

HITZEAKTIONSPLAN FÜR DIE STADT HENNEF



Entwicklung eines Hitzeaktionsplans um für künftige Hitzeperioden besser vorbereitet zu sein und Maßnahmen einzuleiten.

Gefördert durch

**Ministerium für Umwelt,
Naturschutz und Verkehr
des Landes Nordrhein-Westfalen**



HITZEAKTIONSPLAN FÜR DIE STADT HENNEF

Auftraggeber: Stadt Hennef (Sieg)
Umweltamt
Frankfurter Str. 97
53773 Hennef (Sieg)



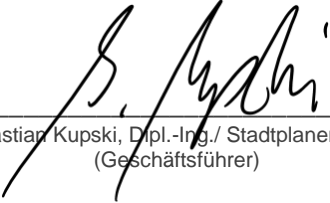
HENNEF
deine Stadt

Auftragnehmer: INKEK GmbH
Institut für Klima- und Energiekonzepte
Schillerstraße 50 in 34253 Lohfelden

INKEK Institut
für Klima- und
Energiekonzepte

Bearbeitung: Dr. Janalisa Hahne und Dipl.-Ing. Sebastian Kupski
Qualitätssicherung: Prof. Dr. Lutz Katzschner

Lohfelden, 22. September 2023


Sebastian Kupski, Dipl.-Ing./ Stadtplaner-IngKH
(Geschäftsführer)

Die Erstellung des Gutachtens erfolgte nach Stand der Technik sowie nach bestem Wissen und Gewissen. Klimatische Analysen und Wetterbedingungen unterliegen einer entsprechenden Variabilität, das tatsächliche Eintreten kann naturgemäß nicht sicher prognostiziert werden. Der Auftragnehmer übernimmt keinerlei Haftung bei Nichteintritt der dargestellten Ergebnisse.

Orte, deren Einteilung in sogenannte Cool-Spots sowie jegliche Kartierungen können nur so gut dargestellt werden, wie sie durch die vom Auftraggeber übermittelten Eingangsdaten vorliegen. Es ist keine Vollständigkeit gegeben. Weitere Orte und deren Kartierung (z.B. zusätzliche Cool-Spots) können jederzeit zusätzlich aufgenommen werden.

Inhalt

1. Zweck und Kontext des Dokuments	6
1.1 Aufbau sowie Ziel des Hitzeaktionsplans	7
2. Koordinierung des Hitzeaktionsplans	8
3. Klimatische Einordnung und Relevanz Hitze für die Stadt Hennef.....	9
3.1 Klimaanalysekarte	9
3.2 Lokale Hot-Spots	11
3.3 Planungshinweiskarte	14
3.3.1 Legende der Planungshinweiskarte	14
3.3.2 Beschreibung der räumlichen Planungshinweise	16
3.4 Starkregen	19
4. Auswirkungen von Hitze auf Gesundheit, Mortalität, Morbidität.....	20
5. Vulnerable Bevölkerungsgruppen	23
5.1 Bevölkerungs- und Betroffenheitsanalyse - Gesundheitsgerechtigkeit und Betroffenheit	24
5.1.1 Methodik Betroffenheitsanalyse	24
5.1.2 Beschreibung und Auswertung der Ergebnisse	25
5.2 Beteiligungs- und Kommunikationsprozess	29
5.2.1 Expertenbefragung.....	29
5.2.2 Vorstellung Fragebogen und Methodik	29
5.2.3 Auswertung Fragebogen	29
6 Stärken-Schwächen-Analyse sensibler Einrichtungen	35
6.1 Cool-Spot-Analyse (SSA1).....	35
6.2 Erreichbarkeitsanalyse (SSA 2).....	36
6.3 Handlungspriorisierung (SSA3)	37
6.3.1 Maßnahmen Handlungsbedarf.....	39
7. Warnstufen des DWD	42

8.	Verantwortlichkeiten im Hitzefall.....	43
9.	Maßnahmen und Zuständigkeiten	44
9.1	Maßnahmen zur Vorbereitung auf den Sommer	45
9.2	Maßnahmen während der Sommermonate	47
9.3	Maßnahmen bei Warnstufe 1 (Grundregeln 1).....	48
9.4	Maßnahmen bei Warnstufe 2 (Grundregeln 2)	50
9.5	Maßnahmen zur langfristigen Anpassung an den Klimawandel.....	51
9.5.1	Marktplatz mit Fontänenfeld.....	52
9.5.2	Marktplatz Straße	53
9.5.3	Bahnhofsvorplatz.....	54
9.5.4	Place Le Pecq	55
9.5.5	Mikroklimatische Bewertung aller Maßnahmen	56
10	Sicherstellung der Durchführung und weiteres Vorgehen Hitzeaktionsplanung	59
10.1	Mögliche Formen der Bürgerbeteiligung	59
10.2	Gesundheits- und Eigenvorsorge	60
11	Evaluation: Verantwortlichkeiten & Verfahren.....	64
	Quellen	68
	Anhang: Infomaterial, Karten für Adressatengruppen, Flyer.....	70

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau HAP Stadt Hennef.	8
Abbildung 2: Klimaanalysekarte Stadt Hennef 2021. Original im Anhang.	10
Abbildung 3: Physiologisch äquivalente Temperatur (PET) Innenstadt Hennef im Tagesmittel (Berechnung: INKEK GmbH). Original im Anhang.	12
Abbildung 4: Planungshinweiskarte Stadt Hennef 2023 nach VDI 3787 Blatt 1. Original im Anhang.	14
Abbildung 5: Geschätzte Anzahl hitzebedingter Sterbefälle 1992-2021 (Winkelmayr et al., 2022).	21
Abbildung 6: Hitzebedingte Sterbefälle 2018-2021 (Winkelmayr et al., 2022).....	21
Abbildung 7: Anzahl Einwohner NRWs, die 2018 und 2050 den jeweiligen thermischen Belastungsklassen ausgesetzt sind (Quelle: LANUV 2021).....	23

Abbildung 8: Betroffenheitsanalyse und Handlungsbedarf bei Hitze. Datenumfang: vulnerable Bevölkerungsgruppen sowie Hitze. Original im Anhang.	25
Abbildung 9: Betroffenheitsanalyse mit Darstellung sensibler Einrichtungen. Datenumfang: vulnerable Bevölkerungsgruppen, Hitze sowie sensible Einrichtungen. Original im Anhang.	27
Abbildung 10: Außenspielbereich der Kindertagesstätte Sonnenschein in der Humperdinkstraße.	28
Abbildung 11: Stärken-Schwächen-Analyse 1 der Ausgleichs- und Lasträume mit Cool-Spots im Innenstadtbereich Hennefs. Original im Anhang.	36
Abbildung 12: Stärken-Schwächen-Analyse 2 der Ausgleichs- und Lasträume mit Cool-Spots und Erreichbarkeitsradius im Innenstadtbereich Hennefs. Original im Anhang.	37
Abbildung 13: Die Stärken-Schwäche-Analyse zeigt die Erreichbarkeitsanalyse sowie die Handlungspriorisierung für die sensiblen Einrichtungen. Verwendete Daten: Sensible Einrichtungen, Lage im klimatischen Ausgleichs- oder Lastrraum und Erreichbarkeit Cool-Spot im 250m-Erreichbarkeitsradius. Einordnung in Handlungsbedarfe. Original im Anhang.	38
Abbildung 14: Stärken-Schwächen-Analyse 2 der Ausgleichs- und Lasträume mit Cool-Spots und Erreichbarkeitsradius im Innenstadtbereich Hennefs plus Vorschläge für Standorte des 100-Bäume-Pflanzprogramms. Original im Anhang.	40
Abbildung 15: Beispiel für eine Amtliche Warnung Hitze (Warnstufe 1) des DWD für Hennef (Sieg). Hier am 20. Juni 2023 (Wetter und Klima - Deutscher Wetterdienst - Warnkarte Nordrhein-Westfalen (dwd.de)).	42
Abbildung 16: Maßnahmen bei Hitze (BMU 2017, S. 9).	44
Abbildung 17: PET Bestand Innenstadt Hennef mit eingezeichneten Orten der simulierten Maßnahmen (rote Kreise).	51
Abbildung 18: Vergleich der Maßnahmen auf dem Marktplatz. Links: Marktplatz ohne neue Maßnahmen. Rechts: Marktplatz mit Fontänenfeld.	52
Abbildung 19: Vergleich der Maßnahmen des nördlichen Marktplatzes. Links: Straße ohne neue Maßnahmen. Rechts: Straße mit Fassadenbegrünung.	53
Abbildung 20: Vergleich der Maßnahmen auf dem Bahnhofsvorplatz. Links: Platz ohne neue Maßnahmen. Rechts: Platz mit zusätzlichen großkronigen Bäumen.	54
Abbildung 21: Vergleich der Maßnahmen am Place Le Pecq. Links: Place Le Pecq ohne neue Maßnahmen. Rechts: Place Le Pecq mit Sonnensegeln.	55
Abbildung 22: Vergleich PET Hennef Innenstadt. Oben: PET Bestand. Unten: PET Planung.	56

1. Zweck und Kontext des Dokuments

Sommerliche Hitze, Trockenheit, Hitzestress, Starkregen, Extremwetterereignisse sind nicht bloß Schlagworte, die im Zusammenhang mit dem Klimawandel stehen. Diese Phänomene betreffen uns (zunehmend) alle, vermindern unser Wohlempfinden und dies vor allem im urbanen Kontext. Die extremen Temperaturen und langhaltenden Dürren im Sommer 2018 führten in Deutschland zu 8.300 Hitzetoten und 2022 zu 4.500 Hitzetoten. Im Jahr 2022 sind mit ca. 2.000 Toten dabei vor allem in Westdeutschland (Nordrhein-Westfalen (NRW), Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland) viele Menschen ums Leben gekommen. Insgesamt nimmt die Anzahl an Tagen mit Wärmebelastung, die Hitzewarnungen und die Zahl der Tropennächte in NRW zu (DWD 2023, LANUV 2021).

Städte, Stadtteile und Bevölkerung sind unterschiedlich betroffen, wenn es um Phänomene wie Hitzewellen geht. Dennoch ist der richtige Umgang mit solchen Ereignissen entscheidend, wenn es um das Wohlbefinden der Stadtbevölkerung und das Vermeiden von Hitzetoten und Erkrankungen geht. Das Nutzen von Leitlinien und Plänen ist daher ein wichtiges Instrument bei der Klimawandelanpassung für Städte und Kommunen.

Der Klimawandel führt zu einem Anstieg von Temperaturen und einer möglichen Zunahme von Extremwetterereignissen. Dies ist auch auf den Raum Hennef zutreffend. Laut der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) (Bundesregierung 2020) nimmt gerade die Stadt- und Raumplanung eine „Schlüsselrolle im Bereich der Klimaanpassung“ ein. Da sich die steigende Hitzebelastung negativ auf die menschliche Gesundheit auswirkt, ist im Themenbereich „Stadtklima und Luftqualität“ ein großer Handlungsbedarf gegeben. Laut des Beschlusses der Gesundheitsministerkonferenz am 30.09.2020 sollen Kommunen bis 2025 einen Hitzeaktionsplan erstellt haben. Im Juni 2023 hat das Bundesgesundheitsministerium angekündigt einen nationalen Hitzeschutzplan zu erstellen. Es sollen u.a. Möglichkeiten zur Trinkwasserversorgung und Schutzräume geschaffen werden. So könnten viele tausend Hitzetode vermieden werden (Tagesschau 2023).

Die Stadt Hennef hat sich daher zum Ziel gesetzt, einen Hitzeaktionsplan (HAP) zu entwickeln, um für künftige Hitzeperioden besser vorbereitet zu sein. Dazu werden im Rahmen dieses Plans strategische Planungsgrundlagen erarbeitet (u.a. eine Planungshinweiskarte) und Handlungsfelder benannt. Durch eine Betroffenheitsanalyse werden Strategien konkretisiert und zielgerichtete Maßnahmen erarbeitet.

Für den schnellen Einstieg

Sie möchten schnell den Unterschied zwischen Klima und Wetter oder Sommertag und Heißer Tag erfahren?

Blau hinterlegte Kästen bieten einen schnellen Überblick über Themen und erläutern knapp die wichtigsten Begriffe zum Thema Hitze, Klima und (akute) Maßnahmen.

1.1 Aufbau sowie Ziel des Hitzeaktionsplans

Hitzeaktionspläne sind ein hilfreiches und nachgewiesen wirksames Instrument (Niebuhr et al., 2021) in der akuten Maßnahmenumsetzung, aber auch für die langfristige Planung und Zukunftsfähigkeit von Städten im Umgang mit Hitze. Dieser HAP hat daher den Anspruch, sowohl solche Maßnahme darzustellen, die den Umgang mit akuten Hitzeereignissen regeln, als auch Hintergrundinformationen zu liefern, die für eine langfristige nachhaltige Stadtentwicklung dienlich sind. Um Trends und Prognosen einzelner Handlungsfelder aufzuzeigen, wurde eine Planungshinweiskarte (PHK) samt Planungshinweisen auf Grundlage der Klimaanalysekarte Hennefs (KAK 2021) sowie einer zusätzlichen Betroffenheitsanalyse angefertigt. Sie basiert auf der VDI-Richtlinie 3787 Blatt 1. Aufbauend auf der PHK wurde eine Stärken-Schwächen-Analyse der besonders gefährdeten klimatischen Bereiche Hennefs angefertigt und die sensiblen Einrichtungen bezüglich ihrer stadtklimatischen Lage und ihrer Erreichbarkeit zu einem Cool-Spot (kühler Ort) bewertet.

So können Handlungsfelder definiert werden, die der Bevölkerung und vor allem den vulnerablen (von Hitze besonders betroffenen) Gruppen nützen und die Stadt Hennef ebenso in Zukunft als attraktiven Wohn- und Arbeitsort als Ziel haben.

Dieser HAP ist auf Grundlage der Arbeitshilfe zur Entwicklung und Implementierung eines Hitzeaktionsplans für Städte und Kommune der Hochschule Fulda (Blättner et al. 2021) aufgebaut. Die Arbeitshilfe ist im Rahmen des Projekts „HAP-DE. Analyse von Hitzeaktionsplänen und gesundheitlichen Anpassungsmaßnahmen an Hitzeextreme in Deutschland (2019 - 2022)“ des Umweltbundesamts (UBA 2023) entwickelt worden. Die Analysen basieren auf den Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) und der Bund/Länder-Arbeitsgruppe „Gesundheitliche Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ (GAK) (BMU 2017) und nutzt zudem die Warnstufen des Deutschen Wetterdienstes (DWD). Es ist außerdem seit 2023 eine Richtlinie des VDI (Verein Deutscher Ingenieure) zur Hitzeaktionsplanung in Vorbereitung. Auch diese fußt auf den genannten Empfehlungen. Das Landeszentrum Gesundheit NRW verweist ebenso auf die genannten Arbeitshilfen zur Erstellung von kommunalen Hitzeaktionsplänen.

Damit basiert dieses Dokument auf der gängigen, anerkannten und aktuellen Arbeitsweise und Methodik (siehe Abbildung 1).



Abbildung 1: Aufbau HAP Stadt Hennef.

2. Koordinierung des Hitzeaktionsplans

Verantwortlich für diesen Hitzeaktionsplan ist die Stadt Hennef unter der Leitung des Umweltamts.
Leitung: Herr Johannes Oppermann.



HENNEF
deine Stadt

Ansprechpartner für den Hitzeaktionsplan ist das Klimaanpassungsmanagement der Stadt Hennef.

3. Klimatische Einordnung und Relevanz Hitze für die Stadt Hennef

Die Stadt Hennef (Sieg) liegt im Rhein-Sieg-Kreis im Bundesland Nordrhein-Westfalen. Westlich von Hennef befindet sich die Stadt Bonn und damit der insgesamt stark verdichtete Ballungsraum Köln-Bonn. Die Stadt Hennef und seine rund 100 Ortsteile liegen umgeben von überwiegend hügeliger waldreicher und weniger stark besiedelter Fläche. Das Stadtzentrum liegt am Fluss Sieg. Die durchschnittliche Höhe liegt bei ca. 180m ÜNN mit einer maximalen Höhe von 280m ÜNN (Hennef-Eichholz) und einer minimalen Höhe von 59m ÜNN (Hennef-Stoßdorf). Die Bundesautobahn A560 verläuft durch Teile des Stadtzentrums sowie entlang weiterer Ortsteile. Das Untersuchungsgebiet bezieht sich auf die Gesamtstadt. Die Gesamtfläche beträgt ca. 10.600ha, davon entfallen u.a. 1.307ha auf Gebäude-, Frei- und Betriebsflächen, 5.480ha auf landwirtschaftliche Flächen und ca. 2.500ha auf Waldflächen. Die Einwohnerzahl beträgt aktuell ca. 50.000 Einwohner (Stadt Hennef, 2023).

Hennef gehört zur Großlandschaft Niederrheinische Bucht, was sie regionalklimatisch als warm mit mäßigem Niederschlag einordnet. Allerdings befindet sich die Stadt auch zwischen Bergischem Land und Westerwald. Klimatisch gesehen liegt sie damit im Übergangsbereich zwischen subatlantischem Klima des nordwestlichen Mitteleuropas und dem submediterranen bis kontinentalen Mittelrheinklimas (vgl. Luftreinhalteplan Bonn, Bezirksregierung Köln, 2009). Die mittlere Jahresniederschlagssumme liegt bei ca. 900mm (LANUV 2021 auf Basis von DWD). Die Hauptwindrichtung ist Südosten mit überwiegend niedrigen bzw. moderaten Windgeschwindigkeiten. Dies bestätigt die Bedeutung des Siegtals als Luftleitbahn (aus KAK Stadt Hennef 2021).

3.1 Klimaanalysekarte

Im Jahr 2021 wurde für die Stadt Hennef mit seinen rund 100 Ortsteilen eine Klimaanalysekarte angefertigt (siehe Abbildung 2). Diese zeigt die klimatischen Wechselwirkungen der Klimatope (d.h. Gebiete ähnlicher mikroklimatischer Ausprägung) sowie lokale als auch regionale dynamische Prozesse (z.B. Luftleitbahnen, Kalt- und Frischluftabflüsse). Die Methodik folgte nach VDI-Richtlinie 3787 Blatt 1. Die Anwendung der KAK hat zum Ziel, Grundlagen für die räumliche Interpretation der Klimawirkung von Vegetation, Baudichten bzw. Bauhöhen zu erhalten. Es können mit der Karte und den dazugehörigen Analysen also flächenbezogene Aussagen zu Themen wie Belüftung, Überwärmung oder Ausgleichpotenziale getroffen werden. Solche Aussagen sind gerade dann entscheidend, wenn es um den Erhalt bzw. das Schaffen vom Wohlbefinden des Menschen und einer lebenswerten Stadt geht.

Klima:

Das Klima ist definiert als die Zusammenfassung der Wettererscheinungen, die den mittleren Zustand der Atmosphäre an einem bestimmten Ort oder in einem mehr oder weniger großen Gebiet charakterisieren.

Lokalklima:

Klima an einem konkreten Ort. Es ist eingebettet in das Regionalklima und wird zusätzlich durch Relief und Flächennutzung in der näheren Umgebung des Ortes bestimmt.

Wetter:

Physikalischer Zustand der Atmosphäre zu einem bestimmten Zeitpunkt oder auch einem kürzeren Zeitraum an einem bestimmten Ort oder in einem Gebiet, so wie er durch die meteorologischen Elemente und ihr Zusammenwirken gekennzeichnet ist.

Quelle: DWD

Das Thema Hitze spielt eine große Rolle in Anbetracht des Klimawandels. Meteorologen gehen davon aus, dass es in den kommenden Jahrzehnten zu steigenden bodennahen Temperaturen in Deutschland kommt (DWD 2023). Abgesehen von den sogenannten vulnerablen Bevölkerungsgruppen (z.B. ältere Menschen, Schwangere, im Freien Arbeitende), kann Hitze jedem Menschen zu schaffen machen, da man sich unter Umständen schlechter konzentrieren kann oder sich aufgrund schlechten Schlafs weniger erholt fühlt. Gründe dafür sind u.a. einerseits hohe Lufttemperaturen, andererseits die unzureichende Durchlüftung insbesondere nachts bzw. während sogenannter autochthoner (austauscharmer) Wetterlagen. Daher ist die KAK nicht nur unter dem Blickwinkel Hitze bzw. Wärme (Thermik) zu betrachten, sondern auch unter dem Blickwinkel Belüftung (Dynamik). Die Kaltluftzufuhr ist dabei bedeutend für die nächtliche Abkühlung von Städten.

Klimaanalysekarte:

Flächenbezogener Überblick über klimatische Sachverhalte eines Raums. Grundlage für Planungs- und Handlungsempfehlungen. Karte zeigt Gebiete ähnlicher mikroklimatischer Ausprägung (Klimatope) und ihre Wechselwirkungen.

Klimatope:

Klimatische räumliche Einteilung von Gebieten mit ähnlichen mikroklimatischen Ausprägungen: thermischer Tagesgang, Windfeldstörungen durch Bodenrauigkeit, topographische Lage, Exposition, Art der realen Flächennutzung.

Quelle: VDI

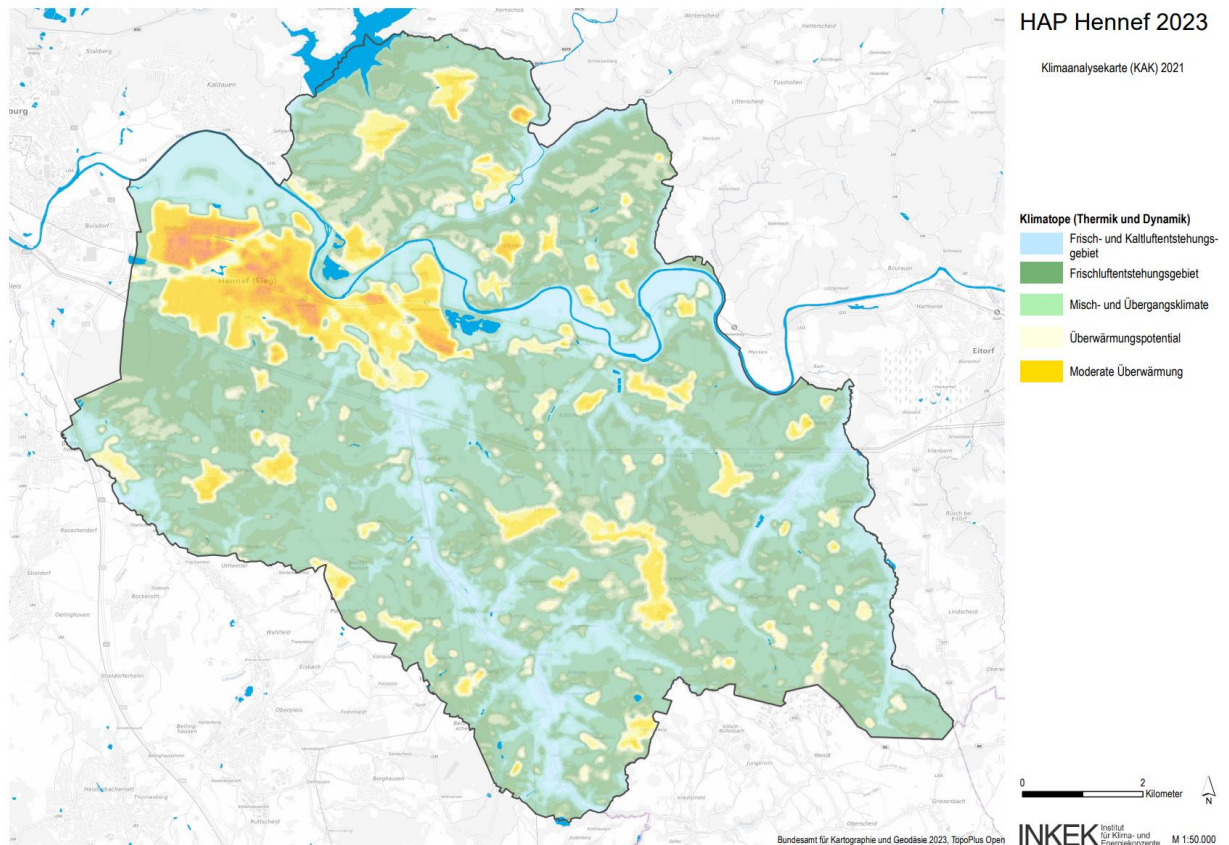


Abbildung 2: Klimaanalysekarte Stadt Hennef 2021. Original im Anhang.

Die Stadt Hennef konnte eine Zunahme von heißen Tagen um 10-15 Tagen im Zeitraum 1991-2020 für den Raum Hennef verzeichnen (LANUV 2021). Außerdem gab es eine Zunahme von Sommertagen im Raum Hennef von über 45 Tagen im Zeitraum 1991-2020 (LANUV 2021). Im Jahr 2022 konnten ca. 15 heiße Tage (>15-20 Tage im Innenstadtbereich) verzeichnet werden und eine weitere Zunahme von 5-10 heißen Tagen im Jahr ist prognostiziert (RCP2.6, 4.5, 8.5) (LANUV 2023). Die Anzahl der Sommertage im Jahr 2022 in Hennef betrug >65-70 Tage. Auch hier liegt der Trend bei einer Zunahme von >5-10 Sommertagen (RCP2.6, 4.5) sowie >10-15 (RCP8.5) (LANUV 2023).

3.2 Lokale Hot-Spots

Laut der KAK 2021 liegt die Innenstadt Hennefs im sogenannten Stadtklimatop mit moderater Überwärmung (siehe Abbildung 2). Bei Betrachtung des Bioklimas über einen Tagesverlauf von 10 Uhr bis 18 Uhr an einem Sommertag können durch detailliertere Betrachtungen darüber hinaus sogenannte thermische Hot-Spots im städtischen Raum lokalisiert werden. Dies sind Bereiche, die aufgrund ihrer Lage (z.B. wenig Schatten) als besonders heiß gelten. Abbildung 3 fokussiert dabei auf die physiologisch äquivalente Temperatur (PET). Blau und Grün gefärbte Bereiche stellen Bereiche dar, die Werte ab ca. 30 °C über den Tagesverlauf aufweisen. Gelb bis orangefarbene Töne stellen PET-Werte dar, die zwischen 40 °C und 44°C liegen. Rot gefärbte Bereiche weisen Werte über 45°C auf. Insbesondere solche Bereiche gilt es klimaangepasst und nachhaltig zu entwickeln, um an diesen Stellen langfristig geringere PET-Werte vorweisen zu können bzw. den Aufenthalt für den Menschen erträglich zu gestalten.

Sommertage:

Tage, an denen die Lufttemperatur ≥ 25 °C beträgt (enthält auch die Heißen Tage).

Heiße Tage:

Tage, an denen die Lufttemperatur ≥ 30 °C beträgt. Auch bekannt als Tropentage.

Tropennächte:

Nächte in denen die Lufttemperatur ≥ 20 °C beträgt (tägliches Messzeitraum: 18 UTC bis 06 UTC).

Quelle: DWD



Abbildung 3: Physiologisch äquivalente Temperatur (PET) Innenstadt Hennef im Tagesmittel (Berechnung: INKEK GmbH). Original im Anhang.

Die biometeorologische Kenngröße PET beschreibt unter Berücksichtigung der thermophysiological Zusammenhänge das thermische Empfinden des Menschen (Brandenburg und Matzarakis, 2007), und ist somit eine physikalische Kenngröße für das Wohlbefinden, das vom thermischen Wirkungskomplex abhängig ist. Dabei liegt das Behaglichkeitsniveau des Menschen bei einem PET-Wert von 24°C. Neutralität herrscht dann, wenn so viel Wärme vom menschlichen Körper aufgenommen wird, wie selbstständig wieder abgegeben werden kann (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Bereiche von Hitzestress in Abhängigkeit des Bewertungsindex PET (Katzschner et al. 2010).

PET (°C)	subjektives Empfinden	Stressniveau
> 42	sehr heiß	extremer Hitzestress
35 – 41	heiß	starker Hitzestress
29 – 34	sehr warm	moderater Hitzestress
25 – 28	warm	schwacher Hitzestress
18 – 24	neutral	kein thermischer Stress
13 – 17	kühl	schwacher Kältestress
< 13	kalt	Kältestress

Zu den Hot-Spots zählen die Bereiche, die besonders warm erscheinen und damit zu Hitzestress (siehe Tabelle 1) führen können. Vor allem Bereiche, die mit starkem bis extremem Hitzestress belegt sind, gilt es an Hitzetagen möglichst zu vermeiden.

Die Hot-Spots in Hennef liegen in den sogenannten Belastungs- oder Lasträumen. Das sind all die Räume, die aufgrund ihrer Siedlungsstruktur eine dichte Bauweise hervorweisen und damit für schlechte Belüftungsbedingungen sorgen. Somit kann es sich dort tagsüber stark aufheizen und nachts schlecht abkühlen.

Ausgleichsräume dagegen entlasten die Siedlungsräume und somit auch den menschlichen Körper, indem sie von geringeren Temperaturen geprägt sind. Sie sind weniger dicht bebaut, liegen also eher im Außenraum von Städten und können nachts Kaltluft hineinlassen und sind somit allgemein besser belüftet. Geprägt von Grün und ggf. Wasser, sind Ausgleichsräume ideale Orte, die bei Hitze aufgesucht werden sollten. Positiv zu erwähnen ist an dieser Stelle die Lage der vielen außerstädtischen Ortschaften Hennefs, die von großen land- und forstwirtschaftlichen Freiflächen umgeben sind. Hier sind die Bedingungen für Kaltluftentstehung, ausreichend Belüftung und nächtlichem Luftaustausch besonders gut. Dadurch kommt es nachts zu besserem Schlaf und tags zu geringeren Temperaturen als im

Hitzewelle:

Mehrtägige Periode mit ungewöhnlich hoher thermischer Belastung. Es gibt international keine einheitliche Definition des Begriffs. Definitionen basieren meist aus Kombination von perzentilbasierten Schwellenwerten (z.B. 98. Perzentil der Tagesmaximumwerte und einer minimalen Dauer von z.B. 3 Tage).

Extremwetterereignis:

Ereignis, das an einem bestimmten Ort zu einer bestimmten Jahreszeitselten außergewöhnlich ist. Meist so selten wie oder seltener als das 10. oder 90. Perzentil der beobachteten Wahrscheinlichkeitsverteilung. Ein Muster von extremem Wetter über eine bestimmte Zeitspanne, z.B. eine Saison kann es als "extremes Klimaereignis" klassiert werden. (z. B. eine Dürre oder Starkniederschlag während einer ganzen Saison).

Quelle: DWD (auf Basis Bundesregierung 2008)

Stadtinneren Hennefs. Gleichzeitig sorgen die Kaltluftschneisen (vor allem Kaltluftbahn Sieg) für Abkühlung im Stadtinneren Hennefs.

3.3 Planungshinweiskarte

Die Planungshinweiskarte (siehe Abbildung 4) bietet aufbauend auf der KAK und auf Grundlage der VDI-Richtlinie 3787 Blatt 1 Hinweise, wo Ausgleichsräume bzw. Lasträume liegen, welche Funktionen sie haben und wie sie planerisch zu behandeln sind. Um spezifische Planungsmaßnahmen für die Stadt Hennef zu entwickeln, wurde die PHK mit den Ergebnissen aus der Betroffenheitsanalyse (siehe Kapitel 5) verschnitten. Daraus ergeben sich nicht nur die erwähnten Ausgleichsräume, sondern auch Lasträume, die aufgrund ihrer Bebauung bzw. der daraus resultierenden Überwärmung sowie ihrem hohen Anteil an vulnerabler Bevölkerung zu klimatischen Nachteilen führen.

Planungshinweiskarte:
Informelle Hinweiskarte, die eine integrierende Bewertung der in der KAK dargestellten Sachverhalte im Hinblick auf planungsrelevante Belange enthält.

Quelle: VDI

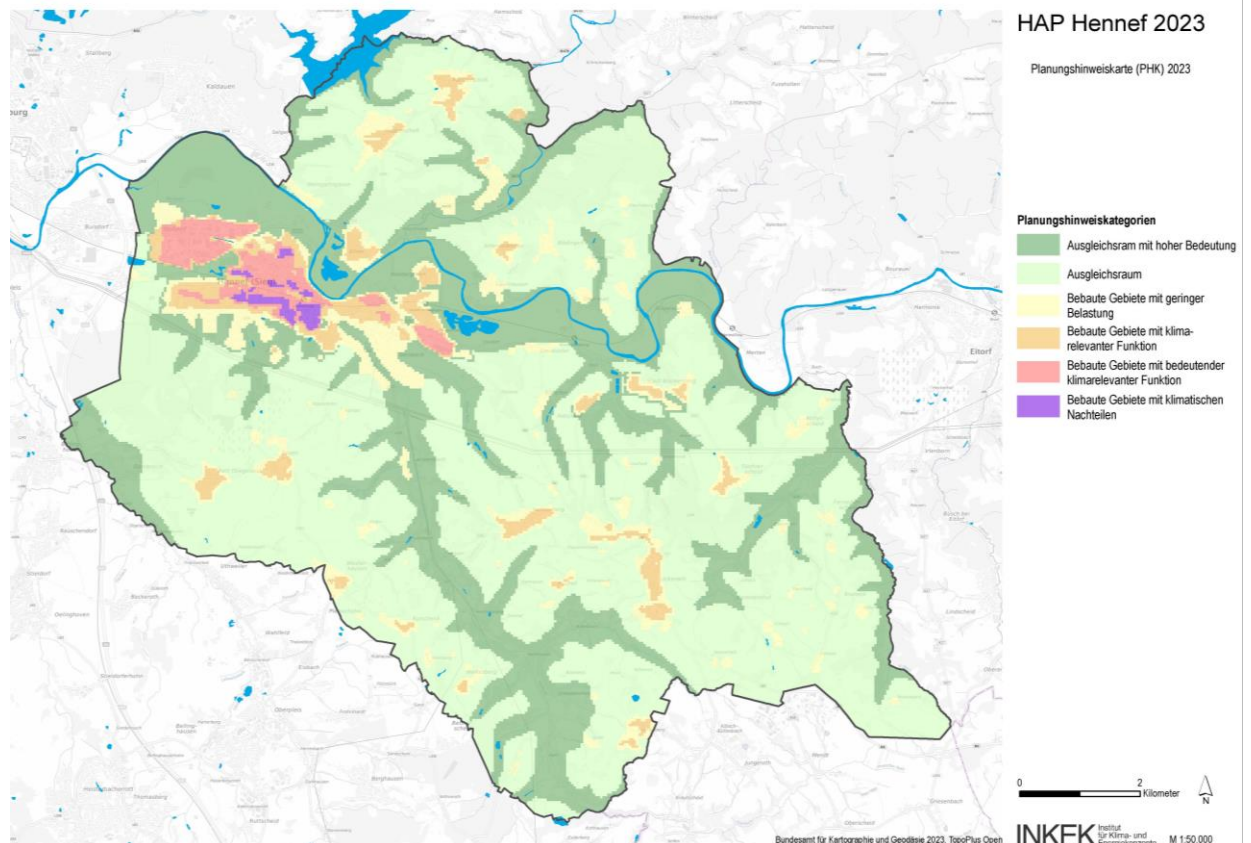


Abbildung 4: Planungshinweiskarte Stadt Hennef 2023 nach VDI 3787 Blatt 1. Original im Anhang.

3.3.1 Legende der Planungshinweiskarte

Die Legende der Planungshinweiskarte mit zugeordneten Planungshinweisen unterteilt die zusammengesetzten Klimatope der Klimaanalysekarte in Hinblick auf den Umgang der entsprechenden Flächen aus stadtklimatischer Sicht.

In Dunkelgrün sind Ausgleichsräume mit hoher Bedeutung dargestellt, also klimaaktive Freiflächen mit Bezug zum Siedlungsraum. Sie sind generell sehr empfindlich gegenüber Nutzungsänderungen, da bauliche Maßnahmen oder Versiegelung zu klimatischen Beeinträchtigungen und vermindertem Luftaustausch führen. Hellgrün sind Ausgleichsräume mit geringerer Bedeutung. Die Kaltluftproduktion ist in diesen Räumen geringer oder hat geringere Wirkung auf den Siedlungsraum. Gegenüber nutzungsändernden Eingriffen sind diese Bereiche weniger empfindlich. Die Farben Gelb, Orange, Rot und Violett stellen dagegen bebaute Gebiete dar. Sie werden auch als Lasträume bezeichnet. Je nach Helligkeit sind diese Gebiete mit geringer klimatischer Belastung und Funktion (gelb), mit klimarelevanter Funktion (orange), mit bedeutender klimarelevanter Funktion (rot) oder mit klimatische-lufthygienischen Nachteilen (violett) belegt.

Insbesondere die rot- und violett-gefärbten Bereiche sind für die folgenden Betrachtungen relevant. Die roten Bereiche sind solche mit bedeutender klimarelevanter Funktion. Dies bedeutet, sie übernehmen für sich und angrenzende Siedlungsbereiche wichtige klimarelevante Funktionen wie Luftaustausch und lokale Windsysteme. Hier ist vor allem die Sieg eine wichtige Luftleitbahn, die durch aufgelockerte und nicht allzu hohe Bebauung sowie Grünräume in die Siedlungsbereiche hineinwirkt. Eine dichtere Bebauung kann hier erhebliche negative klimatische Auswirkungen haben, sodass Nutzungsänderungen gutachterlich auf Lufthygiene und Klima geprüft werden müssten. Weitere Belüftungsflächen und ein höherer Vegetationsanteil sind hier empfohlen.

Die violetten Bereiche stehen dagegen für bebaute Flächen mit klimatisch-lufthygienischen Nachteilen. Diese verdichteten Siedlungsräume sind stark belastet und müssten saniert werden. Dazu zählen Aufwertungs- und Sanierungsmaßnahmen, Erhöhung des Vegetationsanteils, Verringerung des Versiegelungsgrades und des Emissionsaufkommens sowie möglicherweise Entfernung oder Verlagerung störender Bauten. Empfohlen wird die Schaffung von mehr begrünten Durchlüftungsbahnen.

Die Empfehlungen und Hinweise bzw. Maßnahmen zielen darauf ab, zukünftige urbane Entwicklungen zu koordinieren, um die klimatischen Verhältnisse im Bestand zu verbessern und dadurch die Auswirkungen des projizierten Klimawandels möglichst abzumildern. Diese Sicherung günstiger lokalklimatischer Verhältnisse sowie die Verbesserung etwaiger Belastungssituationen dient in erster Linie dem Schutz gesunder Lebens- und Arbeitsverhältnisse für die ansässige Bevölkerung.

3.3.2 Beschreibung der räumlichen Planungshinweise

Ausgleichsräume, Grün- und Freiräume

Ausgleichsraum mit hoher Bedeutung

Dies sind vor allem klimaaktive Freiflächen mit direktem Bezug zum Siedlungsraum, wie innerstädtische und siedlungsnaher Grünflächen oder solche, die im Einzugsgebiet eines Berg-/Talwindsystems bzw. der lokalen oder regionalen Belüftung liegen.

Diese Gruppe umfasst des Weiteren nicht bebaute Täler, insbesondere deren Talsohlen und Geländeeinschnitte, in denen ein Kaltluftabfluss auftritt. Diese Gebiete sind mit hohen Restriktionen gegenüber Bebauung belegt. Außerdem sind große zusammenhängende Freiflächen aus klimatisch-lufthygienischen Gründen für den Ballungsraum von großer Wichtigkeit.

Die genannten Flächentypen sind mit einer hohen Empfindlichkeit gegenüber nutzungsändernden Eingriffen bewertet; das heißt bauliche und zur Versiegelung beitragende Nutzungen führen zu bedenklichen klimatischen Beeinträchtigungen. Dasselbe gilt für Maßnahmen, die den Luftaustausch behindern.

Sollten trotz klimatischer Bedenken in solchen Gebieten Planungen in Erwägung gezogen werden, sind dafür klimatisch-lufthygienische Sondergutachten unbedingt notwendig.

Ausgleichsraum mit mittlerer Bedeutung

Die auf diesen Freiflächen entstehende Kalt- und Frischluft fließt entweder nicht direkt in Richtung bebauter Gebiete oder es liegt nur eine geringe Kaltluftproduktion aufgrund der Ausstattung vor.

Auf derartigen Flächen ist aus klimatischer Sicht eine maßvolle Bebauung, die den regionalen Luftaustausch nicht wesentlich beeinträchtigt, möglich. Klimatisch bedeutsame lokale Gegebenheiten wie Talsohlen, Schneisen, Bachläufe usw. sind jedoch bei der Planung zu berücksichtigen.

Für eine möglichst geringe klimatische Beeinträchtigung sind die Erhaltung von Grünflächen und Grünzügen, die Schaffung von Dach- und Fassadenbegrünungen und möglichst geringe Gebäudehöhen sowie windoffene Gebäudeanordnungen zu empfehlen.

Lasträume, Siedlungsräume (bebaute Gebiete)

Bebautes Gebiet mit geringer Belastung und geringer klimarelevanter Funktion

Bebaute Gebiete mit geringen klimatischen Funktionen, die aufgrund ihrer Lage keine hohen thermisch-lufthygienischen Belastungen aufweisen und benachbarte Siedlungsbereiche nicht wesentlich beeinträchtigen.

Es handelt es sich um bebaute, gut durchlüftete Kuppenlagen oder um bebaute Gebiete, deren thermisch-lufthygienische Emissionen nicht zu Verschlechterungen in nahegelegenen Siedlungsbereichen führen. Bei einer zusätzlichen Verdichtung ist keine nennenswerte klimatisch-lufthygienische Auswirkung zu erwarten.

Allerdings ist darauf zu achten, dass bestehende Belüftungsmöglichkeiten erhalten werden und zusätzliche Emissionen keine nachteilige Wirkung auf Siedlungsräume nach sich ziehen. Durch Dach- und Fassadenbegrünung und Beibehaltung von Grünflächen kann einer thermischen Belastung vorgebeugt werden.

Bebautes Gebiet mit klimarelevanter Funktion

Hierbei handelt es sich um bebaute Gebiete, die aufgrund ihrer Lage und ihrer Bebauungsart klimarelevante Funktionen übernehmen. Darunter fallen z. B. locker bebaute und durchgrünte Siedlungen oder Siedlungsränder, die nachts entsprechend abkühlen und relativ windoffen sind oder gut durchlüftete verdichtete Siedlungsbereiche (z. B. Kuppenlagen).

Diese Gebiete führen weder zu intensiver thermisch-lufthygienischer Belastung noch zu Beeinträchtigungen des Luftaustauschs und weisen im Allgemeinen geringe klimatisch-lufthygienische Empfindlichkeiten gegenüber Nutzungsintensivierungen auf.

Damit sind z. B. Arrondierungen an den Siedlungsrändern und das Schließen von Baulücken gemeint, wobei die in diesem Gebiet vorhandene Dimension der Bebauung beibehalten werden sollte. Solche relativ geringfügigen und der Umgebung angemessenen Nutzungsänderungen ziehen keine wesentlichen klimatisch-lufthygienischen Änderungen nach sich.

Allerdings ist bei Planungen von Baumaßnahmen in diesen ausgewiesenen Flächen eine Beurteilung eines klimatisch-lufthygienischen Sachverständigen bezüglich der Dimensionierung und Anordnung von Bauwerken sowie der Erhaltung und Schaffung von Grün- und Ventilationsschneisen von Vorteil. Eine zusätzliche Versiegelung ist minimal zu halten und durch Schaffung von Vegetationsflächen sowie Dach- und Fassadenbegrünung auszugleichen.

Bebautes Gebiet mit bedeutender klimarelevanter Funktion

Diese ausgewiesenen bebauten Bereiche übernehmen für sich und angrenzende Siedlungen bedeutende klimarelevante Funktionen, wobei Art und Dimension der vorhandenen Bebauung sehr unterschiedlich sein können.

Die genannten Gebiete weisen allesamt eine erhebliche klimatisch-lufthygienische Empfindlichkeit gegenüber Nutzungsintensivierungen auf. Weitere Bau und Versiegelungsmaßnahmen führen zu negativen Auswirkungen auf die klimatische Situation. Für diese Gebiete wird eine Vergrößerung des Vegetationsanteils und eine Betonung oder Erweiterung der Belüftungsflächen empfohlen. Bei nutzungsändernden Planungen in diesen ausgewiesenen Flächen sind klimatisch-lufthygienische Gutachten notwendig.

Bebautes Gebiet mit klimatischen Nachteilen

Diese Ausweisung umfasst vornehmlich verdichtete Siedlungsräume, die klimatisch-lufthygienisch stark belastet sind; dazu zählen auch diejenigen bebauten Bereiche, in denen der Luftaustausch maßgeblich durch Bauwerke behindert ist.

Diese Gebiete sind unter stadtklimatischen Gesichtspunkten sanierungsbedürftig.

Als Aufwertungs- oder Sanierungsmaßnahmen kommen infrage:

Erhöhungen des Vegetationsanteils, Verringerungen des Versiegelungsgrads und Verringerungen des Emissionsaufkommens, insbesondere des Verkehrs und der Feuerungsanlagen. Zudem wird eine Schaffung oder Erweiterung von möglichst begrünten Durchlüftungsbahnen empfohlen; damit ist u. U. die Entfernung oder Verlagerung störender Bauwerke verbunden.

Bei allen Planungen innerhalb dieser Flächenausweisungen sind klimatisch-lufthygienische Gutachten notwendig.

3.4 Starkregen

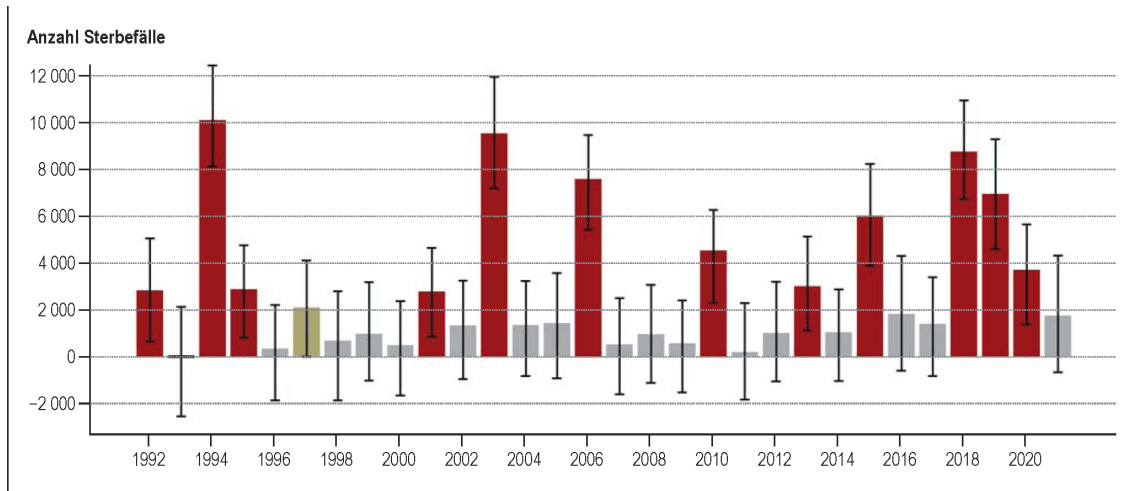
Da nicht nur Hitze, sondern auch Starkregen eine zentrale Rolle in der Klimaanpassung Hennefs spielt, ist es sinnvoll zukünftig eine Ebene für den Starkregen in die Planungshinweiskarte einzufügen. Aufgrund der Relevanz für die Region besteht dadurch die Möglichkeit, die analysierten Fließpfade inhaltlich mit der Planungshinweiskarte zu verschneiden, so dass sich die beiden Themen in einer Synthesekarte gemeinsam abbilden lassen.

4. Auswirkungen von Hitze auf Gesundheit, Mortalität, Morbidität

Hitze wirkt sich auf die menschliche Gesundheit aus. Sobald Wärmehaushalt, Stoffwechsel und Herz-Kreislauf-System des Menschen negativ beeinträchtigt sind, spricht man vom sogenannten Hitzestress (UBA 2023a). Insbesondere ältere und hochaltrige Menschen werden von starker Wärmebelastung geschwächt. Aufgrund veränderter Thermoregulation reagieren sie früher als jüngere, gesündere Menschen auf Hitze und bedürfen dringender Maßnahmen wie vermehrtes Trinken, obwohl sie u.a. weniger Durst verspüren, den Aufenthalt im Schatten und eine angepasste Medikamenteneinnahme. Konzentrationsschwäche, Vergesslichkeit und Schwindel sind nur einige Auswirkungen von Hitze auf den Menschen, die gleichzeitig dazu führen, dass dringende Bedürfnisse wie ausreichend Trinken nicht rechtzeitig wahrgenommen werden. Wer dazu körperlich geschwächt ist und außerdem Medikamente einnimmt, ist von höherer Sterblichkeit bedroht. Gerade Medikamenteneinnahme ist problematisch bei starker Hitze, da sich Hitze auf die Wirkung vieler Medikamente auswirkt und gleichzeitig Medikamente bzw. Krankheiten ohnehin zu u.a. höherer Wahrscheinlichkeit von Herzkreislauf-Problemen oder verminderter Schweißbildung und damit Überhitzung führen kann. So steigert Hitze auch die Morbidität (Winklmayr et al. 2022).

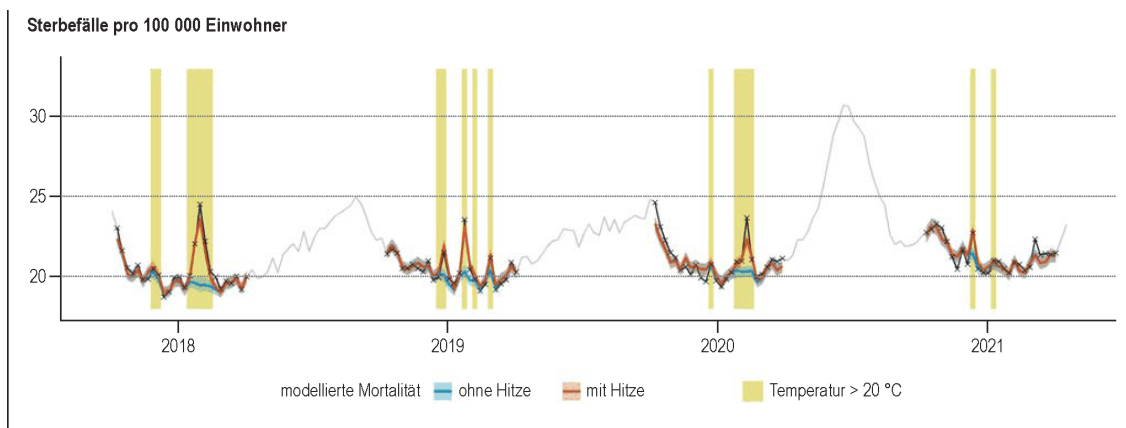
Die gängigsten Krankheitssymptome aufgrund von Hitze und starker Sonneneinstrahlung sind Sonnenbrand, Schwächeanfall oder Hitzekollaps. Sie können jeden betreffen, nicht nur ältere Menschen. Ein Überblick über Krankheiten, Symptome und Maßnahmen im Akutfall sind in Tabelle 13 zu finden. Doch neben diesen bekannten gibt es zahlreiche weitere Symptome, die sich indirekt ergeben, aber die Gesundheit akut oder langfristig gefährden können. Dazu zählen unter anderem Überanstrengung durch überhitzte Innenräume, Lebensmittelverunreinigungen aufgrund von Kühlkettenausfällen durch Stromausfall bzw. überlasteter Stromnetze, aggressives Verhalten, Überhitzung bei Massenveranstaltungen (z.B. Messen, Sport- oder Musikveranstaltungen). Je mehr über solche Gefahren bekannt ist, desto eher können schwerwiegende gesundheitliche Folgen vermieden werden.

Abbildung 5 zeigt die geschätzte Anzahl an hitzebedingten Todesfällen im Zeitraum 1992-2021 in Deutschland. Deutlich zu erkennen sind die Hitzewellen 2003 und 2018 mit vielen tausend Toten. Der Sommer 2003 mit seiner Hitzewelle und extremen Temperaturen, die im langjährigen Mittel um 3°C mittlerer Temperatur höher lagen, hatte ca. 7.000 hitzebedingte Todesfälle in Deutschland zur Folge. Abbildung 6 dagegen zeigt die Sterbefälle pro 1.000.000 Einwohner im Zeitraum 2018-2021 in Deutschland. Hier ist gut zu erkennen, dass die Anzahl an Sterbefällen mit Hitze (rote Linie) zunimmt.



Geschätzte Anzahl hitzebedingter Sterbefälle für den Zeitraum 1992–2021 in Deutschland. Jahre mit einer signifikanten Anzahl hitzebedingter Sterbefälle (Signifikanzniveau 5 %) sind rot hervorgehoben. Jahre mit grenzsignifikanter Anzahl hitzebedingter Sterbefälle (Signifikanzniveau 10 %) sind beige hervorgehoben. Die geschätzten Anzahlen hitzebedingter Sterbefälle inklusive 95%-Konfidenzintervallen sind außerdem in *Tabelle* und *eTabelle* gelistet.

Abbildung 5: Geschätzte Anzahl hitzebedingter Sterbefälle 1992-2021 (Winkelmayr et al., 2022).



Verlauf der Mortalität (Sterbefälle pro 100 000 Einwohner) in den Jahren 2018–2021. Die graue Linie zeigt die gemeldete Gesamtmortalität, die rote Linie zeigt die vom Modell geschätzte Mortalität (nur im Sommerhalbjahr) und die blaue Linie zeigt die geschätzte Hintergrundmortalität (erwartete Mortalität ohne Hitze). Wochen, in denen die Wochenmitteltemperatur (gemittelt über alle Bundesländer) 20 °C übersteigt, sind gelb hinterlegt. Die leicht erhöhte Gesamtmortalität im Frühjahr 2020 sowie die stark erhöhte Gesamtmortalität im Winter 2020/21 sind auf die erste und zweite Welle der COVID-19-Pandemie zurückzuführen. Eine regionale Aufschlüsselung der Zeitreihe findet sich in *eGrafik 1*.

Abbildung 6: Hitzebedingte Sterbefälle 2018-2021 (Winkelmayr et al., 2022).

Zahlen zur hitzebedingten Morbidität für den Raum Hennef liegen nicht vor. Dies gilt auch für konkrete Zahlen bezüglich hitzebedingter Mortalität. Allerdings sprechen sowohl die klimatischen Trends mit zunehmender Wärmebelastung im Sommer (LANUV 2021) als auch die Zahlen hitzebedingter Todesfälle der vergangenen Sommer aus NRW für eine hohe Gefährdung ausgehend von hohen Temperaturen. Die demographische Entwicklung Hennefs mit einem recht hohen Altersschnitt spricht ebenfalls für eine hohe Gefährdung durch Hitze für die ältere Einwohnerschaft.

Gerade hinsichtlich der Vermeidung von Todesfällen und erhöhter hitzebedingter Erkrankungen, ist es für Kommunen notwendig Instrumente nutzen zu können, die nachgewiesen nützlich sind. Das Landeszentrum Gesundheit NRW verweist im Hinblick auf Einrichtungen auf sogenannte Musterhitzeschutzpläne. Diese sind unter [Musterhitzeschutzpläne | Aktionsbündnis Hitzeschutz Berlin](#) (hitzeschutz-berlin.de) für Krankenhäuser, ambulante Praxen, Bezirksamter,

stationäre sowie ambulante Pflege abrufbar. Das Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen (MAGS) und das Landeszentrum Gesundheit NRW erarbeiten derzeit sogenannte Bausteine zur Hitzeschutzplanung.

Eine angemessene Vorbereitung und übersichtliche Darstellung von Maßnahmen bei akuter sowie zukünftiger Hitzeperioden sind notwendig, um Mortalität und Morbidität aufgrund von Hitze einzugrenzen oder gar zu verhindern. Ein kommunaler Hitzeaktionsplan ist daher das geeignete Instrument für die Stadt Hennef, um sich mit den Auswirkungen und der Betroffenheit von Hitze zu befassen und sich gleichzeitig auf kommende Hitzeperioden vorzubereiten. Die folgenden Kapitel sollen als Entscheidungshilfe für mögliche Maßnahmen dienen.

5. Vulnerable Bevölkerungsgruppen

Je nach Alter, gesundheitlicher (Vor-)belastung und Exposition zur Hitze unterscheidet sich unser Hitzeempfinden und der damit verbundene Hitzestress. Als vulnerable Bevölkerungsgruppen gegenüber Hitze werden folgende Eingruppierungen vorgenommen, die auf den Empfehlungen der GAK (BMU, 2017) fundieren:

Risikogruppen

- Ältere Menschen sowie isoliert lebende Ältere
- Pflegebedürftige Menschen
- Chronisch Kranke bzw. gesundheitlich Beeinträchtigte (z.B. durch Übergewicht oder Fieber)
- Menschen, die Medikamente nehmen, welche u.U. angepasst werden müssen
- Menschen mit Demenz
- Personen mit thermophysiologischen Anpassungsproblemen
- Schwangere
- Säuglinge und Kleinkinder

Des Weiteren sind im Freien arbeitende Menschen sowie Obdachlose der Sonne oftmals besonders exponiert bzw. von Hitze betroffen. Sie gelten zwar nicht laut GAK als Risikogruppe, sind aber in den Maßnahmen zu beachten.

In NRW leben laut LANUV (2021) die meisten Menschen unter weniger günstigen bis ungünstigen thermischen Bedingungen (siehe Abbildung 7). Die Zahl, der in ungünstiger bis sehr ungünstiger thermischer Belastungsklasse fallenden Einwohner NRW wird dabei bis 2050 laut Schätzungen des LANUV stark ansteigen.

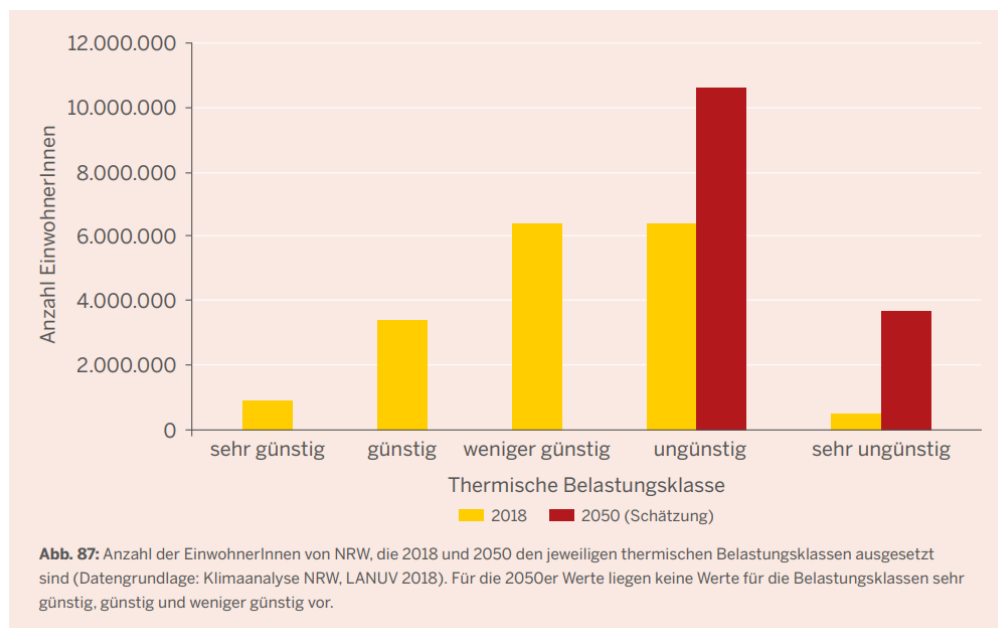


Abbildung 7: Anzahl Einwohner NRWs, die 2018 und 2050 den jeweiligen thermischen Belastungsklassen ausgesetzt sind (Quelle: LANUV 2021).

5.1 Bevölkerungs- und Betroffenheitsanalyse - Gesundheitsgerechtigkeit und Betroffenheit

Die Bevölkerungsstruktur der Stadt Hennef ergibt sich aus folgenden Altersgruppen (bezogen auf die Gesamtstadt): Es leben etwa 7.000 Menschen ab 70 Jahre, über 6.000 Menschen im Alter zwischen 60 und 70 Jahren sowie über 8.000 Menschen zwischen 50 und 60 Jahren in Hennef. Ein Großteil dieser Menschen zählt damit zur sogenannten vulnerablen Bevölkerungsgruppe ab 65 Jahren. Knapp 6.000 Menschen in Hennef liegen in der Altersgruppe 40-50 Jahre, ca. 5.500 Menschen zwischen 30 und 40 Jahren, sowie knapp 5.000 Menschen zwischen 20 und 30 Jahren. Junge Menschen zwischen 10 und 20 Jahren ergeben eine Altersgruppe von ca. 5.000 Menschen, außerdem leben ca. 5.000 Kinder unter 10 Jahren in Hennef (Stadt Hennef, 2022). Auch Kinder unter sechs Jahren zählen zur vulnerablen Bevölkerungsgruppe.

Damit liegt der Anteil an der Gesamtbevölkerung der Altersgruppe der über 60 bis über 70-jährigen mit ca. 26 % über dem Durchschnitt im Rhein-Sieg-Kreis (Altersgruppe 60-80-jährige 22,8 % im Jahr 2022 (Destatis 2023)) und dem Bundesdurchschnitt (22 % in der Altersgruppe 60 bis 80 Jahre (Destatis 2023a)). Auch der Anteil der unter 20-jährigen ist überdurchschnittlich hoch mit ca. 20 % in der Stadt Hennef (Rhein-Sieg-Kreis: 19,8 %, BRD: 18,8 %). Nicht nur eine ungleiche Bevölkerungsstruktur ergibt sich für Hennef, auch die räumliche Verteilung von thermischen Problembereichen ist ungleich verteilt. Daraus ergibt sich je nach Lage und ansässiger Bevölkerung ein anderer Handlungsbedarf.

5.1.1 Methodik Betroffenheitsanalyse

Hinsichtlich der Vorsorge bezüglich der menschlichen Gesundheit wurde eine Verortung thermischer Problembereiche durch eine Betroffenheitsanalyse vorgenommen. Hierbei wurde über einen Betroffenheitsindex (sensible Bevölkerungsgruppen <6 oder >65 Jahre bzw. sensible Einrichtungen) die räumliche Sensitivitätsverteilung herausgearbeitet, um Orte mit dringendem Handlungsbedarf zu lokalisieren. Das bedeutet, dass an diesen Orten gewisse mittel- und langfristige Maßnahmen unternommen werden müssen, um den Aufenthalt im Freien bei Hitze angenehmer zu gestalten. Dies geschieht beispielsweise, indem man Bäume pflanzt und Sitzmöglichkeiten zur kurzfristigen Erholung im Schatten schafft. Grundlage bildeten die Erkenntnisse aus der KAK Stadt Hennef 2021. Anhand statistischer Daten wurden Indikatoren gebildet, die eine quantitative Einschätzung der Betroffenheit von Hitze bzw. Überwärmung ermöglichen. Durch die räumliche Verschneidung dieser Daten mit der Klimaanalysekarte konnten so Handlungsräume priorisiert werden. Diese wurden ebenso als direkter Input in die PHK (siehe Kapitel 3) genutzt. Weiterhin wurde eine Auswertung auf Ebene der statistischen Ortsteile in Form von Diagrammen und Tabellen vorgenommen, die die Priorisierung zur Handlung untermauert und auch in anderen Bereichen, wie z.B. in der städtischen Verwaltung bzw. Stadtplanung und -entwicklung Verwendung finden kann.

5.1.2 Beschreibung und Auswertung der Ergebnisse

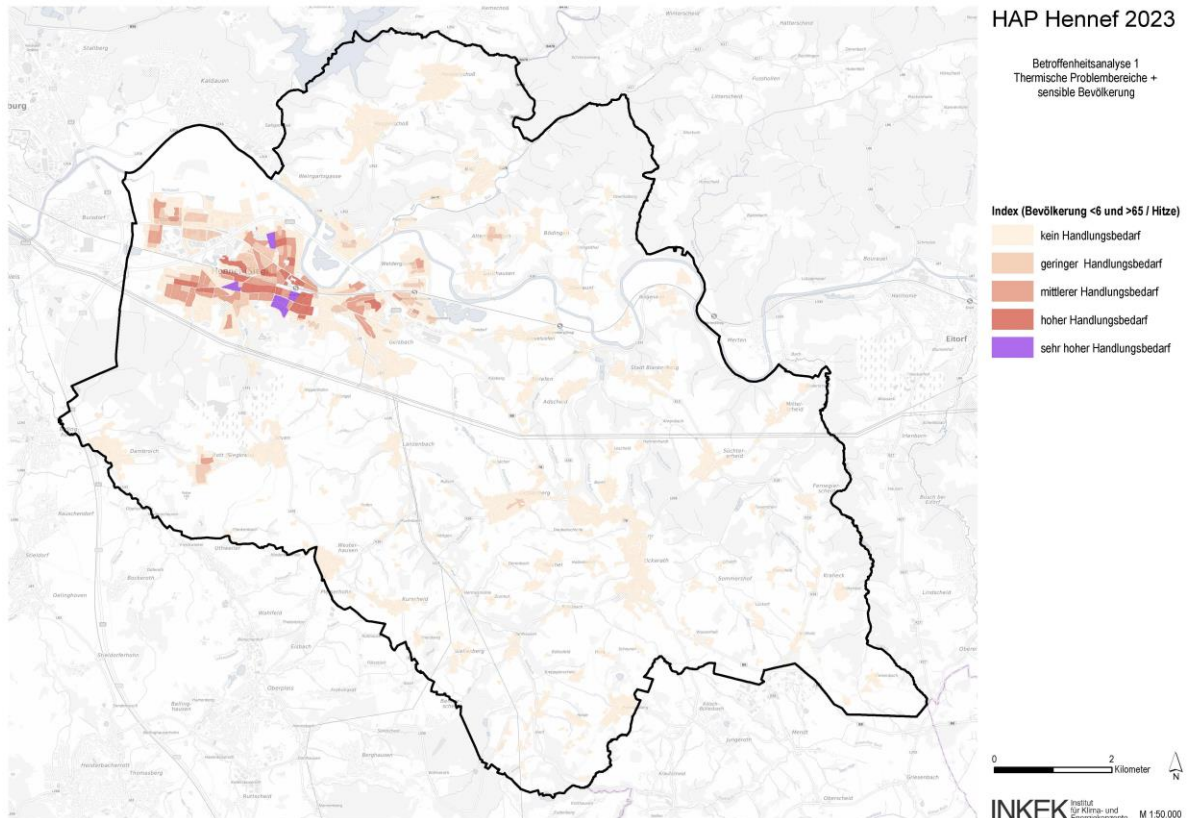
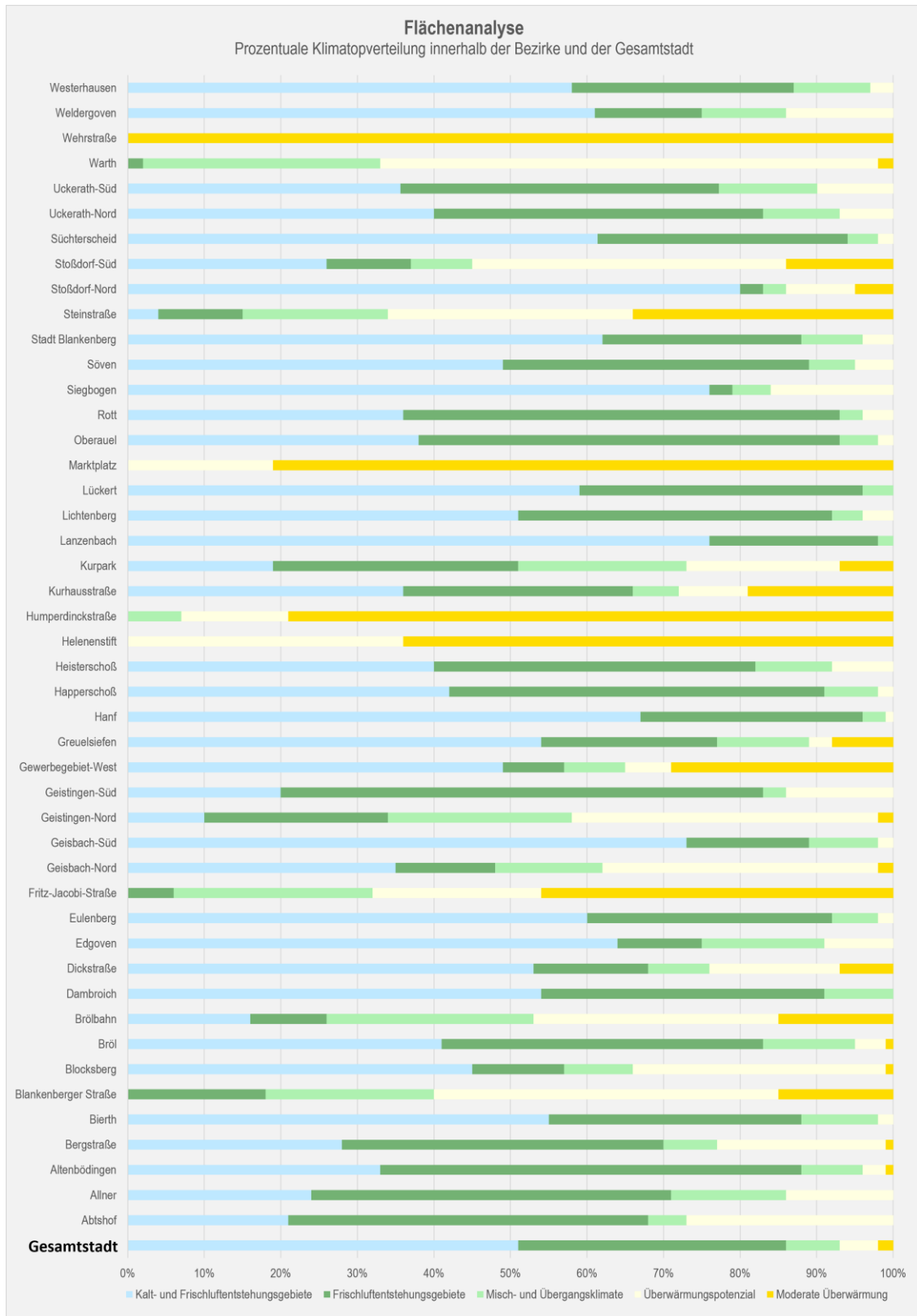


Abbildung 8: Betroffenheitsanalyse und Handlungsbedarf bei Hitze. Datenumfang: vulnerable Bevölkerungsgruppen sowie Hitze. Original im Anhang.

Abbildung 8 zeigt die Betroffenheitsanalyse bezüglich Thermik (Hitze) und vulnerabler Bevölkerungsgruppen. Als Ergebnis lässt sich festhalten, dass überall dort ein hoher bis sehr hoher Handlungsbedarf herrscht, wo heiße Bereiche (siehe Legende KAK) liegen und gleichzeitig viele Menschen mit hoher Anfälligkeit gegenüber Hitze wohnen (dunkel gefärbte Bereiche). Hell gefärbte Bereiche liegen in den Ortsteilen außerhalb der Kernstadt Hennefs. Dort besteht aktuell kein akuter Handlungsbedarf bezüglich Hitzevorsorge im planerischen Sinne. Dennoch muss auch hier die Versorgung der Bevölkerung und insbesondere der vulnerablen Gruppen bei akuter Hitze und klimatische Entwicklungen im Zuge des projizierten Klimawandels bedacht werden.

Die Innenstadt Hennefs ist von moderater Überwärmung geprägt und zusätzlich einer älteren Einwohnerschaft, woraus sich ein hoher bis sehr hoher Handlungsbedarf im Bereich des Marktplatzes oder der Humperndinckstraße ergibt (siehe Tabelle 2). Gründe für die Überwärmung sind die Art der Bebauung (Gebäudehöhe und -stellung sowie Baudichte, die für eine unzureichende Belüftung sorgen, Baumaterialien, die zu Wärmespeicherung oder Abstrahlung / Reflexion neigen) sowie ungenügende Grünpflanzung, die für Schatten und Kühlung sorgen könnte. Hier gilt es insbesondere Baumpflanzungen zu ermöglichen.

Tabelle 2: Tabellarische Flächenverteilung der Klimatope in Ortsteilen und der Gesamtstadt Hennefs.



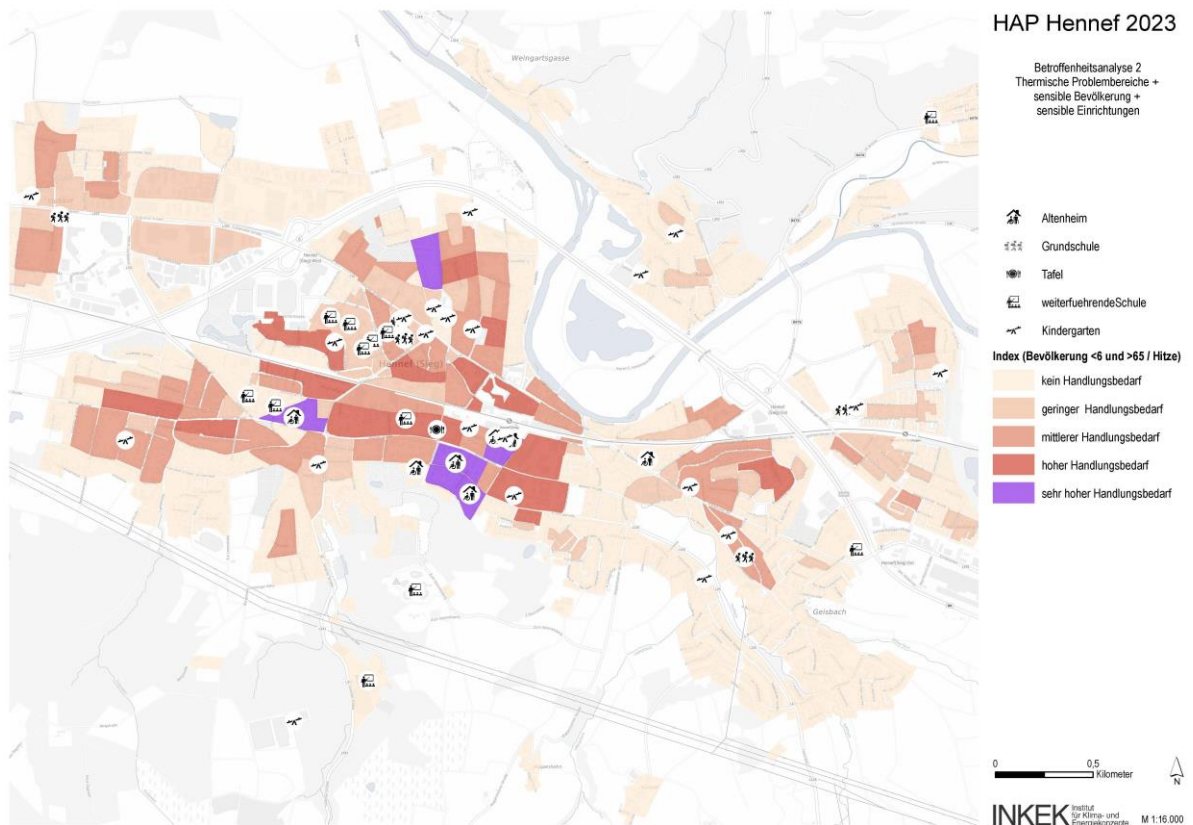


Abbildung 9: Betroffenheitsanalyse mit Darstellung sensibler Einrichtungen. Datenumfang: vulnerable Bevölkerungsgruppen, Hitze sowie sensible Einrichtungen. Original im Anhang.

Abbildung 9 bezieht zusätzlich die sensiblen Einrichtungen Altenheim, Grundschule, die Tafel Hennef, weiterführende Schule sowie Kindergarten ein. Hier wurde auf den Innenstadtbereich Hennefs fokussiert, da dort überwiegend die Hitze-Hot-Spots liegen und die Belüftungsbedingungen schlechter als in den weiteren Ortsteilen im ländlichen Umland sind (siehe PHK). Auffallend ist der hohe (Dunkelrot) bis sehr hohe (Violett) Handlungsbedarf südlich der Bahntrassen. Im Bereich des Place Le Pecq, Bonner Straße und Schubertstraße, Beethovenstraße und Kurhausstraße liegen Einrichtungen wie Kindertagesstätte, Spielplatz, Altenheime und die Tafel. Außerdem befinden sich hier Ärztehäuser, welche gerade während Hitzeperioden stark frequentiert sind. Einrichtungen zur gesundheitlichen Versorgung sollten daher eigene Notfallpläne für Hitzetage, aber auch bereits an heißen Tagen haben. Die Innenraumtemperaturen sollten nicht über 25°C liegen und Sitzmöglichkeiten in kühleren Innenräumen oder im Schatten sollten vermehrt geschaffen werden.



Beschattungselemente wie Sonnensegel bieten schnelle Hilfe, um für Schatten zu sorgen und vor UV-Strahlung zu schützen. Allerdings wirkt Baumschatten (vor allem großblättriger und großkroniger Bäume) durch den Verdunstungseffekt deutlich stärker kühlend.

Abbildung 10: Außenspielbereich der Kindertagesstätte Sonnenschein in der Humperdinckstraße.

5.2 Beteiligungs- und Kommunikationsprozess

Als weiteren Baustein der Betroffenheitsanalyse wurde ein Beteiligungsprozess gestartet. Dazu diente eine Expertenbefragung aus verschiedenen Bereichen der Stadtverwaltung sowie von Vertretern von Senioren, Pflege und Ärzteschaft sowie Kinder und Jugend.

5.2.1 Expertenbefragung

Die Gruppe der älteren Menschen ab ca. 60 Jahren stellt sowohl eine große Bevölkerungsgruppe dar, gleichzeitig gilt sie auch als besonders anfällig bei Hitze. Um die Bedürfnisse der Bewohner in Bezug auf Hitze und Extremwetterereignisse zu erfassen, wurden Experten bzw. Vertreter von Senioren nach ihren Erfahrungen, Einschätzungen und Meinungen gefragt. Auch Verantwortliche aus den Bereichen Pflege und Ärzteschaft wurden dazu befragt. Ebenso wurden Experten aus den Bereichen Digitalisierung, Grünplanung, Infrastruktur, Jugend und Kinder, Klima, Stadtplanung, Umwelt und Zivilschutz befragt. Sie alle gehören der Stadtverwaltung an. Insgesamt beantworteten 23 Personen die Umfrage nahezu vollständig. Die Antworten sind in die Erarbeitung dieses Hitzeaktionsplans eingeflossen.

5.2.2 Vorstellung Fragebogen und Methodik

Mittels Online-Befragung wurden die Experten vornehmlich nach ihren Erfahrungen mit Hitze und nach ihren Ideen zu möglichen Maßnahmen in Sachen Hitze- und Klimaanpassung gefragt. Der als Fragebogen konzipierte Ansatz beinhaltete sowohl Fragen mit Antwortauswahlmöglichkeiten als auch sogenannten offene Fragen. Die Experten wurden im Vorfeld über die Befragung informiert und hatten die Möglichkeit sich zum Thema Hitze zu informieren oder sich mit den entsprechenden Gruppen auszutauschen. Die Ergebnisse der Umfrage werden im Folgenden zusammengefasst vorgestellt. Folgende Aspekte wurden in der Befragung erfasst:

- Erfahrungen im Zusammenhang mit Hitzeproblemen in der Vergangenheit
- Bekanntheit von Warnmechanismen bei Hitze
- Anforderungen und Wünsche in Bezug auf Umgang mit Extremwetterereignissen (Hitze, Starkregen)
- Wünsche in Bezug auf konkrete Maßnahmen bei akuter Hitze
- Wünsche in Bezug auf langfristige Maßnahmen in der Stadt bei Hitze
- Ideen für mögliche Institutionen als Warneinrichtung oder Anlaufstelle für Informationen bei Hitze
- Anforderungen an ein Monitoring- oder Evaluationsmechanismus

5.2.3 Auswertung Fragebogen

Insgesamt haben 23 Personen an der Befragung teilgenommen. Die Personen stehen für verschiedene Ämter der Stadt sowie für die Themen Pflege und Gesundheit. Zwar haben insgesamt nur 21 Personen die Befragung vollständig beantwortet, dennoch werden die Ergebnisse diesen Hitzeaktionsplan bereichern, da sie von hoher Qualität sind und von Erfahrung mit den Bedürfnissen vulnerabler Gruppen zeugen.

Tabelle 3: Auswertung Expertenbefragung zum Thema Erfahrungen im Zusammenhang mit Hitzeproblemen in der Vergangenheit.

Frage: Erfahrungen im Zusammenhang mit Hitzeproblemen in der Vergangenheit	
Antwortauswahl:	Anzahl der Antworten:
Fehlende Ansprechpartner bei akuter Hitze.	4
Betroffene wissen nicht an wen sie sich wenden dürfen.	8
Keine klaren Verantwortlichkeiten, wer offizielle Maßnahmen einleiten muss.	6
Keine Motivation im Umgang mit Hitze etwas zu unternehmen / zu ändern.	4
Zu späte Informationen im Akutfall.	11
Es gab bislang keine Probleme bei Hitze.	2
Sonstige:	
<ul style="list-style-type: none"> Technisches Wissen fehlt, welche Möglichkeiten ergriffen werden können oder entsprechende Hilfsmittel sind knapp, bspw. keine Ventilatoren vorhanden. 	1
<ul style="list-style-type: none"> Wir haben eigene Maßnahmenpläne entwickelt, in denen wir besonders auf verstärkte Getränkezufuhr, morgendliche Lüftung und Beschattung der Räume soweit möglich achten. 	1

Tabelle 4: Auswertung der Expertenbefragung zum Thema Bekanntheit von Warnmechanismen bei Hitze.

Frage: Bekanntheit von Warnmechanismen bei Hitze	
Antwortauswahl:	Anzahl der Antworten:
Warnstufen des DWD	15
Hitzetelefon	1
Liste Kühle Orte / Cool-Spots	6
Broschüre, Newsletter Hitze	8
Ich kenne keine Warnmechanismen.	0
Sonstige	0

Tabelle 5: Auswertung der Expertenbefragung zum Thema Anforderungen und Wünsche in Bezug auf Umgang mit Extremwetterereignissen (Hitze, Starkregen).

Frage: Anforderungen und Wünsche in Bezug auf Umgang mit Extremwetterereignissen (Hitze, Starkregen)	
Freie Antworten.	
<ul style="list-style-type: none"> Hitzeproblematik bislang weniger im Fokus als Starkregen. Forderung nach mehr Infos zum Thema Hitze (z.B. durch Flyer oder Hitzetelefon) 	
<ul style="list-style-type: none"> Optimierung der Suchfunktion auf städtischer Homepage (Thema Hitze) 	
<ul style="list-style-type: none"> Kontaktlisten /Gesundheitstipps leicht zugänglich / öffentlich ausgehängt (nicht nur digital, da Hemmnis für vulnerable Gruppen) 	

-
- Stadtverwaltung / Rathaus als Anlaufstelle, klare Regelung für Ansprechpartner
-
- Maßnahmenentwicklung durch Bürger*innen („Nachbarschaftshilfen, Einkäufen für Senioren, Achtsamkeit“)
-
- Verstärkte Aufklärung Thema Recht / Arbeitsschutz
-
- Verstärkte Aufklärung Thema Hitze für Pflegende, Angehörige, Betroffene
-
- Subventionierung baulicher Maßnahmen gegen Hitze („Rollos, Ventilatoren“)
-
- Frühzeitige Infos zur Wetterlage, optimierte Einsatzpläne, Einführung Krisenmanagement
-
- Gesundheitszustände in Heimen von Behörden bei Hitze überprüfen
-
- Bereitstellung Trinkwasser in Kitas und auf Sportplätzen
-
- Klimaanpassungsmaßnahmen als allgemeine Planungsaufgabe verstehen (allgemein baulich / Entsiegelung)
-
- Schaffung „Coole Orte“ und Bekanntmachung (Trinkbrunnen, Begrünung, Bäume)
-
- Passive Gebäudekühlung
-
- Flexible Arbeitszeiten für Mitarbeiter*innen Rathaus, Bereitstellung Duschen
-
- Berücksichtigung sozio-ökonomischer Aspekte bei der Anpassungsfähigkeit an Extremwetter
-
- Abflusssysteme für Starkregenereignisse ausbauen und regelmäßig reinigen
-
- Aufbau lokales Warnsystem Regen
-

Tabelle 6: Auswertung der Expertenbefragung zum Thema Wünsche in Bezug auf konkrete Maßnahmen bei akuter Hitze.

Freie Antworten.

Frage: Wünsche in Bezug auf konkrete Maßnahmen bei akuter Hitze

-
- Einrichtung Bürgertelefon, Verteilen von Flyern mit Ansprechpartnern und Ablaufplänen
-
- Städtische Homepage mit Gesundheitstipps und optimierter Suchfunktion
-
- Klärung Verantwortlichkeiten und Aufgaben auf kommunaler Ebene und bei Einrichtungen
-
- Etablierung Cool-Spots
-
- Bessere Unterstützung von Senioren und Aufklärung über Hitzegefahren
-

-
- Alleinstehende Menschen über Melderegister ausfindig machen und kontaktieren sobald langhaltend Hitze herrscht
-
- Homeoffice, flexible Arbeitszeiten, Bereitstellung von Getränken für Mitarbeiter*innen der Stadt
-
- veränderte Öffnungszeiten (Verschiebung in die kühleren Tagesrandzeiten)
-
- Tipps zur effektiven Regenwassernutzung für Bürger*innen
-
- Installation Bewässerungs- oder Sprühnebelanlagen in Innenstadt
-
- mehr Trinkbrunnen und andere Wasserangebote wie Kneipp-/Tauchbecken und Springbrunnen
-
- kostenlose Wasserangeboten in Gastronomie, Geschäften und Tankstellen
-
- Fahrangebote zu Schwimmbädern
-

Tabelle 7: Auswertung der Expertenbefragung zum Thema Wünsche in Bezug auf langfristige Maßnahmen in der Stadt bei Hitze.

Freie Antworten.

Frage: Wünsche in Bezug auf langfristige Maßnahmen in der Stadt bei Hitze

-
- Begrünung des öffentlichen Raums, Pflanzung von Bäumen zur Verschattung sowie Sitzmöglichkeiten
-
- Schutz von Stadtbäumen, Aufstellen von Bäumen (Alleen, Baumreihen), Bänke an Hauptstraßen
-
- Schaffung und Bekanntmachung Cool-Spots
-
- Entsiegelung
-
- Hitze und veränderte Klimabedingungen in aktueller und zukünftiger Planung mitdenken
-
- Auf Stadt abgestimmte Leitlinien erarbeiten
-
- Hot-Spots durch gezielte Maßnahmen etwas entgegensetzen.
-
- Sensibilisierungskampagnen für unterschiedliche Zielgruppen zu Hitze und Anpassung
-
- Transparenz über Maßnahmen und für bessere Kommunikation mit Bürger*innen und Stärkung derer Resilienz
-
- regelmäßige (jährliche) Evaluation aller Maßnahmen
-

-
- Evaluationspunkte: Welche Personengruppen haben Maßnahmen geholfen? Welche Erfolge? Welche Fehlschläge? Wo sind noch Hot-Spots? Welche Aktionen wurden unternommen? Welche Frequentierung Bürgertelefon?
-
- Informationen über vorbeugende Maßnahmen
-

Tabelle 8: Auswertung der Expertenbefragung zum Thema Wünsche in Bezug auf konkrete Maßnahmen bei Hitze für die Betroffenen.

Freie Antworten.

Frage: Wünsche in Bezug auf konkrete Maßnahmen bei Hitze für die Betroffenen

- HACCP-Konzept (Qualitätswerkzeug für Umgang mit Lebensmitteln) für Einrichtungen

- Klärung in Einrichtungen wofür Stadt Hennef oder Rhein-Sieg-Kreis verantwortlich ist

- Klare Aufgabenabgrenzung zwischen Einrichtungen, Stadt, Kreis

- Förderung von Altenheimen (z.B. für Klimageräte, Schulungen von Personal und Bewohnerschaft)

Tabelle 9: Auswertung der Expertenbefragung zum Thema Ideen für mögliche Institutionen als Warneinrichtung oder Anlaufstelle für Informationen bei Hitze.

Frage: Ideen für mögliche Institutionen als Warneinrichtung oder Anlaufstelle für Informationen bei Hitze

Antwortauswahl:	Anzahl der Antworten:
Apotheke, Sanitätshäuser	12
Arztpraxen, andere Praxen	9
(Anlaufstelle in) Rathaus / Stadtverwaltung	13
Bibliotheken	2
Kirchen	2
Digitale Optionen	1
Feuerwehr / Polizei / Ordnungsamt	2
Pflegedienste	1
Kita / Schule	1
Einkaufsmärkte mit Klimaanlage	1
Mehrgenerationenhaus	1
Seniorenheim	1
Keine Institution dafür nötig	1

Tabelle 10: Auswertung der Expertenbefragung zum Thema Anforderungen an einen Monitoring- oder Evaluationsmechanismus.

Frage: Anforderungen an einen Monitoring- oder Evaluationsmechanismus	
Antwortauswahl:	Anzahl der Antworten:
Keine, ich benötige zunächst mehr Informationen über den HAP und wie man ihn evaluieren kann.	3
Ein regelmäßiges Controlling des HAP und der Maßnahmen ist mir wichtig.	9
Die Evaluation sollte nach jedem Sommer erfolgen.	9
Die Evaluation sollte nach jeder Hitzewelle erfolgen.	15
Eine Evaluation des HAP bzw. der Maßnahmen beinhaltet für mich auch die Einbeziehung der Bevölkerung und deren Erfahrungen und Wünsche.	0
Sonstige	0

Zuletzt wurde die Möglichkeit zum freien Kommentieren gegeben. Hierbei wurde ergänzend zu den oben genannten Antworten erwähnt, dass zunächst eine Evaluation der Maßnahmen nach jeder Hitzewelle, nach einigen Jahren eine Evaluation nach jedem Sommer reichen würde. Außerdem sollten baurechtliche, verpflichtende Auflagen gemacht werden, sodass öffentliche Verkehrsmittel und Einrichtungen wie Altenheime, Arztpraxen, Reha-Einrichtungen sowie Schulen/Kindergärten mit klimaregulierenden und funktionsfähigen Geräten auszustatten sind, da der Klimawandel Realität sei.

Die Antworten aus der Befragung wurden in die Maßnahmen in Kapitel 9 aufgenommen.

6 Stärken-Schwächen-Analyse sensibler Einrichtungen

Aus der Betroffenheitsanalyse ergeben sich Stärken und Schwächen einiger Bereiche im Stadtgebiet Hennefs, die mit der PHK (siehe Kapitel 3.3) und der Betroffenheitsanalyse (siehe Kapitel 5.1) identifiziert werden konnten. Die Stärken-Schwächen-Analyse (SSA) basiert auf der PHK, untersucht aber gezielt den Innenstadtbereich Hennefs, da dieser die besonders von Hitze belasteten Siedlungsräume hervorbringt (rote und violett gefärbte Bereiche). Zusätzlich wurden die Ergebnisse der Betroffenheitsanalyse mit der PHK verrechnet, sodass zum Thema Hitze (die ohnehin überwärmten Gebiete) nun noch das Thema vulnerable Bevölkerung hinzukommt und damit ein hoher bis sehr hoher Handlungsbedarf entsteht.

Die KAK ist üblicherweise in einem kleineren Maßstab verfasst, um die Klimatope bzw. Thermik und Dynamik auf gesamtstädtischer Ebene zu erfassen. Die PHK nutzt die Ergebnisse der KAK um Planungshinweise zu verorten. Die Stärken-Schwäche-Analyse nutzt einen größeren Maßstab, um Maßnahmen verorten zu können, damit die vulnerablen Bevölkerungsgruppen besser vor belastenden Extremwittersituationen geschützt werden können. Dies kommt gleichzeitig dem Rest der Bevölkerung zugute.

6.1 Cool-Spot-Analyse (SSA1)

Um vulnerablen Gruppen zu schützen, ist es wichtig, dass sie Räume, die bei Hitze für sie belastend wirken (Siedlungsräume oder sogenannten Lasträume), meiden. Zu solchen Räumen zählen Siedlungsräume, die durch ihre dichte Bauweise zur Aufheizung im Sommer führen und gleichzeitig schlecht belüftet sind. Es ist also nötig, dass kühle Orte, die Schatten spenden oder aufgrund ihrer hohen Grün- oder Wasseranteils kühler sind als stark bebaute Gebiete, aufgesucht werden können. Dazu zählen auch Entlastungs- oder Ausgleichsräume, die allerdings im Außenraum liegen und damit eventuell zu weit entfernt für ein schnelles Aufsuchen liegen. Weiterhin ist es notwendig, dass diese Cool-Spots bekannt und fußläufig erreichbar sind. Ein sogenannter Cool-Spot muss dabei nicht zwingend ein Ausgleichsraum sein, sondern auch ein Spielplatz mit schattenspendenden Elementen oder ein kleiner Park mit Sitzmöglichkeiten unter Baumschatten kann schon für angenehmere bioklimatische Bedingungen sorgen (sogenannte „Bioklimatische Oasen“). Kann ein Cool-Spot aufgrund seiner weiten Entfernung nicht zu Fuß in wenigen Minuten erreicht werden, ist er für körperlich beeinträchtigte Menschen somit nicht zugänglich. Ältere Menschen, kleine Kinder oder all diejenigen, die keine lange Strecken zu Fuß zurücklegen können, bedürfen demnach in Wohnortnähe solche Orte, die sie bei Hitze schnell erreichen können und für Abkühlung sorgen. Genauso bedürfen auch Arbeitende einer Möglichkeit sich abzukühlen, wenn es im Bürogebäude oder auf der Arbeitsstätte im Freien (z.B. Baustelle) zu heiß wird.

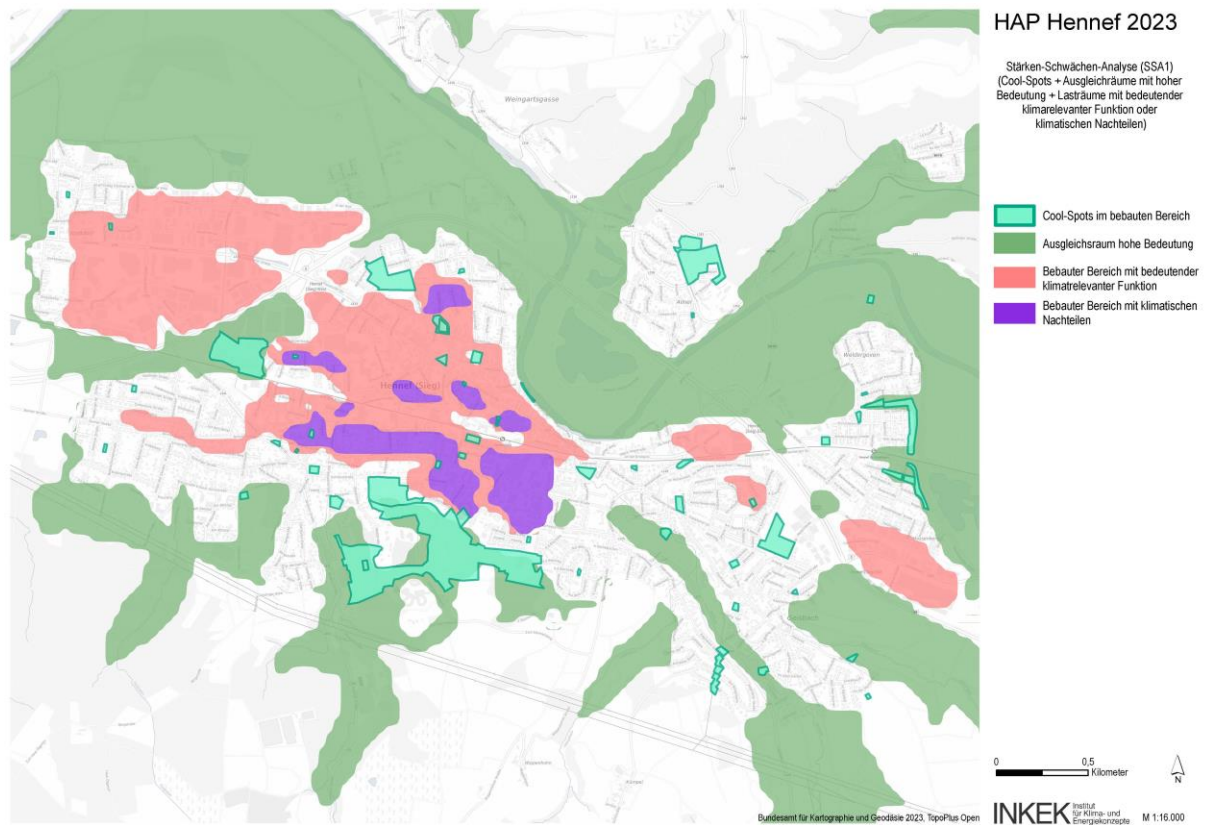


Abbildung 11: Stärken-Schwächen-Analyse 1 der Ausgleichs- und Lasträume mit Cool-Spots im Innenstadtbereich Hennefs. Original im Anhang.

Abbildung 11 zeigt den ersten Teil der SSA und umfasst die Ausgleichsräume mit Bedeutung (dunkelgrün), die Cool-Spots im bebauten Bereich (türkis, grün umrandet) sowie die Lasträume mit klimarelevanter Funktion (rot) und klimatischen Nachteilen (violett).

6.2 Erreichbarkeitsanalyse (SSA 2)

Mittels der Cool-Spot-Analyse sowie einer Erreichbarkeitsanalyse wurde berechnet, wo sich kühle Orte befinden (siehe Abbildung 11). Zusätzlich wurde erfasst, ob sich die Cool-Spots in einem Radius von 250m Luftlinie um die Einrichtungen wie Schulen, Altenheime, Ärztehäusern befinden. Die Einrichtungen sind der Karte (siehe Abbildung 12) entnommen. Es wurde ein Radius von 250m gewählt, damit dieser von körperlich beeinträchtigt oder sehr jungen Menschen auch bei einem möglichen kurzen Umweg (z.B. andere Straßenführung, Zebrastreifen, Unterführung) noch zu Fuß zu bewältigen ist.

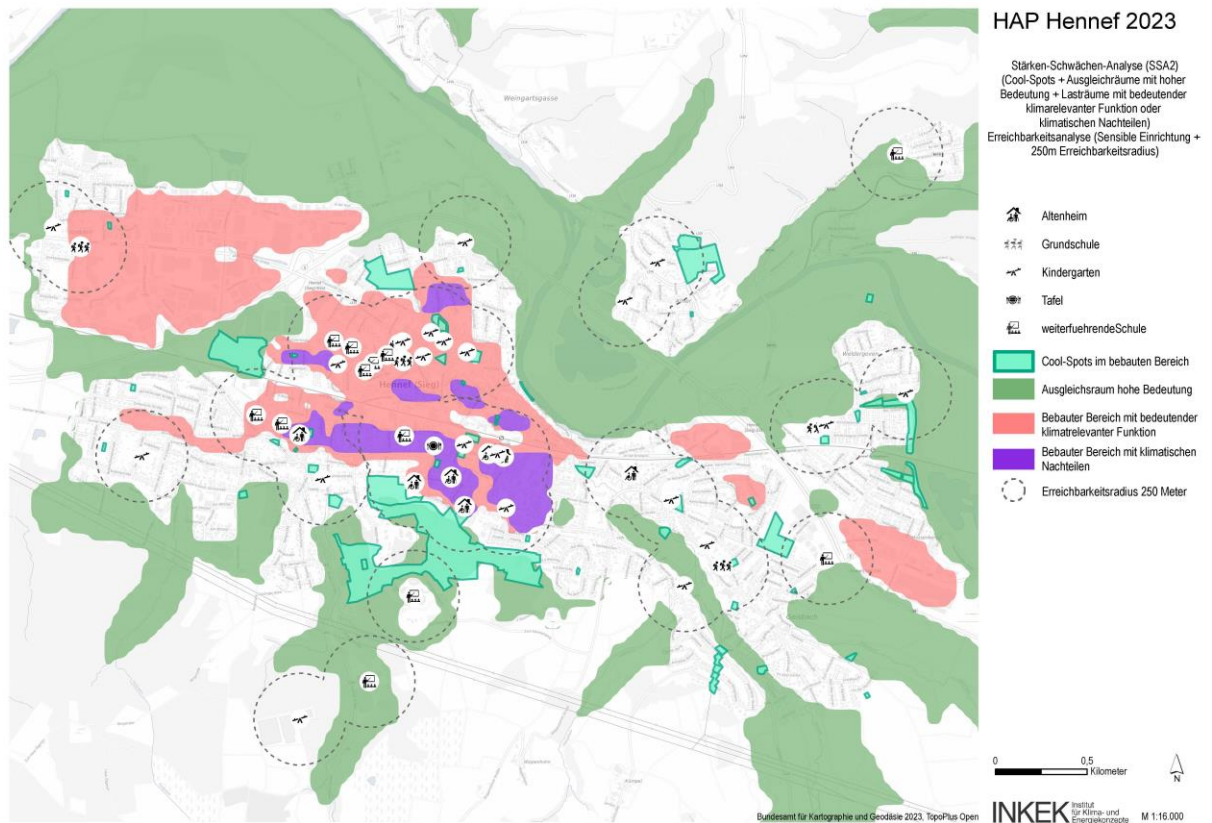


Abbildung 12: Stärken-Schwächen-Analyse 2 der Ausgleichs- und Lasträume mit Cool-Spots und Erreichbarkeitsradius im Innenstadtbereich Hennefs. Original im Anhang.

Abbildung 12 zeigt die Ausgleichs- und Belastungsräume sowie die Cool-Spots und bezieht außerdem die sensiblen Einrichtungen mit einem jeweiligen Umkreis von 250m ein. Der Radius fällt teilweise wolkenförmig aus, sofern sich Einrichtungen mehrere Umkreise teilen.

6.3 Handlungspriorisierung (SSA3)

Bei dem unter 6.2 erklärten Schritt wurde gleichzeitig festgestellt, ob die Einrichtung in einem Bereich liegt, der als überwärmt gilt. Somit sind Lage der sensiblen Einrichtung in einem klimatisch bedenklichen Bereich und ihre Entfernung zu einem Cool-Spot die zwei Indikatoren, die für die Handlungspriorisierung ausschlaggebend sind. Dazu wurde einerseits differenziert nach Lage im Potenzialbereich (bebauter Bereich mit klimarelevanter), neutraler Bereich (bebaut, aber kein Lastraum), Defizitbereich (Lastraum mit klimatischen Nachteilen). Andererseits wurde die bereits durchgeführte Cool-Spot-Analyse sowie die Erreichbarkeitsanalyse einbezogen, um eine sogenannte Handlungspriorisierung für die sensiblen Einrichtungen zu unternehmen. Die vorgeschlagenen Maßnahmen basieren auf den Planungsempfehlungen der PHK in Kapitel 3, aber beziehen sich auf einen deutlich größeren Maßstab bzw. den Straßenraum in der Nähe zu den sensiblen Einrichtungen. Die Priorisierung untermauert die Dringlichkeit zur Handlung je nachdem, ob die sensible Einrichtung in Erreichbarkeit zum Cool-Spot liegt (oder nicht) und / oder sich (zusätzlich) in einem Lastraum befindet oder nicht. Somit ergeben sich sechs Möglichkeiten der Priorisierung, die Tabelle 3 entnommen werden können.

Abbildung 13 zeigt die sensiblen Einrichtungen mit dem jeweiligen Umkreis von 250m, der wolkenförmig ausfällt, sofern sich Einrichtungen mehrere Umkreise teilen. Die Einrichtungen sind

eingefärbt nach der Priorisierung des Handlungsbedarfs. Der Handlungsbedarf ergibt sich aus der Kategorisierung nach Lage im bestimmten stadtklimatischen Bereich (basierend auf PHK) sowie nach Entfernung zum Cool-Spot (siehe oben).

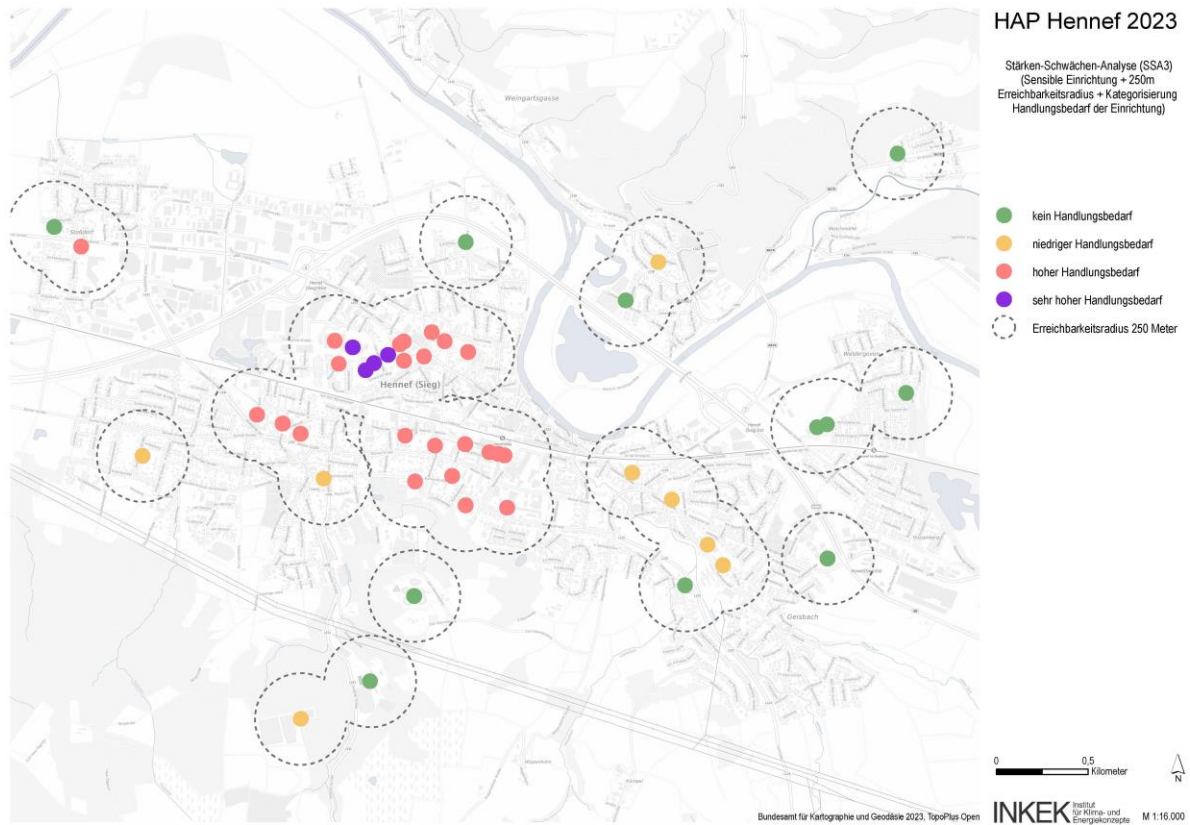


Abbildung 13: Die Stärken-Schwäche-Analyse zeigt die Erreichbarkeitsanalyse sowie die Handlungspriorisierung für die sensiblen Einrichtungen. Verwendete Daten: Sensible Einrichtungen, Lage im klimatischen Ausgleichs- oder Lastraum und Erreichbarkeit Cool-Spot im 250m-Erreichbarkeitsradius. Einordnung in Handlungsbedarfe. Original im Anhang.

6.3.1 Maßnahmen Handlungsbedarf

Ziel der Handlungspriorisierung ist es, eine Verbesserung der klimatischen Bedingungen rund um die Einrichtungen zu schaffen, sofern sie nicht in die grüne Kategorie „Kein Handlungsbedarf“ (+++) fallen. Bei schlechter Erreichbarkeit eines Cool-Spots bzw. bei Lage in einem Defizitbereich, muss es ermöglicht werden durch gewisse planerische Maßnahmen zügig und unbeschwerlich in einen kühleren, angenehmeren Bereich zu gelangen (siehe Tabelle 11).

Tabelle 11: Handlungspriorisierung für die sensible Einrichtungen.

		Indikator	Kategorisierung
		Einrichtung im 250m Radius zum Cool-Spot Ja / Nein	Lage der Einrichtung 1 = Potenzialbereich 2 = neutral 3 = Defizitbereich
			Priorisierung nach --- sehr hoher Handlungsbedarf - / -- Hoher Handlungsbedarf + / ++ niedriger Handlungsbedarf +++ kein Handlungsbedarf
Möglichkeiten	Nein	3	---
	Ja	3	--
	Nein	2	-
	Ja	2	+
	Nein	1	++
	Ja	1	+++

Als gutes Beispiel kann hier der Ansatz des „100-Bäume-Programms“ gewertet werden. Dieses Maßnahmenpaket der Stadt Hennef sieht vor 100 Bäume in das Stadtgebiet zu pflanzen. Die Priorisierung dient als gutes Hilfsmittel, an welchen Stellen die ersten Pflanzaktionen zu empfehlen sind. Abbildung 14 zeigt die Standorte der 100 geplanten Baumpflanzungen. Vor allem die Standorte im roten und violetten Bereich sollten zeitnah realisiert werden, eine Grünvernetzung wird empfohlen.

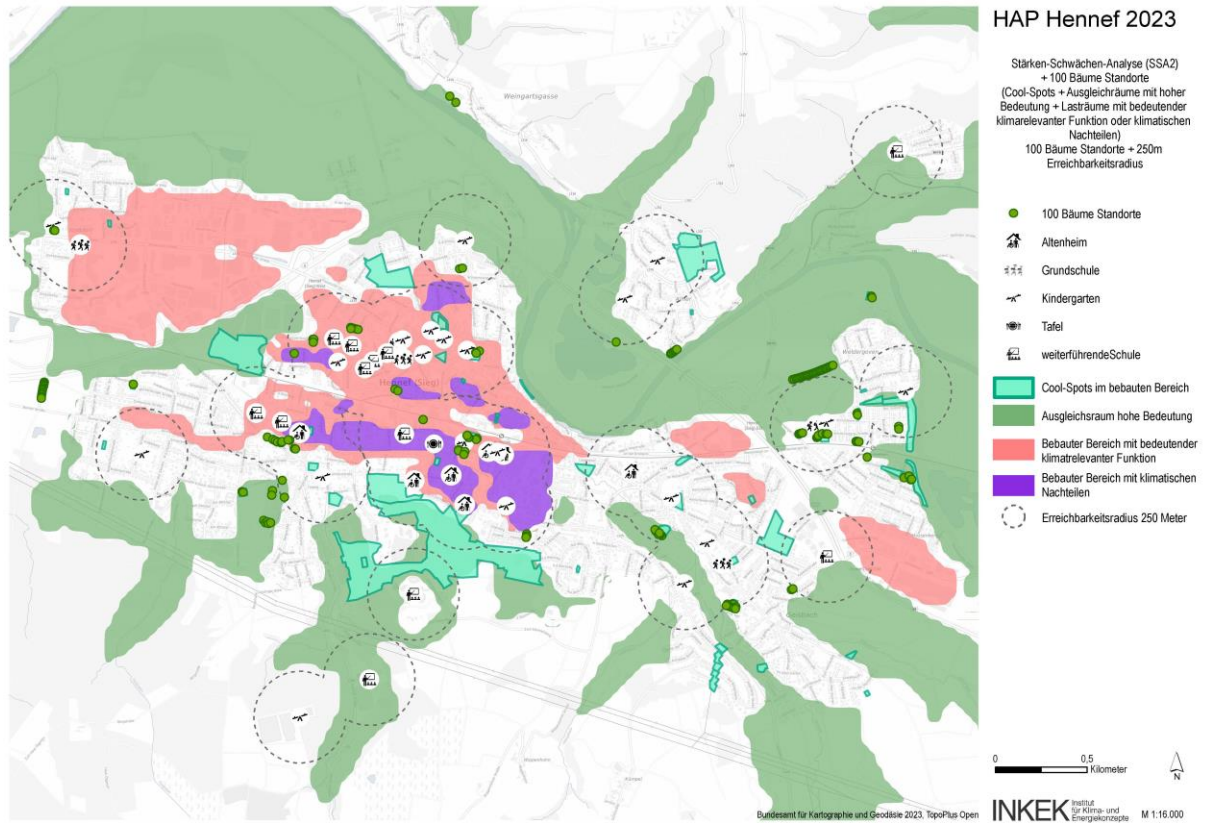


Abbildung 14: Stärken-Schwächen-Analyse 2 der Ausgleichs- und Lasträume mit Cool-Spots und Erreichbarkeitsradius im Innenstadtbereich Hennefs plus Vorschläge für Standorte des 100-Bäume-Pflanzprogramms. Original im Anhang.

Tabelle 12 ergänzt die in Tabelle 11 genannten Kategorien um Maßnahmen, damit die sensiblen Einrichtungen mit Handlungsbedarf eine bioklimatische Entlastung in ihrer Nähe erfahren.

Tabelle 12: Handlungspriorisierung für die sensible Einrichtungen mit Maßnahmen.

Indikator		Kategorisierung	Maßnahmen
Einrichtung im 250m Radius zum Cool-Spot Ja / Nein	Lage der Einrichtung	Priorisierung nach	
	1 = Potenzialbereich 2 = neutral 3 = Defizitbereich	--- sehr hoher Handlungsbedarf -- Hoher Handlungsbedarf + ++ niedriger Handlungsbedarf +++ kein Handlungsbedarf	
Möglichkeiten	Nein	3	--- Cool-Spot in Nähe erschaffen Grünschnitten zum Cool-Spot schaffen Verschattung mit Sitzmöglichkeit in unmittelbarer Nähe zur Einrichtung schaffen Trinkwasserspender aufstellen
	Ja	3	-- Einzelne Bäume pflanzen und Sitzmöglichkeit aufstellen Trinkwasserspender aufstellen
	Nein	2	- Grünschnitten zum Cool-Spot schaffen Sitzmöglichkeiten schaffen Trinkwasserspender aufstellen
	Ja	2	+ Einzelne Bäume pflanzen und Sitzmöglichkeit aufstellen
	Nein	1	++ Sitzmöglichkeiten schaffen
	Ja	1	+++ -

Die genannten Maßnahmen sind exemplarisch zu verstehen. Ein rechtlich einklagbarer Anspruch auf die Realisierung von Vorsorge-Maßnahmen besteht nicht.

Die gezeigten Analysen geben Rückschlüsse auf Handlungserfordernisse, so dass die Überwärmung, verursacht durch die städtische Bebauung, reduziert werden kann. Bei Wetterlagen mit hohen Temperaturen und Hitzewellen sind flächendeckend Regionen betroffen und es werden Hitzewarnungen des Deutschen Wetterdienstes herausgegeben.

7. Warnstufen des DWD

Der Deutsche Wetterdienst (DWD) gibt auf Ebene der Landkreise Hitzewarnungen für starke Wärmebelastung, die mindestens zwei Tage andauert, heraus. Zusätzlich zur Wärmebelastung tagsüber fließt die nächtliche Abkühlung in die Berechnung mit ein. Die Warnstufe 1 wird ausgerufen, sobald die Gefühlte Temperatur am Nachmittag bei ca. 32°C oder darüber liegt (=starke Wärmebelastung). Abbildung 15 zeigt die zugehörige Karte des DWD bei Hitzewarnstufe 1 (hier am 20. Juni 2023 für Hennef). Die Farbe violett (hell) entspricht also Warnstufe 1. Die Warnstufe 2 wird bei extremer Wärmebelastung von über 38°C Gefühlte Temperatur herausgegeben (violett dunkel) (DWD 2023a).

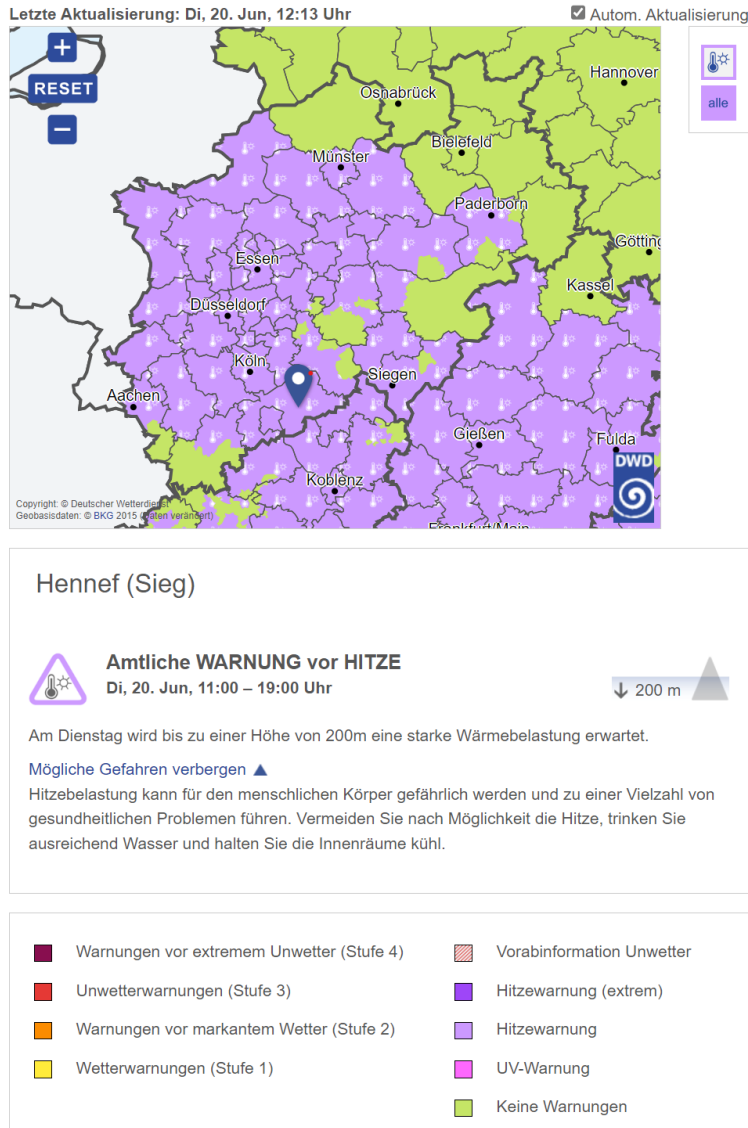


Abbildung 15: Beispiel für eine Amtliche Warnung Hitze (Warnstufe 1) des DWD für Hennef (Sieg). Hier am 20. Juni 2023 (Wetter und Klima - Deutscher Wetterdienst - Warnkarte Nordrhein-Westfalen (dwd.de)).

8. Verantwortlichkeiten im Hitzefall

Grundsätzlich liegt die Verantwortlichkeit für Gesundheitsvorsorge beim Rhein-Sieg-Kreis und den übergeordneten Dienststellen. In Katastrophenfällen, die bei Extremwetterereignissen wie Überflutung als Folge von Starkregen ausgerufen werden können, ist ebenso die Kommune verantwortlich. Dagegen ist es im Fall von Hitze wichtig, dass ein hohes Maß an Eigenverantwortlichkeit, Verantwortung der Träger von Einrichtungen sowie ein wünschenswertes Klima des Aufeinander-Achtens und der Solidarität (zum Beispiel unter Bekannten, Nachbarn, Kirchengemeinden, Verwandten) innerhalb der Bevölkerung Hennefs gelebt wird. So gilt es bei Hitze für die Bevölkerung sich an die Grundregeln des DWD zu halten. Diese sind unter Kapitel 9.3 und 9.4 zu finden und per Warn-App des DWD oder in den Medien zu erhalten. Weitere Informationen zu Klima, Wetter, Unwetter oder Extremwetterereignissen sind vom DWD und Gesundheitstipps vom Landeszentrum Gesundheit NRW zu erfahren.

9. Maßnahmen und Zuständigkeiten

Im Folgenden werden Maßnahmen zur Vorbereitung auf den Sommer, während des Sommers sowie Akutmaßnahmen während starker Hitze (Grundregeln bei Warnstufen 1 und 2 des DWD) vorgestellt. Im Anschluss werden Maßnahmen für die langfristige Anpassung an Hitze erläutert.

Abbildung 16 veranschaulicht die verschiedenen Maßnahmen, die während Hitzeepisoden, aber auch in Vorbereitung auf den Sommer ergriffen werden müssen. Ein regelmäßiges Monitoring und die Evaluation der Durchführung dienen einer langfristigen Planung zur Anpassung an die Hitze.

Wie bereits unter Kapitel 7 beschrieben, bedürfen Warnstufen 1 und 2 besonderen Maßnahmen. Dies betrifft vor allem die vulnerablen Gruppen, da sie sich unter Umständen nicht selbstständig helfen können. Hier beginnt die sogenannte Risikokommunikation. Die Zuständigkeiten müssen insbesondere bei starker und extremer Hitze geklärt sein, damit die Kommunikation reibungslos funktioniert. Das heißt, akute Maßnahme wie viel Trinken, sich im Kühlen aufhalten und die Medikamenteneinnahme anpassen, müssen durch zuvor festgelegte Institutionen (und entsprechend ernannte Personen) angeordnet und anschließend begleitet werden. Für Bereiche wie Arztpraxen, Kindergärten, Krankenhäuser, Pflegeeinrichtungen oder Schulen sollten darüber hinaus eigene Hitzeschutzpläne erstellt werden. Solche Pläne greifen im Anschluss an die übergeordneten Maßnahmen dieses Hitzeaktionsplans.

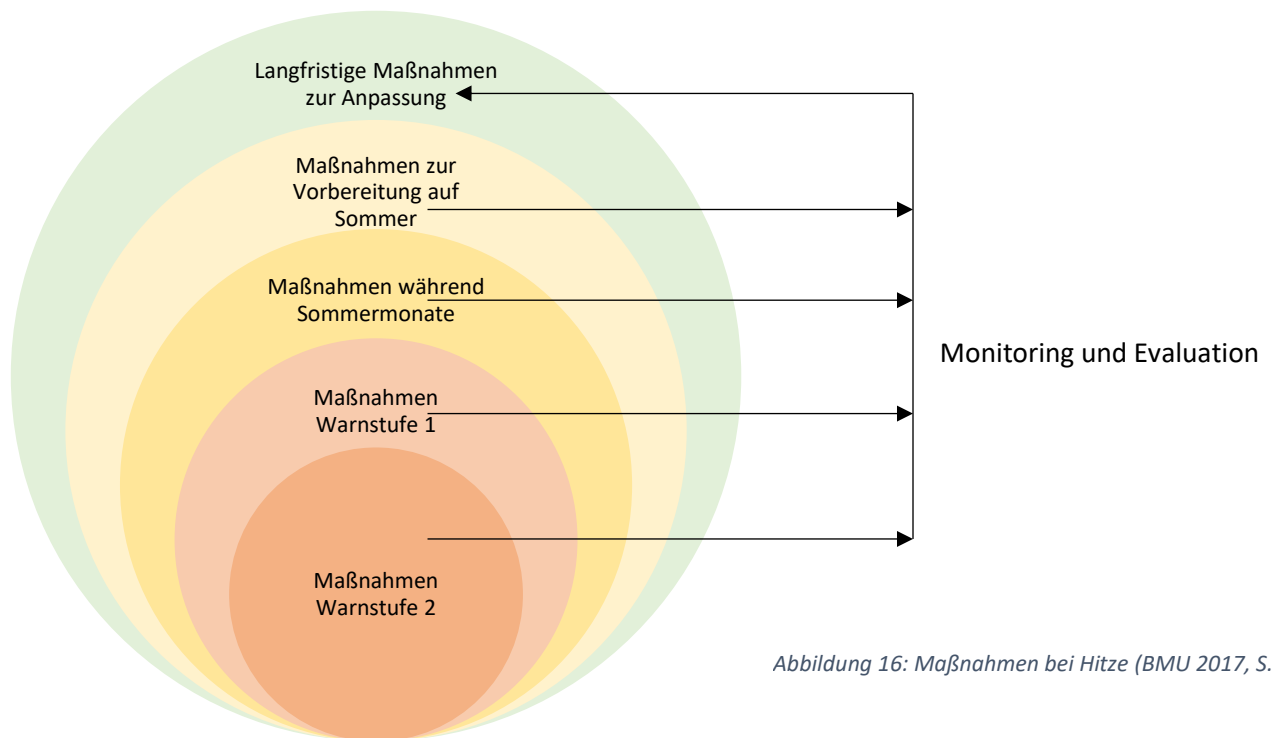


Abbildung 16: Maßnahmen bei Hitze (BMU 2017, S. 9).

9.1 Maßnahmen zur Vorbereitung auf den Sommer

- Zugänglichkeit, Pflege der Cool-Spots überprüfen, Instandhaltung
- Liste / Karte Cool-Spots veröffentlichen, weitere Cool-Spots sammeln und eintragen:
 - Auen
 - Freibäder
 - Friedhöfe
 - Grünflächen
 - Kirchen
 - Parks
 - Seen und andere Gewässer
 - Spielplätze
- Ortsbegehungen von Hot-Spots / Aufenthaltsorten / betroffenen Wohngebieten
- Ortsbegehungen von Cool-Spots
- Bereits vor Beginn einer Hitzewelle (oder auch allgemein heißer Tage) haben sich die relevanten Akteure bereits abgestimmt: Lessons learned aus vergangener Jahr / letzter Hitzeperiode
- Gibt es neue Bauten / Unterkünfte, die nun in Planung miteinbezogen werden müssen?
- Regelmäßige Lagebesprechungen während Hitzewelle: wer kommt dann zusammen? Verantwortlichkeiten müssen geklärt sein, Situation in Krankenhäusern, Arztpraxen, Altenpflege ansprechen, kommen alle zurecht? Situation neu bewerten, wer muss was tun?
- Relevante Akteure: Gesundheits- und Sozialbereich; Verantwortliche aus Kita, Schulen, Arbeitgeber; Hitzebeauftragte; Stadtverwaltung
- Kurzschulungen für Ärzte in Krankenhäusern
- Kühle Räume suchen (Aufgabe der Kommune), Stühle vor Supermärkten und Arztpraxen aufstellen
- Nachbarschaftshilfen organisieren: Demenzkranke, Obdachlose, Alleinlebende einbeziehen
- Arbeitgeber, Arbeiten in Innenräumen: §618 BGB: Pflicht zu Schutzmaßnahmen; ASR A3.5 Raumtemperatur (Technische Regel für Arbeitsstätten) nach Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Laut ASR A3.5 gilt eine Raumhöchsttemperatur von 26°C. Bei über 30°C muss der Arbeitgeber für kühlende Maßnahmen sorgen.
- Im Freien Arbeitende; Arbeitgeber: Derzeit gibt es keine rechtlichen Regelungen bezüglich der Arbeit im Freien bei Hitze und auch keine Obergrenze für Arbeit im Freien bei Hitze. Schutzmaßnahme beachten und im Akutfall Notfallmaßnahmen einleiten.

Das Bundesumweltministerium und die GAK erstellten 2017 Handlungsempfehlungen zur Erstellung von Hitzeaktionsplänen, die auch Vorschläge zum Kühlhalten von Innenräumen beinhalten (BMU 2017, Seite 18 des Dokuments):

Mittelfristige Maßnahmen - Gebäude bezogene Kühlungsmaßnahmen:

- *Installation von Rollläden, Außenjalousien, Blendläden mit Luftschlitzen, Markisen und Sonnensegeln*
- *Wand- und Dachisolierungen schützen nicht nur im Sommer vor dem Aufheizen der Gebäude, sondern im Winter auch vor der Auskühlung der Räumlichkeiten.*
- *Mikroklimatische Abkühlungseffekte können für Innenräume auch durch Dach- und Fassadenbegrünung sowie durch Laubbäume an Straßen, in Gärten und Grünanlagen erzielt werden.*
- *Der Einbau technischer Kühlverfahren (auch Klimaanlage) sollte bei jeder Renovierung z.B. von Krankenhäusern, Alten- und Pflegeheimen in Betracht gezogen werden.*

Außerdem sollten ebenso „**Maßnahmenpläne für Einrichtungen zur Vorbereitung** auf Hitzeereignisse (...) entwickelt werden für:

- *Alten- und Pflegeheime*
- *Einrichtungen für Menschen mit körperlichen und geistigen Einschränkungen*
- *Krankenhäuser, Not- und Rettungsdienste*
- *Einrichtungen zur Rehabilitation*
- *Schulen*
- *Kindertageseinrichtungen*
- *bestimmte Arbeitsstätten (ibid, S. 21)“*

9.2 Maßnahmen während der Sommermonate

- Liste / Karte Cool-Spots veröffentlichen und bekannt machen, weitere Cool-Spots sammeln und eintragen:
 - Auen
 - Freibäder
 - Friedhöfe
 - Grünflächen
 - Kirchen
 - Parks
 - Seen und andere Gewässer
 - Spielplätze
- Freibad-Mitfahrgelegenheit: App bekannt machen
- Liste / Karte mit Trinkwasserspender veröffentlichen und bekannt machen, weitere Orte der Trinkwasserspender sammeln und eintragen; Instandhaltung
- Auflistung möglicher Warneinrichtungen oder Anlaufstellen für Informationen, so dass die Stadtbevölkerung frühzeitig sensibilisiert und gewarnt werden kann.
- Beachtung der Warnstufen des DWD (siehe Kapitel 7)
- Gaststätten, Apotheken, Arztpraxen dazu aufrufen, kostenlos Wasser und/oder Schattenplätze zur Erholung anzubieten (möglicherweise dazu stadtbekanntes Logo entwickeln, um Wiedererkennungswert zu schaffen)

Das Bundesumweltministerium und die GAK erstellten 2017 Handlungsempfehlungen zur Erstellung von Hitzeaktionsplänen, die auch Vorschläge zum aktiven Kühlhalten von Innenräumen beinhalten (BMU 2017, Seite 18 des Dokuments):

Aktive Kühlung von Innenräumen:

- *Klimaanlagen (auch mobile Geräte) für den privaten Bereich sind nur dann zu empfehlen, wenn andere Maßnahmen nicht zum Erfolg führen und alle baulichen und technischen Möglichkeiten ausgeschöpft sind. Durch ihren hohen Stromverbrauch und die Abgabe von Wärme an die Außenluft tragen sie zum Klimawandel und zu einer weiteren Aufheizung der allgemeinen Atmosphäre im Außenbereich vor allem in Städten (Wärmeinseleffekt) bei.*

9.3 Maßnahmen bei Warnstufe 1 (Grundregeln 1)

Die Warnstufe 1 des DWD wird bei einer Gefühlten Temperatur von ca. 32°C oder darüber am Nachmittag ausgesprochen. Maßnahmen des DWD beinhalten folgende Grundregeln (DWD 2023a):

1. Meiden Sie die Hitze!

Gehen Sie nicht in die direkte Sonne!

Gehen Sie nicht in der heißesten Zeit (nachmittags) nach draußen!

Verschieben Sie körperliche Aktivität im Freien auf die frühen Morgenstunden!

2. Halten Sie Ihre Wohnung kühl!

Lüften Sie nur dann, wenn es draußen kühler ist als drinnen!

Vermeiden Sie tagsüber direkte Sonneneinstrahlung!

3. Halten Sie Ihren Körper kühl und achten Sie auf ausreichende Flüssigkeits- und Elektrolytzufuhr!

Tragen Sie luftige, helle Kleidung und eine Kopfbedeckung!

Nehmen Sie eine kühle Dusche oder ein kühles Bad!

Trinken Sie ausreichend und regelmäßig!

Ältere Menschen sind aufgrund veränderter Thermoregulation eventuell bereits bei ca. 36°C Gefühlter Temperatur von der Hitze erschöpft. Sie werden in Warntexten u.U. hier bereits explizit angesprochen sich an die Regeln zu halten.

Auf Landkreisebene kann auf den Internetseiten des DWD sowie in der DWD-Warn-App die Warnung für den Rhein-Sieg-Kreis angegeben werden. Die Warnung betrifft automatisch auch die Stadt Hennef samt aller Ortsteile.



Erholen Sie sich unter Bäumen, bestenfalls mit Sitzmöglichkeit. Hier Rathaus Hennef in der Frankfurter Straße mit Bücherecke.

Für die Bewohner*innen Hennefs gilt es alle genannten Grundregeln anzuwenden. Zusätzlich sollten:

- Cool-Spots aufgesucht,
- Hot-Spots bzw. heiße Bereiche gemieden und
- sich um Angehörige, Bedürftigen, Nachbarn gekümmert werden.
- Fenster schließen und verschatten.
- Nutzen Sie Ventilatoren bis 35°C.
- Die Raumtemperatur sollte tags < 32 °C und nachts < 24°C liegen.
- Schlafen Sie im kühlestem Raum der Wohnung.
- Fächern Sie sich kühlere Luft zu.
- Kühlen Sie Arme, Beine, Stirn, Nacken mit fließendem kühlem Wasser.
- Sonnenschutz vor Sonnen- und UV-Strahlung (Kopfbedeckung und Sonnencreme) verwenden.
- Kontaktieren Sie Ihren Arzt, sollten sie Medikamente einnehmen, um Hitzeverträglichkeit zu prüfen.
- Lagern Sie Medikamente ordnungsgemäß.

Das Bundesumweltministerium und die GAK erstellten 2017 Handlungsempfehlungen zur Erstellung von Hitzeaktionsplänen, die auch Vorschläge zum kurzfristigen Kühlhalten von Innenräumen beinhalten (BMU 2017, Seite 18 des Dokuments):

Kurzfristige Maßnahmen - Empfehlungen zum Verhalten sowie einfache technische Möglichkeiten:

- *Insbesondere bei direkter Sonneneinstrahlung ist ein Verdunkeln/Verschatten durch Vorhänge, Jalousien, Markisen, Sonnenschirme, Fenster- oder Rollläden zu empfehlen.*
- *Innerhalb eines Hauses/einer Wohnung sollten kühle Räume aufgesucht werden.*
- *Ventilatoren können eingesetzt werden, falls dies vertragen oder als angenehm empfunden wird.*
- *Das Lüftungsverhalten sollte im Fall ausgeprägter Hitze angepasst werden:*
- *So ist es zweckmäßig, nur während der kühleren Nacht- und Morgenstunden die Fenster zu öffnen und zu lüften. Je nach Situation des Umfeldes ist es sinnvoll, vor den entsprechenden Fenstern Mückenschutzgitter anzubringen.*
- *Wärme abgebende Geräte sollten möglichst nicht verwendet werden, da sie zu einer zusätzlichen Wärmebelastung führen können.*

9.4 Maßnahmen bei Warnstufe 2 (Grundregeln 2)

Ab einer Gefühlten Temperatur von über 38°C am Nachmittag gibt der DWD die Warnstufe 2 heraus. Auch hier gelten die Grundregeln wie bei Warnstufe 1. Zusätzlich werden ältere Menschen im Warntext angesprochen, sich an diese Regeln zu halten. Da der städtische Wärmeinseleffekt sich bei extremer Hitze zusätzlich verstärkt und die nächtliche Abkühlung eingeschränkt ist bzw. nicht ausreicht, um Innenräume zu kühlen, kann ein erholsamer Schlaf nicht gewährleistet sein. Für Städte mit einer Einwohnerzahl ab 100.000 werden entsprechende Warntexte vom DWD formuliert.

Es gelten die Maßnahmen unter 9.3 sowie:

- Heiße Bereiche meiden.
- Cool-Spots aufsuchen, sofern Innenräume unangenehm warm sind.
- Sich um Angehörige, Bedürftige, Nachbarn kümmern.
- Kontaktieren Sie Ihren Arzt, sollten sie Medikamente einnehmen.
- Für Arbeitgeber, Kita- und Schulleitungen, Pflegedienste, Ärzte gilt: Informationskaskade beachten bzw. eigene Hitzeschutzmaßnahmen verhängen.
- Konkrete Pflege- und Betreuungsmaßnahmen in der ambulanten Pflege könnten sein (BMU 2017, S. 21):
 - Anpassung und Überwachung des Trinkverhaltens
 - Anpassung der Ernährung
 - Anpassung der Kleidung, z.B. bei pflegebedürftigen Personen
 - Anpassung der Medikation
 - Tageszeitliche Anpassung der Aufenthalte an beschatteten Plätzen im Freien bzw. in kühlen Räumen
 - Anpassung der Freizeitaktivitäten



Bestenfalls halten Sie sich in kühlen Innenräumen auf. Falls Sie dennoch im Freien sind, suchen Sie kühle Orte auf, an denen Schatten herrscht, sobald Sie Abkühlung benötigen. Halten Sie sich möglichst im Grünen auf, denn Baumschatten und Wasser kühlen durch den Verdunstungseffekt.

9.5 Exemplarische Maßnahmen zur langfristigen Anpassung an den Klimawandel

Zur langfristigen Anpassung an die klimatischen Änderungen ist es aus Sicht der Stadtklimatologie ratsam die Planungshinweiskarte als Basis für Planungsmaßnahmen zu verwenden. Aus ihr werden basierend auf den teilweise komplexen klimatischen Funktionen (s. KAK) konkrete Hinweise für die Stadtplanung und die Stadtentwicklung abgeleitet. Dabei werden die klimatische Sensibilität und Wertigkeit unterschiedlicher Areale räumlich bestimmt. So ist es möglich, die Freiraumgestaltung gezielt zu planen und mögliche technische Infrastruktur zu verorten.

Laut der PHK für die Stadt Hennef, sind es vor allem die Innenstadtbereiche, die entweder mit hoher klimatischer Bedeutung oder gar Nachteilen belegt sind. Planungsmaßnahmen für **bebaute Gebiete mit bedeutender klimarelevanter Funktion** gehen daher mit einer *Vergrößerung des Vegetationsanteils und eine Betonung oder Erweiterung der Belüftungsflächen* einher. Des Weiteren sollten **bebaute Gebiete mit klimatischen Nachteilen** eine *Erhöhung des Vegetationsanteils, Verringerung des Versiegelungsgrads und Verringerung des Emissionsaufkommens, insbesondere des Verkehrs und der Feuerungsanlagen anstreben. Zudem wird eine Schaffung oder Erweiterung von möglichst begrünten Durchlüftungsbahnen empfohlen; damit ist u. U. die Entfernung oder Verlagerung störender Bauwerke verbunden* (siehe Kapitel 3.3.2).

Um darzustellen welche Maßnahmen konkret im Innenstadtbereich Hennefs zu einer kleinklimatischen Verbesserung führen können, wurden mittels PET (s.o.) an vier Standorten im Innenstadtbereich zwischen Marktplatz und Bahnhof mögliche Maßnahmen und deren mikroklimatischer Effekt simuliert. Abbildung 17 zeigt dabei die PET der Bestandssituation.



Abbildung 17: PET Bestand Innenstadt Hennef mit eingezeichneten Orten der simulierten Maßnahmen (rote Kreise).

9.5.1 Marktplatz mit Fontänenfeld

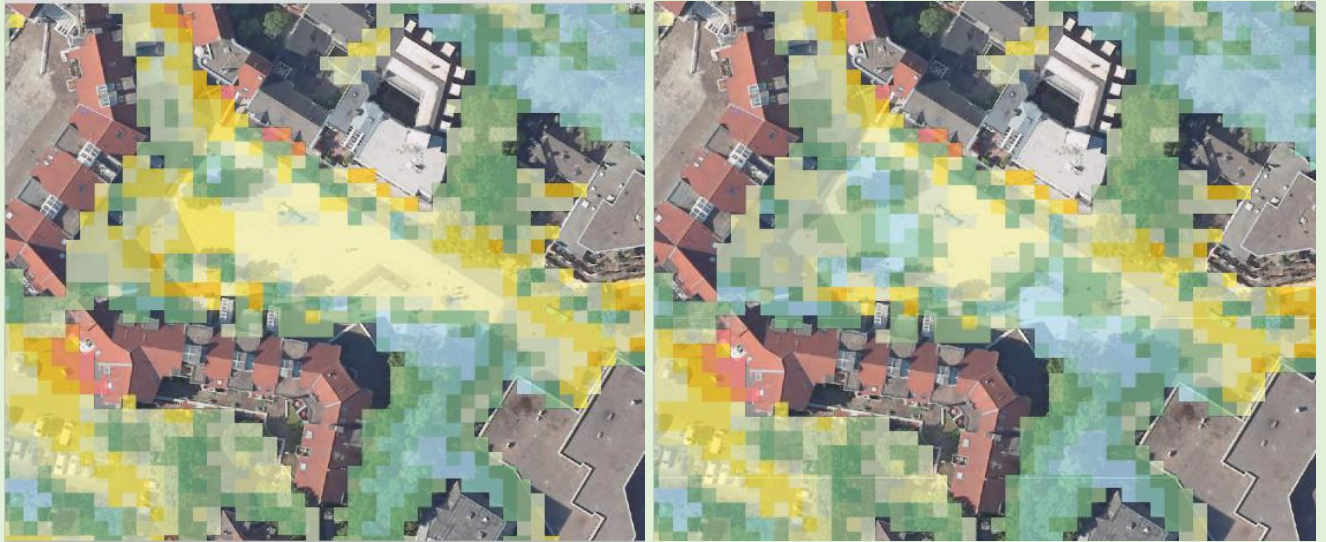


Abbildung 18: Vergleich der Maßnahmen auf dem Marktplatz. Links: Marktplatz ohne neue Maßnahmen. Rechts: Marktplatz mit Fontänenfeld.

Beschreibung der Maßnahmen

Die Maßnahmen für den Marktplatz basieren auf dem Vorschlag der Stadt mehr Bäume zu pflanzen und ein Fontänenfeld zu errichten. Sie umfassen in erster Linie die Ausstattung der Fläche mit Fontänen, die als Wasserspiel der Ästhetik dienen, aber auch den Platz beleben und kühlend wirken. Zusätzlich soll ein Trinkbrunnen aufgestellt werden. Dieser befindet sich zwischen den bereits bestehenden Bäumen. Zwei Bäume kommen am südlichen Ende des Platzes hinzu. Ebenso sind mobile Pflanzkübel eingeplant.

Bewertung der Maßnahmen

Die Nutzung von Fontänen, also Bewässerung des Platzes, reduziert die Oberflächentemperatur und hat einen Verdunstungseffekt, was sich kühlend auf den Menschen auswirkt. Die PET-Werte liegen also auf der Abbildung 18 rechts deutlich unter den Werten ohne Maßnahmen. Dieser Vorschlag ist demnach zu begrüßen. Auch die Errichtung von Trinkbrunnen ist sinnvoll. Sie liegen zentral und sind gut erreichbar für Menschen in der Innenstadt. Die Baumpflanzungen und das Aufstellen der mobilen Pflanzkübel sind ebenfalls klimawirksame Maßnahmen. Sie haben einen kühlenden Effekt (siehe grüne und blau Bereiche auf der Abbildung 18 rechts). Außerdem kommt die abgekühlte, befeuchtete Luft des Fontänenfeldes den Bäumen zugute, so dass sie schneller eine klimarelevante Kronengröße ausbilden. Dennoch gilt es zu bedenken, dass das Wasser für das Fontänenfeld nachhaltig verwendet werden sollte und eine Rasenfläche dem Betonsteinpflaster aus klimaökologischer Sicht vorzuziehen ist.

9.5.2 Marktplatz Straße

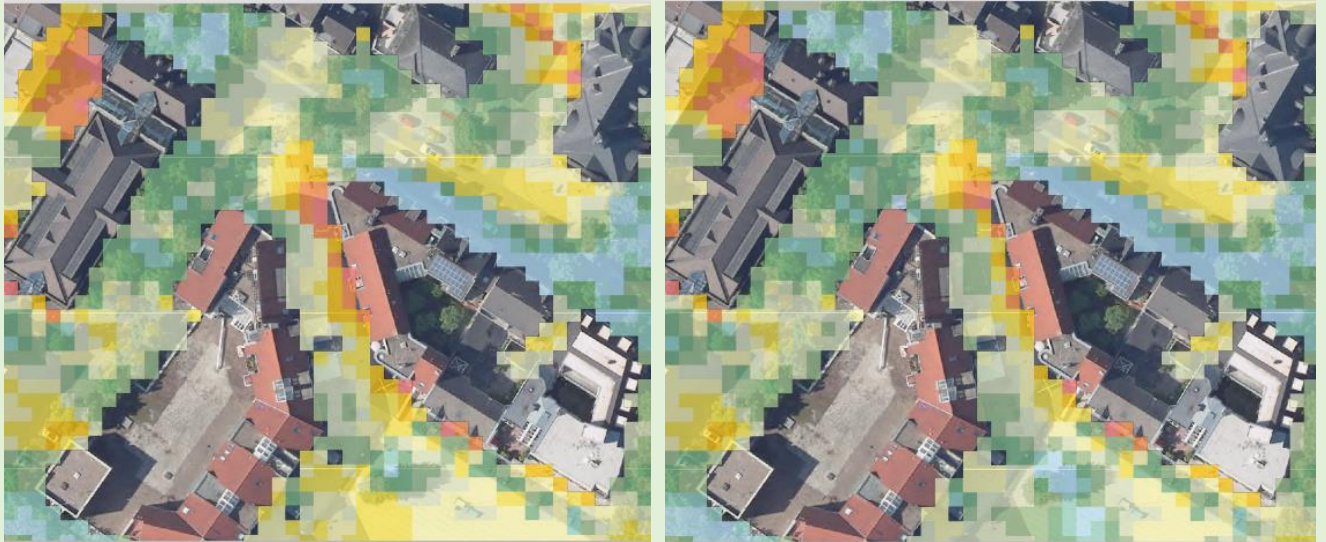


Abbildung 19: Vergleich der Maßnahmen des nördlichen Marktplatzes. Links: Straße ohne neue Maßnahmen. Rechts: Straße mit Fassadenbegrünung.

Beschreibung der Maßnahmen

Im Bereich der nordwestlichen Straße Marktplatz (in Richtung Frankfurter Straße / Ecke Lindenstraße) wurde eine Fassadenbegrünung entlang der westlichen Seite angenommen. Zusätzlich wurden mobile Pflanzkübel, wie bereits am Marktplatz vorgesehen mittig in der Straße platziert.

Bewertung der Maßnahmen

Es konnte eine Abkühlung dieses Teils des Marktplatzes festgestellt werden (siehe Abbildung 19 rechts). Der kühlende Effekt wirkt bis in den mittleren Bereich der Straße aus (grüne Bereiche). Auch konnten die hohen PET-Werte in Teilbereichen der gegenüberliegenden Fassade abgemildert werden.

9.5.3 Bahnhofsvorplatz

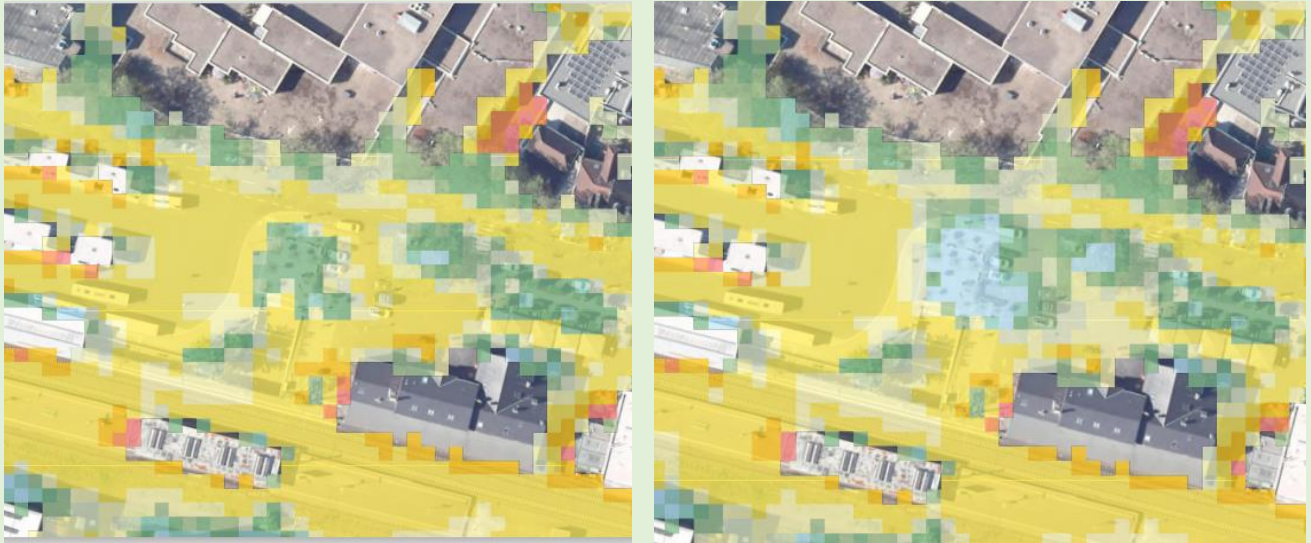


Abbildung 20: Vergleich der Maßnahmen auf dem Bahnhofsvorplatz. Links: Platz ohne neue Maßnahmen. Rechts: Platz mit zusätzlichen großkronigen Bäumen.

Beschreibung der Maßnahmen

Auf der Bahnhofstraße im Bereich des Bahnhofsvorplatzes wurden die bisherigen Baumpflanzungen (Kastanien mit regelmäßig geschnittener Krone sowie Zierkirschen) durch großkronige, großblättrige Bäume in der Simulation ersetzt.

Bewertung der Maßnahmen

Der Bahnhofsvorplatz ist von moderater Überwärmung geprägt, die vor allem durch die versiegelten Oberflächen entsteht. An besonders sonnenexponierten (mitunter Lee-)Lagen entstehen hohe PET-Werte, die zusätzlich durch Aufwärmung von Fassaden verstärkt werden. Die bisherigen Baumstandorte (Abbildung 20 links) sind dabei von geringeren PET-Werten geprägt. Allerdings bieten die bisher wenig hoch und dicht gewachsenen Bäume wenig kühlenden Schatten. Besonders auffällig ist die mögliche Abkühlung bzw. Reduktion der PET-Werte durch das Pflanzen von großkronigen, großblättrigen Bäumen, welche in Abbildung 20 (rechts) simuliert wurden. Der Effekt ist durch die blaue Farbe gekennzeichnet.

9.5.4 Place Le Pecq

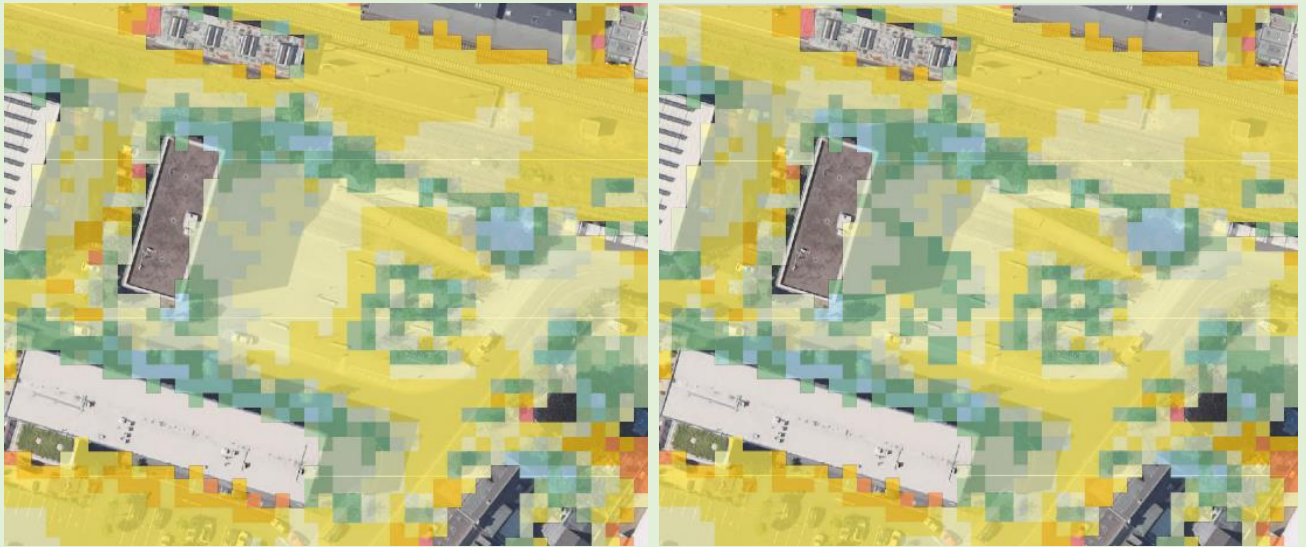


Abbildung 21: Vergleich der Maßnahmen am Place Le Pecq. Links: Place Le Pecq ohne neue Maßnahmen. Rechts: Place Le Pecq mit Sonnensegeln.

Beschreibung der Maßnahmen

Der Place LePecq liegt südlich des Bahnhofs Hennef und weist auf der östlichen Seite hohe PET-Werte im Tagesmittel auf. Dort wo bereits Bäume stehen, sind geringere Werte vorzufinden (grüne Bereiche). Es wurden hier auf der westlichen Seite des Platzes Sonnensegel und Kübelpflanzen simuliert.

Bewertung der Maßnahmen

Der Effekt der Sonnensegel ist eindeutig an dem entstandenen grüngefärbten Bereich auf der westlichen Seite zu erkennen (siehe Abbildung 21 rechts). Der Schatten der Sonnensegel verhindert eine Aufheizung und damit auch die Abstrahlung der Betonböden. Die geplante Maßnahme der Stadt den Platz durch Fahrradabstellmöglichkeiten mit PV-Überdachung umzugestalten, ist aus Klimaschutz- sowie Klimaanpassungsgründen begrüßenswert. So kann einer Überhitzung des Platzes ebenfalls entgegengewirkt und gleichzeitig die Solarstrahlung sinnvoll genutzt werden. Vor allem die Zeiten bis zum Nachmittag sind dabei besonders relevant, da anschließend der Gebäudeschatten der Hausnummer 1 dominiert. Ebenso ist es empfehlenswert durch Fassadenbegrünung und Entsiegelung der Überhitzung entgegenzuwirken sowie bei Starkregenereignissen für verbesserte Versickerung zu sorgen.

9.5.5 Mikroklimatische Bewertung aller Maßnahmen

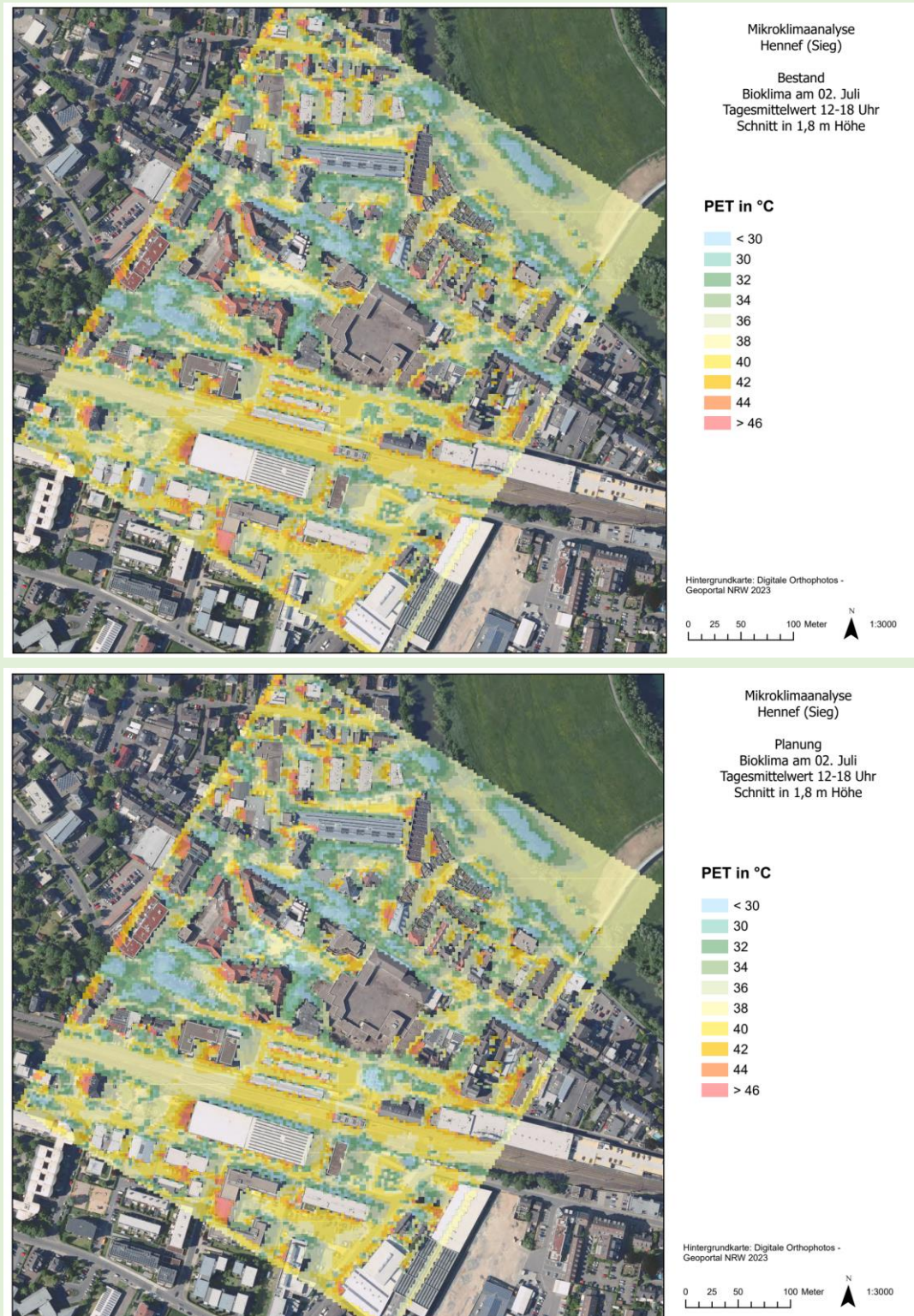


Abbildung 22: Vergleich PET Hennef Innenstadt. Oben: PET Bestand. Unten: PET Planung.

Die simulierten Planungen (siehe Abbildung 22 unten) des Fontänenfelds, der Fassadenbegrünungen, Baumpflanzungen und Aufstellen von Sonnensegeln ergeben einen mikroklimatischen Effekt, der sich mittels PET ausdrücken lässt. In einigen Bereichen kann sich der PET-Wert um mehrere °C verringern. Für den Menschen bedeutet dies eine merkliche Abkühlung bzw. insgesamt einen angenehmeren Aufenthalt in diesen Bereichen als zuvor im Tagesverlauf. Der Tagesmittelwert ist hier entscheidend um die Gesamtaufenthaltsqualität zu bestimmen. Die PET-Werte zu einzelnen Tageszeiten geben dann nur wenig Auskunft darüber, ob ein Platz generell eine hohe oder geringe Aufenthaltsqualität zu bieten hat (wohl aber ist es entscheidend, wenn ein Ort wie der vielfrequentierte Place Le Pecq zur Mittagszeit im Hochsommer nicht nutzbar ist). Durch die Darstellung der PET-Tagesmittelwerte ist es für die Stadtplanung nun möglich die Bereiche gesondert oder gar prioritär zu betrachten, die über den Tag verteilt hohe PET-Werte erreichen. Entsprechende Maßnahmen sollten vorrangig hier unternommen werden, um sich an Hitze anzupassen.

Das Bundesumweltministerium und die GAK erstellten 2017 Handlungsempfehlungen zur Erstellung von Hitzeaktionsplänen, die auch Vorschläge für langfristige Maßnahmen beinhalten, die auf Gebäudeebene sowie auf stadtplanerischer Ebene für Hitzeschutz bzw. Begrünung sorgen (BMU 2017, Seite 23 des Dokuments):

➤ **Gebäudebezogene Maßnahmen:**

- *Vorgaben entwickeln für den Hitzeschutz von Gebäuden (z.B. Thermoglas, in Fenster integrierte Lamellenjalousien, Beschattung durch Dachüberhänge, Verschattung von Dächern mittels Anlagen für solare Energiegewinnung).*
- *Technische bauliche Maßnahmen wie Belüftungstechnik, Wärme-/Kältetauscher, Raumventilatoren, evtl. auch Einsatz von Klimaanlage in besonders sensiblen Bereichen.*
- *Hitzeadäquate Gebäudeplanung bei Neubauten (Berücksichtigung u.a. der Architektur, des Breiten-/Höhenverhältnisses, der Bebauung entlang von Straßen sowie der Ausrichtung und Lage) im städtischen wie auch im ländlichen Raum.*
- *Verwendung von hitzereduzierenden und Vermeidung von hitzespeichernden Baumaterialien.*
- *Trinkwasserspender in Gebäuden und im öffentlichen Raum installieren.*
- *Einrichtung und Nutzung sogenannter „Cooling Centres“, z.B. öffentliche, kühle Räumlichkeiten, z.B. in Behörden, Einkaufspassagen, Kirchengebäuden, Büchereien und Bahnhöfen.*

➤ **Stadt- und bauplanerische Maßnahmen:**

- *Erhalt oder Schaffung von schattenspendenden Grünanlagen und Parks bestenfalls mit kühlenden Verdunstungsflächen wie Wasserflächen oder -spielen.*
- *Einrichten von großzügigen Schattenplätzen (baulich mittels Pavillons, Außendächern, Markisen, feststehenden Sonnenschirmen oder Sonnensegeln, grünplanerisch durch Neuanpflanzungen oder den Erhalt von Baumbeständen mit dichten Blattkronen).*
- *Einrichten von Befeuchtungsanlagen in Außenanlagen und für Terrassen.*
- *Hitzereduktion durch Freihalten bzw. Schaffen von Luftleitbahnen und Kaltluftentstehungsgebieten.*
- *Reduzierung des Versiegelungsgrades von offenen und öffentlichen Plätzen zur Vermeidung der Entstehung von hohen Hitze- und UV-Belastungen aufgrund von Reflexion.*
- *Förderung von Baum- und Buschpflanzungen und Dachbegrünungen (hier auf allergenarme und hitze-/trockentolerante Pflanzen achten).*
- *Einrichten von schattenspendenden Vordächern und Überdachungen, vorzugsweise mit Materialien, die auch die Belastung durch UV-Strahlung reduzieren.*
- *Einrichtung von fest installierten Trinkwasserspendern im öffentlichen Raum.*

10 Sicherstellung der Durchführung und weiteres Vorgehen Hitzeaktionsplanung

Wie kann eine erfolgreiche Durchführung der Hitzeaktionsplanung sichergestellt werden?

Der Stadt Hennef ist an einer nachhaltigen, klimasensiblen Stadtentwicklung gelegen. Dies beweisen nicht zuletzt Maßnahmen wie das 100-Bäume-Programm oder das Nutzen von KAK und PHK. Um die Hitzeaktionsplanung erfolgreich zu implementieren und die Maßnahmen sinnvoll wirken zu lassen, ist das Klimaanpassungsmanagement der Stadt ein geeignetes Amt. Sinnvollerweise wird von dort aus in der Zukunft die Leitung des Hitzemanagements ausgehen, aber auch Schulungen und Dokumentation organisiert und Netzwerke aufgebaut und gepflegt. Die Evaluation der Maßnahmen ist eine ebenso wichtige Aufgabe (siehe Kapitel 10).

Wie weitermachen?

Es gibt zahlreiche Möglichkeiten einen Hitzeaktionsplan weiterzuentwickeln. Dazu können neue Evaluationsmethoden, das Einsetzen von mehr Personal, oder die Erstellung von Steckbriefen zu den „Lessons Learned“ gehören. Ein Punkt, der dabei für eine transparente und nachhaltige Stadtentwicklung entscheidend ist, ist die Bürgerbeteiligung. Sie ermöglicht es, dass Bürger*innen ihre Erfahrungen mit Hitzewellen, sowie ihre Wünsche und Bedürfnisse mitteilen und so an Verbesserungen oder gar neuen Maßnahmen mitarbeiten können. Aufbauend auf der Betroffenheitsanalyse in diesem HAP, ist es nun möglich die von Hitze besonders betroffenen Gebiete, Einrichtungen und natürlich Bevölkerungsgruppen mit in weitere Planungen und Aktionen einzubinden. So wird die Hitzeaktionsplanung transparent in Zusammenarbeit mit den Betroffenen gestaltet, sodass eine gemeinsame „Anpassung“ an Hitze, Klimawandel und Extremwetterereignisse erfolgen kann.

10.1 Mögliche Formen der Bürgerbeteiligung

Eine Kommunikationskampagne sollte das gezielte Ansprechen von Experten und vulnerablen Gruppen beinhalten. So ist es möglich ein Netzwerk zu bilden und dies auch zukünftig (z.B. durch gemeinsame Informationsveranstaltungen und Fortbildungen zu erhalten oder gar zu erweitern).

Weitere Vorschläge für Bürgerteilungen, die in der Expertenbefragung genannt und teilweise durch andere Kommunen bereits erfolgreich durchgeführt wurden:

- Hitzespickzettel, Flyer, Infomaterial
- Hitzeschutzkonzepte für Einrichtungen gemeinsam mit Bewohnern erstellen
- Karten, Hitzespaziergänge, Rikschafahrten zu Cool-Spots
- Erleichterungen für Mitfahrgelegenheiten von Hennef zu den Freibädern in den Nachbarkommunen per App „Kommuter“
- Runde Tische zum Austausch innerhalb der vulnerablen Gruppen, aber auch zusammen mit anderen Gruppen, um Erfahrungen auszutauschen, voneinander den Umgang mit Hitze zu lernen, neue Formate zu erproben: Kapazitäten bündeln, Bürger vernetzen, Kosten sparen
- Themen-Stände für Bürger und Experten zum Diskutieren

10.2 Gesundheits- und Eigenvorsorge

Die folgende Tabelle 13 bietet einige Informationen für die Bevölkerung, wie man sich bei Hitze im Allgemeinen verhalten sollte, wie man selbst Vorsorge in Innenräumen und an Gebäuden treffen kann sowie zu hitzebedingten Erkrankungen und wo diese Informationen zu finden sind. Die Informationen und Tipps zum richtigen Verhalten bei Hitze oder bei Krankheitssymptomen entstammen den Hitzeseiten des Landeszentrum Gesundheit NRW (Landeszentrum Gesundheit NRW 2023). Ergänzt wurde die Tabelle durch die Ergebnisse der Expertenbefragung und die darin enthaltenen Aussagen zu Maßnahmen, Umsetzung und Verantwortlichkeiten. Die Tabelle dient nicht dazu den eventuell nötigen Arztbesuch zu ersetzen, noch soll sie dazu animieren einen Arzt auch dann aufzusuchen, wenn dies nicht nötig ist. Vielmehr möchte mit dieser Tabelle im Vorfeld vor möglichen Gefahren durch Hitze gewarnt und aufgeklärt werden. Sie dient der Übersicht, aber kann nicht als vollständig deklariert werden.

Tabelle 13: Maßnahmen und Informationen im Fall von Hitze, Vorsorge, Krankheit.

... im Fall von ...	Maßnahme	Erste Informationen / Anlaufstelle
HITZE ALLGEMEIN		
Aufenthalt im Freien	Passen Sie Ihre Aktivitäten den Tageszeiten und Temperaturen an. Vermeiden Sie, möglichst, große Anstrengungen und halten Sie sich überwiegend an schattigen Orten auf. Meiden Sie die Mittagshitze im Freien und beschränken Sie Aktivitäten im Freien auf die Morgen- und Abendstunden.	Verhaltenstipps bei Hitze - LZG.NRW Karte Cool-Spots
Aufenthalt im Auto	Lassen Sie auf keinen Fall - auch nicht für sehr kurze Zeit - Kinder, ältere Menschen oder Haustiere im Auto zurück. Auch Sie selbst sollten es vermeiden, sich länger in einem aufgeheizten Auto aufzuhalten.	Verhaltenstipps bei Hitze - LZG.NRW
Durst / Trinken	Versuchen Sie über den Tag verteilt mindestens zwei Liter Flüssigkeit zu sich zu nehmen. Am besten eignen sich natriumhaltiges Mineralwasser, Kräuter- und Früchtetees sowie verdünnte Fruchtsäfte. Vermeiden Sie hingegen alkoholische, koffeinhaltige und stark gesüßte Getränke. Vermeiden Sie auch eiskalte Getränke, denn diese veranlassen den Körper, mehr Wärme zu produzieren. Trinken Sie jede Stunde etwas, auch wenn Sie (noch) keinen Durst verspüren. Falls Sie krankheitsbedingt nur wenig Flüssigkeit zu sich nehmen dürfen, kontaktieren Sie Ihre Ärztin oder Ihren Arzt, um die optimale Trinkmenge zu klären. Besuchen Sie ältere Angehörige, Nachbarinnen und Nachbarn, und haben Sie ein Auge auf deren Trinkverhalten.	Verhaltenstipps bei Hitze - LZG.NRW
Hunger / Essen / Lebensmittel	Essen Sie während des Tages mehrere kleine und leichte Mahlzeiten. Am besten sind viele Obst- und Gemüsesorten, wie Melonen, Gurken, Tomaten, Erdbeeren oder Pfirsiche. Diese weisen einen hohen Wasseranteil und wertvolle Mineralien auf, die Sie aufgrund des vermehrten Schwitzens besonders benötigen. Kühlen Sie Ihre Lebensmittel und verbrauchen Sie sie möglichst rasch. Bei warmen Temperaturen vermehren sich schnell Krankheitserreger wie zum Beispiel Salmonellen, die eine Lebensmittelvergiftung verursachen können.	Verhaltenstipps bei Hitze - LZG.NRW
Kühlung Innen / Lüften	Lüften Sie ausgiebig in den kühleren Morgen- und Abendstunden. Sinnvoll ist besonders das Querlüften (Öffnen gegenüberliegender Fenster und Türen). Verschließen Sie während des Tages die Fenster und vermeiden Sie durch Vorhänge und Rollläden eine direkte Sonneneinstrahlung. Schalten Sie Wärmequellen im Innenraum (zum Beispiel nicht benötigte elektronische Geräte und Lampen) ab.	Verhaltenstipps bei Hitze - LZG.NRW
Medikamenteneinnahme	Falls Sie Medikamente einnehmen, die mit dem Wärme- und Flüssigkeitshaushalt des Körpers in Verbindung stehen, kontaktieren Sie bitte Ihre Hausärztin oder Ihren Hausarzt, um die weitere Einnahme zu besprechen. Setzen Sie die Medikamente jedoch keinesfalls selbstständig ab.	Verhaltenstipps bei Hitze - LZG.NRW
Schwitzen / Kleidung / Abkühlung	Tragen Sie möglichst helle und luftige Kleidung aus Baumwolle oder anderen Naturfasern. Benutzen Sie zudem eine Sonnenbrille, einen Sonnenhut und Sonnencreme, mindestens Lichtschutzfaktor 20 für Erwachsene, 30 für Kinder. Bei Aufenthalt am Wasser ist ein sehr hoher Lichtschutzfaktor (50+) erforderlich (Bfs 2022). Duschen Sie sich eventuell kühl ab. Als Alternative zum Duschen können Sie Arm- und Fußbäder nehmen. Auch über die Handgelenke laufendes Wasser oder auf die Haut gelegte nasse Tücher wirken erfrischend.	Verhaltenstipps bei Hitze - LZG.NRW

VORSORGE ALLGEMEIN			
Innenraumausstattung	Ermöglichen Sie eine ausreichende Luftzirkulation.		Verhaltenstipps bei Hitze - LZG.NRW
	Nutzen Sie nach Möglichkeit Verdunklungsvorhänge, Jalousien, Plissees oder ähnliche Verschattungsmöglichkeiten.		Verhaltenstipps bei Hitze - LZG.NRW
	Pflanzen verbessern das Raumklima, da sie als natürliche Raumluftbefeuchter dienen und darüber hinaus Schadstoffe aus der Luft filtern.		Verhaltenstipps bei Hitze - LZG.NRW
	Nutzen Sie nach Möglichkeit effiziente elektrische Geräte, um die Wärmeproduktion zu verringern (Kühlschrank, Backofen, Kochherd, Geschirrspüler, Waschmaschine und Trockner, Leuchtmittel, PC-Monitor, Fernseher).		Verhaltenstipps bei Hitze - LZG.NRW
	Thermometer helfen dabei, die Raumtemperatur kontinuierlich zu erfassen.		Verhaltenstipps bei Hitze - LZG.NRW
Gebäudehülle	Außenliegender Sonnenschutz hilft dabei, die Innenraumtemperatur zu regulieren: Am Gebäude: Rollläden, Markisen, Schirme, Vordächer, Sonnenschutzverglasung, Fassadenbegrünung. Auf dem Gebäude: Photovoltaikanlagen, Dachbegrünung. Im Garten: Bäume und Sträucher.		Verhaltenstipps bei Hitze - LZG.NRW
	Energieeffiziente und dämmende Bausubstanzen: Dämmung: Kälteschutz ist Hitzeschutz, Speichermasse: Massive Wände, Böden, Decken.		Verhaltenstipps bei Hitze - LZG.NRW
	Beachten Sie in der Gebäudeplanung die Fenstergrößen und Fensterausrichtungen; so vergrößert sich mit zunehmender Fensterfläche und südlicher Ausrichtung die Sonneneinstrahlung in den Innenräumen.		Verhaltenstipps bei Hitze - LZG.NRW
	Passive Gebäudekühlung mit erneuerbaren Energien (zum Beispiel Erdkälte) oder Wärmepumpen beachten.		Verhaltenstipps bei Hitze - LZG.NRW
KRANKHEIT AKUTFALL	Symptom	Maßnahme	
Hitzeausschlag	Auftreten von roten Pickeln, Pocken oder kleinen Bläschen auf der Haut	Betroffene Stellen trocken und kühl halten	Hitzebedingte Erkrankungen (nrw.de)
Sonnenbrand	gerötete, unnormal warme und schmerzende Haut	Weitere Aufenthalte in der Sonne vermeiden, Schatten aufsuchen, Kühlen, evtl. mit einer Feuchtigkeit spendenden Lotion eincremen.	Hitzebedingte Erkrankungen (nrw.de)
Sonnenstich	starke Kopfschmerzen, Nackenschmerzen, Übelkeit, Schwindel und Erbrechen	Sofort kühlen, schattigen Ort aufsuchen, Kopf hochlagern. Kühle, feuchte Tücher an Armen und Beinen zur Linderung.	Hitzebedingte Erkrankungen (nrw.de)
Hitzekrämpfe	Muskelschmerzen oder -krämpfe durch die niedrige Salzkonzentration in den Muskeln sowie Schwäche, Kopfschmerzen und Übelkeit. Typi-	Aktivitäten einstellen, Hinsetzen an kühlen Ort, wenn möglich ein elektrolythaltiges Getränk zu sich nehmen. Aktivitäten auch nach Abklingen der Krämpfe für einige Stunden nicht wiederaufnehmen, um eine weitere Überanstrengung zu vermeiden. Suchen Sie eine Ärztin oder einen Arzt auf, wenn die Krämpfe länger als eine Stunde anhalten.	Hitzebedingte Erkrankungen (nrw.de) Klimawandel und Gesundheit (umweltbundesamt.de) Eventuell: Arzt aufsuchen.

	scherweise treten die Muskelbeschwerden in den Armen oder Beinen auf. Ein Hitzekrampf kann gleichzeitig mit einer Hitzeerschöpfung auftreten.		
Hitzeerschöpfung	langsam zunehmende Schwäche, blasse Haut, kalter Schweiß, Schwindel, Übelkeit, Fieber, eventuell auch Schüttelfrost, Verwirrtheit und Muskelkrämpfe	Körper durch kühle Dusche, kühles Bad oder kühle feuchte Tücher abkühlen. In Ruhe an einem angenehm kühlen, klimatisierten Ort aufhalten, leichte und bequeme Kleidung tragen, möglichst elektrolythaltige, nicht-alkoholische Getränke zu sich nehmen. Wenn sich die Symptome verschlimmern oder nach einer Stunde nicht abklingen, holen Sie ärztliche Hilfe.	Hitzebedingte Erkrankungen (nrw.de) Eventuell: Arzt aufsuchen.
Hitzekollaps	Kurzfristige Bewusstlosigkeit und Kollaps	Umgehend schattigen, kühlen Ort aufsuchen. Möglichst portionsweise salzhaltige Flüssigkeit trinken. Lagern Sie die Person flach und die Beine hoch. Rufen Sie umgehend eine Notärztin oder einen Notarzt!	Hitzebedingte Erkrankungen (nrw.de) Unbedingt Notarzt rufen!
Hitzschlag	Extrem hohe Körpertemperatur (oral gemessen über 39°C), trockene, heiße und rote Haut, große Unruhe, starke Kopfschmerzen, Verwirrtheit, Krampfanfälle. Bewusstseinstrübung bis hin zur Bewusstlosigkeit.	Sofort Notarzt verständigen bzw. rufen Sie die 112! Bringen Sie die betroffene Person an einen kühlen Ort und geben Sie, wenn möglich, etwas zu trinken. Öffnen Sie enge Bekleidung und kühlen Sie aktiv den Körper mit feuchten, kalten Tüchern oder Kältepackungen.	Hitzebedingte Erkrankungen (nrw.de) Klimawandel und Gesundheit (umweltbundesamt.de) Unbedingt Notarzt rufen!

11 Evaluation: Verantwortlichkeiten & Verfahren

Eine regelmäßige Evaluation des HAPs ist unerlässlich, um all das zu verbessern, was in der Vergangenheit nicht ausreichend gut verlief. Ziel ist es bisherige Aktionen und Maßnahmen zu reflektieren, aus den Erfahrungen zu lernen und ggf. neue oder verbesserte Angebote zu schaffen. Dazu gehört auch die Evaluation der Verantwortlichkeiten: Wer ist noch im Amt, wer eventuell ausgeschieden? Ist jemand neues besser auf gewisse Situationen vorbereitet (zum Beispiel durch Weiterbildungsangebote)? Wer ist überfordert mit seiner Aufgabe, weshalb und wie kann dies geändert werden?

Es gibt eine Vielzahl von Themen, die unter den Punkt Evaluation fallen. Wichtig ist vor allem, dass sich jeder seiner Verantwortung bewusst ist, d.h.: nach jedem Sommer beginnt die Vorbereitung auf den nächsten Sommer und daher eine Reflektion der vergangenen Aktionen, Maßnahmen, Handlungen. Nicht nur diese, sondern auch die sogenannten „Lessons Learned“ sollten erfasst und schriftlich dokumentiert werden. Auch der Austausch mit anderen Kommunen kann hier hilfreich sein bzw. wird durch eine regelmäßige Dokumentation ermöglicht.

Das Bundesumweltministerium und die GAK erstellten 2017 Handlungsempfehlungen zur Erstellung von Hitzeaktionsplänen, die auch Vorschläge für Monitoring und Evaluation beinhalten (BMU 2017, Seite 25 des Dokuments):

1. **Monitoring:**

Um die gesundheitlichen Auswirkungen einer Hitzeperiode wirkungsvoll zu überwachen, müssen die Daten zeitnah zur Verfügung stehen. Dies dient dazu, Anpassungen an Hitzeperioden und Gegenmaßnahmen einschließlich einer besseren Information der Bevölkerung ergreifen zu können.

Des Weiteren kann auf diese Weise die Wirksamkeit von Interventionsmaßnahmen bewertet werden.

Die für diese zeitnahen Auswertungen erforderlichen Daten stammen z.B. aus folgenden Quellen:

- o Notaufnahmen und Aufnahmeregister der Krankenhäuser*
- o Rettungsdienste*
- o Ärztliche Bereitschaftsdienste*
- o Notfalltelefone*
- o Standesämter, Statistische Landesämter (Anzahl Todesfälle)*

2. **Daten:**

Wichtig ist, dass überhaupt Daten erhoben werden. Es sollte eine Erhebung tagesbezogener Morbiditäts- und Mortalitätsfälle für die spätere Untersuchung von Expositions-Effektbeziehungen erfolgen, auch unter Berücksichtigung kombinierter Gesundheitswirkungen von sommerlicher Hitze und verstärkter Verunreinigung der Luft.

Die Informations- und Datensammlung könnte aus folgenden Quellen erfolgen:

- o Notaufnahmen und Aufnahmeregister der Krankenhäuser*
- o Notdienste*
- o Krankenkassen*
- o Gesundheitsämter, Standesämter, Statistische Landesämter*

3. Evaluation:

Die Maßnahmen des Hitzeaktionsplans sollten evaluiert werden, damit der Gesundheitsschutz der Bevölkerung weiter verbessert werden kann. Hierfür ist es erforderlich, die tatsächlich erfolgten Maßnahmen zu dokumentieren.

4. Auswertung:

Es sollte geprüft werden, ob und wie die Auswertung und die Nutzung der Daten auf verschiedenen Ebenen des öffentlichen Gesundheitswesens erfolgen kann (z.B. Gesundheitsämter, Landesgesundheitsbehörden, Robert Koch-Institut).

Eine zusammenfassende Checkliste (siehe Tabelle 14) basierend auf den Empfehlungen der „Arbeitshilfe zur Entwicklung und Implementierung eines Hitzeaktionsplans für Städte und Kommunen“ der Hochschule Fulda bietet Hilfestellung zur Umsetzung des Hitzeaktionsplans sowie zur Evaluation von (durchgeführten) Maßnahmen:

Tabelle 14: Mögliche Checkliste zur Umsetzung des Hitzeaktionsplans sowie zur Evaluation von (durchgeführten) Maßnahmen für das zuständige Amt der Hitzeaktionsplanung.

Hitzeaktionsplan Stadt Hennef		Noch offen	In Vorbereit- ung	Erfolgt	Nicht um- gesetzt	Eventuell: Grund für Stand der Bearbeitung	Verantwortliche(s) Person / Amt
Checkliste Umsetzung und Maßnahmenevaluation							
STRUKTUR							
Zentrale Koordinierung be- nannt	Für die Weiterentwicklung des HAP						
	Für die Umsetzung von Maßnah- men						
Relevante Akteur*innen für Maßnahmen und Adressa- tengruppen einbezogen und Zuständigkeiten defi- niert	interne Kooperation						
	Kooperation mit externen Ak- teur*innen						
Bürger*innen zur Sensibilisierung und Aktivierung einbezogen							
Hitzeaktionsplan durch Kollegialorgan legitimiert							
VORBEREITUNG							
Betroffenheit der Stadt und Stadtgebiete visualisiert							
Vulnerable Bevölkerungsgruppen definiert							
Hitzewarnsystem des DWD beschrieben und aktiviert							
MASSNAHMENPLAN							
Management von Akuter- eignissen vorbereitet	Art des Zugangs zu vulnerablen Gruppen festgelegt						
	Verantwortliche Personen und Institutionen festgelegt						
	Art der Leistung je nach Hitze- warnstufe definiert						

Risikokommunikation organisiert	Kommunikationskaskade je nach Hitzewarnstufe festgelegt						
	Informationsmaterialien adaptiert						
	Qualifizierung des Hilfesystems organisiert						
	Grad der Erreichbarkeit der Adressaten(gruppen) ermittelt						
Maßnahmen zur langfristigen Anpassung festgelegt							
EVALUATION							
Dokumentation umgesetzter Maßnahmen sichergestellt							
Mortalitätsmonitoring auf Landesebene eingeführt							
Morbiditätsmonitoring auf kommunaler Ebene eingeführt							
Akzeptanz durch Nutzer*innen überprüft							

Quellen

Bezirksregierung Köln 2009.

Luftreinhalteplan für das Stadtgebiet Bonn. Online abrufbar: https://www.bonn.de/medienglobal/amt-67/luftreinhaltung/Luftreinhalteplan_Bonn_2009.pdf zuletzt abgerufen: 13.09.2023).

Blättner, B., Grewe, H., Janson, D., Rosin, V. und Jordan, H. (2021):

Arbeitshilfe zur Entwicklung und Implementierung eines Hitzeaktionsplans für Städte und Kommunen. Entwickelt im Rahmen des UBA-Projektes „HAP-DE. Analyse von Hitzeaktionsplänen und gesundheitlichen Anpassungsmaßnahmen an Hitzeextreme in Deutschland“, FKZ 3718 48 215 0 (2019 - 2022). Online: [Arbeitshilfe_Hitzeaktionsplaene_in_Kommunen_2021.pdf](#) (zuletzt abgerufen: 13.09.2023).

BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit) (2017): Handlungsempfehlungen für die Erstellung von Hitzeaktionsplänen zum Schutz der menschlichen Gesundheit. Online: https://www.BMU.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/hap_handlungsempfehlungen_bf.pdf (zuletzt abgerufen: 13.09.2023).

Destatis (Statistisches Bundesamt) (2023):

Bevölkerungsstand. Interaktive Karte mit Altersgruppen auf Kreisebene 2022. Online: [Interaktive Karte mit Altersgruppen auf Kreisebene 2022 - Statistisches Bundesamt \(destatis.de\)](#) (zuletzt abgerufen: 13.09.2023).

Destatis (2023a):

Bevölkerungsstand. Bevölkerung nach Altersgruppen. Online: [Bevölkerung nach Altersgruppen - Statistisches Bundesamt \(destatis.de\)](#) (zuletzt abgerufen: 13.09.2023).

DWD (Deutscher Wetterdienst) (2023):

Klimawandel – ein Überblick. Online: [Wetter und Klima - Deutscher Wetterdienst - Basisfakten zum Klimawandel \(dwd.de\)](#) (zuletzt abgerufen: 13.09.2023).

DWD (2023a):

Hitzewarnung. Online: [Wetter und Klima - Deutscher Wetterdienst - Leistungen - Hitzewarnung \(dwd.de\)](#) (zuletzt abgerufen: 13.09.2023).

Brandenburg C. und Matzarakis, A., 2007:

Das thermische Empfinden von Touristen und Einwohnern der Region Neusiedler See. In: Matzarakis, A. und Mayer, H. (Eds.), Proceedings zur 6. Fachtagung BIOMET. Ber. Meteor. Inst. Univ. Freiburg Nr. 16, 67-72.

Bundesregierung Deutschland (2020):

Zweiter Fortschrittsbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS). Online: https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimawandel_das_2_fortschrittsbericht_bf.pdf

Katzschner, L.; Katzschner, A.; Kupski, S. (2010)

Abschlußbericht des BMBF Verbundprojekts KLIMES. Teilvorhaben Planerische Bewertung

der kleinräumigen Stadtklimaanalyse zur Umsetzung der Maßnahmen „Anpassung an Klimaextreme“, Universität Kassel.

Landeszentrum Gesundheit NRW (2023):

Verhaltenstipps bei Hitze. Online: Verhaltenstipps bei Hitze - LZG.NRW (zuletzt abgerufen: 13.09.2023).

LANUV (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen) (2023):
Klimaatlas NRW. Online: LANUV Klima (nrw.de) (zuletzt abgerufen: 13.09.2023).

LANUV (2021):

Klimabericht NRW 2021. Klimawandel und seine Folgen – Ergebnisse aus dem Klimafolgen- und Anpassungsmonitoring. Online: LANUV Fachbericht 120 Klimabericht NRW 2021 (zuletzt abgerufen: 13.09.2023).

Niebuhr D, Siebert H, Grewe HA (2021):

Die Wirksamkeit von Hitzeaktionsplänen in Europa. UMID Ausgabe 1/2021: 7-17.

Stadt Hennef (2023):

Hennef komplett 2023 Fakten, Infos & Adressen für Neubürger und Neugierige. Online: 22-0832_Hennef_Komplett_Umschlag_Inhalt_lowres.pdf (zuletzt abgerufen: 13.09.2023).

Stadt Hennef (2022):

Strukturdaten für Hennef (Sieg), Stadt. Online: Kommunalprofil – Kurzfassung (hennef.de) (zuletzt abgerufen: 13.09.2023).

Tagesschau (2023):

Deutschland bekommt einen Hitzeschutzplan. Online: Lauterbach kündigt nationalen Hitzeschutzplan an | tagesschau.de (zuletzt abgerufen: 13.09.2023).

UBA (Umweltbundesamt) (2023):

Abschlussbericht Analyse von Hitzeaktionsplänen und gesundheitlichen Anpassungsmaßnahmen an Hitzeextreme in Deutschland. Online: Analyse von Hitzeaktionsplänen und gesundheitlichen Anpassungsmaßnahmen an Hitzeextreme in Deutschland (umweltbundesamt.de) (zuletzt abgerufen: 13.09.2023).

Umweltbundesamt (UBA) 2023a:

Hitzestress. Umweltbundesamt | Für Mensch und Umwelt

VDI (Verein Deutscher Ingenieure) Richtlinie 3787 Blatt 1 (2015):

Umweltmeteorologie – Klima- und Lufthygienekarten für Städte und Regionen. Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf.

VDI-Richtlinie 3787 Blatt 8 (2019):

Umweltmeteorologie - Stadtentwicklung im Klimawandel. Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf.

Winklmayr, C., Muthers, S., Niemann, H., Mücke, H. und an der Heiden, M. (2022): Hitzebedingte Mortalität in Deutschland zwischen 1992 und 2021. Deutsches Ärzteblatt Int: 119(26), S. 451-7.

Anhang: Informationsmaterial, Karten für Adressatengruppen, Flyer

Weitere Informationen zu den Themen Klimawandel, Hitze und Gesundheit sind online verfügbar:

- Klimawandel und Gesundheit (umweltbundesamt.de)
- Hitzebedingte Erkrankungen (nrw.de)
- Verhaltenstipps bei Hitze (Verhaltenstipps bei Hitze - LZG.NRW)
- Hitze und Hitzeschutz | BZgA - Klima - Mensch - Gesundheit

Um möglichst viele Einwohner Hennefs zu erreichen, ist die Erstellung und Verteilung eines Flyers empfohlen. Hier können die wichtigsten Informationen zu Hitze und Gesundheit sowie Maßnahmen im Akutfall und die nötigen Anlaufstellen zusammengefasst dargestellt werden. Menschen, die sich nicht im Internet informieren, können insbesondere durch einen Flyer erreicht werden, wenn er gezielt verteilt wird (per Post, durch Pflegepersonen oder Einrichtungen, auf Märkten, ausliegend an öffentlichen Stellen wie Rathaus oder Ämter).

Original-Karten-Werke:

- PHK
- Betroffenheitsanalyse
- Stärken-Schwächen-Analyse
- Simulationen rund um den Hennefer Marktplatz