STADT
NIDDERAU

INTEGRIERTES KLIMA-ANPASSUNGSKONZEPT (IKAK) DER STADT NIDDERAU

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit
und Verbraucherschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Das integrierte Klimaanpassungskonzept der Stadt Nidderau wurde im Rahmen der Förderrichtlinie „Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels" des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz im Förderschwerpunkt „DAS-A.1: Erstellung eines nachhaltigen Anpassungskonzepts (Erstvorhaben) zum Einstieg in das kommunale Anpassungsmanagement" gefördert.

Förderkennzeichen: 67DAA00731

Dieses Konzept wurde im Zeitraum 2023 – 2025 im Umweltdezernat der Stadt Nidderau erarbeitet und im Juli 2025 abgeschlossen. Die Federführung sowie Konzeption und Redaktion lagen bei Dr. Manuela Bartz, Klimaanpassungsmanagerin der Stadt Nidderau.

Haftungsausschluss: Dieses Konzept wurde mit größtmöglicher Sorgfalt erarbeitet. Für Aktualität, Richtig- und Vollständigkeit wird keine Gewähr übernommen. Die enthaltenen Verweise auf externe Internetseiten dienen der weiterführenden Information. Für deren Inhalte übernimmt die Stadt Nidderau keine Verantwortung.

STADT NIDDERAU

IMPRESSUM

Auftraggeber:

Stadt Nidderau
Am Steinweg 1
61130 Nidderau

Projektleitung:

Dr. Manuela Bartz
Klimaanpassungsmanagerin der Stadt Nidderau

Auftragnehmer:

Dress & Sommer SE
Obere Waldplätze 13
70569 Stuttgart
Deutschland

alpS GmbH
Technikerstraße 21a
6020 Innsbruck
Österreich

Projektteam:

Philipp Groß
Henrike Zimmer
Philipp Herrmann
Tanja Sprenger

Dr. Daniela Hohenwallner-Ries
Steffanie Mössler
Noah Jost
Hanna Krim

Stand Juli 2025

Inhalt

Vorwort….. 6
1 Einleitung 8
2 Gesamtstrategie 10
2.1 Leitbild 10
2.2 Relevante Handlungsfelder und Flächen 11
2.3 Synergien zum Natürlichen Klimaschutz und zu Erhalt und Stärkung der Biodiversität 13
2.4 Synergien zu bestehenden Konzepten der Stadt Nidderau 14
2.5 Chancen und Hürden der Klimaanpassung 16
2.6 Maßnahmen und Strategien zur Klimaanpassung 16
3 Bestandsaufnahme 19
3.1 Lage und Flächenerhebung 19
3.2 Bevölkerungsstruktur 20
3.3 Rahmenbedingungen in Bezug auf den Themenkomplex Klimawandel 23
4 Klimaentwicklung - Klimaprojektionen 27
4.1 Beobachtetes Klima Nidderau 27
4.2 Klimaprojektionen für die Stadt Nidderau 43
5 Beteiligungsprozess 46
5.1 Auftaktveranstaltung 46
5.2 Klimafolgenanalyse, Ermittlung Anpassungsbedarf und Anpassungskapazität 47
5.3 Digitale Bürgerbeteiligung 48
5.4 Maßnahmenentwicklung 48
6 Hotspot Analyse 50
6.1 Identifikation der Hotspots/Bluespots 58
7 Klimafolgenanalyse 62
7.1 Bauwesen 62
7.2 Boden 65
7.3 Energiewirtschaft 67
7.4 Gesundheit 70
7.5 Industrie und Gewerbe 74
7.6 Katastrophenschutz und Sicherheit 77
7.7 Kommunale Bauleitplanung 80
7.8 Landwirtschaft 83
7.9 Naherholung und Tourismus 87

7.10 Naturschutz und biologische Vielfalt (Biodiversität) ... 91
7.11 Verkehr und Mobilität ... 94
7.12 Wald und Forstwirtschaft ... 97
7.13 Wasserwirtschaft ... 100
8 Maßnahmen ... 104
8.1 Der Maßnahmenkatalog ... 105
8.2 Maßnahmenübersicht ... 108
8.3 Priorisierte Maßnahmen ... 108
8.4 Ergänzende Maßnahmen ... 109
9 Controlling-Konzept ... 111
9.1 Zielsetzung und Vorgehensweise ... 111
9.2 Auswahl Indikatoren ... 113
10 Abbildungsverzeichnis ... 117
11 Tabellenverzeichnis ... 119
12 Literaturverzeichnis ... 121
13 Anhang - Maßnahmensteckbriefe ... 124
14 Anhang - Ergänzende Maßnahmen ... 169
15 Anhang - Karten der Hotspot Analyse ... 172

Vorwort

Die Klimakrise betrifft uns alle – und ist längst in unserem Alltag in Nidderau angekommen.

2024 war das wärmste Jahr seit Beginn der Wetteraufzeichnungen. Auch bei uns sind die Folgen des Klimawandels deutlich zu spüren. Hitzewellen, lange Trockenperioden und Starkregenereignisse verändern unsere Städte – fühlbar, sichtbar und messbar. Die angestiegenen Temperaturen halten mehr Feuchtigkeit in der Luft, was immer häufiger zu nicht vorhersehbaren 100-jährlichen Starkregenereignissen führt – zuletzt in Nidderau im September 2024.

Im März 2025 erlebte unsere Region eine der trockensten Frühjahrsperioden seit Beginn der Wetteraufzeichnungen. Es fiel nur ein Fünftel des üblichen Niederschlags, gleichzeitig gab es fast doppelt so viele Sonnenstunden wie im langjährigen Mittel. Die Böden waren schon zu Beginn der Vegetationsperiode stark ausgetrocknet. In der Folge bedeutete dies hohe Belastungen für Landwirtschaft und Wasserversorgung und eine Erhöhung der Waldbrandgefahr.

Auch Nidderau ist den Folgen des Klimawandels zunehmend ausgesetzt. Das zeigt sich an belasteter Infrastruktur, unter Druck stehendem Stadtgrün und gesundheitlichen Risiken unserer Bevölkerung – besonders von älteren Menschen, Kindern und Menschen mit Vorerkrankungen. Als Stadt stehen wir in der Verantwortung. Wir wollen unsere Bürgerinnen und Bürger schützen, die Lebensqualität sichern und dafür sorgen, dass unsere Stadt auch in Zukunft lebenswert bleibt. Deshalb ist es wichtig, dass wir nicht nur den Klimaschutz ernst nehmen, sondern uns auch auf die Folgen des Klimawandels mit einem durchdachten Plan anpassen.

Mit unserem Klimaanpassungskonzept schafft die Stadt Nidderau die Grundlage dafür, dass Klimafolgen bei städtischen Entscheidungen und Planungen mitgedacht werden. Das Konzept zeigt, wo wir besonders betroffen sind und welche Maßnahmen helfen können, Nidderau klimaresilienter zu machen. Dabei geht es nicht nur um Schutz – sondern auch um neue Chancen: für eine grünere, gesündere und zukunftsfähige Stadt.

Dieses Konzept versteht sich nicht als Abschluss, sondern als Ausgangspunkt. Es bildet den Rahmen für einen langfristigen Prozess, der kontinuierlich weiterentwickelt werden muss. Damit es erfolgreich ist, braucht es uns alle: Verwaltung, Politik, lokale Akteurinnen und Akteure und vor allem die Menschen dieser Stadt. Nur gemeinsam können wir dieser Aufgabe gerecht werden.

Die Erarbeitung der Grundlagen dieses Anpassungskonzepts erfolgte auf einer breiten, interdisziplinären Zusammenarbeit von städtischen Fachbereichen, Politik, Gremien und Beiräten, Vertreterinnen und Vertreter von Energiewirtschaft, Gesundheitswesen, Vereinen

sowie durch diverse Beteiligungsformate der Nidderauer Bürgerinnen und Bürger. Begleitet und unterstützt wurden wir von zwei Fachbüros.

Allen Beteiligten, aber vor allem unserer Klimaanpassungsmanagerin Dr. Manuela Bartz, danken wir für ihr Engagement, ihre Expertise und ihren Beitrag zum Gelingen dieses wichtigen Meilensteins.

Nicht alles wird sich sofort umsetzen lassen – aber vieles beginnt damit, dass wir heute die richtigen Entscheidungen treffen. Nidderau stellt sich den Herausforderungen des Klimawandels – mit Weitsicht, mit Planung und mit der Bereitschaft, gemeinsam zu handeln.

Rainer Vogel,
Erster Stadtrat

1 Einleitung

„Die Erde hat Fieber – und das Fieber steigt", sagte der ehemalige amerikanische Vizepräsident Al Gore bereits im Jahr 2007 in seiner Rede anlässlich der Verleihung des Friedensnobelpreises [1]. Diese Rede ist 18 Jahre her und dennoch beschreibt das Zitat einen Umstand, der die aktuellen politischen Debatten und gesellschaftlichen Krisen wie nie zuvor prägt.

Ein Blick in die Vergangenheit zeigt, dass natürliche Schwankungen des Klimas zur Erdgeschichte gehören, wie auch die biologische Evolution und die Plattentektonik. Die heutzutage beobachtete Geschwindigkeit der globalen Erwärmung, die ursächlich auf den rapiden Anstieg der Treibhausgasemissionen in der Atmosphäre seit der Industrialisierung bzw. dem ausgehenden 19. Jahrhundert zurückzuführen ist, sticht jedoch aus diesen natürlichen Schwankungen heraus. Die globale Konzentration an Kohlenstoffdioxid (CO_2) in der Atmosphäre stieg seit 1750 kontinuierlich von etwa 280 ppm (parts per million) auf rund 424 ppm an (Stand August 2024, Mauna Loa, Hawaii [2]). Das letzte Mal wurde dieser Wert auf der Erde vor ca. 800.000 Jahren im Pliozän erreicht, einem Erdzeitalter, als der Meeresspiegel noch 20-25 Meter höher war als heute und die abgeschwächte Atlantikzirkulation zu einem Jahrtausende anhaltenden El-Nino führte [3]. Für die Zukunft bedeutet der Klimawandel, dass extreme Wetterereignisse wie Hitzewellen, Dürren oder Starkregen häufiger werden, während gleichzeitig die Kosten für die Bewältigung der Auswirkungen des Klimawandels steigen [4, 5]. Es herrscht wissenschaftliche Einigkeit darüber, dass menschliche Aktivitäten die Ursachen für die bereits jetzt mess- und spürbaren Veränderungen sind.

Die Ergebnisse des zweiten Teils des 6. Sachstandsberichts des Weltklimarates (Intergovernmental Panel on Climate Change; IPCC), in dem die Themen Folgen, Anpassung und Verwundbarkeit durch den Klimawandel bearbeitet werden, zeigen, dass sich das Zeitfenster für die Beschränkung der Erderwärmung auf 1,5 °C schließt.

Das Ziel, die Erderwärmung auf 1,5 °C zu begrenzen, wurde im Pariser Abkommen 2015 festgelegt, da Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern zufolge nur bei einer Begrenzung der globalen Erwärmung auf 1,5 °C über dem vorindustriellen Wert bis Ende des Jahrhunderts eine gefährliche Störung des Klimasystems vermieden werden kann. Eine Überschreitung dieser Grenze wird nicht mehr kontrollierbare Auswirkungen nach sich ziehen, die die klimatischen Ausprägungen, die Ökosysteme der Erde und nicht zuletzt die Weltgemeinschaft betreffen werden. Die Folgen haben Auswirkungen auf alle Sphären der Erde, wie die Hydro- und Kryosphäre auf globaler Ebene, so zum Beispiel die Eisbedeckung der Arktis, die zunehmende Versauerung der Ozeane, den Anstieg des Meeresspiegels oder das Auftauen von Permafrostböden, aber auch die Biosphäre und deren lokale Ökosysteme. Das Auftreten sowie das Ausmaß der Folgen ist in großem Maße abhängig von den Anstrengungen zur Begrenzung der Emissionen sowie den Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel.

Da rasches Handeln für wirksamen Klimaschutz essenziell ist, hat die Europäische Union die nächsten Zieletappen bis zum Jahr 2030 bzw. 2050 durch Rechtssetzungsakte des Europäischen Parlaments und des Rates festgelegt. Das ursprüngliche Reduktionsziel von mindestens 40 % gegenüber dem Jahr 1990 wurde daher im Rahmen des Green Deals der EU mit dem EU-Klimagesetz auf mindestens 55 % netto ausgeweitet, um den Erfordernissen des Pariser Übereinkommens gerecht werden zu können.

Im Jahr 2050 soll überdies die Klimaneutralität der EU erreicht werden. Auch in Deutschland wurden am 12. Mai 2021 auf Bundesebene strengere Klimaschutzziele gesetzlich verankert. Bis 2030 sollen 65 % (statt bisher 55 %) weniger Treibhausgase als im Jahr 1990 ausgestoßen werden, bis 2040 sollen es 88 % weniger sein. Mit dem Jahr 2045 will Deutschland die Treibhausgasneutralität erreichen. Auf regionaler Ebene haben die jeweiligen Bundesländer eigene Gesetze und Klimaschutz- bzw. Anpassungskonzepte entwickelt und verabschiedet.

Dennoch zeigen Erkenntnisse aus Studien, dass die Einhaltung der 1,5°C-Marke aktuell als nicht mehr realistisch gilt. Ergebnisse der Universität Hamburg aus dem Jahr 2023 schließen aus einer Kombination aus sozial- und naturwissenschaftlichen Erhebungen, dass gesellschaftlicher Wandel und eine Veränderung des Konsumverhaltens zu langsam umgesetzt wird und bspw. staatliche Investitionen in fossile Brennstoffe dem Erreichen der Pariser Klimaziele entgegenwirken [6]. Neben drastischeren Maßnahmen des Klimaschutzes muss deshalb insbesondere auch die Anpassung an den Klimawandel als zweite Säule vorangetrieben werden. Klimaanpassung ist ein unverzichtbares Werkzeug, um mit den unausweichlich immer stärker werdenden Folgen der Klimaveränderungen umgehen zu können. Auch diesbezüglich unterstreicht der IPCC die Dringlichkeit der Umsetzung [7].

Es wird festgehalten, dass

- die Auswirkungen des Klimawandels komplexer und schwieriger zu bewältigen sein werden und Risikokaskaden über Sektoren und Regionen hinweg verstärkt auftreten,
- die Effizienz von Anpassungsmaßnahmen mit zunehmender Erderwärmung abnehmen wird,
- einige weiche Grenzen der menschlichen Anpassungen (eine weiche Grenze wäre bspw. fehlendes Fachwissen oder unklare Zuständigkeiten) teilweise erreicht wurden, diese Grenzen jedoch überwunden werden können,
- teilweise harte Grenzen der Anpassung für einige Ökosysteme bereits erreicht wurden wie z. B. Warmwasserkorallenriffe oder bestimmte Gebirgs-Ökosysteme und
- mit zunehmender Erderwärmung die Schäden und Verluste zunehmen werden und so menschliche und natürliche Systeme an die Grenze der Anpassung stoßen.

Zudem ist bei der Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen deren Wirksamkeit und Zielgerichtetheit zu beachten, dabei sind Fehlanpassungen zu vermeiden. Dazu werden Handlungen gezählt, die zu einem erhöhten Risiko negativer klimawandelbedingter Änderungen führen können. Darunter fallen eine Zunahme von Treibhausgasemissionen, erhöhte oder verlagerte Verwundbarkeit gegenüber dem Klimawandel, ökosozial ungerechtere Resultate oder verminderter Wohlstand [7].

Mit dem vorliegenden Klimaanpassungskonzept stellt sich die Stadt Nidderau der Notwendigkeit einer lokalen Anpassung an die Folgen des Klimawandels. Ziel des Konzeptes ist es, die Stadt Nidderau strukturiert und präventiv auf die zu erwartenden Veränderungen vorzubereiten. Es werden konkrete Maßnahmen beschrieben, welche die Resilienz der Stadt stärken, Risiken mindern und Synergien aus Umwelt-, Natur- und Gesundheitsschutz schaffen sollen. Die inhaltliche Ausgestaltung des Konzeptes wurde durch eine Vielzahl an Expertinnen und Experten der Stadt Nidderau, stadtnaher Betriebe und Vertreterinnen und Vertretern von Vereinen und der Politik unterstützt.

2 Gesamtstrategie

Durch die vorliegenden Analysen zu den Klimaveränderungen und den Folgen wird deutlich, dass der Klimawandel in Nidderau angekommen ist und seine Auswirkungen viele Handlungsbereiche der Kommune beeinflusst und verändert. Neben Maßnahmen zum Klimaschutz und der CO_2-Vermeidung muss daher auch die Anpassung an die jetzt schon unvermeidbaren Folgen des Klimawandels vorangetrieben werden.

Mit der vorliegenden Gesamtstrategie werden in den folgenden Kapiteln die Herleitung der Betroffenheit und der damit verbundenen Klimafolgen, die Beschreibung der zugrunde liegenden Akteurinnen- und Akteurs-Beteiligung sowie der ersten Schritte und Ziele der Klimaanpassung in Nidderau herausgestellt. Als Kernstück dieses integrierten Klimaanpassungskonzepts ergibt sich der Maßnahmenkatalog mit den prioritären Maßnahmensteckbriefen für Nidderau. Als quasi lebende Dokumente, aufgrund der Notwendigkeit das Konzept bzw. die Strategie im Anpassungsprozess einfach nachjustieren zu können, wurde das Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit und die Verstetigungsstrategie in Form separater Begleithefte erstellt. Als Klimakommune ist Nidderau darüber hinaus bereits im Austausch mit anderen benachbarten hessischen Kommunen als auch mit vielen weiteren Kommunen im Bundesgebiet und verfügt über ein solides Netzwerk zum gemeinsamen Austausch und Wissenstransfer zur Klimaanpassung.

2.1 Leitbild

Ein Leitbild beschreibt den angestrebten Zustand im Kontext des Klimawandels und dient der Legitimation von Gestaltungsentscheidungen sowie der Orientierung für relevante Akteurinnen und Akteure und der Öffentlichkeit. Basierend auf der durchgeführten Klimarisikoanalyse wurden Ziele zur Anpassung an die klimatischen Herausforderungen für Nidderau definiert. Die Ziele orientieren sich an den identifizierten Klimarisiken der Stadt. Darüber hinaus wurden Ziele formuliert, um einerseits die Klimaanpassung innerhalb der Kommunalverwaltung zu verstetigen und sie andererseits in die Stadtgesellschaft zu kommunizieren bzw. die Stadtgesellschaft daran teilhaben zu lassen (siehe hierzu auch das Verstetigungskonzept und das Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit). Die Nummerierung der Ziele stellt keine Priorisierung oder Reihenfolge dar. Die Ziele können und sollen gleichzeitig bearbeitet werden.

Ziele der Klimaanpassung in Nidderau:

1) Schutz der Bevölkerung vor Hitzebelastung und Erhalt der Lebensqualität
2) Anpassung und Ausbau des Stadtgrüns zur Verbesserung der Resilienz gegen den Klimawandel
3) Kommunikation, Umsetzung und Weiterentwicklung des Hochwasservorsorgekonzepts
4) Erhalt, Anpassung und Entwicklung der landwirtschaftlichen und forstwirtschaftlichen Flächen an den fortschreitenden Klimawandel
5) Förderung des natürlichen Wasserkreislaufs, der Grundwasserneubildung und Schutz vor Starkregen durch eine wassersensible Stadt- und Freiraumgestaltung

6) Verstetigung und Verankerung von Klimaanpassung in der Verwaltung und zukünftigen Planungsprozessen

7) Schärfung des Bewusstseins für die Bedeutung der Klimaanpassung innerhalb der Stadtgesellschaft sowie Beteiligung und unterstützende Aktivierung

2.2 Relevante Handlungsfelder und Flächen

Um den Herausforderungen des Klimawandels in Nidderau wirksam zu begegnen, ist die Identifizierung und Bearbeitung relevanter Handlungsfelder und Flächen von größter Bedeutung. Im Rahmen der vorliegenden Gesamtstrategie zur Klimaanpassung wurden dreizehn Handlungsfelder und die damit verbundenen Klimafolgen detailliert analysiert. Diese Analyse basiert auf einer gründlichen Bestandsuntersuchung und der Zusammenarbeit mit zentralen Akteurinnen und Akteuren der Stadtgesellschaft.

In den folgenden Abschnitten werden die wesentlichen Handlungsfelder vorgestellt und die wichtigsten Maßnahmen zur Anpassung an die klimatischen Veränderungen beschrieben. Ziel ist es, die Resilienz von Nidderau gegenüber den unvermeidbaren Folgen des Klimawandels zu stärken und die Lebensqualität der Bevölkerung zu sichern. Durch die gezielte Umsetzung der auf Nidderau zugeschnittenen Maßnahmen soll die Stadt in die Lage versetzt werden, sowohl kurzfristige klimatische Herausforderungen zu bewältigen, als auch langfristig eine nachhaltige und lebenswerte Stadtentwicklung zu gewährleisten.

2.2.1 Überblick der Handlungsfelder

Im Kapitel 7 Klimafolgenanalyse werden die dreizehn relevanten Handlungsfelder und Klimafolgen für die Stadt Nidderau detailliert beschrieben. Im Folgenden sind die zentralen Kernaussagen der einzelnen Handlungsfelder zusammengefasst:

1. **Bauwesen:** Die Anpassung von Gebäuden und Infrastruktur an die klimatischen Veränderungen ist entscheidend. Maßnahmen zur Verbesserung der Gebäudekühlung im Sommer und zum Schutz vor extremen Wetterereignissen sind notwendig.

2. **Boden:** Der Boden wird durch häufigere Trockenperioden und Starkregenereignisse stark belastet. Maßnahmen zur Verbesserung der Bodenstruktur und zur Vermeidung von Erosion sind erforderlich.

3. **Energiewirtschaft:** Die Energiewirtschaft muss sich auf einen veränderten Energiebedarf einstellen, insbesondere auf den erhöhten Kühlbedarf im Sommer und die Auswirkungen von Extremwetterereignissen auf die Energieinfrastruktur.

4. **Gesundheit:** Die Gesundheit der Bevölkerung wird durch Hitzewellen und andere klimatische Veränderungen beeinträchtigt. Maßnahmen zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen und zur Verringerung der Hitzebelastung sind notwendig.

5. **Industrie und Gewerbe:** Die Klimafolgenanalyse zeigt, dass Industrie und Gewerbe durch erhöhten Kühlbedarf und verminderte Arbeitsfähigkeit bei Hitze betroffen sind. Anpassungen bei Lagerung und Transport sowie Schutzmaßnahmen für Beschäftigte sind erforderlich.

6. **Katastrophenschutz und Sicherheit:** Die Anforderungen an den Katastrophenschutz ändern sich durch die Zunahme extremer Wetterereignisse. Maßnahmen zur Verbesserung

der Ausrüstung und Ausbildung der Einsatzkräfte sowie zur Stärkung der Resilienz der Bevölkerung sind notwendig.

7. **Kommunale Bauleitplanung:** Die Bauleitplanung muss sich an die veränderten klimatischen Bedingungen anpassen. Dazu gehören das Freihalten von Frischluftschneisen, die Anpassung von öffentlichen Plätzen und Grünflächen sowie Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeinseleffekts durch Bodenversiegelung.
8. **Landwirtschaft:** Die Landwirtschaft ist von Extremwetterereignissen und der Verlängerung der Vegetationsperiode betroffen. Maßnahmen zur Anpassung der Bewirtschaftung und zur Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit sind erforderlich.
9. **Naherholung und Tourismus:** Die Bedeutung von Naherholungsgebieten und die Notwendigkeit von Beschattungsmaßnahmen nehmen zu. Maßnahmen zur Verbesserung der Infrastruktur und zur Anpassung an den Klimawandel sind nötig.
10. **Naturschutz und Biodiversität:** Die Biodiversität wird durch den Klimawandel beeinträchtigt. Maßnahmen zum Erhalt wertvoller Lebensräume und zur Anpassung der Artenzusammensetzung sind notwendig.
11. **Verkehr und Mobilität:** Verkehr und Mobilität sind durch erhöhte Hitzebelastung und die Notwendigkeit von Beschattungsmaßnahmen betroffen. Anpassungen im öffentlichen Verkehr und Maßnahmen zum Schutz der Verkehrsteilnehmenden sind notwendig.
12. **Wald und Forstwirtschaft:** Die Wälder sind von Trockenstress und der Zunahme von Schadorganismen betroffen. Maßnahmen zur Verbesserung der Waldstruktur und zur Anpassung der Baumartenzusammensetzung sind erforderlich.
13. **Wasserwirtschaft:** Die Wasserwirtschaft muss sich auf ein verändertes Wasserdargebot und die Absenkung des Grundwasserspiegels einstellen. Maßnahmen zur Sicherung der Wasserversorgung und zur Anpassung der Infrastruktur sind erforderlich.

2.2.2 Überblick relevanter Fokusräume

Um Klimaanpassungsmaßnahmen zielgerichtet umzusetzen, werden sogenannte Fokusräume definiert. Dabei handelt es sich um räumliche Schwerpunkte innerhalb des Stadtgebiets, in denen eine besonders hohe Betroffenheit gegenüber Klimafolgen festgestellt bzw. zukünftig zu erwarten ist.

Ziel der Fokusräume ist es, angesichts der vielfältigen Klimaanpassungsbedarfe eine sinnvolle Priorisierung zu ermöglichen. Eine wichtige Grundlage hierfür sind die Ergebnisse der Hotspotanalyse, welche kartographisch Starkregen-, Hitze- und Überflutungshotspots darstellt und diese mit sozioökonomischen Faktoren wie der Altersverteilung oder der Lage sensibler Einrichtungen, wie z.B. Kindertagesstätten verknüpft.

Hotspots werden als Fokusräume betrachtet, weil dort aufgrund der Betroffenheit ein großes Potenzial besteht, etwas zu verändern. Besonders hervorzuheben sind geplante Neubaugebiete, da diese die Möglichkeit bieten, Klimaanpassung von Beginn an mitzudenken und in die Planungen miteinzubeziehen. Ein Neubaugebiet kann jedoch auch unabhängig von der Betroffenheit in der Hotspotanalyse ein Fokusraum sein. Die Themen der Klimaanpassung sollten daher unabhängig von den Ergebnissen der Hotspotanalyse berücksichtigt werden. Insbesondere in Neubaugebieten werden die klimatischen Bedingungen durch

Bebauung, Modellierung und Versiegelung des Geländes stark verändert, wodurch neue Hotspots entstehen können.

Im Kapitel 6 Hotspot Analyse wurden basierend auf der vorliegenden Stadtklimaanalyse sowie weiteren relevanten Datensätzen wie zum Beispiel der Altersstruktur (vulnerable Personengruppen) oder der Verortung sozialer Einrichtungen (KiTas, Altenheime, etc.) hochvulnerable Bereiche innerhalb des Stadtgebietes identifiziert, die bei einer Maßnahmenumsetzung prioritär behandelt werden sollten. Diese Bereiche sind besonders empfindlich gegenüber den negativen Auswirkungen von Hitze und Überflutungen. Bei der Analyse wurde zwischen „Thermischen Hotspots" und „Bluespots" unterschieden:

Thermische Hotspots

Thermische Hotspots sind Bereiche, die besonders stark von Hitze betroffen sind. Die Identifikation dieser Bereiche erfolgt anhand der physiologisch äquivalenten Temperatur (PET) für die bioklimatische Belastung am Tag (14:00 Uhr) und anhand der Lufttemperatur für die bioklimatische Belastung in der Nacht (04:00 Uhr). Damit können sich unterschiedliche Hotspots im Stadtgebiet für den Tag oder die Nacht ergeben.

Bluespots

Bluespots stellen Bereiche dar, die besonders anfällig für Überflutungen sind, also Gebiete mit erhöhter Gefahr von Regenwassereinstauungen von 30 cm oder mehr sowie Hochwassergefahrenbereiche für 100-jährliches Hochwasser (HQ100).

2.3 Synergien zum Natürlichen Klimaschutz und zu Erhalt und Stärkung der Biodiversität

Die Synergien zwischen Klimaanpassung, natürlichem Klimaschutz und der Stärkung der Biodiversität sind von entscheidender Bedeutung für die nachhaltige Entwicklung der Stadt Nidderau. Diese Synergien tragen dazu bei, die Resilienz gegenüber den Folgen des Klimawandels zu erhöhen und gleichzeitig die natürlichen Lebensgrundlagen zu bewahren.

Ein natürlicher Klimaschutz bezieht sich auf die Erhaltung und Wiederherstellung natürlicher Ökosysteme, die als Kohlenstoffsenken fungieren und gleichzeitig wertvolle Lebensräume bieten. Dazu gehören Wälder, Feuchtgebiete und Auen, die nicht nur Kohlenstoff binden, sondern auch zur Regulierung des Wasserkreislaufs und zur Verbesserung der Luftqualität beitragen. Die Klimaanpassung umfasst dagegen überwiegend Maßnahmen, die darauf abzielen, die negativen Auswirkungen des Klimawandels zu minimieren und die Widerstandsfähigkeit von Infrastruktur, Ökosystemen und Gemeinschaften zu erhöhen. Dazu gehört die Anpassung von städtischen Grünflächen, die Verbesserung der Wasserretention und die Förderung von klimafreundlichen Bauweisen. Die Stärkung der Biodiversität ist wiederum essenziell für die Gesundheit und Stabilität von Ökosystemen. Biodiversität erhöht die Widerstandsfähigkeit gegenüber Krankheiten und extremen Wetterbedingungen und trägt zur Erhaltung von ökologischen Dienstleistungen wie Bestäubung, Schädlingsregulation und Wasserfiltration bei.

Synergien zwischen Klimaanpassung und natürlichem Klimaschutz:

- Grünflächen: Der Ausbau und die Pflege von Grünflächen in der Stadt Nidderau tragen sowohl zur Klimaanpassung als auch zum natürlichen Klimaschutz bei. Grünflächen

bieten Schatten und Kühlung, verbessern die Luftqualität und fungieren als Kohlenstoffsenken.

- Wasserretention: Die Schaffung und Erhaltung von Feuchtgebieten und Wasserrückhaltebecken helfen, Überschwemmungen zu verhindern und bieten gleichzeitig Lebensräume für zahlreiche Arten.
- Klimafreundliche Bauweisen: Die Förderung von grünen Dächern und Fassaden trägt zur Temperaturregulierung und Energieeinsparung bei und bietet gleichzeitig Lebensraum für Pflanzen und Tiere.

Stärkung der Biodiversität:

- Erhalt von natürlichen Lebensräumen: Die Erhaltung von Wäldern, Auen und anderen natürlichen Lebensräumen ist entscheidend für die Biodiversität. Diese Gebiete bieten Zuflucht für zahlreiche Arten und tragen zur genetischen Vielfalt bei.
- Förderung von urbaner Biodiversität: Urbanes Grün, wie Stadtparks, Gemeinschafts- und Kleingärten, bieten Lebensräume für Pflanzen und Tiere und fördert die Biodiversität innerhalb der städtischen Umgebung.
- Verbindung von Lebensräumen: Die Schaffung von Korridoren und Verbindungen zwischen verschiedenen Lebensräumen (Biotopvernetzung im innerstädtischen und außerstädtischen Bereich) ermöglicht den Austausch und die Migration von Arten, was zur genetischen Vielfalt und Stabilität von Populationen beiträgt.

Die Synergien zwischen Klimaanpassung, natürlichem Klimaschutz und der Stärkung der Biodiversität sind somit vielfältig. Durch Maßnahmen die auch die aufgeführten Synergien berücksichtigen, kann nicht nur die Resilienz gegenüber den Folgen des Klimawandels erhöht und gleichzeitig wertvolle natürliche Ressourcen und Lebensräume bewahrt werden, sondern auch ein Beitrag zur Biodiversität und dem natürlichen Klimaschutz geleistet werden.

2.4 Synergien zu bestehenden Konzepten der Stadt Nidderau

Bestehende Konzepte der Stadt Nidderau zur Renaturierung der Nidder und des Krebsbaches, der Freizeitflächengestaltung, des Radverkehrs und der Waldbewirtschaftung beinhalten Anknüpfungspunkte zu den Zielen der Klimaanpassung.

Umsetzung Europäische Wasserrahmenrichtlinie – Renaturierung Wasserläufe - Konzept zur Renaturierung der Nidder

Die Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie hat auch für Nidderau das Ziel, die Wasserqualität zu verbessern und der Nidder und den Bächen mehr Raum zum Fließen zu geben. Im Zuge dessen wurde der Nidderauer Teil des Krebsbaches renaturiert und 2025 werden das Fischaufstiegshindernis Nidderwehr in Windecken durchgängig umgebaut und Zugangsmöglichkeiten zur Nidder geschaffen. Die Reaktivierung des Altarms zwischen Windecken und Heldenbergen ist als weitere große Maßnahme geplant. Diese Maßnahmen unterstützen die Klimaanpassung, indem sie die Resilienz der Ökosysteme stärken und die natürlichen Wasserressourcen schützen.

Freizeitflächenkonzept

Das Freizeitflächenkonzept der Stadt Nidderau umfasst die Gestaltung und Pflege von Spielplätzen und Erholungsflächen. Durch die Schaffung von grünen Oasen und Freizeitflächen wird nicht nur die Lebensqualität der Bürgerinnen und Bürger verbessert, sondern auch das Mikroklima positiv beeinflusst. Diese Maßnahmen tragen zur Klimaanpassung bei, indem sie urbane Hitzeinseln reduzieren und die Biodiversität fördern.

Biotopvernetzungskonzept

Bereits seit Anfang der 1990iger Jahre verfolgt Nidderau die Förderung einer Biotopvernetzung. Ein großräumiger Biotopverbund zielt darauf ab, die ökologische Vernetzung von Lebensräumen zu verbessern, die Biodiversität zu fördern und die Resilienz von Ökosystemen gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels zu stärken. Ziel von Biotopverbundsystemen ist es, alle Biotoparten, wie bspw. Feldgehölze, Wiesenwege, Wald, Streuobstwiesen, Grabensysteme, stehende und fließende Gewässer, Blühflächen und das Ackerwildkräuter-Reservat möglichst engmaschig zu verbinden, sodass sich die einheimische Fauna und Flora über alle Trittsteinbiotope erholen, vermehren und somit erhalten werden kann. Renaturierungen fließender Gewässer fördern durch die Wiederherstellung natürlicher Flussläufe die lineare Durchgängigkeit innerhalb des Verbundes und helfen die ökologische Funktionalität zu verbessern.

Radverkehrskonzept

Das Radverkehrskonzept von Nidderau fördert den Ausbau eines sicheren und attraktiven Radwegenetzes. Ziel ist es, den Radverkehr zu steigern und den motorisierten Individualverkehr zu reduzieren. Dies trägt zur Reduktion von Treibhausgas-Emissionen bei und unterstützt die Klimaanpassung durch die Förderung nachhaltiger Mobilität.

FSC und Naturlandzertifizierung des Nidderauer Stadtwaldes / Forsteinrichtungswerk

Über das Forsteinrichtungswerk wird die nachhaltige und klimaangepasste Bewirtschaftung der Wälder in Nidderau garantiert. Es umfasst Maßnahmen zur Erhaltung und Verbesserung der Waldökosysteme, die als wichtige Kohlenstoffsenken fungieren. Durch die Förderung der Biodiversität und die nachhaltige Nutzung der Wälder wird die Anpassungsfähigkeit der Stadt an den Klimawandel gestärkt. Durch die FSC und Naturlandzertifizierung wird dies kontrolliert überwacht.

Integriertes Klimaschutzkonzept

Das im Jahr 2023 erstellte Klimaschutzkonzept der Stadt Nidderau stellt sicher, dass Maßnahmen zum Klimaschutz in allen relevanten Planungsprozessen (auch im Bereich der Klimaanpassung) berücksichtigt werden. Das Hauptziel des Klimaschutzkonzeptes ist die Reduktion der Treibhausgasemissionen und die Förderung einer nachhaltigen, klimafreundlichen Stadtentwicklung. Außerdem soll die Stadtgesellschaft aktiv in den Klimaschutz eingebundenen werden und durch Bildungs- sowie Informationsmaßnahmen das Bewusstsein für Klimaschutz gestärkt werden. Insgesamt strebt Nidderau an, bis 2030 treibhausgasneutral zu werden und den Energiebedarf sowie den Verkehr signifikant zu reduzieren.

2.5 Chancen und Hürden der Klimaanpassung

Für die Stadt Nidderau bietet die Klimaanpassung eine Vielzahl wertvoller Chancen, die das städtische Leben in vielerlei Hinsicht verbessern können. Durch gezielte Maßnahmen kann die Resilienz gegenüber extremen Wetterereignissen gestärkt werden, was die Sicherheit und Lebensqualität der Bevölkerung erheblich steigert. Investitionen in Klimaanpassung führen nicht nur zu wirtschaftlichen Vorteilen durch Schadensvermeidung und neue Arbeitsplätze, sondern fördern auch die Biodiversität, indem naturbasierte Lösungen in städtische Grünflächen integriert werden. Diese Maßnahmen tragen gleichzeitig zum Klimaschutz bei, verbessern die Luftqualität und reduzieren die Lärmbelastung, was den Gesundheitsschutz in Nidderau unterstützt.

Darüber hinaus bietet die Klimaanpassung die Möglichkeit, Barrierefreiheit und nachhaltige Nahmobilität zu fördern. Neue städtische Infrastrukturen können so gestaltet werden, dass sie nicht nur widerstandsfähiger gegenüber klimatischen Veränderungen sind, sondern auch den Zugang für alle Bürgerinnen und Bürger erleichtern und emissionsarme Verkehrslösungen unterstützen. Diese umfassenden Anpassungen tragen zur sozialen Gerechtigkeit bei, indem sie insbesondere vulnerable Bevölkerungsgruppen schützen und die Lebensqualität in der Stadt Nidderau insgesamt steigern.

Das Thema der Klimaanpassung sieht sich jedoch auch mit erheblichen Herausforderungen konfrontiert. Finanzierungsprobleme können die Umsetzung notwendiger Maßnahmen erschweren. Politische und institutionelle Hindernisse, wie die komplexe Koordination zwischen verschiedenen Akteurinnen und Akteuren und die Notwendigkeit eines breiten politischen Konsenses können den Fortschritt verzögern. Auch das Bewusstsein für die Dringlichkeit der Klimaanpassung ist noch nicht überall in ausreichendem Maße vorhanden, was die erforderliche Unterstützung beeinträchtigen kann. Technische und wissenschaftliche Unsicherheiten sowie potenzielle Interessenkonflikte innerhalb der Stadtplanung erschweren zusätzlich die Umsetzung. Dabei treten insbesondere Flächenkonflikte zwischen den Bedürfnissen der Klimaanpassung, der Mobilität, der unterirdischen Infrastruktur und dem Wohnraum in den Vordergrund, da konkurrierende Nutzungsansprüche sorgfältig abgewogen werden müssen. Da viele Anpassungsmaßnahmen erst langfristig Wirkung zeigen, gestaltet es sich zudem schwierig, kurzfristige Erfolge sichtbar zu machen und dadurch die kontinuierliche Unterstützung sicherzustellen. Zudem stellt die Verfügbarkeit personeller Ressourcen in der Verwaltung eine weitere Herausforderung dar, da die wachsenden Anforderungen im Bereich Klimaanpassung nicht immer mit einem entsprechenden Ausbau der Kapazitäten einhergehen.

2.6 Maßnahmen und Strategien zur Klimaanpassung

Die Ziele des Leitbildes wurden in gemeinsamer Betrachtung mit den Ergebnissen der Bestands- und Betroffenheitsanalyse als Grundlage für die Entwicklung von Maßnahmen verwendet. Bei der Identifizierung von Maßnahmen wurde auf die Deutsche Anpassungsstrategie (DAS 2018) und die Hessische Anpassungsstrategie (2012) Bezug genommen, um geeignete Umsetzungsmaßnahmen zu bestimmen. Ebenfalls lag der Fokus auf Erarbeitung von möglichst naturbasierten Lösungen.

In konstruktiver Zusammenarbeit mit den beteiligten Akteurinnen und Akteuren innerhalb und außerhalb der Verwaltung wurde ein Maßnahmenkatalog erstellt, der sowohl

kurzfristige als auch langfristige Maßnahmen umfasst. Es wurde darauf geachtet, bereits geplante oder sich in der Umsetzung befindliche Maßnahmen zu berücksichtigen und darauf aufbauend neue Maßnahmen zu entwickeln.

Für die erfolgreiche Umsetzung der Maßnahmen sind eine breite Akzeptanz innerhalb der Verwaltung sowie ausreichende personelle und finanzielle Ressourcen von entscheidender Bedeutung. Es existieren unterschiedliche Fördermöglichkeiten in Form von Personal, Konzepten und investiven Maßnahmen auf Landes-, Bundes- und EU-Ebene. Die Aufgabe des Klimaanpassungsmanagements besteht darin, zusammen mit den Kolleginnen und Kollegen aus den Fachabteilungen, geeignete Fördermöglichkeiten zu identifizieren, um die in den Steckbriefen dargestellten Maßnahmen umzusetzen.

Der vollständige Maßnahmenkatalog ist in Kapitel 8 dargestellt und soll als Orientierungshilfe und Fahrplan für den zukünftigen Anpassungsprozess dienen. Im Nachfolgenden ist eine Übersicht der für die Stadt Nidderau ausgewählten Maßnahmen dargestellt:

Tabelle 1: Überblick Maßnahmenkatalog Klimaanpassung

Grüne Maßnahmen (naturbasierte Lösungen)	
G-1	Umbau des Stadtgrüns zu klimaangepassten/ klimaresilienten Arten
G-2	Verschattungsmaßnahmen
G-3	Dachbegrünung / Dachbegrünung in Kombination mit PV-Anlagen
G-4	Fassadenbegrünung
G-5	Zusätzliche Begrünungsmaßnahmen
G-6	Kommunale Flächen entsiegeln
G-7	Erhalt und Erweiterung des Biotopverbundes
G-8	Agrarflächen an Klimawandel anpassen
G-9	Anlage bzw. Wiederbelebung von Feldhecken oder- mauern
G-10	Anpassungsmaßnahmen für Stadtbäume
G-11	Erhalt und Förderung kleiner Streuobstwiesen und Waldflächen
G-12	Förderung klimaresilienter Waldbestände
G-13	Erweiterung/ Fortführung der „Grün-Patenschaften“

Blaue Maßnahmen (Wasser bezogen)	
W-1	Umsetzung von technischen Maßnahmen zur Brauchwassernutzung
W-2	Dezentrale Niederschlagswasserbewirtschaftung von Verkehrsflächen
W-3	Schaffung multifunktionaler Retentionsflächen
W-4	Optimierung der Abwassererschließung für Bauvorhaben durch qualifizierte Trennsysteme
W-5	Optimierung der Wassernutzung in Gebäuden durch wassersparende Technik und Bewirtschaftung
W-6	Einsatz von Nebelduschen (Brumisateure) zur lokalen Kühlung öffentlicher Plätze

Graue Maßnahmen (baulich)	
B-1	Fassaden- und Dachdämmung kommunaler Gebäude

Strategische Maßnahmen	
S-1	Erstellung eines Hitzeaktionsplans
S-2	Karte „Kühle Orte“
S-3	Dauerhafte Etablierung eines Klimaanpassungsmanagements
S-4	Erstellung Checkliste/ Praxistipps „Klimaanpassung am eigenen Gebäude/ Grundstück“
S-5	Nutzung von Zisternen zur dezentralen Regenwasserspeicherung im Stadtgebiet
S-6	Erstellung eines Kriterien-Katalogs für öffentliche Ausschreibungen
S-7	Verbot von Schottergärten / Insektenfördernde Begrünung
S-8	Erstellung Checkliste „Integration von Klimaanpassungsbelangen bei der Erstellung neuer Bebauungspläne“
S-9	Klimaanpassungskonzept als Hilfe bei zukünftigen Planungsprozessen und Entscheidungen
S-10	Einbindung der Starkregengefahrenkarten in das kommunale GIS
S-11	Zugang/ Einrichtung von öffentlich zugänglichen „Kühlen Orten“

3 Bestandsaufnahme

Die nachfolgende Bestandsaufnahme dient als Vorstellung der Stadt Nidderau sowie relevanter Rahmenbedingungen im Kontext der Klimaanpassung. Es werden grundlegende Merkmale der Stadt Nidderau hinsichtlich geographischer, struktureller und demographischer Aspekte beschrieben.

3.1 Lage und Flächenerhebung

Die hessische Stadt Nidderau ist die fünftgrößte Stadt des Main-Kinzig-Kreises und liegt im Nordosten der Metropolregion FrankfurtRheinMain, etwa 20 Kilometer nordöstlich von Frankfurt und rund 10 Kilometer nördlich von Hanau. Mit 20.909 Einwohnerinnen und Einwohnern (Stand Dez. 2024) und einer Fläche von 46,73 km² gliedert sich die Stadt in die fünf Ortsteile Heldenbergen, Windecken, Erbstadt, Eichen und Ostheim und wird politisch dem Regierungspräsidium Darmstadt (Hessen) zugeordnet [1, 2]. Geprägt wird das Stadtbild durch den Fluss Nidder sowie die umliegenden Wälder, Auen und Felder. In der südlichen Wetterau gelegen, grenzt Nidderau an die Ausläufer des Ronneburger Hügellandes sowie des Vogelsbergs [3, 4]. Die Flächenindikatoren aus dem Jahr 2022 zeigen, dass der Anteil der landwirtschaftlichen Fläche an der Gesamtfläche 59 %, der Anteil der Waldfläche 21 % betrug und die Siedlungs- und Verkehrsfläche je Einwohnerin und Einwohner bei 408 m² lag. Dies sind im Regionalvergleich zum Main-Kinzig-Kreis, Darmstadt und Hessen eher hohe Werte für die Anteile von Landwirtschaft, aber eher geringe Werte für die Wald- sowie mittlere Werte für Siedlungs- und Verkehrsfläche ([5], siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Flächenerhebung aus dem Jahr 2022. Gemeindedatenblatt: Nidderau, St. (435021). Hessen Agentur GmbH

Flächenindikatoren (31.12.2022)	**Nidderau, Stadt**	**Main-Kinzig-Kreis**	**RB Darmstadt**	**Hessen**
Siedlungs- und Verkehrs-fläche je Einw. [m²/Einw.]	408	519	366	526
Anteil der Landwirtschaftsfläche an Gesamtfläche [%]	59	38	37	41
Anteil der Waldfläche an Gesamtfläche [%]	21	43	40	40

Die verkehrsgünstige Lage Nidderaus zeichnet sich durch die Nähe zu Frankfurt und Hanau sowie die Anbindung an die Autobahnen A45 und A66 (jeweils ca. 6-8 km entfernt) sowie an die Bundesstraßen B45 und B521 aus. Verbindung an den Schienenverkehr ist über die Bahnlinien RB49 zwischen Friedberg und Hanau sowie RB34 zwischen Glauburg Stockheim und Frankfurt gegeben, wobei sich in den Stadtteilen Heldenbergen, Windecken, Ostheim und Eichen Bahnhöfe befinden. Auch der größte deutsche Verkehrsflughafen Frankfurt/Main liegt lediglich 45 km von der Stadt entfernt, der nächste Binnenhafen ist der Hafen Hanau. Als Wirtschaftsstandort ist Nidderau Sitz einiger mittelständischer Unternehmen und wurde 2019 durch die IHK mit dem Prädikat „ausgezeichneter Wohnort für Fachkräfte“

ausgezeichnet. Gewerbeflächen finden sich in den Stadtteilen Heldenbergen, Windecken und Ostheim [2].

3.2 Bevölkerungsstruktur

In der Stadt Nidderau leben nach Auskunft des Bürgerbüros Nidderau Stand Dezember 2024 20.909 Einwohnerinnen und Einwohner. Seit Erhebung des Mikrozensus im Jahr 2011 zeigt die Stadt ein leichtes Bevölkerungswachstum (siehe Abbildung 1(a)), für die Zukunft wird eine negative Bevölkerungsentwicklung prognostiziert (siehe Abbildung 1(b)).

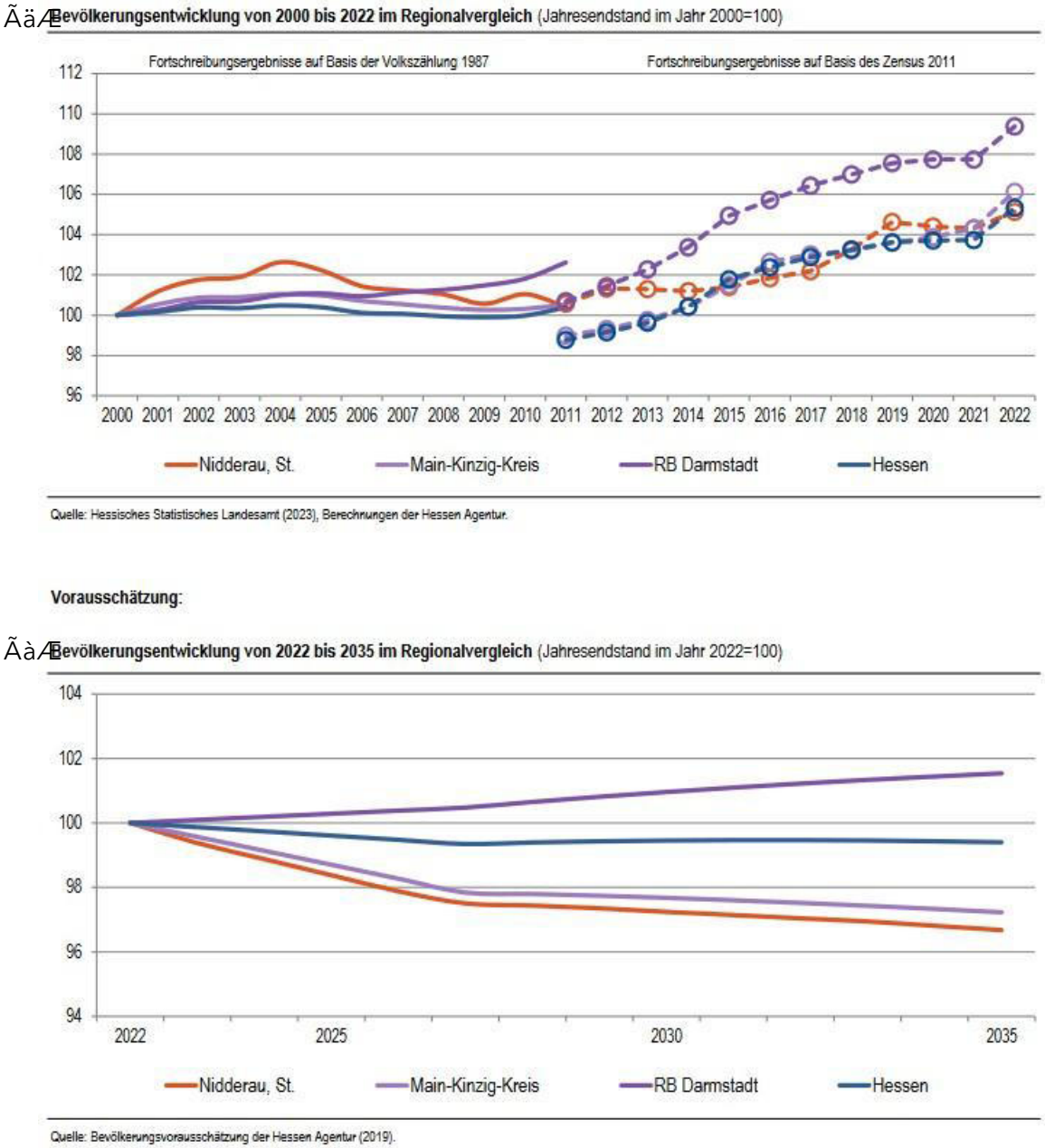


Abbildung 1: Bevölkerungsentwicklung der Vergangenheit (a) und Prognose für die Zukunft (b) in der Stadt Nidderaus sowie den Vergleichsregionen Main-Kinzig-Kreis, Darmstadt und Bundesland Hessen [12].

Hinsichtlich der Altersstruktur in Nidderau zeigt sich eine gleichmäßige Verteilung der Anteile der Altersgruppen unter 20 Jahre, 20 bis unter 40 Jahre sowie 60 bis unter 80 Jahre mit jeweils rund 20-23 % im Jahr 2022. Die am stärksten vertretene Altersgruppe ist jene, der 40 bis unter 60-jährigen und die am geringsten vertretene Gruppe die der 80-jährigen und Älteren (siehe Abbildung 2).

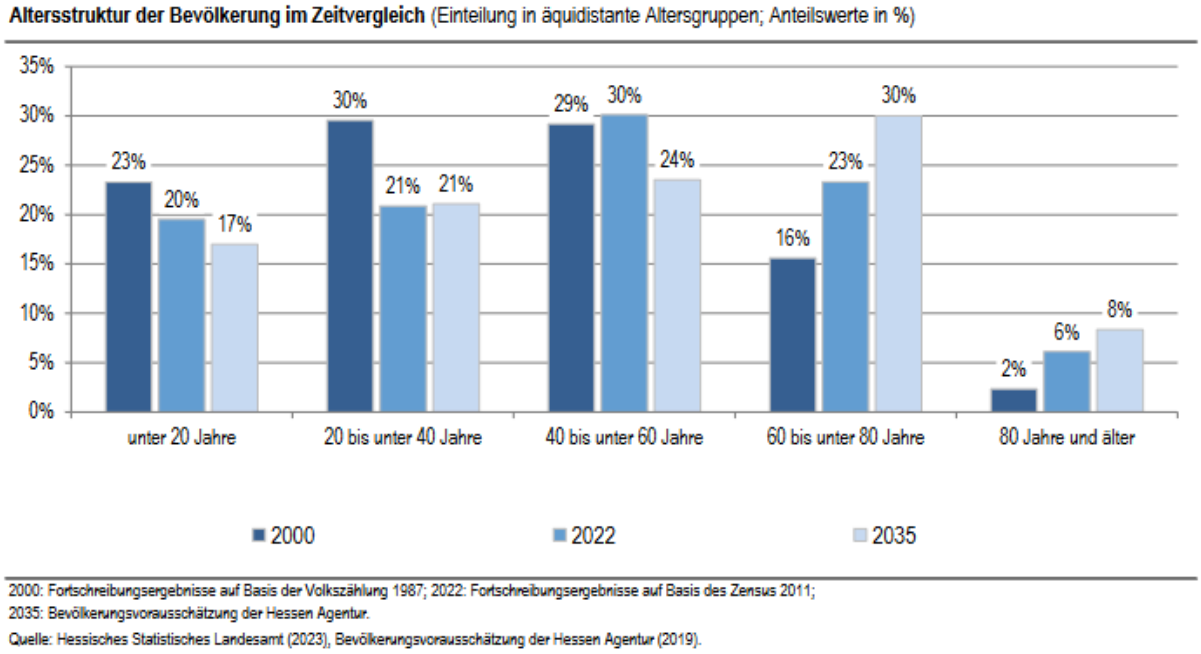


Abbildung 2: Altersstruktur der Bevölkerung in Nidderau [12].

Für die Zukunft wird, wie im bundesweiten Vergleich fast überall, eine Alterung der Bevölkerung prognostiziert und eine Verschiebung der stärksten vertretenen Altersgruppen ins höhere Alter erwartet. Für das Jahr 2035 wird der Anteil der 60- bis 80-jährigen an der Bevölkerung auf 30 % geschätzt. Alle anderen Altersgruppen würden kleiner ausfallen, wobei insbesondere der Anteil der Menschen unter 20 Jahre an der Gesamtbevölkerung schrumpfen dürfte.

Die Arbeitslosenzahlen schwankten im Betrachtungszeitraum 2011 bis 2022 und erreichten im Jahr 2021 einen Höchststand (siehe Abbildung 3). Die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten stieg zum Jahr 2022 in Referenz zum Jahr 2011 um 30,6 % an, wovon 67,1 % einer Vollzeitbeschäftigung und 32,9 % einer Teilzeitbeschäftigung nachgingen. Im Regionalvergleich zum Main-Kinzig-Kreis, Darmstadt und Hessen weist Nidderau die stärkste Zunahme von sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten auf.

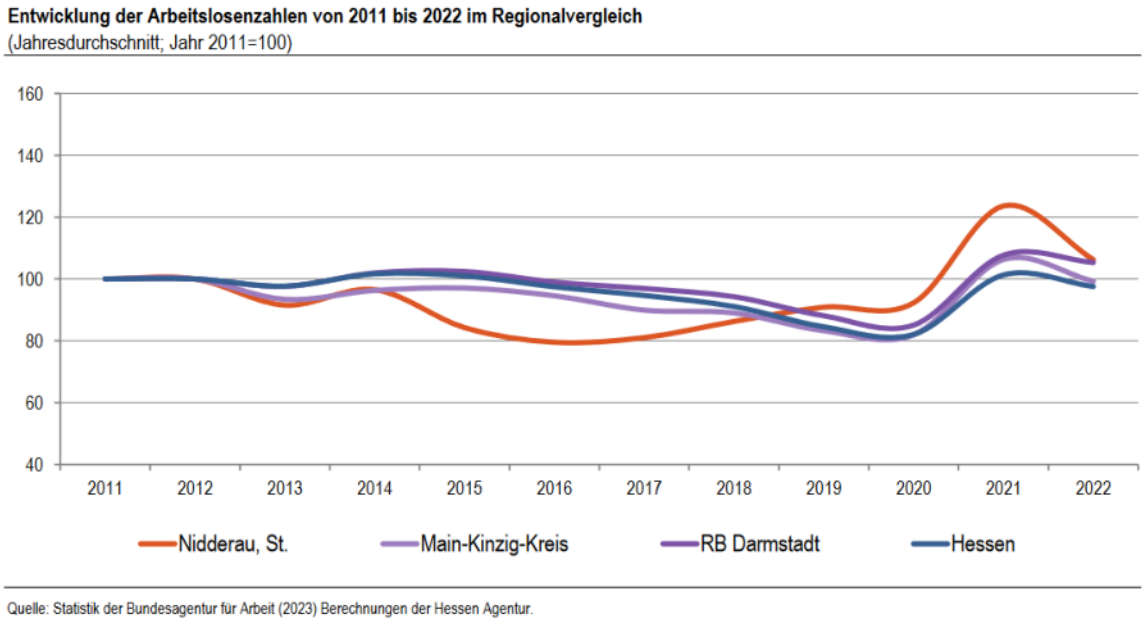


Abbildung 3: Arbeitslosenzahlen in Nidderau über den Zeitraum 2011 bis 2022. [12]

Die prozentuale Verteilung der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten am Arbeitsort nach Wirtschaftszweigen ist in Abbildung 4 dargestellt und zeigt, dass den größten Anteil das produzierende Gewerbe ausmacht. Nidderau besitzt außerdem einen hohen Überschuss von Auspendelnden. So überstieg in den Jahren 2018-2022 die Zahl der Auspendelnden jene der Einpendelnden um das 3,4-fache.

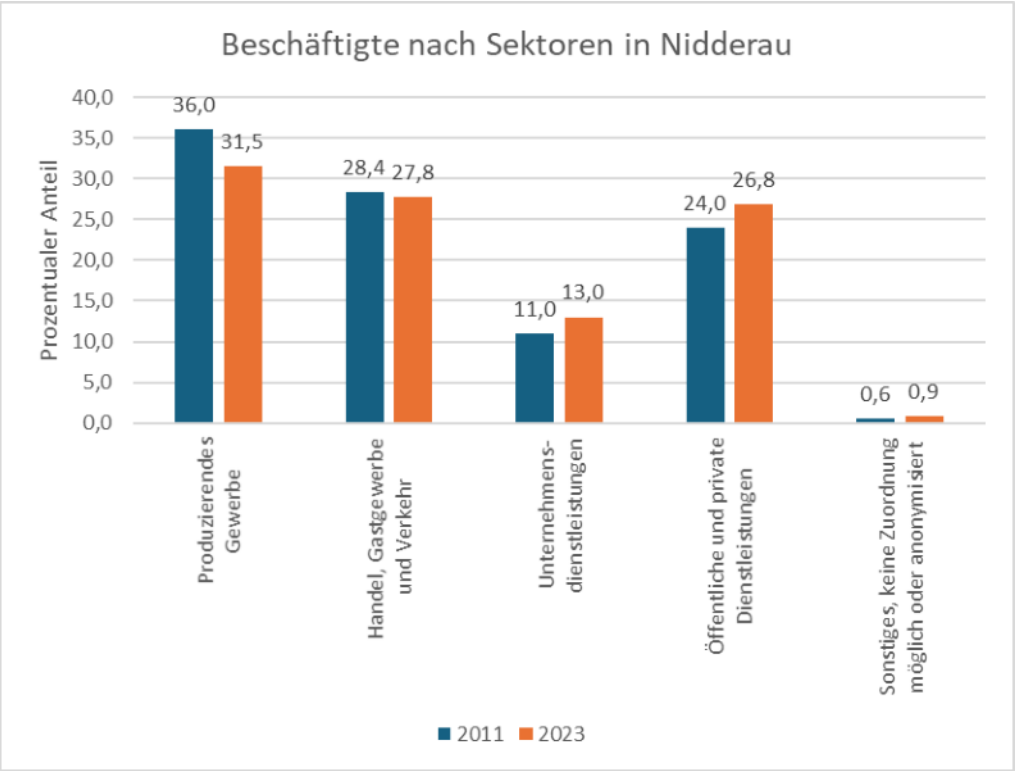


Abbildung 4: Prozentuale Verteilung der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten am Arbeitsort nach Wirtschaftszweig. Eigene Abbildung nach Daten des statistischen Landesamtes Hessen und des Gemeindeblatts Nidderau [12].

3.3 Rahmenbedingungen in Bezug auf den Themenkomplex Klimawandel

Die Auswirkungen des Klimawandels bewirken in zunehmendem Maße Reaktionen. Ob politisch, wirtschaftlich, vorsorgend oder schützend: Es geht darum, den Lebens- und Wirtschaftsraum zu erhalten und sich ergebende Chancen frühzeitig zu nutzen. Die unterschiedlichen Handlungsfelder, ihrerseits individuell von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen, bedürfen einer integrierten Betrachtung, um die genannten Ziele zu erreichen, da durch deren enge Verzahnung sonst unerwünschte Nebeneffekte, Nutzungs- und Zielkonflikte auftreten können.

In den nachfolgenden Kapiteln werden in diesem Zusammenhang für die Stadt Nidderau wichtige strategische Rahmenbedingungen auf unterschiedlichen Ebenen erläutert.

3.3.1 Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS)

Die Deutsche Anpassungsstrategie (DAS) [6] wurde 2008 von der Bundesregierung beschlossen und bildet den politischen Rahmen für die Initiierung von integralen Anpassungsprozessen. Ziel ist es, die Verwundbarkeit zu verringern und die Anpassungs- und Handlungsfähigkeit, sowohl der Verwaltung, aber auch privatwirtschaftlicher Akteurinnen und Akteure vor dem Hintergrund hoher Risiken zu verbessern und zu erhöhen. Dabei ist die Bewertung von Unsicherheiten, resultierend aus gewissen Modellunsicherheiten, für die Ableitung und Dimensionierung von Anpassungsmaßnahmen unumgänglich.

Basierend auf regionalen Klimasimulationen werden die Klimafolgen für Deutschland beschrieben, die in Handlungsfelder und Schwerpunktregionen gegliedert sind. Diese Klimafolgen und Handlungsfelder bilden wiederum die Grundlage für regionale Strategien, wie jene der regionalen Anpassung in Hessen, die auch für die Stadt Nidderau von Relevanz ist. Des Weiteren werden in der DAS sowohl die Auswirkungen gradueller Klimaänderungen als auch die Folgen häufiger und stärker auftretender Extremereignisse beschrieben.

Zwar sind die Ergebnisse der DAS mehr als 15 Jahre alt, ihre generellen Aussagen sind aber weiterhin gültig: Die Temperaturen in Deutschland werden zunehmen und die Niederschlagsverteilung wird sich zu trockeneren Sommern und nasseren Wintern hin verschieben.

Neben den bereits erwähnten Inhalten stellt die DAS Informationen zur Risikobewertung, zur Entwicklung von Entscheidungsgrundlagen, zur Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen sowie zur Sensibilisierung der Akteurinnen und Akteure bereit.

3.3.2 Klimaanpassung in Hessen

Der im Jahr 2017 in Hessen beschlossene „Integrierte Klimaschutzplan Hessen 2025“ (IKSP 2025) beinhaltet 140 Maßnahmen, mit denen sowohl die Klimaziele erreicht werden als auch eine Anpassung an den Klimawandel gelingen soll. Neben dem Erlangen der Klimaneutralität bis 2045 werden somit durch die Maßnahmen alle Handlungsfelder der Klimaanpassung abgedeckt. Die Handlungsfelder des Klimaplans in Hessen befassen sich mit den folgenden Themen [7]:

- Energie

- Industrie
- Verkehr und Mobilität
- Gebäude und Stadt
- Kreislaufwirtschaft
- Bildung und Forschung
- Gesundheit und Bevölkerungsschutz
- Landnutzung
- Wasser
- Übergeordnetes

Bei der Erarbeitung und Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen können Kommunen in Hessen Hilfe in Form von Förderungen über die kommunale Klimarichtlinie des Hessischen Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt, Weinbau, Forsten, Jagd und Heimat in Anspruch nehmen.

Im Jahr 2023 wurde der IKSP 2025 durch ein weiteres Maßnahmenpaket mit 57 neuen Maßnahmen fortgeführt und mit den noch laufenden Maßnahmen des Vorgängerplans kombiniert. Zu den Klimaanpassungsmaßnahmen zählen dabei bspw. die Stärkung einer wassersensiblen Stadtentwicklung, die Verbesserung der Krisenbewältigung in der Bevölkerung, der Ausbau der Klimakompetenz in der Landwirtschaft, die Sicherstellung der öffentlichen Wasserversorgung oder die Erhöhung der Resilienz kritischer Infrastrukturen [8, 9]. Zudem wurde Anfang 2023 das „Hessische Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes und zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ verabschiedet [10, 11].

3.3.3 Relevante Aktivitäten und Maßnahmen, Strategiepapiere und Projekte in Nidderau im Bereich der Klimaanpassung

Im Rahmen der Bestandsaufnahme im Bereich der Klimaanpassung in der Stadt Nidderau wurden laufende bzw. zum Teil bereits abgeschlossene Maßnahmen, Strategiepapiere und Projekte erhoben. Diese sind wie folgt aufgelistet (siehe Tabelle 3) [12, 13].

Tabelle 3: Laufende bzw. abgeschlossene Maßnahmen, relevante Strategiepapiere und Projekte im Bereich der Klimaanpassung in Nidderau.

Titel	Inhalt	Relevanz Klimaanpassung
Starkregenvorsorge in Nidderau	Abschätzung des Risikopotentials und der Vorbeugung von Sach- und Personenschäden, Simulation und Analyse der Abflusswege bei Starkniederschlägen und die Identifikation von zentralen und dezentralen Maßnahmen zur Minderung von Schäden	Starkregenereignisse werden im Zuge des Klimawandels voraussichtlich in Intensität und Frequenz ansteigen. Daher ist eine angemessene Starkregenvorsorge essenziell, um Schäden an Leib und Leben sowie Verkehrsinfrastruktur

Titel	Inhalt	Relevanz Klimaanpassung
		und Gebäuden entgegenzuwirken.
Neue Stadtmitte Nidderau	Städtebauliches Schlüsselprojekt: Verbesserung der Wohn- und Lebensqualität, Gliederung und Gestaltung der »Neuen Mitte« durch Grünflächen in Verbindung mit der Erschließung der Auenlandschaft zur Aufwertung der wohnungsnahen Erholung, Verkehrsberuhigung, Ausbau von Rad- und Fußwegen und dem Anschluss an den ÖPNV, gesamter Wohnungsbaubereich der »Neuen Mitte« im Passivhausstandard	Klimaangepasste Stadtplanung kann durch die Schaffung von Grünflächen, Erhalt bestehender und Neupflanzungen von Stadtbäumen, Verkehrsberuhigung und Entsiegelung das Mikroklima verbessern und damit zur Resilienz der Bürgerinnen und Bürger bspw. an Hitzetagen beitragen.
Stadtklima- und Vulnerabilitäts-analyse	Identifikation von Wärmeinseln, Kaltluftschneisen, Frischluftkorridoren, Auswirkungen auf besonders vulnerable Bevölkerungsgruppen, Ableitung von Maßnahmen	Eine Analyse von „Hotspots" von Klimafolgen unterstützt bei der Entwicklung und Umsetzung konkreter Klimaanpassungsmaßnahmen.
Verbesserung Luftqualität	Prozessschutzflächen, städtische Blühflächen („Nidderau blüht"), Errichtung einer Grünachse im Stadtgebiet, Renaturierung Landwehrgraben und Krebsbach, Baumpflanzaktionen	Der Klimawandel beeinflusst die Verteilung und Umwandlung von Luftschadstoffen in der Atmosphäre. Gesundheitsgefährdungen durch Luftschadstoffe könnten damit im Zuge des Klimawandels steigen. Baumpflanzungen, Begrünungen und Blühflächen wirken sich daher neben der Biodiversität und dem Stadtklima auch positiv auf die menschliche Gesundheit aus.
Mobilitätswende	Förderung der E-Mobilität. Bereits gut ausgebaute öffentliche Ladeinfrastruktur: an 12 Standorten insgesamt 34 Ladepunkte; Bereitstellung E-Carsharing-Auto, „Bike&Ride" und „Park&Ride"-Flächen in	Eine Reduktion des motorisierten Individualverkehrs kann sich durch eine Reduktion der Luftschadstoffbelastung und ein erhöhtes Potential für Entsiegelungen positiv auf das Stadtklima und die

Titel	Inhalt	Relevanz Klimaanpassung
	Planung, Bau von Radwegen und Entwicklung eines Radwegekonzeptes, Einführung Stadtbuskonzept, Ausbau von Bus- und Bahnhöfen; Stadtbuskonzept, Niddertalbahn	menschliche Gesundheit insbesondere an Hitzetagen auswirken
Go Vocal Projekt "Juni Temperaturen in Nidderau"	Temperaturmessungen im Rahmen der Stadtklimaanalyse. Schülerinnen und Schüler messen die Temperatur vor der eigenen Haustüre, um räumliche Temperaturunterschiede zu identifizieren	Kenntnis und Bewusstsein über Hitzehotspots in der Stadt können das Verständnis und die Akzeptanz für Klimaanpassungsmaßnahmen stärken.
Konzept zur Aufwertung und Beruhigung der Nidderaue	Nutzungsbedürfnisse (Naherholung, Hundeauslauf, Naturbeobachtung, Treffpunkt) mit denen des Natur- und Gewässerschutzes verbinden, Wasserqualität der Nidder und deren Uferbereiche gemäß der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie verbessern, strukturierte Wegeführung inkl. Verbau der inoffiziellen Trampelpfade	Im Zuge des Klimawandels steigt das Potential für Nutzungskonflikte für bestimmte Flächen. Für eine nachhaltige Klimaanpassung müssen daher diverse Perspektiven abgewogen und Kompromisse geschlossen werden.
Beteiligungsplattform „Meinungsbild"	Online-Plattform für Information, Austausch und Beteiligung in der Stadt Nidderau www.meinungsbild.nidderau.de	Partizipation von Bürgerinnen und Bürgern kann insbesondere bei der Entwicklung von Maßnahmen und dem Einholen von Erfahrungswerten einen essenziellen Beitrag zur Klimaanapassung leisten.
Risikomanagement-Starkregenfrühalarmsystem	Beschaffung und Installation der Sensoren für Niederschlag und Wasserstände in Oberflächengewässern	Projekt mit dem Main-Kinzig-Kreis

4 Klimaentwicklung - Klimaprojektionen

Deutschland und Hessen sind als Teil der mittleren Breiten durch warm-gemäßigtes Regenklima gekennzeichnet. Aufgrund der vielseitigen topographischen Struktur Hessens mit Mittelgebirgen ist das Klima differenziert. Nidderau gehört zum Rhein-Main-Gebiet, eine der elf bundesdeutschen Metropolregionen, die im Süden Hessens liegt und urban bzw. landwirtschaftlich geprägt ist [14].

Wie sich das Klima in Nidderau und in Hessen entwickelt hat und wie es sich – unter verschiedenen Annahmen – zukünftig entwickeln wird, ist in den nachfolgenden Kapiteln dargelegt.

4.1 Beobachtetes Klima Nidderau

Um die Temperaturentwicklung in Nidderau darzustellen, werden die Daten, die im Rahmen der interkommunalen Stadtklimaanalyse für Nidderau, Maintal und Schöneck erhoben wurden, ausgewertet und verwendet [15]. Grundlage für die Stadtklimaanalyse waren dabei flächendeckende, monatlich gemittelte Daten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) [16].

Für Aussagen zur Entwicklung des Niederschlags wird auf Daten der Niederschlagsstation Nidderau-Erbstadt (Stations-ID: 3589) zurückgegriffen. Die Station hat die Koordinaten 50.2741'N und 8.8653'E. Sie befindet sich auf einer Höhe von 162 m. ü. M. Die Datenerhebungen an der Station reichen bis in das Jahr 1913 zurück [17]

4.1.1 Temperatur

Abbildung 5 zeigt die Entwicklung der Jahresmitteltemperatur in der Region Nidderau. Erkennbar ist ein Anstieg der Temperatur seit 1880. Dies zeigt sich insbesondere im zeitlichen Verlauf der in Rot dargestellten Klimaperioden. Seit 1881 ist die Jahresmitteltemperatur in Nidderau im 30-jährigen Mittel um 1,8 °C gestiegen [16].

In der jüngeren Vergangenheit erreichen die Temperaturen die höchsten Werte des gesamten Beobachtungszeitraums. Die Top 5 der heißesten Jahre liegen allesamt in den letzten fünfzehn Jahren. Insbesondere das Jahr 2018 sticht dabei hervor [14]. Der Sommer 2018 war nicht nur heiß, sondern auch der trockenste seit Beginn der Wetteraufzeichnungen in Hessen. 2018 fielen im Bundesland 60 % weniger Niederschlag verglichen mit der mittleren Regenmenge im Zeitraum 1901-2000 [18].

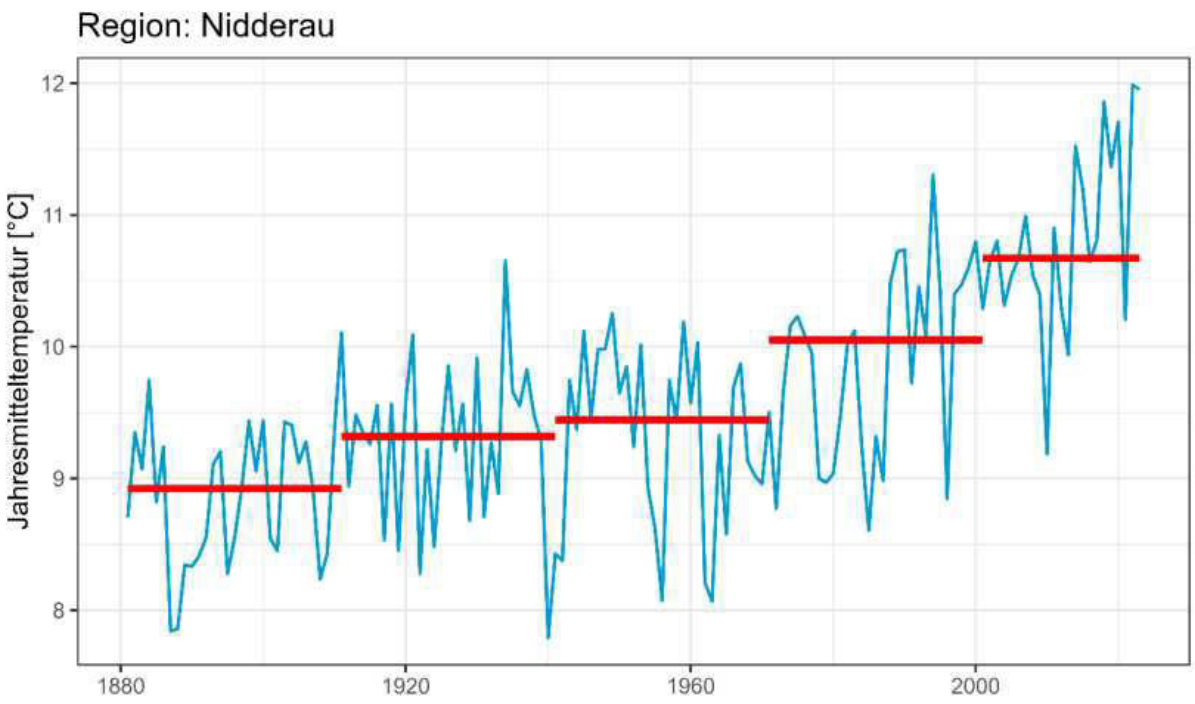


Abbildung 5: Darstellung der mittleren jährlichen Lufttemperatur aus der Region um Nidderau (blau). In Rot dargestellt sind die über 30 Jahre gemittelten Lufttemperaturen der jeweiligen Klimaperiode. Datengrundlage sind über das Jahr gemittelte Rasterdaten der Lufttemperatur des Deutschen Wetterdienstes (DWD) [15].

Zusätzlich zu der Auswertung gemittelter Daten, wie beispielsweise der durchschnittlichen Jahrestemperatur, zeigen Ereignistage die Veränderung der Extreme. So kann über temperaturbezogene Klimaindizes, wie Frosttage (Tiefsttemperatur unter 0 °C) und Eistage (Höchsttemperatur unter 0 °C) ein Rückschluss auf Tage mit extremer Kälte gezogen werden. Analog dazu geben Heiße Tage (Höchsttemperatur übersteigt 30 °C), Sommertage (Höchsttemperatur übersteigt 25 °C) und Tropennächte (Tiefsttemperatur sinkt nicht unter 20 °C) Auskunft über Tage mit extremer Hitze.

Eistage und Frosttage sind zurückgegangen. So wurden im Zeitraum von 1951 bis 1960 durchschnittlich noch 10 Eistage und 74 Frosttage pro Jahr gemessen. Im Vergleich dazu wurden im Zeitraum von 2011 bis 2020 im Mittel nur noch 6 Eistage und 59 Frosttage pro Jahr verzeichnet [15].

Bei den hitzebedingten Kenntagen ist ein deutlicher Anstieg zu verzeichnen. Während im Zeitraum von 1951 bis 1960 durchschnittlich 34 Sommertage pro Jahr gemessen wurden, stieg die Zahl dieser meteorologischen Kenntage im Zeitraum von 2011 bis 2020 auf 63 Tage pro Jahr. Bei den heißen Tagen zeigt sich im gleichen Zeitraum ein Anstieg um über 150 %, von 6 auf 16 Heiße Tage. Zudem gibt es anders als früher nun auch Tropennächte [15].

4.1.2 Stadtklimaanalyse

Zwischen November 2023 und September 2024 erarbeitete die Müller-BBM Industry Solutions GmbH eine interkommunale Stadtklimaanalyse für die Städte Nidderau und Maintal sowie die Gemeinde Schöneck. Eine Stadtklimaanalyse verdeutlicht die räumlichen Auswirkungen von Hitze in einem Gebiet.

Dabei lassen sich aus den Berechnungen des Stadtklimamodells Klimafunktionskarten ableiten, die sowohl die klimatische Situation am Tag als auch in der Nacht beschreiben. Während die Tagsituation vor allem die unmittelbare Hitzebelastung abbildet, zeigt die Nachtsituation die Ausprägung der nächtlichen Überwärmung. Letztere hängt maßgeblich davon ab, inwieweit lokale Windsysteme frische Kaltluft in die Stadt transportieren und so eine nächtliche Durchlüftung ermöglichen. Diese nächtliche Belüftung ist von zentraler Bedeutung, da sie nicht nur die Schlafqualität der Bevölkerung beeinflusst, sondern auch das Temperaturniveau am Folgetag mitbestimmt [16].

Auf Grundlage statistischer Methoden erfolgt eine Einteilung der Tag- und Nachtsituation in Kategorien von sehr günstig bis ungünstig. Neben klimatischen Indikatoren wie Lufttemperatur und Windverhältnissen spielen kleinräumige Faktoren in Nidderau eine entscheidende Rolle für diese Bewertung. So beeinflussen Unterschiede zwischen bebauten Flächen und Naturräumen das lokale Temperaturniveau erheblich. Kaltluftschneisen werden durch Bebauung stark beeinflusst, wodurch die nächtliche Durchlüftung potenziell eingeschränkt wird. Dadurch entstehen mikroklimatische Unterschiede, die sich im gesamtstädtischen Vergleich in teils stark abweichenden Belastungsniveaus äußern. Die Klimafunktionskarten für die Tag- und Nachtsituation werden abschließend in einer Darstellung (siehe Abbildung 6) zusammengeführt und zeigen Flächen mit geringer, mittlerer, hoher sowie sehr hoher bioklimatischer Belastung [16]. Die Stadtklimaanalyse für Nidderau zeigt unter anderem, dass insbesondere im Südwesten der Stadt an normalen Sommertagen eine sehr hohe Wärmebelastung auftritt. Trotz aufgelockerter Siedlungsstruktur entfällt durch fehlende Belüftung die Ausgleichswirkung. Die bioklimatische Belastung ist im Bereich der westlichen und südwestlichen Teile von Heldenbergen und Windecken sehr hoch (siehe Abbildung 6). In Nidderau tritt die höchste Tagestemperatur um 17 Uhr auf.

In Summe sind rund 80 % der Stadtfläche einer mittleren bis hohen bio-klimatischen Belastung ausgesetzt. Fast 20 % zeigen eine sehr hohe Belastung, beispielsweise die Ortskerne oder die westliche und südwestliche Peripherie von Heldenbergen und Windecken. Grund dafür ist, dass der am westlichen Siedlungsrand von Nidderau vorbeiströmende Kaltluftabfluss relativ schwach ist und nicht in diese Stadtteile eindringt. In der Folge findet keine Durchdringung statt, sodass die Frischluft die bewohnten Gebiete Nidderaus nicht tiefgehend erreicht. Nur weniger als 1 % der Stadtfläche weist eine geringe bioklimatische Belastung auf. [16].

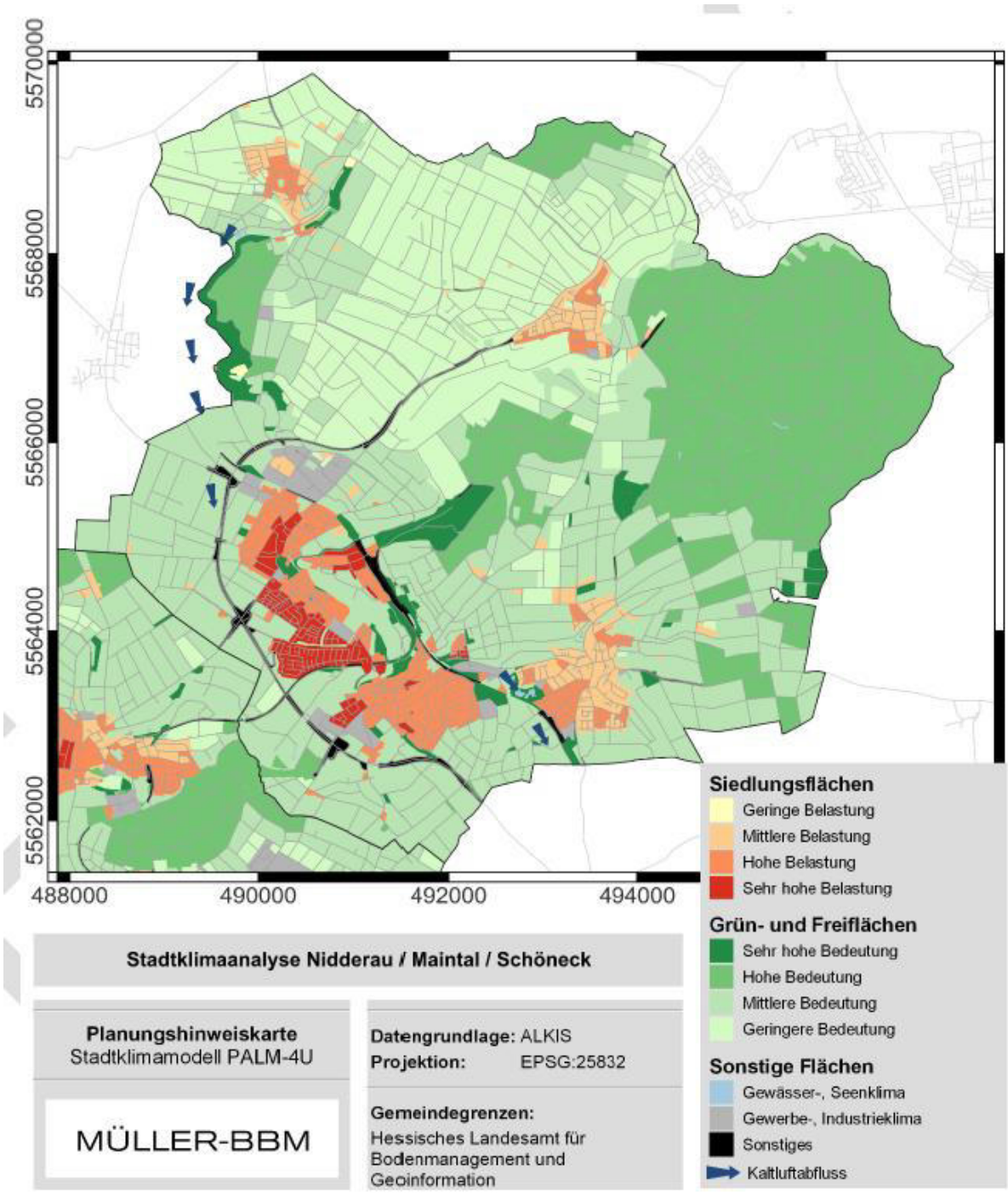


Abbildung 6: Planungshinweiskarte für Nidderau aus der Stadtklimaanalyse der Müller-BBM Industry Solutions GmbH (2024) [16].

Die Betroffenheit ist insbesondere dann hoch, wenn Hitze auf vulnerable Gruppen trifft. Vulnerable Gruppen sind Bevölkerungsgruppen, die besonders verwundbar, anfällig oder verletzlich sind, wie beispielsweise Kinder oder ältere Menschen. Stadtteile mit einer hohen Anzahl an Haushalten mit Seniorinnen und Senioren weisen damit eine starke Betroffenheit auf. Insgesamt wurden im Rahmen der Stadtklimaanalyse 70 Standorte in Nidderau eingehender betrachtet, an denen vulnerable Gruppen – darunter auch Kinder unter 10 Jahren – leben. Die Ergebnisse zeigen PET-Temperaturen (Physiologisch Äquivalente Temperatur) an den untersuchten Standorten, die an normalen Sommertagen teilweise deutlich über 30 °C und an heißen Sommertagen sogar deutlich über 40 °C liegen [19]. Die Physiologisch Äquivalente Temperatur (PET) beschreibt die menschliche Reaktion auf die thermische Umwelt: Eine PET von über 35 °C steht für eine starke Hitzebelastung, während PET-Werte über 41 °C einer extrem starken Hitzebelastung entsprechen [20]. Eine besonders hohe Hitzebelastung ist am Rathaus festzustellen: Dort erreicht die Physiologisch Äquivalente Temperatur zur Mittagszeit einen Wert von 41 °C (Abbildung 7(a)). Das Mikroklima an diesem Standort wird maßgeblich durch die Bodenversiegelung beeinflusst. Beton und Asphalt speichern Wärme und tragen somit erheblich zur lokalen Überhitzung bei. Im Gegensatz dazu zeigt sich am Spielplatz Höhenstraße in Windecken (Abbildung 7(b)) eine deutlich geringere Belastung mit einer PET von lediglich 18 °C. Hier wird das Mikroklima positiv durch unversiegelte Böden, die Feuchtigkeit speichern und später durch Verdunstung kühlen und vor allem durch schattenspendende Bäume beeinflusst. Auch der im Osten gelegene Wald (Abbildung 7 (c)) weist eine PET auf, die nicht über einen leicht kühlenden Charakter hinausgeht, und verdeutlicht damit die Bedeutung von Grün- und Freiflächen im Kontext der Hitzebelastung.

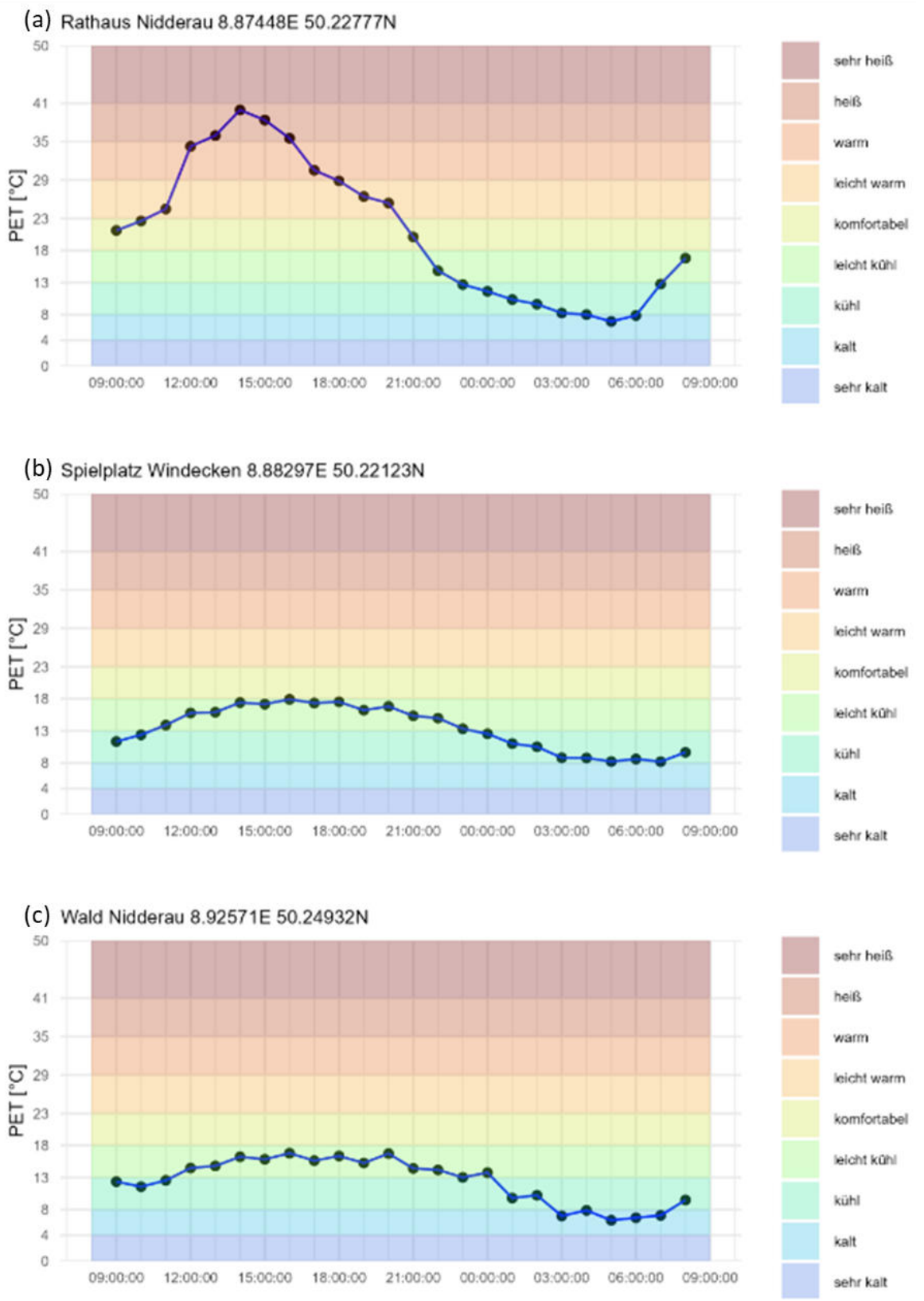


Abbildung 7: Tagesgang der Wärmebelastung, angegeben als Physiologisch Äquivalente Temperatur, PET. (a) Tagesgang am Rathaus Nidderau, (b) Tagesgang beim Spielplatz Höhenstraße in Windecken und (c) Tagesgang im Wald von Nidderau [16].

4.1.3 Niederschlag

In Abbildung 8 ist die Jahressumme des Niederschlags zwischen 1913 und 2023 an der Station Nidderau-Erbstadt dargestellt. Die blaugrüne Linie zeigt dabei das gleitende 11-Jahresmittel, die hellblaue Linie beschreibt den Trend des Jahresniederschlags von 1913-2023. Die Zunahme des Niederschlags über diese 11-jährige Periode beträgt 1,2 mm pro Dekade. Dieser Trend ist aufgrund der hohen Variabilität nicht signifikant. Die größte Jahresniederschlagssumme wurde im Jahr 1965 mit 954 mm aufgezeichnet [21].

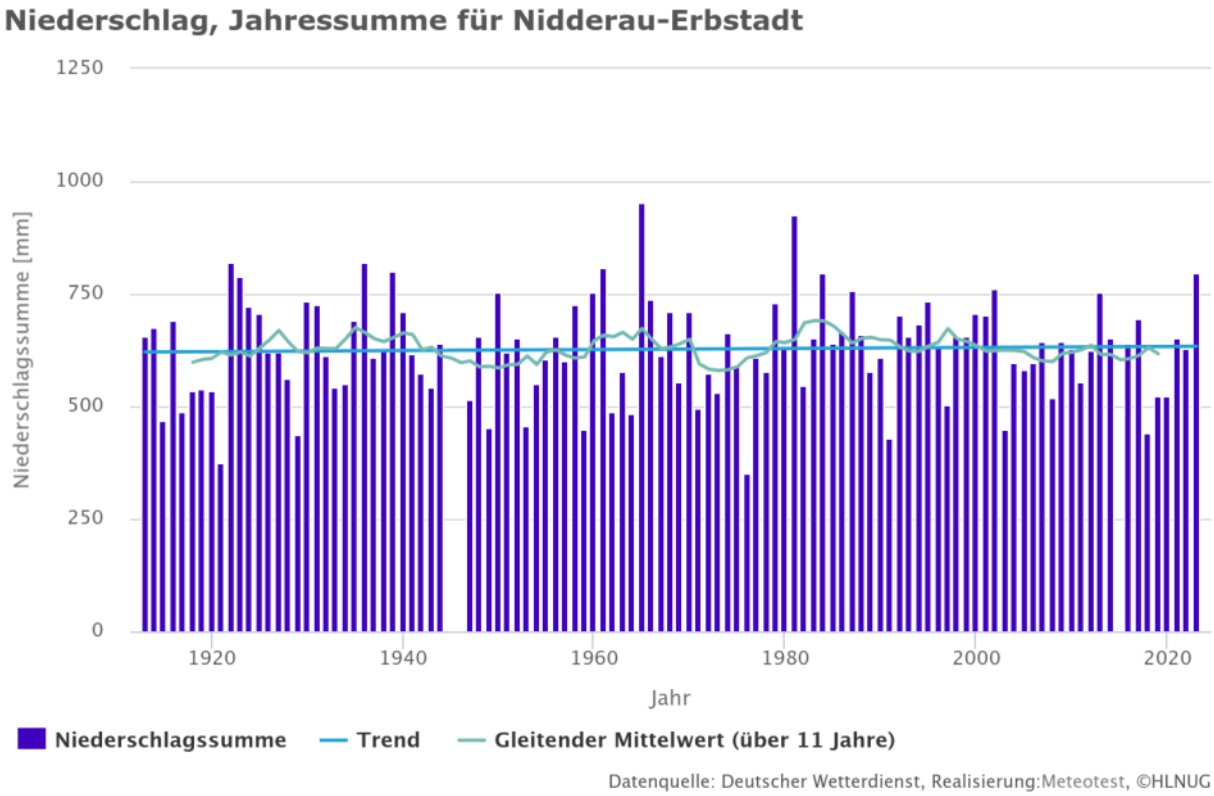


Abbildung 8: Darstellung der Jahressumme des Niederschlags zwischen 1913 und 2023 an der Station Nidderau-Erbstadt (DWD-ID: 3589) [21].

Neben den Jahresniederschlagssummen stellt das HLNUG auch Informationen zum saisonalen Niederschlag bereit. Der Niederschlag im Sommer zeigt eine nicht signifikante Abnahme des Niederschlags von 1,3 mm pro Dekade (siehe Abbildung 9 (b)), während der Winterniederschlag eine ebenfalls nicht signifikante Zunahme von 1,1 mm pro Dekade aufweist (Abbildung 9 (a); 21).

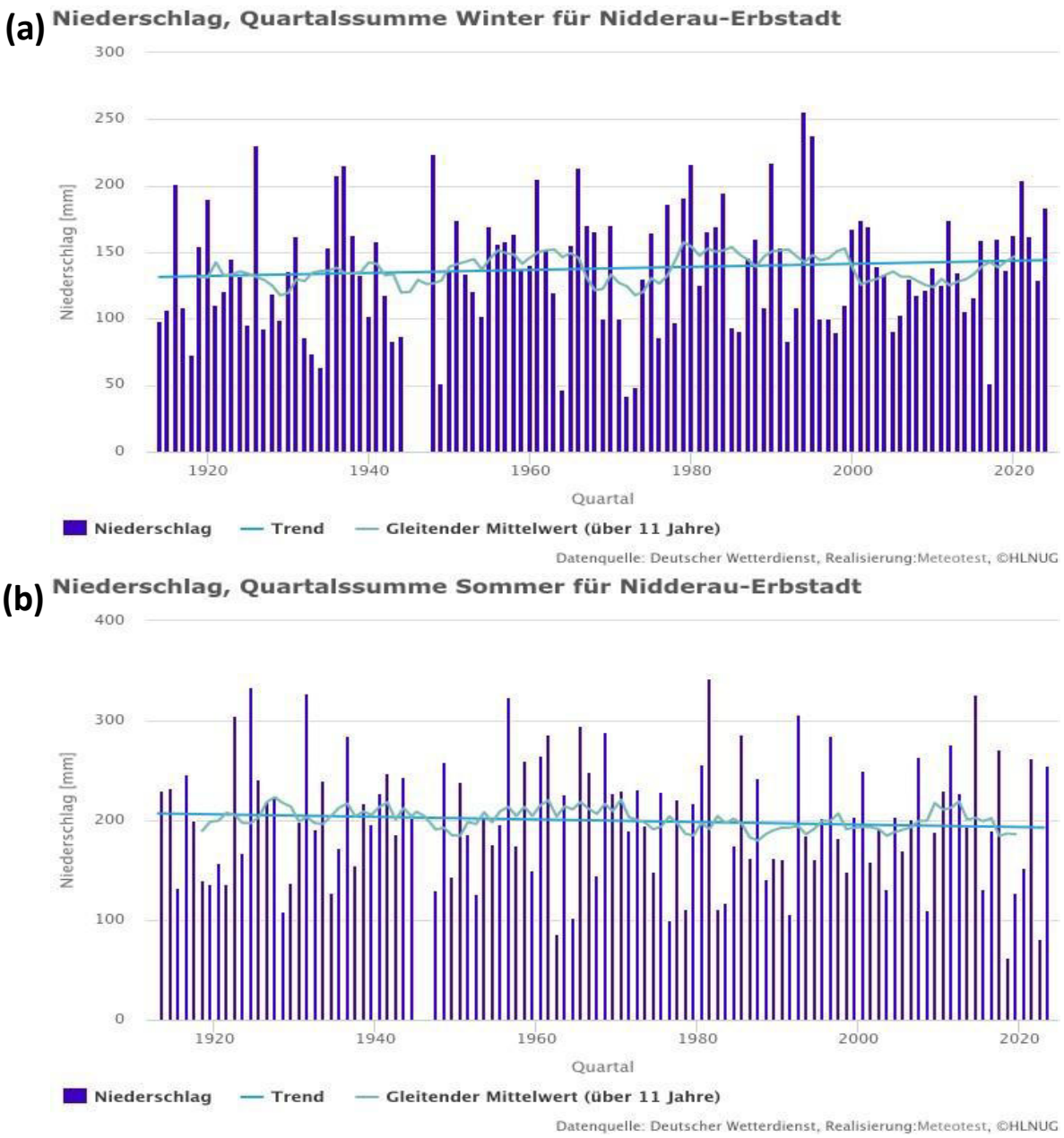


Abbildung 9: Darstellung der Quartalssumme des Niederschlags im (a) Winter und (b) Sommer zwischen 1913-2024 für die Station Nidderau-Erbstadt (DWD-ID: 3589).

4.1.4 Starkregen

Zuletzt gab es in der Region Nidderau am 26. September 2024 ein 100-jährliches Starkregenereignis. Dabei sind in einer Stunde 70 mm Niederschlag gefallen. Diese Extremereignisse treten selten auf und weichen stark vom üblichen Zustand ab [14].

Starkniederschläge stellen Verantwortliche im Katastrophenschutz sowie in der Stadt- und Raumplanung regelmäßig vor Herausforderungen. Kurze und heftig auftretende Niederschläge führen in Städten zu Überflutungen aufgrund kurzfristiger Überlastungen der Kanalisation. Im ländlichen Raum können erosionsbedingte Schäden auftreten [14]. In Deutschland liegen seit Mitte des Jahres 2000 flächendeckende radarbasierte Niederschlagsdaten vor [22]. Radardaten können Niederschlagsereignisse besser widerspiegeln als Daten von Wetterstationen. Bei statistischen Auswertungen müssen jedoch die Länge der verfügbaren Zeitreihe und die hohe Variabilität des Niederschlags als Unsicherheiten berücksichtigt werden.

Der DWD hat einen radarbasierten Katalog für Starkregenereignisse (CatRaRE) veröffentlicht [22, 23]. Dieser zeigt auf Landkreisebene Ereignisse ab 2001 für Dauerstufen zwischen 1 h und 72 h. Methodisch werden dabei Gitterzellen, welche eine Mindestschwelle übertreten, dargestellt. Als Schwellenwerte können hier die DWD-Warnstufe 3 oder die Wiederkehrperiode von 5 Jahren ausgewählt werden [14].

Für Starkregen sind im Klimareport Hessen insbesondere Dauerstufen zwischen einer und neun Stunden von besonderer Relevanz [14]. Starker Niederschlag in diesen kurzen Zeiträumen wird auch als konvektiver Niederschlag bezeichnet.

Der Main-Kinzig-Kreis war insbesondere 2006 und 2018 von Starkregenereignissen betroffen. Abbildung 10a zeigt Starkregenereignisse mit den Dauerstufen von einer bis neun Stunden. Für 2018 enthält die untersuchte Datenbank 25 Ereignisse, die die DWD Warnstufe 3 überschritten haben (Abbildung 10a). Die prozentuale Verteilung (Abbildung 10b) der zwischen 2001 und 2023 erfassten Ereignisse zeigt, dass außergewöhnliche Starkregenereignisse (Starkregenindex 7) mit etwa einem Drittel den größten Anteil ausmachen [23]. Das entspricht bei einer Dauerstufe von einer Stunde Niederschlagsmengen um die 50 mm [24].

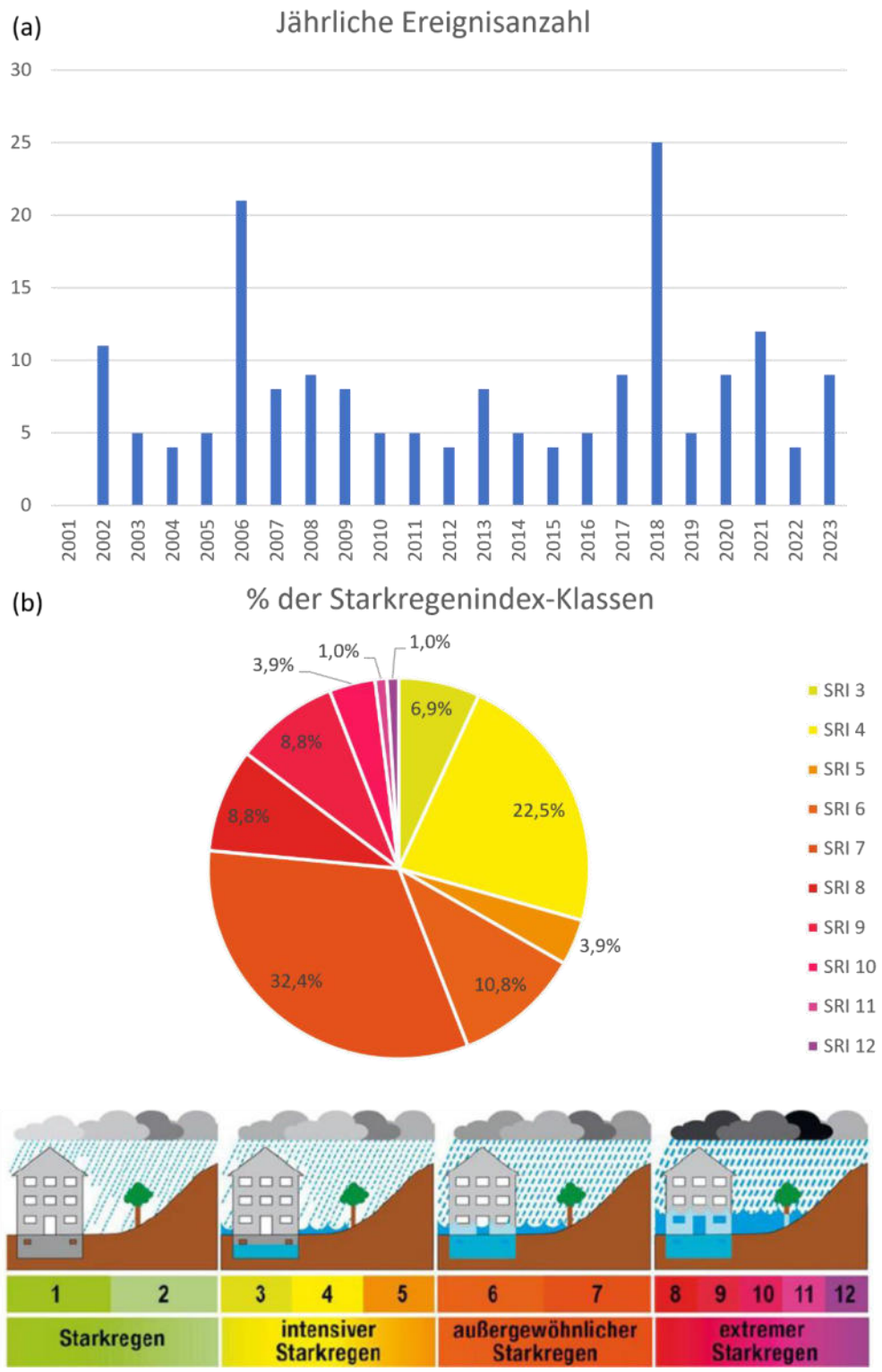


Abbildung 10: Darstellung der (a) konvektiven Niederschlagsereignisse im Main-Kinzig Landkreis zwischen 2001 und 2023. Dargestellt sind Niederschlagsereignisse der Dauerstufen 1-9 Stunden, die der DWD-Warnstufe 3 oder stärker entsprechen. Außerdem zeigt (b) die prozentuale Verteilung der betrachteten Niederschlagsereignisse anhand des Starkregenindex nach [24]. Dabei wird der Maximalwert des Starkregenindex (SRI) während des Ereignisses betrachtet. Datengrundlage sind [22, 23]. Die Legende ist verändert nach [25].

Zusätzlich zur landesweiten Starkregenhinweiskarte, die im Kontext des KLIMPRAX Projektes entstanden ist, ließ die Stadt Nidderau im Projekt Starkregenvorsorge für Nidderau Starkregenhinweiskarten für Erbstadt, Eichen, Ostheim, Windecken und Heldenbergen erstellen (siehe Abbildung 11 bis Abbildung 15) [25]. Diese können über die Homepage der Stadt

abgerufen werden. Die Analyse soll Wasserstände nach Starkregenereignissen abschätzbar machen und durch die Simulation von Abflusswegen bei der Maßnahmenerarbeitung und -umsetzung unterstützen, um so zukünftige Schäden zu reduzieren und die Stadt, im Hinblick auf diese Naturgefahr, resilienter zu machen [25, 26].

Wichtige Parameter bei der Berechnung des Schadensausmaßes bei Starkregen sind einerseits die Lage, welche die Topografie, die Landschaft, den Versiegelungsgrad sowie die Bebauungsdichte und das Relief umfasst. Darüber hinaus sind relevante Parameter die Niederschlagsintensität und -dauer, die Aufnahmekapazität des Bodens und des öffentlichen Entwässerungssystems, die Gebäudebauweise und der Vorsorgeumfang und die Schutzmaßnahmen der Gemeinde, Bauträger und nicht zuletzt der Bürgerinnen und Bürger. Insbesondere der Versiegelungsgrad, das Entwässerungssystem, die Gebäudebauweise und Vorsorge- bzw. Schutzmaßnahmen sind dabei Aspekte, die in der Klimaanpassung von großer Bedeutung sind. Durch zielgerichtetes Handeln können Kommunen ihr Potential zur Steigerung der Resilienz ausschöpfen [27, 28].

Über die Homepage der Stadt sind über die Projektseite die Starkregenrisikokarten für jeden der fünf Stadtteile, nebst der maximalen Überflutungstiefen des Oberflächenabflusses sowie die Fließgeschwindigkeiten bei außergewöhnlichem Starkregen mit 44 mm in 60 min, abrufbar. Darüber hinaus informiert die Webseite auch über bereits umgesetzte Maßnahmen auf öffentlichen Flächen und führt Beispiele für den privaten Objektschutz sowie sachgerechtes Rückhalten und Ableiten von Regenwasser auf privaten Grundstücken auf. Aktuelle, bereits laufende oder umgesetzte Maßnahmen umfassen:

- jährliche Kontrolle der Hochwassergefahrenpunkte
- Bau von Mulden, Rigolen, Bohlenverbauungen und Wällen
- ingenieurbiologische Maßnahmen (Hecken / Grünflächen) an neuralgischen Punkten im Gelände
- Monitoring der Hackfrüchte und des Maisanbaus in der Gemarkung durch die Schnittstelle Boden
- Anlage von Erosionsschutzstreifen in den Feldlagen
- Einbindung der Landwirte
- Pflege der Bankette auf den Feldwegen - Optimierung der Wasserführung
- Pflegen der Drainageausläufe und Vorfluter
- Kontrolle der Bachklappen
- Gewässerunterhaltung/Bibermanagement
- laufende Kontrolle und Reinigung der Sinkkästen durch den Bauhof
- Unterhaltung einer leistungsstarken Feuerwehr
- Intensivierung verschiedener Instandhaltungsmaßnahmen wie Rückschnitte Pflanzenwuchs und die regelmäßige Grabenpflege
- Optimierung Kanalnetz (z. B. Katzbachverdolung), Rückstaukanäle

Abbildung 11: Starkregenhinweiskarte Eichen [25].

Abbildung 12: Starkregenhinweiskarte Ostheim [25].

Abbildung 13: Starkregenhinweiskarte Erbstadt [25].

Abbildung 14: Starkregenhinweiskarte Windecken [25].

Abbildung 15: Starkregenhinweiskarte Heldenbergen [25].

4.1.5 Hochwasser

Die EU-Hochwasserrichtlinie 2007/60/EG verpflichtet die Mitgliedsländer dazu, Hochwassergefahrenkarten zu erstellen [29]. Auch für Hessen existieren demnach Hochwassergefahrenkarten. Nidderau liegt im großen Einzugsgebiet der Nidda, wobei die Nidder, ein Nebenfluss der Nidda, die Stadt durchfließt. Für die Nidder existieren mehrere Kartenblätter, Nidderau wird dabei von den Blattschnitten 22 und 23 abgedeckt.

Auch über das INSPIRE Geoportal sind Darstellungen zu Überschwemmungsflächen für ein Hochwasser mit hoher Wahrscheinlichkeit (Abbildung 16(a)), ein 100-jähriges Hochwasser (mittlere Wahrscheinlichkeit, siehe Abbildung 16(b)) und ein extremes Hochwasser (niedrige Wahrscheinlichkeit, siehe Abbildung 16(c)) verfügbar. [30, 31].

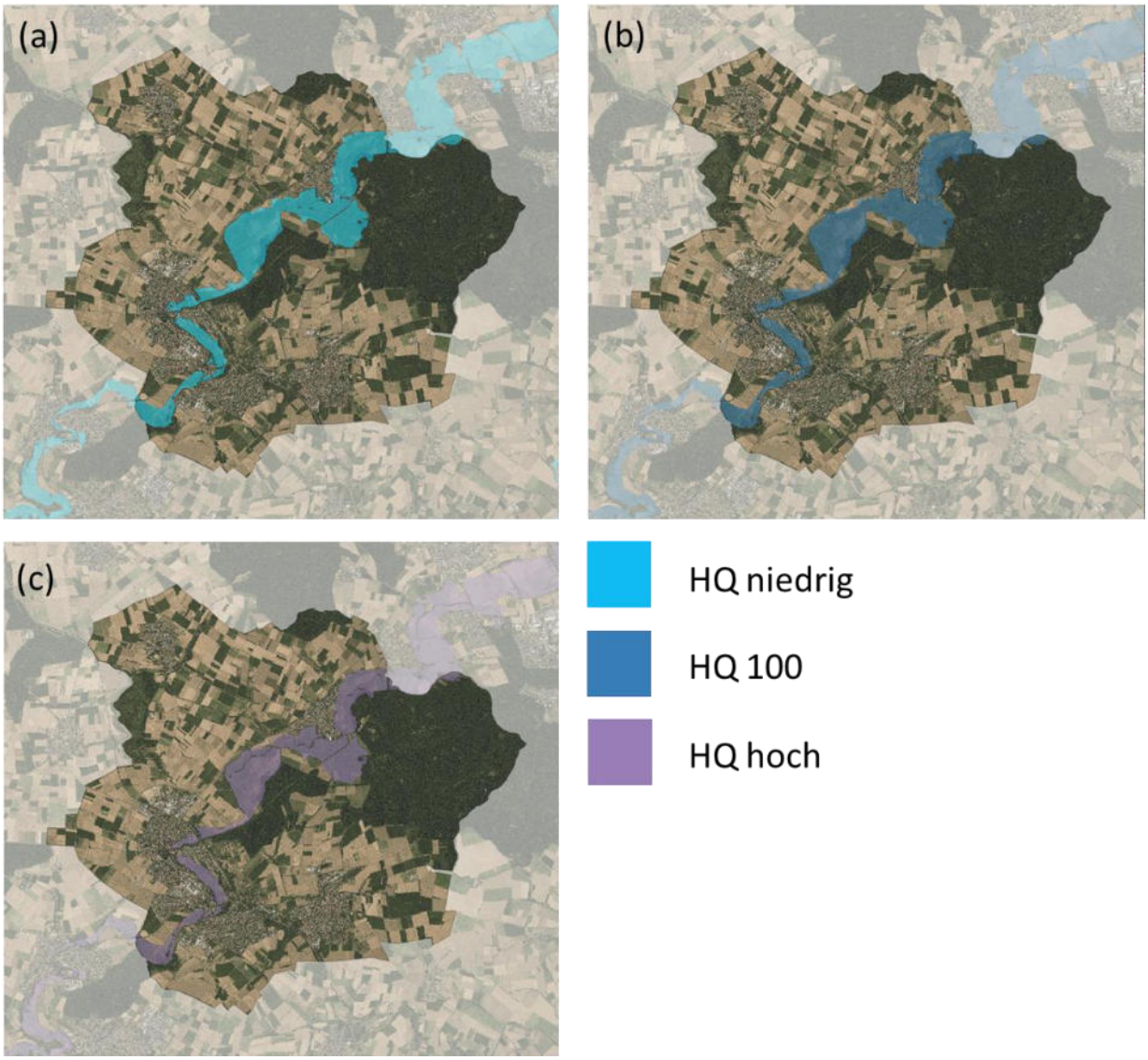


Abbildung 16: Darstellung der Überschwemmungsflächen bei einem (a) HQ niedrig, (b) HQ 100, (c) HQ hoch [31].

4.1.6 Wind

Aussagen zur Entwicklung des Windes in der Vergangenheit sind schwierig. In Hessen existieren zwar Windmessstationen. Allerdings fand um die Jahrtausendwende eine Umstellung der Messinstrumente statt. Außerdem umfassen die zur Verfügung stehenden Zeitreihen nur wenige Jahrzehnte. Der Klimaatlas Hessen verwendet daher eine regionale Reanalyse COSMO-REA6. Diese zeigt niedrige Windgeschwindigkeiten im Rhein-Main-Gebiet im Vergleich zum restlichen Bundesland [14]. Auch Ergebnisse der Stadtklimaanalyse zeigen eine geringfügige Durchströmung von nächtlicher Kaltluft, was in Abbildung 17 durch den Kaltluftvolumenstrom ersichtlich ist. Bei Kaltluftvolumenströmen handelt es sich um nachts in Bodennähe gebildete Kaltluft, die dem Geländeprofil folgend „bergab" fließt. Ein relativ starker Kaltluftstrom bildet sich südlich von Erbstadt im Krebsbachtal. Dieser fließt in südlicher Richtung auf Heldenbergen zu. Dabei schwächt er sich sehr stark ab, sodass er westlich von Heldenbergen und Windecken nur noch sehr schwach ausgebildet ist und dadurch sehr wenig bis gar nicht in die dortigen Wohngebiete eindringt und für Ausgleich von

Temperaturbelastungen sorgt. Ein weiterer Kaltluftstrom verläuft zwischen Windecken und Ostheim [15].

Auch das vermehrte Auftreten von Stürmen wird vor dem Hintergrund des Klimawandels vielfach diskutiert. Eine Bewertung von extremen Windereignissen ist allerdings kaum möglich [14]. Langzeittrends existieren nicht. Starke Sturmereignisse wie Kyrill (2007) oder Friederike (2018) zeigen jedoch das große Schadenspotential dieser Extremereignisse in Hessen auf.

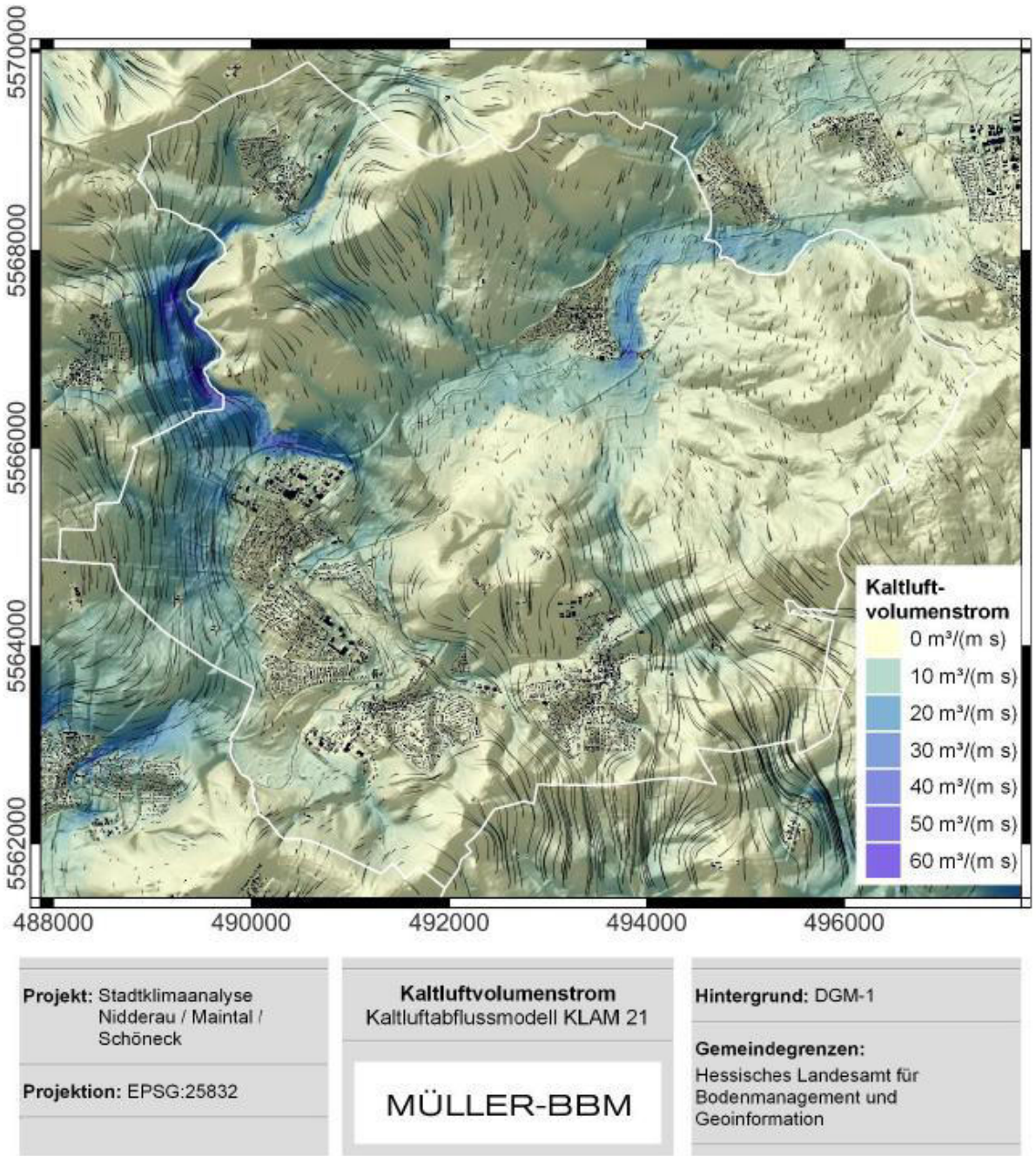


Abbildung 17: Kaltluftvolumenstrom drei Stunden nach dessen Einsetzen. Der Kaltluftvolumenstrom ist farblich dargestellt: helle Farbtöne zeigen einen geringen Volumenstrom, dunkelblaue Farben einen großen Kaltluftvolumenstrom. Die Striche zeigen Wege, entlang derer sich die Kaltluft bewegt [16].

4.2 Klimaprojektionen für die Stadt Nidderau

4.2.1 Hintergrund

Das Klima der Zukunft wird durch Klimaprojektionen beschrieben, die wiederum durch Modellierungen berechnet wurden. Diese Klimaprojektionen basieren auf verschiedenen physikalischen Grundannahmen und verfolgen das Ziel, die Zukunft in Abhängigkeit der Treibhausgasemissionen zu beschreiben.

Im Kontext des 5. Sachstandsbericht des IPCC wurden Zukunftsszenarien basierend auf Treibhausgasemissionen, sogenannte repräsentative Konzentrationspfade (engl.: *Representative Concentration Pathways*, kurz RCP), erstellt [32]. Es existieren die Szenarien RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0 und RCP8.5. Dabei steht die Zahl am Ende für den Strahlungsantrieb aufgrund der erhöhten Treibhausgaskonzentration [33].

Seit dem 6. Sachstandsbericht des IPCC existieren auch die neueren *Shared Socioeconomic Pathways* (SSPs) [34]. Diese unterscheiden sich von RCPs durch die Definition und Standardisierung von sozio-ökonomischen Parametern, die ihrerseits die Entwicklungen der Treibhausgasemissionen beeinflussen. Derzeit liegen die SSPs nur für Globalmodelle und noch nicht als Regionalmodell vor.

Die aktuelle Entwicklung der Treibhausgaskonzentrationen liegen am oberen Rand der in den Projektionen angenommen Bandbreiten. Zusätzlich zeigen die im 6. Sachstandsbericht weiterentwickelten SSPs, dass die Auswirkungen des Klimawandels deutlich stärker sind, als bisher angenommen. Die Entwicklung der Klimazukunft wird daher, basierend auf dem RCP8.5 Pfad, aufgezeigt. Dieses Szenario wird häufig auch *Weiter-wie-bisher*-Szenario (engl. *business-as-usual*, BAU) genannt. Dies entspricht einem Trend, bei dem keine Maßnahmen getroffen werden, die zu einer deutlichen Reduktion der weltweiten Treibhausgas-Emissionen führen.

Im Folgenden wird die zukünftige Änderung von Klimaindizes für das Bundesland Hessen nach RCP8.5-Szenario beschrieben. Dabei wird die Abweichung gegenüber der Referenzperiode 1971-2000 dargestellt. Gezeigt werden diese bis zur Mitte (2031-2060) bzw. bis zum Ende des Jahrhunderts (2071-2100).

Im Rahmen der erstellten Stadtklimaanalyse für Nidderau wurde unter anderem die zukünftige Entwicklung im Szenario RCP8.5 modelliert. Die Ergebnisse ergänzen die landesweiten Modelle und bieten eine regionale Perspektive auf temperaturbedingte Klimaindizes [15].

4.2.2 Ergebnisse für das Bundesland Hessen

Für Hessen zeigt sich vor dem Hintergrund des RCP8.5-Szenarios eine Erhöhung der Temperatur von +1,9 °C bis Mitte und um +3,9 °C bis zum Ende des Jahrhunderts [14]. Die Temperaturentwicklung ist in Abbildung 18 basierend auf dem Deutschen Klimaatlas des DWD dargestellt. Die Ergebnisse der Stadtklimaanalyse zeigen für die ferne Zukunft bei einem RCP8.5-Szenario ein ähnliches Bild. Hier ist im Vergleich zu 1951-1960 bis zum Ende des Jahrhunderts eine Temperaturzunahme zwischen 2,9 °C und 4,5 °C modelliert.

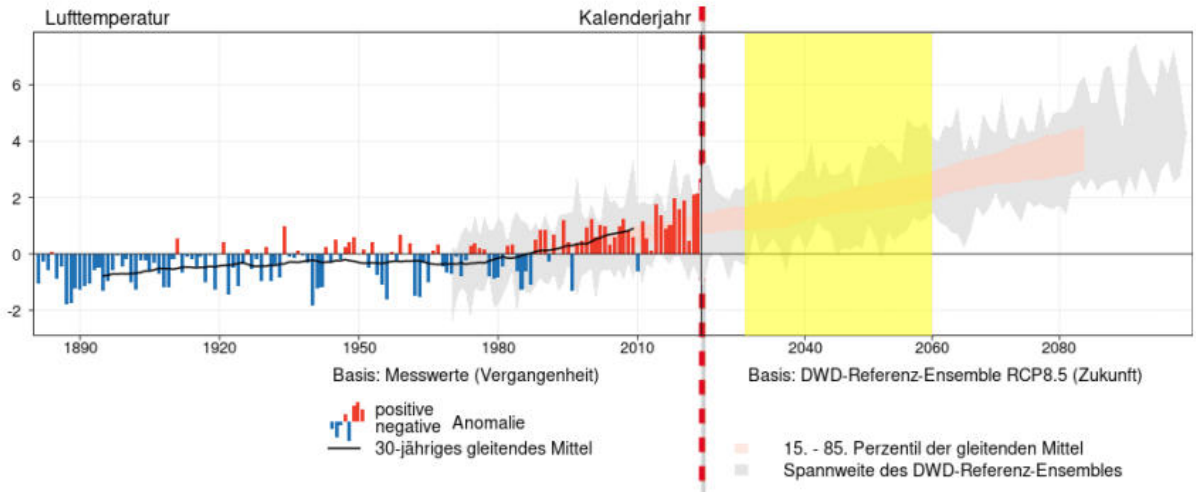


Abbildung 18: Temperaturveränderung bei einem RCP8.5-Szenario für das Bundesland Hessen [35].

Auch bei der Betrachtung der Extreme, wie den Sommertagen, Heißen Tagen und Tropennächten, zeigt sich eine Veränderung in Hessen. So steigen etwa die Sommertage im Bundesland bis zur Mitte des Jahrhunderts um 20, die Heißen Tage um 8 und die Tropennächte um ca. 2 Tage an. Bis zum Ende des Jahrhunderts gibt es bis zu 45 Sommertage, 24 Heiße Tage und 10 Tropennächte mehr. Insbesondere im Süden des Bundeslandes im Rhein-Main Gebiet zeigt sich eine deutliche Zunahme der Heißen Tage und Tropennächte im Vergleich zum restlichen Bundesland [36]. Dies wird zukünftig vermehrt zu Hitzesommern führen, wie bereits in den Jahren 2003, 2015 und 2018 [18].

Indikatoren für Kälte, wie Frost- und Eistage, gehen zurück. Die Anzahl der Eistage verringert sich bis Mitte des Jahrhunderts um 11, bis zum Ende des Jahrhunderts um 17 Eistage. Gleiches gilt für die Frosttage, die bis Mitte des Jahrhunderts um 30 und bis Ende des Jahrhunderts um 52 Tage weniger werden [36].

Diese Trends spiegeln sich auch in den modellierten Ergebnissen der Stadtklimaanalyse wider. So zeigt auch diese einen anhaltenden Rückgang der kältebedingten Indizes zum Ende des Jahrhunderts bei einem RCP8.5-Szenario. Gleichzeitig steigen hitzebedingte Indizes wie Sommer-, Heiße Tage sowie Tropennächte [15] an. So ergibt sich für Nidderau bei einem RCP8.5-Szenario bis zum Ende des Jahrhunderts für die Anzahl an Sommertagen ein Wert von 86. Das entspricht einem Anstieg von über 20 Tagen im Vergleich zum Zeitraum 2011-2020. Die Heißen Tage können sich nochmal auf insgesamt 32 Tage verdoppeln. Darüber hinaus muss auch von einem deutlichen Anstieg der Tropennächte bis zum Ende des Jahrhunderts ausgegangen werden. Bisher war es eine Tropennacht (2011-2020), zukünftig könnte es 10 pro Jahr geben [15].

Erkennbar ist, dass Nidderau im hessenweiten Vergleich zu den stärker betroffenen Regionen zählt. Zu den Folgen der Erwärmung gehört, dass ein heute als *heißer* Sommertag eingestufter Tag in der Zukunft ein *normaler* Sommertag sein wird [16].

Für den Niederschlag zeigt sich ein hessenweiter Anstieg um 3,7 % bis zur Mitte des Jahrhunderts und um 4,5 % bis zum Ende des Jahrhunderts. Grundsätzlich weist das Modell-Ensemble hier aber eine hohe Bandbreite auf. Eine Änderung der Niederschläge unter 10 % kann de facto nicht von einer natürlichen Klimavariabilität unterschieden werden, weshalb die Aussagekraft der modellierten Veränderung des Niederschlags mit Vorsicht betrachtet

werden muss [14]. Abbildung 19 zeigt die Veränderung des Niederschlags basierend auf dem Deutschen Klimaatlas. Der graue Bereich zeigt die Spannweite des DWD-Referenz-Ensembles, der von sichtbar höheren Schwankungen geprägt ist als die Projektionen zu Lufttemperatur (vgl. Abbildung 18).

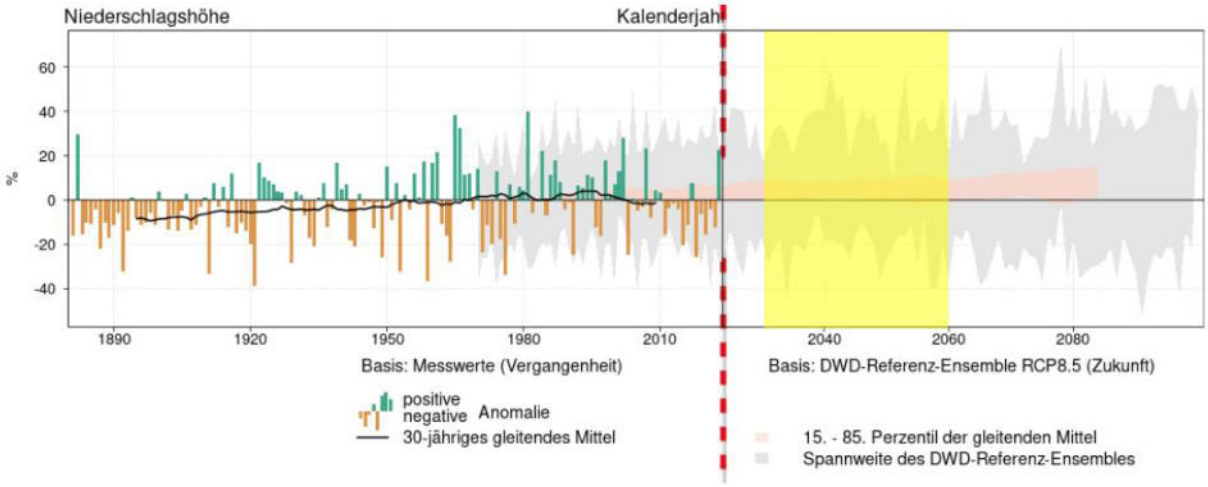


Abbildung 19: Darstellung der Niederschlagshöhe bei einem RCP8.5-Szenario für das Bundesland Hessen [35].

Die saisonale Verteilung des Niederschlags wird sich in Zukunft verändern. Legt man der Modellierung wiederrum ein RCP8.5-Szenario zugrunde, dürfte der Winterniederschlag bis zur Mitte des Jahrhunderts um +10,3 % ansteigen, bis zum Ende des Jahrhunderts (2100) um +20,4 %. Im Gegensatz dazu wird der Niederschlag im Sommer zurückgehen: um -3,4 % bis zur Mitte des Jahrhunderts bzw. um -11,9 % bis zum Ende des Jahrhunderts [36]. Eine Verschiebung des Niederschlags vom Sommer in den Winter lässt sich somit ablesen [18]. Nach derzeitigem Wissensstand ist davon auszugehen, dass sich die bereits beobachte Entwicklung von zunehmenden Winterniederschlagsmengen auch in der Zukunft fortsetzen wird [14]. Die Entwicklung von Starkregen ist anhand von Modellen schwer abzubilden. Bei einer höheren Temperatur kann die Luft bei gleichbleibender Luftfeuchtigkeit mehr verdunstetes Wasser, also mehr Wasserdampf, aufnehmen. Dies wiederrum führt zu mehr Niederschlag. Der Zusammenhang zwischen Temperatur und Wasserdampf wird durch die *Clausius-Clapeyron*-Gleichung beschrieben, wonach pro Grad Erwärmung 7 % mehr Wasserdampf in der Atmosphäre gehalten wird. Dies erklärt eine Zunahme von Extremwetterereignissen als Folge der globalen Erwärmung [37]. Klimaprojektionen zeigen keine erkennbaren Änderungen der Windgeschwindigkeiten im Bundesland [14].

5 Beteiligungsprozess

In einer sich immer stärker sozial und kulturell differenzierenden Gesellschaft ist die Frage der politischen Integration und der sozialen Teilhabe von zentraler Bedeutung für den Zusammenhalt und den Erhalt der Demokratie. Demokratie bedeutet in diesem Kontext die Möglichkeit der gleichen Teilhabe an den politischen Willensbildungs- und Entscheidungsprozessen. Wie und in welchem Ausmaß diese Teilhabe gelebt wird, hängt vom ausgestalteten Partizipationsprozess ab. Bezogen auf den Umgang mit den Folgen des Klimawandels ist anzumerken, dass sich die Menschen in Deutschland zwar vermehrt um die Umwelt und das Klima sorgen. Dies geht allerdings nicht mit einem Anstieg der allgemeinen Engagement-Quoten einher. Im Gegenteil, es zeigt sich sogar ein leichter Rückgang der Engagement-Quote bei Personen, die große Sorgen auf diesem Gebiet äußern. Sorgen um Umweltschutz und Klimawandel alleine ziehen demnach nicht automatisch ein individuelles zivilgesellschaftliches Engagement nach sich [38].

Um diesem Trend – Anstieg der Sorgen um die Umwelt und rückläufiges Engagement – entgegenzuwirken, wurden bei der Erstellung des Klimaanpassungskonzeptes für die Stadt Nidderau relevante Akteurinnen und Akteure ausgewählter Zielgruppen in einem partizipativen Prozess eingebunden. Dabei soll für das Thema begeistert werden, um so Maßnahmen mitzutragen und die positiven Effekte zu multiplizieren. Darüber hinaus beteiligten sich Vertreterinnen und Vertreter aus Verwaltung und Politik, gemeindenahe Betriebe (Stadtwerke), Beiräte, aber auch die für Nidderau zuständigen Energieversorger sowie lokale Interessensgruppen, Verbände und Vereine.

Die ausgewählten Akteurinnen und Akteure wurden bei der Erarbeitung des Anpassungskonzeptes für die Stadt Nidderau in verschiedenen Arbeitsschritten eingebunden, die in den nachfolgenden Kapiteln erläutert werden.

5.1 Auftaktveranstaltung

Im Rahmen der Vorstellung des Nidderauer Starkregenvorsorgekonzepts und der Präsentation der Starkregengefahrenkarten am 26. Juni 2024 in der Willi-Salzmann-Halle wurde der Stadtgesellschaft das Projekt der Entwicklung und Erstellung eines Klimaanpassungskonzeptes für Nidderau vorgestellt. In der mit knapp 100 Teilnehmenden gut besuchten Veranstaltung konnten die Nidderauer Bürgerinnen und Bürger in einer Art Brainstorming hier bereits Ihre persönliche Betroffenheit sowie entsprechende Ideen für Klimaanpassungsmaßnahmen einbringen (Abbildung 20). Über die Veranstaltung wurde auch ausführlich in der Presse, im Hanauer Anzeiger, berichtet [39] (https://www.hanauer.de/region/nidderau/experten-stellen-risikoanalyse-von-starkregen-fuer-das-nidderauer-stadtgebiet-vor-93155194.html).

Abbildung 20: Auftaktveranstaltung am 26. Juni 2024 in der Willi-Salzmann-Halle.

5.2 Klimafolgenanalyse, Ermittlung Anpassungsbedarf und Anpassungskapazität

Die Klimafolgenanalyse sowie die Ermittlung von Anpassungsbedarf und Anpassungskapazität wurde im Rahmen eines vierstündigen Workshops durchgeführt. Um die Erarbeitung dieser für das Konzept wichtigen Grundlagen auf eine breite Basis zu stellen, waren zu dieser Veranstaltung nicht nur die Expertinnen und Experten der Verwaltung und gemeindenaher Betriebe eingeladen, sondern auch Vertreterinnen und Vertreter der Politik, der Gremien und Beiräte, der Energie- und Versorgungswirtschaft, des Gesundheitswesens sowie Verbänden, ebenso wie Menschen aus der Zivilgesellschaft wie beispielsweise Vertreterinnen und Vertreter ortsansässiger Vereine. Dabei wurden Klimafolgen für verschiedene Handlungsfelder hinsichtlich ihrer Wichtigkeit für die Stadt Nidderau und des Einflusses des Klimawandels bewertet. Für prioritäre Klimafolgen wurden darüber hinaus Anpassungskapazität und Anpassungsbedarf ermittelt. Dieser Workshop fand am 10. September 2024 in der Nidderhalle im Stadtteil Eichen statt (Abbildung 21).

Abbildung 21: Workshop zum Thema Klimafolgen, Anpassungskapazität und Anpassungsbedarf am 10. September 2024.

5.3 Digitale Bürgerbeteiligung

Nach der Beteiligung der Nidderauer Bürgerinnen und Bürger im Rahmen der Auftaktveranstaltung im Juni 2024 wurde die Bürgerschaft zu einer Online-Veranstaltung am 24. September 2024 eingeladen. Nach der Vorstellung der bisherigen Ergebnisse aus Bestandsaufnahme und Betroffenheit wurden die Bürgerinnen und Bürger eingeladen, ihre Ideen für Klimaanpassungsmaßnahmen für Nidderau aktiv einzubringen. Zeitgleich mit dieser Online-Veranstaltung startete auf der Online-Beteiligungsplattform der Stadt Nidderau (www.meinungsbild.nidderau.de) die bis Anfang Oktober dauernde Phase der Bürgerbeteiligung, um so die Bürgerschaft miteinzubeziehen, mittels Ideen und Beiträgen zu Anpassungsmaßnahmen an der Erstellung des integrierten Klimaanpassungskonzeptes mitzuwirken.

5.4 Maßnahmenentwicklung

Bestehende Maßnahmen zur Klimaanpassung wurden mithilfe einer Internetrecherche und Informationen aus dem Workshop am 10. September 2024 erhoben und in Form von Maßnahmenblättern systematisiert. Die Entwicklung neuer Maßnahmen der Klimaanpassung fand gemeinsam mit Vertreterinnen und Vertretern der Stadtverwaltung, der Politik und Gremien, Vertreterinnen und Vertreter vulnerabler Gruppen sowie Verbänden und Vereinen im Rahmen eines dreistündigen Workshops am 8. Oktober 2024 statt (Abbildung 22).

Ebenso flossen die Ideen und Beiträge der Nidderauer Bürgerinnen und Bürger, die im Rahmen der beschriebenen Veranstaltungen und Beteiligungen erhoben wurden, in die Entwicklung der Klimaanpassungsmaßnahmen mit ein.

Abbildung 22: Workshop Maßnahmenentwicklung am 8. Oktober 2024.

6 Hotspot Analyse

Im Zusammenhang mit der Klimaanpassung zielt die Hotspot-Analyse auf die Erfassung und Verortung verwundbarer Bereiche innerhalb des Stadtgebietes anhand thematischer Karten, also Bereiche mit besonders hoher Betroffenheit oder Exposition. Die Hotspot Analyse baut auf den vorangegangenen Arbeitspaketen sowie der Stadtklimaanalyse für Nidderau auf und beinhaltet die Verschneidung und Interpretation von Klimaparametern und soziodemographischen Daten. Die Inhalte der thematischen Karten wurden mit dem Auftraggeber abgestimmt.

Als Grundlage für die Hotspot-Analyse wurde zunächst eine Bewertung der sozioökonomischen Faktoren durchgeführt. Daraus entstanden Karten mit Bewertungen der Verwundbarkeit der Bevölkerung in definierten Baublöcken (ALKIS). Die Klassifizierung basiert auf der Bevölkerungsdichte, dem Anteil der Kinder sowie Seniorinnen und Senioren an der Bevölkerung, der sozialen und kritischen Infrastruktur etc. und ermöglicht Rückschlüsse auf die Anpassungskapazität der Stadt. Durch Verschneidung der sozioökonomischen Karten mit ausgewählten Klimaparametern wie thermische Belastung, Starkregenrisikogebiete und Überschwemmungsrisikogebiete konnten zusätzlich Hotspots/Bluespots, also besonders betroffene Bereiche, identifiziert werden.

Thermische Hotspots sind Bereiche, die besonders stark von Hitze betroffen sind. Die Identifikation dieser Bereiche erfolgt anhand der physiologisch äquivalenten Temperatur (PET) für die bioklimatische Belastung am Tag (14:00 Uhr) und anhand der Lufttemperatur für die bioklimatische Belastung in der Nacht (04:00 Uhr).

Bluespots sind Bereiche, die besonders anfällig für Überflutungen sind. Diese werden oft in der Stadtplanung und im Hochwasserschutz berücksichtigt, um Maßnahmen zur Reduzierung des Überflutungsrisikos zu entwickeln. Typischerweise sind Bluespots tief liegende Gebiete oder Senken, in denen sich Wasser bei starken Regenfällen sammelt und zu Überflutungen führen kann.

Aufgrund der Auflösung der zur Verfügung stehenden soziodemographischen Daten und zur Gewährleistung der Vergleichbarkeit wird die Aggregationsebene anhand der in der Stadtklimaanalyse verwendeten Baublöcke definiert, die auf das ALKIS Liegenschaftskataster zurückgehen. Die textliche Bewertung erfolgt für das gesamte Stadtgebiet. Sie konzentriert sich auf die Wärmebelastung am Tag sowie die Einstauhöhen bei Starkregenereignissen und die ermittelten Risikobereiche bei Überflutungen. Eine detaillierte Einschätzung der Vulnerabilität (Verwundbarkeit/ Verletzbarkeit) der einzelnen Stadtteile unterstützt die Planung gezielter Maßnahmen zur Verbesserung der Lebensqualität und Sicherheit der Bewohnerinnen und Bewohner.

Für die detaillierte Analyse der Verwundbarkeit für die einzelnen Nidderauer Stadtteile wurden die einwohnerbezogenen Daten pro Quadratkilometer berechnet und die Vulnerabilität (Verwundbarkeit) anhand der Anzahl der betroffenen Personen ermittelt. Grundlage für diese Analyse waren die demographischen Daten der Stadt aus dem Zensus 2022 zu den Parametern (1) Bevölkerungsdichte, (2) Anzahl der Einwohnerinnen und Einwohner über 70 Jahre, (3) Anzahl der Einwohnerinnen und Einwohner über 80 Jahre und (4) Anzahl der Einwohnerinnen und Einwohner unter 10 Jahren. Darüber hinaus wurde der (5) Versiegelungsgrad erhoben und die soziale und (6) kritische Infrastruktur verortet.

Tabelle 4: Grundlagen zur Ermittlung der Verwundbarkeit der Stadt Nidderau in den vordefinierten Baublöcken.

Soziodemographischer Parameter	**Mittelwert** ($\bar{x}$)	**StdAbw** (σ)	**Gering (1)** $< \bar{x}$	**Mittel (2)** $< \Sigma(\bar{x} + \sigma)$	**Hoch (3)** $< \Sigma(\bar{x} + 2*\sigma)$	**Sehr hoch (4)** $> \Sigma(\bar{x} + 2*\sigma)$
(1) Bevölkerungsdichte (Einwohner pro km²)	4.410,8	2.523,5	< 4.410,8	< 6.934,1	< 9.457,6	≥ 9.457,6
(2) Personen über 70 Jahre pro km²	4,8	3,5	< 4,8	< 8,3	< 11,8	≥ 11,8
(3) Personen über 80 Jahre pro km²	5,0	5,7	< 5,0	< 10,7	< 16,4	≥ 16,4
(4) Kinder unter 10 Jahren pro km²	5,5	6,9	< 5,5	< 12,4	< 19,3	≥ 19,3
			Gering	**Mittel**	**Hoch**	**Sehr hoch**
(5) Versieglungsgrad			< 25 %	< 50 %	< 75 %	≥ 75 %
						Sehr Hoch
(6) Soziale Einrichtungen						True

Zur Klassifizierung der soziodemographischen Daten wurde die Z-Transformation der einzelnen Parameter durchgeführt, die eine Standardisierung der Werte anhand der Standardabweichung vom Mittelwert ermöglicht. Die Einteilung der standardisierten Werte in Klassen sind anhand der Klassengrenzen in Tabelle 4 dargestellt.

Die Verwundbarkeit eines Gebiets ergibt sich schließlich als arithmetischer Mittelwert der Klassifikationen aller betrachteten sozioökonomischen Parameter.

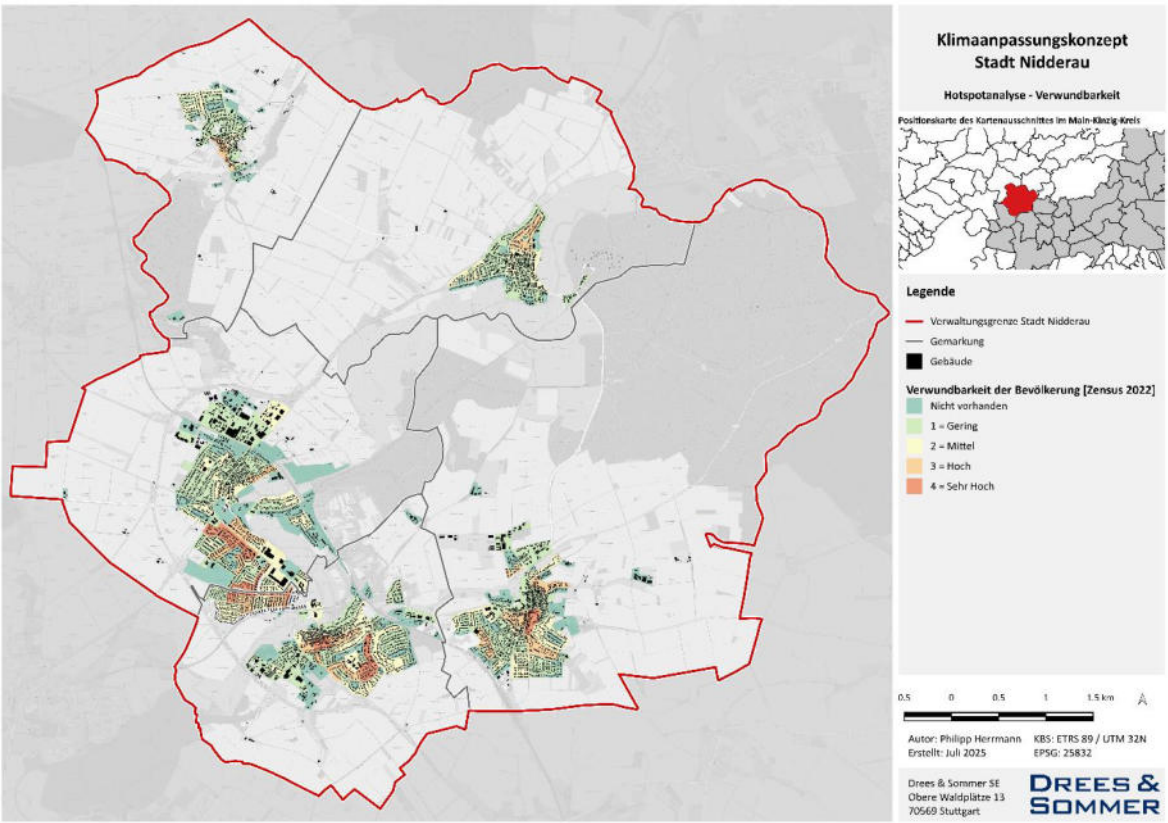


Abbildung 23: Ermittelte Verwundbarkeit (Zensus 2022) der Stadt Nidderau, in definierten Baublöcken.

Die Ergebnisse dieser soziodemographischen Bewertung sind in Abbildung 23 dargestellt und verdeutlichen die thematischen Hotspots bezüglich der Verwundbarkeit in den einzelnen Nidderauer Stadtteilen. Diese Karte bietet einen umfassenden Überblick über die Bereiche, die aufgrund der Bevölkerungszusammensetzung besonders anfällig für diverse klimatische und umweltbedingte Belastungen sind.

Im Folgenden werden die klimatischen Entwicklungen anhand der ausgewählten Klimaparameter spezifisch für Nidderau dargestellt.

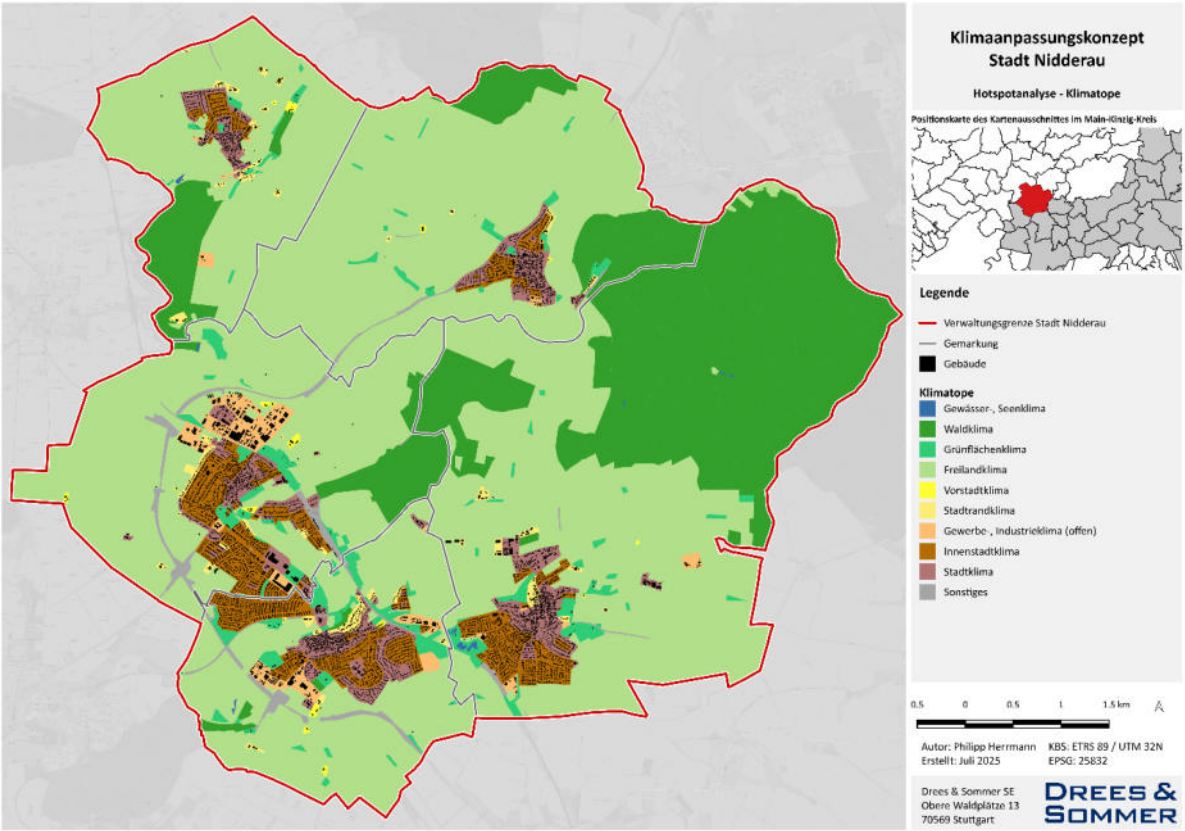


Abbildung 24: Klimatope der Stadt Nidderau, auf Basis der Stadtklimaanalyse.

Abbildung 24 zeigt die Klimatope des gesamten Nidderauer Stadtgebiets. Die Stadt weist eine Vielzahl von Klimatopen mit unterschiedlichen mikroklimatischen Bedingungen auf. Den Stadtteilen werden überwiegend die Klimatope Stadt- und Innenstadtklima zugeordnet. Kennzeichnend für diese Klimatope ist eine hohe Bebauungsdichte, versiegelte Flächen und ein geringer Vegetationsbestand. Dies ist relativ typisch für Städte, die zum einen sehr alte Ortskerne haben, aber auch für wachsende Städte, in denen in den letzten Jahrzehnten eine fortdauernde Nachverdichtung stattgefunden hat. Als Stadt am Rand einer dynamischen Metropolregion wie dem Rhein-Main-Gebiet, in dem die Einwohnerzahl kontinuierlich ansteigt, ging dies auch für Nidderau mit ansteigenden Bevölkerungszahlen einher. Der hohe Versiegelungsgrad begünstigt nicht nur Überschwemmungen bei Starkregenereignissen, sondern führt auch bei Sonneneinstrahlung zum Aufheizen der versiegelten Flächen, was deutlich höhere Temperaturen bei gleichzeitig geringerer Luftfeuchte zur Folge hat. Diese Bedingungen sind typisch für städtische Gebiete, in denen die Wärmeabstrahlung von Gebäuden und Straßen eine dominierende Rolle spielen.

Die Außenbereiche der einzelnen Stadtteile von Nidderau sind teilweise durch das Stadtrandklima, das Vorstadtklima oder das Grünflächenklima geprägt. Diese Klimatope zeichnen sich durch eine geringere Bebauungsdichte und mehr Grünflächen aus. Die städtischen Grünflächen in diesen Randbereichen erfüllen eine wichtige thermische Ausgleichsfunktion für die thermisch belasteten Innenstadtbereiche. Sie tragen zur Abkühlung der Umgebung bei, indem sie die Verdunstungsleistung fördern und Bäume Schatten spenden, was zu einer angenehmeren Umgebungstemperatur führt.

Nördlich von Heldenbergen sowie südwestlich von Windecken und zwischen Windecken und Ostheim befinden sich großflächig Gewerbe- und Industrieklimatope. Klimatope dieser Kategorie sind durch gewerbliche und industrielle Nutzungen geprägt, die häufig mit einer höheren Wärmebelastung einhergehen. Die oftmals sehr großen versiegelten Flächen tragen zu einer Erwärmung dieser Bereiche bei, die sich auf das lokale Mikroklima auswirken.

Das übrige Verwaltungsgebiet von Nidderau besteht überwiegend aus Freiland- und Waldklimatopen. Diese Klimatope zeichnen sich durch offene Landschaften, landwirtschaftliche Flächen, die Aue der Nidder mit über 12 km Flusslauf und Wälder aus. Sie spielen eine wichtige Rolle bei der Minderung der Wärmebelastung, da sie durch ihre natürliche Vegetation zur Abkühlung der Umgebung beitragen. Wälder und Freiflächen spenden Schatten und fördern die Verdunstung, was zu einer Absenkung der Umgebungstemperatur führt und sich somit positiv auf das lokale Klima auswirkt.

Insgesamt zeigt sich, dass Nidderau eine vielfältige Klimatopstruktur aufweist, die von städtischen bis zu natürlichen Klimatopen reicht. Diese unterschiedlichen mikroklimatischen Bedingungen tragen zur Lebensqualität in der Stadt bei und bieten verschiedene Vorteile, von der thermischen Ausgleichsfunktion der Grünflächen bis hin zur kühlenden Wirkung der Frei- und Waldflächen.

Die bioklimatische Belastung für die Stadt Nidderau kann durch verschiedene meteorologische Parameter evaluiert werden, darunter die Physiologische Äquivalenztemperatur (PET) sowie die nächtliche Lufttemperatur. Diese Parameter unterstützen das Verständnis zur bioklimatischen Belastung der Bevölkerung zu verschiedenen Tageszeiten.

Die Physiologische Äquivalenztemperatur (PET) stellt dabei ein spezifisches Maß für das thermische Empfinden des Menschen dar, welches neben der Lufttemperatur, auch die Luftfeuchtigkeit, die Windgeschwindigkeit sowie die Strahlung berücksichtigt. Um 14:00 Uhr, zum Zeitpunkt des Sonnenhöchststandes und somit der stärksten Strahlungsintensität, kann die PET in Nidderau einen besonders hohen Wert annehmen. Dies resultiert in einer erhöhten bioklimatischen Belastung der Bevölkerung, da die Kombination aus hoher Lufttemperatur und intensiver Sonneneinstrahlung zu einem gesteigerten Wärmeempfinden führt. An Sommertagen kann die Physiologische Äquivalenztemperatur Werte erreichen, die zu Hitzestress und gesundheitlichen Problemen führen, insbesondere für vulnerable Gruppen, wie ältere Menschen und Kinder.

Abbildung 25 zeigt die aktuelle Hitzebelastung anhand der Physiologischen Äquivalenztemperatur für eine sommerliche Hochdruckwetterlage innerhalb der Siedlungsflächen von Nidderau, basierend auf den Ergebnissen der Stadtklimaanalyse.

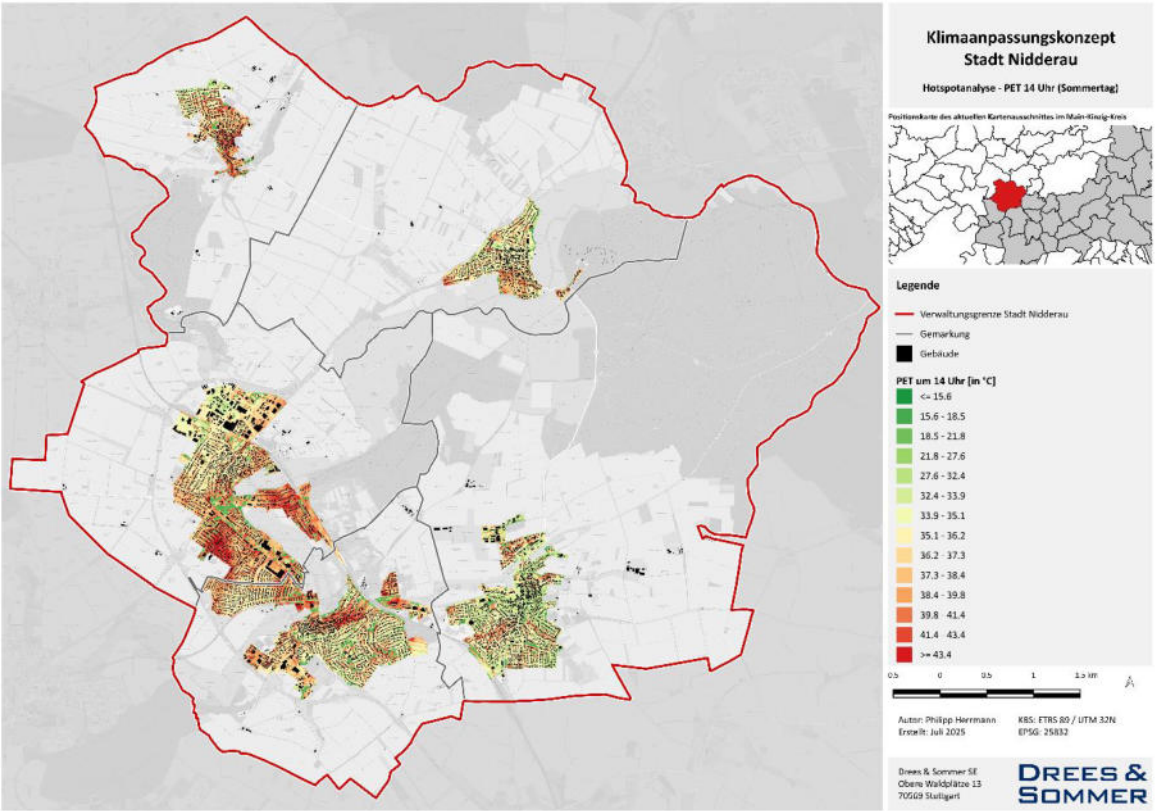


Abbildung 25: Gegenwärtige Hitzebelastung (PET um 14:00 Uhr) in der Stadt Nidderau, auf Basis der Stadtklimaanalyse.

Es konnte eine starke Hitzebelastung (PET > 35°C) in den Kerngebieten von Heldenbergen und Windecken festgestellt werden, wobei das Kerngebiet von Windecken und Heldenbergen eine besondere Auffälligkeit aufweist. Die PET-Untersuchung ergab, dass die Hitzebelastung westlich und südöstlich des Nidder Forums als besonders hoch einzustufen ist. In Windecken manifestiert sich die starke Hitzebelastung insbesondere im Bereich des Windecker Marktplatzes. In Erbstadt konzentriert sich die Hitzebelastung auf den historischen Ortskern. In Ostheim und Eichen hingegen ist eine niedrigere Hitzebelastung gegenüber den anderen Stadtteilen festzustellen (siehe Abbildung 25).

Insgesamt zeigt Abbildung 25, dass die Hitzebelastung in Nidderau stark von der Art der Flächennutzung und der vorhandenen Vegetation abhängt. Stark versiegelte Flächen und ein verringertes Durchlüftungspotential tragen zu einer erhöhten Aufheizung bei. Diese Erkenntnisse sind wichtig für die zukünftige Stadtplanung und die Entwicklung von Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel, um die Lebensqualität in Nidderau zu erhalten und zu verbessern.

Im Gegensatz zu der dargestellten Physiologischen Äquivalenztemperatur am frühen Nachmittag eines Sommertages ist in Abbildung 26 die nächtliche Lufttemperatur um 04:00 Uhr an einem normalen Sommertag dargestellt. Diese Visualisierung erlaubt eine Analyse der Temperaturverteilung in den frühen Morgenstunden und die Identifizierung von Bereichen mit besonders hohen nächtlichen Temperaturen.

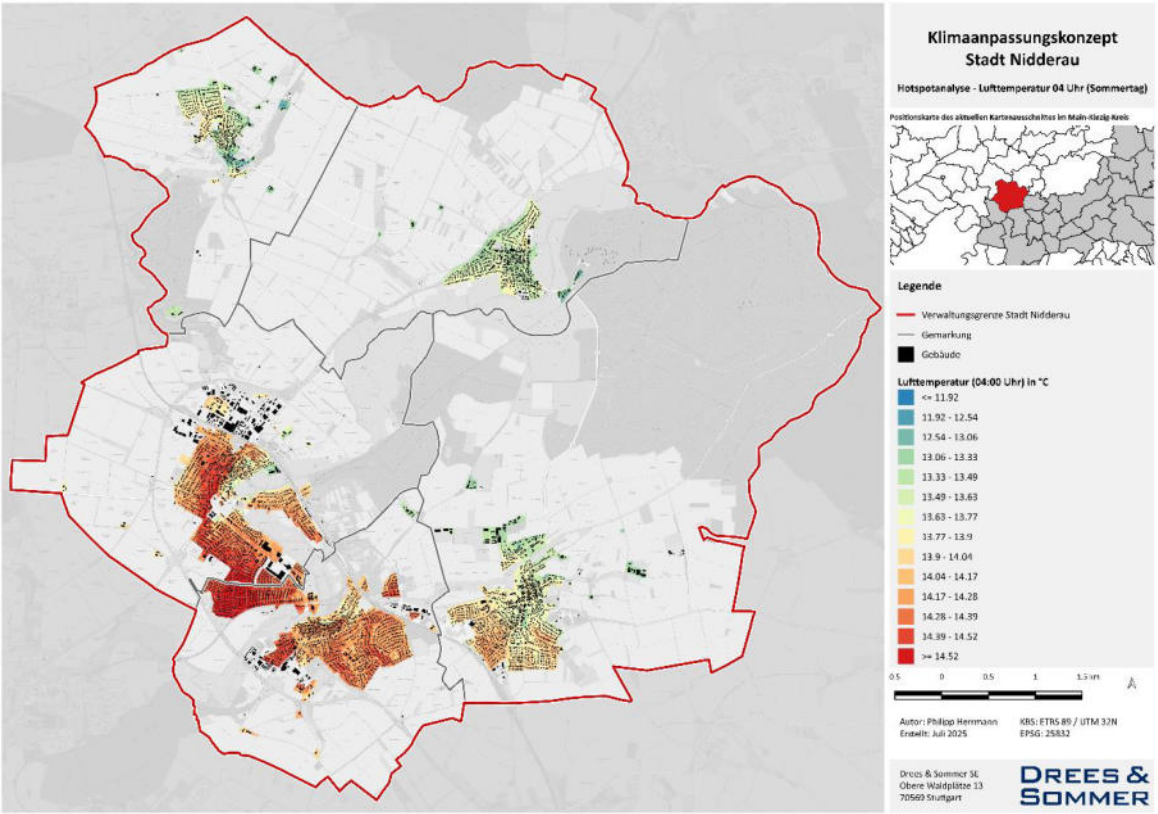


Abbildung 26: Gegenwärtige Hitzebelastung (Lufttemperatur um 04:00 Uhr) in der Stadt Nidderau, auf Basis der Stadtklimaanalyse.

Die nächtliche Lufttemperatur ist ein entscheidender Faktor für die bioklimatische Belastung, da sie das Wohlbefinden und die Gesundheit beeinflusst. Hohe nächtliche Temperaturen, die durch städtische Wärmeinseln verursacht werden, können die Schlafqualität und damit die Erholung massiv beeinträchtigen. Dies kann zu gesundheitlichen Problemen wie Schlaflosigkeit und Herz-Kreislauf-Erkrankungen führen.

Abbildung 27 zeigt den klassifizierten Versiegelungsgrad der Stadt Nidderau. Die Ergebnisse zur Ermittlung der Versiegelungsgrade in Nidderau zeigen ein für städtische Gebiete typisches Bild. Vor allem die zumeist historisch gewachsenen Ortskerne weisen aufgrund der hohen Flächenüberprägung einen stark erhöhten Versiegelungsgrad von 75 % und mehr auf. Dies gilt für alle fünf Stadtteile, da die historischen Ortskerne oft dicht bebaut sind und wenig Raum für unversiegelte Flächen bieten.

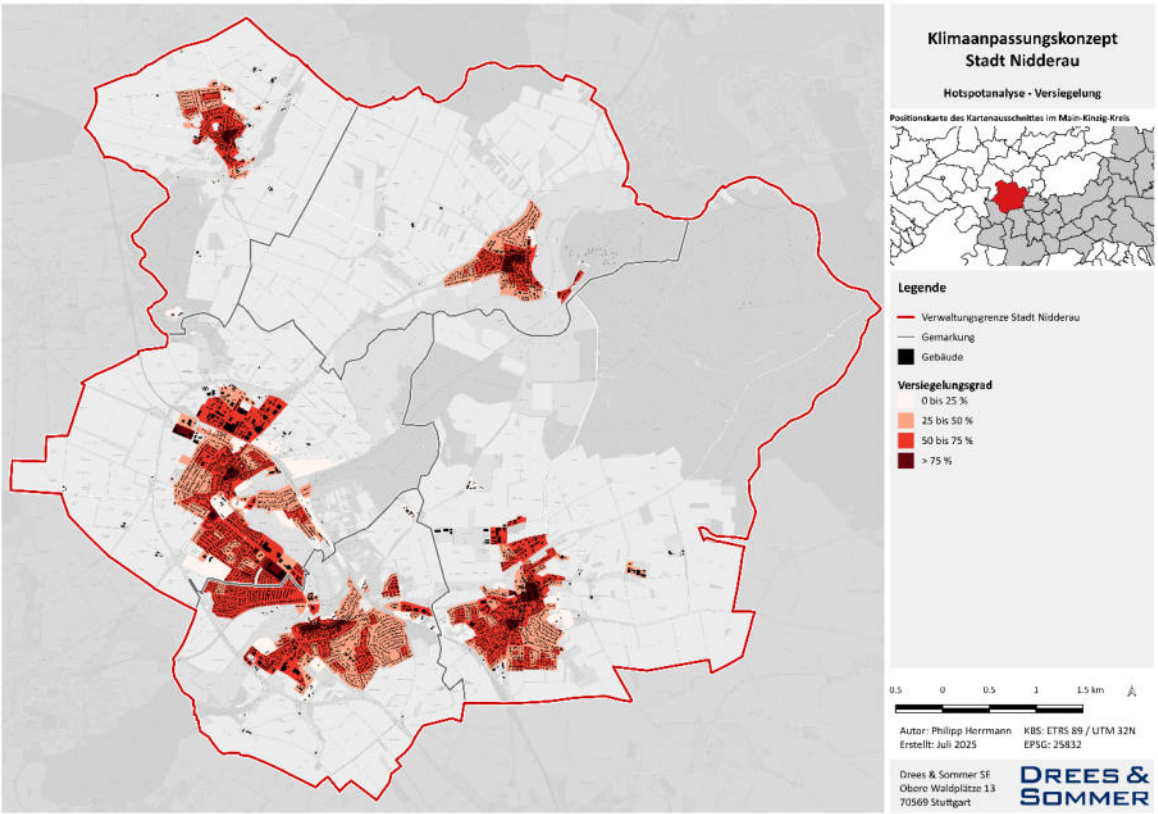


Abbildung 27: Versieglungsgrad der Stadt Nidderau, auf Basis der Versieglungsflächen und der LoD2-Gebäudedaten.

Neben den historischen Ortskernen gibt es auch neuere Stadtgebiete, die einen hohen Versiegelungsgrad aufweisen. Ein Beispiel hierfür ist das Nidder Forum in Heldenbergen, ein modernes Stadtzentrum, mit Geschäften, großem Parkplatz, gastronomischen Betrieben, Dienstleistern, städtischem Familienzentrum und Stadtplatz, das durch großflächige Bebauung und Versiegelung auffällt. Auch die an das Nidder Forum angrenzenden Bereiche, wie das Kino, die Bertha-von Suttner-Schule usw., weisen hohe Versiegelungsgrade auf.

Darüber hinaus zeigen viele Nidderauer Wohngebiete einen hohen Versiegelungsgrad, der nicht selten zwischen 50 und 75 % liegt. Dies ist auf die dichte Bebauung, die sich häufig aus einem gestiegenen Kosten- und Flächendruck ergibt sowie auf eine Vielzahl befestigter Flächen, wie Straßen, Gehwege, Parkplätze und Vorgartengestaltungen in Schotterausführung zurückzuführen. Die hohe Versiegelung in Wohngebieten führt zu einer erhöhten thermischen Belastung, da die versiegelten Flächen Wärme speichern und wieder abgeben, was sich besonders an Sommertagen bemerkbar macht.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass in Nidderau sowohl historische als auch moderne und gewerbliche Bereiche von einem hohen Versiegelungsgrad betroffen sind. Ein hoher Grad an Versiegelung wirkt sich nicht nur auf die Wärmebelastung aus, sondern erhöht auch

bei Starkregenereignissen das Überflutungsrisiko und deren Folgen. Versiegelte Flächen wie Asphalt und Beton verhindern das Eindringen von Niederschlagswasser in den Boden. Dadurch kann das Wasser nicht versickern und wird stattdessen schnell über die Oberfläche und Kanalisation abgeleitet. Bei Starkregenereignissen führt dies zu einem erhöhten Oberflächenabfluss und Überlastung des Kanalnetzes, was das Risiko von Überschwemmungen und Hochwasser in städtischen Gebieten erhöht. Die Kanalisation kann die großen Wassermengen oft nicht schnell genug aufnehmen, so dass es zu Überflutungen kommt. Dies kann erhebliche Schäden an der Infrastruktur verursachen und die Sicherheit der Bewohner gefährden. Darüber hinaus verringert die Versiegelung die Grundwasserneubildung, da weniger Wasser in den Boden eindringen kann. Dies kann langfristig zu einem Absinken des Grundwasserspiegels führen und die Wasserversorgung beeinträchtigen.

Daher ist es wichtig, bei der Stadtplanung Maßnahmen zur Reduzierung von Versiegelung und der gleichzeitigen Förderung von Grünflächen zu berücksichtigen. Das Prinzip in städtischen Gebieten Flächen zu entsiegeln bzw. bei neuen Planungen auf ausreichende Versickerungsmöglichkeiten zu achten und damit Niederschlagswasser vor Ort zu halten, wird als Schwammstadtprinzip bezeichnet. Die Nidderauer Stadtverordnetenversammlung beschloss bereits Anfang 2022, dem Konzept einer Schwammstadt folgen zu wollen. Neben der Reduzierung der Gefahren durch Starkregenereignisse und der Verbesserung des Wasserhaushalts führt eine konsequente Umsetzung des Schwammstadtprinzips zu einer Absenkung lokal wirkender Hitzebelastungen und somit zu einer Reduzierung gesundheitlicher Risiken und damit insgesamt zu einer Steigerung der Lebensqualität.

6.1 Identifikation der Hotspots/Bluespots

Zur Identifikation der thermischen Hotspots sowohl tagsüber als auch nachts wurde eine klimatische Bewertung der Lasträume in den Ortslagen vorgenommen (Methodik: Anwendung Z-Transformation). Zunächst wurde der Mittelwert der beiden Parameter – PET (14:00 Uhr) im gesamten Gebiet und Lufttemperatur (04:00 Uhr) in den Gunsträumen – getrennt bestimmt und die Lasträume mit diesen verglichen. Die Einstufung und Bewertung erfolgte analog zur Verwundbarkeitsanalyse, wobei die Kategorien von gering bis sehr hoch anhand der Standardabweichungen vom Mittelwert festgelegt wurden.

Dieses Vorgehen gleicht dem der Stadtklimaanalyse und wurde eng mit dem Fachbereich der Stadt abgestimmt. Durch diese Methodik konnten die Bereiche mit besonders hoher Hitzebelastung getrennt für Tag und Nacht identifiziert werden. Abbildung 28 zeigt die Ergebnisse dieser Analyse.

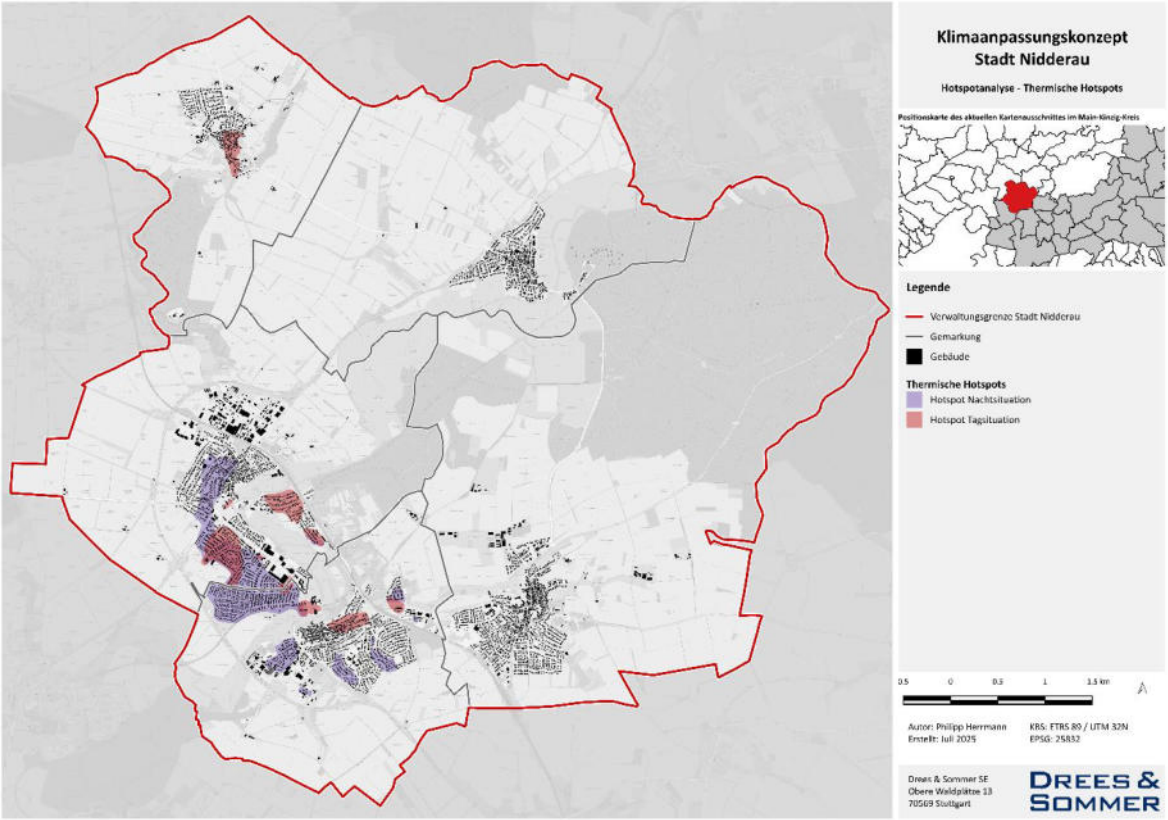


Abbildung 28: Thermische Hotspots der Stadt Nidderau, auf Basis der Stadtklimaanalyse.

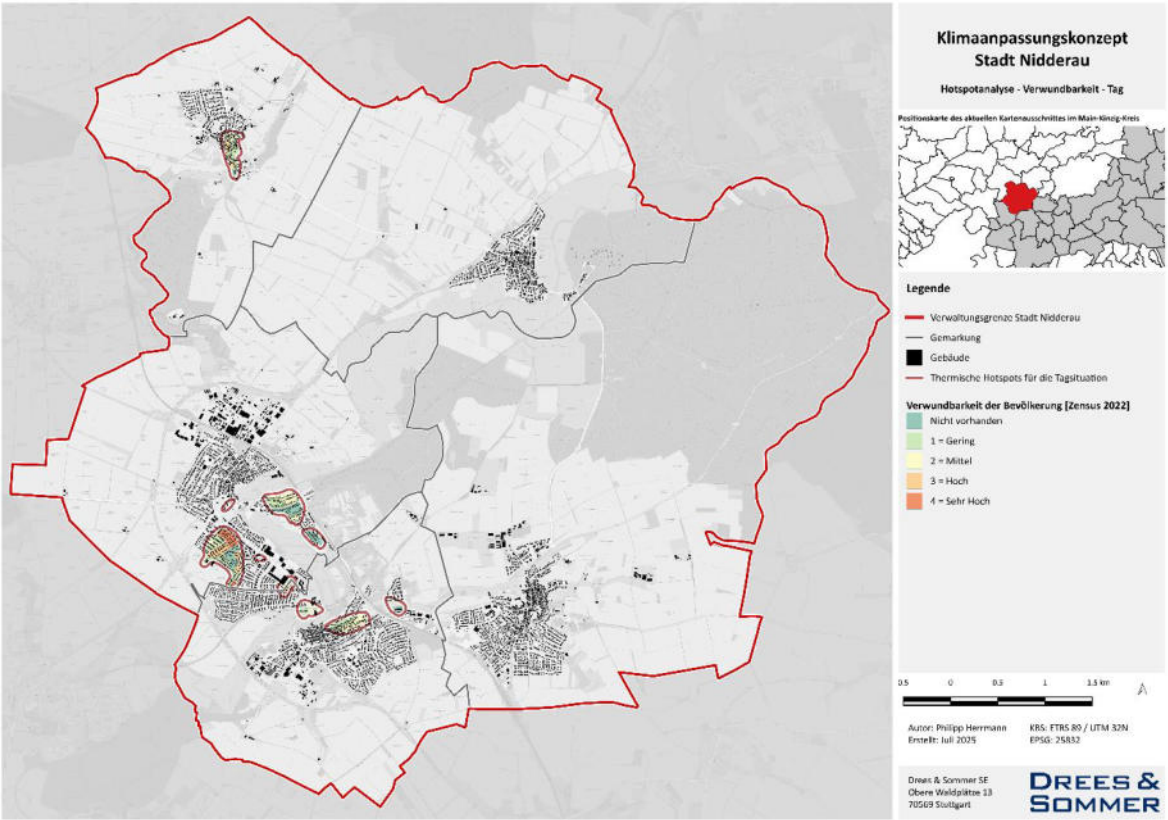


Abbildung 29: Verwundbarkeit in den thermischen Hotspots (Tag) der Stadt Nidderau.

Abbildung 29 zeigt die thermischen Hotspots im Siedlungsgebiet der Stadt Nidderau sowie die damit verschnittene Verwundbarkeit für die Hitzebelastung am Tag. Die Karte verdeutlicht, welche Bereiche besonders von Hitze betroffen sind und gleichzeitig eine hohe Verwundbarkeit aufweisen. Die größten Überschneidungen, die der Verwundbarkeit „Sehr Hoch" zugeordnet sind, finden sich in mehreren kritischen Bereichen der Stadt, insbesondere in den Stadtteilen Heldenbergen und Windecken.

Die Identifizierung der Hotspots für die Nacht in den fünf Stadtteilen erfolgt anhand von Abbildung 30. Die Hotspots wurden mittels der Temperaturdifferenzen der Ortslagen bzw. Wirkräume im Vergleich zu den Gunsträumen ermittelt. Diese Methode ermöglicht eine präzise Identifikation der Bereiche, die besonders von hohen nächtlichen Temperaturen betroffen sind bzw. deutliche Überwärmungstendenzen aufweisen.

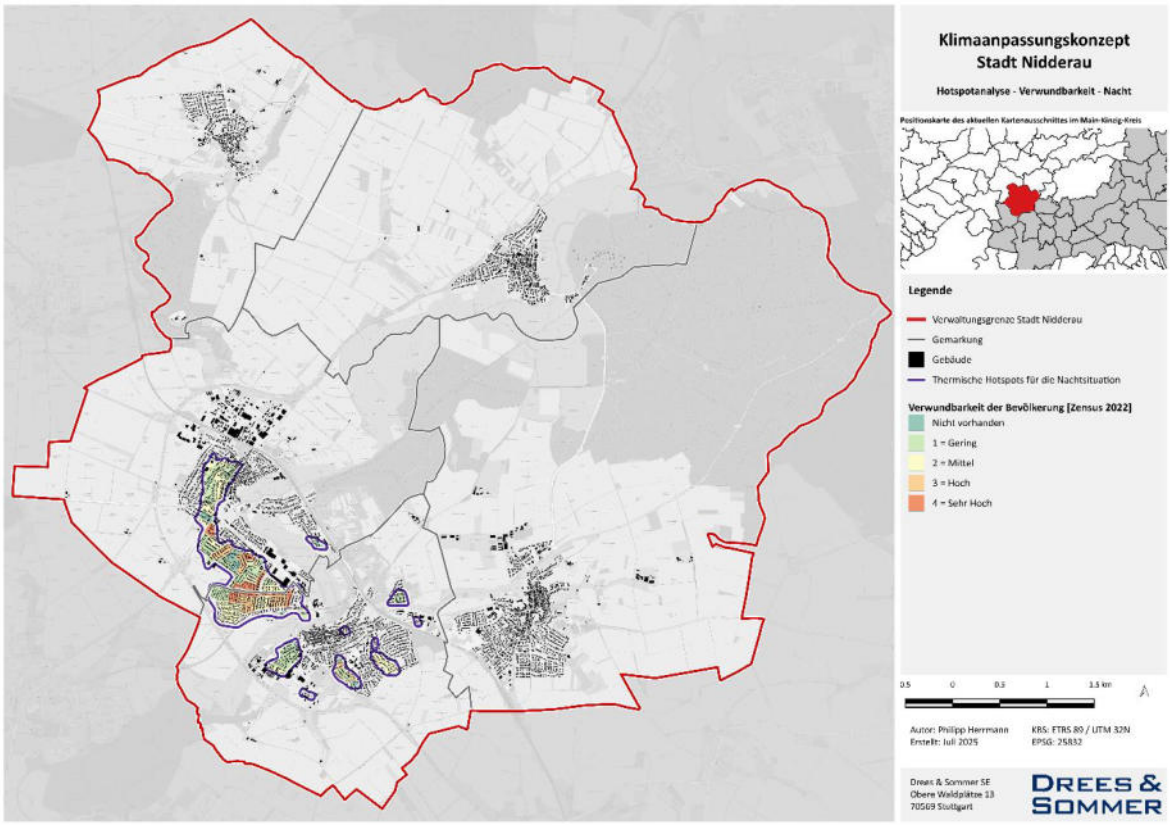


Abbildung 30: Verwundbarkeit in den thermischen Hotspots (Nacht) der Stadt Nidderau.

Die Auswertung der soziodemographischen Daten zeigt, dass diese Bereiche aufgrund ihrer hohen Verwundbarkeit besonders betroffen sind (vgl. Abbildung 30) und die Bewohnerinnen und Bewohner dieser Gebiete besonders stark unter der nächtlichen Hitzebelastung leiden. Die Identifikation solcher Hotspots ist daher von maßgeblicher Bedeutung, um gezielte Maßnahmen zur Minderung der Hitzebelastung in diesen besonders betroffenen Bereichen zu entwickeln und damit zur Verbesserung der Lebensqualität beizutragen. Die identifizierten Bereiche mit hoher Verwundbarkeit innerhalb der Hotspots sind besonders empfindlich gegenüber den negativen Auswirkungen von Hitze und sollten daher bei der Planung und Umsetzung von Maßnahmen zur Reduzierung der Wärmebelastung prioritär behandelt werden.

Die Ermittlung der Bluespots erfolgte auf Grundlage der Starkregengefahrenkarten (vgl. Kap. 4.1.4) für die fünf Nidderauer Stadtteile. In Abbildung 31 werden die ermittelten Bluespots, also Bereiche mit erhöhter Gefahr von Regenwassereinstauungen von 30 cm oder mehr sowie die Hochwassergefahrenbereiche für ein 100-jährliches Hochwasser (HQ100) im Bereich der besiedelten Flächen dargestellt. Die Hochwassergefahrenbereiche konzentrieren sich auf einen kleinen Bereich in Eichen, insbesondere im Bereich Hüttenweg. Diese Gebiete sind besonders anfällig für Überschwemmungen bei extremen Hochwasserereignissen der Nidder und erfordern spezielle Schutzmaßnahmen. Die Bluespots hingegen konzentrieren sich auf die südlichen Stadtteile von Nidderau, nämlich Heldenbergen, Ostheim und Windecken. Diese Bereiche sind großflächig zusammengefasst und weisen eine erhöhte Gefahr von Regenwassereinstauungen auf. Dies bedeutet, dass bei starken Regenfällen das Wasser nicht schnell genug abfließt und sich in diesen Gebieten staut, was zu Überschwemmungen führen kann. Besonders kritisch sind Bereiche mit hoher Verwundbarkeit (4 = Sehr hoch), die sich mit den Bluespots überschneiden.

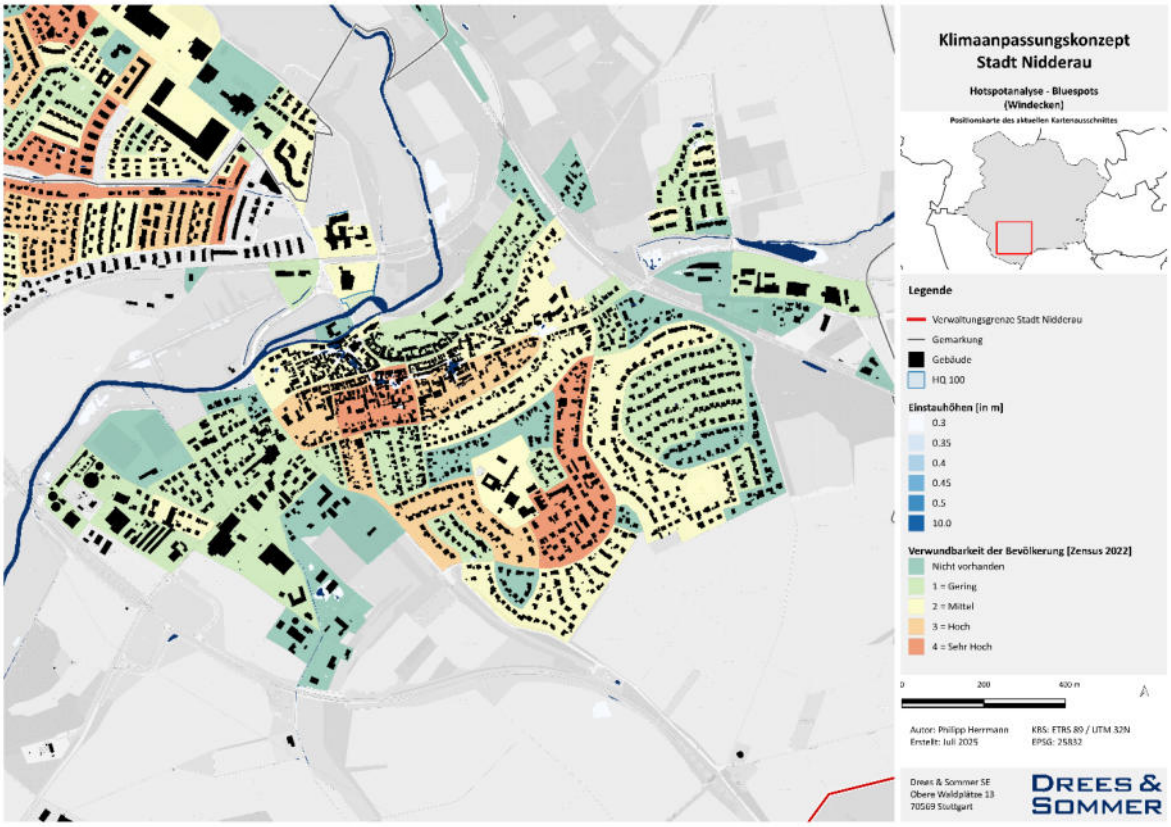


Abbildung 31: Verwundbarkeit in den Bluespots der Stadt Nidderau (Windecken), auf Basis der Starkregengefahrenkarten.

Eine Übersicht zu allen Blue- und Hotspots der Stadt Nidderau kann den thematischen Karten zu den einzelnen Stadtteilen im Anhang entnommen werden. Diese Karten bieten detaillierte Informationen und helfen bei der Planung und Umsetzung von Maßnahmen zur Reduzierung von Hochwasser- und Regenwasserrisiken. Gezielte Maßnahmen in den identifizierten Hotspots verbessern die Sicherheit und Lebensqualität der Bewohnerinnen und Bewohner der Stadt langfristig.

7 Klimafolgenanalyse

In den folgenden Kapiteln werden die Auswirkungen des Klimawandels in dreizehn unterschiedlichen Handlungsfeldern (7.1 – 7.13) dargestellt. Für jedes Handlungsfeld werden prioritäre Klimafolgen ausgewiesen und daraus abgeleitet, die zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität festgelegt. In der Zusammenschau dieser Informationen ergeben sich strategische Aspekte für die Initiierung von Maßnahmen. Die Kriterien zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität werden wie folgt definiert:

Die **zeitliche Dringlichkeit** gibt die Notwendigkeit an, kurzfristig auf eine Klimafolge zu reagieren. Die zeitliche Dringlichkeit kann klein, mittel oder groß sein.

Die **Anpassungskapazität** gibt an, ob die Stadt Nidderau in der Lage ist, die Auswirkungen einer Klimafolge zu beeinflussen und ob die dafür notwendigen personellen und finanziellen Ressourcen vorhanden sind. Die Handlungskompetenz und das Vorhandensein von Ressourcen können klein, mittel und groß sein.

7.1 Bauwesen

Der Bausektor ist oft eng mit den beiden Säulen der Klimapolitik – Klimaschutz sowie Klimaanpassung – verbunden. Einerseits trägt er maßgeblich zu den globalen Treibhausgasemissionen bei, andererseits beeinträchtigen zunehmende Extremwetterereignisse Gebäudeinfrastrukturen: Öfter sowie intensiver auftretende Starkregen- oder Sturmereignisse können die Gebäudesubstanz beschädigen; durch zunehmende sommerliche Hitze werden Aufenthaltsqualität und Komfort in Innenräumen gemindert.

In Nidderau zeigt die Analyse der Klimafolgen im Handlungsfeld *Bauwesen*, dass der erhöhte Kühlbedarf im Sommer die höchste lokale Betroffenheit aufweist. Höhere Sommertemperaturen bzw. die Zunahme der Hitzebelastung in Gebäuden machen Anpassungen in der Gebäudeplanung und der Haustechnik notwendig. Darüber hinaus führt der Klimawandel zu häufigeren und intensiveren Extremwetterereignissen, die das natürliche Retentionsvermögen überlasten und das Risiko von Überschwemmungen erhöhen. Starkregenereignisse überlasten Abwassersysteme und natürliche Wasserläufe, was zu Überflutungen führt. Diese Zunahme von Naturgefahren verbunden mit der Anhäufung von Vermögenswerten führt zu steigenden Schadenssummen. Versicherungsunternehmen müssen daher ihre Prämien erhöhen und Risikomodelle anpassen. Dies bedeutet höhere Kosten für den Versicherungsschutz privater Haushalte und Unternehmen.

Besonders vor dem Hintergrund der Langlebigkeit von Gebäuden ist vorrausschauender und proaktiver Schutz sowie zielgenaue Anpassung an veränderte Gefahrenlagen ausschlaggebend, um deren langfristigen Erhalt und Nutzbarkeit zu gewährleisten. Darunter fallen beispielsweise Maßnahmen zum Schutz vor Hitze in Innenräumen, wie Gebäudebegrünung, außenliegende Beschattung, oder wassersensible Gebäude- und Grundstücksgestaltung. Dies beinhaltet die Baupraktiken, die darauf abzielen, die Auswirkungen von Starkregen und anderen extremen Wetterereignissen zu minimieren, wie zum Beispiel die Entsiegelung von Flächen, die Begrünungen und Versickerungssysteme.

Abbildung 32 zeigt die Auswirkungen des Klimawandels auf das Handlungsfeld *Bauwesen* anhand der Anordnung ausgewählter Klimafolgen in einer 9-Felder-Matrix. Die Anordnung der Klimafolgen auf der Matrix ergibt prioritäre Klimafolgen (von unten links = geringe Priorität, nach oben rechts = hohe Priorität).

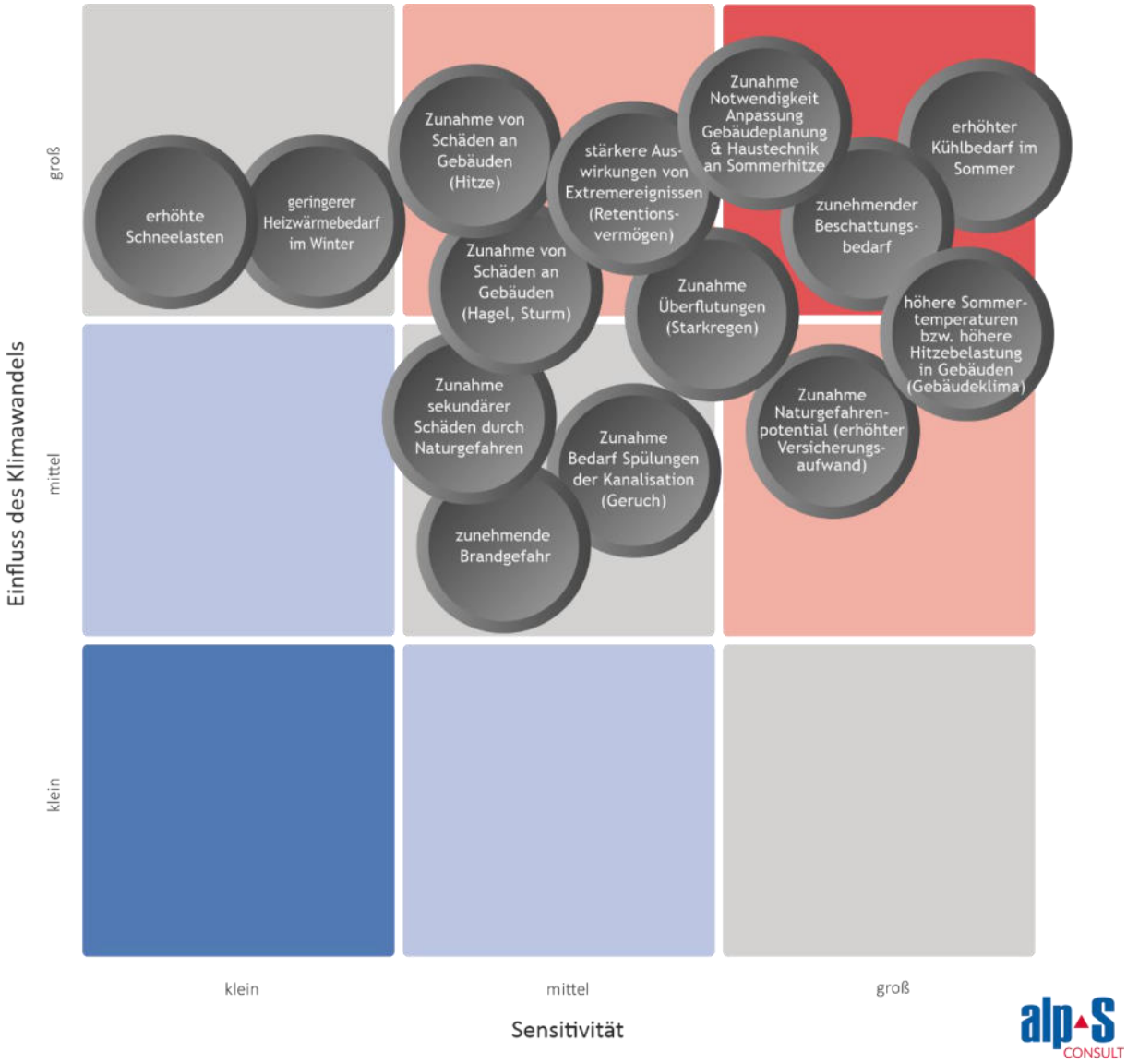


Abbildung 32: Klimafolgenmatrix – Handlungsfeld *Bauwesen*.

Tabelle 5 beinhaltet Erläuterungen zu den Klimafolgen. Die Bewertung der zeitlichen Dringlichkeit und der Anpassungskapazität prioritärer Klimafolgen wird in Tabelle 6 dargestellt.

Tabelle 5: Erläuterung der Klimafolgen des Handlungsfeldes *Bauwesen*. Prioritäre Klimafolgen sind in roter Farbe markiert.

Klimafolge	**Erläuterung**
erhöhter Kühlbedarf im Sommer	steigende Temperaturen im Sommer führen zu einer höheren Nachfrage nach Kühlung in Gebäuden, um ein angenehmes Innenraumklima zu gewährleisten
zunehmender Beschattungsbedarf	die Notwendigkeit, Gebäude und Freiflächen durch bauliche Maßnahmen oder Vegetation vor direkter Sonneneinstrahlung zu schützen, nimmt zu

Zunahme Notwendigkeit Anpassung Gebäudeplanung und Haustechnik an Sommerhitze	Planung und Bau von Gebäuden müssen stärker auf sommerliche Hitzebelastungen ausgerichtet werden, z. B. durch bessere Isolierung oder energieeffiziente Kühlsysteme
höhere Sommertemperaturen bzw. höhere Hitzebelastung in Gebäuden (Gebäudeklima)	vermehrte Hitzeperioden führen zu einer stärkeren Erwärmung der Innenräume, was zu einem unangenehmen Raumklima und gesundheitlichen Problemen führen kann
stärkere Auswirkungen von Extremereignissen (Retentionsvermögen)	Extremwetterereignisse wie Starkregen oder Stürme können zu einer Überlastung der vorhandenen Entwässerungssysteme führen, was eine erhöhte Wasserrückhaltung notwendig macht
Zunahme von Schäden an Gebäuden (Hitze)	hohe Temperaturen können Baumaterialien schädigen, z. B. durch Ausdehnung und Schrumpfung, und somit die Gebäudestruktur beeinträchtigen
Zunahme Überflutungen (Starkregen)	Starkregenereignisse werden häufiger, was zu Überflutungen und damit zu Schäden an Gebäuden und Infrastruktur führt
Zunahme Naturgefahrenpotential (erhöhter Versicherungsaufwand)	die Zunahme von Extremwetterereignissen erhöht das Risiko für Naturgefahren, was höhere Versicherungsprämien zur Folge hat
geringerer Heizwärmebedarf im Winter	mildere Wintertemperaturen reduzieren den Bedarf an Heizenergie, was zu Kosteneinsparungen führt
Zunahme von Schäden an Gebäuden (Hagel, Sturm)	Extremwetterereignisse wie Hagel und Sturm nehmen zu, was zu vermehrten Schäden an Dächern, Fassaden und Fenstern führt
Zunahme Bedarf Spülungen der Kanalisation (Geruch)	höhere Temperaturen und geringere Regenfälle führen zu stehenden Abwässern, was vermehrtes Spülen der Kanalisation erforderlich macht, um Geruchsbelästigungen zu vermeiden
Erhöhte Schneelasten	Schneefälle können zu einer höheren Last auf Dächern und anderen Strukturen führen, was die Statik der Gebäude gefährdet
Zunahme sekundärer Schäden durch Naturgefahren	durch Naturgefahren verursachte Primärschäden können zu weiteren, sekundären Schäden führen, z. B. Schimmelbildung nach Überflutungen
zunehmende Brandgefahr	höhere Temperaturen und Trockenheit erhöhen die Wahrscheinlichkeit von Bränden, was zusätzliche Schutzmaßnahmen erfordert

Tabelle 6: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld *Bauwesen*.

Prioritäre Klimafolgen	**zeitl. Dringlichkeit**	**Anpassungskapazität**	
		Handlungskompetenz	**Ressourcen**
erhöhter Kühlbedarf im Sommer	hoch	klein	hoch
zunehmender Beschattungsbedarf	hoch	klein	hoch
Zunahme Notwendigkeit Anpassung Gebäudeplanung & Haustechnik an Sommerhitze	hoch	klein	hoch
höhere Sommertemperaturen bzw. höhere Hitzebelastung in Gebäuden (Gebäudeklima)	hoch	klein	hoch
stärkere Auswirkungen von Extremereignissen (Retentionsvermögen)	hoch	klein	hoch

Kernaussagen der Verletzlichkeitsanalyse für das Handlungsfeld *Bauwesen*

- Im Handlungsfeld *Bauwesen* sind der erhöhte Kühlbedarf im Sommer, der zunehmende Beschattungsbedarf, die Zunahme an notwendigen Anpassungen im Bereich Gebäudeplanung und Haustechnik an die Sommerhitze, die höhere Hitzebelastung in Gebäuden sowie die stärkeren Auswirkungen von Extremereignissen als prioritäre Klimafolgen ausgewiesen.
- Trotz der großen Dringlichkeit sind die Handlungsmöglichkeiten und -kompetenzen in diesem Handlungsfeld auf kommunaler Ebene nur begrenzt vorhanden und das obwohl ausreichend Ressourcen vorhanden sind.

7.2 Boden

Böden sind auf vielfältige Weise für natürliche Prozesse sowie den Menschen wichtig, indem sie Wasser filtern, dessen Abfluss regulieren und die Basis für landwirtschaftliche Produktion darstellen. Zudem stellen Böden den größten terrestrischen Kohlenstoffspeicher dar, wodurch die Wechselwirkungen mit Klimaschutzzielen deutlich werden. Klimawandelbedingte Einflüsse auf Bodenprozesse, -eigenschaften und -funktionen ziehen zum Teil den Verlust gesunder Böden nach sich und beeinträchtigen die regulierenden und versorgenden Ökosystemdienstleistungen. Durch zunehmende Hitze- und Trockenperioden wird der Bodenwasserhaushalt verändert, Stürme und extreme Niederschlagsereignisse verstärken die Erosion. Diese und weitere bodenschädigende Prozesse wirken sich zwangsläufig auch auf die Bodennutzungen und die Land- oder Forstwirtschaft aus.

Die Analyse der Klimafolgen im Handlungsfeld *Boden* ergibt, dass die Zunahme der Austrocknung von Böden die höchste lokale Betroffenheit aufweist. So führt der Wechsel von langen Trocken- bzw. niederschlagsreichen Perioden zu weiteren Folgeproblemen. Dazu zählt zum Beispiel die Abnahme der Aufnahmefähigkeit von Wasser bei Starkregen, die sich unter anderem durch die Verschlämmung von Lössböden und darauf folgende Erosionsprozesse bemerkbar macht. Gleichzeitig nimmt die Infiltrationsfähigkeit der Böden ab – unter anderem infolge von Bodenverdichtungen, die durch die Nutzung schwerer Geräte verursacht werden.

Generell stellt die Zunahme von Bodenerosion für Kommunen eine große Herausforderung dar, auch aufgrund äolischer Prozesse (Wind). Im Wirkungszusammenhang mit sich verändernden Bodenstrukturen und Niederschlagsverhältnissen steht die Abnahme der Menge und Vielfalt von Bodenorganismen.

Um den Erhalt gesunder Böden zu fördern, ist besonders das Zusammenspiel mit den Handlungsfeldern *Landwirtschaft*, *Forstwirtschaft* und *Kommunale Bauleitplanung* zentral. Bodenschützende Maßnahmen in der Landwirtschaft sind etwa der Erhalt von Dauergrünland oder der Anbau von Zwischenfrüchten, die dem Schutz vor Erosion dienen. Auch im städtischen Bereich ist ein sparsamer Umgang mit unverbauten Flächen und eine Verringerung der Neuinanspruchnahme ausschlaggebend, um Bodenfunktionen, allen voran den Wasserrückhalt und Schutz vor Oberflächenabfluss, zu erhalten.

Abbildung 33 zeigt die Auswirkungen des Klimawandels auf das Handlungsfeld *Boden* anhand der Anordnung ausgewählter Klimafolgen in einer 9-Felder-Matrix. Die Anordnung

der Klimafolgen auf der Matrix ergibt prioritäre Klimafolgen (von unten links = geringe Priorität, nach oben rechts = hohe Priorität).

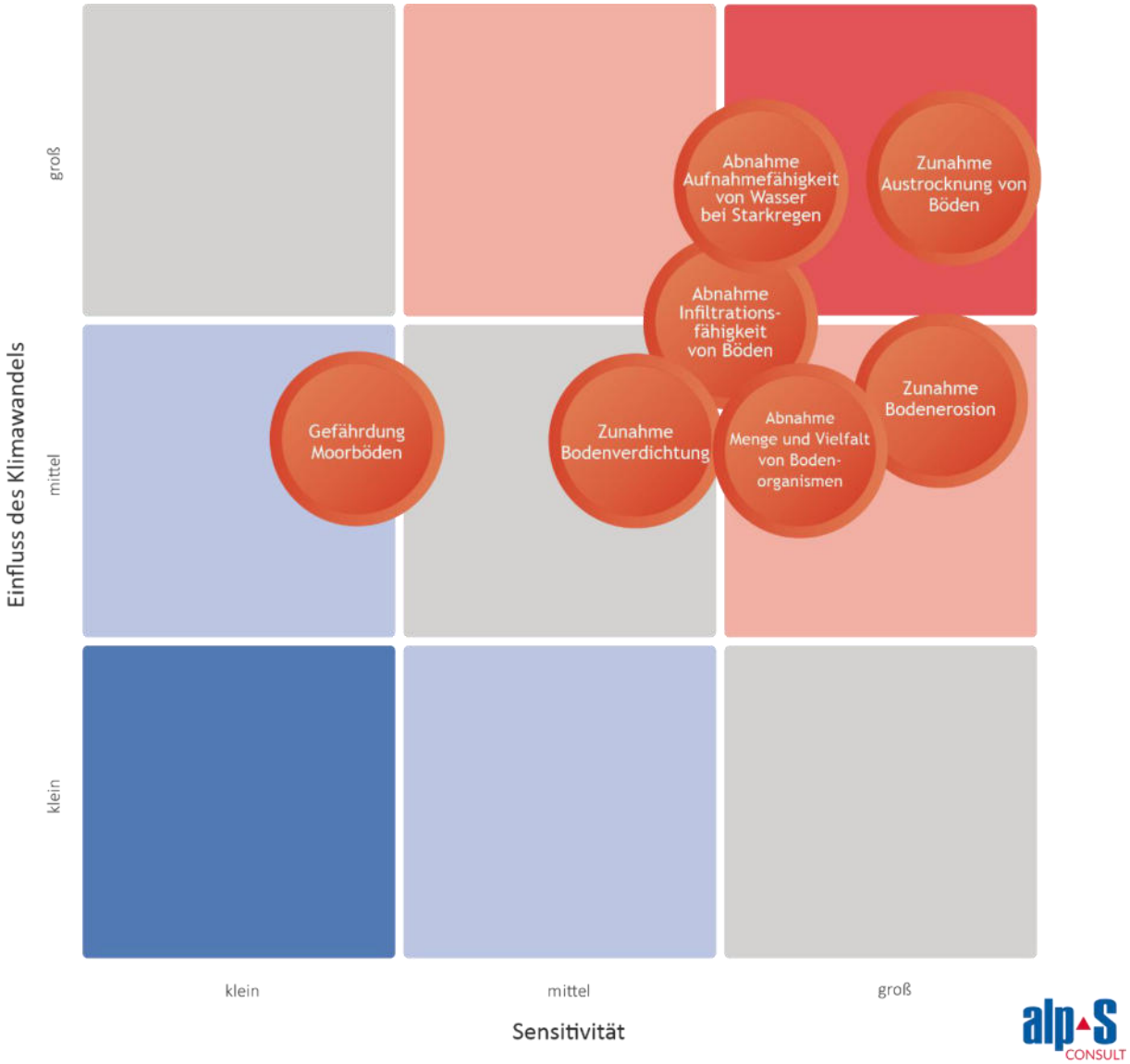


Abbildung 33: Klimafolgenmatrix – Handlungsfeld *Boden*.

Tabelle 7 beinhaltet Erläuterungen zu den Klimafolgen. Die Bewertung der zeitlichen Dringlichkeit und der Anpassungskapazität prioritärer Klimafolgen wird in Tabelle 8 dargestellt.

Tabelle 7: Erläuterung der Klimafolgen des Handlungsfeldes *Bodens*. Prioritäre Klimafolgen sind in roter Farbe markiert.

Klimafolge	**Erläuterung**
Zunahme Austrocknung von Böden	häufigere und intensivere Trockenperioden führen zu einer Austrocknung von Böden; abhängig von der Bodenbeschaffenheit
Zunahme Bodenerosion	aufgrund von Starkregen, Wind und Trockenheit
Abnahme Aufnahmefähigkeit von Wasser bei Starkregen	vor allem bei vorangegangenen Trockenperioden
Abnahme Infiltrationsfähigkeit von Böden	aufgrund häufigerer und intensiverer Trockenperioden wird die Aufnahmefähigkeit von Wasser in Böden erschwert

Abnahme Menge und Vielfalt von Bodenorganismen	aufgrund häufigerer und intensiverer Trockenperioden kommt es zu einer Veränderung der Bodenlebewelt
Zunahme Bodenverdichtung	Trockenheit und Bewirtschaftungsformen führen zu einer Verdichtung der Böden; abhängig von der Bodenbeschaffenheit
Gefährdung Moorböden	längere und intensivere Trockenperioden führen zur Austrocknung von Moorböden

Tabelle 8: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld *Boden*.

Prioritäre Klimafolgen	**zeitl. Dringlichkeit**	**Anpassungskapazität**	
		Handlungs-kompetenz	**Ressourcen**
Zunahme Austrocknung von Böden	groß	klein	-
Zunahme Bodenerosion	groß	mittel	mittel
Abnahme Aufnahmefähigkeit von Wasser bei Starkregen	groß	klein	-
Abnahme Infiltrationsfähigkeit von Böden	groß	klein	klein
Abnahme Menge und Vielfalt von Bodenorganismen	groß	klein	-

Kernaussagen der Verletzlichkeitsanalyse für das Handlungsfeld *Boden*

- Im Handlungsfeld *Boden* gelten die zunehmende Austrocknung und Erosion von Böden, die Abnahme der Wasseraufnahme- und Infiltrationsfähigkeit der Böden sowie die abnehmende Menge und Vielfalt der Bodenorganismen als wichtigste Klimafolgen.
- Trotz der großen Dringlichkeit sind die Handlungsmöglichkeiten und -kompetenzen in diesem Handlungsfeld auf kommunaler Ebene nur begrenzt vorhanden. Lediglich hinsichtlich der zunehmenden Bodenerosion kann die Kommune über Flurbereinigungen und die Gestaltung der Pachtverträge bei eigenen Flächen proaktiv Veränderung erwirken.

7.3 Energiewirtschaft

Die *Energiewirtschaft* ist eng mit dem Themenkomplex Klimaschutz verbunden, da die Versorgung mit Energie aus erneuerbaren Energiequellen eines der übergeordneten Ziele der Energiewende darstellt. Nichtsdestotrotz sind die Sicherstellung und Gewährleistung der Versorgung mit Energie auch klimabedingten Einflüssen ausgesetzt. Dies betrifft regenerative Energiequellen ebenso wie fossile Energieträger oder Kernenergie. Extremwetterereignisse wie Hitze, Starkregen und Hochwässer, oder Stürme und Gewitter, die im Zuge des Klimawandels häufiger und intensiver auftreten werden, können die Versorgungssicherheit gefährden und die Energiebereitstellung unterbrechen.

Im Rahmen der Klimafolgenanalyse werden für das Handlungsfeld zwei prioritäre Klimafolgen für die Stadt Nidderau ausgewiesen: Der veränderte Strom- und Spitzenstrombedarf infolge einer Zunahme des Bedarfes an Kühlung sowie einer Abnahme des

Heizenergiebedarfes sind eng mit der allgemeinen Temperaturzunahme verknüpft. Allerdings muss in diesem Zusammenhang auch die steigende Elektrifizierung (z. B. E-Mobilität) genannt werden. Die zweite prioritäre Klimafolge betrifft die Zunahme der Folgen von Extremwetterereignissen auf die Energieinfrastruktur. Bisher ist die in Nidderau bestehende Energieinfrastruktur jedoch noch nicht betroffen, da sich in der Stadt selbst nur das Leitungsnetz verorten lässt.

Die Sicherstellung einer verlässlichen Energieversorgung bedarf maßgeblicher infrastruktureller Anpassungen, damit Schwankungen im Stromangebot abgepuffert werden können. Zentral ist dabei für Nidderau sowohl eine Steigerung der Resilienz des Energiesystems als auch das Vorantreiben der lokalen Energieeffizienz, die beispielsweise durch Kraft-Wärme-Koppelungen oder die Förderung von Photovoltaikanlagen gesteigert werden kann.

Abbildung 34 zeigt die Auswirkungen des Klimawandels auf das Handlungsfeld *Energiewirtschaft* anhand der Anordnung ausgewählter Klimafolgen in einer 9-Felder-Matrix. Die Anordnung der Klimafolgen auf der Matrix ergibt prioritäre Klimafolgen (von unten links = geringe Priorität, nach oben rechts = hohe Priorität).

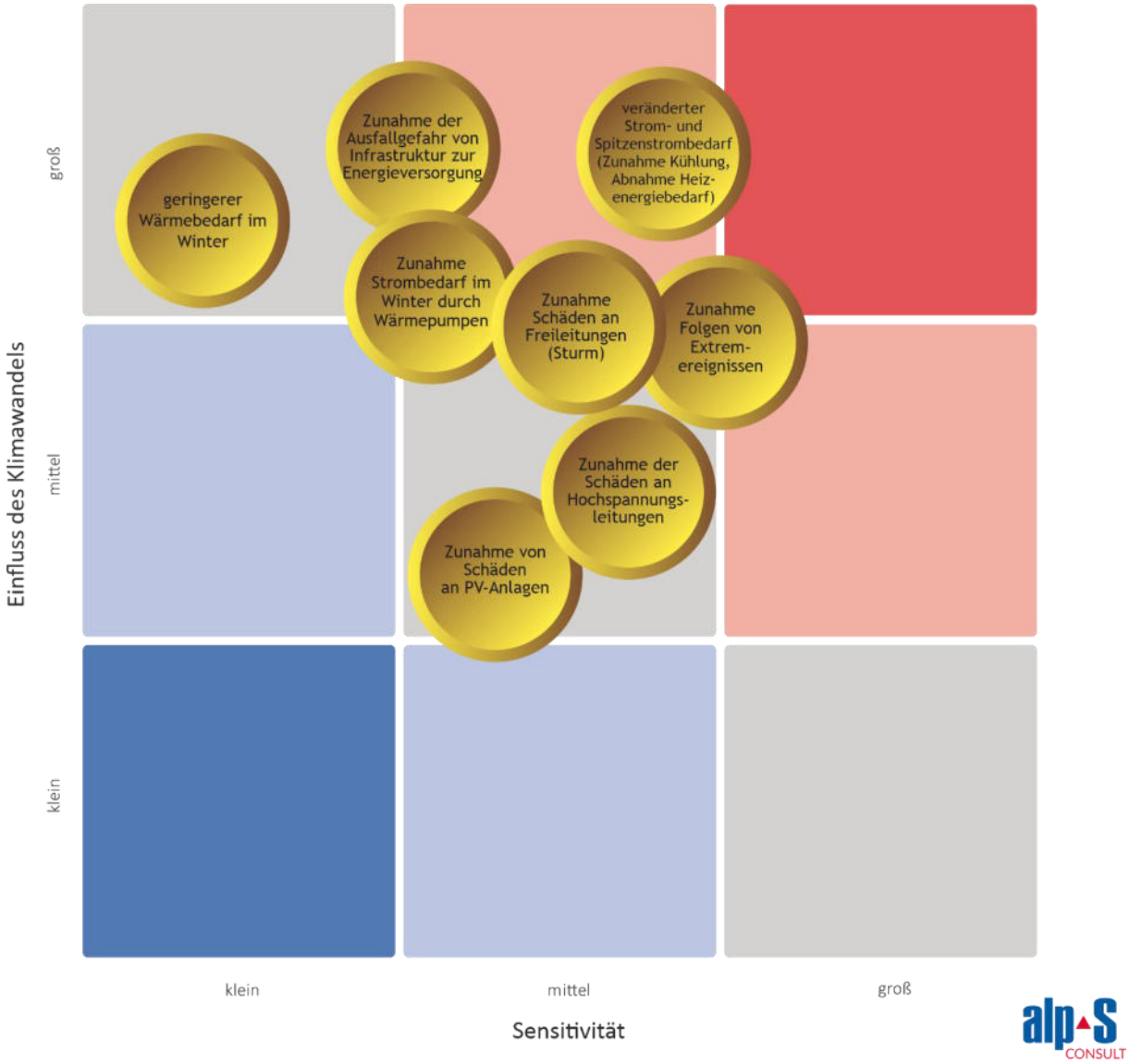


Abbildung 34: Klimafolgenmatrix – Handlungsfeld *Energiewirtschaft*.

Tabelle 9 beinhaltet Erläuterungen zu den Klimafolgen. Die Bewertung der zeitlichen Dringlichkeit und der Anpassungskapazität prioritärer Klimafolgen wird in Tabelle 10 dargestellt.

Tabelle 9: Erläuterung der Klimafolgen des Handlungsfeldes *Energiewirtschaft*. Die prioritäre Klimafolge ist in roter Farbe markiert.

Klimafolge	**Erläuterung**
veränderter Strom- und Spitzenstrombedarf (Zunahme Kühlung, Abnahme Heizenergiebedarf)	steigende Temperaturen (Kühlung) und die Abnahme von Heizgradtagen als Folgen des Klimawandels
geringerer Wärmebedarf im Winter	aufgrund milderer Winter
Zunahme der Folgen von Extremereignissen	Hitzewellen, Stürme und Überschwemmungen können die Infrastruktur, die Energieerzeugung und -verteilung stören und die Versorgungssicherheit beeinträchtigen
Zunahme Schäden an Freileitungen (Sturm)	diese führen zu erhöhten Instandhaltungskosten, längeren Ausfallzeiten und einer potenziellen Beeinträchtigung der Stromversorgung
Zunahme der Schäden an Hochspannungsleitungen	aufgrund von Stürmen, Windwürfen, Schneebruch etc.
Zunahme von Schäden an PV-Anlagen	aufgrund von Stürmen, Hagel etc.
Zunahme Strombedarf im Winter durch Wärmepumpen	die steigende Nutzung von Wärmepumpen zur Versorgung mit Heizenergie führt zu einem erhöhten Strombedarf im Winter
Zunahme der Ausfallgefahr von Infrastruktur zur Energieversorgung	aufgrund von Stürmen, Windwürfen, Schneebruch etc.

Tabelle 10: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld *Energiewirtschaft*.

Prioritäre Klimafolgen	**zeitl. Dringlichkeit**	**Anpassungskapazität**	
		Handlungskompetenz	**Ressourcen**
veränderter Strom- und Spitzenstrombedarf (Zunahme Kühlung, Abnahme Heizenergiebedarf)	mittel	klein	-
Zunahme Folgen von Extremereignissen	mittel	klein	-

Kernaussagen der Verletzlichkeitsanalyse für das Handlungsfeld *Energiewirtschaft*

- Die prioritären Klimafolgen im Handlungsfeld *Energiewirtschaft* sind ein veränderter Strom- und Spitzenstrombedarf sowie die Zunahme der Folgen von Extremereignissen.
- Die zeitliche Dringlichkeit beider prioritärer Klimafolgen wird als mittel eingeschätzt, jedoch sind in diesem Bereich keine Handlungskompetenzen für die Kommune vorhanden.

7.4 Gesundheit

Gesundheit und Lebensqualität sind maßgeblich von den vorherrschenden klimatischen Bedingungen abhängig. Die durch den Klimawandel auftretenden Veränderungen sowie die damit einhergehende Zunahme von Häufigkeit und Intensität von Extremereignissen können daher weitreichende gesundheitlichen Auswirkungen nach sich ziehen. So könnten beispielsweise bis zum Ende des 21. Jahrhunderts ca. 66 % der Europäerinnen und Europäer jedes Jahr wetterbedingten Katastrophen (Hitzewellen, Kältewellen, Überflutungen, Dürren, Vegetationsbränden oder Stürmen) ausgesetzt sein. Im Gegensatz dazu waren im Zeitraum 1981–2010 [40] nur 5% betroffen. Diese Zunahme an hitze-bezogenen Klimaparametern, wie beispielsweise Hitzetage, Tropennächte und Hitzewellen betrifft besonders vulnerable Personengruppen (z. B. Kleinkinder, alte Menschen oder chronisch Kranke), in weiterer Folge aber auch Bedienstete im Gesundheitssektor, die mit einer zusätzlichen Arbeitsbelastung konfrontiert sind.

Eine der gravierendsten Folgen des Klimawandels in Nidderau wird in der Zunahme von Erkrankungen während Hitzewellen gesehen. Hohe Temperaturen belasten den menschlichen Körper erheblich und können zu Hitzschlag, Dehydrierung und anderen hitzebedingten Erkrankungen führen. Diese gesundheitlichen Belastungen werden durch die Abnahme der Schlafqualität bei Hitze noch verstärkt, da hohe nächtliche Temperaturen den erholsamen Schlaf stören und somit die Regeneration des Körpers beeinträchtigen. Darüber hinaus sinkt die Arbeits- und Leistungsfähigkeit bei Hitze, da der Körper mehr Energie für die Kühlung aufwenden muss.

Eine weitere Herausforderung ist die Zunahme des Risikos für Hautkrebs und Hautekzeme, zurückzuführen auf intensivere Sonneneinstrahlung bzw. Schwitzen bei großer Hitze. Diese gesundheitlichen Risiken beeinflussen auch das Freizeitverhalten der Menschen, da Aktivitäten im Freien bei extremen Wetterbedingungen eingeschränkt werden müssen.

Auch das Potenzial einer Zunahme von Vektorerkrankungen (Infektionskrankheiten, die durch Vektoren, also lebende Organismen, von einem Wirt (Mensch oder Tier) auf einen anderen übertragen werden) geht mit dem Klimawandel einher. Steigende Temperaturen und veränderte Niederschlagsmuster schaffen günstige Bedingungen für die Verbreitung von Krankheitsüberträgern wie Mücken (Überträger von z. B. Dengue-Fieber und Malaria).

Schließlich führt der Klimawandel zu einer Zunahme nicht-infektiöser Krankheiten wie psychischen Erkrankungen, Unfällen und Herz-Kreislauferkrankungen. Die ständige Belastung durch extreme Wetterbedingungen und die damit verbundenen gesundheitlichen und sozialen Herausforderungen können zu erhöhtem Stress und psychischen Belastungen führen.

Ein angemessenes Verhalten bei Extremwetterereignissen kann vor akuten und chronischen Schäden schützen. Die Möglichkeiten zur Maßnahmenumsetzung reichen von infrastrukturellen Anpassungen, wie z. B. grüne und blaue Infrastruktur bis hin zu Maßnahmen zur Bewusstseinsbildung. Darüber hinaus können Anpassungen der Arbeitsbedingungen und -sicherheit, die Gesundheit der Beschäftigten zu schützen, beispielsweise veränderte Arbeitszeiten, zusätzliche Pausen und verbesserte Kühlmöglichkeiten Maßnahmen sein.

Abbildung 35 zeigt die Auswirkungen des Klimawandels auf das Handlungsfeld *Gesundheit* anhand der Anordnung ausgewählter Klimafolgen in einer 9-Felder-Matrix. Die Anordnung

der Klimafolgen auf der Matrix ergibt prioritäre Klimafolgen (von unten links = geringe Priorität, nach oben rechts = hohe Priorität).

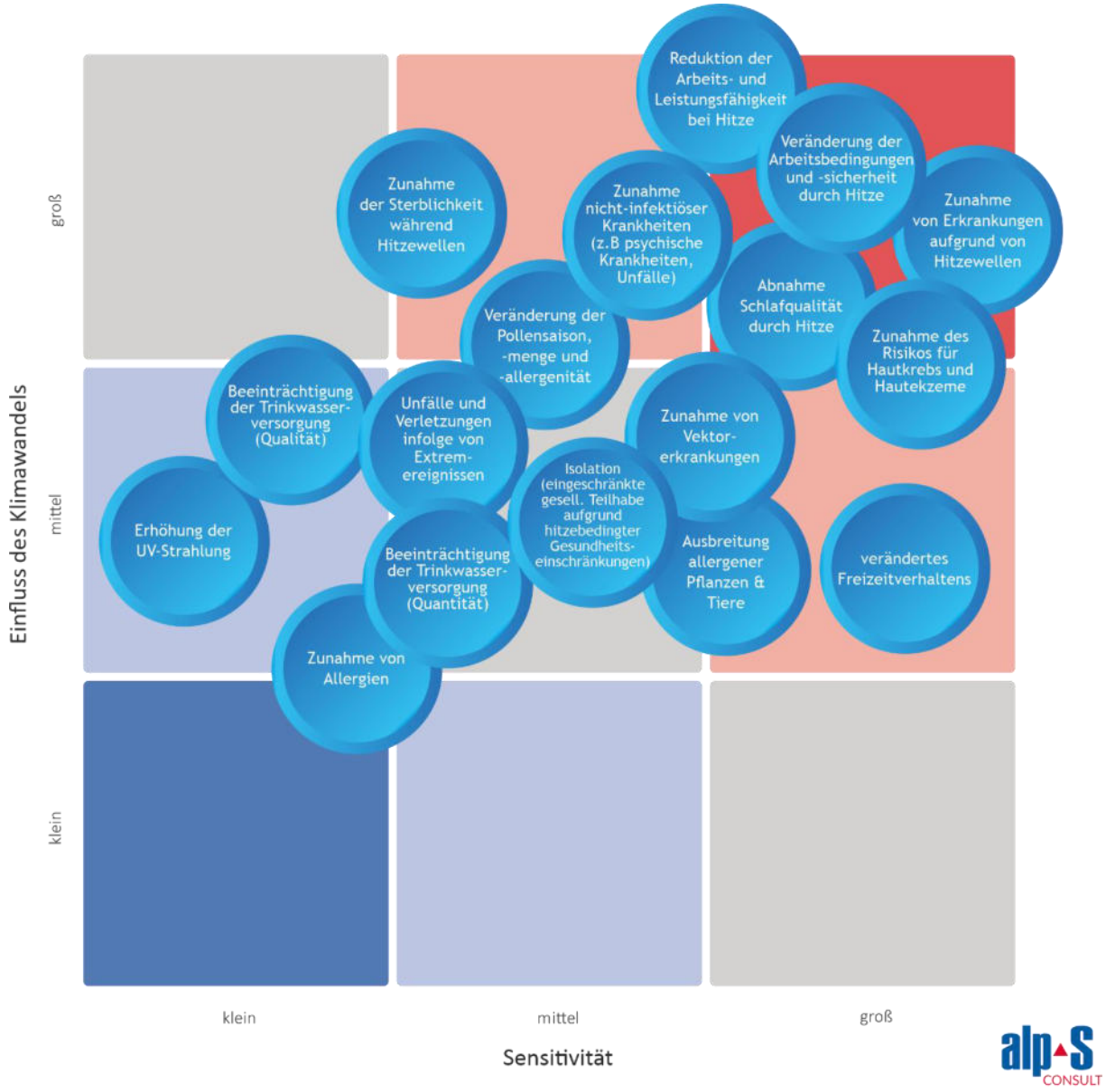


Abbildung 35: Klimafolgenmatrix – Handlungsfeld *Gesundheit*.

Tabelle 11 beinhaltet Erläuterungen zu diesen Klimafolgen. Die Bewertung der zeitlichen Dringlichkeit und der Anpassungskapazität prioritärer Klimafolgen wird in Tabelle 12 dargestellt.

Tabelle 11: Erläuterung der Klimafolgen des Handlungsfeldes *Gesundheit*. Prioritäre Klimafolgen sind in roter Farbe markiert.

Klimafolge	**Erläuterung**
Zunahme von Erkrankungen aufgrund von Hitzewellen	extreme Hitze verschärft Gesundheitsprobleme wie Dehydration, Hitzeschlag und Herz-Kreislauf-Erkrankungen
Abnahme Schlafqualität durch Hitze	hohe Temperaturen beeinträchtigen die Schlafqualität was zu einer verringerten Leistungsfähigkeit führt
Zunahme des Risikos für Hautkrebs und Hautekzeme	erhöhte UV-Strahlung erhöht das Risiko für Hautkrebs und andere Hautkrankheiten
Reduktion der Arbeits- und Leistungsfähigkeit bei Hitze	hohe Temperaturen beeinträchtigen die körperliche und geistige Leistungsfähigkeit
Veränderung der Arbeitsbedingungen und -sicherheit durch Hitze	zunehmende Hitzewellen verschlechtern Arbeitsbedingungen vor allen von Menschen, die im Freien oder in schlecht klimatisierten Räumen arbeiten
Zunahme von Vektorerkrankungen	steigende Temperaturen fördern die Verbreitung von durch Insekten übertragenen Krankheiten wie Malaria und Dengue-Fieber
Verändertes Freizeitverhalten	die Zunahme von Hitzewellen beeinflusst das Freizeitverhalten, da Menschen möglicherweise Aktivitäten im Freien meiden
Zunahme nicht-infektiöser Krankheiten (z. B. psychische Krankheiten, Unfälle	Klimawandel verstärkt Stress und psychische Erkrankungen; das Risiko für Unfälle und Herz-Kreislauf-Erkrankungen wird erhöht
Erhöhung der UV-Strahlung	UV-Strahlung kann zu erhöhten Risiken für Hautkrebs und Augenerkrankungen führen; erhöhte UV-Strahlung entsteht durch den Ozonabbau sowie die Veränderung der Bewölkung
Zunahme von Allergien	verlängerte Pollensaisons (aufgrund Verlängerung der Vegetationsperiode) und neue allergene Pflanzen erhöhen Häufigkeit und Intensität von Allergien
Ausbreitung allergener Pflanzen und Tiere	die Verlängerung der Vegetationsperiode begünstigt Wachstum und Verbreitung allergener Pflanzen und Tiere
Isolation (eingeschränkte Teilhabe aufgrund hitzebedingter Gesundheitseinschränkungen)	Menschen könnten aufgrund gesundheitlicher Beeinträchtigungen durch Hitze zunehmend in ihren Aktivitäten eingeschränkt werden
Veränderung der Pollensaison, -menge und -allergenität	Verlängerte und intensivere Pollensaisons können das Auftreten von Allergien verstärken
Unfälle und Verletzungen infolge von Extremereignissen	Extreme Wetterereignisse wie Stürme und Überschwemmungen können zu mehr Unfällen und Verletzungen führen
Beeinträchtigung der Trinkwasserversorgung (Quantität)	Wasserdargebot nimmt ab: Der Klimawandel kann die verfügbare Menge an Trinkwasser reduzieren
Beeinträchtigung der Trinkwasserversorgung (Qualität)	Extreme Wetterereignisse und höhere Temperaturen können Qualität des Trinkwassers beeinträchtigen

Zunahme der Sterblichkeit während Hitzewellen	Hitzewellen können zu einer erhöhten Sterblichkeit, insbesondere bei gefährdeten Bevölkerungsgruppen, führen

Tabelle 12: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld *Gesundheit*.

Prioritäre Klimafolgen	**zeitl. Dringlichkeit**	**Anpassungskapazität**	
		Handlungskompetenz	**Ressourcen**
Abnahme Schlafqualität durch Hitze	hoch	klein	klein
Zunahme von Erkrankungen aufgrund von Hitzewellen	hoch	mittel	mittel
Zunahme des Risikos für Hautkrebs und Hautekzeme	hoch	klein	hoch
Reduktion der Arbeits- und Leistungsfähigkeit bei Hitze	mittel	klein	hoch
Veränderung der Arbeitsbedingungen und -sicherheit durch Hitze	mittel	klein	hoch
Zunahme von Vektorerkrankungen	mittel	mittel	hoch
verändertes Freizeitverhalten	mittel	klein	hoch
Zunahme nicht-infektiöser Krankheiten (z. B. psychische Krankheiten, Unfälle, Herz-Kreislauferkrankungen)	mittel	mittel	mittel

Kernaussagen der Verletzlichkeitsanalyse für das Handlungsfeld *Gesundheit*

- Zu den prioritären Klimafolgen im Handlungsfeld *Gesundheit* gehören die Zunahme der Erkrankungen während Hitzewellen, die Abnahme der Schlafqualität infolge der Hitze, die Zunahme des Risikos für Hautkrebs oder auch die Reduktion der Arbeits- und Leistungsfähigkeit bei hohen Temperaturen. Außerdem sind die Veränderung der Arbeitsbedingungen und -sicherheit durch Hitze, die Zunahmen von Vektor-erkrankungen, das veränderte Freizeitverhalten und die Zunahme nicht infektiöser Krankheiten relevant.
- Für die Klimafolgen Abnahme der Schlafqualität durch Hitze sowie die Zunahme des Risikos für Hautkrebs und Hautekzeme ergeben sich hohe zeitliche Dringlichkeiten. Die Handlungskompetenz der Stadt Nidderau zur Einleitung von Maßnahmen wird allerdings als klein eingestuft.

7.5 Industrie und Gewerbe

Industrie und Gewerbe stellen in Deutschland einen der wichtigsten Wirtschaftsbereiche dar. Mit einem Gesamtumsatz von über € 2,5 Billionen im Jahr 2021 steuerte das verarbeitende Gewerbe über ein Viertel der Bruttowertschöpfung in Deutschland bei [41, 42]. Durch die enge Vernetzung mit globalen Akteuren sind die Unternehmen in Lieferketten eingebunden. Unterbrechungen dieser Ketten, sowohl im In- als auch im Ausland, wie sie beispielsweise durch Wetterextreme auftreten, beeinflussen die Wirtschaftsleistung maßgeblich. Zusätzlich werden Unternehmen durch neu auftretende Klimarisiken, sich verändernde Marktanforderungen oder Gesetzgebungen in ihrem Handeln beeinflusst. Durch zunehmende Hitze entstehen zudem Anforderungen an den Schutz der Mitarbeitenden und zur Aufrechterhaltung der Produktivität.

Die für dieses Handlungsfeld als prioritär identifizierten Klimafolgen beziehen sich auf den Kühlbedarf bei Lagerung, Transport und Räumlichkeiten sowie die Reduktion der Arbeits- bzw. Leistungsfähigkeit durch Hitze. Die größte Betroffenheit wurde in Nidderau hinsichtlich letzterem festgestellt, da die Stadt über eine nennenswerte Anzahl an Handwerksbetrieben verfügt. Menschen, die im Freien arbeiten, sind besonders von Hitze betroffen, während die Hitzebelastung in Büros und Hallen individuell zu betrachten ist und tendenziell geringer ist als im Freien. Der zunehmende Kühlbedarf ist für verschiedene Betriebe von Bedeutung, darunter in Nidderau beispielsweise der Hersteller von Teigtaschen.

Um Unternehmen auf die Auswirkungen des Klimawandels vorzubereiten, ist ein individuell vorhandenes Verständnis der vorherrschenden Klimarisiken prioritär. Dahingehend wird durch die EU-Taxonomie-Verordnung die Erstellung von sogenannten Klimarisiko- und Vulnerabilitätsanalysen gefordert, die als Grundlagen für weitere Entscheidungsfindungen im Risikomanagement dienen sollen, so zum Beispiel dem Schutz der Infrastruktur, der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern und der Aufrechterhaltung der Wirtschaftsleistung des Unternehmens. Mögliche Maßnahmen sind vielfältig und reichen von baulichen Anpassungen zum Schutz vor Hochwasser oder Hitze in Innenräumen, über organisatorische Maßnahmen wie der Steigerung der Wassereffizienz zum Schutz vor Dürre oder der Absicherung der Lieferketten bis hin zu Anpassungen der Arbeitszeit im Unternehmen.

Abbildung 36 zeigt die Auswirkungen des Klimawandels auf das Handlungsfeld *Industrie und Gewerbe* anhand der Anordnung ausgewählter Klimafolgen in einer 9-Felder-Matrix. Die Anordnung der Klimafolgen auf der Matrix ergibt prioritäre Klimafolgen (von unten links = geringe Priorität, nach oben rechts = hohe Priorität).

Abbildung 36: Klimafolgenmatrix – Handlungsfeld *Industrie und Gewerbe*.

Tabelle 13 beinhaltet Erläuterungen zu diesen Klimafolgen. Die Bewertung der zeitlichen Dringlichkeit und der Anpassungskapazität prioritärer Klimafolgen wird in Tabelle 14 dargestellt.

Tabelle 13: Erläuterung der Klimafolgen des Handlungsfeldes *Industrie und Gewerbe*. Prioritäre Klimafolgen sind in roter Farbe markiert.

Klimafolge	**Erläuterung**
erhöhter Kühlbedarf (Transport, Lagerung, Räumlichkeiten)	insbesondere bei verderblichen Lebensmitteln und Prozessen unter niedrigen Temperaturen wird der Bedarf an Kühlung zusammen mit den heißen Tagen steigen
Reduktion von Arbeits- bzw. Leistungsfähigkeit durch Hitze	zunehmende Hitzeperioden reduzieren die Leistungsfähigkeit der Arbeitskräfte; Maßnahmen des Schutzes der Angestellten werden notwendig
Zunahme Gefährdung von Lieferketten	extremwetterbedingt kann es vermehrt zu logistischen Engpässen kommen
Zunahme Produktionsausfälle	Anstieg von Schäden an gewerblicher und industrieller Infrastruktur

Zunahme Ausfall (z. B. Energieversorgung)	durch Ausfall von Infrastruktur der Energieversorgung aufgrund von Stürmen, Starkregenereignissen etc.
Zunahme von Produkt- und Verfahrensinnovation	in den Bereichen Umwelttechnik und Bauwirtschaft werden Innovationen u. a. für die Gebäudedämmung und Klimatechnik als Reaktion auf Extremereignisse erwartet
Abnahme der Anlagensicherheit (Sturm, Starkregen; Hochwasser)	durch Hochwasser, Starkregen oder Sturm können erhebliche Schäden an Industrie- und Gewerbeanlagen und Rohstoffquellen sowie weiterer Infrastruktur verursacht werden und mögliche Freisetzung von gefährlichen Stoffen in Folge von Extremereignissen
Zunahme betriebswirtschaftliche Auswirkungen	aufgrund zunehmender Extremwetterereignisse wie z. B. Starkregen, Hagel, Stürme

Tabelle 14: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld *Industrie und Gewerbe*.

Prioritäre Klimafolgen	**zeitl. Dringlichkeit**	**Anpassungskapazität**	
		Handlungskompetenz	**Ressourcen**
erhöhter Kühlbedarf (Transport, Lagerung, Räumlichkeiten	mittel	klein	-
Reduktion von Arbeits- bzw. Leistungsfähigkeit durch Hitze	groß	allgemein klein, intern groß	personell klein, finanziell groß

Kernaussagen der Verletzlichkeitsanalyse für das Handlungsfeld *Industrie und Gewerbe*

- Im Handlungsfeld *Industrie und Gewerbe* zählen die Reduktion von Arbeits- bzw. Leistungsfähigkeit durch Hitze sowie der erhöhte Kühlbedarf für Produkte als prioritäre Klimafolgen.
- Die zeitliche Dringlichkeit ist bei der Reduktion der Arbeits- und Leistungsfähigkeit groß, dabei besteht trotz einer im Allgemeinen eher kleiner Handlungskompetenz die Möglichkeit, im Rahmen der eigenen städtischen Betriebe Anpassungen anzustoßen und umzusetzen. Hinsichtlich des erhöhten Kühlbedarfes für Lagerung etc. ist keine direkte Zuständigkeit der Stadt gegeben ist. Hier müssen von den jeweiligen Betrieben Maßnahmen gesetzt werden.

7.6 Katastrophenschutz und Sicherheit

Eine Katastrophe bezeichnet außerordentliche Situationen, wenn die Funktionsfähigkeit einer Gemeinschaft oder Gesellschaft beeinträchtigt oder unterbrochen wird und als Folge hohe menschliche, materielle, ökonomische und ökologische Verluste eintreten, die nicht von einer Einheit allein, z. B. einer Stadt, bewältigt werden können. Die durch den Klimawandel häufiger und intensiver auftretenden Extremereignisse ziehen weitreichende Handlungserfordernisse für den Katastrophen- und Bevölkerungsschutz nach sich: Einerseits verändern sich Größe, Charakter und Gewichtung der Einsätze, andererseits sind die Einsatzkräfte selbst von den Folgen des Klimawandels betroffen.

In Hessen sind Feuerwehren, Hilfsorganisationen und das Technische Hilfswerk unter Mithilfe von über 23.000 Ehrenamtlichen im Katastrophenschutz tätig[1]. Um den steigenden Herausforderungen durch den Klimawandel gerecht zu werden, nennt der Hessische Klimaplan die Stärkung des Brand- und Katastrophenschutzes als eine zentrale Maßnahme. Dabei u. a. soll die ausreichende Verfügbarkeit und das notwendige Wissen von Einsatzkräften sichergestellt werden und die zugehörige Warn-, Kommunikations- und Feuerwehrinfrastruktur erneuert bzw. entsprechend angepasst werden.

Für die Stadt Nidderau wurden folgende Klimafolgen als besonders bedeutsam identifiziert: „veränderte Anforderungen der Einsätze bzw. der Einsatzkräfte", „abnehmende Resilienz (Widerstandsfähigkeit) der Bevölkerung" auf Katastrophen zu reagieren, sowie die „abnehmende Leistungsfähigkeit der Ehrenamtlichen".

Darüber hinaus stellt der Klimawandel Rettungsdienste vor neue Herausforderungen, die eine Anpassung der Ausrüstung und Ausbildung erforderlich macht. Die Resilienz der Bevölkerung nimmt ab, was die Erholung von Extremwetterereignissen erschwert und den Druck auf Hilfsorganisationen erhöht. Gleichzeitig sinkt die Bereitschaft sich für ein Ehrenamt zu engagieren. Diese Faktoren verdeutlichen die Notwendigkeit, Einsatzkräfte besser auszustatten und Ehrenamtliche durch bspw. Schulungen und Weiterbildungen, sowie verbesserte Koordination bei den Einsätzen zu unterstützen.

Abbildung 37 zeigt die Auswirkungen des Klimawandels auf das Handlungsfeld *Katastrophenschutz und Sicherheit* anhand der Anordnung ausgewählter Klimafolgen in einer 9-Felder-Matrix. Die Anordnung der Klimafolgen auf der Matrix ergibt prioritäre Klimafolgen (von unten links = geringe Priorität, nach oben rechts = hohe Priorität).

[1] https://feuerwehr.hessen.de/katastrophenschutz

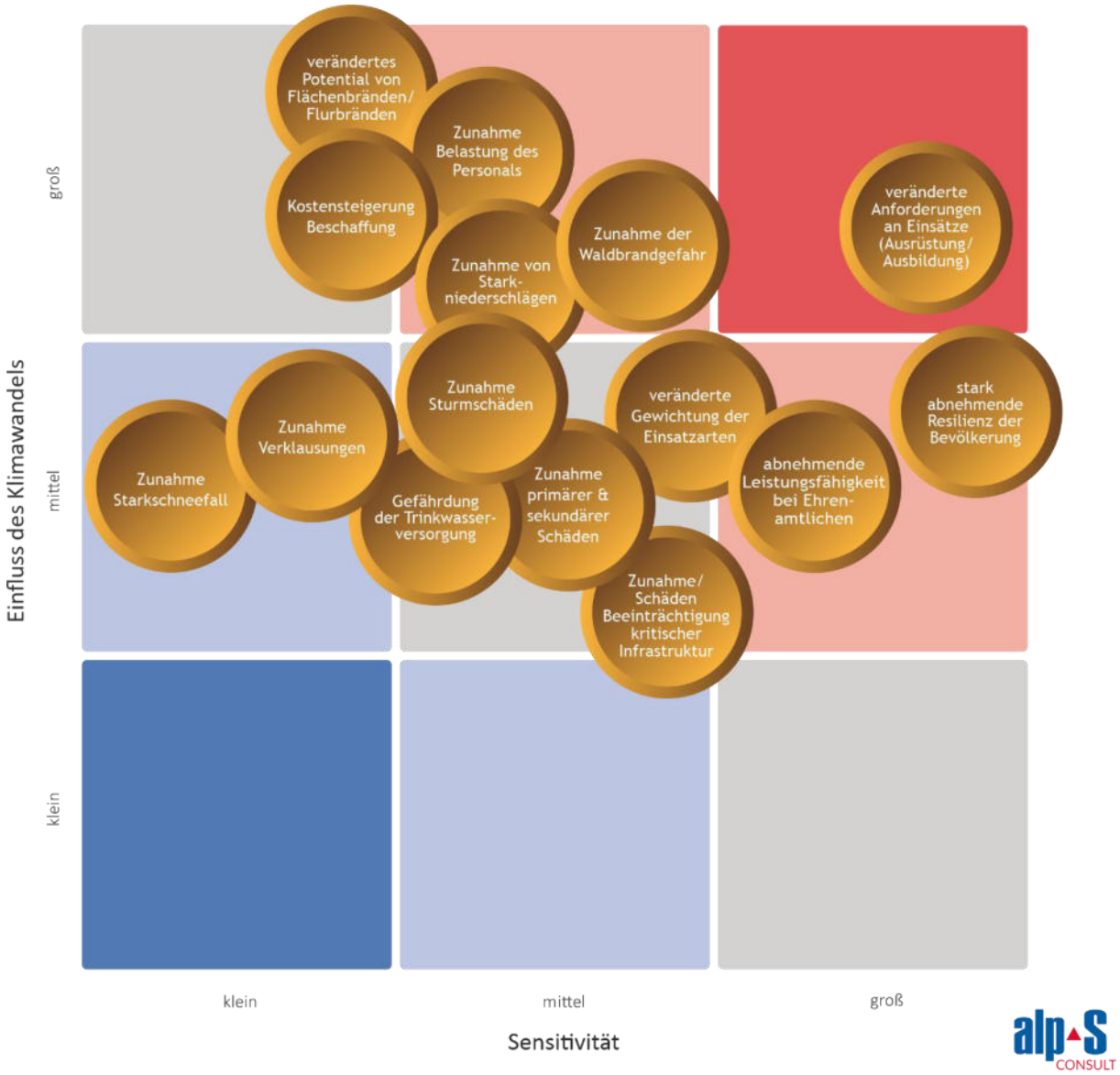


Abbildung 37: Klimafolgenmatrix – Handlungsfeld *Katastrophenschutz und Sicherheit*.

Tabelle 15 beinhaltet Erläuterungen zu diesen Klimafolgen. Die Bewertung der zeitlichen Dringlichkeit und der Anpassungskapazität prioritärer Klimafolgen wird in Tabelle 16 dargestellt.

Tabelle 15: Erläuterung der Klimafolgen des Handlungsfeldes *Katastrophenschutz und Sicherheit*. Prioritäre Klimafolgen sind in roter Farbe markiert.

Klimafolge	**Erläuterung**
veränderte Anforderungen an Einsätze (Ausrüstung / Ausbildung)	Einsätze müssen an neue klimatische Bedingungen angepasst werden, was bedeutet, dass sowohl Ausrüstung als auch Ausbildung der Einsatzkräfte angepasst werden müssen
stark abnehmende Resilienz der Bevölkerung	die Fähigkeit der Bevölkerung, sich an veränderte klimatische Bedingungen anzupassen, nimmt ab, was zu einer erhöhten Verwundbarkeit führt
abnehmende Leistungsfähigkeit bei Ehrenamtlichen	freiwillige Helferinnen und Helfer sind aufgrund von extremen Wetterbedingungen erhöhten Belastungen ausgesetzt; darüber hinaus spielen hier soziale Veränderungen eine Rolle

veränderte Gewichtung der Einsatzarten	bestimmte Einsatzarten, wie beispielsweise Waldbrände oder Überschwemmungen, werden häufiger und müssen entsprechend priorisiert werden
Zunahme der Waldbrandgefahr	durch trockenere und wärmere Sommer steigt das Risiko für Waldbrände
Zunahme von Starkniederschlägen	intensivere Niederschläge führen zu häufigeren Überschwemmungen und erfordern angepasste Notfallpläne und -maßnahmen
Zunahme Belastung des Personals	verstärkte physische und psychische Belastung von Einsatzkräften aufgrund einer steigenden Anzahl und Intensität der Einsätze
verändertes Potential von Flächenbränden / Flurbränden	Anstieg des Risikos von Flächen- und Flurbränden aufgrund zunehmender Trockenheit
Kostensteigerung Beschaffung	der Bedarf an Spezialausrüstung und häufigerem Austausch steigert Kosten

Tabelle 16: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld *Katastrophenschutz und Sicherheit*.

Prioritäre Klimafolgen	**zeitl. Dringlichkeit**	**Anpassungskapazität**	
		Handlungskompetenz	**Ressourcen**
veränderte Anforderungen an Einsätze (Ausrüstung / Ausbildung)	hoch	mittel	klein
stark abnehmende Resilienz der Bevölkerung	mittel	mittel	mittel
abnehmende Leistungsfähigkeit bei Ehrenamtlichen	mittel	mittel	hoch

Kernaussagen der Verletzlichkeitsanalyse für das Handlungsfeld *Katastrophenschutz und Sicherheit*

- Im Handlungsfeld *Katastrophenschutz und Sicherheit* wurden „veränderte Anforderungen an Einsätze", die „stark abnehmende Resilienz der Bevölkerung" und die „abnehmende Leistungsfähigkeit bei Ehrenamtlichen" als prioritäre Klimafolgen eingeordnet.
- Die veränderten Einsatzanforderungen zeigen eine hohe zeitliche Dringlichkeit, aber nur eine geringe Anpassungskapazität der Stadt. Mögliche Lösungsansätze sind die Optimierung der Ausrüstung sowie gezieltes Training und Simulationen zur besseren Koordination während der Einsätze. Die Resilienz der Bevölkerung und die Leistungs-fähigkeit bei Ehrenamtlichen nehmen stark ab, was mit einer mittleren zeitlichen Dringlichkeit bewertet wurde. Aufklärung und Bewusstseinsbildung durch Informations-kampagnen und Workshops zur Katastrophenvorsorge und -bewältigung sind notwendig.

7.7 Kommunale Bauleitplanung

Das Handlungsfeld *Kommunale Bauleitplanung* ist ein maßgebliches Werkzeug im Kontext des Klimawandels. Im Wesentlichen werden zwei Handlungsstränge deutlich, über die die Bauleitplanung eingebunden ist: Einerseits kann sie durch Planungsvorgaben die Risikovorsorge fördern und Folgen aufgrund von auftretenden bzw. zu erwartenden Klimarisiken wie extremer Wetter- und Witterungsereignisse mindern. Andererseits stellt die Bauleitplanung auch ein Instrument dar, mit dem auf sich verändernde Nutzungsansprüche geantwortet werden kann und möglichst konfliktarme Lösungen zur Flächennutzung gefunden werden können.

Der Klimawandel führt aufgrund zunehmender Versiegelung und der Häufung und Intensivierung von Hitzewellen zu einer Zunahme des Hitzeinseleffekts. Dies belastet die Stadtbewohnerinnen und Stadtbewohner und erfordert Maßnahmen zur Kühlung. Gleichzeitig nehmen Trockenschäden am Stadtgrün zu, da Pflanzen unter längeren Trockenperioden leiden. Bioklimatisch belastete Gebiete nehmen zu, was die Lebensqualität der Bewohnerinnen und Bewohner beeinträchtigt. Um dem entgegenzuwirken, steigt der Bedarf an Frischluftschneisen und Kaltluftbahnen, die die Luftzirkulation verbessern. Öffentliche Plätze und Grünflächen müssen neu gestaltet werden, um Sonnenschutz und kühlere Aufenthaltsorte zu bieten. Maßnahmen wie schattenspendende Bäume und Wasserflächen sind notwendig. Diese Herausforderungen verdeutlichen die Notwendigkeit umfassender städtischer Planungsstrategien. Nur so kann die Lebensqualität in Städten trotz Klimawandels erhalten und verbessert werden.

Im Kontext der kommunalen Bauleitplanung ist der Maßnahmenkatalog des Hessischen Klimaplans zu erwähnen. Dieser beinhaltet beispielsweise übergeordnete strukturelle Maßnahmen, wie die Verankerung von Klimaanpassungszielen in der Städtebauförderung sowie in der Landes- und Regionalplanung, aber auch praktische, wie die Förderung wassersensibler Stadtentwicklung durch Beratungen und finanzielle Unterstützung. Eine klimaangepasste Flächennutzung bietet dementsprechend das Potenzial, wetterbedingte Extremereignisse abzufedern, z. B. Hitze und Hochwasser, oder die Versorgung mit frischer, kühler Luft durch Frischluftbahnen und Freihalteflächen sowie ökologisch wertvolle Bereiche zu sichern.

Abbildung 38 zeigt die Auswirkungen des Klimawandels auf das Handlungsfeld *Kommunale Bauleitplanung* anhand der Anordnung ausgewählter Klimafolgen in einer 9-Felder-Matrix. Die Anordnung der Klimafolgen auf der Matrix ergibt prioritäre Klimafolgen (von unten links = geringe Priorität, nach oben rechts = hohe Priorität).

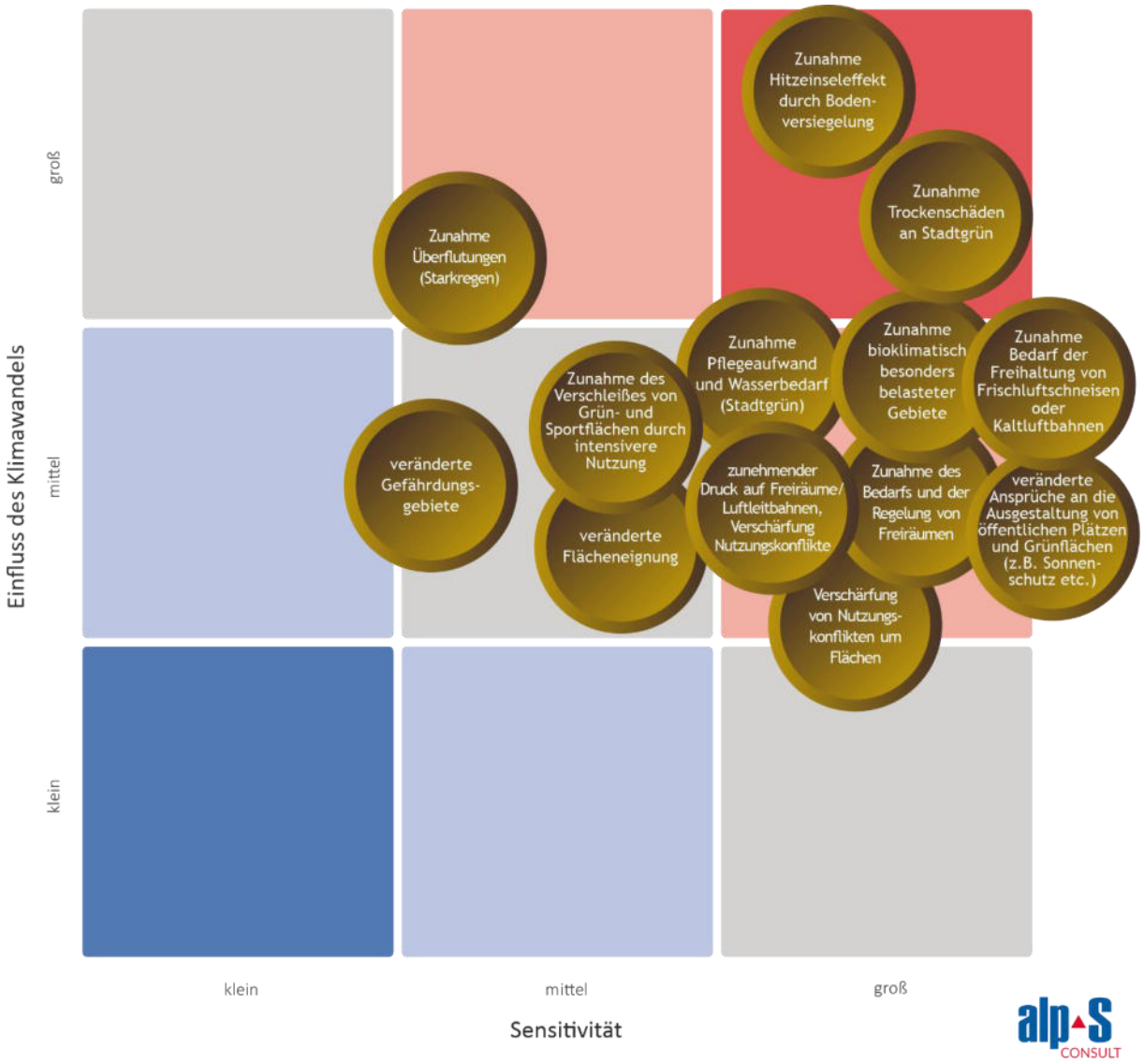


Abbildung 38: Klimafolgenmatrix – Handlungsfeld *Kommunale Bauleitplanung*.

Tabelle 17 beinhaltet Erläuterungen zu diesen Klimafolgen. Die Bewertung der zeitlichen Dringlichkeit und der Anpassungskapazität prioritärer Klimafolgen wird in Tabelle 18 dargestellt.

Tabelle 17: Erläuterung der Klimafolgen des Handlungsfeldes *Kommunale Bauleitplanung*. Prioritäre Klimafolgen sind in roter Farbe markiert.

Klimafolge	**Erläuterung**
Zunahme Hitzeinseleffekt durch Bodenversiegelung	steigende Temperaturen und die Versiegelung von Böden führen zu einer stärkeren Speicherung von Wärme in städtischen Gebieten; dies erhöht die Hitzebelastung für Bewohnerinnen und Bewohner
Zunahme Trockenschäden an Stadtgrün	längere Trockenperioden beeinträchtigen die Vitalität von Stadtgrün und intensivieren den Pflegeaufwand
Zunahme bioklimatisch besonders belasteter Gebiete	bestimmte Gebiete könnten durch den Klimawandel extremeren bioklimatischen Bedingungen ausgesetzt sein, wie z. B. intensiverer Hitze oder Kälte, was die Lebensqualität beeinträchtigt

Zunahme Bedarf der Freihaltung von Frischluftschneisen oder Kaltluftbahnen	zur Vermeidung von Überhitzung wird es zunehmend wichtiger, Bereiche freizuhalten, die kühle Luft in die Stadt transportieren
veränderte Ansprüche an die Ausgestaltung von öffentlichen Plätzen und Grünflächen (z.B. Sonnenschutz, etc.)	durch steigende Temperaturen wird es notwendig, öffentliche Bereiche mit mehr Schatten und kühlenden Elementen auszustatten
Zunahme Überflutungen (Starkregen)	Starkregenereignisse können vermehrt auftreten, was zu häufigeren Überflutungen und Schäden an Infrastruktur und Eigentum führt
Zunahme Pflegeaufwand und Wasserbedarf (Stadtgrün)	die Vitalität von Grünflächen nimmt aufgrund klimatischer Veränderungen ab und benötigen daher mehr Pflege und Bewässerung
zunehmender Druck auf Freiräume / Luftleitbahnen, Verschärfung Nutzungskonflikte	durch die Notwendigkeit, mehr Freiräume für Kühlung und Luftzirkulation zu schaffen, können Nutzungskonflikte um verfügbare Flächen zunehmen
Zunahme des Bedarfs und der Regelung von Freiräumen	es wird wichtiger, die Nutzung von Freiräumen zu regulieren und zu schützen, um ihre Funktionen für das Stadtklima zu erhalten
Zunahme des Verschleißes von Grün- und Sportflächen durch intensivere Nutzung	mit steigenden Temperaturen und veränderten Freizeitgewohnheiten werden Grün- und Sportflächen intensiver genutzt, was zu schnellerem Verschleiß führt
veränderte Flächeneignung	bestimmte Flächen könnten aufgrund klimatischer Veränderungen für ihre bisherigen Nutzungen ungeeignet werden
veränderte Gefahrengebiete	klimatische Veränderungen können neue Gefahrenzonen schaffen oder bestehende verstärken, z. B. durch erhöhte Hochwassergefahr

Tabelle 18: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld *Kommunale Bauleitplanung*.

Prioritäre Klimafolgen	**zeitl. Dringlichkeit**	**Anpassungskapazität**	
		Handlungskompetenz	**Ressourcen**
Zunahme Hitzeinseleffekt durch Bodenversiegelung	hoch	hoch	mittel
Zunahme Trockenschäden an Stadtgrün	hoch	mittel	mittel
Zunahme bioklimatisch besonders belasteter Gebiete	hoch	klein	mittel
Zunahme Bedarf der Freihaltung von Frischluftschneisen oder Kaltluftbahnen	-	-	-
veränderte Ansprüche an die Ausgestaltung von öffentlichen Plätzen und Grünflächen (z.B. Sonnenschutz, etc.)	-	-	-

Kernaussagen der Verletzlichkeitsanalyse für das Handlungsfeld *Kommunale Bauleitplanung*

- Die prioritären Klimafolgen umfassen die Zunahme des Hitzeinseleffekts durch Bodenversiegelung, Trockenschäden an Stadtgrün, bioklimatisch belastete Gebiete, den Bedarf an Freihaltung von Frischluftschneisen oder Kaltluftbahnen sowie veränderte Ansprüche an öffentliche Plätze und Grünflächen, wie z. B. Sonnenschutz.
- Die Zunahme des Hitzeinseleffekts durch Bodenversiegelung hat eine hohe zeitliche Dringlichkeit, bietet aber auch Handlungsmöglichkeiten für die Stadt. Lösungsansätze sind die Schaffung von Grünflächen und die Entsiegelung städtischer Flächen. Die Zunahme von Trockenschäden an Stadtgrün weist ebenfalls eine hohe zeitliche Dringlichkeit auf. Die Auswahl klimaangepasster Pflanzungen in städtischen Grünanlagen und ein effizientes Wassermanagement kann dem entgegenwirken. Schließlich hat die Zunahme bioklimatisch besonders belasteter Gebiete eine hohe zeitliche Dringlichkeit, aber eine geringe Anpassungskapazität. Eine Entlastung bioklimatisch belasteter Gebiete kann durch die Schaffung von Schattenspendern und Belüftungsschneisen im Stadtgebiet erreicht werden.

7.8 Landwirtschaft

Die Landwirtschaft wird unmittelbar von Wetter- und Witterungsbedingungen beeinflusst. Während in einigen Jahren aufgrund von günstigen Verhältnissen sehr hohe Erträge erwirtschaftet werden, können einzelne Extremereignisse erhebliche Ertragseinbußen verursachen. Des Weiteren zeigt sich die Abhängigkeit der Landwirtschaft von Wetter und Witterung auch in der Nutzbarkeit und der Produktivität einzelner Pflanzensorten. Bereits heute beeinflusst die Verlängerung der Vegetationsperiode verschiedenste landwirtschaftliche Bereiche.

Die Klimafolgenanalyse im Handlungsfeld *Landwirtschaft* ergibt für die Stadt Nidderau insgesamt sieben prioritäre Klimafolgen. Vor allem die Zunahme der Hitzebelastung bei Nutztieren ist von großer Bedeutung. Die zur Milch- und Fleischproduktion gezüchteten Rinder leiden unter den häufiger auftretenden und sich intensivierenden Hitzewellen, was sich negativ auf beispielsweise die Milchleistung auswirkt. Eine ähnliche Betroffenheit zeigt sich in der Zunahme der Hitzebelastung für in landwirtschaftlichen Betrieben arbeitende Menschen. Denn obwohl neue Maschinen klimatisiert sind, findet die meiste Arbeit im Freien statt, wodurch die Arbeitenden der Hitze direkt ausgesetzt sind.

Darüber hinaus wirkt sich die Zunahme des Eintrags von Nährstoffen in Gewässer durch Bodenerosion negativ auf deren Qualität aus. Generell ist die Region in und um Nidderau stark von Erosion betroffen. Das stellt die Landwirtschaft einerseits z. B. durch die Verschlämmung der Kulturen bei starken Niederschlägen vor große Herausforderungen. Andererseits ist Wasserversickerung in schweren Lössböden schwierig und wird durch die starke Austrocknung von Böden während Trockenperioden erschwert.

Die größte lokale Betroffenheit wird den Ertragseinbußen durch Extremwetterereignisse attestiert. Hier sind es vor allem Trockenperioden und Starkniederschläge, die sich negativ auf Bodenfruchtbarkeit, -struktur und -stabilität und damit die Erträge auswirken. Lange Trocken- oder Regenperioden verändern auch die Art der Bewirtschaftung in der Landwirtschaft. So müssen beispielsweise in kurzen Zeiträumen große Flächen bewirtschaftet

werden, was wiederum nur durch die Nutzung schwerer Geräte erfolgen kann, die sich negativ auf Böden (Bodenverdichtung, Abnahme Wasseraufnahmekapazität und Erosion) auswirkt.

Die Verlängerung der Vegetationsperiode ist bereits feststellbar, was vor allem in Kombination mit einer Zunahme von Dürreperioden problematisch für Kulturen ist, da der Wasserbedarf über einen längeren Zeitraum hinweg zunimmt.

Der steigende Kühlbedarf bei Lagerung und Transport landwirtschaftlicher Produkte wie Kartoffeln oder Milch, welche jedoch zumeist außerhalb der Stadt gelagert werden, ist ebenfalls an die Zunahme und Intensivierung von Hitzeperioden gekoppelt.

In Nidderau nimmt die landwirtschaftliche Fläche knapp 60 % des Stadtgebiets ein [43], wodurch der Landwirtschaft durchaus Potenzial zur Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen eingeräumt werden kann. Zudem ist die Stadt selbst Eigentümerin landwirtschaftlicher Flächen auf deren Bewirtschaftung sie direkten Einfluss hat.

Eine Möglichkeit, um auf die Auswirkungen des Klimawandels zu reagieren, ist z. B. eine klimaangepasste Sortenwahl oder die Umsetzung von Schutzmaßnahmen z. B. vor Hagel. Darüber hinaus wird mit geeigneten Bewirtschaftungsformen Einfluss auf physikalische und chemische Parameter von Böden genommen.

Abbildung 39 zeigt die Auswirkungen des Klimawandels auf das Handlungsfeld *Landwirtschaft* anhand der Anordnung ausgewählter Klimafolgen in einer 9-Felder-Matrix. Die Anordnung der Klimafolgen auf der Matrix ergibt prioritäre Klimafolgen (von unten links = geringe Priorität, nach oben rechts = hohe Priorität).

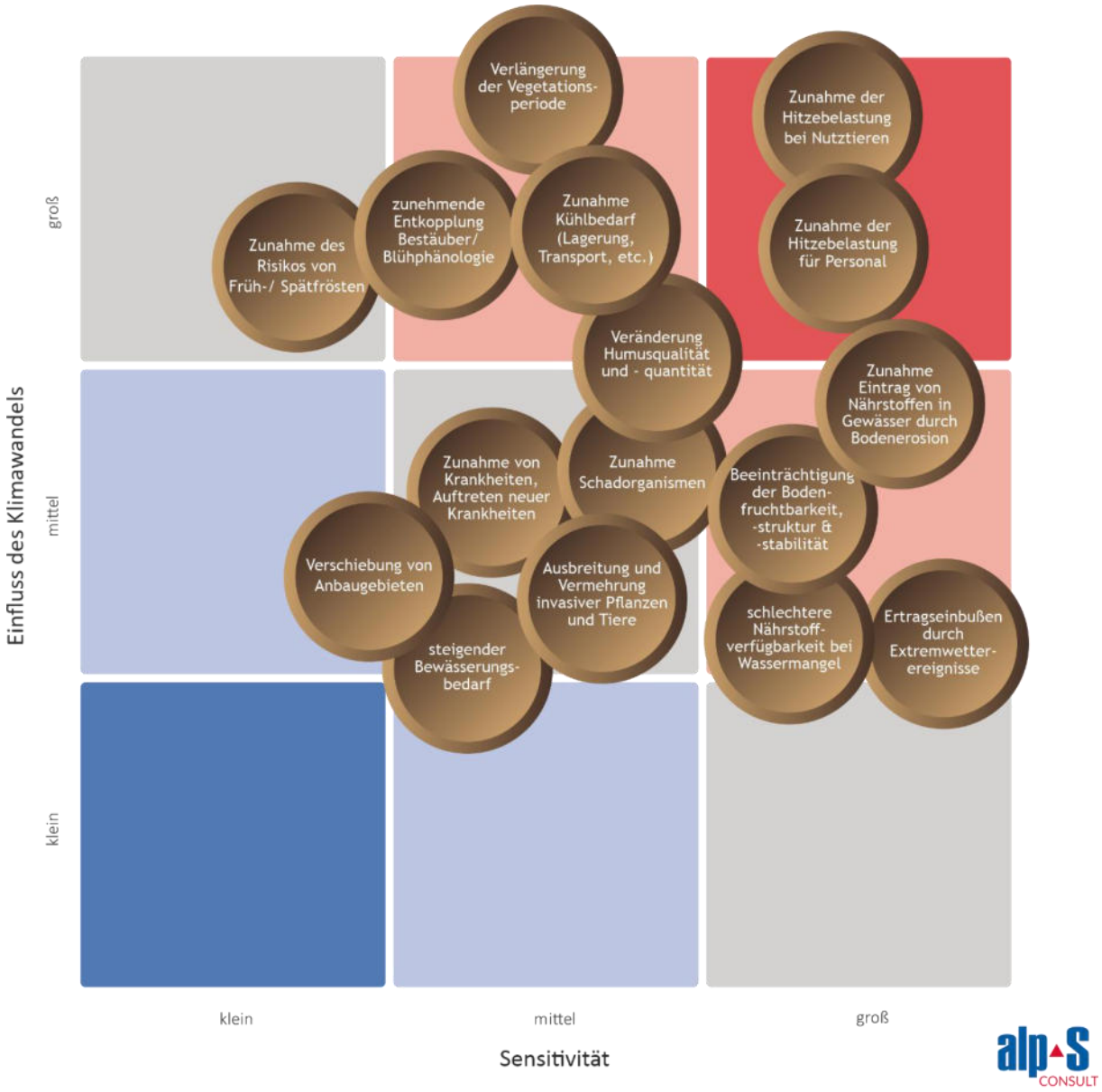


Abbildung 39: Klimafolgenmatrix – Handlungsfeld *Landwirtschaft*.

Tabelle 19 beinhaltet Erläuterungen zu diesen Klimafolgen. Die Bewertung der zeitlichen Dringlichkeit und der Anpassungskapazität prioritärer Klimafolgen wird in Tabelle 20 dargestellt.

Tabelle 19: Erläuterung der Klimafolgen des Handlungsfeldes *Landwirtschaft*. Prioritäre Klimafolgen sind in roter Farbe markiert.

Klimafolge	**Erläuterung**
Zunahme der Hitzebelastung bei Nutztieren	viele Nutztiere benötigen eher niedrige Temperaturen (z. B. Milchkühe), Hitze führt zu Stress bei Nutztieren und Ertragseinbußen
Zunahme Hitzebelastung für Personal	aufgrund einer Zunahme und Intensivierung von Hitzeperioden
Verlängerung der Vegetationsperiode	Temperaturerhöhung führt zu zeitigerem Austrieb, Blüte und Fruchtbildung im Vergleich zu früheren Jahrzehnten; es verändern sich Einsaat- und Erntezeiten

Ertragseinbußen durch Extremwetterereignisse	Extremwetterereignisse (Hagel, Starkregen, Stürme) können zu Ertragseinbußen und Schäden an Kulturen führen
Zunahme Eintrag von Nährstoffen in Gewässer durch Bodenerosion	durch die Zunahme von Starkniederschlägen werden Sediment und Schadstoffe ausgeschwemmt und in Gewässer eingetragen
Zunahme Kühlbedarf (Lagerung, Transport, etc.)	durch längere und intensivere Hitzeperioden müssen notwendige Kühlketten aufrechterhalten werden, was mit einer Steigerung der Kosten verbunden ist
Beeinträchtigung der Bodenfruchtbarkeit, -struktur und -stabilität	Extremwetterereignisse (Hagel, Starkregen, Stürme) verändern die physikalischen und chemischen Parameter von Böden und wirken sich so auf die Bodenfruchtbarkeit aus
Zunahme von Krankheiten, Auftreten neuer Krankheiten und Schädlinge	bei Pflanzen z. B. durch Veränderungen des Klimas oder Verlängerung der Vegetationsperiode und bei Tieren z. B. durch die Ausbreitung von Vektoren das sind z. B. Mücken oder Zecken, die den Erreger übertragen
schlechte Nährstoffverfügbarkeit bei Wassermangel	da alle Nährstoffe nur in der wässrigen Phase per Diffusion oder mit dem Wasserstrom zur Wurzel gelangen, können die Nährstoffe bei geringem Bodenwassergehalt weniger gut an die Wurzel transportiert werden; bei Trockenheit treten so Nährstoffmangelsymptome auf
Verschiebung von Anbaugebieten	aufgrund sich verändernder klimatischer Parameter (steigende Temperaturen, Veränderungen der saisonalen Niederschlagsverhältnisse) verschiebt sich die Eignung von Anbauregionen z. B. von Süden nach Norden
Ausbreitung und Vermehrung invasiver Pflanzen und Tiere	Etablierung neuer Arten und höherer Individuenzahlen in Gebieten, in denen diese zuvor nicht heimisch waren (z. B. Japanischer Staudenknöterich, Drüsiges Springkraut); durch höhere mittlere Jahrestemperaturen
steigender Bewässerungsbedarf	durch die Abnahme der Sommerniederschläge, höhere Verdunstungsverluste und längere Trockenphasen
Zunahme des Risikos von Früh-/Spätfrösten	betrifft beispielsweise den Obstbau; milde Winter, verfrühter Austrieb mit anschließenden Frostereignisse können zu hohen Ernteausfällen führen
zunehmende Entkoppelung von Bestäuber / Blühphänologie	Veränderungen von symbiotischen Beziehungen und Funktionsbeziehungen, Pflanze und Bestäuber, durch die Verlängerung/Veränderung der Vegetationsperiode
Zunahme Schadorganismen	aufgrund milderer Winter, höherer durchschnittlicher Jahresmitteltemperaturen und eine Schwächung der Kulturen aufgrund extremer Witterungsverhältnisse
Veränderung Humusqualität und -quantität	aufgrund extremer Witterungsperioden

Tabelle 20: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld *Landwirtschaft*.

Prioritäre Klimafolgen	zeitl. Dringlichkeit	Anpassungskapazität	
		Handlungs-kompetenz	Ressourcen
Zunahme der Hitzebelastung bei Nutztieren	groß	klein	-
Zunahme Hitzebelastung für Personal	groß	klein	-
Verlängerung der Vegetationsperiode	groß	klein	-
Ertragseinbußen durch Extremwetterereignisse	groß	mittel	mittel
Zunahme Eintrag von Nährstoffen in Gewässer durch Bodenerosion	groß	mittel	mittel
Zunahme Kühlbedarf (Lagerung, Transport, etc.)	groß	klein	-
Beeinträchtigung der Bodenfruchtbarkeit, -struktur und -stabilität	groß	klein	-

Kernaussagen der Verletzlichkeitsanalyse für das Handlungsfeld *Landwirtschaft*

- Für das Handlungsfeld *Landwirtschaft* lassen sich einige Klimafolgen mit hoher Relevanz für Nidderau feststellen, darunter die Hitzebelastung von Personal und Nutztieren, Ertragseinbußen durch Extremwetterereignisse sowie ein zunehmender Nährstoffeintrag in Gewässer durch Bodenerosion.
- Wenngleich für alle prioritären Klimafolgen eine große zeitliche Dringlichkeit identifiziert wird, werden lediglich hinsichtlich der Ertragseinbußen und des Nährstoffeintrages mittlere Handlungskompetenzen und Ressourcen identifiziert, bei allen übrigen Klimafolgen wird die Handlungskompetenz der Stadt als klein eingeschätzt.

7.9 Naherholung und Tourismus

Naherholung und Tourismus sind nicht nur stark von einer intakten Umwelt und Natur abhängig, sondern auch von der Ausgestaltung und dem Erhalt vielfältiger urbaner und kulturlandschaftlicher Strukturen. Gleichzeitig beeinflussen auch akut auftretende Ereignisse das Wohlbefinden und die Sicherheit von Erholungssuchenden. Das Wissen um potenzielle negative, aber auch positive Folgen des Klimawandels ist wichtig, um zukünftige Entwicklungen abschätzen und proaktiv nutzen zu können. Derartige Maßnahmenansätze sind in Hessen im tourismuspolitischen Handlungsrahmen 2023 festgelegt, der die ökologische Transformation und Klimafolgenanpassung als eines der zentralen Wirkfelder listet.

Für Nidderau ist vor allem die Zunahme der Bedeutung „Waldfrische“ und Naherholung insbesondere während Hitzewellen wichtig. In der jüngeren Vergangenheit hat die Stadt bereits einen spürbaren Zuzug erlebt, da vermehrt Menschen „im Grünen“ leben möchten und die umliegende Natur, wie den Wald, für die Naherholung nutzen. Eine weitere

prioritäre Klimafolge stellt die Zunahme des Beschattungsbedarfes im Schwimmbad dar. Das Freibad in Nidderau ist attraktiv und hat daher in der Saison einen großen Einzugsbereich. Durch weitere Verschattungsmaßnahmen könnte die Attraktivität des Schwimmbads auch zu Mittagszeiten erhöht werden.

Der Zunahme des Kühlbedarfes in öffentlichen Einrichtungen wird in Nidderau eine geringe bis mittlere Betroffenheit zugeschrieben. Wenngleich es in Nidderau keine Museen gibt, sind Freizeit- und Sportanlagen durchaus betroffen (z. B. schlechtes Raumklima im Sommer in den Sporthallen).

Zielgerichtete Maßnahmen im Handlungsfeld *Naherholung und Tourismus* können sicherstellen, dass die stetig an Bedeutung gewinnende Naherholung trotz steigender Anforderungen gewährleistet ist. Zu den besonders effektiven und gleichzeitig in der Umsetzung vergleichsweise einfachen Maßnahmen gehören dabei die Verschattung von Freizeitbereichen, aber auch Besucherlenkungskonzepte oder die Errichtung von Infrastruktur wie Abfalleimer oder Toilettenanlagen.

Abbildung 40 zeigt die Auswirkungen des Klimawandels auf das Handlungsfeld *Naherholung und Tourismus* anhand der Anordnung ausgewählter Klimafolgen in einer 9-Felder-Matrix. Die Anordnung der Klimafolgen auf der Matrix ergibt prioritäre Klimafolgen (von unten links = geringe Priorität, nach oben rechts = hohe Priorität).

Abbildung 40: Klimafolgenmatrix – Handlungsfeld *Naherholung und Tourismus.*

Tabelle 21 beinhaltet Erläuterungen zu diesen Klimafolgen. Die Bewertung der zeitlichen Dringlichkeit und der Anpassungskapazität prioritärer Klimafolgen wird in Tabelle 22 dargestellt.

Tabelle 21: Erläuterung der Klimafolgen des Handlungsfeldes *Naherholung und Tourismus*. Prioritäre Klimafolgen sind in roter Farbe markiert.

Klimafolge	**Erläuterung**
Zunahme Notwendigkeit Beschattung Schwimmbad	aufgrund längerer und intensiverer Hitzeperioden; zur Aufwertung der Aufenthaltsqualität
Zunahme „Waldfrische" und Naherholung (Hitzewellen)	durch die Zunahme von Hitzewellen kommt es zu einer Aufwertung von Naherholungsgebieten wie z. B. Waldflächen in der Umgebung der Stadt
Zunahme Kühlbedarf (Museen, öffentliche Einrichtungen)	der Erwärmungstrend der letzten Jahrzehnte führt zu einer Intensivierung warmer Temperaturextreme (tropische Nächte, außergewöhnlich warme Tage und Nächte, Dauer von Wärmeperioden, Jahreshöchsttemperatur)

Gefährdung von Tourismusaktivitäten durch Naturgefahrenexposition	zunehmende Stürme, Hitzeperioden und Starkniederschläge beeinflussen/ beeinträchtigen Naherholungsgebiete und Freizeitangebote wie bspw. Wanderwege
Zunahme Instandhaltung des Wegenetzes (Extremereignisse)	durch Zunahme von Schäden durch Extremereignisse wie beispielsweise Hochwasser, Sturm oder Hagel
steigende Wartungs- und Reparaturkosten	durch Zunahme von Schäden an der Tourismusinfrastruktur durch Extremereignisse wie beispielsweise Hochwasser, Sturm oder Hagel
Beeinträchtigung von Veranstaltungen durch Extremwetterereignisse	durch ein sich änderndes Naturgefahrenpotenzial

Tabelle 22: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld *Naherholung und Tourismus*.

Prioritäre Klimafolgen	**zeitl. Dringlichkeit**	**Anpassungskapazität**	
		Handlungskompetenz	**Ressourcen**
Zunahme Notwendigkeit Beschattung Schwimmbad	groß	groß	personell klein, finanziell groß
Zunahme Waldfrische und Naherholung (Hitzewellen)	klein	klein	klein

Kernaussagen der Verletzlichkeitsanalyse für das Handlungsfeld *Naherholung und Tourismus*

- Für dieses Handlungsfeld wird sowohl die Klimafolge der Zunahme „Waldfrische" und Naherholung als auch der zunehmende Beschattungsbedarf im Schwimmbad als prioritär bewertet.
- Während hinsichtlich ersterem keine / kaum Möglichkeiten bestehen Maßnahmen zu ergreifen, wird sowohl die zeitliche Dringlichkeit als auch die Handlungskompetenz hinsichtlich des Beschattungsbedarfes im Schwimmbad mit „groß" bewertet.

7.10 Naturschutz und biologische Vielfalt (Biodiversität)

Gesunde und biodiverse Ökosysteme sind die Grundlage jedes Lebens. Sie stellen saubere Luft und Trinkwasser zur Verfügung, regulieren die Temperatur und ermöglichen den Anbau von Nahrungsmitteln. Gleichzeitig übernehmen sie eine wichtige Rolle im Klimaschutz durch die Speicherung von Kohlenstoffdioxid. Aufgrund von Landnutzungsänderungen und Klimawandel verschlechtert sich der ökologische Zustand vieler Ökosysteme [44]. Steigende Temperaturen führen zu phänologischen Veränderungen und Verschiebungen der Entwicklungsstadien von Pflanzen und Tieren. Werden dadurch die Fortpflanzungs- und Nahrungsbeziehungen einzelner Arten entkoppelt, wird die Artenvielfalt gefährdet. Zugleich drängen wärmeliebende Arten von Süden immer weiter Richtung Norden vor. An kühle Bedingungen angepasste Arten werden verdrängt.

Für Nidderau zeigt sich, dass es bereits zu einer Verlängerung der Vegetationsperiode gekommen ist und sich biologische Interaktionen, wie beispielsweise Räuber-Beute Beziehungen, verändern. Ebenfalls mit der Vegetationsperiode gekoppelt ist die zunehmende Desynchronisation der phänologischen Phasen bestimmter Arten mit dem Auftreten relevanter Bestäuber. Zudem dringen invasive Arten in verschiedenste Ökosysteme vor und verdrängen heimische Pflanzen und Tiere.

Darüber hinaus ist davon auszugehen, dass es zu einem Verlust wertvoller Lebensräume und einer zunehmenden Gefährdung von Feuchtgebieten kommen kann. Des Weiteren führen steigende Temperaturen zu einer Erwärmung von Fließ- und stehenden Gewässern was nicht nur den Lebensraum und die damit verbundene Artenzusammensatzung ändert, sondern auch chemische Parameter, die Auswirkungen auf die Wasserqualität haben. Diese Veränderungen haben weitreichende Auswirkungen auf die Biodiversität und die Funktion von Ökosystemen.

Um den Erhalt der genetischen Vielfalt und des Artenreichtums zu sichern, ist die Sicherstellung ausreichend großer Populationen notwendig. Im kommunalen Bereich bieten sich unterschiedlichste Maßnahmen an, die im Siedlungs-, Agrar- oder Forstbereich umgesetzt werden können. Dazu zählen beispielsweise der Erhalt bestehender und die Neuanlage weiterer extensiver Biotop- oder Grünflächen, Streuobstwiesen, Straßenbegleitgrün oder andere naturnahe grüne Infrastruktur in urbanen Räumen.

Abbildung 41 zeigt die Auswirkungen des Klimawandels auf das Handlungsfeld *Naturschutz und biologische Vielfalt* anhand der Anordnung ausgewählter Klimafolgen in einer 9-Felder-Matrix. Die Anordnung der Klimafolgen auf der Matrix ergibt prioritäre Klimafolgen (von unten links = geringe Priorität, nach oben rechts = hohe Priorität).

Abbildung 41: Klimafolgenmatrix – Handlungsfeld *Naturschutz und biologische Vielfalt*.

Tabelle 23 beinhaltet Erläuterungen zu diesen Klimafolgen. Die Bewertung der zeitlichen Dringlichkeit und der Anpassungskapazität prioritärer Klimafolgen wird in

Tabelle 24 dargestellt.

Tabelle 23: Erläuterung der Klimafolgen des Handlungsfeldes *Naturschutz und biologische Vielfalt*. Prioritäre Klimafolgen sind in roter Farbe markiert.

Klimafolge	**Erläuterung**
Verlängerung der Vegetationspe-riode	durch steigende Temperaturen verlängert sich die Zeit, in der Pflanzen wachsen und gedeihen können
Veränderung der biologischen Interaktion	Verschiebungen in den Lebenszyklen von Pflanzen und Tieren führen zu veränderten Beziehungen und Abhängigkeiten in Ökosystemen
Verlust wertvoller Lebensräume	wichtige Lebensräume für Tiere und Pflanzen gehen aufgrund von Kli-maveränderungen und menschlichen Eingriffen verloren

Zunehmende Gefährdung von Feuchtlebensräumen	Feuchtgebiete sind besonders anfällig für Klimaveränderungen wie Dürren und Überschwemmungen, was ihre Funktion und Artenvielfalt beeinträchtigt
Veränderung der Artenzusammensetzung	die Zusammensetzung von Pflanzen- und Tierarten in einem bestimmten Gebiet verändert sich durch klimatische Bedingungen
Aussterben von Arten/ Verdrängung von Arten durch Konkurrenzstärkere	bestimmte Arten sterben aus oder werden durch andere, besser angepasste Arten verdrängt
Temperaturerhöhungen von Fließgewässern	steigende Wassertemperaturen in Flüssen und Bächen beeinträchtigen die Lebensbedingungen für aquatische Organismen
Temperaturerhöhungen von stehenden Gewässern	Seen und Teiche erwärmen sich, was zu Sauerstoffmangel und veränderten Lebensbedingungen führt
Veränderung der Phänologie / des Fortpflanzungsverhaltens	die jahreszeitlichen Ereignisse im Lebenszyklus von Pflanzen und Tieren verschieben sich
Störung Synchronisation Bestäuber und Phänologie	die zeitliche Abstimmung zwischen blühenden Pflanzen und ihren Bestäubern wird durch Klimaveränderungen gestört
übermäßiger Sauerstoffmangel in Gewässern in Sommermonaten	hohe Temperaturen führen zu einem erhöhten Sauerstoffverbrauch in Gewässern, was zu Sauerstoffmangel und Fischsterben führen kann
Ausbreitung und Vermehrung invasiver Pflanzen und Tiere	invasive Arten breiten sich aufgrund veränderter klimatischer Bedingungen verstärkt aus und verdrängen einheimische Arten
Verschiebung von Lebensräumen	Lebensräume verschieben sich in Richtung kühlerer oder feuchterer Regionen, was die Verbreitung von Arten beeinflusst

Tabelle 24: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld *Naturschutz und biologische Vielfalt.*

Prioritäre Klimafolgen	**zeitl. Dringlichkeit**	**Anpassungskapazität**	
		Handlungskompetenz	**Ressourcen**
Verlängerung der Vegetationsperiode	hoch	klein	hoch
Veränderung der biologischen Interaktion	gering	klein	hoch
Verlust wertvoller Lebensräume	hoch	klein	hoch
zunehmende Gefährdung von Feuchtlebensräumen	hoch	klein	mittel
Veränderung der Artenzusammensetzung	hoch	mittel	hoch
Aussterben von Arten/ Verdrängung von Arten durch Konkurrenzstärkere	hoch	mittel	hoch

Kernaussagen der Verletzlichkeitsanalyse für das Handlungsfeld *Naturschutz und biologische Vielfalt*

- Die prioritären Klimafolgen umfassen die Verlängerung der Vegetationsperiode, Veränderungen in der biologischen Interaktion, den Verlust wertvoller Lebensräume, die zunehmende Gefährdung von Feuchträumen, Veränderungen in der Artenzusammensetzung sowie das Aussterben oder die Verdrängung von Arten durch konkurrenzstärkere Arten.
- Die Verlängerung der Vegetationsperiode und der Verlust wertvoller Lebensräume haben eine hohe zeitliche Dringlichkeit und können durch Maßnahmen wie Schutz und Wiederherstellung von Ökosystemen verhindert werden. Die zunehmende Gefährdung von Feuchtlebensräumen und das Aussterben von Arten bzw. deren Verdrängung durch konkurrenzstärkere Arten sind ebenfalls von hoher Dringlichkeit und erfordern rasche Maßnahmen wie die Wiedervernässung von Feuchtgebieten und die Einrichtung von Schutzgebieten für gefährdete Arten.

7.11 Verkehr und Mobilität

Die Welt ist heute in höchstem Maß mobil. Durch die zunehmende räumliche Bewegung von Waren und Menschen sind vorherrschende Lebensweise und -qualität maßgeblich vom Funktionieren der Verkehrsinfrastruktur abhängig. Diese wird gleichzeitig sowohl von chronischen als auch von akuten Wetter- und Witterungsbedingungen beeinflusst. Durch die Zunahme von Hitze können baulich-strukturelle Eigenschaften von Straßen und Verkehrswegen verschlechtert werden. Extremwetterereignisse können kurzfristig Behinderungen des Verkehrs verursachen oder, bei größeren Schäden, langfristig Verkehrsverbindungen beeinträchtigen. Dadurch entstehen unmittelbare Gefahren für Leib und Leben, aber auch sekundäre wirtschaftliche Schäden und Folgewirkungen wie höhere Kosten und Verluste für Unternehmen.

In Nidderau wurden folgende prioritäre Klimafolgen identifiziert: Die erhöhte Hitzebelastung im Straßenraum und für Verkehrsteilnehmende erfordert dringende Maßnahmen zur Anpassung. Eine Zunahme der Notwendigkeit von Beschattung ist unerlässlich, um die Auswirkungen der Hitze zu mildern. Der öffentliche Verkehr sieht sich einem erhöhten Kühlbedarf gegenüber, um den Komfort und die Sicherheit der Fahrgäste zu gewährleisten. Gleichzeitig steigt die Hitzebelastung für das Personal, was veränderte Ansprüche an den Arbeitsschutz z.B. bei Instandhaltungsarbeiten mit sich bringt. Diese prioritären Klimafolgen erfordern eine schnelle und effektive Reaktion, um die Gesundheit und das Wohlbefinden der Bevölkerung zu schützen.

Zur Sicherstellung der Leistungsfähigkeit des Verkehrssystems schreibt das Land Hessen im Zuge des Klimaplans Maßnahmen vor. Durch Begrünungen und Verschattungen von Verkehrswegen wird eine Reduktion der Hitzebelastung angestrebt. Eine Erhebung der Klimagefahren für Landstraßen soll zudem Aufschluss über Straßenabschnitte mit besonders hohem Klimarisiko geben und als Entscheidungshilfe für zielgerichtete Schutzmaßnahmen dienen.

Abbildung 42 zeigt die Auswirkungen des Klimawandels auf das Handlungsfeld *Verkehr und Mobilität* anhand der Anordnung ausgewählter Klimafolgen in einer 9-Felder-Matrix.

Die Anordnung der Klimafolgen auf der Matrix ergibt prioritäre Klimafolgen (von unten links = geringe Priorität, nach oben rechts = hohe Priorität).

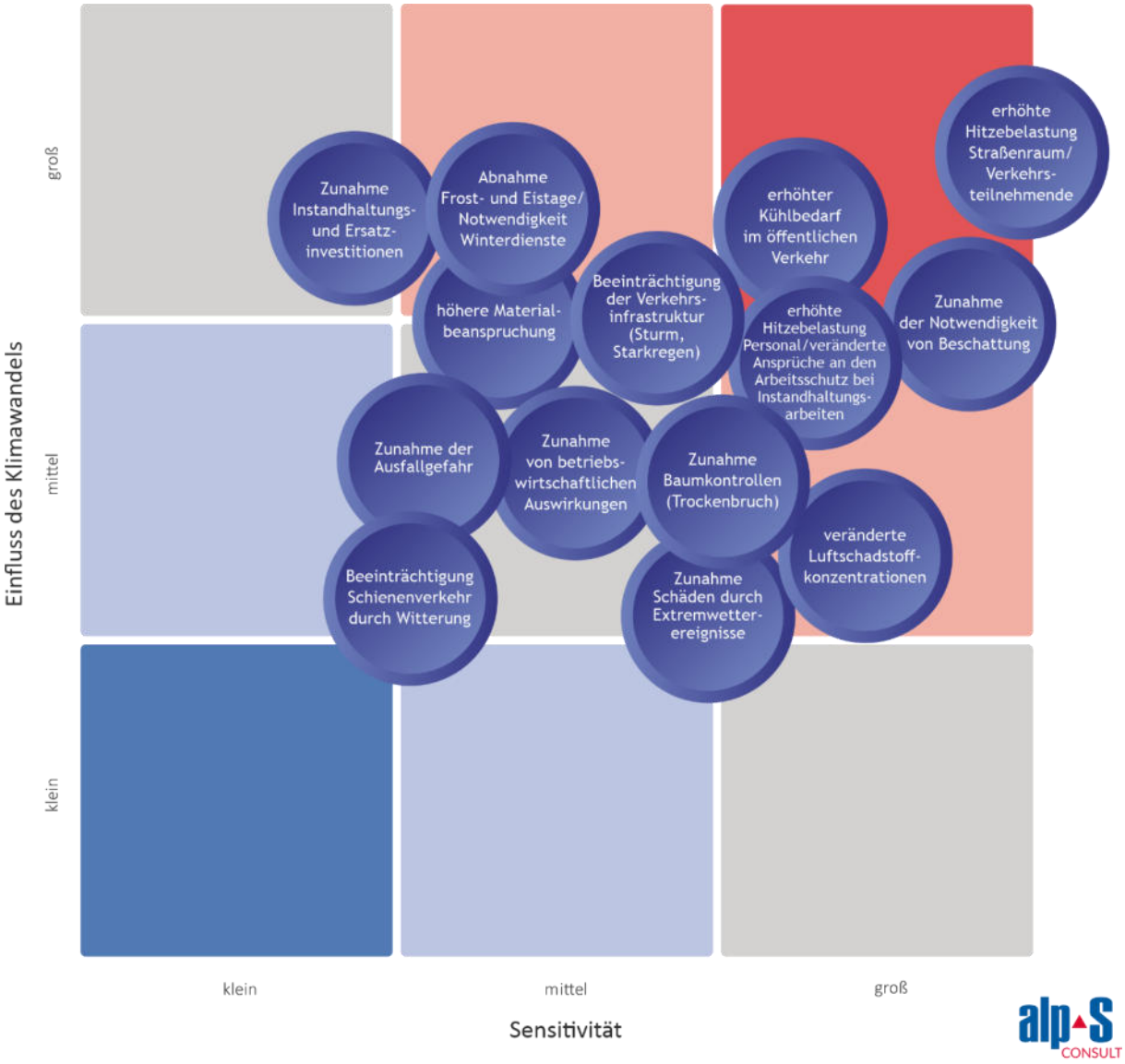


Abbildung 42: Klimafolgenmatrix – Handlungsfeld *Verkehr und Mobilität*.

Tabelle 25 beinhaltet Erläuterungen zu diesen Klimafolgen. Die Bewertung der zeitlichen Dringlichkeit und der Anpassungskapazität prioritärer Klimafolgen wird in Tabelle 26 dargestellt.

Tabelle 25: Erläuterung der Klimafolgen des Handlungsfeldes *Verkehr und Mobilität*. Prioritäre Klimafolgen sind in roter Farbe markiert.

Klimafolge	Erläuterung
erhöhte Hitzebelastung Straßen-raum/ Verkehrsteilnehmer	steigende Temperaturen führen zu einer erhöhten Belastung für Menschen, die sich im Straßenraum aufhalten; kann gesundheitliche Probleme verursachen, insbesondere bei älteren Menschen und Kindern
Zunahme der Notwendigkeit von Beschattung	zur Reduktion der Hitzebelastung werden Maßnahme wie beispielsweise schattenspendende Bäume oder Überdachungen notwendig

erhöhter Kühlbedarf im öffentlichen Verkehr	Öffentliche Verkehrsmittel müssen besser gekühlt werden, um die Temperatur für Fahrgäste erträglich zu halten, was zu höheren Energieverbräuchen führt
erhöhte Hitzebelastung Personal / veränderte Ansprüche an Arbeitsschutz bei Instandhaltungsarbeiten	das Personal, das im Freien arbeitet, ist durch extreme Hitze stärker belastet; Schutzmaßnahmen und möglicherweise Anpassungen der Arbeitszeiten werden notwendig
Beeinträchtigung der Verkehrsinfrastruktur (Sturm / Starkregen)	Stürme und Starkregenereignisse können Straßen, Brücken und andere Verkehrsinfrastrukturen beschädigen oder unpassierbar machen
höhere Materialbeanspruchung	extreme Wetterbedingungen beanspruchen Infrastrukturen des Verkehrs und verkürzen ihre Lebensdauer
Abnahme von Frost- und Eistagen	weniger Frost- und Eistage können zu einer geringeren Belastung für Straßen und Brücken sowie weniger Winterdiensten führen, was langfristig zu Kosteneinsparungen führen könnte.
Zunahme Instandhaltungskosten und Ersatzinvestitionen	häufigere und intensivere Wetterereignisse führen zu höheren Kosten für die Instandhaltung und den Ersatz beschädigter Infrastruktur

Tabelle 26: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld *Verkehr und Mobilität*.

Prioritäre Klimafolgen	**zeitl. Dringlichkeit**	**Anpassungskapazität**	
		Handlungskompetenz	**Ressourcen**
erhöhte Hitzebelastung Straßenraum / Verkehrsteilnehmer	mittel	mittel	hoch
Zunahme der Notwendigkeit von Beschattung	mittel	mittel	hoch
erhöhter Kühlbedarf im öffentlichen Verkehr	hoch	-	klein
erhöhte Hitzebelastung Personal / veränderte Ansprüche an Arbeitsschutz bei Instandhaltungsarbeiten	hoch	hoch	mittel

Kernaussagen der Verletzlichkeitsanalyse für das Handlungsfeld *Verkehr und Mobilität*

- Die prioritären Klimafolgen umfassen eine erhöhte Hitzebelastung im Straßenraum und für Verkehrsteilnehmer, eine zunehmende Notwendigkeit von Beschattung, einen erhöhten Kühlbedarf im öffentlichen Verkehr sowie eine erhöhte Hitzebelastung des Personals und veränderte Ansprüche an den Arbeitsschutz bei Instandhaltungsarbeiten.
- Die erhöhte Hitzebelastung im Straßenraum und für Verkehrsteilnehmer sowie die Notwendigkeit von Beschattung haben eine mittlere Dringlichkeit und Handlungskompetenz. Der erhöhte Kühlbedarf im öffentlichen Verkehr, die erhöhte Hitzebelastung des Personals und die veränderten Ansprüche an den Arbeitsschutz bei Instandhaltungsarbeiten haben eine hohe zeitliche Dringlichkeit. Um die Belastung von Hitze in der Stadt zu mindern, können Arbeits- und Wartebereiche beschattet werden, oder auch Arbeitszeiten bei Arbeiten im Freiraum angepasst werden.

7.12 Wald und Forstwirtschaft

Wälder sind im Kontext des Klimawandels auf zweifache Weise von besonderer Bedeutung. Einerseits stellen sie eine CO_2-Senke dar, indem sie CO_2 beim Wachsen binden, welches bei der Verwendung von Holzprodukten langfristig gespeichert wird. Zusätzlich kann Holz als Ersatzprodukt für CO_2 intensivere Rohstoffe wie z. B. Beton oder Plastik dienen. Andererseits reagieren Waldökosysteme unmittelbar auf klimatische Veränderungen, wobei die Auswirkungen regional sehr unterschiedlich sind. Hier spielen Höhenstufen ebenso wie die Exposition von Waldgebieten eine Rolle. Insbesondere Arten mit kleiner ökologischer Amplitude bzw. hohen ökologischen Ansprüchen sind gefährdet, da sich bereits geringe klimatische oder standörtliche Änderungen auf Konkurrenzverhältnisse auswirken. Bäume sind dahingehend am stärksten betroffen, da sie, ausgehend von ihren ökologischen Ansprüchen, artspezifisch auf Basis ihrer Konkurrenzkraft ein bestimmtes Areal besiedelt oder eine Nische gefunden haben. Die hohe Geschwindigkeit des gegenwärtigen und zukünftigen Klimawandels – gemessen an ökologischen Prozessen – übersteigt das Anpassungspotential vieler Baumarten [6].

Für Nidderau zeigt sich, dass es vor allem zu einer Zunahme abiotischer Waldschäden aufgrund klimatischer Veränderung kommt. Trockenstress, Trockenbruch oder Sturmschäden schwächen die Vitalität der Bäume, machen sie anfälliger für Schadorganismen und führen zu wirtschaftlichen Einbußen, Konkurrenzverschiebungen und einer Veränderung der Baumartenzusammensetzung. Die Beeinträchtigung der Wasserspeicherkapazität des Waldes hat Auswirkungen auf die Wasserverfügbarkeit in der Region. Trotz dieser Herausforderungen gewinnt die Erholungsfunktion der Wälder an Bedeutung, da Menschen aufgrund von Hitzewellen und weiteren Faktoren (z. B. Veränderungen des Freizeitverhaltens) vermehrt Erholung in der Natur suchen.

Nidderau besitzt insgesamt über 1000 ha Waldfläche, die vorrangig von Buchen und Eichen geprägt ist. Weitere Arten sind Kirsche, Esche, Linde, Kiefer, Fichte und Douglasie. Der Wald nimmt dabei sowohl eine Naherholungs- als auch eine Wirtschaftsfunktion ein. Bereits jetzt ist man sich der Relevanz des Waldes für die Stadt und seine Bewohnerinnen und Bewohner bewusst und setzt auf eine standortangepasste, natürliche Waldentwicklung, die Klimafolgen wie Hitze, Dürre und Stürme berücksichtigt [45].

Abbildung 43 zeigt die Auswirkungen des Klimawandels auf das Handlungsfeld *Wald und Forstwirtschaft* anhand der Anordnung ausgewählter Klimafolgen in einer 9-Felder-Matrix. Die Anordnung der Klimafolgen auf der Matrix ergibt prioritäre Klimafolgen (von unten links = geringe Priorität, nach oben rechts = hohe Priorität).

Abbildung 43: Klimafolgenmatrix – Handlungsfeld *Wald und Forstwirtschaft*.

Tabelle 27 beinhaltet Erläuterungen zu diesen Klimafolgen. Die Bewertung der zeitlichen Dringlichkeit und der Anpassungskapazität prioritärer Klimafolgen wird in Tabelle 28 dargestellt.

Tabelle 27: Erläuterung der Klimafolgen des Handlungsfeldes *Wald und Forstwirtschaft*. Prioritäre Klimafolgen sind in roter Farbe markiert.

Klimafolge	Erläuterung
Zunahme abiotischer Waldschäden	Zunahme von Schäden durch Einflüsse wie extreme Wetterereignisse (z. B. Dürren und Stürme)
Zunahme Trockenstress	verstärkter Wassermangel, der die Bäume schwächt und ihre Anfälligkeit für Krankheiten erhöht
Zunehmende Waldbrandgefahr	erhöhtes Risiko von Waldbränden aufgrund trockenerer und heißerer Bedingungen
Veränderung der Baumartenzusammensetzung	Verschiebung der Konkurrenzverhältnisse, da einige Baumarten besser an veränderte Klimabedingungen angepasst sind als andere

Zunahme wirtschaftliche Einbußen durch zunehmende Schäden	finanzielle Verluste in der Forstwirtschaft durch vermehrte Schäden aufgrund extremer Wetterereignisse und Schädlingskalamitäten
Beeinträchtigung der Wasserspeicherkapazität des Waldes	verminderte Fähigkeit des Waldes, Wasser zu speichern und damit seine Funktion als Wasserreservoir zu erfüllen
Zunahme Schadorganismen	Zunahme von Häufigkeit und Verbreitung von Schädlingen durch die Verlängerung der Vegetationsperiode und mildere Winter; die Abnahme der Vitalität der Bäume macht diese anfälliger für Störungen
Zunahme Bedeutung der Erholungsfunktion	steigende Bedeutung des Waldes als Erholungsraum für die Bevölkerung, insbesondere in Zeiten extremer Hitze
Zunahme der Hitzebelastung für Personal	erhöhte körperliche Belastung und gesundheitliche Risiken für Waldarbeiterinnen und Waldarbeiter aufgrund höherer Temperaturen
Veränderung der Umtriebszeiten	Anpassung der Dauer zwischen Pflanzung und Ernte der Bäume an veränderte Wachstumsbedingungen
Ausbreitung invasiver Neobiota	vermehrte Ausbreitung nicht-einheimischer Arten, die heimische Ökosysteme und Arten bedrohen
Veränderung des Ertragspotenzials	Verschiebung des potenziellen Ertrags von Waldprodukten aufgrund veränderter Wachstumsbedingungen und Klimafolgen

Tabelle 28: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld *Wald und Forstwirtschaft*.

Prioritäre Klimafolgen	**zeitl. Dringlichkeit**	**Anpassungskapazität**	
		Handlungskompetenz	**Ressourcen**
Zunahme abiotischer Waldschäden	hoch	klein	hoch
Zunahme Trockenstress	hoch	klein	hoch
zunehmende Waldbrandgefahr	hoch	klein	gering
Veränderung der Baumartenzusammensetzung	mittel	klein	hoch
Zunahme wirtschaftliche Einbußen durch zunehmende Schäden	mittel	mittel	mittel
Beeinträchtigung der Wasserspeicherkapazität des Waldes	hoch	klein	hoch
Zunahme Schadorganismen	mittel	klein	hoch
Zunahme Bedeutung der Erholungsfunktion	hoch	klein	hoch

Kernaussagen der Verletzlichkeitsanalyse für das Handlungsfeld *Wald und Forstwirtschaft*

- Die prioritären Klimafolgen umfassen eine Zunahme abiotischer Waldschäden, verstärkter Trockenstress und eine zunehmende Waldbrandgefahr. Zudem verändert sich die Baumartenzusammensetzung, was zu wirtschaftlichen Einbußen durch zunehmende Schäden führt. Durch die zunehmende Trockenheit der Wälder wird die Ausbreitung von Schadorganismen begünstigt. Gleichzeitig gewinnt die Erholungsfunktion des Waldes an Bedeutung.
- Der Trockenstress der Wälder geht einher mit Waldbrandgefahr, Waldschäden, Schadorganismen und Beeinträchtigung der Wasserspeicherkapazität, was wiederum zu wirtschaftlichen Einbußen führt. Trotz teilweise geringer Handlungskapazitäten wird diesen Folgen eine hohe zeitliche Dringlichkeit beigemessen. Mögliche Maßnahmen sind der Einsatz klimaangepasster Baumarten und die Förderung von Mischwäldern.

7.13 Wasserwirtschaft

Der Wasserkreislauf ist in hohem Maße von klimatischen Bedingungen abhängig. Durch die Erhöhung der Lufttemperatur im Zuge des Klimawandels wird mehr Wasser verdunstet und in der Luft gehalten, Niederschlagsmuster werden verändert und dadurch auch die Menge an verfügbarem Wasser. Darüber hinaus sind Süßwassersysteme, Boden- und Grundwasser aber auch anthropogene Systeme wie die Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung, die Energiegewinnung und die Bewässerung von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen. Das vermehrte Auftreten von Extremwetterereignissen, wie Dürre und Hochwasser erschwert die Planbarkeit und Anpassungskapazität der Wasserwirtschaft. Die zugleich auftretende Zunahme des Wasserbedarfs spiegelt sich bereits heute in Nutzungskonflikten. Die Verfügbarkeit von Wasser ist aber auch für aquatische und terrestrische Ökosysteme ausschlaggebend und kann z. B. die Ausbreitung von Algen oder das Absterben von Arten begünstigen.

Für die Stadt Nidderau sind besonders jene Klimafolgen prioritär, die zu einer erheblichen Veränderung des Wasserdargebots führen, was sich auf verschiedene Bereiche auswirkt. Darüber hinaus ist eine Absenkung des Grundwasserspiegels zu beobachten, was die Verfügbarkeit von Wasserressourcen weiter einschränkt. Gleichzeitig steigt der Wasserbedarf in Landwirtschaft, Industrie und privaten Haushalten, was den Druck auf die vorhandenen Wasserressourcen erhöht. Diese Entwicklungen gefährden die Wasserversorgung, da die Nachfrage das Angebot übersteigt. Zudem verändert sich die saisonale Niederschlagsverteilung, was zu unregelmäßigen Wasserverfügbarkeiten führt und die Planung und Nutzung von Wasserressourcen erschwert.

Im Kontext des Handlungsfeldes sind Maßnahmen sowohl für ein „Zu-Viel" als auch ein „Zu-Wenig" an Wasser notwendig, um sowohl auf Trockenheit als auch auf Starkregen und Hochwasser zu reagieren und Nutzungskonflikte zu vermeiden. Prioritär ist, auf Basis des Klimaplans Hessen, besonders auch die Stabilisierung des Landschaftswasserhaushaltes und die Förderung des Wasserrückhaltes sowie in weiterer Folge die Sicherstellung der öffentlichen Wasserversorgung.

Abbildung 44 zeigt die Auswirkungen des Klimawandels auf das Handlungsfeld *Wasserwirtschaft* anhand der Anordnung ausgewählter Klimafolgen in einer 9-Felder-Matrix. Die

Anordnung der Klimafolgen auf der Matrix ergibt prioritäre Klimafolgen (von unten links = geringe Priorität, nach oben rechts = hohe Priorität).

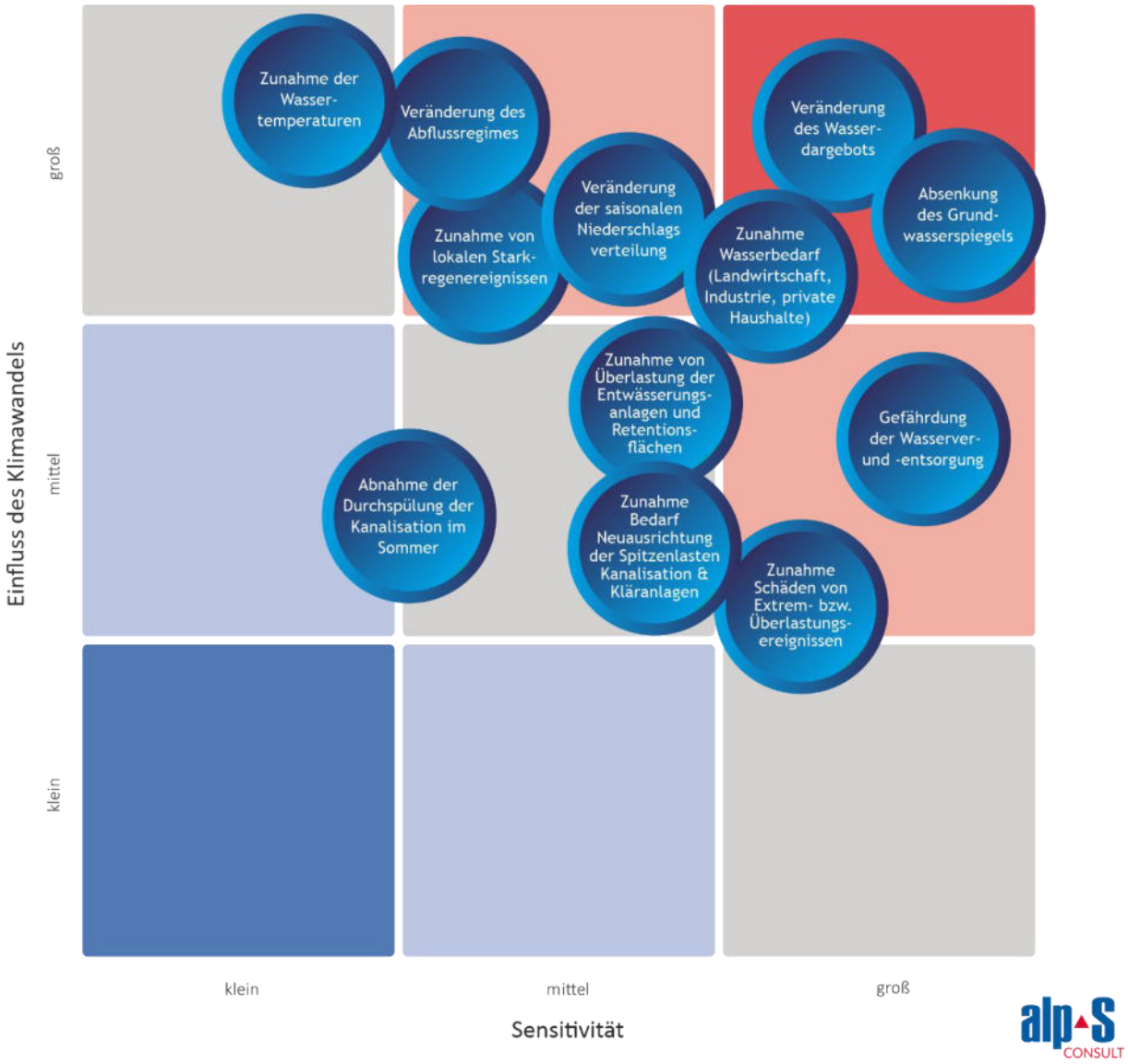


Abbildung 44: Klimafolgenmatrix – Handlungsfeld *Wasserwirtschaft*.

Tabelle 29 beinhaltet Erläuterungen zu diesen Klimafolgen. Die Bewertung der zeitlichen Dringlichkeit und der Anpassungskapazität prioritärer Klimafolgen wird in Tabelle 30 dargestellt.

Tabelle 29: Erläuterung der Klimafolgen des Handlungsfeldes *Wasserwirtschaft*. Prioritäre Klimafolgen sind in roter Farbe markiert.

Klimafolge	**Erläuterung**
Veränderung des Wasserdarge-bots	Reduktion oder zeitliche Verschiebung der verfügbaren Wasserressour-cen
Absenkung des Grundwasser-spiegels	Absinken des Grundwasserstands aufgrund von vermehrter Entnahme oder abnehmende Niederschläge

Zunahme Wasserbedarf (Landwirtschaft, Industrie, private Haushalte)	erhöhter Wasserverbrauch in verschiedenen Bereichen z. B. Bewässerung, Kühlung
Gefährdung der Wasserversorgung und -entsorgung	Anstieg des Risikos von Wasserknappheit und eingeschränkter Versorgungssicherheit aufgrund von Veränderungen der Niederschlagsverteilung
Veränderung der saisonalen Niederschlagsverteilung	ungleichmäßige Verteilung der Niederschläge über das Jahr, mit möglichen Perioden extremer Trockenheit oder Nässe
Zunahme der Wassertemperaturen	Erwärmung von Gewässern aufgrund höherer Temperaturen und Hitzewellen; negative Auswirkungen auf Wasserqualität und das Ökosystem
Veränderung des Abflussregimes	veränderte Muster im Wasserabfluss von Flüssen und Bächen aufgrund von Veränderungen der Niederschlagsverhältnisse
Zunahme von lokalen Starkregenniederschlägen	häufigere und intensivere Starkregenereignisse, die zu Überschwemmungen führen können
Abnahme der Durchspülung der Kanalisation im Sommer	verminderter Abfluss in den Kanälen, was zu Ablagerungen und Geruchsproblemen führen kann; bedingt durch zunehmende Trockenperioden
Zunahme Schäden von Extrem-/ Überlastungsereignissen	erhöhtes Risiko von Schäden durch extreme Wetterereignisse wie Stürme und Überschwemmungen
Zunahme Bedarf Neuausrichtung der Spitzenlasten Kanalisation und Kläranlagen	Anpassungsbedarf der Infrastruktur zur Bewältigung von erhöhten Belastungen während extremer Wetterlagen
Zunahme Überlastung der Entlastungsanlagen und Retentionsflächen	höhere Belastung von Rückhaltebecken und Entlastungskanälen durch extreme Niederschläge

Tabelle 30: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld *Wasserwirtschaft*.

Prioritäre Klimafolgen	**zeitl. Dringlichkeit**	**Anpassungskapazität**	
		Handlungskompetenz	**Ressourcen**
Veränderung des Wasserdargebots	klein	klein	hoch
Absenkung des Grundwasserspiegel	klein	hoch	hoch
Zunahme Wasserbedarf (Landwirtschaft, Industrie, private Haushalte)	mittel	klein	hoch
Gefährdung der Wasserversorgung und -entsorgung	hoch	klein	mittel
Veränderung der saisonalen Niederschlagsverteilung	-	-	-

Kernaussagen der Verletzlichkeitsanalyse für das Handlungsfeld *Wasserwirtschaft*

- Die prioritären Klimafolgen umfassen die Veränderung des Wasserdargebots und die Absenkung des Grundwasserspiegels. Zudem steigt der Wasserbedarf in Landwirtschaft, Industrie und privaten Haushalten. Dies führt zu einer Gefährdung der Wasserversorgung. Darüber hinaus verändert sich die saisonale Niederschlagsverteilung.
- Die Veränderung des Wasserdargebots und die Absenkung des Grundwasserspiegels führen zu einer erhöhten Gefährdung der Wasserversorgung und -entsorgung, welche als zeitlich dringlich eingestuft wurde. Gleichzeitig steigt der Wasserbedarf in der Landwirtschaft, Industrie und in privaten Haushalten, was die Situation weiter verschärft. Die Veränderung der saisonalen Niederschlagsverteilung trägt zusätzlich dazu bei, dass Wasserressourcen ungleich verteilt sind. Um die Gefährdung der Wasserversorgung zu verringern, können wassersparende Technologien in Haushalten und der Industrie sowie angepasste Gartengestaltungen umgesetzt und die Aufklärung hierüber intensiviert werden.

8 Maßnahmen

Während der Klimaschutz seit vielen Jahren ein fester Bestandteil der Kommunalpolitik ist, beginnt man auf der kommunalen Ebene erst langsam damit, sich auf die nicht mehr abwendbaren Folgen des Klimawandels einzustellen. Die Anpassung an den Klimawandel ist bisher oft nur ein Randthema. Allerdings kann die Notwendigkeit der Anpassung an den Klimawandel bereits heute aus dem kommunalen Alltag nicht mehr ausgeblendet werden. Die den Lebensalltag beeinflussenden Veränderungen des Klimas gehen mit erheblichen Belastungen und Risiken einher.

Insbesondere ältere Menschen, Säuglinge, Kleinkinder und Kranke leiden verstärkt unter langen Hitzeperioden oder größeren Temperaturschwankungen. Überschwemmungen infolge von Starkregen bedrohen zudem die Infrastruktur wie beispielsweise die Kanalisation, Straßen und Versorgungsleitungen und können in kurzer Zeit zu katastrophalen Situationen führen. Dort, wo Menschen eng zusammenleben und eine funktionierende Infrastruktur sehr wichtig ist, steigt die Anfälligkeit für Störungen durch Wetterereignisse. Die Risiken und Gefährdungen sind dort besonders ausgeprägt. Daher kommt insbesondere in Städten und Stadtregionen der vorsorgenden Planung und der Durchführung von präventiven Maßnahmen eine große Bedeutung zu.

Im Mittelpunkt steht dabei, die zu erwartenden Folgen des Klimawandels in ihren Wirkungen abzumildern. Die kommunalen Handlungsfelder zur Klimaanpassung umfassen neben organisatorischen vor allem planerische und bauliche Maßnahmen insbesondere für folgende Problemkreise:

- Schutz der Bevölkerung vor hitzebedingten Gesundheitsrisiken
- Erhalt und Ausbau von Grünflächen zur Verbesserung des Stadtklimas
- Umgang mit veränderten Niederschlagsmustern und Extremwetterereignissen
- Anpassung von Gebäuden und Infrastruktur an klimatische Veränderungen
- Integration von Klimaanpassungsmaßnahmen in die städtische Planung
- Maßnahmen zur Verhinderung von Bodenerosion und zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit

Durch die Umsetzung der im Maßnahmenkapitel beschriebenen Strategien und Maßnahmen soll die Widerstandsfähigkeit und Toleranz der Stadt Nidderau gegenüber den Auswirkungen von Klimaveränderungen erhöht und das Reaktionsvermögen der Stadt und ihrer Bürgerinnen und Bürger verbessert werden. Nur durch eine frühzeitige, umfassende Berücksichtigung klimatischer Veränderungen kann dazu beigetragen werden, die hohe Lebensqualität, die Standortattraktivität und die guten Arbeitsbedingungen in Nidderau langfristig zu sichern und auszubauen.

8.1 Der Maßnahmenkatalog

Der Katalog umfasst eine Vielzahl von Maßnahmen, die darauf abzielen, die Auswirkungen des Klimawandels zu minimieren. Diese Maßnahmen wurden in enger Zusammenarbeit mit städtischen Abteilungen, zivilgesellschaftlichen Akteurinnen und Akteuren sowie Expertinnen und Experten entwickelt. Der Maßnahmenkatalog baut auf den Erkenntnissen aus der Bestands- und Betroffenheitsanalyse auf. Im Rahmen der Beteiligungsformate wurden in Workshops zur Maßnahmenentwicklung verschiedene Vorschläge zur Anpassung an den Klimawandel erarbeitet. Die Bürgerinnen und Bürger der Stadt Nidderau hatten zudem die Möglichkeit, sich über die Online-Beteiligungsplattform der Stadt bei der Maßnahmenfindung zu beteiligen und weitere Vorschläge einzureichen. Auch die Stadtverwaltung hat bereits bestehende Ideen und konkrete Vorschläge eingebracht.

Auf Grundlage dieser breiten Basis sind alle Vorschläge in den nachfolgenden Maßnahmenkatalog eingeflossen und ausgearbeitet worden. Die Ausgestaltung und Priorisierung der einzelnen Maßnahmen erfolgte neben den Diskussionen und Absprachen in den Workshops in enger Abstimmung mit dem Klimaanpassungsmanagement der Stadt. Die priorisierten Maßnahmen wurden als umfängliche Steckbriefe ausgearbeitet, während alle weiteren Maßnahmen als Themenspeicher informativ mit aufgeführt werden.

Um der Verortung von Einzelmaßnahmen Rechnung zu tragen, wurden bei den priorisierten Maßnahmen ergänzende Untermaßnahmen eingeführt, die sich jeweils auf die Umsetzung der Maßnahme an bestimmten Orten in der Stadt beziehen. Dies ermöglicht dem Klimaanpassungsmanagement eine zielgerichtete Maßnahmenumsetzung sowie ein nachvollziehbares Erfolgsmonitoring.

8.1.1 Maßnahmenkategorien

Die Maßnahmen sind in Kategorien unterteilt, um gezielt auf die spezifischen Herausforderungen einzugehen, die der Klimawandel mit sich bringt.

- Grün (G): Maßnahmen mit naturbasierten Lösungen
- Blau (W): Maßnahmen im Bereich Wasser
- Grau (B): Bauliche Maßnahmen
- Violett (S): Strategische Maßnahmen

Die Farben spiegeln sich hierbei auch in den späteren Maßnahmenblättern entsprechend wider, sodass eine schnelle und einfache Zuordnung zur jeweiligen Kategorie gewährleistet ist.

Grün (G): Die Kategorie umfasst Initiativen, die auf naturbasierte oder pflanzliche Lösungen zur Anpassung an den Klimawandel setzen. Diese Maßnahmen beinhalten die Nutzung von Vegetation und natürlichen Prozessen, um städtische Gebiete widerstandsfähiger gegenüber klimatischen Veränderungen zu machen. Beispiele hierfür sind die Schaffung von Grünflächen und Parks, das Pflanzen von Stadtbäumen, die Begrünung von Dächern und Fassaden sowie die Förderung der Biodiversität in städtischer Umgebung. Solche Ansätze tragen nicht nur zur Minderung der negativen Auswirkungen des Klimawandels bei,

sondern verbessern gleichzeitig die Lebensqualität und das Wohlbefinden der Stadtgesellschaft.

Blau (W): Maßnahmen im Bereich Wasser umfassen Initiativen, die sich auf den Schutz und die nachhaltige Nutzung von Wasserressourcen konzentrieren. Diese Maßnahmen zielen darauf ab, Überschwemmungen zu verhindern, die Wasserqualität zu verbessern und die Wasserversorgung zu sichern. Durch den Einsatz moderner Technologien und nachhaltiger Praktiken sollen sowohl die städtische als auch die natürliche Umgebung widerstandsfähiger gegen die Auswirkungen des Klimawandels gemacht werden. Dies umfasst unter anderem die Renaturierung von Flussläufen, die Schaffung von Rückhaltebecken und die Verbesserung von Entwässerungssystemen, oder die Umsetzung des Schwammstadtprinzips.

Grau (B): Bauliche Maßnahmen umfassen Initiativen, die darauf abzielen, die physische Infrastruktur der Stadt an die Folgen des Klimawandels anzupassen. Diese Maßnahmen beinhalten den Bau und die Verbesserung von Gebäuden, Straßen und anderen städtischen Strukturen, um sie widerstandsfähiger gegen extreme Wetterereignisse wie Überschwemmungen oder Hitzewellen zu machen. Dazu gehören beispielsweise die Verbesserung von Entwässerungssystemen oder die Umsetzung von baulichen Verschattungselementen wie Überdachungen oder Sonnensegeln, um die Hitze in urbanen Gebieten zu reduzieren.

Violett (S): Die Kategorie umfasst strategische Maßnahmen zur Klimaanpassung. Diese Maßnahmen zielen darauf ab, langfristige, umfassende Strategien zu entwickeln und umzusetzen, die übergreifend verschiedene Bereiche der Stadtentwicklung betreffen. Dies kann die Integration von Klimaanpassungszielen in städtische Planungsprozesse, die Sensibilisierung und Einbindung der Öffentlichkeit, die Förderung von Forschung und Innovation umfassen oder die Entwicklung von Konzepten, wie z.B. Hitzeaktionspläne beinhalten. Strategische Maßnahmen sind essenziell, um einen ganzheitlichen und nachhaltigen Ansatz zur Bewältigung der Herausforderungen des Klimawandels zu gewährleisten.

8.1.2 Grundlegender Aufbau der Maßnahmensteckbriefe

Die Maßnahmensteckbriefe sind so strukturiert, dass sie eine klare und verständliche Darstellung der geplanten Maßnahmen bieten, was sowohl für die Beantragung von Fördermitteln als auch für die erfolgreiche Umsetzung entscheidend ist. Diese Struktur folgt den obligatorischen Vorgaben des Fördermittelgebers. Gleichzeitig wird sichergestellt, dass alle relevanten Informationen zur weiteren Umsetzung und Ausgestaltung der Maßnahme sowie zur möglichen Beantragung von Fördermitteln enthalten sind. Dies erleichtert die Planung, die Umsetzung und die Bewertung von Maßnahmen.

Die Maßnahmen werden zunächst kurz beschrieben sowie die übergeordneten Nachhaltigkeitsziele (Sustainable Development Goals, SDGs) angegeben, auf die die jeweilige Maßnahme Einfluss hat und eine Priorisierung durchgeführt. Die Einschätzung der gesellschaftlichen Relevanz beruht dabei auf dem Einfluss und der Bedeutung, den die jeweilige Maßnahme auf die Gesellschaft hat. Dies kann sich beispielsweise in der Verbesserung der Lebensqualität oder dem Schutz vor Klimafolgen zeigen. Die zeitliche Dringlichkeit gibt an, wie schnell eine Maßnahme umgesetzt werden soll.

Erste Umsetzungsschritte erläutern kurz, was notwendig ist, um die Maßnahmenumsetzung anzustoßen. Die aufgeführten Erfolgsindikatoren geben an, wie der Erfolg einer Maßnahme gemessen werden kann und die jeweiligen Potenziale verdeutlichen, auf welche Aspekte

diese abzielt. Die Maßnahmensteckbriefe enthalten zudem auch (nicht abschließende) Einschätzungen zu möglichen Finanzierungsquellen zum Zeitpunkt der Konzepterstellung, während die weiterführenden Links und Best Practice Beispiele ergänzende Information oder Literatur zu dem Thema bereitstellen. Außerdem wird dargestellt, welche Synergien sich mit anderen Maßnahmen durch die Umsetzung ergeben.

8.1.3 Kosten und Umsetzungshorizont

Die Ausweisung von konkreten Kosten gestaltet sich vor dem Hintergrund der Dynamik von Inflation, Materialkosten und zeitlichem Horizont der Maßnahmenumsetzung oftmals als schwierig, weswegen diese im Folgenden in drei Kategorien mit einem ungefähren Kostenrahmen angegeben werden:

- Gering (< 25.000 €)
- Mittel (25.000 € - 100.000 €)
- Hoch (> 100.000 €)

Geringe Kosten umfassen oft kleinere Maßnahmen oder solche, die bereits bestehende Ressourcen nutzen. Mittlere Kosten betreffen umfangreichere Projekte, die zusätzliche Mittel erfordern können. Größere Bauvorhaben oder umfassende technologische Entwicklungen sind oft mit erheblichen Investitionen verbunden und werden hinsichtlich Kosten als hoch kategorisiert.

Soweit möglich wird in den einzelnen Maßnahmensteckbriefen bereits auf konkrete Fördermittelprogramme zur Unterstützung der Umsetzung verwiesen. Da die Fördermittellandschaft aber sehr dynamisch ist und fortlaufend Änderungen unterliegt, können die Angaben nur ohne Gewähr erfolgen. Bei allen Maßnahmen ist daher zu Beginn des Umsetzungsprozesses immer noch einmal auf geeignete Fördermittel zu prüfen.

Die in den Maßnahmensteckbriefen angegebenen Investitionskosten entsprechen den geschätzten Gesamtkosten. Durch die erkannte Brisanz Kommunen an den Klimawandel anpassen zu müssen, sind die Fördermittelquoten auf Landes- und Bundesebene relativ hoch und liegen derzeit in der Regel zwischen 70 bis 90%. Mögliche Förderungen sind in die angegebenen Gesamtkosten aufgrund der Dynamik innerhalb der nutzbaren Förderkulisse nicht berücksichtigt und müssen bei Umsetzung einer zu beschließenden Maßnahme betrachtet werden.

Der Umsetzungszeithorizont der Maßnahmen kann ebenfalls in drei Kategorien unterteilt werden:

- Gering (< 3 Jahre)
- Mittel (3 – 5 Jahre)
- Hoch (> 5 Jahre)

Kurzfristige Maßnahmen sind solche, die innerhalb von drei Jahren oder weniger umgesetzt werden können. Mittelfristige Maßnahmen haben einen Zeithorizont von drei bis fünf Jahren. Langfristige Maßnahmen sind solche, die mehr als fünf Jahre in Anspruch nehmen, oft wegen ihrer Komplexität oder der notwendigen umfassenden Planung und Ressourcenzuweisung.

8.2 Maßnahmenübersicht

In der nachfolgenden Übersicht sind alle im Rahmen des Konzepts gesammelten Maßnahmen mit direktem Bezug zur Klimaanpassung für die Stadt Nidderau aufgeführt. Die priorisierten Maßnahmen sind in detaillierten Steckbriefen im Anhang in Kapitel 13 aufgelistet. Diese priorisierten Steckbriefe dienen insbesondere als Grundlage für die beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz beantragte 3-jährige Folgeförderung zur Umsetzung des Nidderauer Klimaanpassungskonzeptes. Neben den priorisierten Maßnahmen wurden im Rahmen unterschiedlicher Beteiligungsformate (Workshops, Beteiligungsplattform, etc.) eine Vielzahl weiterer Klimaanpassungsmaßnahmen identifiziert und gesammelt und als „Ergänzende Maßnahmen" festgehalten, sodass sich letztlich alle aus den unterschiedlichen Beteiligungsformaten eingebrachten Vorschläge in diesem Konzept wiederfinden. Diese ergänzenden Maßnahmen finden sich im Anhang in Kapitel 14.

8.3 Priorisierte Maßnahmen

Die detaillierten Maßnahmenblätter der priorisierten Maßnahmen sind im Anhang zu finden. Einen tabellarischen Überblick dieser priorisierten Klimaanpassungsmaßnahmen ist in Tabelle 31 dargestellt.

Tabelle 31: Übersicht priorisierter Klimaanpassungsmaßnahmen für die Stadt Nidderau

Grüne Maßnahmen (naturbasierte Lösungen)	
G-1	Umbau des Stadtgrüns zu klimaangepassten/ klimaresilienten Arten
G-2	Verschattungsmaßnahmen
G-3	Dachbegrünung / Dachbegrünung in Kombination mit PV-Anlagen
G-4	Fassadenbegrünung
G-5	Zusätzliche Begrünungsmaßnahmen
G-6	Kommunale Flächen entsiegeln
G-7	Erhalt und Erweiterung des Biotopverbundes
G-8	Agrarflächen an Klimawandel anpassen
G-9	Anlage bzw. Wiederbelebung von Feldhecken oder- mauern
G-10	Anpassungsmaßnahmen für Stadtbäume
G-11	Erhalt und Förderung kleiner Streuobstwiesen und Waldflächen
G-12	Förderung klimaresilienter Waldbestände
G-13	Erweiterung/ Fortführung der „Grün-Patenschaften"

Blaue Maßnahmen (Wasser bezogen)	
W-1	Umsetzung von technischen Maßnahmen zur Brauchwassernutzung
W-2	Dezentrale Niederschlagswasserbewirtschaftung von Verkehrsflächen
W-3	Schaffung multifunktionaler Retentionsflächen
W-4	Optimierung der Abwassererschließung für Bauvorhaben durch qualifizierte Trennsysteme
W-5	Optimierung der Wassernutzung in Gebäuden durch wassersparende Technik und Bewirtschaftung
W-6	Einsatz von Nebelduschen (Brumisateure) zur lokalen Kühlung öffentlicher Plätze

Graue Maßnahmen (baulich)	
B-1	Fassaden- und Dachdämmung kommunaler Gebäude

Strategische Maßnahmen	
S-1	Erstellung eines Hitzeaktionsplans
S-2	Karte „Kühle Orte“
S-3	Dauerhafte Etablierung eines Klimaanpassungsmanagements
S-4	Erstellung Checkliste/ Praxistipps „Klimaanpassung am eigenen Gebäude/ Grundstück“
S-5	Nutzung von Zisternen zur dezentralen Regenwasserspeicherung im Stadtgebiet
S-6	Erstellung eines Kriterien-Katalogs für öffentliche Ausschreibungen
S-7	Verbot von Schottergärten und insektenfördernde Begrünung
S-8	Erstellung Checkliste „Integration von Klimaanpassungsbelangen bei der Erstellung neuer Bebauungspläne“
S-9	Klimaanpassungskonzept als Hilfe bei zukünftigen Planungsprozessen und Entscheidungen
S-10	Einbindung der Starkregengefahrenkarten in das kommunale GIS
S-11	Zugang/ Einrichtung von öffentlich zugänglichen „Kühlen Orten“

8.4 Ergänzende Maßnahmen

Im Rahmen der Akteursbeteiligung wurden weitere Ideen für Klimaanpassungsmaßnahmen, die zunächst nicht als prioritäre eingestuft wurden, eingebracht und gesammelt. Tabelle 32 gibt einen Überblick über diese Maßnahmenideen, die untergliedert ebenfalls nach den bereits bekannten Maßnahmenkategorien (grün, blau, grau und strategisch) dargestellt sind. Entsprechend handelt es sich bei der tabellarischen Übersicht um eine Sammlung von Ideen, welche ggf. bei geänderter Prioritätsbewertung oder im Zuge einer Konzeptfortschreibung als Ideenspeicher genutzt werden kann.

Tabelle 32: Sammlung weiterer Maßnahmenideen für die Klimaanpassung

Grüne Maßnahmen (naturbasierte Lösungen)	
G-E-1	Gemeinschaftsgärten auf Basis des Prinzips für Solidarische Landwirtschaft (SoLaWi) erweitern
G-E-2	Erosionsmonitoring
G-E-3	Förderung von Humus aufbauender Landwirtschaft
G-E-4	Umbau der Waldbestände
G-E-5	Integration von Klimaanpassungsmaßnahmen im Freiraumentwicklungskonzept
G-E-6	Umnutzung zum Aufenthaltsort ("Weschbach")
G-E-7	Freihaltung von Wasser-/ Waldflächen (B-Plan)
G-E-8	Weitere Anlage von Streuobstwiesen

Blaue Maßnahmen (Wasser bezogen)	
W-E-1	Anlegen von Amphibiengewässern
W-E-2	Vorgabe: Bewässerung privater Anlagen nur mit Regenwasser
W-E-3	Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung für versiegelte Flächen - naturnahe Versickerung statt Ableitung
W-E-4	Umgestaltung Friedhöfe zu Naturräumen mit Wasserspeicherflächen
W-E-5	Schaffung von kühlenden Wasserfontänen in städtischen Gebieten
W-E-6	Einrichtungen von Kneipp-Anlagen zur Abkühlung
W-E-7	Neubau und Umbau nur noch mit Retentionszisternen

Graue Maßnahmen (baulich)	
B-E-1	Anbringung von Solarpaneelen über Äckern (Agri-PV)
B-E-2	Belebung und Ausbau der kostenlosen Trinkwasserabgabe im Stadtgebiet
B-E-3	Wettbewerb grünes Umfeld
B-E-4	Erhalt und Schaffung von Kaltluftentstehungsgebieten
B-E-5	Helle Straßen- und Pflasterbeläge

Strategische Maßnahmen	
S-E-1	Investitions- und Beratungsprogramme für Dach- und Fassadenbegrünung
S-E-2	Förderung von touristischen Angeboten & Naherholungsprojekten

9 Controlling-Konzept

Das Controlling-Konzept für Nidderau besteht aus den Inhalten des vorliegenden Kapitels und eines, für Nidderau, konzipierten Excel Tools, mit dessen Hilfe die nachfolgend beschrieben Indikatoren erfasst und ausgewertet werden können.

9.1 Zielsetzung und Vorgehensweise

Das Controlling-Konzept dient dazu, die Umsetzung der Klimaanpassungsmaßnahmen und deren Wirksamkeit kontinuierlich zu evaluieren. Darüber hinaus sollen mit Hilfe des Controllings relevante Parameter dokumentiert werden, die sich infolge des Klimawandels verändern.

In Anlehnung an die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel [46] werden zur Beschreibung der Klimaentwicklung und der Auswirkungen des Klimawandels sogenannte *State-* und *Impact-Indikatoren* definiert. Diese erfassen lokale meteorologische und klimabasierte Kennwerte und sollen die komplexen Sachverhalte des Klimawandels in anschaulicher Weise zusammenfassen und Trends auf kommunaler Ebene erkennbar machen.

Um die Wirksamkeit der Anpassungsmaßnahmen zu überprüfen, werden für alle Maßnahmen *Response-Indikatoren* entwickelt. Sie zeigen auf, inwieweit eine Reduktion von Klimarisiken oder die Steigerung der Resilienz durch die implementierten Maßnahmen erreicht wurde. Sie bilden somit eine zentrale Grundlage, um die Effektivität des Klimaanpassungsmanagements auf kommunaler Ebene systematisch zu bewerten.

Damit das mehrstufige Indikatorensystem möglichst unmittelbar eingesetzt werden kann, sollte die Berechnung der Indikatoren weitestgehend mit bereits existierenden Datenbeständen vorgenommen werden. Sie sollen einfach und regelmäßig sowie über einen langen Zeitraum erfasst werden.

Die ausgewählten Indikatoren dienen der Beantwortung folgender Fragen:

1. Was ist in der Vergangenheit auf der Wirkungs- und Maßnahmenebene passiert?
2. Welche aktuellen Konstellationen bringen im Hinblick auf künftige Klimaveränderungen Chancen oder Risiken mit sich?

Das Controlling ist als kontinuierlicher Begleitprozess zu verstehen. Es erfolgt auf mehreren Ebenen und umfasst verschiedene zeitliche Dimensionen:

<u>Evaluation der Anpassungsmaßnahmen (jährlich):</u>

Die in den Maßnahmensteckbriefen (siehe Kapitel 8) festgelegten *Response-Indikatoren* werden in einem jährlichen Turnus erhoben. Der Fortschritt der Maßnahmenumsetzung soll außerdem bei einem jährlichen Treffen des Kernteams Klimaanpassung besprochen werden. So können zeitnah Erkenntnisse über Erfolge und Hemmnisse bei der Umsetzung der Maßnahmen gewonnen werden, um bei Bedarf nachjustieren zu können.

<u>Monitoring der Auswirkungen des Klimawandels und Monitoringbericht (alle vier Jahre):</u>

Um sicherzustellen, dass die Anpassungsmaßnahmen den aktuellen klimatischen Herausforderungen entsprechen, werden die Änderungen und Auswirkungen des Klimawandels mit Hilfe von *State-* und *Impact-Indikatoren* überwacht.

In einem ersten Schritt wird der Status Quo der *State-* und *Impact-Indikatoren* als Vergleichsbasis erhoben. Daten zum Stand der Maßnahmenumsetzung, also die Erfassung der *Response-Indikatoren* sind ebenfalls in geeigneter Form zu erheben. Eine Aktualisierung der Datenreihen wird jährlich empfohlen. Für die Erhebung sind ausreichend zeitliche und personelle Ressourcen zur Verfügung zu stellen. Die Koordination der Datenerhebung obliegt dem Klimaanpassungsmanagement der Stadt Nidderau.

Im Anschluss an die Aktualisierung der *State-, Impact-* und *Response-Indikatoren* wird ein Monitoringbericht erstellt, der sowohl das Monitoring der Klimawandelauswirkungen als auch die Evaluation der Maßnahmen umfasst.

Ziel des Monitoringberichts ist es, die Entwicklung der *State-, Impact-* und *Response-Indikatoren* kritisch zu beleuchten. Zeigen sich bei der Auswertung der Indikatoren gegenläufige Trends, wie beispielsweise die massive Verstärkung eines *Impact-Indikators* oder eine unzureichende Entwicklung eines *Response-Indikators*, müssen die Maßnahmen nachgeschärft bzw. neue und umfassendere Maßnahmen initiiert werden. Diese sind mit der Stadtverwaltung und der Politik abzustimmen. Die Ergebnisse des Monitoringberichts werden in den Gremien präsentiert und der Öffentlichkeit kommuniziert. Dies kann auf der Website der Stadt, über Pressemitteilungen oder im Rahmen von Veranstaltungen erfolgen. Wichtig ist eine transparente Kommunikation über die Fortschritte bei der Umsetzung der Maßnahmen. In Abbildung 45 ist die Vorgehenswiese des Controllings schematisch dargestellt.

Abbildung 45: Darstellung der Vorgehensweise beim Controlling (Quelle: alpS).

Für folgende Arbeitsschritte im Rahmen des Controllings werden zeitliche und personelle Ressourcen benötigt:

- Koordination der Datenerhebung (in Zusammenarbeit mit den zuständigen Fachbereichen)
- Zusammenfassen der Daten und Eingabe in das Excel-Tool

- Auswerten der Daten (Abgleich der Entwicklungen von *State-, Impact-* und *Response*-Indikatoren)
- Beschreibung der Entwicklung
- Interpretation der Daten und Festlegen von Kriterien, die eine Nachschärfung der Maßnahmen erfordern
- Anpassung der Maßnahmen bei gegenläufiger Entwicklung von *Impact* und *Response*-Indikatoren
- Zielgruppenspezifische Kommunikation

Für die Erstellung des Monitoringberichts werden mindestens zwei Personenmonate (innerhalb von 4 Jahren) veranschlagt. Eine gute Zusammenarbeit und Kommunikation mit den zuständigen Fachbereichen ist essenziell und kann den Aufwand für das Monitoring erheblich beeinflussen.

9.2 Auswahl Indikatoren

Im Folgenden werden die *State-*, *Impact-* und *Response*-Indikatoren der Stadt Nidderau dargestellt. Diese sollten regelmäßig evaluiert und hinsichtlich ihrer Aussagekraft überprüft werden. Klimaanpassung ist ein kontinuierlicher Prozess, so dass zukünftig ggf. neue Indikatoren ergänzt oder vorhandene Indikatoren angepasst werden müssen.

9.2.1 *State-Indikatoren*: Klimatische Entwicklung

Im Rahmen des Controlling-Konzeptes spielt das Monitoring von *State-Indikatoren* eine entscheidende Rolle, um den Zustand des lokalen Klimas und die damit verbundenen Risiken frühzeitig zu erkennen. Die *State-Indikatoren,* wie beispielsweise die durchschnittliche Lufttemperatur, Sommertage, Heiße Tage, Tropennächte sowie Frosttage liefern wichtige Erkenntnisse über die langfristigen klimatischen Veränderungen und werden in Tabelle 33 dargestellt. Ebenso sind Niederschlagsmuster wie Starkregentage und Trockenperioden von großer Bedeutung, um extreme Wetterereignisse zu erfassen. Saisonale Unterschiede, wie die Niederschlagsverteilung im Sommer und Winter, sowie die Analyse von Extremereignissen bieten eine detaillierte Grundlage, um die Auswirkungen des Klimawandels auf verschiedene Handlungsfelder, wie z. B. die Landwirtschaft oder den Naturschutz, zu bewerten. Hierbei sind auch Veränderungen der Vegetation, wie der Beginn und die Länge der Vegetationsperiode, relevant. Durch die systematische Analyse dieser Indikatoren in Form von Zeitreihen über jährliche, saisonale und monatliche Werte lassen sich Trends erkennen und Anpassungsmaßnahmen evaluieren. Zu allen *State-Indikatoren* werden Berechnungsvorschriften und eine mögliche Datenquelle angegeben.

Tabelle 33: State-Indikatoren für Nidderau.

State-Indikator	**Berechnungsvorschrift**	**Mögliche Quelle**
Durchschnittliche Lufttemperatur (Jahr)	Durchschnittliche Jahrestemperatur in °C	Klimaportal des Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
Sommertage	Tage im Jahr, an denen die Tageshöchsttemperatur von 25 °C (Tmax ≥ 25 °C) erreicht oder überschritten wird	Klimaportal des Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
Heiße Tage	Tage im Jahr, an denen die Tageshöchsttemperatur von 30 °C (Tmax ≥ 30 °C) erreicht oder überschritten wird	Klimaportal des Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
Tropennächte	Nächte im Jahr, an denen die Tiefsttemperatur (18 Uhr bis 6 Uhr UTC) nicht unter 20 °C (Tmin ≥ 20 °C) sinkt	Klimaportal des Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
Hitzewellen	Anzahl an Perioden von mindesten drei aufeinanderfolgenden "Heißen Tagen"	Klimaportal des Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
Trockenperioden	Abweichung des Niederschlags von langjährigen Mittelwerten werden über den standardisierten Niederschlagsindex (SPI) erfasst, um das Ausmaß von Trockenperioden zu bestimmen	Klimaportal des Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
Frosttage	Tage im Jahr, an denen die Tagestiefsttemperatur 0 °C (Tmin < 0 °C) unterschreitet	Klimaportal des Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
Wind	Mittlere Windgeschwindigkeit und maximale Böenspitzen	Klimaportal des Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
Niederschlagssumme	Die Niederschlagssumme fasst alle Niederschläge sowohl in flüssiger als auch in fester Form (Schnee) zusammen. Sie wird als Niederschlagshöhe in Millimetern (mm) angegeben	Klimaportal des Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
Niederschlag Winter	Die Niederschlagssumme fasst alle Niederschläge sowohl in flüssiger als auch in fester Form (Schnee) zusammen. Sie wird als Niederschlagshöhe in Millimetern (mm) angegeben	Klimaportal des Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
Niederschlag Sommer	Die Niederschlagssumme fasst alle Niederschläge sowohl in flüssiger als auch in fester Form (Schnee) zusammen. Sie wird als Niederschlagshöhe in Millimetern (mm) angegeben	Klimaportal des Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
Starkniederschlagstage >10 mm	Tage im Jahr, an denen die Tagesniederschlagssumme (TNS) 10 Liter pro Quadratmeter (l/m²) überschreitet (TNS >10 mm)	Klimaportal des Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
Starkniederschlagstage >20 mm	Tage im Jahr, an denen die Tagesniederschlagssumme (TNS) 20 Liter pro Quadratmeter (l/m²) überschreitet (TNS >20 mm)	Klimaportal des Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
Starkniederschlagstage >30 mm	Tage im Jahr, an denen die Tagesniederschlagssumme (TNS) 30 Liter pro Quadratmeter (l/m²) überschreitet (TNS >30 mm)	Klimaportal des Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie

9.2.2 *Impact-Indikatoren*: Auswirkungen des Klimawandels

Die Entwicklung der in Kapitel 7 identifizierten Klimafolgen wird anhand der in Tabelle 34 dargestellten *Impact-Indikatoren* gemessen. Zu allen *Impact-Indikatoren* werden Berechnungsvorschriften, eine mögliche Datenquelle und der Datenzugang angegeben. Beispiele für *Impact-Indikatoren* sind: Hitzewarnungen, Einsatzstunden bei wetter- und witterungsbedingten Schadenereignissen, Waldbrände, Waldbrandgefahr, Anzahl an Wetterwarnungen oder die Einschränkung der Wasserentnahme. Bei der Definition von *Impact-Indikatoren* muss besonders darauf geachtet werden, dass Daten für die Kommune verfügbar, aussagekräftig und der Umfang der Indikatoren bei der Erhebung bewältigt werden kann.

Tabelle 34: Impact-Indikatoren für Nidderau.

Impact-Indikator	Berechnungsvorschrift	Mögliche Quelle	Datenzugang
Hitzebelastung	Mittlere Anzahl von Warnungen vor starker und extremer Wärmebelastung	Klimaportal HLNUG; DWD Open Data	öffentlich
Einschränkung der Wasserentnahme	Anzahl der Tage mit eingeschränkter Wasserentnahme	Kommune Nidderau, Wasserwerke	intern
Grundwasserstand	Grundwasserstand wird über klassische Messungen an Brunnen durchgeführt	Landesgrundwasserdienst, Station Erbstadt	öffentlich
Mittlerer Abfluss	Mittlerer Abfluss in m³/s an einem geeigneten Pegel	WISKI-Web der HLNUG, Pegel Windecken	öffentlich
Waldbrandgefährdung	Tage im Jahr mit Waldbrandindex Stufe 4 und 5	Landkreis oder kommunaler Katastrophenschutz	intern
Einsatzstunden bei wetter- und witterungsbedingten Schadenereignissen	Anzahl der jährlichen Stunden und Anzahl der Einsätze der Freiwilligen Feuerwehr pro Jahr	Lokaler Bevölkerungsschutz	intern
Ausbreitung wärmeliebender Insektenarten	Anzahl neuer Arten in Ökosystemen	Erhebungen auf regionaler Ebene, nach Maßgabe der vorhandenen Daten	intern

9.2.3 *Response-Indikatoren*: Anpassung an den Klimawandel

Tabelle 35 zeigt die Response-Indikatoren zur Evaluation der priorisierten Maßnahmen. Diese wurden im Rahmen der Maßnahmenentwicklung definiert.

Tabelle 35: *Response-Indikatoren* für Nidderau.

Codierung	Maßnahmen-Titel	*Response-Indikator*
G01	Umbau des Stadtgrüns zu klimaangepassten/ klimaresilienten Arten	Anteil/ Fläche (%) klimaangepasster Bepflanzung an Gesamt-Stadtgrün
G02	Verschattungsmaßnahmen	Anzahl an umgesetzten Einzelmaßnahmen pro Jahr
G03	Dachbegrünung/ Dachbegrünung in Kombination mit PV-Anlagen	Gründachfläche in m² pro Jahr auf stadteigenen Gebäuden
G04	Fassadenbegrünung	Grünfassadenfläche in m² pro Jahr an öffentlichen Gebäuden
G05	Zusätzliche Begrünungsmaßnahmen	Neu begrünte Fläche in m^2 pro Jahr
G06	Kommunale Flächen entsiegeln	Entsiegelte Flächen in m^2 pro Jahr
G07	Erhalt und Erweiterung des Biotopverbundes	Fläche (m^2) neu umgesetzter Biotopverbindungen pro Jahr Zunahme Artenvielfalt (Kartierung z. B. in Kooperation mit biologischer Station/NABU)
G08	Agrarflächen an Klimawandel anpassen	Anzahl der Landwirtinnen und Landwirte pro Jahr, die an Veranstaltungen teilnehmen m² städtischer landwirtschaftlicher Flächen, die klimaangepasste, nachhaltige Anbaumethoden nutzen
G09	Anlage bzw. Wiederbelebung von Feldhecken oder -mauern	Flächenzuwachs in m^2 Feldgehölze über 5 Jahre
G10	Anpassungsmaßnahmen für Stadtbäume	Vitalität der Stadtbäume
G11	Erhalt und Förderung kleiner Streuobstwiesen und Waldflächen	m²/ Jahr neu geschaffener kleiner Waldflächen und Streuobstwiesen
G12	Förderung klimaresilienter Waldbestände	m²/ Jahr neu geschaffener kleiner Waldflächen und Streuobstwiesen

G13	Erweiterung/ Fortführung der „Grün-Patenschaften"	Anzahl der Grün-Patenschaften
W01	Umsetzung von technischen Maßnahmen zur Brauchwassernutzung	Anzahl kommunaler Gebäude mit umgesetzten Maßnahmen zur Brauchwassernutzung
W02	Dezentrale Niederschlagswasserbewirtschaftung von Verkehrsflächen	Fläche in m² dezentral niederschlagsbewirtschafteter Verkehrsflächen
W03	Schaffung multifunktionaler Retentionsflächen	m^2 geschaffenen Retentionsflächen
W04	Optimierung der Abwassererschließung für Bauvorhaben durch qualifizierte Trennsysteme	Anzahl optimierter Bauvorhaben pro Jahr
W05	Optimierung der Wassernutzung in Gebäuden durch wassersparende Technik und Bewirtschaftung	Reduzierter Wasserverbrauch (m^3/ Jahr) in kommunalen Gebäuden Anzahl durchgeführter Informationskampagnen/ veröffentlichter Informationsmaterialien
W06	Einsatz von Nebelduschen (Brumisateure) zur lokalen Kühlung öffentlicher Plätze	Anzahl installierter Brumisateure
B01	Fassaden- und Dachdämmung kommunaler Gebäude	Energieverbrauch in kWh pro m^2 pro Jahr
S01	Erstellung eines Hitzeaktionsplans	Hitzeaktionsplan veröffentlicht reduzierte Anzahl hitzebedingter Krankenhauseinweisungen oder Rettungsdiensteinsätzen
S02	Karte „Kühle Orte"	Karte ist erstellt und veröffentlicht Anzahl an Kartenaufrufen oder Anzahl an Kommentaren/ Ergänzungen durch die Bürgerschaft
S03	Dauerhafte Etablierung eines Klimaanpassungsmanagements	Beschluss
S04	Erstellung Checkliste/ Leitfaden „Klimaanpassung am eigenen Gebäude/ Grundstück"	Veröffentlichter Leitfaden Anzahl der verteilten Checklisten/ Leitfäden pro Jahr
S05	Nutzung von Zisternen zur dezentralen Regenwasserspeicherung im Stadtgebiet	Zunahme Speicherkapazität in m^3 für Regenwasser in 3 Jahren
S06	Erstellung eines Kriterien-Katalogs für öffentliche Ausschreibungen (Baumaßnahmen)	Kriterienkatalog ist erstellt und in der Verwaltung verankert Anzahl der Bauprojekte pro Jahr bei denen der Katalog zur Anwendung kommt.
S07	Verbot von Schottergärten und insektenfördernde Begrünung	Politischer Beschluss der Satzung
S08	Erstellung Checkliste Integration von Klimaanpassungsbelangen bei der Erstellung neuer Bebauungspläne	Checkliste erstellt und in der Verwaltung etabliert Anzahl aufgestellter Bebauungspläne unter Berücksichtigung der Vorgaben aus der Checkliste
S09	Klimaanpassungskonzept als Hilfe bei zukünftigen Planungsprozessen und Entscheidungen	Anzahl der Planungen pro Jahr, die klimaangepasste Maßnahmen integrieren
S10	Einbindung der Starkregengefahrenkarten in das kommunale GIS	Integration ja/ nein
S11	Zugang/ Einrichtung von öffentlich zugänglichen „Kühlen Orten"	Anzahl der Planungen pro Jahr, die klimaangepasste Maßnahmen integrieren

10 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bevölkerungsentwicklung der Vergangenheit (a) und Prognose für die Zukunft (b) in der Stadt Nidderaus sowie den Vergleichsregionen Main-Kinzig-Kreis, Darmstadt und Bundesland Hessen [12]. 20
Abbildung 2: Altersstruktur der Bevölkerung in Nidderau [12]. 21
Abbildung 3: Arbeitslosenzahlen in Nidderau über den Zeitraum 2011 bis 2022. [12]....22
Abbildung 4: Prozentuale Verteilung der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten am Arbeitsort nach Wirtschaftszweig. Eigene Abbildung nach Daten des statistischen Landesamtes Hessen und des Gemeindeblatts Nidderau [12]. 22
Abbildung 5: Darstellung der mittleren jährlichen Lufttemperatur aus der Region um Nidderau (blau). In Rot dargestellt sind die über 30 Jahre gemittelten Lufttemperaturen der jeweiligen Klimaperiode. Datengrundlage sind über das Jahr gemittelte Rasterdaten der Lufttemperatur des Deutschen Wetterdienstes (DWD) [15]. 28
Abbildung 6: Planungshinweiskarte für Nidderau aus der Stadtklimaanalyse der Müller-BBM Industry Solutions GmbH (2024) [16]. 30
Abbildung 7: Tagesgang der Wärmebelastung, angegeben als Physiologisch Äquivalente Temperatur, PET. (a) Tagesgang am Rathaus Nidderau, (b) Tagesgang beim Spielplatz Höhenstraße in Windecken und (c) Tagesgang im Wald von Nidderau [16]. 32
Abbildung 8: Darstellung der Jahressumme des Niederschlags zwischen 1913 und 2023 an der Station Nidderau-Erbstadt (DWD-ID: 3589) [21]. 33
Abbildung 9: Darstellung der Quartalssumme des Niederschlags im (a) Winter und (b) Sommer zwischen 1913-2024 für die Station Nidderau-Erbstadt (DWD-ID: 3589). 34
Abbildung 10: Darstellung der (a) konvektiven Niederschlagsereignisse im Main-Kinzig Landkreis zwischen 2001 und 2023. Dargestellt sind Niederschlagsereignisse der Dauerstufen 1-9 Stunden, die der DWD-Warnstufe 3 oder stärker entsprechen. Außerdem zeigt (b) die prozentuale Verteilung der betrachteten Niederschlagsereignisse anhand des Starkregenindex nach [24]. Dabei wird der Maximalwert des Starkregenindex (SRI) während des Ereignisses betrachtet. Datengrundlage sind [22, 23]. Die Legende ist verändert nach [25]. 36
Abbildung 11: Starkregenhinweiskarte Eichen [25]. 38
Abbildung 12: Starkregenhinweiskarte Ostheim [25]. 38
Abbildung 13: Starkregenhinweiskarte Erbstadt [25]. 39
Abbildung 14: Starkregenhinweiskarte Windecken [25]. 39
Abbildung 15: Starkregenhinweiskarte Heldenbergen [25]. 40
Abbildung 16: Darstellung der Überschwemmungsflächen bei einem (a) HQ niedrig , (b) HQ 100, (c)HQ hoch [31]. 41
Abbildung 17: Kaltluftvolumenstrom drei Stunden nach dessen Einsetzen. Der Kaltluftvolumenstrom ist farblich dargestellt: helle Farbtöne zeigen einen geringen Volumenstrom, dunkelblaue Farben einen großen Kaltluftvolumenstrom. Die Striche zeigen Wege, entlang derer sich die Kaltluft bewegt [16]. 42
Abbildung 18: Temperaturveränderung bei einem RCP8.5-Szenario für das Bundesland Hessen [35]. 44
Abbildung 19: Darstellung der Niederschlagshöhe bei einem RCP8.5-Szenario für das deutsche Bundesland Hessen [35]. 45
Abbildung 20: Auftaktveranstaltung am 26. Juni 2024 in der Willi-Salzmann-Halle....47
Abbildung 21: Workshop zum Thema Klimafolgen, Anpassungskapazität und Anpassungsbedarf am 10. September 2024. 48
Abbildung 22: Workshop Maßnahmenentwicklung am 8. Oktober 2024. 49
Abbildung 23: Ermittelte Verwundbarkeit (Zensus 2022) der Stadt Nidderau, in definierten Baublöcken. 52
Abbildung 24: Klimatope der Stadt Nidderau, auf Basis der Stadtklimaanalyse. 53
Abbildung 25: Gegenwärtige Hitzebelastung (PET um 14:00 Uhr) in der Stadt Nidderau, auf Basis der Stadtklimaanalyse. 55

Abbildung 26: Gegenwärtige Hitzebelastung (Lufttemperatur um 04:00 Uhr) in der Stadt Nidderau, auf Basis der Stadtklimaanalyse. 56
Abbildung 27: Versieglungsgrad der Stadt Nidderau, auf Basis der Versieglungsflächen und der LoD2-Gebäudedaten....57
Abbildung 28: Thermische Hotspots der Stadt Nidderau, auf Basis der Stadtklimaanalyse. 59
Abbildung 29: Verwundbarkeit in den thermischen Hotspots (Tag) der Stadt Nidderau. 59
Abbildung 30: Verwundbarkeit in den thermischen Hotspots (Nacht) der Stadt Nidderau. 60
Abbildung 31: Verwundbarkeit in den Bluespots der Stadt Nidderau (Windecken), auf Basis der Starkregengefahrenkarten. 61
Abbildung 32: Klimafolgenmatrix – Handlungsfeld *Bauwesen*. 63
Abbildung 33: Klimafolgenmatrix – Handlungsfeld *Boden*. 66
Abbildung 34: Klimafolgenmatrix – Handlungsfeld *Energiewirtschaft*. 68
Abbildung 35: Klimafolgenmatrix – Handlungsfeld *Gesundheit*. 71
Abbildung 36: Klimafolgenmatrix – Handlungsfeld *Industrie und Gewerbe*. 75
Abbildung 37: Klimafolgenmatrix – Handlungsfeld *Katastrophenschutz und Sicherheit*. 78
Abbildung 38: Klimafolgenmatrix – Handlungsfeld *Kommunale Bauleitplanung*. 81
Abbildung 39: Klimafolgenmatrix – Handlungsfeld *Landwirtschaft*. 85
Abbildung 40: Klimafolgenmatrix – Handlungsfeld *Naherholung und Tourismus*. 89
Abbildung 41: Klimafolgenmatrix – Handlungsfeld *Naturschutz und biologische Vielfalt*. 92
Abbildung 42: Klimafolgenmatrix – Handlungsfeld *Verkehr und Mobilität*. 95
Abbildung 43: Klimafolgenmatrix – Handlungsfeld *Wald und Forstwirtschaft*. 98
Abbildung 44: Klimafolgenmatrix – Handlungsfeld *Wasserwirtschaft*. 101
Abbildung 45: Darstellung der Vorgehensweise beim Controlling (Quelle: alpS). 112

11 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Überblick Maßnahmenkatalog Klimaanpassung 17
Tabelle 2: Flächenerhebung aus dem Jahr 2022. Gemeindedatenblatt: Nidderau, St. (435021). Hessen Agentur GmbH 19
Tabelle 3: Laufende bzw. abgeschlossene Maßnahmen, relevante Strategiepapiere und Projekte im Bereich der Klimaanpassung in Nidderau. 24
Tabelle 4: Grundlagen zur Ermittlung der Verwundbarkeit der Stadt Nidderau in den vordefinierten Baublöcken. 51
Tabelle 5: Erläuterung der Klimafolgen des Handlungsfeldes *Bauwesen*. Prioritäre Klimafolgen sind in roter Farbe markiert. 63
Tabelle 6: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld *Bauwesen*. 64
Tabelle 7: Erläuterung der Klimafolgen des Handlungsfeldes *Bodens*. Prioritäre Klimafolgen sind in roter Farbe markiert. 66
Tabelle 8: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld *Boden*. 67
Tabelle 9: Erläuterung der Klimafolgen des Handlungsfeldes *Energiewirtschaft*. Die prioritäre Klimafolge ist in roter Farbe markiert. 69
Tabelle 10: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld *Energiewirtschaft*. 69
Tabelle 11: Erläuterung der Klimafolgen des Handlungsfeldes *Gesundheit*. Prioritäre Klimafolgen sind in roter Farbe markiert. 72
Tabelle 12: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld *Gesundheit*. 73
Tabelle 13: Erläuterung der Klimafolgen des Handlungsfeldes *Industrie und Gewerbe*. Prioritäre Klimafolgen sind in roter Farbe markiert. 75
Tabelle 14: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld *Industrie und Gewerbe*. 76
Tabelle 15: Erläuterung der Klimafolgen des Handlungsfeldes *Katastrophenschutz und Sicherheit*. Prioritäre Klimafolgen sind in roter Farbe markiert. 78
Tabelle 16: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld *Katastrophenschutz und Sicherheit*. 79
Tabelle 17: Erläuterung der Klimafolgen des Handlungsfeldes *Kommunale Bauleitplanung*. Prioritäre Klimafolgen sind in roter Farbe markiert. 81
Tabelle 18: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld *Kommunale Bauleitplanung*. 82
Tabelle 19: Erläuterung der Klimafolgen des Handlungsfeldes *Landwirtschaft*. Prioritäre Klimafolgen sind in roter Farbe markiert. 85
Tabelle 20: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld *Landwirtschaft*. 87
Tabelle 21: Erläuterung der Klimafolgen des Handlungsfeldes *Naherholung und Tourismus*. Prioritäre Klimafolgen sind in roter Farbe markiert. 89
Tabelle 22: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld *Naherholung und Tourismus*. 90
Tabelle 23: Erläuterung der Klimafolgen des Handlungsfeldes *Naturschutz und biologische Vielfalt*. Prioritäre Klimafolgen sind in roter Farbe markiert. 92
Tabelle 24: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld *Naturschutz und biologische Vielfalt*. 93
Tabelle 25: Erläuterung der Klimafolgen des Handlungsfeldes *Verkehr und Mobilität*. Prioritäre Klimafolgen sind in roter Farbe markiert. 95
Tabelle 26: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld *Verkehr und Mobilität*. 96
Tabelle 27: Erläuterung der Klimafolgen des Handlungsfeldes *Wald und Forstwirtschaft*. Prioritäre Klimafolgen sind in roter Farbe markiert. 98
Tabelle 28: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld *Wald und Forstwirtschaft*. 99

Tabelle 29: Erläuterung der Klimafolgen des Handlungsfeldes *Wasserwirtschaft*. Prioritäre Klimafolgen sind in roter Farbe markiert. 101
Tabelle 30: Zeitliche Dringlichkeit und Anpassungskapazität für das Handlungsfeld *Wasserwirtschaft*. 102
Tabelle 31: Übersicht priorisierter Klimaanpassungsmaßnahmen für die Stadt Nidderau 108
Tabelle 32: Sammlung weiterer Maßnahmenideen für die Klimaanpassung 109
Tabelle 33: State-Indikatoren für Nidderau. 114
Tabelle 34: Impact-Indikatoren für Nidderau. 115
Tabelle 35: *Response-Indikatoren* für Nidderau. 115

12 Literaturverzeichnis

[1] Hessisches Statistisches Landesamt. "Bevölkerung in Hessen am 31.12.2023: Landkreise, kreisfreie Städte und Gemeinden, Einwohnerzahlen auf Grundlage des Zensus 2011." [Online.] Verfügbar: https://statistik.hessen.de/unsere-zahlen/bevoelkerung

[2] Stadt Nidderau. "Wirtschaftsstandort." [Online.] Verfügbar: https://www.nidderau.de/wirtschaft-mobilitaet/wirtschaft/

[3] Stadt Nidderau. "Freizeit & Tourismus Nidderau - Natur & Kultur." [Online.] Verfügbar: https://www.nidderau.de/erleben-entdecken/freizeit-tourismus/

[4] Spessart Regional. "Nidderau." [Online.] Verfügbar: https://www.spessartregional.de/nidderau/

[5] Hessen Agentur GmbH. "Gemeindedatenblatt: Nidderau, St. (435021): Datengrundlage: Hessisches Statistisches Landesamt (2023)." [Online.] Verfügbar: https://www.hessen-gemeindelexikon.de/gemeindelexikon_PDF/435021.pdf

[6] Deutsche Bundesregierung, "Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel," 2008. Zugriff am: 18. September 2024. [Online]. Verfügbar unter: https://www.bmuv.de/download/deutsche-anpassungsstrategie-an-den-klimawandel

[7] Umweltbundesamt. "Regionale Anpassung in Hessen." [Online.] Verfügbar: https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/anpassung-an-den-klimawandel/anpassung-auf-laenderebene/bundesland-hessen

[8] Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. "Klimaplan Hessen: Auf dem Weg zur Klimaneutralität." [Online.] Verfügbar: https://www.klimaplan-hessen.de/files/content/Downloads/der_klimaplan_hessen_barrierefrei.pdf

[9] Hessisches Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt, Weinbau, Forsten, Jagd und Heimat. "Der Klimaplan Hessen: Auf dem Weg zur Klimaneutralität." [Online.] Verfügbar: https://www.klimaplan-hessen.de/files/content/Downloads/der_klimaplan_hessen_barrierefrei.pdf

[10] Hessisches Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt, Weinbau, Forsten, Jagd und Heimat. "Umwelt- und Naturschutz Erstes Klimagesetz für Hessen verabschiedet." [Online.] Verfügbar: https://hessen.de/presse/pressearchiv/erstes-klimagesetz-fuer-hessen-verabschiedet

[11] hessenschau. "Erstes hessisches Klimagesetz beschlossen." [Online.] Verfügbar: https://www.hessenschau.de/politik/landtag-erstes-hessisches-klimagesetz-beschlossen-v1,hessisches-klimagesetz-verabschiedet-100.html

[12] Bündnisbüro Hessen aktiv: Die Klima Kommunen. "Auflistung aller Maßnahmen einer Kommune: Hessen aktiv: Die Klima-Kommunen Lernen und Handeln für unsere Zukunft." [Online.] Verfügbar: https://www.klima-kommunen-hessen.de/gesamtuebersicht-einer-kommune.html?show=123

[13] Stadt Nidderau. "Klimaanpassung." [Online.] Verfügbar: https://www.nidderau.de/leben-wohnen/umwelt-klima-energie/klima/#klimaanpassung-in-nidderau

[14] HLNUG und DWD, "Klimareport Hessen," 2024. [Online]. Verfügbar unter: https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/klima/Klimareport_Hessen_2024.pdf

[15] Stadt Nidderau, "Stadtklimaanalyse: Stadtklimaanalyse für die Städte Nidderau und Maintal sowie für die Gemeinde Schöneck Bericht Nr. M177404/01," 2024. [Online]. Verfügbar unter: https://rim.ekom21.de/nidderau/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFdFcExjZbuuOh-wLy71_g8ymstJTWg5IIsvtI4TlJXv26lXhgQq/Stadtklimaanalyse-Endbericht.pdf

[16] Stadt Nidderau, "Stadtklimaanalyse: Steckbrief Nidderau Bericht Nr. M177404/04," 2024. [Online]. Verfügbar unter: https://rim.ekom21.de/nidderau/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFdFcExjZQq-FOUqhy3QV2aoyN1HeqR0vIli-0yYJI2khWQE6_V1/Steckbrief_Nidderau.pdf

[17] HLNUG, "Klimastationen," [Online]. Verfügbar unter: https://klimaportal.hlnug.de/wetterextreme

[18] HLNUG, "Extreme Wetterereignisse in Hessen," Fachzentrum Klimawandel und ANpassung, 2019. [Online]. Verfügbar unter: https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/klima/extreme_wetterereignisse.pdf

[19] Stadt Nidderau, "Anhang zur Stadtklimaanalyse: Maintal, Nidderau, Schöneck," 2024. [Online]. Verfügbar unter: https://rim.ekom21.de/nidderau/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFdFcExjZYSpD2NwfXTEVgW-7CFbBp_hdlKsXhMpRDJ5PMDyj3HG/Anhang_-_Vulnerabilitaet.pdf

[20] A. Matzarakis, "Hitze in Städten – Quantifizierung, Warnsysteme und Hitzeaktionspläne zum Schutz der menschlichen Gesundheit," *promet*, Nr. 106, S. 61–70, 2023. [Online]. Verfügbar unter: DOI: 10.5676/DWD_pub/promet_106_06

[21] HLNUG, "Wetterextreme in Hessen," [Online]. Verfügbar unter: https://klimaportal.hlnug.de/wetterextreme

[22] K. Lengfeld, E. Walawender, T. Winterrath, E. Weigl und A. Becker, "CatRaRE_W3_Eta_v2021.01: Catalogues of heavy precipitation events exceeding DWD's warning level 3 for severe weather based on

RADKLIM-RW Version 2017.002," 2021, doi: 10.5676/DWD/CATRARE_W3_ETA_V2021.01. [Online]. Verfügbar unter: https://opendata.dwd.de/climate_environment/CDC/observations_germany/climate/daily/kl/historical/

[23] DWD. "CatRaRE Ereigniskataloge Kataloge der Starkregenereignisse - Dashboard (v2021.01, Open)." [Online.] Verfügbar: https://wetterdienst.maps.arcgis.com/apps/dashboards/a490b2b390044ff0a8b8b4c51aa24c60

[24] T. Schmitt *et al.,* "Einheitliches Konzept zur Bewertung von Starkregenereignissen mittels Starkregenindex," Jg. 65, S. 113–120, 2018, doi: 10.3242/kae2018.02.002.

[25] Stadt Nidderau. "Starkregenvorsorge für Nidderau." [Online.] Verfügbar: https://meinungsbild.nidderau.de/de-DE/projects/klimaanpassung

[26] Stadt Nidderau. "Stadt Nidderau stellt Starkregenrisikoanalyse vor." [Online.] Verfügbar: https://www.nidderau.de/rathaus-service/aktuelles/pressemitteilungen/2024/umwelt-klima-und-energie/2024-06-18-starkregenanalyse/

[27] Umweltbundesamt. "Starkregeneinflüsse auf die bauliche Infrastruktur." [Online.] Verfügbar: https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/werkzeuge-der-anpassung/projekte-studien/starkregeneinfluesse-auf-die-bauliche-infrastruktur

[28] Zivilschutz Österreich. "Starkregen: Extremwetterereignis mit hohem Schadenspotential." [Online.] Verfügbar: https://www.zivilschutz.at/thema/starkregen/

[29] Europäische Union, *Richtlinie 2007/60/EG*, 2007. [Online]. Verfügbar unter: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32007L0060

[30] HLNUG, "Anlagenreihe B - Hochwasser-Gefahrenkarten," 2015. [Online]. Verfügbar unter: https://www.hlnug.de/themen/wasser/hochwasser/hochwasserrisikomanagement/nidda/hw-gefahrenkarten

[31] Land Hessen. "Geoportal Hessen." [Online.] Verfügbar: https://www.geoportal.hessen.de/map?WMC=748

[32] IPCC, "Climate Change 2014: Synthesis Report," 2014.

[33] HLNUG, "Klimawandel in der Zukunft," Fachzentrum Klimawandel und ANpassung, 2018. [Online]. Verfügbar unter: https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/klima/Ausgabe_02Klimawandel-in-der-Zukunft_internet.pdf

[34] IPCC, Hg. *Climate Change 2021 – The Physical Science Basis*. Cambridge University Press, 2021.

[35] DWD, "Deutscher Klimaatlas," [Online]. Verfügbar unter: https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimaatlas/klimaatlas_node.html

[36] HLNUG, "Klima der Zukunft," [Online]. Verfügbar unter: https://klimaportal.hlnug.de/klima-der-zukunft

[37] A. Robinson, J. Lehmann, D. Barriopedro, S. Rahmstorf und D. Coumou, "Increasing heat and rainfall extremes now far outside the historical climate," *npj Climate and Atmospheric Science*, Jg. 4, Nr. 1, S. 45, 2021, doi: 10.1038/s41612-021-00202-w.

[38] Statistisches Bundesamt, "Datenreport 2021 - Kapitel 11: Politische und gesellschaftliche Partizipation," 2021. Zugriff am: 25. Oktober 2023. [Online]. Verfügbar unter: https://www.destatis.de/DE/Service/Statistik-Campus/Datenreport/Downloads/datenreport-2021-kap-11.pdf?__blob=publicationFile

[39] T. Seifert. "Experten stellen Risikoanalyse von Starkregen für das Nidderauer Stadtgebiet vor." [Online.] Verfügbar: https://www.hanauer.de/region/nidderau/experten-stellen-risikoanalyse-von-starkregen-fuer-das-nidderauer-stadtgebiet-vor-93155194.html

[40] G. Forzieri, A. Cescatti, F. B. E Silva und L. Feyen, "Increasing risk over time of weather-related hazards to the European population: a data-driven prognostic study," *The Lancet. Planetary health*, Early Access. doi: 10.1016/S2542-5196(17)30082-7.

[41] DeStatis. "Kennzahlen der Unternehmen (EU) des Verarbeitenden Gewerbes 2021." Zugriff am: 23. August 2024. [Online.] Verfügbar: https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Industrie-Verarbeitendes-Gewerbe/Tabellen/kennzahlen-verarbeitendes-gewerbe.html

[42] Deutschland.de. "Industrieland Deutschland – die wichtigsten Fakten." Zugriff am: 23. August 2024. [Online.] Verfügbar: https://www.deutschland.de/de/topic/wirtschaft/deutschlands-industrie-die-wichtigsten-zahlen-und-fakten

[43] stadtistik.de. "Zahlen, Daten und Fakten zu allen deutschen Städten und Gemeinden: Nidderau." Zugriff am: 18. September 2024. [Online.] Verfügbar: https://stadtistik.de/stadt/nidderau-06435021/

[44] UBA, "Monitoringbericht 2019 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel: Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie der Bundesregierung," Dessau-Roßlau, 2019. [Online]. Verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/das_monitoringbericht_2019_barrierefrei.pdf

[45] Stadt Nidderau. "Wald." Zugriff am: 23. August 2024. [Online.] Verfügbar: https://www.nidderau.de/leben-wohnen/umwelt-klima-energie/natur-umwelt/wald/

[46] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), "Anpassung an den Klimawandel: Erster Fortschrittsbericht der Bundesregierung zur Deutschen Anpassungsstrategie," Rostock, 2016.

13 Anhang - Maßnahmensteckbriefe

G1: UMBAU DES STADTGRÜNS ZU KLIMAANGEPASSTEN / KLIMARESILIENTEN ARTEN

Priorität	hoch	**Gesellschaftl. Relevanz**	hoch	**Zeitl. Dringlichkeit**	hoch

Maßnahmenbeschreibung	Ziel ist es, die städtischen Grünflächen in Nidderau widerstandsfähiger gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels zu machen. Es werden Pflanzenarten ausgewählt, die besonders hitze-, trockenheits- und schädlingsresistent sind. Diese Pflanzen benötigen weniger Wasser und sind besser an die veränderten klimatischen Bedingungen angepasst. Die Maßnahme umfasst auch die Pflege.
(Erste) Umsetzungsschritte	**1. Schritt – Zielsetzung und Ergebnisdefinition** a. Pflanzenbestand im Stadtgrün sukzessiv auf klimaangepasste und klimaresiliente Arten umstellen **2. Schritt – Vorbereitung** a. Erfassung des aktuellen Stadtgrün-Bestands (Verortung aktueller Pflanzenbestand) b. Regelmäßiger Austausch zwischen betreffenden Fachdiensten und Fachbereichen zur Planung der Umsetzungsschritte c. Prüfung und Beantragung von Fördermitteln **3. Schritt – Planung** a. Erstellung eines Bepflanzungsplan unter Einbindung der Bestandsdaten: Standorte für klimaangepasstes Stadtgrün identifizieren, entsprechende Pflanzenarten bzw. klimaresiliente Stadtbäume wählen (siehe „weiterführende Literatur“) b. Unterstützung Anwuchs durch Baum-Bewässerungssäcke c. In Bewässerungs- und Pflegplan aufnehmen

Umsetzungsbeginn **Zeithorizont**	noch nicht begonnen mittelfristig	**Betroffene Handlungsfelder**	Boden, Gesundheit, kommunale Bauleitplanung, Naturschutz & biologische Vielfalt, Wasserwirtschaft
Verantwortlichkeit	Fachbereich Stadtentwicklung und Bauwesen	**Mitwirkung**	Fachbereich Umwelt, Landschaftspflegeverband MKK e.V.
Zielgruppe	Bevölkerung	**Geschätzte Investitionskosten**	mittel bis hoch (personelle Ressourcen, Kosten für Pflanzen/Bäume, evtl. externe Dienstleister) Hinweis: Kosten stark abhängig von Umfang und Komplexität der umgesetzten Einzelelemente

Erfolgsindikatoren	Anteil/Fläche (%) klimaangepasster Bepflanzung an Gesamt-Stadtgrün
Potenziale/ Auswirkungen der Maßnahme	Erhöhte Widerstandsfähigkeit des Stadtgrüns, Förderung der Biodiversität, langfristige Kostenersparnisse (Pflege, Wasser, Schädlingsbekämpfung), finanzielle Entlastung durch weniger Nachpflanzung, indirekte positive Auswirkung auf andere Bereiche wie z.B. Wasserhaushalt, Boden und menschliche Gesundheit, ästhetische Aufwertung, Maßnahme soll höhere Lebensqualität in Städten bringen
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Zum Zeitpunkt der Umsetzung ist generell zu prüfen, ob weitere Förderungen möglich sind. Städtebauförderung des Bundes: bspw. das Programm „Wachstum und nachhaltige Erneuerung“: Städtebauförderung - Wachstum und nachhaltige Erneuerung
Weiterführende Literatur /Beispiele	Stadt Hessen: Klimaresiliente Baumarten finden – Onlinetool (HLUNG Hessen) Stadt Hessen: Stadtgrün im Klimawandel – Wege zur Anpassung (HLUNG Hessen) Stadt Düsseldorf: Zukunftsbaumliste Düsseldorf - Landeshauptstadt Düsseldorf
Synergieeffekte	mit Maßnahme G2, G3, G4, G5, G10, S4 aus dem Klimaanpassungskonzept mit Maßnahme INFRA-6, RECHT-3, RECHT-4 aus dem Klimaschutzkonzept

G1-A: UMBAU DES STADTGRÜNS ZU KLIMAANGEPASSTEN / KLIMARESILIENTEN ARTEN - „NEUE MITTE“			
Verortung	Stadtplatz Neue Mitte, Gehrener Ring	**Stand der Umsetzung**	noch nicht begonnen
Umsetzungs-beginn/ Zeithorizont	kurzfristig	**Geschätzte Investitionskos-ten**	mittel

G1-B: UMBAU DES STADTGRÜNS ZU KLIMAANGEPASSTEN / KLIMARESILIENTEN ARTEN – KREISVERKEHR ”ALLEE SÜD”			
Verortung	Kreisverkehr Abfahrt Allee Süd, ggf. weitere Kreisverkehre der Kommune	**Stand der Umsetzung**	teilweise begonnen
Umsetzungs-beginn/ Zeithorizont	kurzfristig	**Geschätzte Investitionskos-ten**	gering

G2: VERSCHATTUNGSMASSNAHMEN

Priorität	hoch	**Gesellschaftl. Relevanz**	mittel	**Zeitl. Dringlichkeit**	hoch

Maßnahmenbeschreibung	Die Installation von naturbasierten (z. B. Bäume, Fassadenbegrünung) und baulichen Verschattungselementen (z. B. Sonnensegel, Pergolen) reduziert die Hitze in städtischen Räumen. Die hohe Priorität dieser Maßnahme wird durch die Ergebnisse der Stadtklimaanalyse unterstrichen. Verschattungselemente werden gezielt an Orten wie Plätzen, Fußgängerzonen, Bushaltestellen Kitas/Schulen etc. umgesetzt, um Schatten und angenehme Aufenthaltsräume zu schaffen. Wo immer möglich, sollten naturbasierte Verschattungselemente bevorzugt werden, da sie positive Auswirkungen auf den Wasserhaushalt, das Mikroklima und die Aufenthaltsqualität haben. Darüber hinaus tragen sie zum natürlichen Klimaschutz sowie zur Förderung der Biodiversität bei.
(Erste) Umsetzungsschritte	**1. Schritt – Zielsetzung und Ergebnisdefinition** a. Reduzierung der Hitze in städtischen Räumen und Schaffung angenehmer Aufenthaltsorte **2. Schritt – Vorbereitung** a. Abstimmung beteiligter Akteure; Definition der abschließenden Verantwortlichkeiten innerhalb der Verwaltung („Kümmerer") b. Auswahl relevanter Orte anhand vorliegender Untersuchungen (Stadtklimaanalyse, Hotspot-Karten, etc.) c. Prüfung und Beantragung von Fördermitteln **3. Schritt – Planung** a. Einbindung der betroffenen Einrichtungen (z.B. KiTas) b. Ggf. Einholen von Genehmigungen, Ausschreibung, Prüfung auf parallele Umsetzung gleicher Elemente an mehreren Stellen

Umsetzungsbeginn **Zeithorizont**	teilweise begonnen langfristig	**Betroffene Handlungsfelder**	Bauwesen, Gesundheit, Naturschutz und biologische Vielfalt
Verantwortlichkeit	Fachbereich Stadtentwicklung und Bauwesen, Fachbereich Umwelt	**Mitwirkung**	Klimaanpassungsmanagement, Fachbereich Infrastruktur, Fachbereich Soziales (Kitas), MKK (Schulen)
Zielgruppe	Bevölkerung, insbesondere vulnerable Bevölkerungsgruppen: chronisch Erkrankte, Schwangere, Kinder, ältere Menschen	**Geschätzte Investitionskosten**	gering – hoch (abhängig vom Umfang der Maßnahme) (personelle Ressourcen, Materialkosten, externe Dienstleister)

Erfolgsindikatoren	Anzahl an umgesetzten Einzelmaßnahmen pro Jahr
Potenziale/ Auswirkungen der Maßnahme	Reduktion direkter Sonneneinstrahlung, Verhinderung des Aufheizens, Verbesserung des Stadtklimas, Schutz der Gesundheit, Verbesserung Aufenthaltsqualität
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Zum Zeitpunkt der Umsetzung ist generell zu prüfen, ob weitere Förderungen möglich sind. Beschattung öffentlicher Plätze - Klimarichtlinie des Landes Hessen Klimarichtlinie | landwirtschaft.hessen.de
Weiterführende Literatur / Beispiele	Bauliche Verschattungselemente: „Gebäudeintegrierte Photovoltaik/ Ein Handbuch": Kapitel „Verschattungssysteme": Verschattungssysteme | SpringerLink Visualisierung der Sonneneinstrahlung sowie Verschattungsplätze: Berechnung der Position der Sonne in den Himmel für jeden Ort auf der Erde zu jeder Zeit des Tages
Synergieeffekte	mit Maßnahme G5, G11 aus dem Klimaanpassungskonzept mit Maßnahme RECHT-2, INFRA-6 aus dem Klimaschutzkonzept

G2-A: VERSCHATTUNGSMASSNAHMEN - KITA PESTALOZZI			
Verortung	Kita Pestalozzi, Windecken	**Stand der Umsetzung**	begonnen
Umsetzungs-beginn/ Zeithorizont	kurzfristig	**Geschätzte Investitionskos-ten**	mittel

G2-B: VERSCHATTUNGSMASSNAHMEN - KITA ALLEE SÜD			
Verortung	Kita Allee Süd, Windecken	**Stand der Umsetzung**	begonnen
Umsetzungs-beginn/ Zeithorizont	kurzfristig	**Geschätzte Investitionskos-ten**	mittel

G2-C: VERSCHATTUNGSMASSNAHMEN – KITA ALLEE MITTE			
Verortung	Kita Allee Mitte, Heldenbergen	**Stand der Umsetzung**	begonnen
Umsetzungs-beginn/ Zeithorizont	kurzfristig	**Geschätzte Investitionskos-ten**	mittel

G2-D: VERSCHATTUNGSMASSNAHMEN – KITA AN DER SEIFE			
Verortung	Kita an der Seife, Ostheim	**Stand der Umsetzung**	begonnen
Umsetzungs-beginn/ Zeithorizont	kurzfristig	**Geschätzte Investitionskos-ten**	mittel

G2-E: VERSCHATTUNGSMASSNAHMEN – KITA MARIA MERIAN			
Verortung	Kita Maria Merian, Ostheim	**Stand der Umsetzung**	begonnen
Umsetzungs-beginn/ Zeithorizont	kurzfristig	**Geschätzte Investitionskos-ten**	mittel

G2-F: VERSCHATTUNGSMASSNAHMEN – KITA EICHEN			
Verortung	Kita Eichen	**Stand der Umsetzung**	begonnen
Umsetzungs-beginn/ Zeithorizont	kurzfristig	**Geschätzte Investitionskos-ten**	mittel

G2-G: VERSCHATTUNGSMASSNAHMEN – KITA ERBSTADT			
Verortung	Kita Erbstadt	**Stand der Umsetzung**	begonnen
Umsetzungs-beginn/ Zeithorizont	kurzfristig	**Geschätzte Investitionskos-ten**	mittel

G2-H: VERSCHATTUNGSMASSNAHMEN – ELTERNVEREIN SPATZENNEST E.V.*			
*liegt nicht in Zuständigkeit der Stadt. Der Austausch mit den Verantwortlichen wird gesucht.			
Verortung	Elternverein Spatzennest e.V., Wind-ecken	**Stand der Umsetzung**	begonnen
Umsetzungs-beginn/ Zeithorizont	kurzfristig	**Geschätzte Investitionskos-ten**	mittel

G2-I: VERSCHATTUNGSMASSNAHMEN – ELTERNVEREIN VILLA KUNTERBUNT E.V.*			
*liegt nicht in Zuständigkeit der Stadt. Der Austausch mit den Verantwortlichen wird gesucht.			
Verortung	Elternverein Villa Kunterbunt e.V., Ostheim	**Stand der Umsetzung**	begonnen
Umsetzungs-beginn/ Zeithorizont	kurzfristig	**Geschätzte Investitionskos-ten**	mittel

G2-J: VERSCHATTUNGSMASSNAHMEN – EVANGELISCHER KINDERGARTEN*			
*liegt nicht in Zuständigkeit der Stadt. Der Austausch mit den Verantwortlichen wird gesucht.			
Verortung	Evangelischer Kindergarten Helden-bergen	**Stand der Umsetzung**	begonnen
Umsetzungs-beginn/ Zeithorizont	kurzfristig	**Geschätzte Investitionskos-ten**	mittel

G2-K: VERSCHATTUNGSMASSNAHMEN – KATHOLISCHER KINDERGARTEN*

*liegt nicht in Zuständigkeit der Stadt. Der Austausch mit den Verantwortlichen wird gesucht.			
Verortung	Katholischer Kindergarten, Heldenbergen	**Stand der Umsetzung**	begonnen
Umsetzungsbeginn/ Zeithorizont	kurzfristig	**Geschätzte Investitionskosten**	mittel

G2-L: VERSCHATTUNGSMASSNAHMEN – MARKTPLATZ			
Verortung	Marktplatz, Windecken	**Stand der Umsetzung**	noch nicht begonnen
Umsetzungsbeginn/ Zeithorizont	kurzfristig	**Geschätzte Investitionskosten**	mittel

G2-M: VERSCHATTUNGSMASSNAHMEN – STADTPLATZ			
Verortung	Stadtplatz, Heldenbergen	**Stand der Umsetzung**	noch nicht begonnen
Umsetzungsbeginn/ Zeithorizont	kurzfristig	**Geschätzte Investitionskosten**	mittel

G2-N: VERSCHATTUNGSMASSNAHMEN – NIDDER FORUM* (Parkplatz-Verschattung mit PV-Modulen)			
*liegt nicht in Zuständigkeit der Stadt. Der Austausch mit den Verantwortlichen wird gesucht.			
Verortung	Nidder Forum, Heldenbergen	**Stand der Umsetzung**	noch nicht begonnen
Umsetzungsbeginn/ Zeithorizont	mittelfristig	**Geschätzte Investitionskosten**	hoch

G2-O: VERSCHATTUNGSMASSNAHME – RAD- UND FUSSWEG LANDWEHRGRABEN			
Verortung	Rad- und Fußweg Landwehrgraben, zwischen Heldenbergen und Windecken	**Stand der Umsetzung**	noch nicht begonnen
Umsetzungsbeginn/ Zeithorizont	kurzfristig	**Geschätzte Investitionskosten**	mittel

G2-P: VERSCHATTUNGSMASSNAHMEN – UMSTEIGEORTE (Z.B. BUSHALTESTELLEN)			
Verortung	Stadtgebiet	**Stand der Umsetzung**	noch nicht begonnen
Umsetzungs-beginn/ Zeithorizont	mittel- bis langfristig	**Geschätzte Investitionskos-ten**	mittel

G2-Q: VERSCHATTUNGSMASSNAHMEN – RADWEG ALLEE MITTE			
Verortung	Radweg, hinter der Kita Allee Mitte, Heldenbergen	**Stand der Umsetzung**	noch nicht begonnen
Umsetzungs-beginn/ Zeithorizont	mittelfristig	**Geschätzte Investitionskos-ten**	mittel

G2-R: VERSCHATTUNGSMASSNAHMEN – SPIELPLÄTZE IN NIDDERAU, FESTGEHALTEN IM FREIZEITFLÄCHEN-KONZEPT			
Verortung	21 Spielplätze in Nidderau	**Stand der Umsetzung**	teilweise begonnen
Umsetzungs-beginn/ Zeithorizont	mittelfristig	**Geschätzte Investitionskos-ten**	mittel

G2-S: VERSCHATTUNGSMASSNAHMEN – FAMILIENPARK ALLEE SÜD			
Verortung	Familienpark Allee Süd	**Stand der Umsetzung**	noch nicht begonnen
Umsetzungs-beginn/ Zeithorizont	mittelfristig	**Geschätzte Investitionskos-ten**	mittel

G2-T: VERSCHATTUNGSMASSNAHMEN – FUSSGÄNGERWEG GEHRENER RING			
Verortung	Fußgängerweg Gehrener Ring ,Hel-denbergen	**Stand der Umsetzung**	noch nicht begonnen
Umsetzungs-beginn/ Zeithorizont	mittelfristig	**Geschätzte Investitionskos-ten**	mittel

G3: DACHBEGÜNUNG / DACHBEGRÜNUNG IN KOMBINATION MIT PV-ANLAGEN

Priorität	hoch	**Gesellschaftl. Relevanz**	mittel	**Zeitl. Dringlichkeit**	hoch

Maßnahmenbeschreibung	Eine Dachbegrünung umfasst eine Bepflanzung von Dächern. Diese wirkt sich positiv auf das Mikroklima (Temperaturregulierung), Regenrückhalt, die Verbesserung der Luftqualität und die Förderung der Biodiversität aus. Eine Dachbegrünung wirkt wie eine natürliche Klimaanlage, indem sie im Winter isoliert und im Sommer vor Überhitzung schützt. Zudem verlängert sie die Lebensdauer der Dachabdichtung, weil sie diese vor extremen Witterungseinflüssen schützt. Diese Maßnahme unterstützt sowohl die Klimaanpassung, das Schwammstadtprinzip als auch den Klimaschutz. Es sollte überprüft werden, wo eine Kombination von Begrünung mit PV-Modulen sinnvoll ist. Kommunale Gebäude sollten vorbildhaften Charakter haben, um zur Nachahmung anzuregen.
(Erste) Umsetzungsschritte	**1. Schritt – Zielsetzung und Ergebnisdefinition** a. Integration von Dachbegrünungen in Nidderau b. Effiziente Nutzung von Dachflächen durch Kombination von Begrünung und Photovoltaik **2. Schritt – Vorbereitung** a. Klärung der Verantwortlichkeit innerhalb der Verwaltung („Kümmerer") b. Ermittlung der aktuellen Situation mit Bewertung Risiken und Herausforderungen (Identifikation der Dachflächen, die für Begrünung geeignet sind, Auswahl geeigneter Pflanzen, Pflegeaufwand) c. Prüfung, ob Dachbegrünung in Kombination mit Dach-PV-Elementen sinnvoll und umsetzbar ist, ggf. Genehmigungen einholen d. Prüfung und Beantragung von Fördermitteln **3. Schritt – Planung** a. Detailplanung, Ausschreibung für ausgewählte Dachflächen vornehmen b. Begleitende Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation (vgl. Konzept Öffentlichkeitsarbeit)

Umsetzungsbeginn **Zeithorizont**	teilweise begonnen (auf Blauhaus 2024 PV-Grün-Dach installiert) mittelfristig	**Betroffene Handlungsfelder**	Bauwesen, Energiewirtschaft, Naturschutz & biologische Vielfalt
Verantwortlichkeit	Fachbereich Stadtentwicklung und Bauwesen	**Mitwirkung**	Fachbereich Umwelt, Fachbereich Soziales (Kitas), MKK (Schulen)
Zielgruppe	Angestellte sowie Nutzerinnen und Nutzer des Gebäudes	**Geschätzte Investitionskosten**	mittel – hoch (personelle Ressourcen, Materialkosten, externe Dienstleister)

Erfolgsindikatoren	Gründachfläche in m² pro Jahr auf stadteigenen Gebäuden
Potenziale/ Auswirkungen der Maßnahme	Verbesserung der Biodiversität, Umsetzung Schwammstadtprinzip, Entlastung städtischer Abwasserinfrastruktur, Verbesserung des Mikroklimas, Hitzereduzierung, Energieeinsparung, Steigerung des Immobilienwertes
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Gute Fördermöglichkeiten - Zum Zeitpunkt der Umsetzung ist erneut zu prüfen, ob Förderung möglich ist. Förderrichtlinie des Bundesprogramms Biologische Vielfalt: Förderprogramm | BFN Förderrichtlinien des Bundesministeriums (BMUV) zur Förderung von Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels: Förderung BMUV Klimarichtlinie des Landes Hessen Klimarichtlinie | landwirtschaft.hessen.de
Weiterführende Literatur / Beispiele	BuGG-Fachinformation: BuGG_Fachinfo_Leitfaden_Foerderinstrumente_20240410_Final_kl.pdf Stadt Stuttgart: 2023-richtlinie-stuttgarter-gruenprogramm-mit-karte.pdf Tool zur Bestimmung des Begrünungspotentials: Gründachkataster | Potenzialanalyse für Dachbegrünung

Synergieeffekte	mit Maßnahme G1, G5, B1, S4 aus dem Klimaanpassungskonzept mit Maßnahme STRAT-3, RECHT-3, INFRA-6, KOM-6 und KOM-8 aus dem Klimaschutzkonzept

G3-A: DACHBEGRÜNUNG RATHAUS			
Verortung	Rathaus, Heldenbergen	**Stand der Umsetzung**	noch nicht begonnen
Umsetzungs-beginn/ Zeithorizont	mittelfristig	**Geschätzte Investitionskos-ten**	mittel – hoch

G3-B: DACHBEGRÜNUNG FAMILIENZENTRUM*			
*liegt nicht in Zuständigkeit der Stadt. Der Austausch mit den Verantwortlichen wird gesucht.			
Verortung	Familienzentrum, Heldenbergen	**Stand der Umsetzung**	umgesetzt
Umsetzungs-beginn/ Zeithorizont	erledigt	**Geschätzte Investitionskos-ten**	mittel

G3-C: DACHBEGRÜNUNG NIDDER FORUM* (Dachbegrünung in Kombination mit Dach-PV-Anlage)			
*liegt nicht in Zuständigkeit der Stadt. Der Austausch mit den Verantwortlichen wird gesucht.			
Verortung	Nidder Forum	**Stand der Umsetzung**	noch nicht begonnen
Umsetzungs-beginn/ Zeithorizont	langfristig	**Geschätzte Investitionskos-ten**	hoch

G4: FASSADENBEGRÜNUNG

Priorität	hoch	**Gesellschaftl. Relevanz**	gering	**Zeitl. Dringlichkeit**	hoch

Maßnahmenbeschreibung	Fassadenbegrünungen sind eine Form der Bauwerksbegrünung, bei der Pflanzen gezielt an den Außenwänden von Gebäuden angebracht werden. Die Pflanzen können entweder direkt an der Fassade wachsen oder an speziellen Rankhilfen wie Drahtgittern oder Rankgerüsten befestigt werden. Sie wirken wie natürliche Klimaanlagen, indem sie im Sommer kühlend und im Winter isolierend wirken. Zudem tragen sie zur Ästhetik von Gebäuden bei und schaffen Lebensräume für Vögel und Insekten. Ziel ist es mehr Fassadenbegrünungen in Nidderau zu integrieren, um von den positiven Effekten für die Klimaanpassung und den Klimaschutz zu profitieren. Kommunale Gebäude sollten vorbildhaften Charakter haben, um zur Nachahmung anzuregen.
(Erste) Umsetzungsschritte	**1. Schritt – Zielsetzung und Ergebnisdefinition** a. Integration von Fassadenbegrünung in Nidderau **2. Schritt – Vorbereitung** a. Abschließende Definition der Verantwortlichkeit innerhalb der Verwaltung („Kümmerer") b. Ermittlung der aktuellen Situation mit Bewertung Risiken und Herausforderungen (Identifikation geeigneter Fassaden für Begrünung, Auswahl Begrünungstechnologie, Pflegeaufwand, etc.) c. Prüfung und Beantragung von Fördermitteln **3. Schritt – Planung** a. Detailplanung, Ausschreibung für ausgewählte Fassaden vornehmen b. Prüfung einer Umsetzung mit Hilfe des Gebäudemanagements c. Begleitende Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation (vgl. Konzept Öffentlichkeitsarbeit)

Umsetzungsbeginn **Zeithorizont**	noch nicht begonnen mittelfristig	**Betroffene Handlungsfelder**	Bauwesen, Energiewirtschaft, Naturschutz und Biologische Vielfalt
Verantwortlichkeit	Fachbereich Stadtentwicklung und Bauwesen	**Mitwirkung**	Fachbereich Umwelt, Fachbereich Soziales (Kitas), MKK (Schulen)
Zielgruppe	Bevölkerung (v.a. vulnerable Bevölkerungsgruppen), Mitarbeiter/innen, Nutzer/innen des Gebäudes	**Geschätzte Investitionskosten**	gering - hoch (personelle Ressourcen, Materialkosten, externe Dienstleister)

Erfolgsindikatoren	Grünfassadenfläche in m² pro Jahr an öffentlichen Gebäuden
Potenziale/ Auswirkungen der Maßnahme	Verbesserung der Biodiversität, Entlastung städtischer Abwasserinfrastruktur, Verbesserung des Mikroklimas, Hitzereduzierung, Energieeinsparung, Steigerung des Immobilienwertes
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Gute Fördermöglichkeiten - Zum Zeitpunkt der Umsetzung ist erneut zu prüfen, ob Förderung möglich ist. Förderrichtlinien der EU-LIFE – Programm für die Umwelt und Klimapolitik: Förderdatenbank - Förderprogramme - EU-LIFE – Programm für die Förderrichtlinien des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz: BMUV: Förderung von Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels | Förderprogramm
Weiterführende Literatur / Beispiele	Fassadenbegrünung: Ein Einblick in den aktuellen Stand der Forschung: Was Fassadenbegrünung wirklich leisten kann - Stadt und Grün Planungsgrundlagen zur Bebauungsbestimmung: Planungsgrundlagen zur Bebauungsbestimmung „Begrünung der Fassaden" Karlsruhe/Stuttgart/Mannheim: Übersicht unserer Projekte | Helix Pflanzensysteme

Synergieeffekte	mit Maßnahme G1, B1, S4 aus dem Klimaanpassungskonzept mit Maßnahme RECHT-3, INFRA-6, KOM-8 aus dem Klimaschutzkonzept

G4-A: FASSADENBEGRÜNUNG - RATHAUS			
Verortung	Rathaus, Heldenbergen	**Stand der Umsetzung**	noch nicht begonnen
Umsetzungs-beginn/ Zeithorizont	mittelfristig	**Geschätzte Investitionskos-ten**	hoch

G4-B: FASSADENBEGRÜNUNG - KITA PESTALOZZI			
Verortung	Kita Pestalozzi, Windecken	**Stand der Umsetzung**	noch nicht begonnen
Umsetzungs-beginn/ Zeithorizont	mittelfristig	**Geschätzte Investitionskos-ten**	mittel

G4-C: FASSADENBEGRÜNUNG - KITA ALLEE SÜD			
Verortung	Kita Allee-Süd, Windecken	**Stand der Umsetzung**	noch nicht begonnen
Umsetzungs-beginn/ Zeithorizont	mittelfristig	**Geschätzte Investitionskos-ten**	mittel

G4-D: FASSADENBEGRÜNUNG - KITA ALLEE MITTE			
Verortung	Kita Allee Mitte, Heldenbergen	**Stand der Umsetzung**	noch nicht begonnen
Umsetzungs-beginn/ Zeithorizont	mittelfristig	**Geschätzte Investitionskos-ten**	mittel

G4-E: FASSADENBEGRÜNUNG KITA AN DER SEIFE			
Verortung	Kita an der Seife, Ostheim	**Stand der Umsetzung**	noch nicht begonnen
Umsetzungs-beginn/ Zeithorizont	mittelfristig	**Geschätzte Investitionskos-ten**	mittel

G4-F: FASSADENBEGRÜNUNG - KITA MARIA MERIAN			
Verortung	Kita Maria Merian	**Stand der Umsetzung**	noch nicht begonnen
Umsetzungs-beginn/ Zeithorizont	mittelfristig	**Geschätzte Investitionskos-ten**	mittel

G4-G: FASSADENBEGRÜNUNG KITAS EICHEN			
Verortung	Kita Eichen	**Stand der Umsetzung**	noch nicht begonnen
Umsetzungs-beginn/ Zeithorizont	mittelfristig	**Geschätzte Investitionskos-ten**	mittel

G4-H: FASSADENBEGRÜNUNG KITA ERBSTADT			
Verortung	Magistrat der Stadt Nidderau Kita, Erbstadt	**Stand der Umsetzung**	noch nicht begonnen
Umsetzungs-beginn/ Zeithorizont	mittelfristig	**Geschätzte Investitionskos-ten**	mittel

G5: ZUSÄTZLICHE BEGRÜNUNGSMASSNAHMEN

Priorität	hoch	**Gesellschaftl. Relevanz**	hoch	**Zeitl. Dringlichkeit**	hoch

Maßnahmenbeschreibung	Zusätzliche Begrünungsmaßnahmen sollen an vielen Orten in Nidderau umgesetzt werden. Entlang von Straßen und öffentlichen Plätzen können Bäume gepflanzt, Verkehrsinseln, Mittelstreifen und Kreisverkehre durch Begrünung aufgewertet werden, ebenso wie Bushaltestellen oder Lärmschutzwände. Freiräume wie Parks, Spielplätze und Sportanlagen werden durch zusätzliche Begrünungsmaßnahmen bereichert. Die Begrünungsmaßnahmen sollen mit klimaangepassten, möglichst insektenfreundlichen Pflanzungen erfolgen. Gleichzeitig wird damit ein Beitrag zum Schwammstadt-Prinzip geleistet, da die neu geschaffenen Grünflächen und bepflanzten Bereiche das Regenwasser besser aufnehmen und speichern können. Dies trägt zur Entlastung der Kanalisation bei und hilft, Überschwemmungen zu verhindern. Zudem wird das Mikroklima verbessert und die Lebensqualität der Stadtbewohnerinnen und -bewohner erhöht. Die Begrünungsmaßnahmen sollen im öffentlichen Bereich vorbildhaften Charakter haben, um im privaten Bereich zur Nachahmung anzuregen. Hierfür ist Aufklärungs- und Öffentlichkeitsarbeit notwendig, da klimaresiliente und insektenfreundliche Begrünungen unter Umständen nicht „gängigen Schönheitsvorstellungen" entsprechen.
(Erste) Umsetzungsschritte	**1. Schritt – Zielsetzung und Ergebnisdefinition** a. Integration von zusätzlichen Begrünungsmaßnahmen in Nidderau **2. Schritt – Vorbereitung** b. Klärung der Verantwortlichkeit innerhalb der Verwaltung („Kümmerer") c. Erfassung der aktuellen Situation/Bestand des Stadtgrüns in Nidderau d. Identifikation geeigneter Flächen (Fokussierung auf die ermittelten Hotspots) e. Prüfung und Beantragung von Fördermitteln **3. Schritt – Planung** f. Erstellung eines Begrünungsplans unter Berücksichtigung z.B. statische Anforderungen, Wasserverfügbarkeit, Pflegeaufwand, Auswahl klimaangepasster Arten) g. Begleitende Öffentlichkeitsarbeit: Einbindung der Bürgerinnen und Bürger

Umsetzungsbeginn **Zeithorizont**	noch nicht begonnen mittelfristig	**Betroffene Handlungsfelder**	Bauwesen, Boden, kommunale Bauleitplanung, Naturschutz & biologische Vielfalt, Wasserwirtschaft
Verantwortlichkeit	Fachbereich Stadtentwicklung und Bauwesen, Fachbereich Umwelt	**Mitwirkung**	Politik, Landschaftspflegeverband MKK e.V., Bürgerinnen und Bürger
Zielgruppe	Bevölkerung	**Geschätzte Investitionskosten**	mittel (personelle Ressourcen, Materialkosten, evtl. externe Dienstleister)

Erfolgsindikatoren	Neu begrünte Fläche in m^2 pro Jahr
Potenziale/ Auswirkungen der Maßnahme	Förderung der Biodiversität, indirekte positive Auswirkung auf andere Bereiche wie z.B. Wasserhaushalt, Boden und menschliche Gesundheit, ästhetische Aufwertung; Verbesserung der Lebensqualität in Städten, verringerter Hitzeinseleffekte
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Gute Fördermöglichkeiten - Zum Zeitpunkt der Umsetzung ist erneut zu prüfen, ob eine Förderung möglich ist. Förderrichtlinien des Bundesministerium für Naturschutz zur biologischen Vielfalt: Förderprogramm | BFN Förderrichtlinien des Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz: BMUV

Weiterführende Literatur / Beispiele	Grüne Stadt der Zukunft: Leitfaden Mehr Grün durch verbindliche Bauleitplanung - Grüne Stadt der Zukunft Leitfaden Dachbegrünung für Kommunen: 29071409182171pn.pdf Stadt Mannheim: Technoseum, Mannheim | ZinCo Stadt Remscheid: https://www.waterboelles.de/archives/20657-Bunte-Blumenwiese-statt-trister-Verkehrsinsel.html München: Best Practice Beispiele – Grün Stadt Grau

Synergieeffekte	mit Maßnahme G1, G2, G3, G4, G6, G13 aus dem Klimaanpassungskonzept mit Maßnahme START-3, INFRA-6 aus dem Klimaschutzkonzept

G6: KOMMUNALE FLÄCHEN ENTSIEGELN

Priorität	hoch	**Gesellschaftl. Relevanz**	hoch	**Zeitl. Dringlichkeit**	mittel

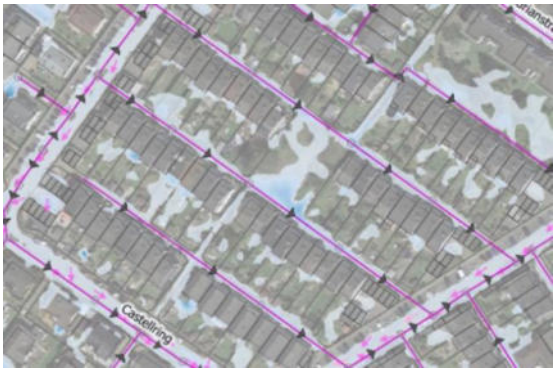
Maßnahmenbeschreibung	Die Entsiegelung städtischer Flächen zielt darauf ab, die Versickerung von Regenwasser zu verbessern bzw. zu ermöglichen und so das Wasser wieder an Ort und Stelle nach dem Schwammstadtprinzip zu versickern. Dies stärkt den Wasserhaushalt, trägt zur Erholung der Grundwasserstände bei und reduziert das Risiko lokaler Überschwemmungen durch Entlastung des Abwasserkanalnetzes. Die Wirkung städtischer Hitzeinseln wird reduziert, da sich entsiegelte, begrünte, im besten Fall zusätzlich mit neuen Bäumen beschattete Flächen nicht so stark aufheizen. Zudem wirkt die Verdunstungskälte transpirierender Pflanzen kühlend, was von hoher Relevanz ist, da durch dichte Bebauung und versiegelte Flächen Hitzeinseln entstehen können. Die Entsiegelung der Flächen trägt zudem zu einem verbesserten Mikroklima und der Förderung von Biodiversität bei. Die Aufenthaltsqualität der Menschen vor Ort wird verbessert.
(Erste) Umsetzungsschritte	**1. Schritt – Zielsetzung und Ergebnisdefinition** a. Förderung des Schwammstadtprinzips, Reduktion Überschwemmungsrisiko, Verbesserung Aufenthaltsqualität durch Reduktion überhitzter Bereiche **2. Schritt – Vorbereitung** a. Klärung der Verantwortlichkeit innerhalb der Verwaltung („Kümmerer") b. Bestandsaufnahme: Identifizierung stadteigener Flächen, die sich für eine Entsiegelung eignen (Fokussierung auf die ermittelten Hotspots) c. Prüfung und Beantragung von Fördermitteln **3. Schritt – Planung** a. Priorisierung und Erstellung eines Entsiegelungs-bzw. Zeitplan b. Erstellung eines Bepflanzungsplans mit klimaresilienten Arten

Umsetzungsbeginn **Zeithorizont**	noch nicht begonnen langfristig	**Betroffene Handlungsfelder**	Bauwesen, Boden, Gesundheit, Kommunale Bauleitplanung, Naherholung & Tourismus, Naturschutz & biologische Vielfalt, Wasserwirtschaft
Verantwortlichkeit	Fachbereich Umwelt, Fachbereich Stadtentwicklung und Bauwesen	**Mitwirkung**	Fachbereich Infrastruktur, externe Dienstleister
Zielgruppe	Bevölkerung, Bauamt (durch die Schaffung urbaner Ausgleichsflächen)	**Geschätzte Investitionskosten**	hoch (personelle Ressourcen, Materialkosten, externe Dienstleister)

Erfolgsindikatoren	entsiegelte Flächen in m^2 pro Jahr
Potenziale/ Auswirkungen der Maßnahme	verbesserte Regenwasserversickerung, Reduzierung Überflutungsgefahr, Reduktion Hitzeinselwirkung, Verbesserung Mikroklima, Verbesserung der Biodiversität, Verbesserung der Lebensqualität der Bevölkerung
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Förderung vorhanden - Zum Zeitpunkt der Umsetzung ist erneut zu prüfen, ob eine Förderung möglich ist. Entsiegelung von öffentlichen Plätzen in der Klimarichtlinie des Landes Hessen Klimarichtlinie | landwirtschaft.hessen.de
Weiterführende Literatur / Beispiele	Geförderte Projekte: Kommunale Maßnahmen zur Begrenzung negativer Auswirkungen des Klimawandels in hessischen Kommunen | landwirtschaft.hessen.de
Synergieeffekte	mit Maßnahme G1, G5, W2, W3, W4, S4 aus dem Klimaanpassungskonzept mit Maßnahme STRAT-3, STRAT-5 aus dem Klimaschutzkonzept

G6-A: ENTSIEGELUNG „ROTER PLATZ“

Der „Rote Platz“ ist ein versiegelter Platz im Wohngebiet Castellring in Heldenbergen. Das Wohngebiet liegt laut Stadtklimaanalyse und Hotspotanalyse im besonders heißen Bereich am westlichen und südwestlichen Rand von Heldenbergen. Zudem zeigt die Starkregengefahrenanalyse eine erhöhte Überflutungsgefahr bei mittleren Starkregenereignissen in diesem Gebiet. Durch Entsiegelung und Begrünung lassen sich gleich zwei Probleme angehen: Das örtliche Mikroklima wird verbessert, und das Risiko von Überflutungsschäden - insbesondere bei den südlich des Platzes gelegenen Häusern - wird reduziert, da Regenwasser direkt vor Ort versickern kann.



Verortung	Castellring, Heldenbergen	**Stand der Umsetzung**	noch nicht begonnen
Umsetzungs-beginn/ Zeithorizont	kurzfristig	**Geschätzte Investitionskosten**	mittel - hoch
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Förderung vorhanden - Zum Zeitpunkt der Umsetzung ist erneut zu prüfen, ob eine Förderung möglich ist. Entsiegelung von öffentlichen Plätzen in der Klimarichtlinie des Landes Hessen Klimarichtlinie | landwirtschaft.hessen.de		

G7: ERHALT UND ERWEITERUNG DES BIOTOPVERBUNDES

Priorität	mittel	**Gesellschaftl. Relevanz**	mittel	**Zeitl. Dringlichkeit**	mittel

Maßnahmenbeschreibung	Der Erhalt und die Erweiterung des großräumigen Biotopverbundes zielt darauf ab, die ökologische Vernetzung von Lebensräumen zu verbessern, die Biodiversität zu fördern und die Resilienz von Ökosystemen gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels zu stärken. Begonnen wurde diese Maßnahme bereits Anfang 1990 in Nidderau. Ziel des Erhalts und der Erweiterung des Biotopverbundsystems ist es, alle Biotoparten, wie bspw. Feldgehölze, Wiesenwege, Wald, Streuobstwiesen, Grabensysteme, stehende und fließende Gewässer, Blühflächen und das Ackerwildkräuter-Reservat möglichst engmaschig zu verbinden, sodass sich die einheimische Fauna und Flora über alle Trittsteinbiotope erholen, vermehren und somit erhalten werden kann. Größere weiterführende Maßnahmen sind hierbei insbesondere auch Renaturierungsmaßnahmen entlang der Nidder. Ziel der Renaturierungen ist es, den Flusslauf wieder in seinen natürlichen Zustand zu versetzen, um die lineare Durchgängigkeit und die ökologische Funktionalität zu verbessern. Diese Maßnahme umfasst die Schaffung von Flachwassergebieten, die als Lebensraum für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten dienen. Gleichzeitig entsteht durch die Aufweitung der Ufer ein Retentionsraum, welcher Hochwasserereignisse durch die Nidder vorbeugt.

(Erste) Umsetzungsschritte	**1. Schritt – Zielsetzung und Ergebnisdefinition** a. Förderung von Biodiversität und Schutz von Ökosystemen im großräumigen Biotopverbund **2. Schritt – Vorbereitung** a. Identifizierung und Kartierung bestehender Biotope und potenzieller Korridore sowie Analyse der aktuellen Vernetzung und Identifizierung von Lücken im Biotopverbund b. Begleitende Öffentlichkeitsarbeit zur Sensibilisierung, Bewusstseinsförderung Naturschutz und Klimaanpassung, Bildungs- und Informationsveranstaltungen **3. Schritt – Planung** a. Weiterentwicklung des bestehenden Konzepts zur Schaffung und Verbesserung von Biotopverbunden durch Anlage neuer Biotopverbindungen durch z.B. Aufforstung, Renaturierung oder Schaffung von Grünbrücken. b. Einbeziehung relevanter Akteure in die Planungsprozesse (z.B. Naturschutzorganisationen, Landwirte)

Umsetzungsbeginn **Zeithorizont**	begonnen langfristig	**Betroffene Handlungsfelder**	Bauwesen, Boden, Kommunale Bauleitplanung, Naturschutz und biologische Vielfalt, Wald- und Forstwirtschaft, Wasserwirtschaft, Naherholung
Verantwortlichkeit	Fachbereich Umwelt	**Mitwirkung**	Naturschutzorganisationen, Landwirtinnen und Landwirte
Zielgruppe	Bevölkerung	**Geschätzte Investitionskosten**	mittel (personelle Ressourcen, ggf. Kosten für Herstellung)

Erfolgsindikatoren	a. Neue Biotopfläche (m^2) pro Jahr b. Zunahme Artenvielfalt (Kartierung z.B. in Kooperation mit biologischer Station/NABU)
Potenziale/ Auswirkungen der Maßnahme	Erhaltung der Biodiversität, Förderung der Artenausbreitung, Minderung negativer Planungsfolgen, Stärkung ökologischer Netzwerke
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Förderung vorhanden - Zum Zeitpunkt der Umsetzung ist erneut zu prüfen, ob eine Förderung möglich ist. Förderrichtlinien des Bundesamts für Naturschutz zur Förderung der biologischen Vielfalt: Förderprogramm | BFN
Weiterführende	Biotopverbundplanung Mannheim-Nordwest Bericht Biotopverbundplanung Mannheim-Nordwest

Literatur / Beispiele	

Synergieeffekte	mit Maßnahme G1 aus dem Klimaanpassungskonzept mit Maßnahme STRAT-14, RECHT-4, KOM-10 aus dem Klimaschutzkonzept

G8: AGRARFLÄCHEN AN KLIMAWANDEL ANPASSEN

Priorität	mittel	**Gesellschaftl. Relevanz**	gering	**Zeitl. Dringlichkeit**	mittel

Maßnahmenbeschreibung	Die Klimafolgenanalyse zeigt, dass die Region in und um Nidderau zukünftig noch stärker von Erosion betroffen sein wird. Bodenerosion tritt auf, wenn Regen und Wind lose Bodenpartikel abtragen. Starke Regenfälle weichen den Boden auf und transportieren ihn durch Oberflächenabfluss ab, während Wind in trockenen, ungeschützten Gebieten den Boden abträgt. Diese Prozesse führen zu einem Verlust an fruchtbarem Oberboden und beeinträchtigen die landwirtschaftliche Produktivität. Die Anpassung der Aussaat- und Anbautechniken an zunehmende Erosionsprozesse ist entscheidend, um die Bodenfruchtbarkeit zu erhalten. Maßnahmen wie ökologische Landbewirtschaftung, Direktsaat, Mulchen und Zwischenfruchtanbau schützen den Boden und verbessern die Wasserinfiltration, reduzieren den Oberflächenabfluss und halten die Feuchtigkeit im Boden.

(Erste) Umsetzungsschritte	**1. Schritt – Zielsetzung und Ergebnisdefinition** a. Erhalt und Verbesserung der Bodenfunktionen, z.B. Minimierung der Bodenerosion und Erhalt der Bodenfruchtbarkeit **2. Schritt – Vorbereitung** a. Organisation von Workshops/ Schulungen für Landwirtinnen und Landwirte b. Überprüfung, Anpassung städtischer Pachtverträge und Sensibilisierung der Pächterinnen und Pächter zur Anwendung erosionsmindernder Techniken **3. Schritt – Planung** a. Bereitstellung von Informationsmaterialien und Leitfäden b. Unterstützende Beratung bei der Umsetzung der neuen Techniken

Umsetzungsbeginn **Zeithorizont**	noch nicht begonnen mittelfristig	**Betroffene Handlungsfelder**	Boden, Landwirtschaft, Naturschutz & biologische Vielfalt

Verantwortlichkeit	Fachbereich Umwelt, Fachbereich Stadtentwicklung und Bauwesen	**Mitwirkung**	Fachbereich Infrastruktur, Landwirt/innen/e, Schnittstelle Boden

Zielgruppe	Landwirtinnen und Landwirte, Pächterinnen und Pächter	**Geschätzte Investitionskosten**	gering (personelle Ressourcen)

Erfolgsindikatoren	a. Anzahl der Landwirtinnen und Landwirte pro Jahr, die an Veranstaltungen teilnehmen b. m² städtischer landwirtschaftlicher Flächen, die klimaangepasste, nachhaltige Anbaumethoden nutzen

Potenziale/ Auswirkungen der Maßnahme	Erhalt der Bodenfruchtbarkeit, Wasserspeicherung im Boden, Förderung der Biodiversität, geringerer Bedarf an Dünger, Grundwasserschutz

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Gute Fördermöglichkeiten - Zum Zeitpunkt der Umsetzung ist erneut zu prüfen, ob eine Förderung möglich ist. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung: Förderaufruf zu Pflanzenschutzverfahren Hessisches Programm für Agrarumwelt- und Landschaftspflegemaßnahmen Förderdatenbank - Förderprogramme - Hessisches Programm für

Weiterführende Literatur / Beispiele	Entwicklungsperspektiven er ökologischen Landwirtschaft in Deutschland des Umweltbundesamt Entwicklungsperspektiven der ökologischen Landwirtschaft in Deutschland Bodenbewirtschaftung und Bodenschutz 3614 2015 Gute fachliche Praxis - Bodenbewirtschaftung und Bodenschutz

Synergieeffekte	mit Maßnahme G9, S9 aus dem Klimaanpassungskonzept mit Maßnahme KOM-10 aus dem Klimaschutzkonzept

G9: ANLAGE BZW. WIEDERBELEBUNG VON FELDHECKEN ODER -MAUERN

Priorität	mittel	**Gesellschaftl. Relevanz**	mittel	**Zeitl. Dringlichkeit**	hoch

Maßnahmenbeschreibung	Von Landwirtschaft geprägte Kulturlandschaften sind in Deutschland oft strukturarm. Besonders durch die Flurbereinigung ab den 1960er Jahren wurden Strukturelemente wie Hecken und Brachflächen oft zugunsten einer vereinfachten Landbewirtschaftung entfernt. Durch diese Maßnahmen fehlen heute nicht nur Lebensräume für Tiere und Pflanzen, sondern es werden auch wichtige Ökosystemleistungen wie Erosionsschutz, Bestäubung oder Bodenerhalt gefährdet. Ziel dieser Maßnahme ist es, diese Funktionen zum Vorteil von Klimaanpassung und Landwirtschaft zu stärken und wiederherzustellen. Feldhecken, Baumstreifen (Agroforst) und Mauern bilden einfache Trennelemente und Barrieren zwischen landwirtschaftlichen Flächen. Als dicht bepflanzte Streifen aus Bäumen und Sträuchern oder als stabile Steinmauern mindern sie Erosion, bieten wichtige Lebensräume für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten und fördern ein stabiles Mikroklima.
(Erste) Umsetzungsschritte	**1. Schritt – Zielsetzung und Ergebnisdefinition** a. Förderung des Erosionsschutzes, Bodenerhalt und Schutz bzw. Wiederherstellung von Lebensräumen für Tiere und Pflanzen **2. Schritt – Vorbereitung** a. Schaffung eines engen Austauschs mit Landwirtinnen und Landwirten b. Begehungen, ggf. GIS-Bestandsaufnahme der aktuellen Flächennutzung und Strukturen c. Überprüfung städtischer Pachtverträge und Sensibilisierung der Pächterinnen und Pächter städtischer Landwirtschaftsflächen für die Thematik **3. Schritt – Planung** a. Informationsveranstaltungen für Flächeninhaberinnen und -inhaber, Sensibilisierung und Aufklärung inkl. rechtlicher und finanzieller Aspekte b. Erstellung einer Umsetzungsempfehlung mit klimaangepassten und heimischen Arten c. Verstetigung im Landschaftspflegeverband MKK möglich

Umsetzungsbeginn **Zeithorizont**	noch nicht begonnen mittelfristig / langfristig	**Betroffene Handlungsfelder**	Boden, Landwirtschaft, Naturschutz & biologische Vielfalt
Verantwortlichkeit	Fachbereich Stadtentwicklung und Bauwesen, Fachbereich Umwelt	**Mitwirkung**	Landwirtinnen und Landwirte, Naturschutzorganisationen
Zielgruppe	Landwirtinnen und Landwirte, Flächeninhaberinnen und Flächeninhaber, Naturschutzverbände	**Geschätzte Investitionskosten**	gering (personelle Ressourcen)

Erfolgsindikatoren	Flächenzuwachs (m^2) Feldgehölze über 5 Jahre
Potenziale/ Auswirkungen der Maßnahme	Reduzierung der Bodenerosion, Förderung eines stabilen Mikroklimas, Förderung der Artenvielfalt, Wasserschutz
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Gute Fördermöglichkeiten - Zum Zeitpunkt der Umsetzung ist erneut zu prüfen, ob eine Förderung möglich ist. Hessisches Programm für Agrarumwelt- und Landschaftspflegemaßnahmen: Förderung Bundes-Förderprogramm Biologische Vielfalt: Förderung
Weiterführende Literatur / Beispiele	Hinweise und Informationen des Landesbetriebs Landwirtschaft Hessen: Website Hessische Lebensraum- und Biotopkartierung: Kartieranleitung Heckenprojekt Gießener Land: Begründung für Wettbewerbsgewinn sowie Selbstbeschreibung
Synergieeffekte	mit Maßnahme G8, S2, S4, S9 aus dem Klimaanpassungskonzept mit Maßnahme KOM-10 aus dem Klimaschutzkonzept

G10: ANPASSUNGSMASSNAHMEN FÜR STADTBÄUME

Priorität	hoch	**Gesellschaftl. Relevanz**	hoch	**Zeitl. Dringlichkeit**	hoch

Maßnahmenbeschreibung	Diese Maßnahmen zielen darauf ab, den bestehenden Stadtbaumbestand in Nidderau zu schützen und dessen langfristige Entwicklung zu gewährleisten. Hierzu zählen Maßnahmen wie Vergrößerung vorhandener Baumscheiben durch Teilentsiegelung oder Verbesserung des Bodens im Wurzelbereich. Stadtbäume spielen eine zentrale Rolle im urbanen Ökosystem, indem sie die Luftqualität verbessern, Schatten spenden, die Umgebungstemperatur durch Verdunstungskühle regulieren und die Biodiversität fördern. Angesichts der zunehmenden Belastungen durch den Klimawandel, wie Trockenstress und Schädlingsbefall, sind gezielte Maßnahmen erforderlich, um die Vitalität und Widerstandsfähigkeit der Stadtbäume zu sichern.
(Erste) Umsetzungsschritte	**1. Schritt – Zielsetzung und Ergebnisdefinition** a. Schutz des urbanen Ökosystems **2. Schritt – Vorbereitung** b. Fachbereichsübergreifende Bestandsaufnahme zu Standorten gefährdeter Stadtbäume c. Priorisierung der anpassungsbedürftigen Standorte d. Prüfung und Beantragung von Fördermitteln **3. Schritt – Planung** e. Auswahl klimaresilienter Baumarten für Neu- bzw. Ersatzpflanzungen f. Entwicklung eines Pflege- und Bewässerungskonzepts

Umsetzungsbeginn **Zeithorizont**	begonnen mittelfristig	**Betroffene Handlungsfelder**	Gesundheit, Naherholung und Tourismus, Naturschutz & biologische Vielfalt, Boden, Kommunale Bauleitplanung
Verantwortlichkeit	Fachbereich Stadtentwicklung und Bauwesen, Fachbereich Umwelt	**Mitwirkung**	Fachbereich Infrastruktur
Zielgruppe	Bevölkerung	**Geschätzte Investitionskosten**	mittel – hoch (stark abhängig von Umfang der Maßnahme; personelle Ressourcen, Materialkosten, externe Dienstleister)

Erfolgsindikatoren	Vitalität der Stadtbäume
Potenziale/ Auswirkungen der Maßnahme	Förderung der Biodiversität, indirekte positive Auswirkung auf andere Bereiche wie z.B. Wasserhaushalt, Boden, ästhetische Aufwertung; Verbesserung der Lebensqualität, Verringerung Hitzeinseleffekte
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Sehr gute Fördermöglichkeiten - Zum Zeitpunkt der Umsetzung ist erneut zu prüfen, ob eine Förderung möglich ist. Bundesministerium für Naturschutz zur biologischen Vielfalt: Förderprogramm | BFN Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz: BMUV
Weiterführende Literatur / Beispiele	Grüne Stadt der Zukunft: Leitfaden Mehr Grün durch verbindliche Bauleitplanung - Grüne Stadt der Zukunft Online-Tool Stadtgrün im Klimawandel Online-Tool Stadtgrün Mannheim, 1000 Bäume pro Jahr Neue Bäume pflanzen | Mannheim.de München: Best Practice Beispiele – Grün Stadt Grau
Synergieeffekte	mit Maßnahme G1, G2, G5, S4 aus dem Klimaanpassungskonzept mit Maßnahme INFRA-6 aus dem Klimaschutzkonzept

G11: ERHALT UND FÖRDERUNG KLEINER STREUOBSTWIESEN UND WALDFLÄCHEN

Priorität	hoch	**Gesellschaftl. Relevanz**	hoch	**Zeitl. Dringlichkeit**	hoch

Maßnahmenbeschreibung	Der Erhalt und Neuanlage kleiner Waldflächen und Streuobstwiesen wirken sich positiv auf das Stadtklima aus. Durch die Schaffung und den Erhalt dieser Flächen wird der Grünanteil in Nidderau erhöht, was zur Verbesserung der Luftqualität, zur Kühlung der Umgebung, zur Förderung der Biodiversität beiträgt und der als Naherholungsraum dient.
(Erste) Umsetzungsschritte	**1. Schritt – Zielsetzung und Ergebnisdefinition** a. Erhöhung des städtischen Grünanteils und Naherholungsräume (Schattenplätze) **2. Schritt – Vorbereitung** a. Bestandsaufnahme und Erfassung kleiner Waldflächen und Streuobstwiesen b. Kartierung der Tier- und Pflanzenarten (evtl. Masterarbeit) c. Naturschutzfachliche Bewertung der Flächen **3. Schritt – Planung** a. Identifizierung geeigneter Flächen für die Schaffung weiterer Standorte, Kombination mit Maßnahmen zur Entsiegelung und Begrünung b. Schutz und Weiterentwicklung bestehender sowie Schaffung neuer Flächen

Umsetzungsbeginn **Zeithorizont**	noch nicht begonnen mittelfristig	**Betroffene Handlungsfelder**	Gesundheit, Naherholung und Tourismus, Naturschutz & biologische Vielfalt, Wald- & Forstwirtschaft, Kommunale Bauleitplanung
Verantwortlichkeit	Fachbereich Umwelt, Fachbereich Stadtentwicklung und Bauwesen	**Mitwirkung**	Bürgerinnen und Bürger
Zielgruppe	Bevölkerung	**Geschätzte Investitionskosten**	mittel (personelle Ressourcen, Materialkosten, evtl. Kooperation Hochschule)

Erfolgsindikatoren	m² /Jahr neu geschaffener kleiner Waldflächen und Streuobstwiesen
Potenziale/ Auswirkungen der Maßnahme	Förderung der Biodiversität, indirekte positive Auswirkung auf andere Bereiche wie z.B. Wasserhaushalt, Boden und menschliche Gesundheit, ästhetische Aufwertung; Verbesserung der Lebensqualität, verringerte Hitzeinseleffekte
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Gute Fördermöglichkeiten - Zum Zeitpunkt der Umsetzung ist erneut zu prüfen, ob eine Förderung möglich ist. Hessische Streuobstwiesenstrategie Übersicht Förderungen Streuobstwiesenstrategie | landwirtschaft.hessen.de
Weiterführende Literatur / Beispiele	Streuobst-Leitfaden des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald Streuobst-Leitfaden.pdf Obstbaumaktion im Landkreis Forchheim Eggolsheim: Streuobst in Bayern
Synergieeffekte	mit Maßnahme G1, G2, G5, G6, G10, G13 aus dem Klimaanpassungskonzept mit Maßnahme INFRA-6 aus dem Klimaschutzkonzept

G12: FÖRDERUNG KLIMARESILIENTER WALDBESTÄNDE

Priorität	hoch	**Gesellschaftl. Relevanz**	hoch	**Zeitl. Dringlichkeit**	hoch

Maßnahmenbeschreibung	Aufgrund von klimatischen Veränderungen kommt es in Nidderau zu einer Zunahme von biotischen und abiotischen Waldschäden. Um die forstwirtschaftlichen Flächen in Nidderau widerstandsfähiger gegen Hitzewellen, Trockenperioden, Extremwetterereignisse und Schädlingen zu gestalten, ist eine Anpassung an sich verändernde klimatische Einflüsse notwendig. Dabei ist es wichtig bei Neu- und Ersatzpflanzungen standortgerechte Baumarten zu verwenden, die mit den neuen klimatischen Bedingungen gut zurechtkommen. Diese Bäume sollten einen geringen Wasserbedarf und eine hohe Trockenresistenz aufweisen, schädlingsresistent, sturm- und luftverschmutzungstolerant sowie forstwirtschaftlich nutzbar sein. Durch einen gezielten Umbau der Wälder sollen die ökologischen Funktionen, wie Kohlenstoffspeicherung, Wasseraufnahme und Biodiversität, langfristig gesichert werden. Dabei müssen heimische Baumarten (seit 04/2025 ist städtischer Wald FSC-Naturland-zertifiziert) verwendet werden. Gleichzeitig sollten die bestehenden forstwirtschaftlichen Flächen erhalten und geschützt werden, indem Jungwuchspflege und Waldbrandvorsorge betrieben sowie ein Schädlings- und Verbiss-Monitoring initiiert wird. Zusätzlich sollten Bodenschutz und -pflegemaßnahmen zum Erhalt der Bestände vorgenommen werden.

(Erste) Umsetzungsschritte	**1. Schritt – Zielsetzung und Ergebnisdefinition** a. Förderung der Widerstandsfähigkeit der Nidderauer Waldbestände **2. Schritt – Vorbereitung** a. Identifizierung von Waldbeständen, die besonders anfällig für Klimaveränderungen sind b. Abstimmung mit weiteren Waldeigentümern über den Zustand der Waldbestände und mögliche Handlungsmaßnahmen **3. Schritt – Planung** a. Auswahl und Pflanzung /Saat klimaresilienter Baumarten b. Anpassung der Bewirtschaftungspraktiken zu einer nachhaltigen Forstwirtschaft

Umsetzungsbeginn **Zeithorizont**	begonnen mittelfristig	**Betroffene Handlungsfelder**	Gesundheit, Naherholung und Tourismus, Naturschutz & biologische Vielfalt, Wald- & Forstwirtschaft

Verantwortlichkeit	Fachbereich Umwelt	**Mitwirkung**	Hessenforst, Fachbereich Stadtentwicklung und Bauwesen, Bürgerinnen und Bürger

Zielgruppe	Bevölkerung	**Geschätzte Investitionskosten**	hoch (personelle Ressourcen, Materialkosten, externe Dienstleister)

Erfolgsindikatoren	m² / Jahr Zuwachs an neuen klimaresilienten Waldflächen (Waldinventur)

Potenziale/ Auswirkungen der Maßnahme	Förderung der Biodiversität, indirekte positive Auswirkung auf andere Bereiche wie z.B. Wasserhaushalt, Boden und menschliche Gesundheit, Verbesserung der Lebensqualität, kühlend Wirkung auf die Umgebung; Beitrag zum Klimaschutz

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Zum Zeitpunkt der Umsetzung ist erneut zu prüfen, ob eine Förderung möglich ist. Forstliche Förderung in Hessen Förderdatenbank - Förderprogramme - Forstliche Förderung

Weiterführende Literatur / Beispiele	Naturgemäßer Waldumbau in Zeiten des Klimawandels: AB212_BF.pdf Die Anpassung von Wäldern und Waldwirtschaft an den Klimawandel vom Wissenschaftlichen Beirat für Waldpolitik Die Anpassung von Wäldern und Waldwirtschaft an den Klimawandel

Synergieeffekte	mit Maßnahme G1, G5, G6, G10, G11 aus dem Klimaanpassungskonzept mit Maßnahme INFRA-6 aus dem Klimaschutzkonzept

G13: ERWEITERUNG/ FORTFÜHRUNG DER „GRÜN-PATENSCHAFTEN"

Priorität	mittel	**Gesellschaftl. Relevanz**	mittel	**Zeitl. Dringlichkeit**	hoch

Maßnahmenbeschreibung	Zur Pflege, Förderung und Erhalt des Nidderauer Stadtgrüns soll die Initiative „Grün-Pate" fortgeführt und erweitert werden. Zur Sensibilisierung und zur Förderung des bürgerschaftlichen Engagements wird dafür geworben, dass Bürgerinnen und Bürger eine Patenschaft für eine Baumscheibe, Pflanzkübel oder Begleitgrünfläche übernehmen. Als „Grün-Pate" kümmern sich die teilnehmenden Bürgerinnen und Bürger um die Pflege, aber in Trockenperioden vor allem auch um das Bewässern des Grüns auf der vereinbarten städtischen Fläche. Zur Kennzeichnung des bürgerschaftlichen Engagements werden von der Stadt die betreffenden Flächen mit „Grün-Pate"-Schilder ausgezeichnet.
(Erste) Umsetzungsschritte	**1. Schritt – Zielsetzung und Ergebnisdefinition** a. Erhalt und Verbesserung der Vitalität des Stadtgrüns in Nidderau durch die Fortführung der Initiative „Grün-Pate" **2. Schritt – Vorbereitung** a. Bestandsaufnahme /Verortung bereits existierender Patenschaften mittels GIS-System zur Integration in städtische Systeme oder Einbindung in die Beteiligungsplattform der Stadt **3. Schritt – Planung** a. Brainstorming, evtl. fachbereichsübergreifend zu Möglichkeiten der Ansprache/Aufklärung/Gewinnung neuer Patenschaften b. Kontaktpflege mit Grün-Patinnen und Paten zur nachhaltigen Teilnahme c. Öffentlichkeitsarbeit (Beteiligungsplattform, Homepage, Flyer, Munipolis)

Umsetzungsbeginn **Zeithorizont**	begonnen langfristig	**Betroffene Handlungsfelder**	Boden, Gesundheit, Naherholung, Naturschutz & biologische Vielfalt, Wasserwirtschaft
Verantwortlichkeit	Fachbereich Umwelt	**Mitwirkung**	Bürgerinnen und Bürger, Fachbereich Stadtentwicklung und Bauwesen
Zielgruppe	Bevölkerung	**Geschätzte Investitionskosten**	gering (personelle Ressourcen zur Beratung und Bewerbung)

Erfolgsindikatoren	Anzahl der Grün-Patenschaften
Potenziale/ Auswirkungen der Maßnahme	Reduktion Hitzeinselwirkung, Verbesserung Mikroklima, Förderung der Biodiversität, Verbesserung Lebensqualität und Wohlbefindens der Bevölkerung
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Aktuell keine Förderprogramme – Zum Zeitpunkt der Umsetzung ist erneut zu prüfen, ob eine Förderung möglich ist.
Weiterführende Literatur / Beispiele	Grünpatenschaften Rüsselsheim https://www.ruesselsheim.de/stadt/freizeit/park--und-gruenanlagen/gruenpatenschaft/ Grünpatenschaften Bonn https://www.bonn.de/themen-entdecken/umwelt-natur/stadt-baeume/gruenpatenschaften.php Grünpatenschaften Wachtberg https://www.wachtberg.de/wirtschaft-entwicklung/landschaft-gewaesser-umwelt/gruenpatenschaften/
Synergieeffekte	mit Maßnahme G1, G5, G6, G11 aus dem Klimaanpassungskonzept mit Maßnahme INFRA-6 aus dem Klimaschutzkonzept

W1: UMSETZUNG VON TECHNISCHEN MASSNAHMEN ZUR BRAUCHWASSERNUTZUNG

Priorität	mittel	**Gesellschaftl. Relevanz**	mittel	**Zeitl. Dringlichkeit**	mittel

Maßnahmenbeschreibung	Vor dem Hintergrund des Klimawandels ist es in Nidderau wichtig, Wasserressourcen zu schonen, um einer Absenkung des Grundwasserspiegels entgegenzuwirken. Die Umsetzung von technischen Maßnahmen zur Brauchwassernutzung umfasst die Installation von Systemen zur Sammlung und Wiederverwendung von Regen- und Grauwasser. Diese Maßnahmen tragen dazu bei, den Trinkwasserverbrauch zu reduzieren und die Wasserversorgung in Nidderau in Zeiten von Trockenheit zu sichern. Durch die Nutzung von Brauchwasser für Bewässerung, Toilettenspülung und andere nicht-trinkwasserrelevante Anwendungen wird die Ressourceneffizienz gesteigert. Zudem wird die Kanalisation entlastet und das Risiko von Überschwemmungen verringert. Die Umsetzung bei kommunalen Gebäuden sollte vorbildhaften Charakter haben und zur Nachahmung anzuregen.

(Erste) Umsetzungsschritte	**1. Schritt – Zielsetzung und Ergebnisdefinition** a. Reduktion des Trinkwasserverbrauchs, Nutzung von Regen- und Grauwasser **2. Schritt – Vorbereitung** a. Bestandsanalyse und Prüfung städtischer Liegenschaften sowie Identifikation von potenziellen Brauchwasserquellen (Regenwasser, Grauwasser), die nutzbar gemacht werden können **3. Schritt – Planung** a. Entwicklung eines Konzepts zur Brauchwassernutzung inkl. Berücksichtigung potenzieller Technologien und Systeme (z.B. Regenwassersammelanlagen, Grauwasseraufbereitung) in städtischen Gebäuden b. Begleitende Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation

Umsetzungsbeginn **Zeithorizont**	noch nicht begonnen langfristig	**Betroffene Handlungsfelder**	Bauwesen, Boden, Industrie & Gewerbe, Katastrophenschutz & Sicherheit, kommunale Bauleitplanung, Wasserwirtschaft
Verantwortlichkeit	Fachbereich Infrastruktur, Fachbereich Stadtentwicklung und Bauwesen	**Mitwirkung**	Fachbereich Umwelt, externe Dienstleister
Zielgruppe	Bevölkerung, Industrie und Gewerbe	**Geschätzte Investitionskosten**	hoch (personelle Ressourcen, Materialkosten, externe Dienstleister)

Erfolgsindikatoren	Anzahl kommunaler Gebäude mit umgesetzten Maßnahmen zur Brauchwassernutzung
Potenziale/ Auswirkungen der Maßnahme	Reduktion Trinkwasserverbrauch, Kosteneinsparungen, Entlastung der Kanalisation, Schutz der Grundwasserressourcen
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Förderungen vorhanden - Zum Zeitpunkt der Umsetzung ist erneut zu prüfen, ob eine Förderung möglich ist. Förderung zur Systemischen Optimierung in der Trinkwasserversorgung: 4.2.8 b) Systemische Optimierung in der Trinkwasserversorgung
Weiterführende Literatur / Beispiele	Wassersensible Stadtentwicklung 2015_WSSE.pdf Nutzungsorientierte Verwendung urbaner Wasserressourcen s00506-023-00932-6.pdf Planungstool Planungstool für die Regenwasserbewirtschaftung Online Regenwasserrechner Wavin Berechnungstools
Synergieeffekte	mit Maßnahme W5, S4, S9, W6 aus dem Klimaanpassungskonzept mit Maßnahme STRAT-5 aus dem Klimaschutzkonzept

W2: DEZENTRALE NIEDERSCHLAGSWASSERBEWIRTSCHAFTUNG VON VERKEHRSFLÄCHEN

Priorität	mittel	**Gesellschaftl. Relevanz**	hoch	**Zeitl. Dringlichkeit**	hoch

Maßnahmenbeschreibung	Um das städtische Kanalnetz in Nidderau zu entlasten und das Risiko von Überschwemmungen zu reduzieren, sollten gering verschmutzte Abflüsse von Verkehrsflächen wie Rad- und Gehwegen, Sackgassen und Wohnstraßen vom Kanalsystem getrennt und dezentral versickern. Eine Voraussetzung für die Umsetzung ist die Prüfung der Bodenversickerungsfähigkeit. Gering belastetes Regenwasser kann auf natürliche Weise durch eine bewachsene Bodenschicht gefiltert und versickert werden. Auch die Nutzung von Rigolen oder Versickerungsschächten ist möglich, sofern die Schadstoffbelastung niedrig bleibt. Die Maßnahme dient dem Schwammstadtprinzip. Neben der Entlastung des Kanalnetzes dient die Maßnahme der Stärkung der Grundwasserneubildung und der Verbesserung des Stadtklimas.
(Erste) Umsetzungsschritte	**1. Schritt – Zielsetzung und Ergebnisdefinition** a. Förderung der Grundwasserneubildung und Reduzierung Überflutungsrisiko bei Starkregen durch Entlastung des Kanalnetzes **2. Schritt – Vorbereitung** a. Klärung der Verantwortlichkeit innerhalb der Verwaltung („Kümmerer") b. Identifizierung geeigneter Verkehrsflächen, Untersuchung der Bodenbeschaffenheit und Bestimmung der Versickerungsfähigkeit - Überprüfung der Eignung von Flächen insbesondere auch im Vorfeld zu geplanten Straßensanierungen **3. Schritt – Planung** a. Ggf. externe Untersuchung /Konzepterstellung erforderlich b. Implementierung von Maßnahmen zur dezentralen Bewirtschaftung und Vorreinigungssystemen

Umsetzungsbeginn **Zeithorizont**	begonnen mittelfristig	**Betroffene Handlungsfelder**	Bauwesen, Boden, Industrie & Gewerbe, Katastrophenschutz & Sicherheit, Kommunale Bauleitplanung, Wasserwirtschaft
Verantwortlichkeit	Fachbereich Infrastruktur, Fachbereich Stadtentwicklung und Bauwesen	**Mitwirkung**	Fachbereich Umwelt, externe Dienstleister
Zielgruppe	Bevölkerung	**Geschätzte Investitionskosten**	hoch (personelle Ressourcen, Materialkosten, externe Dienstleister)

Erfolgsindikatoren	Fläche (m²) dezentral niederschlagsbewirtschafteter Verkehrsflächen
Potenziale/ Auswirkungen der Maßnahme	Entlastung des Kanalnetzes, Reduktion des Überflutungsrisikos, Verbesserung der Wasserqualität, Förderung der Grundwasserneubildung, Verbesserung des Stadtklimas
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Aktuell keine Förderprogramme – Zum Zeitpunkt der Umsetzung ist erneut zu prüfen, ob eine Förderung möglich ist.
Weiterführende Literatur / Beispiele	Wassersensible Stadtentwicklung: 2015_WSSE.pdf Leitfaden zur Wassersensiblen Siedlungsentwicklung Versickerung, Retention und Verdunstung als Beitrag zur wassersensiblen Siedlungsentwicklung 2024
Synergieeffekte	mit Maßnahme W3, W4, S9 aus dem Klimaanpassungskonzept mit Maßnahme STRAT-13 aus dem Klimaschutzkonzept

W3: SCHAFFUNG MULTIFUNKTIONALER RETENTIONSFLÄCHEN

Priorität	mittel	**Gesellschaftl. Relevanz**	hoch	**Zeitl. Dringlichkeit**	mittel

Maßnahmenbeschreibung	Die Einrichtung multifunktionaler Retentionsflächen trägt dazu bei, Nidderau auf intensivere Hitzeperioden, längere Trockenphasen und häufigere Extremwetterereignisse wie Starkregen vorzubereiten. Diese Flächen dienen nicht nur ihrem Hauptzweck als Verkehrs- oder Aufenthaltsraum, sondern können bei Starkregenereignissen überschüssiges Regenwasser aufnehmen und temporär zurückhalten. Dies reduziert das Risiko von Überflutungen und entlastet das städtische Kanalsystem.
(Erste) Umsetzungsschritte	**1. Schritt – Zielsetzung und Ergebnisdefinition** a. Reduktion des Überschwemmungsrisikos und Entlastung des Kanalsystems **2. Schritt – Vorbereitung** a. Klärung der Verantwortlichkeit innerhalb der Verwaltung („Kümmerer") b. Identifizierung geeigneter öffentlicher Flächen, die als temporäre Retentionsflächen genutzt werden können. Übertragung der Ergebnisse der Starkregengefahrenkarten und Hotspotanalyse zur Priorisierung der Flächen und Bereiche **3. Schritt – Planung** a. Entwicklung eines Konzepts zur Nutzung der Flächen b. Prüfung der technischen Machbarkeit c. Ggf. Einbindung der Bevölkerung bei der Konzepterstellung

Umsetzungsbeginn **Zeithorizont**	noch nicht begonnen langfristig	**Betroffene Handlungsfelder**	Bauwesen, Boden, Industrie & Gewerbe, Katastrophenschutz & Sicherheit, kommunale Bauleitplanung, Wasserwirtschaft
Verantwortlichkeit	Fachbereich Infrastruktur, Fachbereich Stadtentwicklung und Bauwesen	**Mitwirkung**	Fachbereich Umwelt, externe Dienstleister
Zielgruppe	Bevölkerung	**Geschätzte Investitionskosten**	hoch (personelle Ressourcen, Materialkosten, externe Dienstleister)

Erfolgsindikatoren	m^2 geschaffenen Retentionsflächen
Potenziale/ Auswirkungen der Maßnahme	Entlastung des Kanalnetzes, Reduktion des Überflutungsrisikos, Verbesserung der Wasserqualität, Förderung der Grundwasserneubildung, Verbesserung des Stadtklimas
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Förderung vorhanden – Zum Zeitpunkt der Umsetzung in erneut zu prüfen, ob eine Förderung möglich ist. Klimarichtlinie des Landes Hessen Klimarichtlinie | landwirtschaft.hessen.de
Weiterführende Literatur / Beispiele	Multifunktonale Retentionsflächen Deutsche Bundesstiftung Umwelt DBU-Abschlussbericht-AZ-32223_01.pdf Arbeitshilfe zu Multifunktionalen Retentionsflächen MURIEL-Multifunktionale-Retentionsflächen.pdf
Synergieeffekte	mit Maßnahme W2, W4, S8, S9 aus dem Klimaanpassungskonzept mit Maßnahme STRAT-3, STRAT-13 aus dem Klimaschutzkonzept

W4: OPTIMIERUNG DER ABWASSERERSCHLIESSUNG FÜR BAUVORHABEN DURCH QUALIFIZIERTE TRENNSYSTEME

Priorität	mittel	**Gesellschaftl. Relevanz**	mittel	**Zeitl. Dringlichkeit**	mittel

Maßnahmenbeschreibung	Bei neuen Baugebieten soll zukünftig nur noch ein Schmutzwasserkanal installiert und möglichst anfallendes Regenwasser vor Ort durch geeignete Versickerungsmaßnahmen nicht abgeleitet (qualifiziertes Trennsystem), sondern nach dem Schwammstadtprinzip vor Ort versickert werden. Das Regenwasser ist ggf. durch technische Maßnahmen vorzureinigen, wenn die Vorreinigung durch die belebte Bodenzone nicht ausreichend ist. Diese Maßnahme zielt darauf ab, die Abwassererschließung effizienter und umweltfreundlicher zu gestalten. Weniger versiegelte Flächen und mehr Versickerungsmaßnahmen erhöhen den Grünanteil. Zudem wird die Wassernutzung und -verfügbarkeit in Nidderau, insbesondere in Hitzeperioden und bei Starkregen, optimiert.
(Erste) Umsetzungsschritte	**1. Schritt – Zielsetzung und Ergebnisdefinition** a. Optimierung der Wassernutzung und -verfügbarkeit **2. Schritt – Vorbereitung** a. Klärung der Verantwortlichkeit innerhalb der Verwaltung („Kümmerer") **3. Schritt – Planung** a. Berücksichtigung / Festschreibung bei neuen Bebauungsplänen unter Berücksichtigung der lokalen Gegebenheiten – ggf. sind hier Vorprüfungen / Gutachten zur Versickerungsmöglichkeit der Böden erforderlich. b. Prüfung von Versicherungsmöglichkeiten bei Nachverdichtung und Ersatzbauten

Umsetzungsbeginn **Zeithorizont**	noch nicht begonnen langfristig	**Betroffene Handlungsfelder**	Bauwesen, Boden, Industrie & Gewerbe, Katastrophenschutz & Sicherheit, Kommunale Bauleitplanung, Wasserwirtschaft
Verantwortlichkeit	Fachbereich Infrastruktur, Fachbereich Stadtentwicklung und Bauwesen	**Mitwirkung**	Fachbereich Umwelt, externe Dienstleister
Zielgruppe	Bevölkerung	**Geschätzte Investitionskosten**	hoch (personelle Ressourcen, Materialkosten, externe Dienstleister)

Erfolgsindikatoren	Anzahl optimierter Bauvorhaben pro Jahr
Potenziale/ Auswirkungen der Maßnahme	Entlastung des Kanalnetzes, Reduktion des Überflutungsrisikos, Verbesserung der Wasserqualität, Förderung der Grundwasserneubildung, Reduktion der versiegelten Flächen, Verbesserung des Stadtklimas
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Förderungen vorhanden - Zum Zeitpunkt der Umsetzung in erneut zu prüfen, ob eine Förderung möglich ist. Nachhaltiges Wohnumfeld in neuen Quartieren – Konzepte und Baulanddialoge in Hessen Nachhaltiges Wohnumfeld in neuen Wohnquartieren – Konzepte und Baulanddialoge in Hessen | Zentrum Klimaanpassung
Weiterführende Literatur / Beispiele	Wassersensible Siedlungsentwicklung des Landes Hessen Versickerung, Retention und Verdunstung als Beitrag zur wassersensiblen Siedlungsentwicklung 2024 Wege zum abflussfreien Stadtquartier - Potentiale, Wirkungen und Rechtsrahmen des ortsnahen Schmutz- und Regenwassermanagements des Umweltbundesamts Wege zum abflussfreien Stadtquartier - Potentiale, Wirkungen und Rechtsrahmen des ortsnahen Schmutz- und Regenwassermanagements
Synergieeffekte	mit Maßnahme W2, S8, S9 aus dem Klimaanpassungskonzept mit Maßnahme STRAT-5 aus dem Klimaschutzkonzept

W5: OPTIMIERUNG DER WASSERNUTZUNG IN GEBÄUDEN DURCH WASSERSPARENDE TECHNIK UND BEWIRTSCHAFTUNG

Priorität	mittel	**Gesellschaftl. Relevanz**	hoch	**Zeitl. Dringlichkeit**	mittel

Maßnahmenbeschreibung	Durch den Einsatz wassersparender Gebäudetechnik und eine trinkwassersparende Gebäudebewirtschaftung kann der Verbrauch von Trinkwasser reduziert werden, wie es schon bei den meisten Neubauvorhaben der Stadt Nidderau umgesetzt wird. Dies umfasst die Installation von wassersparenden Armaturen, die Überprüfung und Wartung von Dichtungen sowie die Förderung des Einsatzes von Brauchwasser für Bewässerungszwecke. Zusätzlich sind die Substituierung und das Recycling von Trinkwasser denkbar. Durch gezielte Informationskampagnen sollen sowohl die Bevölkerung als auch Industrie und Landwirtschaft zu einem verantwortungsvollen Umgang mit Wasser aufgerufen werden. Kommunale Gebäude sollten vorbildhaften Charakter haben, um zur Nachahmung anzuregen.
(Erste) Umsetzungsschritte	**1. Schritt - Zielsetzung und Ergebnisdefinition** a. Senkung des Trinkwasserverbrauchs und Gewährleistung der Versorgungssicherheit auch in Trocken- und Hitzeperioden, durch den Einsatz effizienter Technik **2. Schritt – Vorbereitung** b. Identifizierung von Liegenschaften, die nicht über wassersparende Technik verfügen c. Erstellung von Planungsanforderungen für kommunale Gebäude und Integration in die Neubau-, Sanierungs- und Instandhaltungsplanung der Stadt **3. Schritt – Planung** d. Integration in die Planung, Anforderungen an Fachplanerinnen und -planer kommunizieren und in Ausschreibungen berücksichtigen e. Erstellung ergänzender Informationen / Kampagnen und Kommunikation mit der Bürgerschaft zur Sensibilisierung und Anregung im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit (vgl. Konzept Öffentlichkeitsarbeit)

Umsetzungsbeginn **Zeithorizont**	noch nicht begonnen laufend	**Betroffene Handlungsfelder**	Bauwesen, Boden, Industrie & Gewerbe, Katastrophenschutz & Sicherheit, kommunale Bauleitplanung, Wasserwirtschaft
Verantwortlichkeit	Fachbereich Stadtentwicklung und Bauwesen	**Mitwirkung**	Fachbereich Ordnungswesen, Fachbereich Infrastruktur, Fachbereich Umwelt, externe Dienstleister
Zielgruppe	Bevölkerung	**Geschätzte Investitionskosten**	mittel - hoch (bauliche Umsetzung - personelle Ressourcen, Materialkosten, externe Dienstleister) gering (Information – personelle Ressourcen, Informationsmaterial)

Erfolgsindikatoren	Reduzierter Wasserverbrauch (m³/Jahr) in kommunalen Gebäuden, Anzahl durchgeführter Informationskampagnen / veröffentlichter Informationsmaterialien
Potenziale/ Auswirkungen der Maßnahme	Effizientere Wassernutzung, Schonung der natürlichen Wasserressourcen, reduzierte Betriebskosten
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Förderungen vorhanden - Zum Zeitpunkt der Umsetzung in erneut zu prüfen, ob eine Förderung möglich ist. IKK Investitionskredit für Kommunen: IKK – Investitionskredit Kommunen (208) | KfW
Synergieeffekte	mit Maßnahme W1, S4, S8, S9 aus dem Klimaanpassungskonzept mit Maßnahme RECHT-3 aus dem Klimaschutzkonzept

W6: EINSATZ VON NEBELDUSCHEN (BRUMISATEURE) ZUR LOKALEN KÜHLUNG ÖFFENTLICHER PLÄTZE

Priorität	mittel	**Gesellschaftl. Relevanz**	mittel	**Zeitl. Dringlichkeit**	mittel

Maßnahmenbeschreibung	Die Stadtklimaanalyse und Hotspot-Analyse zeigen, dass Nidderau überhitzte Bereiche aufweist. Gerade auf öffentlichen Plätzen, die sich nicht anders, bspw. durch Verschattungs-, Entsiegelungs- oder Begrünungsmaßnahmen abkühlen lassen, können Nebelduschen (Brumisateure) an Hitzetagen für lokale Abkühlung sorgen. Hitze ist für die Menschen eine starke gesundheitliche Belastung. Nebelduschen bieten eine gute Möglichkeit sich in klimatischen Hotspots abzukühlen. Bei Brumisateuren wird Wasser unter hohem Druck fein vernebelt und führt durch Verdunstungskälte zu einer starken Abkühlung des lokalen Bereiches. Durch die sehr feine Verteilung des entstehenden Sprühnebels ist der Wasserverbrauch solcher Systeme überschaubar, womit dem Thema Nachhaltigkeit in einer vernünftigen Kosten-Nutzen-Betrachtung Rechnung getragen wird. Es ist zu prüfen, an welchen Plätzen in Nidderau der Einsatz von Nebelduschen denkbar und ob die technischen Voraussetzungen ausreichend gegeben bzw. einfach herzustellen sind. Gegebenenfalls kann über die Sommermonate der Einsatz von mobilen Brumisateuren in Betracht gezogen werden.

(Erste) Umsetzungsschritte	**1. Schritt - Zielsetzung und Ergebnisdefinition** a. Lokale Abkühlung und Reduktion der gesundheitlichen Belastung durch Hitze und Verbesserung des Stadtklimas **2. Schritt – Vorbereitung** a. Evaluierung Einsatzort unter Berücksichtigung Stadtklimaanalyse und Hotspot-Analyse **3. Schritt – Planung** a. Prüfung der technischen Umsetzbarkeit und den rechtlichen Bedingungen b. Begleitende Öffentlichkeitsarbeit (vgl. Konzept Öffentlichkeitsarbeit)

Umsetzungsbeginn **Zeithorizont**	noch nicht begonnen mittelfristig	**Betroffene Handlungsfelder**	Gesundheit, Wasserwirtschaft, Bauwesen, Naherholung & Tourismus
Verantwortlichkeit	Fachbereich Infrastruktur	**Mitwirkung**	Fachbereich Umwelt, Fachbereich Stadtentwicklung und Bauwesen, evtl. externe Dienstleister
Zielgruppe	Bevölkerung	**Geschätzte Investitionskosten**	gering -mittel (je nach Ausführung, personelle Ressourcen, Materialkosten)

Erfolgsindikatoren	Anzahl neu installierter Brumisateure
Potenziale/ Auswirkungen der Maßnahme	Hitzereduzierung, Gesundheitsschutz, Wohlbefinden der Bürgerinnen und Bürger, Steigerung Aufenthaltsqualität
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Aktuell keine Förderprogramme - Zum Zeitpunkt der Umsetzung ist erneut zu prüfen, ob eine Förderung möglich ist.
Weiterführende Literatur / Beispiele	Zerstäubungstechnik Nebelsäulen https://rauch.co.at/produkt-kategorie/zerstaeubung/zerstaeubingstechnik-shop/zerstaeubungstechnik-nach-technik/hochdruck/nebelsaeulen/ Nebelduschen gegen Hitze https://www.swr.de/swraktuell/baden-wuerttemberg/suedbaden/nebelduschen-sprueh-nebel-gegen-hitze-100.html
Synergieeffekte	mit Maßnahme W1, S2 aus dem Klimaanpassungskonzept mit Maßnahme STRAT-2, STRAT-5 aus dem Klimaschutzkonzept

W6-A: NEBELDUSCHE STADTPLATZ			
Maßnahmenbeschreibung	Die Rückmeldungen aus den Workshops und der Beteiligungsplattform ergaben aufgrund der großen Hitzebelastung auf dem Stadtplatz den dringlichen Wunsch der Nidderauer Bürgerinnen und Bürger nach Abkühlung im Sommer insbesondere an Hitzetagen. Durch den Installationsschacht, der im Rahmen der Neuanlegung des Stadtplatzes und der dortigen Wasserspiele installiert wurde, sollte die zeitlich begrenzte Ergänzung einer Nebeldusche auf dem großen Platz realisierbar sein.		
Verortung	Stadtplatz, Heldenbergen	**Stand der Umsetzung**	noch nicht begonnen
Umsetzungsbeginn/ Zeithorizont	kurzfristig	**Geschätzte Investitionskosten**	gering

B1: FASSADEN- UND DACHDÄMMUNG KOMMUNALER GEBÄUDE

Priorität	mittel	**Gesellschaftl. Relevanz**	mittel	**Zeitl. Dringlichkeit**	gering

Maßnahmenbeschreibung	Aufgrund klimatischer Bedingungen, dichter Bebauung und versiegelter Flächen weist Nidderau stark überhitzte Bereiche auf. Fassaden- und Dachdämmung können dabei helfen die Auswirkungen extremer Temperaturen innerhalb der Gebäude zu mildern. Gut gedämmte Gebäude bleiben im Sommer kühler und im Winter wärmer, was den Energieverbrauch für Heizung und Kühlung reduziert und zum Klimaschutz beiträgt. Insgesamt unterstützt die Dämmung von Fassaden und Dächern die Anpassung an veränderte klimatische Bedingungen und fördert eine nachhaltige Stadtentwicklung. Bei der Planung und Umsetzung sollte immer eine Kombination mit Dach- oder Fassadenbegrünung geprüft werden. Kommunale Gebäude sollten vorbildhaften Charakter haben, um zur Nachahmung anzuregen.
(Erste) Umsetzungsschritte	**1. Schritt – Zielsetzung und Ergebnisdefinition** a. Schutz vor starken Temperaturschwankungen und Hitze im Sommer, Verbesserung des Wohnkomforts, Reduktion des Energieverbrauchs, Senkung der Energiekosten **2. Schritt – Vorbereitung** a. Erfassung der aktuellen Dämmstandards und energetischen Zustände der Gebäude b. Identifikation von Gebäuden mit hohem Energieverbrauch und Verbesserungspotenzial c. Prüfung einer Kombination von Dämmung mit Dach- und Fassadenbegrünung **3. Schritt – Planung** a. Erstellung eines Sanierungsfahrplans sowie Zeitplan b. Budgetierung für die Umsetzung der Maßnahmen c. Begleitende Öffentlichkeitsarbeit (vgl. Konzept Öffentlichkeitsarbeit)

Umsetzungsbeginn **Zeithorizont**	begonnen langfristig	**Betroffene Handlungsfelder**	Bauwesen, Energiewirtschaft, Kommunale Bauleitplanung, Gesundheit, Naturschutz & biologische Vielfalt
Verantwortlichkeit	Fachbereich Stadtentwicklung und Bauwesen	**Mitwirkung**	Fachbereich Umwelt, externe Dienstleister
Zielgruppe	Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter	**Geschätzte Investitionskosten**	hoch (personelle Ressourcen, Materialkosten, externe Dienstleister)

Erfolgsindikatoren	Energieverbrauch in kWh pro m^2 pro Jahr
Potenziale/ Auswirkungen der Maßnahme	Verbesserung des thermischen Komforts in Innenräumen, Energieeinsparung, Klimaschutz durch verminderte CO_2-Emissionen, weniger Hitzestress im Gebäude, Verbesserung der Infrastruktur
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Förderungen vorhanden - Zum Zeitpunkt der Umsetzung ist erneut zu prüfen, ob eine Förderung möglich ist. Förderrichtlinien des KfW zur Fassaden- und Dachdämmung Kommunen – Zuschuss | KfW Förderrichtlinien des Landes zur Bundesförderung für effiziente Gebäude: BAFA - Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle
Weiterführende Literatur / Beispiele	Berechnung für Dämmlösungen: Tools und Rechner – die ideale Unterstützung von ROCKWOOL Fassadendämmung Rechner: Fassadendämmung Rechner: Einfache Berechnung für effiziente Wärmedämmung
Synergieeffekte	mit Maßnahme G3, G4, S4 aus dem Klimaanpassungskonzept mit Maßnahme RECHT-4, KOM-3, KOM-8 aus dem Klimaschutzkonzept

S1: ERSTELLUNG EINES HITZEAKTIONSPLANS

Priorität	hoch	**Gesellschaftl. Relevanz**	hoch	**Zeitl. Dringlichkeit**	mittel

Maßnahmenbeschreibung	Ein Hitzeaktionsplan dient der Vermeidung hitze- und UV-bedingter Erkrankungen und Todesfälle, also Maßnahmen für heiße Tage, um die Gesundheit der Menschen in Nidderau vor den gesundheitlichen Auswirkungen extremer Hitze zu schützen. Orte mit einem hohen Anteil an vulnerablen Gruppen wie Kitas, Schulen, Orte mit einem hohen Anteil an Seniorinnen und Senioren müssen dabei besonders berücksichtigt werden. Der Kern eines Hitzeaktionsplans bildet ein Maßnahmenkatalog mit kurz-, mittel- und langfristigen Hitzeschutzmaßnahmen, in dem die Zuständigkeiten, Aufgaben und Kommunikation zwischen den kommunalen Akteurinnen und Akteuren festgelegt werden. Eine Aufklärung der Bevölkerung, aber auch die Warnung vor bevorstehenden Hitzewellen (z. B. über bereits vorhandene Kanäle in der Stadt wie Munipolis) sind dabei besonders wichtig.
(Erste) Umsetzungsschritte	**1. Schritt – Zielsetzung und Ergebnisdefinition** a. Schutz der Bevölkerung vor den gesundheitlichen Auswirkungen extremer Hitze und gleichzeitige Erhöhung der Widerstandsfähigkeit der Stadt gegenüber Hitzeereignissen. **2. Schritt – Vorbereitung** a. Aufbau einer zentralen Koordinierungsstelle aus Klimaanpassung und Zentrale Dienste, Definition Verantwortlichkeit innerhalb der Verwaltung („Kümmerer") b. Erarbeitung einer vorläufigen Kommunikationskaskade für akute Hitzewarnungen **3. Schritt – Planung** a. Erarbeitung des Hitzeaktionsplans unter Beteiligung relevanter Fachbereiche und hitzevulnerablen Personengruppen (bzw. Multiplikatoren) durch ein externes Fachbüro b. Bis zur Fertigstellung kann übergangsweise bereits eine Nutzung von bestehenden Hitzewarnsystemen (z.B. DWD) zur Information der Bevölkerung (z.B. Munipolis) mit einfachen Handlungsempfehlungen im Rahmen vorläufiger Kommunikation stattfinden c. Begleitende Öffentlichkeitsarbeit (vgl. Konzept Öffentlichkeitsarbeit)

Umsetzungsbeginn **Zeithorizont**	noch nicht begonnen kurz- bis mittelfristig	**Betroffene Handlungsfelder**	Gesundheit, Naherholung & Tourismus
Verantwortlichkeit	Klimaanpassungsmanagement	**Mitwirkung**	Fachbereich Zentrale Dienste
Zielgruppe	Bevölkerung (insbesondere vulnerable Bevölkerungsgruppen)	**Geschätzte Investitionskosten**	gering - mittel

Erfolgsindikatoren	a. Veröffentlichung Hitzeaktionsplan b. reduzierte Anzahl hitzebedingter Krankenhauseinweisungen oder Rettungsdiensteinsätzen
Potenziale/ Auswirkungen der Maßnahme	verbesserte Gesundheit und Lebensqualität der Bevölkerung, Widerstandsfähigkeit der Stadt gegenüber extremen Wetterereignissen steigt, kann langfristig Kosten für Notfallmaßnahmen und Gesundheitsversorgung senken, Erhöhtes Bewusstsein der Bevölkerung für Risiken durch Informationskampagne, Förderung von verantwortungsbewusstem Verhalten
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Aktuell keine Förderprogramme - Zum Zeitpunkt der Umsetzung ist erneut zu prüfen, ob eine Förderung möglich ist.
Weiterführende Literatur / Beispiele	Hitzeaktionsplan des Landes Hessen: Hessischer Hitzeaktionsplan (HHAP) Stadt Offenbach: Klimafunktions- und Planungshinweiskarten
Synergieeffekte	mit Maßnahme G2, G5, G10, W6, S2, S11 aus dem Klimaanpassungskonzept mit Maßnahme INFO 6, STRAT 2 aus dem Klimaschutzkonzept

S2: KARTE „KÜHLE ORTE"

Priorität	hoch	**Gesellschaftl. Relevanz**	hoch	**Zeitl. Dringlichkeit**	hoch

Maßnahmenbeschreibung	Eine Karte der „Kühlen Orte" zeigt schattige oder grüne Plätze, Plätze mit Zugang zu erfrischendem Wasser, wie z.B. Schwimmbäder, Wassertretanlagen, Wasserspielplätze, Trinkbrunnen und klimatisierte öffentlich zugängliche Gebäude in der Stadt Nidderau, die an heißen Tagen Abkühlung bieten. Ziel ist es, die Bevölkerung vor den gesundheitlichen Auswirkungen starker Hitze zu schützen und das Wohlbefinden in städtischen Gebieten zu verbessern. Die Karte kann online abgerufen werden und gegebenenfalls interaktiv von Bürgerinnen und Bürgern um weitere Orte ergänzt werden. Es ist zu prüfen, ob hierfür die Bürgerbeteiligungsplattform der Stadt Nidderau genutzt werden könnte.
(Erste) Umsetzungsschritte	**1. Schritt – Zielsetzung und Ergebnisdefinition** a. Identifikation und Darstellung kühler Orte in Nidderau b. Bereitstellung von Informationen für die Bürgerinnen und Bürger c. Erstellung einer interaktiven Karte, die kühle Orte in Nidderau und Umgebung zeigt, und sowohl online als auch in gedruckter Form verfügbar ist **2. Schritt – Vorbereitung** a. Erhebung und Sammlung relevanter Daten zu kühlen Orten in Nidderau und Umgebung b. Einbindung lokaler Akteurinnen und Akteure bei Datenbeschaffung, um umfassende und genaue Datengrundlage zu gewährleisten, z.B. über Nidderauer Beteiligungsplattform **3. Schritt – Planung** a. Einsatz von GIS-Software, o.ä. zur Erstellung einer interaktiven Karte, ggf. mit Unterstützung eines externen Dienstleisters zur Integration in den Internetauftritt der Stadt b. Festlegen von Möglichkeiten der Informationsweitergabe an die Bevölkerung c. Begleitende Öffentlichkeitsarbeit (vgl. Konzept Öffentlichkeitsarbeit)

Umsetzungsbeginn **Zeithorizont**	noch nicht begonnen kurzfristig	**Betroffene Handlungsfelder**	Gesundheit, Naherholung & Tourismus
Verantwortlichkeit	Fachbereich Umwelt	**Mitwirkung**	Fachbereich Stadtentwicklung und Bauwesen, Fachbereich Zentrale Dienste
Zielgruppe	Bevölkerung (insbesondere vulnerable Bevölkerungsgruppen), Touristinnen und Touristen	**Geschätzte Investitionskosten**	gering

Erfolgsindikatoren	Karte ist erstellt und veröffentlicht Anzahl an Kartenaufrufen oder Anzahl an Kommentaren/Ergänzungen durch die Bürgerschaft
Potenziale/ Auswirkungen der Maßnahme	Verbesserung der Lebensqualität, Erhöhung der Aufenthaltsqualität in der Stadt, Sensibilisierung der Bevölkerung für Klimaanpassungsmaßnahmen
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Aktuell keine Förderprogramme – Zum Zeitpunkt der Umsetzung ist erneut zu prüfen, ob eine Förderung möglich ist.
Weiterführende Literatur / Beispiele	Stadt Düsseldorf: Düsseldorfs Karte der kühlen Orte – Ein Angebot für heiße Tage Geoportal Land Hessen: Geoportal Hessen - Startseite Stadt Karlsruhe: Karte der kühlen Orte - Landeshauptstadt Düsseldorf Stadt Köln: "Kühle Orte" – eine interaktive Landkarte von Bürger*innen für Bürger*innen
Synergieeffekte	mit Maßnahme G2, W6, S11 aus dem Klimaanpassungskonzept mit Maßnahme STRAT 2, INFRA 6 aus dem Klimaschutzkonzept

S3: DAUERHAFTE ETABLIERUNG EINES KLIMAANPASSUNGS-MANAGEMENTS

Priorität	hoch	**Gesellschaftl. Relevanz**	hoch	**Zeitl. Dringlichkeit**	hoch

Maßnahmenbeschreibung	Das Klimaanpassungsmanagement (KAM) ist für die Entwicklung, Umsetzung und Überwachung des Klimaanpassungskonzepts in der Stadt Nidderau verantwortlich. Vor allem für die Umsetzung der Maßnahmen und die Koordinierung innerhalb der Verwaltung als Schnittstellenaufgabe sind Personalressourcen essentiell. Aktuell ist die Personalstelle der Klimaanpassungsmanagerin in Nidderau eine vom Bund für 2 Jahre mit 80% geförderte und befristete Stelle. Ziel ist es die Stelle dauerhaft in der Verwaltung zu verankern. Damit kann den Anforderungen an eine Anpassung an den Klimawandel, effektiv begegnet und die Resilienz der Kommune gesteigert werden.
(Erste) Umsetzungsschritte	**1. Schritt – Zielsetzung und Ergebnisdefinition** a. Dauerhafte personelle Besetzung des Klimaanpassungsmanagements in Nidderau **2. Schritt – Vorbereitung und Planung** a. Verankerung, Umsetzung und Verstetigung des Klimaanpassungskonzeptes inkl. Maßnahmenkatalog

Umsetzungsbeginn **Zeithorizont**	begonnen fortlaufend	**Betroffene Handlungsfelder**	alle Handlungsfelder des Konzepts
Verantwortlichkeit	Fachbereich Zentrale Dienste	**Mitwirkung**	Fachbereich Umwelt
Zielgruppe	Verwaltung	**Geschätzte Investitionskosten**	mittel (personelle Ressourcen)

Erfolgsindikatoren	Beschluss
Potenziale/ Auswirkungen der Maßnahme	Verstetigung des Klimaanpassungskonzepts und Überwachung des Fortschritts der Maßnahmenumsetzung
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	
Weiterführende Literatur / Beispiele	Leitfaden für Klimaanpassungsmanagerinnen und -manager: Die ersten 100 Tage im Klimaanpassungsmanagement | Zentrum KlimaAnpassung
Synergieeffekte	mit der Umsetzung sämtlicher Maßnahmen aus dem Klimaanpassungskonzept mit Maßnahme STRAT 12 aus dem Klimaschutzkonzept

S4: ERSTELLUNG CHECKLISTE/ LEITFADEN „KLIMAANPASSUNG AM EIGENENEN GEBÄUDE/GRUNDSTÜCK“

Priorität	hoch	**Gesellschaftl. Relevanz**	hoch	**Zeitl. Dringlichkeit**	mittel

Maßnahmenbeschreibung	Im Zuge der Bürgerbeteiligung innerhalb der Nidderauer Stadtgesellschaft hat sich gezeigt, dass aktuell noch Hilfestellungen fehlen, was die Bürgerinnen und Bürger konkret selbst tun können, um sich an die Folgen des Klimawandels anzupassen. Die Maßnahme zielt daher darauf ab, eine praxisorientierte Checkliste/Leitfaden zu erstellen, die Bewohnerinnen und Bewohner in Nidderau über Möglichkeiten der Klimaanpassung für das eigene Umfeld informiert. Die Checkliste/Leitfaden dient der Feststellung der eigenen Betroffenheit der Folgen des Klimawandels wie Starkregen/Hochwasser, Hitze sowie Sturm/Hagel und soll verständlich Anleitungen und konkrete Maßnahmen zur Eigenvorsorge bieten, wie z.B. Begrünung, Regenwassermanagement, Verschattung, Dämmung oder Objektschutz.
(Erste) Umsetzungsschritte	**1. Schritt – Zielsetzung und Ergebnisdefinition** a. Erstellung einer umfassenden Checkliste/Leitfadens, um Bürgerinnen und Bürgern zu helfen, sich besser auf die Herausforderungen durch den Klimawandel vorzubereiten und anzupassen. **2. Schritt – Vorbereitung** a. Identifikation relevanter Themenbereiche, Handlungsfelder und Maßnahmen sowie Zusammenstellen der Informationen für Bürgerinnen und Bürger **3. Schritt – Planung** a. Redaktionelle Bearbeitung und Layout des Leitfadens b. Druck und Veröffentlichung, begleitende Öffentlichkeitsarbeit / Bewerbung des Leitfadens

Umsetzungsbeginn **Zeithorizont**	noch nicht begonnen kurzfristig	**Betroffene Handlungsfelder**	Gesundheit, Bauwesen, Katastrophenschutz und Sicherheit
Verantwortlichkeit	Fachbereich Umwelt	**Mitwirkung**	Fachbereich Ordnungswesen, Fachbereich Infrastruktur, Fachbereich Stadtentwicklung und Bauwesen
Zielgruppe	Bevölkerung / Hauseigentümerinnen und Hauseigentümer	**Geschätzte Investitionskosten**	gering (personelle Ressourcen, Kosten für Layout und Druck)

Erfolgsindikatoren	Veröffentlichter Leitfaden Anzahl der verteilten Checklisten/ Leitfäden pro Jahr
Potenziale/ Auswirkungen der Maßnahme	Steigerung der Resilienz von Menschen und Gebäuden, Senkung von Schadenskosten, Sensibilisierung der Bevölkerung für Risiken im Zusammenhang mit Klimawandel, Gesundheit und Sicherheit der Bevölkerung kann verbessert werden
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Aktuell keine Förderung - Zum Zeitpunkt der Umsetzung ist erneut zu prüfen, ob eine Förderung möglich ist.
Weiterführende Literatur / Beispiele	Gemeinde Kürten: https://www.kuerten.de/wp-content/uploads/2025/01/Checkliste-Klimaanpassung-fuer-Ihr-Eigenheim-von-der-Gemeinde-Kuerten.pdf Gemeinde Lahr: https://www.lahr.de/sixcms.php/detail.php/96178 BBSR - klimaangepasste Gebäude und Liegenschaften: https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/zukunft-bauen-fp/2022/band-30-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=2
Synergieeffekte	mit Maßnahme S7, S8, B1, G1, G3, G4 aus dem Klimaanpassungskonzept mit Maßnahme INFO-1, INFO 9 aus dem Klimaschutzkonzept

S5: NUTZUNG VON ZISTERNEN ZUR DEZENTRALEN REGENWASSER-SPEICHERUNG IM STADTGEBIET

Priorität	mittel	**Gesellschaftl. Relevanz**	gering	**Zeitl. Dringlichkeit**	mittel

Maßnahmenbeschreibung	In den letzten Jahren führten die teilweise langen Dürreperioden zu massiven Trockenschäden beim Stadtgrün, wodurch Stadtbäume gefällt werden mussten. In der Regel gingen die längeren Dürreperioden mit einem Trinkwassernotstand (Wasserampel MKK) im Main-Kinzig-Kreis und damit einem Trinkwasserentnahmeverbot zum Zweck der Bewässerung einher. Daher sollen bisher ungenutzte bzw. sporadisch genutzte Zisternen im Stadtgebiet nach Identifizierung und Ertüchtigung zur Sammlung und Speicherung von Niederschlagswasser genutzt werden. Darüber hinaus sollen potenzielle Zisternen-Standorte bzw. Kooperationen mit kirchlichen oder privaten Eigentümern ermittelt werden. Das gesammelte Wasser soll der Bewässerung des Nidderauer Stadtgrüns dienen.
(Erste) Umsetzungsschritte	**1. Schritt - Zielsetzung und Ergebnisdefinition** a. Identifizierung und Nutzung ungenutzter Zisternen zur dezentralen Regenwasserspeicherung **2. Schritt – Vorbereitung** a. Bestandsaufnahme zu ungenutzten Zisternen **3. Schritt – Planung** a. Klärung technische und rechtliche Situation bestehender Anlagen (Prüfung technischer Ertüchtigung, Wasserhaushalts/Abwassergesetzgebung) b. Umsetzung c. begleitende Öffentlichkeitsarbeit

Umsetzungsbeginn **Zeithorizont**	noch nicht begonnen mittelfristig	**Betroffene Handlungsfelder**	Kommunale Bauleitplanung, Bauwesen, Wasserwirtschaft
Verantwortlichkeit	Fachbereich Stadtentwicklung und Bauwesen, Fachbereich Infrastruktur	**Mitwirkung**	Fachbereich Umwelt, Untere bzw. Obere Wasserbehörde
Zielgruppe	Bevölkerung	**Geschätzte Investitionskosten:**	mittel - hoch (abhängig von Ausgangsbasis bei Einzelmaßnahme)

Erfolgsindikatoren	Zunahme Speicherkapazität in m^3 für Regenwasser innerhalb von 3 Jahren
Potenziale/ Auswirkungen der Maßnahme	Stärkung Wasserhaushalt, Umsetzung Schwammstadtprinzip, Erhalt Stadtgrün, Entlastung städtisches Abwassersystem
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Förderung vorhanden - Zum Zeitpunkt der Umsetzung ist erneut zu prüfen, ob eine Förderung möglich ist. Förderrichtlinie des Landes Hessen: Klimarichtlinie | landwirtschaft.hessen.de KfW-Umweltprogramm: KfW-Umweltprogramm
Weiterführende Literatur / Beispiele	Bonn Schwammstadt Schwammstadtkonzept-Bonn-Endbericht.pdf
Synergieeffekte	mit Maßnahme W1, W2, W4 aus dem Klimaanpassungskonzept mit Maßnahme STRAT-3, STRAT-13 aus dem Klimaschutzkonzept

S5-A: FEUERLÖSCH-ZISTERNE EICHEN			
Maßnahmenbeschreibung	Die alte Feuerlösch-Zisterne (Fassungsvermögen 100 m³) in Eichen wird von der Feuerwehr nicht mehr genutzt. Zur Verbesserung der Wasserspeicherung in der Stadt (Schwammstadtprinzip) kann diese Zisterne saniert (Stahlbetondecke müsste erneuert, Zisternenwände noch in Ordnung) werden, um Regenwasser zu sammeln, das zur Bewässerung städtischer Bäume und Grünflächen genutzt werden kann. Im Sinne der Klimaanpassung bietet diese Maßnahme an dieser Stelle die Möglichkeit zwei Klimawandelfolgen zu begegnen. Zum einen wird durch ein Wasserreservoir die Möglichkeit geschaffen, auf die Folgen von Dürreperioden besser zu reagieren und das Nidderauer Stadtgrün zu erhalten, zum anderen weisen die Starkregengefahrenkarten in diesem Stadtteilbereich ein hohes Risiko für den zugehörigen Straßenbereich und damit die dort stehenden Wohnhäuser aus. Nutzt man die alte Zisterne als Rückhaltesystem von Oberflächenwasserabflüssen an dieser Stelle kann man in Kombination zwei Problemen entgegenwirken.		
Verortung	Eichen	**Stand der Umsetzung**	noch nicht begonnen
Umsetzungsbeginn/ Zeithorizont	kurzfristig	**Geschätzte Investitionskosten**	hoch (hierfür kann Förderung des Landes Hessen (Klimarichtlinie) genutzt werden; Vorgespräche mit der zuständiger Fachabteilung zu Fördermöglichkeiten sind bereits erfolgt

S6: ERSTELLUNG EINES KRITERIEN-KATALOGS FÜR ÖFFENTLICHE AUSSCHREIBUNGEN (BAUMASSNAHMEN)

Priorität	mittel	**Gesellschaftl. Relevanz**	mittel	**Zeitl. Dringlichkeit**	mittel

Maßnahmenbeschreibung	Maßnahmen des Klimaschutzes und der Klimaanpassung sollen verbindlich in zukünftigen Baumaßnahmen der Stadt Nidderau integriert werden. Dadurch die Erstellung eines entsprechenden Kriterienkatalogs kann die Stadt gezielt Einfluss nehmen, um nachhaltige Bauweisen, Begrünung etc. bei eigenen Bauvorhaben zu fördern. Berücksichtigung sollen bspw. finden: Umsetzung von Gründächern, wassersparende Armaturen, Zisternen.
(Erste) Umsetzungsschritte	**1. Schritt – Zielsetzung und Ergebnisdefinition** a. Festlegung der verbindlichen Integration von Klimaanpassung und natürlicher Klimaschutz in zukünftige Baumaßnahmen der Stadt **2. Schritt – Vorbereitung** a. Überprüfung und Bewertung der aktuellen Bauvorschriften der Stadt für eigene Liegenschaften/ Infrastruktur und Identifikation von Anpassungsbedarf hinsichtlich Klimaanpassung und natürlichen Klimaschutz sowie Biodiversität b. Ggf. Einbindung von Fachexpertinnen/-experten sofern inhaltlich notwendig **3. Schritt – Planung** a. Zusammenstellung Katalog/ Vorgaben an Ausschreibungen der Stadt Nidderau und Bekanntmachung innerhalb der Verwaltung b. Ggf. politischer Beschluss zur Umsetzung

Umsetzungsbeginn **Zeithorizont**	noch nicht begonnen mittel	**Betroffene Handlungsfelder**	Bauwesen, kommunale Bauleitplanung
Verantwortlichkeit	Fachbereich Umwelt	**Mitwirkung**	Fachbereich Stadtentwicklung und Bauwesen, Fachbereich Infrastruktur
Zielgruppe	Verwaltung	**Geschätzte Investitionskosten:**	gering (personelle Ressourcen, ggf. punktuelle Einbindung Fachexperten)

Erfolgsindikatoren	Kriterienkatalog ist erstellt und in der Verwaltung verankert, Anzahl der Bauprojekte pro Jahr bei denen der Katalog zur Anwendung kommt
Potenziale/ Auswirkungen der Maßnahme	Förderung nachhaltiger Bauweisen, Erhöhung der städtischen Resilienz, Reduktion des städtischen Wärmeinseleffekts; Sensibilisierung privater Bauherrinnen und Bauherren
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	
Synergieeffekte	mit Maßnahme G-2, G-3, G-4, G-5, W-1, W-2, W-5, B-1 aus dem Klimaanpassungskonzept mit Maßnahme RECHT-3 aus dem Klimaschutzkonzept

S7: VERBOT VON SCHOTTERGÄRTEN / INSEKTENFÖRDENDE BEGRÜNUNG

Priorität	hoch	**Gesellschaftl. Relevanz**	mittel	**Zeitl. Dringlichkeit**	hoch

Maßnahmenbeschreibung	Schottergärten wirken sich negativ auf das Mikroklima aus, da sie Wärme speichern, die natürliche Kühlung durch Pflanzen verhindern und durch ihre versiegelnde Wirkung die Versickerung von Wasser verhindern. Schottergärten tragen zum Artensterben bei, da Insekten, Vögel und andere Lebewesen hier weder Lebensraum noch Nahrung finden. Mit der Novelle des Hessischen Naturschutzgesetzes vom 08.06.2023 sind Schottergärten in Hessen nicht mehr erlaubt. Konkret heißt es in § 35 Abs. 9 HeNatG „Es ist darauf hinzuwirken, dass Grundstücksfreiflächen im bebauten Innenbereich insektenfreundlich gestaltet und vorwiegend begrünt werden. Schotterungen zur Gestaltung von privaten Gärten sind grundsätzlich keine zulässige Verwendung nach § 8 Abs. 1 Satz 1 der Hessischen Bauordnung." Ein Verbot von Schottergärten zielt darauf ab, die Versiegelung von Böden zu reduzieren sowie die Grundwasserneubildung und Biodiversität zu fördern. Mittels einer Gestaltungssatzung soll das Landesgesetz auf kommunaler Ebene präzisiert werden. So sollen mehr insektenfreundliche Grünflächen im Stadtgebiet Nidderaus implementiert werden.

(Erste) Umsetzungsschritte	**1. Schritt – Zielsetzung und Ergebnisdefinition** a. Kommunale Satzung zum Verbot von Schottergärten **2. Schritt – Vorbereitung** a. Umfängliche Recherche Landesverordnungen und -gesetze b. Recherche zu Empfehlungen für eine insektenfördernde Begrünung **3. Schritt – Planung** a. Satzung erarbeiten und Vorbereitung des politischen Beschlusses b. Begleitende Öffentlichkeitsarbeit

Umsetzungsbeginn **Zeithorizont**	noch nicht begonnen kurz - mittelfristig	**Betroffene Handlungsfelder**	Bauwesen, Boden, Kommunale Bauleitplanung, Wasserwirtschaft, Naturschutz & biologische Vielfalt
Verantwortlichkeit	Fachbereich Stadtentwicklung und Bauwesen	**Mitwirkung**	Fachbereich Umwelt
Zielgruppe	Verwaltung, Bevölkerung	**Geschätzte Investitionskosten**	gering (personelle Ressourcen)

Erfolgsindikatoren	Politischer Beschluss der Satzung
Potenziale/ Auswirkungen der Maßnahme	Reduzierung Hitzeinseleffekt, Förderung der Biodiversität, Starkregenvorsorge, Entlastung des Kanalnetzes, Verbesserung der Grundwasserneubildung
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Zum Zeitpunkt der Umsetzung ist zu prüfen, ob eine Förderung möglich ist.
Weiterführende Literatur / Beispiele	Gesetzliche Regelungen durch das Hessische Naturschutzgesetz Schottergarten in Frankfurt: Regeln, Gestaltung, Bußgeld – was aktuell gilt Alternativen zu Schottergärten Nach Schottergärten-Verbot in Hessen: Was sind die Alternativen? Gün statt Grau Grün statt Grau: So werden Schottergärten wieder lebendig - LBV Natur Garte Schottergärten – Regionalgruppe Ravensberger Land (Teutoburger Wald)
Synergieeffekte	mit Maßnahme G1, G3, G4, G5, S4 aus dem Klimaanpassungskonzept mit Maßnahme INFO-6, RECHT-3, RECHT-4 aus dem Klimaschutzkonzept

S8: ERSTELLUNG CHECKLISTE „INTEGRATION VON KLIMAANPASSUNGS-BELANGEN BEI DER ERSTELLUNG NEUER BEBAUUNGSPLÄNE"

Priorität	hoch	**Gesellschaftl. Relevanz**	hoch	**Zeitl. Dringlichkeit**	hoch

Maßnahmenbeschreibung	Die kommunale Planung erfüllt im Zuge der Klimafolgenanpassung eine wichtige Koordinierungsfunktion. Bei der Bauleitplanung ergibt sich bei der Neuerstellung von Bebauungsplänen bereits in frühen Planungsstadien die Möglichkeit, Klimaanpassung strategisch und effektiv zu integrieren. Die Erstellung einer Checkliste stellt damit einen wichtigen Beitrag zur Klimaanpassung dar. Sie umfasst Vorgaben zur nachhaltigen Bauweise, zur Nutzung erneuerbarer Energien und zur Berücksichtigung von Grünflächen und Wasserressourcen. Das Ziel dieser Maßnahme ist es, eine klimaresiliente Stadtentwicklung in Nidderau zu fördern, die sowohl die Umwelt schützt als auch die Lebensqualität der Bewohnerinnen und Bewohner verbessert.
(Erste) Umsetzungsschritte	**1. Schritt – Zielsetzung und Ergebnisdefinition** a. Förderung einer klimaresilienten Stadtentwicklung durch die strategische Integration von Klimaanpassung in der Bauleitplanung durch Checkliste b. Klimabedingte Anforderungen können so bereits frühzeitig mitberücksichtigt werden (z.B. Flächen für Hochwasserschutz, Hitzeprävention, Schutz von Wasserressourcen und Biodiversität) **2. Schritt – Vorbereitung** a. Evaluierung aktueller gesetzlicher Anforderungen (z.B. Bundesklimaanpassungsgesetz) b. Berücksichtigung von Best Practices und wissenschaftlichen Erkenntnissen (im Bereich nachhaltiges Bauen und Klimaanpassung) **3. Schritt – Planung** a. Zusammenstellung einer Check-Liste für neue Bebauungspläne der Stadt Nidderau und Bekanntmachung innerhalb der Verwaltung sowie Integration in neue Bebauungspläne b. Ggf. politischer Beschluss zur Umsetzung

Umsetzungsbeginn **Zeithorizont**	noch nicht begonnen mittelfristig	**Betroffene Handlungsfelder**	Bauwesen, Kommunale Bauleitplanung
Verantwortlichkeit	Fachbereich Stadtentwicklung und Bauwesen, Fachbereich Umwelt	**Mitwirkung**	Fachbereich Infrastruktur, Fachbereich Umwelt
Zielgruppe	Verwaltung	**Geschätzte Investitionskosten**	gering (personelle Ressourcen)

Erfolgsindikatoren	Checkliste erstellt und in der Verwaltung etabliert Anzahl aufgestellter Bebauungspläne unter Berücksichtigung der Vorgaben aus der Checkliste
Potenziale/ Auswirkungen der Maßnahme	Förderung nachhaltiger Bauweisen, Schutz der Umwelt, Verbesserung der Lebensqualität, Erhöhung der Energieeffizienz, Reduzierung von Treibhausgasemissionen, Schaffung klimaresilienter Infrastrukturen
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	
Weiterführende Literatur / Beispiele	Checkliste für eine klimaangepasste Bauleitplanung der Städte Region Aachen: ESKAPE_Checkliste_klimaangepasste_Bauleitplanung_ISB.pdf Checkliste für die Bauleitplanung in Hessen: Klimaangepasste Industrie und Gewerbegebiete Leitfaden Emsland: leitfaden-klimaschutz-und-klimaanpassung.pdf
Synergieeffekte	mit Maßnahme S4, S9, S10 aus dem Klimaanpassungskonzept mit Maßnahme STRAT-6, RECHT-4, RECHT-5 aus

S9: KLIMAANPASSUNGSKOZEPT ALS HILFE BEI ZUKÜNFTIGEN PLANUNGSPROZESSEN UND ENTSCHEIDUNGEN

Priorität	hoch	**Gesellschaftl. Relevanz**	gering	**Zeitl. Dringlichkeit**	hoch

Maßnahmenbeschreibung	Die Maßnahme zielt darauf ab, das Klimaanpassungskonzept und dessen Ergebnisse systematisch in alle zukünftigen Planungsprozesse in Nidderau zu integrieren. Dies soll sicherstellen, dass alle Planungen und Entscheidungen auf kommunaler Ebene klimafreundlich und zukunftssicher gestaltet werden.
(Erste) Umsetzungsschritte	**1. Schritt – Zielsetzung und Ergebnisdefinition** a. Erhöhte Resilienz gegenüber Klimafolgen durch die Integration klimaangepasster Maßnahmen in bestehende Entscheidungs- und Planungsprozesse **2. Schritt – Vorbereitung** a. Identifikation von bestehenden Planungsprozessen und Schnittstellen mit dem Klimaanpassungskonzept **3. Schritt – Planung** a. Einbindung des Fachbereichs Umwelt (Klimaanpassungsmanagement) in alle Planungsvorhaben

Umsetzungsbeginn **Zeithorizont**	noch nicht begonnen dauerhaft	**Betroffene Handlungsfelder**	Kommunale Bauleitplanung, Bauwesen
Verantwortlichkeit	Fachbereich Stadtentwicklung und Bauwesen, Fachbereich Umwelt	**Mitwirkung**	Fachbereich Umwelt
Zielgruppe	Verwaltung	**Geschätzte Investitionskosten**	gering (personelle Ressourcen)

Erfolgsindikatoren	Anzahl der Planungen pro Jahr, die klimaangepasste Maßnahmen integrieren
Potenziale/ Auswirkungen der Maßnahme	Erhöhung der Resilienz gegenüber Klimafolgen, nachhaltige Stadtentwicklung, verbesserte Lebensqualität, langfristige Kosteneinsparungen durch präventive Maßnahmen
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	
Weiterführende Literatur / Beispiele	Klimaanpassung in der räumlichen Planung des Umweltbundesamtes Klimaanpassung in der räumlichen Planung (Praxishilfe) Checkliste für eine klimaangepasste Bauleitplanung der Städte Region Aachen ESKAPE_Checkliste_klimaangepasste_Bauleitplanung_ISB.pdf Checkliste für die Bauleitplanung in Hessen Factsheet zu klimaangepassten Industrie und Gewerbegebieten Leitfaden Emsland leitfaden-klimaschutz-und-klimaanpassung.pdf
Synergieeffekte	mit Maßnahme *S8, S10* aus dem Klimaanpassungskonzept mit Maßnahme *START-1, RECHT-4, KOM-1* aus dem Klimaschutzkonzept

S10: EINBINDUNG DER STARKREGENGEFAHRENKARTEN IN DAS KOMMUNALE GIS

Priorität	hoch	**Gesellschaftl. Relevanz**	gering	**Zeitl. Dringlichkeit**	hoch

Maßnahmenbeschreibung	Für die Nutzung der Daten und Ergebnisse aus der Starkregengefahrenanalyse als Entscheidungsgrundlage und Informationsquelle für Planungsprozesse sowie Bauvorhaben sollen diese Daten in das kommunale GIS der Stadt Nidderau integriert werden.
(Erste) Umsetzungsschritte	**1. Schritt - Zielsetzung und Ergebnisdefinition** a. Verbesserung der stadtgebietsweiten Planung und Umsetzung gezielter Maßnahmen zur Starkregenvorsorge. Durch die Integration der Daten in das GIS können komplexe flächenbezogene Informationen direkt abgerufen und mit weiteren Daten überlagert werden **2. Schritt – Vorbereitung** a. Analyse / Zusammenstellung der vorhandenen Daten b. Prüfung weiterer relevanter Datensätze zur Klimaanpassung **3. Schritt – Planung** a. Integration der Daten in das kommunale GIS System b. Ggf. Auswahl und Beauftragung eines geeigneten Dienstleisters zur Datenintegration

Umsetzungsbeginn **Zeithorizont**	noch nicht begonnen kurzfristig	**Betroffene Handlungsfelder**	Bauwesen, Kommunale Bauleitplanung, Verkehr und Mobilität
Verantwortlichkeit	Fachbereich Umwelt	**Mitwirkung**	Fachbereich Infrastruktur, Fachbereich Stadtentwicklung und Bauwesen
Zielgruppe	Stadtverwaltung	**Geschätzte Investitionskosten**	gering (personelle Ressourcen, externe Dienstleister)

Erfolgsindikatoren	Integration ja/nein
Potenziale/ Auswirkungen der Maßnahme	Synergien zu anderen Konzepten und Zielsetzungen, Minimierung von Risiken, Erhöhung der Sicherheit durch Einbeziehung gefährdeter Gebiete in Planungen
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	
Weiterführende Literatur / Beispiele	Stadt Bremen: GIS-Information Klimaanpassung
Synergieeffekte	mit Maßnahme S8, S9 aus dem Klimaanpassungskonzept mit Maßnahme STRAT-2, STRAT-3 aus dem Klimaschutzkonzept

S11: ZUGANG / EINRICHTUNG VON ÖFFENTLICH ZUGÄNGLICHEN „KÜHLEN ORTEN"

Priorität	mittel	**Gesellschaftl. Relevanz**	hoch	**Zeitl. Dringlichkeit**	mittel

Maßnahmenbeschreibung	Zugang/ Einrichtung klimatisierter bzw. kühler Räume, in denen sich Personen kurzfristig oder auch stundenweise von der Hitzebelastung erholen können. Falls möglich, sollte dort auch die Möglichkeit zur Versorgung mit Trinkwasser gegeben sein, um die Widerstandsfähigkeit gegen die Hitzebelastung zu erhöhen. Die Räume sollen mindestens temporär während einer Hitzeperiode verfügbar, kostenlos und möglichst gut erreichbar und barrierefrei sein. Dabei sollen sowohl kommunale Gebäude betrachtet werden, als auch Gespräche mit Besitzerinnen und Besitzern anderer Gebäude (z.B. Lebensmittelmärkte) geführt werden. Idealerweise werden kommunale Gebäude durch die Nachrüstung z.B. mit Split-Klimageräten mit kühlen Räumen ausgestattet.
(Erste) Umsetzungsschritte	**1. Schritt - Zielsetzung und Ergebnisdefinition** a. Verbesserung des Komforts und Schutz der Bevölkerung vor Hitzestress durch die Schaffung öffentlich zugänglicher Räumlichkeiten zur Abkühlung bei Hitze **2. Schritt – Vorbereitung** a. Bestandsaufnahme: Überprüfung auf aktuelles Angebot an „Kühlen Orten" (Maßnahme S-2) b. Identifikation geeigneter kommunaler Gebäude c. Prüfung weiterer geeigneter Räume (z.B. Gewerbe) **3. Schritt – Planung** a. Planung und Umsetzung kühler Räume in öffentlichen Gebäuden b. Kooperation mit privaten Betreibern c. Veröffentlichung auf Karte der Kühlen Orte (Maßnahme S-2) und Kommunikation / Öffentlichkeitsarbeit

Umsetzungsbeginn **Zeithorizont**	noch nicht begonnen mittelfristig	**Betroffene Handlungsfelder**	Gesundheit, Naherholung & Tourismus, Kommunale Bauleitplanung, Bauwesen
Verantwortlichkeit	Fachbereich Umwelt, Fachbereich Stadtentwicklung und Bauwesen	**Mitwirkung**	Fachbereich Soziales, private Betreiberinnen und Betreiber
Zielgruppe	Bevölkerung, insbesondere vulnerable Bevölkerungsgruppen	**Geschätzte Investitionskosten**	gering (personelle Ressourcen, Materialkosten)

Erfolgsindikatoren	Anzahl kühler Räume Anzahl Nutzerinnen und Nutzer der Räumlichkeiten während Hitzewellen
Potenziale/ Auswirkungen der Maßnahme	Schutz der Bevölkerung vor Hitze, Reduzierung hitzebedingter Krankheiten, Verbesserung der Lebensqualität, Erhöhung der Aufenthaltsqualität in der Stadt
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Aktuell keine Förderprogramme - Zum Zeitpunkt der Umsetzung ist erneut zu prüfen, ob eine Förderung möglich ist.
Weiterführende Literatur/ Beispiele	Cooling Center des Roten Kreuzes in Wien Cooling Center – Rotes Kreuz
Synergieeffekte	mit Maßnahme S2, W6 aus dem Klimaanpassungskonzept mit Maßnahme STRAT-1, STRAT-2 aus dem Klimaschutzkonzept

14 Anhang - Ergänzende Maßnahmen

Nr.	Maßnahme	Kurzbeschreibung
Grüne Maßnahmen (naturbasierte Lösungen)		
G-E-1	Gemeinschaftsgärten auf Basis des Prinzips für Solidarische Landwirtschaft (SoLaWi) erweitern	Ungenutzte Grünflächen könnten zukünftig noch mehr für den Obst- und Gemüseanbau genutzt werden, mit dem Ziel, Nidderau „essbar" zu machen und Raum für Lebensmittelproduktion, Gemeinschaft und Umweltbewusstsein zu schaffen.
G-E-2	Erosionsmonitoring	Durch den gezielten Einsatz von Drohnen, Sensoren oder Geländebegehungen werden erosionsgefährdete Flächen frühzeitig erkannt. So können Schutzmaßnahmen rechtzeitig umgesetzt werden, um Bodenverluste zu minimieren, Ernteausfälle zu vermeiden und die Klimaresilienz landwirtschaftlicher Betriebe zu stärken.
G-E-3	Förderung von Humus aufbauender Landwirtschaft	Humusreiche Böden speichern Wasser, verbessern die Ertragsstabilität und binden jährlich bis zu 50t CO_2 pro Hektar. Aufbauend auf den bereits bestehenden 400 ha ökologischem Landbau in Nidderau wäre es wünschenswert, dass die Maßnahme auf weitere Betriebe ausgeweitet wird, um durch gezielte Praktiken wie Zwischenfruchtanbau, Kompostnutzung und reduzierte Bodenbearbeitung aktiv zum Klimaschutz beizutragen.
G-E-4	Umbau der Waldbestände	Im städtischen Wald wurde bereits mit einer nachhaltigen Holzwirtschaft begonnen. Aufbauend darauf zielt der Umbau der Waldbestände auf die Entwicklung klimaresilienter, artenreicher Mischwälder ab. Die Maßnahme erhöht die Widerstandsfähigkeit gegenüber Trockenheit, Stürmen und Schädlingen, verbessert die CO_2-Bindung und leistet einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz und zur Biodiversitätssicherung.
G-E-5	Integration von Klimaanpassungsmaßnahmen im Freiraumentwicklungskonzept	Die Integration von Klimaanpassungsmaßnahmen in die Freiraumentwicklung verbessert das Stadtklima durch gezielte Begrünung, Verschattung und Regenwassermanagement. Dadurch werden Hitzeinseln reduziert, die Biodiversität gestärkt und die Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum erhöht. Gleichzeitig entstehen Synergien mit der Stadtgestaltung und der Naherholung.
G-E-6	Umnutzung zum Aufenthaltsort ("Weschbach")	Die Umgestaltung des „Weschbach" in Erbstadt erfolgt auf Grundlage eines politischen Beschlusses und umfasst Baumpflanzungen, eine Infotafel sowie die Prüfung der Verkehrssicherheit. Ziel ist es, den Ort klimaangepasst und attraktiv zu gestalten - mit besserem Mikroklima, mehr Versickerung und höherer Aufenthaltsqualität.
G-E-7	Freihaltung von Wasser-/ Waldflächen (B-Plan)	Ziel ist es, natürliche Rückhalteräume zu erhalten, ökologische Funktionen zu stärken und einen Beitrag zur Klimaanpassung durch Kühlung, Wasserrückhalt und Biodiversität zu leisten.
G-E-8	Weitere Anlage von Streuobstwiesen	Die weitere Anlage von Streuobstwiesen mit regionaltypischen Obstbäumen wirken sich ausgleichend auf das Kleinklima aus, indem sie Windgeschwindigkeit reduzieren, Schatten spenden und die Luftfeuchtigkeit erhöhen. Gleichzeitig binden sie CO_2 und unterstützen die Artenvielfalt.

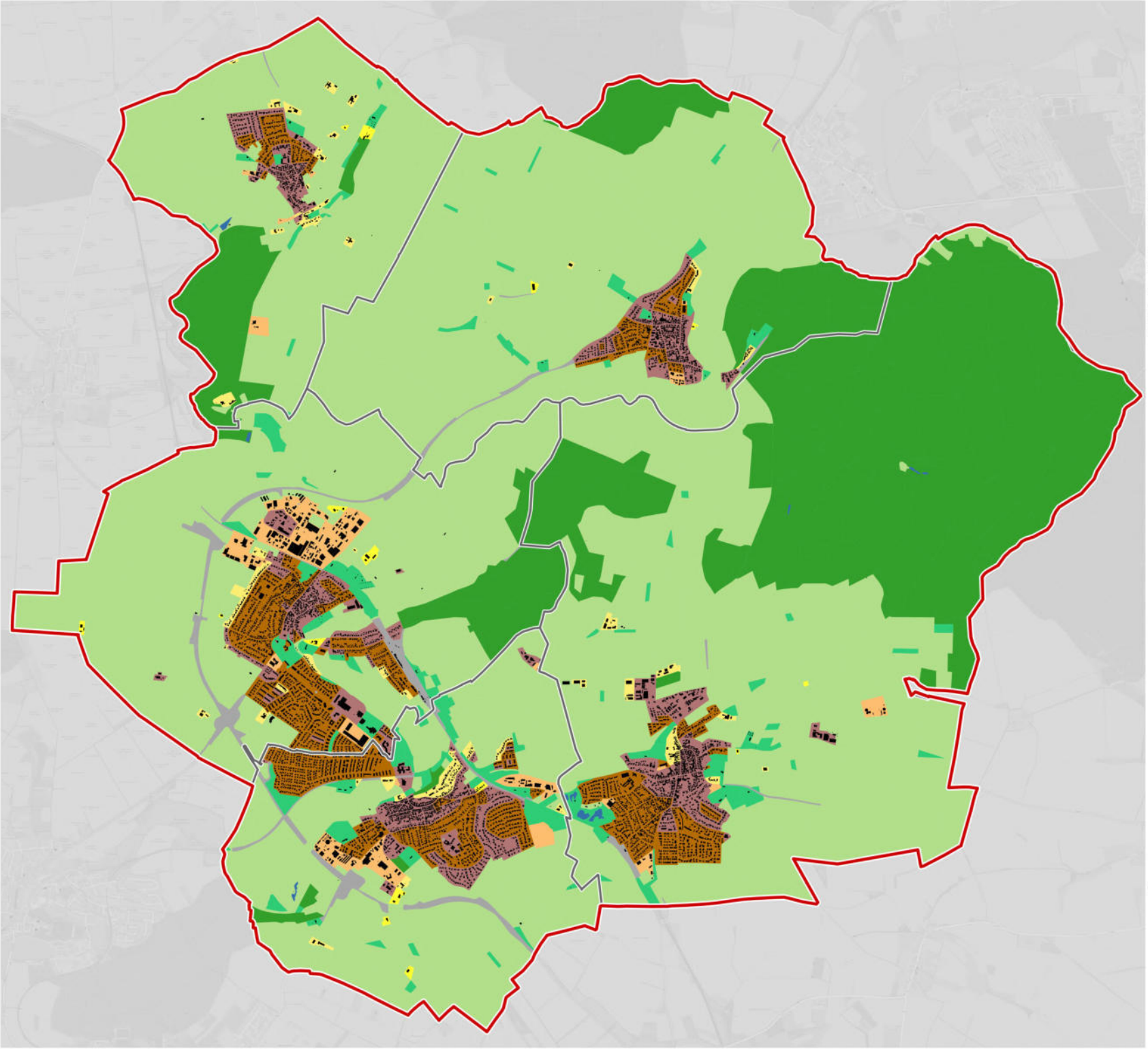
Blaue Maßnahmen (Wasser bezogen)		
W-E-1	Anlegen von Amphibiengewässern	Zur Förderung gefährdeter Amphibienarten sollen gezielt Amphibiengewässer angelegt werden, um dem Rückgang durch Lebensraumverlust, Austrocknung und Insektenmangel entgegenzuwirken. Positive Beispiele aus dem benachbarten Wetteraukreis zeigen, dass diese wirksam zur Bestandserholung beitragen können.
W-E-2	Vorgabe: Bewässerung privater Anlagen nur mit Regenwasser	Die Maßnahme fördert ein nachhaltiges Wassermanagement im privaten Bereich, reduziert den Trinkwasserverbrauch in Trockenperioden und unterstützt die kommunale Klimaanpassung angesichts zunehmender Hitze und Wasserknappheit.
W-E-3	Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung für versiegelte Flächen - naturnahe Versickerung statt Ableitung	Versiegelte Flächen sollen möglichst so umgestaltet werden, dass Regenwasser ortsnah versickern kann – z.B. durch den Einsatz von wasserdurchlässigen Belägen oder oberflächennaher Ableitung in begrünte Mulden. Ziel ist es, die Wasserversorgung von durch Trockenstress geschwächten Bäumen und Grünflächen zu verbessern, die Kanalisation zu entlasten und Überflutungsrisiken bei Starkregen zu verringern.
W-E-4	Umgestaltung Friedhöfe zu Naturräumen mit Wasserspeicherflächen	Friedhöfe können zu naturnahen Rückzugs- und Wasserspeicherflächen umgestaltet werden, indem beispielsweise Wege entsiegelt und Biotope und klimaangepasste Grünflächen angelegt werden.
W-E-5	Schaffung von kühlenden Wasserfontänen in städtischen Gebieten	In stark versiegelten, überhitzten Stadtbereichen sollen kühlende Wasserfontänen installiert werden. Sie sorgen durch Verdunstung für eine spürbare Abkühlung des Mikroklimas, erhöhen die Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum und schaffen attraktive Treffpunkte.
W-E-6	Einrichtungen von Kneipp-Anlagen zur Abkühlung	Kneipp-Anlagen können zur Abkühlung und Gesundheitsförderung in den Sommermonaten dienen. Die Anlagen wirken der zunehmenden Hitzebelastung entgegen, stärken das Wohlbefinden und schaffen einen attraktiven, öffentlich zugänglichen Erholungsort - besonders für ältere Menschen, Familien und Erholungssuchende.
W-E-7	Neubau und Umbau nur noch mit Retentionszisternen	Beim Neu- und Umbau von Gebäuden sollen verpflichtend Retentionszisternen eingesetzt werden. Diese Regenwasserspeicher sammeln Niederschlagswasser und geben es zeitverzögert wieder ab. So entlasten sie bei Starkregen die Kanalisation, beugen Überflutungen vor und tragen zur lokalen Wasserrückhaltung bei. Gleichzeitig kann das gespeicherte Wasser zur Bewässerung genutzt werden.

Graue Maßnahmen (baulich)		
B-E-1	Anbringung von Solarpaneelen über Äckern (Agri-PV)	Durch die Anbringung von Solarpaneelen über landwirtschaftlichen Flächen (Agri-PV) kann gleichzeitig klimafreundlicher Strom erzeugt und die landwirtschaftliche Nutzung erhalten werden. Die Paneele spenden Schatten, reduzieren Verdunstung und schützen Pflanzen vor Extremwetter.
B-E-2	Belebung und Ausbau der kostenlosen Trinkwasserabgabe im Stadtgebiet	Die kostenlose Trinkwasserabgabe im Stadtgebiet soll durch neue Zapfstellen und Kooperationen mit Geschäften, dem Familienzentrum oder dem Rathaus ausgeweitet werden. Die Maßnahme verbessert die Gesundheitsvorsorge, mindert Hitzefolgen und erhöht die Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum.

B-E-3	Wettbewerb grünes Umfeld	Auslobung eines Wettbewerbs, wer das Beste an den Klimawandel angepasste Beet / Grünfläche / Vorgarten angelegt hat. Hierdurch soll die Motivation der Bevölkerung sowie eine Sensibilisierung zur klimaangepassten Begrünung gesteigert werden.
B-E-4	Erhalt und Schaffung von Kaltluftentstehungsgebieten	Zur Minderung von Hitzebelastung sollen bestehende Kaltluftentstehungsgebiete erhalten und gezielt erweitert werden. Zusätzlich werden Kälteinseln - etwa durch Sitzgelegenheiten an schattigen Orten - geschaffen.
B-E-5	Helle Straßen- und Pflasterbeläge	Durch den Einsatz heller Straßen- und Pflasterbeläge wird die Aufheizung von Verkehrs- und Aufenthaltsflächen deutlich reduziert. Helle Materialien reflektieren mehr Sonnenlicht und speichern weniger Wärme als dunkle Beläge. So tragen sie zur Abkühlung des Stadtklimas bei und wirken der Hitzebelastung im Sommer entgegen.

Strategische Maßnahmen		
S-E-1	Investitions- und Beratungsprogramme für Dach- und Fassadenbegrünung	Investitions- und Beratungsprogramme für Dach- und Fassadenbegrünung sollen Eigentümerinnen und Eigentümer gezielt unterstützen, ihre Gebäude klimaresilienter zu gestalten.
S-E-2	Förderung von touristischen Angeboten & Naherholungsprojekten	Durch die Förderung touristischer Angebote und Naherholungsprojekten sollen attraktive, naturnahe Freizeitmöglichkeiten im Stadtgebiet und Umland geschaffen bzw. weiterentwickelt werden.

15 Anhang - Karten der Hotspot Analyse



Klimaanpassungskonzept Stadt Nidderau

Hotspotanalyse - Klimatope

Positionskarte des Kartenausschnittes im Main-Kinzig-Kreis

Legende

- Verwaltungsgrenze Stadt Nidderau
- Gemarkung
- Gebäude

Klimatope

- Gewässer-, Seenklima
- Waldklima
- Grünflächenklima
- Freilandklima
- Vorstadtklima
- Stadtrandklima
- Gewerbe-, Industrieklima (offen)
- Innenstadtklima
- Stadtklima
- Sonstiges

0.5 0 0.5 1 1.5 km

Autor: Philipp Herrmann
Erstellt: Juli 2025

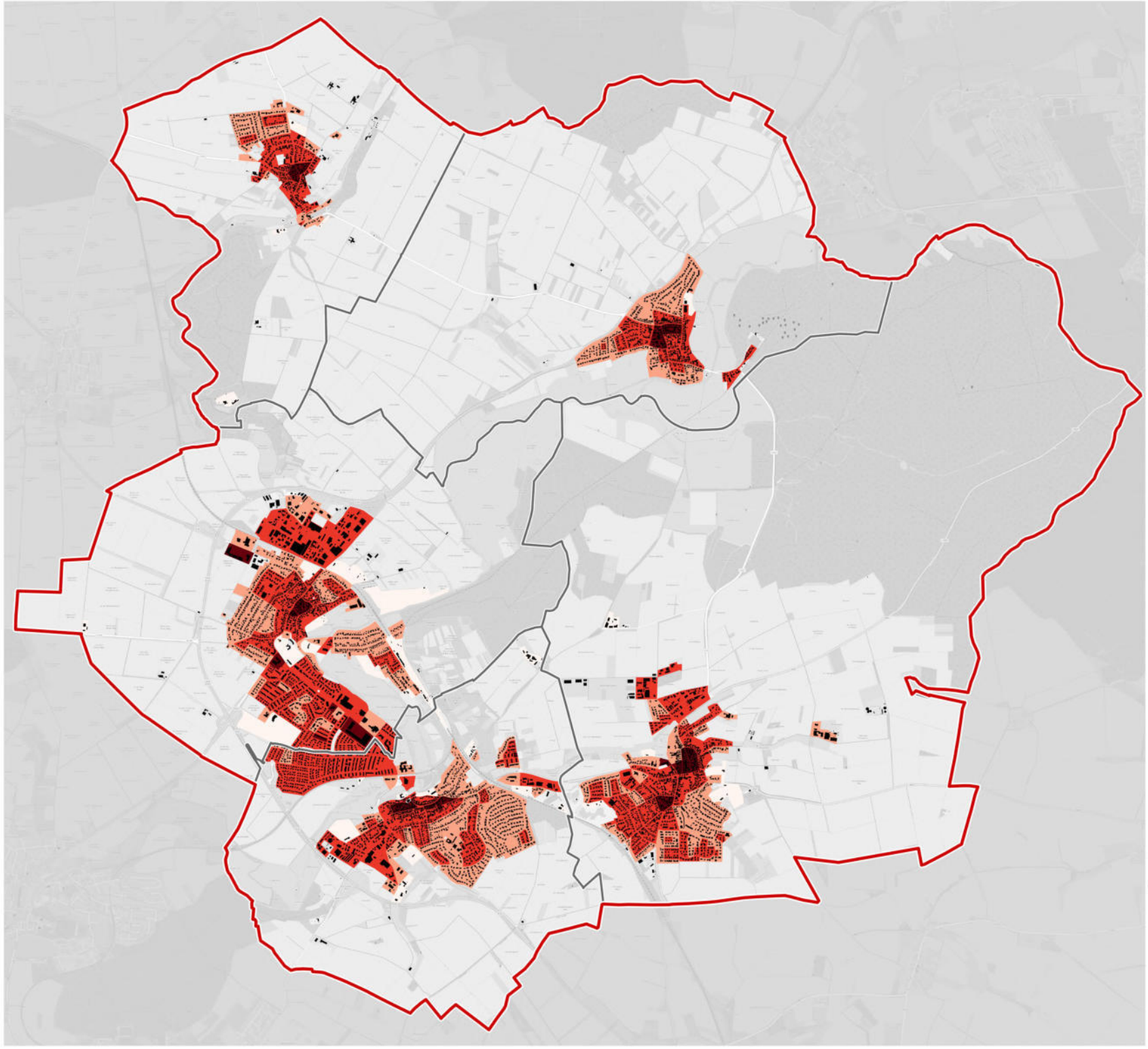
KBS: ETRS 89 / UTM 32N
EPSG: 25832

Drees & Sommer SE
Obere Waldplätze 13
70569 Stuttgart

DREES & SOMMER

Klimaanpassungskonzept Stadt Nidderau

Hotspotanalyse - Versiegelung



Positionskarte des Kartenausschnittes im Main-Kinzig-Kreis

Legende

- Verwaltungsgrenze Stadt Nidderau
- Gemarkung
- Gebäude

Versiegelungsgrad

- 0 bis 25 %
- 25 bis 50 %
- 50 bis 75 %
- > 75 %

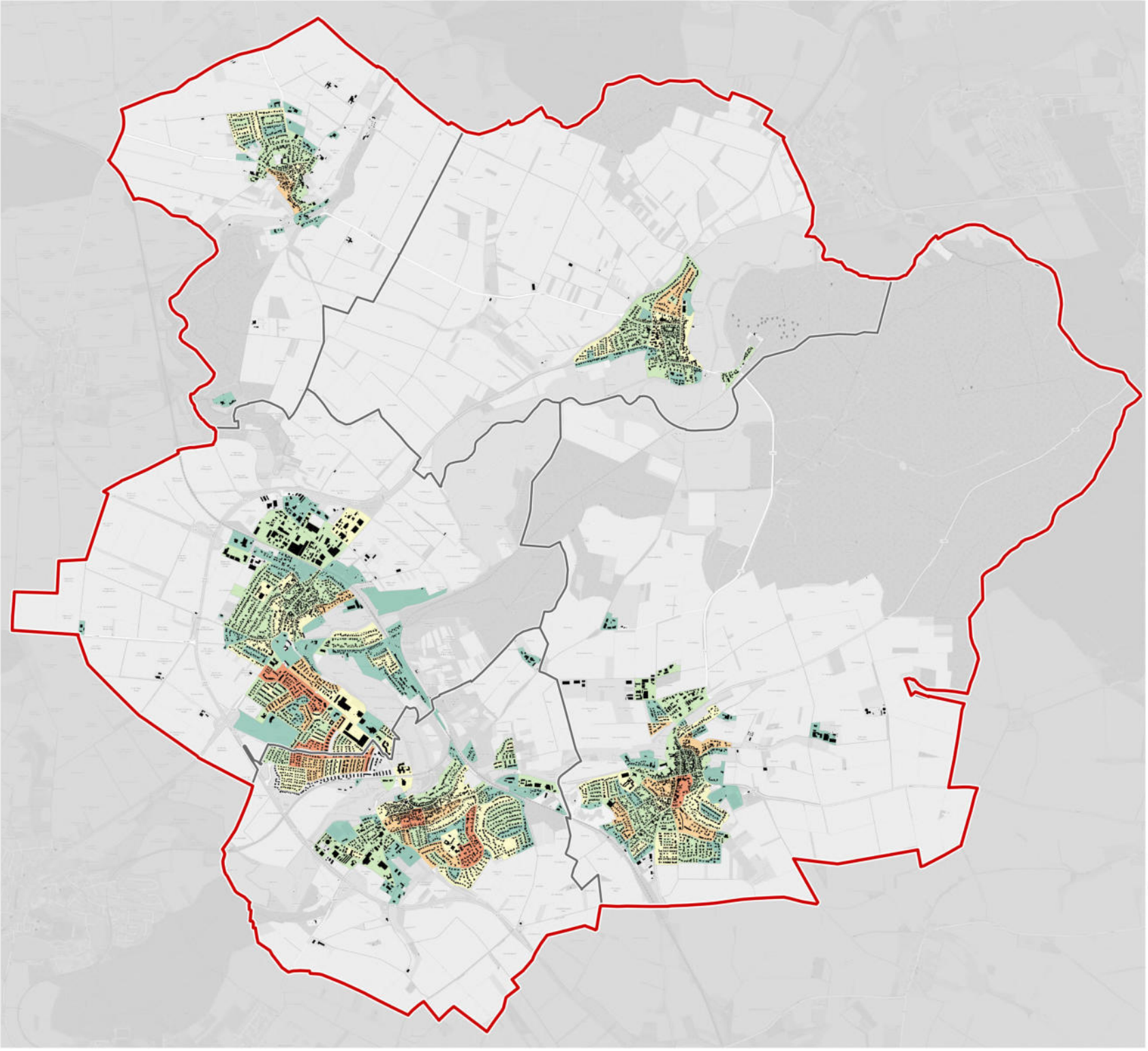
0.5 0 0.5 1 1.5 km

Autor: Philipp Herrmann
Erstellt: Juli 2025

KBS: ETRS 89 / UTM 32N
EPSG: 25832

Drees & Sommer SE
Obere Waldplätze 13
70569 Stuttgart

DREES & SOMMER



Klimaanpassungskonzept Stadt Nidderau

Hotspotanalyse - Verwundbarkeit

Positionskarte des Kartenausschnittes im Main-Kinzig-Kreis

Legende

- Verwaltungsgrenze Stadt Nidderau
- Gemarkung
- Gebäude

Verwundbarkeit der Bevölkerung [Zensus 2022]

- Nicht vorhanden
- 1 = Gering
- 2 = Mittel
- 3 = Hoch
- 4 = Sehr Hoch

0.5 0 0.5 1 1.5 km

Autor: Philipp Herrmann
Erstellt: Juli 2025

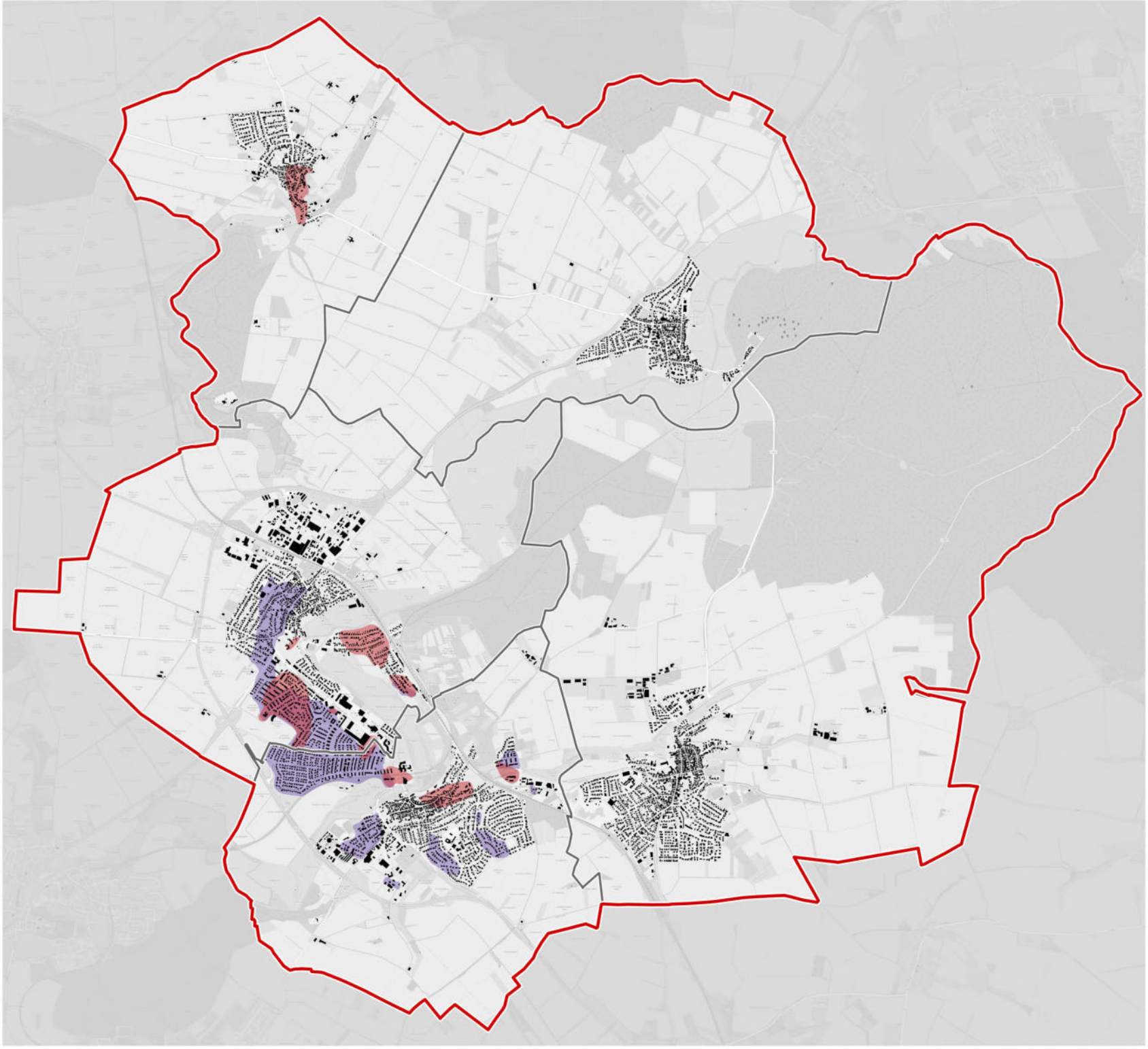
KBS: ETRS 89 / UTM 32N
EPSG: 25832

Drees & Sommer SE
Obere Waldplätze 13
70569 Stuttgart

DREES & SOMMER

Klimaanpassungskonzept Stadt Nidderau

Hotspotanalyse - Thermische Hotspots



Positionskarte des aktuellen Kartenausschnittes im Main-Kinzig-Kreis

Legende

- Verwaltungsgrenze Stadt Nidderau
- Gemarkung
- Gebäude

Thermische Hotspots

- Hotspot Nachtsituation
- Hotspot Tagsituation

0.5 0 0.5 1 1.5 km

Autor: Philipp Herrmann
Erstellt: Juli 2025

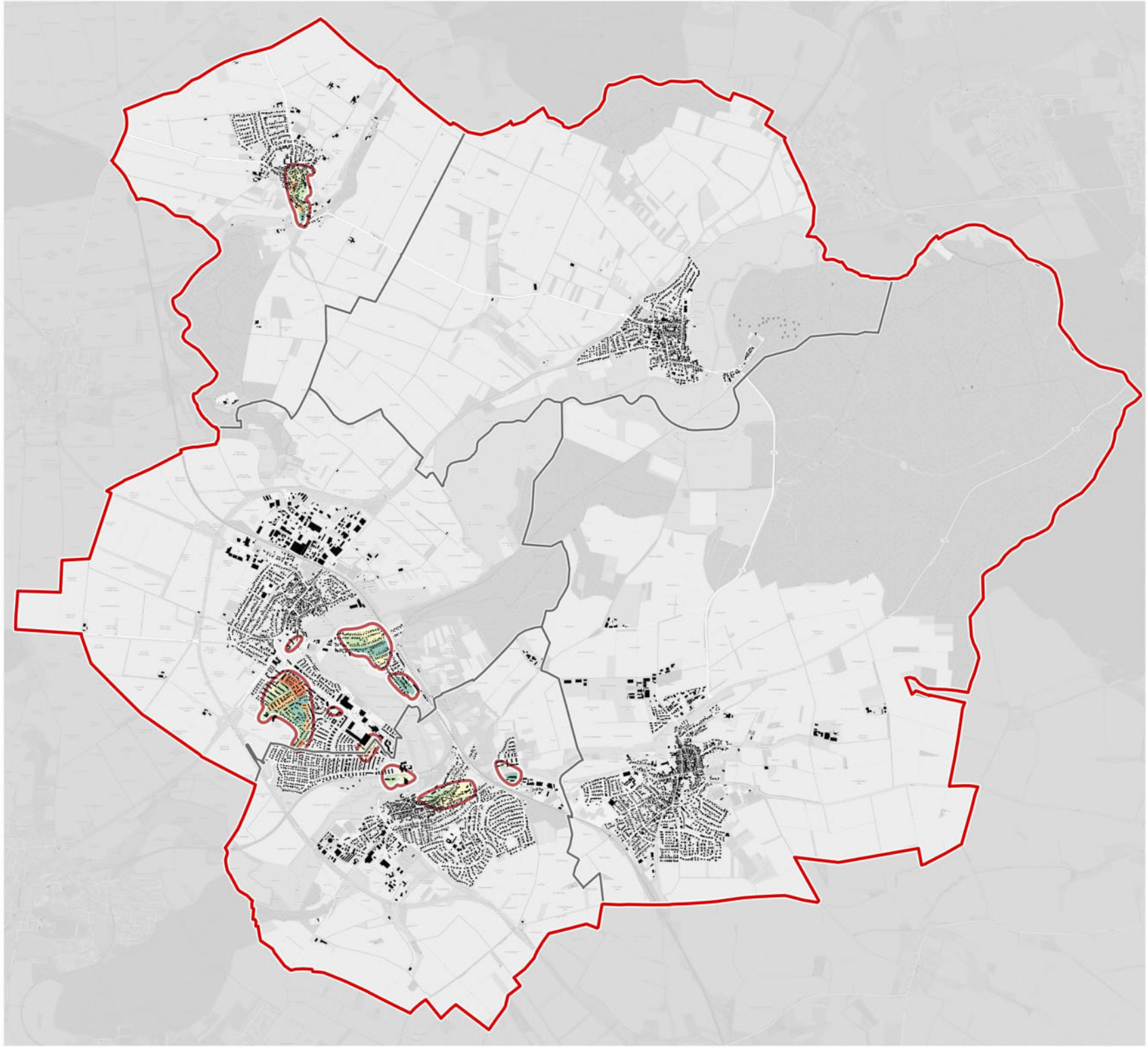
KBS: ETRS 89 / UTM 32N
EPSG: 25832

Drees & Sommer SE
Obere Waldplätze 13
70569 Stuttgart

DREES & SOMMER

Klimaanpassungskonzept Stadt Nidderau

Hotspotanalyse - Verwundbarkeit - Tag



Positionskarte des aktuellen Kartenausschnittes im Main-Kinzig-Kreis

Legende

- Verwaltungsgrenze Stadt Nidderau
- Gemarkung
- Gebäude
- Thermische Hotspots für die Tagsituation

Verwundbarkeit der Bevölkerung [Zensus 2022]

- Nicht vorhanden
- 1 = Gering
- 2 = Mittel
- 3 = Hoch
- 4 = Sehr Hoch

0.5 0 0.5 1 1.5 km

Autor: Philipp Herrmann
Erstellt: Juli 2025

KBS: ETRS 89 / UTM 32N
EPSG: 25832

Drees & Sommer SE
Obere Waldplätze 13
70569 Stuttgart

DREES & SOMMER

Klimaanpassungskonzept Stadt Nidderau

Hotspotanalyse - Verwundbarkeit - Tag (Eichen)

Positionskarte des aktuellen Kartenausschnittes

Legende

- Verwaltungsgrenze Stadt Nidderau
- Gemarkung
- Gebäude
- Thermische Hotspots für die Tagsituation

Verwundbarkeit der Bevölkerung [Zensus 2022]

- Nicht vorhanden
- 1 = Gering
- 2 = Mittel
- 3 = Hoch
- 4 = Sehr Hoch

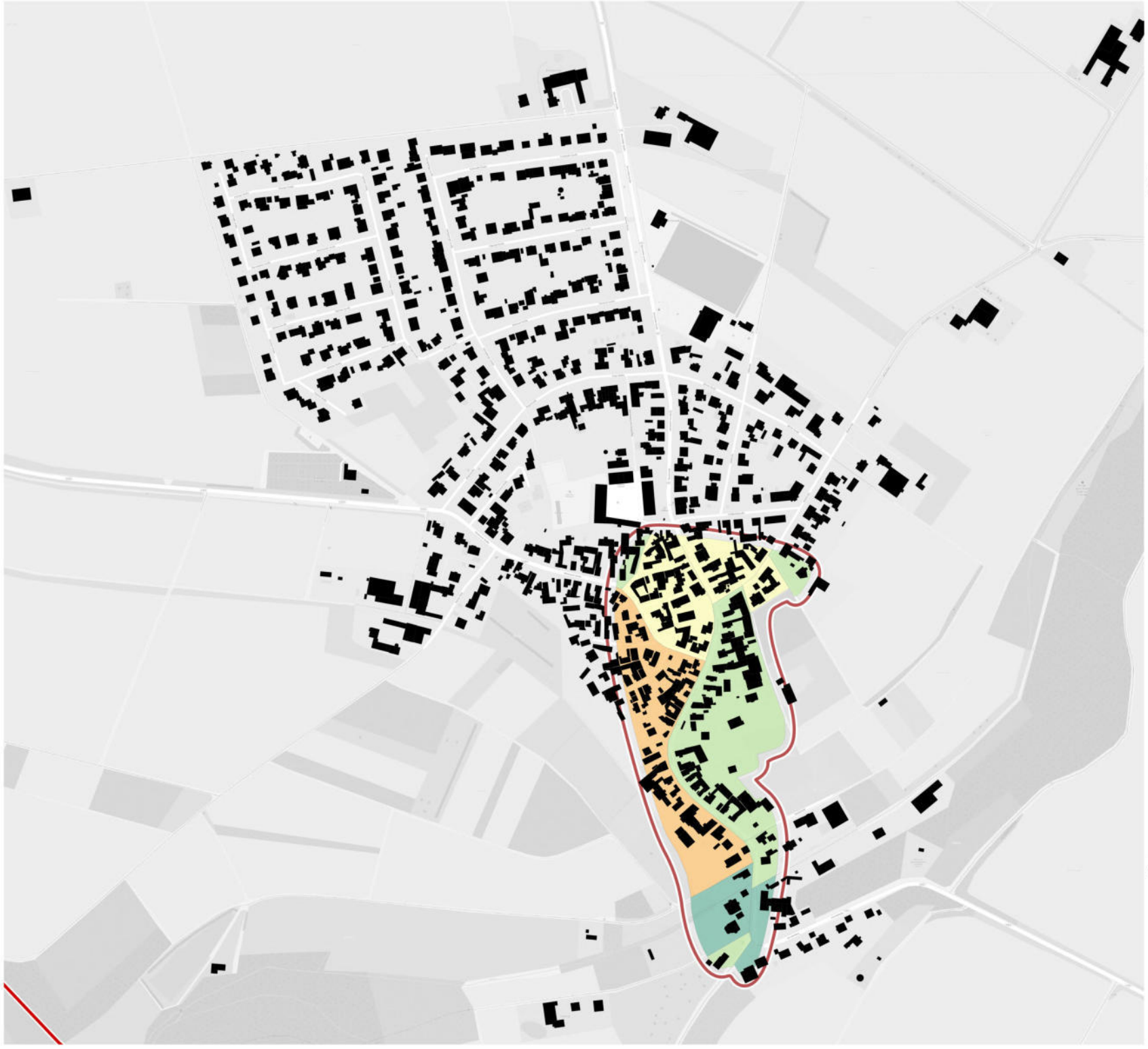
0 100 200 m

Autor: Philipp Herrmann
Erstellt: Juli 2025

KBS: ETRS 89 / UTM 32N
EPSG: 25832

Drees & Sommer SE
Obere Waldplätze 13
70569 Stuttgart

DREES & SOMMER



Klimaanpassungskonzept Stadt Nidderau

Hotspotanalyse - Verwundbarkeit - Tag (Erbstadt)

Positionskarte des aktuellen Kartenausschnittes

Legende

- Verwaltungsgrenze Stadt Nidderau
- Gemarkung
- Gebäude
- Thermische Hotspots für die Tagsituation

Verwundbarkeit der Bevölkerung [Zensus 2022]

- Nicht vorhanden
- 1 = Gering
- 2 = Mittel
- 3 = Hoch
- 4 = Sehr Hoch

0 100 200 m

Autor: Philipp Herrmann
Erstellt: Juli 2025

KBS: ETRS 89 / UTM 32N
EPSG: 25832

Drees & Sommer SE
Obere Waldplätze 13
70569 Stuttgart

DREES & SOMMER

Klimaanpassungskonzept Stadt Nidderau

Hotspotanalyse - Verwundbarkeit - Tag (Heldenbergen)

Positionskarte des aktuellen Kartenausschnittes

Legende

- Verwaltungsgrenze Stadt Nidderau
- Gemarkung
- Gebäude
- Thermische Hotspots für die Tagsituation

Verwundbarkeit der Bevölkerung [Zensus 2022]

- Nicht vorhanden
- 1 = Gering
- 2 = Mittel
- 3 = Hoch
- 4 = Sehr Hoch

0 300 600 m

Autor: Philipp Herrmann
Erstellt: Juli 2025

KBS: ETRS 89 / UTM 32N
EPSG: 25832

Drees & Sommer SE
Obere Waldplätze 13
70569 Stuttgart

DREES & SOMMER

Klimaanpassungskonzept Stadt Nidderau

Hotspotanalyse - Verwundbarkeit - Tag (Ostheim)

Positionskarte des aktuellen Kartenausschnittes

Legende

- Verwaltungsgrenze Stadt Nidderau
- Gemarkung
- Gebäude
- Thermische Hotspots für die Tagsituation

Verwundbarkeit der Bevölkerung [Zensus 2022]

- Nicht vorhanden
- 1 = Gering
- 2 = Mittel
- 3 = Hoch
- 4 = Sehr Hoch

0 200 400 m

Autor: Philipp Herrmann
Erstellt: Juli 2025

KBS: ETRS 89 / UTM 32N
EPSG: 25832

Drees & Sommer SE
Obere Waldplätze 13
70569 Stuttgart

DREES & SOMMER

Klimaanpassungskonzept Stadt Nidderau

Hotspotanalyse - Verwundbarkeit - Tag (Windecken)

Positionskarte des aktuellen Kartenausschnittes

Legende

- Verwaltungsgrenze Stadt Nidderau
- Gemarkung
- Gebäude
- Thermische Hotspots für die Tagsituation

Verwundbarkeit der Bevölkerung [Zensus 2022]

- Nicht vorhanden
- 1 = Gering
- 2 = Mittel
- 3 = Hoch
- 4 = Sehr Hoch

0 200 400 m

Autor: Philipp Herrmann
Erstellt: Juli 2025

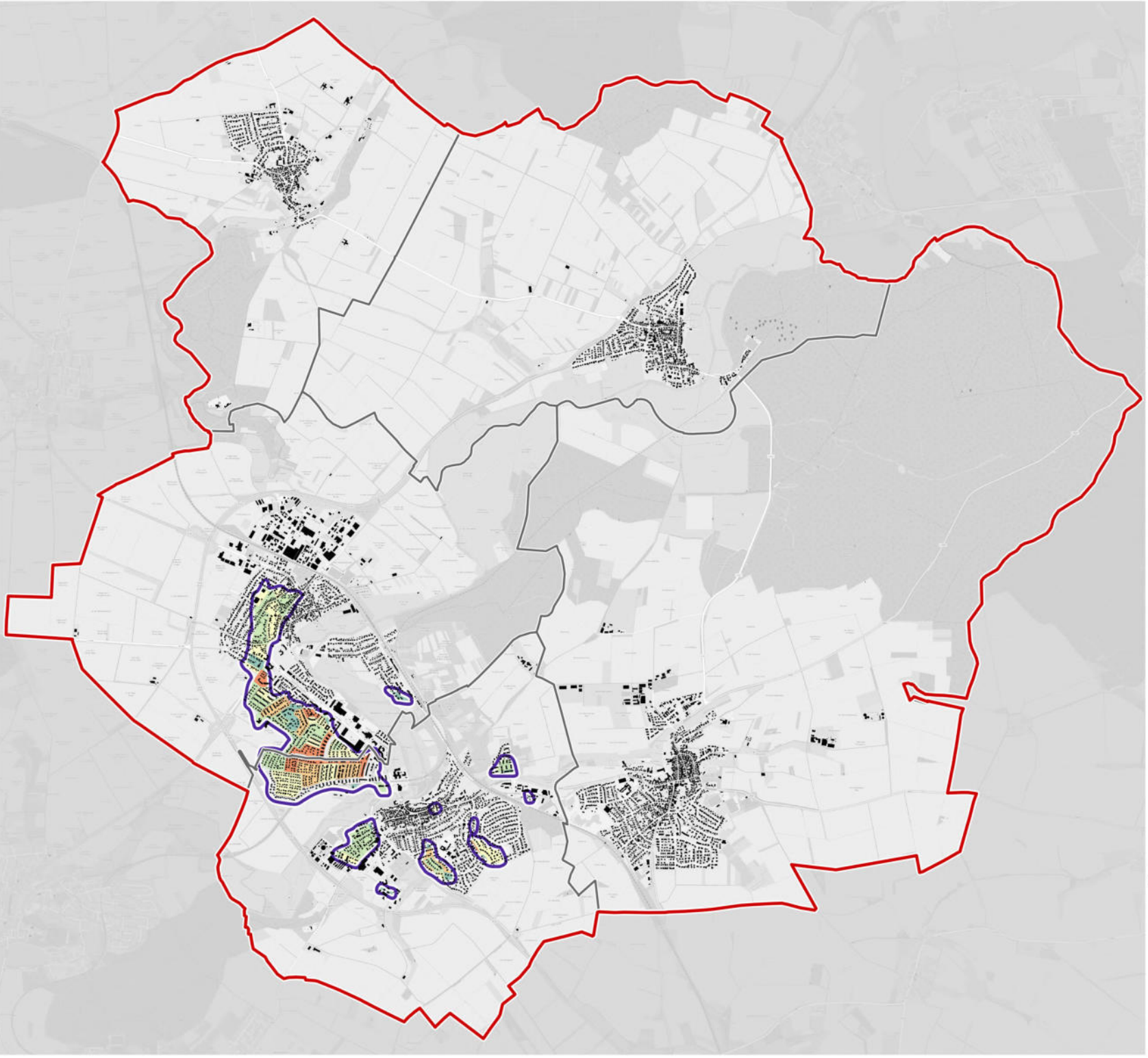
KBS: ETRS 89 / UTM 32N
EPSG: 25832

Drees & Sommer SE
Obere Waldplätze 13
70569 Stuttgart

DREES & SOMMER

Klimaanpassungskonzept Stadt Nidderau

Hotspotanalyse - Verwundbarkeit - Nacht



Positionskarte des aktuellen Kartenausschnittes im Main-Kinzig-Kreis

Legende

- Verwaltungsgrenze Stadt Nidderau
- Gemarkung
- Gebäude
- Thermische Hotspots für die Nachtsituation

Verwundbarkeit der Bevölkerung [Zensus 2022]

- Nicht vorhanden
- 1 = Gering
- 2 = Mittel
- 3 = Hoch
- 4 = Sehr Hoch

0.5 0 0.5 1 1.5 km

Autor: Philipp Herrmann
Erstellt: Juli 2025

KBS: ETRS 89 / UTM 32N
EPSG: 25832

Drees & Sommer SE
Obere Waldplätze 13
70569 Stuttgart

DREES & SOMMER

Klimaanpassungskonzept Stadt Nidderau

Hotspotanalyse - Verwundbarkeit - Nacht (Eichen)

Positionskarte des aktuellen Kartenausschnittes

Legende

- Verwaltungsgrenze Stadt Nidderau
- Gemarkung
- Gebäude
- Thermische Hotspots für die Nachtsituation

Verwundbarkeit der Bevölkerung [Zensus 2022]

- Nicht vorhanden
- 1 = Gering
- 2 = Mittel
- 3 = Hoch
- 4 = Sehr Hoch

0 100 200 m

Autor: Philipp Herrmann
Erstellt: Juli 2025

KBS: ETRS 89 / UTM 32N
EPSG: 25832

Drees & Sommer SE
Obere Waldplätze 13
70569 Stuttgart

DREES & SOMMER

Klimaanpassungskonzept Stadt Nidderau

Hotspotanalyse - Verwundbarkeit - Nacht (Erbstadt)

Positionskarte des aktuellen Kartenausschnittes

Legende

- Verwaltungsgrenze Stadt Nidderau
- Gemarkung
- Gebäude
- Thermische Hotspots für die Nachtsituation

Verwundbarkeit der Bevölkerung [Zensus 2022]

- Nicht vorhanden
- 1 = Gering
- 2 = Mittel
- 3 = Hoch
- 4 = Sehr Hoch

0 100 200 m

Autor: Philipp Herrmann
Erstellt: Juli 2025

KBS: ETRS 89 / UTM 32N
EPSG: 25832

Drees & Sommer SE
Obere Waldplätze 13
70569 Stuttgart

DREES & SOMMER

Klimaanpassungskonzept Stadt Nidderau

Hotspotanalyse - Verwundbarkeit - Nacht (Heldenbergen)

Positionskarte des aktuellen Kartenausschnittes

Legende

- Verwaltungsgrenze Stadt Nidderau
- Gemarkung
- Gebäude
- Thermische Hotspots für die Nachtsituation

Verwundbarkeit der Bevölkerung [Zensus 2022]

- Nicht vorhanden
- 1 = Gering
- 2 = Mittel
- 3 = Hoch
- 4 = Sehr Hoch

0 300 600 m

Autor: Philipp Herrmann
Erstellt: Juli 2025

KBS: ETRS 89 / UTM 32N
EPSG: 25832

Drees & Sommer SE
Obere Waldplätze 13
70569 Stuttgart

DREES & SOMMER

Klimaanpassungskonzept Stadt Nidderau

Hotspotanalyse - Verwundbarkeit - Nacht (Ostheim)

Positionskarte des aktuellen Kartenausschnittes

Legende

- Verwaltungsgrenze Stadt Nidderau
- Gemarkung
- Gebäude
- Thermische Hotspots für die Nachtsituation

Verwundbarkeit der Bevölkerung [Zensus 2022]

- Nicht vorhanden
- 1 = Gering
- 2 = Mittel
- 3 = Hoch
- 4 = Sehr Hoch

0 200 400 m

Autor: Philipp Herrmann
Erstellt: Juli 2025

KBS: ETRS 89 / UTM 32N
EPSG: 25832

Drees & Sommer SE
Obere Waldplätze 13
70569 Stuttgart

DREES & SOMMER

Klimaanpassungskonzept Stadt Nidderau

Hotspotanalyse - Verwundbarkeit - Nacht (Windecken)

Positionskarte des aktuellen Kartenausschnittes

Legende

- Verwaltungsgrenze Stadt Nidderau
- Gemarkung
- Gebäude
- Thermische Hotspots für die Nachtsituation

Verwundbarkeit der Bevölkerung [Zensus 2022]

- Nicht vorhanden
- 1 = Gering
- 2 = Mittel
- 3 = Hoch
- 4 = Sehr Hoch

0 200 400 m

Autor: Philipp Herrmann
Erstellt: Juli 2025

KBS: ETRS 89 / UTM 32N
EPSG: 25832

Drees & Sommer SE
Obere Waldplätze 13
70569 Stuttgart

DREES & SOMMER

Klimaanpassungskonzept Stadt Nidderau

Hotspotanalyse - Bluespots (Eichen)

Positionskarte des aktuellen Kartenausschnittes

Legende

- Verwaltungsgrenze Stadt Nidderau
- Gemarkung
- Gebäude
- HQ 100

Einstauhöhen [in m]

- 0.3
- 0.35
- 0.4
- 0.45
- 0.5
- 10.0

Verwundbarkeit der Bevölkerung [Zensus 2022]

- Nicht vorhanden
- 1 = Gering
- 2 = Mittel
- 3 = Hoch
- 4 = Sehr Hoch

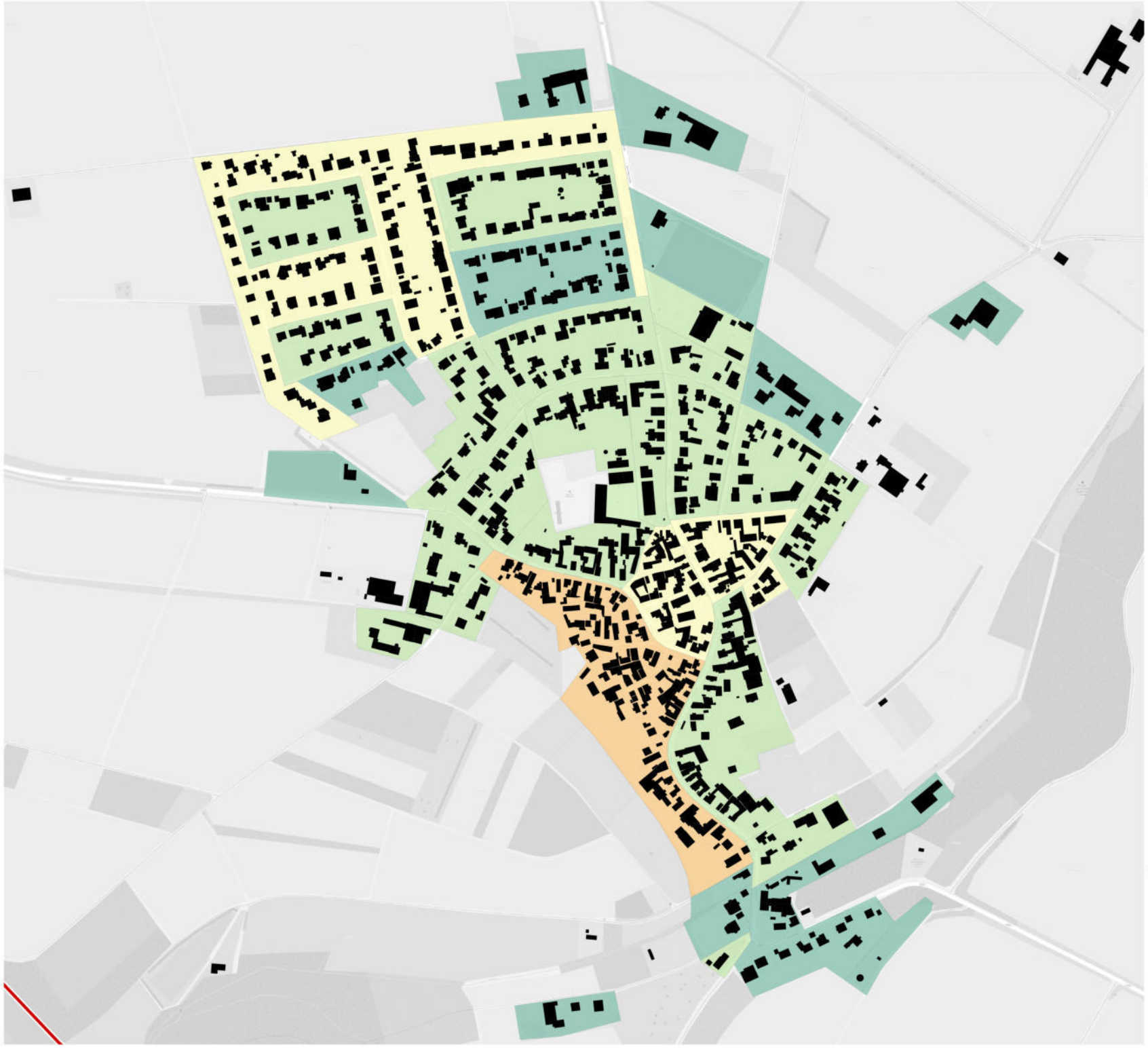
0 100 200 m

Autor: Philipp Herrmann
Erstellt: Juli 2025

KBS: ETRS 89 / UTM 32N
EPSG: 25832

Drees & Sommer SE
Obere Waldplätze 13
70569 Stuttgart

DREES & SOMMER



Klimaanpassungskonzept Stadt Nidderau

Hotspotanalyse - Bluespots (Erbstadt)

Positionskarte des aktuellen Kartenausschnittes

Legende

- Verwaltungsgrenze Stadt Nidderau
- Gemarkung
- Gebäude
- HQ 100

Einstauhöhen [in m]

- 0.3
- 0.35
- 0.4
- 0.45
- 0.5
- 10.0

Verwundbarkeit der Bevölkerung [Zensus 2022]

- Nicht vorhanden
- 1 = Gering
- 2 = Mittel
- 3 = Hoch
- 4 = Sehr Hoch

0 100 200 m

Autor: Philipp Herrmann
Erstellt: Juli 2025

KBS: ETRS 89 / UTM 32N
EPSG: 25832

Drees & Sommer SE
Obere Waldplätze 13
70569 Stuttgart

DREES & SOMMER

Klimaanpassungskonzept Stadt Nidderau

Hotspotanalyse - Bluespots (Heldenbergen)

Positionskarte des aktuellen Kartenausschnittes

Legende

- Verwaltungsgrenze Stadt Nidderau
- Gemarkung
- Gebäude
- HQ 100

Einstauhöhen [in m]

- 0.3
- 0.35
- 0.4
- 0.45
- 0.5
- 10.0

Verwundbarkeit der Bevölkerung [Zensus 2022]

- Nicht vorhanden
- 1 = Gering
- 2 = Mittel
- 3 = Hoch
- 4 = Sehr Hoch

0 300 600 m

Autor: Philipp Herrmann
Erstellt: Juli 2025

KBS: ETRS 89 / UTM 32N
EPSG: 25832

Drees & Sommer SE
Obere Waldplätze 13
70569 Stuttgart

DREES & SOMMER

Klimaanpassungskonzept Stadt Nidderau

Hotspotanalyse - Bluespots (Ostheim)

Positionskarte des aktuellen Kartenausschnittes

Legende

- Verwaltungsgrenze Stadt Nidderau
- Gemarkung
- Gebäude
- HQ 100

Einstauhöhen [in m]

- 0.3
- 0.35
- 0.4
- 0.45
- 0.5
- 10.0

Verwundbarkeit der Bevölkerung [Zensus 2022]

- Nicht vorhanden
- 1 = Gering
- 2 = Mittel
- 3 = Hoch
- 4 = Sehr Hoch

0 200 400 m

Autor: Philipp Herrmann
Erstellt: Juli 2025

KBS: ETRS 89 / UTM 32N
EPSG: 25832

Drees & Sommer SE
Obere Waldplätze 13
70569 Stuttgart

DREES & SOMMER

Klimaanpassungskonzept Stadt Nidderau

Hotspotanalyse - Bluespots (Windecken)

Positionskarte des aktuellen Kartenausschnittes

Legende

- Verwaltungsgrenze Stadt Nidderau
- Gemarkung
- Gebäude
- HQ 100

Einstauhöhen [in m]

- 0.3
- 0.35
- 0.4
- 0.45
- 0.5
- 10.0

Verwundbarkeit der Bevölkerung [Zensus 2022]

- Nicht vorhanden
- 1 = Gering
- 2 = Mittel
- 3 = Hoch
- 4 = Sehr Hoch

0 200 400 m

Autor: Philipp Herrmann
Erstellt: Juli 2025

KBS: ETRS 89 / UTM 32N
EPSG: 25832

Drees & Sommer SE
Obere Waldplätze 13
70569 Stuttgart

DREES & SOMMER