Integriertes Klimaanpassungskonzept der Stadt Pulheim

September 2026

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Das Integrierte Klimaanpassungskonzept wurde in Zusammenarbeit der Stadt Pulheim und der Arbeits- und Bietergemeinschaft Burghardt und Partner, Ingenieure (BPI) und IMAP durchgeführt.

Auftraggeber

Stadt Pulheim. Der Bürgermeister

Alte Kölner Straße 26, 5029 Pulheim

Tel. 02238-808-0

Fax 02238-808-345

klimaschutz@pulheim.de

www.pulheim.de

Arbeits- und Bietergemeinschaft

BPI – Burghardt und Partner, Ingenieure

Am Sonnenhang 4, 34128 Kassel

Tel. 0561-96988-60

Fax 0561-96988-55

info@bpi-kassel.de

www.bpi-kassel.de

IMAP

Cantadorstraße 3, 40211 Düsseldorf

Tel. 0211-5136973-0

info@imap-institut.de

www.imap-institut.de

Vorwort

Liebe Mitbürgerinnen,

liebe Mitbürger,

unsere Stadt bietet eine hohe Wohn- und Lebensqualität mit lebendigen Stadtteilen, Grünflächen sowie Sport- und Freizeitmöglichkeiten. Zugleich ist Pulheim landwirtschaftlich geprägt. Diese Eigenschaften gilt es zu erhalten – auch unter den sich verändernden klimatischen Bedingungen.

Die Folgen des Klimawandels sind bereits heute deutlich spürbar: Frühe und langanhaltende Hitzeperioden und Trockenphasen wie im Sommer 2026 oder Starkregenereignisse wie im Jahr 2021 stellen uns vor besondere Herausforderungen. Veränderte Vegetationszeiten und mildere Winter zeigen zudem, dass sich das Klima nachhaltig wandelt. Aufgrund der Lage in der Kölner Bucht ist Pulheim dabei stärker betroffen als viele andere Kommunen in Nordrhein-Westfalen. Diese Entwicklungen werden sich in den kommenden Jahrzehnten weiter verstärken.

Das vorliegende Klimaanpassungskonzept setzt genau hier an. Es zeigt auf, wo in unserem Stadtgebiet besondere Handlungsbedarfe bestehen, und benennt konkrete Maßnahmen, mit denen wir kurz-, mittel- und langfristig auf die Folgen des Klimawandels reagieren. Unser Ziel ist es, die Menschen in Pulheim besser vor Hitze und Starkregen zu schützen, die Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum weiter zu erhöhen und unsere Lebensgrundlagen dauerhaft zu sichern.

Die ersten Schritte sind bereits absolviert: So gibt es beispielsweise eine Spendenbaumallee, die Baumverschenk-Aktion oder auch das Förderprogramm zur Blau-Grünen Infrastruktur. Daran wollen wir anknüpfen und Projekte konsequent weiterentwickeln.

Mit dem Klimaanpassungskonzept ist die Basis geschaffen, um Pulheim auch künftig resilient, lebenswert und zukunftsfähig zu gestalten.

Ihr



Frank Keppeler

Bürgermeister

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung 7
1.1. Auftragsgegenstand und Zielsetzung 7
1.2. Grundsätze der Klimaanpassung 7
1.3. Förder- und Rechtsgrundlagen 8
1.4. Vorgehen und Methodik 10
1.5. Überblick zum Beteiligungsprozess während der Konzepterstellung 12
2. Bestandsaufnahme und Klimaanalyse 13
2.1. Bestandsaufnahme 13
2.1.1. Naturräumliche, klimatische und städtebauliche Ausgangslage Pulheims 13
2.1.2. Gesellschaftliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen 14
2.1.3. Bestehende Planungen und Konzepte der Stadt Pulheim und übergeordneter Ebenen 14
2.2. Klimaanalyse 17
2.2.1. Auswertung und Ergebnisse regionaler historischer Klimadaten 18
2.2.2. Auswertung und Ergebnisse von Klimaprojektionen für die Region Pulheim 33
2.2.3. Modelllierung der bodennahen Lufttemperatur für zwei Zukunftsszenarien 49
2.2.4. Bestandsaufnahme kommunaler Anpassungsaktivitäten 51
3. Betroffenheits- und Vulnerabilitätsanalyse 55
3.1. Methodische Herleitung und normative Standards 55
3.1.1. Normative und fachliche Grundlagen 55
3.2. Klimatische Gesamtsituation 57
3.2.1. Hitze und thermische Belastung 57
3.2.2. Starkregen und Hochwasser 57
3.2.3. Trockenheit 58
3.3. Ableitung, Vorstellung und Analyse der Handlungsfelder 58
3.3.1. Menschliche Gesundheit und Bevölkerungsschutz (HF 1) 58
3.3.2. Bau- und Raumplanung (HF 2) 60
3.3.3. Landwirtschaft und Boden (HF 3) 61
3.3.4. Wasserwirtschaft und Wasserhaushalt (HF 4) 64
3.3.5. Biologische Vielfalt und ökosystembasierte Anpassung (HF 5) 66
3.4. Ergebnisse der Betroffenheitsanalyse nach Handlungsfeldern 68
3.4.1. Menschliche Gesundheit und Bevölkerungsschutz (HF 1) 68
3.4.2. Bau- und Raumplanung (HF 2) 76

3.4.3. Landwirtschaft und Boden (HF 3) ... 82
3.4.4. Wasserwirtschaft und Wasserhaushalt (HF 4) ... 89
3.4.5. Biologische Vielfalt und ökosystembedingte Anpassung (HF 5) ... 95
3.4.6. Gesamtbetrachtung der Betroffenheit nach Gemarkung und Handlungsfeld ... 101
4. Hot Spot Analyse der Gemeinde Pulheim ... 102
4.1. Hitze ... 104
4.2. Starkregen und Hochwasser ... 107
4.3. Kaltluft ... 110
5. Gesamtstrategie Klimaanpassung Pulheim ... 112
5.1. SWOT-Analyse zur Umsetzung des KLAK Pulheim ... 113
5.1. Ziele für Klimaanpassung in Pulheim ... 119
5.2. Beiträge und Synergiepotenziale zu übergeordneten und angrenzenden Strategien ... 122
Exemplarische Zielkonflikte mit anderen kommunalen Strategien ... 125
5.3. Querschnittsaufgaben in der Umsetzung des KLAK ... 125
5.4. Synergien mit natürlichem Klimaschutz ... 126
6. Maßnahmenkatalog ... 128
6.1. Systematik und Priorisierung der Maßnahmen ... 128
6.2. Maßnahmenübersicht ... 133
6.3. Maßnahmenblätter mit Detailinformationen ... 135
6.3.1. HF 1: Menschliche Gesundheit und Bevölkerungsschutz ... 135
6.3.2. HF 2: Bau- und Raumordnung ... 154
6.3.3. HF 3: Landwirtschaft und Bodenschutz ... 173
6.3.4. HF 4: Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft ... 179
6.3.5. HF 5: Biologische Vielfalt und Ökosystembasierte Anpassung ... 191
7. Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit ... 211
7.1. Übergeordnete Ziele der Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit ... 211
7.2. Akteursanalyse und Zielgruppen ... 213
7.3. Akteursbeteiligung während der Erstellung des KLAK ... 215
7.3.1. Verwaltungsinterne Beteiligung ... 215
7.3.2. Beteiligung von Bürgerschaft, Zivilgesellschaft und Wirtschaft ... 215
7.4. Akteursbeteiligung während der Konzeptumsetzung ... 218
7.4.1. Ziele der Beteiligung ... 218
7.4.2. Verwaltungsinterne Beteiligung ... 219

7.4.3. Beteiligung von Bürgerschaft, Zivilgesellschaft und Wirtschaft 220
7.5. Verzahnung von Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit 224
8. Verstetigungsstrategie 226
8.1. Verwaltungsinterne Verankerung: Organisation und Entscheidungen 227
8.2. Politische Verankerung 229
8.3. Systematische Integration in die Verwaltungsprozesse 230
8.4. Kooperation auf kommunaler und regionaler Ebene 231
8.5. Kooperationen oberhalb der Kreisebene 232
8.6. Erfolgsfaktoren für die Umsetzung der Gesamtstrategie 233
9. Controlling und Monitoring-Konzept 236
9.1. Controlling der Umsetzung des KLAK 236
9.2. Monitoring der (klimatischen) Veränderungen 242
9.3. Verfahren zur Fortschreibung des Konzepts 243
10. Zusammenfassung und Ausblick 244
10.1. Zentrale Erkenntnisse 244
10.2. Maßnahmen und nächste Schritte 247
10.3. Perspektiven für Pulheim 248
11. Anhang A1
11.1. Glossar A1
11.2. Abbildungen zur Bestandsaufnahme und Klimaprojektionen A11
11.3. Detailabbildungen Betroffenheitsanalyse A32
11.4. Detailabbildungen HotSpots A53
11.5. Abbildungen Indikatoren A62
11.6. Literatur- und Quellenverzeichnis A92
11.7. Abbildungs- und Tabellenverzeichnis A96

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung / Ausschreibung
Abb.	Abbildung
AK Klima	Arbeitskreis Klima (fachämterübergreifendes Steuerungsgremium der Stadt Pulheim)
Anh.	Anhang
ANK	Aktionsplan Natürlicher Klimaschutz (Förder- und Schutzprogramm des Bundes)
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BodSchätzG	Bodenschätzungsgesetz (Grundlage der landwirtschaftlichen Bodenbewertung)
bspw.	beispielsweise
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa / zirka (bei ungefähren Maß-, Temperatur- oder Jahresangaben)
CatRaRE	Catalogue of radar-based heavy rainfall events (Starkregenkatalog des Deutschen Wetterdienstes)
d. h.	das heißt
DAS	Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel
DWD	Deutscher Wetterdienst (Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des BMDV)

Abkürzung	Bedeutung / Ausschreibung
EBI	Erosions-Betroffenheits-Index (Risikoindikator für Bodenerosion bei Starkregen)
etc.	et cetera (und so weiter)
evtl.	eventuell
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations (Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen)
FFH	Fauna-Flora-Habitat (z. B. FFH-Gebiete oder FFH-Richtlinie der EU)
HF	Handlungsfeld (strategische Themenschwerpunkte wie HF 1: Menschliche Gesundheit)
HQ100	Hochwasser mit 100-jähriger Wiederkehrzeit (statistisches Jahrhundert-Hochwasser)
i. d. R.	in der Regel
IKK	Investitionskredit Kommunen (z. B. KfW-Förderprogramm für Klimaschutz)
IMAP	IMAP GmbH (am Klimaanpassungskonzept beteiligte Beratungsgesellschaft)
inkl.	inklusive
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Weltklimarat der Vereinten Nationen)
ISEK	Integriertes Stadtentwicklungskonzept (z. B. ISEK Pulheim 2030)

Abkürzung	Bedeutung / Ausschreibung
KAM	Klimaanpassungsmanagement / Klimaanpassungsmanager
Kap.	Kapitel
KLAK	Klimaanpassungskonzept der Stadt Pulheim
KRIS	Klimaresiliente Region mit internationaler Strahlkraft (Förderinitiative des Reviers)
LANUV	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
LESchVO NRW	Landes-Erosionsschutzverordnung Nordrhein-Westfalen
LNatSchG NRW	Landesnaturschutzgesetz Nordrhein-Westfalen (z. B. geschützte Biotope nach § 62)
Mio.	Million(en)
Mrd.	Milliarde(n)
NDMI	Normalized Difference Moisture Index (satellitengestützter Feuchtigkeitsindex für Vegetation)
NDVI	Normalized Difference Vegetation Index (satellitengestützter Biomasse- und Vegetationsindex)
nFK	Nutzbare Feldkapazität (Maß für das Wasserspeichervermögen des Bodens)
NRW	Nordrhein-Westfalen
RAMSAR	Ramsar-Konvention (Übereinkommen über Feuchtgebiete von internationaler Bedeutung)

Abkürzung	Bedeutung / Ausschreibung
RKI	Robert Koch-Institut (Bundesinstitut für Infektionskrankheiten und nicht übertragbare Krankheiten)
S.	Seite
s. o.	siehe oben
s. u.	siehe unten
SMART	Specific, Measurable, Achievable, Realistic, Timely (Kriterien für Indikatoren)
sog.	sogenannte / sogenannter / sogenanntes
SRI	Starkregenindex (Klassifizierungskonzept für Starkregenereignisse)
SWIR	Short-Wave Infrared (Kurzwellen-Infrarotstrahlung zur Fernerkundung)
Tab.	Tabelle
TBI	Trockenheits-Betroffenheits-Index (Risikoindikator für landwirtschaftlichen Trockenstress)
u. a.	unter anderem / und andere
u. v. m.	und vieles mehr
UBA	Umweltbundesamt (Zentrale Umweltbehörde des Bundes)
usw.	und so weiter
UTC	Coordinated Universal Time (Koordinierte Weltzeit)
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
v. H.	von Hundert (Prozent)

Abkürzung	Bedeutung / Ausschreibung
VDI	Verein Deutscher Ingenieure (Richtliniengeber, z. B. VDI 3787 zur Stadtklimatologie)
vgl.	vergleiche (Quellen- oder Verweisangabe)
Vol.-%	Volumenprozent (z. B. bei Maßeinheiten der Bodenfeuchte)
WHO	World Health Organization (Weltgesundheitsorganisation)
WMO	World Meteorological Organisation (Weltorganisation für Meteorologie)
z. B.	zum Beispiel
z. Zt.	zurzeit / zur Zeit
zzgl.	zuzüglich

1. Einleitung

1.1. Auftragsgegenstand und Zielsetzung

Die Stadt Pulheim steht vor der Herausforderung, den zunehmend spürbaren Auswirkungen des Klimawandels proaktiv zu begegnen. Die letzten Jahre in Nordrhein-Westfalen waren geprägt von Hochwasser- und Flutwasserkatastrophen (2021, Weihnachten 2023, Jahreswechsel 2023/24), Hitze- und Dürresommern (2018, 2019, 2022), schweren Niedrigwasserständen an Rhein und Ruhr (2018, 2022, 2026) sowie Waldbränden im Sauerland (2022, 2025). Auch in Pulheim äußern sich die Folgeeffekte des Klimawandels in einer bereits erfolgen, und in absehbarer Zukunft zunehmenden, Belastung der Bevölkerung, Umwelt und Wirtschaft durch die Folgen von **Trockenheit** in den Sommermonaten, sowie der Häufung und Intensivierung von **Hitze-, Starkregen- und Hochwasserereignissen**. In Übereinstimmung mit dem 2024 verabschiedeten Bundes-Klimaanpassungsgesetz und im Rahmen ihrer Verpflichtung zur Erstellung eines Klimaanpassungskonzeptes hat die Stadt daher die Erstellung eines umfassenden Klimaanpassungskonzepts (KLAK) initiiert.

Ziel des integrierten nachhaltigen Klimaanpassungskonzepts ist es, notwendige Anpassungsprozesse frühzeitig, systematisch und in Übereinstimmung mit den Zielen für nachhaltige Entwicklung anzugehen. Das Konzept dient als Entscheidungsgrundlage und Planungshilfe für zukünftige Anpassungsmaßnahmen, beschreibt, wie Klimafolgenanpassung als fachübergreifende Querschnittsaufgabe in der Verwaltung verankert werden kann und gibt Impulse, wie Bürgerinnen und Bürger sowie andere relevante Akteursgruppen frühzeitig in die Umsetzung eingebunden werden können.

1.2. Grundsätze der Klimaanpassung

Die beiden zentralen Standbeine einer zeitgemäßen Klimapolitik sind der Klimaschutz und die Klimaanpassung. Der Klimaschutz fokussiert sich auf die Vermeidung von Treibhausgasen und ist in Form von eigenen Klimaschutzzielen und Klimaschutzstrategien schon länger gängige kommunale Praxis als die Klimaanpassung. Die in den praktischen Aufgabenbereich der deutschen Städte und Gemeinden fallende Klimaanpassung dient dazu, dass diese sich auf unvermeidbare negative Klimafolgen wie Extremwetterereignisse, darunter Hitze- und Dürreperioden, Starkwind oder Stürme sowie Starkniederschläge und Hochwasser, vorbereiten und einstellen können. Noch im Jahr 2020 erfuhr die aktive Klimaanpassung in rund einem Drittel aller im Rahmen des „Zweiten Fortschrittsberichts zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel“ befragten Kommunen mangels ausreichender Kapazitäten keine praktische Anwendung [1]. Seitdem haben sich die auf die Klimaanpassung bezogenen Rechtsgrundlagen und die Förderlandschaft weiterentwickelt: Die Anzahl aller deutschen Städte und Gemeinden, die die Klimaanpassung bislang nicht aktiv angingen, ist in der bislang repräsentativsten Kommunalbefragung des Umweltbundesamts aus dem Jahr 2023 auf rund 17 % aller Teilnehmenden gesunken [2]. Auch in NRW, dessen Landesgesetz zur Kimaanpassung am 8.Juli 2021 als erstes seiner Art in Kraft trat und bundesweit Maßstäbe für setzte, bildet sich der Aufwärtstrend der kommunalen Klimaanpassung ab: Der Anteil aller Kommunen NRWs, die ein Klimaanpassungskonzept besitzen, ist von 2023 bis 2025 um knapp 5 % auf rund 25 % gestiegen [3]. Stand 2025 besaßen 100 von insgesamt 396 in NRW ein Klimaanpassungskonzept.

In den Kommunen ist die Klimaanpassung als Querschnittsaufgabe grundsätzlich fachübergreifend und integriert in Strategie, Planung und Ausführung zu berücksichtigen (§ 1 KAnG). Klimaanpassung ist aber nicht nur Sache der Verwaltung; im Kern handelt es sich dabei um eine Gemeinschaftsaufgabe, die auch das Mitwirken lokaler Akteure und Initiativen vor Ort erforderlich macht. Vor dem Hintergrund der individuellen Betroffenheiten und Herausforderungen einer jeden Kommune setzen die Findung und Umsetzung effizienter Lösungsansätze die Vernetzung der Lokalexpertise der Zivilbevölkerung mit dem Fachwissen der Kommune und die strategische Koordination der Anpassungstätigkeiten im privaten und im öffentlichen Raum voraus. Nicht zuletzt durch die feste Verankerung

der Klimaanpassung in der Verwaltung und die bewusste Eigenvorsorge aller Bürgerinnen und Bürger können so eine langfristig resiliente Infrastruktur aufgebaut, kostspielige Sach- und Wirtschaftsschäden minimiert und Gefahren für die menschliche Gesundheit und das Wohlbefinden abgewehrt werden.

1.3. Förder- und Rechtsgrundlagen

Die „Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel“ (DAS 2008) bildet den zentralen politischen Rahmen für die Klimaanpassung in Deutschland [4]. Hier werden die allgemeingültigen Ziele und Grundsätze der Bundesregierung im Kontext des Klimawandels bzw. der Klimaanpassung formuliert. Weiterhin werden mögliche Klimawandelfolgen für 15 ausgewählte Regionen und in diesem Kontext relevante Handlungsfelder (z.B. Menschliche Gesundheit, Bauwesen, Biologische Vielfalt etc.) sowie allgemeine Handlungsoptionen (z.B. Empfehlung dem städtischen Hitzestress mithilfe von Frischluftschneisen entgegenzuwirken) aufgezeigt. Vor diesem Hintergrund wurde 2011 der bundesweite „Aktionsplan Anpassung“ (APA) beschlossen, welcher den strategischen Rahmen der DAS mit konkreten Aktivitäten des Bundes ergänzt und mit weiteren nationalen Strategien verknüpft. Zudem macht die Bundesregierung Angaben zu unterstützenden Instrumenten, Kooperations- und Finanzierungsangeboten (z.B. „BMUB-DAS-Förderprogramm „Maßnahmen zur Klimaanpassung““; „Kommunalrichtlinie des BMUB“) u.a. für Teilkonzepte Klimaanpassung“ etc. [5] für Länder, Regionen und Kommunen [6]. Die DAS und der APA sowie deren Fortschreibungen und Fortschrittsberichte fungieren in Bezug auf nationale Vorgaben zur Klimaanpassung als die zentralen und rahmengebenden Schrift- und Informationswerke der Bundesregierung. Somit dienen sie allen weiteren Akteuren als unverbindliche Basis und Orientierung für die Finanzierung, Entwicklung und Umsetzung individueller detaillierter klimatischer Anpassungsstrategien und Anpassungsmaßnahmen. Das im Dezember 2023 durch den Bundestag beschlossene und im Sommer 2024 in Kraft getretene „Bundes-Klimaanpassungsgesetz“ (KAnG) gibt schließlich auf Bundesebene einen strategischen Rahmen für die künftige Klimaanpassung in Bund, Ländern und Kommunen vor. Das KAnG zielt darauf ab, durch den Klimawandel hervorgerufene negative Auswirkungen und Schäden zu vermeiden bzw. zu reduzieren, um so Leben, Gesundheit, Gesellschaft, Wirtschaft, Infrastruktur, Natur und Ökosysteme zu schützen (§ 1). Dazu plant die Bundesregierung in einem vierjährigen Rhythmus eine Klimaanpassungsstrategie zu veröffentlichen, welche auf einer im achtjährigen Turnus zu aktualisierenden Klimarisikoanalyse basiert. Auf Länderebene sollen nach § 12 KAnG Klimaanpassungskonzepte entstehen. Klimaanpassungskonzepte dienen der Schaffung einer Grundlage für das eigenverantwortliche Handeln der betroffenen Gebietskörperschaften im Einzelfall (§ 12 Abs. 2 und 3 KAnG).

Der Klimaschutz und die Klimaanpassung gehen Hand in Hand; das „Bundes-Klimaschutzgesetz“, welches verbindliche Vorgaben zur Reduktion der Emissionsmengen in allen relevanten Sektoren macht, um die deutschen und europäischen Klimaschutzziele einzuhalten, wurde 2021 überarbeitet. Die bisher definierten nationalen Klimaschutzziele wurden angehoben: Nach aktuellem Stand soll nun anstatt bis 2050 bereits 2045 die Netto-Treibhausgasneutralität erreicht werden (§ 3 KSG). Bis 2030 sollen die Treibhausgasemissionen um mindestens 65 % gegenüber 1990 verringert werden (ebd.). Diese Änderung macht schnellere und umfassendere Handlungen der Länder und Kommunen notwendig und ist somit teilverantwortlich für die Verabschiedung des Klimaschutz- und Klimaanpassungsgesetzes Nordrhein-Westfalens.

Die Landesregierung Nordrhein-Westfalens hat 2021 das bundesweit erste eigenständige Klimaanpassungsgesetz verabschiedet, um die negativen Folgen des Klimawandels zu begrenzen. Die geplante Novelle des Landesgesetzes zur Klimaanpassung zum 1.1.2027, die alle Kommunen verpflichtet, bis Ende 2029 verbindliche lokale Konzepte zur Vorsorge gegen Extremwetterereignisse zu erarbeiten, soll den neuen Anforderungen aus dem Bundesklimaanpassungsgesetz und einer Verstetigung und Ausweitung des Engagements bei der Klimaanpassung Rechnung tragen. Bislang ist im Klimaanpassungsgesetz Nordrhein-Westfalens festgeschrieben, dass das Land alle Akteure und Akteurinnen der Klimaanpassung mitunter durch Förderungen, Datenbereitstellung und Information

unterstützt, einen Beirat für die Klimaanpassung einrichtet sowie eine Klimaanpassungsstrategie entwirft und fortschreibt, an welcher sich die Träger öffentlicher Belange orientieren können (KlAnG). Durch die gesetzliche Verankerung der Klimaanpassungsziele NRWs sind gleichzeitig die Träger öffentlicher Aufgaben, somit auch die Stadt Pulheim, rechtlich dazu verpflichtet, bei all ihren Planungen und Entscheidungen die Klimaanpassungsziele in § 3 des Gesetzes zu berücksichtigen (ebd.). Den Kommunen wird im selben Zuge empfohlen, Klimaanpassungskonzepte zu erstellen und entsprechende Maßnahmen umzusetzen (§ 5 Abs. 3 KlAnG). Weiterhin wird unter § 7 zur „Allgemeinen Vorsorge“ darauf hingewiesen, dass es sich bei der Klimaanpassung um einen gesamtgesellschaftlichen Prozess handelt, an welchem sich alle Personen, Akteure und Akteurinnen beteiligen sollten. Im Baugesetzbuch (BauGB), der Bauordnung NRW (BauO NRW) sowie dem Landesplanungsgesetz NRW (LPIG NRW) können in diesem Rahmen mithilfe rechtlicher Regelungen klimatische Belange in konkreten Planungsvorhaben berücksichtigt und gefördert werden.

Die Aufstellung des rechtlich geforderten Klimaanpassungskonzepts für die Stadt Pulheim wurde durch die DAS-Förderung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV), Titel „Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels“, unterstützt. Das Ziel der DAS-Förderrichtlinie ist es, kommunale Anpassungsprozesse in Übereinstimmung mit den Zielen für die nachhaltige Entwicklung des deutschen Raumes frühzeitig systematisch und integriert anzugehen [7]. Ein wesentlicher Bestandteil dieser Entwicklung ist der Klimaschutz, der sich als „natürlicher Klimaschutz“ – d.h. unter Anwendung naturbasierter Lösungen – essenziell mit der Klimaanpassung überschneidet. Dieser Synergie wurde mit einer Kopplung der DAS-Förderung an das Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz (ANK) des BMUV Rechnung getragen. Die sogenannte ANK-DAS-Förderung unterstützt somit insbesondere Vorhaben mit Fokus auf den natürlichen Klimaschutz und naturbasierten Lösungen, die zudem Beiträge zur Klimaanpassung und dem Erhalt und der Stärkung der Biodiversität leisten [8]. Die Fördermittel für das Integrierte Klimaanpassungskonzept Pulheim wurden vor diesem Hintergrund über das ANK bereitgestellt. Die Zukunft – Umwelt – Gesellschaft (ZUG) gGmbH fungiert als Projektträgerin.

In diesem Rahmen orientiert sich das Integrierte Klimaanpassungskonzept der Stadt Pulheim an den übergeordneten Globalen Nachhaltigkeitszielen (Social Development Goals, SDGs) der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie (DNS) aus dem Jahr 2021, wobei ökosystembasierte Ansätze priorisiert werden. Vier SDGs stehen im besonderen Fokus:



SDG 09: Industrie, Innovation und Infrastruktur
mit der Spezifizierung
SDG 09.1 „Aufbau einer widerstandsfähigen Infrastruktur“



SDG 11: Nachhaltige Städte und Gemeinden
mit der Spezifizierung
SDG 11.1 a „Flächeninanspruchnahme / Flächen nachhaltig nutzen“,



SDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz
mit der Spezifizierung
SDG 13.1 „Treibhausgase reduzieren“



SDG 15: Leben an Land
mit der Spezifizierung
SDG 15.1 „Artenvielfalt / Arten erhalten – Lebensräume schützen“.

1.4. Vorgehen und Methodik

Das Integrierte Klimaanpassungskonzept der Stadt Pulheim wurde im April 2025 beauftragt. Die Erarbeitung des Konzepts erfolgte in enger Zusammenarbeit und Abstimmung mit der Stadt Pulheim und ihrem Klimaanpassungsmanagement, sowie mit einer prozessbegleitenden Akteursbeteiligung, um verschiedene Perspektiven aus Verwaltung, Zivilgesellschaft, Wirtschaft, Umwelt und Wissenschaft in die Konzeptentwicklung einfließen zu lassen.

Im Kern besteht das Integrierte Klimaanpassungskonzept aus den folgenden Inhalten, an denen sich die Struktur des vorliegenden Berichts orientiert:

- Bestandsaufnahme und Klimaanalyse (Kapitel 2)
- Betroffenheits- und Vulnerabilitätsanalyse (Kapitel 3)
- Hot Spot Analyse (Kapitel 4)
- Gesamtstrategie (Kapitel 5)
- Maßnahmenkatalog (Kapitel 6)
- Beteiligungs- und Öffentlichkeitsarbeit (Kapitel 7, Überblick in Kapitel 1.5)
- Verstetigungsstrategie (Kapitel 8)
- Controlling- und Monitoring-Konzept (Kapitel 9)
- Zusammenfassung und Ausblick (Kapitel 10)

Der Strategieentwicklung für Klimaanpassung in Pulheim liegt die räumlich- klimatische Bestandserhebung regionaler und lokaler Verhältnisse zugrunde (Kapitel 2 und 3). Diese erfolgte GIS-basiert: Digitale Geoinformationssysteme (GIS) stellen eine Schnittstellentechnologie zwischen räumlichen und technischen Sachdaten dar. Dies macht es möglich, Daten im Raum zu verorten und gleichzeitig räumlich und zeitlich zu analysieren. So können durch die Erfassung räumlicher und zeitlicher Korrelationen analytische, planerische und konzeptionelle Mehrwerte generiert, und die entsprechenden Informationen auf Datenbankebene organisiert werden. Unter Anwendung dieses Verfahrens wertet die Klimaanalyse in Kapitel 2 historische Klimadaten sowie Klimaprojektionen für die Region Pulheim aus. Der regionalen Auswertung folgte die kleinmaßstäblichere Betroffenheits-, Vulnerabilitäts- und Hot Spot Analyse in Kapitel 3 und 4. Auf stadtklimatischer Ebene werden verschiedene klimarelevante Themenschwerpunkte im Gemeindegebiet Pulheim abgebildet und dann zentrale Handlungsfelder davon abgeleitet wurden:

■	Handlungsfeld 1	Menschliche Gesundheit und Bevölkerungsschutz
■	Handlungsfeld 2	Bau- und Raumordnung
■	Handlungsfeld 3	Landwirtschaft und Bodenschutz
■	Handlungsfeld 4	Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft
■	Handlungsfeld 5	Biologische Vielfalt und Ökosystembasierte Anpassung

Diese bilden ein zentrales Element der Gesamtstrategie (Kapitel 5). Aus der Betroffenheitsanalyse leitete sich wiederum die Vulnerabilitätsanalyse ab, die wesentliche Risikopotentiale im Raum Pulheim zusammenfasst, und diese für die räumliche Priorisierung der Klimaanpassungsmaßnahmen greifbar macht. Die Erkenntnisse der Analysen und die sich daraus ableitenden Handlungsvorschläge werden in der Gesamtstrategie in einen strategischen Zusammenhang gebracht. Um dies zu ermöglichen, wurden die Ziele und Indikatoren übergeordneter Strategien für Klimaanpassung (z.B. die Deutsche Anpassungsstrategie – DAS) sowie angrenzender Strategien der Stadt Pulheim (z.B. das Integrierte Klimaschutzkonzept der Stadt Pulheim) analysiert und Schnittstellen und Synergien identifiziert. Zudem wurden Ziele pro Handlungsfeld und Ziel und Leitbild für Pulheim in der Klimaanpassung formuliert. Ferner wurden Maßnahmenbündel pro Handlungsfeld erarbeitet. Die Gesamtstrategie beschreibt demnach, wie auf Pulheim zugeschnittene Maßnahmen dazu beitragen, die Ziele pro Handlungsfeld zu erreichen sowie darüber

hinaus auf die Zielerreichung auf gesamtstädtischer, Landes-, Bundes- und globaler Ebene einzuzahlen. Die Gesamtstrategie ist mit bestehenden Strategien der Stadt Pulheim und den darüber liegenden Ebenen logisch verknüpft. Den Maßnahmenzielen sind Meilensteine und den strategischen Zielen auf Handlungsfeldebene Indikatoren zugeordnet, die für die Fortschrittskontrolle (Controlling) herangezogen werden. Anschließend an die Gesamtstrategie werden die identifizierten Maßnahmen pro Handlungsfeld in Steckbriefen beschrieben (Kapitel 6). Die Ausformulierung und finale Definition der Indikatoren erfolgte unter Beteiligung des KAM sowie der Fachämter. In der Verstetigungsstrategie (Kapitel 8) wird der Blick darauf gerichtet, wie Klimaanpassung erfolgreich in die Verwaltungsstruktur, d.h. Entscheidungsabläufe, Regeln, Prozesse, Mitarbeitende und Akteurinnen und Akteure außerhalb der Verwaltung als Querschnittsthema integriert werden kann. Um dies zu ermöglichen, wurde bereits zu Anfang des Erstellungsprozesses des KLAK ein fachämterübergreifendes Gremium seitens der Stadtverwaltung geschaffen: der Arbeitskreis Klima. Er wurde in Workshopformaten in die Auswertung der Analysedaten, die Formulierung von Zielen, die Identifizierung und Ausformulierung von Maßnahmen sowie die Entscheidung zu passenden Steuerungsmechanismen für Klimaanpassung eingebunden. Zu den wichtigen Steuerungsmechanismen für Klimaanpassung zählen das Controlling der Maßnahmen und Zielerreichung sowie das Klima-Monitoring. Diese sind im Controlling- und Monitoring-Konzept (Kapitel 9) dargestellt. Im Kapitel wird beschrieben, wie die systematische Fortschrittskontrolle anhand von Meilensteinen und Indikatoren sowie des strukturierten Austauschs der eingebundenen Akteure stattfinden kann. Zudem wird das Vorgehen für das Klima-Monitoring und die Fortschreibung des Klimaanpassungskonzepts aufgezeigt. Insgesamt sind im Erstellungsprozess die Ergebnisse der einzelnen Arbeitsschritte in die jeweils folgenden oder parallelen Arbeitsschritte eingeflossen, wurden rückgekoppelt und bei Bedarf in Rücksprache mit der Verwaltung angepasst.

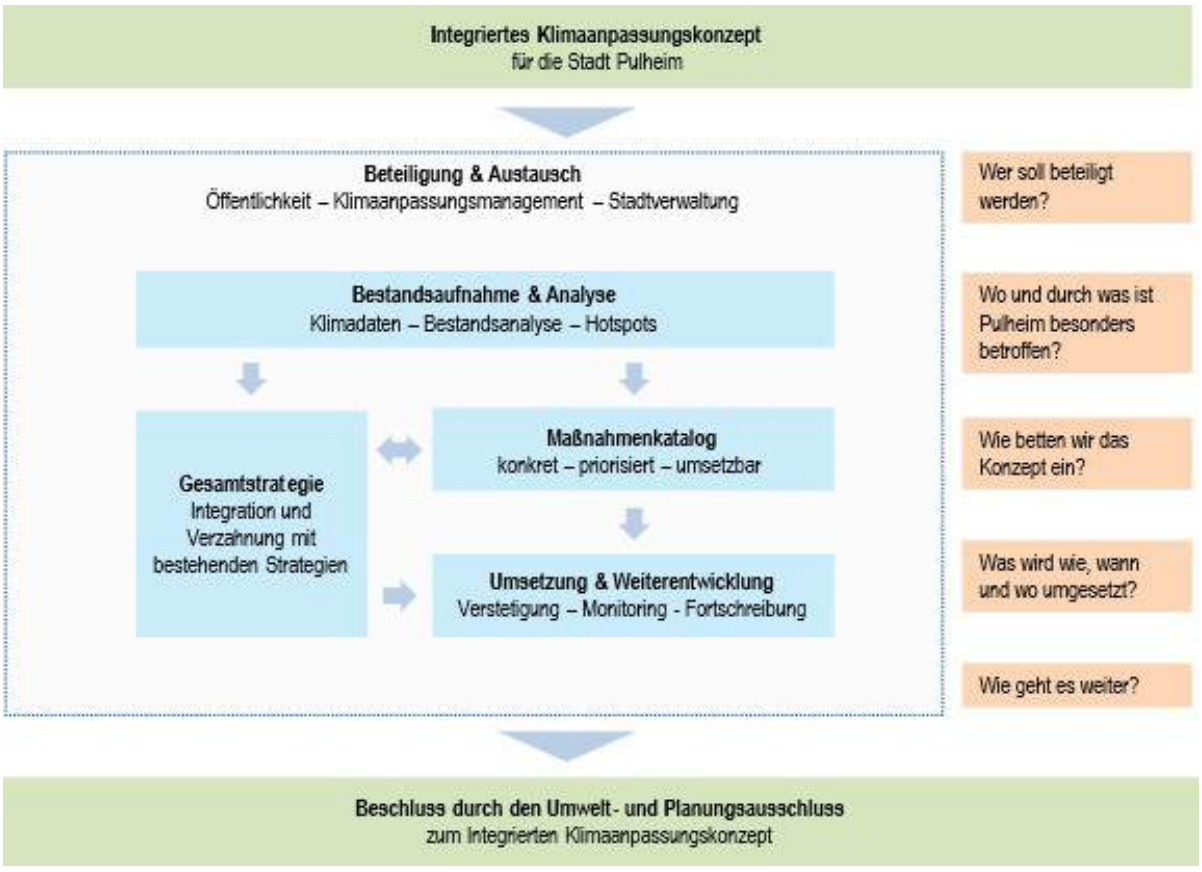


Abbildung 1: Ablaufschema der Erstellung des Integrierten Klimaanpassungskonzepts

1.5. Überblick zum Beteiligungsprozess während der Konzepterstellung

Die Erstellung des Klimaanpassungskonzepts (KLAK) der Stadt Pulheim wurde durch ein umfassendes Beteiligungs- und Kommunikationskonzept (Kapitel 7) begleitet, dass die Grundlage für einen strukturierten Beteiligungs- und Kommunikationsprozess gebildet hat (siehe Abbildung 2). Ziel war es, fachliches Wissen, lokale Erfahrungen und unterschiedliche Perspektiven aus Verwaltung, Zivilgesellschaft, Privatwirtschaft und Politik systematisch in den Prozess einzubinden, Transparenz herzustellen und eine hohe Akzeptanz sowie Umsetzungsbereitschaft für Klimaanpassungsmaßnahmen zu fördern.

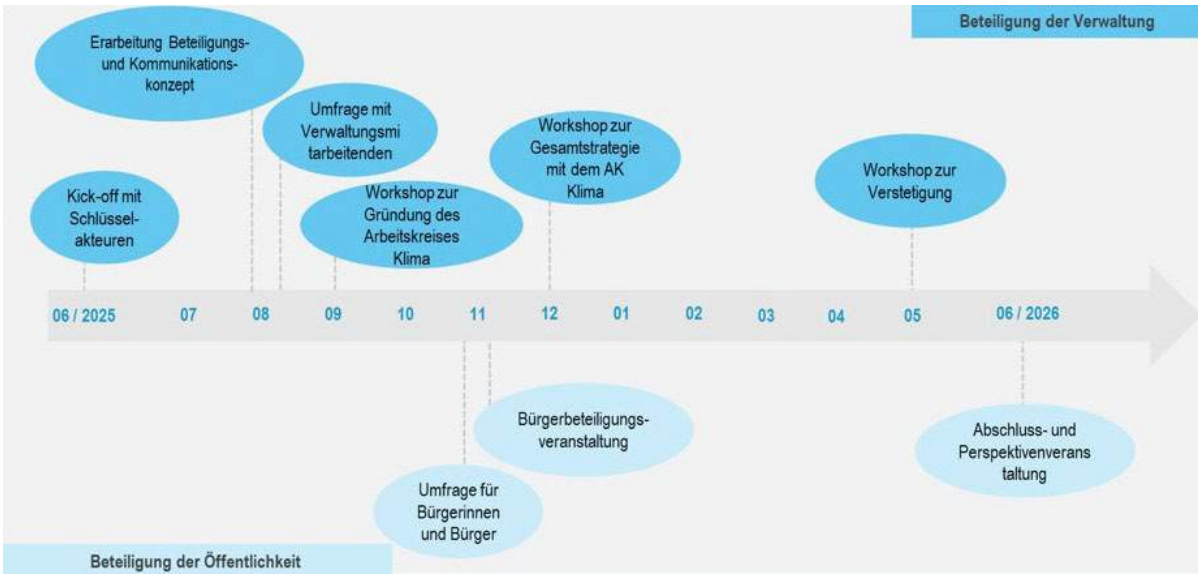


Abbildung 2: Darstellung des Beteiligungsprozess während der Konzepterstellung

Ein zentraler Schwerpunkt lag auf der Beteiligung der Verwaltung, insbesondere des Klimaanpassungsmanagements und des Arbeitskreises Klima. Zu Beginn des Prozesses wurden Schlüsselakteurinnen und Schlüsselakteure der Verwaltung über eine Online-Umfrage sowie ein gemeinsames Kick-off-Format eingebunden. Eine weitere Umfrage erfolgte mit den Mitgliedern des Arbeitskreis Klima. In Workshops mit Verwaltungsakteuren und dem Arbeitskreis Klima wurden die Ergebnisse der Bestandsaufnahme und Betroffenheitsanalyse reflektiert und validiert, relevante Handlungsfelder identifiziert und priorisiert sowie Maßnahmenideen entwickelt. Darüber hinaus wurden die strategische Ausrichtung des Klimaanpassungskonzepts, die Rollen der beteiligten Akteure und Akteurinnen sowie die künftigen Steuerungs- und Umsetzungsstrukturen gemeinsam diskutiert. Ergänzend wurden politische Gremien über den Bearbeitungsstand informiert und Rückmeldungen eingeholt.

Parallel dazu erfolgte eine breite Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger, Zivilgesellschaft und der Privatwirtschaft. Eine stadtweite Online-Umfrage ermöglichte es den Bürgerinnen und Bürgern, Betroffenheiten, Erfahrungen, Aktivitäten und Bedarfe im Kontext Klimaanpassung einzubringen. Im Rahmen einer öffentlichen Beteiligungsveranstaltung wurden zentrale Zwischenergebnisse vorgestellt und gemeinsam Chancen, Herausforderungen sowie erste Schlüsselmaßnahmen diskutiert. Der Erstellungsprozess wurde mit einer öffentlichen Abschlussveranstaltung abgeschlossen, in der die Ergebnisse des Klimaanpassungskonzepts vorgestellt und die Mitwirkung in der anschließenden Umsetzungsphase beworben wurde.

Die Beteiligungsformate wurden während des gesamten Prozesses durch gezielte Kommunikationsmaßnahmen flankiert, die über Inhalte, Beteiligungsmöglichkeiten und Ergebnisse informierten. Insgesamt stellte der Beteiligungsprozess sicher, dass das Klimaanpassungskonzept fachlich fundiert, lokal verankert und gemeinsam mit relevanten Akteurinnen und Akteuren entwickelt wurde.

2. Bestandsaufnahme und Klimaanalyse

2.1. Bestandsaufnahme

2.1.1. Naturräumliche, klimatische und städtebauliche Ausgangslage Pulheims

Der Untersuchungsraum der Gemeinde Pulheim umfasst eine Fläche von 72,2 km². Diese setzt sich wie folgt zusammen [9]:

Tabelle 1: Flächen Pulheims nach Nutzungsart, Stand 31.12.2024 [9], angepasste Tabelle der Stadt Pulheim

Nutzungsart	Pulheim		Alle Gemeinden des			
			Kreises	Reg. Bez.	Landes	gleichen Typs: große Mittelstadt
	ha	%				
Fläche insgesamt	**7.215**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**
Fläche für Siedlung und Verkehr	**2.000**	**27,7**	**33,6**	**26,2**	**24,0**	**32,2**
Wohnbau-, Industrie- und Gewerbefläche	939	13	13,5	11	10,3	15,8
Abbauland und Halde	34	0,5	5,4	1,6	0,7	0,6
Sport-, Freizeit- und Erholungsgebiete, Friedhofsfläche	269	3,7	3,5	3,3	2,8	3,7
Flächen anderer Nutzung	202	2,8	0	2,7	3,1	3,8
Verkehrsfläche	557	7,7	8,8	7,7	7,1	8,3
Vegetations- und Gewässerfläche	**5.215**	**72,3**	**66,4**	**73,8**	**76,0**	**67,8**
Landwirtschaftsfläche	4.641	64,3	50,0	42,6	46,6	42,0
Waldfläche, Gehölz	419	5,8	14,1	28,7	26,8	22,8
Moor, Heide, Sumpf, Unland	34	0,5	0,7	0,9	0,9	1,0
Gewässer	121	1,7	1,6	1,7	1,8	2,0

1) umfasst folgende Flächen: Bergbaubetrieb, Tagebau, Grube, Steinbruch
2) umfasst folgende Flächen: Fläche gemischter Nutzung sowie Fläche besonderer funktionaler Prägung

Die Landwirtschaftsflächen machen den Großteil des Gemeindegebietes aus (64,3 %), gefolgt von den Wohnbau-, Industrie- und Gewerbeflächen (13 %), Verkehrsflächen (7,7 %), Wald- und Gehölzflächen (5,8 %) und sonstigen Flächentypen (insgesamt 9,2 %). Die Vergleichsräume verdeutlichen den außerordentlich hohen Anteil landwirtschaftlicher Flächen bei gleichzeitig unterdurchschnittlicher Bewaldung in Pulheim. Administrativ gliedert sich die Gemarkung Pulheim in die fünf Bezirke Brauweiler, Geyen, Pulheim, Sinnersdorf und Stommeln. Diese sind primär von Wohnbebauung und gemischten Bauflächen geprägt; die größten Industrie- und Gewerbegebiete der Gemeinde liegen im Osten Brauweilers und im Südosten Pulheims.

Pulheim liegt in der atlantischen biogeografischen Region und wird der naturräumlichen Haupteinheit „D35 – Kölner Bucht und Niederrheinisches Tiefland“ zugeordnet. Diese charakterisiert sich überwiegend aus ackergeprägten,

offenen Kulturlandschaften und hat naturschutzfachlich eine eher geringe Bedeutung [10]. Die naturräumliche Haupteinheit „D35“ beinhaltet 69 Naturschutzgebiete (NSG) > 300 ha. Im gesamtdeutschen Vergleich aller naturräumlichen Haupteinheiten sind die Schutzgebiete > 300 ha mit 3,7 % bis 6,1 % vertreten und gelten somit als unterrepräsentiert [11]. Von den insgesamt 69 Naturschutzgebieten > 300 ha liegt lediglich das NSG „Königsdorfer Forst“ (ca. 330 ha) im Pulheimer Gemeindegebiet. Bzgl. der kleineren NSG sind der „Orrer Wald und Grosse Laache“ mit 60 ha und das „Ommelstal“ mit 14 ha mit Teilflächen innerhalb der Pulheimer Gemarkung aufzuführen.

Topographisch ist der Untersuchungsraum regionaltypisch flach geprägt (meist zwischen 44 m ü. NN und 60 m ü. NN); die höchste Erhebung findet sich mit 181 m über NN im westlichen Randgebiet des Bezirks Brauweiler und dem dortigen Teil der „Glessener Höhe“, deren östlicher Ausläufer in der Gemarkung Pulheim liegt.

Klimatisch wird Pulheim durch das maritime Klima geprägt, dass sich durch geringe jährliche Temperaturschwankungen und eine eher hohe relative Luftfeuchte charakterisiert [12]. Eine genauere klimatische Einordnung folgt in Kapitel 2.2.

2.1.2. Gesellschaftliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen

Stand 2024 zählte die Stadt Pulheim 56.150 Einwohnerinnen und Einwohner [9]. Davon zählen 32.242 Personen (51,6 %) zu den Altersklassen 18 Jahre bis unter 65 Jahre. 3.098 (5,5 %) sind Kinder unter sechs Jahren, während die Altersgruppe ab- und über 65 Jahre mit 14.024 Personen (25 %) am stärksten in Pulheim vertreten ist. Mit Blick auf die Gemeindemodellrechnung der Altersgruppendynamik für die Jahre 2035 und 2050 festigt sich das Bild des demographischen Wandels, der sich durch sinkende Geburtenzahlen und eine alternde Bevölkerung auszeichnet: Für das Jahr 2030 wird gegenüber 2024 ein Rückgang der Altersgruppen 18 bis 65 Jahre um 7,1 %, und für Kinder unter 6 Jahren ein Rückgang um 10,6 % erwartet. Die Altersgruppe 65 und älter soll dagegen um ca. 14,6 % ansteigen. Ähnlich wird die Bevölkerungsentwicklung für das Jahr 2050 prognostiziert: Der prozentuale Anteil der 18 bis 65-jährigen sinkt gegenüber 2023 um 6,9 %, der der Kinder etwas geringfügiger als im 2035-Modell um 8 %, und der Anteil der Senioren (> 65 Jahre) steigt wiederum um 12 % an. Im klimatischen Kontext sind es insbesondere, aber nicht ausschließlich, die jüngsten und ältesten Mitglieder unserer Gesellschaft, bei hohen Temperaturen einer erhöhten Anfälligkeit für gesundheitliche Schäden ausgesetzt sind [13].

Wirtschaftlich ist Pulheim Teil der Arbeitsmarktregion Köln und besitzt das stärkste Kaufkraftniveau im Rhein-Erft-Kreis [14]. Das verfügbare Einkommen der privaten Haushalte ist seit 2017 stetig angestiegen (Stand 2024: 29.924 € je Einwohnenden) und sowohl im Vergleich mit den Rhein-Erft-Kreis (25.647 € je Einwohnenden) als auch mit Gemeinden des gleichen Typs (25.244 € je Einwohnenden) überdurchschnittlich (ebd.). Die gewerbliche Landschaft der Stadt setzt sich primär aus mittelständischen Unternehmen im Bereich Handel und Gewerbe zusammen. Stand 2024 gehen von den rund 14.400 sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten am Arbeitsort rund 41 % sonstigen Dienstleistungen nach, 31 % sind im produzierenden Gewerbe tätig, 27 % in Handel, Gastgewerbe, Verkehr und Lagerei und knapp über 1 % im Wirtschaftszweig Land- und Forstwirtschaft, Fischerei [9]. 2024 wurden 13 Gewerbeanmeldungen mehr verzeichnet als Gewerbeabmeldungen (454 zu 431). Die Gewerbeanmeldungen machen somit einen 10,5 %-igen Anteil aller Anmeldungen des Rhein-Erft-Kreises aus; die Gewerbeabmeldungen rund 11 % (ebd.).

2.1.3. Bestehende Planungen und Konzepte der Stadt Pulheim und übergeordneter Ebenen

Die Stadt Pulheim hat über die letzten Jahre hinweg verschiedene Konzepte und Strategiepapiere veröffentlicht, die für eine möglichst nachhaltige Entwicklung des Stadtgebiets rahmengebend sind. Das vorliegende Klimaanpassungskonzept ist ein weiterer Baustein auf diesem Weg, und knüpft inhaltlich und strategisch an einige der bereits existierenden Konzepte an.

Bundesebene

Eine strategische Grundlage für die Klimaanpassung in der Bundesrepublik Deutschland ist die „Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland“ des Umweltbundesamtes [15]. Diese widmet sich der Untersuchung der deutschlandweiten Klimawandelrisiken, trifft generische Aussagen zu allgemeinen Anpassungskapazitäten und identifiziert grundlegende Handlungsfelder und Handlungserfordernisse der Klimaanpassung für Länder und Kommunen.

Landesebene Nordrhein-Westfalen

Das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV), seit 2025 neu organisiert als Landesamt für Natur, Umwelt und Klima NRW (LANUK), veröffentlichte 2024 den Fachbericht 157 „Klimaentwicklung und Klimaprojektionen in Nordrhein-Westfalen. Datengrundlage und Wissenschaftlicher Hintergrund der Klimaanpassungsstrategie“ [16]. In diesem werden zukünftig mögliche klimatische Veränderungen im Bundesland Nordrhein-Westfalen aufgearbeitet. Die kartografischen Darstellungen verschiedener Szenarien beziehen sich auf die Themenfelder „Temperatur, Hitze, Vegetationszeiten“, „Niederschlag, Starkregen und Trockenheit“ sowie „Wasserversorgung und Schiffbarkeit“, wobei insbesondere die ersten beiden Themenfelder relevant für das vorliegende Klimaanpassungskonzept sind [17]. Konkretere klimatische Einflüsse und Veränderungen für die Region Köln / Bonn, in die Pulheim eingebettet ist, werden in der „Klimawandelvorsorgestrategie für die Region Köln/Bonn. Praxishilfe.“ aufgeführt, die 2019 vom Region Köln/Bonn e.V. herausgegeben wurde. Die regionale Klimawandelvorsorgestrategie veranschaulicht mitunter die strukturellen Empfindlichkeiten der Region auf die möglichen klimatischen Veränderungen durch deren kartografische Darstellung (Bevölkerung, Infrastruktur etc.) [18]. Zudem legt sie für ihre kreisfreien Städte und Kommunen einige nach Relevanz (höchste, sehr hohe, hohe Relevanz) sortierte Schwerpunkte der regionalen Klimaanpassung fest. Für Pulheim lauten die Handlungsfelder mit höchster Relevanz wie folgt [18]:

- Thermisch hoch belastete Siedlungen in der Rheinschiene,
- Freiräume mit mittlerer multifunktionaler Ausgleichsfunktion,
- Hohes Trockenstressrisiko für die Landwirtschaft.

Die Handlungsfelder sind ihrerseits an Klimaanpassungsmaßnahmenkataloge gekoppelt.

Kommunale Ebene Stadt Pulheim

Seitens der Kommune zählen die 2023 veröffentlichte „Stadtklimaanalyse“ [19], das „Integrierte städtebauliche Entwicklungskonzept (ISEK) Pulheim 2030“ [20], ebenfalls aus dem Jahr 2023, sowie das „Integrierte Klimaschutzkonzept der Stadt Pulheim**“** (2017) [21] und das „Klimaschutzteilkonzept Mobilität Stadt Pulheim“ (2023) [22] zu den wichtigsten Strategiepapieren für die klimasensible Entwicklung des Stadtgebiets.

Die „Stadtklimaanalyse“ ist das planerisch-analytische Grundwerk der kommunalen Klimaanpassung Pulheims. Sie untersucht die klimatischen Gegebenheiten des Gemeindegebietes auf städtischer Maßstabsebene, macht sie für die strategische Bauleitplanung mit Hilfe der Planhinweiskarte greifbar und formuliert Maßnahmen für die klimaangepasste Weiterentwicklung des Stadtgebietes. Zentrale Themenfelder sind die „Objektmodifikationen“, „Be- und Durchlüftung“, „Aufenthaltsqualität“ sowie „Grünvernetzung und Entsiegelung“ [19]. Für potentielle Siedlungserweiterungsflächen wurden eigene Steckbriefe erstellt, die raumbezogene Planungshinweise für mögliche Entwicklungsvorhaben enthalten.

Das städtische ISEK (beschlossen ausschließlich für Brauweiler) fokussiert sich auf den innerstädtischen Bereich. Es legt keinen besonderen Fokus auf die Klimaanpassung als eigenständiges Themenfeld, jedoch wird auf die Notwendigkeit, die Aspekte der Klimaanpassung stets bei der Innenstadtentwicklung zu berücksichtigen, gesondert hingewiesen [23]. Das Leitbild der innerstädtischen Entwicklung lautet „Kompakt mit kurzen Wegen und hoher Aufenthaltsqualität – das Ortszentrum für alle Pulheimer“. Raumstrukturelle Potenziale und Hemmnisse sind in

Themenblöcken wie „Öffentlicher Raum und Grün- und Freiraum“, „Verkehr und Mobilität“ oder „Städtebau und Wohnen“ zusammengefasst [23]. Die in zwei der vier Handlungsfeldern der städtebaulichen Innenstadtentwicklung inbegriffenen Maßnahmen, den Handlungsfeldern „Öffentlicher Raum und Mobilität“; „Wohnen und Stadtgestalt,“ stimmen mit solchen der Klimaanpassung überein, die den städtischen Raum nachträglich klimaresilient gestalten (z.B. Aufwertung von Grünflächen, Wohnumfeldern und Innenhöfen sowie des öffentlichen Raums, Fokus auf das Fuß- und Radverkehrswegenetz) [23]. Der Wunsch nach einer höheren Aufenthalts- und Gestaltungsqualität im öffentlichen Raum und einem grüneren Stadtumfeld, der in Teilen sowohl ein Beiprodukt als auch ein Impuls für die klimaangepasste Stadtentwicklung ist, wird laut den Resultaten der im Rahmen des Integrierten städtebaulichen Entwicklungskonzepts durchgeführten Bürgerbeteiligung zudem von breiten Teilen der Bevölkerung geäußert [23]. Klimaanpassungsmaßnahmen mit einer konkreten Sichtbarkeit im Außenraum, wie beispielsweise am Marktplatz der Pulheimer Innenstadt, sind so nicht zuletzt mit den Anforderungen der Pulheimer Bevölkerung an ihr städtisches Umfeld kompatibel.

Das Themenfeld „Klima“ greift die Stadt Pulheim zudem seit längerem im Kontext des Klimaschutzes auf. Für diesen sind das „Integrierte Klimaschutzkonzept der Stadt Pulheim“ und das „Klimaschutzteilkonzept Mobilität Stadt Pulheim“ von besonderer Bedeutung.

Die klimagerechte Stadtentwicklung ist eines der zentralen Handlungsfelder des „Integrierten Klimaschutzkonzepts“ der Stadt Pulheim. Einige der im Maßnahmenkatalog des Integrierten Klimaschutzkonzeptes aufgeführten Handlungsfelder („Klimagerechte Stadtentwicklung“, „Private Haushalte“, „Mobilität und Verkehr“, „Wirtschaft“, „Öffentlichkeitsarbeit und Bildung“, „Kommunales Vorbild“) weisen Überschneidungspunkte und Synergiepotenziale mit dem Themenfeld Klimaanpassung auf [21]. Der Maßnahmenkatalog des kommunalen Klimaschutzkonzeptes nennt beispielsweise die Förderung von Dach- und Fassadenbegrünung, Kooperationsformen und Informationskampagnen zu fachlich relevanten Themen oder den Ausbau und die Optimierung der Fuß- und Radwege, die üblicherweise auch zu den Bestandteilen eines auf die Klimaanpassung zugeschnittenen Maßnahmenkatalogs zählen [21]. Einige der sich noch in Umsetzung befindlichen Projekte der Stadt Pulheim im Bereich des Klimaschutzes tangieren auch die Klimaanpassung, wie z.B. solche mit Bezug auf die Naherholung („Teilnahme am Gemeinschaftsprojekt RegioGrün“, „Bau eines Landschaftsparks im Rahmen des Gemeinschaftsprojektes RegioGrün“), oder die Koordination und Kommunikation mit der Öffentlichkeit [21].

Der „Lärmaktionsplan Stufe IV“ der Stadt Pulheim aus dem Jahr 2024 ist seinerseits mit dem „Klimaschutzteilkonzept Mobilität Stadt Pulheim“ von 2023 verzahnt. Als übergeordnetes Ziel wird im Lärmaktionsplan die Minderung des Straßenlärms angestrebt. Die Klimaanpassung spielt in diesem Sinne primär im Rahmen der gesamtstädtischen Mobilitätsentwicklung (Klimaschutzteilkonzept Mobilität) eine Rolle. Ziele wie etwa die angestrebte Verbesserung der Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum (Handlungsfeld „Leben in Pulheim attraktiv gestalten“), die Vermeidung von zusätzlichem Flächenverbrauch oder die Erweiterung und Attraktivierung des Verkehrswegenetzes (Handlungsfeld „Umwelt- und Klimaschutz fördern“), stimmen mit denen einer klimaangepassten Stadtentwicklung überein [22].

Auch die im „Landschaftsplan Nr. 7 – Rommerskirchener Lössplatte“ des Rhein-Erft-Kreises formulierten Entwicklungszielen für die Landschaft (z.B. Erhaltung naturnaher Lebensräume, Ausbau der Landschaft für die Erholung, etc.) sind grundsätzlich mit den Belangen der Klimaanpassung in Pulheim kompatibel [24].

2.2. Klimaanalyse

In der Umweltmeteorologie hilft die historische Betrachtung klimatischer Parameter bei dem Aufzeigen von klimatischen Veränderungen und der klimatischen, regionaltypischen Bewertung. Außerdem bilden sie die Grundlage für weitergehende klimatische Analysen, wie bspw. der Modellierung der bodennahen Lufttemperatur. Mittels der klimatischen Charakterisierung der Region werden übergeordnete Dynamiken der vergangenen Jahre sichtbar. Die klimatischen Analysen befinden sich auf der Ebene des Mesoklimas und sind der Ausgangspunkt für detailliertere Untersuchungen des Stadtklimas. Auf ihrer Grundlage können außerdem Klimaanpassungsmaßnahmen definiert und priorisiert werden, um vorhandene Ressourcen mit der maximalen Wirkung zu Abmilderung klimatischer Einflüsse einzusetzen.

In der Beschreibung historischer und projizierter klimatischer Dynamiken werden verschiedene Eingangsdaten von unterschiedlichen Akteuren ausgewertet und miteinander verglichen. Dabei ist die räumliche Auflösung, bspw. der Raster, aber auch die räumliche Verschneidung und Interpretation abhängig von den Eingangsdaten. Um einen Überblick zu den, in diesem Bericht verwendeten, Eingangsdaten zu erhalten, wird dies unter diesem Abschnitt näher erläutert.

Stationsdaten

Die Erfassung der historischen Daten und deren Aufbereitung ist in Deutschland die Kernaufgabe der Bundesoberbehörde des Deutschen Wetterdienstes (DWD), welcher dem Bundesministerium für Verkehr (BMV) unterstellt ist [25]. Klimatische Messreihen und weiterführende Daten stellt der DWD auf seiner Internetseite frei zur Verfügung. Die Informationen werden der Öffentlichkeit frei zur Verfügung gestellt, wodurch auch die hier angeführten Daten transparent überprüft werden können [26].

Als die wichtigsten Indikatoren in der klimatischen Betrachtung geografischer Räume gelten die (bodennahe) Lufttemperatur und der Niederschlag. Für die umfassende historische und gegenwärtige Analyse des Klimas werden die Parameter weltweit unter genau festgelegten Bedingungen gemessen. Die Messstationen sind in Deutschland auf 507 (Lufttemperatur) und 1925 (Niederschlag) Standorte verteilt. Die realgemessenen Zeiträume stationsabhängig, umfassen jedoch häufig eine Zeitspanne von mehreren Jahrzehnten. Die Zuverlässigkeit der Messungen wird vom DWD in mehreren Schritten automatisiert und manuell überprüft und kann daher als hoch eingeschätzt werden [26]. Die Daten des DWD werden nach den internationalen Standards der World Meteorological Organisation (WMO) anerkannt [27].

Die klimatische Wasserbilanz ist in Bezug auf die Datenherkunft als gesonderter Parameter zu betrachten, da diese nicht auf Grundlage von Messungen ermittelt wird, sondern in einem Verschnitt der Temperatur und Niederschlagsdaten berechnet wird. Es bestehen verschiedene Berechnungsmethoden, die die Verdunstungsraten von Oberflächen unterschiedlich annehmen. Die Daten des DWD zur klimatischen Wasserbilanz ergeben sich aus einem eigenen Berechnungsverfahren [28,29].

Rasterdaten

Auf den Messstationen basierend besteht ein Raster (1 km x 1 km), welches die Möglichkeit eröffnet, die gemessenen Temperatur- und Niederschlagsdaten flächendeckend interpoliert darzustellen. Berücksichtigt werden neben klimatischen Parametern auch die Landnutzungsinformationen, z.B. geschlossene Siedlungsgebiete. Hierdurch ist man in der Lage die klimatischen Dynamiken für Regionen ohne Messstation zu ermitteln. Mikroklimatische Effekte sind derweil nicht sichtbar [26].

Bezugsräume

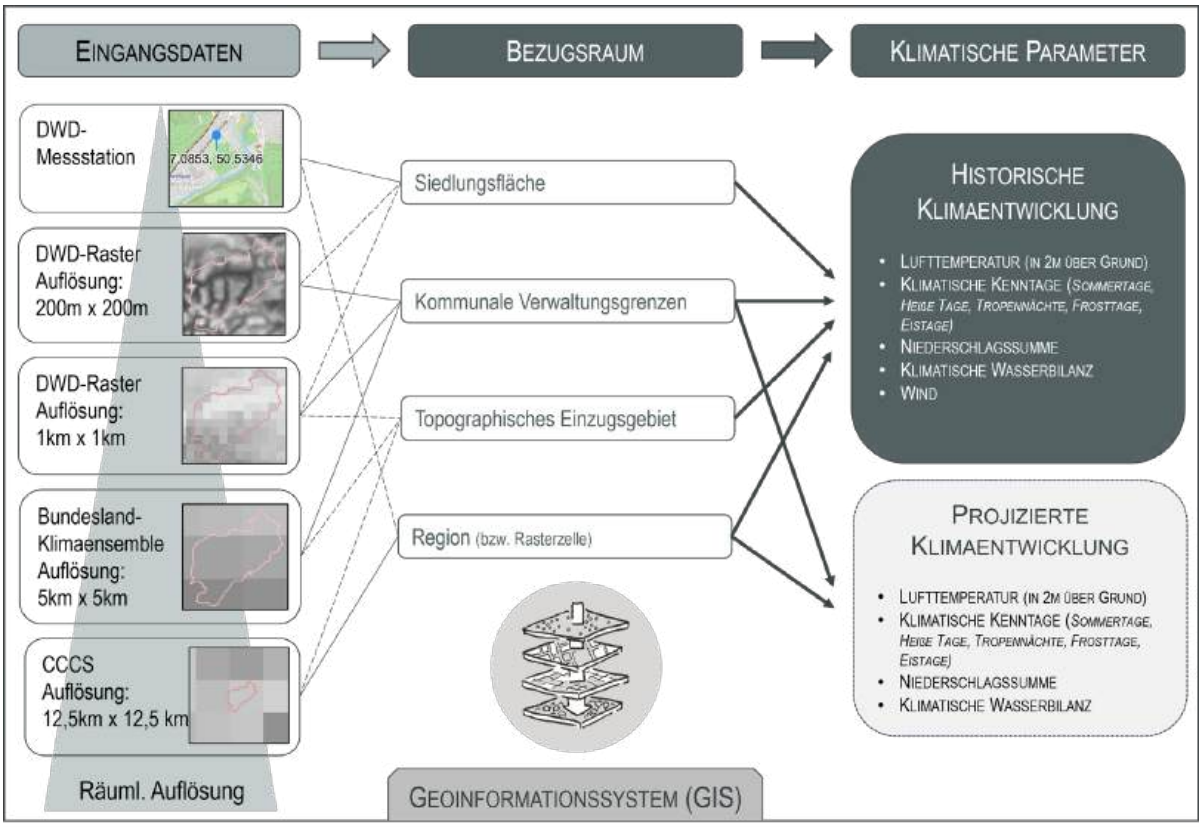


Abbildung 3: Darstellung der verschiedenen Eingangsdaten in Kombination mit den Bezugsräumen und den ausgewerteten klimatischen Parametern.

Wie in Abbildung 3 nachvollzogen werden kann, variiert der Bezugsraum, für den die vorliegenden Klimadaten interpretiert werden können. Die DWD-Messstationen decken mit ihrem Stationsnetz eine Vielzahl von Orten ab, jedoch sind gerade ländliche Regionen in einer geringeren Dichte erschlossen. Zudem befinden sich die Standorte teilweise innerhalb bebauter Umgebungen, teilweise aber auch bspw. auf vegetationsbestimmten Freiflächen. Hier ist das Augenmerk auf die lokalen Bedingungen zu richten und diese in der Interpretation der Messdaten zu berücksichtigen. Die Daten können sowohl einen Bezug auf die klimatischen Bedingungen innerhalb des Siedlungsraums als auch auf die allgemeinen regionalen Verhältnisse bieten. Gerade bei kleinräumigen klimatischen Prozessen, wie dem bodennahem Windfeld oder städtischen Wärmeinseleffekten, sind die Daten dahingehend zu bewerten. Des Weiteren kann es Sinn ergeben, den Siedlungsraum gesondert von der kommunalen Verwaltungsgrenze zu betrachten, wenn sich bspw. infolge von topographischen Besonderheiten signifikante lokale Unterschiede herausbilden.

2.2.1. Auswertung und Ergebnisse regionaler historischer Klimadaten

Bei der Auswertung der historischen Dynamik der lokalen und regionaltypischen klimatischen Verhältnisse für das Untersuchungsgebiet Pulheim kamen sowohl stationsbasierte als auch auf rasterinterpolierte Daten des DWD zum Einsatz.

Zur Ermittlung der stündlichen Windverhältnisse gaben die beiden DWD-Messstationen auf dem Gelände des Flughafens Köln-Bonn (ID 2667) und in Mönchengladbach-Hilderath (ID 3321) Aufschluss über die regionaltypischen Bedingungen. Erstere Station befindet sich südöstlich in einer Entfernung von 28 km im Einflussbereich der Groß-

stadt KÖLN, zweitere liegt nordwestlich 33 km vom Stadtzentrum Pulheim entfernt. Zur unterstützenden Interpretation der Messungen und um Aussagen zu Windgeschwindigkeiten innerhalb der Gemarkung von Pulheim zu ermöglichen, wurde zudem das Raster des DWD mit Windgeschwindigkeiten in 10 m über Grund [30] ausgewertet. Zusätzlich wurden die öffentlich einsehbaren Daten zu den lokaltypischen Anströmungsverhältnissen des Global Wind Atlas [31] für Pulheim herausgeschrieben, nachdem die Belastbarkeit der Werte mit den Daten eines privaten Drittanbieters [32] auf Übereinstimmung gegengeprüft wurden.

Die Daten der klimatischen Parameter Lufttemperatur und Niederschlag, mit den jeweiligen Teilaspekten wurden monats- bzw. jahresgemittelt für die Verwaltungsgrenzen Pulheims ausgewertet werden. Mikroklimatische Unterschiede können aufgrund der limitierten Auflösung und der Notwendigkeit komplexerer Inputparameter nicht aus den langjährigen Rasterdaten abgeleitet werden.

Klimatische Charakterisierung der Region

In der klimatischen Charakterisierung gilt es zunächst, das großräumigere Mesoklima zu betrachten. Unterschiede zu anderen Regionen in Deutschland werden hierdurch hervorgehoben.

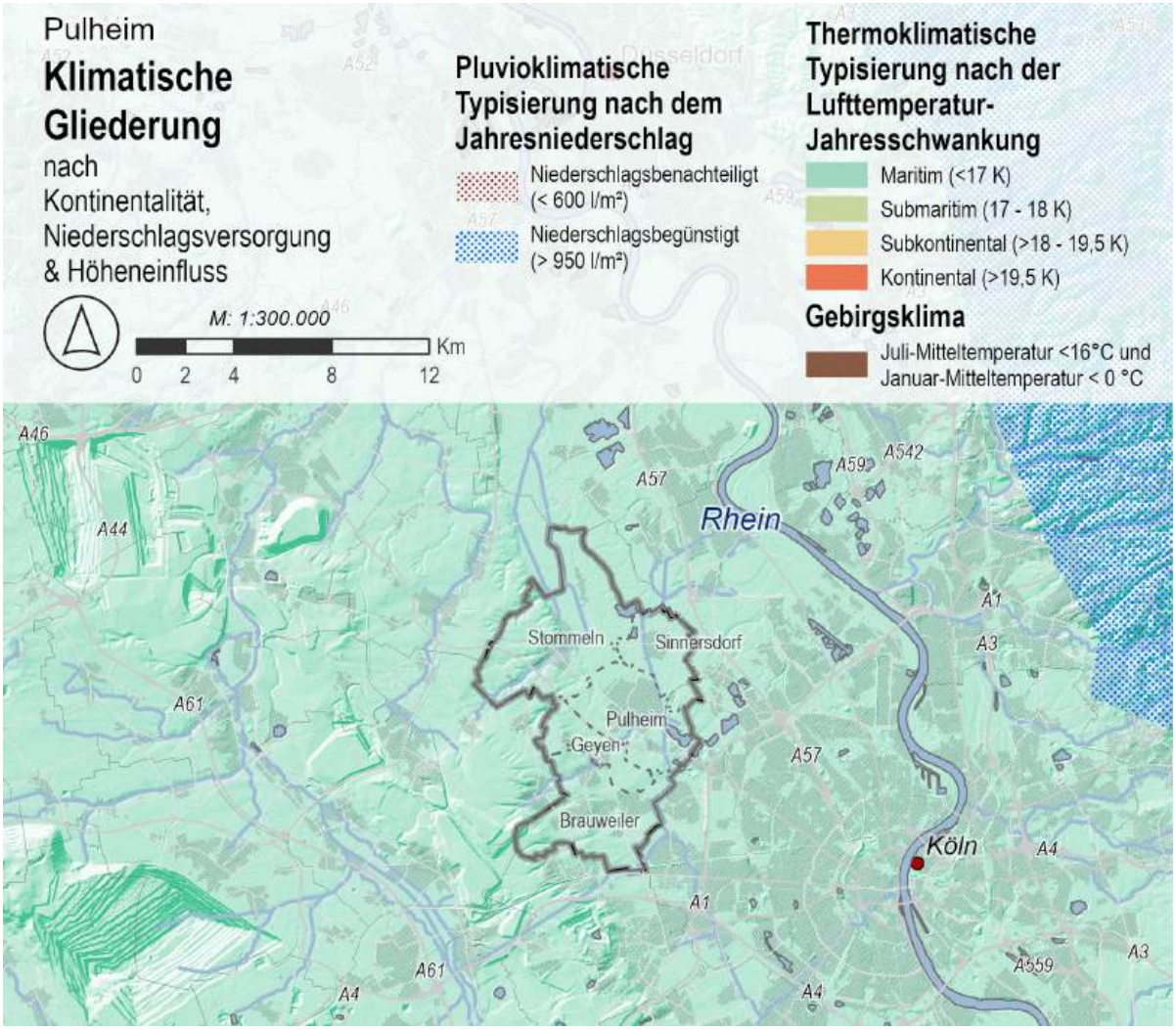


Abbildung 4: Klimatische Gliederung der Gemarkung Pulheim und der Region nach thermoklimatischer Typisierung (jahreszeitliche Temperaturschwankungen) und pluvioklimatischer Typisierung (Jahresniederschlagssumme).

Die regionale, klimatische Gliederung von Pulheim (siehe Abbildung 4) im langjährigen Mittel (1991-2020) charakterisiert sich nach Daten des DWD durch ein **maritimes Klima**. Die Einteilung der verschiedenen Klimata bezieht sich auf die thermoklimatischen Schwankungen, d.h. die Differenz zwischen dem monatsgemittelten Temperaturminimum im Winter und dem Temperaturmaximum im Sommer. Der Unterschied zwischen kontinentalen und maritimen Klimata ist, dass sich kontinental geprägte Regionen durch eine klimatisch wechselhaftere und heterogene Gesamtsituation auszeichnen als maritim geprägte. Für die jeweiligen Untertypen gelten diese Charakteristika in abgeschwächter Form. Diese liegen im Bereich der Gemarkung Pulheim bei 16 K zwischen dem kühlsten Monat Januar und dem wärmsten Monat Juli.

Das **Kelvin** (K) gehört zu den sieben Basiseinheiten (SI-Einheit) und wird verwendet, um Temperatur und Temperaturdifferenzen zu beschreiben. Der Zahlenwert einer Temperaturdifferenz ist in den beiden Temperatureinheiten Kelvin und Grad Celsius gleich. 0 K stellt den absoluten Temperaturnullpunkt dar, weshalb die Kelvin-Skala gegenüber der Celsius-Skala um - 273,15 K verschoben ist.

Neben der thermoklimatischen Typisierung ist die niederschlagsbezogene, pluvioklimatische Typisierung in der Kartendarstellung berücksichtigt. Pulheim wird mit einer durchschnittlichen Jahressumme von 759 l/m² (1991-2020) als „niederschlagsnormal“ typisiert. Die Verortung niederschlagsbegünstigter Gebiete zeigt, dass die höheren Lagen des Sauerlandes entsprechende Niederschlagssummen über 950 l/m² verzeichnen.

Temperatur und Niederschlag

Die Lufttemperatur und der Niederschlag gelten als die wichtigsten Indikatoren in der klimatischen Betrachtung geografischer Räume. In der Abbildung 5 wird zwischen den betrachteten Zeiträumen unterschieden. Links ist die Einteilung entsprechend der durchschnittlichen Lufttemperatur und der Niederschlagssumme im Gesamtjahr. Rechts wird der Sommer gesondert betrachtet, um die klimatischen Verhältnisse während der Jahreszeit mit dem höchsten thermischen Stress abzubilden. Allgemein ist erkennbar, dass die nordwestlichen Regionen auf das Gesamtjahr betrachtet vergleichsweise mild und feucht sind, was die maritimen Auswirkungen auf das Klima verdeutlicht. Im Sommer sind es hingegen v.a. die südwestlichen Regionen Deutschlands, die hohe Lufttemperaturen und hohe Niederschläge verzeichnen. Des Weiteren ist der Süden Deutschlands generell sehr feucht, während der Nordosten besonders trocken ist.

Die Region der Kölner Bucht, in der sich Pulheim befindet (vgl. Kapitel 2.1.1 *naturräumliche Charakterisierung)*, charakterisiert sich sowohl im Gesamtjahr als auch in den Sommermonaten als **heiß-trocken**. Pulheim wird sowohl im Gesamtjahr als auch im Sommer mit 4b typisiert. In Pulheim wird somit im Schnitt weniger Regen verzeichnet als im angrenzenden Köln (siehe Abbildung 5).

Tabelle 2: Wertebereiche der verschiedenen Code-Kombinationen (1 bis 4 und a bis d) aus den nachfolgenden Abbildungen

Jahr				
Temperaturen	(1) 2,9-8,8 °C	(2) < 9,3 °C	(3) < 9,8 °C	(4) < 11,5 °C
Niederschlagssumme	(a) 487-689 l/m²	(b) < 782 l/m²	(c) < 892 l/m²	(d) < 2477 l/m²
Sommer				
Temperaturen	(1) 3,6-17 °C	(2) < 17,6 °C	(3) < 18,1 °C	(4) < 20 °C
Niederschlagssumme	(a) 154-206 l/m²	(b) < 230 l/m²	(c) < 267 l/m²	(d) < 845 l/m²

Für diese beiden Parameter wurde die gemittelte Lufttemperatur in Relation mit der Niederschlagssumme gesetzt. Bei der Karte handelt es sich um eine sog. **Bivariate-Darstellung,** bei der zwei Eingabedatensätze in einer zweidimensionalen Farbskala vereint werden. Zur Unterstützung beim Lesen der Karte wurden die Temperaturen mit einer Skala von 1 bis 4 codiert und die Niederschlagssummen mit „a“ bis „d“. Somit ist es möglich, Regionen in vier Bereiche zu kategorisieren: kalt-trocken (weiß = 1a); warm-trocken (pink = 4a); kalt-feucht (hellblau = 1d) und warm-feucht (blauviolett = 4d). Zwischen diesen entstehen Übergangsbereiche. Insgesamt werden 16 Abstufungen dargestellt. Die Werteskala ist derweil nicht gleichmäßig, sondern bildet Quartile (4 Klassen à 25 %), die die Einteilung aufgrund der numerischen Häufigkeit bildet. Dementsprechend entsteht eine gleichmäßige farbliche Darstellung, was der Lesbarkeit zuträglich ist, jedoch unterschiedlich große absolute Wertebereiche umfasst (siehe Tabelle 2).

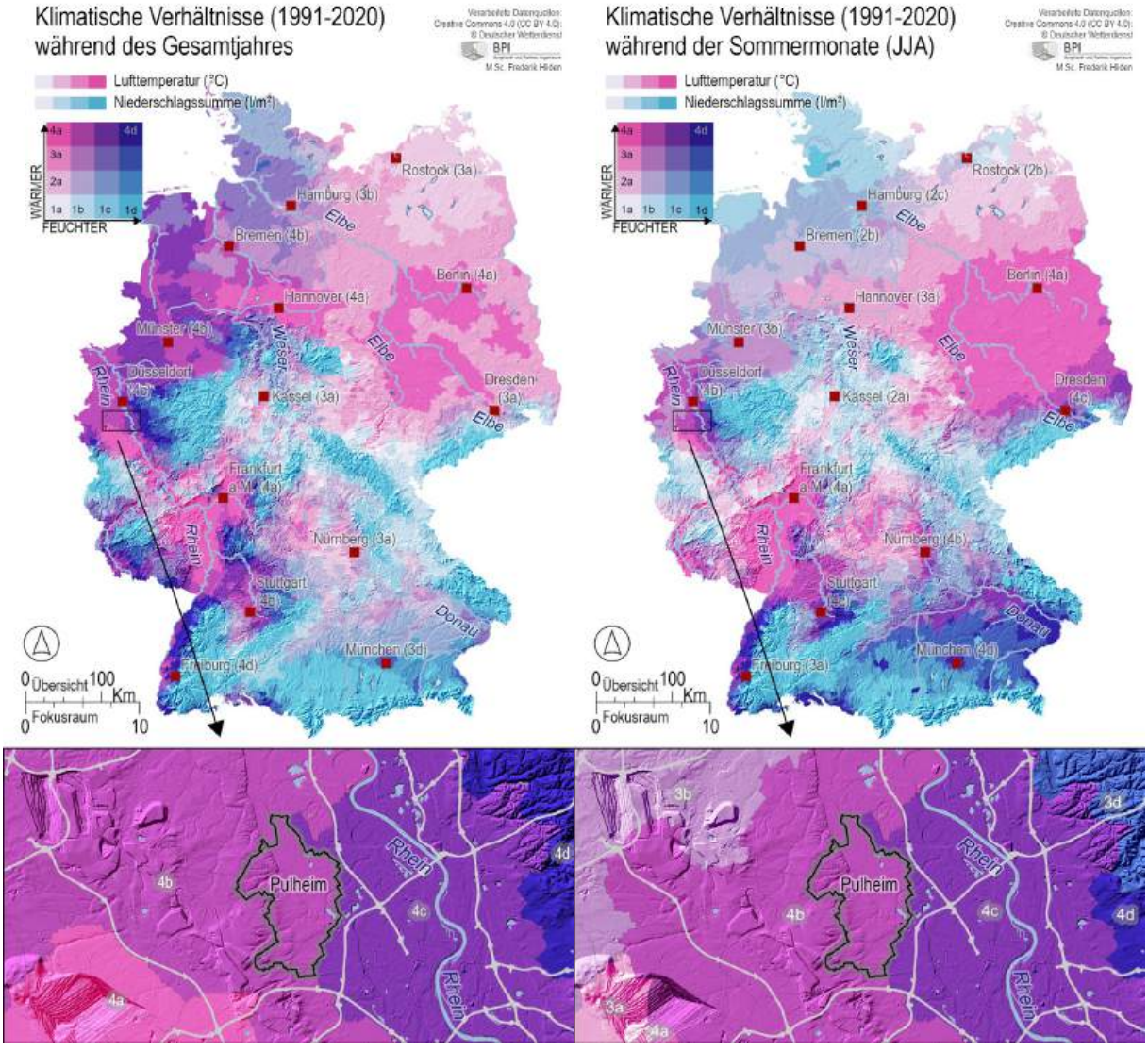
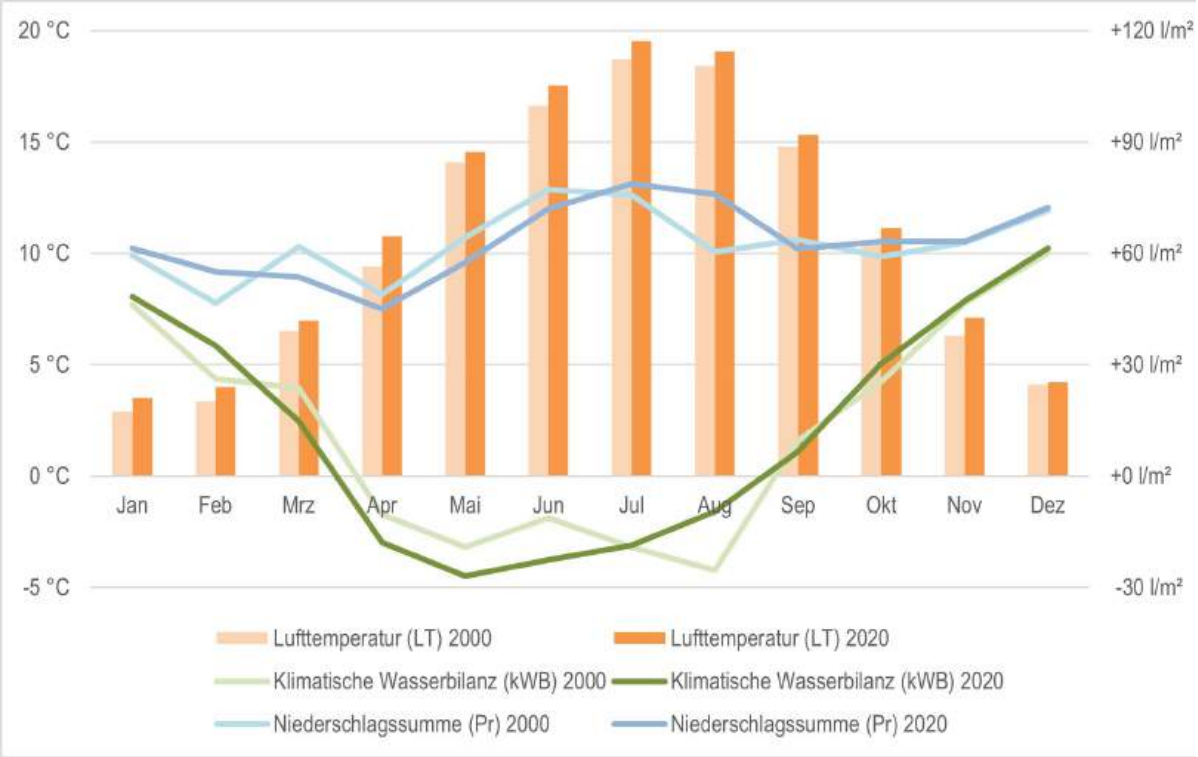


Abbildung 5: Klimatische Verhältnisse in Deutschland in Abhängigkeit von Lufttemperatur und Niederschlagssumme für das Gesamtjahr (links) und die Sommermonate (rechts) mit Fokus auf das VWG Pulheim.

Klimatische Charakteristik des Untersuchungsraums

Die klimatische Charakteristik eines Untersuchungsgebietes wird durch die Dynamik der klimatischen Parameter Lufttemperatur, Niederschlagssumme und klimatische Wasserbilanz beschrieben. Die Abbildung 6 bildet den Jahresverlauf der klimatischen Parameter innerhalb der Verwaltungsgrenzen Pulheim mit dem historischen Vergleich von 1971-2000 und 1991-2020 ab. Der historische Referenzzeitraum wurde gewählt, um die Messwerte mit den Klimaszenarien für die Zukunft vergleichen zu können, welche ebenfalls vom langjährigen Mittel 1971-2000 als Referenzperiode berechnet wurden.



	Pulheim		Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	ø
°C	Lufttemperatur	1971-2000	2,9	3,4	6,5	9,4	14,1	16,6	18,7	18,4	14,8	10,6	6,3	4,1	10,5
°C	*Änderungssignal (Δ)*	*1991-2020*	*+0,6*	*+0,7*	*+0,5*	*+1,3*	*+0,5*	*+0,9*	*+0,8*	*+0,6*	*+0,5*	*+0,5*	*+0,8*	*+0,1*	*+0,7*
l/m²	Niederschlagssumme	1971-2000	59	47	62	49	64	77	76	60	64	59	63	72	752
l/m²	*Änderungssignal (Δ)*	*1991-2020*	*+2*	*+8*	*-8*	*-4*	*-7*	*-5*	*+3*	*+15*	*-3*	*+4*	*+0*	*+1*	*+7*

l/m²	Klimatische Wasserbilanz	1971-2000	46	26	24	-10	-19	-11	-19	-25	10	25	47	60	152
l/m²	*Änderungssignal (Δ)*	*1991-2020*	*+2*	*+9*	*-9*	*-7*	*-8*	*-11*	*+0*	*+16*	*-3*	*+5*	*+1*	*+1*	*-4*

Abbildung 6: Langjährige klimatische Dynamik im Jahresverlauf innerhalb der Verwaltungsgrenzen Pulheims für die klimatischen Parameter Lufttemperatur (orange), Niederschlagssumme (blau) und klimatische Wasserbilanz (grün).

Tabelle 3: Klimadatentabelle der Lufttemperatur, Niederschlagssumme, und klimatischen Wasserbilanz für die Gemarkung Pulheim mit dem historischen Vergleich der Zeiträume 1971-2000 und 1991-2020.

	Pulheim			NRW
Historischer Zeitraum	**1971 bis 2000**	**1991 bis 2020**	**Vergleich (∆) der 30-jährigen Mittel**	**1991 bis 2020**
Lufttemperatur 2 m ü. Grund (°C)				
Gesamtjahr	10,5	11,1	*+ 0,7 °C*	9,6
Sommermonate (JJA)	17,9	18,7	*+ 0,8 °C*	17,2
Wintermonate (DJF)	3,5	3,9	*+ 0,5 °C*	2,4
Niederschlagssumme (l/m²)				
Gesamtjahr	752	759	*+ 7 l/m²*	904
Sommermonate (JJA)	213	227	*+ 13 l/m²*	241
Wintermonate (DJF)	178	189	*+ 11 l/m²*	253
Klimatische Wasserbilanz (l/m²)				
Gesamtjahr	152	148	*- 4 l/m²*	350
Sommermonate (JJA)	-56	-51	*+ 5 l/m²*	36
Wintermonate (DJF)	133	145	*+ 12 l/m²*	202

Anmerkung: Zur besseren Verständlichkeit werden die Werte gerundet dargestellt, wodurch es mitunter zu Ungenauigkeiten bei den Änderungssignalen (∆) kommt. Zudem werden die Änderungssignale bei Lufttemperaturen mit °C angegeben, und nicht gemäß der wissenschaftlichen Praxis in Kelvin.

Anhand der monatlich gemittelten Lufttemperatur sind klare jahreszeitliche Schwankungen zu erkennen. Die Temperaturen sind in den vergangenen 20 Jahren um + 0,7 °C angestiegen, mit monatlichen Unterschieden. Die bereits milden Winter in Pulheim sind in der Zeit um weitere + 0,5 °C signifikant wärmer geworden. Die Sommermonate erwärmen sich überdurchschnittlich stark mit bis zu + 0,8 °C, was die bioklimatische Belastung für Menschen und Natur infolge von heißeren Sommern verstärkt (siehe Tabelle 3).

Die **Klimatische Wasserbilanz** ist die Differenz zwischen dem Niederschlag und der potenziellen Verdunstung in einem bestimmten Zeitraum und Gebiet**.** Sie veranschaulicht, welchen Einfluss die Temperaturdynamik auf die Nettoverfügbarkeit auf die Niederschlagssummen hat, indem die Verdunstungsrate (potentielle Evapotranspiration) von Landflächen mit bilanziert wird. Die Werte geben an, was langfristig für Natur und Mensch erhalten bleibt. Sowohl für die Landwirtschaft als auch für die städtische Vegetation und Grünstrukturen ist dieser Parameter daher relevant.

Prinzipiell ist die Verdunstung von Landflächen aufgrund ihrer ungleichmäßigen Oberflächenbeschaffenheit sowie unterschiedlicher Temperaturen und Bodenwassergehalte kompliziert. Aus diesem Grund existieren verschiedene Verfahren zur Berechnung der klimatischen Wasserbilanz. Die meisten Berechnungen stellen Näherungswerte für die maximale Verdunstung bewachsener Landflächen dar.

Bezüglich der monatlichen Niederschlagssummen hat sich die grundsätzliche Verteilung der Niederschläge nicht wesentlich verändert. Die sommerlichen Niederschlagsmaxima haben sich vom Juni in den Juli verschoben. Die ersten vier Monate verzeichnen die geringsten Niederschläge (PrMIN = April 47 l/m²), die Sommermonate die höchsten (PrMAX = Juli 77 l/m²).

Bei Betrachtung der klimatischen Wasserbilanz fällt die entgegengesetzte Kurve zu den anderen zwei Parametern auf. Zwar regnet es im Sommer mehr, aber durch die höheren Temperaturen bleibt infolge der höheren Verdunstungsrate weniger vom gefallenen Niederschlag langfristig erhalten. Die Monate mit den höchsten Lufttemperaturen sind daher auch bei der klimatischen Wasserbilanz mit - 51 l/m² von den größten Wasserverlusten betroffen. Im Jahr beträgt die Bilanz im langjährigen Mittel 1991-2020 148 l/m², was im Gesamtjahr einem leichten Rückgang entspricht. Auf Basis der Daten kann in Pulheim von einem humiden Klima gesprochen werden, welches sich u.a. durch eine positive klimatische Wasserbilanz kennzeichnet [33].

Regionale klimatische Einflüsse

Die Beschaffenheit des Geländes und die Landnutzung in einer Region beeinflussen die Dynamik des Mesoklimas grundlegend. Im erweiterten Untersuchungsraum um Pulheim werden die thermischen Einflüsse der Siedlungsfläche der Großstadt KÖLN sichtbar. Durch die weitreichende Versiegelung und Bebauung kann hier über Jahrzehnte von einer grundlegenden Erhöhung der allgemeinen klimatischen Verhältnisse gesprochen werden. Das ansteigende Gelände im Südwesten von Pulheim führt zu einem leichten Abfall der Lufttemperaturen.

Innerhalb der Verwaltungsgrenze (VWG) von Pulheim liegt indes eine vergleichsweise homogene Temperaturverteilung der bodennahen Luftschichten in 2 m über Grund vor, mit lokalen Unterschieden von ± 0,6 °C (18,4 °C bis 19 °C) während der Sommermonate. Der Temperaturgradient verläuft ostwestlich mit ansteigendem Niveau in Richtung der Stadt Köln im Osten (siehe Abbildung 7).

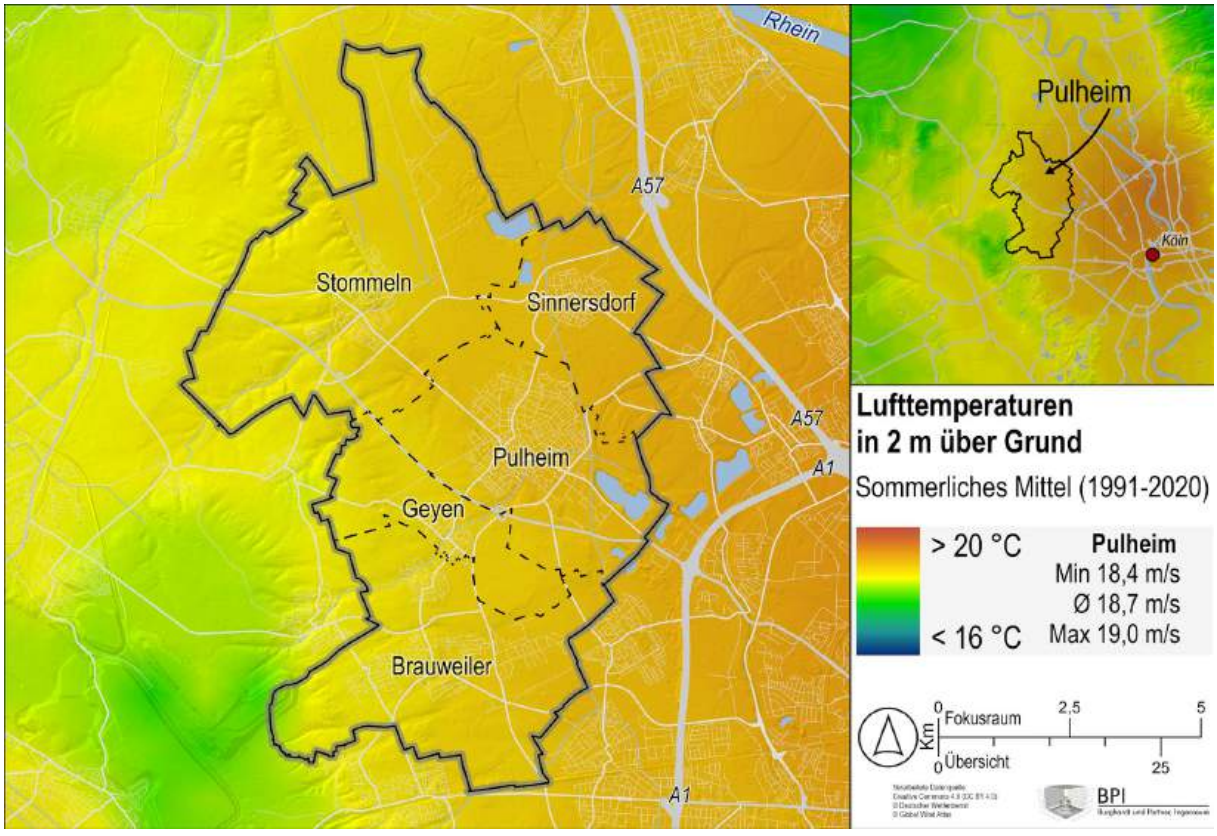


Abbildung 7: Die Lufttemperatur (2 m über Grund) in Pulheim und der Region. Die Werte repräsentieren das langjährige Mittel (1991-2020) der Sommermonate Juni, Juli und August.

Klimatische Kenntage

Da die Betrachtung der durchschnittlichen monatlichen Lufttemperaturen nur wenig Aussagekraft zu den täglichen Spitzenbelastungen besitzt, werden mit klimatischen Kenntagen zusätzliche Aussagen zu lokaltypischen Klimacharakteristika getroffen. Mit diesen lassen sich Klimaklassifikationen zuordnen, Trends von klimatischen Veränderungen identifizieren und die damit einhergehende thermische Belastung veranschaulichen. Die Erhebung der Kenntage orientiert sich an definierten Schwellenwerten (siehe Tabelle 4), die bei Erreichen bzw. Überschreitung pro Tag gezählt werden [34].

Die erkennbare Entwicklung in Deutschland zeigt, dass sich die Temperaturmaxima bereits in Richtung extremer werdender thermischer Belastungen verschieben [35]. Die systematische Erhebung der klimatischen Kenntage gewinnt deshalb auch in kleineren Städten zunehmend an Bedeutung.

Tabelle 4: Klimadatentabelle der klimatischen Kenntage für die Gemarkung Pulheim mit dem historischen Vergleich der Zeiträume 1971-2000 und 1991-2020.

Pulheim	**Klimatische Kenntage**			**NRW**
Zeitraum	**1971 bis 2000**	**1991 bis 2020**	**Vergleich (Δ) der 30-jährigen Mittel**	**1991 bis 2020**
Sommertage (LTmax ≥ 25 °C)	36	45	+ 9	34
Heiße Tage (LTmax ≥ 30 °C)	7	10	+ 3	7
Tropennächte (LTmin ≥ 20 °C)	k. D.	k. D.	k. D.	k. D.
Frosttage (LTmin < 0 °C)	46	43	- 2	66
Eistage (LTmax < 0 °C)	7	5	- 2	14
Anmerkung: Zur besseren Verständlichkeit werden die Werte gerundet dargestellt, wodurch es mitunter zu Ungenauigkeiten bei den Änderungssignalen (Δ) kommt. Zudem werden die Änderungssignale bei Lufttemperaturen mit °C angegeben, und nicht gemäß der wissenschaftlichen Praxis in Kelvin. k.D. (keine Daten)				

Hohe Temperaturen (SOMMERTAGE, HEIßE TAGE, TROPENNÄCHTE) haben zur Folge, dass sich das allgemeine Stressniveau für Menschen, Tiere und Pflanzen auf lange Sicht erhöht [36–38]. Bei gefährdeten Bevölkerungsgruppen kann dies zu schweren gesundheitlichen Konsequenzen führen. Fällt die Temperatur nachts nicht unter 20 °C (TROPENNACHT), ist der menschliche Körper nur noch bedingt in der Lage, sich von täglichen Belastungen zu regenerieren [38,39]. Treten die klimatischen Kenntage im Kontext sog. austauscharmer Wetterlagen auf, verstärkt sich die Belastung insbesondere in städtischen Gebieten weiter. Aufgrund der Wärmespeicherung versiegelter Flächen reduziert sich die Temperatur in den strahlungsfreien Stunden (nach Sonnenuntergang) nur gering. Außerdem wird die Durchmischung der Luft aufgrund von Strömungshindernissen in Form von Gebäuden und Infrastrukturen eingeschränkt. In Verbindung mit austauscharmen Wettersituationen, bei denen die Luftmassen nur begrenzt zirkulieren, verstärken sich städtische Wärmeinseleffekte zusätzlich. Dies führt zu höheren Temperaturen in den Städten und verschärft die Auswirkungen von Hitzewellen und Luftqualitätsproblemen [40]. Es ist davon auszugehen, dass austauscharme Wetterlagen zunehmen werden und im Zuge des Klimawandels länger anhalten [41]. Welche gesundheitlichen Konsequenzen hohe thermische Belastungen auf die Bevölkerung haben, zeigt sich bereits in den Großstädten. In Berlin etwa konnten für den Zeitraum 2001-2010 bis zu 5 % aller Todesfälle mit Hitzeereignissen in Verbindung gebracht werden [42]. In den vergangenen 20 Jahren ist die Zahl der hitzebedingten Todesfälle in Europa um 30 % gestiegen, mit bis zu 72.000 allein nach der Hitzewelle 2022 [43]. Bei anhaltenden Durchschnittstemperaturen von mindestens 20 °C geht das Robert-Koch-Institut von „*einem kausalen Einfluss der Temperatur auf die Mortalität [in der Bevölkerung] aus*“, also einer Übersterblichkeit infolge von andauernder Hitze. Auf NRW bezogen starben in den heißen Sommern 2017, 2018 und 2026 (Stand August 2026) jeweils über

2.000 Menschen in direkter Folge von Hitze [44], was 1 % aller Todesfälle ausmacht [45]. Angesichts der vergleichsweisen hohen thermischen Belastungen in den Sommermonaten in Pulheim und der Kölner Bucht kann, ausgehend von den Zahlen für ganz NRW, bereits in den vergangenen Jahren eine signifikante Übersterblichkeit infolge von Hitze vermutet werden (entsprechend der Berechnung des RKI).

Tabelle 5: Erwartungswert der hitzebedingten Sterbefälle im Zeitraum 2016 bis 2026 nach Schätzung des RKI [13]

Hitzebedingte Sterbefälle											
Jahr	2016	2017	**2018**	**2019**	2020	2021	2022	2023	2024	2025	**2026**
NRW absolut	510	70	**2370**	**2210**	1080	440	860	380	220	250	**2710**
NRW /100tsd.	3	0	**13**	**12**	6	3	5	2	1	1	**15**
Deutsch-land /100tsd.	2	2	**11**	**9**	5	2	5	3	3	3	**15**

SOMMERTAGE, HEIßE TAGE und TROPENNÄCHTE treten v.a. in den Monaten Juni, Juli und August auf und geben besonders hohe thermische Belastungen an. Ein Tag wird gewertet, sobald die maximale Lufttemperatur in 2 m über Grund im Tagesverlauf die Marke von 25 °C bzw. 30 °C erreicht oder überschreitet, oder die Temperatur in den nächtlichen Stunden mit geringem bis keinem solaren Strahlungsantrieb zwischen 18 und 6 Uhr nicht unter 20 °C fällt [46].

Die Anzahl dieser klimatischen Kenntage hat sich in den vergangenen Jahren kontinuierlich erhöht (siehe Abbildung 8). In Pulheim sind die SOMMERTAGE seit dem Mittel 1971-2000 von 36 Tagen im Jahr auf 45 Tage im Jahr angestiegen (siehe Tabelle 4). Die Anzahl der HEIßEN TAGE hat um + 3 Tage zugenommen. Während in den meisten Regionen Deutschlands TROPENNÄCHTE noch eine seltene Randerscheinung darstellen, ist in Pulheim davon auszugehen, dass das Ereignis der TROPENNACHT häufiger auftritt. Weil in Pulheim selbst keine Daten zu TROPENNÄCHTEN vorliegen, kann die DWD-Messstation am Flughafen Köln/Bonn (ID 2667) als Orientierungswert genommen werden. Hier sind in 30 Jahren (1991-2020) 12 TROPENNÄCHTE aufgetreten.

Als ein Ergebnis der Auswertung bestätigt sich durch die steigende Anzahl an klimatischen Kenntagen in Pulheim die allgemeine Beobachtung, dass die Sommer tendenziell mit extremer werdenden Belastungen einhergehen [35].

Um auch die klimatische Dynamik der Wintermonate sichtbar zu machen, werden für diese Jahreszeit ebenfalls die zwei Kenntage FROSTTAGE und EISTAGE definiert [47,48]. Während die hitzebezogenen Ereignistage i.d.R. einen direkten Effekt auf die Bevölkerung haben, ist das Ausbleiben von kältebezogenen Ereignistagen für die Bevölkerung vorrangig indirekt spürbar (Vegetationszyklen, Schädlingswellen, etc.). Aufgrund der milden Verhältnisse im Winter in Pulheim liegt das Niveau deutlich unter dem Bundesdurchschnitt. Zuletzt ist die Zahl weiter gesunken und liegt nun bei 43 FROSTTAGEN und 5 EISTAGEN / Jahr (2020).

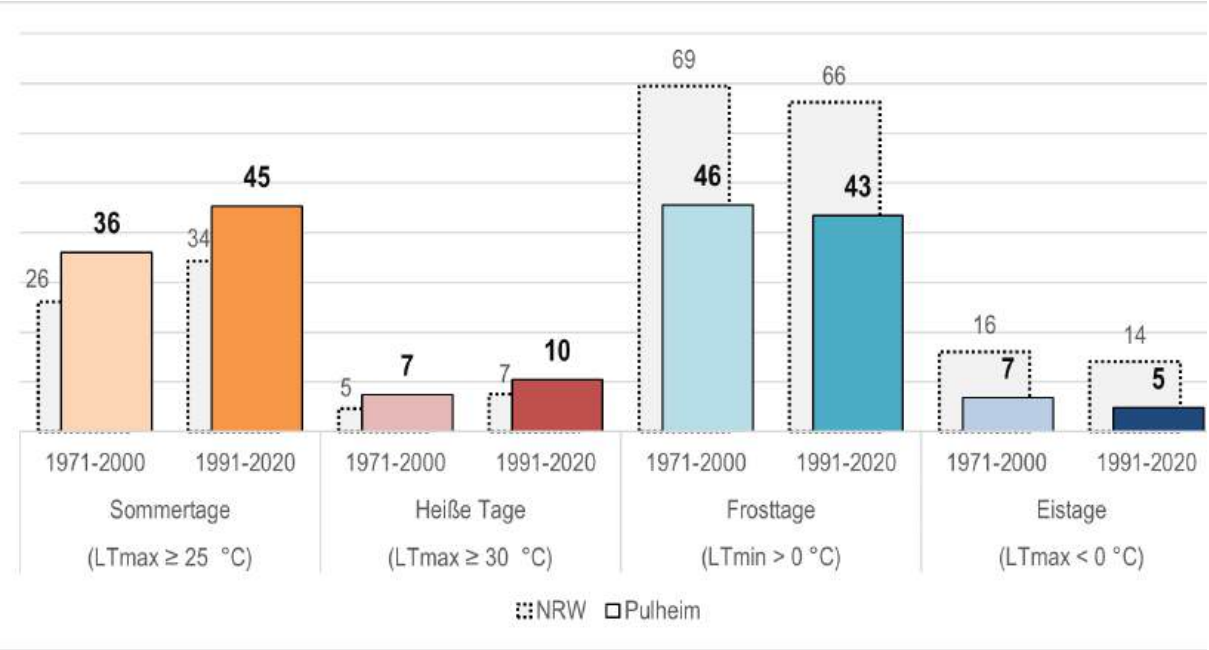


Abbildung 8: Darstellung der temperaturbezogenen klimatischen Kenntage für die jüngsten historischen Mittel für die VWG Pulheim.

Starkregen, Hagel und Hochwasser

Meteorologische Extremereignisse wie Starkregen, Dauerregen und Hagel zählen in Deutschland zu den wetterbedingten Ereignissen mit hohem Schadenspotential. Ihre Auswirkungen unterscheiden sich jedoch hinsichtlich räumlicher Ausdehnung, Vorwarnzeit und Schadensmechanismen. Stark- und Dauerregen können die Leistungsfähigkeit von Kanalisation, Gewässern, Rückhalteanlagen und Versickerungsflächen überschreiten. Hagel verursacht Schäden dagegen vor allem durch den direkten Aufprall auf Gebäude, Fahrzeuge, Photovoltaikanlagen, landwirtschaftliche Kulturen und Vegetation.

Starkregen bezeichnet ein Niederschlagsereignis mit hoher Intensität innerhalb eines kurzen Zeitraums. Dauerregen beschreibt länger anhaltende Niederschläge, die insbesondere bei großräumiger Ausdehnung zu einer hohen Boden- und Gewässerbelastung führen können. Hochwasser entsteht, wenn Wasserstände und Abflüsse in Gewässern oder anderen Abflusswegen infolge von Niederschlag, Zufluss, Rückstau oder weiteren hydrologischen Prozessen deutlich ansteigen. Starkregen kann sowohl Gewässerhochwasser als auch pluviale Überflutungen durch Oberflächenabfluss, Rückstau oder überlastete Entwässerungssysteme auslösen. Die Reaktionszeit ist abhängig von Niederschlagsintensität und -dauer, Bodenfeuchte, Versiegelung, Topografie, Einzugsgebietsgröße und vorhandenen Abflusswegen und kann bei kleinen Einzugsgebieten sehr kurz sein.

Hagel und Starkregen können im Rahmen derselben Gewitterlagen gemeinsam auftreten, sind jedoch unterschiedliche Phänomene. Aus der Häufigkeit radarbasierter Starkregenereignisse lässt sich daher nicht unmittelbar auf die regionale Häufigkeit oder das Schadenspotential von Hagel schließen. Für die Hagelvorsorge sind ergänzende Beobachtungs- und Bewertungsgrundlagen erforderlich.

Die Auswertung und Darstellung zum Auftreten von Starkregen, Hagel und Hochwasser liefert einen wichtigen Beitrag für den vorbeugenden Katastrophenschutz und dient als klimaresiliente Planungsgrundlage. In einem sich erwärmenden Klima wird davon ausgegangen, dass bspw. Starkniederschläge in Zukunft häufiger auftreten werden.

Von **Starkregen** spricht man bei großen Niederschlagsmengen in kurzen Zeitskalen (<9 h) in einem kleineren Gebiet. Dieser ist über seine Intensität und Dauer definiert (siehe Tabelle). In den gemäßigten Breiten, also auch in Deutschland, kann ein Starkregenereignis wenige Minuten bis hin zu mehreren Stunden andauern. Das wesentliche Merkmal des Starkregens ist die hohe in kurzer Zeit [23].

Definition Stark-/Dauerregen [31].

	Zeitraum	Niederschlagssumme
Starkregen (<9 h)	< 1 h	≥ 25 l/m²
	< 2 h	≥ 27 l/m²
	< 3 h	≥ 29 l/m²
	< 4 h	≥ 31 l/m²
	< 6 h	≥ 35 l/m²
	< 9 h	≥ 37,5 l/m²
Dauerregen (<9 h)	< 12 h	≥ 40 l/m²
	< 18 h	≥ 45 l/m²
	< 24 h	≥ 50 l/m²
	< 48 h	≥ 60 l/m²
	< 72 h	≥ 90 l/m²

Eine Herausforderung ist derweil, dass extreme Niederschlagsereignisse nur schwer zu beobachten und vorherzusagen sind. Niederschlagsmessnetze können kleinräumige Ereignisse oft nicht erfassen, weil die Abstände zwischen den Stationen zu groß sind. Um einen umfassenden Überblick über alle Starkniederschlagsereignisse zu erhalten, sind flächendeckende Niederschlagsbeobachtungen mit hoher räumlicher und zeitlicher Auflösung aus Radarnetzen erforderlich. In Deutschland liegen seit 2001 radarbasierte Messungen vor, seit 2021 werden Daten zu Starkregen- und Dauerregenereignissen veröffentlicht [49].

Abbildung 9 zeigt die lokalen Stark- und Dauerregenereignisse der vergangenen Jahre (2001-2023). Die Einfärbung symbolisiert die Anzahl der Ereignisse in diesem Zeitraum. Nimmt man die Summe aller Ereignisse, kommt man in Pulheim auf 6 Dauerregenereignisse (> 9 h) und 13 Starkregenereignisse (< 9 h). Gleichzeitig überlagern die Ereignisse aufgrund ihrer kleinräumigen Ausmaße nur Teilflächen innerhalb der Gemarkung von Pulheim. Als Konsequenz war im Betrachtungszeitraum dieselbe Fläche maximal 8 Mal (bei Stommeln) und minimal 3 Mal (bei Brauweiler/Geyen) von Stark- oder Dauerregen betroffen.

Bei der Betrachtung von Stark- und Dauerregenereignissen ist indes zu beachten, dass sich die Verteilung der Regenmengen i.d.R. auf einen Punkt konzentriert, von dem aus die Intensität nach außen abnimmt. Im Zentrum sind daher die schwersten Beeinträchtigungen erwartbar. Abbildung 9 verweist aus diesem Grund auf die lokalen Niederschlagsmaxima (Tropfen) mit Angabe der Intensität des Ereignisses. Um die Folgen eines Starkregenereignisses abschätzen zu können, haben Krüger et al. [50] einen Starkregenindex (SRI) entwickelt. Demnach ist es innerhalb der Pulheimer Verwaltungsgrenzen in den meisten Fällen zu INTENSIVEM STARKREGEN (Stufen 3-5) gekommen. In vier Fällen ist AUßERGEWÖHNLICHER STARKREGEN der Stufe 7 aufgetreten, d.h. zu durchgehenden Oberflächenüberschwemmungen etwa von Verkehrsinfrastrukturen. Außerhalb der Gemarkung, aber in unmittelbarer Nähe zu SINNERSDORF, ist es zudem im Sommer 2021 zu einem EXTREMEN STARKREGENEREIGNIS gekommen, welches der Stufe 9 (SRI) zugeordnet wird. Bei einer derartigen Intensität des Niederschlages kann es innerhalb geschlossener Siedlungskontexte zu Gefährdungslagen für die Bevölkerung durch Überschwemmungen und durch Beschädigung von Infrastrukturen, insbesondere entlang von Fließgewässern, kommen. Hochwasserereignisse führen zusätzlich zu Überschwemmungssituationen infolge von Stark- und Dauerregen innerhalb eines Einzugsgebietes, welches außerhalb der Gemarkung liegen kann. In Pulheim sind am es Pulheimer Bach seit 2000 zu fünf Hochwasserereignissen gekommen [51]. Die Verortung der lokalen betroffenen Einzugsgebiete von Fließgewässern in Pulheim wird im Kapitel 3.4 erläutert.

Neben Starkregen und Hochwasser verursachen Hagelereignisse mitunter erhebliche Schäden. Die statistische Dokumentation und Aufbereitung ist derweil nur unzureichend und nicht flächendeckend mit Messdaten zu gewährleisten [52]. Aussagen zur räumlichen Betroffenheit von Pulheim können mithilfe fachlicher, annahmebasierter Berechnungen getroffen werden. Demnach treten in der Region Pulheim 6-8 Hagelereignisse pro Jahr auf mit einer maximalen Hagelkorngröße von 21-23 mm im Durchmesser. Zukünftige Dynamiken könnten gemäß projizierter

Modelle dazu führen, dass die Region Pulheim eine Zunahme der maximalen Hagelkorngröße um 2-3 mm erlebt [53].

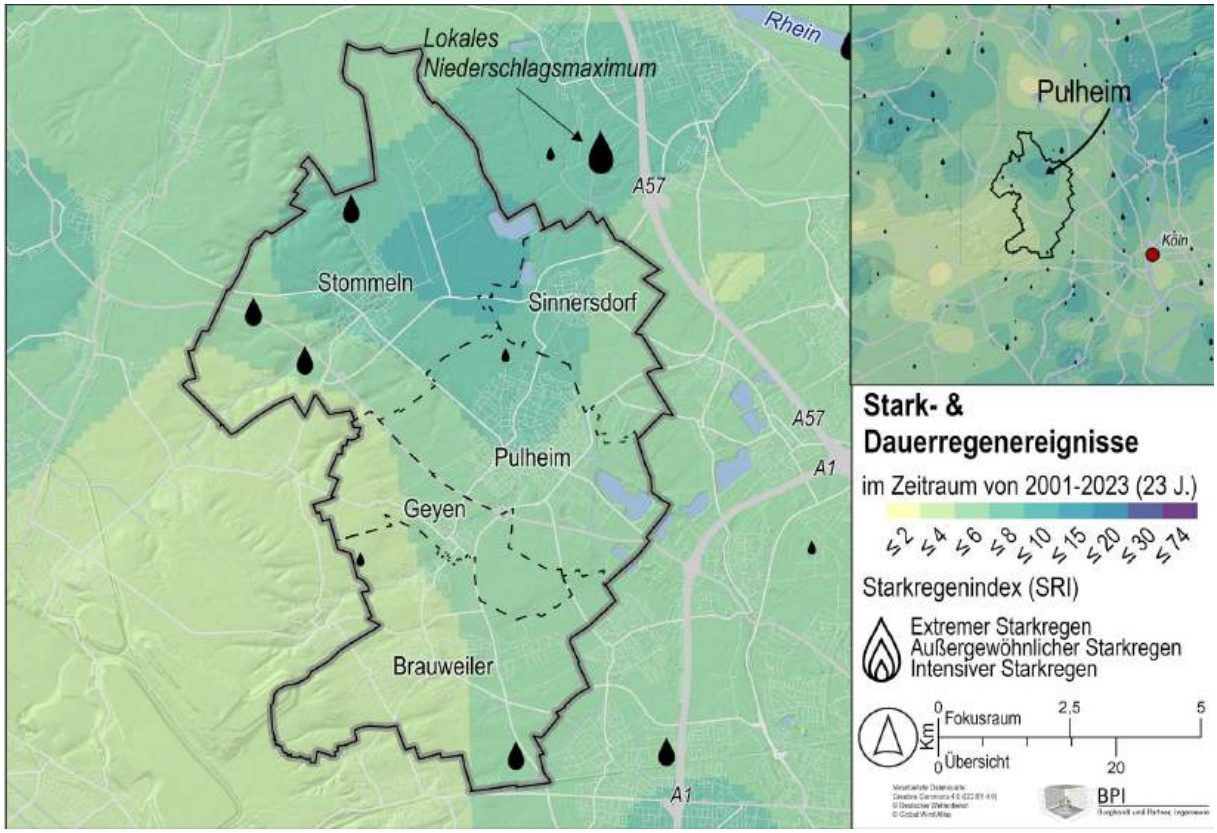


Abbildung 9: Stark- und Dauerregenereignisse mit Fokus auf die Gemarkung Pulheim und der regionalen Übersicht im Zeitraum von 2001-2023.

Windverhältnisse

Als Wind wird Luft bezeichnet, die durch Luftdruckunterschiede in Bewegung gesetzt wird. Die Anströmungsrichtung bzw. Windrichtung benennt die Himmelsrichtung, aus der der Wind weht. Die Windgeschwindigkeiten der bodennahen Luftschichten werden maßgeblich durch die Oberflächenbeschaffenheit beeinflusst. Zusammenhängende Siedlungsgebiete und deren Bebauung führen zu einer gesteigerten Oberflächenrauigkeit, was mit einer Bremswirkung auf die Windgeschwindigkeiten einhergeht. In der bebauten Umwelt von Städten fallen die allgemeinen Windgeschwindigkeiten daher niedriger aus als im Umland [54]. Je nach Höhe und Ausmaß der Bebauung kann dies die Windverhältnisse bis in Höhen von 500 m beeinflussen [55].

Für die Stadt- und Regionalplanung sind Kenntnisse über Windgeschwindigkeiten und Windrichtungen relevant, um eine vorteilhafte Belüftung dicht besiedelter Gebiete zu erreichen. Hierdurch kann thermischen Belastungen und Luftverschmutzung entgegengewirkt und dadurch auch die Lebensqualität und Gesundheit der Bewohnerinnen und Bewohner positiv beeinflusst werden [vgl. 54,56]. Das Abkühlungspotenzial vom bodennahen Windfeld wirkt in Form von zwei Phänomenen. Zunächst bewirkt die Anströmung kälterer Luftmassen, dass wärmere Siedlungsräume ventiliert werden. Außerdem unterstützt der Wind den menschlichen Körper unmittelbar bei der Kühlung, indem er Wärme abträgt [54].

Durch die zunehmenden thermischen Belastungen in den Sommermonaten infolge der Klimaerwärmung gewinnt die Ventilation weiter an Bedeutung. Ausgerechnet in der wärmsten Jahreszeit treten vermehrt windschwache Wetterlagen auf, wodurch der Kühlungseffekt nicht eintritt. Dies bewirkt schlussendlich eine stärkere physiologische

Belastung auf den Körper, welche bei vulnerablen Bevölkerungsgruppen schwerwiegende gesundheitliche Konsequenzen nach sich ziehen kann [s.a. 57].

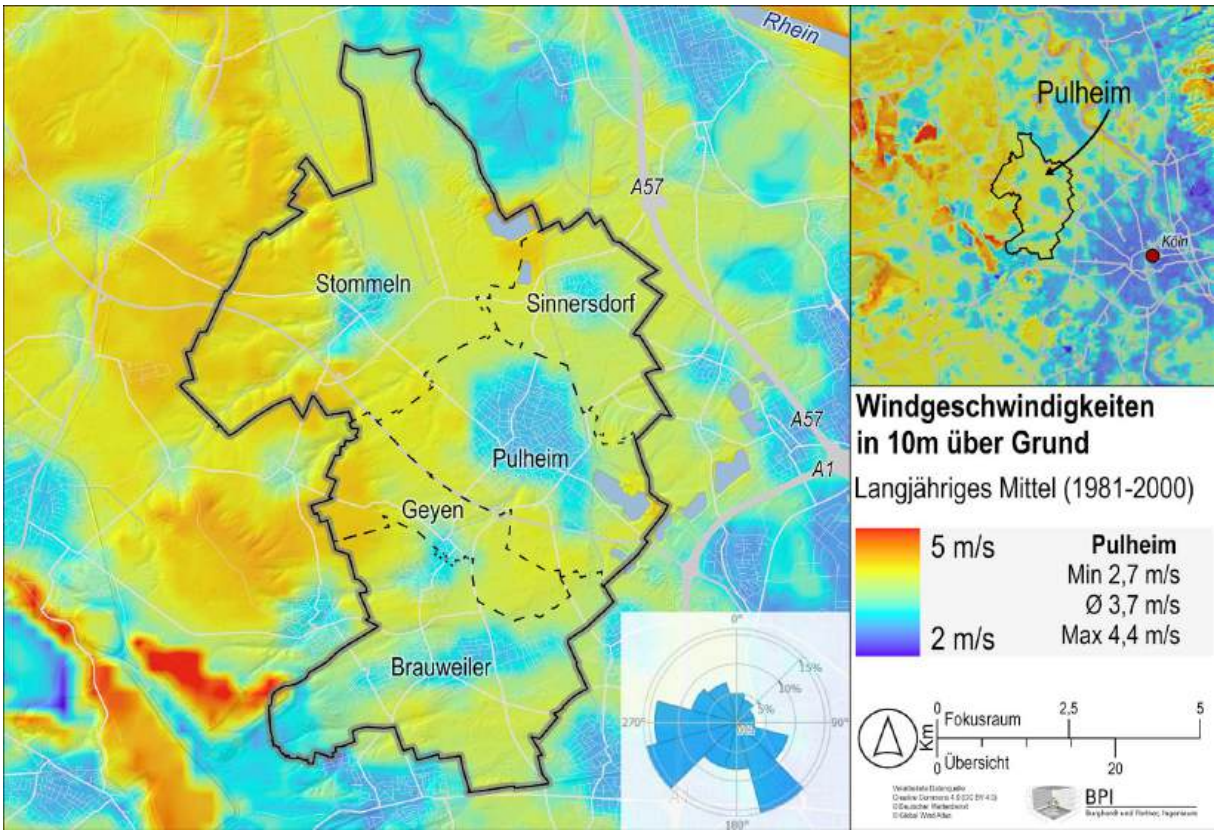


Abbildung 10: Windgeschwindigkeiten in 10 m über Grund für das langjährige Mittel 1981-2000 mit Fokus auf die Gemarkung Pulheim und der regionalen Übersicht. Blautöne geben geringe Windgeschwindigkeiten an, Rottöne symbolisieren Windgeschwindigkeiten von 4 m/s und darüber.

Für die Untersuchung der lokalen Windverhältnisse in Pulheim konnte mangels Datengrundlage keine standortgenaue Auswertung von Messdaten erbracht werden. Daher wird sich nachfolgend auf die regionaltypischen Windverhältnisse der DWD-Stationen am Flughafen Köln/Bonn und Mönchengladbach-Hilderath bezogen. Nach Überprüfung auf Übereinstimmung mit den Messstationen wurden zusätzlich die flächendeckenden Informationen zu Windgeschwindigkeiten in Kombination mit den Informationen eines Drittanbieters [31] in der Abbildung 10 dargestellt. Die regionaltypischen Windverhältnisse beziehen sich auf die langjährig gemittelten Bedingungen in den bodennahen Luftschichten in 10 m über dem Grund.

Der Abbildung 10 zufolge charakterisiert sich die regionaltypische Anströmung durch eine durchschnittliche Windgeschwindigkeit von 3,7 m/s aus den Himmelrichtungen Westsüdwest und Südsüdost. Die Siedlungsbereiche bremsen die Windgeschwindigkeit bis auf 2,7 m/s ab, auf Freiflächen werden bis zu 4,4 m/s erreicht. Auch hier gilt es zu beachten, dass es sich um langjährig und gesamtjährlich gemittelte Werte handelt. Saisonale Unterschiede führen i.d.R. dazu, dass im Sommer die windschwachen Situationen zunehmen, während die Geschwindigkeiten in den Wintermonaten am höchsten sind. Die Region von Pulheim ist in Bezug auf die Anströmungsverhältnisse heterogen. Die Untersuchung der Messwerte der Station in Mönchengladbach-Hilderath zeigt eine dominante Westsüdwest-Anströmung (240°), während der Luftaustausch am Flughafen KÖLN/BONN überwiegend aus Richtung Ostsüdost (120°) erzeugt wird (siehe Abbildung 11). In Pulheim treten beide Anströmungsrichtungen auf, was den Übergangscharakter unterstreicht.

In **Windrosen** werden Windstärke und -richtung oft auf Grundlage einer kreisförmigen 360-Grad-Skala (angelehnt an einen Kompass) grafisch dargestellt. Dabei orientiert sich die Skala am geographischen Norden, welcher sich bei 0 ° befindet. Osten ist bei 90 °, Süden bei 180 ° und Westen bei 270 °. Orientiert an den Himmelsrichtungen wird der Horizontalkreis in vier Sektoren eingeteilt.

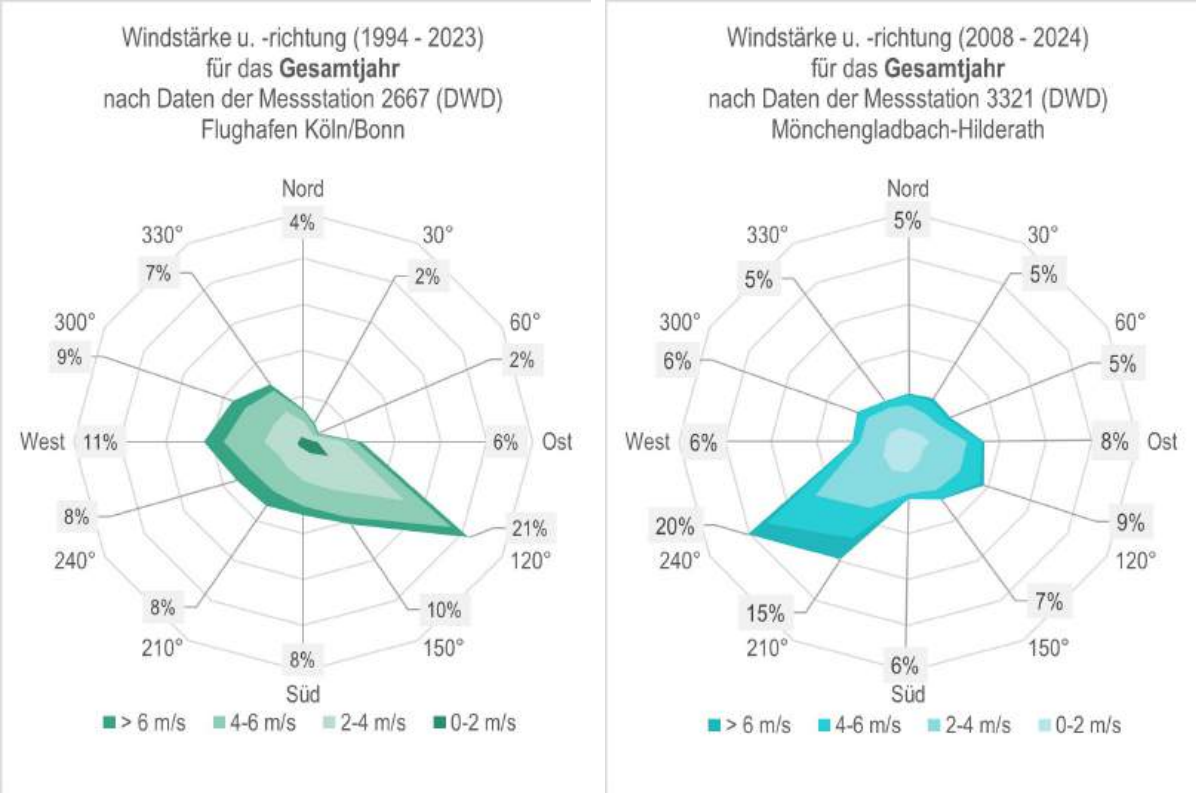


Abbildung 11: Gesamtjährliche Windstärke und -richtung in der Region von Pulheim im langjährigen Mittel.

2.2.2. Auswertung und Ergebnisse von Klimaprojektionen für die Region Pulheim

Methodisches Vorgehen

Um eine allumfängliche Beschreibung der klimatischen Situation im Untersuchungsraum zu gewährleisten, ist es notwendig, neben dem historisch klimatischen Status quo auch die erwartbare zukünftige Entwicklung des Klimas zu betrachten.

Die Berechnung klimatischer Projektionen stellt einen Bereich der Klimawissenschaften dar, der im Zuge des voranschreitenden Klimawandels an Aufmerksamkeit seitens der Fachgemeinschaft und der Öffentlichkeit gewinnt. Gleichzeitig erfordern die Berechnung und virtuelle Modellierung von klimatischen Dynamiken ein sehr hohes Maß an technischem und theoretischem Wissen, welches kontinuierlich weiterentwickelt wird. Entsprechend werden international etablierte Methodiken bei der Ermittlung der Klimaprojektionen regelmäßig überarbeitet. Die Definition der grundlegenden Annahmen der Szenarien wird von der internationalen Gemeinschaft übernommen, in Gestalt des Internationalen Rates für den Klimawandel (IPCC).

In diesem Kapitel wird die methodische Herangehensweise bei der Ermittlung der klimatischen Veränderungen im Untersuchungsraum Pulheim erläutert. Die Auswertungsergebnisse der Klimaprojektionen werden anschließend dargestellt.

Wissenschaftliche Grundlage

Für den 5. Sachstandsbericht des IPCC wurden Szenarien für die Entwicklung der Konzentration von klimarelevanten Treibhausgasen in der Atmosphäre definiert (siehe Tabelle 6), die sogenannten RCPs (Repräsentative Konzentrationspfade - Representative Concentration Pathways) [58]. Die verschiedenen RCPs (RCP 2.6, RCP 4.5, RCP 6.0, RCP 8.5) beziehen sich auf spezifische Konzentrationspfade, die sich bis ins Jahr 2100 erstrecken [59]. Sie sind mit integrierten Bewertungsmodellen verknüpft, welche das Klimasystem, die Wirtschaft und die Landnutzung modellieren. Durch die Varianz der Szenarien kann nachvollzogen werden, mit welchen klimatischen Folgen bei entsprechendem menschlichem Handeln zu rechnen wäre. Für die Darstellung von Klimaprojektionen werden i.d.R. zwei Szenarien präsentiert. So steht das RCP 4.5 für eine *moderate Erwärmung* zwischen + 2 und + 3 °C infolge einer allmählich sinkenden Menge an klimaschädlichen Emissionen. Hingegen rechnet das RCP 8.5 mit einem anhaltenden Volumen an Treibhausgasen, was entsprechend zu einer globalen Erwärmung von über + 4 °C führen würde (siehe Abbildung 12).

Insbesondere für die Öffentlichkeitsarbeit ist hierbei zu beachten, dass Klimamodelle keine Klima-Prognosen liefern, sondern Klima-Projektionen. Das heißt, sie liefern Aussagen darüber, wie sich das Klima unter den im Modell enthaltenen Annahmen verändert, bspw. was passiert, wenn sich die Menschheit weiterhin so verhält, wie bisher. Für die Interpretation der Daten und Werte ist wichtig zu beachten, dass die Projektionen auf Annahmen basieren, die bereits 2012/2013 entwickelt wurden. Die getroffenen Annahmen stammen aus dem 5. IPCC-Bericht und nehmen etwa im RCP2.6 Szenario ein sofortiges Handeln ab diesem Jahr an [59]. Die reale Entwicklung in den vergangenen 10 Jahren weist jedoch zunehmend auf eine Überschreitung des angenommenen Treibhausgaskontingents für das 2 °C-Ziel hin, welches das RCP 2.6 Szenario repräsentiert. In aktuellen Veröffentlichungen des Weltklimarates wird das Niveau einer globalen Erwärmung von 1,5 °C bereits 2030-2035 erwartet, wenn bis dahin nicht der Ausstoß von CO_2 um 65 % gegenüber dem Jahr 2019 reduziert wird. Auch wenn neueste Studien aufzeigen das globale Klimaschutzmaßnahmen wirken und das Worst-Case Szenario (RCP 8.5) hinsichtlich der Treibhausgasemissionen unwahrscheinlich ist, liegt die derzeitige globale Temperaturentwicklung am obersten Rand aller angenommenen Pfade im Projektionsensemble des Worst-Case (RCP 8.5) [58]. Seitens der fachlichen Institutionen, wie dem DWD, wird die weitere Verwendung des RCP8.5 empfohlen, auch wenn die Annahmen aus 2012/2013 nicht in der Form eingetroffen sind [60].

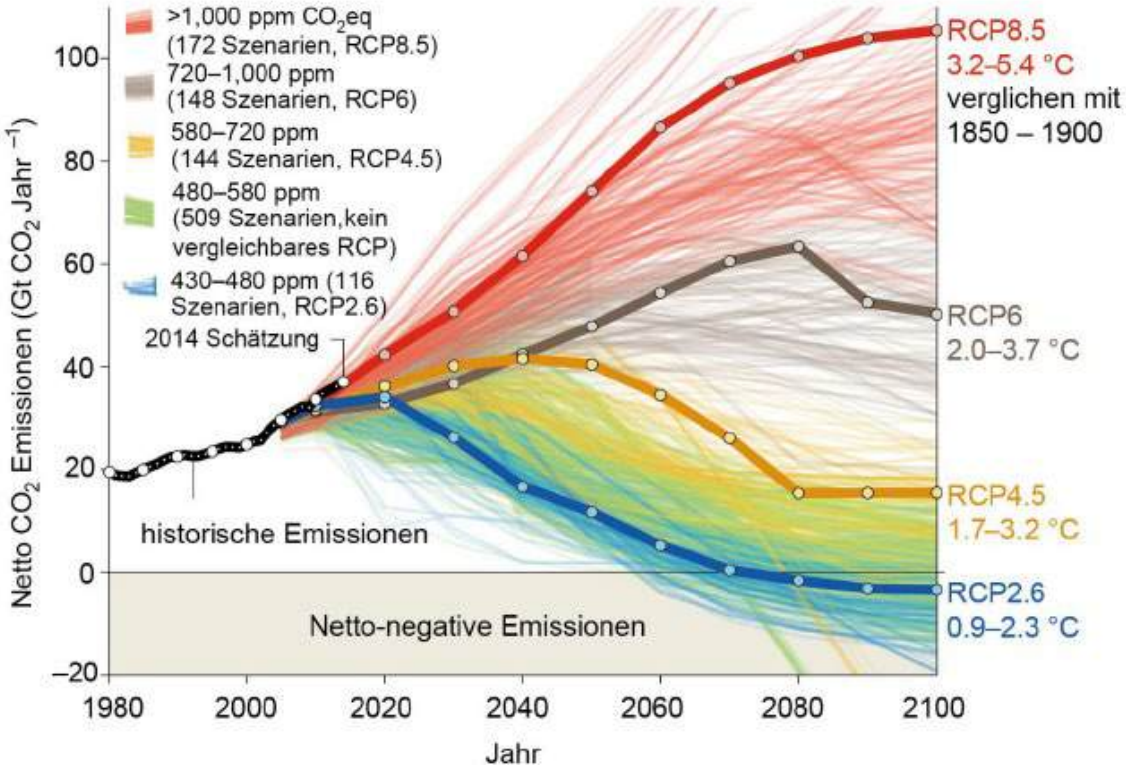


Abbildung 12: Abbildung der Temperaturveränderungen seit dem Jahr 1850 und Darstellung des projizierten Verlaufs unterschiedlicher Klimaszenarien [61]. Die für Pulheim ausgewerteten RCPs 4.5 und 8.5 sind orange bzw. rot dargestellt.

Zudem ist an dieser Stelle zu erwähnen, dass sich das Klima standortabhängig stärker oder schwächer erwärmt. Außerdem steigt die Lufttemperatur nicht homogen über das gesamte Jahr, sondern weist monatsspezifische Erwärmungsschwerpunkte. Daher wird in den folgenden Klimaprojektionen mit dem Treibhausgasszenario 4.5 und 8.5 gerechnet.

Tabelle 6: Zusammenfassung der Charakteristiken der unterschiedlichen RCPs. Hinsichtlich der Temperaturveränderungen ist anzumerken, dass diese nicht homogen, sondern heterogen verteilt sind. De facto bedeutet dies, dass manche Gebiete und Regionen stärkere Temperaturanstiege erfahren als andere. Das RCP 2.6 würde unterhalb des politisch definierten 2 °C-Ziels verlaufen.

RCP	absolute Treibhausgaskonzentrationen (ppm = parts per million) bis 2100	Strahlungsantrieb bis 2100 (gegenüber 1850)	durchschnittliche globale Temperaturänderung bis 2100 (gegenüber 1850)
2.6	400 ppm	2,6 W/m²	unter +2 °C
4.5	650 ppm	4,5 W/m²	+2 bis +3 °C
6.0	850 ppm	6 W/m²	+3 bis +4 °C
8.5	1370 ppm	8.5 W/m²	über +4°C

Technische Grundlagen

Die technische Umsetzung von Annahmen hin zu konkreten Werten liegt bei transnationalen und nationalen Programmen, welche Rechenmodelle entwickeln und die Rechenkapazität bereitstellen. Die Modelle entstehen in einer zweistufigen Kaskade. Globale Klimamodelle beziehen sich auf die klimatischen Dynamiken weltweit. Regionale Klimamodelle (RCM) basieren auf einem dieser globalen Modelle und wenden angepasste Methoden für einen bestimmten Bereich (z.B. Kontinent Europa) an.

Klimamodelle können nur für größere Regionen (ab ca. 225 km²) zuverlässige Aussagen machen. Ergebnisse sind daher Durchschnittswerte für ganze Regionen und nicht für einzelne Orte oder Stadtteile gedacht. Innerhalb von Städten können Temperaturen deutlich abweichen. Aktuelle Messungen vor Ort helfen, solche Unterschiede besser einzuschätzen.

Die fortlaufende Veröffentlichung neuer Modellierungsergebnisse betrifft auch die Verfügbarkeit von Daten in den deutschen Bundesländern. In Deutschland wurde im Forschungsprojekt „REKLIES-DE“ eine Systematik entwickelt, mit der für die Bundesländer ein festgelegtes Ensemble der RCMs in eine höhere Auflösung ermöglicht wird.

Die Datengrundlage für die Auswertungen der klimatischen Veränderungen bildet ein Klimaprojektionsensemble, berechnet für das Bundesland Nordrhein-Westfalen. Die Auswahl der verschiedenen Klimarechenmodelle (RCMs) wurde nach einheitlichen Standards festgelegt und aufbereitet [62].

Trotz der grundlegenden Richtigkeit der einzelnen RCMs divergieren die einzelnen Rechenmodelle untereinander in Bezug auf die Ergebnisse einzelner klimatischer Parameter. Als Schritt hin zur Validierung der Projektionen in einem Untersuchungsraum sind daher die RCMs in einem sog. Klimaprojektionsensemble zu vergleichen und zu mitteln. Das Ensemble für das RCP 4.5 setzt sich aus 12 RCM zusammen, das RCP 8.5-Ensemble umfasst 21 Modelle [62,17].

Ausgewertete Klimaszenarien für die Region Pulheim

Der Datenverfügbarkeit entsprechend wurden in der vorliegenden Stadtklimaanalyse die Veränderungen bestimmter klimatischer Parameter für die RCP 4.5 (*langfristige Transformation zur Klimaneutralität*) und RCP 8.5 (*rasantes fossiles Wirtschaftswachstum* – aktuell anzunehmen) für die langjährigen Mittel 2031-2060 und 2071-2100 aus den Klimaensembledaten des Landesamtes für Natur, Umwelt und Klima (LANUK) berechnet [62,17].

Da es sich bei Klimaprojektionen um annahme- und evidenzbasierte Berechnungen auf Grundlage historischer Beobachtungen handelt, existiert immer eine Referenzperiode, die historische klimatische Verhältnisse als Ausgangspunkt betrachtet, auf die die Szenarienannahmen projiziert werden. Für die RCP-Szenarien wird das 30-jährige Mittel 1971-2000 als Ausgangspunkt genommen, um die Veränderungen klimatischer Parameter auszudrücken. Die Werte werden entsprechend als Änderungssignale (Deltasignale) berechnet, welche die relative Dynamik der klimatischen Parameter darstellen. Liegen historische Messreihen vor, bspw. in Form einer DWD-Messstation oder Rastern, können die Änderungssignale mit den realgemessenen Werten verrechnet werden, wodurch man ortsgenaue Absolutwerte erhält.

Aus den Daten lassen sich der monatlich gemittelte Lufttemperaturverlauf im Jahresgang und die klimatischen Ereignistage SOMMERTAGE ($LT_{max} \geq 25$ °C), HEIßE TAGE ($LT_{max} \geq 30$ °C), TROPENNÄCHTE ($LT_{min} \geq 20$ °C), FROSTTAGE ($LT_{min} < 0$ °C) und EISTAGE ($LT_{max} < 0$ °C) identifizieren und mit aktuellen Werten vergleichen.

Was bedeutet Klimawandel?

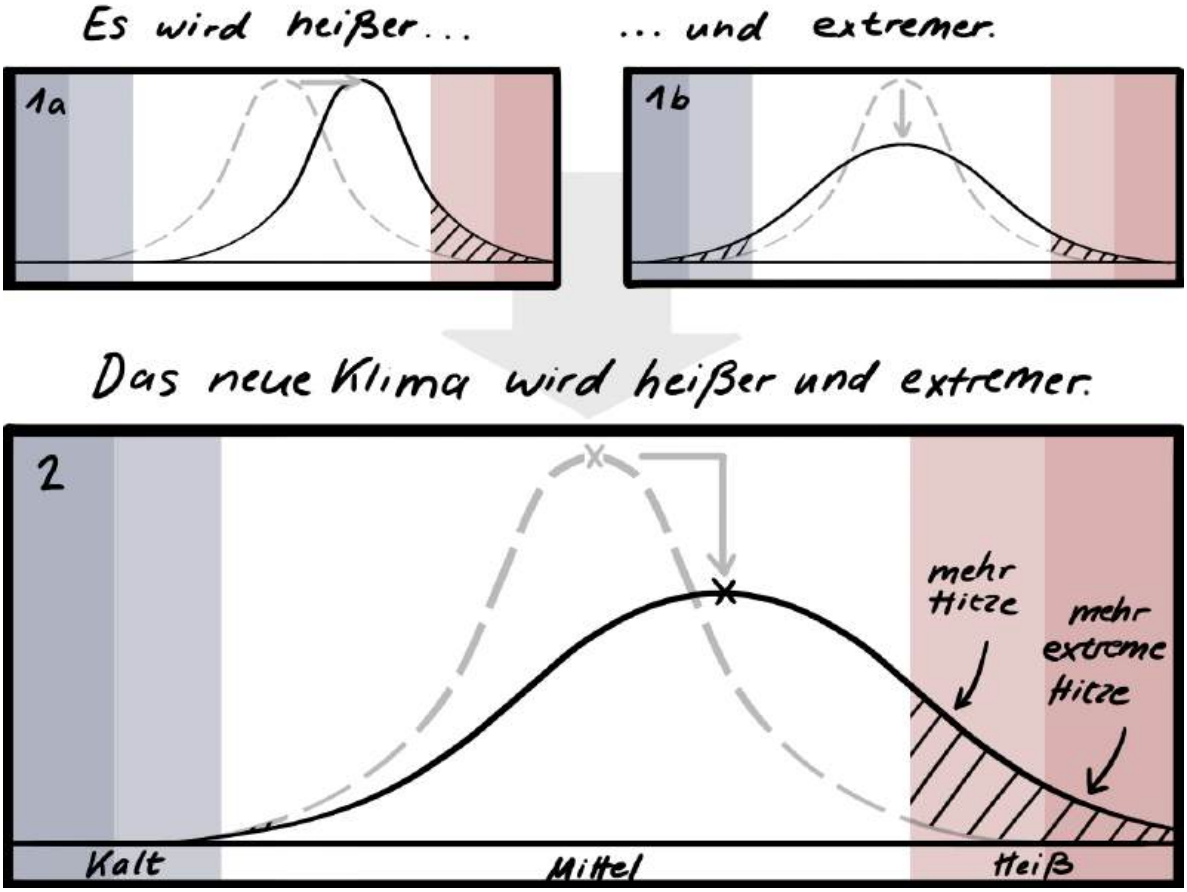


Abbildung 13: Schema der klimatischen Veränderungen im Klimawandel.

Im Allgemeinen beschreibt der Begriff „**Klimawandel**“ die langfristige Veränderung klimatischer Bedingungen, die infolge zunehmender Emissionen von Treibhausgasen in die Atmosphäre verursacht werden.

Zum besseren Verständnis ist in der Abbildung 13 die Veränderung der Lufttemperaturen als schematische Kurve dargestellt. Die gestrichelte Kurve steht für die Ausgangssituation. Die durchgezogene Kurve und die flächige Schraffierung symbolisieren den klimatischen Wandel.

1a: Je höher und zentraler die Kurve, desto häufiger tritt die durchschnittliche Lufttemperatur in der Ausgangssituation auf. In Deutschland lag die mittlere Jahrestemperatur im Referenzzeitraum 1971-2000 bei 8,6 °C. Infolge des Klimawandels vollzieht sich allerdings bereits heute eine Verschiebung dieser Normalverteilung von Temperaturen in einen höheren Wertebereich. Bezogen auf Deutschland hat sich die Kurve von 2000 bis 2020 im Mittel um + 0,8 °C auf 9,4 °C verschoben.

1b: Gleichzeitig verändert sich die Normalverteilung der Lufttemperaturen. Das bedeutet, das Klima verliert grundsätzlich an Konstanz und Abweichungen der Lufttemperaturen in niedrigere und hohe Wertebereiche treten häufiger auf.

2: In Kombination mit der Verschiebung der Kurve zu wärmeren Lufttemperaturen werden insbesondere Hitzeereignisse wahrscheinlicher. So ist in Deutschland die Anzahl der Heißen Tage mit einer Maximaltemperatur von ≤ 30 °C in den Jahren 2000 bis 2020 von 5 Tagen / Jahr auf 9 Tage / Jahr angestiegen.

Klimaprojektionen für die Region Pulheim

Anhand der historischen Betrachtung der regionalen klimatischen Verhältnisse in Pulheim und der entsprechenden Region konnten die bereits stattgefundenen klimatischen Veränderungen erläutert werden. Welche Auswirkungen der Klimawandel in Zukunft auf die Region haben wird, ist Gegenstand dieses Kapitels.

Im Zuge der Erstellung der Bestandsanalyse für das Klimaanpassungskonzept wurden zwei RCP-Szenarien des NRW-Ensembles ausgewertet. Die lokalräumlichen Auswirkungen des Klimawandels auf Pulheim werden in die Durchschnittswerte des Bundeslandes NRW eingeordnet. Nachfolgend wird primär auf das umgangssprachliche „worst-case-" bzw. „business as usual" RCP 8.5-Szenario eingegangen, jedoch liegen alle Auswertungen ebenfalls für das RCP 4.5 vor.

Wie bereits erläutert, ist an dieser Stelle erneut auf die inhärente Herausforderung zu verweisen, dass annahmebasierte Projektionen immer nur vom Status quo ausgehend in die Zukunft schauen können. Das politische Ziel des Pariser Klimaschutzabkommens (2015), die globale Erwärmung gegenüber 1850-1900 auf + 1,5 °C zu begrenzen, ist aufgrund der realen Entwicklung seit 2013 (Veröffentlichungsdatum der Szenarien) selbst mit „optimistischen Maßnahmen" nicht mehr realistisch [63]. Während in Europa bereits Regionen eine langjährige Erwärmung von über + 2 °C verzeichnen, wird in Deutschland davon ausgegangen, dass die Erwärmung flächendeckend 2030 überschritten sein wird [58]. Geht man von der vollständigen Umsetzung der verbindlichen Maßnahmen aus (in Deutschland das Bundes-Klimaschutzgesetz), wird die Erwärmung auf bis zu + 2,9 °C begrenzt [63]. Das RCP 8.5-Szenario geht von einer maximalen Erwärmung von + 3,1 °C aus und kann somit als *realistisch* gewertet werden. Im Folgenden werden daher v.a. die Auswertungen und Darstellungen für das RCP 8.5 präsentiert.

Tabelle 7: Klimadatentabelle der Lufttemperatur, Niederschlagssumme, und klimatischen Wasserbilanz für die Gemarkung Pulheim mit dem historischen Vergleich der Zeiträume 1971-2000 und 1991-2020.

	Pulheim			**NRW**
Historischer Zeitraum	**1971 bis 2000**	**1991 bis 2020**	**Vergleich (∆) der 30-jährigen Mittel**	**1991 bis 2020**
Lufttemperatur 2 m ü. Grund (°C)				
Gesamtjahr	10,5	11,1	*+ 0,7 °C*	9,6
Sommermonate (JJA)	17,9	18,7	*+ 0,8 °C*	17,2
Wintermonate (DJF)	3,5	3,9	*+ 0,5 °C*	2,4
Niederschlagssumme (l/m²)				
Gesamtjahr	752	759	*+ 7 l/m²*	904
Sommermonate (JJA)	213	227	*+ 13 l/m²*	241
Wintermonate (DJF)	178	189	*+ 11 l/m²*	253
Klimatische Wasserbilanz (l/m²)				
Gesamtjahr	152	148	*- 4 l/m²*	350
Sommermonate (JJA)	-56	-51	*+ 5 l/m²*	36
Wintermonate (DJF)	133	145	*+ 12 l/m²*	202
Anmerkung: Zur besseren Verständlichkeit werden die Werte gerundet dargestellt, wodurch es mitunter zu Ungenauigkeiten bei den Änderungssignalen (∆) kommt. Zudem werden die Änderungssignale bei Lufttemperaturen mit °C angegeben, und nicht gemäß der wissenschaftlichen Praxis in Kelvin.				

Die Darstellungen orientieren sich an den Empfehlungen von Kreienkamp et al. [64,65], indem die klimatischen Veränderungen anhand einer vereinheitlichten Farbskala wiedergegeben werden können. Die Karten beziehen sich im Folgenden lediglich auf das Szenario RCP 8.5. Die beiden Zeiträume 2031-2060 und 2071-2100 ermöglichen den Blick auf die mittel- und langfristige Dynamik. Im Anhang des Berichtes sind die Szenarienkarten in größerer Darstellung zu finden.

Der detaillierte Blick auf die projizierten klimatischen Veränderungen im Zuge des voranschreitenden Klimawandels in der Region von Pulheim schließt an die historische Betrachtung (siehe Tabelle 7) an. Die zugehörigen Tabellen umfassen die projizierten Dynamiken der untersuchten klimatischen Parameter (Lufttemperatur, Niederschlag) sowie die zusätzlichen analysierten Kategorien (Klimatische Kenntage, Klimatische Wasserbilanz).

Lufttemperatur

Tabelle 8 Klimadatentabelle der Lufttemperatur für die Gemarkung Pulheim mit dem projizierten Vergleich der Zeiträume 2031-2060 und 2071-2100 und der Szenarien RCP 4.5 und RCP 8.5.

Lufttemperatur 2 m ü. Grund (°C)	Pulheim				NRW	
	2031 bis 2060	Δ zu 1971 bis 2000	2071 bis 2100	Δ zu 1971 bis 2000	2071 bis 2100	Δ zu 1971 bis 2000
Klimaprojektion RCP 4.5						
Gesamtjahr	11,8	+ *1,4* °C	12,5	+ *2,0* °C	11,2	+ *2,0* °C
Sommermonate (JJA)	19,3	+ *1,4* °C	20,0	+ *2,1* °C	18,5	+ *1,9* °C
Wintermonate (DJF)	4,8	+ *1,3* °C	5,5	+ *2,0* °C	4,2	+ *2,0* °C
Klimaprojektion RCP 8.5						
Gesamtjahr	12,3	+*1,8* °C	14,1	+*3,6* °C	12,8	+*3,6* °C
Sommermonate (JJA)	19,7	+*1,7* °C	21,7	+*3,8* °C	20,2	+*3,6* °C
Wintermonate (DJF)	5,2	+*1,8* °C	6,9	+*3,4* °C	5,6	+*3,5* °C

Anmerkung: Zur besseren Verständlichkeit werden die Werte gerundet dargestellt, wodurch es mitunter zu Ungenauigkeiten bei den Änderungssignalen (Δ) kommt. Zudem werden die Änderungssignale bei Lufttemperaturen mit °C angegeben, und nicht der gemäß der wissenschaftlichen Praxis in Kelvin.

Klimatische Veränderungen in Form von Temperaturanstiegen bilden die Grundlage für zahlreiche klimatische Phänomene und Änderungsdynamiken. Auch in der Öffentlichkeit wird der Klimawandel in erster Linie mit der globalen Erwärmung der Atmosphäre in Verbindung gebracht.

Allgemein ist festzustellen, dass die Temperaturanstiege im RCP 4.5 zwar weniger stark ausgeprägt sein werden als im RCP 8.5, jedoch würden auch hier die Auswirkungen deutlich spürbar sein (siehe Tabelle 8 und Abbildung 14). Die Folgen eines gestiegenen Temperaturniveaus äußern sich derweil nicht nur in einer höheren thermischen Belastung, sondern wären auch im Niederschlag erkennbar. Im Jahresmittel ist für Pulheim projiziert (RCP 8.5), dass es zu einem mittelfristigen Anstieg (bis 2060[1]) von + 1,8 °C kommt. Langfristig erhöht sich der Jahresdurchschnitt weiter auf 14,1 °C. Die Erwärmung gestaltet sich allerdings nicht homogen über den gesamten Jahresverlauf, sondern weist Schwerpunkte während der Sommermonate auf.

[1]gegenüber der Referenzperiode 1971-2000

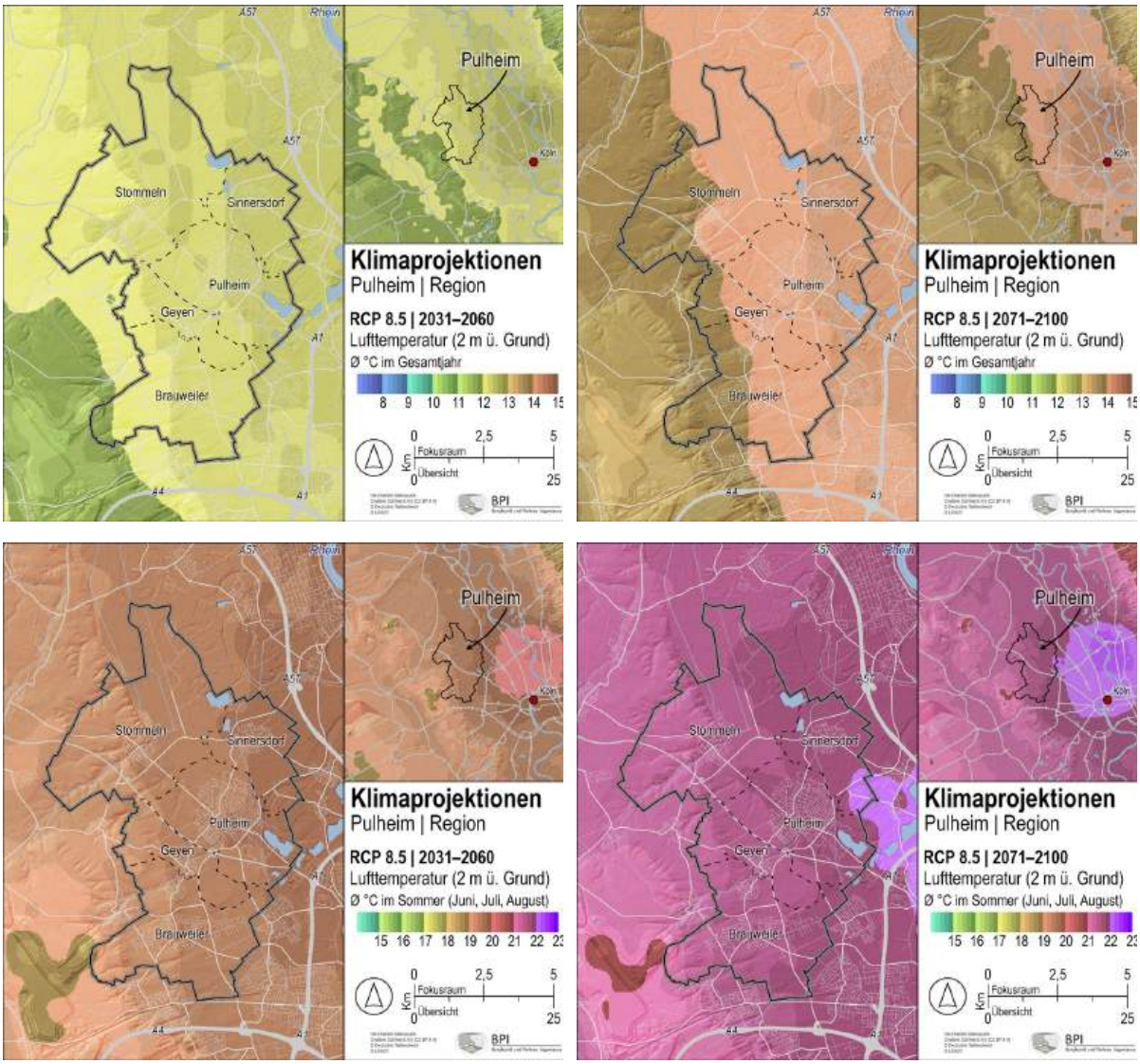


Abbildung 14: Projektion der mittelfristigen Dynamik bis 2060 (links) und der langfristigen Dynamik bis 2100 (rechts) der bodennahen Lufttemperatur im Gesamtjahr (oben) und Sommer (unten) in Pulheim und Region auf Grundlage der Annahmen des Szenarios RCP 8.5.

Die sommerliche Durchschnittstemperatur wird demnach von 17,9 °C in der Referenzperiode 1971-2000 bis 2060 auf 19,7 °C steigen. Bis zum Ende des Jahrhunderts kann von einer Erwärmung im Sommer bis 21,7 °C ausgegangen werden.

Die Stadt Pulheim ist bereits heute einer der wärmsten Orte des Bundeslands NRW (siehe Abbildung 5). Die Projektionen sagen jedoch zusätzlich eine übermäßige Erwärmung der sommerlichen Lufttemperaturen voraus. Bis 2100 entsteht eine weitere Zunahme der Temperaturen um + 3,6 °C – ein Anstieg um + 0,2 °C mehr als im NRW-Durchschnitt. Pulheim und die angrenzende Region um Köln sind somit im Landesvergleich die am stärksten betroffenen Regionen.

Die Wintermonate wurden ebenfalls für Pulheim ausgewertet und beschreiben den bereits aktuellen Prozess milder werdender Wintermonate (Dezember, Januar und Februar) (siehe Tabelle 8). Dies zeigt sich auch im späteren Kapitel bezüglich der winterbezogenen Kenntage.

Niederschlag und klimatische Wasserbilanz

Tabelle 9. Klimadatentabelle der Niederschlagssumme für die Gemarkung Pulheim mit dem projizierten Vergleich der Zeiträume 2031-2060 und 2071-2100 und der Szenarien RCP 4.5 und RCP 8.5.

Niederschlags-summe (l/m²)	Pulheim				NRW	
	2031 bis 2060	Δ zu 1971 bis 2000	2071 bis 2100	Δ zu 1971 bis 2000	2071 bis 2100	Δ zu 1971 bis 2000
Klimaprojektion RCP 4.5						
Gesamtjahr	769	+ 2 %	780	+ 4 %	904	+ 4 %
Sommermonate (JJA)	204	- 5 %	201	- 6 %	246	- 6 %
Wintermonate (DJF)	194	+ 9 %	203	+ 15 %	214	+ 9 %
Klimaprojektion RCP 8.5						
Gesamtjahr	786	+ 4 %	784	+ 4 %	912	+ 5 %
Sommermonate (JJA)	208	- 2 %	195	- 9 %	209	- 8 %
Wintermonate (DJF)	198	+ 11 %	208	+ 17 %	258	+ 15 %
Anmerkung: Zur besseren Verständlichkeit werden die Werte gerundet dargestellt, wodurch es mitunter zu Ungenauigkeiten bei den Änderungssignalen (Δ) kommt.						

Tabelle 10: Klimadatentabelle der klimatischen Wasserbilanz für die Gemarkung Pulheim mit dem projizierten Vergleich der Zeiträume 2031-2060 und 2071-2100 und der Szenarien RCP 4.5 und RCP 8.5

Klimatische Wasser-bilanz (l/m²)	Pulheim				NRW	
	2031 bis 2060	Δ zu 1971 bis 2000	2071 bis 2100	Δ zu 1971 bis 2000	2071 bis 2100	Δ zu 1971 bis 2000
Klimaprojektion RCP 4.5						
Gesamtjahr	142	*- 10 l/m²*	143	*- 9 l/m²*	309	*+ 5 l/m²*
Sommermonate (JJA)	-77	*- 21 l/m²*	-85	*- 29 l/m²*	-66	*- 35 l/m²*
Wintermonate (DJF)	146	*+ 14 l/m²*	154	*+ 22 l/m²*	197	*+ 12 l/m²*
Klimaprojektion RCP 8.5						
Gesamtjahr	144	*- 8 l/m²*	96	*- 56 l/m²*	256	*- 48 l/m²*
Sommermonate (JJA)	-79	*- 23 l/m²*	-121	*- 65 l/m²*	-94	*- 64 l/m²*
Wintermonate (DJF)	149	*+ 16 l/m²*	156	*+ 24 l/m²*	211	*+ 26 l/m²*
Anmerkung: Zur besseren Verständlichkeit werden die Werte gerundet dargestellt, wodurch es mitunter zu Ungenauigkeiten bei den Änderungssignalen (Δ) kommt.						

Die Niederschläge sind ebenfalls veränderten Dynamiken unterworfen. Während die Jahre im Gesamtjahr und insbesondere im Winterhalbjahr feuchter werden, gehen die sommerlichen projizierten Niederschlagssummen im RCP 8.5 um - 9 % auf 195 l/m² zurück (siehe Tabelle 9). Welchen signifikanten Einfluss die steigenden Lufttempe-

raturen auf die Verfügbarkeit von Wasser im Naturhaushalt haben, zeigt die Entwicklung der klimatischen Wasserbilanz. Hier vertieft sich der Wasserverlust während der Sommermonate deutlich zum Ende des Jahrhunderts. Im RCP 8.5 verdoppelt sich der Wasserverlust auf - 121 l/m². Ein Wert von −121 l/m² bedeutet, dass im betrachteten Sommerquartal 121 Liter pro Quadratmeter mehr verdunsten als in Form von Niederschlag fällt. Gleichzeitig verbleibt die ganzjährige Bilanz im positiven Bereich mit 96 l/m² (vgl. RCP 8.5) (siehe Tabelle 10 und Abbildung 15).

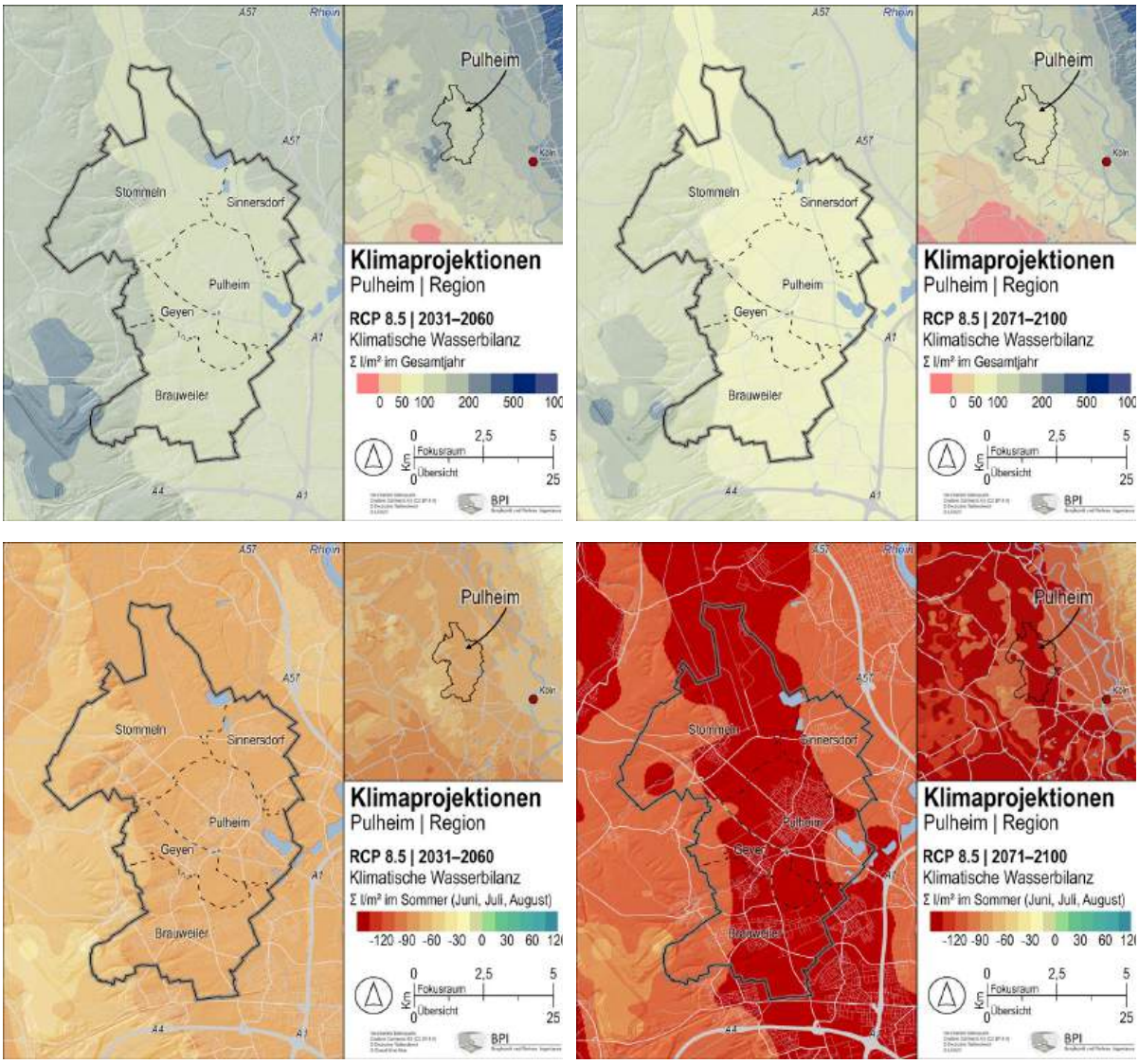


Abbildung 15: Projektion der mittelfristigen Dynamik bis 2060 (links) und der langfristigen Dynamik bis 2100 (rechts) der klimatischen Wasserbilanz im Gesamtjahr (oben) und Sommer (unten) in Pulheim und Region auf Grundlage der Annahmen des Szenarios RCP 8.5.

Klimatische Kenntage

Nachfolgend werden die für die Region Pulheim projizierten klimatischen Kenntage für die unterschiedlichen Szenarien und Zeitspannen dargestellt (siehe Abbildung 16).

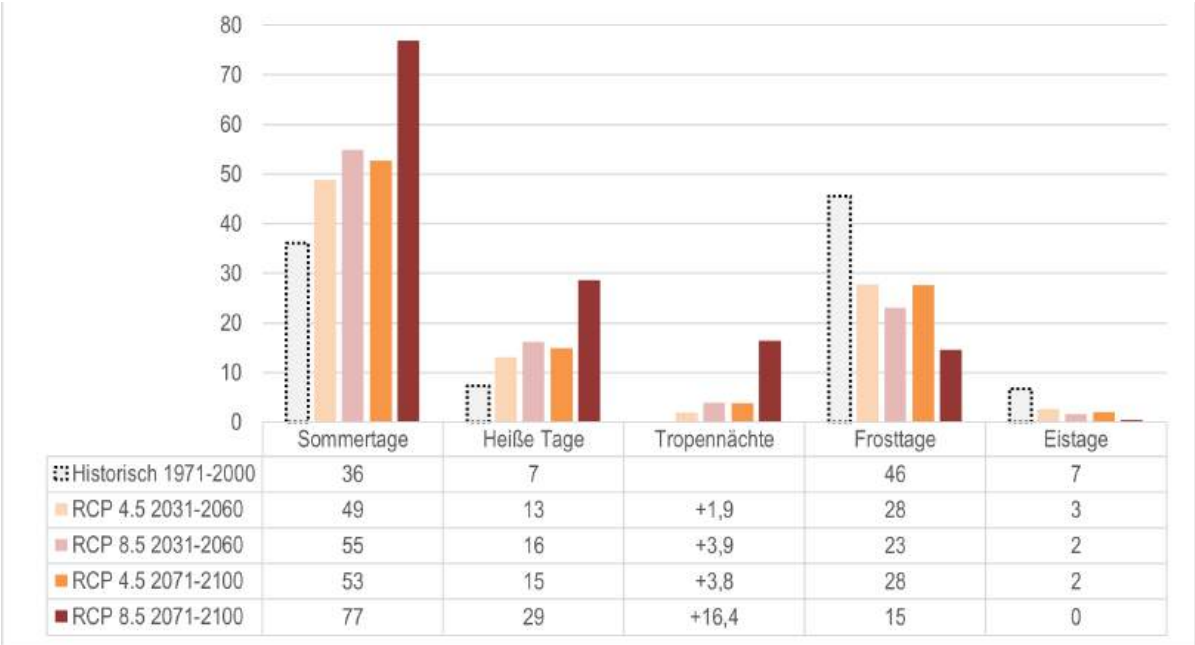


Abbildung 16: Projizierte Dynamik der klimatischen Kenntage in den langjährigen Mitteln 1971-2000, 2031-2060, 2071-2100 und entsprechend der ausgewerteten Klimaszenarien RCP 4.5 und RCP 8.5.

Tabelle 11. Klimadatentabelle der Niederschlagssumme für die Gemarkung Pulheim mit dem projizierten Vergleich der Zeiträume 2031-2060 und 2071-2100 und der Szenarien RCP 4.5 und RCP 8.5.

Niederschlags-summe (l/m²)	Pulheim				NRW	
	2031 bis 2060	Δ zu 1971 bis 2000	2071 bis 2100	Δ zu 1971 bis 2000	2071 bis 2100	Δ zu 1971 bis 2000
Klimaprojektion RCP 4.5						
Gesamtjahr	769	+ 2 %	780	+ 4 %	904	+ 4 %
Sommermonate (JJA)	204	- 5 %	201	- 6 %	246	- 6 %
Wintermonate (DJF)	194	+ 9 %	203	+ 15 %	214	+ 9 %
Klimaprojektion RCP 8.5						
Gesamtjahr	786	+ 4 %	784	+ 4 %	912	+ 5 %
Sommermonate (JJA)	208	- 2 %	195	- 9 %	209	- 8 %
Wintermonate (DJF)	198	+ 11 %	208	+ 17 %	258	+ 15 %
Anmerkung: Zur besseren Verständlichkeit werden die Werte gerundet dargestellt, wodurch es mitunter zu Ungenauigkeiten bei den Änderungssignalen (Δ) kommt.						

Tabelle 12: Klimadatentabelle der klimatischen Kenntage für die Gemarkung Pulheim mit dem projizierten Vergleich der Zeiträume 2031-2060 und 2071-2100 und der Szenarien RCP 4.5 und RCP 8.5.

Klimatische Kenntage	Pulheim				NRW	
	2031 bis 2060	Δ zu 1971 bis 2000	2071 bis 2100	Δ zu 1971 bis 2000	2071 bis 2100	Δ zu 1971 bis 2000
Klimaprojektion RCP 4.5						
Sommertage (LTmax ≥ 25 °C)	49	*+ 13*	53	*+ 17*	44	*+ 16*
Heiße Tage , (LTmax ≥ 30 °C)	13	*+ 6*	15	*+ 8*	12	*+ 7*
Tropennächte (LTmin ≥ 20 °C)	k.D.	*+ 1,9*	k.D.	*+ 3,8*	k.D.	*+ 1,8*
Frosttage (LTmin < 0 °C)	28	*- 18*	28	*- 18*	34	*- 31*
Eistage (LTmax < 0 °C)	3	*- 4*	2	*- 5*	5	*- 9*
Klimaprojektion RCP 8.5						
Sommertage (LTmax ≥ 25 °C)	55	*+ 19*	77	*+ 41*	63	*+ 35*
Heiße Tage (LTmax ≥ 30 °C)	16	*+ 9*	29	*+ 21*	22	*+ 17*
Tropennächte (LTmin ≥ 20 °C)	k.D.	*+ 3,9*	k.D.	*+ 16,4*	k.D.	*+ 8,9*
Frosttage (LTmin < 0 °C)	23	*- 22*	15	*- 31*	23	*- 42*
Eistage (LTmax < 0 °C)	2	*- 5*	0	*- 6*	2	*- 12*

Anmerkung: Zur besseren Verständlichkeit werden die Werte gerundet dargestellt, wodurch es mitunter zu Ungenauigkeiten bei den Änderungssignalen (Δ) kommt. k. D. (keine Daten)

Sommertage

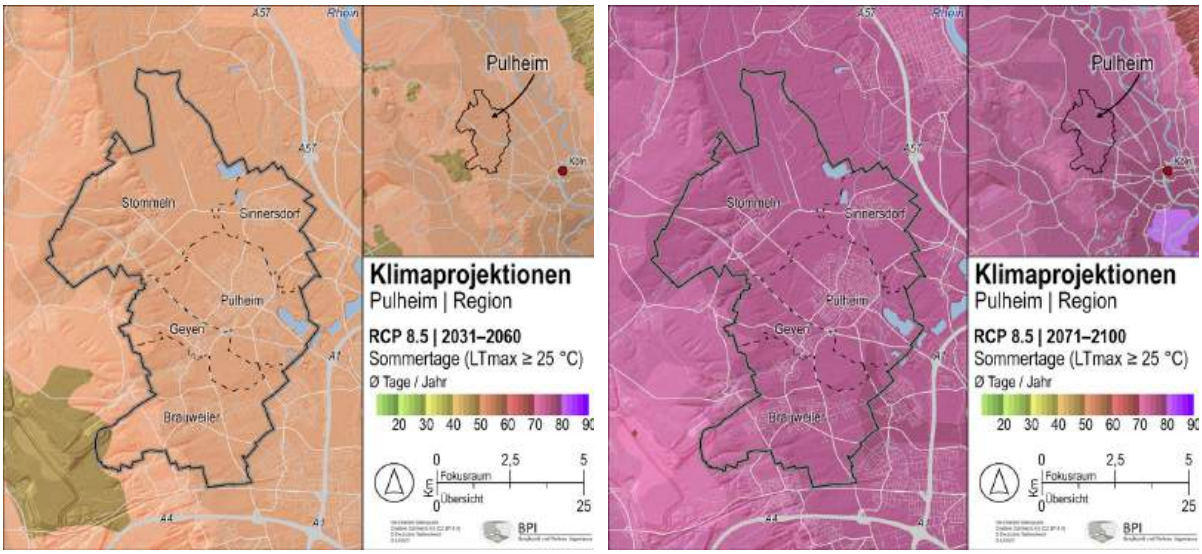


Abbildung 17: Projektion der mittelfristigen Dynamik bis 2060 (links) und der langfristigen Dynamik bis 2100 (rechts) Sommertage (LTmax ≥ 25 °C) in Pulheim und Region auf Grundlage der Annahmen des Szenarios RCP 8.5.

Bereits bei der Betrachtung der projizierten Dynamik der Tage mit einer Maximaltemperatur von 25 °C und darüber zeigt sich die Region Pulheim als besonders betroffen. Die grafische Darstellung fasst die Jahressummen der **Sommertage** in jeweils 5 Tage / Farbe zu insgesamt 10 Abstufungen zusammen. Die Skala reicht von 10 Tagen/Jahr bis 90 Tagen/Jahr (siehe Abbildung 17).

Für den Verwaltungsbereich von Pulheim ergeben sich im RCP 8.5 mittelfristig 55 statistische Sommertage pro Jahr. Bis zum Ende des Jahrhunderts steigt die Anzahl auf 77 Sommertage, was dem Äquivalent von etwa zweieinhalb Monaten im Jahr entspricht bzw. einer Verdopplung zur Referenzperiode 1971-2000 (siehe Tabelle 12). Die Region mit den meisten Sommertagen in NRW ist ebenfalls unweit von Pulheim südlich von Köln.

Heiße Tage

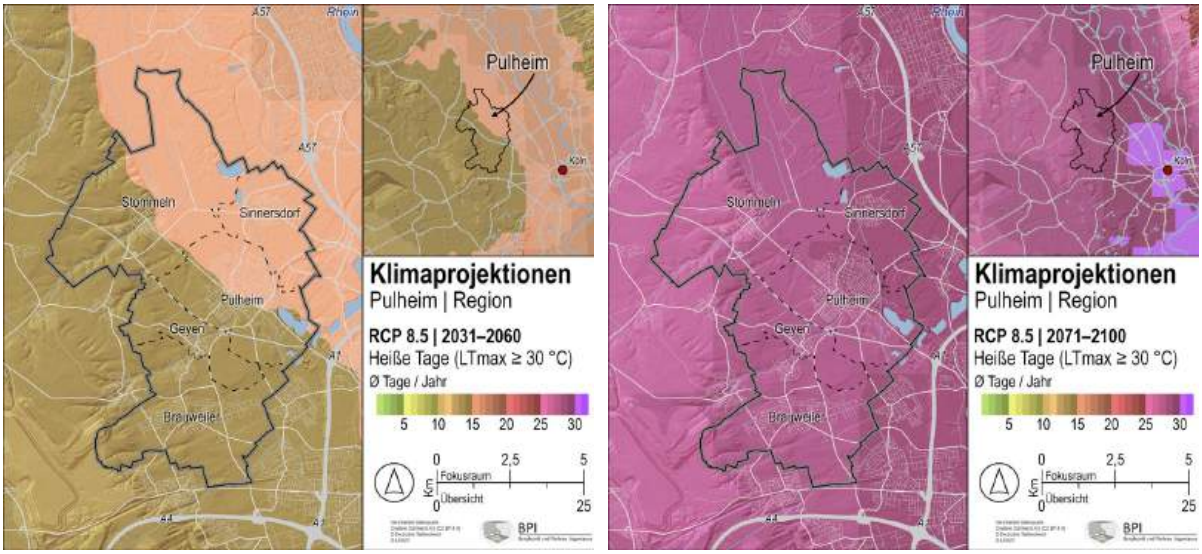


Abbildung 18: Projektion der mittelfristigen Dynamik bis 2060 (links) und der langfristigen Dynamik bis 2100 (rechts) Heißen Tage (LTmax ≥ 30 °C) in Pulheim und Region auf Grundlage der Annahmen des Szenarios RCP 8.5.

Die Anzahl der **Heißen Tage** (siehe Abbildung 18) hat sich bereits in den vergangenen 20 Jahren um + 3 Tage auf 10 Tage (2020) erhöht. Gemäß der Klimaprojektion RCP 8.5 intensiviert sich der Anstieg in den kommenden Jahren weiter. Bis zum Jahr 2100 sind in Pulheim 29 Heiße Tage pro Jahr (+ 21 Tage) projiziert (siehe Tabelle 12). Unter Annahme der jährlichen Schwankungen sind tägliche Maximaltemperaturen über 30 °C in den bodennahen Luftschichten im zeitlichen Umfang von mehr als einem gesamten Monat realistisch.

Tropennächte

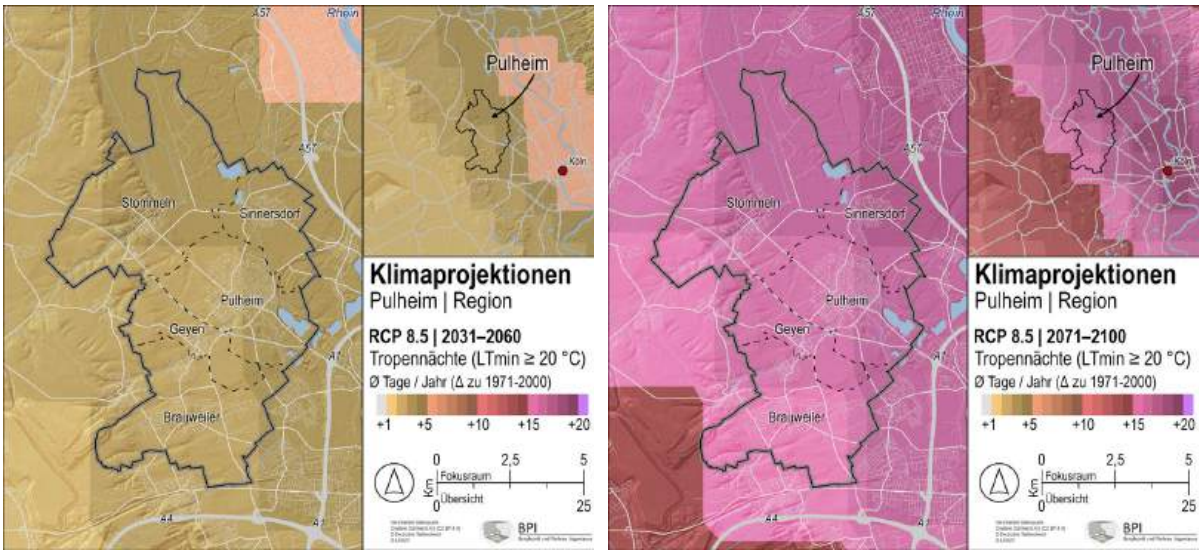


Abbildung 19: Projektion der mittelfristigen Dynamik bis 2060 (links) und der langfristigen Dynamik bis 2100 (rechts) Tropennächte (LTmin ≥ 20 °C) in Pulheim und Region auf Grundlage der Annahmen des Szenarios RCP 8.5.

Die **Tropennächte** (siehe Abbildung 19) stellen bei der Auswertung und Analyse einen Sonderfall dar, da sie im historischen klimatischen Kontext bisher selten in Deutschland aufgetreten sind. In der Zukunft wird es allerdings zu einer flächendeckenden Verbreitung in den meisten Regionen im Bundesgebiet kommen.

Bis zum Jahr 2060 werden in Pulheim durchschnittlich in Abhängigkeit zum Klimaszenario + 3,9 Tropennächte (RCP 8.5) projiziert. Der anhaltende Anstieg der Lufttemperaturen wird entsprechend der Berechnungen nach bis 2100 im Schnitt + 16,4 Tropennächte (RCP 8.5) betragen (siehe Tabelle 12).

Frosttage

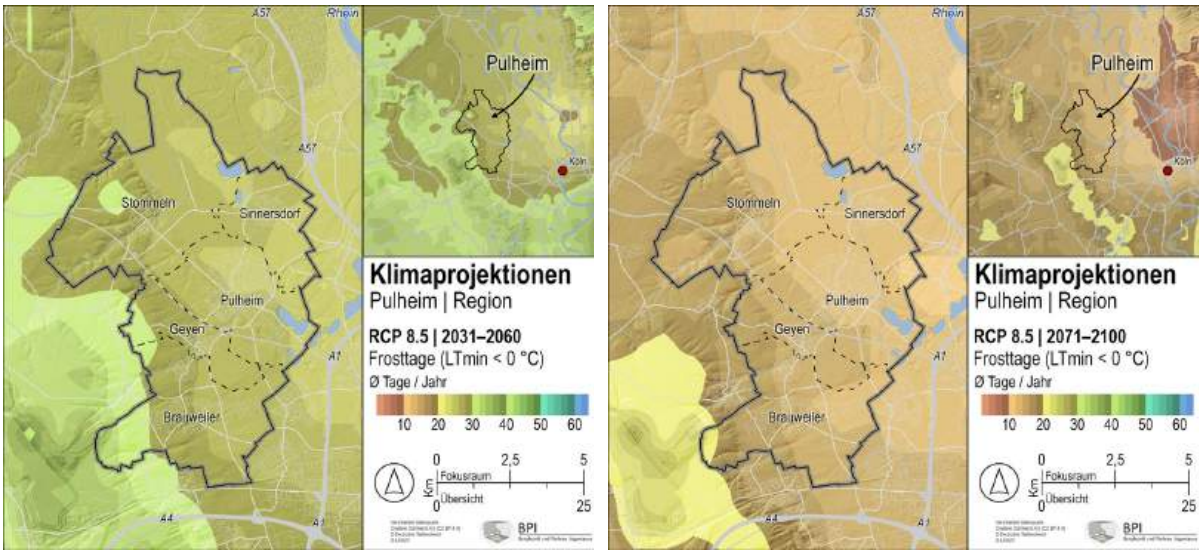


Abbildung 20: Projizierte klimatische Dynamik der klimatischen Kenntage Frosttage für die langjährigen Mittel 2031-2060 (links) und 2071-2100 (rechts) auf Grundlage der Annahmen des RCP 8.5 Szenarios.

Während es bei den hitzebezogenen Kenntagen bisweilen zu deutlichen Anstiegen kommen wird, sinkt die projizierte Anzahl der kältebezogenen klimatischen Kenntage. Dies führt dazu, dass die noch milder werdenden Winter in Pulheim fast keine Minusgrade mehr verzeichnen. Dies äußert sich sowohl in den Durchschnittstemperaturen, die bereits heute signifikant über dem Gefrierpunkt liegen, als auch in den klimatischen Ereignistagen. Mittelfristig bis 2060 wird die Anzahl der **Frosttage** (siehe Abbildung 20) um - 22 Tage auf 23 Tage pro Jahr und langfristig bis 2100 um - 31 Tage auf 15 Tage pro Jahr fallen (siehe Tabelle 12).

Eistage

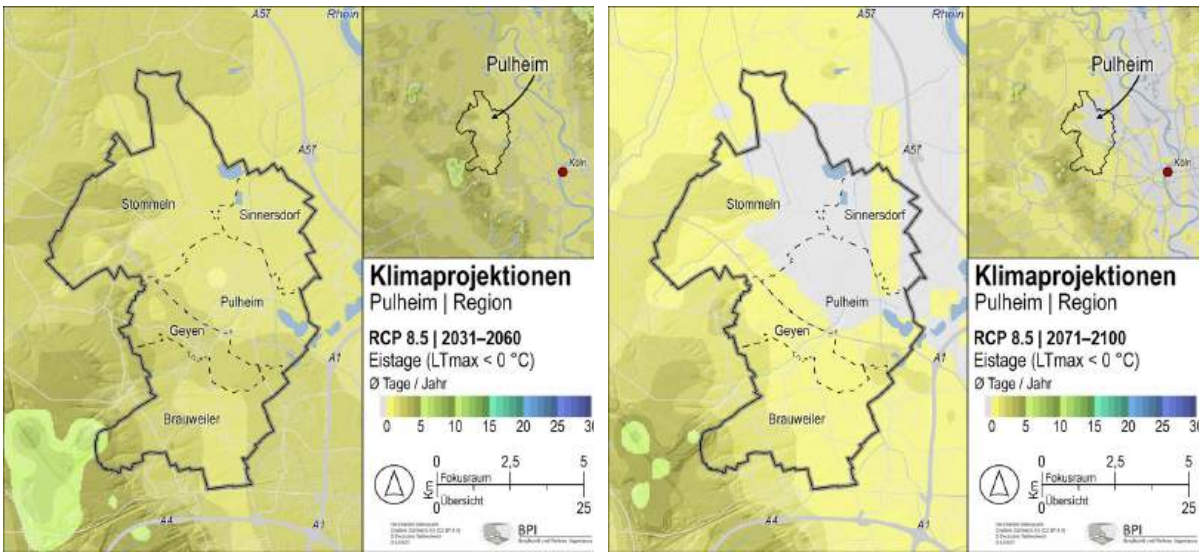


Abbildung 21: Projizierte klimatische Dynamik der klimatischen Kenntage Eistage für die langjährigen Mittel 2031-2060 (links) und 2071-2100 (rechts) auf Grundlage der Annahmen des RCP 8.5 Szenarios.

Die **Eistage** (siehe Abbildung 21) bilden eine Teilmenge der Frosttage, an denen die Tagesmaximaltemperatur nicht über den Gefrierpunkt (0 °C) ansteigt. Abhängig vom Klimaszenario geht die Zahl der Eistage auf 2 (RCP

4.5) bzw. bis auf 0 (RCP 8.5) zurück. Pulheim und die Kölner Bucht werden somit bis zum Ende des Jahrhunderts ein absolutes Ausbleiben an Eistagen erleben (siehe Tabelle 12).

Schlussbetrachtung der potenziellen klimatischen Veränderungen in Pulheim

Vor dem Hintergrund der erläuterten Individualbetrachtungen der klimatischen Veränderungen im Bereich der Lufttemperaturen und des Niederschlags erfolgt zusätzlich eine Bewertung in Bezug auf die kombinierten Herausforderungen der Klimaveränderungen (siehe Abbildung 22). Grundlegend wird angenommen, dass durch den Klimawandel gerade die Sommermonate zu zunehmenden Belastungssituationen v.a. innerhalb der Städte führen. Die Abbildung 22 kombiniert daher die historischen Werte der Niederschlagssumme und die Anzahl der **Heißen Tage** mit den jeweiligen projizierten Änderungssignalen gemäß dem Klimaszenario RCP8.5 für das langjährige Mittel 2071-2100. Auf diese Weise wird dargestellt, welche Regionen bereits heute vergleichsweise belastet sind, und welche Regionen von besonders hohen klimatischen Veränderungen betroffen sein werden.

Die flächenhafte farbliche Darstellung steht für den historischen Zustand während des lang-jährigen Mittels der Referenzperiode 1971 bis 2000. Je intensiver der Blauton, desto feuchter fallen die Sommermonate (Juni, Juli, August) aus. Je intensiver der Rotton, desto höher ist die Anzahl der Heißen Tage in den Sommermonaten.

Die Konturlinien beziehen sich auf die projizierten Veränderungen in den unterschiedlichen Verwaltungsgebieten in NRW, ebenfalls während der Sommermonate. Die blaue Kontur fokussiert jene Gebiete, die überdurchschnittlich (66-100 %) trockener werden mit einem Rückgang der sommerlichen Niederschlagssumme von über - 12% gegenüber der Referenzperiode 1971-2000. Rot sind die Gemarkungen mit einem überdurchschnittlichen Anstieg von Heißen Tagen (> + 19 Tage pro Jahr) umrandet. Regionen, die von starken Veränderungen der beiden klimatischen Parameter betroffen sind, werden flächig schraffiert visualisiert.

Bezogen auf Pulheim und die Kölner Bucht wird deutlich, dass es in den Sommermonaten bereits heute wärmer ist als der Großteil der Regionen in NRW. Die Projektion RCP 8.5 ergibt derweil ein Szenario, in dem übermäßige Temperaturanstiege während der Sommermonate in Pulheim erwartbar sind. Bei den Niederschlägen werden in Pulheim zwar nicht die stärksten Rückgänge projiziert, allerdings werden die Rückgänge dennoch in Form von Trockenheit bemerkbar werden, da die überdurchschnittlich hohen Lufttemperaturen den Wasserverlust durch Verdunstung maßgeblich vorantreiben. Dies stellt die fünf Handlungsfelder, die in den folgenden Kapiteln betrachtet werden, vor unterschiedliche Herausforderungen. Wie anhand der klimatischen Kenntage erläutert, ist aufgrund der starken potenziellen Erwärmung in der Pulheimer Region während der Sommermonate eine Häufung der thermischen Gefährdungssituationen für den menschlichen Körper in dieser Zeit erwartbar. Vulnerable Bevölkerungsgruppen wie Kleinkinder, ältere Menschen oder gesundheitlich vorbelastete Personen betrifft dies im besonderen Maße [55].

Die Ergebnisse der Analyse der klimatischen Projektionen konnten bereits bestehende Veröffentlichungen in ihrer Aussage weiter bestärken. So wurden in der Klimawandelvorsorgestrategie für die Region [18] ebenfalls die hohe thermische Belastung und der hohe Trockenheitsstress für die Stadt Pulheim identifiziert und der Bedarf einer klimatischen Anpassung in verschiedenen Bereichen formuliert. Für die Gesamtstrategie des Klimaanpassungskonzeptes werden die Ergebnisse dieses Kapitels zusammen mit den weiteren lokalräumlichen Analysen in der Identifizierung von Maßnahmen zugrunde gelegt.

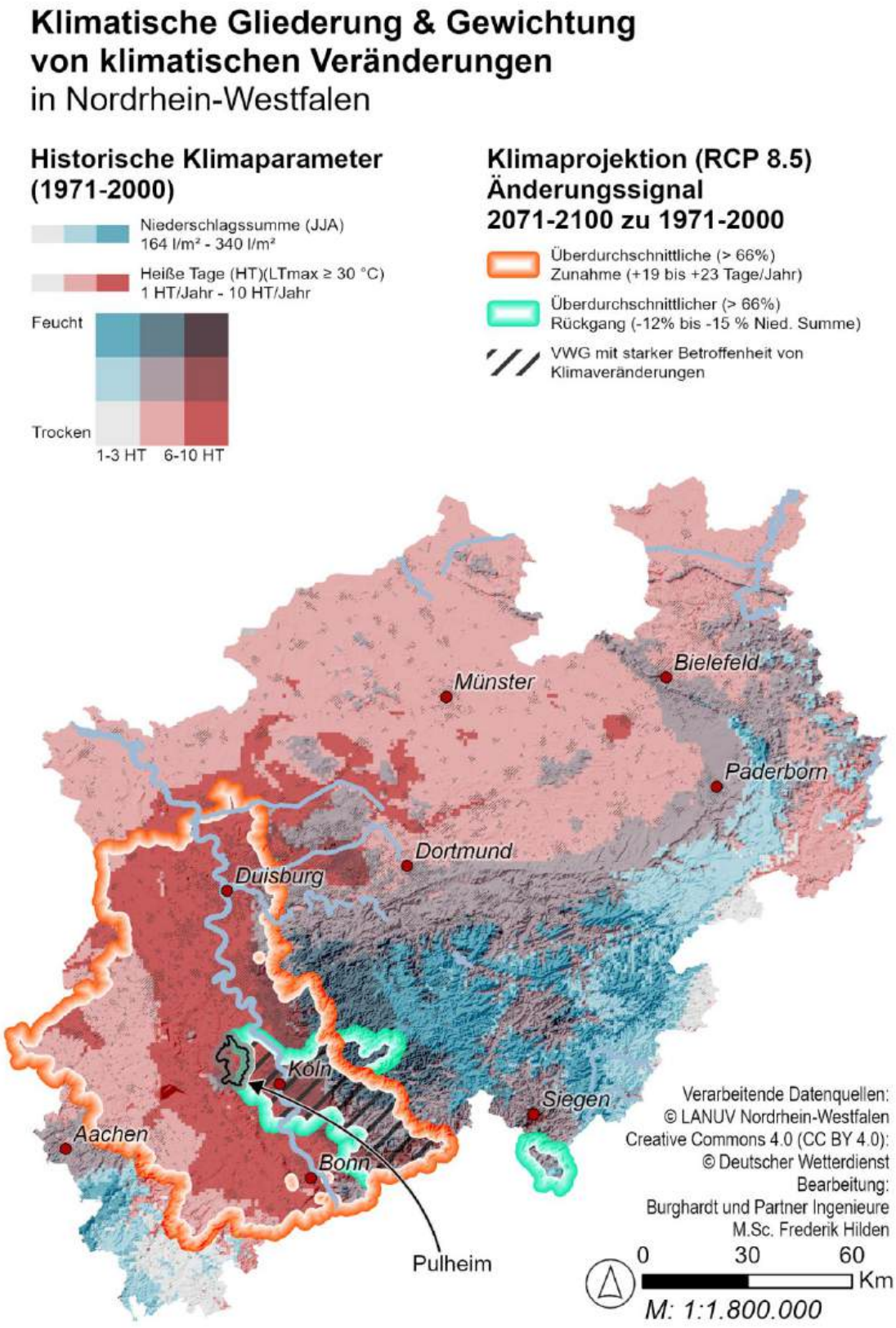


Abbildung 22 Kombinierte Darstellung der klimatischen Kategorisierung auf Basis kommunaler Verwaltungsgrenzen für die Klimaparameter Niederschlag und Lufttemperatur (über die Darstellung der Heißen Tage). Die historischen Daten (1971-2000) werden flächig über ein bivariates Schema, die projizierten relativen Veränderungen (RCP 8.5 2071-2100) über Konturen dargestellt.

2.2.3. Modelllierung der bodennahen Lufttemperatur für zwei Zukunftsszenarien

Die bodennahe Lufttemperatur kann für einen beliebigen Zeitpunkt, während eines **regionaltypischen Heißen Tages** (LTmax ≥ 30 °C) berechnet. Als Modelllierungszeitpunkt für die Nacht wurde 04:00 Uhr (UTC) gewählt, da sich zu diesem Zeitpunkt die stärkste Abkühlung im Offenland einstellt, wodurch wiederrum der städtische Wärmeinseleffekt in Bereichen des überwärmten Siedlungsraums zu diesem Zeitpunkt am deutlichsten hervortritt. Die Temperaturinformationen für die Modellierungen stammen aus den Auswertungen der projizierten Heißen Tage der unterschiedlichen RCP-Szenarien (vgl. Kapitel 2.2.2).

- RCP 4.5 (2071-2100) LTmax: 33,2 °C | LTmin: 18,4 °C
- RCP 8.5 (2071-2100) LTmax: 34,3 °C | LTmin: 19,8 °C

Durch die Berücksichtigung des regionaltypischen Heißen Tages findet eine individuelle Betrachtung des Untersuchungsraums statt, welche nicht ausschließlich die Morphologie des städtischen und des ländlichen Raums nutzt, sondern auch die klimatische Charakteristik der Region berücksichtigt. Insbesondere die Information, wie das Verhältnis zwischen dem täglichen Maximum und dem nächtlichen Minimum an einen Heißen Tag ausgeprägt ist, liefert wichtige Informationen zur generellen regionalklimatischen Dynamik und deren damit verbundenen Potentialen oder Defiziten.

Nachfolgend werden die Kartenausschnitte für den Ortsteil Pulheim (siehe Abbildung 23 und Abbildung 24) dargestellt, die Gesamtkarten sind im Anhang (vgl. Kapitel 11.2) zu finden.

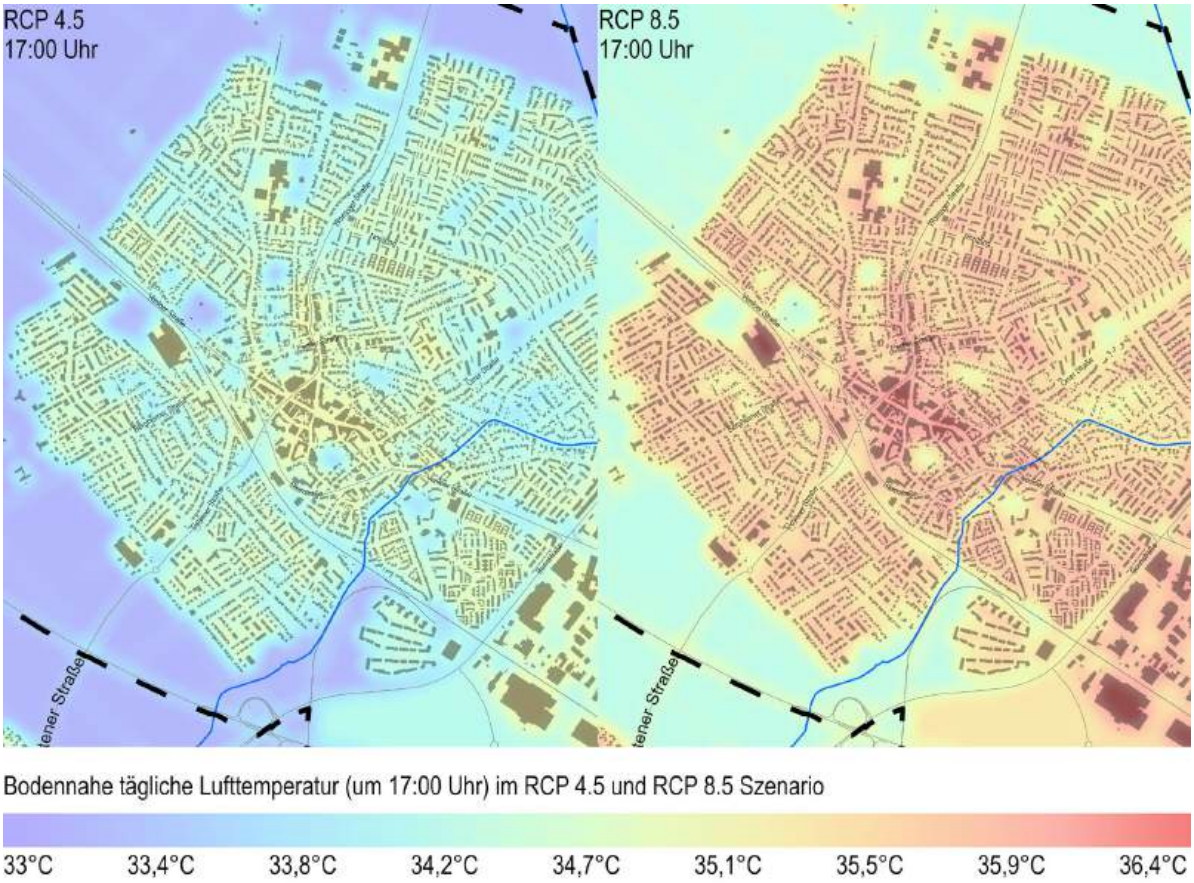


Abbildung 23: Modelllierung der zukünftigen bodennahen (2 m über Grund) Lufttemperatur (°C) für das RCP 4.5 (links) und das RCP 8.5 (rechts) gegen Ende des Jahrhunderts (2071-2100). Dargestellt wird die Tagsituation (17:00 Uhr) für den Ortsteil Pulheim.

Die Betrachtung der nächtlichen Situation (siehe Abbildung 24) ermöglicht es Risikoräume während einer Tropennacht, in der die Lufttemperatur nicht und 20 °C sinkt, zu identifizieren. Während einer Tropennacht verbleibt der Organismus im Hitzestress, was zu einer kumulativen Belastung führt, da die thermische Belastung des Tages in der Nacht nicht abgebaut werden kann. Medizinische Untersuchungen belegen einen direkten Zusammenhang zwischen hohen Nachttemperaturen und einer erhöhten Mortalität sowie Morbidität. Dabei wirkt sich die zusätzliche nächtliche Belastung insbesondere auf hitzevulnerable Altersgruppen besonders stark aus. Zudem steigen die kardiovaskulären und zerebrovaskulären Risiken, wie bspw. Schlaganfällen.

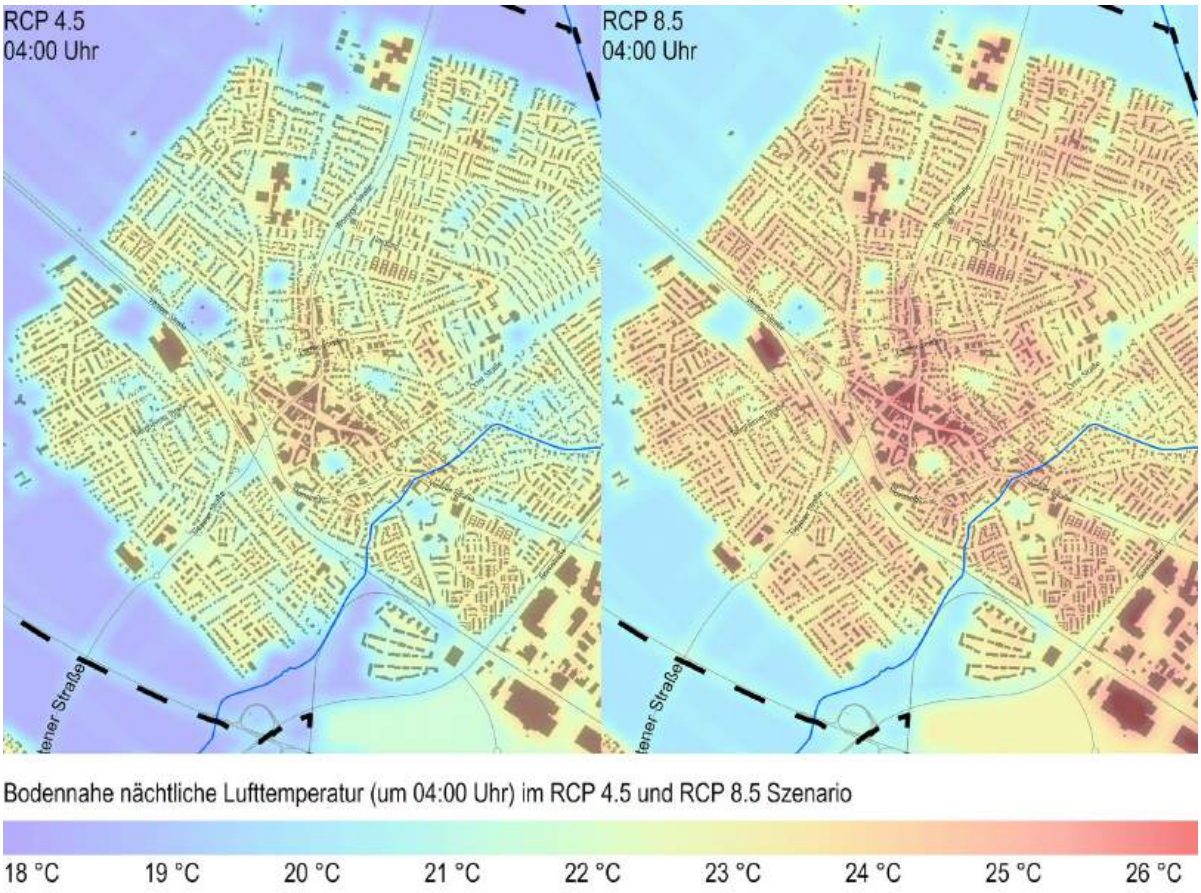


Abbildung 24: Modelllierung der zukünftigen bodennahen (2 m über Grund) Lufttemperatur (°C) für das RCP 4.5 (links) und das RCP 8.5 (rechts) gegen Ende des Jahrhunderts (2071-2100). Dargestellt wird die Nachtsituation (04:00 Uhr) für den Ortsteil Pulheim.

2.2.4. Bestandsaufnahme kommunaler Anpassungsaktivitäten

Stand Oktober 2025 arbeitet die Kommune aktiv an der Umsetzung verschiedener Projekte und Maßnahmen, die entweder die klimatische Anpassung des Stadtraums selbst als Ziel haben, oder diese im Planungsprozess mitberücksichtigen. Die Vorhaben sind nachfolgend den fünf zentralen Handlungsfeldern der Klimaanpassungsstrategie Pulheims zugeordnet (siehe Tabelle 13 bis Tabelle 17).

Tabelle 13: Klimaanpassungsmaßnahmen im Handlungsfeld „Menschliche Gesundheit und Bevölkerungsschutz“ (Stadt Pulheim)

Schwerpunkt	Maßnahme	Beschreibung / Status
Hitzeschutz in Bildungseinrichtungen	Sonnensegel und Plissees in Schulen	Installation von Sonnensegeln und Plissees an drei Grundschulen und einer weiterführenden Schule zur Reduktion der direkte Sonneneinstrahlung
	Außenliegender Sonnenschutz	Außenliegender Sonnenschutz wird stadtweit zentral durch das Immobilienmanagement koordiniert und umgesetzt. Status: Laufende Maßnahme, in mehreren Schulen bereits installiert
	Punktuelle Maßnahmen in Kindertagesstätten	Einzelmaßnahmen in Kindertagesstätten wie Verschattung oder mobile Kühlmaßnahmen zur Vermeidung akuter Hitzebelastungen (z. B. in der Kita Rappelkiste). Status: Verschattungsmaßnahmen teilweise umgesetzt, weitere Lösungen in Prüfung.
	Intensivierung von Hitzeschutzmaßnahmen an Schulen	Hitzeschutzmaßnahmen an Schulen sind für den kommenden Haushalt angemeldet, um langfristig bauliche und organisatorische Vorkehrungen umzusetzen.
Neubauten und bauliche Vorkehrungen	Modulsporthalle Peter-Kanters-Allee	Beim Neubau der Sporthalle werden Aspekte der Klimaanpassung bereits im Planungsprozess berücksichtigt. Status: Planung abgeschlossen, Baubeginn im 3. Quartal 2026 (Quelle: Bebauungsplan Nr. 162 Pulheim 11/2024)
Öffentliche Infrastruktur	Trinkwasserbrunnen am Guidelplatz	Errichtung eines öffentlichen Trinkwasserbrunnens in Brauweiler zur Hitzevorsorge und Gesundheitsprävention im öffentlichen Raum. Status: Brunnen seit Juli 2026 in Betrieb.
Maßnahmen für Beschäftigte der Stadt	Klimaanpassungsmaßnahmen am Arbeitsplatz	Arbeitszeitregelungen: Bei Hitzeperioden können flexible Arbeitszeiten oder eine Anpassung der Arbeitszeiten umgesetzt werden. Diese Maßnahme wird je nach Bedarf angewendet. Sonnenschutz: Mitarbeitende, insbesondere im Bauhof, werden fortlaufend mit geeigneter Schutzausrüstung und ausreichend Wasser am Arbeitsplatz ausgestattet. Trinkwasserversorgung: Zur Gesundheitsvorsorge wird an allen Arbeitsplätzen eine kontinuierliche Versorgung mit Trinkwasser sichergestellt.

Tabelle 14: Klimaanpassungsmaßnahmen im Handlungsfeld „Bau- und Raumordnung“(Stadt Pulheim)

Kategorie	Schwerpunkt / Plan	Status	Maßnahme
Rahmengebende Strategien und Konzepte	Stadtklimaanalyse	Laufend, wird kontinuierlich in Verfahren berücksichtigt	Klimatische Planungshinweise als zu berücksichtigende Grundlage für alle Bauleitpläne
	ISEK Pulheim 2030	Beschluss ausstehend	Einbindung von Nachhaltigkeit und Klimaanpassung in städtebauliche Entwicklungsstrategien
	ISEK Brauweiler 2030	Beschlossen	Einbindung von Nachhaltigkeit und Klimaanpassung in städtebauliche Entwicklungsstrategien
Konzeptionelle Stadtentwicklung	Nachhaltiges Flächenmanagement	Laufend (strategischer Ansatz)	Prinzip der dreifachen Innenentwicklung: Nachverdichtung, Umnutzung, Aktivierung von Baulücken zur Minimierung von Flächenverbrauch und ressourcenschonenden Stadtentwicklung.
Bauleitplanung mit Anpassungsmaßen	Bebauungsplan Nr. 99 – Pulheim Südwesten (Gewerbegebiet)	Rechtskräftig	Eingrünung Gewerbeflächen, Stellplatzbegrünung, Dachbegrünung, Straßenbegleitgrün, ökologische Abpufferung, Vermarktungskriterien mit Klimabezug
	Bebauungsplan Nr. 155 – „Wohnhöfe Oppelner Straße“	Im Verfahren	Klimagerechte Nachverdichtung, Erhalt Bestandsbäume nach Möglichkeit, Quartiersbegrünung, Begrünung öffentlicher und privater Stell- und Dachflächen
	Bebauungsplan Nr. 162 – Modulsporthalle	Satzungsbeschluss	Anteilige Dachbegrünung, Erhalt von Grünstrukturen, Stellplatzbegrünung, Versickerungsbecken
	Bebauungsplan Nr. 163 – Nördlich der August-Euler-Straße	Im Verfahren	Anteilige Dachbegrünung, Erhalt von Grünstrukturen, Begrünung des Gewerbegebiets durch Flächen zum Anpflanzen von Bäumen Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen
	Vorhaben- und Erschließungsplan Nr. 141 – Brauweiler (Abteiquartier)	Rechtskräftig	Dachbegrünung mit Bäumen, Sträuchern und Vegetationselementen zur Regenwasserrückhaltung und Hitzereduktion

Tabelle 15: Klimaanpassungsmaßnahmen im Handlungsfeld „Ökologische Vielfalt und Ökosystembasierte Anpassung“ (Stadt Pulheim)

Schwerpunkt	Status	Maßnahme
Ökosystembasierte Infrastruktur & Entsiegelung	In Planung	Pilotprojekte Schwammstadtkonzept: Baumrigolen in Baugebieten 113–115 an zwei Quartiersplätzen
	In Planung	Spendenbaum-Allee in Pulheim-Stommelerbusch mit begleitender Wildblumenfläche
	Laufend	Förderprogramm „Blau-Grüne Infrastruktur“ (Begrünungen, Entsiegelungen, Regenwasserspeicher und -versickerung)
	Angedacht	Naturnahes Grünflächenmanagement (inkl. Baum-/Gehölzreihen, Entsiegelung, Biotopsverbund, Beweidung)
	Angedacht	Weiterentwicklung Grünflächenkataster zur Entsiegelung
Biodiversität & Landschaftsstrukturen	Laufend	Ökologische Aufwertung Barbarapark
	Laufend	Nachpflanzung leerer Baumscheiben
	Laufend	Sukzessive Renaturierung Pulheimer Bach und angrenzende Auen durch Unterhaltungsverband Pulheimer Bach
	Angedacht	„Saatkrähenproblematik“: neue Baumgruppen als ökologische Alternative zur Vergrämung
	Angedacht	Sukzessive Erweiterung des Nordparks
	Umgesetzt	Blühstreifen an Ackerrändern in Zusammenarbeit mit der Biologischen Station
	Umgesetzt	Baumverschenkaktion „100 Obstbäume“ an Bürgerinnen und Bürger (09/2025)
	Umgesetzt	Wettbewerb „Mein naturnaher Vorgarten“ (zuletzt 2023) Preisverleihung noch nicht umgesetzt, dazu gehörte auch die Idee eines Förderprogramms zur Entsiegelung, das nun in die Blau-Grüne Infrastruktur integriert worden ist.
Schutz & Anpassung von Grünbeständen	In Planung	„Smarte“ Bewässerungssteuerung im Rahmen des Reallabors „Smart-City“ durch den Einsatz von Sensorik
	Laufend	Zusammenarbeit UNB invasive Arten / Artenschutz (inkl. Veröffentlichung auf Homepage zu asiatischer Hornisse)
	Umgesetzt	Anpassung der Baumschutzsatzung zum Schutz ökologisch wertvoller Altbäume (5. Änderung zum 1.4.2025 erfasst Kiefern, Eiben, Weißtanne)
Information, Sensibilisierung & Vernetzung	Laufend	Kampagne „Jetzt machen WIR!“ (jährliche Schwerpunkte, 2024 Klimaanpassung)
	Laufend	Jährliches Akteurstreffen zur Vernetzung mit lokalen Akteuren im Bereich Klimaschutz und Mobilität
	Umgesetzt / Laufend	Öffentlichkeitsarbeit: Sensibilisierung für naturnahe Gärten (Flyer Rathausfoyer „Grün statt Grau“, „Hitze-Knigge“ und Auslage von Wildblumensaamengut)
	Laufend	Jugendforum: Beteiligung von Amt 67 am Jugendforum in allen Themenbereichen des Amtes
	Laufend	Allgemeine Öffentlichkeitsarbeit, Homepage, Pressemitteilung, Beteiligung an örtlichen Festen: Stadtfest, Weltkindertag, …
	Laufend	Klimaschutzpreis mit der Westenenergie (bis 2025, ab 2026 „Local Star Award“)

Tabelle 16: Klimaanpassungsmaßnahmen im Handlungsfeld „Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft“ (Stadt Pulheim)

Schwerpunkt	Status	Maßnahme
Starkregenvorsorge & Risikomanagement	In Planung	Erstellung Handlungskonzept Starkregenrisikomanagement für Pulheim (01/2024 – vsl. Mitte 2026), inkl. Gefährdungsanalyse, Risikoanalyse und Handlungskonzept (Informationsvorsorge, Flächenvorsorge, bauliche Maßnahmen)
	In Planung	Rahmenplanung zur Prüfung der Hochwassergefahr bei Starkregen, z.B. an der Ronne und weiteren Teilen Brauweilers im Kontext der Bebauung des ehemaligen Sportplatzes Bernhardstraße
	In Planung	Pegelstands Messung durch Sensorik im Rahmen des Reallabors und dem „Smart-City“ Ansatz
Technische Infrastruktur & Kanalnetz	Laufend	Hydraulische Kanalsanierung Escher Straße, sukzessive Sanierung weiterer Kanalabschnitte in unterschiedlichen Ortsteilen (z.B. Jägerstraße, Iltisweg, Dachsweg)
Regenwasserrückhaltung & Entwässerung	Laufend	Ziel dezentrale Versickerung, innovative Lösungen wie multifunktionale Flächen und Erweiterung der Regenrückhaltebecken im Stadtgebiet, z. B. nördlich der Straße Am Sportzentrum; Becken Buschweg für Katastrophenregen
Planungsinstrumente & Konzepte	Laufend	Generalentwässerungsplanung, 6. Fortschreibung des Abwasserbeseitigungskonzepts 2020

Tabelle 17: Klimaanpassungsmaßnahmen im Handlungsfeld „Landwirtschaft und Bodenschutzt“ (Stadt Pulheim)

Schwerpunkt	Status	Maßnahme
Information	Laufend	Jahrestreffen mit den Ortslandwirten
AK Landwirtschaft der RheinEnergie	Laufend	Vernetzung mit den Landwirten und der Landwirtschaftskammer, Ziel der RheinEnergie: Schutz des Grundwassers durch Rückhalt von Nitrat in der oberen Bodenschicht/Aufbau von Hummus

3. Betroffenheits- und Vulnerabilitätsanalyse

Die Betroffenheitsanalyse stellt einen systematischen Prozessschritt innerhalb des integrierten nachhaltigen Klimaanpassungskonzepts (KLAK) der Stadt Pulheim dar. Ziel dieser Phase ist die detaillierte Untersuchung der Auswirkungen der identifizierten Klimawandelfolgen auf die spezifischen Strukturen und Systeme der Kommune, um Vulnerabilitäten (Verwundbarkeiten) zu identifizieren und die Anpassungsnotwendigkeiten evidenzbasiert zu priorisieren.

3.1. Methodische Herleitung und normative Standards

Die Notwendigkeit einer dezidierten Betroffenheitsanalyse ergibt sich aus der Komplexität der Wechselwirkungen zwischen den klimatischen Einflüssen und den sozioökonomischen sowie biophysikalischen Gegebenheiten auf kommunaler Ebene (vgl. Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland - Teilbericht 1, S. 43, 45) [66]. Die Analyse verfolgt einen integrativen Ansatz, der über die reine Aggregation meteorologischer Daten hinausgeht und die Risikolage in Pulheim dezidiert erfasst. Die Stadt Pulheim, geographisch verortet in der klimatisch begünstigten, aber im Kontext der Erwärmung zunehmend belasteten Kölner Bucht, sieht sich einer komplexen „doppelten Exposition“ ausgesetzt. Einerseits verstärken sich thermische Belastungssituationen durch den städtischen Wärmeinseleffekt in den dicht bebauten Ortskernen und den großräumigen Gewerbegebieten. Andererseits steigt die Frequenz und Intensität hydrometeorologischer Extremereignisse (Starkregenereignisse), die auf eine topographisch eher homogene und pedologisch (bodenkundlich) heterogene Landschaft treffen. Die Relevanz dieser Analyse wird durch die jüngsten Ereignisse unterstrichen, wie die Starkregenereignisse im September 2025, bei denen das Randtief „Walter II“ Teile Westdeutschlands traf, und auch in der Region Pulheim zu dokumentierten Einsätzen der Pulheimer Feuerwehr führte (vgl. CEDIM-Kurzreport - Starkregen in Mitteleuropa - DKKV, 2025). Gleichzeitig werden die Folgen des voranschreitenden Klimawandels durch eine Zunahme von invasiven Arten deutlich, so wie das erstmalige und bestätigte Auftreten neuer biologischer Gefahrenvektoren, wie der Asiatischen Tigermücke (*Aedes albopictus*), und der Asiatischen Hornisse (*Vespa velutina*) in und in unmittelbarer Nachbarschaft (Kerpen, Brühl, Köln) im Jahr 2025 (vgl. Gesundheitsamt Rhein-Erft-Kreis, 2025).

3.1.1. Normative und fachliche Grundlagen

Die Methodik zur Durchführung dieser Analyse orientiert sich an international etablierten Standards und nationalen Vorgaben, insbesondere an der **DIN EN ISO 14091** („Anpassung an den Klimawandel – Vulnerabilität, Auswirkungen und Risikobewertung“) [66] (vgl. Bundes-Klimaanpassungsgesetz (KAnG) - Bundesgesetzblatt Teil 1 - 2023, Abschn. 1.2; & vgl. DIN EN ISO 14091). Diese Norm liefert Leitlinien für die Bewertung der mit dem Klimawandel verbundenen Risiken und unterstützt dabei, eine fundierte Risikobewertung zu entwickeln und umzusetzen.

Die zugrundeliegende **Betroffenheitsanalyse** folgt der Logik der **Klimawirkungsketten** (Impact Chains), die auch in der Klimawirkungs- und Risikoanalyse (KWRA) des Bundes Anwendung findet (vgl. Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland - Teilbericht 1, S. 43). Die Kette beschreibt systematisch die Kausalität eines Klimarisikos, wobei das Risiko nicht als rein physikalische Größe betrachtet wird (siehe Abbildung 25).

Die konzeptionelle Logik der Betroffenheitsanalyse (Risiko) lässt sich wie folgt darlegen:

1. **Klimatischer Einfluss / Gefährdung (Hazard):** Dies sind die sich ändernden Aspekte des Klimasystems (z. B. steigende Temperatur oder Starkregenintensität) (vgl. Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland - Teilbericht 1, S. 44) [66].
2. **Räumliche Exposition (Exposure):** Dies beschreibt die Anwesenheit von schützenswerten Systemen (Menschen, Infrastruktur, Ökosysteme) in dem betroffenen Gebiet (vgl. Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland - Teilbericht 1, S. 44) [66].

3. **Sensitivität (Sensitivity):** Dies ist die Anfälligkeit oder Empfindlichkeit des Systems gegenüber dem klimatischen Einfluss (z. B. die Altersstruktur der Bevölkerung oder die Bodenbeschaffenheit) (vgl. Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland - Teilbericht 1, S. 44) [66].

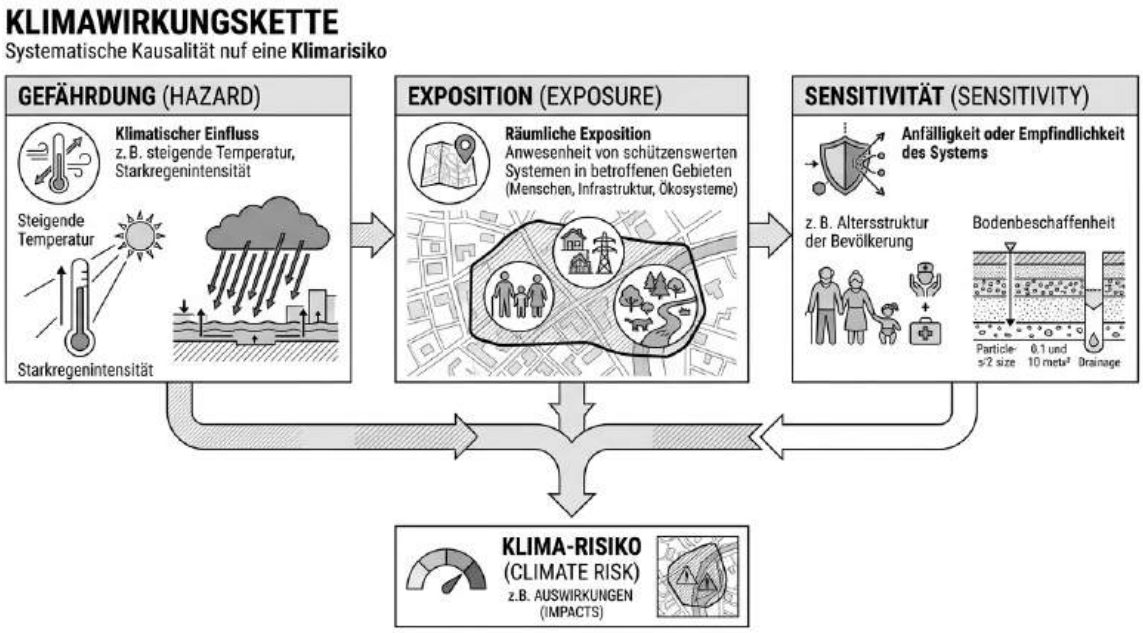


Abbildung 25 Schematische Darstellung einer Klimawirkungskette zur Ableitung der Betroffenheit / des Klimarisikos

Die Klimawirkung ergibt sich aus dem Zusammenspiel von Klimatischem Einfluss, Räumlicher Exposition und Sensitivität. Die Vulnerabilität (Verwundbarkeit) des Systems wird als Resultat der Klimawirkung abzüglich der Anpassungskapazität (Adaptive Capacity) definiert, also der Fähigkeit des Systems, auf potenzielle Schäden zu reagieren (vgl. Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland - Teilbericht 1, S. 45; vgl. Leitfaden für Klimawirkungs- und Vulnerabilitätsanalysen - Umweltbundesamt - 2017, S. 10) [66,67]. Dabei muss die Anpassungskapazität / Bewältigungskapazität immer vor dem Hintergrund der zugrundeliegenden Planungsebene und der verfügbaren Daten betrachtet werden, wodurch grundsätzlich nicht von einer homogenisierten gleichbleibenden Datenstruktur für jedes Handlungsfeld ausgegangen werden kann.

Die Analyse erfolgt für Pulheim auf Basis eines 1-Hektar-Hexagon-Grids, um eine feingliedrige, räumlich differenzierte Darstellung von Betroffenheiten und Vulnerabilitäten zu ermöglichen. Dabei stützt sich die Analyse auf eine triangulierte Datenbasis, um eine hohe Validität der Aussagen zu gewährleisten. Durch die Verschneidung quantitativer Messdaten mit qualitativen Ereignisanalysen wird flächenhaftes Bild der Betroffenheit erzeugt:

1. **Quantitative Risikodaten:** Die Gesamtstatistik zur Betroffenheit Pulheim liefert hochauflösende, disaggregierte Werte auf Gemarkungsebene. Sie enthält essenzielle Kennzahlen zu Demografie, Versiegelung, Temperaturmaxima und hydrologischen Parametern.

2. **Räumliche Analysen (GIS):** Die Auswertung der aller raumbasierter Analysen erfolgt auf Basis eines 1-Hektar-Hexagon-Grids. Dies ermöglicht eine Identifikation von Hotspots unabhängig von administrativen Grenzen.

3. **Qualitative (Ereignis)Analysen:** Ergänzend erfolgt eine Auswertung historischer Schadensereignisse, darunter die Starkregen vom Juni 2021, Pfingsten 2022 und die jüngsten Ereignisse vom September 2025. Aufgrund der nicht durchgängig räumlich greifbaren Informationen werden diese Informationen ausschließlich zur internen Validierung genutzt.

4. **Fachliche Rahmenwerke / Räumliche Informationen:** Berichte des Robert Koch-Instituts (RKI) [68,13] und des Landeszentrums Gesundheit NRW (LZG.NRW) oder auch Informationen zu Schutzgebieten, Hochwasserrisikogebieten (HQ100) fließen ein, um, sofern in der Raumanalyse möglich, bei der Ableitung der Betroffenheiten berücksichtig werden zu können.

3.2. Klimatische Gesamtsituation

Die Bestandsaufnahme (siehe Kapitel 2) hat die regionaltypischen klimatischen Verhältnisse und die projizierten Veränderungen für Pulheim detailliert belegt. Die klimatische Charakterisierung Pulheims in der Kölner Bucht als „heiß-trocken" (Code 4b) im Gesamtjahr und in den Sommermonaten betont die Notwendigkeit der Anpassung an thermische Extreme. Dabei liegt Pulheim im Übergangsbereich von der Niederterrasse des Rheins zur Mittelterrasse. Diese spezifische geomorphologische Lage bedingt hydrologische Herausforderungen, die für die Betroffenheitsanalyse bedeutsam sind. Die fruchtbaren Lössböden der Region, die landwirtschaftlich intensiv genutzt werden (insbesondere in Stommeln und Geyen), neigen bei Starkregenereignissen zur Verschlämmung. Dies setzt die Infiltrationsleistung des Bodens herab und begünstigt einen schnellen oberflächlichen Abfluss. In Kombination mit den historischen Grabensystemen, den sogenannten „Ronnen", kann dies zu einer zusätzlichen Gefährdung im ländlichen bis hin zum städtischen Siedlungsraum führen. Die im Kapitel 2.2.1 betrachteten und analysierten Windverhältnisse stellen Grundlageninformationen zur Region dar. Im Rahmen der Betroffenheitsanalyse wird das Themenfeld Wind, unter anderem aufgrund der Datenlagen und der planerischen Relevanz nicht weiter betrachtet.

Folgende Haupt-Klimasignale wurden als relevant identifiziert und wurden entsprechend vertiefend betrachtet.

3.2.1. Hitze und thermische Belastung

Der historische Vergleich der 30-jährigen Mittel (1971 - 2000 und 1991 - 2020) zeigt einen signifikanten Anstieg der mittleren Lufttemperatur um + 0,7 °C im Gesamtjahr und + 0,8 °C in den Sommermonaten (Juni, Juli, August). Besonders relevant ist die Zunahme der klimatischen Kenntage: Die Anzahl der Sommertage (≥ 25 °C) stieg um +9 Tage auf 45 Tage/Jahr, und die Heißen Tage (≥ 30 °C) nahmen um +3 Tage auf 10 Tage/Jahr zu.

Die Projektionen im aktuellen Trend-Szenario RCP 8.5 indizieren eine Intensivierung dieser Trends. Zusammenfassend lässt sich auf Grundlage der Ergebnisse aus der Bestandsaufnahme und Klimaanalyse (siehe Kapitel 2) festhalten.

- Die jährliche Durchschnittstemperatur könnte langfristig (2071 - 2100) um + 3,6 °C steigen, was Pulheim zu einer der am stärksten betroffenen Regionen in NRW macht.
- Die Anzahl der Heißen Tage wird voraussichtlich auf 29 Tage/Jahr steigen (+ 21 Tage im Vergleich zur Referenzperiode).
- Das Phänomen der Tropennächte (≥ 20 °C), die die physiologische Erholung der Bevölkerung beeinträchtigen, wird bis 2100 auf durchschnittlich + 16,4 Nächte im RCP 8.5 Szenario zunehmen.

3.2.2. Starkregen und Hochwasser

Obwohl Pulheim als „niederschlagsnormal" typisiert ist, gehören Starkregen- und Dauerregenereignisse bereits heute zu den schadenreichsten Wetterphänomenen (siehe Kapitel 2). Im Zeitraum 2001 - 2023 traten in Pulheim 13 Starkregenereignisse auf. Die Häufigkeit und Intensität von Starkniederschlägen werden in Zukunft weiter zunehmen. Die spezifische geomorphologische Lage Pulheims mit fruchtbaren Lössböden begünstigt bei Starkregenereignissen die Verschlämmung des Bodens und einen schnellen Oberflächenabfluss (Run-off), was in Kombination mit historischen Grabensystemen („Ronnen") eine erhebliche Gefährdung der Siedlungsbereiche durch Schlamm- und Wasserlawinen mit sich bringt.

3.2.3. Trockenheit

Trotz projizierter Zunahme der Niederschlagssumme im Gesamtjahr und im Winterhalbjahr zeigen die Projektionen im RCP 8.5 eine Abnahme der **sommerlichen Niederschlagssumme um - 9 %** bis 2100 (siehe Kapitel 2). Entsprechend der Projektionen ist davon auszugehen das sich die **klimatische Wasserbilanz (Niederschlag – potenzielle Verdunstung)** intensiv verschlechtern wird. Die Projektionen mit einem projizierten Wasserverlust im Sommer von bis zu **- 121 l/m²** bis 2100 (im RCP 8.5 Szenario), was auf die überdurchschnittlich hohen Lufttemperaturen und den dadurch maßgeblich vorangetriebenen Wasserverlust durch Verdunstung zurückzuführen ist.

3.3. Ableitung, Vorstellung und Analyse der Handlungsfelder

Ausgehend von der Notwendigkeit der systematischen Untersuchung der Folgen der oben beschriebenen Klimasignale wird die Betroffenheitsanalyse auf Basis von fünf zentralen Handlungsfeldern strukturiert. Diese wurden gemäß den Vorgaben der Deutschen Anpassungsstrategie (DAS) und unter Berücksichtigung der lokalen Gegebenheiten und Expertise der Stadt Pulheim (siehe Kapitel Gesamtstrategie (5) und Kapitel Beteiligung (7)) abgeleitet. Sie bilden die Struktur, innerhalb derer die spezifischen lokalen und strukturellen Betroffenheiten der Gemarkungen Pulheims untersucht und bewertet werden.

3.3.1. Menschliche Gesundheit und Bevölkerungsschutz (HF 1)

Die Auswahl dieses Feldes ist primär durch die signifikante Zunahme thermischer Belastungen (Hitze, Tropennächte) und die hohe Vulnerabilität der Bevölkerung Pulheims, insbesondere der älteren Menschen (Alterung der Gesellschaft), motiviert. Insbesondere Pulheim weist mit einem Anteil 32,6 % von Personen über 60 Jahre eine signifikant ältere Bevölkerungsstruktur auf als beispielsweise Köln mit 24,3 % Personen über 60 Jahre. Die Resilienz einer Kommune wird maßgeblich durch ihre demografische Struktur bestimmt. Pulheim weist, wie viele Kommunen im Rhein-Erft-Kreis, eine alternde Gesellschaft auf. Für das Jahr 2040 zeigen die Prognosen einen stabilen Bevölkerungsstand von 55.582 Einwohnerinnen und Einwohnern gegenüber dem Jahr 2025 mit 55.803. Gleichzeitig wird prognostiziert, dass es eine zunehmende Überalterung in der Gemeinde Pulheim geben wird. Dies hat direkte medizinische und katastrophenschutztechnische Implikationen für das Handlungsfeld Gesundheit. Die Hitzebelastung gilt als die einzige Klimawirkung, die bereits in der Gegenwart ein hohes Klimarisiko (vgl. RKI 2025)aufweist (vgl. Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland - Teilbericht 6, S. 44, 151) [15].

Zu den vulnerablen Bevölkerungsgruppen gehören die physiologisch besonders gefährdeten Personen, wie Kleinkinder (≤ 4 Jahre), deren Thermoregulation noch nicht vollständig entwickelt ist, und Senioren (≥ 60 Jahre), deren Anpassungsfähigkeit reduziert ist und die häufiger an Vorerkrankungen leiden. Hierzu zählen unter anderem kardiovaskuläre Belastungen. Um bspw. die Körperkerntemperatur zu senken, muss das Herz mehr Blut in die Hautgefäße pumpen (Vasodilatation). Bei Seniorinnen und Senioren mit Herzinsuffizienz kann dies zur Dekompensation und potentiell zum Herzinfarkt führen. Zusätzlich leiden ältere Menschen oft unter Exsikkose und Elektrolytstörungen. Durch das verminderte Durstgefühl kann es zu Dehydrierung kommen, was unter anderem Verwirrtheitszustände, und das Auftreten von Nierenversagen sowie Kreislaufversagen begünstigt. Medikamenteninteraktion: Ein weiterer kritischer Aspekt ist die Polypharmazie. Über 70 % der Patienten, die Diuretika (Entwässerungstabletten) oder ACE-Hemmer einnehmen, sind sich nicht bewusst, dass diese Medikamente bei Hitze die Dehydratation beschleunigen oder die Hitzetoleranz senken (vgl. Gesundheitsrisiken Klimawandel: RKI-Statistiken, 2024).

Im Kontext des Bevölkerungsschutzes dient das Handlungsfeld der Analyse der Gefährdung von Kritischen Infrastrukturen (KRITIS) durch Starkregen und deren Bewältigungskapazität. Um die Komplexität der Risikolage handhabbar zu machen und eine Priorisierung von Maßnahmen zu ermöglichen, bedient sich dieses Gutachten GIS-

basierter Modellierungsansätze. Diese sind im Klimaanpassungskonzept der Stadt verankert und folgen internationalen Standards. Die Relevanz wird unter anderem durch das erstmalige Auftreten neuer Vektoren (z.B. die Asiatische Tigermücke & die Asiatische Hornisse) in und in der Nachbarschaft Pulheims unterstrichen.

Beschreibung der Analyse (Methodik)

Für das **Handlungsfeld 1 (Menschliche Gesundheit und Bevölkerungsschutz)** werden zwei getrennte Analysen verwendet, die sich wie nachfolgend dargestellt ableiten.

Zur Beschreibung der Starkregen- und Hochwasserbetroffenheit wurde ein **Starkregen-Hochwasser-Betroffenheits-Index** berechnet, der als zentrales Instrument zur Identifikation hydrologischer Betroffenheiten im Rahmen des Bevölkerungsschutzes genutzt werden kann. Er basiert auf dem gewählten 1-Hektar-Hexagon-Grid. Diese räumliche Auflösung wurde gewählt, um auch Nachbarschaftseffekte und kleinräumige Strukturen abzubilden, die in einer reinen Stadtteil-Betrachtungen, verloren gehen würden. Gleichzeitig stellen sie im Rahmen des Klimaanpassungskonzeptes eine belastbare statistische Planungsgrundlage dar.

Parallel zum hydrologischen Risiko wird die thermische Belastung mit Hilfe eines **Hitze-Betroffenheits-Index** modelliert. Entsprechend des Starkregen-Betroffenheits-Index handelt es sich um einen linear gewichteten Index. Hitze ist, noch intensiver als Starkregen, ein flächenhaftes Ereignis.

Beide Indices werden in einem Wertebereich von 0 bis 1 angegeben. Die Berechnungslogik der Indices folgt einer klassischen Risikoformel wie sie bspw. auch im Rahmen EU-Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (HWRM-RL) (2007/60/EG) benannt wird.

$$Betroffenheit = Vulnerabilität\ (V) * Gefährdung\ (H)$$

Die Formel verdeutlicht, dass ein Risiko nur dort entsteht, wo eine physikalische Gefahr auf ein schützenswertes oder empfindliches System trifft. Ein überfluteter Acker stellt ein (für die Bevölkerung) geringeres Risiko dar als ein überfluteter Kindergarten. Ebenso ist eine dauerhafte Hitzebelastung bevölkerungstechnisch dort relevant wo Bürgerinnen und Bürger auch wohnen.

Starkregen und Hochwasser

$$Vulnerabilitätsfaktoren\ (V)$$

Die Vulnerabilität des Raumes wird auf einer Skala von 0 bis 1 dargestellt. Sie setzt sich aus zwei untereinander linear gewichteten Indikatoren zusammen, die die Schutzwürdigkeit abbilden:

1. **Einwohnerdichte:** Das primäre Schutzgut im Bevölkerungsschutz ist der Mensch. Eine hohe Einwohnerdichte korreliert direkt mit einem hohen potenziellen Personenschaden und einem erhöhten Evakuierungsbedarf im Krisenfall. Daher fließt dieser Faktor mit dem höchsten Gewicht ein.
2. **Gebäudegrundfläche:** Dieser Faktor dient als Indikator für das materielle Schadenspotenzial. Gleichzeitig ist er ein Proxy für den Versiegelungsgrad: Je mehr Gebäude, desto weniger Versickerungsfläche, was den Abfluss (Run-off) verstärkt.

$$Gefährdungsfaktor\ (H)$$

Der Anteil der von Starkregen und Hochwasser (es werden die Hochwasserrisikodaten HQ100 des Landes NRW verwendet) betroffenen Fläche pro Hexagon dient als Multiplikator (normalisiert 0 bis 1). Durch die multiplikative Verknüpfung wird sichergestellt, dass nur Flächen ausgewiesen werden, auf denen tatsächlich eine Überflutungsgefahr besteht. Wo keine Gefahr (H = 0) ist, ist auch das Risiko Null, unabhängig von der Vulnerabilität.

Die bestehende Betroffenheit wird linear in drei Klassen (gering, mittel, hoch) unterteilt. Ein Index-Wert ≤ 0,3 beschreibt das untere Drittel und definiert die Klasse „Geringe Betroffenheit“. Ein Wert > 0,3 und ≤ 0,6 beschreibt den Bereich der mittleren Betroffenheit und ein Wert im oberen Drittel > 0,6 beschreibt eine hohe Betroffenheit.

Die (reine) Fahrzeit von Feuerwehr oder Polizei besitzt einen Informativen Charakter und wird nicht explizit bei der Berechnung der Betroffenheit berücksichtigt. Zudem ist zu berücksichtigen, dass Straßenabschnitte im Kontext von Hochwasser oder Starkregenereignissen für Einsatzfahrzeuge unpassierbar werden können.

Hitze

$Vulnerabilitätsfaktoren\ (V)$

Die Vulnerabilität des Raumes wird auf einer Skala von 0 bis 1 bewertet. Sie spiegelt den normalisierten Anteil der hitzevulnerablen Bevölkerungsgruppen wider. Zu diesen Gruppen zählen Kinder ≤ 4 Jahre sowie ältere Menschen ≥ 60 Jahre.

$Gefährdungsfaktor\ (H)$

Im Kontext des Hitze-Betroffenheits-Index werden die Räume auf einer normierten Skala von 0 bis 1 bewertet, analog zur Systematik der anderen Indizes. Bereiche gelten beispielsweise als hochbetroffen, wenn der linear gewichtete Index Werte im oberen Drittel (z.B. > 0,6) erreicht. Dies kennzeichnet Areale, in denen extreme physikalische Hitze (gemessen als mittlere maximale Oberflächentemperatur) auf eine demografisch geschwächte Bevölkerungsstruktur trifft. Entsprechend werden Umweltstress und physiologische Schwäche zu einem gesundheitlichen Gesamtrisiko akkumuliert

3.3.2. Bau- und Raumplanung (HF 2)

Dieses Handlungsfeld ist aufgrund der Urbanisierungstendenzen und der Notwendigkeit einer klimaresilienten Siedlungsentwicklung von Bedeutung (vgl. VDI 3787 Blatt 8 - 2020, S. 21) Urbanisierungstendenzen, vereinfacht ausgedrückt die Zunahme der Bevölkerung und / oder der Zunahme des Flächenverbrauchs pro Person auf einen begrenzenten (städtischen) Raum, kann Nutzungskonflikte intensivieren.

Insbesondere das Handlungsfeld 2 besitzt in diesem Kontext eine Querschnittswirkung, da integrierte Klimarisiken (Hitze, Starkregen, Trockenheit) über Planungsebenen (FNP-B-Pläne) adressiert werden können. Zudem bietet die Bau- und Raumplanung die Möglichkeit der rechtlichen Verankerung auf z.B: auf Grundlage von §8 KIAG, §1 Abs.6 BauGB, §35 BauGB, in dem auch die angesprochenen Nutzungskonflikte wie bspw. bauliche Dichte gegenüber räumlicher Offenheit, Wohnen gegenüber Gewerbe, Öffentlicher Raum gegenüber Privatnutzung oder Grünstrukturen gegenüber Flächenversiegelung angesprochen werden können. Die Stadt hat zudem die Möglichkeit Lenkungsfunktionen über bspw. städtebauliche Verträge, Satzungen sowie Konzept Vor- und Vergaben zu realisieren. In der strategischen Stadtplanung ist das Potential der Risikoreduktion durch Lenkung von Bebauung und Förderung von Ausgleichsflächen im Kontext der Blau-Grünen-Infrastruktur ein wichtiges Planungsinstrument.

Im Handlungsfeld 2 wird analysiert, wie sich thermische Last und der thermische Ausgleich gegenseitig beeinflussen. Die Analyse erfolgt mittels eines aus den zur Verfügung stehenden Daten abgeleiteten **Klimatischen-Betroffenheits-Index**, um Bereiche kritischer Überwärmung und städtebaulicher Defizite zu identifizieren.

Beschreibung der Analyse (Methodik)

Dieser Index stellt ein multikriterielles Bewertungsinstrument, das darauf ausgelegt ist, städtebauliche Strukturen hinsichtlich ihrer klimatischen Resilienz und ihrer Defizite zu quantifizieren. Er beantwortet die für die Bauleitplanung relevante Frage, in welchen Teilräumen der Siedlungskörper seine klimatischen Ausgleichsfunktionen verliert bzw. verloren hat und wo durch bauliche Interventionen eine Verschärfung der Belastungssituation droht. Die Berechnung des KBI erfolgt auf der Grundlage des vektorbasierten 1-Hektar-Hexagon-Grid. Diese Auflösung wurde

gewählt, um eine von administrativen Grenzen (wie statistischen Bezirken oder Baublöcken) unabhängige Betrachtung zu ermöglichen, die mikroklimatische Gradienten und grenzüberschreitende Wirkungsgefüge – etwa den Kaltlufteintrag von Freiflächen in bebauten Arealen – präziser abbildet. Der mathematische Kern des KBI basiert auf einer Bilanzierungslogik, bei der belastende Faktoren (Last) und entlastende Faktoren (Ausgleich) gegeneinander aufgerechnet werden.

Die Formel lautet entsprechend:

$$Betroffenheit = Summe_{Last} - Summe_{Ausgleich}$$

Sie verdeutlicht diesen kompensatorischen Ansatz. Er impliziert, dass eine hohe bauliche Dichte nicht zwangsläufig zu einer negativen Bewertung führen muss, sofern sie durch adäquate Ausgleichsmechanismen, wie etwa eine intensive Durchgrünung oder eine optimale Belüftungssituation, kompensiert wird. Die Eingangsdaten für diese Berechnung wurden normiert (Skala 0 bis 1), um eine Vergleichbarkeit der heterogenen Parameter zu gewährleisten.

Der Teilindikator zur klimatischen Last aggregiert (linear) drei wesentliche Parameter, die als Treiber der lokalen Erwärmung identifiziert wurden. Erstens fließt der Versiegelungsgrad ein, der als Proxy für den Verlust an Verdunstungskühlung und die Erhöhung des oberflächlichen Abflusses bei Starkregen dient. Zweitens wird die mittlere Oberflächentemperatur im 30-jährigen Mittel herangezogen. Dieser satellitengestützte Parameter integriert die historische thermische Belastung der Oberflächen und identifiziert Areale, die aufgrund ihrer Materialeigenschaften (niedrige Rückstrahlfähigkeit (Albedo), hohe Wärmespeicherkapazität) zur Ausbildung von Überwärmungsgebieten neigen. Drittens wird die mittlere Höhe der städtischen Morphologie berücksichtigt. Hierbei wurde methodisch so vorgegangen, dass die Gebäudehöhe nicht punktuell, sondern über eine „Focal Statistics"-Berechnung als Volumendichte mit einem Radius von 56,419 m, was einem Kreis von 1 ha beschreibt in die Analyse eingeht. Bei der „Focal-Statistics" handelt es sich um eine GIS-basierte Berechnungsmethode, bei der für jede Eingabezellenposition eine Statistik der Werte innerhalb einer angegebenen Nachbarschaft ermittelt wird. Dieser Parameter dient als Indikator für die aerodynamische Rauigkeit – also die Bremswirkung der Bebauung auf den Wind – sowie für die thermische Speichermasse, die unter anderem für die nächtliche Wärmeabstrahlung und die Ausbildung von Tropennächten verantwortlich ist.

Dem gegenüber steht der Teilindikator zum klimatischen Ausgleich, der die Resilienzfaktoren des Raumes bündelt. Hierbei spielt der modellierte Kaltluftvolumenstrom (in m³/s) eine zentrale Rolle. Er identifiziert Ventilationsbahnen, durch die kühle Luftmassen aus den ländlichen Peripherieräumen in die überwärmten Ortskerne transportiert werden (Advektion). Ergänzt wird dies durch die Vegetationsdichte, die mittels des „Normalized Difference Vegetation Index" (NDVI) aus Fernerkundungsdaten abgeleitet wurde. Besonders hervorzuheben ist, dass hierbei explizit die höheren Vegetationsstrukturen (Bäume > 2,5 m) Berücksichtigung fanden, da diese durch Beschattung und Evapotranspiration die effektivste Kühlleistung im urbanen Kontext erbringt. Die lineare Verschneidung dieser Daten führt zu einer linearen Klassifizierung des Stadtgebiets in drei Klassen, geringer, mittlerer und hoher Betroffenheit.

3.3.3. Landwirtschaft und Boden (HF 3)

Dieses Feld ist aufgrund der landwirtschaftlichen Prägung Pulheims (fruchtbare Lössböden) und der drohenden Sommertrockenheit (sinkende Klimatische Wasserbilanz) sowie des Risikos von Bodenerosion durch Wasser bei Starkregen prioritär (vgl. Kapitel 2). Der hohe Anteil landwirtschaftlicher Flächen (64,3% nach Kommunalprofil Pulheim 2024) [69] unterstreicht das Potenzial für multifunktionale Nutzung extensiver Grünlandstreifen als Puffer zu Hitze- und Starkregenrisiken. Bodenkühlleistungen (Verdunstung, Schatten) tragen signifikant zur thermischen Entlastung bei, kollidieren jedoch mit Urbanisierungstendenzen (Flächenverbrauch NRW: 7 ha/Tag). Die Klimawirkungen „Bodenerosion durch Wasser" und „Wassermangel im Boden" gelten als sehr dringliche Handlungserfordernisse (vgl. Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland - Teilbericht 6, S. 138, 139) [67], jedoch werden

sie unter anderem ergänzt durch Aspekte der Zunahme von Früh- und Spätfrostrisiko, Zunahme des Auftretens von Schadinsekten und Schadpflanzen durch milde Winter / fehlende Frosttage. Die vorliegende Analyse verwendet einen **Trockenheits-Betroffenheits-Index** zur Bewertung der Dürreanfälligkeit landwirtschaftlicher Standorte (vgl. Bodenstandortkarte des Landes NRW) und den **Erosions-Betroffenheits-Index** zur Bewertung des Starkregen Erosionsrisikos. Vor dem Hintergrund der der Datenverfügbarkeit wird das Bodenerosionsrisiko durch Wind im Rahmen der Betroffenheitsanalyse nicht berücksichtigt.

Beschreibung der Analyse (Methodik)

Methodisch stützt sich die Bewertung auf zwei eigens entwickelte, wissenschaftlich abgeleitete Indizes. Zum einen den **Trockenheits-Betroffenheits-Index** zur Bewertung der Dürregefährdung und zum anderen den **Erosions-Betroffenheits-Index** zur Quantifizierung des Erosions- und Verschlämmungsrisikos. Diese Indizes stellen keine meteorologischen Parameterdarstellungen dar, sondern fungieren als systemische Risikoindikatoren. Sie verknüpfen die externe Exposition (klimatischer Stress) mit der internen Disposition (Bodenbeschaffenheit, Vegetationszustand) und der Sensitivität (ökonomischer Wert). Die Berechnung erfolgte auf Basis des verwendeten 1-Hektar-Hexagon-Vektorgrids. Diese geometrische Form ermöglicht eine richtungsunabhängige, detaillierte Raumanalyse, die lokale Heterogenität präzise abbildet und gleichzeitig als Grundlage für planerische Entscheidungsfindung dient.

Der **Trockenheits-Betroffenheits-Index** (TBI) dient als zentrales Instrument zur Bewertung der chronischen Vulnerabilität landwirtschaftlicher Standorte gegenüber Aridifizierungs-Tendenzen. Der Index folgt der systemtheoretischen Überlegung, dass Dürrerisiko nicht lediglich durch Niederschlagsdefizite entsteht, sondern aus der disproportionalen Entwicklung von atmosphärischem Wasserbedarf und bodenhydrologischem Angebot resultiert. Der TBI aggregiert drei biophysikalische Teilkomponenten, deren Gewichtung die spezifische Relevanz für das System Boden-Pflanze reflektiert:

Thermischer Stress (Exposition)

Diese Komponente quantifiziert den externen Treiber der Evapotranspiration. Als Datengrundlage dient die mittlere Landoberflächentemperatur (Land Surface Temperature, LST) der Sommermonate (Juni, Juli, August), ermittelt aus einer 30-jährigen Zeitreihe von Landsat-Satellitendaten. Die LST ist ein direkterer Indikator für Pflanzenstress als die Lufttemperatur (auf 2 m über Grund), da sie die tatsächliche thermische Energiebilanz der Bestandsoberfläche widerspiegelt. Hohe LST-Werte korrelieren stark mit stomatärem Ringschluss bei Kulturpflanzen, was zu einer Reduktion der Photosynthese Leistung und somit zu Ertragseinbußen führt. In der Analyse identifiziert dieser Parameter die Betroffenheit des Verdunstungsanspruchs.

Vegetationswassergehalt (Zustand)

Zur Abbildung der historischen Versorgungslage wird der Normalized Difference Moisture Index (NDMI) herangezogen. Im Gegensatz zum bekannteren NDVI (der den Chlorophyllgehalt misst), nutzt der NDMI das kurzwellige Infrarotspektrum (SWIR), welches sensitiv auf den Wassergehalt in den Blattzellen reagiert. Ein niedriger mittlerer NDMI über die Zeitreihe hinweg indiziert Standorte, an denen die Vegetation systemimmanent unter Wasserstress litt ("Supply History"). Dies dient als Proxy für die standörtliche (historische)-Stress-Funktion.

Bodenwasserspeicher (Sensitivität/Widerstand)

Die wichtigste Variable im Modell ist die nutzbare Feldkapazität (nFK), abgeleitet aus der Bodenkarte (BK50) des Geologischen Dienstes NRW. Die nFK definiert das Wasservolumen, das im Boden gegen die Gravitation gehalten wird / gehalten werden kann und pflanzenverfügbar ist. Am Beispiel der primär in der Region vorkommenden Lössböden (Parabraunerden) ist dieser Wert potenziell sehr hoch (> 200 mm).

Die Gewichtung der einzelnen Faktoren wird linear vorgenommen. Entsprechend lautet die Formel

$$Betroffenheit = ((normalisierte\ Thermischer\ Stress) + (normalisierter\ Vegetationswassergehalt) + (normalisierter\ Bodenwasserspeicher)) / 3$$

Der Index ist dimensionslos und beschreibt einen Wertebereich zwischen 0 und 1. Hohe Werte signalisieren eine hohe Vulnerabilität (Kombination aus hohem Verdunstungsdruck, schlechter Wasserspeicher-Historie und geringem Bodenpuffer), niedrige Werte kennzeichnen resiliente "Gunststandorte".

Während der Trockenheits-Belastungs-Index langsame, chronische Prozesse bewertet, adressiert der **Erosions-Betroffenheits-Index** (EBI) akute Ereignisse durch konvektive Starkniederschläge. Er operationalisiert das Erosions- und Verschlämmungsrisiko basierend auf der klassischen Risikodefinition.

$$Risiko = Exposition * Vulnerabilität$$

Der Index differenziert die Vulnerabilität in *physikalische Disposition* (Anfälligkeit des Materials) und *ökonomische Sensitivität* (Wert des Schutzgutes).

Hydraulische Exposition

Basierend auf der Starkregenrisikobewertung werden Flächen identifiziert, die bei Extremereignissen als Abflussbahnen oder Retentionsräume fungieren. Der Parameter ist normalisiert (0 – 1) und beschreibt rein die physische Einwirkung des Wassers.

Physikalische Disposition

Diese Komponente beschreibt die Stabilität des Bodengefüges gegenüber der erosiven Kraft des Wassers. Der *K-Faktor zur Darstellung der Bodenerodierbarkeit wird e*ntnommen aus der Allgemeinen Bodenabtragsgleichung (ABAG). Bei Starkregen zerfallen die Bodenaggregate an der Oberfläche, verstopfen die Poren und bilden eine undurchlässige Kruste. Dies reduziert die Infiltration gegen Null und maximiert den Oberflächenabfluss. Dieser Parameter geht normiert (0 – 1) in den Index ein. Eine Berücksichtigung der Fließrichtung und der Steigung findet auf dieser Ebene nicht statt.

Ökonomische Sensitivität

Ein ergänzendes Element des EBI ist die Integration der Bodenwertigkeit gemäß Bodenschätzungsgesetz (BodSchätzG). Die Bodenzahl/Ackerzahl beschreibt hier als Indikator die "Schutzwürdigkeit". Der Verlust von 1 cm Oberboden auf einem hochproduktiven Standort (Ackerzahl 90) stellt einen höheren volkswirtschaftlichen und betriebswirtschaftlichen Schaden dar, als auf einem Grenzertragsstandort mit einer beispielhaften Ackerzahl von 30).

$$Betroffenheit = Physikalische\ Disposition\ *Ökologische\ Sensitivität$$

In der Kartendarstellung wird der Index ergänzt durch die rechtliche Kategorie der "Wassererosionsgefährdeten Gebiete", gemäß Landeserosionsschutzverordnung (LESchVO NRW). Im Rahmen der Betroffenheitsanalyse besitzen sie einen überlagernden Charakter und fließen direkt in den Betroffenheitsindex ein. Räume die eine „mittlere bis hohe Erosionsgefährdung“ aufweisen werden der mittleren Betroffenheit (mittleres Drittel) und Räume mit einer „sehr hoher Erosionsgefährdung“ (oberes Drittel) der hohen Betroffenheit zugeordnet. Das Vorhandensein von „Winderosionsgefährdete Gebieten“ wurde geprüft. Entsprechend des Datensatzes für das Land NRW liegt keine Gefährdung durch Winderosion im Untersuchungsraum vor.

3.3.4. Wasserwirtschaft und Wasserhaushalt (HF 4)

Die Relevanz dieses Handlungsfeldes ergibt sich aus der zunehmenden Starkregen- und Hochwassergefahr. Dass diese Gefährdungen hier und nicht ausschließlich im Handlungsfeld 1 verortet werden, begründet sich in der Notwendigkeit struktureller wasserwirtschaftlicher Maßnahmen. Es ist ein naturnaher Wasserhaushalt anzustreben, um den Risiken durch Wasserextreme entgegenzuwirken (vgl. Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel 2024 - Anhang 1, S. 63) [4]. Ein solcher naturnaher Wasserhaushalt ist bedeutsam, da er die lokale Versickerung und Retention fördert, Abflussspitzen reduziert und so unmittelbar vor Schäden schützt. Flankiert wird dies durch rechtliche Rahmenbedingungen, wie die Ausweisung von Überschwemmungsgebieten und Wasserschutzzonen sowie die Einstufung des Pulheimer Bachs als Risikogewässer.

Das Handlungsfeld adressiert zudem die saisonale Problematik klimawandelbedingter Niederschlagsverschiebungen. Hierzu zählen die steigende Grundwasserneubildung im Winter und die ausgeprägte Trockenheit im Sommer (vgl. Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel 2024 - Anhang 1, S. 75). Dies führt zu zunehmenden Konflikten zwischen der öffentlichen Wasserversorgung, der Landwirtschaft und den natürlichen Ökosystemen. In der Region muss diese Problematik zwingend in den Kontext der historisch bedingten Grundwasserabsenkung durch den Braunkohletagebau und deren langfristigen Auswirkungen auf die Grundwasserneubildung gesetzt werden (vgl. RWE-Revierkonzept 2024, LANUV 2025).

Die Analyse konzentriert sich auf die klimatische Gefährdung der Grundwasser-Funktionsräume unter Anwendung eines abgeleiteten Index zur Beschreibung des hydrologischen Stresses. Kernziel der Analyse ist die Hotspot-Identifikation hochriskanter Flächen, auf denen Klimastress und hydrologische Relevanz kollidieren. Dies dient der Priorisierung von Investitionen in Retentionsflächen, Entsiegelung und Bodenverbesserung, um die Grundwasserneubildung im Jahresverlauf trotz steigender Hitze- und Verdunstungsbelastung langfristig zu sichern.

Beschreibung der Analyse (Methodik)

Zur Identifizierung räumlicher Schwerpunkte für die wassersensible Stadtentwicklung wurde ein **Hydrologischer-Betroffenheits-Index** (HBI) abgeleitet und angewendet. Ziel dieses multikriteriellen Bewertungsmodells ist es, die isolierte Betrachtung klimatischer Veränderungen zu vermeiden, indem diese mit der lokalen Bodeneignung und der hydrologischen Bedeutung der Flächen verschnitten werden. Der Hydologische-Betroffenheits-Index operationalisiert somit die Leitlinien des BBSR (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung) zur Erfassung des naturnahen Wasserhaushalts auf kommunaler Ebene. Der Index setzt sich wie folgt aus dem Mittel der vier linear gewichteten Teilindikatoren zusammen, die unterschiedliche Wirkungsgefüge im Wasserhaushalt abbilden.

$$Betroffenheit = ((normalisiert\ Grundwasserneubildung) + (normalisierter\ Klimatische\ Wasserbilanz) + (normalisierte\ Oberflächentemperatur) + (normalisierte\ nutzbare\ Feldkapazität)) / 4$$

Grundwasserneubildung (Relevanz)

Beschreibt die hydrologische Bedeutung des Standortes.

Klimatische Wasserbilanz (Stressfaktor)

Repräsentiert den klimatischen Stress durch das Verhältnis von Niederschlag zu potenzieller Verdunstung.

Oberflächentemperatur (Treiber)

Dient als Treiber für die Evapotranspiration und ist ein Indikator für Hitzebelastung.

Bodenwasserspeicher (Nutzbare Feldkapazität - Bodenphysik)

Die nFK definiert das Wasservolumen, das im Boden gegen die Gravitation gehalten wird / gehalten werden kann und pflanzenverfügbar ist und beschreibt die Fähigkeit des Bodens, Wasser zu speichern.

Die Eingangswerte wurden auf eine einheitliche Skala (0 bis 1) normalisiert, wobei ein Wert von 1 den höchsten Stress bzw. das höchste Verlustrisiko darstellt. Die Klassifizierung des Hydrologischen-Betroffenheits-Index unterscheidet dabei die drei Betroffenheitsklassen, gering, mittel und hoch. Die Klassifizierung erfolgt linear. Werte im unteren Drittel beschreiben eine geringe Betroffenheit. Werte im mittleren Drittel beschreiben die Klasse der mittleren Betroffenheit und Werte im oberen Drittel beschreiben eine hohe Betroffenheit.

3.3.5. Biologische Vielfalt und ökosystembasierte Anpassung (HF 5)

Biologische Vielfalt und ökosystembasierte Anpassung bilden eine wichtige Grundlage für die klimatische Widerstandsfähigkeit von (Natur)Räumen. Der Klimawandel fungiert dabei als eine zentrale Triebkraft für den weltweiten Verlust an Biodiversität. Dieses Handlungsfeld ist für den naturdominierten Untersuchungsraum der Kommune Pulheim relevant, da der Schutz und die Wiederherstellung natürlicher Ökosysteme zur Abmilderung extremer Wetterereignisse beitragen kann.

Die zugrundeliegende Wirkungskette ist dabei analog zu den Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit zu betrachten: Niederschlagsverschiebungen, Trockenheit, die Zunahme der Durchschnittstemperatur und Extremwetterereignisse forcieren die Ausbreitung von Neobiota, den Verlust genetischer Vielfalt und letztlich das Artensterben.

Im Raum Pulheim sind in diesem Kontext spezifische Schutzgebiete wie das NSG „Orrer Wald und Große Laache“ sowie die „Kernzone Ommelstall“ hervorzuheben. Die dortigen Habitate und geschützten Arten (gemäß Fachinformation Gebietslisten Naturschutzgebiete NRW) unterliegen klimawandelbedingten Gefährdungen wie Eutrophierung und einem erhöhten Nutzungsdruck durch Freizeitaktivitäten. Diese Effekte werden durch bestehende Stressoren und Vorbelastungen wie anhaltenden Flächenverbrauch, intensive Landwirtschaft, Veränderungen des Wasserhaushaltes und die Zerschneidung von Lebensräumen verstärkt. Zur räumlichen Analyse und Einordnung dienen hierbei Kartenwerke zum „Grünen Band“ und zum „Versiegelungsgrad“.

Ökosystembasierte Ansätze, wie die gezielte Begrünung von Flächen und die Stärkung des Biotopverbunds, erhöhen die rurale wie auch urbane Widerstandsfähigkeit gegen Hitze und verbessern die Kühlleistung (vgl. UrbanNBS - Mehr biologische Vielfalt in Städten und Gemeinden - 2020.pdf, S. 79, 81). Hierbei ist in der Betrachtung zwingend zwischen der reinen klimatischen Ausgleichsfunktion regulärer innerstädtischer Grünanlagen und der gesonderten Bedeutung ökologisch wertvoller Flächen zu differenzieren.

Klimawirkungen wie „Schäden an landwirtschaftlichen Flächen“ und „Ausbreitung invasiver Arten“ erfordern sehr dringende Handlungserfordernisse, was die Relevanz für die Auswahl dieses Handlungsfelds unterstreicht (vgl. Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland - Teilbericht 6, S. 138). Aufgrund dieser Faktoren besitzt dieses Handlungsfeld eine grundlegende Bedeutung, weist starke Querverbindungen zu den restlichen Handlungsfeldern auf und ordnet sich in die Vorgaben der Biodiversitätsstrategie NRW ein.

Beschreibung der Analyse (Methodik)

Zur systematischen Identifikation räumlicher Betroffenheiten wird der **Biodiversitäts-Betroffenheits-Index** (BBI) als Bewertungsinstrument Instrument herangezogen. Dieser Indikator wurde auf Basis des 1-Hektar-Hexagon-Grids entwickelt, um Konflikträume präzise zu verorten, in denen eine hohe ökologische Wertigkeit auf eine hohe klimatische Exposition trifft. Um den Index auf den Wertebereich 0 bis 1 zu skalieren und Fehlanalysen (z.B. hohe Betroffenheit bei fehlender ökologischer Wertigkeit) auszuschließen, wird ein multiplikativen Ansatz verwendet und folgt der Gleichung:

$$Betroffenheit = Wertigkeit\ (W) * Stress\ (S)$$

Wertigkeit: Ökologische Wertklasse

Bewertet die intrinsische Schutzwürdigkeit und Strukturqualität wird durch den Wertebereich (0 - 1) beschrieben. Die höchste zutreffende Kategorie bestimmt den Wert.

Basis (0,4):

- Landschaftsschutzgebiete
- Sonstige Schutzgebiete

Mittel (0,7):

- Biotopverbundflächen
- Alleenkataster
- Biotopkataster
- Biotoptypen
- Räume mit hoher Dichte an höheren Vegetationsstrukturen

Hoch (1):

- Naturschutzgebiete
- FFH-Gebiete
- Vogelschutzgebiete
- Geschützte Biotope (Gesetzlich geschützt nach § 62 LNatSchG NRW / § 30 BNatSchG)
- Prozessschutzgebiete
- RAMSAR

Stress: Klimastress-Klasse

Erfasst den abiotischen Stress durch die Berechnung des Mittelwerts der verwendeten normalisierten Indices zu den Themen Hitze, Trockenheit und Erosion. Die verwendeten Indices sind Produkte der vorangegangen Betroffenheitsanalysen der Handlungsfelder. Der Mittelwert dieser drei Stressoren stellen einen linearen und gewichtungsneutralen Umgang mit den Aspekten Hitze, Trockenheit und Erosion dar. Damit bleibt die allgemeingültige Anwendbarkeit der Stressoren im Handlungsfeld der biologischen Vielfalt erhalten.

3.4. Ergebnisse der Betroffenheitsanalyse nach Handlungsfeldern

3.4.1. Menschliche Gesundheit und Bevölkerungsschutz (HF 1)

Die Analyse der thermischen Daten (siehe Tabelle 18 und Tabelle 19) zeigt, dass Pulheim städtische Hitzeinseln aufweist. Diese unterscheiden sich je nach Ortsteil und Nutzungsart stark und stehen in direkter Wechselwirkung mit der oben beschriebenen Vulnerabilität. Die Überlagerung der Gefahrenkarten mit den Standorten sensibler Einrichtungen identifiziert konkrete Handlungsbedarfe. Die Vulnerabilität dieser Einrichtungen resultiert nicht nur aus ihrer Lage, sondern auch aus der Nutzerstruktur (Kinder, Kranke, Senioren). Zusätzlich zeigt das Handlungsfeld im Kontext Starkregen gravierende Diskrepanzen zwischen den Ortsteilen und offenbart direkte Gefahren im Kontext des Bevölkerungsschutzes.

Für alle Ortsteile wurden eigenständige Kartenausschnitte zu den Themen „Betroffenheit hitzevulnerabler Altersklassen“ und „Starkregen & Hochwasser Betroffenheit“ erstellt. Im Text werden die Abbildungen zu Pulheim (siehe Abbildung 26 und Abbildung 27) stellvertretend dargestellt, die Abbildungen zu den übrigen Ortsteilen sind im Anhang (siehe Kapitel 11.2) zu finden. Die einzelnen Ortsteile werden hinsichtlich der Ausprägungen „ihrer“ Betroffenheiten zusätzlich textlich aufgearbeitet (s.u.)

Tabelle 18 Übersicht der relevanten Statistikwerten im Handlungsfeld 1 im Fokus „Hitze-Betroffenheit“ aufgeschlüsselt nach Ortsteilen (Minimumwerte sind gelb hinterlegt, Maximumwerte sind lila hinterlegt)

	Brauweiler	Geyen	Pulheim	Sinnersdorf	Stommeln
Arithmetisches Mittel Thermische Belastung	1,9	1,7	2	2,3	1,7
Mittl. Max. Oberflächentemp. Gesamt (°C)	32,6	31,4	33,5	33,2	31,6
Max. Temp. Industrie/ Gewerbe (°C)	49,9	38,7	45,0	38,7	39,2
Max. Temp. Wohnbau (°C)	42,4	39,3	40,7	40,8	39,6
Anteil hitzevulnerabler Personen (≤ 4 & ≥ 60 J.)	39,6 %	38,6 %	35,6 %	40,0 %	38,4 %

Tabelle 19 Übersicht der relevanten Statistikwerten im Handlungsfeld 1 im Fokus „Starkregen- & Hochwasser-Betroffenheit“ aufgeschlüsselt nach Ortsteilen (Minimumwerte sind gelb hinterlegt, Maximumwerte sind lila hinterlegt)

	Brauweiler	Geyen	Pulheim	Sinnersdorf	Stommeln
Arithmetisches Mittel Starkregen-Betroffenheits-Index	1,1	1,1	1,5	1,5	1,1
Anteil Starkregenbetroffenheit (%)	11,37 %	10,32 %	26,72 %	43,83 %	19,84 %
Mittlerer Anteil Überschwemmungsräume (%)	18,14 %	19,73 %	35,47 %	77,31 %	57,00 %
Mittlere max. Tiefe der Risikoräume (m)	0,88 m	0,61 m	1,87 m	1,54 m	1,19 m

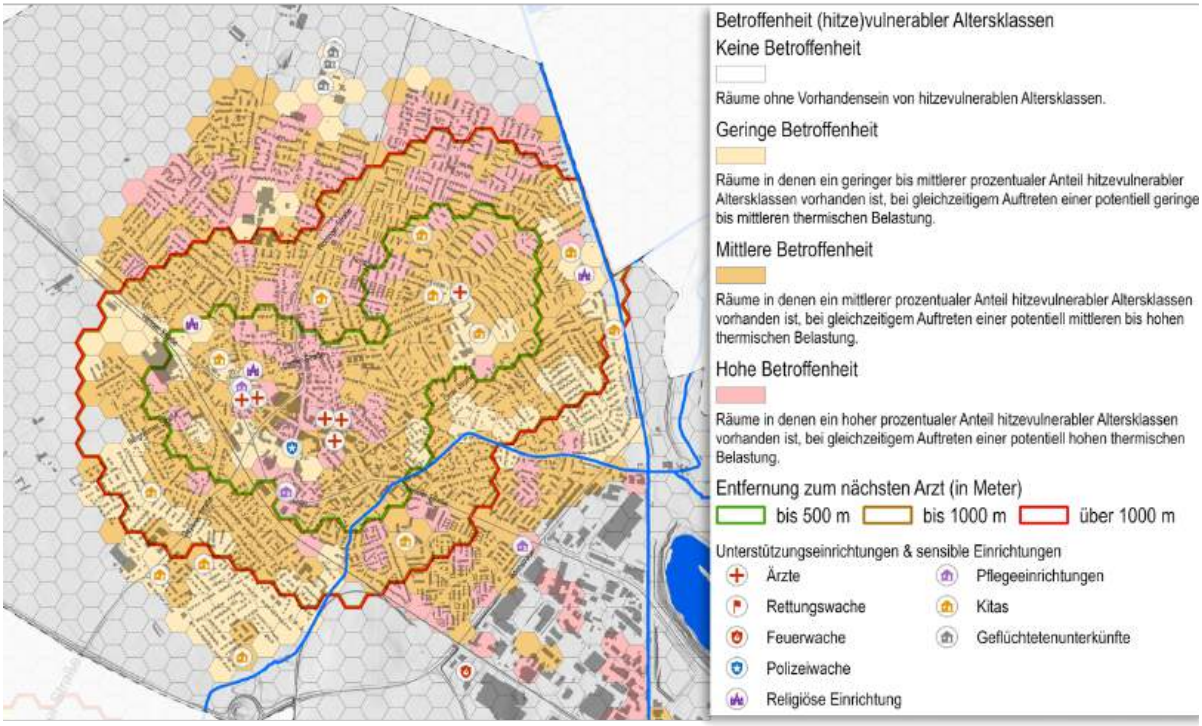


Abbildung 26 Detailausschnitt zur Betroffenheitsanalyse im Handlungsfeld 1 mit dem Fokus „Betroffenheit hitzevulnerabler Altersklassen“

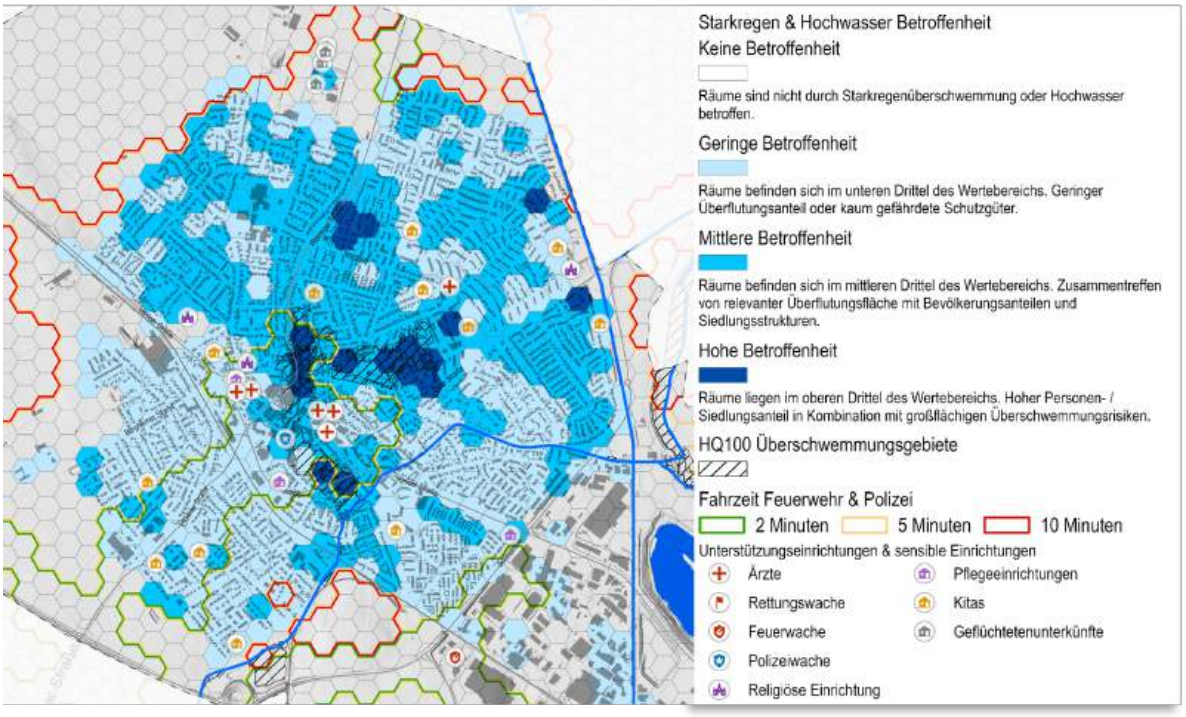


Abbildung 27 Detailausschnitt zur Betroffenheitsanalyse im Handlungsfeld 1 mit dem Fokus „Starkregen & Hochwasser Betroffenheit“

Die Klimawirkungskette (siehe Abbildung 28) zeigt für das Handlungsfeld 1 die relevanten klimatischen Gefährdungen sowie die Exposition und Sensitivität der in Pulheim vorkommenden Gegebenheiten. Daraus lassen sich die direkten und indirekten klimatischen Risiken für Pulheim ableiten. Die Ergebnisse basieren sowohl auf den räumlichen Analysen als auch auf allgemeinen, für das jeweilige Handlungsfeld relevanten Klimarisiken, die über die Ergebnisse der räumlichen Analysen hinausgehen [70].

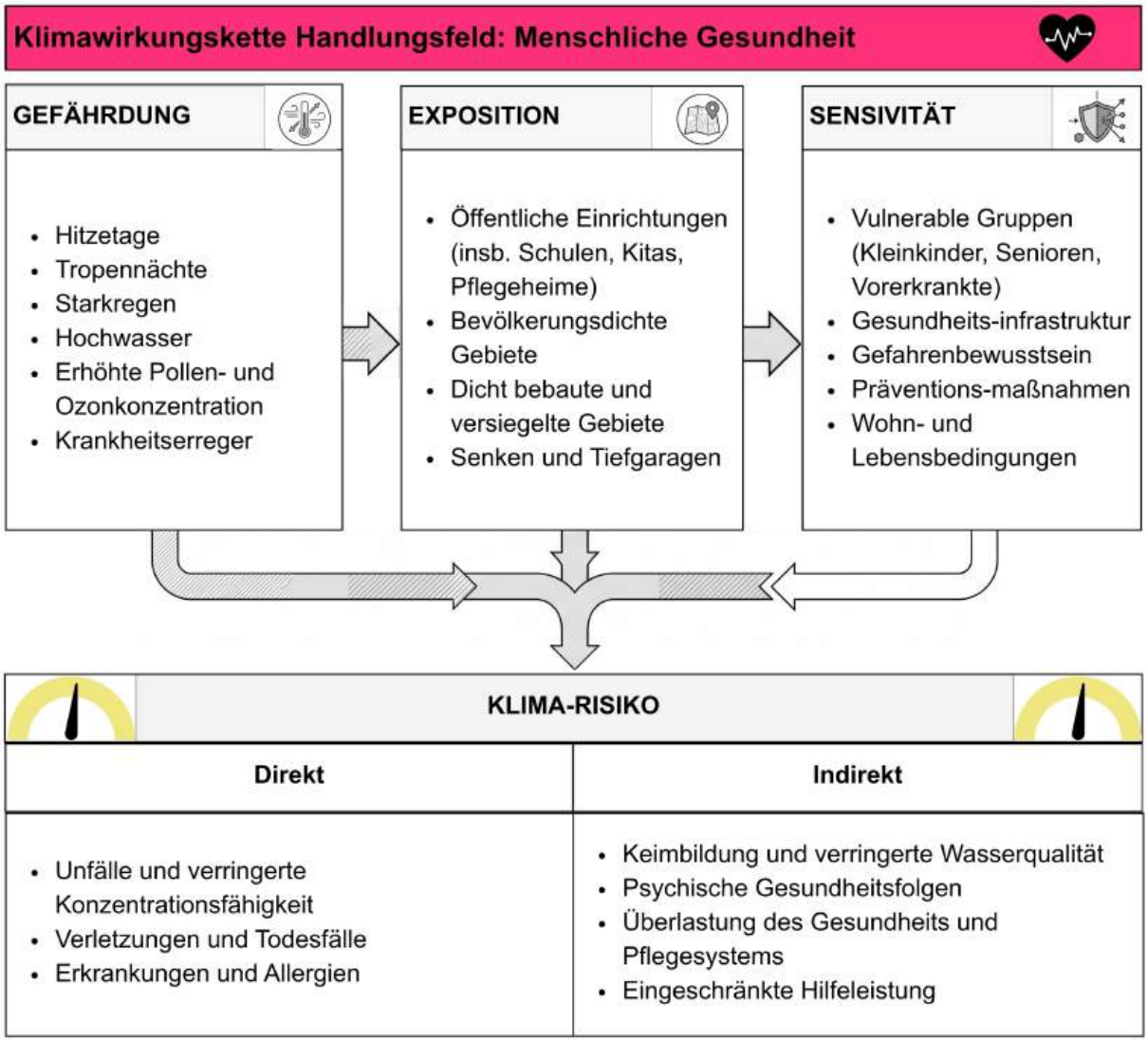


Abbildung 28: Klimawirkkette für das HF1, erstellt durch das KAM der Stadt Pulheim

Brauweiler

Brauweiler besitzt einen Anteil von 39,6 % hitzevulnerabler Personen, und folgt damit dicht auf Sinnersdorf. Hier liegt der Fokus jedoch stärker auf der älteren Bevölkerung: 5.457 Personen sind 60 Jahre oder älter. Durch die hohe Zahl älterer Menschen steigt statistisch auch das Risiko der sozialen Isolation. Die Siedlungsstruktur in Brauweiler, oft geprägt durch Einfamilienhausgebiete aus den 1960er bis 1980er Jahren, birgt die Gefahr der sozialen Isolation. Alleinlebende Seniorinnen und Senioren werden bei extremen Wetterlagen oft zu spät als Betroffene erkannt, da Warnsignale wie eine Verschlechterung des Allgemeinzustands oder beginnende Exsikkose wegen oft ausgedünnter sozialer Netzwerke von außen nicht oder nur teilweise wahrgenommen werden. Die Hitzebelastung in Brauweiler ist primär auf die Gewerbe- und Industriestandorte fokussiert. Während der Mittelwert für die gesamte Gemarkung bei moderaten 32,6 °C liegt, belegen die gemessenen Extremwerte eine hohe Amplitude im bebauten Raum. Auf den Industrie- und Gewerbeflächen in Brauweiler (z.B. Bereich Donatusstraße/Sachsstraße) konnte für

die Sommermonate ein Mittel im Temperaturmaximum von 49,9 °C Oberflächentemperatur gemessen werden. Diese Areale induzieren eine verstärkte Überwärmung am Tag. Für die dort Beschäftigten kann dies ein relevantes Arbeitsschutzrisiko darstellen. Zudem ist für den Bevölkerungsschutz bedeutend, dass diese Hitzecluster z.B. durch Advektion (Wärmeübertrag durch Wind) angrenzende Wohngebiete belasten können (bei ungünstigen Anströmungsverhältnissen). Auch die Wohnbauflächen in Brauweiler selbst erreichen mit 42,4 °C den stadtweiten Spitzenwert. Dies deutet auf eine ungünstige Bebauungsstruktur, einen teils lokal hohen Versiegelungsgrad und Materialien mit hoher Wärmespeicherkapazität hin. Zu den hitzebetroffenen Einrichtungen zählt das Seniorenzentrum St. Nikolaus: Die Einrichtung befindet sich im Bereich Mathildenstraße/Kaiser-Otto-Straße.

Risikoprofil der Gemarkung Brauweiler

- Teils sehr hohes Risiko im Kontext der thermischen Belastung. Mittlere Betroffenheit im Kontext Starkregen
- Extreme Hitzeinseln in Gewerbe- und Wohngebieten, alternde Bevölkerung. Punktuelle Starkregengefahr durch Ronnen.
- 49,9°C Max-Temperatur (Gewerbe), 39,6% vulnerable Bevölkerung.
- Seniorenzentrum St. Nikolaus, Logistikzentrum Donatusstraße (Ronne), Gesamtschule Pulheim, Förderschule Jahnstraße
- Entsiegelung, Begrünung, Hitzeschutzpläne für Pflegeheime, Wartung der Brauweiler Ronne.

Geyen

Die Analyse für Geyen zeigt ein differenziertes Risikobild, das primär durch die Lage am Pulheimer Bach und die spezifische Dorfstruktur geprägt ist. Statistisch betrachtet weist Geyen mit einer Starkregenbetroffenheit von 10,3 % und einem mittleren Anteil an Überschwemmungsräumen von 19,7 % die geringsten Flächenwerte im Stadtvergleich auf. Gleichzeitig gibt es punktuelle Risiken. Das Hauptrisiko in Geyen ist nicht rein pluvial (durch Regenwasserabfluss von Flächen), sondern kombiniert fluvial-pluvial. Der Pulheimer Bach durchfließt den Ort. Während der Hochwasserschutz für ein 50-jährliches Ereignis (HQ50) ausgelegt ist, zeigen die Gefahrenkarten, dass bei einem Extremereignis (HQ100 oder höher) die Ortsmitte von Geyen potenziell betroffen ist. Kritische Infrastrukturen liegen hierbei in der direkten Gefahrenzone. Ein spezifischer Hotspot ist der Bereich der Von-Harff-Straße, wo sich die Kita „Bärenkinder“ befindet. Auch die Manstedtener Straße stellt einen relevanten Raum dar. Im Starkregenfall ist die Erreichbarkeit des Dorfes für Rettungskräfte von Süden (aus Richtung Frechen/Brauweiler) massiv behindert. Das Kanalsystem und die Bachdurchlässe in Geyen sind bei Extremniederschlägen anfällig für Verklausungen (Verstopfung durch Treibgut), was zu einem schnellen Rückstau und lokalen Überflutungen führen kann.

Thermisch liegt Geyen mit einer mittleren maximalen Oberflächentemperatur von 31,4 °C im unteren Bereich (im Vergleich der Gemarkungen untereinander). Dennoch erreichen die Wohngebiete Spitzenwerte von 39,3 °C. Mit einem Anteil von 38,6 % an vulnerablen Personen (≤ 4 Jahre und ≥ 60 Jahre) liegt Geyen im städtischen Mittelfeld. Besondere Aufmerksamkeit erfordert die Kita Bärenkinder in der Von-Harff-Straße. Da Kleinkinder eine eingeschränkte Thermoregulation besitzen, sind bauliche Hitzeschutzmaßnahmen (bspw. Verschattung des Außengeländes) hier bedeutsam.

Risikoprofil der Gemarkung Geyen

- Größtenteils mittlere Betroffenheit
- Bodenerosion durch Starkregen von landwirtschaftlichen Flächen, Überlastung der Ronnen.
- Hoher Landwirtschaftsanteil (Stommeln 73 %, Geyen 83 %)
- Kritische Punkte: Hahnenstraße, Ortslage Geyen (Pulheimer Bach).

- Starkregen-/Erosionsschutzstreifen in der Landwirtschaft, regelmäßige Wartung der Freimersdorfer und Bolander Ronne.

Pulheim

Obwohl der relative Anteil vulnerabler Gruppen in der Gemarkung Pulheim mit 35,6 % niedriger ist als in den anderen Ortsteilen, ist das absolute Risiko am höchsten. Mit 7.772 Senioren (≥ 60 Jahre) leben hier die meisten potenziell hilfsbedürftigen Menschen. Als Implikation für den Katastrophenschutz bedeutet dies, dass dieser Ortsteil bei einer Großschadenslagen (z.B. flächendeckender Stromausfall, Überflutung der Venloer Straße) die höchsten Kapazitäten an Rettungsmitteln und Einsatzkräfte bindet. Pulheim-Zentral weist mit 33,5 °C die höchste mittlere maximale Oberflächentemperatur aller Gemarkungen im Gesamtmittel auf. Die Hauptursachen dafür sind die dichte Bebauung, der hohe Versiegelungsgrad im Zentrum (Venloer Straße, Marktplatz) und der Mangel an Grünflächen, die zusätzlich die städtische Durchlüftung fördern. Durch die versiegelten Straßenräume (inklusive der angrenzenden Bebauung), die tagsüber Energie (Maximalwert Straßen: 44,8 °C in Brauweiler, 42,7 °C in Sinnersdorf) speichern und diese nachts nur langsam wieder abgeben, wird eine Abkühlung unter 20 °C verhindert und die Entstehung von Tropennächten begünstigt, die den Schlaf und damit die Regeneration der Bewohner stören. Zu den hitzebetroffenen Einrichtungen zählt u.a. das Geschwister-Scholl-Gymnasium, die Barbaraschule, die Marion-Doennhoff-Realschule oder die Grundschule Buschweg Die Schule an der Hackenbroicher Straße musste in der Vergangenheit bereits „hitzefrei“ geben (z.B. August/September 2024), da die Raumtemperaturen ein Lernen unmöglich machten. Auch bei Starkregen sind die großen versiegelten Flächen der Schulhöfe problematisch, da sie den Oberflächenabfluss beschleunigen und umliegende Bereiche belasten können. Während Sinnersdorf am stärksten in der Fläche durch das Starkregenrisiko betroffen ist, entsteht die Gefahr in Pulheim durch teils hohe Wassertiefen. Die mittlere maximale Tiefe der Risikoräume beträgt in Pulheim 1,9 Meter. Dies ist der höchste Wert aller Stadtteile (Vergleich Sinnersdorf: 1,5 m, Brauweiler: 0,9 m). Eine solche Wassertiefe in Tiefgaragen (z.B. im Bereich Rathaus-Center oder Venloer Straße) oder Souterrainwohnungen ist als kritisch einzustufen. Der Wasserdruck verhindert das Öffnen von Türen bereits ab wenigen Dezimetern Höhe, wodurch Menschen in ihren Fahrzeugen oder Wohnungen eingeschlossen werden können. Die Venloer Straße und die B59 fungieren hierbei potenziell als Abflussbahnen, die Wasser in die tiefergelegenen Zonen leiten und wo es sich dort akkumulieren kann. Eine zusätzliche Betroffenheit besteht durch den Pulheimer Bach, der bei einem HQ100 Ereignis größere Bereiche des Siedlungsraum gefährdet.

Risikoprofil der Gemarkung Pulheim

- Ein hohes Gesamtrisiko im Kontext thermischer und Starkregen / Hochwasserbetroffenheit
- Gefahr durch hohe Wassertiefen in Senken/Tiefgaragen und das Überschwemmungsrisiko durch den Pulheimer Bach. Höchste absolute Anzahl betroffener Senioren.
- Daten: 1,9 m mittlere maximale Wassertiefe, 33,5 °C Oberflächentemperatur (UHI).
- Größere räumliche Betroffenheit u.a. in den Gebieten Dietrich-Bonnhoeffer-Schule, Friedrich Ebert-Straße mit Kita und Grundschule, Grundschule Kopfbuche, Marion-Dönhoff-Realschule, Geschwister Scholl Gymnasium, Venloer Straße, Rathaus-Center (Tiefgarage), Seniorenresidenz Große Laache.
- Warnung vor Tiefgaragen bei Starkregen, Sicherung der Kritischen Infrastruktur (Rathaus), Ausbau „Kühle Orte“ im Zentrum und weitere Maßnahmen im Kontext der Hitzeprävention und Abmilderung.

Sinnersdorf

Sinnersdorf stellt aus demografischer Sicht einen kritischen Bereich im gesamten Stadtgebiet dar. Mit einem Anteil von 40 % an hitzevulnerablen Personen (≤ 4 Jahre und ≥ 60 Jahre) weist dieser Ortsteil die höchste relative Vulnerabilität auf. Fast die Hälfte der dort lebenden Bevölkerung gehört einer Risikogruppe an. Besonders auffällig ist der hohe Anteil an Kleinkindern: 959 Personen sind 4 Jahre alt oder jünger. Dies ist in absoluten Zahlen der höchste

Wert aller untersuchten Gemarkungen. Evakuierungsszenarien können hier demnach besonders komplex (Kindertagesstätten, junge Familien) sein. Die Hitzebelastung entfaltet eine doppelte Wirkung: Einerseits auf die noch nicht voll entwickelte Thermoregulation der Kinder und andererseits auf die reduzierte Anpassungsfähigkeit der Senioren. Mit 40,82 °C Maximum der gemittelten Oberflächentemperatur in Wohngebieten stellt Sinnersdorf im Sommer (Juni, Juli, August) einen thermisch stark betroffenen Raum dar. Hier trifft die Hitze auf die höchste Vulnerabilität. Diese Kombination definiert Sinnersdorf als Risikoraum für hitzebedingte Vulnerabilität. Die Kita „Rappelkiste“, gelegen in der Görreshofstraße, die Kindertagesstätte Kesselgasse und GGS Horionschule, befinden sich ebenfalls in einem Überwärmungsgebiet. Hier wurden in der Vergangenheit (vgl. Ratsinformationssystem der Stadt Pulheim, Juli 2025) Raumtemperaturen über 40 °C gemessen. Im Kontext des Starkregenrisikos beträgt die Flächenbetroffenheit 43,8 % der Gemarkungsfläche von Sinnersdorf. Dies ist der mit Abstand höchste Wert im Stadtgebiet (Vergleich Pulheim: 26,7 %, Geyen: 10,3 %, Brauweiler: 11,4 %). Der mittlere Anteil der Überschwemmungsräume, die in Sinnersdorf liegen, beträgt 77,3 %. Das bedeutet, dass bei einem Extremereignis fast der gesamte Ortsteil zum Risikogebiet werden kann. Sinnersdorf liegt topographisch ungünstig in einer Senke. Berichte über historische Ereignisse (z.B. Starkregen Juli 2010, Juni 2021) bestätigen immer wiederkehrende Überflutungen in Straßen wie der Stommelner Straße, Kesselsgasse, Roggendorfer Straße und Wupperstraße. Das Kanalsystem ist bei konvektiven Ereignissen systematisch überlastet, was zu Rückstau und Überflutung führt. Im Kontext des Starkregenrisikos besitzt die Horionschule eine zusätzliche Exposition. Während der Bauphasen kam es hier bereits zu Schäden bzw. Verzögerungen durch Starkregenereignisse. Die Kita „Kesselsgasse“ liegt in einem Starkregen-Hotspots innerhalb von Sinnersdorf. In der Vergangenheit hat sich gezeigt, dass es bereits Wasserschäden durch Starkregenereignisse gab, sodass Räume im Erdgeschoss nicht mehr genutzt werden konnten. Angesichts der 77 %igen Überschwemmungsraum-Quote in Sinnersdorf ist diese Kita bei jedem Starkregenereignis akut gefährdet. Es besteht dringender Bedarf an baulichem Objektschutz (mobile Barrieren, Rückstauklappen, druckwasserdichte Fenster).

Risikoprofil der Gemarkung Sinnersdorf

- Betroffenheit befindet sich in Sinnersdorf auf einem hohen Niveau.
- Massive Starkregengefährdung (Flächenhafte Überflutung, Senkenlage) kombiniert mit extrem hoher demografischer Vulnerabilität (viele Kinder und Senioren), insbesondere auch im Kontext der Überwärmung.
- 43,8 % Starkregenbetroffenheit, 77,3 % Überschwemmungsraumanteil, 40 % vulnerable Bevölkerung und 40,8 °C Maximum der gemittelten Oberflächentemperatur
- Betroffenheiten in den Gebieten Kita Kesselsgasse, Horionschule, Stommelner Straße, Zentrum, Kirche St. Hubertus und Pfarrheim, Kita Rappelkiste

Stommeln

Stommeln unterscheidet sich in seinem Risikoprofil signifikant von den anderen Ortsteilen durch seine landwirtschaftliche Prägung und die topographische Situation. Das dominierende Risiko in Stommeln ist die Bodenerosion und die damit verbundene Schlammfracht. Stommeln verfügt mit 73 % über den höchsten Anteil an landwirtschaftlicher Fläche. Die fruchtbaren Lössböden auf den umliegenden Feldern sind bei Starkregen erosionsanfällig. Das hydrologische System der „Ronnen“ spielt hier eine zusätzliche Rolle. Die Bolander Ronne und die Freimersdorfer Ronne dienen der Entwässerung der Feldflur. Bei Starkregenereignissen (wie im Juli 2021) transportieren diese Gräben nicht nur Wasser, sondern auch Schlamm in Richtung der Siedlungsbereiche. Obwohl „nur“ 19,8 % der Fläche rechnerisch vom Starkregen direkt betroffen sind, liegt der mittlere Anteil der Überschwemmungsräume bei 57,0 %. Das bedeutet, dass im Ernstfall weite Teile des Ortes durch fließendes Wasser und Schlamm aus dem Umland gefährdet sind. Als kritische Achse fungiert die Venloer Straße (L93), die den Ort durchschneidet und bei Überflutung als Abflussbahn wirken kann. Auch die Hahnenstraße ist als potenzieller Fließweg betroffen. Das

Schulzentrum an der Papst-Johannes-Schule (Hauptstraße) stellt eine kritische Infrastruktur dar, die durch ihre großen versiegelten Flächen den Abfluss beschleunigt und gleichzeitig durch ihre hohe Schülerzahl im Krisenfall evakuiert werden müsste. In Stommeln wurde eine mittlere maximale Oberflächentemperatur von 31,6 °C gemessen, wobei Wohngebiete bis zu 39,6 °C erreichten. Der Marktplatz in Stommeln stellt eine lokale Hitzeinsel dar, die die Aufenthaltsqualität im Sommer einschränkt. Mit 38,4 % vulnerabler Bevölkerung ist fast jeder vierte Bewohner im Kontext der Hitzebelastung besonders schutzbedürftig. Das Katholische Familienzentrum Mariengarten (Christian-Klausmann-Straße), die Papst-Johannes-Schule, die GGS Christinaschule liegen ebenfalls im Wirkraum der thermischen Belastung.

Risikoprofil der Gemarkung Stommeln

- Mittlere bis hohe Betroffenheit
- Starkregenbetroffenheit / Bodenerosion von landwirtschaftlichen Flächen, Überlastung der Ronnen.
- Hoher Landwirtschaftsanteil (Stommeln 73 %, Geyen 83 %)
- Betroffenheit in den Gebieten um die Papst-Johannes-Schule, die Christinaschule, die Christinastraße mit Seniorenresidenz, die Hahnenstraße.
- Erosionsschutzstreifen in der Landwirtschaft, regelmäßige Wartung der Freimersdorfer und Bolander Ronne.

Analyse der Bewältigungskapazität (Coping Capacity)

Das Risiko wird nicht nur durch die Gefahr bestimmt, sondern auch durch die Fähigkeit der Kommune, diese zu bewältigen.

- **Kommunale Organisations- und Infrastrukturpotentiale & -defizite**
  Kein Krankenhaus in Pulheim. Die Krankenhausbettendichte im Rhein-Erft-Kreis (kleinste statistische Einheit) liegt bei 2,8 Betten pro 1.000 Einwohner. Damit liegt der Kreis weit unter dem Deutschlandwert von 5,7. Im Regierungsbezirk Köln liegt der Rhein-Erft-Kreis damit auf dem Vorletzten Platz, vor dem Rhein-Sieg-Kreis (2,0). Aus diesen Zahlen kann jedoch nicht per se von einer Unterversorgung gesprochen werden, da es entsprechend der OECD keinen Schwellenwert für eine Unterversorgung gibt.
- Nicht alle Ortsteile verfügen über Hausärzte (vgl. Kartenwerke zur Betroffenheitsanalyse im Anhang)
- Aufgrund fehlender Personalkapazitäten kurz- und mittelfristige Anpassungsmaßnahme nicht möglich. Gleichwohl Sensibilisierung und Austausch bei Neubauvorhaben.
- Politische Handlungsbereitschaft vorhanden aufgrund des Bewusstseins von Hitzebelastung als gesundheitliches Risiko und dem öffentlichen Interesse nach DUH-Hitzecheck
- Finanzielle Mittel: Großes Förderangebot durch Kfw 444, Förderprogramm Rheinisches Revier, EU-Fördermittel vorhanden; fehlende Personalkapazitäten zur Umsetzung möglicher Fördervorhaben

Warnung und Kommunikation

Ortsgruppe Lokale Agenda

Bietet Aktionen / Bildungsangeboten bspw. zum Thema Hitzeschutz, Streuobstwiesen, etc. an, um unter anderem für das Thema Hitze zu sensibilisieren.

Sirenennetz

Das Untersuchungsgebiet besitzt 14 Sirenenstandorte, die seit dem 01.01.2024 ausschließlich für den Bevölkerungsschutz gedacht sind (Erlass des Innenministerium NRW vom 24.01.2023). Über die regelmäßige Überprüfung obliegt den Kommunen. Gemäß § 3 Abs. 1 sowie § 4 Abs. 1 des Gesetzes über den Brandschutz, die Hilfeleistung

und den Katastrophenschutz (BHKG) in NRW sind die kreisangehörigen Gemeinden und die Kreise (bzw. die kreisfreien Städte) gemeinsam als Aufgabenträger für die Warnung der Bevölkerung verantwortlich. Im Rahmen der Modernisierung des kommunalen Sirenennetzes hat das Bundesland NRW ein „Sirenenförderprogramm NRW" aufgelegt, in dessen Kontext neue Sirenen angeschafft sowie bestehende Sirenen auf den aktuellen Stand der Technik modernisiert werden können. Die Gemeinde Pulheim beteiligt sich and den 2 verpflichtenden landesweiten Probealarmen in NRW. Inwieweit das bestehende Sirenennetz im Kontext des Bevölkerungsschutzes als „ausreichend" betrachtet werden kann, muss durch die zuständigen Stellen entsprechend des Gesetzes über den Brandschutz, die Hilfeleistung und den Katastrophenschutz (BHKG) in NRW evaluiert werden.

Notfallinfopunkte („Leuchttürme")

Für den Fall eines Blackouts (Ausfall Telekommunikation) wurden feste Anlaufstellen definiert, an denen Bürgerinnen und Bürger Notrufe absetzen können. Diese sind strategisch im Stadtdgebiet verteilt.

Tabelle 20 Übersicht der potentiell relevanten Notfallinfopunkte

Brauweiler	Feuerwehrgerätehäuser
Geyen	Feuerwehrgerätehäuser
Pulheim	Feuerwache, Rathaus-Center, Marktplatz
Sinnersdorf	Marktplatz (Einsatzfahrzeug)
Stommeln	Feuerwehrgerätehäuser; Stommelerbusch > Ruckesweg/Hahnenstraße; Ingendorf > Kreuzung Ingendorfer Str./Iveshof.

Operative Strukturen der Feuerwehr

Kommunale Koordinierungsstelle (KKS)

Die Feuerwehr Pulheim hat eine KKS etabliert, um bei Flächenlagen (Unwetter) die Einsätze im Stadtgebiet eigenständig zu disponieren (koordinieren und verteilen). Die KKS entlastet die Kreisleitstelle in Kerpen und ermöglicht eine priorisierte Abarbeitung lokaler Hotspots. Zudem wird seit 2026 ein kreisweites Klimaanpassungskonzept erarbeitet.

Hilfsfristen

Die gesetzliche Hilfsfrist liegt in NRW oft 8 — 10 Minuten für das Eintreffen erster Kräfte Bereiche mit längeren Anfahrtszeiten (z.B. abgelegene Höfe oder Verkehrsachsen bei Stau/Überflutung) weisen eine höhere Vulnerabilität auf. Der Anbau der Feuerwehr- und Rettungswache in Pulheim soll die Abdeckung verbessern (vgl. https://www.pulheim.de/newsletter/newsletter-kks-raum.php, 2020). Detaillierte Informationen zur Bedarfsrechnung finden sich im „Bedarfsplan für den Rettungsdienst Rhein-Erft-Kreis" (siehe Link).

Einsatzrealität (in Abhängigkeit von verfügbarem Ehrenamt):

Beim Starkregen am 9. September 2025 verhinderte der Bachverband durch das Setzen von Dammbalken Schlimmeres (Mitteilung des Radio Erft, 2025). Dies zeigt, dass technische Hochwasserschutzmaßnahmen funktionieren, aber personelle Ressourcen (Bachverband, Feuerwehr) binden bzw. diese voraussetzen.

3.4.2. Bau- und Raumplanung (HF 2)

Die Detailbetrachtung der Gemarkungen im Handlungsfeld Bau- und Raumplanung (siehe Tabelle 22) unterstreicht die Kernaussage, die bereits in der Stadtklimaanalyse der Stadt Pulheim formuliert wurde, dass die Auswirkungen des Klimawandels in Pulheim nicht homogen verteilt sind, sondern in direkter Abhängigkeit zur jeweiligen städtebaulichen Typologie und topographischen Situation stehen. Es zeigt sich eine signifikante Diskrepanz zwischen den (hoch)verdichteten, versiegelten Kernbereichen, die primär unter thermischem Stress leiden, und den peripheren, landwirtschaftlich geprägten Räumen, in denen hydrometeorologische Risiken wie Erosion und Starkregenabfluss dominieren. Für alle Ortsteile wurden eigenständige Kartenausschnitte zu dem Thema „Klimatische Betroffenheit des Siedlungsraums“ erstellt. Im Text wird die Abbildung zu Pulheim (siehe Abbildung 31) stellvertretend dargestellt, die Abbildungen zu den übrigen Ortsteilen sind im Anhang (siehe Kapitel 11.2) zu finden. Die einzelnen Ortsteile werden hinsichtlich der Ausprägungen „ihrer“ Betroffenheiten zusätzlich textlich aufgearbeitet (s.u.).

Tabelle 21: Übersicht der relevanten Statistikwerten im Handlungsfeld 2 im Fokus „klimatische bauliche Betroffenheit“ aufgeschlüsselt nach Ortsteilen (Minimumwerte sind gelb hinterlegt, Maximumwerte sind lila hinterlegt)

	Brauweiler	Geyen	Pulheim	Sinnersdorf	Stommeln
Arithmetisches Mittel Thermischer-Belastungs-Indikator	1,3	1,1	1,4	1,6	1,2
Thermische Last (Mittelwert LST Sommer)	31,8 °C	30,7 °C	32,6 °C	32,4 °C	30,8 °C
Hitze-Spitzenlast (Max LST Struktur)	49,9 °C (Gewerbe)	39,3 °C	40,4 °C	40,8 °C	39,6 °C
Bauliche Coping Capacity (Vegetationsanteil) im bebauten Raum	46,8 %	55,7 %	38,8 %	31,4 %	40,1 %
Strukturelles Grünvolumen (Baumkronendichte >2,5m auf Wohnbauflächen)	17,7 %	17,6 %	14,9 %	5,5 %	8,4 %

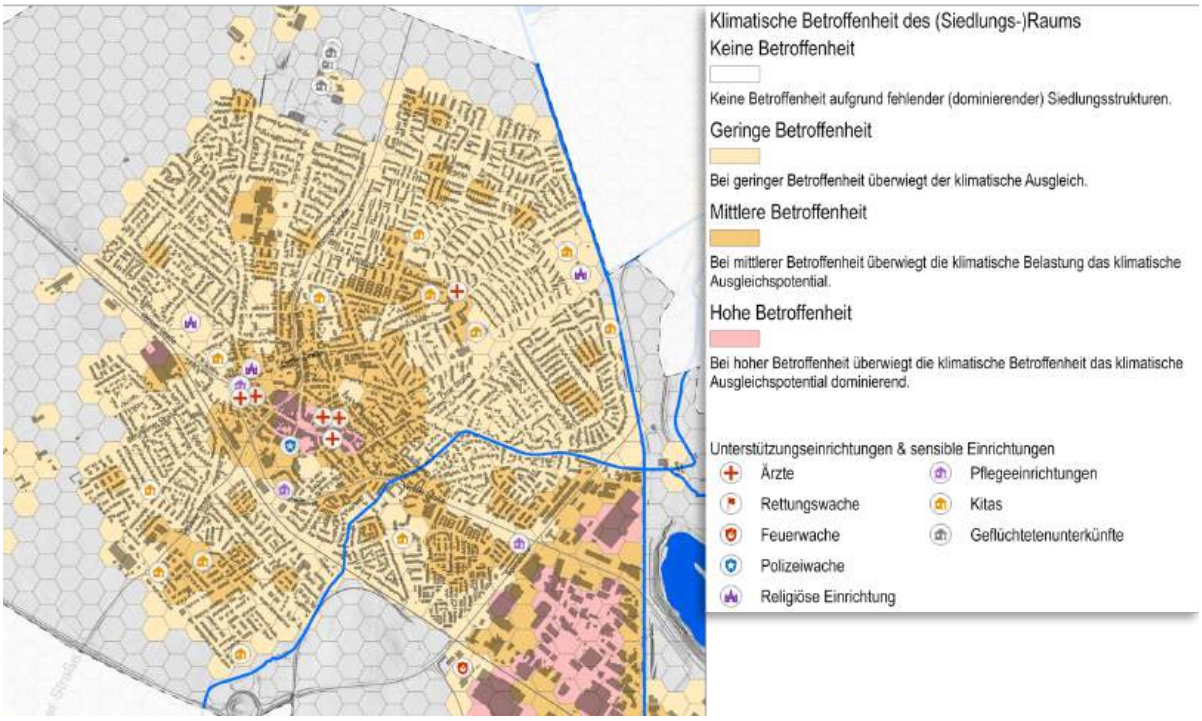


Abbildung 29 Detailausschnitt zur Betroffenheitsanalyse im Handlungsfeld 2 mit dem Fokus „Klimatische Betroffenheit des (Siedlungs-)Raums“

Die Klimawirkungskette (siehe Abbildung 30) zeigt für das Handlungsfeld 2 die relevanten klimatischen Gefährdungen sowie die Exposition und Sensitivität der in Pulheim vorkommenden Gegebenheiten. Daraus lassen sich die direkten und indirekten klimatischen Risiken für Pulheim ableiten. Die Ergebnisse basieren sowohl auf den räumlichen Analysen als auch auf allgemeinen, für das jeweilige Handlungsfeld relevanten Klimarisiken, die über die Ergebnisse der räumlichen Analysen hinausgehen [70].

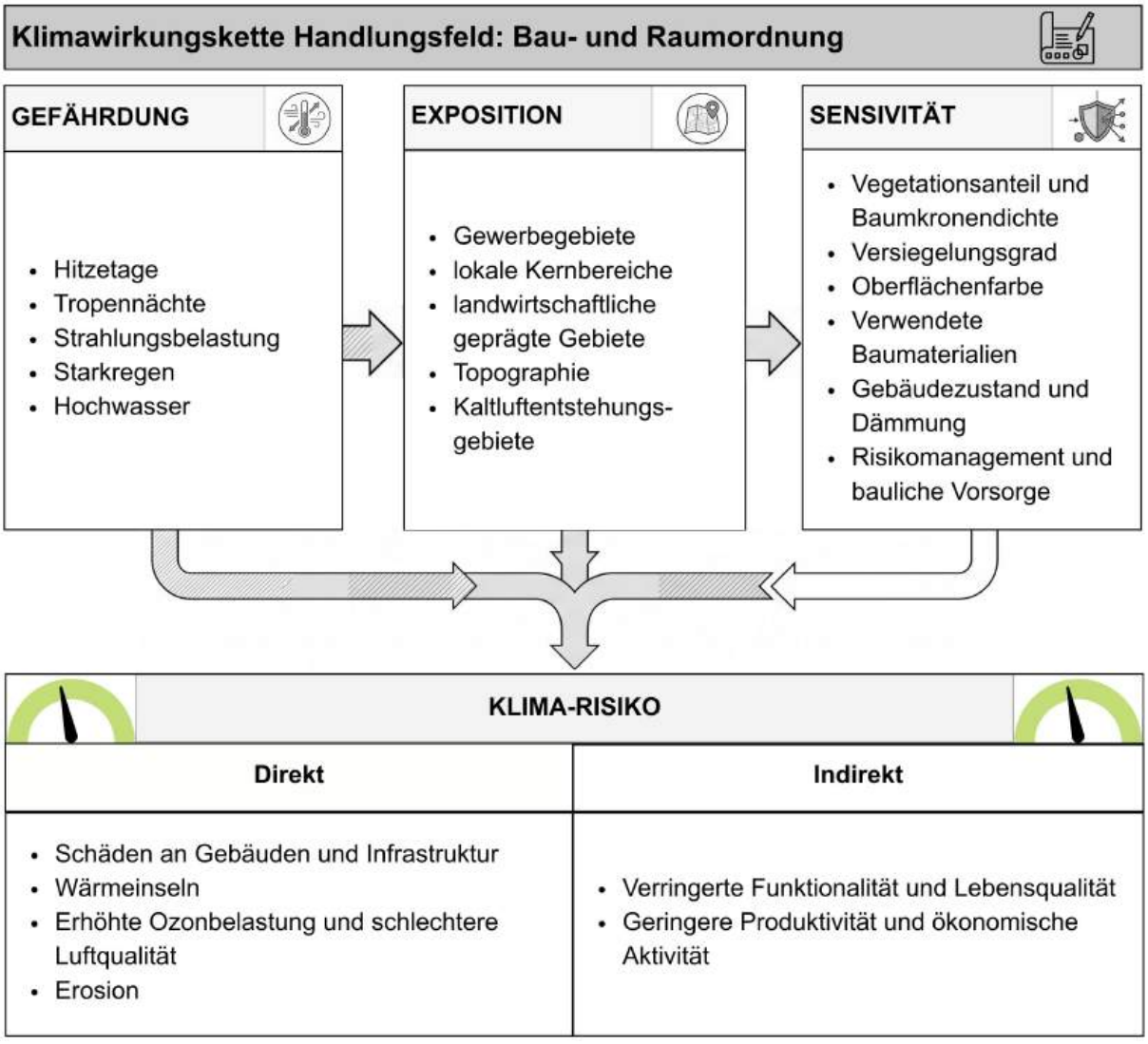


Abbildung 30: Klimawirkkette für das HF2, erstellt durch das KAM der Stadt Pulheim

Brauweiler

Die Gemarkung Brauweiler verdeutlicht im Rahmen der Analyse das Spannungsfeld zwischen der (historischen) Siedlungsstruktur und der großmaßstäblich gewerblichen Überformung. Diese Dualität spiegelt sich in den klimatischen Kennwerten wider und definiert Brauweiler als einen komplexen Betroffenheitsraum, der differenzierte planerische Antworten erfordert. Die Analyse der thermischen Belastung identifiziert primär die Gewerbe- und Industrieflächen, aber auch andere Siedlungsräume Brauweilers als relevante Hitzehotspots innerhalb des Pulheimer Stadtgebiets (vgl. Kapitel 3.4.1). Diese Werte sind das direkte Resultat einer städtebaulichen Struktur, die durch großvolumige Hallenkomplexe, weitgehend versiegelte Logistikflächen und dunkle Dachabdichtungen gekennzeichnet ist (Typus „großdimensioniert-peripher“ bzw. „monolithisch-isoliert“). Diese Strukturen besitzen oft eine hohe thermische Admittanz; sie können tagsüber große Mengen an solarer Strahlungsenergie absorbieren und

diese in den Nachtstunden als langwellige Wärmestrahlung wieder abgeben. Da vegetative Verschattungselemente oder verdunstungsaktive Flächen in diesen Bereichen weitgehend fehlen, ist die Auskühlung eingeschränkt. Es zeigt sich jedoch auch, dass, statistisch betrachtet, je volumentechnisch größer die gewerbliche / industrielle bauliche Struktur ist, desto größer auch die Amplitude zwischen Aufheizung der Oberflächen am Tag und Auskühlung in der Nacht ausfällt. Die Karte der Betroffenheitsanalyse weist weite Teile des Gewerbeareals im Osten sowie Teile der Wohnbebauung (zentral und westlich gelegen) als „Strukturellen Belastungsraum“ oder Flächen mit „Sanierungspriorität“ aus. Demgegenüber stehen die Wohngebiete (z.B. südlich der Bernhardstraße / Bereich Mathildenstraße), die zwar ebenfalls thermisch belastet sind (Max LST Wohnbau 42,4 °C), jedoch durch private Gärten eine höhere „Coping Capacity“ aufweisen. Zudem gibt es insbesondere in den Siedlungsrandbereichen klimatische Ausgleichspotential, die generell positiv zu bewerten sint. Die Karte weist hier Übergangsbereiche aus. Für die Bauleitplanung ergibt sich hieraus ein aktueller Handlungsbedarf (im Bestand). Neben der Festsetzung von klimaangepassten Standards bei Neubauvorhaben sollte in den bestehenden (Siedlungs-)Strukturen interveniert werden. Die hohe (aktuelle) Vulnerabilität der Bevölkerung – 39,6 % der Einwohner gehören den Risikogruppen der unter 4-Jährigen oder über 60-Jährigen an – unterstreicht den Bedarf. Einrichtungen wie das Seniorenzentrum St. Nikolaus im Bereich der Mathildenstraße liegen im Einwirkungsbereich dieser thermischen Belastungen. Neben der thermischen Problematik existiert in Brauweiler ein spezifisches hydrologisches Risiko, das eng mit der historischen Kulturlandschaft verknüpft ist; das System der „Ronnen“. Diese wechselfeuchten Gräben, ursprünglich zur Entwässerung der landwirtschaftlichen Flächen angelegt, können bei den zunehmend extremen Bedingungen des Klimawandels (bei Starkregenereignissen) an ihre hydraulischen Grenzen stoßen. Die „Brauweiler Ronne“ stellt hierbei einen relevanten Raum dar.

Risikoprofil der Gemarkung Brauweiler

- Sektoraler Hitze-Hotspot. Risiko der thermischen Akkumulation im Gewerbebestand. Handlungsbedarf: Gewerbliche Bestandsbauten energetisch sanieren. Die thermische Belastung von Baukörpern, kann zu einer Verschlechterung von Arbeitsbedingungen führen. Energetische Sanierungen wie z.B. Dämmung, hellere Dächer, verschattete Dächer (bspw. durch PV und Dachbegrünung) oder Fassadenbegrünung, können die thermische Belastung im Innenraum sowie den kühlungsbezogenen Energieverbrauch reduzieren.

Geyen

Im Kontrast zu den gewerblich / industriell geprägten Hotspot-Räumen in Brauweiler nimmt die Gemarkung Geyen eine andere Rolle im stadtklimatischen Gefüge ein. Sie fungiert primär als klimatischer Ausgleichsraum, dessen Erhalt für die Gesamtstadt von Bedeutung ist. Mit einem mittleren Vegetationsanteil von 47,4 % im bebauten Raum und einer mittleren Oberflächentemperatur im Sommer von 30,7 °C weist Geyen die günstigsten bioklimatischen Voraussetzungen aller untersuchten Ortsteile auf. Die Karte der Betroffenheitsanalyse zeigt großflächige Bereiche, die als „Klimatischer Funktionsraum“ klassifiziert sind. Diese positive Bewertung resultiert aus dem hohen Anteil landwirtschaftlicher Flächen (82,8 % der Gemarkungsfläche) und einer lockeren Siedlungsstruktur mit hohem Privatgrünanteil. Die landwirtschaftlichen Flächen produzieren in den Strahlungsnächten Kaltluft, die gravitativ oder durch Flurwinde in die dicht bebauten Bereiche abfließt und dort für thermische Entlastung sorgt. Die planerische Hauptaufgabe in Geyen besteht somit nicht primär in der Sanierung, sondern in der Sicherung dieser Funktionen. Dennoch ist Geyen im Kontext der Bau- und Raumplanung nicht risikofrei. Ein punktueller „Struktureller Belastungsraum“ (orange) lässt sich entlang der Busdorfer Straße und im verdichteten Ortskern identifizieren. Hier kippt die KSB-Bilanz leicht ins Negative, da die Bebauungsdichte den vegetativen Ausgleich übersteigt. Die geographische Lage am Pulheimer Bach impliziert eine Exposition gegenüber fluvialen Hochwasserereignissen. Die Auenbereiche sind potenzielle Überschwemmungsgebiete, die bei einem statistischen 100-jährlichen Hochwasser (HQ100) oder bei extremen Starkregenereignissen, die die Kapazität des Bachbetts übersteigen, betroffen sind.

Im Rahmen der Bauleitplanung muss dies vor dem Hintergrund der Freihaltung und Schaffung von Retentionsräumen berücksichtigt werden. Eine Bebauung in diesen sensiblen Zonen würde nicht nur das Schadenspotenzial vor Ort erhöhen, sondern durch den Verlust von Rückhalteraum auch die Hochwassergefahr für die Gemarkung Pulheim verschärfen. Zudem besteht in Geyen durch den hohen Anteil landwirtschaftlicher Flächen ein latentes Erosionsrisiko.

Risikoprofil der Gemarkung Geyen

- Funktionsräume unter Druck. Risiko des Funktionsverlustes durch Nachverdichtung. Handlungsbedarf: Erhaltungssatzungen und Schutz der Kaltluftbahnen im Außenraum. Auf Grund des hohen Offenlandanteils der Gemarkung Geyen, besitzt das Offenland eine planerische Relevanz als Kaltluftentstehungsgebiet und Transitraum für angrenzende Gemarkungen.

Pulheim

In der Gemarkung Pulheim besteht die klassische Ausprägung einer urbanen Wärmeinsel (Urban Heat Island - UHI), die durch die hohe Dichte der Bebauung und den Mangel an Grünzügen verstärkt wird. Die Analyse der Strukturdaten weist für Pulheim den höchsten mittleren Versiegelungsgrad im gesamten Stadtgebiet auf (Vegetationsanteil im bebauten Raum 38,8 %). Dies korreliert signifikant mit der höchsten mittleren Oberflächentemperatur im Gesamtmittel von 32,6 °C. Während die thermische Belastung in Brauweiler weitestgehend auf die gewerblichen / industriellen Räume beschränkt ist, zeigen sich in der Gemarkung Pulheim zusätzlich zu den Gewerbe- und Industriestandorten (im Südosten) die zentralen Wohn- und Geschäftsbebauungen als Gebiete mit hoher Betroffenheit (siehe Abbildung 29). Die meist mineralischen Baustoffe (Beton, Asphalt, Ziegel) der dichten (Blockrand)bebauung und der versiegelten Plätze speichern die solare Einstrahlung des Tages und geben sie zeitversetzt in der Nacht ab. Dies verhindert das Absinken der Lufttemperatur unter die physiologisch wichtige Marke von 20 °C (Tropennacht). Die Karte identifiziert insbesondere die Bereiche entlang der Venloer Straße und rund um das Rathaus-Center als Zonen „Kritischer Überwärmung“ mit Sanierungspriorität. Für die hier lebende Bevölkerung – Pulheim-Zentral beherbergt mit 7.746 Personen die größte absolute Anzahl an Seniorinnen und Senioren über 60 Jahren – stellt dies eine erhebliche gesundheitliche Belastung dar. Entsprechend besitzt die Gemarkung die höchste strukturelle Betroffenheit. Der mittlere Versiegelungsgrad liegt signifikant über dem der anderen Gemarkungen. Die Karte zeigt im Bereich des Stadtzentrums, speziell entlang der Venloer Straße und um den Marktplatz, großflächige Zonen der „Sanierungspriorität“ (rot). Hier ist die „Strukturelle Last“ mit am stärksten ausgeprägt. Die (hohen) Gebäude beeinträchtigen den Luftaustausch durch ihre aerodynamische Rauigkeit, während zusätzlich zur Bebauung auch die versiegelten Plätze und Straßenräume die Hitze speichern (LST-Mittel 32,6 °C). Im Gegensatz zu den peripheren Ortsteilen fehlt hier der „Klimatische Ausgleich“ durch Vegetation fast vollständig. Die Bauleitplanung / Raumplanung könnte hier den Fokus weg von klassischen Indikatoren wie der reinen Flächenkennziffer (GRZ) hin zur „Grünvolumenzahl“ lenken. Da Flächen für neue Parks fehlen, ist die Aktivierung der Gebäudehülle (Fassaden- und Dachbegrünung) eine mögliche raumplanerische Option, um den KSB-Wert zu verbessern.

Risikoprofil der Gemarkung Pulheim

- Strukturelle Überdichte. Risiko der dauerhaften Überwärmung (UHI). Handlungsbedarf: Entsiegelung und Fassadenbegrünung.

Sinnersdorf

Die Analyse identifiziert die Gemarkung Sinnersdorf als den Bereich mit der höchsten kumulierten Betroffenheit im gesamten Stadtgebiet. Hier überlagern sich thermische und hydrologische Extremrisiken mit einer ungünstigen demographischen Struktur zu einer vulnerablen Gemengelage. Sinnersdorf stellt aus Sicht der Bauleitplanung einen Sonderfall dar. Obwohl der mittlere Vegetationsanteil im bebauten Raum mit 31,4 % moderat erscheinen mag,

ist dies der niedrigste Wert im direkten Vergleich aller Gemarkungen. Zudem zeigt die Karte entlang der Hauptachsen Kölner Straße, Pulheimer Straße und Stommelner Straße deutliche Signaturen eines „Strukturellen Belastungsraums“. Das strukturelle Hauptproblem ist hier das Defizit an ausgleichender Biomasse. Der KSB-Faktor „Ausgleich“ ist extrem schwach ausgeprägt. Die statistische Analyse belegt dies. Die Baumkronendichte (Vegetation > 2,5 m) liegt bei 5,1 %. Es fehlen schattenspendende Großbäume im Straßenraum und auf privaten Grundstücken. Dies führt dazu, dass die Oberflächentemperaturen (Mittel 32,4 °C) annähernd das Niveau des hochversiegelten Pulheimer Zentrums erreichen. Hier ist im Rahmen der Raumplanung der Bedarf an „Grüne Infrastruktur“ gegeben, und im Gegensatz zur Gemarkung Pulheim ist in Sinnersdorf durch die lockerere Bebauungsstruktur theoretisch Platz für Baumpflanzungen vorhanden. Die Ausweisung von Pflanzgeboten im Rahmen von Bebauungsplänen und Neubauvorhaben ist eine Möglichkeit zur Senkung der thermischen Last.

Risikoprofil der Gemarkung Sinnersdorf

- Strukturelles Gründefizit. Risiko hoher Aufheizung trotz moderater Dichte aufgrund fehlender Verschattung. Handlungsbedarf: Pflanzgebote für Großgrün.

Stommeln

Stommeln ist durch seine Lage an der B59 und den Bahntrassen in spezifische Belastungszonen unterteilt. Die Karte identifiziert entlang der Venicer Straße und der B59 lineare „Strukturelle Betroffenheitsräume“. Die Verkehrsinfrastruktur wirkt hier als Wärme-Emittent und Barriere. Die angrenzenden Wohngebiete, etwa nördlich der Hahnenstraße, sind vielfach als „Klimatischer Übergangsbereich“ klassifiziert. Der KSB ist labil (dynamisch), was primär durch das bestehende Gleichgewicht zwischen Bebauung und Grün gewährleistet wird. Mit einer mittleren Oberflächentemperatur von 30,8 °C ist die thermische Situation noch moderat. Die Gefahr im Kontext der Raumplanung liegt in der sukzessiven Versiegelung der großen Gartengrundstücke. Da Stommeln (ähnlich wie Geyen) über eine kühle Luftzufuhr aus dem Umland verfügt, muss die Planung sicherstellen, dass Riegelbebauungen entlang der Hauptstraßen (Lärmschutz) nicht die Ventilation der dahinterliegenden Quartiere unterbinden. Stommeln ist durch seine Einbettung in die offene Agrarlandschaft und das nächtliche Kaltluftgefüge geprägt, was sich insbesondere in den Siedlungsrandbereichen verdeutlicht. Mit einem Anteil von 73,8 % landwirtschaftlicher Nutzfläche ist die Gemarkung stark durch den primären Sektor bestimmt. Thermisch stellt sich die Situation im Ortskern moderat dar, dennoch zeigen sich insbesondere entlang der Hauptstraße mit Bezug auf den KSB hohe Betroffenheiten.

Risikoprofil der Gemarkung Stommeln

- *Funktionsräume unter Druck.* Risiko des Funktionsverlustes durch Nachverdichtung. Handlungsbedarf: Erhaltungssatzungen und Schutz der Kaltluftbahnen

Analyse der Bewältigungskapazität (Coping Capacity)

Die baulich-räumliche Bewältigungskapazität (Coping Capacity) wird im Thermischen-Belastungs-Indikator direkt durch den Teilindikator „Ausgleich“ abgebildet. Sie beschreibt das Potenzial der bebauten Struktur, Hitzestress durch passive Kühlung (Verschattung, Verdunstung) selbst zu regulieren. Gleichzeitig bedarf es eine Einbindung in bauliche Planungsprozesse, um bspw. Sicherung von Kaltluftschneisen, etc..

Stadtklimaanalyse Pulheim

Klimatische Planungshinweise als zu berücksichtigende Grundlage für alle Bauleitpläne

ISEK Pulheim 2030 & ISEK Brauweiler

Einbindung von Nachhaltigkeit in die städtebauliche Entwicklungsstrategien

Verschiedene Bebauungspläne

Nachhaltiges Flächenmanagement: strategischer Ansatz zur Innenentwicklung. Umnutzung und Aktivierung von Baulücken. Minimierung von Flächenverbrauch.

Infrastrukturelle Anpassungsmaßnahmen

Erproben von Anpassungsmaßnahmen, welche nicht nur die Erhöhung vom Grünvolumen oder Entsiegelung beinhalten. Als Beispiel gilt hier das Einsetzen von helleren Zuschlagsstoffen, welche die Rückstrahlung erhöhen, wie am Rad/Fußweg an der Orrer Straße.

Förderprogramm „Blau-Grüne Infrastruktur“

Dies ist ein relevantes Instrument zur Steigerung der privaten Anpassungskapazität. Da die Stadt in dicht bebauten Bereichen kaum über eigene Flächen für neue Parks verfügt, wird die „Klimakompetenz“ auf private Eigentümer verlagert. Bezuschusst werden Dachbegrünungen, Fassadenbegrünungen, Entsiegelung (Schottergärten zu Beeten) sowie Zisternen und Versickerungsmulden. Der Zuschuss beträgt 50 % der förderfähigen Kosten (max. 2.000 € pro Einzelmaßnahme, max. 5.000 € pro Objekt). Ziel ist es, die Verdunstungsleistung im Bestandsquartier technisch zu erhöhen und die Kanalisation bei Starkregen zu entlasten.

Einzelaspekte der Gemarkungen

In Sinnersdorf ist die strukturelle Coping Capacity am geringsten (nur 31,4 % Vegetationsanteil im bebauten Raum). Das Fehlen von vertikalem Grün (Bäume) bedeutet, dass ein Großteil der Bausubstanz im Kontext der Sonnenstrahlung exponiert ist. In Pulheim ist die Kapazität durch den hohen Versiegelungsgrad limitiert. Die dichte Morphologie verhindert zudem eine effektive nächtliche Auskühlung. Geyen weist mit 55,7 % den höchsten Vegetationsanteil im bebauten Raum auf. Die Siedlungsstruktur selbst beinhaltet ein hohes Bewältigungspotential (Gärten, Bäume). Brauweiler zeigt eine hohe Diskrepanz. Während die Wohngebiete (Vegetationsanteil 46,8 %) eine gute Kapazität aufweisen, tendiert diese in den Gewerbe- und Industrieräumen gegen Null.

Übergeordnete Anpassungskapazitäten

Interkommunale Kampagne „Jetzt machen WIR“

Der Kreis bündelt die Kräfte von acht Kommunen (u.a. Pulheim, Bergheim, Kerpen), um die Bevölkerung für private Anpassungsmaßnahmen zu mobilisieren. Dies steigert die *soziale* Bewältigungskapazität, indem Wissen über Hitzeschutz am Haus (Markisen, Dämmung) und Starkregenvorsorge (Rückstauklappen) in die Breite getragen wird.

Kreisweites Klimaanpassungskonzept

Der Rhein-Erft-Kreis erarbeitet aktuell ein eigenes Konzept für seine Zuständigkeiten (z.B. Kreisstraßen, Katastrophenschutz). Ein Ziel ist die Identifikation von kreisweiten Betroffenheiten und die Schaffung von Schnittstellen zwischen den Kommunen. Dies ist relevant für raumübergreifende Phänomene wie Kaltluftschneisen, die nicht an der Stadtgrenze enden.

Landschaftsplanung

Über die Landschaftspläne sichert der Kreis die großen Freiräume (z.B. Ville-Wald, landwirtschaftliche Flächen), die als Kaltluftentstehungsgebiete für die angrenzenden Siedlungen dienen. Diese Flächen sind die „externe Lunge“, die die Bewältigungskapazität der verdichteten Orte unterstützen. Teilweise Umsetzung von Renaturierungsprojekten wie Pulheimer Bach und Nordpark. RegioGrün-Korridore in Arbeit. Offene Projekte wie Pulheimer See.

LANUK Klimaatlas

Gründachkataster NRW zeigt potenzielle Eignung für Gründachnachrüstung nach Dachneigung incl. Berechnung zur Einsparung von Niederschlagsgebühr, Retentionspotenzial bei Starkregen, CO_2-Bindungspotential und Feinstaubbindung

Verbraucherschutzzentrale NRW

Orientierungsberatung Dachbegrünung & Starkregenvorsorge und Regenwassernutzung

3.4.3. Landwirtschaft und Boden (HF 3)

Für alle Ortsteile wurden eigenständige Kartenausschnitte zu den Themen „Erosion in der Landwirtschaft“ und „Trockenheit im Offenland“ erstellt. Im Text werden die Abbildungen zu Pulheim (siehe Abbildung 31 und Abbildung 32) stellvertretend dargestellt, die Abbildungen zu den übrigen Ortsteilen sind im Anhang (siehe Kapitel 11.2) zu finden. Die einzelnen Ortsteile werden hinsichtlich der Ausprägungen „ihrer“ Betroffenheiten zusätzlich textlich aufgearbeitet (s.u.).

Tabelle 22 Übersicht der relevanten Statistikwerten im Handlungsfeld 3 im Fokus „Erosions-Betroffenheit“ aufgeschlüsselt nach Ortsteilen (Minimumwerte sind gelb hinterlegt, Maximumwerte sind lila hinterlegt)

	Brauweiler	Geyen	Pulheim	Sinnersdorf	Stommeln
Arithmetisches Mittel Erosions-Betroffenheits-Index	1,8	2,4	1,7	1	1,3
Mittel des Mittels der Ackerzahl	46,3	62,3	41,7	23,9	24,1
Mittel des Mittels der Erodierbarkeit	0,4	0,4	0,4	0,2	0,4
Anteil Starkregenrisikofläche Landwirtschaft in Prozent	11,3	10,5	28,3	48,4	19,5

Tabelle 23 Übersicht der relevanten Statistikwerten im Handlungsfeld 3 im Fokus „Trockenstress-Betroffenheit“ aufgeschlüsselt nach Ortsteilen (Minimumwerte sind gelb hinterlegt, Maximumwerte sind lila hinterlegt)

	Brauweiler	Geyen	Pulheim	Sinnersdorf	Stommeln
Arithmetisches Mittel Trockenheits-Betroffenheits-Index	1,8	1,8	1,9	2,1	1,8
Mittlere Nutzbare Feldkapazität (nFK) in mm	148,0	161,4	151,8	109,5	159,2

Tabelle 24: Textliche Ergänzung zu den relevanten Statistikwerten im Handlungsfeld 3 im Fokus „Trockenstress-Betroffenheit“ aufgeschlüsselt nach Ortsteilen

Gemarkung	Bodenwasserspeicher	Thermischer Stress	Vegetationszustand	Trockenheits-Betroffenheits-Index Gesamtbewertung & Interpretation
Brauweiler	Geringer Stress (Hohe nFK >150mm puffert)	Hoher Stress (Einfluss Siedlungswärme/Verkehr)	Moderat (Reagiert verzögert auf Dürre)	Moderat Der gute Boden rettet den Standort vor einer "Hohen" Einstufung, trotz ungünstigem Mikroklima.
Geyen	Geringer Stress (Gute Böden)	Moderat - Hoch (Südhänge heizen stark auf)	Moderat (Stresssymptome in Extremjahren)	Moderat

				Reliefbedingte Unterschiede. Süd-Hänge benötigen angepasste Sortenwahl.
Pulheim	Geringer Stress (Sehr gute Böden). Im Nordosten mittlerer Stress	Sehr Hoher Stress (Massiver Urban Heat Island Effekt)	Moderat - Hoch (Vegetation leidet unter "Atmosphärischer Dürre")	Hoch Der thermische "Demand" der Atmosphäre ist so hoch, dass die Nachlieferung aus dem Boden oft nicht ausreicht. "Hotspot" der Gemeinde.
Sinnersdorf	Mittel - Hoher Stress (Variable nFK, teils sandig/kiesig)	Moderat (Weniger Siedlungseinfluss, aber offene Flächen)	Hoch (Schnelle Stressreaktion im NDMI sichtbar)	Hoch Hier ist der Boden der limitierende Faktor. Geringere Speicherfähigkeit macht das System instabil.
Stommeln	Geringer Stress (Maximale nFK, tiefgründiger Löss)	Hoch (Windoffenheit und Kuppenlagen)	Gering - Moderat (Stabilste Bestände im Gemeindegebiet)	Gering - Moderat Der resilienteste Standort gegen Dürre dank mächtiger Bodendecke, außer an exponierten Kuppen.

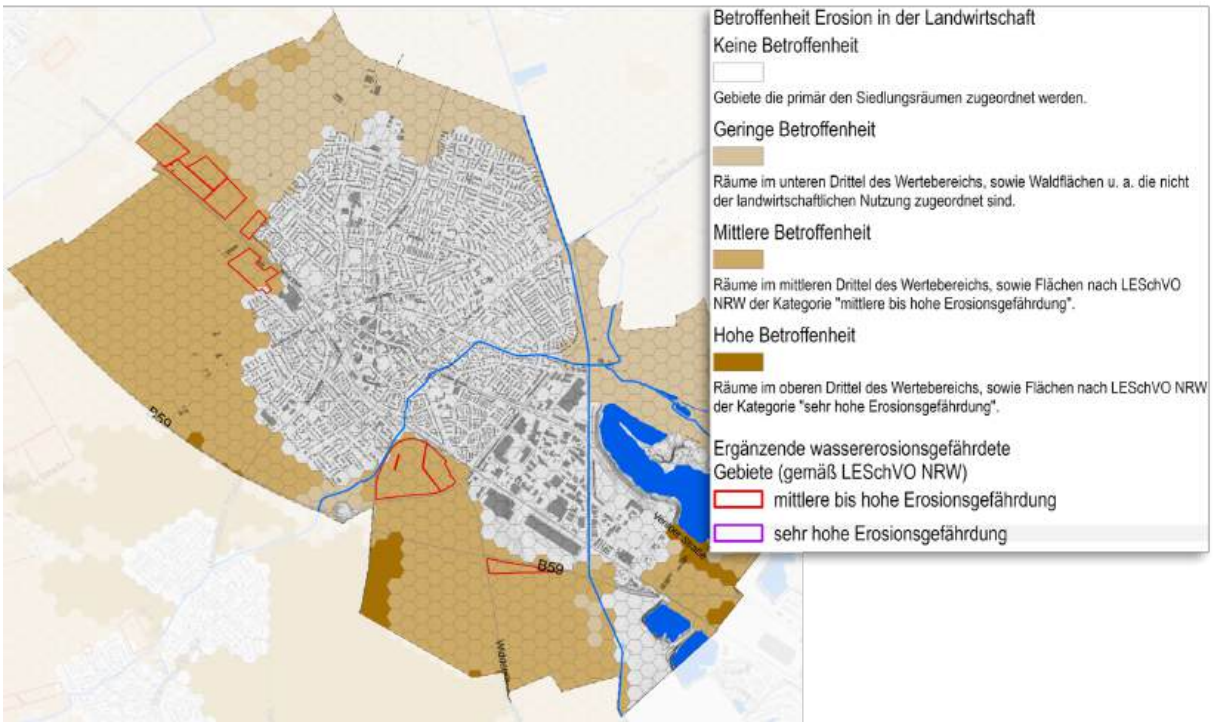


Abbildung 31: Detailausschnitt zur Betroffenheitsanalyse im Handlungsfeld 3 mit dem Fokus „Betroffenheit Erosion in der Landwirtschaft“

Die Klimawirkungskette (siehe Abbildung 33) zeigt für das Handlungsfeld 3 die relevanten klimatischen Gefährdungen sowie die Exposition und Sensitivität der in Pulheim vorkommenden Gegebenheiten. Daraus lassen sich die direkten und indirekten klimatischen Risiken für Pulheim ableiten. Die Ergebnisse basieren sowohl auf den räumlichen Analysen als auch auf allgemeinen, für das jeweilige Handlungsfeld relevanten Klimarisiken, die über die Ergebnisse der räumlichen Analysen hinausgehen [70].

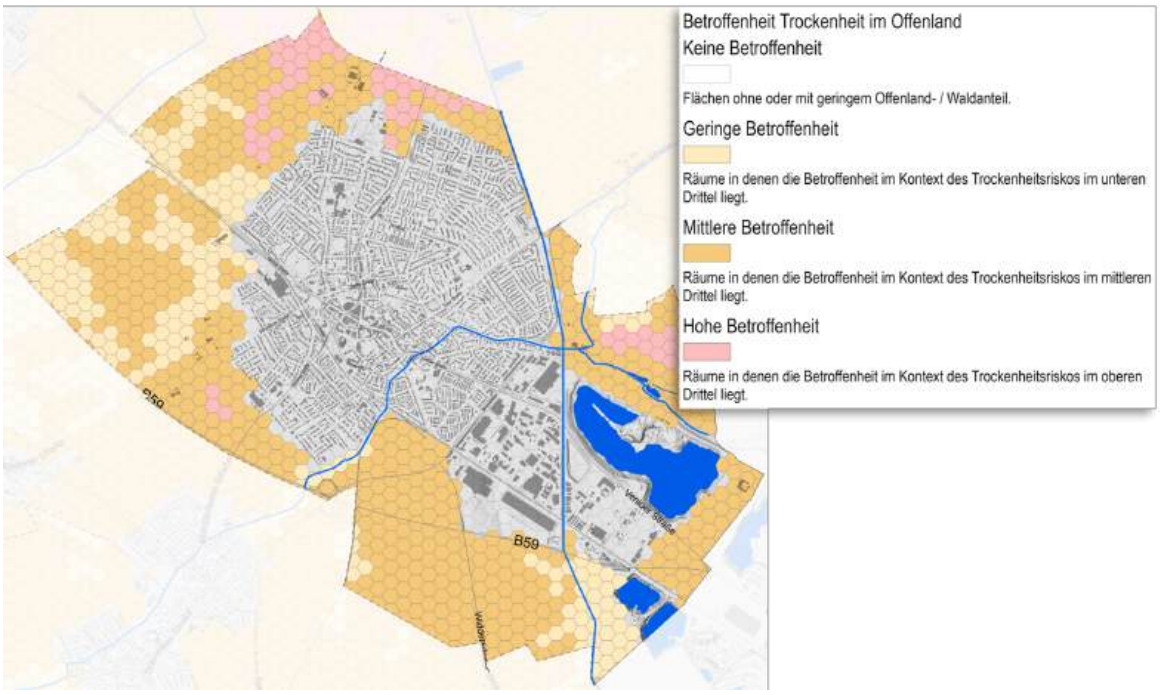


Abbildung 32: Detailausschnitt zur Betroffenheitsanalyse im Handlungsfeld 3 mit dem Fokus „Betroffenheit Trockenheit im Offenland“

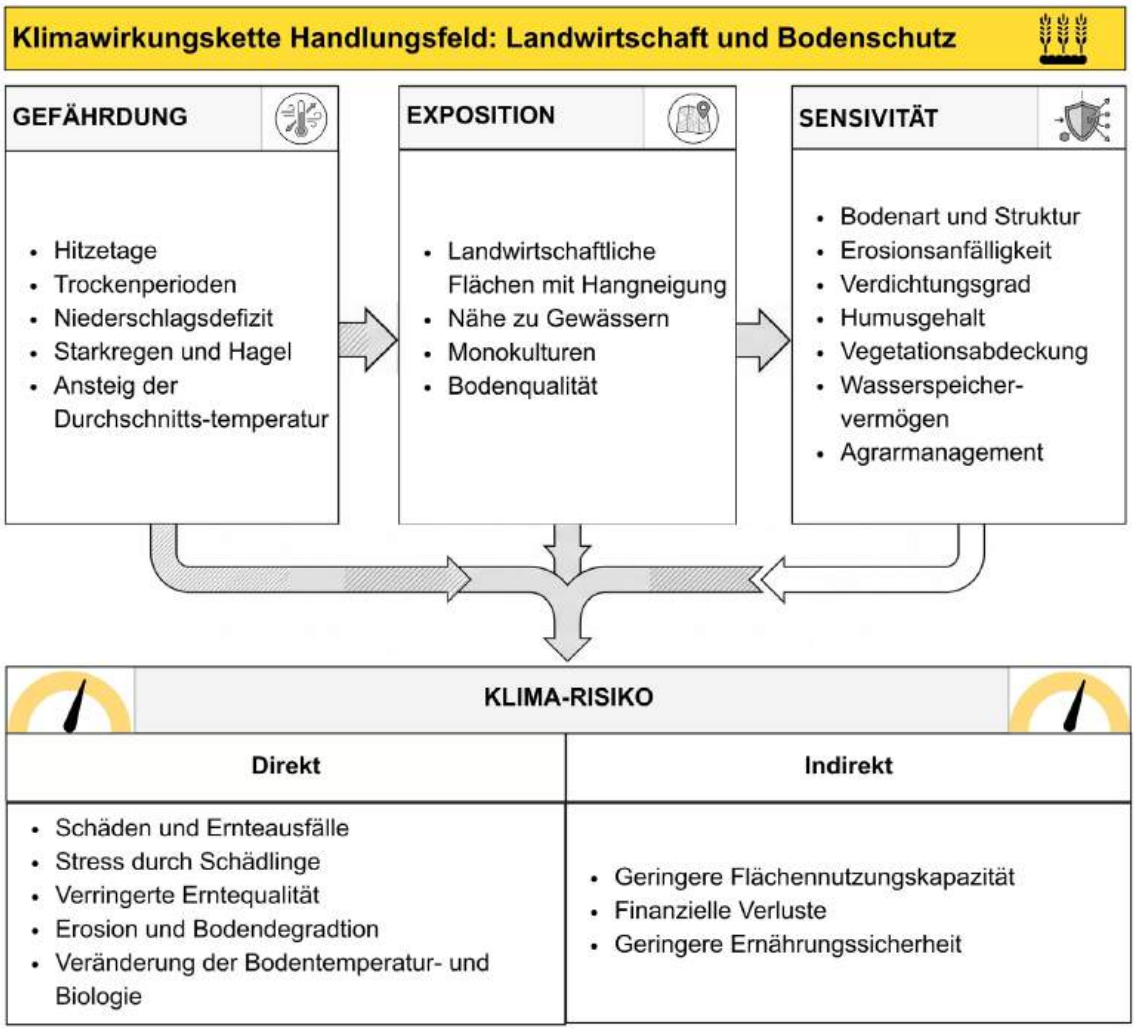


Abbildung 33: Klimawirkkette für das HF3, erstellt durch das KAM der Stadt Pulheim

Brauweiler

Die in Brauweiler vorherrschenden Parabraunerden aus Löss zeichnen sich durch eine hohe nutzbare Feldkapazität (nFK) aus. In weiten Teilen der Gemarkung liegen die nFK-Werte im Bereich von > 150 mm - > 200 mm. Diese hohe Speicherfähigkeit fungiert als hydrologischer Puffer, der es den Pflanzenbeständen ermöglicht, kurz- bis mittelfristige Trockenperioden, ohne signifikante physiologische Schäden überbrücken zu können. Dieser bodenbürtige Vorteil führt dazu, dass weite Teile der Feldflur unter Vorbehalt als Flächen mit „Geringer Betroffenheit“ klassifiziert werden könnten, dies jedoch auf Grund des thermischen Stresses nicht möglich ist. Der thermische Stress, repräsentiert durch die Landoberflächentemperatur (LST), zeigt in Brauweiler deutliche Anomalien. Die Analyse der Landsat-Zeitreihen der letzten 30 Jahre (Juni-August) indiziert, dass insbesondere die Ackerflächen im direkten Einflussbereich der Siedlungskörper und der stark frequentierten Landesstraßen (L213) erhöhte Oberflächentemperaturen aufweisen. Die Datenlage zeigt, dass in den Randbereichen zu Brauweiler der Trockenheits-Betroffenheits-Index häufig in den Bereich der „Hohen Betroffenheit“ verschoben wird. Dies ist nicht auf eine schlechte Bodenqualität oder die allein auf die Größe der statistischen Auswertungsgröße zurückzuführen, sondern auf die thermische Exposition. Der Normalized Difference Moisture Index (NDMI), der den historischen Wasserversorgungszustand der Vegetation abbildet, korreliert hier negativ mit der Nähe zur Bebauung. In den Dürrejahren 2018 bis 2020 zeigte sich, dass trotz der hohen nFK die Nachlieferung aus dem Boden nicht ausreichte, um den extremen atmosphärischen Sog in den hitzebelasteten Randzonen vollständig zu kompensieren.

Im Kontext der Starkregen- / Erosionsgefährdung weist Brauweiler eine spezifische Risikokonstellation auf, die maßgeblich durch die ökonomische Wertigkeit der Böden getrieben wird. Der Erosions-Betroffenheits-Index integriert die ökonomische Sensitivität als zentralen Faktor. Aufgrund der hohen Bodenpunkte, die im Rahmen der Bodenschätzung für die Brauweiler Lössplatten vergeben wurden, ist der ökonomische Verlust bei Bodenabtrag ungleich höher als auf marginalen Standorten. Die physikalische Disposition wird in Brauweiler durch die Textur des Oberbodens bestimmt. Der hohe Schluffanteil, der für die gute Wasserhaltefähigkeit verantwortlich ist, bedingt gleichzeitig eine hohe Neigung zur Verschlämmung. Bei Starkregenereignissen, wie sie im Zuge des Klimawandels häufiger und intensiver prognostiziert werden, zerfallen die Bodenaggregate an der Oberfläche durch die kinetische Energie der Regentropfen. Es bildet sich eine dünne, größtenteils undurchlässige Oberfläche. Die Karte der Starkregengefahrenräume identifiziert in Brauweiler spezifische Abflussbahnen, die bei Verschlämmung / Versiegelung der Bodenoberfläche hervortreten können. Da die Topographie hier nur leicht heterogen ist (leicht wellig), ist das Risiko für intensive Abflüsse gering, aber es kann zu signifikantem schichtförmigen Abtrag (Sheet Erosion) kommen. Besonders kritisch sind die als „wassererosionsgefährdet“ (gemäß LESchVO NRW) markierten Bereiche, die oft in Richtung der Wohnbebauung entwässern. Hier kumulieren Risikofaktoren. Der Boden ist ökonomisch wertvoll, physikalisch instabil gegenüber Verschlämmung und hydraulisch exponiert, wodurch insbesondere im Osten der Gemarkung flächenhaft eine hohe Betroffenheit entsteht.

Risikoprofil der Gemarkung Brauweiler

- Landwirtschaftlicher Ertragsstandort unter urbanem Druck.
- Thermischer Stress durch UHI-Effekt (Urban Heat Island) der angrenzenden Bebauung und Infrastruktur.
- Mittlere bis hohe Gefährdung durch Verschlämmung bei Starkregen; Gefahr des Schlammeintrags in Siedlungsbereiche.
- Erhalt der Infiltrationsleistung der Oberböden zur Pufferung von Starkregen und Sicherung der Bodenfeuchte.

Geyen

Die Gemarkung Geyen ist primär durch Offenland geprägt. Im Kontext Trockenstress zeigt die Gemarkung im Vergleich zur Gesamtgemeinde die geringste Betroffenheit. Großflächig zeigt sich im Trockenheits-Betroffenheits-

Index eine „moderate“ Betroffenheit, die im nordwestlichen Bereich durch flächenhafte Räume mit „geringer“ Betroffenheit ergänzt werden. Dies liegt unter anderem an der sehr hohen nFK, die in der Gemarkung vorkommt. Zudem finden sich in der Betrachtung der Gemarkung nur Einzelbereiche mit geringer flächenhafter Ausprägung, in denen die NDMI sowie die Oberflächentemperatur einen Impuls für eine höhere Betroffenheit induzieren. In der Betrachtung des Erosions-Betroffenheits-Index zeigt sich auf den betroffenen Flächen eine deckende „hohe“ Betroffenheit. Diese kommt durch eine hohe physikalische Disposition sowie eine hohe ökonomische Sensitivität zustande. Beide Aspekte weisen in der Gemarkung Geyen auf den betroffenen Flächen durchweg hohe Werte auf, wodurch insgesamt die Betroffenheit steigt.

Risikoprofil der Gemarkung Geyen

- Reliefbetonte Agrarlandschaft mit definierten Abflussbahnen.
- Lokal erhöhter Trockenstress an süd-exponierten Hängen durch maximale Einstrahlung.
- Hohes Risiko der linienhaften Erosion in Tiefenlinien; Gefahr der Verfrachtung von Nährstoffen in den Pulheimer Bach.
- Erosionsschutz in hängigen Lagen (Querbewirtschaftung, Begrünung von Abflussbahnen).

Pulheim

Die landwirtschaftlichen Flächen innerhalb der Gemarkung Pulheim sind vor dem Hintergrund des Trockenheits-Betroffenheits-Index grundlegend heterogen und durch lokal auftretenden Clusterungen von „geringer“ Betroffenheit wie auch „hoher“ Betroffenheit geprägt. Im Nordwesten liegt eine flächenhafte „geringe“ Betroffenheit vor, die Aufgrund der guten nFK sowie der guten Vegetationsfeuchte (NDMI) (in der langjährigen Betrachtung) bestimmt wird, und sich in den angrenzenden Gemarkungen Stommeln und Geyer fortführt. Die flachgründigenen Standorte im Norden und Osten weisen hingegen „hohe“ Betroffenheiten auf, die sich ebenfalls auf die angrenzende Gemarkung Sinnersdorf ausdehnen. Neben der geringeren nFK im Osten liegt auch die durchschnittliche Oberflächentemperatur, insbesondere im nördlichen Raum, in einem erhöhten Belastungsbereich. Bezüglich des Erosion-Betroffenheits-Index ist die Situation in Pulheim durch ein diagonal verlaufendes Gefälle „geringer“ bis „mittlerer“ Betroffenheit im Norden und Nordosten sowie der größtenteils hohen Betroffenheit im Westen und Südwesten geprägt. Diese Trennung lässt sich im Kern durch den Unterschied der vorkommenden Bodenarten und den daraus resultierenden Teilaspekten erklären. Im westlichen und südlichen Bereich sind ertragsreiche Lössböden vorherrschend, welche die ökonomische Sensitivität steigern. Gleichzeitig ist von Westen bis Südosten eine hohe physikalische Disposition vorherrschend.

Risikoprofil der Gemarkung Pulheim

- Landwirtschaft (vornehmlich im Westen der Gemarkung) mit hoher Ertragsdichte.
- Maximale thermische Belastung durch Wärmestrahlung der Stadt; „Hotspot“ der Verdunstung.
- Hohes ökonomisches Schadenspotenzial; Gefahr von Staunässe und Ernteausfällen bei Gemüsekulturen.
- Kleinräumiges Management und Schutz hochwertiger Kulturen vor Extremwetter (Hagel, Starkregen, Hitze).

Sinnersdorf

Sinnersdorf weist im Trockenheits-Betroffenheits-Index eine Besonderheit gegenüber den anderen Gemarkungen auf. Die Betroffenheit liegt in den Bereichen „mittel“ bis „hoch“. Eine „geringe“ Betroffenheit kommt in der Gemarkung nicht vor. Primär ist die hohe Betroffenheit durch die sandigen Böden mit geringer natürlicher Feldkapazität begründet.

Im Erosion-Betroffenheits-Index zeigt sich, dass das dominierende Risiko hier nicht im Bodenabtrag, sondern in der Stauwasserbildung besteht. Bei Starkregen neigen die Böden zur schnellen Verschlämmung. Da das hydraulische Gefälle fehlt, kann das Wasser nicht abfließen und bleibt in Senken stehen. Dies führt zu Sauerstoffmangel im Wurzelraum (Anoxie) und Fäulnisprozessen, insbesondere bei Hackfrüchten wie Zuckerrüben oder Kartoffeln. Der Erosion-Betroffenheits-Index bewertet dies als "Geringe Betroffenheit".

Risikoprofil der Gemarkung Sinnersdorf

- Übergangszone zur Rheinterrasse, flachere Topographie, heterogene Böden.
- Erhöhte Dürreanfälligkeit durch variierende, teils geringere nFK (sandigere Substrate); geringere Pufferkapazität.
- Dominanz hydraulischer Stress durch Staunässe („Teichbildung“) auf flachen Schlägen; weniger Bodenabtrag, mehr Strukturzerstörung.
- Humusaufbau (entsprechend guter landwirtschaftlicher Praxis) zur Erhöhung der Wasserhaltefähigkeit und Verbesserung der Bodenstruktur gegen Staunässe.

Stommeln

Die Karte zum Trockenheits-Betroffenheits-Index zeigt ein komplexes Mosaik. Im Einflussbereich des Waldes ist das Mikroklima kühler, was die LST-Komponente dämpft und zu niedrigen Trockenheits-Betroffenheits-Index Werten führt. Jedoch ändern sich die Bodenverhältnisse Richtung Norden und Osten. Die Lössdecke dünnt aus, und sandigere Substrate der Terrasse treten näher an die Oberfläche. Sand hat eine deutlich geringere nFK (ca. 60 - 100mm) als Löss. Auf diesen Teilflächen zeigt der Trockenheits-Betroffenheits-Index eine "Hohe Betroffenheit", da hier zwei negative Faktoren koinzidieren: ein geringes Speichervermögen und eine hohe thermische Einstrahlung. Der Erosion-Betroffenheits-Index weist für Stommeln (nach Sinnersdorf) das geringste Betroffenheitsrisiko im Gemeindegebiet aus. Die Reliefenergie am Mühlenberg und Richtung Stommelerbusch führt zu Betroffenheit bei der hydraulischen Exposition. In Kombination mit der Erodierbarkeit des Schluffs entsteht ein mögliches Risiko für Rillen- und Grabenerosion. Der Erosion-Betroffenheits-Index zeigt großflächig eine "Geringe bis Mittlere Betroffenheit", verstärkt durch die hohe Schutzwürdigkeit der Böden. Hier ist nicht nur Verschlämmung das Problem, sondern der irreversible Verlust von Bodenmaterial.

Risikoprofil der Gemarkung Stommeln

- Topographisch bewegt (Stommelerbusch), mächtigste Lössauflagen.
- Geringste bodenbürtige Vulnerabilität (hohe nFK), aber hoher Verdunstungsanspruch auf windoffenen Kuppen.
- Geringes bis mittleres Risiko für Wassererosion (Rillen/Gräben); Gefahr des Bodenverlusts durch Hangneigung und Bodenerodierbarkeit.
- Konsequenter Erosionsschutz (Mulchsaat, Direktsaat) ist existenziell für den Erhalt der Bodenfruchtbarkeit.

Analyse der Bewältigungskapazität (Coping Capacity)

Die Analyse der Vulnerabilität (exponiert durch Trockenheits-Betroffenheits-Index und Erosion-Betroffenheits-Index) ist ein Teil der Betroffenheitsanalyse, die durch die Anpassungs- / Bewältigungskapazitäten ergänzt wird. Die Coping Capacity ist die Fähigkeit des landwirtschaftlichen Systems und des Naturraums, Störungen zu absorbieren und sich anzupassen. Im Kontext der Kommune Pulheim lassen sich hierzu entsprechend nachfolgende Aspekte benennen.

Natürliche Pufferkapazität der Böden (Pedologische Resilienz)

Die Lössböden (Luvisole/Parabraunerden), die in Brauweiler, Pulheim und Stommeln dominieren, besitzen eine herausragende inhärente Coping Capacity. Eine nFK von über 200 mm bedeutet, dass der Boden pro Hektar 2 Millionen Liter pflanzenverfügbares Wasser speichern kann. Dies entspricht einer Niederschlagsmenge von 200 mm. In einem durchschnittlichen Sommer können diese Böden daher Trockenperioden von 4 bis 6 Wochen überbrücken, ohne dass es zu Ertragsausfällen kommt. Die Coping Capacity sinkt jedoch, wenn diese Böden durch Erosion in ihrer Mächtigkeit reduziert oder durch Verdichtung in ihrer Porenstruktur geschädigt werden.

Ökonomische Anpassungsfähigkeit

Die hohe "Ökonomische Sensitivität", die im Erosion-Betroffenheits-Index als Risikofaktor (hoher potenzieller Schaden) eingeht, ist gleichzeitig ein Indikator für eine hohe ökonomische Bewältigungskapazität. Die Betriebe im Rhein-Erft-Kreis wirtschaften in der Regel auf einem hohen Ertragsniveau. Die erwirtschafteten Deckungsbeiträge (insb. bei Zuckerrüben, Kartoffeln, Gemüse) liegen weit über dem Bundesdurchschnitt. Dies kann den Betrieben den finanziellen Spielraum für Investitionen in Anpassungsmaßnahmen (Adaptation) verschaffen, zu denen unter anderem die

- Anschaffung moderner Saattechnik für Mulchsaat (Strip-Till) zur Erosionsminderung,
- Investition in effiziente Beregnungstechnik (Tröpfchenbewässerung),
- Diversifizierung der Fruchtfolgen (Risikostreuung),

gehören.

Ortslandwirte treffen

Jährliches Treffen von Vertretern der Landwirtschaft mit der Stadtverwaltung, um über aktuelle Themen und Herausforderungen zu sprechen. Mögliche Grundlage für MN -> runder Tisch Landwirtschaft.

Arbeitskreis Landwirtschaft der Rheinenergie

Vernetzung Amt 67 mit den Landwirten und der Landwirtschaftskammer, Ziel der RheinEnergie: Schutz des Grundwassers durch Rückhalt von Nitrat in der oberen Bodenschicht/Aufbau von Humus

Technologische und Agronomische Adaption

Auf Grund der regional hohen Ertragszahlen und dem typischen Anbauverhalten von kapital- und arbeitsintensiven Kulturen (wie bspw. Zuckerrüben, Winterweizen, Kartoffeln, Feldgemüse, etc.) muss eine fachliche hohe Expertise der Landwirte vorhanden sein. Die Bereitschaft zur Umsetzung (vgl. Link) von erosions- und trocken-stressmindernden Verfahren (z.B. Zwischenfruchtanbau im Winter zur Bodenbedeckung) ist als Reaktion auf die Erosionsschutzverordnungen gestiegen. Dies erhöht die Coping Capacity gegenüber Starkregen / Erosion, da eine bedeckte Bodenoberfläche die Verschlämmung verhindert und die Infiltration aufrechterhält. Gleichzeitig zeigen sich Grenzen der Anpassung. Gegenüber extremen Hitzewellen (> 35 °C über Tage), die den Trockenheits-Betroffenheits-Index treiben, gibt es kaum agronomische Gegenmittel, wenn die kritischen Temperaturen für die Pollensterilität (z.B. bei Weizen oder Mais) überschritten werden. Hier endet die Coping Capacity der Pflanze, unabhängig vom Boden.

Wasserverfügbarkeit

Ein kritischer Engpass der Bewältigungskapazität ist die Verfügbarkeit von Zusatzwasser. Da der Grundwasserspiegel im Rheinischen Revier durch den Braunkohletagebau (Sümpfungsmaßnahmen) großräumig beeinflusst ist, ist die Option der Bewässerung nicht unbegrenzt skalierbar. Die Abhängigkeit von der natürlichen nFK bleibt somit

bestehen. In Sinnersdorf, wo die nFK geringer ist, ist die Coping Capacity des Gesamtsystems folglich am niedrigsten.

Institutionelle und regionale Infrastruktur

Der Rhein-Erft-Verband und lokale Boden- und Wasserverbände bilden eine starke institutionelle Gruppe. Sie steuern das Grundwassermanagement und bieten eine Infrastruktur, die potenzielle Bewässerungsszenarien technisch denkbar macht, wenngleich rechtliche Restriktionen bestehen.

Die Landwirtschaftskammer NRW bietet spezialisierte "Wasserschutzberatung" an, die Landwirte bei der Umsetzung erosionsmindernder Maßnahmen unterstützt. Dies erhöht die "Knowledge Capacity" der Akteurinnen und Akteure enorm.

3.4.4. Wasserwirtschaft und Wasserhaushalt (HF 4)

Die Gesamtbetrachtung aller Gemarkungen (siehe Tabelle 25) zeigt, dass der mittlere Hydrologischer-Betroffenheits-Index in der Gemeinde Pulheim liegt bei 19,1 liegt Mittelwerte der Gemarkungen. Der maximale Wert liegt in allen Gemarkungen bei 25 (bei einem Maximalwert von 30) Dies impliziert, dass in allen Ortsteilen lokale hydrologische Extremsituationen auftreten können. So können zu den mittel- und langfristigen Konsequenzen einer negativen klimatischen Wasserbilanz sinkende Erträge, Überbelastung der Bewässerungsinfrastruktur, Unterversorgung von Grünflächen, etc. zählen. Die mittlere Klimatische Wasserbilanz im Jahr 2100 im ungünstigsten Szenario (RCP 8.5) liegt im Gemeindemittel bei 94,3 l/m². Die mittlere Nutzbare Feldkapazität (nFK) – ein zentraler Indikator für das Wasserhaltevermögen des Bodens – liegt im Mittel der Gemarkungen bei 146 mm, was auf überwiegend gute Böden hindeutet, mit Ausnahme von Sinnersdorf.

Für alle Ortsteile wurden eigenständige Kartenausschnitte zu dem Thema „Grundwasser Funktionsräume“ erstellt. Im Text wird die Abbildung zu Pulheim (siehe Abbildung 34) stellvertretend dargestellt, die Abbildungen zu den übrigen Ortsteilen sind im Anhang (siehe Kapitel 11.2) zu finden. Die einzelnen Ortsteile werden hinsichtlich der Ausprägungen „ihrer“ Betroffenheiten zusätzlich textlich aufgearbeitet (s.u.).

Tabelle 25 Übersicht der relevanten Statistikwerten im Handlungsfeld 4 im Fokus „Hydrologische-Betroffenheit“ aufgeschlüsselt nach Orts-teilen (Minimumwerte sind gelb hinterlegt, Maximumwerte sind lila hinterlegt)

	Brauweiler	Geyen	Pulheim	Sinnersdorf	Stommeln
Arithmetisches Mittel Hydrologischer-Betroffenheits-Index	2,1	1,9	2,1	2,2	1,7
Mittel aus dem Mittel der Grundwasserneubildung in l/m²	146,7	160,6	138,7	178,2	159,8
Mittlere Nutzbare Feldkapazität (nFK) in mm	148,0	161,4	151,8	109,5	159,2
Mittel aus dem Mittel der Klimatischen Wasserbilanz im Jahr 2100 in l/m²	89,4	94,4	87,9	96,1	103,7

Die Klimawirkungskette (siehe Abbildung 35) zeigt für das Handlungsfeld 4 die relevanten klimatischen Gefährdungen sowie die Exposition und Sensitivität der in Pulheim vorkommenden Gegebenheiten. Daraus lassen sich die direkten und indirekten klimatischen Risiken für Pulheim ableiten. Die Ergebnisse basieren sowohl auf den räumlichen Analysen als auch auf allgemeinen, für das jeweilige Handlungsfeld relevanten Klimarisiken, die über die Ergebnisse der räumlichen Analysen hinausgehen [70].

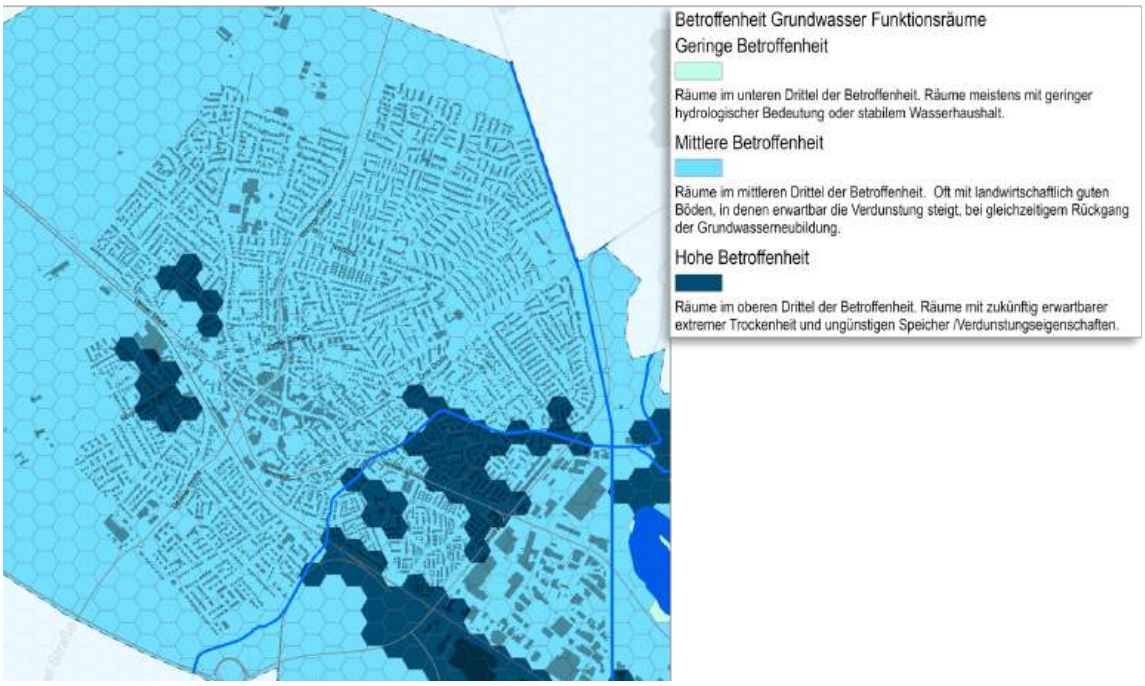


Abbildung 34 Detailausschnitt zur Betroffenheitsanalyse im Handlungsfeld mit dem Fokus „Betroffenheit Grundwasser Funktionsräume“

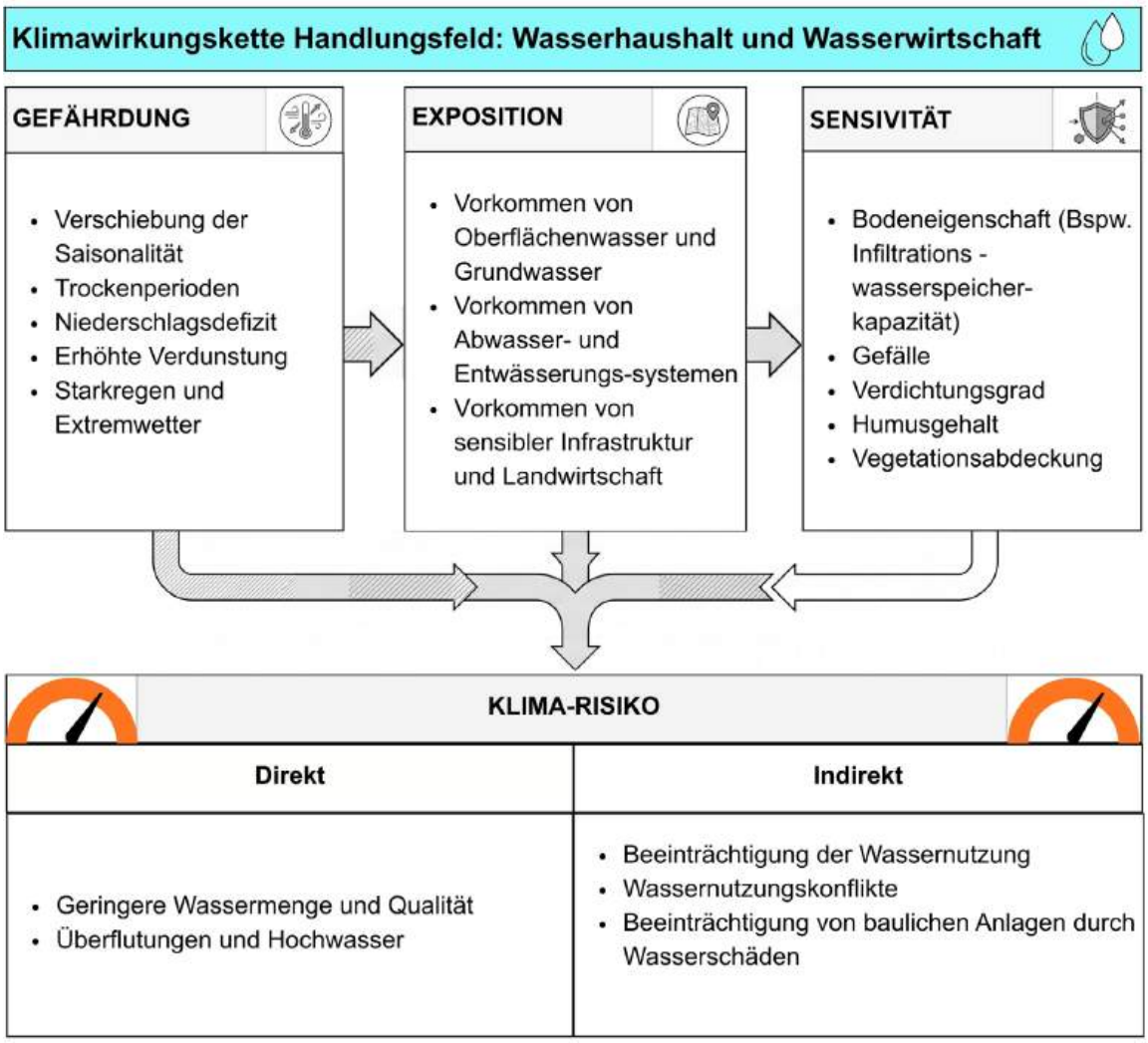


Abbildung 35: Klimawirkkette für das HF4, erstellt durch das KAM der Stadt Pulheim

Brauweiler

Die Gemarkung Brauweiler weist mit einem mittleren Hydrologischer-Betroffenheits-Index von 19,4 eine mittlere hydrologische Belastung auf. Die projizierte mittlere Klimatische Wasserbilanz im Jahr 2100 ist mit 89,4 l/m² jedoch vergleichsweise gering. Die Spannweite (Range) der Klimatischen-Wasserbilanz-Projektionen liegt bei 113,1 l/m² und ist in der Gemarkung Brauweiler am höchsten ausgeprägt, was auf eine große potentielle Schwankung und Unsicherheit der zukünftigen Wasserverfügbarkeit hindeutet. Lokal sind in Brauweiler Hotspots der Klasse „Hohe Betroffenheit" identifiziert, in denen sich ungünstige Speicher-Verdunstungs-Kombinationen überlagern. Insgesamt ist ein deutliches Betroffenheitsgefälle mit Zunahme der Betroffenheit von Westen nach Osten zu beschreiben. Dieses Gefälle ist primär auf die klimatische projizierte Klimatische Wasserbilanz zurückzuführen, die von Westen nach Osten sukzessiv abnimmt.

Risikoprofil der Gemarkung Brauweiler

- Mittlere hydrologische Belastung (Hydrologischer-Betroffenheits-Index 19,4)
- Höchste Prognose-Unsicherheit bei der zukünftigen Wasserverfügbarkeit (Amplitude = 113,1 l/m²)
- Moderate Speicherkapazität (nFK=148,0 mm)
- Anpassungsmaßnahmen müssen sowohl Trockenheit als auch Starkregen (11,4 %) adressieren.

Geyen

Die Gemarkung Geyen zeigt mit einem mittleren Hydrologischer-Betroffenheits-Index von 18,7; die geringste durchschnittliche hydrologische Belastung im Vergleich der fünf Gemarkungen. Die Mittlere Nutzbare Feldkapazität (nFK) ist mit 161,4 mm die höchste. Dies bedeutet, dass die Böden in Geyen die höchste Pufferkapazität gegen Dürre aufweisen. Trotzdem weist auch Geyen Hotspots mit Hoher Betroffenheit auf, insbesondere an den südlichen und östlichen Rändern der Gemarkung und im direkten Siedlungskontext, wo klimatische Faktoren (Oberflächentemperatur) und hydrologische Relevanz zusammentreffen.

Risikoprofil der Gemarkung Geyen

- Geringste durchschnittliche hydrologische Belastung (Hydrologischer-Betroffenheits-Index 18,7) im Stadtgebiet
- Robusteste Pufferkapazität durch höchste mittlere nFK (161,4 mm)
- Vergleichsweise hohe projizierte Wasserbilanz (Klimatische Wasserbilanz 94,4 l/m²
- Die Betroffenheit beschränkt sich primär auf die Auen des Pulheimer Bachs und lokales Starkregenrisiko.

Pulheim

Pulheim weist mit einem mittleren Hydrologischer-Betroffenheits-Index von 19,5 die zweithöchste hydrologische Belastung innerhalb der Gemarkungen auf. Die projizierte Klimatische Wasserbilanz im Jahr 2100 ist mit 87,9 l/m² die Geringste im Gemeindegebiet, was auf eine hohe potenzielle Trockenheit hinweist. Die Amplitude der Klimatischen Wasserbilanz ist mit 25,9 l/m² ebenfalls sehr niedrig und stellt hier ebenso den geringsten Wert der Gemeinde dar, was auf eine relativ homogene negative Prognose für den Wasserhaushalt hindeutet. Die hohe Betroffenheit resultiert aus der Kombination von Wasserdefizit und einer hohen Grundwasserneubildungsrelevanz (Mittelwert der Grundwasserneubildung: 138,7 l/m²).

Risikoprofil der Gemarkung Pulheim

- Hohe hydrologische Stressbelastung (Hydrologischer-Betroffenheits-Index 19,5) und geringste projizierte Klimatische Wasserbilanz (KWB=87,9 l/m²)

- Deutliches Risiko der Wasserknappheit bei steigender (sommerlicher) Hitzebelastung im urbanen Raum (vgl. Kapitel 2). Dies kann u.a. zu Bewässerungsverboten, Ernteausfällen, etc. führen.
- Starkregenbetroffenheit mit einer mittleren maximale Einstautiefe von 1,9 m im Stadtgebiet, was die Notwendigkeit von Notwasserwegen und dezentraler Entwässerung betont.
- Geringste Unsicherheit bezüglich der KWB-Prognose (Range 25,9 l/m².

Sinnersdorf

Die Gemarkung Sinnersdorf weist mit einem mittleren Hydrologischer-Betroffenheits-Index von 19,9 die höchste hydrologische Stressbelastung auf. Obwohl die projizierte KWB im Jahr 2100 mit 96,1 l/m² die höchste der Gemarkungen ist, wird das Gesamtrisiko durch die niedrigste mittlere Nutzbare Feldkapazität (nFK) von nur 109,5 mm dominiert. Dies ist ein Indikator für eine extrem geringe Wasserhaltekapazität des Bodens, was die Anfälligkeit gegenüber Trockenstress stark erhöht. Gleichzeitig ist die mittlere Grundwasserneubildung mit 178,2 l/m² die höchste, was den Konflikt zwischen Ressourcenbedeutung und klimatischem Stress verschärft.

Risikoprofil der Gemarkung Sinnersdorf

- Extreme hydrologische Stressbelastung aufgrund des höchsten Hydrologischer-Betroffenheits-Index Mittelwerts im gesamten Stadtgebiet (19,9)
- Minimales Puffervermögen gegen Trockenheit durch die niedrigste mittlere Nutzbare Feldkapazität (109,5 mm)
- Höchste Relevanz der Grundwasserneubildung (178,2 l/m²), was den Konflikt zwischen Nutzung und Klimastress verschärft
- Höchste flächenmäßige Starkregen-Exposition (43,8 % der Fläche) erhöht das Risiko für Störungen des Wasserhaushalts und Überflutungen

Stommeln

Stommeln weist einen mittleren Hydrologischer-Betroffenheits-Index von 17,6 auf, was im Gemarkungsvergleich die geringste Belastung impliziert. Die hohe nFK (159,2 mm) indiziert eine hohe Pufferkapazität der Böden gegen Trockenheit. Die projizierte KWB im Jahr 2100 ist mit 103,7 l/m² die höchste im Gemeindegebiet. Die räumliche Analyse zeigt, dass die Betroffenheit durch den Hydrologischer-Betroffenheits-Index in Stommeln flächenmäßig geringer ist, wobei Hotspots primär im nordöstlichen Bereich entlang der Hahnenstraße zu finden sind.

Risikoprofil der Gemarkung Stommeln

- Unterdurchschnittliche hydrologische Stressbelastung (Hydrologischer-Betroffenheits-Index 17,6
- Günstigste projizierte Klimatische Wasserbilanz (KWB=103,7 l/m²)
- Gute Wasserspeicherkapazität (NFK=159,2 mm)
- Hohes Starkregenrisiko (19,8 % der Fläche) erfordert fokussiertes Abfluss- und Erosionsmanagement

Analyse der Bewältigungskapazität (Coping Capacity)

Die Bewältigungskapazität der Stadt Pulheim im Handlungsfeld Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft wird durch bestehende planerische und technische Strukturen, ordnungsrechtliche Rahmenbedingungen sowie durch die Verankerung des Themas in übergeordneten Strategien definiert. Diese Kapazität stützt sich auf das Zusammenwirken verschiedener lokaler und regionaler Akteure. So trägt die Landwirtschaft durch boden- und wasserschonende Bewirtschaftungsverfahren wie Humusaufbau und Zwischenfruchtanbau sowie den Einsatz effizienter Technik in Form von Tropfbewässerung aktiv zur Senkung des Bewässerungsbedarfs bei. Parallel dazu fördert die Kooperation zwischen technischer Versorgungsinfrastruktur und Landwirten, beispielsweise im Arbeitskreis „Ackerbau und Wasser“ der RheinEnergie, den Grundwasserschutz gezielt durch Maßnahmen wie Mulchsaat und Nitratreduktion.

Ergänzt werden diese praxisbezogenen Ansätze durch die behördliche Steuerung der Unteren Wasserbehörde, welche die Wasserqualität und -quantität durch regulatorische Eingriffe sichert. Hierzu zählen insbesondere die Ausweisung von Wasserschutzgebieten, die Kontrolle von Düngelimits und die Umsetzung von Vorgaben zum Infiltrationsschutz.

Rechtlicher und strategischer Rahmen

Das Bundes-Klimaanpassungsgesetz (KAnG) verpflichtet Bund, Länder und Kommunen zur vorsorgenden Klimaresilienz, wobei das Cluster Wasser (einschließlich Starkregenrisikomanagement) zu den gesetzlich zu berücksichtigenden Handlungsfeldern zählt (vgl. Bundes-Klimaanpassungsgesetzt (KAnG) - Bundesgesetzblatt Teil 1 - 2023, S. 200, § 3). Die Stadt Pulheim erfüllt diese Anforderung durch die Erstellung des Klimaanpassungskonzepts (KLAK) sowie der gesonderten Entwicklung und Etablierung eines Starkregenrisikomanagement.

Hochwasserschutz und Starkregenmanagement

Die Stadt hat die Erstellung einer Starkregengefahrenkarte im Zuge des Starkregengefahrenkonzepts beauftragt, diese ist bereits jetzt digital einsehbar. Hochwasserschutzsysteme wie Deiche, Mauern und Polder sind Beispiele für technische Hochwasserschutzsysteme (vgl. Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland - Teilbericht 3 - Risiken und Anpassung im Cluster Wasser 2021, S. 208). Projekte für wassergebundene Belege wie zwischen Christophstraße und Patriziusstraße sollten ausgeweitet werden. Die AG Hochwasser- und Starkregenmanagement in Hennef (eine Nachbarkommune im Rhein-Sieg-Kreis) kann als Beispiel für eine institutionalisierte, ämterübergreifende Kooperation, die zur Verbesserung des Hochwasserschutzes beitragen kann, dienen.

Lokale Akteure - Pulheimer Bachverband

Der Pulheimer Bachverband bündelt in seiner Organisation ein hohes Maß der lokalen Expertise insbesondere im Kontext der Fließgewässerbetreuung. Dahingehend sollte sichergestellt werden, dass der Pulheimer Bachverband dauerhaft in die Aufgabenfelder Hochwasserschutz und Starkregenrisikovorsorge integriert wird. Die nachfolgenden Tabellen beschreiben, die vom Bachverband untersuchten, Ronnen auf, und beschreiben diese entsprechend den bereitgestellten Informationen des Bachverbandes (siehe Tabelle 26 und Tabelle 27).

Tabelle 26 Übersicht zu den primären Ronnen-Strukturen im Untersuchungsraum

Name der Ronne	Länge (km)	Einzugsgebiet (EZG in km²)	Zusätzliche Details & Abflussdaten
Nördliche Dansweiler Ronne	ca.4,4	7,61	Abflusswerte: Tn 50 = 2,1 m³/s, Tn 100 = 2,4 m³/s. Sie nimmt am Auslaufbauwerk des Hochwasserrückhaltebeckens Dansweiler Wald ihren Anfang und mündet gedämpft in die Brauweiler Ronne.
Südliche Dansweiler Ronne	ca.2	1,24	Abflusswerte: Tn 50 = 0,2 m³/s, Tn 100 = 1,1 m³/s. Sie entspringt im Bereich der Marienstraße und mündet in einem großen Verteilerbauwerk in die Südliche Brauweiler Ronne.
Freimersdorfer Ronne	ca. 2	4,07	Abflusswerte: Tn 50 = 2,9 m³/s, Tn 100 = 3,5 m³/s. Sie beginnt an der Stadtgrenze zwischen Pulheim und Frechen-Königsdorf und geht westlich von Freimersdorf in die Südliche Brauweiler Ronne über.
Brauweiler Ronne	ca. 2,4	18,11	Abflusswerte: Tn 50 = 6,7 m³/s, Tn 100 = 8,6 m³/s. Sie fasst den kompletten Abfluss der Nördlichen/Südlichen Dansweiler Ronne sowie der Freimersdorfer Ronne zusammen und mündet in den Kölner Randkanal.
Bolander Ronne	ca. 1,1	k. A.	Befindet sich im Bereich Stommeln

Tabelle 27 Übersicht der zugehörige Nebengewässer (Gräben) des Pulheimer Bachs

Name des Gewässers	Länge (km)	Einzugsgebiet (EZG)	Zusätzliche Details
Manstedtener Graben	ca.1,1	k. A.	Verläuft unterhalb der L 213/Fliesteden entlang einer markanten, über 4 m hohen Windschutzhecke bis zur Marienkapelle St. Apolonia.
Langer Graben	ca. 1,6	k. A.	Ist die Verlängerung des Manstedtener Grabens ab der Kapelle St. Apolonia und mündet schließlich in den Pulheimer Bach.
Am Born	ca. 0,7	k. A.	Beginnt oberhalb der Quellen des Keuschenbroichbachs und mündet etwa in der Mitte der Talsperre Sinthern.
Blutgraben	ca. 0,6	k. A.	Beginnt am Auslaufbauwerk des Hochwasserrückhaltebeckens in Glessen (am Friedhof) und mündet am Ortsrand von Glessen in den Pulheimer Bach

Wassersensible Stadtentwicklung

Zur Erhöhung des Wasserrückhalts in der Fläche und der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung sind Maßnahmen wie Entsiegelung, Retentionsflächen, Gründächer und wasserdurchlässige Oberflächen in der Bauleitplanung festsetzbar (vgl. Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland - Teilbericht 1 - Grundlagen 2021, S. 188). Die Weiterentwicklung des Leitbilds „Schwammstadt“ (vgl. Jourdan, 2025. Schwammstadt-Konzept. Einflussmöglichkeiten für ein nachhaltigeres Wohnquartier) wird explizit als Maßnahme zur Ermöglichung eines nachhaltigeren Umgangs mit Niederschlagswasser genannt (vgl. Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland - Teilbericht 4 - Risiken und Anpassung im Cluster Infrastruktur 2021, S. 72). Dabei ist die grundlegende Idee des Schwammstadtprinzips, die Zeit der Zwischenspeicherung von anfallenden Niederschlagswasser im Raum zu erhöhen, um somit einen meist unkontrollierten und schnellen Oberflächenabfluss zu verhindern. Dadurch wird zum einen der Überlastung von Kanälen und Fließgewässern entgegengewirkt, zum anderen kann das im Raum gehaltene Wasser einen positiven Beitrag Wasserbodensättigung leisten. Ein Schwammstadtkonzept kann grundsätzlich als Maßnahme der Klimaanpassung verstanden werden. Die Ausgestaltung der Inhalte eines Schwammstadtkonzeptes geschieht erst im Rahmen der Erarbeitung des entsprechenden Konzeptes.

Technische Kapazitäten

Die Abflussbewältigung im Kanalnetz ist nur bis zu einer bestimmten Bemessungsgrenze (meist 2- bis 5-jährliche Ereignisse) möglich; Starkniederschläge jenseits dieser Grenze erfordern Notwasserwege und angepasste Freiflächennutzung (vgl. Stadtentwicklung im Klimawandel - VDI Richtlinie 3787 Blatt 8 - 2020, S. 48). Rahmenplanung zur Prüfung der Hochwassergefahr. Hydraulische Kanalsanierung. Dezentrale Versickerung. Generalentwässerungsplan. Über die zukünftige Verschneidung der Betroffenheitsanalyse mit den Ergebnissen der Starkregenrisikoanalyse können in der Zukunft seitens des KAM Aussagen z.B. zu den Kapazitäten der Regenrückhaltebecken im Kontext der Gemeinden und der Risikobewertung getroffen werden.

3.4.5. Biologische Vielfalt und ökosystembedingte Anpassung (HF 5)

Das Kapitel zur biologischen Vielfalt und ökosystembasierten Anpassung analysiert die stark heterogenen naturräumlichen Gegebenheiten der Kommune Pulheim. Klimatische Stressoren wie zunehmende Trockenheit und Starkregenereignisse wirken sich spezifisch auf die Vulnerabilität dieser Teilräume aus. Ein zentraler Schwerpunkt der Betrachtung liegt daher auf der qualitativen Aufwertung und funktionalen Vernetzung des Offenlandes zur Stärkung des regionalen Biotopverbundes. Dies erfordert die Reduzierung von landschaftlichen Barrierewirkungen, die ökologische Entwicklung der Fließ- und Stillgewässer sowie die Integration klimasensibler Bewirtschaftungsformen in der Landwirtschaft. Die übergeordnete Zielsetzung besteht darin, bestehende Schutzgebiete als funktionale Trittsteine zu sichern und die ökologische Resilienz des gesamten Untersuchungsraumes durch die konsequente Verknüpfung landschaftsplanerischer, behördlicher und wasserwirtschaftlicher Maßnahmen zu erhöhen.

Die tabellarische Gesamtauswertung für das Handlungsfeld 5 (siehe Tabelle 28) zeigt auf den ersten Blick ein kontraintuitives Bild: Die Gemarkung Geyen weist mit 1,7 den höchsten Betroffenheitswert im Stadtgebiet auf, während Gemarkungen mit ökologisch hochwertigen Wald- und Schutzgebieten wie Brauweiler (1,1) oder Stommeln (1,2) niedriger eingestuft werden. Dies begründet sich primär in der gewählten Methodik: Im Gegensatz zu den anderen Handlungsfeldern wurde bei HF 5 für die Bilanzierung die Gesamtfläche der jeweiligen Gemarkung herangezogen, sodass sich die Werte als flächenhafter Durchschnitt über die gesamte Gemarkung verstehen

Vor dem Hintergrund der Renaturierungspotential welches sich auf Flächen und Flächenverbünden ergeben kann, ist es wichtig festzuhalten, dass es sich hierbei in der Regel um eine Gemeinschaftsaufgabe handelt, die normalerweise nicht alleine durchgeführt werden kann.

Für alle Ortsteile wurden eigenständige Kartenausschnitte zu dem Thema „Biodiversitäts-Betroffenheit“ erstellt. Im Text wird die Abbildung zu Pulheim (siehe Abbildung 36) stellvertretend dargestellt, die Abbildungen zu den übrigen Ortsteilen sind im Anhang (siehe Kapitel 11.2) zu finden. Die einzelnen Ortsteile werden hinsichtlich der Ausprägungen „ihrer“ Betroffenheiten zusätzlich textlich aufgearbeitet (s.u.).

Tabelle 28 Übersicht der relevanten Statistikwerten im Handlungsfeld 5 im Fokus „Biodiversitäts-Betroffenheit“ aufgeschlüsselt nach Ortsteilen (Minimumwerte sind gelb hinterlegt, Maximumwerte sind lila hinterlegt)

	Brauweiler	Geyen	Pulheim	Sinnersdorf	Stommeln
Arithmetisches Mittel Biodiversitäts-Betroffenheits-Index	1,1	1,7	1,2	0,7	1,2
Mittl. Max. Oberflächentemp. Wohnbau (°C) (Hitze-Flag > 37)	42,4	39,3	40,7	40,8	39,6
Max. Oberflächentemp. Industrie/Gewerbe (°C) (Hitze-Flag > 40)	49,9	38,7	45,0	38,7	39,2
Mittlere Nutzbare Feldkapazität (nFK) (mm) (Dürre-Resilienz)	148,0	161,4	151,8	109,5	159,2
Flächenanteil Wald (%) (ÖWK-Struktur)	9,1	1,2	7,8	9,0	6,1
Arithmetisches Mittel Erosion-Betroffenheits-Index	1,8	2,4	1,7	1	1,3
Anteil Überschwemmungsräume (%) (Physische Gefahr)	18,1	19,7	35,5	77,3	57,0

Die Klimawirkungskette (siehe Abbildung 37) zeigt für das Handlungsfeld 5 die relevanten klimatischen Gefährdungen sowie die Exposition und Sensitivität der in Pulheim vorkommenden Gegebenheiten. Daraus lassen sich die direkten und indirekten klimatischen Risiken für Pulheim ableiten. Die Ergebnisse basieren sowohl auf den räumlichen Analysen als auch auf allgemeinen, für das jeweilige Handlungsfeld relevanten Klimarisiken, die über die Ergebnisse der räumlichen Analysen hinausgehen [70].

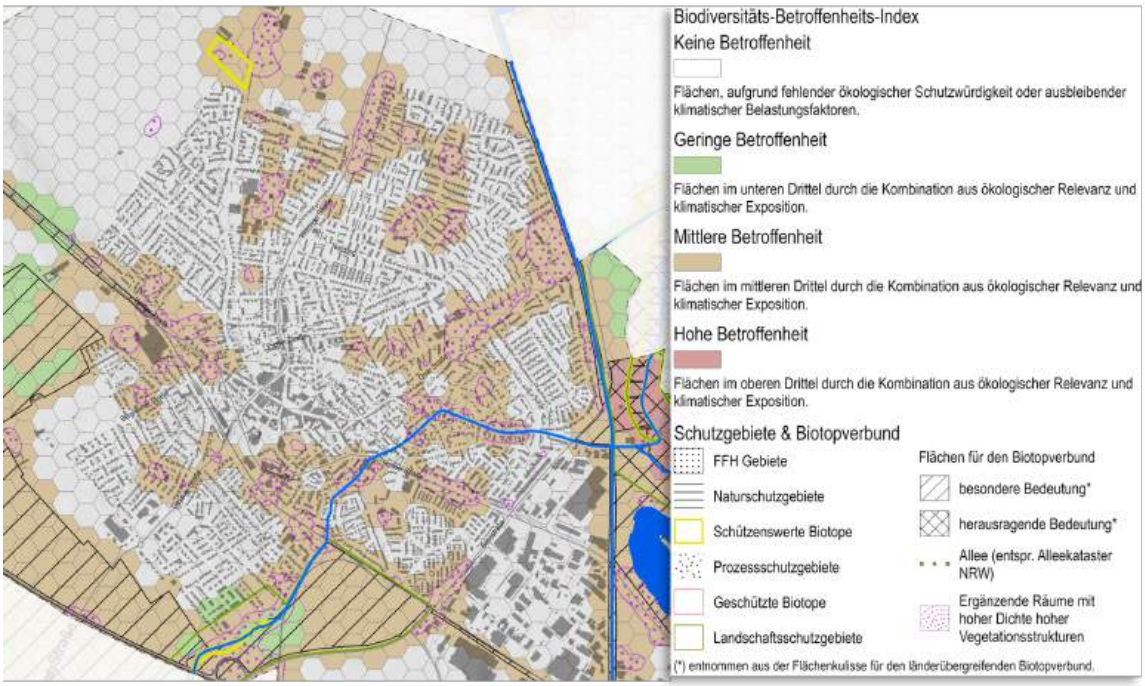


Abbildung 36 Detailausschnitt zur Betroffenheitsanalyse im Handlungsfeld 5 mit dem Fokus „Biodiversitäts-Betroffenheits-Index“

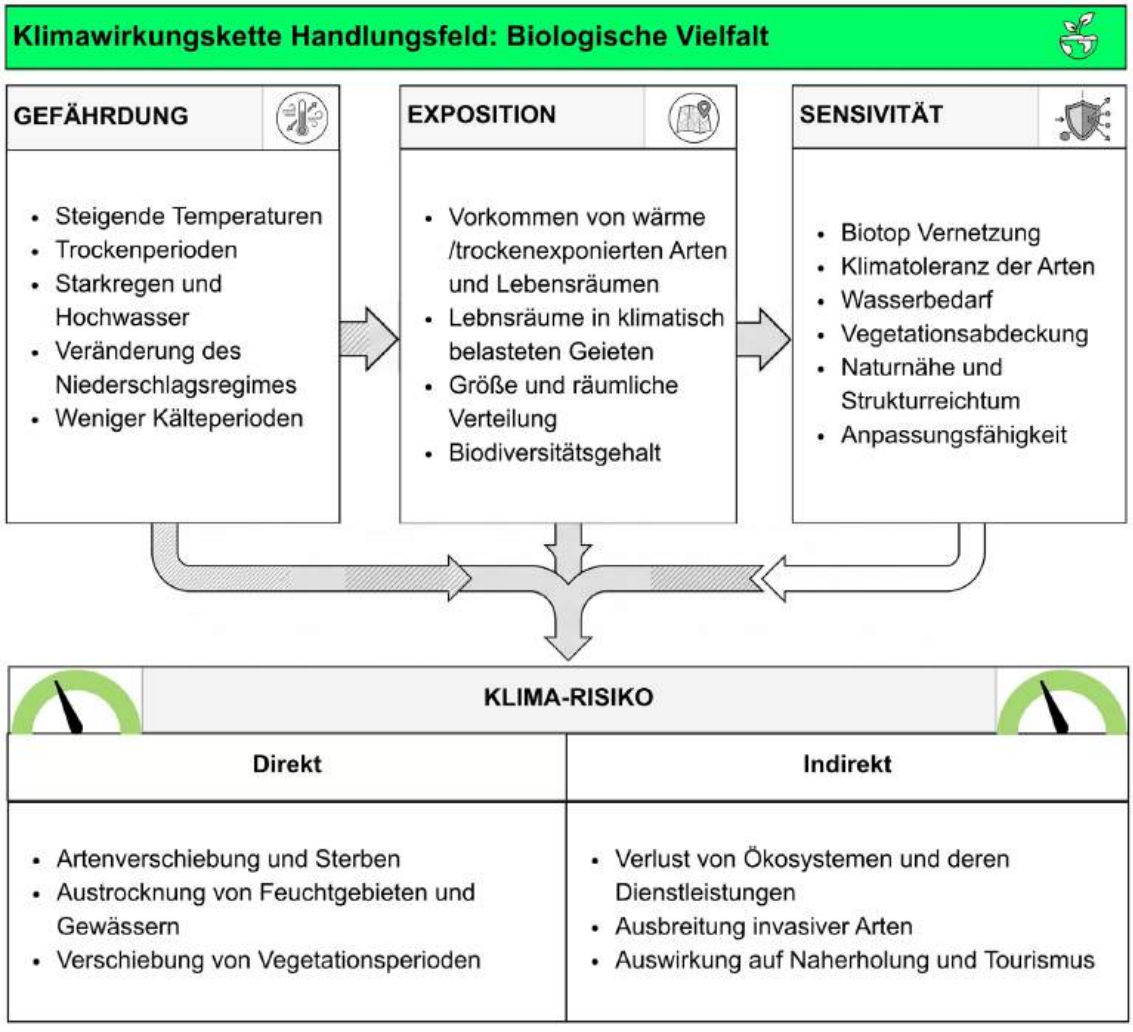


Abbildung 37: Klimawirkkette für das HF5, erstellt durch das KAM der Stadt Pulheim

Brauweiler

Die Gemarkung Brauweiler besitzt neben Sinnersdorf mit 9,1 % (160,0 ha) den größten Waldanteil in der Gemeinde Pulheim. Diese Waldflächen liegen im westlichen Randbereich (Teilgebiet des Königsdorfer Forst) der Gemarkung und zählen größtenteils zu den ausgewiesenen FFH-Gebieten sowie zu Räumen mit schützenswerten Biotopen. Die südlich und östlich an den Siedlungsraum von Brauweiler angrenzenden Offenlandbereiche werden den Flächen mit besonderer Bedeutung für den Biotopverbund zugeordnet. Gleiches gilt auch für die Offenlandbereiche nördlich von Sinthern. Damit beläuft sich der Anteil von Flächen für den Biotopverbund in der Gemarkung Brauweiler auf 33,6 %.

Risikoprofil der Gemarkung Brauweiler

- Überwiegend geringe Flächenbetroffenheit im Biodiversitäts-Betroffenheits-Index
- Räume mit mittlerer Betroffenheit (nahezu) deckungsgleich mit Schutzgebieten und Flächenausweisungen für den Biotopverbund. Flächenanteil besondere / herausragende Bedeutung für den Biotopverbund
- Besonderheit Waldstandort. Zutreffende Klassifikationen >>> FFH-Gebiet, Schützenswertes Biotop, Fläche mit herausragender Bedeutung für den Biotopverbund.
- Keine flächenhafte Ausprägung der Klasse „Hohe Betroffenheit“

Geyen

Mit einem Anteil von 82,8 % Landwirtschaftsfläche (551,7 ha) ist Geyen der am intensivsten landwirtschaftlich genutzter Raum der Gemeinde. Diese Monostruktur hat typischerweise Auswirkungen auf die lokale Biodiversität. Der Waldanteil ist mit 1,2 % (8,2 ha) marginal. Es fehlen weitgehend Pufferzonen, Heckenstrukturen und Feldgehölze, die als Rückzugsräume für die Fauna der offenen Feldflur (z.B. Feldhase, Rebhuhn) dienen könnten. Der statistisch hohe Wert an „Flächen für den Biotopverbund“ (85,5 %) inkludiert großflächig die Agrarlandschaft als potenziellen Verbundraum. Ohne qualitative Aufwertung (Blühstreifen, Lerchenfenster) bleibt diese Funktion jedoch theoretisch, da die intensive Bewirtschaftung in der Regel oft keine dauerhaften Habitate zulässt.

Risikoprofil der Gemarkung Geyen

- Die Gemarkung stellt ein Verbindungselement zwischen Brauweiler, Stommeln und Pulheim vor dem Hintergrund des Biotopverbundes (für das Offenland) dar.
- Ausgeräumte Agrarlandschaft mit (geringem) Gehölzsaum am nordwestlichen Randbereich sowie einer einzelnen Feldgehölzachse entlang eines Feldweges östlich des Siedlungsraums von Geyen.
- Hohes Entwicklungspotential für ein strukturiertes Offenland. Die Entwicklung würde die Gesamtbetroffenheit der Gemarkung positiv beeinflussen, da die Strukturentwicklung Resilienzfördernd wirkt.

Pulheim

33,9 % der Fläche der Gemarkung Pulheim zählt zu den relevanten Flächen für den Biotopverbund. Diese liegen primär westlich und südlich des Siedlungsraums und grenzen an die Gemarkung Geyen an, in der die Flächenkulisse fortgeführt wird. Damit stellen diese Offenlandbereiche der Gemarkung ein zusätzliches Potential im Kontext des Biotopverbundes dar, da sie nicht isoliert liegen, sondern in eine größere Flächenkulisse eingebettet sind. Zusätzlich besitzt die Gemarkung Pulheim ein kleines Teilstück des „Orer Waldes“ (übergehend in die Gemarkung Sinnersdorf), welches sich auf eine Gesamtfläche von ca. 0,3 ha beläuft (davon entfallen ca. 900 m² auf die Gemarkung Pulheim). Mit dem Naturschutzgebiet „Große Laache“ sowie dem „Pulheim See“ verfügt die Gemarkung zudem über Gebiete der Lebensräume der Fließ- und Stillgewässer und Feuchtlebensräume. Dabei stellen die Feuchtlebensräume der Großen Laache in Kombination mit dem Gebiet des Orer Waldes schützenswerte Biotope dar, werden als Naturschutzgebiete eingestuft und gehören zu den Flächen mit herausragender Bedeutung für den

Biotopverbund. Insbesondere Feuchtbiotope können zumeist sehr sensible auf den Klimawandel reagieren, da ihre Vitalität und Funktionsfähigkeit von einer guten Wasserversorgung abhängig sind. Aus klimatischer Sicht sollten perspektivisch Feuchtlebensräume insbesondere vor dem Austrocknen / Trockenfallen geschützt werden.

Risikoprofil der Gemarkung Pulheim

- Geringe Betroffenheit ist primär zurückzuführen auf den erhöhten Siedlungsflächenanteil (ohne / geringer ökologischer Wertigkeit), dennoch besteht insbesondere bei „ökonomisch wertlosen" Flächen oft ein hohes Nutzungspotential im Kontext der Biodiversitätförderung.
- Größtes Entwicklungspotential zur Steigerung der Biologischen Vielfalt entlang der Gewässerläufe
- „FFH-Gebiet" und „Schützenswerte Biotope" östlich des Siedlungsraums (Gebietskulisse in und um Naturschutzgebiet „Große Laache") besitzen aktuell eine mittlere Betroffenheit. Entsprechend hoch ist das Entwicklungspotential bei moderatem Risiko.
- Relevante Flächen für den Biotopverbund (Offenland) befinden sich auf den ertragsstärksten Böden (westlich des Siedlungsraums) >>> Stärkung eines strukturierten Offenlands bedeutet auch Potentiale für die Landwirtschaft (z.B. Sicherung Grundwasserspiegel etc.) zu schaffen. Zusätzlich können ggf. Synergien aus übergeordneten Planwerken wie Landschaftsplan oder Grünordnungsplan geschaffen werden.

Sinnersdorf

Sinnersdorf weist Defizite in seiner grünen Infrastruktur auf. Die Vegetationsdichte ab 2,5 m Höhe (Bäume) ist mit 5,5 % auf Wohnbauflächen und 0,4 % auf Industrie- und Gewerbeflächen der niedrigste Wert aller Gemarkungen. Dies bedeutet, dass es im Siedlungskörper und den Gewerbegebieten kaum nennenswerte Baumbestände gibt. Für die Avifauna fehlen Nistplätze und Ansitzwarten, für Insekten fehlen Nahrungsquellen in der Kronenschicht. Der Ortsteil wirkt als Barriere für Arten, die auf Gehölzstrukturen angewiesen sind. Die Verbindung zum angrenzenden Chorbusch (dem lokalen Waldgebiet) ist dadurch strukturell unterbrochen; Arten aus dem Wald finden keinen Weg in den Siedlungsraum oder die Agrarlandschaft.

Risikoprofil der Gemarkung Sinnersdorf

- Landwirtschaftliche Offenlandflächen besitzen eine nur geringe Betroffenheit (großflächig)
- Besondere Bedeutung der Gemarkung für die Biologische Vielfalt liegt in der Vernetzung und der Entwicklung der Stillgewässer und Gewässerläufe
- Schutzgebiete sowie Flächen für den Biotopverbund fokussieren sich auf die Feuchtlebensräume Südlicher Funktionsraum (gemarkungsübergreifend) bestehend aus „Orrer Wald" & „Große Laache"; Nördlicher Funktionsraum (gemarkungsübergreifend) bestehend aus Vogelbiotop Sinnersdorf und „Hasselrather See"
- Entwässerungskanal (Kölner Randkanalbesitzt ein hohes Renaturierungspotential mit zusätzlicher Fernwirkung für den südlichen und nördlichen Funktionsraum (Anmerkung: der Kanal liegt zwar im Gebiet der Stadt Pulheim, fällt aber nicht in die Verantwortlichkeit der Stadtl).

Stommeln

Trotz bestehender Risiken im Kontext des Klimawandels hat Stommeln mit 31,9 % den höchsten Anteil an Landschaftsschutzgebieten und mit 50,1 % einen sehr hohen Anteil an Flächen für den Biotopverbund. Die Mühle von Stommeln und die Hoflagen bieten Nischen für Arten wie die Schleiereule oder den Turmfalken. Die Gemarkung fungiert als Trittstein zwischen der Ville und der Rheinschiene. Ohne ausreichende Wasserversorgung kann dieser Trittstein seine Funktion verlieren. Die Pflege der Biotope, etwa die Mahd der Pfeifengraswiesen im Ommelstal

über die Biologische Station, ist wichtig, bekämpft aber nur die Symptome, wenn das Wasser fehlt. Zielführend ist eine systematische und strategische Ausrichtung mit „Verbundcharakter“ um Biotope zu stärken.

Risikoprofil der Gemarkung Stommeln

- Ertragreiche Offenlandstandorte, die teilweise intensiv durch das starke Gefälle bei Starkregenereignissen betroffen sein können. Entsprechende Ausprägung einer teilweise hohen Betroffenheit.
- Südliche, westliche und nördliche Flächen (um den Siedlungsraum Stommeln) besitzen eine besondere Bedeutung für den offenlandgeprägten Biotopverbund
- Risiko der weiteren Isolation und qualitativem Rückgang bestehender Gehölzachsen und Feldgehölzinseln im Zuge des Klimawandels.
- Vernetzungspotentiale (unter anderem auf Grund der Schutzgebietes Verteilung) zur Stärkung der klimatischen Resilienz nutzen.

Analyse der Bewältigungskapazität (Coping Capacity)

Institutionelle Akteure und Fachkompetenz

Tabelle 29 Lister der Stadt Pulheim über umgesetzte, laufende, in Planung befindliche und angedachte Projekte

Schwerpunkt	Status	Maßnahme
Ökosystembasierte Infrastruktur & Entsiegelung	In Planung	Pilotprojekte Schwammstadtkonzept: Baumrigolen in Baugebieten 113–115 an zwei Quartiersplätzen
	In Planung	Projekt „NRW Pflanzt“ in Kooperation mit Schulen und Unternehmen
	In Planung	Spendenbaum-Allee in Pulheim-Stommelerbusch mit begleitender Wildblumenfläche
	Laufend	Förderprogramm „Blau-Grüne Infrastruktur“ (Begrünungen, Entsiegelungen, Regenwasserspeicher und -versickerung)
	Angedacht	Naturnahes Grünflächenmanagement (inkl. Baum-/Gehölzreihen, Entsiegelung, Biotopsverbund, Beweidung)
	Angedacht	Weiterentwicklung Grünflächenkataster zur Entsiegelung
Biodiversität & Landschaftsstrukturen	In Planung	Ökologische Aufwertung Barbarapark
	In Planung	„Ein Wald für Pulheim“ auf stadteigener Ackerfläche am Stommlerbusch
	Laufend	Nachpflanzung leerer Baumscheiben
	Laufend	Sukzessive Renaturierung Pulheimer Bach und angrenzende Auen durch Unterhaltungsverband Pulheimer Bach
	Angedacht	„Saatkrähenproblematik“: neue Baumgruppen als ökologische Alternative zur Vergrämung
	Angedacht	Sukzessive Erweiterung des Nordparks
	Umgesetzt	Blühstreifen an Wegrändern in Zusammenarbeit mit der Biologischen Station
	Umgesetzt	Baumverschenkaktion „100 Obstbäume“ an Bürgerinnen und Bürger (09/2025)
	Umgesetzt	Wettbewerb „Mein naturnaher Vorgarten“ (zuletzt 2023) Preisverleihung noch nicht umgesetzt, dazu gehörte auch die Idee eines Förderprogramms zur Entsiegelung, das nun in die Blau-Grüne Infrastruktur integriert worden ist.

Schutz & Anpassung von Grünbeständen	Laufend	Zusammenarbeit UNB invasive Arten / Artenschutz (inkl. Veröffentlichung auf Homepage zu asiatischer Hornisse)
	Umgesetzt	Anpassung der Baumschutzsatzung zum Schutz ökologisch wertvoller Altbäume (5. Änderung zum 1.4.2025 erfasst Kiefern, Eiben, Weißtanne)
Information, Sensibilisierung & Vernetzung	Laufend	Kampagne „Jetzt machen WIR!“ (jährliche Schwerpunkte, 2024 Klimaanpassung)
	Laufend	Jährliches Akteurstreffen zur Vernetzung mit lokalen Akteuren im Bereich Klimaschutz und Mobilität
	Umgesetzt / Laufend	Öffentlichkeitsarbeit: Sensibilisierung für naturnahe Gärten (Flyer Rathausfoyer „Grün statt Grau“ und Auslage von Wildblumensaamengut)
	Laufend	Jugendforum: Beteiligung von Amt 67 am Jugendforum in allen Themenbereichen des Amtes
	Laufend	Allgemeine Öffentlichkeitsarbeit, Homepage, Pressemitteilung, Beteiligung an örtlichen Festen: Stadtfest, Weltkindertag, …
	Laufend	Klimaschutzpreis mit der Westenenergie (bis 2025, ab 2026 will den Westenergie verändern)

Schutz & Anpassung von Grünbeständen

Anpassung der Baumschutzsatzung zum Schutz ökologisch wertvoller Altbäume (5. Änderung zum 1.4.2025 erfasst Kiefern, Eiben, Weißtanne. Zusammenarbeit UNB invasive Arten / Artenschutz (inkl. Veröffentlichung auf Homepage zu asiatischer Hornisse)

Biologische Station Bonn / Rhein-Erft e.V.

Die Biologische Station Bonn / Rhein-Erft ist eine zentrale fachliche Akteurin für den Naturschutz in der Region. Sie betreut 47 Naturschutzgebiete im Kreis, darunter das NSG „Orrer Wald und Große Laache“. Ihre Arbeit umfasst Monitoring, Pflegeeinsätze (z.B. Mahd von Feuchtwiesen im Ommelstal) und Artenschutzprojekte (z.B. für Feldhamster, Amphibien und Vögel der Feldflur). Die Station verfügt über zusätzliche Expertise (z.B. zu Orchideenstandorten oder Kiebitzbruten).

Unterhaltungsverband Pulheimer Bach

Der Verband hat in der Vergangenheit erfolgreich Renaturierungsprojekte umgesetzt, die die Resilienz des Baches erhöht haben (z.B. Glessener Aue, Renaturierung Ortslage Pulheim). Der Verband agiert proaktiv.

Lokale Agenda - NABU Rhein-Erft & Ortsgruppen

Die Ortsgruppe Pulheim leistet praktische Arbeit, etwa bei der Pflege von Streuobstwiesen in Sinnersdorf oder des Baumlehrpfads in Stommeln. Projekte wie der „Naturgarten“ schaffen lokale Biodiversitäts-Oasen. Regelmäßiger Austausch mit der Stadtverwaltung über Akteursnetzwerktreffen.

Planerische und finanzielle Instrumente - Förderprogramm „Blau-Grüne Infrastruktur“ der Stadt Pulheim

Es bezuschusst Maßnahmen wie Dach- und Fassadenbegrünung, Entsiegelung und Zisternenbau mit bis zu 50 % der Kosten (max. 2.000 — 5.000 €).

Ökokonto und Ausgleichsflächenmanagement

Die Stadt nutzt ein Ökokonto, um Eingriffe zu kompensieren. Maßnahmen werden teils gebündelt was die Schaffung größerer, funktionaler Habitate ermöglicht.

Initiative „Mehr Artenvielfalt“

Die interkommunale Zusammenarbeit (INAV) fördert den Austausch und gemeinsame Aktionen, wie z.B. das Erstellen von Flyern zur ökologischen Aufwertung und Umwandlung von Schottergärten, im letzten Jahr insbesondere Aufklärung zur Asiatischen Hornisse, über die Biologische Station Anlegen von Blühstreifen auf den Wegrändern entlang der Feldwege.

3.4.6. Gesamtbetrachtung der Betroffenheit nach Gemarkung und Handlungsfeld

Auf Grundlage der Betroffenheitsanalyse wurde für jede Gemarkung für die fünf unterschiedlichen Handlungsfelder eine zusammenfassende Betroffenheitsbewertung durchgeführt. Aufgrund der individuellen Flächencharakteristik (z.B. Flächengröße), Land- und Siedlungsstrukturen ist ein direkter Vergleich zwischen den einzelnen Gemarkungen auf dieser Grundlage nicht zielführend. Ziel ist es vielmehr, einen schnellen Überblick zur Betroffenheitssituation nach Handlungsfeld und Gemarkung zu ermöglichen. Dies wird erreicht, indem die Häufigkeit der einzelnen Betroffenheitsklassen „gering“ (≤ 1) „mittel“ (≤ 2) und „hoch“ (≤ 3) nach Handlungsfeld und Fläche für jede Gemarkung als arithmetisches Mittel bilanziert wurde (siehe Tabelle 30). Flächen ohne Betroffenheit wurden in der Regel bei der Bilanzierung nicht berücksichtigt, ausgenommen für das Handlungsfeld 5 „Biologische Vielfalt und ökosystembasierte Anpassung“. Hier wurden im Rahmen der Betroffenheitsermittlung jeweils die Gesamtflächen der Gemarkungen berücksichtigt.

Tabelle 30 Zusammenfassende Darstellung der Betroffenheiten nach Handlungsfeld und Gemarkung

	Brauweiler	Geyen	Pulheim	Sinnersdorf	Stommeln
HF 1 Hitze	1,9	1,7	2	2,3	1,7
HF 1 Starkregen	1,1	1,1	1,5	1,5	1,1
HF 2 Bau- & Raumordnung	1,3	1,1	1,4	1,6	1,2
HF 3 Trockenheit	1,8	1,8	1,9	2,1	1,8
HF 3 Erosion	1,8	2,4	1,7	1	1,3
HF 4 Wasserhaushalt	2,1	1,9	2,1	2,2	1,7
HF 5 Biologische Vielfalt	1,1	1,7	1,2	0,7	1,2

4. Hot Spot Analyse der Gemeinde Pulheim

Nachdem in der vorangegangenen Betroffenheitsanalyse eine flächenhafte Bewertung der Pulheimer Gemarkungen im Kontext der Handlungsfelder

- Menschliche Gesundheit und Bevölkerungsschutz (HF 1),
- Bau- und Raumplanung (HF 2),
- Landwirtschaft und Boden (HF 3),
- Wasserwirtschaft und Wasserhaushalt (HF 4) &
- Biologische Vielfalt und ökosystembasierte Anpassung (HF 5)

vorgenommen wurde, werden in der Hot Spot Analyse dezidiert herausgegriffene Aspekte ausgewählt und betrachtet. Dabei verstehen sich die unterschiedlichen Hot Spot Analysen als Vorarbeiten für die Entwicklung des Maßnahmenkataloges und der der darin enthaltenen Maßnahmen mit konkretem Raumbezug (vgl. Kapitel 6).

Die Hot Spot Analysen adressieren die folgenden klimatische Aspekte:

- Hitze
- Starkregen & Hochwasser
- Kaltluft

Um im Rahmen der Hot Spot Analysen einen einheitlichen Flächenbezug verwenden zu können, werden die Nutzungsklassen des Amtlichen Liegenschaftskataster Informationssystems (ALKIS) verwendet. Durch die Kombination dieser Flächenkulisse mit den oben genannten Aspekten werden die Handlungsbedarfe entsprechend den relevanten Nutzungskategorien der Bewertung „gering“, „mittel“ und „hoch“, zugeteilt. Ergänzend werden in den Karten „Sensible Einrichtungen“ und „Unterstützungseinrichtungen“ dargestellt.

Grundsätzlich stellen die Hot Spot Analysen eine quantitative Erfassung und Bewertung auf Grundlage der verwendeten Daten und des gesamtstädtischen Maßstabes dar. Die qualitative Aussagetiefe ist von den jeweiligen Eingangsdaten abhängig. Eine dezidierte kleinmaßstäbliche Betrachtung und Auseinandersetzung mit einzelnen Flächen finden nicht statt. Die Hot Spot Karten dienen im Rahmen des Klimaanpassungskonzeptes zur Identifikation von Flächenpotentialen, die u.a. für die strategische Stadtentwicklung von wesentlicher Bedeutung sind. Im weiteren werden die Hot Spot- und Betroffenheitsanalyse genutzt, um damit konkrete raumbezogene Klimaanpassungsmaßnahmen lokalisieren zu können, die erneut in Kapitel 6 (Maßnahmenkatalog) aufgegriffen werden. In diesem Kontext werden die Ergebnisse aus der Betroffenheits- und Hot Spot Analyse in den daran anknüpfenden Maßnahmensteckbriefen weiter aufgearbeitet (vgl. Kapitel 6).

Die nachfolgende 3-Themen-Klimarisiko-Matrix (Abbildung 36) führt die Ergebnisse der fachspezifischen Hot-Spot-Analysen systematisch zusammen. Sie dient als Übersicht / Zusammenfassung der nachfolgenden Detailbetrachtungen zu Hitze, Starkregen & Hochwasser sowie Kaltluft, indem die fünf Gemarkungen anhand der prozentualen Betroffenheit der jeweiligen Höchstintensitätsbereiche verglichen werden, und so die räumliche Ausprägung der Hot Spots für die Stadt Pulheim verdeutlicht wird.

Maximale Ausprägung der Hot Spots: In der Gemarkung Sinnersdorf besteht eine Dreifachbelastung. Sie führt das städtische Risikoprofil mit 62 % hoher Hitzebelastung, 28 % hoher Starkregenbetroffenheit und gleichzeitig 28 % Kaltluftversorgungsdefiziten auf Verkehrswegen an.

Mittlere Ausprägung der Hot Spots: Während in Pulheim die städtische Hitzebelastung im Vordergrund steht (42 %), zeigt Brauweiler neben einer ebenfalls deutlichen Hitzebelastung (34 %) (vor allem auf den Gewerbeflächen), zusätzlich ein erhöhtes Defizit bei der nächtlichen Kaltluftzufuhr (23 %). In Stommeln liegt die primäre Herausforderung – trotz moderater Prozentwerte (28 % Hitze, 8 % Starkregen) – in dem absoluten Schadenspotenzial der weitläufigen Agrarflächen bei Starkregen.

Geringe Ausprägung der Hot Spots: Die Gemarkung Geyen verzeichnet in allen drei untersuchten Kategorien die geringste Hot Spot Ausprägung (maximal 16 % bei Hitze).

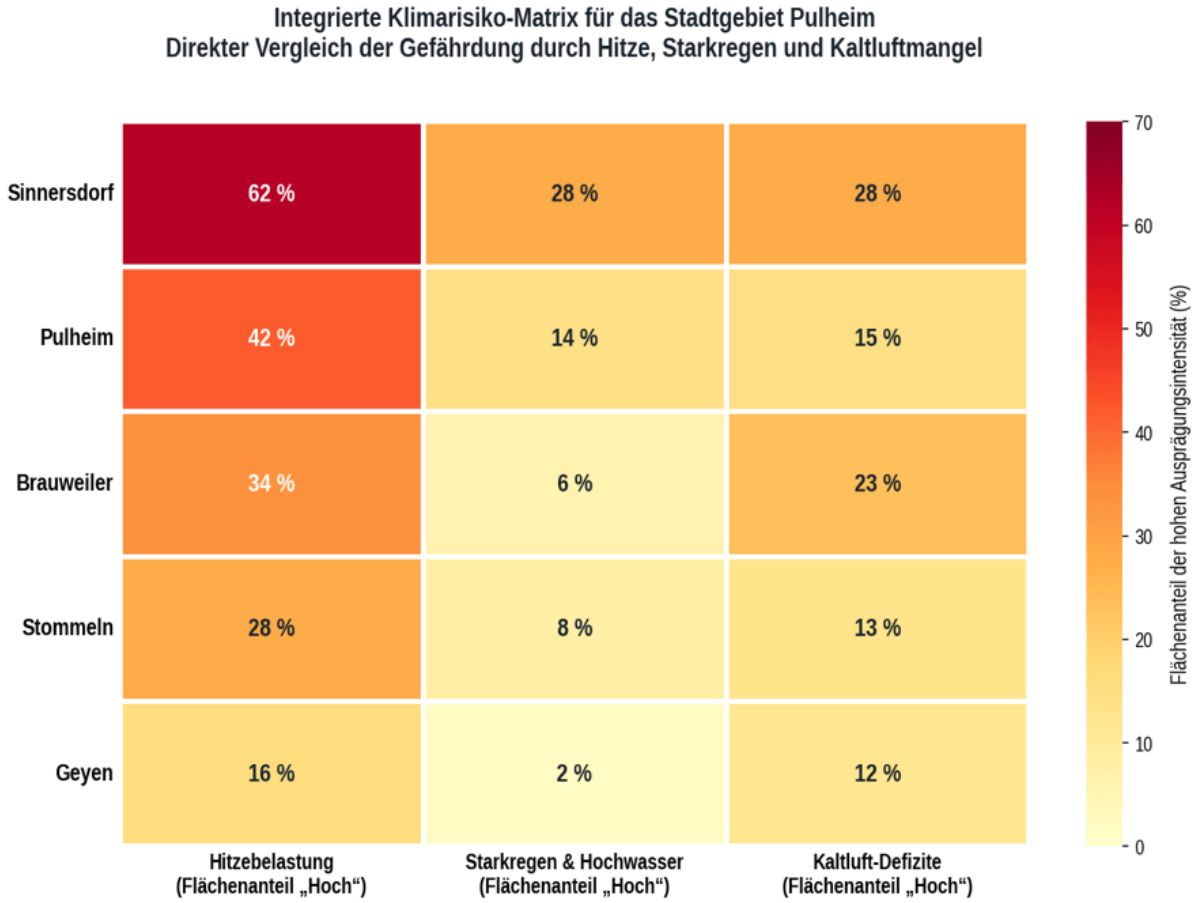


Abbildung 38 Integrierte Klimarisiko-Matrix für das Stadtgebiet der Gemeinde Pulheim. Direkter Vergleich der Gefährdung / Hot Spot Ausprägung (Hoch) durch Hitze, Starkregen und Kaltluftdefiziten

In den folgenden Abschnitten werden diese drei Aspekte der Hot Spot Analyse für jede Gemarkung im Detail analysiert. Für alle Ortsteile wurden eigenständige Kartenausschnitte zu den Themen „Hitze“, „Starkregen und Hochwasser“ sowie „Kaltluft“ erstellt. Im nachfolgenden Abschnitt werden die Abbildungen zu Pulheim stellvertretend dargestellt, die Abbildungen zu den übrigen Ortsteilen sind im Anhang (siehe Kapitel 11.4) zu finden.

4.1. Hitze

Hot Spot Analyse – Hitze und Vegetation auf gesellschaftlichen Nutzungen

Die Hot Spot Karte „Hitzebelastung und Vegetationsbestand“ (siehe Abbildung 39) adressiert die Handlungsfelder "Menschliche Gesundheit & Bevölkerungsschutz" und "Biologische Vielfalt & Ökosystembasierte Anpassung".

Auf Grundlage der normalisierten Temperaturwerte, bestehend aus der Oberflächentemperatur am Tag sowie der Lufttemperatur am Tag, visualisiert die Karte die Kombination der Hitzebelastung mit dem Grad der Vegetationsabdeckung. Die Hot Spot Ausprägung wird für Räume mit unterschiedlichen gesellschaftsrelevanten Nutzungsarten (Wohnbauflächen, Bildung und Wissenschaft, Gesundheit und Kultur, usw.) auf Grundlage des aktuellen (2026) ATKIS/ALKIS Datenbestandes des Landes NRW dargestellt. Im Kontext dieser Nutzungsarten werden drei Aspekte näher berücksichtigt, die in Kombination klassifiziert werden und so der Ableitung der Ausprägungsintensität zugrunde liegen. Dabei wird zwischen einer „geringen“ (G), „mittleren“ (M) und „hohen“ (H) Intensität unterschieden.

Ergänzend werden sensible und unterstützende Einrichtungen erfasst, die zusätzlich auch im Rahmen der Maßnahmenentwicklung Berücksichtigung finden können. Ihre Klassifizierung wurde ermittelt, indem die (zwischen Minimum und Maximum) normalisierten Temperaturwerte gemittelt und mit dem invertiertem Vegetationsanteil (1 – Vegetationsanteil) multipliziert wurden, wodurch rechnerisch ein Wertebereich zwischen 0 und 1 entsteht. Auf Grundlage dieses Wertebereichs erfolgte eine lineare (gleichmäßige) Klassifizierung.

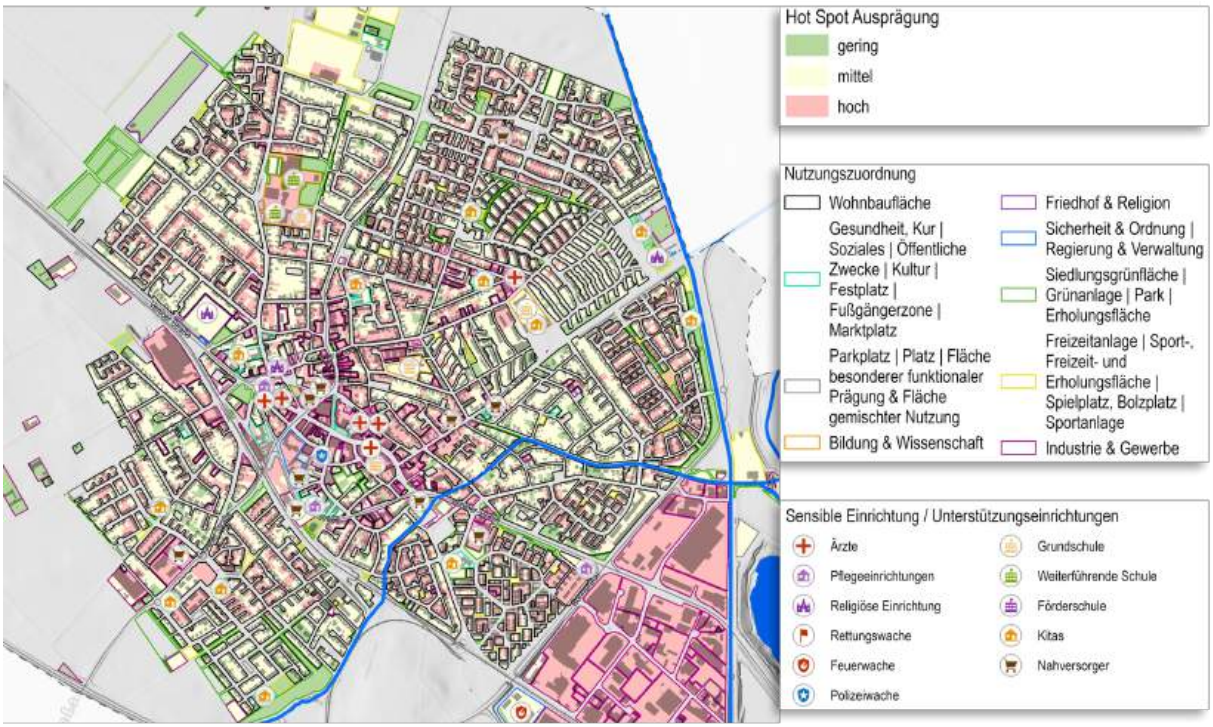


Abbildung 39: Exemplarischer Detailausschnitt der Hot Spot Analyse mit dem Fokus „Hitze und Vegetation auf gesellschaftlichen Nutzungen“ für den Ortsteil Pulheim.

Die nachfolgende zusammenfassende Tabelle (siehe Tabelle 31) beschreibt die quantitative Verteilung der Ausprägungsintensität nach Nutzung und Gemarkung. Nachfolgend sind die in ihrer jeweiligen Nutzungsart am stärksten belasteten Gemarkungen farblich markiert.

Tabelle 31: Darstellung der quantitativen Verteilung in Hektar, gerundet (Aspekt Hitze) nach Gemarkung, Hot Spot Ausprägung ((G)gering, (M)mittel, (H)hoch) und Nutzungszuordnung

	Hot Spot Ausprägung in ha (Fläche)														
	Brauweiler			Geyen			Pulheim			Sinnersdorf			Stommeln		
Ausprägungs-intensität ▶	G	M	H	G	M	H	G	M	H	G	M	H	G	M	H
Nutzungsart ▼															
Bildung & Wissenschaft	1	8	0	0	0	0	0	2	4	0	0	1	0	1	3
Friedhof & Religion	5	0	0	1	0	0	3	2	0	0	2	0	2	1	0
Gesundheit, Kultur, etc. *	1	2	1	2	0	0	1	4	1	0	0	1	0	1	0
Industrie & Gewerbe	6	26	84	2	7	2	7	22	91	2	4	13	8	34	14
Parkplatz, Platz, etc. **	1	4	4	0	1	0	1	6	9	0	1	3	0	3	2
Sicherheit & Ordnung, Regierung & Verwaltung	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	6	0
Siedlungsgrünfläche, Grünanlage, etc. ***	14	3	1	1	0	0	18	7	0	0	1	0	8	6	0
Sport Freizeit, etc. ****	8	8	0	1	1	0	3	11	1	1	2	3	8	2	1
Wohnbaufläche	24	132	33	6	27	7	16	157	86	1	28	47	5	93	49
Gesamtfläche nach Ausprägungsintensität (ha)	60	183	123	13	36	9	49	213	193	4	38	68	31	147	69
Gesamtfläche (ha)	366			58			455			110			247		
Prozentualer Anteil der Ausprägungsintensität an der Gesamtfläche (%)	16	50	34	22	62	16	11	47	42	4	35	62	13	60	28

(*) Gesundheit, Kur | Soziales | Öffentliche Zwecke | Kultur | Festplatz | Fußgängerzone | Marktplatz

(**) Parkplatz | Platz | Fläche besonderer funktionaler Prägung & Fläche gemischter Nutzung

(***) Siedlungsgrünfläche | Grünanlage | Park | Erholungsfläche

(****) Freizeitanlage | Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche | Spielplatz, Bolzplatz | Sportanlage

Hot Spots — Ausprägungsintensität „hoch“:

Rein quantitativ nehmen die Hot Spots in der Gemarkung Pulheim die meiste Fläche ein (193 ha). Am wenigsten ist die Gemarkung **Geyen** betroffen (9 ha). An zweiter Stelle hinter Pulheim liegt die Gemarkung Brauweiler mit 123 ha. Gemessen an der anteiligen Flächenbetroffenheit an der Gesamtfläche, die sich in diesem Kontext aus der Summe aller untersuchten Nutzungsarten ergibt, nehmen die hinsichtlich ihrer Ausprägungsintensität als „hoch“ klassifizierten Hot Spots allerdings in der Gemarkung Sinnersdorf am meisten Raum ein (62 % der Gesamtfläche). Den geringsten prozentualen Anteil der Hot Spots an der Gesamtfläche hat auch in dieser Rechnung die Gemarkung Geyen (16 %, hinter Stommeln mit 28 %).

Hot Spots — Ausprägungsintensität „mittel“:

Die betroffenen Flächen umfassen einen Wertebereich von minimal 36 ha in Geyen und maximal 213 ha in Pulheim. Pulheim liegt somit im Vergleich aller Gemarkungen vor Brauweiler (183 ha) und Geyen hinter Sinnersdorf (38 ha). Hinsichtlich der anteiligen Betroffenheit an der summierten Gesamtfläche der relevanten Nutzungsarten steht die Gemarkung Geyen an der Spitze (62 %). Damit ist sie nur in unwesentlich höherem Ausmaß betroffen als die Gemarkung Stommeln (60 %). Den geringsten prozentualen Flächenanteil besitzt dagegen Sinnersdorf (35 %), gefolgt von Pulheim (47 %).

Hot Spots — Ausprägungsintensität „gering“:

Von als „gering“ ausgeprägt klassifizierten Hotspots ist rein quantitativ Brauweiler am stärksten von allen Gemarkungen betroffen. Mit 60 ha liegt die Gemarkung 11 ha vor Pulheim (49 ha). In geringem Maße sind die Hot Spots dagegen in Geyen (13 ha) und Sinnersdorf ausgeprägt (4 ha). Im prozentualen Vergleich der flächigen Hot Spot Ausprägung an der gemarkungseigenen Gesamtfläche relevanter Nutzungsarten liegt Geyen mit 22 % an der Spitze. Anteilig sind die Hot Spots am geringsten in Sinnersdorf ausgeprägt (4 %); die restlichen Gemarkungen sind im Wertebereich von 11 % bis 16 % angesiedelt.

4.2. Starkregen und Hochwasser

Hot Spot Analyse – Starkregen- und Hochwasserrisiko für Landwirtschaft, Industrie & Gewerbe und Verkehrsräume & Wohnbebauung

Die Hot Spot Karte Starkregen- und Hochwasserrisiko (siehe Abbildung 40) für „Landwirtschaft, Industrie & Gewerbe" und „Verkehrsräume & Wohnbebauung" adressieren die Handlungsfelder "Menschliche Gesundheit & Bevölkerungsschutz", „Wasserwirtschaft & Wasserhaushalt", „Landwirtschaft & Boden" sowie "Biologische Vielfalt & Ökosystembasierte Anpassung". Die Hot Spot visualisieren die Starkregen- und Hochwasserrisikoräume zum einen im Kontext der landwirtschaftlichen Nutzflächen sowie der Industrie- & Gewerbeflächen, und zum anderen im Kontext der Verkehrsinfrastruktur sowie der vorhandenen Wohnbaufläche.

Die Hot Spot Ausprägung für die drei Flächenkulissen Landwirtschaft, Industrie & Gewerbe und Wohnbebauung leitet sich aus dem flächenhaften Anteil der Starkregen- und Hochwasserbetroffenheit auf der entsprechenden Fläche ab. Für die Verkehrsräume ergibt sich der die Ausprägungsintensität aus der maximalen Tiefe (in m), die bei einem Starkregenereignis in dem jeweiligen entsprechenden Raum erreicht werden kann.

Die Ausprägungsintensität der Hot Spots wird linear (gleichmäßig) über 3 Klassen abgeleitet und in „gering" (G), „mittel" (M) und „hoch" (H) klassifiziert. Räume und Flächen, bei denen kein Starkregen- oder Hochwasserrisiko identifiziert wurde, werden nicht dargestellt. Für die Verkehrsräume erfolgt die Einteilung nach dem potentiellem Gefährdungsgrad (Einstautiefe) für Personen, die sich in den entsprechenden Gebieten aufhalten. Als zusätzliche Information sind potentielle Gefahrgutstandorte im Bereich der Industrie- & Gewerbeflächen erfasst. Die Erfassung dieser Standorte ist von informatorischem Charakter, und hat keinen Einfluss auf die Hot Spot Ausprägung auf den Flächen. Ergänzend werden sensible und unterstützende Einrichtungen erfasst, die zusätzlich auch im Rahmen der Maßnahmenentwicklung Berücksichtigung finden können.

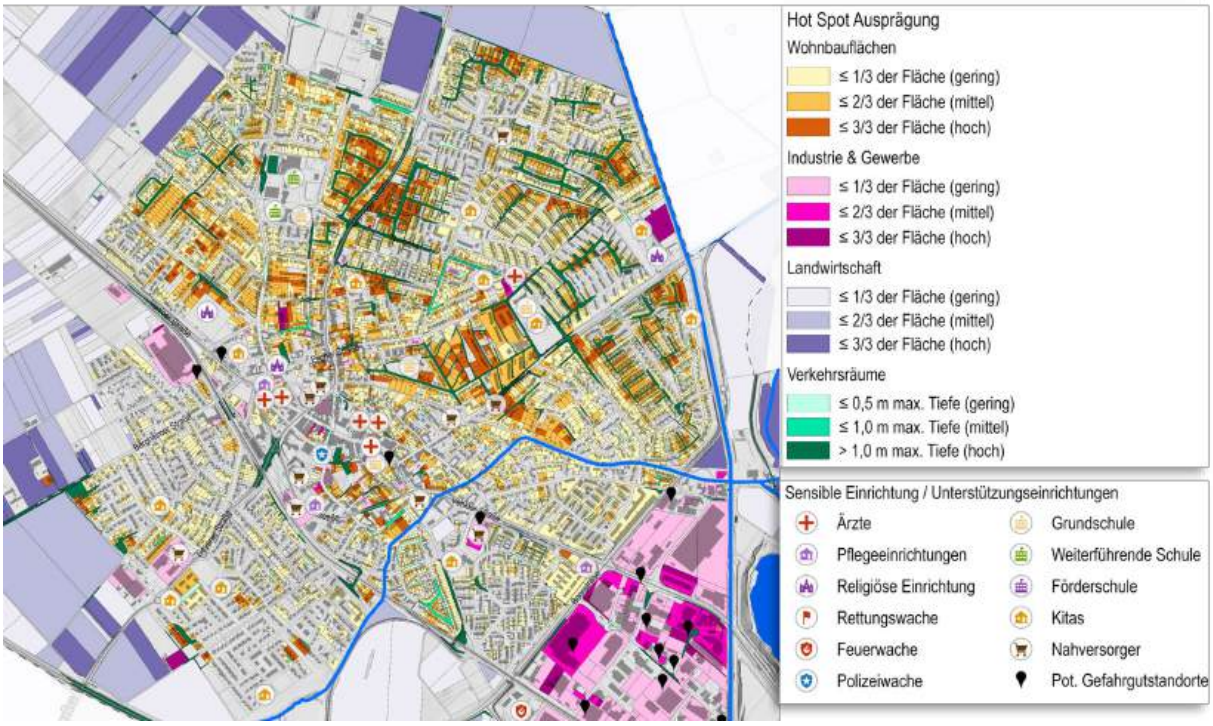


Abbildung 40 Exemplarischer Detailausschnitt der Hot Spot Analyse mit dem Fokus „Starkregen- und Hochwasserrisiko für Landwirtschaft, Industrie & Gewerbe und Verkehrsräume & Wohnbebauung"

Die nachfolgende zusammenfassende Tabelle (siehe Tabelle 32) beschreibt die quantitative Verteilung der Ausprägungsintensität nach Nutzung und Gemarkung. Nachfolgend sind die in ihrer jeweiligen Nutzungsart am stärksten belasteten Gemarkungen farblich markiert.

Tabelle 32: Darstellung der quantitativen Verteilung in Hektar, gerundet (Aspekte Starkregen und Hochwasser) nach Gemarkung, Hot Spot Ausprägung ((G)gering, (M)mittel, (H)hoch) und Nutzungszuordnung

	Hot Spot Ausprägung in ha (Fläche)														
	Brauweiler			Geyen			Pulheim			Sinnersdorf			Stommeln		
Ausprägungsintensität ▶	G	M	H	G	M	H	G	M	H	G	M	H	G	M	H
Nutzungsart ▼															
Industrie & Gewerbe	95	15	2	1	0	0	66	15	9	5	1	0	7	0	0
Landwirtschaft	612	72	46	377	27	5	282	179	62	193	214	168	1088	320	105
Verkehrsflächen	3	2	4	1	0	3	6	2	32	2	1	13	3	1	14
Wohnbauflächen	78	11	2	20	2	0	125	47	16	46	11	5	66	13	3
Gesamtfläche nach Ausprägungsintensität (ha)	788	100	54	399	29	8	479	243	119	246	227	186	1164	334	122
Gesamtfläche (ha)	942			436			841			659			1620		
Prozentualer Anteil der Ausprägungsintensität an der Gesamtfläche (%)	84	11	6	92	7	2	57	29	14	37	34	28	72	21	8

Hot Spots — Ausprägungsintensität „hoch“:

Rein quantitativ nehmen die Hot Spots in der Gemarkung Sinnersdorf die meiste Fläche ein (186 ha). Am wenigsten ist die Gemarkung Geyen betroffen (8 ha). An zweiter Stelle hinter Sinnersdorf liegt die Gemarkung Stommeln mit 122 ha, dicht gefolgt von Pulheim mit 119 ha. Gemessen an der anteiligen Flächenbetroffenheit an der Gesamtfläche, die sich in diesem Kontext aus der Summe aller untersuchten Nutzungsarten ergibt, nehmen die hinsichtlich ihrer Ausprägungsintensität als „hoch“ klassifizierten Hot Spots ebenfalls in der Gemarkung Sinnersdorf am meisten Raum ein (28 % der Gesamtfläche). Den geringsten prozentualen Anteil der Hot Spots an der Gesamtfläche hat auch in dieser Rechnung die Gemarkung Geyen (2 %), gefolgt von Brauweiler (6 %) und Stommeln (8 %).

Hot Spots — Ausprägungsintensität „mittel“:

Die betroffenen Flächen umfassen einen Wertebereich von minimal 29 ha in Geyen und maximal 334 ha in Stommeln. Stommeln liegt somit im Vergleich aller Gemarkungen vor Pulheim (243 ha) und Sinnersdorf (227 ha), während Geyen hinter Brauweiler (100 ha) liegt. Hinsichtlich der anteiligen Betroffenheit an der summierten Gesamtfläche der relevanten Nutzungsarten steht die Gemarkung Sinnersdorf an der Spitze (34 %), dicht gefolgt von Pulheim (29 %). Den geringsten prozentualen Flächenanteil besitzt dagegen Geyen (7 %), gefolgt von Brauweiler (11 %) und Stommeln (21 %).

Hot Spots — Ausprägungsintensität „gering“:

Von als „gering“ ausgeprägt klassifizierten Hotspots ist rein quantitativ Stommeln am stärksten von allen Gemarkungen betroffen. Mit 1164 ha liegt die Gemarkung deutlich vor Brauweiler (788 ha) und Pulheim (479 ha). In geringerem Maße sind die Hot Spots dagegen in Geyen (399 ha) und Sinnersdorf ausgeprägt (246 ha). Im prozentualen Vergleich der flächigen Hot Spot Ausprägung an der gemarkungseigenen Gesamtfläche relevanter Nutzungsarten liegt Geyen mit 92 % an der Spitze, dicht gefolgt von Brauweiler mit 84 %. Anteilig sind die Hot Spots am geringsten in Sinnersdorf ausgeprägt (37 %); Pulheim (57 %) und Stommeln (72 %) liegen im mittleren Bereich.

4.3. Kaltluft

Hot Spot Analyse – Kaltluftvolumenstrom und Vegetation auf Verkehrswegen

Die Hot Spot Analyse „Kaltluftluftvolumenstrom und Vegetation auf Verkehrswegen“ (siehe Abbildung 41) adressiert die Handlungsfelder "Menschliche Gesundheit & Bevölkerungsschutz", „Bau- und Raumordnung“ sowie "Biologische Vielfalt & ökosystembasierte Anpassung".

Die Karte visualisiert defizitäre Räume mit entsprechender Ausprägung der Hot Spot Intensität, die wiederum als Potentiale hinsichtlich der Verbesserung der Durchgrünung und der Kaltluftversorgung im Stadtgebiet verstanden werden können. Die Analyse beschreibt im Kontext von Vegetationsanteilen und dem maximalen Kaltluftvolumenstrom, der sich während der Nacht entlang der Verkehrsräume bewegt, und darüber defizitäre Gebiete im Verkehrsraum, um den Handlungsbedarf zur Hitzeminderung und zur Erhöhung der biologischen Vielfalt aufzuzeigen. Die Klassifizierung des Vegetationsanteils (inkl. Baumkronen) orientiert sich an den statistischen Mittelwerten zu stark, mittel und gering durchgrünten Straßenräumen. Die Einteilung des Kaltluftvolumenstroms orientiert sich an der Bewertung der VDI-Richtline 3787 Blatt 5, Seite 16 (Lokale Kaltluft). Durch die Berücksichtigung der Aspekte Kaltluft und Vegetation erfolgt die Ableitung der Hot Spot Ausprägungsintensität aus ihrer Klassifizierung und kombinierten Betrachtung. Es wird dabei zwischen einer „geringen“ (G), „mittleren“ (M) und „hohen“ (H) Intensität unterschieden.

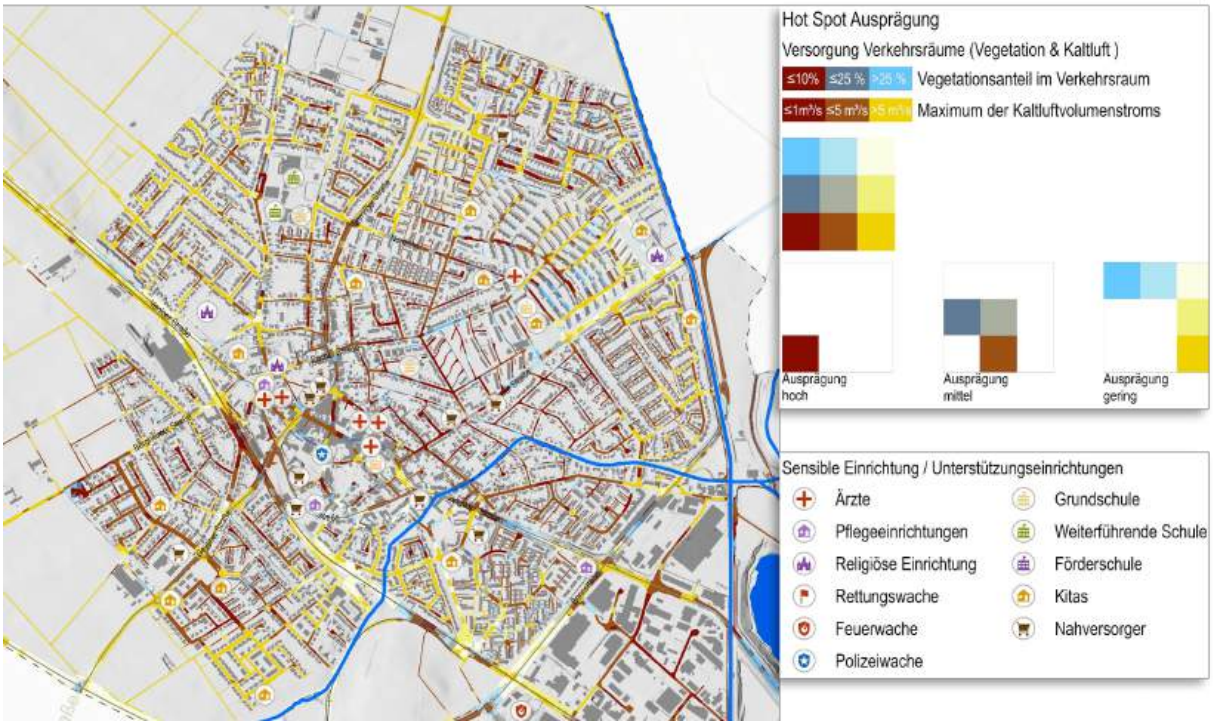


Abbildung 41: Exemplarischer Detailausschnitt der Hot Spot Analyse mit dem Fokus „Kaltluftvolumenstrom und Vegetation auf Verkehrswegen“

Ergänzend werden sensible und unterstützende Einrichtungen erfasst, die zusätzlich auch im Rahmen der Maßnahmenentwicklung Berücksichtigung finden können.

Die nachfolgende Tabelle (siehe Tabelle 33) beschreibt die quantitative Verteilung der Ausprägungsintensität nach Nutzung und Gemarkung. Nachfolgend sind die in ihrer jeweiligen Nutzungsart am stärksten belasteten Gemarkungen farblich markiert.

Tabelle 33: Darstellung der quantitativen Verteilung in Hektar, gerundet (Aspekt Kaltluft) nach Gemarkung, Hot Spot Ausprägung und Nutzungszuordnung

	Hot Spot Ausprägung in ha (Fläche)														
	Brauweiler			Geyen			Pulheim			Sinnersdorf			Stommeln		
Ausprägungs-intensität ▶	G	M	H	G	M	H	G	M	H	G	M	H	G	M	H
Nutzungsart ▼															
Verkehrswege	64	34	30	25	11	5	95	49	25	24	17	16	99	41	20
Gesamtfläche (ha)	128			41			169			57			160		
Prozentualer Anteil der Ausprägungsintensität an der Gesamtfläche (%)	50	27	23	61	27	12	56	29	15	42	30	28	62	26	13

Hot Spots — Ausprägungsintensität „hoch“:

Brauweiler (30 ha) und Pulheim (25 ha) besitzen die meisten Flächen, die von Hot Spots der Klassifizierung „hoch“ geprägt sind. Mit 5 ha sind fällt der Flächenumgriff in Geyen am geringsten aus. Gemessen an der Gesamtverkehrsfläche der Gemarkung machen die Hot Spots in Sinnersdorf den größten Anteil aus (28 %), gefolgt von Brauweiler mit 23 %. Den geringsten prozentualen Anteil nehmen sie in Geyen und Stommeln ein (12 % und 13 %).

Hot Spots — Ausprägungsintensität „mittel“:

Pulheim und Stommeln besitzen die meisten, von Hot Spots der Klassifizierung „mittel“ geprägten Flächen (49 ha und 41 ha): Geyen die wenigsten (11 ha). Hinsichtlich des prozentualen Anteils der Hot Spot Ausprägungsintensität an der Gesamtfläche (%) führt Sinnersdorf im Vergleich aller Gemarkungen (30 %), während Stommeln mit 26 % das Schlusslicht bildet.

Hot Spots — Ausprägungsintensität „gering“:

Auf rund 99 ha zeigen sich in Stommeln Hot Spots der Ausprägungsintensität „gering“. Etwas weniger sind es an zweiter Stelle in Pulheim (95 ha); Geyen und Sinnersdorf sind am anderen Ende der Skala mit 25 ha und 24 ha fast gleichauf. Gemessen am prozentualen Anteil der Hot Spot geprägten Flächen an den Gesamtverkehrsflächen der Gemarkungen tragen Stommeln (62 %) und Geyen (61 %) wiederum den größten Anteil im Gemarkungsvergleich. Dagegen sind knapp 50 % in Brauweiler und nur 42 % der Verkehrsflächen in Sinnersdorf von Hot Spots der Klassifizierung „gering“ geprägt.

5. Gesamtstrategie Klimaanpassung Pulheim

Die Gesamtstrategie bildet für die kommenden zehn Jahre den Rahmen und eine fundierte Grundlage für Klimaanpassung für alle sich in Pulheim engagierenden Akteurinnen und Akteure. Sie ordnet sämtliche Aktivitäten der Klimaanpassung ein und stellt Bezüge zu übergeordneten Strategien und angrenzenden Themen wie Stadtentwicklung, Gesundheitsschutz oder Biodiversität her. Zudem ist sie handlungsleitend für die Entscheidungsträgerinnen und -träger der Verwaltung und bildet die Basis für das Controlling, das Fortschritte und Wirksamkeit überprüft und fundierte Entscheidungen für die Zukunft ermöglicht.

Pulheim ist bereits in der Klimaanpassung sowie im Klimaschutz und zu Mobilitätsthemen aktiv und die Gesamtstrategie baut auf diesen Erfahrungen auf. In die Entwicklung der Gesamtstrategie und des dazugehörigen Zielsystems sind die Ergebnisse der Bestandsaufnahme und Klimaanalyse, der Betroffenheits- und Vulnerabilitätsanalyse sowie den im Beteiligungsprozess generierten Informationen eingeflossen. Sie greift die in den Analysen identifizierten Herausforderungen – insbesondere die zunehmenden Hitze- und Trockenheitsrisiken für Pulheim – auf und überführt sie in eine handlungsleitende Struktur. Zentral sind dabei die definierten Handlungsfelder, welche im Rahmen des Kapitels 3.3 (Ableitung, Vorstellung und Analyse der Handlungsfelder) im Detail beschrieben sind. Der Maßnahmenkatalog leitet sich von der Gesamtstrategie und insbesondere von den Zielen pro Handlungsfeld ab. Er beschreibt die operativen Tätigkeiten (z.B. Ausbau des Stadtgrüns) für die Umsetzung des KLAK. Jedes Handlungsfeld verfügt über ein Bündel an Maßnahmen. Das Klimaanpassungsmanagement (KAM) und der Arbeitskreis (AK) Klima übernehmen in enger Zusammenarbeit mit den Fachämtern in der Verwaltung zentrale Steuerungs-, Koordinations- und Beratungsfunktionen für die Umsetzung dieser Maßnahmen und die Fortschrittskontrolle (Controlling). Zudem stellen KAM und AK Klima in Zusammenarbeit mit anderen amtsübergreifenden Mitarbeitenden sicher, dass das Thema in der Verwaltung verankert wird. Zur Maßnahmenumsetzung tragen zudem weitere Mitarbeitende der Verwaltung sowie Zivilgesellschaft, Privatwirtschaft, Wissenschaft und weitere Akteurinnen und Akteure außerhalb der kommunalen Grenze bei.



Abbildung 42: Beziehungen zwischen Elementen des KLAK und der Gesamtstrategie sowie Beiträge von Akteurinnen und Akteuren

Das Kapitel zur Gesamtstrategie erläutert, wie Pulheim mit übergeordneten Strategien verknüpft ist und in welchen Bereichen sich Synergien mit angrenzenden politischen und fachlichen Leitlinien ergeben. Es zeigt das Zielsystem

der Klimaanpassung für Pulheim, einschließlich der dazugehörigen Handlungsfelder. Weitere Elemente des Kapitels sind die Verzahnung von Klimaanpassung und natürlichem Klimaschutz sowie die Beschreibung handlungsfeldübergreifender Querschnittsaufgaben für die erfolgreiche und abgestimmte Umsetzung des KLAK.

5.1. SWOT-Analyse zur Umsetzung des KLAK Pulheim

Als Grundlage für die Umsetzung des Klimaanpassungskonzepts (KLAK) Pulheim dient die folgende SWOT-Analyse als Positionsbestimmung. Sie strukturiert Stärken (Strengths) und Schwächen (Weaknesses) der aktuellen Ausgangslage sowie Chancen (Opportunities) und Risiken (Threats) der Umsetzung in Pulheim. Wichtige Bausteine zur langfristigen organisatorischen Verankerung (u. a. Zuständigkeiten, Ressourcen, Prozessintegration) sind ergänzend in Kapitel 8 (Verstetigungsstrategie) beschrieben.

Stärken (Strengths)

Steuerung und Verantwortlichkeiten

- **Tragfähige Organisationsstruktur:** Mit Klimaanpassungsmanagement (KAM) und fachamtsübergreifendem Arbeitskreis (AK) Klima ist eine tragfähige Grundstruktur für Koordination, Priorisierung und Entscheidungsaufbereitung vorhanden; der AK Klima bündelt hierfür (Stand Mai 2026) Führungskräfte aus zehn Fachämtern und schafft damit eine direkte Verbindung zwischen Klimaanpassung und den relevanten Verwaltungsbereichen.
- **Verankerung in der Verwaltungsstruktur:** Die dauerhafte institutionelle Verankerung der Klimaanpassung ist zudem als Maßnahme R6 („Institutionelle Verankerung der Klimaanpassung in Planung und Verwaltung“) im Maßnahmenkatalog vorgesehen. Dadurch wird Klimaanpassung nicht ausschließlich als projektbezogene oder freiwillige Aufgabe behandelt, sondern als Bestandteil regulärer Verwaltungs- und Planungsprozesse.
- **Rollen und Schnittstellen:** Zuständigkeiten der Maßnahmenverantwortlichen sowie Schnittstellen zur Verwaltungsführung und Politik (u. a. Umwelt- und Planungsausschuss) sind beschrieben. Mit dem Umwelt- und Planungsausschuss besteht ein zentraler politisch-fachlicher Anknüpfungspunkt für Beratung, Priorisierung und Beschlussfassung.
- **Steuerungsroutinen:** Das jährlich vorgesehene strategische Controlling bietet einen wiederkehrenden Rahmen, um Umsetzungsstände zu überprüfen, Zielerreichung zu bewerten, Prioritäten anzupassen und gegebenenfalls politische Entscheidungen einzuholen.
- **Politische Anknüpfungspunkte sind vorhanden:** Die regelmäßige Berichterstattung (u. a. nach strategischem Controlling) ermöglicht es, Erfolge, Handlungsbedarfe und Ressourcenanforderungen kontinuierlich gegenüber Verwaltungsspitze und Politik zu vermitteln. Damit bestehen gute Voraussetzungen, politische Rückendeckung systematisch aufzubauen und Entscheidungen einzuholen.

Erfahrungen und sichtbare Umsetzung

- **Vorarbeiten und laufende Aktivitäten:** In Pulheim bestehen bereits in mehreren Handlungsfeldern Projekte und Maßnahmen. Dazu zählen unter anderem Hitzeschutz in Einrichtungen, Trinkwasserbrunnen, Pilotansätze einer wassersensiblen „Schwammstadt“-orientierten Stadtentwicklung, die Erarbeitung eines Starkregenrisikomanagements sowie Grün-/Renaturierungsmaßnahmen, die Umsetzungserfahrung und Referenzen liefern.

Strategischer Rahmen und Instrumente

- **Zielsystem als Orientierungsrahmen:** Die Gesamtstrategie verknüpft Leitbild, Ziele/Handlungsfelder, Maßnahmenbündel sowie Monitoring/Controlling und erleichtert damit Priorisierung und Argumentation.
- **Querschnittsaufgaben sind benannt:** Steuerung, Öffentlichkeitsarbeit/Beteiligung, Daten- und Wissensmanagement, Kooperation/Vernetzung sowie Ressourcen- und Fördermittelmanagement sind als handlungsfeldübergreifende Aufgaben beschrieben.
- **Verknüpfung mit bestehenden Pulheimer Konzepten:** Die Klimaanpassungsstrategie kann auf bereits vorhandene fachliche und strategische Grundlagen, wie u. a. das Integriertes Klimaschutzkonzept 2017, Klimaschutzteilkonzept Mobilität 2023, Stadtklimaanalyse aufbauen und Synergien nutzen.
- **Übergeordnete politische und fachliche Anschlussfähigkeit:** Bezüge zu den Sustainable Development Goals, der Deutschen Anpassungsstrategie, zur Landesstrategie Nordrhein-Westfalen und weiteren übergeordneten Rahmenwerken erhöhen fachliche Plausibilität und Förderfähigkeit.

Befähigung, Kommunikation und Kooperation

- **Wissensbausteine sind angelegt:** Zentrale Ablage/Mediathek, Kurzschulungen und niedrigschwellige Austauschformate schaffen eine Grundlage für interne Befähigung und Standardintegration.
- **Etabliertes interkommunales Netzwerk**: Über die interkommunale JetztMachenWir-Kampagne bestehen Kontakte zu Klimaschutz- und Klimaanpassungsakteurinnen und -akteuren im Rhein-Erft-Kreis. Die Kampagne wird unter anderen von Bedburg, Frechen, Kerpen und Pulheim getragen und bietet eine Grundlage für gemeinsamen Wissenstransfer, Öffentlichkeitsarbeit und die Entwicklung übertragbarer Maßnahmen.
- **Netzwerkstrukturen sind nutzbar:** Der AK Klima, das Akteursnetzwerk zu Klima und Mobilität sowie bestehende Kontakte zu Zivilgesellschaft, Wirtschaft und Landwirtschaft können als Multiplikatoren und Umsetzpartner genutzt werden. Der geplante Runde Tisch Landwirtschaft (L2) bietet insbesondere die Möglichkeit, landwirtschaftliche Belange, Bodenschutz, Wasserhaushalt, Erosionsvorsorge und den Erhalt klimaökologisch relevanter Freiräume stärker miteinander zu verknüpfen.
- **Erprobte Beteiligungs- und Kommunikationsformate:** Auf bestehenden Erfahrungen (z. B. Storymap-/Kartenbeteiligung, Infostände, Fachdialoge sowie die im ISEK Brauweiler erprobten Formate wie Planungsradtour, Ortsrundgang und Werkstattgespräche) kann für eine kontinuierliche externe Einbindung und Akzeptanzbildung aufgebaut werden.

Schwächen (Weaknesses)

Ressourcen und Kontinuität

- **Ressourcen- und Finanzierungskontinuität nicht dauerhaft gesichert:** Die langfristige Absicherung zentraler Funktionen – insbesondere Klimaanpassungsmanagement, Controlling und Monitoring sowie interne und externe Kommunikation – ist über befristete Förder- und Projektphasen hinaus noch nicht vollständig gewährleistet. Gleiches gilt für die kontinuierliche Bereitstellung von investiven und konsumtiven Haushaltsmitteln einschließlich Betrieb, Pflege und Unterhaltung. Damit besteht das Risiko, dass Klimaanpassung nicht dauerhaft als Regelaufgabe etabliert wird.
- **Förder- und Projektmanagement kann zum Engpass werden:** Die Entwicklung förderfähiger Projekte, die Abstimmung mit Fachämtern und externen Partnern, die Antragstellung, Vergabe, Nachweisführung und Evaluation binden erhebliche personelle Kapazitäten. Ohne klare Priorisierung und ausreichende Bearbeitungskapazität drohen Förderchancen und Projektentwicklung an Grenzen zu stoßen.
- **Konkurrenz zwischen Klimaschutz, Klimaanpassung und weiteren Pflichtaufgaben:** Klimaanpassung muss sich innerhalb des kommunalen Haushalts gegen zahlreiche weitere Anforderungen behaupten, unter anderem in den Bereichen Verkehrsinfrastruktur, Wohnraumentwicklung, Gebäudesanierung und soziale Daseinsvorsorge. Dadurch können präventive Anpassungsinvestitionen trotz ihrer langfristigen Schadensvermeidung gegenüber kurzfristig dringlichen wahrgenommenen Aufgaben zurückgestellt werden.

Prozesse, Standards und Daten

- **Prozessintegration ist noch nicht flächendeckender Standard:** Die Integration von Klimaanpassung in Kern-, Steuerungs- und Unterstützungsprozesse erfordert zusätzliche Prüfschritte, Entscheidungskriterien, Standards, Vorlagen und Routinen.
- **Abhängigkeit von Einzelwissen:** Solange Klimaanpassungsbelange nicht systematisch in Checklisten, Dienstanweisungen, Planungsstandards und Vorlagen integriert sind, hängt ihre Berücksichtigung in erheblichem Umfang von der Erfahrung, Sensibilität und zeitlichen Verfügbarkeit einzelner Beschäftigter ab. Personalwechsel oder veränderte Zuständigkeiten können dadurch zu Wissens- und Kontinuitätsverlusten führen.
- **Monitoring/Controlling ist daten- und abstimmungsintensiv:** Daten sollten in möglichst selbsterklärender Struktur in der zentralen Ablage zugängig sein. Die Struktur innerhalb der Dokumente sollte schnell zu erfassen und die begriffliche Abgrenzung klar sein, um Missverständnisse zu vermeiden (z. B. Wirkungsindikatoren vs.Meilensteine). Klare Struktur und Begriffsschärfe ermöglicht fokussierte Reflexion und wirkungsorientierte Steuerung.

Organisation und Zusammenarbeit

- **Komplexe fachamtsübergreifende Umsetzung:** Viele Maßnahmen benötigen Abstimmung über mehrere Fachämter hinweg sowie Beschlussfassung verschiedener Ausschüsse. Unterschiedliche Arbeitsprogramme, Fristen, Prioritäten und Zuständigkeiten können die Projektentwicklung verlangsamen.
- **Abstimmungsbedarf mit externen Akteuren erfordert Zeit:** Bei wasserbezogenen, landwirtschaftlichen oder freiraumbezogenen Maßnahmen ist die Stadt häufig auf die Kooperation weiterer Akteure

angewiesen. Dazu zählen u.a. Grundstückseigentümerinnen und -eigentümer, Landwirtschaft, Wasserverbände, Nachbarkommunen, Ver- und Entsorgungsträger sowie übergeordnete Behörden. Die Abstimmungen dazu erfordern Zeit, die in der Prozessgestaltung mitgedacht werden muss.

Wahrnehmung, Zielkonflikte und Betrieb

- **Geringe Sichtbarkeit präventiver Wirkungen:** Hitze, Trockenheit, Starkregen und damit verbundene Belastungen werden in der öffentlichen und politischen Wahrnehmung häufig erst nach konkreten Ereignissen besonders präsent. Präventive Maßnahmen wirken dagegen vielfach langfristig und vermeiden Schäden, die ohne Gegenmaßnahmen nicht unmittelbar sichtbar wären. Dies erschwert dauerhafte Priorisierung und Investitionsentscheidungen.
- **Beschleunigte Wohnraumentwicklung kann Abwägungsdruck erhöhen**: Eine beschleunigte Umsetzung von Wohnungsbau- und Nachverdichtungsvorhaben – aktuell durch den Bau-Turbo verstärkt – kann Zeit- und Entscheidungsdruck in der Stadtentwicklung erhöhen. Klimaanpassungsbelange müssen deshalb frühzeitig und verbindlich in Standortprüfung, städtebauliche Entwürfe und Genehmigungsprozesse integriert werden.

Chancen (Opportunities)

Rahmenbedingungen und Finanzierung

- **Unterstützende Rahmenbedingungen auf Bundes- und Landesebene:** Gesetzliche und strategische Vorgaben erhöhen die Legitimation, Klimaanpassung verbindlicher in kommunalen Routinen zu verankern.
- **Förderkulissen gezielt nutzen:** Anschluss- und Investitionsförderungen können prioritäre Maßnahmen beschleunigen, wenn Antrags- und Projektmanagement frühzeitig organisiert wird. Eine frühzeitige Abstimmung zwischen Klimaanpassungsmanagement, Kämmerei, Fachämtern und Fördermittelstellen ermöglicht es, Förderanträge mit ohnehin anstehenden Sanierungs-, Straßenbau-, Hochbau- oder Freiraumprojekten zu verbinden.

Integration und Standardentwicklung

- **Integration in laufende Planungen und Investitionen:** Klimaanpassung kann systematisch in bestehende Planungs- und Investitionsprozesse integriert werden. Besonders relevant sind in Pulheim die Bauleitplanung, Straßen- und Tiefbau, kommunale Gebäude, Schul- und Kitastandorte, Grünflächen sowie Starkregen- und Entwässerungsvorsorge.
- **Standards in Kernprozessen etablieren:** Schwammstadt-Ansätze (W1), Starkregen-/Überflutungsvorsorge und klimaresiliente Gestaltungsstandards können als Regelanforderungen in Planung und Umsetzung verstetigt werden.

Kooperation und Umsetzung in der Breite

- **Regionale Zusammenarbeit skalieren:** Kreisweite und interkommunale Ansätze ermöglichen abgestimmte Lösungen (z. B. Starkregen, Hitzevorsorge, Freiraum-/Kaltluftthemen) und ggf. geteilte Ressourcen; konkrete Anknüpfungspunkte sind die interkommunale Klimakampagne „Jetzt machen WIR“, das derzeit entstehende Klimaanpassungskonzept des Rhein-Erft-Kreises sowie der fachliche Bezugsrahmen der Region Köln/Bonn und Datengrundlagen des LANUK NRW.

- **Private Umsetzung mobilisieren:** Förder- und Kommunikationsinstrumente (z. B. Blau-Grüne Infrastruktur für private Haushalte und Unternehmen (R5) sowie Haus- und Fassadenprogramm des ISEK Brauweiler) können Wirkung deutlich über kommunale Flächen hinaus erhöhen.
- **Unternehmen und Landwirtschaft gezielt einbinden:** Bestehende und geplante Netzwerke (u. a. das Unternehmerfrühstück oder der geplante Runde Tisch Landwirtschaft (L2) eröffnen passgenaue Kooperationen. Darüber hinaus ist eine gezielte Vernetzung mit relevanten Akteurinnen und Akteuren häufig gewünscht und sollte vertieft werden.

Lernen, Monitoring und Akzeptanz

- **Lernende Steuerung ermöglichen:** Klima-Monitoring und jährliches Controlling schaffen Chancen, Prioritäten zu schärfen und Maßnahmen wirksamer zu machen; das Konzept sieht hierfür SMART-Indikatoren, ein jährliches strategisches Controlling (u. a. Ampelbewertung) sowie ein Klimafaktor-Monitoring mit State- und Impact-Indikatoren nach DAS/UBA vor (z. B. Hitzetage, Tropennächte, Oberflächentemperaturen, hitzebedingte Mortalität).
- **Verständliche Risikokommunikation stärkt Rückhalt:** Eine nachvollziehbare Kommunikation zu Klimarisiken, Unsicherheiten und Handlungsalternativen erhöht Akzeptanz, erleichtert Abwägungen und stärkt politischen Rückhalt für Priorisierung und Umsetzung.
- **Sichtbare Maßnahmen stärken Akzeptanz und Umsetzungsfähigkeit:** Kurzfristig realisierbare und gut kommunizierbare Maßnahmen (z. B. Trinkwasserangebote, Verschattung sowie Entsiegelung/Begrünung) können Akzeptanz erhöhen und die Umsetzung weitergehender struktureller Schritte erleichtern.
- **Synergien mit Klimaschutz/natürlichem Klimaschutz nutzen:** Mehrfachnutzen (Stadtgrün, Böden, Gewässer, Kaltluftachsen) erleichtert Finanzierung, konsistente Kommunikation und trägt gleichzeitig zum natürlichen Klimaschutz bei.

Risiken (Threats)

Klimadynamik und Krisenbelastung

- **Extremwetter nimmt zu:** Hitze, Trockenheit sowie Starkregen-/Überflutungsrisiken können schneller zunehmen als Umsetzungs- und Pflegekapazitäten wachsen; zugleich steigt durch demografischen Wandel der Anteil vulnerabler Gruppen und damit der Bedarf an Schutz- und Vorsorgemaßnahmen; die Betroffenheits- und Vulnerabilitätsanalyse für Pulheim weist zudem eine besonders hohe Betroffenheit sozialer Einrichtungen aus.
- **Operative Überlastung in Ereignisphasen:** Parallele Belastungen erhöhen den Druck auf Infrastrukturunterhalt, Grünpflege, Bevölkerungsschutz sowie Koordination und Kommunikation.

Ressourcen und Umsetzungstempo

- **Haushalts- und Finanzierungskonkurrenz:** Bei fehlenden Investitions- und Unterhaltsmitteln sowie angesichts teils hoher Anfangsinvestitionen in Klimaanpassung drohen Verzögerungen, Wirkungsverluste und kurzfristige Projektlogiken statt Verstetigung.

- **Fachkräftemangel:** Begrenzte Planungs-, Bau- und Pflegekapazitäten (intern/extern) können Maßnahmenumsetzung deutlich verlangsamen.

Akzeptanz, Zielkonflikte und Regelwerke

- **Flächen- und Nutzungskonflikte:** In Pulheim stehen Anforderungen der Wohnraumversorgung, Nachverdichtung und Innenentwicklung teilweise in Konkurrenz zu den Flächenbedarfen für Entsiegelung, Stadtgrün, Versickerung, Retention, Verschattung und Kaltluft– und Durchlüftungsfunktionen. Konkurrenz um Raum (Wohnen/Gewerbe/Verkehr vs. Grün-/Retentions-/Kaltluftflächen) kann Standards verwässern und Wirkung reduzieren. Werden Maßnahmen aufgrund konkurrierender Flächenansprüche verkleinert, zeitlich verschoben oder ausschließlich gestalterisch statt funktional umgesetzt, kann ihre klimaökologische Wirkung deutlich sinken.
- **Akzeptanzrisiken bei Umgestaltungen:** Sichtbare Eingriffe (z. B. Stellplatzreduktion, Entsiegelung, Pflegebildänderungen) können Widerstände auslösen und Projekte verzögern.
- **Private Investitionen:** Bestimmte Anpassungsmaßnahmen können nur Wirkung entfalten, wenn auch private Investitionen getätigt werden, z.B. Sanierung / bauliche Vorsorge am Eigenheim. Die Maßnahmen können daher durch private Haushalte unterbunden werden.
- **Vulnerable Zielgruppen sind schwer erreichbar:** Wenn barrierearme, zielgruppenspezifische Kommunikation und Angebote (z. B. direkt über soziale Einrichtungen) nicht ausreichend gelingen, sinken Reichweite, Wirkung und Akzeptanz von Anpassungsmaßnahmen.
- **Teilweise ungeeignete Regelwerke/Standards:** Technische und planerische Regelwerke können Klimaanpassungsanforderungen noch unzureichend abbilden und Abstimmungsaufwand erhöhen. V
- **Kaltluft- und Freiraumfunktionen können unter Siedlungsdruck geraten:** Für die klimaökologische Qualität Pulheims sind zusammenhängende Grün – und Freiräume, Vegetationsstrukturen sowie Kaltluft- und Durchlüftungsachsen von Bedeutung. Eine weitere bauliche Verdichtung kann diese Funktionen beeinträchtigen, wenn klimatische Ausgleichräume nicht frühzeitig gesichert und in die städtebauliche Abwägung einbezogen werden. Der Zielkonflikt steht in engem Zusammenhang mit dem im Integrierten Klimaschutzkonzept benannten Handlungsfeld „Klimagerechte Stadtentwicklung“) und Konflikte im Mobilitätsraum (Parkraumbedarf; vgl. Klimaschutzteilkonzept Mobilität 2023).

Organisation und Betriebsfähigkeit

- **Verstetigungsrisiko (Strukturen und Personal):** Ohne dauerhafte institutionelle Verankerung (Zuständigkeiten, Routinen, Budget, Stellen) und ausreichende Dokumentation (Rollen, Ablagen, Standards) drohen Brüche in Koordination, Monitoring und Wissensmanagement, insbesondere bei Personalwechseln; das KAM ist derzeit primär über die Förderphase gesichert, eine dauerhafte Verankerung als Haushaltsposition steht noch aus.
- **Betriebs- und Wartungsrisiko:** Blau-grüne Infrastruktur (z. B. Trinkwasser, Wasserelemente, Regenwassersysteme, Grün; u. a. aus M1, W1, W2 und R5) benötigt dauerhaft Betrieb und Pflege; bei Defiziten drohen Funktionsausfälle und Akzeptanzverluste.
- **Restrisiko der Anpassung:** Auch bei konsequenter Umsetzung bleibt ein Restrisiko durch Extremereignisse; nötig sind realistische Kommunikation sowie Krisen- und Vorsorgeplanung.

5.1.Ziele für Klimaanpassung in Pulheim

Das Zielsystem oder die Wirkungslogik für die Klimaanpassung in Pulheim beschreibt, welche Wirkung die städtischen Anpassungsmaßnahmen langfristig erzielen sollen und wie die einzelnen Ziele der Strategie zusammenwirken. Die Bestandsaufnahme und Klimaanalyse (siehe Kapitel 2) zeigen für Pulheim eine klare Erwärmung, mehr Hitze- und Sommertage, zunehmend Tropennächte sowie eine Verschlechterung der sommerlichen Wasserbilanz. Gleichzeitig nehmen Starkregenereignisse und hydrologische Risiken zu.

Diese Signale zusammen mit den Rückmeldungen aus der Befragung der Bürgerschaft, der Reflexion mit dem KAM und dem AK Klima bilden die Grundlage für Formulierung der Handlungsfelder und ihrer Ziele. Jedes Element der Wirkungslogik hat eine spezifische Funktion: Das übergeordnete Leitbild beschreibt die langfristige Richtung und die Vision eines klimaresilienten Pulheims, ergänzt durch eine kurze, prägnante Version für die kommunikative Nutzung. Das Oberziel beschreibt den gemeinsamen Anspruch bis 2036, und die Handlungsfelder verdeutlichen die thematischen Schwerpunkte. Werden die Ziele der Handlungsfelder erreicht, ist die Wahrscheinlichkeit groß, dass das Oberziel und Beiträge zu den darüber liegenden Zielen generiert werden. Die Maßnahmenbündel bilden den Rahmen für die praktische Umsetzung der Klimaanpassung in Pulheim. Sie tragen in erster Linie zum Erfüllen des entsprechenden Handlungsfeld-Ziels bei. In der folgenden Grafik ist die Wirkungslogik zusammengefasst. Sie liest sich von unten nach oben. Die Pfeile zwischen den Maßnahmen und den Handlungsfeld-Zielen weisen darauf hin, dass die Maßnahmen eines Handlungsfelds auch auf andere Handlungsfeld-Ziele einzahlen.

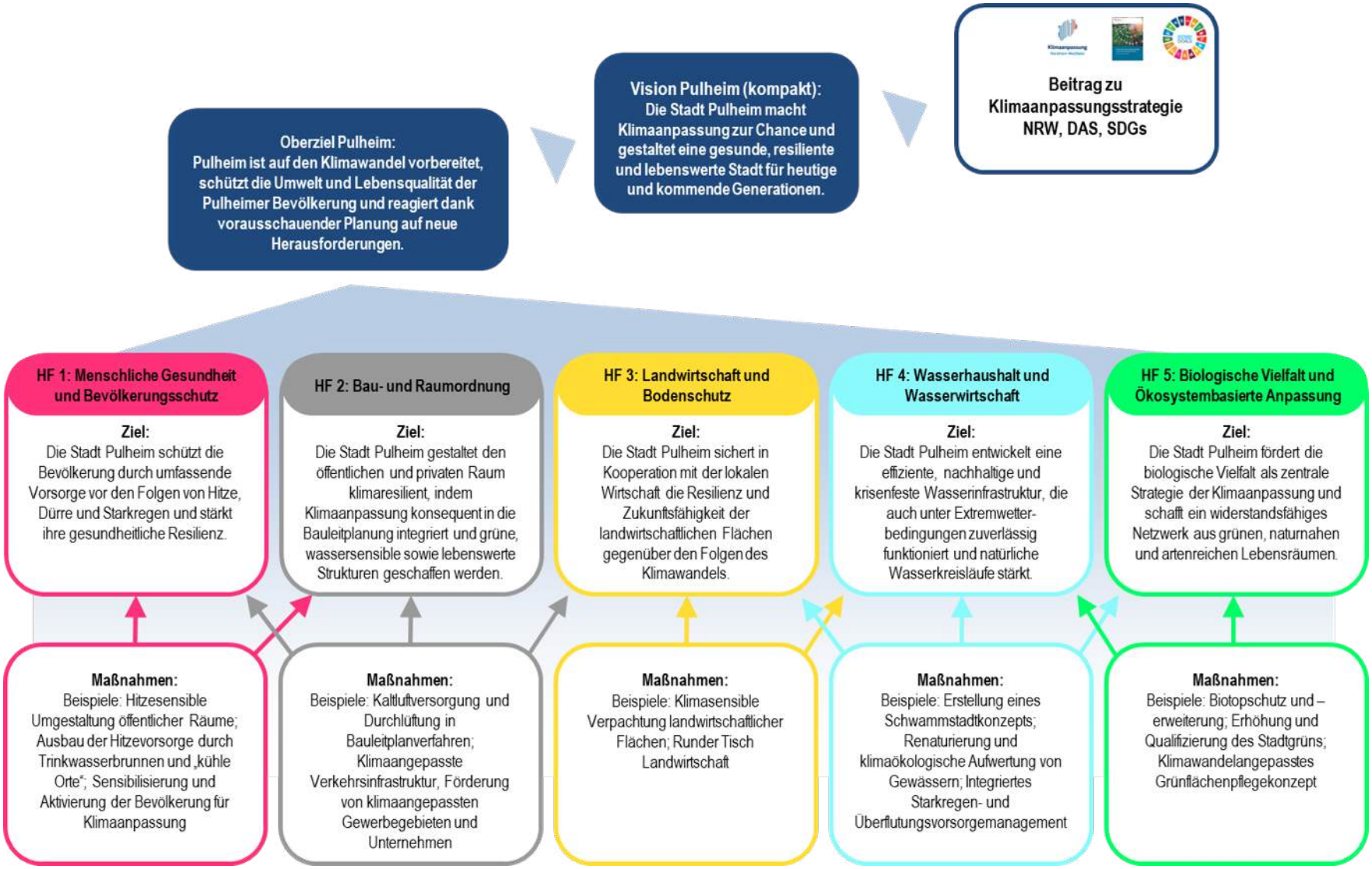


Abbildung 43: Wirkungslogik für Klimaanpassung in Pulheim (eigene Darstellung)

Im Folgenden sind die Elemente der Wirkungslogik nochmals aufgeführt und durch die Langversion des Leitbilds, die strategische Ausrichtung der Gesamtstrategie sowie die Einordnung der Maßnahmen ergänzt.

Leitbild Langversion

Die Stadt Pulheim versteht Klimaanpassung als zentrale Zukunftsaufgabe. Sie schützt die Gesundheit ihrer Bürgerinnen und Bürger, stärkt soziale und technische Infrastrukturen gegen Extremwetter und gestaltet den öffentlichen wie privaten Raum klimaresilient und lebenswert. Durch eine nachhaltige Nutzung der Böden, die Sicherung der Wasserressourcen und den Ausbau ökologisch wertvoller Grün- und Freiflächen schafft die Stadt Pulheim eine widerstandsfähige Umwelt für kommende Generationen. Dabei setzt sie auf Kooperation mit lokalen Akteuren, innovative Planungsinstrumente und die Förderung der biologischen Vielfalt als natürliche Anpassungsstrategie. So entwickelt sich Pulheim Schritt für Schritt zu einer klimaangepassten, zukunftsfähigen und lebenswerten Stadt.

Strategische Ausrichtung der Gesamtstrategie

Die Gesamtstrategie der Klimaanpassung in Pulheim ist als langfristiger, fortschreibbarer Orientierungsrahmen angelegt. Sie schafft strategische Zielklarheit und unterstützt eine konsistente Priorisierung über Handlungsfelder und Maßnahmen hinweg. Die Strategie ist so aufgebaut, dass sie sowohl Verlässlichkeit für politische und administrative Entscheidungen bietet als auch im Zeitverlauf weiterentwickelt werden kann (z. B. bei neuen Erkenntnissen oder veränderten Rahmenbedingungen).

Die Umsetzung erfolgt in einer arbeitsteiligen Logik: Ziele und strategische Leitplanken geben den Rahmen, während die konkrete Maßnahmenplanung und -umsetzung in den zuständigen Fachämtern und gemeinsam mit externen Akteurinnen und Akteuren erfolgt. Steuerungs- und Verstetigungsfragen sind in Kapitel 8 vertieft. Inhaltlich stützt sich die Strategie auf die Analysen des KLAK und Rückmeldungen aus Beteiligung und Verwaltungspraxis; Querschnittsaufgaben wie Kooperation/Vernetzung sowie Monitoring/Controlling sind in Kapitel 5.3 bzw. Kapitel 9 beschrieben.

Maßnahmen

Die Maßnahmen werden in Kapitel 6 in den Maßnahme-Steckbriefen beschrieben. Die erfolgreiche Umsetzung führt zur Erreichung der strategischen Ziele (Handlungsfeld-Ziele, Oberziel).

Der Stand der Zielerreichung der Handlungsfeld-Ziele ist mithilfe von Indikatoren pro Handlungsfeld messbar. Die Indikatoren und ihre Nutzung werden im Kapitel 8 (Monitoring- und Controlling-Konzept) dargestellt. Sie sind für das strategische Controlling zentral. Fortschritte in der Maßnahmenumsetzung werden anhand von Fortschritten in den Meilensteinen nachvollzogen, welche in den Maßnahmen-Steckbriefen aufgeführt sind. Auch auf diese Praxis wird in Kapitel 9 eingegangen.

5.2. Beiträge und Synergiepotenziale zu übergeordneten und angrenzenden Strategien

In Kapitel 1.3 (Förder- und Rechtsgrundlagen) werden bereits übergeordnete handlungsleitende Strategien für Klimaanpassung in Pulheim genannt und in Kapitel 2.1.3 (Bestehende Planungen und Konzepte der Stadt Pulheim und übergeordneter Ebenen) Schnittstellen und Synergiepotenziale zu relevanten Planungen und Konzepten auf den unterschiedlichen Ebenen beschrieben. Im Folgenden wird nun darauf aufbauend dargestellt, zu welchen Zielen und / oder Indikatoren das Klimaanpassungskonzept Pulheim bei erfolgreicher Umsetzung beiträgt und welche Synergiepotenziale – basierend auf den jeweiligen Zielen – zu angrenzenden Strategien und Konzepten bestehen.

Dass die Ziele der Klimaanpassung in Pulheim nicht nur auf kommunaler Ebene, sondern zugleich in übergeordneten Strategien (z. B. auf Kreis-, Regional-, Landes-, Bundes- und globaler Ebene) verankert sind, erhöht Orientierung, Verbindlichkeit und Wirksamkeit der Umsetzung: Übergeordnete Zielrahmen setzen Leitplanken für Priorisierung und Abwägung, stärken die Legitimation gegenüber Politik und Öffentlichkeit und erleichtern den Zugang zu Förder- und Finanzierungsprogrammen. Zugleich werden Monitoring und Vergleichbarkeit verbessert und Kooperationen über Verwaltungsgrenzen hinweg unterstützt. Schließlich profitieren kommunale Akteurinnen und Akteure von Standards, Daten und Beratungsangeboten übergeordneter Ebenen, die die Umsetzung in Pulheim beschleunigen und absichern (siehe auch Kapitel 8.4 zu entsprechenden Kooperationen).

Tabelle 34: Darstellung der unterschiedlichen Ebenen mit den zugehörigen Zielen und Beiträgen

Ebene	Beitrag zu Zielen und / oder Indikatoren sowie identifizierte Synergien
Globale Ebene	
Sustainable Development Goals (SDG)[2] (2015)	Ziele[3] SDG 3: Gesundheit und Wohlergehen SDG 6: Sauberes Wasser und Sanitäreinrichtungen SDG 11: Nachhaltige Städte und Gemeinden SDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz SDG 15: Leben an Land
Bundesebene	
Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie (DNS)[4] (2021)	Indikatoren 3.1.a: Durch Prävention und Behandlung vermeidbare Sterblichkeit[5] 11.1.a: Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche (Senkung auf durchschnittlich unter 30 Hektar pro Tag bis 2030; Flächenverbrauch Netto-Null bis 2050) 11.1.c: Siedlungsdichte (Keine Verringerung der Siedlungsdichte) 11.3.b: Erreichbarkeit von für die Erholung geeigneten Grünflächen in Städten 13.1.a: Treibhausgasemissionen 15.1 Artenvielfalt und Landschaftsqualität 15.2: Eutrophierung der Ökosysteme 15.3: Bodenversiegelungsgrad (Sinkende Zunahme der Bodenversiegelung)

[2] https://unric.org/de/17ziele/
[3] Die DNS greift die SDGs auf und präzisiert Ziele und Indikatoren für den deutschen Kontext. Aus diesem Grund ist es sinnvoll die Indikatoren zu betrachten, da sie Teilaspekte der Ziele präzisieren.
[4] https://dns-indikatoren.de/
[5] Dieser Indikator bezieht sich in der DNS nur auf vermeidbare Todesfälle der unter 75-jährigen Bevölkerung. Auch wenn die hitzebedingte Sterblichkeit der über 75-jährigen Bevölkerung besonders hoch ist, ist dieser Indikator im Kontext hitzebedingter Sterblichkeit trotzdem relevant. Denn auch bei unter 75-jährigen kommt es zu hitzebedingten Sterbefällen, die durch geeignete präventive Maßnahmen vermieden werden können, siehe hierzu das Monitoring zu hitzebedingter Mortalität des Robert Koch-Instituts: https://www.rki.de/DE/Themen/Gesundheit-und-Gesellschaft/Gesundheitliche-Einflussfaktoren-A-Z/H/Hitze/Bericht_Hitzemortalitaet.html

Deutsche Anpassungsstrategie (DAS) (2019)	<u>Response-Indikatoren</u> HF Menschliche Gesundheit / GE-R-2: Bewusstsein zu Folgen von Hitzewellen HF Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft / WW-R-1: Wassernutzung HF Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft / WW-R-3: Investitionen in den Hochwasserschutz HF Landwirtschaft / LW-R-6: Landwirtschaftliche Bewässerung HF Biologische Vielfalt / BD-R-1: Berücksichtigung des Klimawandels in Landschaftsprogrammen und -rahmenplänen HF Bauwesen / BAU-R-1: Erholungsflächen HF Bauwesen / BAU-R3: Investitionen in die energetische Sanierung und Gebäudehülle HF Stadtentwicklung, Raumplanung, Bevölkerungsschutz: RO-R-4: Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für besondere Klimafunktionen HF Bevölkerungsschutz / BS-R-1: Information zum Verhalten im Katastrophenfall HF Bevölkerungsschutz / BS-R-4: Aktive Einsatzkräfte
Landesebene	
Klimaanpassung Nordrhein-Westfalen, Landesstrategie 2024-2029 (2024)	<u>Synergiepotenziale</u> HF Menschliche Gesundheit HF Katastrophenschutz (insbes. Stärkung des Ehrenamts) HF Information, Bildung, Netzwerke HF Wasserwirtschaft und Hochwasserschutz (insbes. Wassersensible Stadtentwicklung) HF Boden und Fläche (insbes. Schwammlandschaften, klimaangepasste Siedlungsflächenentwicklung) HF Biologische Vielfalt und Naturschutz (insbes. Förderung der grünen Infrastruktur) HF Landwirtschaft und Fischerei (insbes. Beratung landwirtschaftlicher Betriebe) HF Stadtentwicklung und kommunale Planung (insbes. Klimaanpassungsmaßnahmen zur Risikoprävention, hitzeresiliente Siedlungsentwicklung, Trinkwasserbrunnen, Befähigung von Bürgerinnen und Bürgern zur Durchführung von Klimaanpassungsmaßnahmen) HF Verkehr und Verkehrsinfrastruktur (insbes. Pflege des Straßenbegleitgrüns) HF Industrie und Gewerbe (insbes. Vernetzung zu Klimaanpassung von Unternehmen)
Regionale Ebene	
Klimawandelvorsorgestrategie für die Region Köln/Bonn > Praxishilfe (2019)	<u>Ziele</u> Nächtliche Abkühlung und Klimakomfort am Tag Kaltluft-Leitbahnen und -Einzugsgebiete prioritär sichern Siedlungen und Infrastrukturen wassersensibel planen und (um)bauen Ein klimaresilientes Rückgrat an Freiräumen stärken Landwirtschaftliche Nutzung an das sich verändernde Klima anpassen
Kreisebene	
Klimaanpassungskonzept des Rhein-Erft-Kreises (in Erarbeitung)	Dieses Konzept ist zurzeit in Bearbeitung. Es sollte nach Fertigstellung für die Maßnahmenumsetzung berücksichtigt werden, um Synergiepotenziale zu nutzen.
Kommunale Ebene	

Integriertes städtebauliches Entwicklungskonzept (ISEK) Pulheim 2030 (Teilbeschluss ISEK Brauweiler 11/2021)	<u>Wirkungs- und Ergebnisziele</u> Öffentliche Grünflächen und der öffentliche Raum wurden bedarfsbezogen aufgewertet. Punktuelle Umgestaltung und Aufwertung der Grünflächen Barbarapark und Stadtgarten in ihrer Funktion als belebte Erholungsräume und als wichtige Grünwegverbindungen. Umgestaltung des Paul-Decker-Platzes zu einem verkehrsberuhigten und städtebaulich attraktiven Bereich. Neu- und Bestandsgebäude in der Innenstadt wurden klima- und nutzergerecht ertüchtigt bzw. ergänzt und verfügen über eine angemessene städtebauliche Qualität. Klimagerechte Herrichtung von Neubauten und Bestandsgebäuden. Finanzielle Förderung von Eigentümerinnen und Eigentümern über ein Haus- und Fassadenprogramm Die Innenstadtentwicklung wurde zielgerichtet gesteuert, aktiv beworben und bot vielfältige Möglichkeiten der Beteiligung und Mitwirkung (digitale Beteiligung, Infostände, Beteiligung von Kindern und Jugendlichen, Werkstattgespräche, Planungsradtour, Ortsrundgänge) Begleitende Öffentlichkeits- und Imagearbeit. Intensive Beteiligung der Öffentlichkeit und der Bewohnerschaft mit regelmäßigen Veranstaltungen und Aktionen. Beteiligung und Einbeziehung örtlicher Akteurinnen und Akteure, Vereine und Initiativen. <u>Querschnittsziel</u> Berücksichtigung der ökologischen Nachhaltigkeit und den Erfordernissen des Klimaschutzes /-anpassung bei der Konzeption und Realisierung von baulichen Maßnahmen.
Integriertes Klimaschutzkonzept der Stadt Pulheim (2017)	<u>Maßnahmen-Ziele</u> HF1: Klimagerechte Stadtentwicklung S1: Zukunftsmodell Neubaugebiet S6: Förderung von Dach- und Fassadenbegrünung HF2: Private Haushalte P3: Musterhaussanierung HF3: Mobilität und Verkehr M2: Ausbau und Optimierung der Fuß- und Radwege HF5: Öffentlichkeitsarbeit und Bildung Ö1: Projektwoche Klimaschutz in Schulen Ö2: Regelmäßige Öffentlichkeitsarbeit Ö4: Ausbau und Verstetigung des Akteursnetzwerks
Klimaschutzteilkonzept Mobilität (2023)	Insbesondere in der Ausgestaltung des Begleitgrüns (Radwege, Fußwege, Haltestellen für ÖPNV, Kreisel, Verkehrsinseln, Seitenstreifen) sowie in der Reduzierung von versiegelten Verkehrsflächen zugunsten versickerungsfähiger Beläge.
Lärmaktionsplan Stufe IV gemäß § 47 BImSchG für die Stadt Pulheim (2024)	Insbesondere in der Straßenraumgestaltung besteht Synergie- / Kooperationspotenzial
Handlungskonzept Starkregen, Stadt Pulheim (2026) (in Erarbeitung)	Hier besteht vielfältiges Synergiepotential, insbesondere im Bereich naturbasierter Maßnahmen zur Starkregenvorsorge.

Exemplarische Zielkonflikte mit anderen kommunalen Strategien

Neben Synergien können bei der Umsetzung der Klimaanpassung Zielkonflikte mit anderen kommunalen Strategien auftreten. Im integrierten Klimaschutzkonzept der Stadt Pulheim (2017) werden insbesondere Nutzungskonflikte im Raum deutlich: Flächen für Klimaanpassung (z. B. Grünflächen, Retentionsräume, Frischluftschneisen) können in Konkurrenz zu Nachverdichtung oder neuer Bebauung stehen (Beispiel: Stadtentwicklung/Neubaugebiete vs. Begrünung und offene Flächen; vgl. S. 64 ff., Handlungsfeld 1 „Klimagerechte Stadtentwicklung“). Gleichzeitig können Klimaschutzmaßnahmen selbst Zielkonflikte auslösen, wenn der Ausbau erneuerbarer Energien (z. B. Windenergie) mit Landschaftsbild, Naturschutz oder den Interessen der Anwohnerinnen und Anwohner kollidiert (vgl. S. 42 ff., Potenzialanalyse Windenergie des Integrierten Klimaschutzkonzepts).

Auch das Klimaschutzteilkonzept Mobilität (2023) berührt typische Zielkonflikte, die für die Klimaanpassung relevant sind. So kann Verdichtung und Wohnraumschaffung im Spannungsverhältnis zu größeren Freiflächen und Grünstrukturen als klimaökologische Ausgleichs- und Kühlflächen stehen; Anforderungen an Verschattung, Luftzirkulation und Durchgrünung (Mikroklima) konkurrieren teils mit kompakten Siedlungsstrukturen. Darüber hinaus entstehen Interessens- und Akteurskonflikte zwischen Wirtschaft/Investorinnen und Investoren, Anwohnerschaft und Naturschutz, bei denen Kompromisse häufig nicht für alle Beteiligten vollständig zufriedenstellend sind. Im Verkehrsbereich können Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung und zur Verlagerung zum Umweltverbund (Fuß, Rad, ÖPNV) mit Forderungen nach zusätzlicher Kfz-Infrastruktur (z. B. Stellplätze, Straßenbau) kollidieren. Für die Umsetzung des KLAK ist daher wichtig, Zielkonflikte frühzeitig sichtbar zu machen und in Abwägungs- und Beteiligungsprozessen zu bearbeiten.

5.3. Querschnittsaufgaben in der Umsetzung des KLAK

Neben der Umsetzung der Maßnahmen pro Handlungsfeld gibt es Aufgaben, die die erfolgreiche Umsetzung aller Maßnahmen betreffen. Es ist empfehlenswert, diese Querschnittsaufgaben maßnahmenübergreifend zu planen und durchzuführen. So können Ressourcen gespart und Synergiepotenziale genutzt werden.

Strategische Steuerung und Koordination

Eine kontinuierliche strategische und operative Steuerung ist zentrale Voraussetzung für die Umsetzung der Klimaanpassung. Erforderlich ist eine feste Steuerungsstruktur, die Klimaanpassung als dauerhafte Aufgabe in Verwaltungs-, Planungs- und Entscheidungsprozesse integriert und die fachbereichsübergreifende Abstimmung sicherstellt. Das Klimaanpassungsmanagement (KAM) und der Arbeitskreis Klima (AK Klima) übernehmen hierbei zentrale Steuerungs-, Koordinations- und Beratungsfunktionen. Die für Pulheim vorgesehene Steuerungsstruktur wird in Kapitel 8 (Verstetigungsstrategie) näher beschrieben.

Öffentlichkeitsarbeit, Sensibilisierung, Beteiligung, Bildung und Beratung

Eine fortlaufende, zielgruppengerechte Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligung ist entscheidend, um Transparenz, Akzeptanz und aktive Mitwirkung in der Stadtgesellschaft zu stärken. Bevölkerung und lokale Akteurinnen und Akteure sollen regelmäßig über Klimarisiken, Vorsorgemöglichkeiten und den Fortschritt der Maßnahmen informiert werden. Passende Kommunikationskanäle sowie wiederkehrende Angebote fördern das Verständnis für Klimaanpassung und die Handlungskompetenz vor Ort. Gleichzeitig braucht es Sensibilisierung und Wissen in der Verwaltung, damit klimarelevante Aspekte fachbereichsübergreifend berücksichtigt werden können. Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit sowie Formen der Beteiligung sind in Kapitel 7 (Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit) aufgeführt.

Daten- und Wissensmanagement

Zum einen ist ein strukturiertes Daten- und Wissensmanagement wichtig für Monitoring, Controlling, Steuerung und die Fortschreibung der Klimaanpassung. Dazu gehört die systematische Bereitstellung aktueller Klimadaten

sowie die Erfassung von Informationen zum Fortschritt der Zielerreichung (vgl. Kapitel 9 - Monitoring- und Controlling-Konzept). Zum anderen ist es für die Mitarbeitenden der Verwaltung hilfreich, niederschwellig und selbstständig an Fachinformation und Planungsdokumente zu gelangen. Dies erfordert ein transparentes und gepflegtes Wissensmanagement. Eine Beschreibung entsprechender Prozesse ist in den Kapiteln 7 (Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit) sowie 9 (Monitoring und Controlling) zu finden.

Kooperation und Vernetzung

Die Umsetzung der Klimaanpassung ist auf Zusammenarbeit angewiesen. Der Austausch zwischen Fachbereichen, mit Wissenschaft, Wirtschaft und Zivilgesellschaft und Nachbarkommunen stärkt Synergien, vermeidet Doppelstrukturen und erhöht die Wirksamkeit der Maßnahmen. Pulheim kann dabei auf bestehende Netzwerke (Akteursnetzwerk mit lokalen Gruppen, Austausch mit der Landwirtschaft und Unternehmen u.a.) aufbauen und diese gezielt weiterentwickeln. Kooperation und Vernetzung sind zugleich ein zentraler Baustein von Kapitel 8 (Verstetigungsstrategie). Außerdem zielen einige Maßnahmen auf die Vernetzung innerhalb der Pulheimer Stadtgrenzen und darüber hinaus ab (z. B. über den AK Klima und themenspezifische Fachworkshops, den Runden Tisch Landwirtschaft sowie die Einbindung bestehender Akteursnetzwerke zu Klima und Mobilität).

Ressourcen- und Fördermittelmanagement

Für eine dauerhafte Umsetzung der Klimaanpassung sind personelle und finanzielle Ressourcen langfristig abzusichern. Die Verwaltungsführung sollte hier klare Entscheidungen treffen, damit die Kommune handlungsfähig im Bereich Klimaanpassung ist. Hierzu zählt insbesondere die systematische Nutzung geeigneter Förderprogramme, das Einstellen von Mitteln in den Haushalt sowie die Etablierung entsprechender Verwaltungsprozesse für Projektentwicklung, Antragstellung und Mittelverwaltung. Hinweise zu Fördermöglichkeiten sind in den jeweiligen Maßnahmen-Steckbriefen im Kapitel 6 (Maßnahmenkatalog) enthalten.

5.4. Synergien mit natürlichem Klimaschutz

Natürlicher Klimaschutz und Klimaanpassung sollten in Pulheim eng aufeinander abgestimmt werden. Die Klimaanalysen für Pulheim zeigen deutliche Zunahmen von Hitze, Trockenheit und Starkregenrisiken. Gleichzeitig weisen die Böden und Landschaftsräume – insbesondere die lössgeprägten Offenlandbereiche – eine hohe ökologische Bedeutung und Vulnerabilität auf. Eine zentrale Schnittstelle sind die **grün- und freiraumbezogenen Anpassungsmaßnahmen**. Die Maßnahme M1 – hitzesensible Umgestaltung öffentlicher Räume sieht die Integration naturbasierter Verschattungs- und Begrünungselemente vor. Diese tragen gleichzeitig zur Kühlung, zur Biodiversitätsförderung und zur CO_2-Bindung bei und entsprechen den Grundprinzipien des natürlichen Klimaschutzes. Gleiches gilt für Ö1 – Biotopschutz und -erweiterung, Ö2 – Erhöhung und Qualifizierung des Stadtgrüns und Maßnahme Ö6 - Baumverschenkaktion, die die Einführung klimaresilienter und heimischer Pflanzenarten vorsehen und damit Kohlenstoffspeicher stärken, städtische Mikroklimata verbessern und die ökologische Resilienz erhöhen.

Die **Maßnahmen zur Boden- und Landwirtschaftsanpassung** zeigen starke Überschneidungen. In L1 – Klimasensible Verpachtung landwirtschaftlicher Flächen werden klimaangepasste Bewirtschaftungsauflagen festgelegt, die auf den Aufbau humusreicher Böden, Erosionsschutz und hohe Infiltrationsfähigkeit abzielen. Hierfür wurden seitens der Stadt Pulheim bereits Kriterien definiert, die vorbehaltlich eines politischen Beschlusses überarbeitet werden sollen. Diese Maßnahmen entsprechen den Anforderungen des natürlichen Klimaschutzes, da sie die Kohlenstoffbindung von Böden erhöhen und gleichzeitig die Anpassungsfähigkeit gegenüber Trockenperioden und Starkregen verbessern. Auch der Runde Tisch Landwirtschaft (L2) soll klima- und biodiversitätsgerechte Bewirtschaftungsformen fördern.

Im Handlungsfeld **Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft** entstehen Synergien dort, wo Renaturierung und Wasserrückhalt verankert sind. Die Maßnahme W2 – Renaturierung und klimaökologische Aufwertung von Gewässern

stärkt natürliche Retentionsräume, verbessert Biodiversität und unterstützt die Anpassung an häufigere und intensivere Starkregenereignisse. Renaturierte Fließ- und Stillgewässer fungieren gleichzeitig als Senken im natürlichen Klimaschutz, da sie Vegetationszuwachs und Humusbildung fördern. Ergänzend dazu verankert W1 – Schwammstadtkonzept eine dezentrale Wasserbewirtschaftung, die sowohl der Klimaanpassung dient als auch den Landschaftswasserhaushalt stabilisiert.

Auch im Bereich **Bau- und Raumordnung** bestehen relevante Synergien. Die Maßnahme R1 – Sicherung von Kaltluft- und Durchlüftungsachsen dient der urbanen Abkühlung und erhält offene, vegetationsgeprägte Strukturen, die gleichzeitig wichtige Kohlenstoff- und Biodiversitätsräume darstellen. Maßnahme R5 – Förderprogramm Blau-Grüne Infrastruktur für private Haushalte unterstützt zudem die Umsetzung naturbasierter Lösungen wie Dach- und Fassadenbegrünungen oder Regenwasserrückhalt.

Ö4 – Öffentlichkeitsarbeit trägt dazu bei, dass naturbasierte Maßnahmen wie naturnahes Grünflächenmanagement, Biodiversitätsflächen oder Baumpflanzungen stärker im Bewusstsein der Bevölkerung verankert werden – und damit die gesellschaftliche Basis sowohl für Klimaschutz als auch Klimaanpassung gestärkt wird.

6. Maßnahmenkatalog

Der Maßnahmenkatalog zählt insgesamt 22 Klimaanpassungsmaßnahmen. Der Umfang und Inhalt jeder dieser Maßnahmen wird in den nachfolgenden Unterkapiteln in Form von Steckbriefen näher erläutert. Mit der Umsetzung der Gesamtheit der Maßnahmen wird beabsichtigt, im Wesentlichen die Ziele auf Handlungsfeldebene zu erreichen und damit Mensch und Natur zu schützen, die Klimaanpassung in Planung und Verwaltung zu verankern und eine langfristig klimaangepasste Entwicklung des Pulheimer Stadtgebiets zu fördern. Jede Maßnahme wurde einem der strategischen Handlungsfelder zugeordnet und Abkürzungen zugeteilt (wie „M 1“, R 1“, „L 1“, usw.), um die Kommunikation zu vereinfachen. Synergieeffekte mit, bzw. praktische und strategische Mehrwerte für andere Handlungsfelder, wurden im Maßnahmenkatalog farblich, und in den Maßnahmensteckbriefen schriftlich kenntlich gemacht. Der Maßnahmenkatalog stellt die Maßnahmen dar, mit denen die Klimaanpassung in den nächsten Jahren verstärkt vorangebracht werden soll. Bis 2036 werden weitere Maßnahmen ergänzt oder laufende Maßnahmen angepasst, immer mit der Maßgabe, möglichst effizient und effektiv die definierten Ziele und damit auch positive Effekte für die Bevölkerung Pulheims zu erreichen.

6.1. Systematik und Priorisierung der Maßnahmen

Der Maßnahmenkatalog ist nach den strategischen Handlungsfeldern strukturiert. Jedem Handlungsfeld wurde eine Farbe zugeordnet, um die Unterscheidung zu erleichtern:

	Handlungsfeld 1	Menschliche Gesundheit und Bevölkerungsschutz
	Handlungsfeld 2	Bau- und Raumordnung
	Handlungsfeld 3	Landwirtschaft und Bodenschutz
	Handlungsfeld 4	Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft
	Handlungsfeld 5	Biologische Vielfalt und Ökosystembasierte Anpassung

Die Handlungsfelder wurden auf Basis der Bestandsanalyse, den identifizierten Handlungsbedarfen, den Daten aus der Bürgerbefragung sowie der Einbindung der Schlüsselakteure in der Verwaltung definiert. Für die Identifizierung und Ausgestaltung der Maßnahmen wurden insbesondere die Betroffenheiten in Pulheim herangezogen, um in den Handlungsfeldern größtmögliche Wirkungshebel zu schaffen, d.h. die positive Wirkung der Maßnahmen möglichst zeitnah spürbar zu machen. Der Maßnahmenkatalog und die Priorisierung der Maßnahmen wurde in einem engen Feedback- und Rückkoppelungsprozess mit der Stadt Pulheim entwickelt. Zudem wurden die Ergebnisse der Bürgerbefragung und der Bürgerbeteiligungsveranstaltung im Herbst 2025 berücksichtigt.

Der Aufbau der Maßnahmensteckbriefe wird nachfolgend beispielhaft dargestellt. Die Ausgestaltung der Maßnahmen richtet sich nach dem jeweiligen Handlungsfeldziel sowie den beabsichtigten Synergien mit anderen Handlungsfeldern. Jede Maßnahme erhält zudem eine sekundäre Zuordnung zu einer von fünf Maßnahmenkategorien (Grüne Infrastruktur, Blaue Infrastruktur, Graue Infrastruktur, Kommunikation & Kooperation, Verwaltung & Förderung). Diese sind von den Handlungsfeldern weitgehend unabhängig, und vorrangig als praxisorientierte Gliederungshilfen für die Verwaltung und Umsetzungsverantwortliche zu verstehen. Nach der Ziel- und Maßnahmenbeschreibung und der praxisorientierten Aufschlüsselung wichtiger Handlungsschritte und Meilensteine erfolgt die übergeordnete strategische Verknüpfung der Maßnahmen über ihren Beitrag für relevante Handlungsfeld-Indikatoren und denselben für die Ziele der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie. Die DNS-Ziele und die Handlungsfeld-Indikatoren operieren hierbei auf unterschiedlichen Maßstabsebenen; die DNS-Ziele beschreiben bundesweite bzw. globale Zieldimensionen, während die Handlungsfeld-Indikatoren Erfolge bei der Klimaanpassung in Pulheim durch konkrete Werteangaben greifbar und kontrollierbar machen.

Der weitere organisatorische und strategische Mehrwert der Steckbriefe wird durch die Auflistung und Beschreibung umsetzungsrelevanter Inhalte geschaffen; hierzu zählen u.a. die geschätzte Umsetzungsdauer, räumliche Verortung und klimatische Wirksamkeit, Umsetzungs- und Prozessbeteiligte sowie Kosten und Finanzierungs- bzw. Fördermöglichkeiten. Die Priorisierung der Maßnahmen, d.h. die Relevanz, die der Umsetzung der Maßnahme abhängig von ihrer Umsetzungsdauer und angestrebten Wirkung zugesprochen wird, erfolgte während der Entwicklung des Maßnahmenkatalogs durch das Klimaanpassungsmanagement der Stadt Pulheim. Mit den in den Steckbriefen enthaltenen Informationen kann die Verwaltung die Umsetzungsplanung der Maßnahmen zielgerichtet und kontrolliert angehen.

Erläuterung der Maßnahmensteckbriefe

Maßnahme	
Nummer	Titel der Maßnahme
Handlungsfeld	
Nummer	Das im Kontext der Gesamtstrategie übergeordnete Handlungsfeld, dem die Maßnahme primär zugeordnet ist. Handlungsfelder sind: 1. Menschliche Gesundheit und Bevölkerungsschutz 2. Bau- und Raumordnung 3. Landwirtschaft und Bodenschutz 4. Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft 5. Biologische Vielfalt und Ökosystembasierte Anpassung
Synergien mit weiteren Handlungsfeldern	
Nummer	Umfasst weitere im Kontext der Gesamtstrategie übergeordnete Handlungsfelder, in denen die Maßnahme ebenfalls Wirkung entfaltet.

Maßnahmenkategorie

Eine Zuteilung der Maßnahme unabhängig von den Handlungsfeldern. Die Maßnahmenkategorien lehnen sich an die Struktur der Fachbereiche an und erleichtern somit die Steuerung der Umsetzung der Maßnahmen. Maßnahmenkategorien sind:

- Kommunikation und Kooperation
- Verwaltung und Förderung
- Blaue Infrastruktur
- Grüne Infrastruktur
- Graue Infrastruktur

Maßnahmenziel

Das Maßnahmenziel beschreibt die positive Situation, die im Idealfall nach Abschluss der Maßnahmenaktivitäten vorliegt.

Beschreibung

Eine kurze Erläuterung, welche Aspekte die Maßnahme umfasst.

Handlungsschritte & Meilensteine

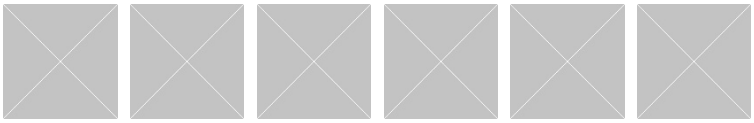
Die Handlungsschritte und Meilensteine beschreiben zentrale Aktivitäten und wichtige operative Etappenziele in der Maßnahmenumsetzung.

Trägt zu folgendem **Indikator** des (HF Nummer & Name) bei:

Jedes Handlungsfeld verfügt über ein Handlungsfeld-Ziel. Jedem Handlungsfeld-Ziel sind zwei bis maximal sieben Indikatoren zugeordnet. Sie dienen im Projektverlauf dazu, den Fortschritt in der Erreichung der Maßnahmen- und Handlungsfeld-Ziele zu ermitteln.

Trägt zu folgenden **Zielen der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie (DNS)** bei:

Die Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie beschreibt in Übereinstimmung mit der Agenda 2030 der Vereinten Nationen 17 Ziele für eine nachhaltige Entwicklung. Welche Maßnahmen auf die jeweiligen Ziele der DNS einzahlen, wird über entsprechende Piktogramme dargestellt.



Klimatische Wirksamkeit	**Räumliche Verortung**
Die klimatische Wirksamkeit beschreibt die mögliche Einflussnahme auf klimatisch relevante Treibfaktoren, oder die mögliche Förderung der menschlichen Anpassungskapazitäten des Menschen und seiner gebauten Umwelt an negative klimatische Einflüsse	Sofern es sich um eine raumbezogene Maßnahme handelt, werden hier, basierend auf der Raumanalyse, geeignete Orte für die Umsetzung der Maßnahme aufgeführt.

Priorisierung	**Umsetzungsdauer**
Die Priorisierung dient der zeitlichen und strategischen Strukturierung des Umsetzungsprozesses. Welche Priorität einer Maßnahme eingeräumt wird, hängt von der Kürze ihrer Umsetzbarkeit und ihrer Wirkung ab: • Maßnahmen von hoher Priorität können kurzfristig umgesetzt werden und entfalten sofort oder schnell Wirkung. Sie sind sofort nach ihrer Umsetzung gut sichtbar. • Maßnahmen von mittlerer Priorität können mittelfristig umgesetzt werden. Sie sind von struktureller Bedeutung und es dauert länger, bis sich ihre Wirkung entfaltet. • Maßnahmen von langfristiger Priorität haben aufgrund ihrer strategischen Natur eine längere Umsetzungsdauer. Ihre Wirkung baut sich über einen längeren Zeitraum auf.	Die Umsetzungsdauer bildet den geschätzten Zeitaufwand ab, der für die Umsetzung einer Maßnahme angenommen wird: • Als kurzfristig gilt eine Umsetzung, die innerhalb eines Jahres abgeschlossen ist. • Als mittelfristig gilt eine Umsetzung, die zwischen einem und fünf Jahren andauert. • Als langfristig gilt eine Umsetzung, sofern sie länger als fünf Jahre andauert.
Zielgruppe	**Verantwortung / Akteure**
Beschreibt, für wen die Maßnahme positive Veränderungen bringt.	Diese Kategorie beschreibt die für die Umsetzung und Zielerreichung verantwortlichen Akteure einer Maßnahme.

Für Umsetzung zu beachten

Aufgeführt werden Aspekte, die in der Planung oder Umsetzung der Maßnahme berücksichtigt werden sollten, da sie die Erfolgswahrscheinlichkeit der Maßnahme erhöhen.

Zusammenwirken mit den

- Handlungsempfehlungen & Strategien Pulheims
- Projekten der Stadt Pulheim
- Klimaanpassungsmaßnahmen

Das Integrierte Klimaanpassungskonzept ist in den Kontext existierender Strategie- und Leitwerke, sowie Tätigkeiten der Stadt Pulheim eingebettet. Das Feld „Zusammenwirken mit dem (…)“ zeigt Schnittstellen und Synergieeffekte zwischen der Maßnahme und den Empfehlungen bzw. Handlungsfeldern bestehender Leitwerke, Projekten der Stadt Pulheim (deren Umsetzungsstand wird jeweils kenntlich gemacht), und weiteren Klimaanpassungsmaßnahmen auf, die im Rahmen dieses Konzepts definiert werden.

Kostenschätzung

Die Kostenschätzung beschreibt die zu in etwa für die Stadtverwaltung anfallenden Kosten für die Umsetzung einer Maßnahme. Da diese je nach der individuellen Lösungsart und Umfang sehr stark variieren, werden – sofern möglich – grobe Richtwerte genannt.

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

Hier wird auf regionale, landes-, bundes- und europaweite Finanzierungsprogramme und Fördermöglichkeiten sowie deren Förderfenster hingewiesen, sofern sie für die Maßnahme relevant sind.

6.2. Maßnahmenübersicht

Handlungsfeld 1	**Menschliche Gesundheit und Bevölkerungsschutz**	**Synergien mit weiteren Handlungsfeldern**	**Seiten-verweis**
M 1	Hitzesensible Umgestaltung öffentlicher Räume		135 ff
M 2	Ausbau der Hitzevorsorge im öffentlichen Raum durch Trinkwasserbrunnen und Bereitstellung „kühler Orte“		
M 3	Installation (und Wartung) von Wasserelementen im öffentlichen Raum		
M 4	Klimaangepasste Gestaltung von kommunalen Gebäuden und Außenanlagen		
M 5	Sensibilisierung und Aktivierung der Bürgerinnen und Bürger für Klimaanpassung (insbesondere über Bildungs- und soziale Einrichtungen)		
Handlungsfeld 2	**Bau- und Raumordnung**		
R 1	Berücksichtigung von Kalt- und Frischluftproduktionsflächen sowie Durchlüftungsachsen in Bauleitplanverfahren		154 ff
R 2	Klimaangepasste Verkehrsinfrastruktur (Straßen, Parkplätze, Begleitgrün)		
R 3	Förderung von klimaangepassten Gewerbegebieten und Unternehmen		
R 4	Netzwerkarbeit und interkommunaler Austausch		
R 5	(Fortführung) Förderprogramm Blau-Grüne Infrastruktur		
R 6	Institutionelle Verankerung der Klimaanpassung in Planung und Verwaltung		
Handlungsfeld 3	**Landwirtschaft und Bodenschutz**		
L 1	Klimasensible Verpachtung landwirtschaftlicher Flächen		173 ff
L 2	Runder Tisch Landwirtschaft		
Handlungsfeld 4	**Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft**		
W 1	Erstellung eines Schwammstadtkonzepts		179 ff

W 2	Erhalt, Renaturierung und / oder klimaökologische Aufwertung von Fließ- und Stillgewässern		
W 3	Aufbau eines integrierten Starkregen- und Überflutungsvorsorgenmanagements		
Handlungsfeld 5	**Biologische Vielfalt und Ökosystembasierte Anpassung**		
Ö 1	Biotopschutz und -erweiterung		191 ff
Ö 2	Erhöhung und Qualifizierung des Pulheimer Stadtgrüns		
Ö 3	Förderung des Ehrenamtes im Bereich Klimaanpassung und Stadtgrün		
Ö 4	Öffentlichkeitsarbeit und Hinweisaktionen zu Klima-Themen		
Ö 5	Erweiterung des Pulheimer Grünflächenpflegekonzepts um klimawandelangepasste Aspekte		
Ö 6	Baumverschenk-Aktion		

6.3. Maßnahmenblätter mit Detailinformationen

6.3.1. HF 1: Menschliche Gesundheit und Bevölkerungsschutz

Maßnahme	
M 1	Hitzesensible Umgestaltung öffentlicher Räume
Handlungsfeld	
HF 1	Menschliche Gesundheit und Bevölkerungsschutz
Synergien mit weiteren Handlungsfeldern	
HF 5	Biologische Vielfalt und Ökosystembasierte Anpassung

Maßnahmenkategorie
Grüne Infrastruktur

Maßnahmenziel

Öffentliche Flächen sind durch naturbasierte und bauliche Verschattungselemente umgestaltet. Die Bepflanzung der Grünflächen fördert zugleich die Biodiversität.

Beschreibung

An sozialen Treffpunkten wie großflächig versiegelten Plätzen und Aufenthaltsbereichen (einschließlich Parkplätze und Friedhöfe) mit einem geringen Vegetationsanteil bzw. wenig höherer Vegetation, die insbesondere mittags und nachmittags stark sonnenexponiert sind, staut sich an heißen Tagen häufig die Wärme. Um solche Hitze-Hotspots thermisch zu entlasten, die Aufenthaltsqualität zu erhöhen und das menschliche Wohlbefinden zu steigern, wird empfohlen, Flächen - wo möglich - zu entsiegeln und zu begrünen, und die direkte Sonneneinstrahlung präventiv durch Verschattungselemente zu reduzieren. In Abhängigkeit der Situation können beispielsweise wärmespeichernde und dunkle Beläge reduziert und helle, wasserdurchlässige Oberflächen verwendet werden. Unter Berücksichtigung der örtlichen Gestaltungssatzung und bestehenden Urheberrechts kann dies durch schattenspendende Vegetation, technische Anlagen wie Sonnensegel, oder eine Kombination beider Ansätze (z.B. Pflanzensegel) erfolgen; ergänzend können wasserbezogene Elemente wie Trinkwasserbrunnen, Wasserspiele oder Nebendüsen zur zusätzlichen Verdunstungskühle beitragen.

Prioritär ist der Einsatz von schattenspendenden, standortgerechten hitze- sowie trockenheitsverträglichen Bäumen und Sträuchern, da diese naturbasierte Lösung durch Verdunstung und Verschattung die nahe Luft- und Bodenoberflächentemperatur sowie die gefühlte um bis zu einige Grad Celsius senken kann (z.B. BBSR 2023, IÖW 2023). Ist dies etwa aufgrund von Platzmangel oder unterirdischen Leitungen nicht möglich, bieten flexible Elemente wie Sonnensegel, Pflanzsegel oder mobile Pflanzkübel einen sekundären Ansatz, der auch temporär oder saisonal eingesetzt werden kann. Verschattete, barrierefrei erreichbare, einheitliche Sitzgelegenheiten, ideal mit Rückenlehne und für ältere Menschen, Kinder sowie mobilitätseingeschränkte Personen gut nutzbar, dienen als wichtige Erholungsmöglichkeit und fördern die Aufenthaltsdauer im Außenraum. Für die Dauerhafte Wirksamkeit der Maßnahme sind eine angepasste Pflege und Bewässerung – insbesondere von Jungbäumen und Bepflanzungen in mobilen Gefäßen – sicherzustellen; zugleich können Synergien mit Biodiversitätsförderung (z.B. insektenfreundliche Bepflanzung), Regenwasserrückhalt und Lärmminderung genutzt werden. Die Auswahl und Reihenfolge der umzugestaltenden Standorte sollte sich an einer systematischen Priorisierung orientieren, die insbesondere stark frequentierte, stadtklimatisch exponierte Treffpunkte und die Bedürfnisse vulnerabler Gruppen (z.B. ältere Menschen, Kinder, Pflege- und Bildungseinrichtungen) berücksichtigt und nach Möglichkeit partizipativ erfolgt.

Handlungsschritte & Meilensteine

- Raumfunktion definieren (welche Funktion soll der Raum erfüllen? Z.B. Marktplatz, Transitraum, etc.)
- Ausgangslage und Rahmenbedingungen prüfen (Bestand, Leitungen, Denkmalschutz, Gestaltungssatzungen Verkehr, Barrierefreiheit)
- Machbarkeitsprüfung durchführen und Feedback der relevanten Fachämter einholen (Stadtplanung, Tiefbau, Grünflächen, Bauhof, Bauordnung, ggf. Denkmalschutz)
- Fördermittel beantragen
- Sofern notwendig, konzeptionelle Fachberatung für eine klima- und nutzungsgerechte Platzgestaltung einholen
- Aktive Beteiligung der Bevölkerung an Konzeption (Workshops, Ideenfindung, Feedback)
- Umgestaltungskonzept unter Abwägung der fachlichen Belange und der Beteiligungsergebnisse finalisieren und politisch beschließen
- Fördermittel und ggf. weitere Finanzierungsbausteine beantragen
- Nach Bedarf Ausführungsplanung erstellen, Ausschreibung und Vergabe vorbereiten und durchführen
- Beginn der Umsetzungsphase
- Abschluss der Umsetzungsphase
- Evaluation und Reflexion von Prozess und Wirkung (z.B. Hitzebelastung, Nutzung, Wahrnehmung der Aufenthaltsqualität, Zufriedenheit der Bevölkerung)

Trägt zu folgenden **Indikatoren** des HF 1 Menschliche Gesundheit und Bevölkerungsschutz bei:

- Anzahl umgestalteter Hitze-Hotspots (Plätze, Parkplätze, Friedhofsbereiche) mit neuen Verschattungs- und Begrünungsmaßnahmen.
- Entsiegelte und neu begrünte Fläche an öffentlichen Aufenthaltsorten (m²).
- Anzahl installierter Verschattungselemente (z.B. Sonnensegel, Pflanzsegel, Pergolen)

Trägt zu folgenden **Zielen der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie** bei:



Klimatische Wirksamkeit

- Verbesserung des Mikroklimas
- Reduktion der lokalen thermischen Belastung in Hitzeperioden
- Schattenwurf durch Verschattungselemente und Vegetation
- Stabilisierung des Wasserhaushalts (Versickerung, weniger Oberflächenabfluss)

Räumliche Verortung

- **Brauweiler** | Guidelplatz (Abteigasse), Parkplatz am Guidelplatz, Parkplatz am Broelsgäßchen, Gesamtschule, Abtei-Gymnasium, Gemeinschaftsgrundschule Wolfhelmschule
- **Geyen** | Jakob-Pohl-Platz (Parkplatz)
- **Pulheim** | Venloer Straße, Marktplatz, Platz Kultur- und Medienzentrum, Christianstraße (inkl.

<table>
<tr><td>

- Minderung hitzebedingter Gesundheitsrisiken, insbesondere für vulnerable Gruppen

</td><td>

Parkplätze), Barbara-Schule, Geschwister-Scholl-Gymnasium, Marion-Dönhoff-Realschule, Kath. Grundschule Am Buschweg
- **Sinnersdorf** | GGS Sinnersdorf -Horionschule
- **Stommeln** | Bereich Hauptstraße & Nettegasse / Josef-Gladbach-Platz (inkl. Bushaltestellen), Christinaschule, Erzbischöfliche Papst-Johannes XXIII.-Gesamtschule, Inklusive Kindertagesstätte Hand in Hand Stommeln
- Siehe Karten in Tabelle “Indikatorwerte”

</td></tr>
<tr><td>

Priorisierung

- Hoch

</td><td>

Umsetzungsdauer

- Kurz- bis mittelfristig (1 Jahr bis 5 Jahre)

</td></tr>
<tr><td>

Zielgruppe

- Bürgerinnen und Bürger

</td><td>

Verantwortung / Akteure

- Stadtverwaltung Pulheim
- Externe Dienstleister
- Ggf. lokale Akteure (Einzelhandel, Vereine, usw.)

</td></tr>
<tr><td colspan="2">

Für Umsetzung zu beachten

- Lokale Akteure z.B. Anwohnerinnen und Anwohner, Initiativen, Gewerbe) bei Bedarf und nach Möglichkeit einbeziehen
  Mitverantwortung der Anwohnerinnen und Anwohner für Pflege und Gestaltung stärken (z.B. Patenschaften, Pflegevereinbarungen, gemeinschaftliche Pflanzaktionen)

</td></tr>
<tr><td colspan="2">

Zusammenwirken mit den

Handlungsempfehlungen & Strategien Pulheims

- **Stadtklimaanalyse Pulheim (2023)**
  HE 3: Aufenthaltsqualität
  HE 4: Grünvernetzung und Entsiegelung
- **Integriertes Klimaschutzkonzept der Stadt Pulheim (2017)**
  HF 1: Klimagerechte Stadtentwicklung
  HF 3: Mobilität und Verkehr
- **Klimawandelvorsorgestrategie für die Region Köln/Bonn. Praxishilfe (2019)**
  HK: Thermisch hoch belastete Siedlungen in der Rheinschiene
- **ISEK Pulheim 2030 (2023)**
  HF 1: Öffentlicher Raum und Mobilität
- **Klimaschutzteilkonzept Mobilität Stadt Pulheim (2023)**
  Z: Leben in Pulheim attraktiv gestalten

Projekten der Stadt Pulheim

- Trinkwasserbrunnen am Guidelplatz Brauweiler
- Außenliegender Sonnenschutz (Laufend, teilweise umgesetzt)
- Nachpflanzung leerer Baumscheiben (Laufend)

Klimaanpassungsmaßnahmen

</td></tr>
</table>

- M 2: Ausbau der Hitzevorsorge im öffentlichen Raum durch Trinkwasserbrunnen sowie Trinkwasser- und Gesundheitsangebote an "kühlen Orten"
- M 3: Installation (und Wartung) von Wasserelementen im öffentlichen Raum
- R 2: Klimaangepasste Verkehrsinfrastruktur
- Ö 2: Erhöhung und Qualifizierung des Pulheimer Stadtgrüns

Kostenschätzung

- Je nach Größe des Sonnensegels ca. 5.000 – 20.000 € (zzgl. regelmäßiger Reinigungskosten)
- Beispiele für mobiles Grün: Parklets / Stück ca. 6.000 – 15.000 €, Pflanzgefäß mit Baum / Stück ca. 800 – 5.000 €, Mobile Stadtgärten / Stück ca. 1.000 – 9.000 €; zzgl. Kosten für Transport und Aufbau, Pflege und Bewässerung
- Kosten für Entsiegelung und Begrünung: Ca. 30 - 60 € aufwärts pro m² (zzgl. Pflegekosten)
- Kosten für Baumpflanzungen: Ca. 1.000 – 3.000 € aufwärts pro Baum (zzgl. Pflegekosten)
- Rund 40 Personenstunden für abgestimmtes Maßnahmenkonzept
- Personal- und Kostenaufwand für Planung, Umsetzung, Koordination in Abhängigkeit der individuellen Standortvoraussetzungen ist projektbezogen zu schätzen

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- Europäische Stadtinitiative (Förderfenster aktuell geschlossen, Ende 2027) [Stand 28.01.2026]
- Klimaanpassung im Rheinischen Revier – Attraktives und resilientes Lebensumfeld gemeinsam gestalten (Förderfenster aktuell geöffnet, Gesamtantragsschluss Ende 06.2026) [Stand 28.01.2026]
- Klimaanpassung.Kommunen.NRW - niederschwellige Maßnahmenförderung (Förderfenster aktuell geöffnet, Ende 2026) [Stand 28.01.2026]

Maßnahme	
M 2	Ausbau der Hitzevorsorge im öffentlichen Raum durch Trinkwasserbrunnen sowie Trinkwasser- und Gesundheitsangeboten an kühlen Orten
Handlungsfeld	
HF 1	Menschliche Gesundheit und Bevölkerungsschutz
Synergien mit weiteren Handlungsfeldern	
HF 4	Blaue Infrastruktur

Maßnahmenkategorie

Blaue Infrastruktur

Maßnahmenziel

Zusätzliche Trinkwasserbrunnen sind in Betrieb genommen, „kühle Orte“ sind an heißen Tagen zugängig und die jeweiligen Organisationen bieten teilweise ergänzende Angebote (z.B. Austausch mit Ersthelfern / Blutdruck messen, Vermittlung von Nachbarschaftshilfe für ältere Menschen in Hitzeperioden o.a.) an.

Beschreibung

Die Stadt baut die Hitzevorsorge im öffentlichen Raum aus, indem sie frei zugänglichen Trinkwasserbrunnen sowie ergänzend Trinkwasser- und Gesundheitsangebote an kühlen Orten etabliert. Trinkwasserbrunnen an stark frequentierten Warte- und Aufenthaltsbereichen – etwa Plätzen, ÖPNV-Haltestellen oder Sportanlagen – sichern insbesondere für vulnerablen Gruppen einen niedrigschwelligen Zugang zu kostenfreiem Trinkwasser und leistet u.a. im Sinne der sozialen Gleichheit einen Beitrag zur Daseinsvorsorge (§ 50 WHG) und zu einer resilienten Wasserversorgung während Hitzeperioden.

Planung, Bau, Betrieb und Wartung erfolgen auf Grundlage der einschlägigen Normen und Regelwerke u.a. DIN 2000; DIN EN 1717; TrinkwV; DVGW-Merkblatt W 274) und gewährleisten höchste Qualitäts- und Sicherheitsstandards für die öffentliche Gesundheit.

Parallel wird ein Netz „kühler Orte“ aufgebaut, zu denen unter anderem Kirchen, öffentliche Gebäude, Stadtteil- und Nachbarschaftszentren, soziale Einrichtungen sowie geeignete Einzelhandelsstandorte und kühle Freiräume gehören. Diese Orte weisen an heißen Tagen deutlich niedrigere Temperaturen auf, sind gut erreichbar und barrierearm zugänglich, verfügen über Sitzgelegenheiten und möglichst über Trinkwasserangebote. Sie werden durch ein einheitliches Erkennungszeichen sowie eine digitale und analoge Kühle-Orte-Karte sichtbar gemacht und in die städtische Hitzekommunikation eingebunden. Je nach Bedarf und Kapazitäten werden ergänzende Angebote wie kostenloses Trinkwasser, Informationsangebote zum Verhalten bei Hitze, nachbarschaftlichen Alltagshilfen und an besonders frequentierten Standorten – perspektivisch auch niedrigschwellig medizinische Erstansprache (z.B. durch geschulte Ersthelferinnen und Ersthelfer bei Veranstaltungen oder an besonders frequentierten Standorten) bereitgestellt. Auf diese Weise werden infrastrukturelle und sozial-gesundheitliche Maßnahmen systematisch verknüpft, um die Hitzebelastung für die Bevölkerung zu mindern und den Schutz besonders gefährdeter Personengruppen zu stärken.

Kriterien für „Kühle Orte“:

- deutlich niedrigere Temperaturen als außen (baulich/klimatisch begünstigt) oder intensiv verschattete/grün geprägte Freiräume,
- Orte mit Trinkwasserzugang (wünschenswert)
- barrierearmer Zugang

- Sitzgelegenheiten
- klare und kommunizierte Öffnungs- /Nutzungszeiten
- gute Sicherheitslage

Handlungsschritte & Meilensteine - Wasserspender

- Potenzielle Orte für zusätzliche Wasserspender priorisiert (wichtige Kriterien: Betroffenheit, bauliche Voraussetzungen, unterschiedliche Stadtteile)
- Frühzeitige Einbindung RheinEnergie, Gesundheitsamt, verwaltungsinternen Akteuren
- Technische und organisatorische Machbarkeitsprüfung durchgeführt (incl. Wartung, Hygiene, Betrieb, Vandalismus)
- Finanzierungsplan erstellt / Fördermittel akquiriert
- Planung, Bau, Installation und Inbetriebnahme der Wasserspender abgeschlossen / Wartung aufgesetzt
- Inbetriebnahme der Wasserspender
- Begleitende Öffentlichkeitsarbeit (Lage, Nutzung, Bedeutung im Hitzeschutz)

Handlungsschritte & Meilensteine - Kühle Orte und zusätzliche Leistungen

- Potenzielle Orte für zusätzliche Wasserspender priorisiert (wichtige Kriterien: Betroffenheit, bauliche Voraussetzungen, unterschiedliche Stadtteile)
- Frühzeitige Einbindung RheinEnergie, Gesundheitsamt, verwaltungsinternen Akteuren
- Technische und organisatorische Machbarkeitsprüfung durchgeführt (incl. Wartung, Hygiene, Betrieb, Vandalismus)
- Finanzierungsplan erstellt / Fördermittel akquiriert
- Planung, Bau, Installation und Inbetriebnahme der Wasserspender abgeschlossen / Wartung aufgesetzt
- Inbetriebnahme der Wasserspender
- Begleitende Öffentlichkeitsarbeit (Lage, Nutzung, Bedeutung im Hitzeschutz)

Handlungsschritte & Meilensteine - Kühle Orte und zusätzliche Leistungen

- Arbeitsgruppe mit zivilgesellschaftlichen Akteuren, Gesundheitsakteuren und relevanten Fachämtern bilden
- Potenzielle „Kühle Orte“ identifizieren (auf der Basis der Betroffenheitsdaten und unter Kriterienkatalog)
- Träger/Eigentümer ansprechen, Bereitschaft zur Teilnahme als Kühler Ort ausgelotet, ggf. Zusatzangebot klären
- Kooperationsvereinbarungen schließen (incl. Verantwortlichkeiten, Öffnungszeiten, Prozessabläufe, Ausstattung)
- „Kühle-Orte-Karte“ (online/print) erstellen und regelmäßig aktualisieren
- Begleitende Öffentlichkeitsarbeit (Logo für „Kühle Orte“, „Kühle-Orte-Karte“, Hinweise in Hitzekommunikation, Verknüpfung mit Hitzewarnungen, z.B. DWD u.a.)

Trägt zu folgendem **Indikator** des HF 1 Menschliche Gesundheit und Bevölkerungsschutz bei:

- Anzahl installierter Trinkwasserbrunnen
- Versorgung mit „kühlen Orte“ oder öffentlich zugängliche Trinkwasserangebote

Trägt zu folgenden **Zielen der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie** bei:



Klimatische Wirksamkeit	**Räumliche Verortung**
• Reduzierung hitzebedingter Gesundheitsbelastungen • Verringerung hitzebedingter Notfälle bei vulnerablen Gruppen • Förderung hitzeangepassten Verhaltens im Alltag	• Brauweiler | Bereich Guidelplatz, Bereich Abteipark (~ 2 Stk.), Friedhof Brauweiler • Geyen | --- • Pulheim | Bereich Venloer Straße / Marktplatz, Alter Friedhof, Stadtgarten • Sinnersdorf | --- • Stommeln | Friedhof Stommeln, Josef-Gladbach-Platz (in Kombination mit Maß-Nr.8) • Kühle Orte: Es greifen die öffentliche Räume der Tabelle „Indikatorwerte M1 & M4“
Priorisierung	**Umsetzungsdauer**
• Hoch	• Kurzfristig-mittelfristig

Zielgruppe	**Verantwortung / Akteure**
• Bürgerinnen und Bürger	• Stadtverwaltung Pulheim • Externe Dienstleister • Ehrenamtliche • Soziale und religiöse Organisationen

Für Umsetzung zu beachten

- Finanzierung von Bau, Betrieb und Instandhaltung sicherstellen
- Aktivierungsplan für Hitzetage erstellen (Öffnung kühler Orte, Einsatz und Verteilung von (personellen) Ressourcen)

Zusammenwirken mit den

Handlungsempfehlungen & Strategien Pulheims

- Stadtklimaanalyse Pulheim (2023)
  HE 3: Aufenthaltsqualität
- Integriertes Klimaschutzkonzept der Stadt Pulheim (2017)
  HF 1: Klimagerechte Stadtentwicklung
- Klimawandelvorsorgestrategie für die Region Köln/Bonn. Praxishilfe (2019)
  PH: Thermisch hoch belastete Siedlungen in der Rheinschiene:

- ISEK Pulheim 2030 (2023)
  HF 1: Öffentlicher Raum und Mobilität
- Klimaschutzteilkonzept Mobilität Stadt Pulheim (2023)
  Z: Leben in Pulheim attraktiv gestalten

Projekten der Stadt Pulheim

- Außenliegender Sonnenschutz (Laufend)
- Trinkwasserbrunnen am Guidelplatz (Laufend)

Klimaanpassungsmaßnahmen

- M 1: Hitzesensible Umgestaltung öffentlicher Räume
- M 3: Installation (und Wartung) von Wasserelementen im öffentlichen Raum
- M 5: Sensibilisierung und Aktivierung der Bürgerinnen und Bürger für Klimaanpassung, insbesondere über Bildungs- und soziale Einrichtungen
- Ö 3: Förderung des Ehrenamtes im Bereich Klimaanpassung und Stadtgrün

Kostenschätzung

- Trinkwasserbrunnen Gesamtkosten ca. 20.000 – 25.000 € / Brunnen (Hauptlast durch Beschaffung, Einbau, Installation, Anschluss), zzgl. wiederkehrender Wartungs- und Instandhaltungskosten
- Beprobungskosten je nach Intervall nach Vorgabe des Gesundheitsamtes ca. 1.500 € / Jahr
- Kosten für Bereitstellung (personeller) Ressourcen an kühlen Orten stark situationsabhängig (im Falle öffentlicher Gebäude: Kompensation von Aufsicht-/Arbeitszeit vor Ort, ggf. Trinkwasserversorgung)
- Ca. 40 Personenstunden für Kühle Orte im ersten Jahr (Aufsetzen des Projekts, Aktualisierungen, Öffentlichkeitsarbeit); ca. 30 Personenstunden pro Folgejahr (Überprüfung der Kühlen Orte, Akquise neuer Kühler Orte, Öffentlichkeitsarbeit)

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- Europäische Stadtinitiative (Förderfenster aktuell geschlossen, Ende 2027) [Stand 28.01.2026]
- Klimaanpassung im Rheinischen Revier – Attraktives und resilientes Lebensumfeld gemeinsam gestalten (Förderfenster aktuell geöffnet, Gesamtantragsschluss Ende 06.2026) [Stand 28.01.2026]
- Klimaanpassung.Kommunen.NRW - niederschwellige Maßnahmenförderung (Förderfenster aktuell geöffnet, Ende 2026) [Stand 28.01.2026]
- Primärprävention und Gesundheitsförderung nach Sozialgesetzbuch (Förderfenster aktuell geöffnet) [Stand 28.01.2026]

Maßnahme	
M 3	Installation und Wartung von Wasserelementen im öffentlichen Raum
Handlungsfeld	
HF 1	Menschliche Gesundheit und Bevölkerungsschutz
Synergien mit weiteren Handlungsfeldern	
HF 4	Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft
HF 5	Biologische Vielfalt und Ökosystembasierte Anpassung

Maßnahmenkategorie

Blaue Infrastruktur

Maßnahmenziel

An priorisierten, stark frequentierten Aufenthaltsorten im Stadtgebiet werden Wasserelemente installiert. Wartung, Kosten und Personalverantwortung sind sichergestellt.

Beschreibung

Die Verdunstungsleistung von Wasserflächen erzielt vor allem bei hohen Außentemperaturen und leichtem Wind einen spürbaren lokalklimatischen Kühlungseffekt und erhöht somit die Aufenthaltsqualität deutlich. Bewegtes, erfahrbares Wasser stellt im öffentlichen Raum – insbesondere mit Schatten, begrünten Flächen und offenen Luftleitbahnen – eine besondere Bereicherung für alle Bevölkerungsgruppen dar.

Zu den klassischen künstlichen Wasserelementen im urbanen Kontext zählen Springbrunnen, Pumpen, Rinnen, Wasserspiele wie Sprühnebelanlagen und Fontänenfelder sowie Wasserspielplätze. Diese werden typischerweise dauerhaft errichtet und saisonal betrieben; Zeitschaltungen, wassersparende Düsen, Umwälzpumpen oder bedarfsorientiere Steuerungen können zu einem sparsamen Wasser- und Energieeinsatz beitragen. In Kombination mit dem Starkregenschutz und Regenwasserrückhalt können künstliche Wasserelemente - unter Berücksichtigung von Sicherheits- und Hygieneaspekten - multifunktional angelegt werden, z.B. als Regenwasserspielplätze oder kombinierte Spiel- und Rückhalteräume (Pilotprojekte u.a. in Hamburg).

Die größten Herausforderungen technischer Wasserelemente liegen in ihrem Betrieb und ihrer Pflege, insbesondere in der Einhaltung von Wasserhygienestandards, der regelmäßigen Reinigung, der Sicherstellung der technischen Funktion (Pumpen, Düsen, Steuerungen) und der Finanzierung der laufenden Kosten. Daher erfordern die Gestaltung, Dimensionierung, Wasseraufbereitung und Unterhaltung ortsspezifische, wirksame Planungslösungen, die frühzeitig mit den zuständigen Fachbereichen (u.a. Tiefbauamt, Grünflächenamt, Wasserwirtschaft, Gesundheitsamt REK) abgestimmt und langfristig organisatorisch verankert sind.

Handlungsschritte und Meilensteine

- Maßnahmen-Team mit Ämtern 61, 66, 67
- Identifikation von Räumen mit hoher Aufenthaltsfrequenz in den Sommermonaten
- Priorisierung geeigneter Standorte für Wasserelementen nach Betroffenheit, Verteilung über die Stadtteile; bauliche Voraussetzung und Erreichbarkeit (mind. Familien- bzw. kita-nahe zwei Standorte,)
- Machbarkeitsprüfung (Technik, Sicherheit, Hygiene, Betrieb) durchführen und Öffentlichkeit einbinden (Nutzungswünsche, Akzeptanz)
- Finanzierung für bauliche Maßnahmen und Wartung sicherstellen, Fördermittel prüfen und akquirieren

- Bauliche Planung der Wasserelemente und organisatorische Regelung für Betrieb, Wartung und Verantwortung
- Bau und Installation umsetzen, Funktion und Nutzung laufend überprüfen und dokumentieren
- Begleitende Öffentlichkeitsarbeit

Trägt zu folgendem **Indikator** des HF 1 Menschliche Gesundheit und Bevölkerungsschutz bei:

- Anzahl der neu installierten öffentlichen Wasserelemente an priorisierten Standorten (Vgl. Kapitel 2 und 3)

Trägt zu folgenden **Zielen der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie** bei:



Klimatische Wirksamkeit	**Räumliche Verortung**
• Förderung der menschlichen körperlichen Anpassungskapazität an thermische Belastungssituationen • Senkung der Lufttemperatur im kleinräumigen Umfeld durch Verdunstungskühle	Vorschläge für Maßnahmenstandorte • Wasserspielplatz im Stadtgarten Gemarkung Pulheim • Wasserspeilplatz im Abteipark der Gemarkung Brauweiler • Wasserspiel Marktplatz Gemarkung Pulheim • Lineares Wasserspiel entlang der Fußgängerzone in der Gemarkung Pulheim • Wasserspiel auf dem Guidelplatz in der Gemarkung Brauweiler • Handpumpe / Brunnen im Barbarapark in der Gemarkung Pulheim
Priorisierung • hoch	**Umsetzungsdauer** • kurzfristig
Zielgruppe • Bürgerinnen und Bürger	**Verantwortung / Akteure** • Stadtverwaltung Pulheim

Für Umsetzung zu beachten

- Auf vergangene Erfahrungen mit der Installation von Wasserelementen aufbauen und auswerten
- Bei Bedarf frühzeitige Einbindung von Amt 51 (Jugendamt) und Amt 40 (Amt für Schulverwaltung, Kultur und Sport)
- Machbarkeitsprüfung (Technik, Sicherheit, Organisation) durchführen
- Kombination mit Verschattungsmaßnahmen prüfen (z.B. Bäume, Pergola, Sonnensegel; vgl. M1)
- Finanzierung von Bau, Betrieb und Wartung langfristig sicherstellen

- Verantwortliche identifizieren und mit den notwendigen personellen und finanziellen Ressourcen ausstatten

Zusammenwirken mit den

Handlungsempfehlungen & Strategien Pulheims

- Stadtklimaanalyse Pulheim (2023)
  H 3: Aufenthaltsqualität
- Integriertes Klimaschutzkonzept der Stadt Pulheim (2017)
  HF 1: Klimagerechte Stadtentwicklung

Projekten der Stadt Pulheim

- Trinkwasserbrunnen am Guidelplatz (Laufend)

Klimaanpassungsmaßnahmen

- M 1: Ausbau der Hitzevorsorge im öffentlichen Raum durch Trinkwasserbrunnen sowie Trinkwasser- und Gesundheitsangebote an "kühlen Orten"
- Ö 2: Erhöhung und Qualifizierung des Pulheimer Stadtgrüns
- R 1: Berücksichtigung von Kaltluftversorgung (Be- und Durchlüftung) sowie Durch
- M 8: Hitzesensible Umgestaltung öffentlicher Räume

Kostenschätzung

- Preise nach Art und Ausführung stark variabel. Hauptlast entfällt auf die erstmalige Installation.
- Beispiele:
  - Sprühnebelanlagen: 2.000 - 10.000 € / Anlage aufwärts
  - Wasserspiele:
    Karlsruhe/Kaiserstraße/Marktplatz ca. 260.000 inkl. 45.000 € jährlicher Nebenkosten
    Neustadt/Weinstraße: Gesamtveranschlagung 670.000 €
    Fontänen Feld Hennef: 455.000 €

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- Klimaanpassung im Rheinischen Revier – Attraktives und resilientes Lebensumfeld gemeinsam gestalten (Förderfenster geöffnet, Gesamtantragsschluss 30.06.2026 (Stand 28.01.2026))
- Klimaanpassung.Kommunen.NRW - niederschwellige Maßnahmenförderung (Förderfenster aktuell geöffnet, Ende 2026 geöffnet) [Stand 28.01.2026]
- Zukunftsfähige und nachhaltige Abwasserbeseitigung in NRW (ZunA NRW) (Förderfenster ganzjährig geöffnet (Stand 28.01.2026))

Maßnahme	
M 4	**Klimaangepasste Gestaltung von kommunalen Gebäuden und Außenanlagen**
Handlungsfeld	
HF 1	Menschliche Gesundheit und Bevölkerungsschutz
Synergien mit weiteren Handlungsfeldern	
HF 2	Bau- und Raumordnung
HF 4	Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft
HF 5	Biologische Vielfalt und Ökosystembasierte Anpassung

Maßnahmenkategorie

Graue Infrastruktur

Maßnahmenziel

Öffentliche Liegenschaften sind klimaangepasst und werden als Vorbilder kommuniziert und von den Bürgerinnen und Bürgern wahrgenommen.

Beschreibung

Die klimaangepasste Gestaltung kommunaler Liegenschaften hat eine Vorbildfunktion in der Gemeinde und kommt zudem ihren Nutzerinnen und Nutzern direkt zugute. Kommunale Liegenschaften umfassen öffentliche Gebäude, darunter Verwaltungsgebäude, Schulen sowie Kitas und Kindergärten, einschließlich ihrer Außenanlagen und Spiel- und Sportplätze.

Sofern dies mit der Statik, Brandschutz und gegebenenfalls dem Denkmalschutz vereinbar ist, können begrünte Gebäuden durch ihre isolierende und filternde Wirkung, ihren Schattenwurf und ihre Verdunstungskühle die Umgebungs- und Gebäudeinnentemperatur regulieren. Sie fördern zudem die Biodiversität, den natürlichen Regenwasserrückhalt und eine bessere Luftqualität. Zu den geläufigen Begrünungsmaßnahmen zählen die Fassadenbegrünung (boden- oder fassadengebunden) und die Dachbegrünung (intensiv, extensiv), bzw. deren Kombination mit Solarpanelen und ressourcensparender Bewässerungssystemen. Im Gebäudebestand spielen darüber hinaus Maßnahmen des sommerlichen Wärmeschutzes wie außenliegende Verschattung, Sonnenschutzverglasungen, helle Dach- und Fassadenoberflächen sowie eine angepasste Lüftungsstrategie eine zentrale Rolle.

Beim Neubau öffentlicher Gebäude gilt es, klimaangepasste Materialien (z.B. Dachabdeckung / -beschichtung mit geringerer Aufheizung, geeignete Dämmstoffe, robustere, Baumaterialien), schattenspendende Elemente sowie Regenwassernutzungskonzepte von Beginn an mitzudenken und die Gebäudeausrichtung im Hinblick auf den mittäglichen Sonneneinfalls zu optimieren. Ergänzend sollten rund um die Gebäude situationsabhängig Entsiegelungen, Versickerungs- und Retentionsflächen (z.B. Mulden, Rigolen) vorgesehen werden, um Niederschlagswasser lokal zurückzuhalten und Starkregenereignisse besser abzufangen.

Multifunktionale Lösungen wie begrünte Pausenflächen mit Baumbestand, die sowohl Spiel- und Aufenthaltsqualität bieten als auch Regenwasser zurückhalten und Verdunstungskühle erzeugen, sind dabei besonders zu fördern. Für Außenanlagen für Kinder und Jugendliche sowie Sportplätze spielen eine klimaangepasste Freiraumkonzeption mit ausreichend Verschattung, hitze- und trockenheitstoleranter Begrünung sowie einer ressourcenschonende Bewässerung eine übergeordnete Rolle, um vor Hitze zu schützen oder und Starkregen besser abpuffern zu können. Neben der baulichen Gestaltung können auch nutzungsbezogene Anpassungen – etwa die bevorzugte Nutzung verschatteter Flächen bei Hitze oder angepasste Zeiten für Aktivitäten im Freien

– zu einem besseren Schutz insbesondere vulnerabler Gruppen beitragen. Viele dieser Maßnahmen erzeugen Synergien mit Klimaschutz, Biodiversität, Aufenthaltsqualität und einer effizienten Inanspruchnahme der oft knappen Freiflächen und erhöhen damit die Akzeptanz in Verwaltung, Politik und Öffentlichkeit.

Die Umsetzung ist angesichts begrenzter personeller Ressourcen und konkurrierender Nutzungsansprüche an die verfügbaren Flächen jedoch herausfordernd und erfordert eine sorgfältige Priorisierung sowie eine schrittweise Umsetzung. Zur Priorisierung der Liegenschaften für die Sanierung kann die folgende Matrix herangezogen werden. Zur Priorisierung der Liegenschaften für die Sanierung kann die folgende Matrix herangezogen werden:

Bewertungsmatrix zur Priorisierung (als fachliche Ergänzung zur Indikatorentabelle)

Punkteskala (je Kriterium): 0 = gering/keine Relevanz, 1 = niedrig, 2 = mittel, 3 = hoch.

Block	Block	Details
A) Hitze & Gesundheit	Hitze & Gesundheit	Stadtklima-/Hitzehotspot, hohe Oberflächentemperaturen, geringe Nachtauskühlung, eingeschränkte Kaltluftflüsse
	Nutzer-Vulnerabilität	Anteil vulnerabler Gruppen (Kita/Schule, Pflege, Sozialangebote), Aufenthaltsdauer, eingeschränkte Selbstschutzfähigkeit
	Gebäude-/Außenraum-Empfindlichkeit	Gebäudeausrichtung, hoher Fensterflächenanteil an Ost-/Süd-/Westfassaden,, fehlender außenliegender Sonnenschutz, hohe interne Lasten (zB. IT, Technik), wenig Verschattung/Grün, starke Versiegelung
	Gesundheits-/Betriebsrisiko bei Hitze	Hitzebedingte Nutzungsausfälle, Beschwerden/Vorfälle, fehlende kühle Rückzugsräume, relevante Einschränkungen des Betriebs (z.B. Unterricht, Betreuung).
B) Starkregen & Objektschutz	Starkregen & Objektschutz	Starkregengefahrenkarte, Senke/Hanglage, Überflutungswege, Rückstaugefahr, fehlende / überlastete Entwässerung
	Objekt-Empfindlichkeit	Unterkellerung, tiefliegende Eingänge/Lichtschächte, bodennahe Technik, fehlende Barrieren und Rückstausicherung
	Schadenspotenzial	Wert der Ausstattung, Archiv/IT, Unterrichts- und Betriebsabläufe, hohe Folge- und Wiederherstellungskosten
	Kritische Funktion im Ereignis	Feuerwehr/Notunterkunft/Versorgung, Krisenmanagement, zentrale Infrastruktur und Steuerungsfunktion
C) Umsetzbarkeit & Synergien	Umsetzbarkeit & Synergien	Anstehende Dach-/Fassaden-/Freiraumsanierung, Kanal-/Straßenbau, Schulumbau, ohnehin geplante Investitionen
	Genehmigungs-/Komplexitätsrisiko	Denkmalschutz/Statik/Leitungsführung, Interimsbedarf, Vergabekomplexität, hoher interner Abstimmungsbedarf (mehrere Fachämter / Träger)
	Co-Benefits	Biodiversität, Aufenthaltsqualität, Entsiegelung, Regenwassernutzung, (optional) Klimaschutz-Synergien, Verfügbarkeit von Fördermitteln (EU/Bund/Land), erwartbare Kosteneinsparungen (z.B. Energie, Schäden), Berücksichtigung von CO_2-Bepreisung und langfristigen Lebenszykluskosten.

Empfohlene Gewichtung: A 40%, B 20%, C 40%

Für jede Liegenschaft werden die Kriterien der drei Blöcke mit 0–3 Punkten bewertet; die Summe der jeweils gewichteten Punktwerte ergibt eine Gesamtscore, auf dessen Basis eine Rangfolge der Priorität gebildet wird.

Handlungsschritte & Meilensteine

- Recherche und Erstellung einer Übersicht zum Stand der öffentlichen Liegenschaften hinsichtlich relevanter Klimarisiken (Hitze, Starkregen/Überflutung, Objektschutz) auf Basis der Analyseergebnisse des Klimaanpassungskonzeptes und des kommunalen Starkregenrisikomanagements
  - Fachbereichsübergreifende Prioritätensetzung der Liegenschaften für die Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen auf Basis der Bewertungsmatrix
  - Entscheidung zur Umsetzung in den zuständigen Gremien unter Beteiligung des AK Klima
- Planung der Sanierungsmaßnahmen sowie Antrag von Fördermitteln unter Einbindung der Nutzerinnen und Nutzer der jeweiligen Liegenschaft
- Erstellung der Leistungsbeschreibungen und Vergabe der Planungs- und Bauleistungen (bei Bedarf)
  - Umsetzung der Maßnahmen und begleitendes Controlling
- Kommunikation zur Nutzungs- und Verhaltensanforderungen gegenüber den Nutzerinnen und Nutzer der Liegenschaft
- Flankierende Öffentlichkeitsarbeit, um die Maßnahmen sichtbar zu machen, ihre Wirkung zu erläutern und die Vorbildfunktion der Kommune zu stärken

Trägt zu folgendem **Indikator** des HF 1 Menschliche Gesundheit und Bevölkerungsschutz bei:

- Anzahl klimaangepasster kommunalen Gebäude und Außenanlagen

Trägt zu folgenden **Zielen der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie** bei:



Klimatische Wirksamkeit	**Räumliche Verortung**
• Förderung des thermischen Wohlbefindens von Schülerinnen und Schülern, Sportlerinnen und Sportlern und Angestellten der Stadt • Reduzierung der Gebäudeoberflächentemperatur durch Reduzierung der Sonneneinstrahlung und pflanzlichen Verdunstungskühle • Sicherstellung der klimatischen Leistungsfähigkeit der Grünstrukturen	• /
Priorisierung	**Umsetzungsdauer**
• Mittel	• Mittelfristig (< 5 Jahre)
Zielgruppe	**Verantwortung / Akteure**
• Stadtverwaltung • Kinder, Schülerinnen und Schüler • Sportlerinnen und Sportler	• Stadtverwaltung Pulheim • Externe Dienstleiste

Für Umsetzung zu beachten

- Prüfung und Nutzung von Synergieeffekten, z. B. durch gebündelte Beauftragung von Sanierungsmaßnahmen an mehreren Liegenschaften zur Erzielung von Kostenvorteilen.

- Berücksichtigung nutzerbezogener Anforderungen im Rahmen der Maßnahmenplanung soweit dies im jeweiligen Kontext sinnvoll und umsetzbar ist.
- Einführung von Schlüsselakteuren sowie Nutzerinnen und Nutzer in effektive und effiziente Nutzung und Pflege der Maßnahmen (z.B. Begrünung, Verschattung, Regenwassernutzung), damit die angestrebte Klimawirkung dauerhaft gesichert wird

Zusammenwirken mit den

Handlungsempfehlungen & Strategien Pulheims

- **Stadtklimaanalyse Pulheim (2023):**
  H1: Objektmodifikation
  H 3: Aufenthaltsqualität
  H 4: Grünvernetzung und Entsiegelung
- **Integriertes Klimaschutzkonzept der Stadt Pulheim (2017):**
  H 1: Klimagerechte Stadtentwicklung
  H 6: Kommunales Vorbild
- **Klimawandelvorsorgestrategie für die Region Köln/Bonn. Praxishilfe (2023):**
  PH: Thermisch hoch belastete Siedlungen in der Rheinschiene: Konkrete Maßnahmen umsetzen

Projekten der Stadt Pulheim

- Sonnensegel und Plissees in Schulen
- Außenliegender Sonnenschutz (Laufend)
- Punktuelle Maßnahmen in Kindertagesstätten (Teilweise umgesetzt, laufend)
- Intensivierung von Hitzeschutzmaßnahmen an Schulen (In Planung)
- Modulsporthalle Peter-Kanters-Allee

Klimaanpassungsmaßnahmen

- M 1: Hitzesensible Umgestaltung öffentlicher Räume
- Ö 4: Öffentlichkeitsarbeit und Hinweisaktionen zu Klima-Themen

Kostenschätzung

- Gründächer:
  - Extensive Begrünung: ca. 40 – 70 €/m²
  - Intensivbegrünung: ab 80 € / m²
- Fassadenbegrünung:
  - Bodengebunden / Selbstklimmer: ca. 15 - 35 €/m² zzgl. Pflegekosten
  - Troggebunden: ca. 100 - 700 €/m² zzgl. Pflegekosten
  - Fassadengebunden: ca. 400 €/m² aufwärts zzgl. Pflegekosten
- Je nach Größe des Sonnensegels ca. 5.000 – 20.000 € (zzgl. regelmäßiger Reinigungskosten)

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- Bundesförderung für effiziente Gebäude (Förderfenster ganzjährig geöffnet) [Stand 17.03.2026]
- Energetische Stadtsanierung - Klimaschutz und Klimaanpassung im Quartier (KFW 432) (Förderfenster aktuell geöffnet) [Stand 17.03.2026]
- Förderrichtlinie Klimaresiliente Region mit internationaler Strahlkraft (KRIS) (Förderfenster aktuell geöffnet, Ende 2030) [Stand 28.01.2026]

- IKK – Investitionskredit Kommunen (Förderfenster ganzjährig geöffnet (Stand 28.01.2026))
- Klimaanpassung im Rheinischen Revier – Attraktives und resilientes Lebensumfeld gemeinsam gestalten (Förderfenster geöffnet bis Ende 06.2026 (Stand 28.01.2026))
- Klimaanpassung.Kommunen.NRW - niederschwellige Maßnahmenförderung (Förderfenster aktuell geöffnet, Ende 2026 geöffnet) [Stand 28.01.2026]
- NRW.BANK Moderne Schule (Förderfenster aktuell geöffnet) [Stand 28.01.2026]

Maßnahme	
M 5	Sensibilisierung und Aktivierung der Bürgerinnen und Bürger für Klimaanpassung (insbesondere über Bildungs- und soziale Einrichtungen)
Handlungsfeld	
HF 1	Menschliche Gesundheit und Bevölkerungsschutz
Synergien mit weiteren Handlungsfeldern	
	/

Maßnahmenkategorie
Kommunikation und Kooperation

Maßnahmenziel

Die Bürgerinnen und Bürger Pulheims sind zu Klimaanpassung und damit verbundenen Handlungsmöglichkeiten sensibilisiert.

Beschreibung

Hitze- und Starkregenereignisse zählen für die Pulheimer Bevölkerung zu den spürbarsten Klimafolgen. Gegenüber Hitze sind Kleinkinder, Seniorinnen und Senioren, Schwangere, Obdachlose und Menschen mit chronischen Erkrankungen besonders gefährdet (vulnerabel); auch bei ansonsten gesunden Erwachsenen können hohe Temperaturen Unwohlsein bis hin zu Gesundheitsproblemen hervorrufen. Oft können bereits einfache Verhaltensweisen einen großen Beitrag zur privaten Hitzevorsorge und Selbsthilfe leisten.

Die Stadt Pulheim sollte die Bürgerschaft zielgruppenspezifisch über bereits bestehende Formate wie Pressemitteilungen, Infoflyer, Informationsveranstaltungen oder die städtische Internetseite für das Gefährdungspotential von Hitze oder Starkregen sensibilisieren, etwa durch die Verbreitung offizieller Hitzewarnungen, die Durchführung von Hitze-Infokampagnen oder die Nutzung des Infomobils des HochwasserKompetenzZentrums. Zusätzlich können neue Formate etabliert werden, um den Informationsfluss zwischen Verwaltung und Bürgerschaft zu vereinfachen. Dabei sollten konkrete Handlungsmöglichkeiten zur privaten Selbstvorsorge aufgezeigt und auf bestehende Angebote im Stadtraum, etwa Trinkbrunnen, kühle Orte und Klimaoasen aufmerksam gemacht werden.

Einrichtungen in hitzebetroffenen Lagen, die eine erhöhte soziale Verantwortung für vulnerable Bevölkerungsgruppen tragen, sollten von der Stadt Pulheim besonders in den Blick genommen und auf mögliche Aktivitäten im Bereich Hitzevorsorge und Klimaanpassung hingewiesen werden. Zielführend sind zudem Kooperationen zwischen der Stadt Pulheim und sozialen-, medizinischen und Bildungseinrichtungen. So können z.B. kommunale Hilfen für Menschen ohne gesicherten Wohnraum, hausärztliche Hitzesprechstunden oder der Bewusstseinsförderung dienliche Workshops und Schulungen zur Sensibilisierung von Multiplikatorinnen und Multiplikatoren angeboten und an die Öffentlichkeit kommuniziert werden Gleiches gilt hinsichtlich des Starkregen- und Überflutungspotentials (HQ 100); auch hier sollte die Stadt, basierend auf den Ergebnissen der Analysekarten, gezielt die Eigentümer und Eigentümerinnen in gefährdeten Gebieten ansprechen und auf Schutzvorkehrungen und Fördermaßnahmen aufmerksam machen.

Handlungsschritte & Meilensteine (wiederholend)

- Vernetzung mit Vertreterinnen und Vertretern der Bildungs- und sozialen Einrichtungen (z.B. über eine Arbeitsgruppe) sowie mit weiteren Fachbereichen und Akteursgruppen initiieren
- In Absprache mit Fachbereichen und Akteursgruppen: Aufbauend auf Kapitel 6 „Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit“ Zielgruppen definieren und Zielformulierungen erarbeiten

- Jahresplanung der Sensibilisierungs- und Öffentlichkeitsaktivitäten
- Vorbereitung und Umsetzung der Aktivitäten sowie regelmäßige Nachbereitungen
- Controlling (u.a. Anzahl erreichte Personen je Teilzielgruppe pro Aktivität) und bei Bedarf Steuerung der Aktivitätenumsetzung durch das KAM
- Partizipative Auswertung der Aktivitäten und Rückschlüsse für das nächste Jahr (mindestens am Ende jeder einjährigen Durchführungsphase oder unterjährig anlassbezogen)

Trägt zu folgendem **Indikator** des HF 1 Menschliche Gesundheit und Bevölkerungsschutz bei:

- Anzahl durchgeführter Sensibilisierungsaktivitäten (z. B. Hitzewarn-Kampagnen, Workshops) pro Jahr

Trägt zu folgenden **Zielen der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie** bei:



Klimatische Wirksamkeit	**Räumliche Verortung**
• Mittelbare Stärkung der Anpassungskapazitäten von Bürgerinnen und Bürgern und sozialen Einrichtungen	/
Priorisierung	**Zeithorizont / Umsetzung**
• Mittel	• Kurzfristig (< 1 Jahr), danach andauernd
Zielgruppe	**Verantwortung / Akteure**
• Bürgerinnen und Bürger • Besonders soziale, vulnerable Einrichtungen • Interessenvertreter wie z.B. zivilgesellschaftliche Organisationen	• Stadtverwaltung Pulheim • Lokale Akteure, soziale, medizinische und Bildungseinrichtungen

Für Umsetzung zu beachten

- An Potenzialen anknüpfen, die die sozialen Einrichtungen bereits identifiziert haben; regelmäßigen Austausch und Kooperation etablieren; auch klimaanpassungsferne Teilzielgruppen adressieren.

Zusammenarbeit mit den

Handlungsempfehlungen & Strategien Pulheims

- Integriertes Klimaschutzkonzept der Stadt Pulheim (2017)
  H 2: Private Haushalte
  H 5: Öffentlichkeitsarbeit und Bildung
- Klimawandelvorsorgestrategie für die Region Köln/Bonn. Praxishilfe (2019)
  PH: Thermisch hoch belastete Siedlungen in der Rheinschiene: Beitrag zu regionalen und sektorübergreifenden Handlungsansätzen leisten.

Aktivitäten ortsansässiger Gruppen

- Lokale Agenda: BNE in Schulen und Kitas

Projekten der Stadt Pulheim

- Allgemeine Öffentlichkeitsarbeit, Homepage, Pressemitteilung, Beteiligung an örtlichen Festen: Stadtfest, Weltkindertag, Wissensforum, (ev.) Frauenkreis… (Laufend)

Klimaanpassungsmaßnahmen

- R 4: Netzwerkarbeit und interkommunaler Austausch
- Ö 4: Öffentlichkeitsarbeit und Hinweisaktionen zu Klima-Themen
- Nahezu allen weiteren Maßnahmen, um über diese zu berichten, zur Beteiligung – sofern passend – einzuladen.

Kostenschätzung

- Europäische Stadtinitiative (Förderfenster aktuell geschlossen, Laufzeit 2021 - 2027) [Stand 28.01.2026]
- Primärprävention und Gesundheitsförderung nach Sozialgesetzbuch (Förderfenster aktuell geöffnet) [Stand 28.01.2026]
- Für sämtliche Aufwände in der Öffentlichkeits- und Sensibilisierungsarbeit: rund 10 Personenstunden des KAM und anderen Akteuren der Verwaltung pro Woche, was ca. 530 Personenstunden pro Jahr entspricht.

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- Bei Bedarf externe Unterstützung (Moderation, Konzeption, Kommunikation) zum Identifizieren und Aufgleisen von Sensibilisierungsformaten.

6.3.2. HF 2: Bau- und Raumordnung

Maßnahme	
R 1	Berücksichtigung von Kalt- und Frischluftproduktionsflächen sowie Durchlüftungsachsen in Bauleitplanverfahren
Handlungsfeld	
HF 2	Bau- und Raumordnung
Synergien mit weiteren Handlungsfeldern	
HF 1	Menschliche Gesundheit und Bevölkerungsschutz
HF 5	Biologische Vielfalt und Ökosystembasierte Anpassung

Maßnahmenkategorie
Graue Infrastruktur

Maßnahmenziel

Relevante Flächen sollen möglichst bauleitplanerisch berücksichtigt werden, um ihre Funktion für Durchlüftung und nächtliche Abkühlung des Stadtraums zu erhalten.

Beschreibung

Die Sicherung und gezielte Weiterentwicklung von innerstädtischen Räumen mit Abkühlungs- und Durchlüftungsfunktionen trägt zur Minderung von Hitzestress und zum Schutz der Bevölkerung bei. Kalt- und Frischluftentstehungsgebiete sowie Luftleitbahnen und Lüftungsschneisen tragen wesentlich zur nächtlichen Abkühlung und zur Versorgung der Siedlungsräume mit kühler Luft bei. Diese Funktionsräume sind daher im Zuge städtebaulicher Entwicklung als Abwägungsbelang zu berücksichtigen und in ihrer Wirksamkeit möglichst zu erhalten.

Die Ausgestaltung der Bebauung beeinflusst die lokale Luftzirkulation. Während dichte und hochgeschossige Strukturen die Durchlüftung erheblich beeinträchtigen können, bieten aufgelockerte Strukturen grundsätzlich günstigere Voraussetzungen. Gleichzeitig sind die Anforderungen an eine flächensparende Siedlungsentwicklung sowie das Leitbild der Innenentwicklung zu beachten. Ziel ist daher eine integrierte Planung, bei der Nachverdichtung mit der Qualifizierung von Freiräumen und klimawirksamen Strukturen verbunden wird. Entsprechend ist der Erhalt- von Kalt- und Frischluftentstehungsgebieten sowie Kaltluftschneisen als Abwägungsbelang im Rahmen der Bauleitplanung zu berücksichtigen.

Zur fachlich differenzierten Steuerung der Prüfintensität können Planungskarten mit hoher und besonders hoher Planungsrelevanz als Frühwarn- und Prüfinstrument eingesetzt werden. Eine vertiefte klimatische Prüfung ist erforderlich, wenn Vorhaben in hoch sensiblen Funktionsräumen liegen oder wenn erhebliche Eingriffe in Durchlüftungs- und Kaltluftbahnen zu erwarten sind.

Bei größeren Bauleitplanverfahren, insbesondere in klimatisch sensiblen Bereichen wie Siedlungsrändern oder bekannten Kaltluftentstehungsgebieten, ist eine Prüfung der klimatischen Auswirkungen im Rahmen der Planverfahren vorzusehen. Diese erfolgt in der Regel im Zuge der Umweltprüfung bzw. Grundlagenermittlung und kann bei Bedarf durch vertiefende Untersuchungen ergänzt werden. Ziel ist es, mögliche Auswirkungen auf die Kaltluftentstehung und -strömung frühzeitig zu erkennen und durch geeignete planerische Maßnahmen zu berücksichtigen.

Geeignete Maßnahmen können beispielsweise auf das Maß der baulichen Nutzung, die Anordnung und Stellung der Gebäude, den Versiegelungsgrad sowie die Sicherung und Entwicklung von Grün- und Freiflächen beziehen. Maßnahmen können im Bebauungsplan durch Festsetzung oder durch Regelungen in städtebaulichen Verträgen bzw. Grundstückkaufverträgen gesichert werden.

Auch innerstädtisch kann die Entstehung von Kaltluft durch den Erhalt bzw. die Erweiterung von öffentlichen Grünanlagen oder Parks gefördert werden. Relevante Flächen in Plangebieten sollten daher in städtebaulichen Entwürfen frühzeitig berücksichtigt werden. Zur Sicherstellung einer angemessenen Berücksichtigung klimatischer Belange erfolgt eine frühzeitige Abstimmung zwischen den beteiligten Fachämtern, insbesondere zwischen Stadtplanung und den für Klima und Grün zuständigen Bereichen, im Rahmen der bestehenden Planungsprozesse.

Handlungsschritte & Meilensteine

- Nutzung und ggf. Ergänzung vorhandener Datengrundlagen zur Kaltluftentstehung und -strömung
- Entwicklung von praxisnahen Prüfansätzen („Check Kaltluftschneise“) für relevante städttischen Neubauvorhaben und relevante städtebaulichen Entwicklungsplanungen am Siedlungsrand.
- Berücksichtigung klimatische Anforderungen als Abwägungsbelang im Rahmen von Bauleitplanverfahren.
- Koordinierte Abstimmung zwischen den beteiligten Ämtern und externen Akteuren bei städtischen Bau und Planungsvorhaben, um den Erhalt relevanter Kaltluftschneisen sicherzustellen.

Trägt zu folgendem **Indikator** des HF 2 Bau- und Raumordnung bei:

- Anteil der als klimawirksam bewerteten Flächen, die in der Bauleitplanung berücksichtigt wurden (%)

Trägt zu folgenden **Zielen der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie** bei:



Klimatische Wirksamkeit	**Räumliche Verortung**
• Sicherung der stadtrelevanten Frisch- und Kaltluftproduktionsflächen sowie ihrer Funktionsfähigkeit • Sicherung der Belüftung und nächtliche Abkühlung des Stadtgebiets zur Reduzierung thermischer Belastungen • Förderung der tagsüber wirksamen Luftzirkulation zur Verbesserung der Durchlüftung und Vermeidung von Hitzestau in dicht bebauten Bereichen	• Siehe „Indikatorwerte R1“
Priorisierung	**Umsetzungsdauer**
• Langfristig	• Kurzfristig (< 1 Jahr)

Zielgruppe	**Verantwortung / Akteure**
• Bürgerinnen und Bürger	• Stadtverwaltung Pulheim • Bauherrinnen und Bauherren • Planungs- und Fachbüros

Für Umsetzung zu beachten

- Eine frühzeitige und kontinuierliche Kommunikation innerhalb der Verwaltung sowie mit Schlüsselakteuren und Bevölkerung ist erforderlich, um für die Bedeutung der Thematik zu sensibilisieren und damit die Akzeptanz zu fördern. Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund von möglichen Flächen- und Nutzungskonkurrenzen.

Zusammenwirken mit den

Handlungsempfehlungen & Strategien Pulheims

- Stadtklimaanalyse Pulheim (2023):
  H 2: Be- und Durchlüftung
  Stadtklimaanalyse mit Klimafunktionskarte und Planungshinweiskarte inklusive klimatischer Planungshinweissteckbriefe zu potentiellen Siedlungserweiterungsflächen
- Integriertes Klimaschutzkonzept der Stadt Pulheim (2017)
  H 1: Klimagerechte Stadtentwicklung
- Klimawandelvorsorgestrategie für die Region Köln/Bonn. Praxishilfe (2023):
  PH: Thermisch hoch belastete Siedlungen in der Rheinschiene: Konkrete Maßnahmen umsetzen & Beitrag zu regionalen und sektorübergreifenden Handlungsansätzen leisten
- Klimaschutzteilkonzept Mobilität Stadt Pulheim (2023):
  Z: Umwelt- und Klimaschutz fördern
- Nutzung des Klimaatlas Nordrhein-Westfalen

Projekten der Stadt Pulheim

- /

Klimaanpassungsmaßnahmen

- Ö 2: Erhöhung und Qualifizierung des Pulheimer Stadtgrüns

Kostenschätzung

- Rund 60 Personenstunden für die koordinierten Anpassungen; ca. x Mal 0,5 bis 4 Personenstunden pro Kaltluftschneise-Check bei Neubauvorhaben inkl. Kosten für Mikrosimulationen

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- /

Maßnahme	
R 2	Klimaangepasste Verkehrsinfrastruktur (Straßen, Parkplätze, Begleitgrün)
Handlungsfeld	
HF 2	Bau- und Raumordnung
Synergien mit weiteren Handlungsfeldern	
	/

Maßnahmenkategorie
Graue Infrastruktur

Maßnahmenziel

Im Stadtgebiet werden zielgerichtet Straßen- und Parkplatzabschnitte klimaangepasst umgestaltet (u. a. durch zusätzliche oder aufgewertete Straßenbäume, Entsiegelung und versickerungsfähige Beläge), sodass der Bestand klimaresilienter Verkehrsinfrastruktur Schritt für Schritt ausgebaut wird.

Beschreibung

Der Erhalt und die Pflanzung von straßenbegleitendem Grün, insbesondere großkroniger Straßenbäume, sind über ihren Schattenwurf und ihre Verdunstungsleistung zentrale Bausteine zur Reduzierung der Überhitzung von Straßen- und Parkplatzflächen und dienen der Verbesserung des thermischen Komforts im öffentlichen Raum. Durch Schattenwurf und Verdunstungsleistung tragen klimaangepasste Gehölzstrukturen maßgeblich zur Abkühlung der Oberflächen und der umgebenden Luft bei. Großkronige, hochstämmige Bäume erzielen dabei die stärksten Kühleffekte.

Leere oder ungenutzte Baumscheiben sind – wo technisch und sinnvoll möglich - mit geeigneten Baum- und Straucharten nachzupflanzen. Oft entsprechen die Baumscheiben nicht dem heutigen Stand der Technik, sodass der Baumbestand an diesen Standorten unter verschärften Standortbedingungen und der zunehmender Flächenkonkurrenz (Verkehrsführung und -sicherheit, insb. Parken, sowie Leitungsverlauf) perspektivisch stark gefährdet ist. Darüber hinaus sollte die Vergrößerung, Zusammenlegung und qualitative Aufwertung von Baumscheiben (z.B. Verbesserung des Wurzelraums, wasserdurchlässige Oberflächen, Wurzelbrücken, Unterpflanzung mit bodenbedeckender Vegetation) in Betracht bezogen werden. Bei der Wahl von Baumstandorten und -arten sind u.a. die Straßenausrichtung, Sonnenstand, Schattenwurf, Luftzirkulation, standörtliche Bodenverhältnisse sowie mögliche Konflikte mit Leitungen und Verkehrssicherheit zu beachten. Anforderungen an Planung, Ausführung und Pflege von Straßenbäumen werden u.a. in den FLL-Regelwerken „Empfehlungen für Baumpflanzungen“ (Teile 1 und 2) und im „Leitfaden für funktionsgerechte Gehölzpflanzung“ beschrieben, an denen sich die Verwaltung heute bereits orientiert.

Zur Stärkung des Mikroklimas und der Wasseraufnahmefähigkeit des Bodens sollten im Straßenraum und auf Parkplätzen ergänzend zu Baumpflanzungen systematisch Möglichkeiten für Entsiegelungen geprüft werden, etwa durch Teilflächenentsiegelung, Belagswechsel hin zu versickerungsfähigen oder hellen Belägen sowie die funktionale Entsiegelung von Randbereichen. Unversiegelte Bodenflächen sind möglichst mit bodenbedeckender Vegetation oder Strauchpflanzungen zu begrünen, um Verschlämmung, Aufheizung und Erosion zu reduzieren.

Klimaangepasste Pflanzkonzepte umfassen neben der Auswahl hitze- und trockenheitstoleranter Arten auch eine ressourcenschonende Bewässerung (z.B. Nutzung von Regenwasser, Bewässerungskonzepte für Jungbäume und Bestandsbäume) sowie angepasste Pflege- und Unterhaltstrategien. Die Maßnahme ist mit den

Anforderungen des Wasserhaushaltsgesetztes (WHG) und der einschlägigen technischen Regelwerke abzustimmen; insbesondere bei versickerungsfähigen Flächen, Entwässerungseinrichtungen und in Wasserschutzgebieten sind die wasserrechtlichen Vorgaben zu beachten. Aufgrund enger Platzverhältnisse und fehlender Kapazitäten im Bestand ist die Umsetzung der Maßnahme vor allem im Rahmen von Neuplanungen und Neubauten zu standardisieren, wo sich Flächen für Straßenbegrünung, Entsiegelung und Gehölzstrukturen planerisch gezielt bereitstellen lassen.

Handlungsschritte und Meilensteine

- Fachbereichsübergreifendes Team mit klaren Zuständigkeiten einrichten (Straßenbau, Tiefbau, KAM, Klimaschutz, Mobilität, Stadtentwicklung, Bauhof)
- Kriterien festlegen (Betroffenheit, laufende Prozesse, Frequenz) und Prioritätenliste der anzupassenden Straßen/Parkplätze je Zyklus erstellen
- Sicherung der Finanzierung (Mittelbedarf, Fördermöglichkeiten)
- Planung und interne Abstimmung
- Umsetzung und Controlling
- Begleitende Öffentlichkeitsarbeit zu Nutzen (Schatten, Kühlung, Regenwassermanagement) zielgruppengerecht kommunizieren

Trägt zu einem Indikator des HF 2 Bau- und Raumordnung sowie zu einem **Indikator** des HF 1 Menschliche Gesundheit und Bevölkerungsschutz bei:

- Anzahl der Bäume mit vergrößerter Baumscheibe bzw. verbessertem Standort
- Gesamtfläche klimaangepasst umgestalteter Straßen- und Parkplatzbereiche (m²/Jahr), davon entsiegelte Fläche (m²/Jahr)

Trägt zu folgenden **Zielen der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie** bei:



Klimatische Wirksamkeit	**Räumliche Verortung**
• Reduktion der lokalen Hitzebelastung durch Schattenwurf und Verdunstungskühle • Sicherstellung der klimatischen Leistungsfähigkeit des Stadtgrüns • Sicherung der Regenwasseraufnahmefähigkeit des Bodens durch Vegetation	• Siehe Tabelle „Indikatorwerte R2“
Priorisierung	**Umsetzungsdauer**
• Mittel	• mittelfristig
Zielgruppe	**Verantwortung / Akteure**

• Bürgerinnen und Bürger • Verkehrsteilnehmerinnen und -teilnehmer • Unternehmen	• Stadtverwaltung Pulheim • Unternehmen • Externe Dienstleister

Für Umsetzung zu beachten

- Koordiniertes Vorgehen und abgestimmte Kommunikation mit Klimaschutz und Mobilitätsmanagement und weiteren betroffenen Fachbereichen
- Vorgaben des angepassten Grünflächenpflegekonzepts bei Planung und Umsetzung berücksichtigen
- Nutzungskonkurrenzen (z.B. Stellplätze, Leitungen, Verkehrssicherheit) führzeitig prüfen und möglichst ausschließen
- Ausreichenden, konfliktfreien Wurzelraum für Bäume und Gehölze planerisch sicherstellen
- Dauerhafte, ressourcenschonende Bewässerung (insbes. für Jungbäume) konzeptionell und finanziell sicherstellen

Zusammenwirken mit den

Handlungsempfehlungen & Strategien Pulheims

- Stadtklimaanalyse Pulheim (2023)
  H 4: Grünvernetzung und Entsiegelung
- Integriertes Klimaschutzkonzept der Stadt Pulheim (2017)
  H 1: Klimagerechte Stadtentwicklung
  H 3: Mobilität und Verkehr
- Klimaschutzteilkonzept Mobilität (2023)
  Ausgestaltung des Begleitgrüns

Projekten der Stadt Pulheim

- Nachpflanzung leerer Baumscheiben (Laufend)
- Förderprogramm „Blau-Grüne Infrastruktur“ (Laufend)
- Spendenbaum-Allee in Pulheim-Stommelerbusch mit begleitender Wildblumenfläche (in Umsetzung)

Klimaanpassungsmaßnahmen

- Ö 1: Biotopschutz und -erweiterung
- Ö 2: Erhöhung und Qualifizierung des Pulheimer Stadtgrüns
- Ö 5: Erweiterung des Pulheimer Grünflächenpflegekonzepts um klimawandelangepasste Aspekte

Kostenschätzung

Stark variierend nach Aufwand:

- Gepflasterter Gehweg + Umwandlung in Rasenfläche: je nach Belag bei ca. 60 €/ m²
- Gepflasterte Industriefläche (Bodenaustausch notwendig): 120 €/m² entsiegelte Fläche
- Asphaltiert zu Rasen (Entfernung der bis 50 cm dicken Aufschüttung): ca. 225 €/m²
- Teildurchlässige Flächenbefestigung:
  - Investitionskosten: ca. 55 €/m² Fußweg mit wassergebundener Decke (Schotterweg)
  - Ca. 115 €/m² Quartierinnenhofwege mit wasserdurchlässigem Pflaster
  - Ca. 230 €/m² für Rück- und Umbau einer asphaltierten Industriefläche zu Sickerpflaster

Zzgl. jährliche Betriebskosten (Auffüllung, Bewuchs-Entfernung, Reinigung, etc.)

Straßenbäume:

- 6.000 – 8.000 €/Baum aufwärts (Entsiegelung, Pflanzung, Verlegung von Leitungen, etc.)

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- Energetische Stadtsanierung - Klimaschutz und Klimaanpassung im Quartier (KFW 432)
- Förderrichtlinie Klimaresiliente Region mit internationaler Strahlkraft (KRIS) (Förderfenster aktuell geöffnet, Ende 2030) [Stand 28.01.2026]
- Förderung der Anpflanzung von neuen und Ergänzung bestehender Alleen (Förderfenster aktuell ganzjährig geöffnet) [Stand 28.01.2026]
- Klimaanpassung im Rheinischen Revier – Attraktives und resilientes Lebensumfeld gemeinsam gestalten (Förderfenster aktuell geöffnet, Ende 06.2026) [Stand 28.01.2026]
- Klimaanpassung.Kommunen.NRW - niederschwellige Maßnahmenförderung (Förderfenster aktuell geöffnet, Ende 2026 geöffnet) [Stand 28.01.2026]
- Natürlicher Klimaschutz in Kommunen (NKK) (Förderfenster aktuell geöffnet, Ende 2026) [Stand 28.01.2026]

Maßnahme	
R 3	Förderung von klimaangepassten Gewerbegebieten und Unternehmen
Handlungsfeld	
HF 2	Bau- und Raumordnung
Synergien mit weiteren Handlungsfeldern	
HF 1	Menschliche Gesundheit und Bevölkerungsschutz
HF 4	Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft
HF 5	Biologische Vielfalt und Ökosystembasierte Anpassung

Maßnahmenkategorie

Kommunikation und Kooperation

Maßnahmenziel

Unternehmen sind zu den Vorteilen von Klimaanpassung informiert und setzen eigenständig Klimaanpassungsmaßnahmen nach ihren betrieblichen Anforderungen um.

Beschreibung

Gewerbeflächen machen einen wesentlichen Teil der städtischen Siedlungsfläche aus. Die klimaangepasste Entwicklung dieser Flächen zu fördern, liegt im gemeinsamen Interesse der Stadt Pulheim und der Unternehmen: Infrastrukturellen Schäden durch Hitze und Starkregenereignisse werden vorgebeugt und so langfristig Kosten gespart. Zudem lassen sich klimatische Aufwertungen als Standortvorteile nutzen und vermarkten, indem sie die Funktionsfähigkeit von Gebäuden und Infrastrukturen erhalten, die Aufenthaltsqualität für Beschäftigte steigern und Hitzestress am Arbeitsplatz verringern.

Die Stadt sollte daher Gewerbetreibende gezielt ansprechen, beraten, vernetzen und über Klimaanpassungsmaßnahmen sowie damit verknüpfte Fördermöglichkeiten informieren. Für Informations- und Beteiligungsformate biete sich die Zusammenarbeit der Stadt Pulheim mit der Wirtschaftsförderung an. Grundlage für klimaangepasste Entscheidungen in Gewerbegebieten ist eine standortbezogene Bewertung von Starkregengefährdung, Kaltluftzuflüssen und Hitzebelastung. Auf dieser Basis können Unternehmen identifizieren, wo besondere Risiken für Gebäude, technische Infrastruktur und Beschäftigte bestehen und welche Anpassungsmaßnahmen prioritär umzusetzen sind.

Die mögliche Maßnahmenpalette ist vielseitig; von besonderer Relevanz für die Klimaanpassung sind bauliche und freiraumbezogene Maßnahmen, die Verschattung, Verdunstungskühle, Versickerung, Speicherung und Zurückhaltung von Niederschlagswasser sowie dessen schadfreier Ableitung verbessern, zum Erosionsschutz beitragen und zugleich die Hitzebelastung mindern. Dazu zählen unter anderem Dach- und Fassadenbegrünungen, Regenmanagement durch Retentionsflächen, Mulden- und Rigolensysteme, die Zwischenspeicherung von Niederschlagswasser auf Freiflächen, die Vermeidung von Kies- und Schotterflächen sowie die Einrichtung von Versickerungsanlagen. Ergänzend wichtig sind die Sicherung von Gebäudeöffnungen, die hochwasserangepasste Gestaltung von Keller- und Erdgeschossen zur Sicherung empfindlicher und hochwertiger Objekte (z.B. Serverräume) sowie der Einbau von Rückstausicherungssystemen. Auch die Stabilisierung von Tankanlagen und die Auftriebssicherung von baulichen Anlagen in gefährdeten Bereichen, der Einsatz von Materialien mit geringer Erwärmung, eine gute Dämmung der Gebäudehülle, abwärmebetriebene Kühlsysteme und Verschattungselemente – sei es durch Vegetation (z.B. Bäume mit breiten Kronen, hohe Hecken) oder bauliche Strukturen wie Überstände, Arkaden, Sonnensegel, Jalousien oder sonnenstandsregulierte Photovoltaikanlagen – tragen wesentlich zur Klimarobustheit von Gewerbestandorten bei. Entsiegelungen sollten an Bepflanzung oder

Verschattung entsprechenden Flächen gekoppelt sein und sich bei Pflanzungen an die Maßstäbe des zukünftigen klimawandelangepassten Grünflächenpflegekonzepts der Stadt Pulheim orientieren.

Neben baulichen Anpassungen spielen betriebliche Maßnahmen eine wichtige Rolle. Anfälligkeitsanalysen für Produktion, Logistik und Mitarbeiterschutz helfen, kritische Prozesse und Schnittstellen gegenüber Hitze, Starkregen und Überflutung zu identifizieren und schrittweise zu sichern. Ergänzend sollten Unternehmen Notfallmanagementstrukturen mit klaren Einsatzplänen und Checklisten für Extremwetterereignisse aufbauen, um im Ereignisfall abgestimmte Handlungsabläufe zu gewährleisten, Schäden zu begrenzen und Ausfallzeiten zu minimieren. Bei der Ausweisung und Planung von neuen Gewerbegebieten sollten klimaangepasste Aspekte systematisch mitgedacht und in die städtebaulichen, freiraumplanerischen und technischen Vorgaben (z.B. Bauleitplanung, städtebauliche Verträge, Satzungen, Gestaltungsleitfäden) integriert werden. In bestehenden Gewerbegebieten sollen Unternehmen zur schrittweisen Nachrüstung und Umgestaltung aktiviert werden, wobei Synergien mit Klimaschutz, Biodiversität und Aufenthaltsqualität hervorgehoben werden. Förderprogramme von EU, Bund und Land sowie ggf. kommunale Zuschüsse können als zusätzliche Anreize genutzt werden, um Maßnahmen wirtschaftlich attraktiv auszugestalten und die Umsetzung durch die Unternehmen zu erleichtern.

Handlungsschritte & Meilensteine

- 3-5 explorierende Gespräche mit Unternehmensvertretern und -vertreterinnen zu Bedarfen
- Detailkonzept der Maßnahme (Ausgestaltung Informationstools, Beratung, Netzwerktreffen)
- Organisation des ersten Netzwerktreffens (Ziele für das Netzwerk, Absichtserklärungen, rotierende Ausrichtung der Treffen, Abfrage an Themen)
- Aufsetzen des Email-Verteilers oder alternativer Kommunikationsinstrumente
- Beratungsangebot aufsetzen
- Regelmäßige Reflexion und Verbesserung zu den Formaten im Kontext der Klimaanpassung (Netzwerktreffen, Kommunikation, Beratung o.a.)

Trägt zu folgendem **Indikator** des HF 2 Menschliche Gesundheit bei:

- Anzahl Gewerbetreibender, die über Klimaanpassungsmaßnahmen, Gefährdungsanalysen oder Fördermöglichkeiten beraten oder informiert wurden.
  (Vgl. Kapitel 3, 6.1.3 und 6.2.2)

Trägt zu folgenden **Zielen der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie** bei:



Klimatische Wirksamkeit	**Räumliche Verortung**
• Reduzierung lokaler Hitzebelastung (Oberflächentemperaturen) • Verbesserung des Mikroklimas / Verdunstungskühle	• /

<table>
<tr><td>

- Stärkung der Wasserauf- und -rückhaltefähigkeit des Bodens (Entsiegelungen & Begrünungen)
- Verringerung von Oberflächenabfluss, Überflutungs- und Rückstaurisiken
- Minderung von Erosion und Abschwemmungen
- Sicherung der Funktionsfähigkeit von Gebäuden und Infrastruktur bei Extremwetter
- Verbesserung der bioklimatischen Situation für Beschäftigte (weniger Hitzestress

</td><td></td></tr>
<tr><td>Priorisierung
• Langfristig</td><td>Umsetzungszeitraum
• Kurzfristig (< 1 Jahr)</td></tr>
<tr><td>Zielgruppe
• Unternehmen</td><td>Verantwortung / Akteure
• Stadtverwaltung Pulheim
• Unternehmen</td></tr>
<tr><td colspan="2">Für Umsetzung zu beachten
• An bestehende Kooperationsnetzwerke & Kommunikationskanäle anknüpfen
• Unternehmen gezielt ansprechen und in Formate einbeziehen (Impulsvorträge, Kontakte, Gastgeber für Netzwerktreffen)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Zusammenwirken mit den

Handlungsempfehlungen & Strategien Pulheims
• Integriertes Klimaschutzkonzept der Stadt Pulheim (2017)
H 4: Wirtschaft
• Integriertes städtebauliches Entwicklungskonzept Pulheim 2030 (2023)
H 2: Einzelhandel, Dienstleistungen und Gastronomie

Projekten der Stadt Pulheim
• Kampagne "Jetzt machen WIR!" (Laufend)
• Vierteljährliches Akteurstreffen zur Vernetzung mit lokalen Akteuren im Bereich Klimaschutz und Mobilität (Laufend)
• Allgemeine Öffentlichkeitsarbeit, Homepage, Pressemitteilung, Beteiligung an örtlichen Festen: Stadtfest, Weltkindertag, etc. (Umgesetzt / Laufend)

Klimaanpassungsmaßnahmen des Klimaanpassungskonzepts
• R 2: Klimaangepasste Verkehrsinfrastruktur (Straßen, Parkplätze, Begleitgrün)
• R 4: Netzwerkarbeit und interkommunaler Austausch
• R 5: Fortführung Förderprogramm Blau-Grüne Infrastruktur</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kostenschätzung</td></tr>
</table>

- Rund 7 AT pro Jahr der Mitarbeitenden des KAM für Öffentlichkeitsarbeit, Beratung und Vor- und Nachbereitung sowie Durchführung der Netzwerktreffen.
- Bei Bedarf externe Unterstützung des Netzwerkmanagements der Unternehmerinnen und Unternehmer (ca. 15.000 EUR / Jahr). Dadurch würden sich die verwaltungsinternen Aufwände entsprechend reduzieren.

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- Beratungsförderung betriebliche Klimaanpassung (BbK) (Förderfenster bis Ende.2029 geöffnet) [Stand 28.01.2026]
- Europäische Stadtinitiative (Förderfenster aktuell geschlossen, Laufzeit 2021 - 2027) [Stand 28.01.2026]

Maßnahme	
R 4	Netzwerkarbeit und interkommunaler Austausch
Handlungsfeld	
HF 2	Bau- und Raumordnung
Synergien mit weiteren Handlungsfeldern	
HF 1	Menschliche Gesundheit und Bevölkerungsschutz
HF 3	Landwirtschaft und Bodenschutz
HF 4	Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft
HF 5	Biologische Vielfalt und Ökosystembasierte Anpassung

Maßnahmenkategorie
Kommunikation und Kooperation

Maßnahmenziel

Öffentliche, private und zivilgesellschaftliche Akteure tauschen Informationen und Erfahrungen - auch über Pulheim hinaus - aus und setzen Kooperationsmaßnahmen für Klimaanpassung auf.

Beschreibung

Um sich auf die Auswirkungen des Klimawandels vorzubereiten, braucht Pulheim eine Vernetzung innerhalb der Stadtgrenzen und darüber hinaus. Der Austausch von Fachwissen, Ressourcen und Erfahrungen ist für die Koordination und Verstetigung der Klimaanpassung bereits jetzt von großem Mehrwert. Interkommunale Kampagnen wie „Jetzt Machen Wir“ haben gezeigt, dass Klimaanpassung bereits seit mehreren Jahren interkommunal mitgedacht wird.

Dies schließt die interkommunale Netzwerkarbeit und den Austausch mit lokalen Akteuren, etwa Großeigentümerinnen und -eigentümer, Grundstückseigentümerinnen und -eigentümer, Landwirtinnen und Landwirte, Unternehmen, Bildungseinrichtungen, zivilgesellschaftliche Zusammenschlüsse, etc. wie auch die gezielte Zusammenarbeit der Stadt Pulheim mit ihren Nachbarkommunen und auf Kreisebene ein.

Interkommunale Formate sind etwa für den Austausch praktischer Erfahrungen bezüglich der Vorgehensweisen bei der Umsetzung und Evaluation von Klimaanpassung und die Abstimmung bzw. Absprache für den Umgang mit gemeindeübergreifenden Flächen, wie Kaltluftentstehungsgebiete und Frischluftschneisen, nützlich. In diesem Rahmen ist es empfehlenswert, an bereits vorhandene Netzwerke und Initiativen, etwa Workshops, Feste oder Treffen anzuknüpfen und diese – wo sinnvoll – thematisch mit der Klimaanpassung zu verknüpfen. So können Fachwissen und Ressourcen zielgerichtet und ohne Doppelaufwand gebündelt, dezentral kommuniziert und Mehrkosten reduziert werden.

Lokale Vereine, Bildungseinrichtungen und andere gesellschaftliche Zusammenschlüsse können vorhabenbezogen in städtische Klimaanpassungsprojekte einbezogen werden und an diesen mitwirken, und die Bevölkerung für Klimaanpassungsbelange sensibilisieren. Anknüpfungspunkte sind hier vor allem öffentlich wirksame Projekte wie etwa die Baumverschenkaktion (Ö6) oder das Projekt „Bunte Beete“. Kooperationen und Abstimmungsformate der Kommune mit privaten und wirtschaftlichen Akteuren dienen dem beidseitigen Interessensausgleich und etablieren die Belange der Klimaanpassung auch außerhalb der städtischen Einflusssphäre.

Handlungsschritte & Meilensteine (wiederholend)

- Erstellen einer Stakeholder-Landkarte, Recherche zur Identifizierung von zusätzlichen Potenzialen

- (Mit-)Organisation von und / oder Teilnahme an Austauschformaten
- (Mit-)Konzeptionierung von Kooperationsprojekten
- Initiierung und Umsetzung von Kooperationsprojekten
- Reflexion zu Kooperationsprojekten und -beziehungen

Trägt zu folgendem **Indikator** des HF 2 Bau- und Raumordnung bei:

- Anzahl interkommunaler Netzwerktreffen und gemeinsam umgesetzter Kooperationsmaßnahmen pro Jahr (Vgl. Kapitel 7)

Trägt zu folgenden **Zielen der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie** bei:



Klimatische Wirksamkeit	**Räumliche Verortung**
• Mittelbarer klimatischer Effekt durch Netzwerkpartnerinnen und Netzwerk-partner	/
Priorisierung	**Umsetzungsdauer**
• Mittel	• Kurzfristig (> 1 Jahr)
Zielgruppe	**Verantwortung / Akteure**
• Nachbarkommunen • Akteure auf Kreisebene • Stadtverwaltung • Öffentliche Akteure • Private Akteure • Zivilgesellschaftliche Akteure	• Stadtverwaltung Pulheim • Nachbarkommunen • Lokale Akteure im Stadtgebiet

Für Umsetzung zu beachten

- Auf guten Beziehungen aufbauen
- In solide Kooperationssysteme für die Konzeption und Durchführung investieren, Verantwortlichkeiten klären und schriftlich festhalten
- Finanzierung von Anfang an mitdenken
- flankierende Öffentlichkeitsarbeit

Zusammenwirken mit den

Handlungsempfehlungen & Strategien Pulheims

- Integriertes Klimaschutzkonzept der Stadt Pulheim (2017)
  H 5: Öffentlichkeitsarbeit und Bildung

- ISEK Pulheim 2030 (2023)
  H 4: Prozesssteuerung

Projekten der Stadt Pulheim

- Kampagne „Jetzt machen WIR“ (Laufend)
- Jährliches Akteurstreffen zur Vernetzung mit lokalen Akteuren im Bereich Klimaschutz und Mobilität (Laufend)
- Jugendforum: Beteiligung von Amt 67 am Jugendforum in allen Themenbereichen des Amtes (Laufend)
- Unternehmerfrühstück: ca. Halbjährliches Zusammentreffen mit verschiedenen Akteuren aus Unternehmen (Laufend)

Klimaanpassungsmaßnahmen

- Alle Klimaanpassungsmaßnahmen im öffentlichen und privaten Raum

Kostenschätzung

- Rund 20 Personentage pro Jahr.
- Bei Bedarf externe Unterstützung eines Netzwerkmanagements und der Anbahnung von Kooperationsmaßnahmen.

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- Richtlinie über die Förderung der Einrichtung neuer interkommunaler Kooperationen (Förderfenster aktuell geöffnet, bis 31.12.2026) [Stand 28.01.2026]

Maßnahme	
R 5	(Fortführung) Förderprogramm Blau-Grüne Infrastruktur
Handlungsfeld	
HF 2	Bau- und Raumordnung
Synergien mit weiteren Handlungsfeldern	
HF 4	Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft
HF 5	Biologische Vielfalt und Ökosystembasierte Anpassung

Maßnahmenkategorie
Verwaltung und Förderung

Maßnahmenziel

Ein Förderprogramm für Blau-Grüne Infrastruktur ist aufgesetzt und wird von Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümern im privaten und gewerblichen Raum genutzt.

Beschreibung

Im vergangenen Jahr hat die Stadt Pulheim mit der Förderrichtlinie „Blau-Grüne Infrastruktur“ Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer dabei unterstützt, wohnungsnahe private Haus- und Freiflächen sowie gewerbliche Flächen stadtklimatisch aufzuwerten. Die Förderrichtlinie löste damit das Förderprogramm zur Dach- und Fassadenbegrünung ab und erweiterte es noch um einzelne Aspekte, wie etwa Entsiegelungsmaßnahmen oder die Speicherung von Regenwasser. So konnten seit Herbst 2025 knapp 350 m² von privaten Dach- und Vorgarten Flächen begrünt bzw. entsiegelt werden, sowie Regenwasser auf privaten Flächen durch bezuschusste Regenwasserspeicher aufgefangen werden. Der Zuschuss betrug bis zu 50 % der förderfähigen Kosten, maximal 2.000 € pro Maßnahme und 5.000 € pro Projekt. Förderfähig sind folgende Maßnahmen:

- Dachbegrünungen
- Fassadenbegrünungen
- Entsiegelungen
- Regenwasserspeicher
- Mulden und Rigolen

Die Förderung von privaten Investitionen in den Objektbestand hat diverse positive Effekte auf das Mikroklima, darunter den Schutz der Gebäudesubstanz, die Verringerung der sommerlichen Hitzebelastung, den Rückhalt und die Ableitung bzw. Nutzung von Regenwasser (Starkregenfolgenreduktion). Zusätzliche Effekte sind die Förderung der Biodiversität, insbesondere durch die Pflanzung mehrjähriger klimaresilienter, vorrangig heimischer Pflanzen im Zuge von Begrünungsmaßnahmen, und die Reduktion der privaten Niederschlagswassergebühren (Förderrichtlinie „Blau-Grüne Infrastruktur“ der Stadt Pulheim (2025)). Private Eigenvorsorge wird maßgeblich sein, um die Auswirkungen von zunehmender Hitzebelastung und rückläufiger klimatischer Wasserbilanz abzufedern. Der hohe Mehrwert des Förderprogramms für die stadtklimatischen Ambitionen Pulheims macht seine Fortsetzung und Verstetigung auch für die Folgejahre empfehlenswert.

Handlungsschritte & Meilensteine

- Kompakte Auswertung der Förderphase im Jahr 2025 und Ableitungen für die nächste Phase mit den eingebundenen Mitarbeitenden und möglicherweise Fördermittelempfängerinnen und -empfängern
- Bewerbung des Förderprogramms
- Durchführung und Controlling

- Kompakte Auswertung

Trägt zu folgendem Indikator des HF 2 Bau- und Raumordnung bei:

- Anzahl bewilligter Förderanträge pro Jahr

Trägt zu folgenden Zielen der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie bei:



Klimatische Wirksamkeit	**Räumliche Verortung**
• Rückhalt von Regenwasser im privaten Stadtgebiet • Minderung von thermischer Belastung auf privaten Flächen • Minderung von Starkregenereignissen und Hitzewellen • Erhöhung der Biodiversität auf privaten Flächen	• /
Priorisierung	**Umsetzungsdauer**
• mittel-langfristig	• kurzfristig
Zielgruppe	**Verantwortung / Akteure**
• Private Hauseigentümerinnen und -eigentümer • Wohnungsgesellschaften • Unternehmen	• Stadtverwaltung Pulheim

Für Umsetzung zu beachten

- Bevölkerung über verschiedene Kanäle zur Fortführung des Programms informieren
- Bewerbung durch entwickelten Flyer und Öffentlichkeitsveranstaltungen stärken
- Nach Möglichkeit in Absprache mit Teilnehmenden Besuche der umgesetzten Maßnahmen im Rahmen von Bürgerschaftsspaziergängen anbieten

Zusammenwirken mit den

Handlungsempfehlungen, Strategien Pulheims:

- Stadtklimaanalyse Pulheim (2023):
  H 1: Objektmodifikation
- Integriertes Klimaschutzkonzept der Stadt Pulheim (2017):
  H 2: Private Haushalte
- Klimawandelvorsorgestrategie für die Region Köln/Bonn. Praxishilfe (2019):
  PH: Thermisch hoch belastete Siedlungen in der Rheinschiene: Konkrete Maßnahmen umsetzen
- ISEK Pulheim 2030 (2023):

Stadtgestalt und Wohnen

Projekten der Stadt Pulheim

- Förderprogramm „Blau-Grüne Infrastruktur“ (Laufend)

Klimaanpassungsmaßnahmen

- R 3: Förderung von klimaangepassten Gewerbegebieten und Unternehmen
- Ö 4: Öffentlichkeitsarbeit und Hinweisaktionen zu Klima-Themen
- M 5: Sensibilisierung und Aktivierung der Bürgerinnen und Bürger für Klimaanpassung, insbesondere über Bildungs- und soziale Einrichtungen

Kostenschätzung

- Eigenmittel der Stadt Pulheim
- Ca. 2-3 Personenstunden pro Woche für Planung, Bewerbung, Abwicklung, Controlling, Öffentlichkeitsarbeit (ca. 100 -150 Personenstunden pro Jahr).

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- /

Maßnahme	
R 6	**Institutionelle Verankerung der Klimaanpassung in Planung und Verwaltung**
Handlungsfeld	
HF 2	Bau- und Raumordnung
Synergien mit weiteren Handlungsfeldern	
HF 1	Menschliche Gesundheit und Bevölkerungsschutz
HF 3	Landwirtschaft und Bodenschutz
HF 4	Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft
HF 5	Biologische Vielfalt und Ökosystembasierte Anpassung

Maßnahmenkategorie

Verwaltung und Förderung

Maßnahmenziel

Die Verwaltung verfügt über eine funktionierende Managementstruktur für Klimaanpassung unter Federführung des Klimaanpassungsmanagements (fachbereichsübergreifende regelmäßige Abstimmung, Entscheidungen, Monitoring / Controlling). Verwaltungsprozesse, Planungsinstrumente und Ressourcen zur Berücksichtigung von Klimaanpassung sind angepasst.

Beschreibung

Klimaanpassung ist auch in der Planung zu berücksichtigen. Dies betrifft insbesondere die frühe Projektphase der Bauleitplanung sowie städtebauliche Wettbewerbe. Maßnahmen zur Klimaanpassung können grundsätzlich durch Festsetzungen im Bebauungsplan, durch städtebauliche Verträge, Ausschreibungen oder durch Grundstückskaufverträge geregelt werden. Bei städtebaulichen Entwicklungen sind daher klimaökologische Kriterien wie etwa Dach und Fassadenbegrünungen, Ver- und Entsieglungsgrade etc. im Rahmen der Konzeptentwicklung zu prüfen.

Bei Bauleitplanverfahren und städtebaulichen Entwicklungsplanungen sind betroffene Fachämter frühzeitig zu beteiligen und zur Stellungnahme aufzufordern. Bei klimawirksamen Planungen im Zuge der Grundlagenermittlung ist bei Vorhaben in hoch sensiblen Funktionsräumen oder erheblichen Eingriffen eine vertiefende klimatische Prüfung vorzusehen (s. Maßnahme R1).

Handlungsschritte & Meilensteine

- Aufbauend auf der Zusammenarbeit zwischen KAM und AK Klima in der Erstellungsphase des KLAK: Beschreibung der Managementstruktur für Klimaanpassung (Verantwortlichkeiten, Abstimmungsmechanismen, Aufgaben, Kommunikation u.a.)
- Erstellung von Arbeitsvorlagen (z.B. Leitfäden, Checklisten, Rollenbeschreibungen)
- Aufbau der Arbeitsroutine (Organisation der Umsetzung von Maßnahmen, Controlling-Mechanismen)
- Verwaltungsinterne und externe Kommunikation
- Ca. alle drei Jahre Reflexion zur Funktionalität der Managementstruktur und Identifizierung von Anpassungen bei Bedarf

Trägt zu folgendem **Indikator** des HF 2 Bau- und Raumordnung bei:

- Anzahl der Sitzungen des AK Klima pro Jahr

- Grad der Integration von Klimaanpassung in fachliche Entscheidungsprozesse

Trägt zu folgenden **Zielen der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie** bei:



Klimatische Wirksamkeit	**Räumliche Verortung**
• mittelbarer klimatischer Effekt durch die Berücksichtigung der Klimaanpassung in relevanten Planungsprozessen	• /
Priorisierung • Mittel – hoch	• **Umsetzungsdauer** Kurzfristig (< 1 Jahr)
Zielgruppe • Stadtverwaltung	**Verantwortung / Akteure** • Stadtverwaltung Pulheim

Für Umsetzung zu beachten

- Bereichsübergreifende Kommunikation durch zentrale Ablage (z.B. gemeinsame Plattform oder Ordnerstruktur) und Chat-Tools sicherstellen
- Die Sensibilisierung der Mitarbeitenden für Klimaanpassung schafft Transparenz zum Nutzen und den existierenden Klimarisiken und motiviert zur Unterstützung der Maßnahmen aus der eigenen Verwaltungsrolle heraus
- Niedrigschwellig Information zu Klimaanpassung und Unterthemen (z.B. Extremwetter, Hitzeminderung, Biodiversität) leicht zugänglich verwaltungsintern zur Verfügung stellen

Zusammenwirken mit den

Handlungsempfehlungen & Strategien Pulheims

- Integriertes Klimaanpassungskonzept der Stadt Pulheim (2026)

Projekten der Stadt Pulheim

- Stellenbesetzung "Klimaanpassungsmanager/in" (Umgesetzt)
- Einrichtung Klimaanpassungsmanagement (KAM) (Umgesetzt)

Klimaanpassungsmaßnahmen

- Alle Klimaanpassungsmaßnahmen

Kostenschätzung

- 1 VZÄ für Klimaanpassung
- Ca. 25 Personenstunden pro Jahr pro Mitglied des AK Klima (Controlling und weitere Steuerungsaufgaben) sowie Mitarbeitender der Fachabteilungen (Umsetzung der Maßnahmen) je nach Umfang und Art der Maßnahme

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- ANK-DAS Förderrichtlinie (Förderfenster aktuell geschlossen) [Stand 19.03.2026]

6.3.3. HF 3: Landwirtschaft und Bodenschutz

Maßnahme	
L 1	Klimasensible Verpachtung landwirtschaftlicher Flächen
Handlungsfeld	
HF 3	Landwirtschaft und Bodenschutz
Synergien mit weiteren Handlungsfeldern	
HF 4	Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft
HF 5	Biologische Vielfalt und Ökosystembasierte Anpassung

Maßnahmenkategorie

Verwaltung und Förderung

Maßnahmenziel

Sicherung der landwirtschaftlichen Produktionsgrundlagen und Beitrag zur lokalen Klimaregulation (Mikroklima, Verdunstungskühle) sowie zur Bindung von Kohlenstoff im Boden. (Synergie mit Klimaschutz)

Beschreibung

Der Klimawandel führt auch im Pulheimer Raum zu längeren Trockenperioden, häufigeren Starkregenereignissen und Verschiebungen der Niederschläge während der Vegetationsperiode. Diese Veränderungen erhöhen das Risiko von Bodenerosion und -verschlämmung, verringern das pflanzenverfügbare Wasser im Boden und können zu Ertrags- und Qualitätsverlusten in der Landwirtschaft führen. Die Landwirtschaft prägt große Teile des Pulheimer Außenbereichs; die dort wirtschaftenden Landwirtinnen und Landwirte gehören zu den ersten, die die Auswirkungen der Klimaveränderungen in ihrer täglichen Praxis spüren und darauf reagieren müssen, um ihre Produktionsgrundlagen an diese sich verändernden Klimabedingungen anzupassen und die wirtschaftliche Stabilität ihrer Betriebe zu sichern.

Die Stadt Pulheim nutzt ihre Rolle als Eigentümerin landwirtschaftlicher Flächen, um über klimaökologisch nachhaltige Vorgaben zur Bewirtschaftung ihrer Pachtflächen gezielt zur Klimaanpassung beizutragen. Ziel ist es, die langfristige Funktionsfähigkeit der Böden zu erhalten, ihre Wasser- und Nährstoffspeicherfähigkeit zu stärken und die Produktionssicherheit unter zunehmender Dürre- und Starkregenbelastung zu verbessern. Die Vorgaben sollten insbesondere auf die Förderung der Grundwasserneubildung, den Humus- und Bodenerhalt sowie den Erhalt und Aufbau von Grünstrukturen zwischen den Feldern abzielen, da humusreiche und strukturreiche Böden besser Wasser speichern, Erosion mindern und damit die Resilienz gegenüber Klimastress erhöhen.

Bereits heute enthalten 4 von 10 Verpachtungszuschlägen ökologische Auflagen, etwa die Bewirtschaftung nach den Richtlinien der EG-Öko-Verordnung (2 Punkte), den Verzicht auf Glyphosat und Neonikotinoide (1 Punkt) sowie die Anlage von Blühstreifen auf mindestens 5% der Pachtfläche (1 Punkt). Diese bestehenden Elemente sollen perspektivisch zu einem umfassenden, auf Klimaanpassung ausgerichteten Kriterienkatalog weiterentwickelt werden, der zusätzlich Maßnahmen wie die Anpflanzung von Landschaftselementen (z.B. Hecken, Feldraine, Feldgehölze), die Anlage von Erosionsschutz- und Gewässerrandstreifen, die (natürliche) Stärkung des Wasserrückhalts in der Fläche, den Einsatz bewässerungseffizienter Anlagen sowie den Anbau trockenheitstoleranter und krankheitsresistenter Kulturen systematisch fördert. Dabei steht die Klimaanpassung nicht im Widerspruch zu den wirtschaftlichen Zielen der Betriebe; vielmehr soll die Ausgestaltung der Verpachtungszuschläge eine ausgewogene Balance zwischen ökologischen Anforderungen und der ökonomischen Tragfähigkeit der landwirtschaftlichen Nutzung sichern.

Die Evaluierung und Kontrolle der Auflagen wird mit der ökologischen Bepunktung im Rahmen des Verpachtungszuschlags verknüpft, um Anreize für eine kontinuierliche Verbesserung der klimaangepassten Bewirtschaftung zu setzen und den Anpassungserfolg regelmäßig zu überprüfen. Die Einführung einer klimasensiblen Verpachtung der kommunalen Flächen erfolgt dabei erst nach Ablauf bestehender Verpachtungsverträge 2030 / 2035 und setzt einen entsprechenden politischen Beschluss voraus.

Handlungsschritte & Meilensteine

- Analyse der aktuellen Auflagen zur Verpachtung hinsichtlich der o.g. Aspekte der Klimaanpassung & Identifizierung von Anpassungspotenzialen
- Austausch zu den vorgeschlagenen Inhalten der Maßnahme mit den Betrieben im Rahmen des Runden Tisches Landwirtschaft (Rückkopplung zu Praxistauglichkeit, Standortbesonderheiten, mögliche Zielkonflikte).
- Vorstellung und Beschluss der Maßnahme im zuständigen Fachausschuss
- Koordinierte Anpassung der Auflagen hinsichtlich Klimaanpassungsaspekten
- Bei Bedarf Schulung der betreffenden Kolleginnen und Kollegen zu Inhalten, Anwendung und Kontrolle der neuen Auflagen.
- Sensibilisierung der Pächter und Einladung zu angrenzenden Klimaanpassungsaktivitäten (z.B. Beratungsangebote, Feldbegehungen, Workshops)
- Anwendung der neuen Auflagen bei der Neuverpachtung sowie – nach Ablauf bestehender Verträge und entsprechendem politischem Beschluss - bei der Verlängerung von Pachtverträgen
- Periodische Überprüfung der Einhaltung der Auflagen und Bewertung ihrer Wirksamkeit für die Klimaanpassung mit Möglichkeit zur Nachsteuerung

Trägt zu folgendem Indikator des HF 3 Landwirtschaft und Bodenschutz bei:

- Grad der klimasensiblen Ausgestaltung und Anwendung von Pachtauflagen auf städtischen Landwirtschaftsflächen

Trägt zu folgenden Zielen der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie bei:



Klimatische Wirksamkeit

mittelbarer klimatischer Effekt durch:

- Erhöhung der Wasserspeicherfähigkeit der Böden
- Verringerung von Bodenerosion und -verschlämmung
- Verbesserung von Infiltration und Grundwasserneubildung
- Stabilisierung/ Aufbau von Humus (inkl. Kohlenstoffbindung)

Räumliche Verortung

- Städtische Agrar- / Pachtflächen

• Stärkung der Klimaresilienz der landwirtschaftlichen Produktion	
Priorisierung • Mittel	**Umsetzungszeitraum** • Kurz- bis mittelfristig (1 Jahr bis 5 Jahre)
Zielgruppe • Landwirtinnen und Landwirte	**Verantwortung / Akteure** • Stadtverwaltung Pulheim

Für Umsetzung zu beachten

- Kommunikation zur positiven Wirkung der neuen Auflagen und dem Nutzen für die Bürgerschaft.

Zusammenwirken mit den

Handlungsempfehlungen & Strategien Pulheims

- Klimawandelvorsorgestrategie für die Region Köln/Bonn. Praxishilfe (2019)
  PH: Hohes / Sehr hohes Trockenstressrisiko für die Landwirtschaft:
  Z: landwirtschaftliche Nutzung an das sich verändernde Klima anpassen

Projekten der Stadt Pulheim

- Regelmäßiges Jahrestreffen mit den Ortslandwirten (Laufend)
- Vernetzung mit den Landwirten und der Landwirtschaftskammer (Laufend)

Klimaanpassungsmaßnahmen

- L 2: Runder Tisch Landwirtschaft

Kostenschätzung

- Rund 20 Personenstunden der relevanten Verwaltungsakteure für die Anpassung der Auflagen
- Rund 25 Personenstunden für interne Schulung, schrittweise Sensibilisierung der Pächter und Öffentlichkeitsarbeit.

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- /

Maßnahme	
L 2	Runder Tisch Landwirtschaft
Handlungsfeld	
HF 3	Landwirtschaft und Bodenschutz
Synergien mit weiteren Handlungsfeldern	
HF 4	Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft

Maßnahmenkategorie
Kommunikation und Kooperation

Maßnahmenziel

Etablierung eines moderierten Dialogs, in dem ortsansässige Landwirte und relevante Akteure Wissen austauschen Bedarfe bündeln und gemeinsam Strategien für eine klimaangepasste nachhaltige Boden- und Wassernutzung in Pulheim entwickeln.

Beschreibung

Aufgrund der starken landwirtschaftlichen Prägung und wirtschaftlichen Bedeutung der Flächen in Pulheim ist eine Vernetzung der verschiedenen Akteure innerhalb der Stadtgrenzen, sowie darüber hinaus notwendig, um nachhaltige und klimaangepasste Lösungsansätze zu etablieren. Sowohl die Bearbeitung der Böden als auch der Umgang mit Wasser bedarf angesichts der Herausforderungen – wie einem vermehrten Erosionsaufkommen, erhöhtem Trockenstress sowie einer gefährdeten Grundwasserneubildung, besonders während der Sommermonate – eines effizienten Austausches aller Beteiligten zur Sicherung der landwirtschaftlichen Produktion und der Ernährungssicherung.

Unter der Moderation der Stadt Pulheim bringt der Runde Tisch Landwirtschaft die involvierten und betroffenen Akteure im Bereich Wasser und nachhaltige Bodennutzung zusammen: Landwirtinnen und Landwirte, die Landwirtschaftskammer NRW, den öffentlichen Wasserversorger RheinEnergie oder aber die Untere Naturschutzbehörde sowie die Untere Wasserbehörde des Rhein-Erft Kreises. Der Runde Tisch Landwirtschaft dient dem Interessensausgleich aller Beteiligten, dem Austausch von Fachwissen und Praxiserfahrung sowie bestmöglich der Lösungsfindung und Koordination förderlicher Maßnahmen.

Es wird empfohlen, dass der Runde Tisch zweimal jährlich zusammenkommt, bestenfalls jeweils vor und nach den Sommermonaten. Bei Bedarf können zusätzliche Termine vereinbart werden. Um die Wirksamkeit der Kooperation sicherzustellen, werden im Rahmen dieser Treffen auch die Fortschritte laufender landwirtschaftlicher Maßnahmen evaluiert und gemeinsam reflektiert.

Zentraler Fokus sollte der Austausch von Erfahrungen und Handlungsbedarfen sein, um darauf aufbauend zielführende ökologische und ökonomische Handlungsstrategien zu entwickeln, welche einen klimaangepassten landwirtschaftlichen Standort forcieren. Die Themenschwerpunkte können dabei variieren und vorab abgestimmt werden. Das externe Wissen von Expertinnen und Experten dient in Zusammenhang mit der Betroffenheitsanalysen der Stadt Pulheim dem fachlichen Austausch.

Handlungsschritte & Meilensteine

- Regelmäßige Einladung der Landwirtschaft sowie bedarfsgerechte Einbindung externer Akteure
- Schrittweise Verstetigung des Runden Tisches, inklusive Festlegung von Zielen und Rahmen der Zusammenarbeit
- Fachliche Vor- und Nachbereitung sowie Dokumentation der Treffen

- Regelmäßige Reflexion der Zusammenarbeit, Themensetzung und Fortschritte landwirtschaftlicher Maßnahmen

Trägt zu folgendem **Indikator** des HF 3 Landwirtschaft und Bodenschutz bei:

- Der Runde Tisch Landwirtschaft ist etabliert und findet regelmäßig statt (Vgl. Kapitel 3.3.3)

Trägt zu folgenden **Zielen der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie** bei:



Klimatische Wirksamkeit	**Räumliche Verortung**
• mittelbarer klimatischer Effekt durch Akteure des Runden Tischs Landwirtschaft	• /
Priorisierung	**Umsetzungsdauer**
• Hoch	• Kurzfristig
Zielgruppe	**Verantwortung / Akteure**
• Landwirtinnen und Landwirte	• Stadtverwaltung Pulheim • Lokale Akteure im Stadtgebiet • Ggf. überörtliche Akteure

Für Umsetzung zu beachten

- An bestehende Kooperationsnetzwerke wie den AK Landwirtschaft der RheinEnergie und dem Jahrestreffen anknüpfen
- Ausreichend Zeit für Interessendivergenzen einplanen
- Beteiligung fördern, Verantwortung verteilen

Zusammenwirken mit den

Handlungsempfehlungen & Strategien Pulheims:

- Klimawandelvorsorgestrategie für die Region Köln/Bonn. Praxishilfe (2019)
  PH: Hohes / Sehr hohes Trockenstressrisiko für die Landwirtschaft: Z: landwirtschaftliche Nutzung an das sich verändernde Klima anpassen

Projekten der Stadt Pulheim

- Regelmäßiges Jahrestreffen mit den Ortslandwirten (Laufend)
- AK Landwirtschaft der Rheinenergie, Vernetzung mit den Landwirtinnen und Landwirten und der Landwirtschaftskammer (laufend)

Klimaanpassungsmaßnahmen

- L 1: Klimasensible Verpachtung landwirtschaftlicher Flächen

Kostenschätzung

- S. Maßnahme R4 Netzwerkarbeit und interkommunaler Austausch.
- Bei Bedarf externe Unterstützung im Netzwerkmanagement, in der Vorbereitung und Moderation der Runden Tische sowie zur Systematisierung und Bereitstellung von Arbeitsergebnissen und Information.

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- /

6.3.4. HF 4: Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft

Maßnahme	
W 1	Erstellung eines Schwammstadtkonzepts
Handlungsfeld	
HF 4	Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft
Synergien mit weiteren Handlungsfeldern	
HF 5	Grüne Infrastruktur

Maßnahmenkategorie

Erstellung eines Schwammstadtkonzepts

Maßnahmenziel

Im gesamten Stadtgebiet entsteht ein Schwammstadtkonzept zur ganzheitlichen Regenwasserbewirtschaftung (Rückhaltung, Versickerung, Verdunstung, Ableitung, Bewässerung und Nutzung). Priorisierte Maßnahmenbereiche, Zeitpläne, Verantwortlichkeiten und Finanzierung sollen für die nächsten Jahre klar und verbindlich festgelegt werden.

Beschreibung

Ein Schwammstadtkonzept dient der Stadt Pulheim als Leitfaden und Planungshilfe für eine klimaresiliente und dezentralen Regenwasserbewirtschaftung im gesamten Stadtgebiet. Ziel ist es, Niederschlagswasser möglichst dort zurückzuhalten, wo es anfällt, und durch Versickerung, Verdunstung, Zwischenspeicherung, ortsnahe Nutzung und – soweit fachlich und rechtlich zulässig - Ableitung in geeignete wieder dem natürlichen Wasserkreislauf zuzuführen.

Dadurch werden der lokale Wasserhaushalt gestärkt, die Grundwasserneubildung gefördert und die Entwässerungsinfrastruktur insbesondere bei Starkregenereignissen entlastet. Gleichzeitig trägt das Schwammstadtkonzept zur Vorsorge gegenüber Überflutungen, Hitze und Trockenheit bei und stärkt die blau-grüne Infrastruktur, die biologische Vielfalt sowie die Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum.

Die Maßnahmen des Schwammstadtkonzepts gliedern sich in die beiden Wirkbereiche „Wasser zurückhalten und bewirtschaften“ sowie „Kühlen und Mikroklima verbessern“. Grundsätzlich sind alle Maßnahmen nach dem Prinzip der multifunktionalen blau-grünen Infrastruktur zu planen, sodass sie möglichst mehrere Wirkungen gleichzeitig entfalten, beispielsweise Regenwasserrückhalt, Verdunstungskühlung, Biodiversitätsförderung, Freiraumqualität und Erholungsfunktion.

Wasser zurückhalten und bewirtschaften

Soweit hydraulisch geeignet und wasserrechtlich zulässig, ist eine weitgehende Trennung des Regen und Abwasser anzustreben. Die Einleitung von Niederschlagswasser in die Mischwasserkanalisation soll reduziert werden, um den natürlichen Wasserhaushalt zu stärken, Grundwasserneubildung zu fördern und die Entwässerungsinfrastruktur zu entlasten.

Hierzu gehören insbesondere:

- dezentrale Versickerungssysteme wie Mulden, Rigolen und versickerungsfähige Beläge,

- multifunktionale Retentionsflächen, beispielsweise Spiel-, Sport- und Aufenthaltsflächen mit temporärer Überflutungsfunktion,
- Regenwasserspeicher, Zisternen und Wasserdächer an öffentlichen Gebäuden,
- integrierte Regenwasserableitungs- und Bewässerungskonzepte mit definierten Überflutungswegen, Speicherkaskaden und Notwasserwegen,
- naturnahe Gewässerstrukturen, Feuchtbiotope und offene Wasserläufe zur Wasserretention und ökologischen Aufwertung.

Gespeichertes Niederschlagswasser soll insbesondere für die Bewässerung öffentlicher Grünflächen genutzt werden, um Trinkwasserressourcen zu schonen und die Wasserversorgung des Stadtgrüns während längerer Trockenperioden sicherzustellen.

Kühlen und Mikroklima verbessern

Eine Weiterentwicklung der städtisch blau-grünen Infrastruktur erhöht die Verdunstungsleistung, schafft Verschattung und verbessert die Bodenfeuchte. Damit lassen sich Hitzebelastung und Trockenstress reduzieren, die Entwicklung des Stadtgrüns unterstützen und die Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum verbessern. Schwerpunkte für Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen werden anhand von Hitze- und Starkregen-Hotspots, dem Versiegelungsgrad, den Boden- und Versickerungseigenschaften sowie der Nutzung und der Betroffenheit vulnerabler Bevölkerungsgruppen festgelegt.

Kernmaßnahmen sind:

- Entsiegelung und Durchgrünung befestigter Flächen,
- Pflanzung klimaresilienter Straßen- und Parkbäume mit ausreichend dimensionierten Wurzelräumen,
- Verdunstungsbeete, Blühflächen und klimaangepasste Grünanlagen,
- Dach- und Fassadenbegrünungen zur Verbesserung der Verdunstungs- und Verschattungskühlung,
- bedarfsgerechte und ressourcenschonende Bewässerung öffentlicher Grün- und Freiflächen,

  gezielter Einsatz von Wasserelementen zur Verbesserung des Mikroklimas, soweit dies unter Berücksichtigung von Wasserverfügbarkeit, Energiebedarf und Unterhaltung sinnvoll ist

Das Schwammstadtkonzept umfasst neben der Bestands- und Problemanalyse die Definition strategischer Ziele, räumlicher Handlungsschwerpunkte sowie geeigneter Umsetzungs- und Finanzierungspfade. Darüber hinaus werden Zuständigkeiten für Planung, Bau, Betrieb und Unterhaltung festgelegt und die Zusammenarbeit zwischen Stadtentwässerung, Wasserwirtschaft, Stadtgrün, Tiefbau, Bauhof, Wohnungswirtschaft und weiteren relevanten Akteuren gestärkt. Das Konzept ist mit bestehenden Fachplanungen – insbesondere dem Generalentwässerungsplan, der Grünordnungsplanung, der Bauleitplanung sowie dem Klimaanpassungskonzept – zu verzahnen.

Bei der Umsetzung sind die wasserrechtlichen Rahmenbedingungen zu berücksichtigen. Insbesondere in Wasserschutzgebieten sind die Vorgaben der jeweiligen Schutzgebietsverordnungen sowie des Grundwasserschutzes einzuhalten. Art und Umfang von Versickerungs-, Entsiegelungs- und Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen sind dort im Einzelfall mit der zuständigen Wasserbehörde und dem Wasserversorger abzustimmen.

Handlungsschritte & Meilensteine

- Einrichten einer Projektstruktur in der Verwaltung mit Verantwortlichkeiten, Zielen, Bearbeitungsrahmen, internen Abstimmungsmechanismen
- Definition der Arbeitsteilung zwischen Kommune und externem Dienstleister
- Ausschreibung und Vergabe der externen Aufgaben
- Bestandsaufnahme und Analyse (u.a. Starkregen- und Hitze-Hotspots, Versiegelungsgrad, Boden- und Versickerungsverhältnisse, Wasserschutzgebiete, vulnerable Gruppen, bestehende Planwerke).
- Erarbeitung des Schwammstadtkonzepts (Ziele, Leitbild, Maßnahmenkatalog, räumliche Priorisierung, Umsetzungsstrategie).
- Abstimmung, Beteiligung und Beschlussfassung (interne Abstimmung, Beteiligung relevanter Akteure/Öffentlichkeit, politischer Beschluss).
- Umsetzungs- und Finanzierungsplanung (Priorisierung, Zeit- und Ressourcenplanung, Sicherung von Finanzierungsquellen, Festlegung von Zuständigkeiten, Monitoring- und Evaluationskonzept).

Trägt zu folgendem Indikator des HF 4 Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft bei:

- Vorliegen eines Schwammstadtkonzept zur dezentralen Regenwasserbewirtschaftung (Vgl. Kapitel 3)

Trägt zu folgenden Zielen der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie bei:



Klimatische Wirksamkeit

- Senkung der Hitzebelastung durch erhöhtes Verdunstungspotential
- Reduzierung des Überflutungspotenzials bei Starkregenereignissen
- Minderung von Trockenheit durch verbesserten Wasserrückhalt im Boden
- Stärkung und Kühlung der städtischen Vegetation, insbesondere Straßenbäume, durch verbesserte Wasserverfügbarkeit.
- Erhöhung der Grundwasserneubildung und Stabilisierung des lokalen Wasserhaushalts.
- Förderung der Biodiversität durch mehr und vielfältigere blau-grüne Strukturen (Biotope, Vegetationsvielfalt).

Räumliche Verortung

- /

Priorisierung	**Umsetzungsdauer**
• Langfristig	• Langfristig (> 5 Jahre)
Zielgruppe	**Verantwortung / Akteure**
• Stadtverwaltung	• Stadtverwaltung Pulheim • Externe Dienstleister

Für Umsetzung zu beachten

- Finanzierung und personelle Ressourcen für Planung und Umsetzung frühzeitig mitdenken und sicherstellen
- Zuständigkeiten und Schnittstellen zwischen Fachämtern (Stadtentwässerung, Bauhof, Grünflächenamt, Stadtplanung, Immobilienwirtschaft etc.) und Stadtwerken klar regeln
- Qualifikation/Know-how aufbauen (Fortbildungen, Schulungen, ggf. externe Begleitung) und im Zeitplan mit einplanen

Zusammenwirken mit den

Handlungsempfehlungen & Strategien Pulheims

- Stadtklimaanalyse Pulheim (2023)
  H 4: Grünvernetzung und Entsiegelung
- Integriertes Klimaschutzkonzept der Stadt Pulheim (2017)
  HF 1: Klimagerechte Stadtentwicklung
- Klimawandelvorsorgestrategie für die Region Köln/Bonn. Praxishilfe (2019)
  PH: Thermisch hoch belastete Siedlungen in der Rheinschiene: Grundlagenwissen verbessern & Konkrete Maßnahmen umsetzen
- ISEK Pulheim 2030 (2023)

Projekten der Stadt Pulheim

- Maßnahmen mit Schwerpunkt "Regenwasserrückhaltung & Entwässerung" (Laufend)
- Förderprogramm „Blau-Grüne Infrastruktur“ (Begrünungen, Entsiegelungen, Regenwasserspeicher und -versickerung) (Laufend)
- Pilotprojekte Schwammstadtkonzept: Baumrigolen in Baugebieten 113–115 an zwei Quartiersplätzen (In Planung)
- Naturnahes Grünflächenmanagement (inkl. Baum-/Gehölzreihen, Entsiegelung, Biotopsverbund, Beweidung) (Angedacht)
- Weiterentwicklung Grünflächenkataster zur Entsiegelung (Angedacht)

Klimaanpassungsmaßnahmen

- Ö 2: Erhöhung und Qualifizierung des Grünanteils auf öffentlichen Flächen
- M 1: Hitzesensible Umgestaltung öffentlicher Räume
- M 4: Klimaangepasste Gestaltung von kommunalen Gebäuden und Außenanlagen
- R 2: Klimaangepasste Verkehrsinfrastruktur (Straßen, Parkplätze, Begleitgrün)
- R 3: Förderung von klimaangepassten Gewerbegebieten und Unternehmen
- R 5: (Fortführung) Förderprogramm Blau-Grüne Infrastruktur

Kostenschätzung

- Konzepterstellung durch externen Dienstleister: rund 60.000 – 80.000 €

- Zuarbeit und Koordination durch die Verwaltung, je nach Arbeitsteilung mit dem Dienstleister: rund 300 Personenstunden
- Umsetzungskosten stark variabel, Beispiele:
    - einfache Systeme der Muldenversickerung zwischen 10 und 45 €/m²
    - Rigolensysteme ca. 50 - 95 €/m²
    - Mulden-Rigolen-Systeme: Ca. 60 - 85 €/m²
    - Zisternen ca. 3.000 - 10.000 €
    - Flächenversickerung ca. 2,50 - 5 €/m² abflusswirksamer Fläche
    - Flächenentsiegelung & Umwandlung in Rasenfläche je nach Art und Ausführung ca. 60 - 230 €/m²
    - Teildurchlässige Flächenbefestigung zwischen ca. 50 - 230 €/m²

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- Förderrichtlinie Klimaresiliente Region mit internationaler Strahlkraft (KRIS) (Förderfenster bis Ende 2030 geöffnet) [Stand 23.03.2026]

Maßnahme	
W 2	Erhalt, Renaturierung und / oder klimaökologische Aufwertung von Fließ- und Stillgewässern
Handlungsfeld	
HF 4	Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft
Synergien mit weiteren Handlungsfeldern	
HF 1	Menschliche Gesundheit und Bevölkerungsschutz
HF 2	Bau- und Raumordnung
HF 5	Biologische Vielfalt und Ökosystembasierte Anpassung

Maßnahmenkategorie

Blaue Infrastruktur

Maßnahmenziel

Renaturierungsmaßnahmen und Maßnahmen zum Erhalt der lokalen Gewässer sind umgesetzt sowie der Hochwasserschutz ausgebaut.

Beschreibung

Die naturnahe Gestaltung von Fließ- und Stehgewässern wirkt hemmend auf Überschwemmungsrisiken, fördert die Biodiversität und stärkt den lokalen Wasserhaushalt. Auch dem Menschen dienen gut zugängliche Wasserstellen als Erholungsgebiete. Die Renaturierung von Gewässern gelingt effektiv durch viele kleine, dezentrale, aber zusammenhängende Maßnahmen.

Im Stadtgebiet wurden durch den Pulheimer Bachverband sowie den Erftverband in der Vergangenheit bereits zahlreiche Renaturierungs- und Hochwasserschutzmaßnahmen an den Pulheimer Gewässern (Pulheimer Bach, dem NSG Große Laache, der kleinen Laache, Gillbach) realisiert. Diese Ansätze gilt es systematisch weiterzuentwickeln und unter klimaökolgischen Gesichtspunkten zu ergänzen.

Eine stärkere naturnahe Gestaltung des Netzes aus begradigten und teilweise betonierten Ronnen, Fließe, Gräben und sog. Nebengewässern ist hier zielführend. Begradigte Gewässerabschnitte sollten – wo möglich - in natürliche Verläufe überführt werden, um die Fließgeschwindigkeit zu reduzieren und Retentionsräume zu schaffen. Technische Uferbefestigungen (z. B. Beton oder Steinschüttungen) sind schrittweise durch naturnahe Böschungen mit flachen Übergängen zu ersetzen. In ausgewählten Bereichen können kleine Überflutungsflächen oder Auen angelegt werden, die bei Starkregen gezielt Wasser aufnehmen.

Strukturelle Aufwertungen wie das Einbringen von Totholz, Kies oder Strömungshindernisse diversifizieren und schaffen Lebensräume für Fische, Amphibien und Insekten. Die Bepflanzung der Uferbereiche mit standorttypischen, heimischen Gehölzen (z.B. Erlen, Weiden) und stauden spendet Schatten, reduziert die Aufheizung des Wassers im Sommer und verbessert die Wasserqualität. Gleichzeitig stabilisieren ihre Wurzelsysteme die Ufer. Diese Maßnahmen sollten künftig systematisch um klimaökologische Aspekte ergänzt und miteinander vernetzt umgesetzt werden.

Handlungsschritte und Meilensteine

- Einrichten einer Arbeitsgruppe aus Verwaltungsmitarbeitenden und zivilgesellschaftlichen Organisationen (s. oben) sowie periodische Koordinationstreffen für Planung und Umsetzung
- Identifikation der in Betonschalen verlegten Gewässerläufe (km)

- Priorisierung der Bereiche, in denen im jeweiligen Zyklus Maßnahmen durchgeführt werden sollen (wichtige Kriterien: Ergebnisse aus Kapitel 2 und 3; Zugang / Rahmenbedingungen; logischer Anschluss an vorherige Maßnahmen)
- Finanzierungsplan erstellen / Fördermittel akquirieren
- Planung
- Umsetzungsbeginn, Durchführung und Controlling
- Begleitende Öffentlichkeitsarbeit (insbesondere Beteiligung der Flächenanrainer initialisieren)

Trägt zu folgendem **Indikator** des HF 4 Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft

- Anzahl der umgesetzten Renaturierungsmaßnahmen an lokalen Gewässern.

Trägt zu folgenden **Zielen der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie** bei:



Klimatische Wirksamkeit	**Räumliche Verortung**
• Senkung der Lufttemperatur durch Verdunstungskühle im kleinräumigen Umfeld und dadurch Förderung der menschlichen Anpassungskapazität an thermische Belastungssituationen. • Reduzierung des Überflutungspotenzials bei Starkregenereignissen.	• Siehe Tabelle „Indikatorwerte W2“ u.a. • Pulheimer Bach • Pulheimer See • Ronnen
Priorisierung	**Umsetzungsdauer**
• Langfristig – übergeordnet	• Langfristig
Zielgruppe	**Verantwortung / Akteure**
• Bürgerinnen und Bürger	• Stadtverwaltung Pulheim • Pulheimer Bachverband

Für Umsetzung zu beachten

- Möglichst Ehrenamtliche in den Planungs- und Durchführungsprozess einbinden
- Kooperation mit der Universität Köln (Arbeitsgruppe Hydrologie)
- Sensibilisierungsmaßnahmen für Kitas, Schulen und andere Altersgruppen andocken

Zusammenwirken mit den

Handlungsempfehlungen & Strategien Pulheims

- Stadtklimaanalyse Pulheim (2023):
  H 4: Grünvernetzung und Entsiegelung

Projekten der Stadt Pulheim

- Sukzessive Renaturierung Pulheimer Bach und angrenzende Auen durch Unterhaltungsverband Pulheimer Bach (Laufend)

Projekten und Kursen der Universität Köln

- Öffentlichkeitsarbeit und Einbindung von Studierenden

Klimaanpassungsmaßnahmen

- Ö 1: Biotopschutz und -erweiterung
- Ö 2: Erhöhung und Qualifizierung des Pulheimer Stadtgrüns
- W 3: Aufbau eines integrierten Starkregen- und Überflutungsvorsorgemanagements
- Ö 5: Erweiterung des Pulheimer Grünflächenpflegekonzepts um klimawandelangepasste Aspekte

Kostenschätzung

- Stark variabel: kleinere Maßnahmen rund. 10 €/m² Gewässer, bis > 600 €/m² Gewässer bei umfangreichen, technischen Umbaumaßnahmen
- Ca. 40 Personenstunden für die Koordination der Arbeitsgruppe

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- Bundesprogramm Biologische Vielfalt (Förderfenster ganzjährig geöffnet) [Stand 30.01.2026]
- Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben im Bereich Naturschutz und Landschaftspflege (Förderfenster ganzjährig geöffnet) [Stand 16.03.2026]
- Grüne Infrastruktur (EFRE) (Förderfenster bis 2026 geöffnet) [Stand 28.01.2026]
- Natürlicher Klimaschutz in Kommunen (NKK) (Förderfenster aktuell geöffnet) [Stand 28.01.2026]

Maßnahme	
W 3	Aufbau eines integrierten Starkregen- und Überflutungsvorsorgemanagements
Handlungsfeld	
HF 4	Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft
Synergien mit weiteren Handlungsfeldern	
HF 1	Menschliche Gesundheit und Bevölkerungsschutz
HF 5	Biologische Vielfalt und Ökosystembasierte Anpassung

Maßnahmenkategorie

Blaue Infrastruktur

Maßnahmenziel

Ein integriertes Starkregenvorsorgekonzept wurde gemeinsam mit den relevanten Akteuren erarbeitet, erprobt, politisch beschlossen und durch den Aufbau geeigneter Managementstrukturen schrittweise in die Umsetzung überführt.

Beschreibung

Örtliche Konzepte zur Starkregen- und Überflutungsvorsorge dienen der zielgerichteten Minimierung von Schadenspotentialen, indem Risiken systematisch ermittelt, Maßnahmen definiert und Abläufe für Vorsorge, Gefahrenabwehr und Wiederaufbau standardisiert werden. Für Pulheim ist die Erstellung eines „kommunalen Starkregenrisikomanagmentes“ (SRRM) unter Einbeziehung relevanter Fachämter bereits in Erarbeitung.

Typische Bausteine eines integrierten Starkregen- und Überflutungsvorsorgemanagements sind unter anderem:

- Umsetzung und Sicherung von Notwasserwegen
- Objektschutz an öffentlichen Gebäuden
- Schaffung und Aufwertung von Retentionsflächen
- Flächenentsiegelung und wassersensible Oberflächengestaltung
- Anpassung und optimierte Bewirtschaftung der Kanalnetzkapazitäten
- Information, Beratung und Risikokommunikation gegenüber der Bevölkerung
- Gewässerentwicklung und Renaturierungen

Die Starkregenvorsorge weist starke Synergien zum Leitbild der „Schwammstadt“ und der Klimaanpassung auf, da Rückhalt, Versickerung und Verdunstung von Niederschlagswasser gefördert und Schadenspotentiale reduziert werden. Um diese Synergien gezielt zu nutzen, sollten klimaökologische Maßnahmen konsequent mitgedacht werden, zum Beispiel indem Renaturierungen zur Verbesserung des Mikroklimas genutzt oder Flächenentsiegelungen mit der Neupflanzung von bodenbedeckender oder schattenspendender Vegetation verknüpft wird. Die erfolgreiche Implementierung der entsprechenden Maßnahmen erfordert eine hierarchie- und ressortübergreifende Koordination und Abstimmung seitens der Verwaltung (z.B. Tiefbau, Immobilienwirtschaft, Grünflächenamt), eine enge Abstimmung mit der unteren Katastrophenschutzbehörde (Rhein-Erft-Kreis), der Unteren Wasserbehörde sowie die Einbindung lokaler Akteure (Feuerwehr, Rettungsdienst, etc.). Dafür ist der Aufbau und die Verstetigung geeigneter Koordinations- und Managementstrukturen zielführend.

Handlungsschritte & Meilensteine

- Politische Verabschiedung des SRRM in Abstimmung mit den Fachämtern

- Aufbau bzw. Verstetigung einer geeigneten Koordinations- und Managementstruktur, ergänzend zum Klimaanpassungsmanagement und unter Beteiligung aller Schlüsselakteure (z.B. Tiefbau, Stadtplanung, Feuerwehr, Katastrophenschutz)
- Klare Definition von Rollen Verantwortlichkeiten, Prozessen und Aufgaben (inkl. Alarm- und Meldewege, Schnittstellen zu Einsatzplänen)
- Fachliche und organisatorische Begleitung der Maßnahmenumsetzung (Controlling, Priorisierung. Beratung der Fachämter und Träger)
- Planung und Durchführung von Übungen bzw. Testung von Notfall- und Einsatzmaßnahmen (z.B. Starkregen-Szenarien, Evakuierungs- und Notwasserwegkonzepte)
- Kontinuierliche, zielgruppenorientierte Öffentlichkeitsarbeit und Risikokommunikation (Information, Sensibilisierung, Handlungsempfehlungen für Bevölkerung)

Trägt zu folgendem **Indikator** des HF 4 Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft bei:

- Vorliegen eines für die Stadt Pulheim ein politisch beschlossenen Handlungskonzeptes zum kommunalen Starkregenrisikomanagement
- Umsetzungsgrad der priorisierten Maßnahmen aus dem Handlungskonzept zum kommunalen Starkregenmanagements (inkl. Notwasserwegen, Objektschutz an öffentlichen Gebäuden, Retentions- und Entsiegelungsmaßnahmen, Kanalnetzanpassung, Bürgerberatung und Risikokommunikation) (Vgl. Kapitel 3)

Trägt zu folgenden **Zielen der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie** bei:



Klimatische Wirksamkeit	**Räumliche Verortung**
• Reduzierung des Überflutungs- und Schadenspotenzials bei Starkregen • Verbesserung der Wasserrückhaltung und Versickerung im Stadtgebiet • Mittelbarer Verbesserung des Mikroklimas durch Erhöhung des städtischen Vegetationsvolumens • Langfristige Senkung von Oberflächen- und Lufttemperaturen in begrünten Bereichen	• /
Priorisierung	**Umsetzungsdauer**
• Langfristig	• Kurzfristig (bis zu einem Jahr)
Zielgruppe	**Verantwortung / Akteure**
• Stadtverwaltung	• Stadtverwaltung Pulheim • Feuerwehr, Rettungsdienst, etc.

• Bürgerinnen und Bürger	• Untere Katastrophenschutzbehörde • Bachverband • Externe Dienstleister

Für Umsetzung zu beachten

- Bestehende Strukturen nutzen und verzahnen (z.B. Klimaanpassungsmanagement, Katastrophenschutz)
- Verantwortlichkeiten und Managementmechanismen in der Verwaltung transparent machen, klare Ansprechpersonen benennen
- Priorisierung nach Wirkung und Machbarkeit
- Regelmäßiger, aber schlanker Austausch mit den Schlüsselakteuren
- Fortschritte und offene Fragen jährlich im Controlling des Klimaanpassungskonzepts (KLAK) berücksichtigen

Zusammenwirken mit den

Handlungsempfehlungen & Strategien Pulheims

- **Stadtklimaanalyse Pulheim (2023)**
  H 4: Grünvernetzung und Entsiegelung
- **Integriertes Klimaschutzkonzept der Stadt Pulheim (2017)**
  H 1: Klimagerechte Stadtentwicklung

Projekten der Stadt Pulheim

- Erstellung Handlungskonzept Starkregenrisikomanagement für Pulheim (01/2024 – vsl. Mitte 2026), inkl. Gefährdungsanalyse, Risikoanalyse und Handlungskonzept (Informationsvorsorge, Flächenvorsorge, bauliche Maßnahmen) (in Bearbeitung)
- Informationsvorsorge durch Bereitstellung digitalen Kartenanwendung Starkregenrisikomanagement (https://starkregen-pulheim.fischer-teamplan.de/) sowie auf städtischen Homepage veröffentlichten Informationsvideo Überflutungs- und Rückstauschutz (abgeschlossen)
- Prüfung zusätzlicher Rückhaltevolumina für Außengebietsabflüssen (in Bearbeitung)
- Prüfung unversiegelter Freiflächen als potentielle Retentionsflächen (in Bearbeitung)
- Verstärkte Berücksichtigung der Thematik bei Neu- und Umplanungen (laufend)
- Verstärkte Berücksichtigung Rückhaltung und Versickerung bei der Neuerschließung (laufend)
- Hydraulische Kanalsanierung Escher Straße, sukzessive Sanierung weiterer Kanalabschnitte in unterschiedlichen Ortsteilen (z.B. Jägerstraße, Iltisweg, Dachsweg) (laufend)
- Ziel dezentrale Versickerung, innovative Lösungen wie multifunktionale Flächen und Erweiterung der Regenrückhaltebecken im Stadtgebiet, z. B. nördlich der Straße Am Sportzentrum; Becken Buschweg für Katastrophenregen (laufend)
- Rückhaltung für Oberflächenabflus im Ortsteil Stommeln (in Planung)
- Priorisierung nach Risikopotential für notwendigen Objektschutz im Bestand (laufend)
- Weiterentwicklung Grünflächenkataster zur Entsiegelung (angedacht)
- Rahmenplanung zur Prüfung der Hochwassergefahr bei Starkregen, z.B. an der Ronne und weiteren Teilen Brauweilers im Kontext der Bebauung des ehemaligen Sportplatzes Bernhardstraße (erfolgt)

Klimaanpassungsmaßnahmen • W 1: Erstellung eines Schwammstadtkonzepts
Kostenschätzung • Kosten in Abhängigkeit von geplanter Maßnahme
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten • Climaax (Förderfenster aktuell geschlossen) [Stand 17.03.2026] • Förderrichtlinie Hochwasserrisikomanagement und Wasserrahmenrichtlinie (FöRL HWRM/WRRL) (Förderfenster aktuell geschlossen. Antragsstellung jeweils zum 30.10. eines jeden Jahres) [Stand 28.01.2026]

6.3.5. HF 5: Biologische Vielfalt und Ökosystembasierte Anpassung

Maßnahme	
Ö 1	Biotopschutz und -erweiterung
Handlungsfeld	
HF 5	Biologische Vielfalt und Ökosystembasierte Anpassung
Synergien mit weiteren Handlungsfeldern	
	/

Maßnahmenkategorie
Grüne Infrastruktur

Maßnahmenziel

Erhalt, qualitative Aufwertung und Vernetzung artenreicher Biotope zur Stärkung der Biodiversität und der klimatischen Resilienz im Stadtgebiet Pulheim

Beschreibung

Artenreiche Biotope sind auch aus klimatischer Perspektive eine wichtige und schützenswerte Ressource, da sie in der Regel über eine hohe natürliche Resilienz und Anpassungskapazität gegenüber sich verändernden Umweltbedingungen verfügen. Sowohl größere natürliche Landschaftselemente wie Flüsse, Wälder oder Wiesen, als auch kleinere, anthropogen geprägte Flächen wie Gärten, Parks und innerstädtische Grünräume leisten einen wichtigen Beitrag zum lokalen Klimaschutz, zur Klimaanpassung und zur Erhaltung der biologischen Vielfalt.

Biotope zeichnen sich durch ihre Naturnähe, ihre Bedeutung für gefährdete Arten und ihre naturräumliche Eigenart aus. Ihr Erhalt und ihre qualitative Weiterentwicklung sind daher zentrale Handlungsfelder kommunaler Klimaanpassung und Biodiversitätsförderung. Ziel ist es, vorhandene Biotope zu erhalten, zu vernetzen und qualitativ weiterzuentwickeln. Dies soll insbesondere Anschluss finden an die bestehenden Naturflächen im Norden und Osten der Stadt sowie den erweiterten Raum entlang der örtlichen Fließgewässer wie Pulheimer Bach.

Ergänzend zum gesetzlichen Biotopschutz nach §§30 BNatSchG und §§42 ff. LNatSchG NRW sollten im Stadtgebiet biodiversitätsfördernde Maßnahmen umgesetzt und verstetigt werden. Dazu gehören:

- Schutz und Pflege von Altbäumen und strukturreichen Gehölzbeständen.
- Anlage und Pflege von artenreichen Blühflächen, Extensivwiesen und Feldrainelementen.
- Vernetzung kleinräumiger Biotope zu einem gesamtstädtischen Biotopverbund.
- Förderung naturnaher Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen auf kommunalen Flächen.
- Sensibilisierungs- und Weiterbildungsangebote für private Haushalte, Vereine sowie kommunale Akteure (z. B. Bauhof, Grünflächenamt).

Langfristig sollte ein Monitoring zur Erfassung der ökologischen Qualität und Flächenentwicklung eingerichtet werden, um Erfolge messbar zu machen und Synergien mit anderen Klimaanpassungsmaßnahmen (z. B. Regenwasserrückhalt, Stadtgrün, Frischluftschneisen) gezielt zu nutzen.

Handlungsschritte & Meilensteine

Grundlagen und Qualifizierung:

- Planung und Durchführung von Sensibilisierungs- und Weiterbildungsangeboten für kommunale Akteure und private Haushalte sowie Vereine

Strategische Planung und Umsetzung Biotopverbund

- Überprüfung und Erweiterung des Pulheimer Grünordnungsplans
- Ggf. Prüfung der Förderoptionen
- Ggf. Unterstützung durch ein externes Fachbüro
- Fachlich abgestimmte Qualifizierung und Fortschreibung des Pulheimer Grünordnungsplans (Maßnahmenkarte und Prioritätenliste)
- Erweiterung, Aufwertung und Vernetzung von Biotopflächen auf Basis des Grünordnungsplans umsetzen (z. B. Extensivwiesen, Gehölzstrukturen, Trittsteinbiotope).
- Aufbau eines einfachen Monitorings zur Dokumentation der Flächenentwicklung und der qualitativen Aufwertung.

Integration in laufende Klimaanpassungsmaßnahmen

- Durchführung der Klimaanpassungsmaßnahmen W2, Ö2 und Ö5 unter Berücksichtigung biotopschutzfachlicher Aspekte

Trägt zu folgendem Indikator des HF 5 Biologische Vielfalt und Ökosystembasierte Anpassung bei:

- Vorliegen eines fortgeschriebenen Grünordnungsplans
- Zahl der umgesetzen Biotopverbund- / Grünordnungsplanmaßnahmen (z.B. neue Extensivwiesen, Heken, Trittsteinbiotope)

Trägt zu folgenden Zielen der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie bei:



Klimatische Wirksamkeit	**Räumliche Verortung**
• Förderung kühler Orte für die Bürgerinnen und Bürger • Reduktion des Hitzeinseleffekts • Erhalt und Förderung der biologischen Vielfalt • Sicherung wertvoller Lebensräume und Arten • Verbesserung der Vernetzung von Biotopen und der ökologischen Resilienz	• Norden / Osten & Raum Pulheim / Geyen: • Chorbusch bis Orrer Wald und Große Laache, über Hasselrather See, Vogelbiotop Sinnersdorf, Umgriffsflächen Kölner Randkanal bis Pulheimer See und östliche bewaldete Flächen und Stillgewässer • Raum zwischen Pulheim und Geyen entlang des Pulheimer Bachs und seiner Umgriffsflächen sowie L183
Priorisierung	**Umsetzungsdauer**
• Langfristig – übergeordnet	• Mittelfristig (1 Jahr – 5 Jahre)

Zielgruppe	**Verantwortung / Akteure**
• Verwaltungsmitarbeitende (insb. Grünflächenamt, Bauhof) • Mitarbeitende der Grünflächenpflege (kommunal und ggf. beauftragte Dienstleister) • Bürgerinnen und Bürger • Lokale Vereine/Initiativen (z. B. Naturschutz-, Umwelt- und Heimatvereine) • Kommunale und private Flächeneigentümer (Landwirte, Unternehmen, Stiftungen, Kirchen) • Wohnungs- und Immobiliengesellschaften als Eigentümer größerer Liegenschaften	• Stadtverwaltung Pulheim • Naturschutzbehörden • Biologische Station Bonn/Rhein-Erft e.V. • Flächeneigentümerinnen und -eigentümer • Straßenbaulastträger

Für Umsetzung zu beachten

- Regelmäßige, zielgruppengerechte Kommunikation mit Flächeneigentümerinnen und -eigentümern (Infos, Beratung, Erfolgsgeschichten), klare Darstellung von Nutzen, Folgekosten und Fördermöglichkeiten um evtl. höhere Pflege- und Erhaltungskosten in Kontext zu setzen.
- Praxisnahe Pflanzen- und Pflegeleitlinien: Positivliste klimaresilienter, standortgerechter und biodiversitätsfördernder Arten nach Standorttypen (Straßenbegleitgrün, Parks, Schulhöfe, Friedhof) inkl. Pflegeempfehlungen und Ausschlussliste problematischer Arten
- Systematische Verankerung in der Verwaltung: Anpassung von Ausschreibungen, Leistungsverzeichnissen und städtischen Richtlinien, damit die Vorgaben bei allen Neupflanzungen automatisch greifen und dauerhaft angewendet werden
- Klare Zuständigkeiten und Abläufe (Grünflächenamt, Bauhof, ggf. Tiefbauamt) für Planung, Ausschreibung, Abnahme und Pflege definieren

Zusammenwirken mit den

Handlungsempfehlungen & Strategien Pulheims

- Stadtklimaanalyse Pulheim (2023)
  H 4: Grünvernetzung und Entsiegelung
- Rhein-Erft-Kreis Landschaftsplan Nr. 7 Rommerskirchener Lössplatte
  Entwicklungsziele für die Landschaft

Projekte der Stadt Pulheim

- Spendenbaum-Allee in Pulheim-Stommelerbusch mit begleitender Wildblumenfläche (in Umsetzung)
- Ökologische Aufwertung Barbarapark (in Umsetzung)
- Nachpflanzung leerer Baumscheiben (laufend)
- Sukzessive Renaturierung Pulheimer Bach und angrenzende Auen durch Unterhaltungsverband Pulheimer Bach (laufend)
- Sukzessive Erweiterung des Nordparks (in Umsetzung)
- Blühstreifen an Ackerrändern in Zusammenarbeit mit der Biologischen Station (umgesetzt / fortlaufend)
- Zusammenarbeit UNB invasive Arten / Artenschutz (laufend)

- Anpassung der Baumschutzsatzung zum Schutz ökologisch wertvoller Altbäume (5. Änderung zum 1.4.2025 erfasst Kiefern, Eiben, Weißtanne)
- Baumverschenk-Aktion "100 Obstbäume" an Bürgerinnen und Bürger (zuletzt 2025)
- Wettbewerb "Mein naturnaher Vorgarten" (zuletzt 2023)

Klimaanpassungsmaßnahmen

- W 2: Erhalt, Renaturierung und / oder klimaökologische Aufwertung von Fließ- und Stillgewässern
- Ö 2: Erhöhung und Qualifizierung des Pulheimer Stadtgrüns
- Ö 4: Öffentlichkeitsarbeit und Hinweisaktionen zu Klima-Themen
- Ö 5: Erweiterung des Pulheimer Grünflächenpflegekonzepts um klimawandelangepasste Aspekte

Kostenschätzung

- Stark projektbezogene, variierende Materialkosten
- Aufwand in Abhängigkeit von Projektumfang

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- chance.natur – Bundesförderung Naturschutz (Förderfenster aktuell geöffnet) [Stand 30.01.2026]
- Bundesprogramm Biologische Vielfalt (Förderfenster ganzjährig geöffnet) [Stand 30.01.2026]
- Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben im Bereich Naturschutz und Landschaftspflege (Förderfenster ganzjährig geöffnet) [Stand 30.01.2026]
- Bundesprogramm Kommunale Modellvorhaben zur Umsetzung der ökologischen Nachhaltigkeitsziele in Strukturwandelregionen KoMoNa (Förderfenster ab Q2/2026 geöffnet [Stand 31.03.2026]

Maßnahme	
Ö 2	Erhöhung und Qualifizierung des Pulheimer Stadtgrüns
Handlungsfeld	
HF 5	Biologische Vielfalt und Ökosystembasierte Anpassung
Synergien mit weiteren Handlungsfeldern	
HF 1	Menschliche Gesundheit und Bevölkerungsschutz
HF 2	Bau- und Raumordnung
HF 4	Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft

Maßnahmenkategorie
Grüne Infrastruktur

Maßnahmenziel

Das Potenzial von nachhaltiger Verschattung und Verdunstung durch Bäume, Sträucher, Stauden, Gräser sowie Fassadenbegrünung oder Gründächer ist erhöht und die Vitalität des Pulheimer Stadtgrüns gesichert. Es werden jährlich 100 Bäume auf geeigneten Flächen gepflanzt.

Beschreibung

Pulheim ist durchzunehmende häufige Hitzetage, Tropennächte und Starkregenereignisse klimatisch stärker belastet. Verdichtete, stark versiegelte Quartiere weisen eine höhere thermische Belastung auf und sind zugleich anfälliger für Überflutungen bei Starkregen. Vitale, insbesondere hochgewachsene Bäume und mehrschichtige Grünstrukturen kühlen ihre Umgebung durch Verdunstung und Verschattung und tragen nachweislich zur Minderung des Wärmeinseleffekts, zur Reduktion von Überflutungsrisiken sowie zur Stärkung der ökologischen Vielfalt und des Biotopverbundes bei.

Die Stadt Pulheim soll daher bestehende Grünstrukturen sichern, intensiv pflegen und klimaresilient weiterentwickeln, indem sie insbesondere den kommunalen Baumbestand stärkt, Standortbedingungen verbessert (z.B. größere Baumscheiben, wassersensible Gestaltung) und gezielte Bewässerungskonzepte in Dürrephasen umsetzt. Ergänzend ist die Vernetzung und Verdichtung des Stadtgrüns in stark versiegelten, hitzebelasteten Quartieren erforderlich, etwa durch die Anpflanzung zusätzlicher Bäume und hochwüchsiger Gehölze in Straßenräumen, auf Plätzen sowie an sensiblen Einrichtungen wie Kitas, Schulen und Pflegeeinrichtungen. Hierfür sollten insbesondere die Potentiale kleiner, versiegelter oder mindergenutzter kommunaler Flächen (z.B. Parkplatz- oder Restflächen wie Jakob-Pohl-Platz in Geyen / Brauweilercarre) systematisch auf Entsiegelung und anschließende Begrünung oder Beschattung geprüft und schrittweise umgestaltet werden.

Vorrang hat eine dauerhaft standfeste, bodengebundene Begrünung; mobile, möglichst schattenspendende Vegetation dient dort als Ergänzung, wo aufgrund ungünstiger Standort- und Pflanzbedingungen keine bodengebundene Vegetation möglich ist. Planungen und Nachpflanzungen sollten hinsichtlich ihrer Vegetations- und Freiraumkonstellation strukturell divers gestaltet werden und klimaresiliente, vorzugsweise heimischer Arten mit geringem Wasserbedarf einsetzen geeignet (siehe KLAM 2016 Pflanzliste, GALK 2015 oder HLNUK "Stadtgrün Onlinetool"). Die klimaangepasste Anlage und Pflege der Vegetation ist zentral für ihre Vitalität: Individuelle Standortansprüche und veränderte klimatische Rahmenbedingungen sind bei innerstädtischen Pflanzungen konsequent zu berücksichtigen; Altbaumbestände sollten in Dürreperioden bedarfsgerecht bewässert werden; ergänzend kann ehrenamtliches Engagement im Rahmen von Gießpatenschaften unterstützend eingebunden werden (vgl. Maßnahme Ö3 Förderung des Ehrenamtes im Bereich Klimaanpassung und Stadtgrün). Baum-

scheiben sollten nach Möglichkeit vergrößert und entsiegelte Flächen möglichst vollständig begrünt oder beschatten werden. Oft entsprechen die Baumscheiben nicht dem heutigen Stand der Technik, sodass der Baumbestand an diesen Standorten unter verschärften Standortbedingungen und der zunehmender Flächenkonkurrenz (Verkehrsführung und -sicherheit, insb. Parken, sowie Leitungsverlauf) perspektivisch stark gefährdet ist. (vgl. Maßnahme R2 Klimaangepasste Verkehrsinfrastruktur -Straßen, Parkplätze, Begleitgrün).

Um zu entscheiden, welche öffentlichen Flächen prioritär angepasst werden, können folgend Kriterien hilfreich sein:

- Thermische Belastung - Flächen mit hoher Überwärmung und Hitzehotspots
- Vulnerable Bevölkerungsgruppen - Bereiche mit vielen Kindern, Seniorinnen und Senioren oder sensiblen Einrichtungen
- Hoher Versiegelungsgrad - geringe Vegetationsanteile und geringe Ausgleichsleistungen
- Starkregen- und Überflutungsrisiko - Flächen mit hydrologischer Betroffenheit
- Kaltluftentstehung und Luftaustausch - Funktionsräume und Ventilationsbahnen
- Ökologische Defizite - Bereiche mit schwacher Vegetationsstruktur oder gefährdeten Biotopverbünden
- Förderfähigkeit - Priorisierung von Projekten mit hoher Betroffenheit und klarer Anschlussfähigkeit an Förderlogiken

Handlungsschritte & Meilensteine

- Koordination zwischen den relevanten Fachbereichen vereinbaren
- Öffentlichen Flächen auf Basis der definierten Kriterien priorisieren (s. Kriterien unter „Beschreibung“ und „Räumliche Verortung“
- Unter Berücksichtigung von möglichst M1, M4, R1, R2, W2, Ö1, Ö5 konkrete Planung der Umsetzung an priorisierten Standorten
- Kurzanalysen über GIS-Daten alle drei Jahre, Auswertung und fachbereichsübergreifende Schlussfolgerungen für folgende Umsetzungsschritte
- Begleitende Öffentlichkeitsarbeit zu Zielen, Maßnahmen und Erfolgen der Stadtgrün-Anpassung konzipieren und kontinuierlich umsetzen

Trägt zu folgenden **Indikatoren** des HF 5 Biologische Vielfalt und Ökosystembasierte Anpassung bei:

- Anzahl neu gepflanzter Bäume im öffentlichen Raum pro Jahr
- Entsiegelte und neu begrünte öffentliche Fläche (m²)
- Anzahl neuer Baumpatenschaften/Gießpatenschaften oder ähnlichen Beteiligungsformaten.

Trägt zu folgenden **Zielen der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie** bei:



Klimatische Wirksamkeit • Reduktion der thermischen Belastung durch Schattenwurf und Verdunstungskühle • Reduktion der lokalen Hitzebelastung in Straßenräumen, auf Plätzen und an sensiblen Einrichtungen • Sicherung und Steigerung der klimatischen Leistungsfähigkeit des Stadtgrüns • Wiederherstellung / Verbesserung der Regenwasseraufnahmefähigkeit des Bodens durch Entsiegelung und Durchgrünung	**Räumliche Verortung** • Siehe „Indikatorwerte Ö2“
Priorisierung • Mittel- bis langfristig	**Umsetzungsdauer** • Kurzfristig bis mittelfristig (< 1 Jahr bis 5 Jahre)
Zielgruppe • Bürgerinnen und Bürger	**Verantwortung / Akteure** • Stadtverwaltung Pulheim

Für Umsetzung zu beachten

- Nutzungskonkurrenzen frühzeitig prüfen und möglichst ausschließen
- Ausreichende Wurzelraumverfügbarkeit für Bäume und Gehölze sicherstellen
- Pflanzung und Bewässerung der Vegetation nach dem Leitbild der Schwammstadt und eines dezentralen Regenwassermanagements ausrichten
- Biodiversitätsfördernde, klimaresilienter Baum – und Pflanzenarten gemäß klimaangepasstem Grünflächenpflegekonzept verwenden

Zusammenwirken mit den

Handlungsempfehlungen, Strategien Pulheims:

- Stadtklimaanalyse Pulheim (2023):
  H 4: Grünvernetzung und Entsiegelung
- Klimawandelvorsorgestrategie für die Region Köln/Bonn. Praxishilfe (2023):
  PH: Thermisch hoch belastete Siedlungen in der Rheinschiene: Konkrete Maßnahmen umsetzen

Projekte der Stadt Pulheim

- Anpassung der Baumschutzsatzung zum Schutz ökologisch wertvoller Altbäume (Umgesetzt)
- Wettbewerb "Mein naturnaher Vorgarten" (Umgesetzt)
- Öffentlichkeitsarbeit: Sensibilisierung für naturnahe Gärten (Umgesetzt / Laufend)
- Nachpflanzung leerer Baumscheiben bei Eignung (Laufend)
- Sukzessive Renaturierung Pulheimer Bach und angrenzende Auen durch Unterhaltungsverband Pulheimer Bach (Laufend)
- Zusammenarbeit UNB invasive Arten / Artenschutz (Laufend)

- Pilotprojekte Schwammstadtkonzept: Baumrigolen in Baugebieten 133-115 an zwei Quartiersplätzen (In Planung)
- Spendenbaum-Allee in Pulheim Stommelerbusch mit begleitender Wildblumenfläche (In Vorbereitung)
- Ökologische Aufwertung Barbarapark (In Ausführung)
- Naturnahes Grünflächenmanagement (Angedacht)

Klimaanpassungsmaßnahmen:

- M 4: Klimaangepasste Gestaltung von kommunalen Gebäuden und Außenanlagen
- R 2: Klimaangepasste Verkehrsinfrastruktur (Straßen, Parkplätze, Begleitgrün)
- Ö 1: Biotopschutz und -erweiterung
- Ö 5: Erweiterung des Pulheimer Grünflächenpflegekonzepts um klimawandelangepasste Aspekte

Kostenschätzung

- Flächenentsiegelung & Umwandlung in Rasenfläche je nach Art und Ausführung stark variabel, ca. 60 - 230 €/m²
- Teildurchlässige Flächenbefestigung zwischen ca. 50 - 230 €/m²
- Baumpflanzung je nach Gegebenheiten vor Ort stark variabel.
- Baumpflanzungen:
- Bäume 1. Ordnung: ca. 1.200,00 € / Baum zzgl. Pflanzung und Pflegekosten
- Bäume 2. u. 3 Ordnung: ca. 1.000,00 € / Baum zzgl. Pflanzung und Pflegekosten
- Rund 30 Personenstunden pro Jahr für koordinierten Planungsprozess

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- Bundesprogramm Biologische Vielfalt (Förderfenster ganzjährig geöffnet) [Stand 30.01.2026]
- Energetische Stadtsanierung - Klimaschutz und Klimaanpassung im Quartier (KFW 432) (Förderfenster aktuell geöffnet, jährlich) [Stand 30.01.2026)
- Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben im Bereich Naturschutz und Landschaftspflege (Förderfenster aktuell ganzjährig geöffnet) [Stand 30.01.2026]
- Europäische Stadtinitiative (Förderfenster aktuell geschlossen, Laufzeit 2021 - 2027) [Stand 28.01.2026]
- Förderrichtlinie Klimaresiliente Region mit internationaler Strahlkraft (KRIS) (Förderfenster aktuell geöffnet, Ende 2030) [Stand 28.01.2026]
- Grüne Infrastruktur (EFRE) (Förderfenster ist geöffnet (Stand 28.01.2026))
- Klimaanpassung im Rheinischen Revier – Attraktives und resilientes Lebensumfeld gemeinsam gestalten (Förderfenster geöffnet, Gesamtantragsschluss 30.06.2026 (Stand 28.01.2026))
- Natürlicher Klimaschutz in Kommunen (NKK) (Förderfenster aktuell geöffnet, Ende 2026) [Stand 28.01.2026]

Maßnahme	
Ö 3	Förderung des Ehrenamtes im Bereich Klimaanpassung und Stadtgrün
Handlungsfeld	
HF 5	Biologische Vielfalt und Ökosystembasierte Anpassung
Synergien mit weiteren Handlungsfeldern	
HF 1	Menschliche Gesundheit und Bevölkerungsschutz

Maßnahmenkategorie
Kommunikation und Kooperation

Maßnahmenziel

Maßnahmen zur Stärkung der Nachwuchsförderung im Katastrophenschutz sowie zur Stärkung von Beetpatenschaften sind umgesetzt und werden langfristig durchgeführt.

Beschreibung

Zivilgesellschaftlichem Engagement erhält durch ehrenamtliche Strukturen einen verbindlichen und handlungsorientierten Rahmen. Dies äußert sich in lokal verankerten, praktischen Tätigkeiten, die von ehrenamtlichen Helferinnen und Helfern aller Altersgruppen übernommen werden und direkt zur Klimaanpassung beitragen. Sich ehrenamtlich zu engagieren bedeutet, für eine Organisation freiwillig und ohne Vergütung zu arbeiten. Der Antrieb der Menschen, sich in der Gesellschaft zu engagieren, ist dabei auf unterschiedliche Gründe zurückzuführen – sei es persönliche Motivation, soziale Verantwortung oder konkreter Beitrag zu einem bestimmten Thema wie der Klimaanpassung.

Die Bandbreite ehrenamtliche Tätigkeiten im Bereich der Klimaanpassung ist groß. Es gibt für Interessenten verschiedene Möglichkeiten, sich zu engagieren und die kommunale Klimaanpassung zu unterstützen. Ein etabliertes Instrument sind Grünflächenpatenschaften, bei denen Bürgerinnen und Bürger die Pflege und Entwicklung städtischer Grünflächen, etwa kleine Grünstreifen oder Baumscheiben, unterstützen. Für Altbaumbestände auf Friedhofsflächen oder Spielplätzen kann insbesondere in Trockenperioden ehrenamtliches Engagement zur ergänzenden Bewässerung sinnvoll sein. Darüber hinaus kommt dem ehrenamtlichen Engagement im Katastrophenschutz - etwa im Technisches Hilfswerk oder in der Freiwilligen Feuerwehr - angesichts zunehmender Extremwetterereignisse wie Hitze und Starkregenereignissen eine zentrale Bedeutung für den Bevölkerungsschutz zu.

Weitere Potenziale bestehen insbesondere in der Bildungs- und Öffentlichkeitsarbeit, in nachbarschaftlich organisierten Unterstützungsstrukturen (z.B. bei Hitzeereignissen) sowie in der Mitwirkung an Maßnahmen der Hitzevorsorge, etwa im Betrieb oder der Betreuung sogenannter „kühlen Orten“.

Vor diesem Hintergrund sollten bestehenden ehrenamtlichen Strukturen sowie ehrenamtliche Initiativen aktiv durch die Kommune unterstützt und gefördert werden. Ein besonderer Schwerpunkt sollte auf der Nachwuchsförderung liegen, insbesondere im Katastrophenschutz. Zur Ansprache von Kindern, Jugendlichen und deren Eltern anzusprechen eignen sich niedrigschwellige und praxisorientierte Formate, wie Schulkooperationen, Projektwochen, Jugendcamps mit praktischen Übungen, Mentoring-Programme bis hin zu Wettbewerben („grünster Schulhof“), oder regelmäßige Vernetzungstreffen.

Weitere umsetzungsorientierte Beispiele für ehrenamtliches Engagement im Bereich Klimaanpassung sind:

- Organisation und Koordination von Gießpatenschaften für Stadtbäume und Grünflächen während Trockenperioden

- Übernahme von standortgerechten Beet- und Grünflächenpatenschaften inclusive regelmäßiger Pflege und Bewässerung
- Durchführung gemeinschaftlicher Entsiegelungs- und Begrünungsaktionen in Quartieren (z. B. Hofbegrünung, Pflanzaktionen)
- Pflege, Entwicklung und Monitoring von Grün- und Biodiversitätsflächen im Rahmen von Citizen-Science-Ansätzen
- Initiierung und langfristige Betreuung von Gemeinschaftsgärten oder urbanen Landwirtschaftsprojekten
- Aufbau von Arbeitgeber-Patenschaften zur Unterstützung des Ehrenamtes, insbesondere durch Freistellen von Einsatzkräften während der Arbeitszeit
- Durchführung niedrigschwelliger Mitmachformate wie „Feuerwehr zum Anfassen“ zur Nachwuchsgewinnung im Katastrophenschutz
- Organisation von Klima-Resilienz-Camp oder Projektwochen für Jugendliche mit praxisnahen Inhalten (z.B. Hitzeschutz, Starkregenvorsorge)
- Durchführung zielgruppenspezifischer Angebote für Kinder und Jugendliche (z.B. Aktionenstage, Ferienprogramme)
- Entwicklung von Beteiligungsformaten mit Gamification-Elementen (z.B. Punktesysteme für Einsätze, Fortbildungen o.ä.)
- Qualifizierung und kontinuierliche Begleitung von Ehrenamtlichen durch Schulungsangebote und feste Ansprechpersonen in der Verwaltung

Handlungsschritte & Meilensteine

- Erarbeitung eines abgestimmten Jahresplans mit konkreten Aktionen und Kampanien incl. klarer Verantwortlichkeiten; sowie Prüfung von Synergien mit bestehenden Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit und Sensibilisierung
- Umsetzung der geplanten Maßnahmen mit begleitendem Controlling (z.B. Teilnahme, Reichweite, Engagemententwicklung)
- Jährliche Auswertung und Fortschreibung unter Berücksichtigung der gewonnenen Rückschlüsse für das Folgejahr

Trägt zu folgenden **Indikatoren** des HF 1 Menschliche Gesundheit und Bevölkerungsschutz und HF 5 Biologische Vielfalt und Ökosystembasierte Anpassung

- Anzahl durchgeführter Förderaktionen für Ehrenamt (z. B. Projektwochen, Aktionstage) pro Jahr.
- Anzahl ehrenamtlich aktiver Personen oder Patenschaften im Bereich Klimaanpassung und Stadtgrün (z. B. Beetpatenschaften, Gießaktionen

Trägt zu folgenden Zielen der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie bei:



Klimatische Wirksamkeit	**Räumliche Verortung**
• Mittelbarer klimatischer Effekt durch Ehrenamtliche	• /
Priorisierung	**Umsetzungsdauer**
• Hoch	• Kurzfristig
Zielgruppe	**Verantwortung / Akteure**
• Bürgerinnen und Bürger • Schülerinnen und Schüler • Bestehende Ehrenamtsstrukturen • Institutionen und Unternehmen • Bildungseinrichtungen	• Stadtverwaltung Pulheim

Für Umsetzung zu beachten

- Bei Bedarf externe Unterstützung (Moderation, Konzeption, Kommunikation) einbinden
- Förderoptionen systematisch identifizieren und bewerten

Zusammenwirken mit den

Handlungsempfehlungen & Strategien Pulheims

- /

Projekten der Stadt Pulheim

- Nachpflanzung leerer Baumscheiben (Laufend)
- Spendenbaum-Allee in Pulheim-Stommelerbusch mit begleitender Wildblumenfläche (In Planung)
- Ökologische Aufwertung Barbarapark (In Planung)
- Sukzessive Erweiterung des Nordparks (Angedacht)

Klimaanpassungsmaßnahmen

- M 2: Ausbau der Hitzevorsorge im öffentlichen Raum durch Trinkwasserbrunnen und Bereitstellung "kühler Orte"
- M 5: Sensibilisierung und Aktivierung der Bürgerinnen und Bürger für Klimaanpassung, insbesondere über Bildungs- und soziale Einrichtungen
- Ö 5: Öffentlichkeitsarbeit und Hinweisaktionen zu Klima-Themen
- R 3: Netzwerkarbeit und interkommunaler Austausch

Kostenschätzung

- Personal-, Sach- und ggf. Honorarkosten maßnahmenabhängig
- Rund 100 Personenstunden für Planung und Umsetzung von Aktivitäten.

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- Europäische Stadtinitiative (Förderfenster aktuell geschlossen, Laufzeit 2021 - 2027) [Stand 28.01.2026]
- Primärprävention und Gesundheitsförderung nach Sozialgesetzbuch (Förderfenster aktuell geöffnet) [Stand 28.01.2026]

Maßnahme	
Ö 4	Öffentlichkeitsarbeit und Hinweis-Aktionen zu Klima-Themen
Handlungsfeld	
HF 5	Biologische Vielfalt und Ökosystembasierte Anpassung
Synergien mit weiteren Handlungsfeldern	
HF 1	Menschliche Gesundheit und Bevölkerungsschutz
HF 2	Bau- und Raumordnung

Maßnahmenkategorie
Kommunikation und Kooperation

Maßnahmenziel

Die Akzeptanz der und Teilhabe an kommunalen Klimaanpassungsaktivitäten in der Bürgerschaft ist erhöht und Anreize für die Umgestaltung von privaten Grundstücken und Immobilien sind gesetzt.

Beschreibung

Die Zivilgesellschaft zählt zu den wichtigsten Ressourcen für die Stadt Pulheim. Ihre Aktivierung trägt maßgeblich zum Erfolg der kommunalen Klimaanpassung bei. Daher sollten geeignete Möglichkeiten geschaffen werden, damit sich Bürgerinnen und Bürger aktiv beteiligen und engagieren können.

Die Stadt sollte ihre Projekte und Maßnahmen transparent kommunizieren und diese im öffentlichen Raum sichtbar machen. Hierfür eignen sich insbesondere der digitale Stadtauftritt, Printmedien, Informationsbroschüren sowie temporäre Formate wie Marktstände oder Infotafeln vor Ort an umgesetzten Maßnahmenstandorten, etwa Entsiegelungen, Wasserinstallationen, Begrünungen, Verschattungen oder Bewässerungssystemen. Auf diese Weise wird Klimaanpassung anhand konkreter Beispiele anschaulich und nachvollziehbar vermittelt.

Zur Sensibilisierung für lokalklimatische Belange sollten zudem regelmäßig niedrigschwellige Beteiligungsformate angeboten werden, etwa themenbezogene Denklabore, Workshops oder Klimaspaziergänge oder andere Mitmachformate. Diese können auch in Kooperation mit Vereinen, Initiativen und Bildungseinrichtungen umgesetzt werden.

Zur Förderung von Klimaanpassungsmaßnahmen im privaten, insbesondere im baulichen Bereich, sollte die Stadt niedrigschwellige Informations- und Lotsenangebote bereitstellen. Dazu zählen insbesondere die gezielte Weitervermittlung an qualifizierte externe Beratungsstellen wie z.B. die Verbraucherzentrale, Fachverbände oder Energieberatungsstellen. Ergänzend sollte über kommunale Förderprogramme, etwa das bestehende Förderprogramm „Blau-Grüne Infrastruktur“ sowie über Fördermöglichkeiten auf übergeordneten Verwaltungsinstanzen informiert werden. Flankierend sollten adressatengerechte Information- und Hinweisaktionen zu rechtlichen Vorgaben - insbesondere mit Fokus auf versiegelte Flächen und Schottergärten - an betroffene Immobilien- und Grundstückseigentümerinnen und -eigentümer kommuniziert werden.

Handlungsschritte & Meilensteine

- Das KAM ermittelt vorbereitend für die jährliche Kommunikations- und Sensibilisierungsplans die übergreifenden Bedarfe der laufenden Maßnahme und identifiziert Synergienpotenziale
- Auf Basis dieser Bedarfe werden relevante verwaltungsinterne und -externe Personen identifiziert und für die weitere Ausgestaltung der Aktivitäten eingebunden
- Gemeinsame Grobplanung der Aktivitäten mit den beteiligten Akteurinnen und Akteuren (Festlegung von Ziel, Zielgruppe, Format, Zeitraum, Zuständigkeiten, Finanzierung, nächsten Schritten)

- Erstellung der abgestimmten Jahresplanung unter Berücksichtigung von Synergien zwischen den geplanten Aktivitäten
- Koordinierte Vorbereitung, Durchführung, Nachbereitung der Aktivitäten im Jahresverlauf
- Gemeinschaftliche Evaluation der umgesetzten Aktivitäten und Sammlung guter Praxisbeispiele
- Fortschreibung der Planung und Ableitung der Jahresplanung für das Folgejahr

Trägt zu folgenden **Indikatoren** des HF 5 Biologische Vielfalt und Ökosystembasierte Anpassung bei:

- Anzahl angebotener Beratungen oder Mitmachformate (z. B. Klimaspaziergänge, Denklabore) pro Jahr. (Vgl. Kapitel 6)

Trägt zu folgenden **Zielen der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie** bei:



Klimatische Wirksamkeit	**Räumliche Verortung**
• mittelbarer klimatischer Effekt durch sensibilisierte Privatpersonen	• /
Priorisierung	**Umsetzungsdauer**
• Hoch	• Kurzfristig
Zielgruppe	**Verantwortung / Akteure**
• Bürgerinnen und Bürger • Private Grundstücks- / Hauseigentümerinnen und -eigentümer • Wohnungsgesellschaften	• Stadtverwaltung Pulheim • Lokale Presse

Für Umsetzung zu beachten

- Die Aktivitäten sind konsequent an den Zielen der laufenden Maßnahmen auszurichten.
- Für die Planung der Aktivitäten sollte auf existierende Gremien, Arbeitsgruppen, Austauschformate zurückgegriffen werden.
- Die Planung der Aktivitäten – wo passend – sollte unbedingt mit Akteurinnen und Akteuren der Zivilgesellschaft und / oder Privatwirtschaft geplant werden
- Es sollten unterschiedliche Alters- und soziale Gruppen sowie geographische Bereiche Pulheims durch digitale und Präsenzformate adressiert werden.
- Spielerische Elemente in Aktivitäten integrieren; Fokus auf Jugend und Familien setzen.

Zusammenwirken mit den

Handlungsempfehlungen & Strategien Pulheims

- Integriertes Klimaschutzkonzept der Stadt Pulheim (2017):

H 2: Private Haushalte
H 5: Öffentlichkeitsarbeit und Bildung

- ISEK Pulheim 2030 (2023):
  H 4: Prozesssteuerung

Projekten der Stadt Pulheim

- Öffentlichkeitsarbeit: Sensibilisierung für naturnahe Gärten (Umgesetzt / Laufend)
- Kampagne „Jetzt machen WIR“ (Laufend)
- Jährliches Akteurstreffen zur Vernetzung mit lokalen Akteuren im Bereich Klimaschutz und Mobilität (Laufend)
- Jugendforum: Beteiligung von Amt 67 am Jugendforum in allen Themenbereichen des Amtes (Laufend)
- Allgemeine Öffentlichkeitsarbeit, Homepage, Pressemitteilung, Beteiligung an örtlichen Festen: Stadtfest, Weltkindertag, … (Laufend)

Klimaanpassungsmaßnahmen

- M 4: Klimaangepasste Gestaltung von kommunalen Gebäuden und Außenanlagen
- M 5: Sensibilisierung und Aktivierung der Bürgerinnen und Bürger für Klimaanpassung, insbesondere über Bildungs- und soziale Einrichtungen
- R 3: Förderung von klimaangepassten Gewerbegebieten und Unternehmen
- R 6: (Fortführung) Förderprogramm Blau-Grüne Infrastruktur für private Haushalte
- Ö 4: Förderung des Ehrenamtes im Bereich Klimaanpassung und Stadtgrün
- Ö 6: Baumverschenk-Aktion

Kostenschätzung

- Rund 50 Personenstunden für Jahresplanung; weiterer Zeitaufwand für die Durchführung ist abhängig von der Jahresplanung (Workshop / Infoveranstaltung: rund 16 Personenstunden; Informationskampagne: rund 24 Personenstunden; Aktualisierung Website, Presseerklärung: rund 6 Personenstunden pro Woche.
- Bei Bedarf externe Unterstützung (Moderation, Konzeption, Kommunikation) zum Identifizieren und Aufgleisen von Informations- und Sensibilisierungskanälen und -formaten.

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- Bodenschutz- und Altlastenförderung (Förderfenster aktuell geöffnet) [Stand 30.01.2026]
- Europäische Stadtinitiative (Förderfenster aktuell geschlossen, Laufzeit 2021 - 2027) [Stand 28.01.2026]

Maßnahme	
Ö 5	Erweiterung des Pulheimer Grünflächenpflegekonzepts um klimawandelangepasste Aspekte
Handlungsfeld	
HF 5	Biologische Vielfalt und Ökosystembasierte Anpassung
Synergien mit weiteren Handlungsfeldern	
	/

Maßnahmenkategorie
Grüne Infrastruktur

Maßnahmenziel

Klimawandelbedingte Aspekte werden als verbindlicher Standard in der Planung, Entwicklung und Pflege des Stadtgrüns verankert, sodass Pulheimer Stadtgrün langfristig klimaresilient und vital erhalten bleibt.

Beschreibung

Die veränderten Muster von Wärme, Kälte, Starkregen und Trockenheit müssen konsequent in Pflanzung und Pflege des städtischen Grüns berücksichtigt werden. Steigende Temperaturen, mildere Winter, veränderte Niederschläge und längere Vegetationsperioden begünstigen u.a. die Ausbreitung (teils invasiver) Schädlinge, während anhaltende Hitze und Trockenheit Wälder und Stadtbäume schwächen. Daher sind Pflege und Entwicklung des Stadtgrüns auf die veränderten klimatischen Rahmenbedingungen und die standortbezogenen Ansprüche der Vegetation abzustimmen, um dessen Vitalität langfristig zu sichern. Gleiches gilt für Neupflanzungen, bei denen geeignete, klimaresiliente Arten ausgewählt und passende Pflanz- und Standortbedingungen geschaffen werden; insbesondere durch das Leitbild der Schwammstadt und eine dezentrale Regenwasserversorgung ergeben sich Synergien, um Stadtgrün robuster gegenüber Trockenphasen zu machen.

Ein klimaangepasstes Grünflächenmanagement umfasst dabei u.a. eine systematische Überprüfung und Bestandserfassung in dem vorhandenen digitalen Grün- und Baumkataster (Rasen- und Wiesenflächen, gärtnerisches Grün, Bäume) sowie die Bewertung der Flächen hinsichtlich Hitzeexposition, ökologischem Potenzial und Klimaanpassungswirkung als Grundlage für eine Priorisierung. Gestaltungsprinzipien wie klimaresiliente Planung mit erhöhtem Grünvolumen, Infiltrations- und Rückhalteflächen, eine Pflanzenauswahl mit standortgerechten, klimaresistenten und möglichst heimischen Arten hoher Diversität sowie die gezielte Förderung von Biodiversität durch dauerhafte Habitate (z.B. Totholz, Sandlinsen, Feuchtstellen, Nisthilfen) sind zentrale Bausteine. Ergänzend sind naturnahe, insektenschonende und lärmarme Pflegekonzepte mit klaren Pflegezielen, angepasster jahreszeitlicher Mahd, bodenschonenden Bearbeitungstechniken, ausgewogener Düngung, einem verantwortungsvollen Umgang mit invasiven Arten und dem weiterhin konsequenten Verzicht auf den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln zu verankern.

Das bestehende Pulheimer Grünflächenpflegekonzept, das einheitliche Standards für die Pflege und Planung der städtischen Grünstrukturen festlegt, sollte vor diesem Hintergrund systematisch um klimawandelangepasste Anforderungen, Gestaltungsprinzipien und klimabezogene Pflegestandards erweitert und durch einen Pflegefahrplan mit regelmäßigen Kontrollen der Vitalität und Ausfallraten des Stadtgrüns fortgeschrieben werden. Bei der Priorisierung von Pflegemaßnahme und Nachpflanzungen sind insbesondere stark nutzungsbelastete Grünflächen und sozial besonders betroffene Quartiere verstärkt zu berücksichtigen.

Handlungsschritte & Meilensteine

- Fachbereichsübergreifende Koordination

- Konkretisierung der o.g. Aspekten, die in das bestehende Grünflächenpflegekonzept eingearbeitet werden sollen, unter Berücksichtigung der Maßnahmen des Klimaanpassungskonzeptes, einschlägiger Fachliteratur und lokalen Erfahrungen (z.B. in einem moderierten Workshop)
- Erarbeitung des Anpassungsvorschlags, ggf. mit externer Unterstützung, zum Grünflächenpflegekonzept inklusive Prioritäten, Pflegestandards und Umsetzungsfahrplan
- Politische und verwaltungsinterne Verabschiedung
- Umsetzung der Anpassung im Pflegealltag sowie jährliche fachbereichsübergreifende Reflexion zur Aktualisierung von Teilaspekten bei Bedarf

Trägt zu folgendem **Indikator** des HF 5 Menschliche Gesundheit bei:

Vorliegen eines hinsichtlich Biodiversität und Klimaresilienz angepassten und verabschiedeten Pulheimer Grünflächenpflegekonzeptes (Vgl. Ö1, M1) (Vgl. Kapitel 3).

Trägt zu folgenden **Zielen der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie** bei:



Klimatische Wirksamkeit	**Räumliche Verortung**
• Reduktion der lokalen thermischen Belastung durch vitale Grünstrukturen (Schattenwurf, Verdunstungskühle) • Unterstützung der natürlichen Kühlleistung durch ausreichenden Wurzelraum, wassersensible Gestaltung (Schwammstadtprinzip) und verbesserte Bewässerung in Trockenphasen.	• /
Priorisierung	**Umsetzungsdauer**
• Mittel	• Mittelfristig
Zielgruppe	**Verantwortung / Akteure**
• Stadtverwaltung	• Stadtverwaltung Pulheim • Externe Dienstleister

Für Umsetzung zu beachten

- Frühzeitige und kontinuierliche Einbindung der ausführenden Mitarbeitenden in die Erarbeitung der Anpassung, z.B. durch Workshops, Feedbackrunden oder Praxisbegehungen
- Berücksichtigung von Praxiserfahrungen zu Arbeitsaufwand, Maschinenpark, Qualifikation und Arbeitssicherheit, damit die neuen Vorgaben realistisch umsetzbar sind.
- Nutzung der Überarbeitung als Chance, auch bisher wenig praxistaugliche Elemente des Grünflächenpflegekonzepts zu überprüfen, zu vereinfachen oder zu streichen.

- Klare, verständliche Formulierung der neuen Pflegestandards (inkl. Beispiele und Bilder) sowie Schulungsangebote für alle Beteiligten
- Transparente Kommunikation von Zielen, Zuständigkeiten und Spielräumen, damit Mitarbeitende Anpassungen nachvollziehen und im Alltag mittragen können.

Zusammenwirken mit den

Handlungsempfehlungen & Strategien Pulheims

- Stadtklimaanalyse Pulheim (2023)
  HE 4: Grünvernetzung und Entsiegelung
- ISEK Pulheim (2023)
  HF 1: Öffentlicher Raum und Mobilität
- Rhein-Erft-Kreis Landschaftsplan Nr. 7 Rommerskirchener Lössplatte (2021)
  Entwicklungs-, Pflege- und Erschließungsmaßnahmen

Projekten der Stadt Pulheim

- Naturnahes Grünflächenmanagement (inkl. Baum-/Gehölzreihen, Entsiegelung, Biotopverbund, Beweidung)
- Zusammenarbeit UNB / kreisweiter Arbeitskreis „Initiative für mehr Artenvielfalt im Rhein-Erft-Kreis (INAV) invasive Arten / Artenschutz (inkl. Veröffentlichung auf Homepage zu asiatischer Hornisse)
- Anpassung der Baumschutzsatzung zum Schutz ökologisch wertvoller Altbäume (Umgesetzt)

Klimaanpassungsmaßnahmen

- W 2: Erhalt, Renaturierung und / oder klimaökologische Aufwertung von Fließ- und Stillgewässern
- Ö 1: Biotopschutz und -erweiterung
- Ö 2: Erhöhung und Qualifizierung des Pulheimer Stadtgrüns
- R 2: Klimaangepasste Verkehrsinfrastruktur (Straßen, Parkplätze, Begleitgrün)

Kostenschätzung

- Rund 8 Arbeitswochen

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- Natürlicher Klimaschutz in Kommunen (NKK) (Förderfenster aktuell geöffnet, Ende 2026) [Stand 28.01.2026]

Maßnahme	
Ö 6	**Baumverschenk-Aktion**
Handlungsfeld	
HF 5	**Biologische Vielfalt und Ökosystembasierte Anpassung**
Synergien mit weiteren Handlungsfeldern	
	/

Maßnahmenkategorie
Verwaltung und Förderung

Maßnahmenziel

Die Bürgerschaft nimmt das Angebot der Baumverschenk-Aktion an und pflegt die gepflanzten Bäume über die Aktion hinaus.

Beschreibung

Die Baumverschenk-Aktion der Stadt Pulheim ist in der Vergangenheit auf hohe Resonanz bei der Bevölkerung gestoßen. Im Herbst 2025 erhielten interessierte Haushalte je eine Jungpflanze von insgesamt 100 Apfel- und Birnbäumen alter Sorten.

Die Aktion fördert Artenvielfalt und Biodiversität vor Ort, stärkt das Bewusstsein der Haushalte für den Wert alter, heimischer Gehölzsorten und unterstützt eine niederschwellige, kollektive Verantwortungsübernahme für das Pulheimer Stadtgrün. Der städtische Bauhof begleitete die Aktion durch einen fachgerechten Pflanzschnitt der Jungbäume und stand den teilnehmenden Haushalten für fachliche Rückfragen zur Verfügung, wodurch die Qualität der Pflanzung und Pflege zusätzlich gesichert wurde. Gleichzeitig leisten die zusätzlich gepflanzten Bäume durch Verschattung und Verdunstung langfristig einen Beitrag zur lokalen Hitzeminderung im Wohnumfeld und damit zur Klimaanpassung im Siedlungsbereich. In einer zweiten Runde könnte die Aktion durch thematisch angegliederte Weiterbildungsangebote zur fachgerechten Baumpflege (z.B. Baumrückschnitt, Schädlingsbekämpfung, etc.) sowie durch Informationsangebote zur Bedeutung von Stadtgrün für die Klimaanpassung und Biodiversität ergänzt werden.

Handlungsschritte & Meilensteine

- Konzeptprüfung und ggf. -anpassung für das betreffende Jahr (z.B. weitere Angebote, andere Sorten, Anpassung an Erfahrungen des Vorjahres)
- Finanzierungs- bzw. Haushaltsanmeldung für das betreffende Jahr
- Vorbereitung der Aktion (Öffentlichkeitsarbeit / Bewerbung, Anmeldeverfahren, Logistik, Erwerb der Bäume u.a.)
- Durchführung der Aktion (Ausgabe, fachliche Begleitung, Dokumentation)
- Auswertung der Aktion und Ableitung von Rückschlüssen für das Folgejahr (Zielgruppen, organisatorische Aspekte)
- Begleitende Öffentlichkeitsarbeit z.B. Berichte, Beispielgeschichten aus der Bevölkerung, Hinweise zur Pflege)

Trägt zu folgendem **Indikator** des HF 5 Biologische Vielfalt und Ökosystembasierte Anpassung bei:

- Die Baumverschenk-Aktion findet jährlich mit mindestens 100 biodiversitätsfördernden und klimawandelresilienten Bäumen statt.

Trägt zu folgenden **Zielen der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie** bei:



Klimatische Wirksamkeit	**Räumliche Verortung**
• Mittelbarer Verbesserung des Mikroklimas im Wohnumfeld • Senkung der Oberflächen- und Lufttemperatur durch Verschattung und Verdunstung • Zunehmende Klimawirksamkeit mit wachsender Baumkrone (Effektsteigerung mit Baumwachstum über die Jahre) • Reduktion hitzebedingter Belastung für Anwohnerinnen und Anwohner • Langfristiger Beitrag zur Erhöhung der Klimaresilienz im Siedlungsbereich	• /
Priorisierung	**Umsetzungsdauer**
• Hoch	• Kurzfristig (< 1 Jahr)
Zielgruppe	**Verantwortung / Akteure**
• Bürgerinnen und Bürger	• Stadt Pulheim, Amt 67

Für Umsetzung zu beachten

- Erreichbarkeit potenziell interessierter Bürgerinnen und Bürger über verschiedene Kanäle sicherstellen
- Öffentlichkeitswirksame Kommunikation zu Wirkung und Verantwortung in der Pflege

Zusammenwirken mit den

Handlungsempfehlungen & Strategien Pulheims

- /

Projekten der Stadt Pulheim

- Förderprogramm Blau-Grüne Infrastruktur (Laufend)
- Baumverschenk-Aktion „100 Obstbäume“ an Bürgerinnen und Bürger (Umgesetzt)

Klimaanpassungsmaßnahmen

- Ö 1: Biotopschutz und -erweiterung

Kostenschätzung
• ca. 5.000 € in Abhängigkeit von Sorte und Alter • ca. 1.800 € Personalkosten für Logistik und Ausgabe
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten
• /

7. Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit

Die Anpassung an die Folgen des Klimawandels soll in der Stadt Pulheim im Rahmen des Integrierten Klimaanpassungskonzepts (KLAK) als langfristige Querschnittsaufgabe verankert werden. Das KLAK nutzt Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit, um Klimarisiken verständlich zu machen, lokales Wissen einzubeziehen und die Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen gemeinsam mit Verwaltung, Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft voranzubringen. Das Kapitel und die strategischen Schritte orientieren sich demnach an dem Stufenmodell der Beteiligung (siehe Abbildung 44) und erstrecken sich über vier Phasen: Informieren und Motivieren, Konsultieren, Kooperieren sowie Ermächtigen. Die Leitplanken hierfür sind die in der Gesamtstrategie definierten Ziele (vgl. Kapitel 5), sowie der Maßnahmenkatalog (vgl. Kapitel 6). Das zugrundeliegende Leitbild ist eine gesunde, lebenswerte und nachhaltige Stadt Pulheim. Klimaanpassung schützt die Gesundheit, verbessert Stadt- und Landschaftsräume und macht die Infrastruktur widerstandsfähiger.

Bereits vor und während der Erstellung des KLAK wurden verschiedene Kommunikations- und Beteiligungsformate genutzt und ausgebaut. Dabei konnte die Stadt auf Vorerfahrungen aus Beteiligungsprozessen anderer kommunaler Konzepte und Strategien aufbauen (z. B. Integriertes städtebauliches Entwicklungskonzept Pulheim 2030, Integriertes Klimaschutzkonzept sowie Lärmaktionsplan Stufe IV) und erprobte Formate sowie etablierte Akteursnetzwerke zum Nutzen der Klimaanpassung.

Das vorliegende Kapitel beschreibt die Akteurslandschaft und prioritäre Zielgruppen in der Stadt Pulheim, die Ziele und bisherigen Erfahrungen der Beteiligung, das Vorgehen zur Akteursbeteiligung in der Umsetzungsphase sowie den Plan zur begleitenden Öffentlichkeitsarbeit in enger Verzahnung mit der Beteiligung.

7.1. Übergeordnete Ziele der Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit

Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit verfolgen im KLAK ein gemeinsames Ziel: Klimaanpassung verständlich zu machen, dabei Rückmeldungen einzubeziehen, um die Umsetzung der Maßnahmen zu erleichtern. Deren konkrete Ziele unterscheiden sich jedoch je nach Akteursgruppe.

Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit richten sich in erster Linie an Akteurinnen und Akteure außerhalb der Kommunalverwaltung (Zivilgesellschaft, Wirtschaft, Landwirtschaft sowie weitere öffentliche Akteure). Sie sollen Klimarisiken wie Hitze, Starkregen und Trockenheit verständlich erklären und informieren, zu konkreter Eigenvorsorge befähigen und niedrigschwellige Mitwirkung ermöglichen. Gleichzeitig werden lokales Wissen, Bedarfe und Hinweise zu Hotspots bzw. geeigneten Standorten erhoben und genutzt, um Analysen zu prüfen und Maßnahmen in der Feinplanung zu verbessern (z. B. über Beteiligungsplattform- Rückmeldungen, Kartenbeiträge oder Gespräche vor Ort). Durch transparente Kommunikation und sichtbare Rückkopplung steigt die Akzeptanz von Entscheidungen und die Bereitschaft zur Mitwirkung. Zudem unterstützen Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit den Aufbau langfristiger Kooperationen und Mitmachformate (z. B. Runder Tisch Landwirtschaft, Patenschaften/Ehrenamt), die die Umsetzung verstetigen und Akteure zum eigenständigen langfristigen Handeln ermächtigen.

Parallel zur externen Ansprache besteht innerhalb der Kommunalverwaltung ein interner Information- und Austauschbedarf, damit Klimaanpassung wirksam geplant, umgesetzt und gesteuert werden kann (KAM, Fachämter, Bauhof, AK Klima, Verwaltungsvorstand). Ziele sind daher eine verlässliche verwaltungsinterne Abstimmung und Priorisierung, die Klärung von Rollen und Schnittstellen sowie die Verankerung von Klimaanpassung in relevanten Verwaltungsprozessen (vgl. Kapitel 8 zur Verstetigung).

Das Stufenmodell der Beteiligung unterscheidet vier Stufen mit zunehmender Intensität der Mitwirkung (siehe Abbildung 44): Informieren und Motivieren schafft Wissen über Klimarisiken und weckt Handlungsbereitschaft. Konsultieren umfasst das Einholen von Rückmeldungen sowie die Einbeziehung von lokalem Wissen und Hinweisen

zu Hotspots und geeigneten Standorten. Kooperieren meint die Einbindung von Akteurinnen und Akteuren als Partner in Planung und Umsetzung. Ermächtigung befähigt Akteurinnen und Akteure schließlich, Maßnahmen und Engagement dauerhaft eigenständig zu tragen. Welche Zielgruppen auf welcher Stufe mit welchem Ziel angesprochen werden, ist für die Umsetzungsphase in der Übersicht am Anfang von Kapitel 7.4.3 zusammengefasst.

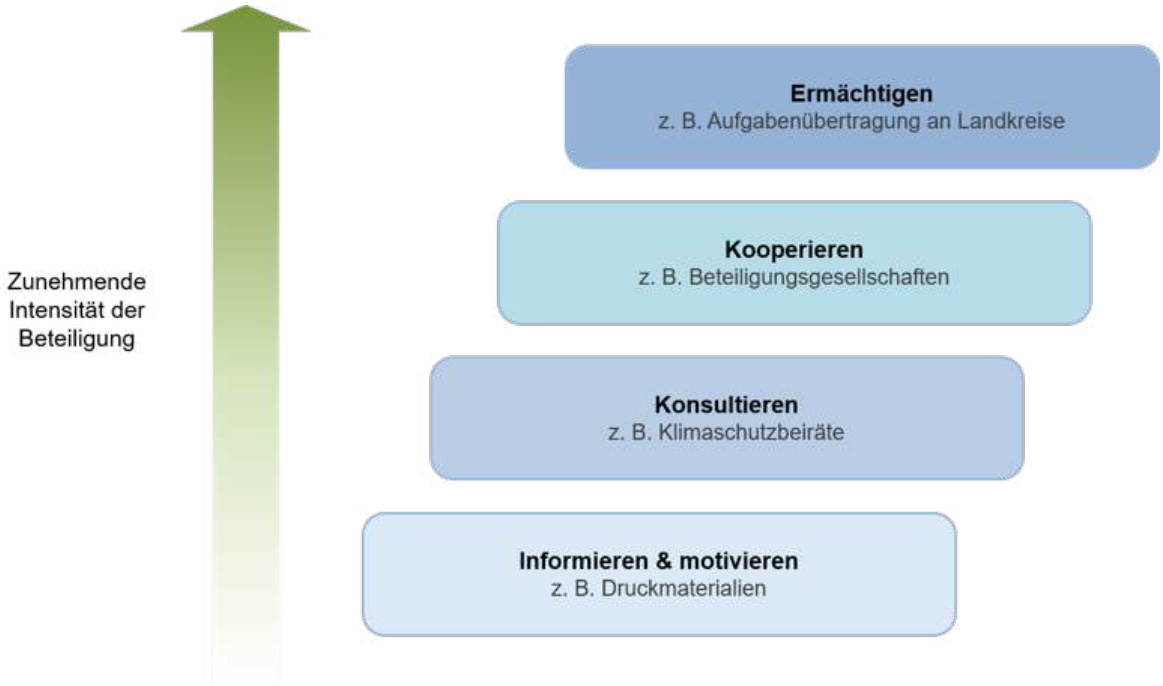


Abbildung 44: Stufenmodell der Beteiligung[6]

[6] Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf: Deutsches Institut für Urbanistik: Klimaschutz in Kommunen. Praxisleitfaden. 3. aktualisierte und erweiterte Auflage, 2018; ISBN: 978-3-88118-585-1. (S. 36)

7.2. Akteursanalyse und Zielgruppen

Die Akteursanalyse war ein erster Schritt im Prozess zur Erstellung des KLAK. Gemeinsam mit der Stadtverwaltung Pulheim und relevanten Schlüsselakteuren der Verwaltung wurde dabei betrachtet, welche Akteurinnen und Akteure für das Themenfeld Klimaanpassung relevant sind und bei der Erstellung sowie der späteren Umsetzung des KLAK einbezogen werden sollten. Die Akteursanalyse war wichtig, um Akteurinnen und Akteure, die einen Einfluss auf Klimaanpassung in der Stadt Pulheim haben bzw. von potentiellen Maßnahmen betroffen sind, zu erfassen und passende Beteiligung- und Kommunikationsformate zielgruppengerecht auszuwählen. Ergebnis davon ist eine Akteurslandkarte für Klimaanpassung in der Stadt Pulheim (Stand August 2025), welche in Abbildung 45 vereinfacht dargestellt ist und relevante Akteurinnen und Akteure in den jeweiligen Sektoren visualisiert. Ergänzt wurde die Akteursanalyse durch die Sichtung bestehender Netzwerke und Kooperationsformate (z. B. Akteursnetzwerktreffen zu Klima und Mobilität, Jahresgespräch der Ortslandwirte, Unternehmerfrühstück).

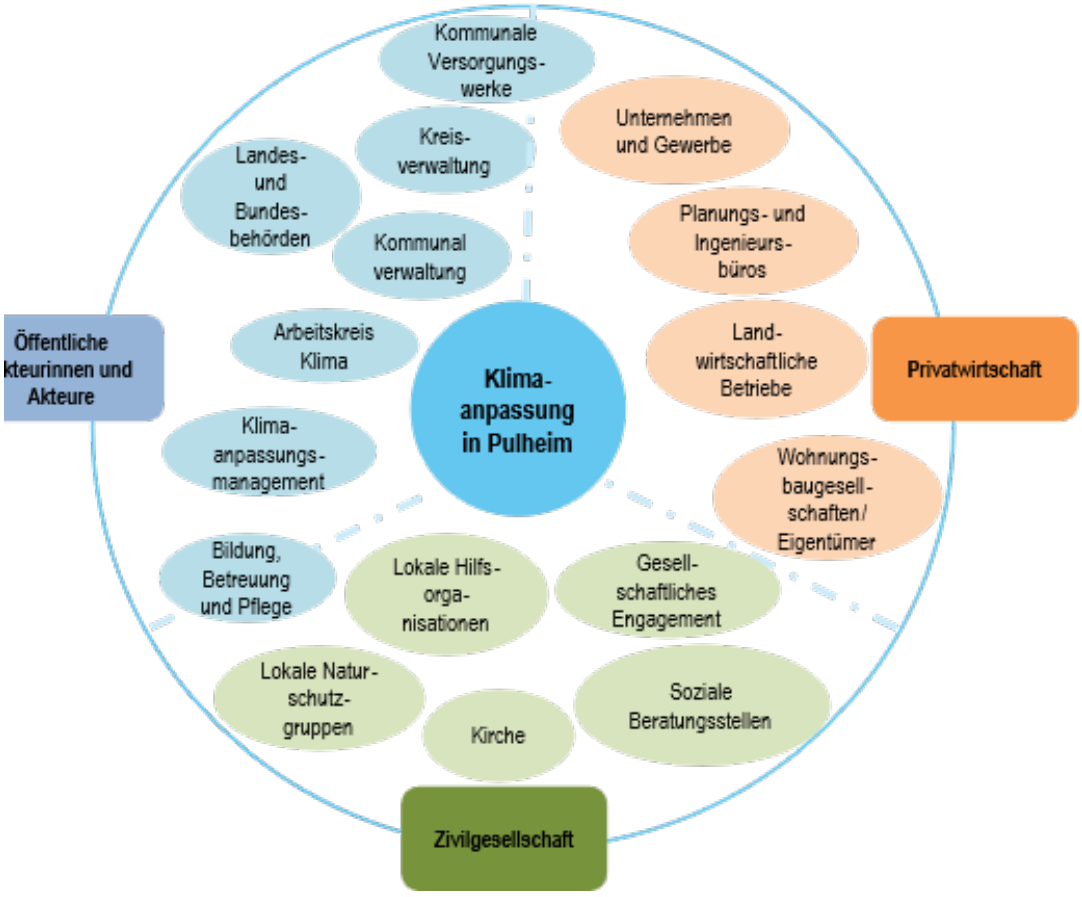


Abbildung 45: Überblick über die für Klimaanpassung in der Stadt Pulheim relevanten Akteurinnen und Akteure

Die nachfolgende Übersicht (siehe Tabelle 35) fasst die zentralen Akteursgruppen zusammen und nennt exemplarische Akteurinnen und Akteure für die Stadt Pulheim.

Tabelle 35: Relevante Akteursgruppen im Bereich Klimaanpassung

Sektor	Rolle im KLAK	Beispielhafte Akteure
Verwaltung	Strategische und operative Steuerung, Planung und Umsetzung, Monitoring/Controlling, Vorbereitung von Entscheidungen (u. a. gegenüber Verwaltungsvorstand) sowie Initiierung von Beteiligung- und Öffentlichkeitsmaßnahmen	Klimaanpassungsmanagement (Amt 67) als koordinierende Stelle; Fachämter und Eigenbetriebe mit Bezug zu Klimarisiken und Anpassungsmaßnahmen (z. B. Stadtplanung, Tiefbau, Bauhof, Immobilienmanagement, Umwelt); Arbeitskreis Klima als zentrales Begleit- und Steuerungsgremium (fachbereichsübergreifend, Führungskräfte/Schlüsselakteure).
Politische Akteure	Politische Rahmensetzung und Rückendeckung, Beschlüsse, Prioritätensetzung, Kontrolle/Monitoring auf politischer Ebene sowie Kommunikation in die Fraktionen.	Bürgermeister; Umwelt- und Planungsausschuss; weitere Fachausschüsse; Stadtrat; Fraktionen.
Weitere öffentliche Akteure	Fachlicher Rahmen, Daten, Förderung, Aufsicht	Kreisverwaltung Rhein-Erft-Kreis; Nachbarkommunen/Region (z. B. im Kontext des kreisweiten Klimaanpassungskonzepts); LANUK NRW; Bezirksregierung; Fach- und Genehmigungsbehörden; Hochwasserkompetenzzentrum; Unterhaltungsverband Pulheimer Bach sowie Schulen als wichtige Multiplikatoren (z. B. über Projekttage, Schulhofmaßnahmen, Gesundheits- und Hitzeschutzkommunikation).
Zivilgesellschaft	Lokale Expertise, Multiplikation, Umsetzung vor Ort, Ehrenamt	Bürgerinnen und Bürger aller Stadtteile; Vereine und Initiativen (z. B. Lokale Agenda e.V., ADFC); kirchliche Einrichtungen; Vertreter des örtlichen Einzelhandels (z. B. Aktionsring Pulheim); Gremien wie z. B. der Seniorenbeirat; Umweltverbände (z. B. NABU- und BUND-Gruppen); Jugendforum.
Besonders vulnerable Gruppen	Besonders betroffene Personen, Schwerpunkt für Hitzeschutz und Vorsorge	Seniorinnen und Senioren (z. B. Bewohnerinnen und Bewohner von Pflegeeinrichtungen), Kinder und Jugendliche (Schulen und Kitas), Menschen mit Vorerkrankungen oder eingeschränkter Mobilität, sozial benachteiligte Haushalte.
Privatwirtschaft	Umsetzung klimaangepasster Maßnahmen auf Betriebsflächen und in Gebäuden; Innovationsträger	Örtliche Industrie-, Gewerbe- sowie Handwerksbetriebe; Unternehmen in Gewerbegebieten; lokale Handwerks- und Dienstleistungsbetriebe; Wohnungsunternehmen; Architektinnen und Architekten/Planerinnen und Planer; Investoren; Banken; landwirtschaftliche Betriebe; Wirtschafts- und Unternehmernetzwerke sowie Interessenvertretungen (z. B. Unternehmerfrühstück, Aktionsring Pulheim, Kammern/Verbände, Netzbetreiber/Versorger wie RheinEnergie).
Wissenschaft und Beratung	Fachliche Begleitung, Analyse, Konzeptentwicklung, Evaluation	Wissenschaftliche Einrichtungen und Forschungspartner; Zentrum KlimaAnpassung als bundesweite Beratungsstelle, HochwasserKompetenzCentrum (HKC) externe Dienstleister, z. B. BPI – Burghardt und Partner, Ingenieure; IMAP GmbH.

7.3. Akteursbeteiligung während der Erstellung des KLAK

Die Akteursbeteiligung in der Erstellungsphase diente dazu, eine fundierte Analyse zu ergänzen und zu validieren, gemeinsam getragene Zielbilder zu entwickeln und umsetzungsorientierte Maßnahmen zu erarbeiten. Im Mittelpunkt standen damit die Rückkopplung der Fachanalysen, das Einbringen lokaler Perspektiven und Maßnahmenideen sowie die Vorbereitung einer breit getragenen Umsetzungsphase.

Zielgruppen der Erstellungsphase waren insbesondere Verwaltung und Politik (für Steuerung, Priorisierung und Beschlüsse), Schlüsselakteure aus Fachpraxis und Trägerschaften sowie die Bürgerschaft.

7.3.1. Verwaltungsinterne Beteiligung

Die Verwaltung wurde in mehreren Schritten eingebunden:

1. **Kickoff mit Verwaltungsakteuren (Juni 2025)** zur Einführung in Ziele, Prozess und Rollen sowie zur Klärung der Schnittstellen zwischen KAM, Fachämtern, Arbeitskreis Klima und Politik. Außerdem diente der Kickoff dem Kennenlernen zwischen den beteiligten Verwaltungsakteuren und dem Projektteam (externen Dienstleister).
2. **Online-Umfrage für Schlüsselakteure (Sommer 2025)** zur Erhebung von Wissensständen, Bedarfen und Einschätzungen sowie von Hotspots, laufenden Maßnahmen, relevanten Handlungsfeldern und Maßnahmenideen (u. a. im Arbeitskreis Klima).
3. **Workshop des Arbeitskreises Klima (September 2025)** mit Validierung der Bestands- und Betroffenheitsanalyse, Erarbeitung von Perspektiven und strategischen Zielen.
4. **Workshop des Arbeitskreises Klima (Dezember 2025)** zur Kommentierung und Konsolidierung der Maßnahmenliste.
5. **Laufende bilaterale Abstimmungen** mit relevanten Fachbereichen (z. B. Bauhof, Immobilienmanagement, Tiefbauamt) zu konkreten Umsetzungsmöglichkeiten sowie **Präsentation im Umwelt- und Planungsausschuss (März 2026)** zur Vorstellung der Zwischenergebnisse und politischer Rückkopplung.
6. **Workshop des Arbeitskreises Klima zur Verstetigung, Monitoring und Controlling (Mai 2026),** um Herausforderungen und Lösungsansätze für die dauerhafte Umsetzung des Klimaanpassungskonzepts (KLAK) in der Stadt Pulheim zu reflektieren, Strategien zur Verstetigung, zum Controlling und Monitoring zu diskutieren sowie Erfolgsfaktoren und nächste Schritte festzuhalten.

7.3.2. Beteiligung von Bürgerschaft, Zivilgesellschaft und Wirtschaft

Zentrale Formate waren:

- **Präsenz auf dem Stadtfest** (Juli 2025 und 2026) mit Informationen zu Dach- und Fassadenbegrünung und dem Förderprogramm „Blau-Grüne Infrastruktur“ und Informationen des HochwasserKompentenz-Centrums (HKC) durch das HKC- Mobil zur privaten Eigenvorsorge,
- eine **Baumverschenkaktion** (September 2025) zur Aktivierung der Bürgerschaft für Stadtgrün,
- eine **digitale Bürgerumfrage mit Digitale Beteiligungsplattform**[7] (Oktober 2025) zur räumlichen Markierung von belasteten/unbelasteten Räumen und Maßnahmenideen,
- eine **öffentliche Auftakt- und Informationsveranstaltung** im November 2025 mit Inputs zu Klimawandel, Betroffenheits- und Hotspotanalyse sowie einem Klimaanpassungs-Café und Tischgruppen zu Hitze und Starkregen,

[7] https://storymaps.arcgis.com/stories/3cdcd6e3ecb44a758e400b426d7f7933

- **Fachdialoge mit Landwirtschaft und Wirtschaft** (Jahresgespräch der Ortslandwirte, Unternehmerfrühstück im März 2026) **zur Präsentation und Diskussion von Zwischenergebnissen** sowie zur Ableitung von Umsetzungsansätzen zu klimabezogenen Risiken und Maßnahmen (L1, L2, R3); beim Jahresgespräch wurde zudem erörtert, ob die Maßnahme „Runder Tisch Landwirtschaft“ auf Interesse stößt.
- Sensibilisierung von vulnerablen Gruppen beim **evangelischen Frauenkreis** (April 2026) und der **Wissensbörse** (Mai 2026) über die Folgen des Klimawandels für die menschliche Gesundheit,
- Einbindung in bestehende **Akteursnetzwerke** (Klimaschutz, Mobilität) mit Ergänzung um Klimaanpassungsthemen,
- Mit dem **mobilen Infomobil** regelmäßige Besuche auf den Pulheimer Wochenmärkten (Pulheim, Stommeln, Brauweiler), um Diskussionen rund um das Thema Klimaanpassung zu ermöglichen und auf Förder- und Anpassungsmöglichkeiten hinzuweisen (Sommer 2026),
- eine **Abschluss- und Perspektivenveranstaltung** im Juni 2026 zur Vorstellung zentraler Analyseergebnisse und von Mitgestaltungsmöglichkeiten der Bürgerinnen und Bürger in der Umsetzung des KLAK.



Abbildung 46: Einführung in die Thematik bei der öffentlichen Auftakt- und Informationsveranstaltung



Abbildung 47: Gruppen beim Klimaanpassungs-Café



Abbildung 48: Gruppenarbeit beim Klimaanpassungs-Café



Abbildung 49: Plenum öffentliche Abschlussveranstaltung

Aus der Erstellungsphase lassen sich mehrere praktische Erfahrungen ableiten: Raumbezogene Beteiligung (z.B. über Digitale Beteiligungsplattform (73 Teilnahmen) und Kartenarbeit) eignet sich besonders, um Analyseergeb-

nisse mit der lokalen Wahrnehmung zu verbinden und Hinweise zu Hotspots oder geeigneten Standorten zu erhalten. Gute Ergebnisse liefern vor allem kombinierte Formate, wie die Auftaktveranstaltung, die Information, Austausch und gemeinsame Entwicklung zusammenbringen, weil sie Verständnis schaffen und zur Mitarbeit motivieren. Der Arbeitskreis Klima hat sich als tragfähiges Steuerungs- und Begleitgremium bewährt; für die Umsetzungsphase wird seine Rolle weiter konkretisiert (siehe auch Kapitel 8).

7.4. Akteursbeteiligung während der Konzeptumsetzung

7.4.1. Ziele der Beteiligung

In der Umsetzungsphase werden Ziele der Beteiligung je nach Akteursgruppe unterschieden. Dabei werden sowohl Bürgerschaft, Zivilgesellschaft und Wirtschaft sowie weitere öffentliche Akteure als auch Verwaltungsakteure (KAM, Fachämter/Eigenbetriebe, AK Klima, Verwaltungsvorstand) gezielt eingebunden. Sowohl die Öffentlichkeit als auch die Verwaltung sind in vielschichtiger und komplexer Weise von Verhaltens- und Arbeitsmustern geprägt, welche den (Arbeits-) Alltag prägen. Hier entstehen mitunter Zielkonflikte, sei es aufgrund von unterschiedlichen Zielformulierungen, dem ohnehin ausgelasteten Alltag oder schlichtweg dem unzureichenden Wissens- und Informationsangebot sowie Durchfluss. Diese Umstände erschweren eine aktive Beteiligung der Akteursgruppen und können somit die Umsetzung einzelner Maßnahmen blockieren. Ziel der Beteiligung muss demnach die Aktivierung und vor allem Integrierung von Klimaanpassung in den Alltag sein. Damit das gelingt, werden unterschiedliche Handlungsziele für diese Akteursgruppen genannt, welche als Prämisse für eine erfolgreiche Umsetzung des KLAK in der Stadt Pulheim gelten.

Die Beteiligung von Bürgerschaft, Zivilgesellschaft und Wirtschaft sowie weiterer öffentlicher Akteurinnen und Akteure verfolgt die folgenden Handlungsziele:

- Klimarisiken verständlich machen und zur Mitwirkung motivieren.
- Lokales Wissen für Planung, Standortwahl und Qualitätsverbesserung nutzen.
- Akzeptanz und Vertrauen durch Transparenz und Beteiligung stärken.
- Multiplikatorinnen und Multiplikatoren aktivieren und schwer erreichbare Gruppen besser ansprechen.
- Kooperationen und Mitmachformate als Umsetzungshebel aufbauen und verstetigen.

Die Beteiligung der Verwaltungsakteure hat die folgenden Handlungsziele:

- Umsetzbarkeit durch klare Rollen, Schnittstellen und Ressourcen sichern.
- Klimaanpassung als Querschnitt in Kernprozessen verankern.
- Umsetzung priorisieren, steuern und nachhalten (Fortschritt, Hemmnisse, Entscheidungen).
- Kompetenz aufbauen (Schulungen, Leitfäden, Austausch) und Umsetzung beschleunigen.
- Monitoring und Rückmeldungen für Weiterentwicklung und Berichtswesen nutzen.

Im Folgenden werden Maßnahmen teilweise mit Kürzeln genannt (z. B. M1, R5 oder Ö2). Die Kürzel verweisen auf die Maßnahmen im Maßnahmenkatalog (vgl. Kapitel 6) und erleichtern hier die Zuordnung: So wird sichtbar, welche Zielgruppen für welche Maßnahmen besonders wichtig sind und welche Formate die Umsetzung konkret unterstützen. Konkret wurden die folgenden Akteursgruppen für die Maßnahmenumsetzung priorisiert.

- **Verwaltung und Politik**: Schlüsselakteure für die Verankerung in Planungs-, Haushalts- und Entscheidungsprozessen (insbesondere für M- und R-Maßnahmen). Der zentrale Akteur für die Verstetigung relevanter Aktivitäten ist der AK Klima gemeinsam mit dem KAM.
- **Vulnerable Bevölkerungsgruppen und soziale Infrastruktur**: besonders betroffen durch Hitze, Trockenheit und Starkregen; Anpassungsmaßnahmen müssen passgenau mit ihnen oder für sie entwickelt werden (u. a. M 1–M 3, M 5).

- **Zivilgesellschaftliche Organisationen und Quartiersakteure**: multiplizieren Informationen, tragen zur Umsetzung von Stadtgrün- und Entsiegelungsmaßnahmen (Ö 1–Ö 6) bei und sind wichtige Partner für niedrigschwellige Beteiligungsformate.
- **Landwirtschaft und Wirtschaft**: zentrale Partnerinnen und Partner für Maßnahmen in den Handlungsfeldern Landwirtschaft und Bodenschutz (L 1, L 2) sowie Bau-/Gewerbegebiete (R 2, R 3, W 1–W 3).

Für eine wirksame Beteiligung ist ein stufenweises Vorgehen hilfreich: Zuerst werden Risiken und Handlungsbedarf erklärt. Danach werden Ziele und Prioritäten diskutiert. Anschließend geht es um konkrete Unterstützung für die Umsetzung (z. B. Tipps, Förderhinweise und Mitmachangebote). So können Akteurinnen und Akteure Maßnahmen mittragen und – je nach Rolle – selbst umsetzen. Das entspricht dem Vorgehen der Gesamtstrategie: vom Leitbild und Oberziel über die Handlungsfelder bis zu konkreten Maßnahmen.

7.4.2. Verwaltungsinterne Beteiligung

Die verwaltungsinterne Beteiligung baut auf der Steuerungsstruktur (KAM + Arbeitskreis Klima) auf. Ein Kurzüberblick zur verwaltungsinternen Organisation und Rollenverteilung der Umsetzung findet sich in Kapitel 8. Für die laufende Zusammenarbeit umfasst die interne Beteiligung u.a.:

- **regelmäßige AK-Klima-Sitzungen** (2–3 mal pro Jahr) mit Fokus auf Fortschritt, Hemmnisse und Priorisierung, sowie Steuerung von Klimaanpassungsmaßnahmen innerhalb der Verwaltung.
- **Fachworkshops** zu spezifischen Themen (z. B. Bauleitplanung, Schwammstadt, Grünflächenpflege), organisiert vom KAM mit entsprechenden Themeninputs aus den beteiligten Fachämtern.
- **Handlungssynergien zwischen erarbeiteten Konzepten nutzen:** Das Klimaschutzkonzept, Starkregengefahrenkonzept sowie weitere in Kapitel 3 aufgeführte Konzepte beinhalten Informationen und Maßnahmen, welche zur Umsetzung des KLAK in der Stadt Pulheim beitragen können. Diese Konzeptsynergien gilt es an den entscheidenden Stellen sinnvoll zu nutzen.
- **Abstimmungen zwischen den an Maßnahmen beteiligten Fachämtern (pro Maßnahme bzw. Maßnahmenbündel)** zur Planung und Umsetzung zwischen mehreren Fachbereichen. Das KAM koordiniert in Abstimmung mit den zuständigen Führungskräften die Einrichtung der Maßnahmenteams und die Benennung einer/eines Maßnahmenverantwortlichen je Maßnahme (vgl. Kapitel 7), die/der das Team steuert und die Planungs- und Durchführungsverantwortung trägt. Die Maßnahmenteams treffen sich mindestens zum Planungsstart und – je nach Maßnahme – periodisch zur Abstimmung (Fortschritte, offene Fragen, Entscheidungen). Die Öffentlichkeitsarbeit zur Maßnahme wird zwischen der/dem Maßnahmenverantwortlichen und dem KAM koordiniert (vgl. Kapitel 7). Nach erfolgreicher Umsetzung kann ein Maßnahmenteam aufgelöst werden.
- **Interne Wissensvermittlung und Qualifizierung:** z.B. eine zentrale digitale Ablage auf der regulären Ordnerstruktur für die gesamte Verwaltung mit kuratierten Materialien[8] sowie niedrigschwellige Kurzschulungen/Kurzinputs (online oder in Präsenz). Möglich sind auch informelle Austauschformate (z.B. Mittagspausen mit Impulsen und Austausch zu bestimmten Themen, kurze thematische Spaziergänge, „Klimaanpassungs-Kaffeepausen“), die genutzt werden, um auf die bereitgestellten Materialien in der Ordnerstruktur hinzuweisen sowie niedrigschwellige Aktivierungen (z. B. Quiz, um Wissen zu Klimaanpassung spielerisch zu testen und für das Thema zu sensibilisieren).
- **laufende Kommunikation** zwischen KAM, Fachämtern und Verwaltungsvorstand.

[8] Diese Materialien können zum Beispiel auf Online-Portalen des Zentrums für Klimaanpassung oder des Umweltbundesamts gefunden werden.

7.4.3. Beteiligung von Bürgerschaft, Zivilgesellschaft und Wirtschaft

Um die Beteiligungs- und Öffentlichkeitsarbeit praktisch nutzbar zu machen, bündelt die nachfolgende Übersicht die Maßnahmen entlang des Stufenmodells der Beteiligung (Informieren und Motivieren, Konsultieren, Kooperieren, Ermächtigen). Sie ordnet jeder Stufe die relevanten Maßnahmen und Maßnahmenbündel des Maßnahmenkatalogs (vgl. Kapitel 6), die adressierten Zielgruppen, die dafür geeigneten Formate und Kanäle sowie das jeweilige Ziel der Ansprache zu.

Während sich ein Großteil dieser Kanäle an Akteurinnen und Akteure außerhalb der Kommunalverwaltung richtet, besteht auch für Verwaltungsakteurinnen und Akteure ein spezifischer Informations- und Wissensbedarf, der durch entsprechende Kanäle adressiert werden kann.

Die dargestellten Zuordnungen sind als Orientierung für die Feinplanung von Beteiligungs- und Öffentlichkeitsarbeit zu verstehen. Sie werden im Rahmen der Verstetigungs- und Monitoringstrukturen (vgl. Kapitel 8 und 9) regelmäßig überprüft und bei Bedarf an neue Erfahrungen und technische Entwicklungen angepasst.

Tabelle 36: Übersicht der Beteiligungs- und Öffentlichkeitsmaßnahmen nach Stufenmodell, Adressaten und Zielen

Stufe der Beteiligung	Adressaten	Ziel der Adressierung	Formate und Kanäle	Maßnahmenbezug (vgl. Kapitel 6)
Informieren und Motivieren	Breite Bürgerschaft; vulnerable Gruppen und soziale Einrichtungen	Klimarisiken (Hitze, Starkregen, Trockenheit) verständlich machen, für das Thema sensibilisieren und zur Eigenvorsorge motivieren; vulnerable Gruppen gezielt beim Hitzeschutz erreichen	Website und barrierearme Themenseiten; städtischer Newsletter; Lokalpresse, Stadtmagazin, Hörfunk und TV; Flyer, Plakate und Aushänge in Einrichtungen; zielgruppenspezifische Informationspakete (z. B. Hitzeschutz-Materialien für soziale Einrichtungen)	M5 (Sensibilisierung und Aktivierung); M1–M3 (Hitzevorsorge)
	Kinder und Jugendliche über Schulen und Kitas	Kinder und Jugendliche altersgerecht für Klimaanpassung sensibilisieren und über Bildungseinrichtungen als Multiplikatoren in die Familien wirken	Angebote und Materialien für Schulen und Kitas; Aushänge und Informationspakete für Einrichtungen; jugendgerechte Formate und Kanäle	M5 (Sensibilisierung und Aktivierung); begleitend zu Ö-Maßnahmen
	Politik und Verwaltung (politische Entscheidungsträgerinnen und -träger, KAM, Fachämter, AK Klima)	Politische und verwaltungsinterne Entscheidungs- und Handlungsgrundlagen schaffen; Rückhalt und Priorisierung für die Umsetzung sichern	Ratsinformationssystem, Kurzberichte und Vorlagen; interne Newsletter, Leitfäden und Handreichungen	Begleitend zu allen Maßnahmenbereichen; M5
Konsultieren	Bürgerschaft und Anwohnende; Jugendliche (Jugendforum)	Lokales Wissen, Bedarfe und Hinweise zu Hotspots und geeigneten Standorten erheben; Transparenz und Akzeptanz von Entscheidungen erhöhen; junge Menschen über das Jugendforum einbinden	Zeitlich begrenzte, themenbezogene Digitale Beteiligungsplattform mit Kartenbezug; Quartiersspaziergänge und Vor-Ort-Gespräche; Online-Kurzumfragen; Jugendforum	M1–M3 (hitzesensible Umgestaltung, Trinkbrunnen, Wasserelemente)
	Grundstückseigentümerinnen und -eigentümer; Feuerwehr und Katastrophenschutz	Betroffenheiten und Standortwissen zur Starkregen- und Hitzevorsorge einholen; Gefahrenschwerpunkte und Einsatzerfahrungen berücksichtigen	Informationsabende zur Starkregenvorsorge; Beteiligung in Bauleitplan- und Straßenraumverfahren; fachliche Abstimmungsgespräche	R-Maßnahmen (Bau und Raumordnung); W-Maßnahmen (Wasserhaushalt)

	Landwirtschaft	Flächenbezogenes Wissen und Bedarfe zu Trockenheit, Boden und Wasserhaushalt erheben und in die Feinplanung einspeisen	Vor-Ort-Gespräche und themenbezogene Beteiligungsformate; fachbezogene Abstimmungen	W-Maßnahmen (Wasserhaushalt); L-Maßnahmen (Landwirtschaft und Bodenschutz)
	Politik und Gremien	Analysen und Zwischenergebnisse prüfen lassen, Rückmeldungen einholen und Entscheidungen vorbereiten	Ausschusssitzungen und Hintergrundgespräche	Begleitend zu R- und W-Maßnahmen
Kooperieren	Landwirtschaft und Ortslandwirtinnen und -landwirte	Flächenbezogene Maßnahmen zu Boden-, Wasser- und Trockenheitsvorsorge gemeinsam planen und umsetzen; Zuständigkeiten und Flächenzugang klären	Runder Tisch Landwirtschaft und Jahresgespräch der Ortslandwirtschaft; fachbezogene Arbeitsgruppen und bilaterale Abstimmungen	L-Maßnahmen (Landwirtschaft und Bodenschutz); W-Maßnahmen (Wasserhaushalt)
	Unternehmen, Gewerbe und Wohnungswirtschaft	Unternehmen und Wohnungswirtschaft für Klimaanpassung auf eigenen Flächen gewinnen; Ressourcen und Investitionen bündeln	Unternehmerfrühstück und individuelle Beratungsgespräche; Vernetzungstreffen	R-Maßnahmen (Bau und Raumordnung); Ö-Maßnahmen (biologische Vielfalt)
	Ehrenamt und Umweltinitiativen; Schulen und Kitas	Zivilgesellschaftliches Engagement in die Umsetzung einbinden; Kooperationen mit Bildungseinrichtungen aufbauen	Vernetzungstreffen mit Ehrenamt und Initiativen; Projekttage und Kooperationen mit Schulen und Kitas	Ö-Maßnahmen (biologische Vielfalt); M5
	Verwaltung und Eigenbetriebe (u. a. Bauhof, Immobilienmanagement); weitere öffentliche Akteure (Kreis, Land, Behörden, Landwirtschaftskammer, Wasserwirtschaft); Wissenschaft und Beratung	Zuständigkeiten und Schnittstellen zwischen Ämtern, Eigenbetrieben und externen Behörden klären; fachliche Qualität, Synergien und Förderfähigkeit sichern	Fachworkshops und Fachgespräche (u. a. mit Bauhof, Immobilienmanagement und Gesundheitsakteuren); AK-Klima-Sitzungen und Steuerungsrunden; Arbeitsgruppen, Fachtagungen und bilaterale Abstimmungen (auch hybrid)	W- und R-Maßnahmen; M1–M3

Ermächtigen	Bürgerschaft; Grundstückseigentümerinnen und -eigentümer	Zu eigenständiger, dauerhafter Eigenvorsorge befähigen; Verantwortung für private Flächen, Begrünung und Pflege übernehmen	Baumpatenschaften und Pflanzaktionen; Baumverschenkaktion; Workshops zur Eigenvorsorge	Ö-Maßnahmen (Pflanzungen, Entsiegelung, Stadtgrün); W-Maßnahmen (Eigenvorsorge)
	Ehrenamt, Vereine, Initiativen und Unternehmen	Engagement und Kooperationen über die Konzeptlaufzeit hinaus verstetigen; Verantwortung für Flächen und Aktionen dauerhaft übernehmen	Wettbewerbe und Mitmachaktionen Stadtgrün; Patenschaften; Vernetzung und gemeinsame Aktionen	Ö-Maßnahmen (Stadtgrün); M5
	Kinder und Jugendliche; Fachämter als interne Umsetzungsträger	Kinder und Jugendliche zu eigenem Handeln befähigen; Fachämter als dauerhafte interne Umsetzungsträger stärken	Unterrichtsmaterialien und Schulhofprojekte; Kurzschulungen, Handreichungen und zentrale Materialablage für die Verwaltung	M5; Ö-Maßnahmen

Um relevante Aktivitäten im ersten Umsetzungsjahr zielgerichtet zu planen, stellt Abbildung 50 Empfehlungen für zentrale Kommunikationsbausteine dar, die Maßnahmen der Klimaanpassung begleiten und Beteiligung ermöglichen. Teilweise existieren diese schon oder Elemente davon. Unter Voraussetzung der Förderung koordiniert federführend das Klimaanpassungsmanagement (KAM, Amt 67) die Inhalte und die Abstimmung mit den Fachämtern. Die Pressestelle/Öffentlichkeitsarbeit unterstützt bei Redaktion, Gestaltung und Veröffentlichung.

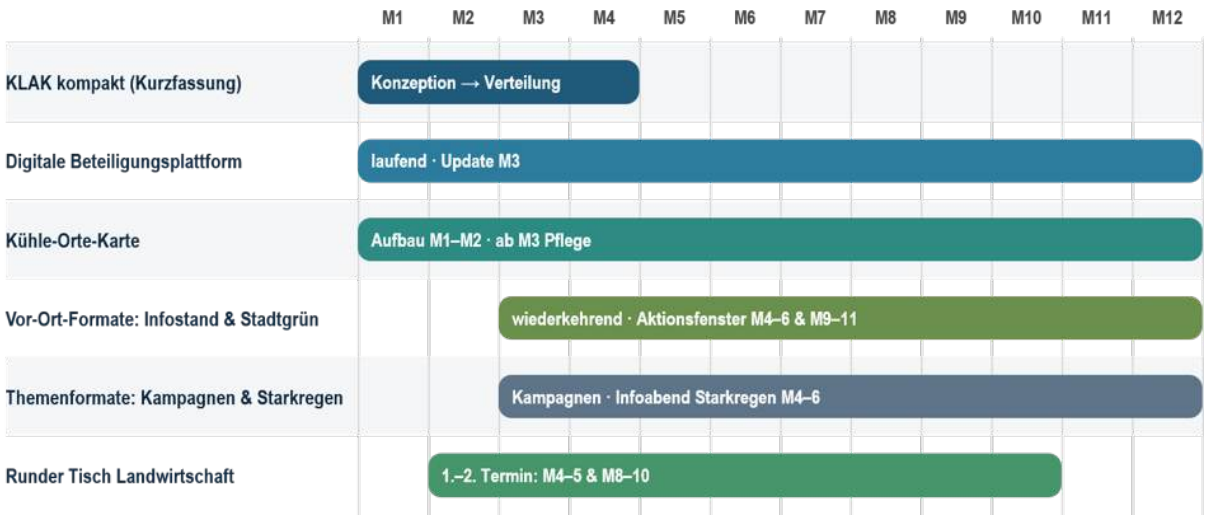


Abbildung 50: Bausteine für Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit im ersten Umsetzungsjahr (Monate nach Konzeptverabschiedung (M1–M12)

7.5. Verzahnung von Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit

Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit sind im KLAK Pulheim eng miteinander verzahnt. Ziel ist es, dass Kommunikation nicht „neben“ der Umsetzung läuft, sondern konkrete Maßnahmen vorbereitet, begleitet und sichtbar macht (z.B. durch die Bewerbung von Förderangeboten, die Aktivierung lokaler Akteure und die Rückkopplung von Erfahrungen in die Feinplanung).

Beteiligungsformate werden dabei durch **begleitende Kommunikation während der Durchführung** unterstützt (z.B. Erinnerungen, kurze Zwischenstände, Hinweise zur Mitwirkung), um Reichweite und Teilnahme zu erhöhen. Zudem ist die **Koordinierung der Aktivitäten zwischen Verwaltung und externen Akteuren** (z.B. Initiativen, Verbände, Wohnungswirtschaft, Wasserwirtschaft) ein eigener Baustein, damit Inhalte, Termine und Zuständigkeiten abgestimmt sind und Synergien genutzt werden.

Für die Verzahnung bieten sich insbesondere die folgenden, praxisnahen Bausteine an:

- **Frühzeitige Bewerbung plus niedrigschwellige Beratung** (z. B. R5 „Blau-Grüne Infrastruktur“): Wiederkehrende Kommunikation und kurze Beratung (u. a. am mobilen Infostand) erleichtern Anträge und Umsetzungen; realisierte Projekte können als Beispiele weitere Umsetzungen auslösen.
- **Kombinierte Formate mit direkter Rückkopplung in die Planung** (z. B. M2 „Trinkwasserbrunnen & kühle Orte“, M1–M3): Stadtfest-/Wochenmarktformate vermitteln Nutzen und sammeln Hinweise zu Standorten, Barrieren und Nutzungsbedarfen, sodass Maßnahmen bedarfsgerecht ausgestaltet werden.
- **Baubegleitende Kommunikation bei sichtbaren Projekten** (z. B. Ö2/Ö3, W1): Zwischenstände, Bauphasen und Nutzen (Hitzeminderung, Regenwasserrückhalt) werden verständlich erläutert, um Akzeptanz zu sichern und Nachahmung im privaten Raum zu fördern.

- **Transparente Entscheidungswege bei planerisch-strategischen Maßnahmen** (z. B. R1, R2, R5): Fachformate (AK Klima, Workshops) werden mit verständlicher Öffentlichkeitsinformation gekoppelt, damit Abwägungen nachvollziehbar sind und Beteiligung die Umsetzbarkeit verbessert.
- **Ergebniskommunikation und Verstetigung über Kooperationen** (z.B. W3, L2, Ö4): Rückmeldungen (z. B. aus Digitaler Beteiligungsplattform/Infoabenden) werden aufbereitet und fließen in Priorisierung und Informationsvorsorge ein; dauerhafte Formate wie der Runde Tisch Landwirtschaft sowie Ehrenamt/Patenschaften verstetigen Mitwirkung und machen Fortschritte im Quartier sichtbar.

So wird Klimaanpassung in der Stadt Pulheim dauerhaft sichtbar und gemeinsam umsetzbar: Öffentlichkeitsarbeit macht Maßnahmenangebote und Entscheidungswege transparent, Beteiligung verbessert Umsetzbarkeit und Qualität und die kommunizierten Ergebnisse geben Lern- und Motivationsimpulse für die weitere Umsetzung.

8. Verstetigungsstrategie

Die Verstetigungsstrategie stellt sicher, dass Anpassungsmaßnahmen nicht nur kurzfristig oder für die Zeit einer Förderung, sondern dauerhaft und organisatorisch verankert umgesetzt werden. So können die Maßnahmen ihre angestrebte Wirkung entfalten, z. B. indem Bürgerinnen und Bürger in der Stadt Pulheim mit Hitzetagen zurechtkommen. Die errechneten Klimaszenarien für die Stadt Pulheim (vgl. Kapitel 2) zeigen, dass angesichts zunehmender Hitze sowie Starkregen- und Trockenheitsereignisse Klimaanpassung notwendig ist und als kontinuierliche kommunale Aufgabe verstanden werden sollte.

Zu den wesentlichen Bestandteilen einer Verstetigungsstrategie gehören:

- eine **institutionelle Verankerung** der Klimaanpassung mit fachämterübergreifender Steuerungsstruktur, inkl. klarer Zuständigkeiten, sowie **politische Rückendeckung**,
- **personelle Ressourcen und Kontinuität** über Förderphasen hinaus,
- die **Berücksichtigung von Klimaanpassung in allen relevanten Verwaltungsprozessen**, inkl. fachlicher Prozesse, Steuerungsprozesse und Unterstützungsprozesse,
- eine **stabile finanzielle Unterlegung durch kommunale Haushaltsmittel**,
- **Kooperationen** mit der Zivilgesellschaft, der Privatwirtschaft, wissenschaftlichen Einrichtungen sowie benachbarten Kommunen, der Kreisverwaltung u.a.,
- **Information und Wissensvermittlung** für Mitarbeitende der Verwaltung sowie politische Akteurinnen und Akteure,
- **Beteiligungs- und Kommunikationsstrukturen**, die sicherstellen, dass die Bevölkerung, zivilgesellschaftliche Akteurinnen und Akteure, die Privatwirtschaft kontinuierlich informiert, sensibilisiert und eingebunden werden.

In anderen Kapiteln gibt es bereits wertvolle Bausteine für die Verstetigung: In Kapitel 5 (Gesamtstrategie) sind Querschnittsaufgaben für die Umsetzung des KLAK beschrieben; in Kapitel 6 (Maßnahmenkatalog) sind Maßnahmen für den Aufbau einer Steuerungsstruktur für Klimaanpassung (R6 – Institutionelle Verankerung der Klimaanpassung in Planung und Verwaltung) sowie zur Integration von Klimaanpassung in bestehende Verwaltungsprozesse (L1 – Klimasensible Verpachtung landwirtschaftlicher Flächen, W1 – Erstellung eines Schwammstadtkonzepts, W3 – Aufbau eines integrierten Starkregen- und Überflutungsvorsorgemanagements, Ö5 – Erweiterung des Pulheimer Grünflächenpflegekonzepts) beschrieben. Zudem werden in Kapitel 7 (Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit) Formate für die verwaltungsinterne und -externe Beteiligung sowie Öffentlichkeitsarbeit beschrieben. Kapitel 9 (Controlling der Umsetzung und Klimafaktor-Monitoring) legt dar, wie die Fortschrittskontrolle der Umsetzung und der Zielerreichung sowie die Beobachtung klimarelevanter Daten funktionieren können.

Zusammenfassend schafft die Verstetigungsstrategie die Voraussetzungen für eine langfristig wirksame Klimaanpassung in der Stadt Pulheim. Sie führt zudem Erfolgsfaktoren für die Umsetzung der Gesamtstrategie auf.

8.1. Verwaltungsinterne Verankerung: Organisation und Entscheidungen

Die organisatorische bzw. Managementstruktur für Klimaanpassung innerhalb der Verwaltung umfasst das Klimaanpassungsmanagement (KAM), Fachämter, Gremien sowie Einzelakteurinnen und -akteure. Diese beschäftigen sich auf Basis definierter Zuständigkeiten mit Klimaanpassung auf strategischer und operativer Ebene (siehe Abbildung 49), treffen Entscheidungen und stehen hierzu im Austausch. In der Stadt Pulheim sind das Klimaanpassungsmanagement, der Arbeitskreis Klima sowie Mitarbeitende aus den für Klimaanpassung relevanten Fachämtern zentral. Weitere Akteure, die regelmäßig oder nach Bedarf konsultiert und/oder informiert werden sollten, sind die Amtsleitungen, die Dezernentinnen und Dezernenten sowie der Verwaltungsvorstand.

Im Folgenden werden die Elemente und das Zusammenspiel der verwaltungsinternen Steuerungsstruktur für Klimaanpassung beschrieben:

Klimaanpassungsmanagement

Das KAM der Stadt Pulheim ist primärer Ansprechpartner in der Verwaltung für Klimaanpassung und übernimmt zentrale strategische und operative Steuerungsaufgaben sowie teilweise Aufgaben in der konkreten Umsetzung von Maßnahmen.

Das Klimaanpassungsmanagement koordiniert die strategische Steuerung der Klimaanpassung mit dem Arbeitskreis Klima. Zudem liegt die Maßnahmenverantwortung beim Klimaanpassungsmanagement. Die Umsetzung einzelner kann aber durch die entsprechenden Fachämter in Abstimmung mit der jeweiligen Führungskraft erfolgen, die im AK Klima vertreten ist. Weitere Aufgabenbereiche des KAM betreffen das Controlling der Umsetzung und das Klimafaktor-Monitoring des KLAK. Das KAM stellt in diesem Kontext sicher, dass in mehrjährigen Abständen die Klimadaten für die Stadt Pulheim aktualisiert, ausgewertet und adressatengerecht kommuniziert werden (Klimafaktor-Monitoring). Zudem koordiniert es das operative Controlling der Maßnahmenumsetzung und systematisiert die relevanten Fortschrittsdaten aus den Fachämtern. Das jährliche strategische Controlling wird vom KAM vorbereitet, moderiert und nachbereitet; das KAM übernimmt die Moderation, eine andere Person aus der Verwaltung oder eine externe Person übernehmen. Um das Wissen zu Klimaanpassung unter den Kolleginnen und Kollegen in der Verwaltung zu stärken, stellt das KAM Fachwissen in unterschiedlichen Formaten zur Verfügung. Im Rahmen der Maßnahmenumsetzung übernimmt das KAM nach Bedarf und ergänzend zu den Fachämtern Analyse- und Konzeptionsaufgaben, Beratung, Moderation von Meetings und Veranstaltungen sowie die Öffentlichkeitsarbeit im Themenfeld (siehe Kapitel 7). Eine weitere zentrale kontinuierliche Aufgabe ist die Kommunikation mit Entscheidungsträgerinnen und -trägern in der Verwaltung sowie das Einholen von Entscheidungen seitens des Verwaltungsvorstands und der politischen Akteurinnen und Akteure.

Arbeitskreis (AK) Klima

Der AK Klima ist das fachämterübergreifende Gremium zur strategischen Steuerung der Klimaanpassung. Stand Mai 2026 besteht der AK Klima aus Führungskräften und Schlüsselakteurinnen und -akteuren der Fachämter Grünflächen, Umwelt und Klimaschutz (67); Haushalt, Controlling, Beteiligungs- und Fördermittelmanagement (20); Immobilienmanagement (26); Öffentliche Ordnung (32); Schulverwaltung, Kultur und Sport (40); Soziales (50); Jugend (51); Stadtentwicklung, Stadtplanung und Demografie (61); Tiefbau (66) sowie Städtischer Bauhof (70).

Der AK Klima wurde in der Erstellungsphase des KLAK gegründet und hat wesentlich zur Ausgestaltung beigetragen. Für die Umsetzung des KLAK bewertet der AK Klima im Rahmen des jährlichen strategischen Controllings den Fortschritt in der Zielerreichung des KLAK sowie die Relevanz klimatischer Ereignisse des vergangenen Jahres für die Stadt Pulheim und trifft auf dieser Basis Entscheidungen für das Folgejahr. Zudem übernehmen die Mitglieder des AK Klima strategische Steuerungsaufgaben für die Umsetzung der Maßnahmen in ihrem Fachamt und fungieren nach Bedarf als Ansprechpartnerinnen und -partner für das KAM sowie Kolleginnen und Kollegen aus

anderen Fachämtern. Sie befördern darüber hinaus das Thema in den Amtsleiterbesprechungen, in fachlich ausgerichteten Jour fixe, in thematischen Arbeitskreisen und in den Sitzungen des Verwaltungsvorstands und stellen relevante Kontakte zu verwaltungsexternen Akteurinnen und Akteuren her. Nach Bedarf unterstützen Mitglieder des AK Klima Präsentationen des KAM im Verwaltungsvorstand, im Umwelt- und Planungsausschuss, in weiteren Fachausschüssen und im Rat.



Abbildung 51: Zusammensetzung des Arbeitskreises Klima

Maßnahmenverantwortliche und fachämterübergreifende Umsetzung von Maßnahmen

Die meisten Maßnahmen der Klimaanpassung erfordern die Zusammenarbeit unterschiedlicher Fachämter. So sollten z. B. bei Planung und Umsetzung von M3 – Installation (und Wartung) von Wasserelementen im öffentlichen Raum das KAM, das Amt für Stadtentwicklung und das Tiefbauamt zusammenarbeiten; für Konsultationen kann u. a. das Jugendamt eingebunden werden. Pro Maßnahme wird in Absprache zwischen KAM und den entsprechenden Führungskräften eine Person vorgeschlagen, die die Maßnahmenverantwortung übernimmt. Die/der Maßnahmenverantwortliche steuert dabei das aus den beteiligten Fachämtern gebildete Maßnahmenteam (vgl. Kapitel 6). Die verantwortliche Person steuert die Planung und Umsetzung und stellt die Einbindung der anderen Fachämter im Verlauf der Umsetzung der Maßnahme sicher. Zudem informiert sie das KAM sowie die eigene Führungskraft über Fortschritte und trägt so zum Controlling bei. Bei offenen Fragen sucht die Person den Austausch mit den anderen relevanten Fachämtern, dem KAM und Führungskräften. Die jeweilige Führungskraft der bzw. des Maßnahmenverantwortlichen bildet die strategische Schnittstelle zum AK Klima. Es wird empfohlen, dass die bzw. der Maßnahmenverantwortliche in fachamtsinternen Meetings über den Prozess der Maßnahme berichtet und so Kolleginnen und Kollegen für Klimaanpassung sensibilisiert. Die Öffentlichkeitsarbeit zur Maßnahme wird zwischen der bzw. dem Maßnahmenverantwortlichen und dem KAM koordiniert.

Die folgende Grafik (siehe Abbildung 52) stellt die wesentlichen Elemente und Schnittstellen der Steuerungsstruktur sowie die Schnittstellen zu den politischen Akteurinnen und Akteuren dar. Letztere werden in Kapitel 8.2 erläutert.

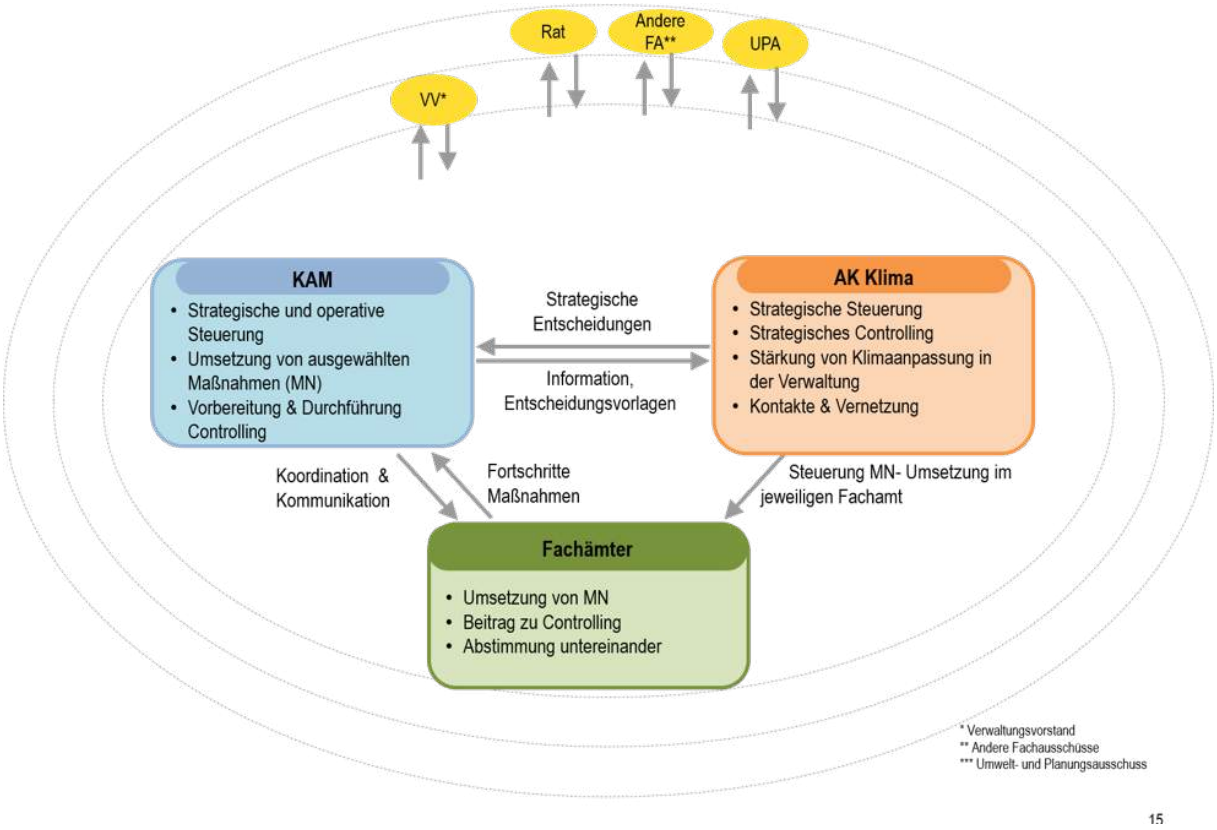


Abbildung 52: Steuerungsstruktur für Klimaanpassung in der Verwaltung sowie Schnittstellen zur Politik

8.2. Politische Verankerung

Wie die Unterstützung der Führungskräfte ist auch die Unterstützung der politischen Akteurinnen und Akteure für die Klimaanpassung zentral, um Klimaanpassung als Querschnittsaufgabe in der Kommune zu etablieren. Es gilt, bestehende Austausch- und Entscheidungsmechanismen zwischen Verwaltung und Politik zu nutzen, um über Fortschritte, Bedarfe und Lösungsansätze zu informieren, offene Fragen zu klären und Entscheidungen einzuholen. Der Austausch mit den politischen Akteurinnen und Akteuren funktioniert insbesondere über den Umwelt- und Planungsausschuss (UPA), der alle zwei Monate tagt. Analog zum Klimaschutz können die Sitzungen durch das KAM genutzt werden, um über wichtige Fortschritte zur Klimaanpassung zu berichten, strategische Entscheidungen absegnen zu lassen sowie für das Thema zu sensibilisieren. Nach der jährlichen strategischen Controlling-Sitzung des AK Klima sollte zudem auf der Zielebene der Handlungsfelder berichtet werden (vgl. Kapitel 9 – Monitoring- und Controllingkonzept). Weitere Schnittstellen zwischen Verwaltung und Politik sind andere Fachausschüsse, der Stadtrat sowie die Fraktionen des Stadtrats. Im Stadtrat können nach Bedarf Fortschritte und Schlüsselthemen der Klimaanpassung präsentiert werden. Den Fraktionen können Produkte der Öffentlichkeitsarbeit zur Verfügung gestellt werden. Zudem können sie – wie auch andere politische Akteurinnen und Akteure – in Beteiligungsformate eingebunden werden (vgl. Kapitel 7 – Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligung).

8.3. Systematische Integration in die Verwaltungsprozesse

Für die Verstetigung der Klimaanpassung ist die Integration in existierende und zukünftige Prozesse der Kommunalverwaltung ein wichtiger Baustein. Hierbei gilt es, mögliche Herausforderungen und Zielkonflikte mit anderen zentralen Themen der Verwaltung anzusprechen und Lösungen auszuhandeln (vgl. Kapitel 5).

Es lassen sich drei Prozessarten unterscheiden:

1. **Kernprozesse** umfassen die fachliche Arbeit der Kommunalverwaltung, wie z.B. die Stadtentwicklung, die Jugendförderung oder die Öffentlichkeitsarbeit;
2. **Steuerungsprozesse** beinhalten Steuerung und Regeln, wie z.B. Abstimmungsprozesse, Haushaltssteuerung oder Controlling;
3. **Unterstützungsprozesse** sind Ermöglichungsstrukturen, wie z.B. Wissensmanagement, Beschaffung oder EDV.

Die Integration von Klimaanpassung in die **Kernprozesse** der Stadtverwaltung umfasst alle operativen Bereiche, in denen die Kommune plant, baut, pflegt oder technische und soziale Infrastrukturen betreibt. Dazu gehören insbesondere die Stadtentwicklung und Bauleitplanung, in denen klimaangepasste Standards wie Entsiegelung, Verschattung, Schwammstadtelemente und klimaresiliente Gestaltung dauerhaft in Planungs- und Genehmigungsprozesse einfließen müssen. Die Maßnahmen R1 (Berücksichtigung von Kalt- und Frischluftproduktionsflächen sowie Durchlüftungsachsen in Bauleitplanverfahren), L1 (Klimasensible Verpachtung landwirtschaftlicher Flächen), W1 (Erstellung eines Schwammstadtkonzepts), W3 (Aufbau eines integrierten Starkregen- und Überflutungsvorsorgemanagements) und Ö5 (Erweiterung des Pulheimer Grünflächenpflegekonzepts) beabsichtigen verbindliche Standards und das KLAK selbst gehört auch zu einem verbindlichen Element, sobald es durch den Stadtrat verabschiedet ist. Auch die Maßnahmen Ö4 (Öffentlichkeitsarbeit und Hinweisaktionen zu Klima-Themen) und M5 (Sensibilisierung und Aktivierung der Bürgerinnen und Bürger für Klimaanpassung) fallen unter diese Kernprozesse. Hinzu kommen Prozesse des Bevölkerungsschutzes und der Gesundheitsvorsorge, etwa Hitzeaktionsplanung und Krisenreaktion. Schließlich sollten auch Verkehrs- und Straßenunterhaltungsprozesse angepasst werden, indem Begrünung, Entsiegelung und Verschattung zu Regelinhalten der infrastrukturellen Entwicklung werden. Voraussetzung für die Umsetzung von verbindlichen neuen Standards ist, dass die Personen, die in diesen Prozessen tätig sind, das nötige Wissen zu Klimaanpassung haben, sowie, dass finanzielle Mittel zur Verfügung stehen. Beispielhaft stehen für diese Kernprozesse zudem die Maßnahmen M1 (Hitzesensible Umgestaltung öffentlicher Räume), M2 (Ausbau der Hitzevorsorge im öffentlichen Raum durch Trinkwasserbrunnen und Bereitstellung „kühler Orte“) und R2 (Klimaangepasste Verkehrsinfrastruktur).

Die Verankerung der Klimaanpassung in die **Steuerungsprozesse** bedeutet, dass das Thema systematisch in alle strategischen, steuernden und koordinierenden Routinen der Verwaltung eingebaut wird. (vgl. Kapitel 8.1). Dafür wird Klimaanpassung regelmäßig auf die Agenda zentraler Leitungs- und Gremiensitzungen, wie der Amtsleiterbesprechung, gesetzt, sodass Entscheidungen zu Maßnahmen, Prioritäten und Ressourcen kontinuierlich vorbereitet und getroffen werden können. Die Einbindung gelingt, indem das KAM und Mitglieder des AK Klima überzeugend aufbereitete Entscheidungsvorlagen, klare Empfehlungen und aktuelle Informationen liefern und Führungskräfte sowie politische Akteurinnen und Akteure proaktiv informiert und einbezogen werden. Zentral ist zudem die Integration in Haushalts- und Ressourcenprozesse, etwa durch die frühzeitige Anmeldung von Personal- und Budgetbedarfen für die Umsetzung der Maßnahmen. Ebenso wird Klimaanpassung in das Controlling der Kommune eingebettet. Durch gefestigte Abstimmungsstrukturen wie den AK Klima und fachämterübergreifende Maßnahmenumsetzung wird die Steuerung auf mehrere Schultern verteilt und dauerhaft von verschiedenen Personen mit unterschiedlichen fachlichen Hintergründen in den Verwaltungsalltag getragen. Als Maßnahme bildet insbesondere R6 (Institutionelle Verankerung) diese Steuerungsfunktion ab.

Klimaanpassung wird in den **Unterstützungsprozessen** verankert, indem Wissen und Informationen insbesondere durch passende digitale Lösungen (inkl. Produkte der Öffentlichkeitsarbeit) dauerhaft zugänglich gemacht werden – etwa über zentrale Ablagen (z.B. über interne Ordner oder Nextcloud), Chatkanäle, interne Kurzschulungen und niedrigschwellige Sensibilisierungsformate (vgl. Ausführungen in Kapitel 7 – Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit). Leitlinien für Beschaffungs- und Vergabeprozesse werden entsprechend der Ziele und Maßnahmen des KLAK angepasst.

8.4. Kooperation auf kommunaler und regionaler Ebene

Langfristige Wirksamkeit entsteht dort, wo Klimaanpassung durch Netzwerke, geteiltes Wissen, Interessenvertretung und kontinuierliche Zusammenarbeit zwischen Akteurinnen und Akteuren in der Kommune und darüber hinausgetragen wird. Es bietet sich an, bereits existierende Netzwerke und Beziehungen zu nutzen und thematisch zu erweitern.

In der Stadt Pulheim bestehen bereits Ansatzpunkte für eine systematische Zusammenarbeit mit verschiedenen Akteurinnen und Akteuren. Dazu zählen u. a. das Akteursnetzwerktreffen mit lokalen Gruppen, wie dem NABU oder der Lokalen Agenda 21, Beiträge beim Unternehmerfrühstück oder der Wissensbörse sowie Austausch mit den Ortslandwirten oder dem AK Landwirtschaft der RheinEnergie. Die Treffen dieser Gruppen dienen als Informations- und Dialogplattform, ermöglichen Rückmeldungen aus der Praxis in die Verwaltung und umgekehrt und machen Klimaanpassung als gemeinsames Anliegen sichtbar. Zu einem Teil dieser Netzwerke pflegt das KAM bereits einen Austausch. Zu den Netzwerken, bei denen das derzeit noch nicht der Fall ist, sollte ausgelotet werden, welches Interesse und Potenzial für Kooperation zur Durchführung von Maßnahmen besteht und daraus Handlungsschritte entwickelt werden. In den Maßnahmensteckbriefen ist bereits aufgeführt, mit welchen Netzwerken und Organisationen sich Kooperationen anbieten. Gleiches gilt für Kooperationen mit Nachbarkommunen und der Kreisverwaltung. Hier besteht bereits positive Erfahrung durch die Zusammenarbeit im Rahmen der interkommunalen Klimakampagne „Jetzt machen WIR“. Das Potenzial für Kooperationen auf Kreisebene wird durch die derzeitige Erstellung des Klimaanpassungskonzepts für den Rhein-Erft-Kreis erhöht. Die Kreisebene übernimmt typischerweise in der Klimaanpassung eine stark koordinierende Rolle, um z.B. ähnliche Interessen kreisangehöriger Kommunen zu bündeln, Einsparungen durch eine kooperative Form der Maßnahmen zu erzielen oder Themen wie die Kaltluft-Versorgung gemeinsam zu denken. Insbesondere bei Themen wie Starkregen, Hitzevorsorge oder Freiraumvernetzung sind kommunale Grenzen fachlich nachrangig, sodass regionale Abstimmung entscheidend ist.

Die Zusammenarbeit in Netzwerken oder Kooperationssystemen kann unterschiedliche Ziele verfolgen, wie z. B. Vertrauensaufbau, Informationsaustausch, neue Kontakte, gemeinsame Umsetzung von Aktivitäten oder Maßnahmen. Es kann zwischen unterschiedlichen Formen der Zusammenarbeit unterschieden werden. Die Formen unterscheiden sich z. B. im Verbindlichkeitsgrad der Partnerinnen und Partner, in der Präzision des gemeinsamen Ziels oder der Genauigkeit der Rollen- und Aufgabenteilung. Dabei repräsentiert „Informationsaustausch“ den geringsten und „Koproduktion“ den höchsten Formalisierungsgrad einer Zusammenarbeit (siehe Abbildung 53)

Alle Formen können für Klimaanpassung hilfreich sein. Sie haben gemein, dass sie nur so lange dynamisch bleiben, wie die Einzelnutzen der Beteiligten gedeckt sind. Für die Arbeit in und mit Netzwerken oder Kooperationssystemen ist es hilfreich, die einzelnen Interessen der Mitglieder zu betrachten und auf dieser Basis die Rolle, Erwartung und Form des Kontakts der Kommunalverwaltung zu definieren.

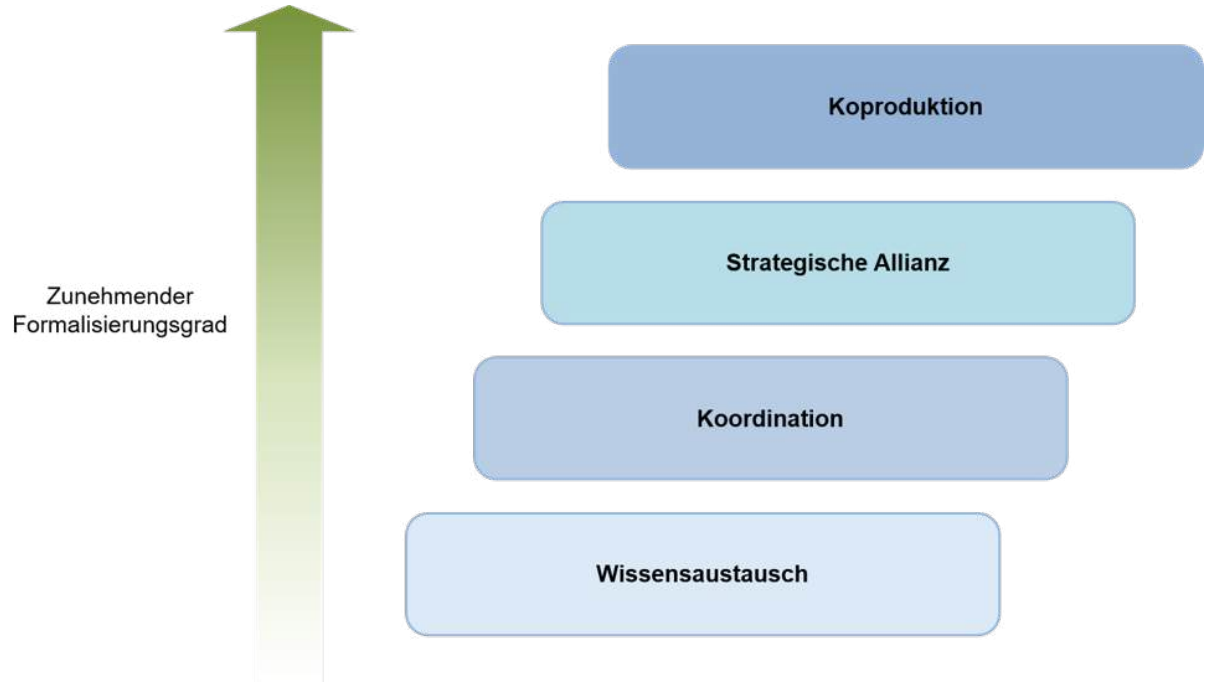


Abbildung 53: Formen der Zusammenarbeit

8.5. Kooperationen oberhalb der Kreisebene

Neben der Zusammenarbeit im Rhein-Erft-Kreis und mit Nachbarkommunen (vgl. Kapitel 8.4) ist es für die Stadt Pulheim sinnvoll, Kooperationen auch über die Kreisebene hinaus systematisch zu nutzen. Auf regionaler Ebene bietet insbesondere die Region Köln/Bonn einen fachlichen Bezugsrahmen für Klimaanpassung. Durch die Anbindung an die oben genannten regionalen Netzwerke und Initiativen wie die interkommunale Kampagne „Jetzt machen WIR“ kann die Stadt Pulheim Erfahrungen und Praxiswissen anderer Kommunen schneller übernehmen, gemeinsame Standards (z. B. für wassersensible Stadtentwicklung) abstimmen und die eigene Positionierung in regionalen Abstimmungsprozessen stärken.

Auf Landesebene unterstützen Kooperationen mit Einrichtungen und Programmen des Landes Nordrhein-Westfalen (u. a. Datengrundlagen und Fachinformationen, z. B. zu Klimaentwicklung und Projektionen durch das Landesamt für Natur, Umwelt und Klima NRW – LANUK) die fachliche Qualität und Aktualität des KLAK. Der Zugriff auf landesweit einheitliche Methoden, Karten- und Informationsangebote erleichtert es, Pulheimer Prioritäten zu begründen, Maßnahmen zu präzisieren und Fördermöglichkeiten zielgerichtet zu nutzen. Um Doppelstrukturen zu vermeiden, sollte die Stadt Pulheim diese übergeordneten Kooperationen vor allem für Wissensaufbau, Standardsetzung und Zugang zu Förderkulissen einsetzen; über die Umsetzung vor Ort entscheiden weiterhin die städtischen Gremien. Die Koordination kann über das Klimaanpassungsmanagement erfolgen, das relevante Impulse in den AK Klima einspeist und bei Bedarf übergreifende Austauschformate (z. B. thematische Arbeitsgruppen zu Hitze oder Starkregen) anbahnt.

Diese übergeordnete Zusammenarbeit ist zunehmend auch rechtlich unterlegt. Nordrhein-Westfalen hat 2021 als erstes Bundesland ein Klimaanpassungsgesetz eingeführt und entwickelt dieses derzeit weiter; auf Bundesebene besteht seit 2024 ein eigenes Klimaanpassungsgesetz. Die NRW-Novelle 2026 stärkt die rechtliche Grundlage, schafft neue Instrumente und sorgt für eine einheitlichere Umsetzung von Klimaanpassung über die verschiedenen Ebenen hinweg. Für die Stadt Pulheim entsteht dadurch ein verlässlicherer Rahmen, an dem sich die eigene Klimaanpassung ausrichten und in dem sich die Zusammenarbeit mit Land und Bund verankern lässt. Ergänzend stellt

das Land finanzielle Unterstützung bereit: Zwischen 2020 und 2026 hat NRW bereits rund 200 Millionen Euro bereitgestellt, damit Kommunen Klimaanpassung vor Ort wirksam umsetzen können. Davon wurden im EFRE-Förderaufruf „Klimaanpassung.Kommunen.NRW“ in bislang drei Einreichungsrunden rund 60 Millionen Euro bewilligt; für kleinere Maßnahmen stehen zusätzlich 13,1 Millionen Euro zur Verfügung. Diese Förderkulissen kann die Stadt Pulheim gezielt nutzen, um eigene Maßnahmen des KLAK zu finanzieren und über Projektlaufzeiten hinaus abzusichern.

8.6. Erfolgsfaktoren für die Umsetzung der Gesamtstrategie

Um die Gesamtstrategie erfolgreich umzusetzen, lassen sich konkrete Erfolgsfaktoren ableiten. Sie knüpfen an die SWOT-Analyse der Gesamtstrategie (vgl. Kapitel 5) an: Die dort herausgearbeiteten Stärken und Chancen zeigen, welche vorhandenen Strukturen und Rahmenbedingungen die Stadt Pulheim gezielt nutzen kann (z. B. Steuerungs- und Netzwerkansätze), während die benannten Schwächen und Risiken verdeutlichen, wo besondere Aufmerksamkeit erforderlich ist (z. B. Ressourcen, Prozessintegration, Betrieb/Unterhalt sowie Akzeptanz). Die folgenden Erfolgsfaktoren bündeln diese Erkenntnisse und übersetzen sie in handlungsleitende Bedingungen für die Umsetzung des KLAK.

1. Klimaanpassung als kommunale Querschnittsaufgabe

Dies bedeutet, dass ein Verständnis von Klimaanpassung als ganzheitliche, bereichsübergreifende Aufgabe vorherrscht, die systematisch in alle relevanten kommunalen Planungs- und Entscheidungsprozesse integriert und mitgedacht wird. Nur durch eine verbindliche Verankerung in Routinen, Zuständigkeiten und Arbeitsabläufen, insbesondere im Hinblick auf die Bauleitplanung und Stadtentwicklungskonzepte, kann eine langfristige Wirksamkeit erzielt werden.

Für die Stadt Pulheim heißt das konkret: Klimaangepasste Standards sollen systematisch in neue Bebauungspläne, städtebauliche Konzepte und Ausschreibungen integriert werden, z.B. zu Entsiegelung. In den zuständigen Fachämtern können diese dann durch entsprechende Instrumente/Maßnahmen wie R1 (Berücksichtigung von Kalt- und Frischluftproduktionsflächen sowie Durchlüftungsachsen in Bauleitplanverfahren), W1 (Erstellung eines Schwammstadtkonzepts), W3 (Aufbau eines integrierten Starkregen- und Überflutungsvorsorgemanagements), L1 (Klimasensible Verpachtung landwirtschaftlicher Flächen) und Ö5 (Erweiterung des Pulheimer Grünflächenpflegekonzepts um klimawandelangepasste Aspekte) abgesichert werden. So lassen sich klimaangepasste Vorgaben praxisnah verankern, etwa über standardisierte, klimawandelangepasste Pflegevorgaben im Rahmen von Ö5 oder über klimasensible Pachtauflagen bei der Neuverpachtung landwirtschaftlicher Flächen im Rahmen von L1. Gute Anknüpfungspunkte bietet bereits die kommunale Praxis, etwa im Bebauungsplan Nr. 99 durch Eingrünung von Gewerbeflächen, Dachbegrünung und ökologische Abpufferung.

2. Kooperation aller gesellschaftlichen Akteure

Erfolgreiche Klimaanpassung entsteht nur im gemeinsamen Handeln von Verwaltung, Politik, Wirtschaft und Bürgerschaft. Eine frühzeitige Einbindung, transparente Kommunikation und kontinuierliche Zusammenarbeit sichern Akzeptanz und stärken die Umsetzungskraft für die Maßnahmen. Entscheidend ist dabei, dass Kooperation nicht bei Information und Kommunikation endet, sondern gezielt zur Aktivierung für konkrete Maßnahmen genutzt wird. Die Stadt Pulheim kann dabei an erprobte lokale Formate und Netzwerke anknüpfen (z. B. die digitale Beteiligungsplattform im Klimaanpassungskonzept, Stadtfest-Infostand, Unternehmerfrühstück, Jahresgespräch der Ortslandwirte, Akteursnetzwerktreffen) und diese je nach Maßnahme für eine Aktivierung von Kooperationspartnern gezielt einsetzen.

3. Frühzeitiges und vorausschauendes Handeln sowie Risikokommunikation

Ein proaktiver Ansatz ist entscheidend: Klimabedingte Schäden werden minimiert, wenn Risiken frühzeitig erkannt und Maßnahmen rechtzeitig umgesetzt werden. Dabei umfasst „frühzeitig" sowohl kurzfristige Vorsorge (z. B. Notfall- und Krisenplanung, Warn- und Schutzmaßnahmen) als auch mittel- bis langfristige strukturelle Weichenstellungen in Infrastruktur und Siedlungsentwicklung (z. B. Grünflächen, Versickerung, Begrünung und Frischluftschneisen). Prävention ist effizienter, kostengünstiger und nachhaltiger als nachträgliche Schadensbewältigung.

In der Stadt Pulheim sollte „vorausschauend" insbesondere bedeuten, Entscheidungsträgerinnen und -träger zu Klimaanpassungsbelangen zu sensibilisieren, eine konsequente Priorisierung anhand identifizierter Hotspots vorzunehmen und Klimaanpassung frühzeitig in Planungs- und Haushaltsprozesse zu integrieren. Für die begleitende Risikokommunikation bieten sich wiederkehrende Bausteine an (z. B. „KLAK kompakt", Digitale Beteiligungsplattform, kühle-Orte-Karte, Newsletter-Rubrik sowie Infoabende zu Starkregen), ergänzt um eine regelmäßige Ergebnisrückkopplung aus Controlling/Monitoring an Politik und Öffentlichkeit.

Vorausschauendes Handeln setzt zudem eine verständliche und transparente Risikokommunikation voraus. Zentrale Inhalte einer solchen Kommunikation sind die lokalen Klimarisiken (z. B. Hitze, Starkregen, Trockenheit), die Bandbreiten und Unsicherheiten von Szenarien und Prognosen sowie die jeweils abgewogenen Handlungsalternativen. Ein gemeinsames Risikoverständnis in Verwaltung, Politik und Öffentlichkeit erhöht die Akzeptanz und erleichtert frühzeitige Entscheidungen im AK Klima, in Ausschüssen und im Rat.

4. Klimaanpassung als Pflichtaufgabe der öffentlichen Daseinsvorsorge

Damit Maßnahmen dauerhaft Wirkung entfalten, sollte Klimaanpassung als Querschnittsthema systematisch in die kommunale Daseinsvorsorge integriert und politisch priorisiert werden – auch wenn die Umsetzung der Maßnahmen derzeit formal noch keine eigenständige kommunale Pflichtaufgabe ist. Anknüpfungspunkte sind insbesondere Katastrophenschutz/Bevölkerungsschutz, Infrastruktur und Wasserwirtschaft sowie (auf Kreisebene) die Gesundheitsvorsorge.

Praktisch lässt sich Klimaanpassung in der Stadt Pulheim über die bereits klar zuständigen Bereiche verankern (z. B. Bevölkerungsschutz, Infrastrukturunterhaltung und Wasserwirtschaft). Über bestehende politische Entscheidungswege, insbesondere den Umwelt- und Planungsausschuss können entsprechende Maßnahmen dann regelmäßig priorisiert und nachgehalten werden.

5. Schutz besonders vulnerabler Gruppen

Ein zentraler Erfolgsfaktor ist die priorisierte Unterstützung und der Schutz besonders gefährdeter Bevölkerungsgruppen, wie ältere Menschen, Kinder, Menschen mit Vorerkrankungen oder sozial Benachteiligte. Diese Priorisierung erfolgt dadurch, dass in sozialen Einrichtungen beispielsweise Hitzeschutzmaßnahmen durchgeführt und zusätzliche Grünflächen geschaffen werden. Besonders sollten vulnerable Gruppen in entsprechenden Einrichtungen für das Thema Hitze sensibilisiert werden und auf Hitzeperioden vorbereitet sein. Dies ist besonders relevant, da die Betroffenheits- und Vulnerabilitätsanalyse für die Stadt Pulheim eine besonders hohe Betroffenheit sozialer Einrichtungen aufgrund eines hohen Anteils von Personen über 65 Jahren sowie eine besondere Hitzebelastung von Kita- und Schulstandorten ausgewiesen hat.

6. Lernfähigkeit und Anpassungsbereitschaft der Kommune

Klimaanpassung gelingt, wenn Mitarbeitende und Führungskräfte Wissen aktiv teilen und zugänglich machen, damit sich Zuständige sicher informiert fühlen und sich fachlich wie praktisch vorbereiten können (z. B. über kurze Formate, klare Ablagen/Ansprechpersonen und konkrete Tipps aus der Umsetzung). Monitoring und Controlling stiften dabei erst dann Mehrwert, wenn über Ergebnisse regelmäßig offen gesprochen wird, Erfahrungen (inkl.

Fehlern und Hürden) ausgewertet werden und Verwaltung und Gremien daraus gemeinsam tragfähige Entscheidungen und Anpassungen an Zielen und Maßnahmen ableiten.

Für die Stadt Pulheim kann das über eine zentrale Ablage/Mediathek (z. B. Nextcloud) plus kurze interne Qualifizierungs- und Austauschformate organisiert werden; entscheidend ist, dass Erkenntnisse aus dem jährlichen strategischen Controlling im AK Klima und dem operativen Controlling (bilateral) sichtbar in Entscheidungen und Anpassungen auf kommunaler Ebene einfließen.

7. Verzahnung von Klimaanpassung und Klimaschutz

Klimaanpassung und Klimaschutz sollten strategisch, operativ und strukturell eng miteinander verzahnt sein. Erfolgreiche kommunale Klimapolitik nutzt Synergien (z. B. Gebäudebegrünung, Wasser- und Energieeffizienz) und macht transparent, warum beide Bereiche notwendig und komplementär sind. (vgl. u.a. Kapitel 5.4)

In der Stadt Pulheim werden Maßnahmen des Klimaschutzes mit Maßnahmen der Klimaanpassung geplant, so dass Synergien entstehen können. Zugleich sollte in der Kommunikation klar bleiben, was Anpassung (Risikominderung) und was Klimaschutz (Emissionsminderung) adressiert. Das Klimaanpassungsmanagement sowie das Klimaschutzmanagement arbeiten bereits in enger Abstimmung.

8. Ressourcen-Stabilität

Für die Umsetzung des KLAK in der Stadt Pulheim ist entscheidend, dass das Klimaanpassungsmanagement und die beteiligten Fachämter auch über Förderzeiträume hinaus verlässlich handlungsfähig bleiben. Dazu braucht es dauerhaft gesicherte personelle Kapazitäten sowie eine stabile finanzielle Unterlegung im städtischen Haushalt (Planung, Umsetzung, Betrieb und Unterhaltung der Maßnahmen). So wird Klimaanpassung in der Stadt Pulheim vom Projekt zur kontinuierlichen kommunalen Aufgabe.

Ziel ist deshalb, Klimaanpassung in der Stadt Pulheim zu einer dauerhaften kommunalen Aufgabe weiterzuentwickeln. Dafür benötigte es eine Verstetigung zentraler KAM-Funktionen (Koordination, Controlling/Monitoring, Kommunikation) über Förderphasen hinaus abgesichert und die Deckung von Investitions- und Unterhaltungskosten, die durch die jeweiligen Fachämter frühzeitig identifiziert und über Haushaltsanmeldungen verbindlich eingestellt sind. Dabei sind z.B. die Entwicklungspflege für Neupflanzungen und der durch zunehmende Trockenheit steigende Bewässerungsbedarf finanziell abzubilden.

9. Pflege-, Unterhalt- und Qualitätsstandards

Damit die Maßnahmen des KLAK in der Stadt Pulheim dauerhaft wirken, müssen Pflege, Unterhaltung und Qualitätsanforderungen von Anfang an mitgeplant und verbindlich geregelt werden (inkl. klarer Zuständigkeiten zwischen Fachämtern und Bauhof). Dies betrifft insbesondere Grünflächen, Straßenbäume und Wasserflächen sowie Standards, z. B. zur Baumgesundheit, zur Entwicklung von Biodiversitätsflächen oder zum Wasserrückhalt. Verbindliche Unterhalts- und Qualitätsstandards (u. a. im Zusammenhang mit dem Pulheimer Grünflächenpflegekonzept, vgl. Maßnahme Ö5) sichern die Wirksamkeit und verhindern Wirkungsverluste durch unzureichenden Betrieb.

9. Controlling und Monitoring-Konzept

Das Controlling der Umsetzung und das Klimafaktor-Monitoring erfüllen im Klimaanpassungskonzept (KLAK) der Stadt Pulheim unterschiedliche, sich ergänzende Funktionen und sind zentrale Instrumente für eine wirksame, lernende und dynamische Klimaanpassung. Controlling bezieht sich auf die systematische Beobachtung des Umsetzungsfortschritts der Maßnahmen und der Zielerreichung des KLAK anhand definierter Meilensteine und Indikatoren. Es schafft Transparenz über den Stand der Umsetzung, ermöglicht eine datenbasierte Priorisierung und Steuerung von Maßnahmen und Zielen und macht Abweichungen frühzeitig sichtbar. Gleichzeitig unterstützt das Controlling politische und administrative Entscheidungsprozesse, fördert das gemeinsame Lernen der Beteiligten und dient der Rechenschaftslegung gegenüber Politik, Fördermittelgebern und der Öffentlichkeit. Das Klimafaktor-Monitoring bezeichnet die kontinuierliche Beobachtung und fachliche Einordnung der für Pulheim im Kontext des Klimas relevanten Veränderungen (Klimawandelmonitoring) und Klimawirkungen (Klimafolgenmonitoring) und dient dazu, Trends und neue Handlungsbedarfe frühzeitig zu erkennen und Hinweise für eine mögliche Umsteuerung zu liefern.

Im Folgenden wird das Controlling der Umsetzung des KLAK als Steuerungsinstrument zur Nachverfolgung von Umsetzungsfortschritt und Zielerreichung beschrieben.

9.1. Controlling der Umsetzung des KLAK

Das Controlling des Fortschritts der Maßnahmenumsetzung und der Zielerreichung umfasst

- regelmäßige Erfassung von Daten (Datenerhebung) auf der Basis der Ziele (s. Gesamtstrategie), Indikatoren und Meilensteine (s. Indikatorenübersicht und Maßnahmensteckbriefe)
- Systematisierung dieser Daten in strukturierten Vorlagen (z. B. Excel)
- Bewertung der Informationen und Daten durch Schlüsselakteure sowie Entscheidungen und Ableitungen
- Integration der Entscheidungen in den Umsetzungsprozess, z. B. Anpassung, Abbrechen, Neuaufsetzen von Maßnahmen; Anpassung eines strategischen Ziels; Integrieren neuer Personen aus der Kommunalverwaltung in den AK Klima
- Berichtslegung gegenüber dem Verwaltungsvorstand, der Politik, der Bürgerschaft sowie dem Fördermittelgeber

Controlling schafft insbesondere dann einen Mehrwert, wenn sich für die Steuerung relevante Personen in der Verwaltung (KAM, AK Klima u. a.) über Daten austauschen, sich aus ihren jeweiligen fachlichen Perspektiven beraten und gemeinsam im Sinne der Ziele des KLAK Entscheidungen treffen.

Zur strukturierten Abbildung der Steuerungsbedarfe wird das Controlling in eine operative und eine strategische Ebene differenziert.

Tabelle 37: Rollen und Verantwortlichkeiten

Akteurinnen und Akteure	Verantwortlichkeit	Rolle während der Umsetzung
Klimaanpassungsmanagement	Prozessverantwortung Aufbereitung von Daten zum Fortschritt von Maßnahmen Bericht an Umwelt- und Planungsausschuss	Operativ und strategisch
Fachämter (Führungskräfte und Mitarbeitende)	Datenlieferung zum Umsetzungs- und Wirkungsstand Maßnahmenbewertung bzgl. Umsetzung und Wirkung	Operativ und strategisch

AK Klima	Strategische Steuerung	Strategisch
Verwaltungsvorstand	Übergeordnete strategische Steuerung	Strategisch
Stadtrat	Kenntnisnahme / Priorisierung	Strategisch

Für eine nachvollziehbare Bewertung des Fortschritts in der Klimaanpassung ist eine konsistente Datengrundlage in Bezug auf die Indikatoren und Ziele des Klimaanpassungskonzepts der Stadt Pulheim erforderlich. Diese Daten werden in regelmäßigen Abständen erhoben und bewertet. Grundlage des Controllings ist die Gesamtstrategie. Die Ziele des Klimaanpassungskonzepts sind bis zur Handlungsfeldebene dort beschrieben. Die Maßnahmenbündel pro Handlungsfeld tragen zur Erreichung der Handlungsfeld-Ziele bei. Um sich ein Bild zu verschaffen, ob die Klimaanpassungsmaßnahmen der Stadt Pulheim Wirkung zeigen, wird im operativen Controlling der Maßnahmenfortschritt überprüft, d.h. ob die geplanten Aktivitäten in der geplanten Weise und Zeit umgesetzt und die Meilensteine in der geplanten Zeit erreicht wurden. Zudem wird geprüft, ob die Aktivitäten und Meilensteine tatsächlich zum Maßnahmenziel beitragen.

Das strategische Controlling erfolgt in zeitlich größeren Abständen und betrachtet die Fortschritte in der Zielerreichung. Dafür wird der Stand pro Indikator betrachtet, der für eine Maßnahme definiert wurde. Ergänzend zur Abbildung im Kapitel 5 sind in der folgenden Tabelle die Handlungsfelder und die jeweils zugeordneten Maßnahmen aufgeführt sowie die Maßnahmen-Indikatoren. Die Indikatoren wurden in Absprache zwischen KAM und den Fachämtern definiert. Für die (weitere) Umsetzung der Maßnahmen und insbesondere vorbereitend für das Controlling ist es wichtig, die Indikatoren um klare numerische Ziel- und/oder Qualitätsgrößen zu ergänzen und weitere Details im Sinne der SMART-Kriterien aufzunehmen (z.B. Zeitpunkt, zu dem der Indikator erfüllt sein soll). Die umfängliche Berücksichtigung der SMART-Kriterien unterstützt dabei, die Indikatoren spezifisch (klar und eindeutig definiert), messbar (quantitativ oder qualitativ erfassbar), attraktiv/akzeptiert (für die beteiligten Akteurinnen und Akteure nachvollziehbar und relevant), realistisch (mit vertretbarem Aufwand erreichbar) und terminiert (mit klarem Zeitziel versehen) zu formulieren. Auf diese Weise lassen sich die Fortschritte durch den Vergleich zwischen Ausgangssituation und Ziel klar identifizieren.

Gemäß den Vorgaben des Fördermittelgebers sind zudem die im Förderschwerpunkt A.2 vorgegebenen Kernindikatoren (verpflichtend und fakultativ) zu bedienen; sie sind den Maßnahmen-Indikatoren zugeordnet oder als eigene Indikatoren ergänzt. Die Meilensteine pro Maßnahme finden sich in den Maßnahmensteckbriefen (s. Kapitel 6). Eine Übersicht bildet die folgende Tabelle.

Die nachfolgende Übersicht fasst die empfohlenen Controlling-Mechanismen einschließlich Fokus, Turnus, Teilnehmenden, Dokumentenbasis und Vorbereitungsaufwand zusammen.

Tabelle 38: Übersicht der Controllingmechanismen

Treffen	Fokus	Rhythmus und Länge	Teilnehmende	Dokumente	Vorbereitung
Operatives Controlling pro Maßnahme	Pro Maßnahme: Fortschritte bzgl. Schlüsselaktivitäten, Meilensteinen und Maßnahmenziel	Zweimal im Jahr (Februar / August - je vor dem strategischen Controlling-Treffen und dem strategischen Austausch) & nach Bedarf Über bilateralen Austausch, insbesondere zwischen KAM und den Fachämtern	Beteiligte aus den Fachämtern und KAM	Planungsunterlagen pro Maßnahme (Steckbriefe, detaillierte Planung, Protokolle)	Aktualisierung der Planungsunterlagen der Maßnahme Fragen (z. B. zu Herausforderungen), die besprochen werden sollen
Strategisches Controlling	Fortschritte in Zielerreichung der Handlungsfeld-Ziele, Maßnahmenziele und den Maßnahmen-Indikatoren	Einmal pro Jahr im März Ca. 3 Std.	AK Klima	Controlling-Tabelle (z. B. Excel), Indikatorenblatt, Leitfragen	Datenerhebung und Systematisierung zu den Indikatoren pro Maßnahme und Handlungsfeld Vorschlag zur Zielbewertung pro Maßnahmen- und Handlungsfeld-Ziel Identifizierung von guten Praktiken und Hürden, wichtigen Fragen, die in der Runde diskutiert und gelöst werden sollen
Strategischer Austausch: Fragen und Lösungen	Wichtige strategische Fragen, für die Lösungen gefunden werden, um den Fortschritt in der Umsetzung der Maßnahmen sowie der Zielerreichung des KLAK sicherzustellen	Einmal pro Jahr im September und nach Bedarf	AK Klima	Controlling-Tabelle, aktuelle Berichte zum Fortschritt in Meilensteinen und Zielerreichung pro Maßnahme	Auf der Basis der Daten aus dem operativen Controlling pro Maßnahme: Identifizierung von Fragen, die in den strategischen Austausch eingebracht werden

Folgende Leitfragen sind für das strategische Controlling-Treffen zielführend:

Bewertung (Wo stehen wir?)

- Pro Handlungsfeld / Maßnahme und jeweiligen Indikatoren: Wie ist der aktuelle Stand pro Indikator? Was läuft gut? Wo hakt es? Wie ist die Gesamteinschätzung zum Fortschritt pro Indikator (z. B. durch Ampelsystem)
- Inwieweit ist das jeweilige Maßnahmenziel bereits erreicht?
- Inwieweit ist das jeweilige Handlungsfeldziel bereits erreicht?
- Welche unerwarteten Wirkungen zeigen die Maßnahmen? (z. B. auf die Bürger und Bürgerinnen, die Wirtschaft u. a.)
- Wie bewerten wir unseren Beitrag zu den angrenzenden und übergeordneten Klimaanpassungsstrategien?

Entscheidung (Was ändern wir?)

- Wo müssen wir in welcher Weise nach-/umsteuern? (Anpassung / Ausbau / Reduzierung / Abbruch von Maßnahmen)
- Inwieweit haben die Anpassungen ressourcenrelevante Konsequenzen?
- Sollten Handlungsfeldziele, Maßnahmenziele und/oder -indikatoren angepasst werden?

Verantwortlichkeiten (Wer macht was?)

- Wie werden unsere Entscheidungen im Rahmen von Maßnahmen / strategischen Entscheidungen umgesetzt? (Verantwortlichkeiten, Zeitraum etc.)

Im Rahmen der turnusmäßigen Aktualisierung ausgewählter klimatischer Einzelanalysen wird ergänzend eine **Wirkungsbetrachtung** vorgenommen. **Alle drei bis fünf Jahre zusätzlich**[9]:

- Wie gut wirken die Maßnahmen und Ansätze in Bezug auf ausgewählte State- und Impact-Indikatoren (Definition und Beispiele siehe Abschnitt 8.2)?
- Inwieweit passt unsere Steuerungsstruktur noch zu den Anforderungen in der Klimaanpassung?
- Welche weiteren Konsequenzen ziehen wir für die Zukunft, um den Fortschritt Richtung Klimaanpassung sicherzustellen?

Im Zuge der umfassenderen Stadtklimaanalyse erfolgt eine vertiefte **Bewertung des IST-Zustands und der übergeordneten Steuerungslogik**. **Alle fünf bis sieben Jahre zusätzlich**[10]:

- Wie gut wirken die Maßnahmen und Ansätze in Bezug auf ausgewählte State- und Impact-Indikatoren (Definition und Beispiele siehe Abschnitt 8.2)?
- Inwieweit passt unsere Steuerungsstruktur noch zu den Anforderungen?
- Welche weiteren Konsequenzen ziehen wir für die Zukunft, um den Fortschritt Richtung Klimaanpassung sicherzustellen?

Nachfolgend wird ein beispielhafter Ablauf für das jährliche strategische Controlling-Treffen dargestellt.

[9] Für diese Fälle werden die Strategischen Controlling-Treffen länger als drei Stunden angesetzt, um die zusätzlichen Fragen diskutieren zu können.
[10] Für diese Fälle werden die Strategischen Controlling-Treffen länger als drei Stunden angesetzt, um die zusätzlichen Fragen diskutieren zu können.

Beim ersten Treffen des AK Klima zum strategischen Controlling sollte seitens des Klimaanpassungsmanagements (KAM) zu Anfang eine kompakte Einführung in das Controlling- und Monitoring-System gegeben werden. In den Folgejahren kann das jährliche strategische Controlling-Treffen beispielsweise wie folgt ablaufen. Die Moderation kann eine Person aus der Kommunalverwaltung übernehmen, eine verwaltungsexterne Person oder eine Person aus dem KAM.

Tabelle 39: Beispielhafter Ablauf für das jährliche strategische Controlling Treffen

Zeit	Inhalt	Verantwortlich
15	Begrüßung, heutige Ziele, Agenda, Check-in	Führungskraft & KAM
20	Aktuelle relevante politische und rechtliche Aspekte sowie Beobachtungen zum Lokalklima	KAM, alle
20	Fortschritte zu den Handlungsfeld-Indikatoren: Maßnahmen-Kategorie Kommunikation und Kooperation	KAM & Amtsleiter
20	Fortschritte zu den Handlungsfeld-Indikatoren: Maßnahmen-Kategorie Verwaltung und Förderung	KAM & Amtsleiter
20	Fortschritte zu den Handlungsfeld-Indikatoren: Maßnahmen-Kategorie Blaue Infrastruktur	Amtsleiter
15	PAUSE	
20	Fortschritte zu den Handlungsfeld-Indikatoren: Maßnahmen-Kategorie Grüne Infrastruktur	Amtsleiter
20	Fortschritte zu den Handlungsfeld-Indikatoren: Maßnahmen-Kategorie Graue Infrastruktur	Amtsleiter
20	Nächste Schritte (Dokumentation, Verantwortlichkeiten, Ablage etc.)	KAM & alle
10	Dank und Abschied	Führungskraft & KAM

Die Datenerhebung zu den Maßnahmen-Indikatoren sollte jeweils mindestens sechs Wochen vor dem strategischen Controlling-Treffen erfolgen. Es empfiehlt sich, dass die Datenerhebung von den Personen durchgeführt wird, die in die Umsetzung der betreffenden Maßnahme/n eingebunden sind – z.B. aus den entsprechenden Fachämtern oder dem KAM. Das KAM informiert die jeweiligen Personen zum Prozedere der Datenerhebung und stellt vorstrukturierte Dateien zur Verfügung, um vorbereitende Informationen sowie die erhobenen Daten einzupflegen. Es wird zum einen das Befüllen einer vorbereitenden Tabelle empfohlen, in die alle Informationen pro Indikator eingepflegt werden, um die Datenerhebung im weiteren Schritt zu erleichtern. Folgende Struktur (in Spalten) hat sich bewährt:

Tabellenstruktur (Spalten), um die periodische Datenerhebung pro Maßnahme vorzubereiten

- Indikator
- Bei Bedarf: Definition von Begriffen, gemeinsames Verständnis aller Beteiligten herzustellen (z. B. „Verschattungselement“)
- Erforderliche Informationen (z.B. Anzahl von Veranstaltungen für Kinder und Jugendliche pro Stadtteil mit mindestens 20 Teilnehmenden)

- Ausgangs- oder Grundwert/e für 2026 pro Indikator (z.B. 0 entsiegelte Quadratmeter); vor Start der Maßnahmenumsetzung zu identifizieren
- Datenquelle aus der die Informationen gewonnen werden (z. B. Bericht, Teilnehmendenliste, Konzept, Person/en (Namen) innerhalb oder außerhalb der Verwaltung)
- Datenerhebungsmethode (Dokumentenanalyse, Kurzinterview/s per Telefon, Kurzbefragung in der Pause einer Veranstaltung, digitaler Fragebogen o. a.)
- Verantwortliche Person für Datenerhebung und Systematisierung (Name eines/r Mitarbeitenden aus einem Fachamt)
- Kosten für die Datenerhebung (in der Regel als Zeitangabe und bei Bedarf in Euro)

Um die Daten aus der Datenerhebung pro Indikator strukturiert zu erfassen, empfiehlt sich erneut eine Tabelle mit den unten aufgeführten Spalten. Die Tabelle kann in den Folgejahren fortgeführt werden (z.B. als Reiter innerhalb eines Excel-Dokuments). Für das Controlling sollten sich die Kosten sowie der Zeitaufwand für die Datenerhebung in einem geringen Rahmen halten. Dies erfordert teilweise Kreativität und Pragmatismus, und es ist sinnvoll, die notwendigen Daten im Indikatorenblatt frühzeitig zu definieren. So können z. B. ohnehin stattfindende Treffen, Veranstaltungen oder Telefonate zur Datenerhebung genutzt werden.

Tabellenstruktur (Spalten), um erhobene Daten zu dokumentieren und das Controlling-Treffen vorzubereiten

- Indikator
- Ist-Zustand Indikator zum Zeitpunkt X, anhand der „erforderlichen Informationen“
- Bewertung Ampel (grün: Umsetzung nach Plan, gelb: es geht voran, aber nicht genau nach Plan / ggf. Handlungsbedarf, rot: dringender Handlungsbedarf, damit Indikator und Ziel erreicht werden können)
- Bewertung Ergänzende Stichpunkte
- Ableitung: Entscheidung, Verantwortlichkeiten für die Umsetzung, Ressourcen
- Gibt es eine gute Praktik? Wer kann von den Erfahrungen mit der Maßnahme lernen?

Die eingepflegten und systematisierten Daten sowie die Entscheidungen, die seitens des AK Klima für das Folgejahr getroffen wurden, können dann für die verwaltungsinterne und -externe Berichterstattung genutzt werden.

Sofern Steuerungsentscheidungen zusätzliche personelle oder finanzielle Ressourcen erfordern, werden sie über die Berichtslegung an Verwaltungsvorstand und Politik in die regulären Entscheidungs-, Priorisierungs- und Haushaltsprozesse eingebracht. Damit die Steuerung verwaltungswirksam wird, ist das jährliche strategische Controlling-Treffen zeitlich so terminiert, dass seine Ergebnisse in die Aufstellung von Haushalt und Stellenplan des Folgejahres einfließen können. Entscheidungen können operativer und strategischer Art sein; Maßnahmenblätter, Maßnahmenzusammenstellung und oder Ziele müssen dann ggf. angepasst werden.

Das KAM präsentiert dem Verwaltungsvorstand und dem Umwelt- und Planungsausschuss (UPA) jährlich die Ergebnisse des Controlling-Treffens, legt einen Controlling-Bericht und – bei Bedarf - eine Beschlussvorlage vor; um ressourcenrelevante Steuerungsentscheidungen vorzubereiten.

Zudem werden die Ergebnisse der Controlling-Mechanismen auf operativer und strategischer Ebene dazu genutzt, die Bürgerschaft zum Stand der Umsetzung des Klimaanpassungskonzepts zu informieren.

Während das Controlling ein Werkzeug ist, um die Umsetzung und Zielerreichung des KLAK zu unterstützen, adressiert der nachfolgende Abschnitt das Klimafaktor-Monitoring als Beobachtungs- und Bewertungsgrundlage klimatischer Veränderungen und Wirkungen.

9.2. Monitoring der (klimatischen) Veränderungen

Das Monitoring der (klimatischen) Veränderungen baut auf der Bestandsaufnahme des KLAK sowie weiterer verfügbarer Analysen des klimatischen IST-Zustands (z. B. der Stadtklimaanalyse) der Stadt Pulheim auf und wird langfristig als wiederkehrender Prozess etabliert. Wie oben erwähnt, ist das Ziel, klimatische Trends für den administrativen Raum der Stadt frühzeitig zu erkennen, neue Handlungsbedarfe abzuleiten und eine fundierte fachliche Grundlage für die Weiterentwicklung des KLAK zu schaffen. Das Vorgehen orientiert sich am Monitoring-Ansatz der Deutschen Anpassungsstrategie, der auf der regelmäßigen Auswertung belastbarer Größen und deren verständlicher Interpretation basiert.

Das Klimafaktor-Monitoring erfolgt ergänzend zum jährlichen Controlling in mehrjährigen Zyklen. Etwa alle drei bis fünf Jahre (in Abhängigkeit von der Datenverfügbarkeit, wie z. B. der Aktualisierung von Luftbildern) werden neben meteorologischen Aspekten (wie z. B. die durchschnittlichen Lufttemperaturwerte und relevante Kenntage) ausgewählte Einzelanalysen (z. B. die flächendeckende Vegetationserfassung mit höherer Vegetation) aktualisiert. Insbesondere die GIS-gestützten Analysen eignen sich aufgrund eines gleichbleibenden methodischen Vorgehens, um flächendeckend für den gesamten administrativen Raum der Stadt Veränderungen sichtbar zu machen und u. a. Hinweise auf die Wirksamkeit umgesetzter Maßnahmen zu erhalten (z. B. Entwicklung der Oberflächentemperaturen am Tag an verschatteten öffentlichen Flächen).

In einem längeren Zeithorizont von etwa fünf bis sieben Jahren - spätestens jedoch bei der Fortschreibung des Konzepts - erfolgt eine umfassendere Aktualisierung der Analyse und Bewertung des klimatischen IST-Zustands der Stadt mittels einer Stadtklimaanalyse. Diese vertiefte Betrachtung ermöglicht es, räumliche (Stadtentwicklung) und thematische Veränderungen (Nutzungsänderungen) im Stadtgebiet neu zu bewerten und damit u. a. die Wirksamkeit zentraler Anpassungsmaßnahmen fundiert zu überprüfen.

Sowohl bei den in kürzeren Zeitabständen stattfindenden Einzelanalysen als auch bei der Stadtklimaanalyse wird für deren Analyse und Bewertung stets auf die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse, Trends sowie übergeordnete fachliche und rechtliche Entwicklungen zurückgegriffen.

Für das Monitoring können sogenannte State-Indikatoren und Impact-Indikatoren genutzt werden.

State-Indikatoren (Zustandsindikatoren) können auch als Klimakenngrößen bezeichnet werden und beschreiben den Zustand des aktuellen Klimasystems (vgl. Kapitel 2). Geeignete State-Indikatoren sind z. B. die Anzahl heißer Tage und Tropennächte, die Oberflächentemperaturen am Tag, die Häufigkeit und Intensität von Starkregenereignissen, die klimatische Wasserbilanz sowie der Zustand von Vegetation und Bodenfeuchte. Sie orientieren sich an den für Pulheim relevanten Klimasignalen aus Bestands- und Betroffenheitsanalyse und folgen dem Indikatorensystem des UBA-Monitorings zur Deutschen Anpassungsstrategie.

Gleichzeitig stellen die State-Indikatoren die Bezugsgröße für die Impact-Indikatoren dar, die die Auswirkungen der Klimaveränderungen in der Stadt beschreiben. Geeignete Impact-Indikatoren sind z. B. die hitzebedingte Mortalität, die Veränderung der Vegetationsperioden, die Zunahme von Starkregenereignissen, Schäden durch Starkregen und Hochwasser, die Zunahme der Bodenerosion und die Abnahme der Bodenfeuchte.

Zusammenfassend schafft das Klimafaktor-Monitoring eine belastbare Grundlage für das strategische Controlling, die Fortschreibung des KLAK und eine transparente Information von Politik, Verwaltung und Öffentlichkeit.

Die aus Controlling und Klimafaktor-Monitoring abgeleiteten Ergebnisse bilden die fachliche Grundlage für die Fortschreibung des Konzepts, die im folgenden Abschnitt beschrieben wird.

9.3. Verfahren zur Fortschreibung des Konzepts

Die Fortschreibung des Klimaanpassungskonzepts (KLAK) Pulheim ist als strategischer Meilenstein der Verstetigung vorgesehen. Da sich der zeitliche Horizont dieses KLAK auf zehn Jahre beläuft, sollte die Fortschreibung nach etwa neun Jahren angegangen werden, um Förderung und Vergabe vorbereiten zu können. Nach rund zehn Jahren ist ein guter Zeitpunkt für eine umfassende Evaluierung auf strategischer Ebene, da ausreichend Erfahrungen aus der Umsetzung vorliegen und gleichzeitig ein neuer Planungshorizont eröffnet wird.

Zentrale Grundlage der Fortschreibung ist die Zusammenführung der Erkenntnisse aus Controlling und Monitoring der vergangenen Jahre, die bereits in kürzeren Zyklen (jährlich, alle drei bis fünf sowie alle fünf bis sieben Jahre) systematisch betrachtet wurden. Dabei wird geprüft, ob die bestehenden Ziele, Handlungsfelder und Maßnahmen weiterhin passend sind, welche Anpassungen erforderlich sind und welche Maßnahmen noch laufen oder verlängert werden müssen. Nach Prüfung der Datenlage und den Anforderungen werden die Daten aktualisiert und ergänzt.

Das methodische Vorgehen ist stark an das eines ersten KLAK in der Kommune angelehnt, mit dem Unterschied, dass bereits umfangreiche Daten und Erfahrungen vorliegen, die entsprechend berücksichtigt werden können. Ein zentrales Element der Fortschreibung ist daher auch hier wieder ein strukturierter Beteiligungsprozess, insbesondere mit der Bürgerschaft sowie relevanten Akteuren aus Zivilgesellschaft, Wirtschaft und Fachpraxis. Die Fortschreibung des KLAK schafft einen aktualisierten, langfristig tragfähigen Orientierungsrahmen für die Klimaanpassung in Pulheim.

10. Zusammenfassung und Ausblick

Das Integrierte nachhaltige Klimaanpassungskonzept (KLAK) der Stadt Pulheim stellt eine grundlegende strategische Planungshilfe für eine fachübergreifende Querschnittsaufgabe der gesamten Stadtverwaltung dar, um den bereits messbaren und zukünftig weiter zunehmenden Folgen der globalen Erwärmung auf lokaler Ebene systematisch und vorausschauend zu begegnen.

Die Ausarbeitung erfolgt in enger Übereinstimmung mit dem im Sommer 2024 in Kraft getretenen Bundes-Klimaanpassungsgesetz (KAnG), das nach § 1 einen klaren gesetzlichen Rahmen vorgibt, um durch vorsorgende Anpassungsstrategien menschliches Leben, die Gesundheit, die Gesellschaft, die Wirtschaft sowie die Infrastrukturen und die natürlichen Ökosysteme vor schädlichen Klimawandelfolgen zu schützen.

Das vorliegende Konzept dient der Erfüllung der landesrechtlichen und bundesweiten Anforderungen und liefert die empirische Basis für das eigenverantwortliche Handeln der kommunalen Behörden. Es knüpft an die Leitlinien der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS 2008) sowie des bundesweiten Aktionsplans Anpassung (APA) an, welche die fachliche und förderpolitische Orientierung für Kommunen und Regionen vorgeben.

Zur Absicherung einer sozial gerechten und ökologisch verträglichen Stadtentwicklung orientiert sich die Pulheimer Anpassungsstrategie an den globalen Nachhaltigkeitszielen (Sustainable Development Goals, SDGs) der Vereinten Nationen und den spezifischen Zielsetzungen der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie aus dem Jahr 2021. Im Fokus stehen hierbei insbesondere das SDG 11 (Nachhaltige Städte und Gemeinden) mit dem Schwerpunkt auf eine nachhaltige und flächenschonende Landnutzung, das SDG 13 (Maßnahmen zum Klimaschutz) zur Verringerung klimaschädlicher Emissionen sowie das SDG 15 (Leben an Land) zum Schutz, zur Wiederherstellung und zur Förderung der biologischen Vielfalt und natürlicher Landökosysteme.

Ein zentraler Grundpfeiler des Konzepts liegt in der engen strategischen und operativen Verzahnung von Klimaanpassung und Klimaschutz. Während der Klimaschutz über das Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) das verbindliche Ziel der Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2045 vorgibt und hier bereits ein Klimaschutzkonzept der Stadt Pulheim seit dem Jahr 2017 vorliegt, sichert die Klimaanpassung die funktionale Resilienz des Raumes gegenüber den bereits unvermeidbaren physikalischen Klimaveränderungen. Durch die gezielte Priorisierung ökosystembasierter Ansätze und naturbasierter Lösungen entstehen wertvolle Synergien: Maßnahmen wie der Ausbau des städtischen Grünvolumens, die Wiederherstellung naturnaher Gewässerläufe oder der Erhalt offener Kaltluftentstehungsflächen dienen nicht nur der lokalen Abkühlung und dem Starkregenschutz, sondern stärken gleichzeitig die Funktion natürlicher Kohlenstoffsenken, binden Treibhausgase und sichern wertvolle Biodiversitätskorridore.

10.1. Zentrale Erkenntnisse

Die Bestandsaufnahme und die räumlichen Analysen der Betroffenheit weisen für das Pulheimer Stadtgebiet signifikante klimatische und sozio-demografische Risiken auf, denen es zu begegnen gilt:

Klimaprojektionen (Szenario RCP 8.5 - langfristig bis 2100):

- Temperaturanstieg: Die Jahresdurchschnittstemperatur steigt im Vergleich zur Referenzperiode (1971–2000) langfristig um +3,6 °C (auf einen Durchschnitt von 14,1 °C). Dies ordnet Pulheim in die am stärksten betroffenen Regionen in Nordrhein-Westfalen ein. Im Sommer steigt das Mittel auf 21,7 °C (+3,8 °C).
- Hitzekenntage: Die Anzahl der heißen Tage (LTmax ≥ 30 °C) steigt von historisch 7 Tagen auf durchschnittlich 29 Tage pro Jahr (+21 Tage). Die Anzahl der Sommertage (LTmax ≥ 25 °C) erhöht sich auf 77 Tage pro Jahr (+41 Tage).

- Tropennächte: Die Anzahl der Tropennächte (LTmin ≥ 20 °C), welche die nächtliche Regenerationsfähigkeit des menschlichen Körpers beeinträchtigen, steigt bis zum Ende des Jahrhunderts auf statische +16,4 Nächte pro Jahr.
- Minderung winterlicher Kenntage: Die Frosttage (LTmin < 0 °C) sinken um -31 Tage auf 15 Tage pro Jahr, während die Eistage (LTmax < 0 °C) bis Ende des Jahrhunderts gänzlich entfallen.
- Niederschlag und Wasserbilanz: Während die Winter feuchter werden (+17 % Niederschlag langfristig betrachtet), nehmen die sommerlichen Niederschlagssummen um -9 % auf 195 l/m² ab. Die erhöhten Lufttemperaturen treiben die Verdunstung voran, was den sommerlichen Wasserverlust in der klimatischen Wasserbilanz auf -121 l/m² verdoppelt und zu erheblichem Trockenstress bspw. beim städtischen Grün führt.

Demografischer Wandel und vulnerable Bevölkerungsgruppen:

Im Jahr 2024 betrug die Einwohnerzahl Pulheims 56.150 Personen, wobei die Altersgruppe der über 65-Jährigen mit 25 % (14.024 Personen) am stärksten vertreten war. Bis zum Jahr 2030 wird für diese Seniorengruppe ein Anstieg um ca. 14,6 % prognostiziert, während für das Jahr 2050 mit einem Zuwachs um 12 % gerechnet wird. Gleichzeitig schrumpfen die Anteile von Kindern unter 6 Jahren und der erwerbsfähigen Bevölkerung (18 bis unter 65 Jahre) deutlich. Gerade die ältesten und jüngsten Bevölkerungsgruppen weisen eine hohe Hitzevulnerabilität auf und sind bei Extremwettereignissen auf besonderen Schutz angewiesen.

Doppelte Exposition und naturräumliche Dynamik:

Pulheim liegt in der klimatisch begünstigten, aber zunehmend wärmebelasteten Kölner Bucht. Der Naturraum ist durch eine doppelte Exposition gekennzeichnet: Einerseits verstärkt sich die thermische Belastung durch den städtischen Wärmeinseleffekt in dicht bebauten Ortskernen und Gewerbegebieten. Andererseits steigt die Intensität von Starkregenereignissen und trifft auf eine pedologisch heterogene Landschaft. Die fruchtbaren Lössböden (insbesondere in Stommeln und Geyen) neigen bei Starkregen zur Verschlämmung, was die Infiltrationsleistung mindert und schnellen Oberflächenabfluss begünstigt, der historische Gräben („Ronnen“) überlasten kann. Die Landwirtschaft, welche flächenmäßig einen hohen Anteil am Gesamtstadtgebiet bildet (64,3 %), steht hier vor Herausforderungen wie erhöhter Erosion und verminderter Wasserverfügbarkeit in den Sommermonaten.

Extreme Wetterereignisse und biologische Risiken:

Jüngste Ereignisse wie im Juni 2021 und September 2025 belegen akute Starkregenrisiken, die zu dokumentierten Einsätzen der Feuerwehr führten und technische Notfallmaßnahmen (z. B. Setzen von Dammbalken durch den Bachverband) erforderten. Auch Hochwasserereignisse durch Überlauf des Pulheimer Bachs können Folge eines zunehmenden Klimawandels sein. Andauernde Hitzeperioden wie im Frühsommer 2006 setzten Bevölkerung und biologisch wertvolle Räume wie etwa die große Laache unter zunehmenden Stress und führen zu irreversiblen Schäden. Zudem traten 2025 erstmals neue biologische Gefahrenvektoren (Asiatische Tigermücke und Asiatische Hornisse) im Umkreis der Stadt Pulheim auf.

Räumliche Betroffenheitsanalyse:

Die Ergebnisse der räumlichen Betroffenheitsanalyse zeigen deutliche Diskrepanzen zwischen den einzelnen Gemarkungen des Pulheimer Stadtgebiets. Diese Unterschiede resultieren aus der ungleichmäßigen Verteilung von klimatischer Exposition (wie Hitzebelastung und Starkregenereignissen), physischer Sensitivität (wie Bodenbeschaffenheit und Versiegelungsgrad) sowie der lokalen demografischen Strukturen.

- Die Gemarkung Sinnersdorf weist im stadtweiten Vergleich die höchste kumulierte klimatische (Hitze und Trockenheit sowie Starkregen) und demografische Betroffenheit auf.

- Die Gemarkung Pulheim ist durch eine klassische städtische Wärmeinsel (Urban Heat Island) und eine gesamtstädtisch hohe Betroffenheit charakterisiert.
- Die Gemarkung Brauweiler zeigt ein stark zweigeteiltes Profil zwischen hochbelasteten Gewerbezonen und klimatisch entlastenden Freiräumen.
- Die Gemarkung Geyen dient primär als klimatischer Ausgleichsraum, ist jedoch durch erhebliche Bodenerosionsrisiken belastet.
- Die Gemarkung Stommeln weist eine mittlere bis hohe Betroffenheit hinsichtlich der Bodenerosion der fruchtbaren Lössböden auf.

Strategische Positionierung:

Die SWOT-Analyse zur Umsetzung des KLAK zeigt, dass Pulheim mit dem Klimaanpassungsmanagement (KAM) und dem fachamtsübergreifenden Arbeitskreis Klima über eine tragfähige Steuerungsstruktur, erste sichtbare Umsetzungserfahrungen und belastbare Netzwerke (u. a. die interkommunale Kampagne „Jetzt machen WIR“) verfügt. Diesen Stärken stehen einige Risiken gegenüber: Extremwetter kann schneller zunehmen als die Umsetzungs- und Pflegekapazitäten wachsen, die Finanzierung der Klimaanpassung konkurriert mit weiteren kommunalen Pflichtaufgaben und das Risiko von Flächen- und Nutzungskonflikten steigt. Zudem ist die dauerhafte Verstetigung noch nicht gesichert, denn das KAM ist derzeit primär über eine zeitlich begrenzte Bundesförderung finanziert.

Um diesen Risiken wirksam und dauerhaft zu begegnen, wird eine Priorisierung der folgenden Aspekte empfohlen:

- Verstetigung sichern: Klimaanpassung institutionell als Regelaufgabe verankern (R6) und KAM, Controlling, Monitoring sowie die erforderlichen Haushaltsmittel über die Förderphase hinaus dauerhaft absichern.
- Prozesse und Standards verankern: Klimaanpassung verbindlich in Bauleitplanung, Hoch- und Tiefbau sowie Genehmigungsprozesse integrieren (u. a. Schwammstadt- und Starkregenstandards) und durch Checklisten, Vorlagen und Dienstanweisungen von Einzelwissen unabhängig machen.
- Ressourcen und Förderung aktiv steuern: Fördermittel- und Projektmanagement frühzeitig organisieren und Anpassungsmaßnahmen mit ohnehin anstehenden Sanierungs-, Straßenbau- und Freiraumprojekten verknüpfen.
- Kooperationen aufbauen und festigen: verlässliche Partnerschaften interkommunal (Rhein-Erft-Kreis, „Jetzt machen WIR“), mit Wasserverbänden, der Landwirtschaft (Runder Tisch, L2) und privaten Haushalten (R5) verankern.
- Klimatische Ausgleichsräume sichern: Kaltluftbahnen sowie Grün- und Retentionsflächen frühzeitig und funktional in der städtebaulichen Abwägung gegen den Siedlungsdruck sichern.
- Akzeptanz und Vorsorge stärken: verständliche Risikokommunikation, sichtbare kurzfristige Maßnahmen und eine zielgruppenspezifische Ansprache vulnerabler Gruppen sowie eine realistische Krisen- und Vorsorgeplanung für das verbleibende Restrisiko.

10.2. Maßnahmen und nächste Schritte

Die Handlungsfelder wurden aus den Ergebnissen der Analysen abgeleitet und eine Gesamtstrategie für Klimaanpassung für die Stadt Pulheim erstellt. Sie verdeutlicht, wie die Maßnahmen in den verschiedenen Handlungsfeldern positive Wirkungen für Klimaanpassung entfalten und zur Zukunftsfähigkeit der Stadt Pulheim beitragen sollen. Zudem zeigt die Gesamtstrategie, wie diese Verbesserungen im Erfolgsfall positiv auf Landes- und internationaler Ebene wirken.

Der erarbeitete, integrierte Maßnahmenkatalog umfasst insgesamt 22 Klimaanpassungsmaßnahmen, die in fünf Handlungsfeldern strukturiert sind. Diese Handlungsfelder wurden auf Basis der Bestandsanalyse, den identifizierten Handlungsbedarfen, den Daten aus der Bürgerbefragung sowie der intensiven Einbindung der Schlüsselakteure in der Verwaltung definiert. Jede Maßnahme wird sekundär einer praktischen Maßnahmenkategorie (Grüne, Blaue, Graue Infrastruktur, Kommunikation, Verwaltung) zugeordnet, welche als Steuerungshilfen für die Verwaltung und die Umsetzungsverantwortlichen dienen.

Im Folgenden sind die Maßnahmen nach Handlungsfeldern aufgeschlüsselt:

Handlungsfeld 1: Menschliche Gesundheit und Bevölkerungsschutz

- Hitzesensible Umgestaltung öffentlicher Räume (M1)
- Ausbau der Hitzevorsorge im öffentlichen Raum (M2)
- Installation (und Wartung) von Wasserelementen im öffentlichen Raum (M3)
- Klimaangepasste Gestaltung von kommunalen Gebäuden und Außenanlagen (M4)
- Sensibilisierung und Aktivierung der Bürgerinnen und Bürger für Klimaanpassung (M5)

Handlungsfeld 2: Bau- und Raumordnung

- Berücksichtigung von Kalt- und Frischluftschneisen (R1)
- Klimaangepasste Verkehrsinfrastruktur (Straßen, Parkplätze, Begleitgrün) (R2)
- Förderung klimaresilienter Gewerbegebiete (R3)
- Netzwerkarbeit und interkommunaler Austausch (R4)
- Förderprogramm Blau-Grüne Infrastruktur (R5)
- Institutionelle Verankerung der Klimaanpassung in Planung und Verwaltung (R6)

Handlungsfeld 3: Landwirtschaft und Bodenschutz

- Klimasensible Verpachtung städtischer Flächen (L1)
- Runder Tisch Landwirtschaft (L2)

Handlungsfeld 4: Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft

- Erstellung eines Schwammstadtkonzepts (W1)
- Erhalt, Renaturierung und klimaökologische Aufwertung von Fließ- und Stillgewässern (W2)
- Aufbau eines integrierten Starkregen- und Überflutungsvorsorgemanagements (W3)

Handlungsfeld 5: Biologische Vielfalt und Ökosystembasierte Anpassung

- Biotopschutz und -erweiterung (Ö1)
- Erhöhung und Qualifizierung des Pulheimer Stadtgrüns (Ö2)
- Förderung des Ehrenamtes im Bereich Klimaanpassung und Stadtgrün (Ö3)
- Öffentlichkeitsarbeit und Hinweisaktionen zu Klima-Themen (Ö4)
- Erweiterung des Grünflächenpflegekonzepts um klimawandelangepasste Aspekte (Ö5)
- Baumverschenk-Aktion (Ö6)

Die administrative und organisatorische Umsetzung des Klimaanpassungskonzepts in Pulheim basiert auf dem Aufbau einer fachämterübergreifenden Steuerungsstruktur unter Federführung des Klimaanpassungsmanagements (KAM) und dem Arbeitskreis (AK) Klima. Dafür wurden Rollen und Planungs- und Abstimmungsprozesse beschrieben.

Zudem dient der Steuerung ein zweistufiges Controlling-System:

- Ein operatives Controlling erfolgt alle zwei Monate im bilateralen Austausch zwischen dem KAM und den Maßnahmenverantwortlichen auf Basis der geplanten Aktivitäten und Meilensteine.
- Das strategische Controlling findet einmal jährlich in einer Sitzung des AK Klima statt, um die übergeordneten Maßnahmen-Indikatoren strukturiert zu bewerten und Ableitungen zu treffen.

Flankierend wird eine strukturierte Beteiligungs- und Öffentlichkeitsarbeit bspw. über den städtischen Newsletter, Öffentlichkeitsformate oder interaktive Formate durch das KAM durchgeführt.

Alle drei bis fünf Jahre erfolgt eine vertiefte quantitative und qualitative Bewertung der State- und Impact-Indikatoren (wie hitzebedingte Mortalität oder Bodenfeuchtedefizite). Nach einer Laufzeit von etwa neun Jahren (ca. 2035) wird eine umfassende wissenschaftliche und planerische Re-Evaluation eingeleitet, um das Klimaanpassungskonzept auf Basis neuer Klimaprojektionen und des realen Umsetzungsfortschritts für die darauffolgende Dekade fortzuschreiben und an die dynamische Klimaentwicklung anzupassen.

10.3. Perspektiven für Pulheim

Klimaanpassung wird in der Stadt Pulheim nicht als ein abgeschlossenes, statisches Vorhaben verstanden, sondern ist strukturell als ein langfristiger, lernender und kontinuierlich zu dynamisierender Transformationsprozess für das gesamte Stadtgebiet angelegt.

Damit die Klimaanpassung langfristig in der Stadt Pulheim effizient und nachhaltig organisiert werden kann, muss die Stadt – hinsichtlich der Klimaanpassung – ihre Verwaltungsstrukturen (Steuerungsstruktur, Prozesse, Verantwortlichkeiten, Ressourcen) festigen. Zudem müssen außerhalb der städtischen Verwaltung vertrauensvolle, solide Kooperationen für die Umsetzung von Maßnahmen ergänzend aufgebaut und / oder gefestigt werden.

Mittelfristige Perspektive bis 2030:

Bis 2030 müssen die ersten Zyklen der hitzesensiblen Umgestaltung öffentlicher Räume (M 1) und der Bepflanzung öffentlicher Grünflächen mit biodiversitätsfördernden und klimaresistenten Gehölzen erfolgreich abgeschlossen sein. Im Bereich des Gewässerschutzes und der Starkregenvorsorge sind die ersten Abschnitte der Fließgewässerrenaturierung (insbesondere des Pulheimer Bachs) und die Anpassung der historischen „Ronnen“ umzusetzen (W2).

Die Baumkontrolle sollte bis 2030 intensiviert werden und gegebenfalls durch Maßnahmen ergänzt werden (bspw. Smart- Monitoring) um frühzeitig Pflege- und Bewässerungsanpassungen vornehmen zu können und den Verlust städtischer Schattenflächen durch Dürrestress zu verhindern. Das Grünflächenpflegekonzept sollte bis dahin entsprechend ausgeweitet werden (Ö5).

Auch sollte in den nächsten Jahren eine flächendeckende Verankerung von der Bedeutung von Klimaanpassungsmaßnahmen in der Pulheimer Stadtbevölkerung verankert sein (Ö4). Nur durch flankierende Informationen zur Bedeutung von notwendigen Maßnahmen zur frühzeitigen Bekämpfung der Folgen des Klimawandels ist eine breite Unterstützung aus der Pulheimer Bevölkerung zu erwarten. Diese wird bis 2030 und darüber hinaus unabdingbar sein um den Folgen de Klimawandels zu begegnen.

Langfristige Perspektive bis 2050:

Das Ziel den oben beschriebenen Klimarisiken effektiv und nachhaltig zu begegnen ist die Urbane Transformation und das Schwammstadt-Leitbild: Um extremen Bedingungen dauerhaft standzuhalten, muss Pulheim bis 2050 schrittweise in ein voll funktionsfähiges, geschlossenes „Schwammstadt-Modell“ transformiert werden (W1). Ziel ist es, Niederschlagswasser dezentral in der Fläche zurückzuhalten, zu versickern und zu verdunsten. Dadurch werden urbane Hitzeinseln in dicht bebauten Ortsteilen wie Pulheim-Zentrum und Brauweiler durch Verdunstungskühle passiv klimatisiert, während gleichzeitig Sturzfluten bei extremen Starkregenereignissen schadlos abgeleitet werden.

Die alternden Bevölkerungsgruppen sollten spätestens im Jahr 2050 vollständig für Extremeregnisse, wie etwas Starkregen oder Hitzewellen sensibilisiert sein um ausreichend Vorkehrungen zu treffen. Auch jüngere Menschen und Familien müssen relevante Informationen erhalten um aktiviert zu sein den notwendigen Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel beizutragen. Unterstützt wird die Stadt Pulheim hier von einem gut funktionierenden und ausgeweiteten Ehrenamt.

Der ländliche Außenraum Pulheims bildet bis 2050 ein stabiles ökologisches Trittsteinsystem, das wichtige Kaltluftbahnen schützt und als Biotopverbund (zwischen Chorbusch, Orrer Wald, Großer Laache und Pulheimer See) die biologische Vielfalt sichert.

Die landwirtschaftliche Bodennutzung ist durch den Runden Tisch Landwirtschaft (L2) und die systematische Überarbeitung städtischer Pachtverträge (L1) stärker auf klimasensible Verfahren umgestellt. Durch erosionsmindernde Verfahren, den gezielten Aufbau von Humus und die Etablierung von Hecken- und Erosionsschutzstreifen auf den fruchtbaren Lössböden wird die landwirtschaftliche Resilienz gegen extreme Trockenheit und Bodenerosion dauerhaft gesichert. Auch hier gilt es auf eine dauerhafte Dialogkultur zu etablieren, welche konstruktiv und wertschätzend an Lösungen zur Anpassung an den Klimawandel dient.