

Klimaanpassungs- strategie

Monitoringbericht 2023



Inhaltsverzeichnis

Das Wichtigste in Kürze	4
1. Einführung	4
2. Grundlagen, Organisation, Personal und Finanzausstattung	5
3. Stand und Herausforderungen der Maßnahmenumsetzung der Klimaanpassungsstrategie	7
4. Der Klimawandel in Karlsruhe (State-Indikatoren)	11
4.1 Temperatur.....	11
4.2 Niederschlag.....	12
5. Auswirkungen des Klimawandels in Karlsruhe (Impact-Indikatoren)	13
5.1 Grundwasserstände (Handlungsfeld Grundwasserbewirtschaftung und Trinkwasserversorgung).....	13
5.2 Vegetationsperiode (Handlungsfeld Landwirtschaft)	14
5.3 Invasive Arten (Handlungsfeld Gesundheit)	14
5.3.1 Ambrosien	14
5.3.2 Tigermücken	15
5.4 Schäden durch Extremwetterereignisse (Handlungsfelder Bevölkerungsschutz, Forstwirtschaft und Stadtgrün)	15
5.4.1 Hitzewarnungen.....	15
5.4.2 Wetterbedingte Einsätze der Feuerwehr	16
5.4.3 Schadensbedingte Holzmengen	17
5.4.4 Trockenheitsbedingte Fällungen von Stadtbäumen.....	18
6. Anpassungsindikatoren (Response-Indikatoren)	19
6.1 Index „Kommunale Klimaanpassung“	19
6.2 Trinkwasserspender in Schulen (Handlungsfeld Gesundheit)	20
6.3 Baumpflanzungen (Handlungsfeld Stadtgrün).....	20
6.4 Begrünungsstandards in Bebauungsplänen (Handlungsfeld Stadtplanung und Städtebau)	21
6.5 Klimatisierung im ÖPNV (Handlungsfeld Verkehr)	22
6. Einblicke in aktuelle Projekte und Maßnahmen	23
6.1 Hitzeaktionsplan (Handlungsfeld Gesundheit, Maßnahmen GE-3 Hitzebewältigung: Bedarfserhebung, Angebotsabfrage und Vernetzung mit Multiplikatoren und GE-8 Konzeption und Erstellung eines Hitzeaktionsplans).....	23
6.2 Stadtplan für heiße Tage (Handlungsfeld Übergreifendes, Maßnahme Ü-5: Neue Informationsformate zu Themen der Klimaanpassung vor Ort)	25
6.3 Bebauungsplan „Grünordnung und Klimaanpassung in der Innenstadt“ (Handlungsfeld Stadtgrün, Maßnahme SG-6 Grünsatzung (ehemaliger Arbeitstitel)	28
6.4 Starkregenrisikomanagement (Handlungsfeld Stadtentwässerung, Maßnahme EW-4: Stadtweite Ermittlung der potenziellen Überflutungsgefährdung im Falle extremer Starkniederschläge)	30
6.5 Der Karlsruher Stadtwald im Klimawandel (Maßnahme W-1: Umsetzung des Konzepts zur Klimaanpassung für den Stadtwald).....	32
7. Fazit	34
Anhang: Steckbriefe aller Maßnahmen	35
Übergreifendes	35
Gesundheit	39
Landwirtschaft	42
Wald und Forstwirtschaft	43

Boden	44
Stadtplanung und Städtebau	45
Gebäude	49
Stadtgrün	51
Naturschutz und Erhaltung und Förderung der Biologischen Vielfalt	56
Oberflächengewässer	59
Grundwasserbewirtschaftung und Trinkwasserversorgung	61
Stadtentwässerung	62
Energieversorgung	64
Verkehr	64
Wirtschaft und Arbeitsleben	67
Bevölkerungsschutz	68

Das Wichtigste in Kürze

Die Auswirkungen des Klimawandels in Karlsruhe sehen wir deutlich und immer stärker – sei es an trockenen Grünflächen, dem Schadh Holz im Wald und an den Stadtbäumen oder an der unter hohen Temperaturen leidenden Bevölkerung. Die Anpassung an den Klimawandel – neben dem weiterhin notwendigen Klimaschutz – gewinnt also weiter an Bedeutung und Dringlichkeit.

Mit dem Beschluss der Klimaanpassungsstrategie im Juli 2021 wurde die Verwaltung beauftragt, die beschlossenen Maßnahmen weiter auszuarbeiten und im Rahmen der zur Verfügung gestellten Ressourcen umzusetzen. Ebenfalls erging der Auftrag, den Gemeinderat alle zwei Jahre über den Grad der Zielerfüllung und umgesetzte Maßnahmen zu informieren. Der vorliegende Monitoringbericht kommt diesem Auftrag nach und zeigt den Stand der Maßnahmenumsetzung für alle 85 Maßnahmen der Strategie auf.

Die wichtigsten Ergebnisse lauten:

- **Klimaanpassung ist dringender denn je.** Karlsruhe ist von den negativen Auswirkungen des Klimawandels sehr stark betroffen, wie viele Indikatoren im Bericht belegen.
- **Die Verwaltung hat das notwendige Wissen und treibt Klimaanpassungsmaßnahmen engagiert und motiviert voran.** Klimaanpassung wird in vielen Bereichen frühzeitig mitgedacht. So können Maßnahmen häufig erfolgreich in Daueraufgaben überführt werden.
- **Eine beschleunigte Umsetzung von Maßnahmen der Klimaanpassungsstrategie würde den Einsatz zusätzlicher Finanz- und Personalressourcen erfordern.** Insbesondere die personalintensiven Maßnahmen im Aufgabenkomplex Stadtgrün und Stadtwald sind hiervon betroffen, aber auch andere Handlungsfelder und Dienststellen. Um schrittweise eine Verstetigung der Finanzierung von Klimaanpassungsmaßnahmen zu erreichen, wurde im Doppelhaushalt 2024/2025 ein erster Sammelansatz von 1,1 Millionen Euro jährlich für den Ergebnishaushalt und 1,0 Millionen Euro für den Finanzhaushalt eingeplant. Weitere Mittel, insbesondere von Bund und Land, müssen in den Folgejahren hinzukommen, um eine konsequente Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen zu gewährleisten.
- Weitere wichtige Herausforderungen sind die oftmals **fehlende Rechtsverbindlichkeit** von Klimaanpassung und die **Zielkonflikte** mit anderen öffentlichen Belangen.

1. Einführung

Die Anpassung an den Klimawandel gewinnt weiter an Dringlichkeit als zweitem Handlungsstrang neben dem Klimaschutz. Denn selbst bei einem angenommenen Erreichen der ambitionierten Klimaschutzziele weltweit wäre der Klimawandel nicht sofort gestoppt – Karlsruhe wird den bereits aufgetretenen und zukünftig nicht mehr vermeidbaren Folgen begegnen müssen. Bei der Klimaanpassung wirken die Maßnahmen lokal. Die Wirkung von Anpassungsmaßnahmen ist, anders als beim Klimaschutz, nicht vom Handeln anderer Städte oder Staaten abhängig. Dies eröffnet auf der kommunalen Ebene einen weiten Handlungsspielraum und adressiert direkt die Bürgerinnen und Bürger.

Klimaanpassung gewinnt in der öffentlichen und politischen Diskussion an Bedeutung. In der Berichterstattung der lokalen Medien werden Klimaanpassungsthemen häufiger. In der Arbeit der Stadtverwaltung hat sich die Anzahl der Anfragen aus Presse, von Bürgerinnen und Bürgern und Initiativen sowie der Lokalpolitik deutlich erhöht. Ebenfalls ausgeweitet wurde die proaktive Berichterstattung über Pressemitteilungen, soziale Medien und die Karlsruhe-App sowie Vorträge für Fachpublikum und die breite Öffentlichkeit.

Mit dem Beschluss der Klimaanpassungsstrategie – Monitoringbericht und 1. Fortschreibung im Juli 2021 wurde die Verwaltung beauftragt, die in der Klimaanpassungsstrategie 2021 genannten Maßnahmen weiter auszuarbeiten und im Rahmen der jeweils zur Verfügung gestellten Ressourcen umzusetzen. Ebenfalls erging der Auftrag, den Gemeinderat alle zwei Jahre über den Grad der Zielerfüllung und umgesetzte Maßnahmen zu informieren. Der vorliegende Monitoringbericht kommt diesem Auftrag nach. Das Monitoring bezieht sich vornehmlich auf die Jahre 2021 und 2022 und bezieht bei Datenverfügbarkeit den Zeitraum bis Mitte 2023 ein.

Die Klimaanpassungsstrategie umfasst 85 Maßnahmen in 16 Handlungsfeldern (siehe Abbildung 1).¹ Zu diesen sind in den letzten beiden Jahren bereits weitere Themen dazugekommen, beispielsweise die Themen Klimasensoren oder Trinkwasserbrunnen. Diese waren in der Klimaanpassungsstrategie 2021 noch nicht enthalten, werden aber zukünftig als Teil der Klimaanpassungsstrategie behandelt.

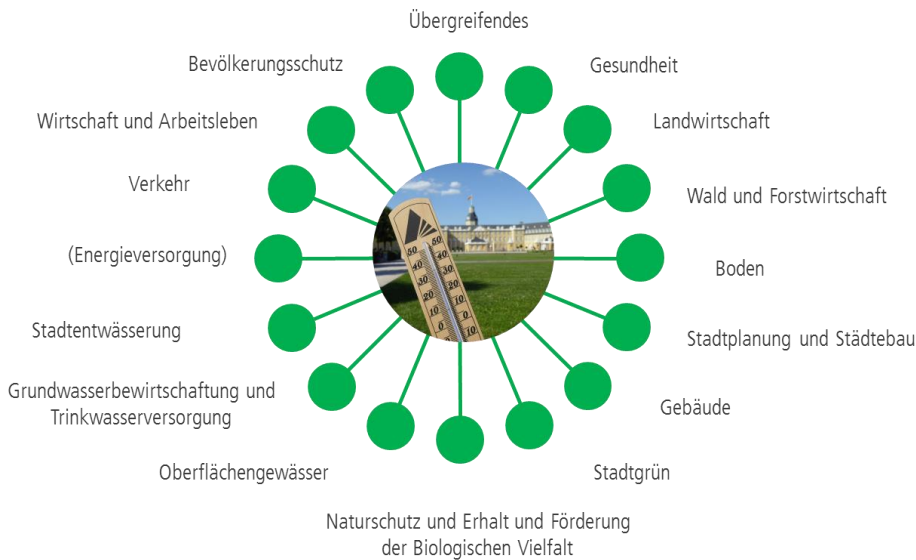


Abbildung 1: Handlungsfelder der Karlsruher Klimaanpassungsstrategie. Quelle: Umwelt- und Arbeitsschutz.

Im Folgenden wird zunächst auf die Rahmenbedingungen der Klimaanpassung in der Stadtverwaltung eingegangen und ein Überblick über den Umsetzungsstand und Herausforderungen bei der Maßnahmenumsetzung gegeben. Anhand von drei Arten von Indikatoren werden der Klimawandel (so genannte State-Indikatoren), seine Auswirkungen (Impact-Indikatoren) sowie der Fortschritt der Anpassung (Response-Indikatoren) beschrieben. Einige Indikatoren wurden bereits im Monitoring der Klimaanpassungsstrategie 2021 dargestellt, so dass die Fortführung der Datenreihe einen Aufschluss über die Entwicklung gibt. Daneben werden einige Indikatoren neu erfasst und präsentiert, die teilweise auch längere Zeitreihen abbilden. Zusätzlich sind in den Streckbriefen der einzelnen Maßnahmen zahlreiche spezifische Kennzahlen dargestellt. Die bestehenden und zukünftig dazu weitergeführten Zeitreihen dokumentieren den Fortschritt der konkreten Aktivitäten.

2. Grundlagen, Organisation, Personal und Finanzausstattung

Inhaltlich kann die Klimaanpassung in Karlsruhe auf fundierte Datensätze und konzeptionelle Grundlagen zurückgreifen, die in den Vorjahren erarbeitet wurden. Beispielhaft dafür sind zu nennen:

- die [Klimafunktionskarte](#) des Nachbarschaftsverbandes Karlsruhe, die die Kaltluftströme im Stadtgebiet und die bioklimatische Belastung der einzelnen Stadtbereiche darstellt
- die 2013 veröffentlichte erste [Klimaanpassungsstrategie](#) mit einer umfangreichen Erhebung der Klimafolgen für die einzelnen Handlungsfelder
- der [städtebauliche Rahmenplan Klimaanpassung](#) aus dem Jahr 2015 mit einer Vulnerabilitätsanalyse für das gesamte Stadtgebiet und einem umfangreichen Maßnahmenkatalog von Klimaanpassungsmaßnahmen für die unterschiedlichen Stadtstrukturtypen mit räumlicher Verortung der Empfehlungen
- die [Klimaanpassungsstrategie 2021](#) mit einem ersten Monitoring von Klimadaten (Temperatur und Niederschlag), Daten zu Klimafolgen und Daten zum Fortschritt der Klimaanpassungsmaßnahmen
- [Konzept zur Klimaanpassung für den Stadtwald](#) von 2020 (siehe Maßnahme W-1)
- [Trinkbrunnenkonzept](#) (2021)
- Erkenntnisse aus der Beteiligung an zahlreichen Forschungsvorhaben (siehe Maßnahme Ü-2)

¹ Das Handlungsfeld Energiewirtschaft steht in Klammern, weil die einzige Maßnahme in diesem Handlungsfeld 2020 ins Klimaschutzkonzept der Stadt Karlsruhe übergeleitet wurde. Der vorliegende Bericht beinhaltet daher keine detaillierten Informationen zum Handlungsfeld Energiewirtschaft.

Die Grundlagen und das Wissen für gute Anpassung sind damit vorhanden. Begrenzender Faktor für eine beschleunigte Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen sind die limitierten personellen und finanziellen Ressourcen. Klimaanpassung ist hochgradig interdisziplinär, zum einen, weil die vielfältigen Folgen des Klimawandels ganz unterschiedliche Bereiche der Stadtverwaltung betreffen. Zum anderen braucht auch die Maßnahmenumsetzung in den meisten Fällen die Beteiligung zahlreicher Dienststellen und Gesellschaften, weil sowohl planerische und technische als auch Maßnahmen im sozialen Bereich viele Berührungspunkte mit sich bringen.

Die Stadt Karlsruhe hat das Thema „Grüne Stadt“ als sogenanntes Korridorsthema, das heißt als eines der Leitthemen der zukünftigen Stadtentwicklung, definiert und durch den Gemeinderat beschlossen. Die „Grüne Stadt Karlsruhe“ geht dabei weit über das Thema Grünflächen hinaus. Sie bündelt die Themen Klima, Gesundheit und Natur. Eines der vier Leitprojekte ist die „Stadt im Klimawandel“. Das Leitprojekt beinhaltet unter anderem zwei Teilprojekte: a) die Fortschreibung der Klimaanpassungsstrategie (2021 fertiggestellt) und b) Erstellung eines Hitzeaktionsplans für Karlsruhe (in Erarbeitung).

An der Umsetzung der 85 Maßnahmen der Klimaanpassungsstrategie 2021 und der Erstellung dieses Monitoringberichts sind zwölf Dienststellen und zwei städtische Gesellschaften beteiligt. Für die stadtweite Koordination der Klimaanpassung gibt es eine dauerhafte Personalstelle für Stadtklima, Klimaanpassung und Luftqualität beim Umwelt- und Arbeitsschutz. Weitere Projektstellen beim Umwelt- und Arbeitsschutz konnten über eingeworbene Fördermittel der EU und des Bundes befristet auf zwei beziehungsweise drei Jahre geschaffen werden. Diese bearbeiten konkrete Projekte (1,0-Stelle für die Konzeption des Hitzeaktionsplans, 0,5-Stelle im EU-geförderten Projekt CityCLIM zu Stadtklimafragen). Darüber hinaus ist ab Herbst 2023 die Stelle einer Klimaanpassungsmanager*in durch eine Bundesförderung über drei Jahre bewilligt worden, die explizit die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen im Zuständigkeitsbereich des Umwelt- und Arbeitsschutzes (zum Beispiel Öffentlichkeitsarbeit) vorantreiben kann. Im Gartenbauamt konnten durch zwei Förderprojekte weitere zeitlich befristete Stellenanteile eingeworben werden (im Jahr 2022: ca. 0,95 Stellen, im Jahr 2023: ca. 0,7 Stellen).

In anderen Ämtern, die Klimapassungsmaßnahmen umsetzen, stehen keine gesonderten Personalstellen zur Verfügung. Die Maßnahmenumsetzung erfolgt im „laufenden Geschäft“. Dies stellt teilweise ein bedeutendes Hemmnis für die beschleunigte Umsetzung der Anpassungsstrategie dar (siehe auch Kapitel 8).

Im Rahmen der finanziellen Ausstattung im Korridorsthema „Grüne Stadt“ stehen 16.000 Euro jährlich für Öffentlichkeitsarbeit zu Klimaanpassungsthemen zur Verfügung. Darüber hinaus ist im Haushalt 2022/2023 kein gesondertes Budget für die Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen eingestellt worden. Um die Maßnahmenumsetzung trotzdem vorantreiben zu können, hat die Stadtverwaltung Fördermittel von insgesamt 715.000 Euro aus Landes-, Bundes- und EU-Mitteln für die Jahre 2019-2024 eingeworben (siehe Tabelle 1). Zudem gab es im Jahr 2023 eine großzügige private Spende, die für Klimaanpassung in Karlsruhe verwendet werden konnte.

Um schrittweise eine Verstetigung der Finanzierung von Klimaanpassungsmaßnahmen zu erreichen, wurde im Haushalt 2024/2025 mit mittelfristiger Finanzplanung bis 2028 ein Sammelansatz von 1,1 Millionen Euro jährlich für den Ergebnishaushalt und 1,0 Millionen Euro für den Finanzhaushalt eingeplant. Weitere Mittel, insbesondere von Bund und Land, müssen in den Folgejahren hinzukommen, um eine konsequente Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen zu gewährleisten.

Tabelle 1: Eingeworbene Fördermittel für Anpassungsprojekte

Projektname	Eingeworbene Fördermittel (ca., in €)	Laufzeit	Koordinierendes Amt	Weitere Informationen
Hitzeaktionsplan Plan °C	102.000	2022-2025	Umwelt- und Arbeitsschutz	Kapitel 7.1
Starkregenrisikomanagement	145.000	ab 2022	Tiefbauamt	Kapitel 7.4
Green GROWnership	100.000	2021-2023	Umwelt- und Arbeitsschutz	Maßnahmenkatalog Ü-2
CityCLIM	155.000	2021-2024	Umwelt- und Arbeitsschutz	Maßnahmenkatalog Ü-2
NaMaRes	53.000	2019-2023	Umwelt- und Arbeitsschutz	Maßnahmenkatalog Ü-2
Stadtgrün wertschätzen II	40.000	2020-2022	Gartenbauamt	Maßnahmenkatalog Ü-2
Grüne Lunge 2.0	120.000	2021-2024	Gartenbauamt	Maßnahmenkatalog Ü-2

3. Stand und Herausforderungen der Maßnahmenumsetzung der Klimaanpassungsstrategie

Im Rahmen dieses Monitoringberichts wurden die verschiedenen Dienststellen mittels eines standardisierten Fragebogens nach Informationen zu den Anpassungsmaßnahmen in ihrer Zuständigkeit befragt. Von den 85 Maßnahmen aus der Klimaanpassungsstrategie von 2021 wurden für 76 Maßnahmen aktualisierte Daten geliefert. Die restlichen Maßnahmen sind entweder abgeschlossen oder wurden in andere Kontexte überführt, wie zum Beispiel vereinzelt ins Karlsruher Klimaschutzkonzept. In zukünftigen Monitoringberichten zur Klimaanpassung wird über diese neun Maßnahmen nicht mehr berichtet werden (siehe Tabelle 2). Von den 76 aktuellen Maßnahmen wurden elf (14%) als zeitlich befristetes Projekt klassifiziert und 65 (86%) als Daueraufgabe.

Eine wichtige Kennzahl ist der berichtete Umsetzungsstand der Anpassungsmaßnahmen. Im Fragebogen konnte hierfür aus fünf Kategorien ausgewählt werden:

1. Maßnahme ist noch nicht (konkret) geplant
2. Maßnahme ist geplant
3. Umsetzungsphase hat begonnen
4. Umsetzung ist fortgeschritten
5. Maßnahme wurde erfolgreich abgeschlossen und/oder als Daueraufgabe etabliert

Abbildung 2 zeigt die Ergebnisse dieser Abfrage. Die Daten verdeutlichen, dass ein Großteil der Maßnahmen (43%) nach Einschätzung der zuständigen Sachbearbeiter*innen entweder als abgeschlossene Projekte oder dauerhaft etablierte Maßnahmen eingeschätzt werden. Nur wenige Maßnahmen oder Projekte (12%) sind bisher nicht in der Umsetzungsphase.

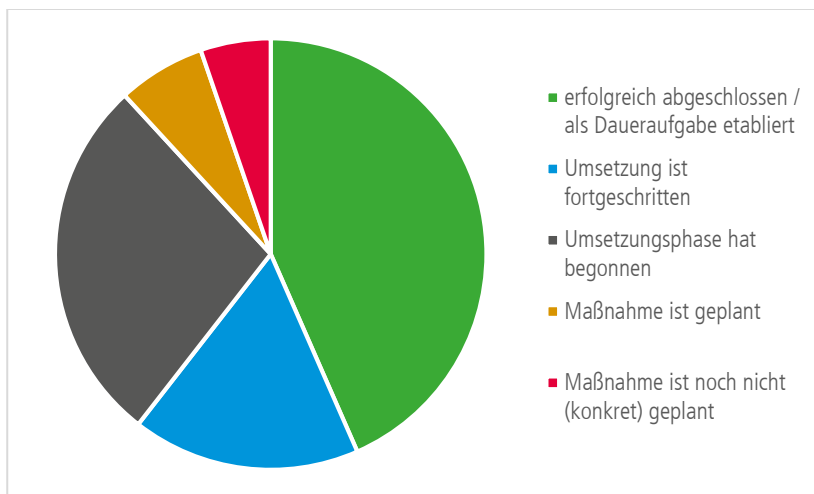


Abbildung 2: Berichteter Umsetzungsstand von 76 Maßnahmen. Quelle: Eigene Befragung.

Allerdings zeigt eine genauere Analyse auch: Die Maßnahmen, die bereits weit in der Umsetzung sind, sind oftmals sogenannte „ohnehin-Maßnahmen“ – also solche Projekte oder Aufgaben, bei denen sich die Klimaanpassung als zusätzlicher Aspekt in das Aufgabenspektrum der Dienststellen integrieren lässt. Beispiele hierfür sind Maßnahmen im Bereich des Hochwasserschutzes, des Naturschutzes (zum Beispiel Ausweitung der Schutzgebietskulisse) oder des Bevölkerungsschutzes. Neue Maßnahmen, die einen wesentlichen Beitrag zur Minderung von Klimafolgen leisten könnten, aber zusätzlich zum bisherigen Aufgabenspektrum umgesetzt werden müssen, sind dagegen teilweise wenig fortgeschritten. Ein zentrales Beispiel für solche Maßnahmen aufgrund neu aufgetretener Herausforderungen umfasst den Aufgabenkomplex rund um die Entwicklung und Pflege von Stadtgrün und den Erhalt des Stadtwalds. Der Erhalt und die Entwicklung von hochwertigen Grünflächen sind entscheidende Maßnahmen zur Reduzierung von Hitzebelastung in der Innenstadt, zur Schaffung von kühlen Oasen und entsiegelter Fläche und damit letztlich der zentrale Baustein für ein klimaangepasstes Karlsruhe. Zudem haben Stadtgrün und Stadtwald positive Effekte auf Luftreinhaltung, Lärmschutz und Klimaschutz. Andererseits sind Stadtgrün und Stadtwald auch stark von Klimafolgen betroffen, insbesondere durch Trockenheitsschäden (siehe beispielsweise Kapitel 5.4.3 und 5.4.4).

Die Frage nach dem Umsetzungsstand lässt sich grundsätzlich auch getrennt für die Handlungsfelder auswerten, jedoch ist die Anzahl der Maßnahmen in den meisten Handlungsfeldern für eine sinnvolle Auswertung zu gering. Daher werden im Folgenden die Maßnahmen anhand der adressierten Naturgefahren kategorisiert. Dafür werden drei grobe Kategorien verwendet: Temperatur (inklusive Hitze), Wasser (inklusive Hochwasser, Starkregen, und Wassermangel), und die Bedrohung der Biodiversität. Einige Maßnahmen werden mehr als einer Naturgefahr zugeordnet (beispielsweise die verstärkte Information der Bevölkerung über Vorsorge- und Selbstschutzmaßnahmen, die sich auf Hitze- und Starkregenvorsorge beziehen kann). Übergreifende Maßnahmen ohne eindeutige Zuordnung zu einer Naturgefahr wurden für diese Auswertung ausgeklammert. Die Ergebnisse sind in Abbildung 3 illustriert. Tendenziell lässt sich daraus ableiten, dass die 21 Maßnahmen, die dem Bereich Wasser zugeordnet werden, nach Auskunft der zuständigen Mitarbeitenden am weitesten fortgeschritten sind. Im Bereich Biodiversität dagegen (19 Maßnahmen) ist der Anteil der fortgeschrittenen und abgeschlossenen Maßnahmen am geringsten.

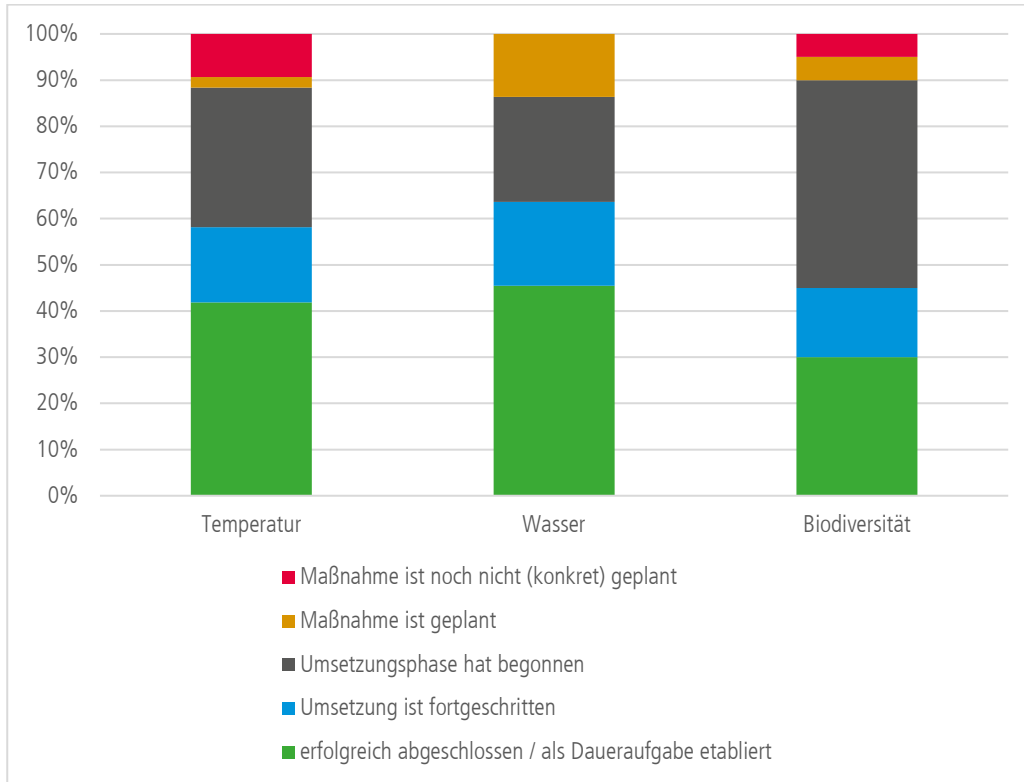


Abbildung 3: Umsetzungsstand der Maßnahmen nach adressierten Naturgefahren (Temperatur, Wasser (beinhaltet Hochwasser, Starkregen und Wassermangel), und Biodiversität). Anzahl der Maßnahmen in den Rubriken: Temperatur 43, Wasser 22, Biodiversität 20. Quelle: Eigene Befragung.

Tabelle 2: Maßnahmen die im nächsten Monitoringbericht nicht mehr fortgeschrieben werden

Maßnahme	Handlungsfeld	Grund für Ausscheiden
Ü-4 Durchführung einer Kooperationsbörse Klimawandel	Übergreifendes	Maßnahme ist abgeschlossen.
GE-1 Ausbau der Hitzewarnsysteme, breitere Bevölkerungsansprache	Gesundheit	Maßnahme wurde in Hitzeaktionsplan (Maßnahme GE-8) übergeleitet.
GE-3 Hitzebewältigung: Bedarfserhebung, Angebotsabfrage und Vernetzung mit Multiplikatoren	Gesundheit	Maßnahme wurde in Hitzeaktionsplan (Maßnahme GE-8) übergeleitet.
W-2 Grüne-Stadt-Anpacker-Projekt Naturfriedhof Heidenstücker	Wald- und Forstwirtschaft	Maßnahme ist abgeschlossen.
GB-1 Bestandsanalyse von städtischen Gebäuden mit Risiko einer hohen und steigenden Wärmebelastung	Gebäude	Maßnahme ist abgeschlossen.
GB-4 Erhöhung der Sanierungsquote im privaten Gebäudebestand durch geeignete Unterstützungsmaßnahmen	Gebäude	Maßnahme wurde in das Klimaschutzkonzept übergeleitet (siehe Handlungsfeld B, Bauen und Sanieren).
GB-5 Wettbewerb „Klimawandelangepasstes Planen & Bauen im Bestand“	Gebäude	Maßnahme ist abgeschlossen.
EW-6 Flächendeckende Ausweitung der gesplitteten Abwassergebühr auf alle Grundstücke	Stadtentwässerung	Maßnahme ist abgeschlossen.
E-1 Ausweitung der energieeffizienten, klimafreundlichen Klimatisierung	Energieversorgung	Maßnahme wurde in das Klimaschutzkonzept übergeleitet (siehe Handlungsfeld B, Bauen und Sanieren).

Zugleich sind in den letzten Jahren neue Themen und Maßnahmen initiiert worden. Konkret sind hier die Umsetzung eines Trinkwasserbrunnenkonzepts und der Aufbau eines Klimasensornetzwerks zu nennen. Trinkwasserbrunnen sind wichtige Maßnahmen im Bereich der Gesundheitsvorsorge bei Hitze, beleben das Stadtbild und stellen einen Baustein zur lebenswerten Stadt auch bei hohen Temperaturen dar. Die Stadt Karlsruhe hat 2021 ein Konzept für die Kenntlichmachung, Ertüchtigung und Unterhaltung der als geeignet festgestellten Bestandsbrunnen und die Installation neuer Trinkwasserbrunnen erstellt, das unter Federführung des Gartenbauamtes umgesetzt wird.

Klimasensoren können bei der Umsetzung der Karlsruher Klimaanpassungsstrategie einen wichtigen Beitrag leisten. Die Messdaten können beispielsweise für den Antrieb eines Stadtklimamodells mit höherer Vorhersagequalität genutzt werden. Die aufbereiteten Messdaten werden eine Informationsquelle für Bürger*Innen sein. Die Stadt Karlsruhe plant unter Federführung von IT-Amt und Umwelt- und Arbeitsschutz sukzessive ein Netzwerk aus Temperatursensoren aufzubauen, die in den Stadtteilen in unterschiedlichen räumlichen Situationen (z.B. mit/ohne Begrünung in der Umgebung) installiert werden können. Damit können Echtzeitdaten der Temperatur an vielen Orten in der Stadt erhoben werden.

Der Maßnahmenkatalog der Klimaanpassungsstrategie ist nicht als abschließend zu verstehen, da die Dynamik der Klimawandelfolgen zusätzliche Maßnahmen oder Weiterentwicklungen bestehender erfordert. Daher werden auch neu hinzugekommenen Themen zukünftig als Teil der Klimaanpassungsstrategie betrachtet. Entsprechend wird in zukünftigen Monitoringberichten über die Fortschritte bei der Umsetzung des Trinkbrunnenkonzepts und beim Aufbau eines Klimasensoren-Netzwerks berichtet werden.

In der Befragung der zuständigen Dienststellen zum derzeitigen Umsetzungsstand der Maßnahmen konnten die Antwortenden einen freien Text über eventuelle Hindernisse bei der Umsetzung der Anpassungsmaßnahmen formulieren. 36 von 76 Antwortenden haben von dieser Option Gebrauch gemacht und haben die aus ihrer Sicht wichtigsten Herausforderungen beschrieben. Aus den frei formulierten Antworten ergeben sich einige klare Schwerpunkte: begrenzte personelle Ressourcen, begrenzte finanzielle Ressourcen, fehlende Rechtsverbindlichkeit und unsicheres Wissen. Von den 36 Antworten konnten 29 zu mindestens einem dieser Themencluster zugeordnet werden (siehe Abbildung 4).

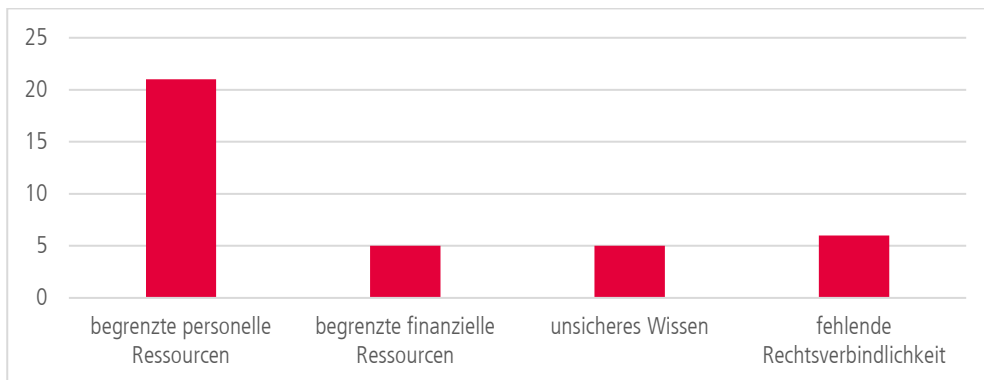


Abbildung 4: Häufigkeit der Nennung von Herausforderungen für die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen. Quelle: Eigene Befragung.

Im Folgenden werden diese Schwerpunktthemen kurz beschrieben:

- **Begrenzte personelle Ressourcen**

Das am häufigsten genannte Thema ist das begrenzte Personal für die beschleunigte Maßnahmenumsetzung. Dies betrifft insbesondere auch solche Maßnahmen, die potentiell eine große Hebelwirkung für weitere Anpassungsmaßnahmen haben, wie zum Beispiel die sogenannte Grünsatzung (Maßnahme SG-6), die Umsetzung des Anpassungskonzepts für den Stadtwald (W-1) und die Beratung von Eigentümer*innen zur Klimaanpassung (EW-7 und SP-8). Zudem gibt es teilweise Daueraufgaben, die von befristet eingestelltem Personal bearbeitet werden. Hier besteht grundsätzlich Bedarf für eine langfristige Perspektive. Beispiele hierfür sind das öffentlichkeitswirksame Urban Gardening Projekt (siehe Maßnahme SG-8) sowie der Hitzeaktionsplan (siehe Maßnahme GE-8).

- **Begrenzte finanzielle Ausstattung**

Bis 2023 gab es kein gesondertes Budget für die Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen. Das Budget, das der Verwaltung für ihre Pflichtaufgaben zur Verfügung steht, reicht in vielen Fällen nicht aus, den finanziellen Mehraufwand, der sich aus den klimatisch bedingten Veränderungen ergibt, zu decken (z.B. Mehraufwand bei der Verkehrssicherung von Bäumen entlang von Straßen, Wegen, öffentlichem Grün). Weitere Beispiele für kostenintensive Klimaanpassungsmaßnahmen sind die Unterhaltung von Wasser-, Verschattungs- oder Grünelementen wie Brunnen, Hochbeete, mobiles Grün – wo keine Baumpflanzungen möglich sind –, Schirme, Sonnensegel, oder die finanzielle Ausstattung von Förderprogrammen. Auch im Handlungsfeld Wald und Forstwirtschaft ist der finanzielle Spielraum für zukunftsorientierte Maßnahmen derzeit nicht vorhanden, weil viele Ressourcen in die dringend notwendige Schadensbegrenzung und Verkehrssicherung gehen. Auf der anderen Seite hat die Stadtverwaltung in großem Umfang externe Fördermittel von EU, Bund und Land eingeworben, um Einzelprojekte für einen befristeten Zeitraum durchführen zu können.

Um schrittweise eine Verstetigung der Finanzierung von Klimaanpassungsmaßnahmen zu erreichen, wurde im Doppelhaushalt 2024/2025 und in der mittelfristigen Finanzplanung bis 2028 ein Sammelansatz von 1,1 Millionen Euro jährlich für den Ergebnishaushalt und 1,0 Millionen Euro für den Finanzhaushalt eingeplant und zwischenzeitlich vom Gemeinderat beschlossen. Weitere Mittel, insbesondere von Bund und Land müssen in den Folgejahren hinzukommen, um eine konsequente Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen zu gewährleisten.

- **Klimaanpassung in Konflikt zu anderen öffentlichen Belangen**

Bei stadtplanerischen Entscheidungen (Aufstellung von Bebauungsplänen, städtebauliche Wettbewerbe, Rahmenplänen etc.) ist Klimaanpassung Bestandteil der Abwägung öffentlicher Belange. In den Entscheidungen werden Belange der Klimaanpassung nicht immer vollumfänglich berücksichtigt. So steht eine Ausdehnung von Grünflächen oder die Pflanzung von Bäumen in der Stadt beispielsweise im Konflikt mit anderen Flächennutzungen (Bebauung, Parkierungsflächen, Leitungen im Untergrund u.a.).

- **Unzureichende Rechtsgrundlagen, fehlende Verbindlichkeit**

In mehreren Bereichen fehlen Rechtsgrundlagen, um Klimaanpassung verbindlich vorzuschreiben. Ein Beispiel ist, dass für große Teil der Stadt liegen keine Bebauungspläne vorliegen, die die Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen vorschreiben könnten. In diesen Gebieten darf nach §34 Baugesetzbuch gebaut werden. Das heißt, dass ein Baurecht besteht und sich die Gestaltung am Bestand in der direkten Umgebung orientiert. Gerade im eng bebauten Innenstadtbereich führt dies dazu, dass Klimaanpassung bei Bauvorhaben

nicht betrachtet werden muss. Da es im Baugesetzbuch bislang keine Rechtsgrundlage gibt, um bei Bauvorhaben Klimaanpassungsmaßnahmen vorzuschreiben oder Bauanträge aus klimatischen Gründen abzulehnen, beschränkt sich der Handlungsspielraum der Stadt auf Beratung, Motivation und Förderung. Die Bereitschaft von Bauwilligen, Mehrkosten in Kauf zu nehmen oder auf Baurechte zu verzichten, ist allerdings häufig trotz Beratung gering.

Auch aus informellen städtebaulichen Rahmenplänen ergibt sich keine Verbindlichkeit. Zum Teil hat es sich als schwierig erwiesen, die weitreichenden Absichtserklärungen in Rahmenplänen rechtssicher in Bebauungspläne zu übertragen. Dies kann an rechtliche Grenzen stoßen (z.B. keine ausreichende städtebauliche Begründung möglich, Zielkonflikte mit anderen Belangen).

Der Handlungsspielraum der Stadt ist häufig auf Beratung, Motivation und Förderung beschränkt. In diesem Zusammenhang versucht die Stadtverwaltung, die privaten Eigentümer*innen zum Beispiel durch Informations- und Motivationskampagnen sowie durch Förderprogramme zur Begrünung privater Flächen zu bewegen. Der im Verfahren befindliche Bebauungsplan „Grünordnung und Klimaanpassung in der Innenstadt“ (Arbeitstitel „Grünsatzung“) schreibt für die besonders betroffene Innenstadt Begrünungsmaßnahmen vor, wenn ein genehmigungspflichtiger Eingriff ansteht. Dieser Bebauungsplan zählt daher zu den zentralen und dringlichen Maßnahmen.

Trotz der oben beschriebenen Herausforderungen hat die Stadtverwaltung Anpassungsmaßnahmen in zentralen Handlungsfeldern weiter vorangetrieben oder neu initiiert, wie in den folgenden Abschnitten und im Kapitel 7 anhand verschiedener Beispiele detailliert berichtet wird.

Im Folgenden wird anhand konkreter Indikatoren die Entwicklung des Klimawandels und der Klimaanpassung in Karlsruhe dargestellt.

4. Der Klimawandel in Karlsruhe (State-Indikatoren)

4.1 Temperatur

Der globale Klimawandel ist in Karlsruhe inzwischen deutlich spürbar. Das zunächst subjektive Gefühl, dass es immer wärmer wird, spiegelt sich auch in den gemessenen Daten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) wider. Wie in Abbildung 5 ersichtlich, ist die Jahresmitteltemperatur im Gebiet des Stadtkreises Karlsruhe in den letzten Jahrzehnten signifikant angestiegen und hat im Jahr 2022 einen neuen Höchststand erreicht.

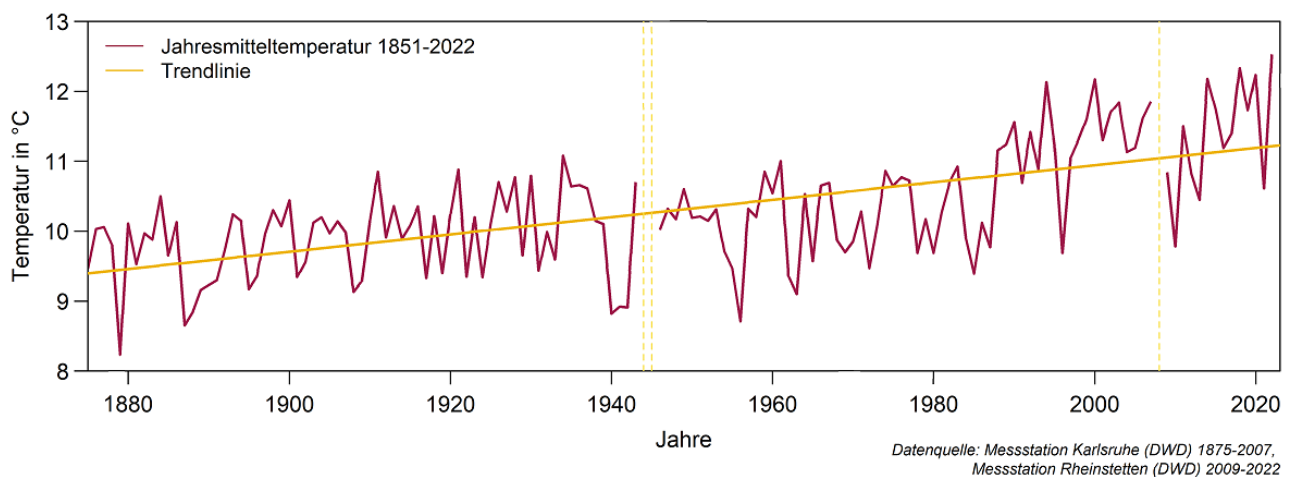


Abbildung 5: Jahresmitteltemperatur in Karlsruhe, 1875-2022. Quelle: DWD.

Die Jahresmitteltemperatur in Karlsruhe bewegt sich also ungefähr zwischen 10 bis 12 °C. Doch was bedeutet das für das Wohlbefinden und die Gesundheitsbelastung im Sommer? Für diese Frage ist eine andere Statistik aussagekräftiger, nämlich die Anzahl der „heißen Tage“ oder „sehr heißen Tage“. Heiße Tage sind Tage, an denen die Lufttemperatur die 30°C-Marke erreicht oder überschreitet. An sehr heißen Tagen steigt die Temperatur über 35°C. Abbildung 6 zeigt, dass diese Hitzeereignisse im Laufe der letzten Jahre tendenziell immer häufiger aufgetreten sind. Dies hat direkte Auswirkungen auf das Wohlbefinden, die menschliche Gesundheit und

Leistungsfähigkeit. Aber auch die technische Infrastruktur und die natürliche Umwelt leiden unter heißen und trockenen Tagen.

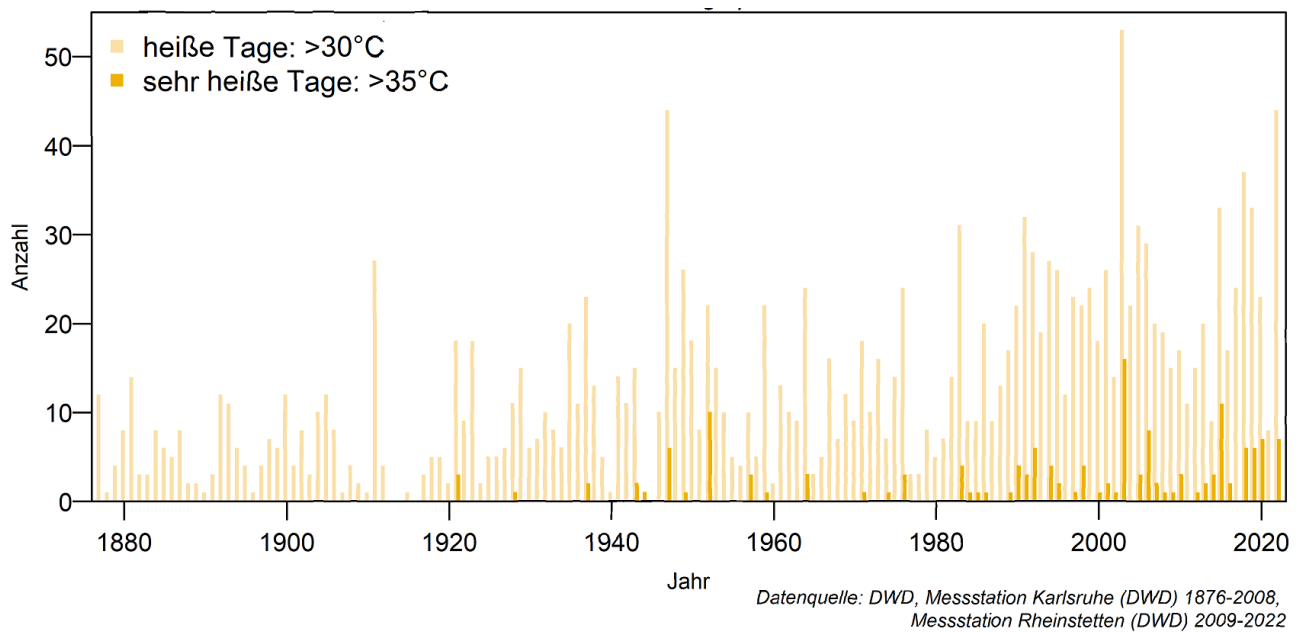


Abbildung 6: Anzahl der heißen und sehr heißen Tage in Karlsruhe, 1875-2022. Quelle: DWD.

4.2 Niederschlag

Neben der Temperatur kann auch das Niederschlagsgeschehen vom Klimawandel beeinflusst werden. Laut verschiedener Klimamodelle wird für Deutschland tendenziell eine Abnahme der Niederschlagssummen im Sommer und eine Zunahme im Winterhalbjahr erwartet (siehe zum Beispiel [Deutscher Klimaatlas](#) des DWD). In der Vergangenheit zeigt sich zumindest in den Jahresdaten keine eindeutige Tendenz im Karlsruher Gebiet (siehe Abbildung 7).² Die jährliche Niederschlagssumme schwankt stark (zwischen ca. 500 und 1000 mm), aber es gibt keinen eindeutigen Trend. Auch die Anzahl der Tage mit verhältnismäßig starkem Niederschlag (hier: über 20 mm pro Tag) folgt keiner klaren Entwicklung. Durchschnittlich gibt es in Karlsruhe zwischen 4 und 8 solcher Tage pro Jahr. Trotzdem sollte hier Vorsicht geboten sein: Auf Basis mehrerer Klimamodelle wird erwartet, dass die Gefahr durch Starkregenereignisse in Zukunft tendenziell zunimmt (siehe zum Beispiel [Klimaausblick für Karlsruhe und angrenzende Landkreise](#) des GERICS).

² Die Daten in Abbildung 7 und Abbildung 9 basieren auf gewichteten Messdaten von mehreren DWD-Wetterstationen aus Karlsruhe und dem Umland. Für diese Analyse wurde für das Gebiet des Stadtkreises Karlsruhe ein Mittelwert gebildet.

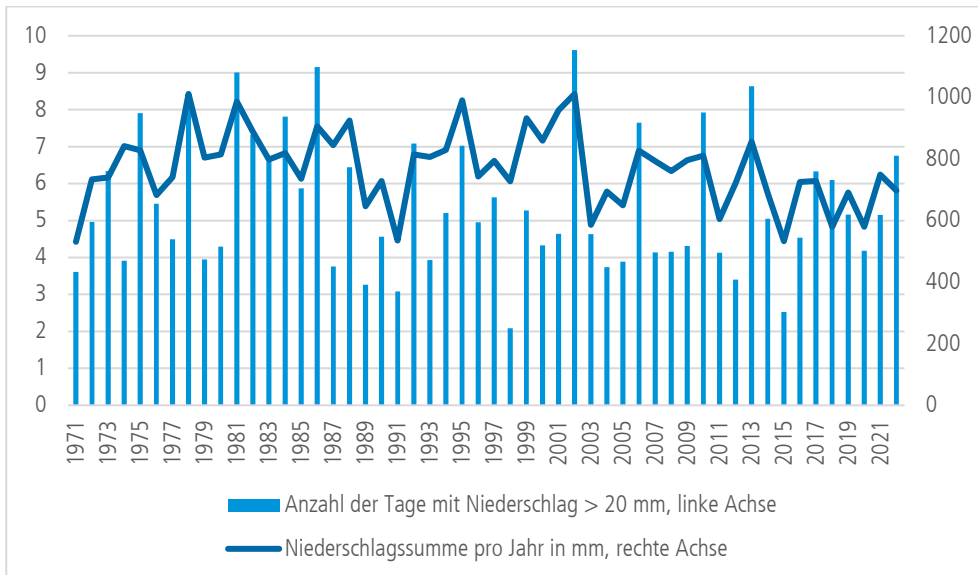


Abbildung 7: Anzahl der Tage mit Niederschlagssumme > 20mm und gesamte Jahresniederschlagssumme in mm im Stadtkreis Karlsruhe, 1971-2022. Quelle: DWD und LUBW.

5. Auswirkungen des Klimawandels in Karlsruhe (Impact-Indikatoren)

In diesem Kapitel werden Indikatoren präsentiert, die einige der Auswirkungen (Impacts) des Klimawandels in Karlsruhe beispielhaft aufzeigen.

5.1 Grundwasserstände (Handlungsfeld Grundwasserbewirtschaftung und Trinkwasserversorgung)

Die Zeitreihe des Grundwasserstandes an verschiedenen Messtellen in Karlsruhe zeigt starke Schwankungen zwischen einzelnen Jahren sowie Perioden mit höheren oder niedrigeren Grundwasserständen (Abbildung 8). Der Grundwasserstand ist im Wesentlichen vom Niederschlag abhängig. Anfang der 1960er und in den 1970er Jahren wurden die bisher niedrigsten gemessenen Grundwasserstände im Raum Karlsruhe beobachtet. Aufgrund von wenig Niederschlag in diesen Jahren fand wenig Grundwasserneubildung statt. Die Grundwasserstände waren insbesondere in den 1970er Jahren deutlich niedriger als jetzt. Trotz sinkender Grundwasserneubildung aus Niederschlag ist der Grundwasserstand seit 1970 nicht absinkend. Allerdings wurden in den letzten 15 Jahren vor allem mittlere bis niedrige Grundwasserstände gemessen. 2021 und 2022 bewegten sich die Grundwasserstände auf moderat niedrigem Niveau.

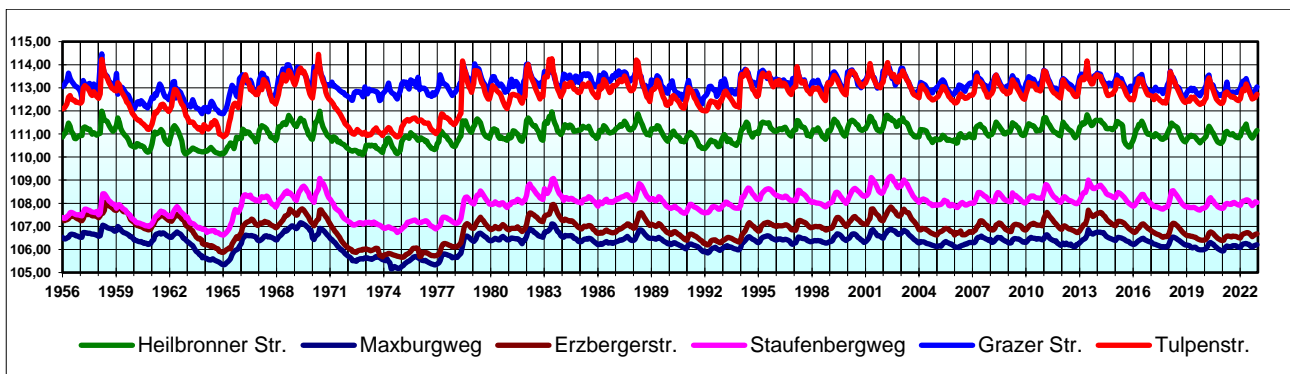


Abbildung 8: Ausgewählte Grundwasserpegel im Stadtgebiet Karlsruhe (Höhe des Grundwasserstands), in m über NN. Quelle: Tiefbauamt.

5.2 Vegetationsperiode (Handlungsfeld Landwirtschaft)

Abbildung 9 zeigt zunächst die Auswirkungen der Temperaturerhöhung auf die Vegetationsperiode im Gebiet des Stadtkreises Karlsruhe. Der Vegetationsbeginn (untere Begrenzung der Fläche in Abbildung 9) ist gerade in den letzten Jahren immer früher im Jahresverlauf eingetreten. Das Vegetationsende (obere Begrenzung der Fläche im Diagramm) trat in den letzten Jahren eher etwas später auf, hier zeigt sich allerdings in der relativ kurzen Zeitreihe (ab 1992) kein eindeutiger Trend. Eine längere Vegetationsperiode kann unter anderem dazu führen, dass Allergiebelastungen durch blühende Pflanzen früher im Jahr beginnen und später enden.

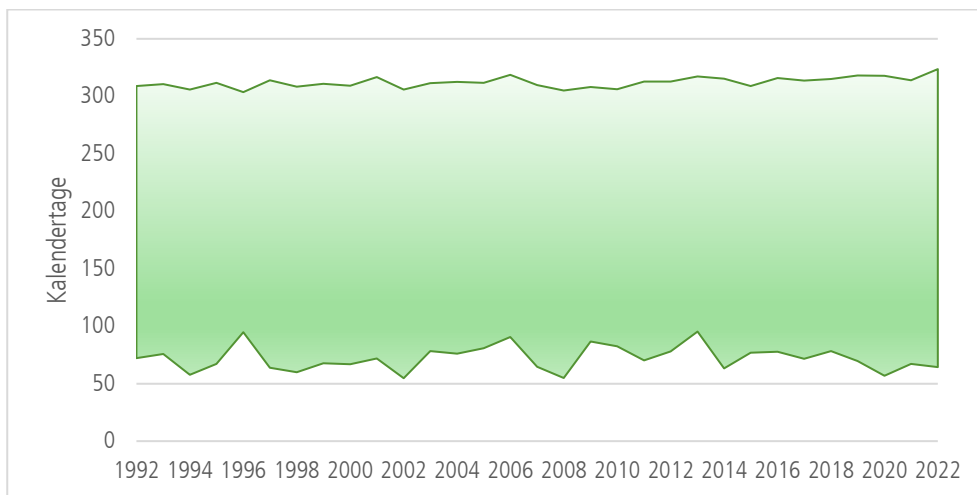


Abbildung 9: Vegetationsperiode im Stadtkreis Karlsruhe, 1992-2022. Der eingefärbte Bereich ist die Zeit zwischen Beginn der Vegetationsperiode (untere Begrenzung) und dem Ende der Vegetationsperiode (obere Begrenzung). Quelle: DWD und LUBW.

5.3 Invasive Arten (Handlungsfeld Gesundheit)

5.3.1 Ambrosien

Eine der wärmeliebenden Pflanzen, die unter anderem von einer längeren Vegetationsperiode profitieren könnten, sind die Hohe Ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia*) und die Ausdauernde Ambrosie (*Ambrosia psilostachya*). Die Ambrosie ist eine Pflanze mit einem hohen Allergiepotezial und wird daher aktiv bekämpft (siehe Maßnahme GE-6). Seit 2007 werden die Vorkommen in Karlsruhe durch den Umwelt- und Arbeitsschutz dokumentiert (Tabelle 3). Drei große Vorkommen waren etabliert (Wildacker im Hardtwald, Linkenheimer Landstraße in Neureut, Rheinstrandsiedlung Nussbaumweg mit *Ambrosia psilostachya*). In den letzten drei Jahren war das Wachstum der Ambrosien wegen großer Trockenheit eher gering, es wurden daher keine Zupftermine oder Infostände veranstaltet. Stattdessen wurden während der "Saison" die Informationen zur Ambrosie in einer siebenteiligen SocialMedia-Reihe über die städtischen Kanäle verbreitet. In 2023 waren insgesamt nur noch wenige Pflanzen auffindbar. Insbesondere scheint der Bestand am ehemaligen Schwerpunkt Linkenheimer Landstraße durch die Bekämpfungsmaßnahmen in den letzten Jahren erfolgreich reduziert worden zu sein. Die Flächen werden weiterhin beobachtet, um ein erneutes großflächiges Ansiedeln der Pflanze zu verhindern. Weitere konzertierte Aktionen (mit Beteiligung Freiwilliger) sind derzeit aufgrund des geringen Vorkommens nicht geplant. Diese Entwicklung zeigt, dass konsequentes Handeln bei der Bekämpfung von invasiven Arten zum Erfolg führen kann.

Tabelle 3: Bekannte Vorkommen der Ambrosie in Karlsruhe. Angegeben ist die Anzahl der Pflanzen im jeweiligen Bestand.
Quelle: Umwelt- und Arbeitsschutz.

Jahr	Wildacker im Hartwald	Linkenheimer Landstraße	Rheinstrandsiedlung Nußbaumweg (<i>Ambrosia coronopifolia</i>)
2007	2.000	zwischen 100 und 1.000	keine Daten verfügbar
2008	keine Daten verfügbar	3.400	keine Daten verfügbar
2009	keine Daten verfügbar	7.500	2.500
2010	>20.000	30.000	800
2016	zwischen 100 und 1.000	>10.000	>1.000
2017	>10.000	>10.000	zwischen 100 und 1.000
2022	keine Daten verfügbar	zwischen 100 und 1.000	weniger als 100
2023	keine Daten verfügbar	zwischen 100 und 1.000	weniger als 100

5.3.2 Tigermücken

In Karlsruhe wurde im September 2017 erstmals eine Tigermücke (*Aedes albopictus*) gesichtet. Seit 2018 wird ein systematisches Monitoring durchgeführt. Dieses bezieht sich auf das Gebiet, in dem als Erstes beziehungsweise in der Folgezeit Tigermücken aufgetreten sind (Gebiet Ottostraße). Im Jahr 2020 wurde im Gebiet des Zoologischen Stadtgartens ein weiteres Vorkommen erkannt. In diesen beiden Gebieten werden seitdem Fallen aufgestellt und das Vorkommen dokumentiert (Tabelle 4) und bekämpft (siehe Maßnahme GE-7).

Es ist durchaus positiv zu bewerten, dass der kleine Anfangsbestand im Zoologischen Stadtgarten anscheinend erfolgreich eliminiert werden konnte. Auch im Gebiet an der Ottostraße zahlen sich die verstärkten Bekämpfungsaktionen aus.

Tabelle 4: Ergebnisse des Tigermücken-Monitorings. Quelle: Jahresberichte der KABS e.V. zur Tigermückenbekämpfung in Karlsruhe.

	2018	2019	2020	2021	2022
Fallen, die mindestens einmal positiv beprobt wurden im Gebiet Ottostraße	7 von 15 (47%)	6 von 26 (23%)	11 von 40 (28%)	18 von 50 (36%)	9 von 25 (36%)
Anzahl Eier (Gebiet Ottostraße)	k.A.	81	813	1968	412
Anzahl Mückenfunde im Zoo	-	-	4	0	0

5.4 Schäden durch Extremwetterereignisse (Handlungsfelder Bevölkerungsschutz, Forstwirtschaft und Stadtgrün)

5.4.1 Hitzewarnungen

Der Deutsche Wetterdienst (DWD) erstellt nach wissenschaftlich fundierten Methoden Hitzewarnungen auf Landkreisebene. Die Hitzewarnungen werden herausgegeben, wenn eine starke Wärmebelastung für mindestens zwei Tage in Folge vorhergesagt wird. Als weiteres Kriterium einer Warnung wird die nächtliche Abkühlung herangezogen. Denn bleibt die Nacht zu warm, verschlechtert sich die Schlafqualität. Durch diese zusätzliche Belastung wird die Hitze tagsüber schlechter verkraftet.

Es gibt zwei Warnstufen: Eine Warnung vor einer starken Wärmebelastung wird dann herausgegeben, wenn die gefühlte Temperatur am frühen Nachmittag bei etwa 32 °C oder darüber liegt. Aufgrund eines Akklimatisierungseffektes kann dieser Schwellenwert früh im Sommer etwas niedriger und im Hochsommer etwas

höher liegen. Überschreitet die Gefühlte Temperatur am frühen Nachmittag einen Wert von 38 °C, so wird vor einer extremen Wärmebelastung gewarnt.³

Die Methodik für die Ermittlung der gefühlten Temperatur sowie die Warnschwellen hat sich im Laufe der letzten Jahre geändert, daher ist die Darstellung einer mehrjährigen Zeitreihe der Anzahl von DWD-Hitzewarnungen nicht sinnvoll. Trotzdem seien hier die Anzahl der Warnungen für den Stadtkreis Karlsruhe in den letzten zwei Jahren erwähnt (Tabelle 5):

Tabelle 5: DWD-Hitzewarnungen für Karlsruhe

Jahr	Anzahl DWD Hitzewarnungen für Karlsruhe	davon Warnungen vor extremer Hitze
2021	4	1
2022	8	0

5.4.2 Wetterbedingte Einsätze der Feuerwehr

Neben den allmählichen Änderungen des Klimas (Temperaturerhöhung, Änderung des Grundwasserhaushalts) sind die Extremwetterereignisse von zentraler Bedeutung, wenn es um die Auswirkungen des Klimawandels auf die Gesellschaft geht. Darunter fallen Hitzeperioden, Starkregen- und Hochwasserereignisse, sowie Stürme. In Karlsruhe ist die Branddirektion die zuständige öffentliche Stelle für die Verkehrssicherung und Schadenbegrenzung bei solchen extremen Wetterereignissen. Abbildung 10 illustriert den Zeitverlauf der Einsatzzahlen in der Branddirektion Karlsruhe für Einsätze, die unter anderem durch Wetterextreme (mit-)versucht sein können. Diese Zeitreihen von April 2017 bis Juli 2023 erlauben zwar keine Aussagen über einen eventuellen zeitlichen Trend, es zeigt sich jedoch, dass in den letzten fünf Jahren immer wieder Einsatzhäufungen zu beobachten sind, die auf markantes oder extremes Wetter zurückzuführen sind. So gab es im März 2019 und Februar 2020 starke Sturmtiefs, die über Karlsruhe gezogen sind („Eberhard“ und „Sabine“), und die eine große Anzahl an Einsätzen zur Verkehrssicherung wegen gefallener Bäume oder loser Dachteile zur Folge hatten. Im August 2022 gab es ein Starkregenereignis, das zu vielen vollgelaufenen Kellern geführt hat. Gleichzeitig war der August 2022 geprägt von vielen kleinen Vegetationsbränden auf dem Stadtgebiet bis hin zu mehreren Waldbränden, die bekämpft werden mussten.

³ Siehe auch <https://www.dwd.de/DE/leistungen/hitzewarnung/hitzewarnung.html> (Zugriff am 11. September 2023).

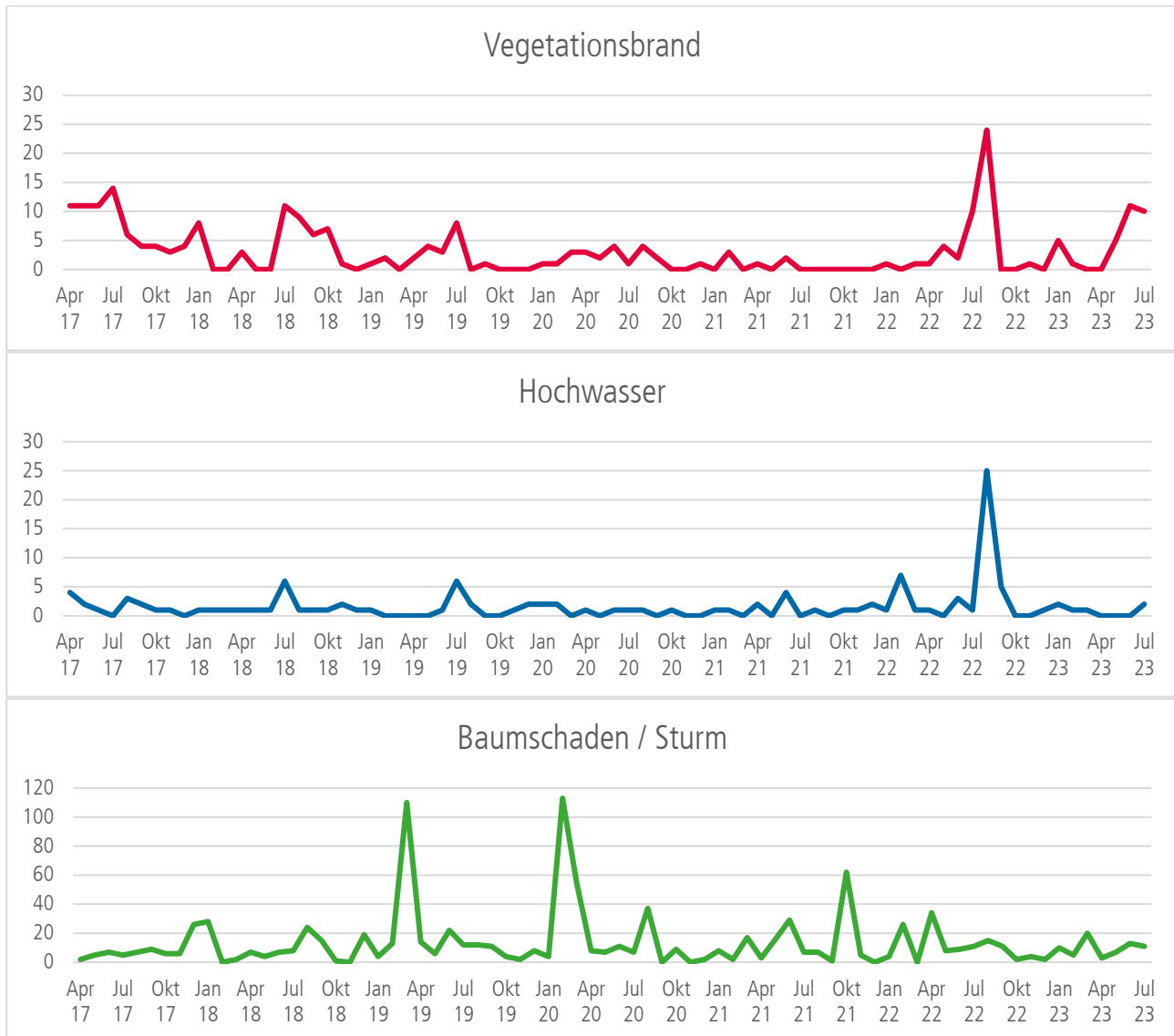


Abbildung 10: Einsatzzahlen für Einsätze der Branddirektion Karlsruhe für verschiedene Einsatztypen, die von Extremwetter mitverursacht sein können. Quelle: Branddirektion Karlsruhe.

5.4.3 Schadensbedingte Holz mengen

Folgen von Hitze und Trockenheit an Bäumen in Stadt und Wald können noch Jahre nachwirken, sowohl infolge von Insektenvermehrung als auch in Form des Absterbens alter wie auch neu gepflanzter Bäume. Bei einem mehrfachen Auftreten von heißen und trockenen Sommern ist zudem die notwendige Erholungszeit für die Bäume nicht mehr gegeben. Indizien für das Schadensausmaß im Wald sind die verbuchten Holz mengen, die nicht als Ergebnis von geplanten forstlichen Maßnahmen angefallen sind, sondern wegen verschiedener Schadensursachen „zufällig“ genutzt werden mussten (Abbildung 11).

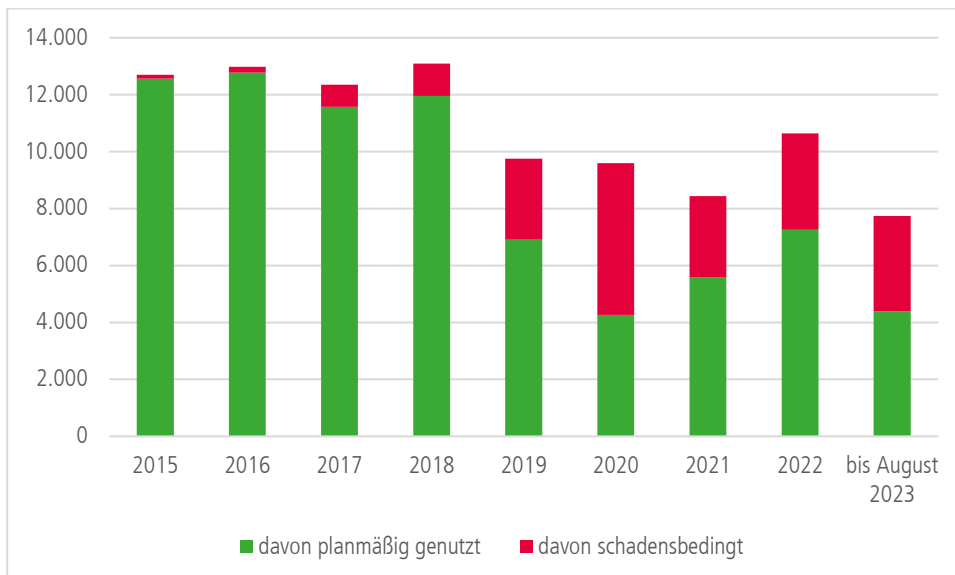


Abbildung 11: Nutzungsmengen Holz im Stadtwald Karlsruhe (in m³). Quelle: Forstamt.

Wie aus Abbildung 11 ersichtlich, hat der Anteil der schadensbedingten Holznutzung in den letzten Jahren stark zugenommen. Abbildung 12 gibt Einblick in die konkreten Ursachen der schadensbedingten Nutzung. Es zeigt sich, dass in den letzten beiden Jahren oftmals ein Pilzbefall ausschlaggebend für die meisten erfassten Baumschäden war. Dieser kann eine Folge des großen Trockenstress aus den Vorjahren sein.

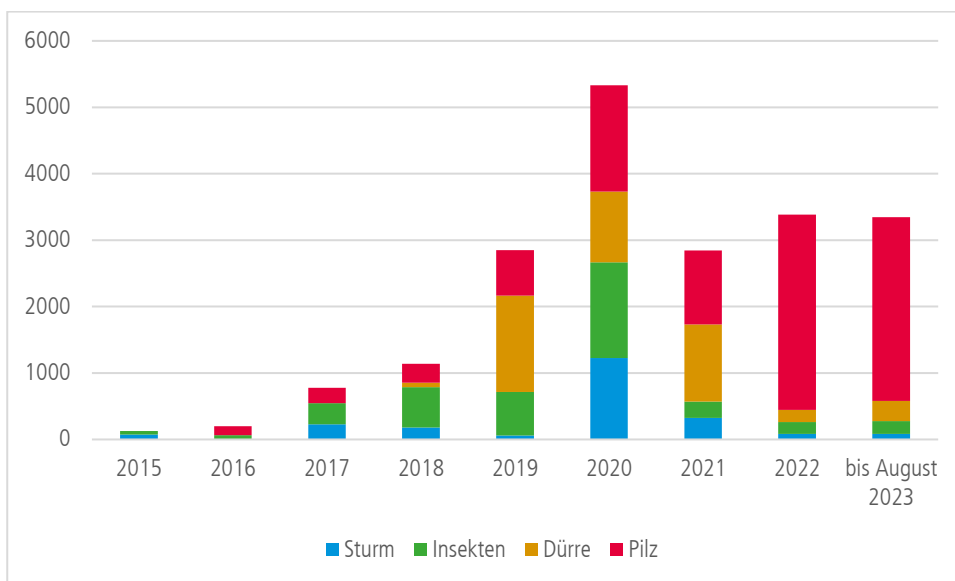


Abbildung 12: Schadensbedingte Holznutzung und deren Ursachen, in m³. Quelle: Forstamt

5.4.4 Trockenheitsbedingte Fällungen von Stadtbäumen

Neben dem Baumbestand im Stadtwald gibt es den Baumbestand auf Straßen und Plätzen der Stadt, die sogenannten Stadtbäume. Seit 2016 führt das Gartenbauamt eine Statistik zu Baumfällungen von Stadtbäumen (siehe rote Balken in Abbildung 14, Seite 21).

Seit 2019 wurden deutlich mehr Bäume gefällt als im Durchschnitt der sonstigen Jahre. Das ist auf die extreme Trockenheit in den letzten Jahren und auf die hieraus resultierenden Baumschäden und Baumkrankheiten zurückzuführen. Seit der Fortschreibung der Klimaanpassungsstrategie wurden 2.806 Stück gefällt (Stand Mitte August 2023). Ein großes Problem zeigt sich mittlerweile auch darin, dass vermehrt Äste abbrechen können. Das Gartenbauamt verzeichnet in diesem Jahr eine deutliche Zunahme an Starkastausbrüchen (Grünbrüche). Die Gewährleistung der Verkehrssicherheit stellt vor diesem Hintergrund eine zunehmende Herausforderung dar.

6. Anpassungsindikatoren (Response-Indikatoren)

Die folgenden Kennzahlen beleuchten den Klimaanpassungsprozess in Karlsruhe und zeigen auf, welche Fortschritte in Bezug auf die Klimaanpassung allgemein und konkrete Klimaanpassungsmaßnahmen in den vergangenen beiden Jahren erzielt wurden.

6.1 Index „Kommunale Klimaanpassung“

Der Index „Kommunale Klimaanpassung“ beleuchtet den Klimaanpassungsprozess in Karlsruhe als Ganzes. Eines der 16 Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen (*Sustainable Development Goals, SDG*) ist „Maßnahmen zum Klimaschutz“, wozu in deren Definition auch die Klimaanpassung gehört. Die Nachhaltigkeitsziele wurden mit Indikatoren unterlegt, die zur Nachhaltigkeitsberichterstattung in Kommunen konzipiert sind. Der Indikator „Kommunale Klimaanpassung“ erhebt den Anteil umgesetzter Klimaanpassungsmaßnahmen als Summenindex aus zehn dichotomen Variablen, basierend auf einem standardisierten Fragebogen. Für Karlsruhe ergibt sich, dass die im Index erhobenen Klimaanpassungsmaßnahmen zu 80 Prozent umgesetzt werden (Tabelle 6). Dieser Wert hat sich seit dem letzten Monitoringbericht von 2021 nicht verändert.

Tabelle 6: Index "Kommunale Klimaanpassung aus zehn Ja/Nein-Fragen (Wert 0 bis 10). Der Fragebogen wurde aus dem Handbuch „SGD-Indikatoren für Kommunen“⁴ übernommen.

Frage		Indikator 2021	Indikator 2023
1	Sind eine Klimaanalyse und Klimagefahrenkarte für Ihre Kommune erstellt worden?	Ja	Ja
2	Gibt es einen politischen Beschluss zur Klimaanpassung?	Ja	Ja
3	Ist ein Konzept vorhanden, das sich mit den Auswirkungen des Klimawandels in der Kommune auseinandersetzt, dabei die spezifische kommunale Betroffenheit und Gefährdung betrachtet und daraus eine lokale Strategie mit geeigneten Anpassungsmaßnahmen entwickelt (Klimaanpassungskonzept)?	Ja	Ja
4	Wurde dieses Klimaanpassungskonzept beschlossen?	Ja	Ja
5	Findet die Anpassung an die Folgen des Klimawandels (Schutz vor Überflutung, Hitze, Trockenheit, Sturmschäden, etc.) in der Stadtplanung und -entwicklung Beachtung?	Ja	Ja
6	Wurden/Werden Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels bei öffentlichen Vorhaben/Gebäuden/Flächen (z. B. Dach- und Fassadengrün, Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen auf Plätzen, Retentionsflächen und vieles mehr) bereits umgesetzt?	Ja	Ja
7	Ist eine fach-/ressortübergreifende Arbeitsgruppe „Klimaanpassung“ in Ihrer Kommune vorhanden?	Nein	Nein
8	Ist ein kommunaler Hitzeaktionsplan oder ein ähnliches Instrument zur Hitzevorsorge vorhanden?	Nein	Nein (in Erarbeitung)
9	Existieren Angebote zur Sensibilisierung und Information der Bürger:innen zu Klimawandel und -anpassung?	Ja	Ja
10	Gibt es kommunale Förderprogramme für private Klimaanpassungsmaßnahmen und Eigenvorsorge für Akteure in der Stadtgesellschaft?	Ja	Ja
Summe		8	8

⁴ Bertelsmann Stiftung, Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, Deutscher Landkreistag, Deutscher Städtetag, Deutscher Städte- und Gemeindebund, Deutsches Institut für Urbanistik, Engagement Global (Servicestelle Kommunen in der Einen Welt), Rat der Gemeinden und Regionen Europas/Deutsche Sektion (Herausgeber) (2020): SGD-Indikatoren für Kommunen: Indikatoren zur Abbildung der Sustainable Development Goals der Vereinten Nationen in deutschen Kommunen, Indikator Nr. 86 „Kommunale Klimaanpassung“.

6.2 Trinkwasserspender in Schulen (Handlungsfeld Gesundheit)

Eine der Anpassungsmaßnahmen im Handlungsfeld Gesundheit hat zum Ziel, die Trinkwasserversorgung an den Schulen in Karlsruhe zu verbessern und auf positive Art und Weise zum bewussten und regelmäßigen Trinken zu animieren. Hierfür werden die Schulen im Stadtgebiet mit Trinkwasserspendern ausgestattet. Abbildung 13 zeigt die Anzahl der bisher installierten Trinkwasserspender. In 2021 konnte keine zusätzliche Anlage installiert werden, da wichtige Bauteile wegen pandemiebedingten Lieferengpässen nicht geliefert werden konnten.

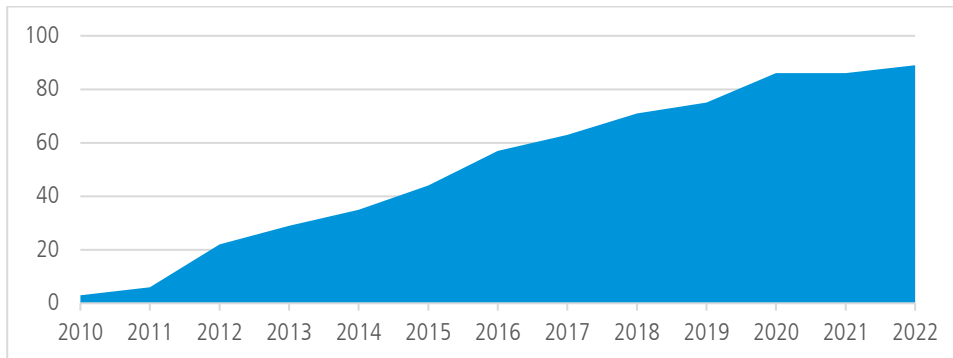


Abbildung 13: Anzahl der in den Karlsruher Schulen installierten Trinkwasserspender.

6.3 Baumpflanzungen (Handlungsfeld Stadtgrün)

Eine nachhaltige Begrünung – vor allem in Form von klimaangepassten Bäumen – ist von entscheidender Bedeutung für die Klimaanpassung in der Karlsruher Innenstadt. Insbesondere während der besonders belastenden Hitzeperioden wirken Bäume kühlend auf die Umgebung und haben in der Summe deutlich messbare Effekte auf das Stadtklima. Bäume sind auch für die Erhaltung der Biodiversität und die Luftreinhaltung in der Stadt besonders wichtig.

Wie im Kapitel 4.4 beschrieben, haben die Stadtbäume unter der Trockenheit der letzten Jahre sehr stark gelitten und es mussten ungewöhnlich viele Bäume aus Sicherheitsgründen gefällt werden. Die Zahl der Neupflanzungen von jungen Stadtbäumen ist dieser Entwicklung nicht mit gleicher Geschwindigkeit gefolgt, war in den letzten Jahren sogar unter der entsprechenden Zahl der Fällungen (siehe Abbildung 14).

Es wurden seit 2013 durch das Gartenbauamt 6.879 Bäume gepflanzt, von 2021 bis Mitte 2023 insgesamt 1.414 Bäume. Circa die Hälfte der Neupflanzungen erfolgten an Standorten, an denen zuvor Bäume gefällt werden mussten. Weitere Neupflanzungen für die in den letzten Jahren gefällten Bäume sind vorgesehen, konnten aufgrund hoher Arbeitsbelastung im Regiebetrieb jedoch noch nicht vollständig umgesetzt werden. 2019 mussten auch zahlreiche Fällungen in geschlossenen Baumbeständen wie in der Waldstadt vorgenommen werden. Aufgrund der gewollten Naturverjüngung in der Waldstadt wurde nur ein Teil der gefällten Bäume nachgepflanzt. Hier wurde bis auf die Pflanzung von wenigen Solitär-bäumen auf die Nachpflanzung von Einzelbäumen verzichtet, da sich gezeigt hat, dass mit der Naturverjüngung eine gute Basis für die Entwicklung zukunftsfähiger Gehölzbestände gelegt ist. Weiterhin wurden die großen Verkehrsinfrastrukturmaßnahmen (Kriegsstraße, Ludwig-Erhard-Allee) mit der hohen Anzahl von Neupflanzungen in der Zeit bis 2022 umgesetzt.

Die Anzahl der künftigen Neupflanzungen hängt u.a. von Art und Umfang der Umsetzung von Bebauungsplänen und von Neubaumaßnahmen der Stadt ab. Darüber hinaus wird angestrebt, krankheitsbedingt gefällte Bäume durch Neupflanzungen zu ersetzen, um den Baumbestand insgesamt auf einem konstanten Niveau zu erhalten. Bei Neupflanzungen ist zu berücksichtigen, dass ausreichend personelle Ressourcen für Baumpflanzung, Baumpflege, Bewässerung und Kontrolle zur Verfügung stehen müssen. Dies ist aufgrund der hohen klimawandelbedingten Zusatzaufwände im Bereich Baumpflege/ Baumkontrolle derzeit nicht immer durchgängig gewährleistet.

Da derzeit die Zahl der Fällungen die der Pflanzungen überschreitet, geht der Bestand an Straßenbäumen aktuell zurück. Die Stadtverwaltung verfolgt das Ziel, diesem Trend im Rahmen vorhandener Ressourcen durch vermehrte Pflanzung von Zukunftsbäumen zu begegnen und den Baumbestand auf stabilem Niveau zu halten.

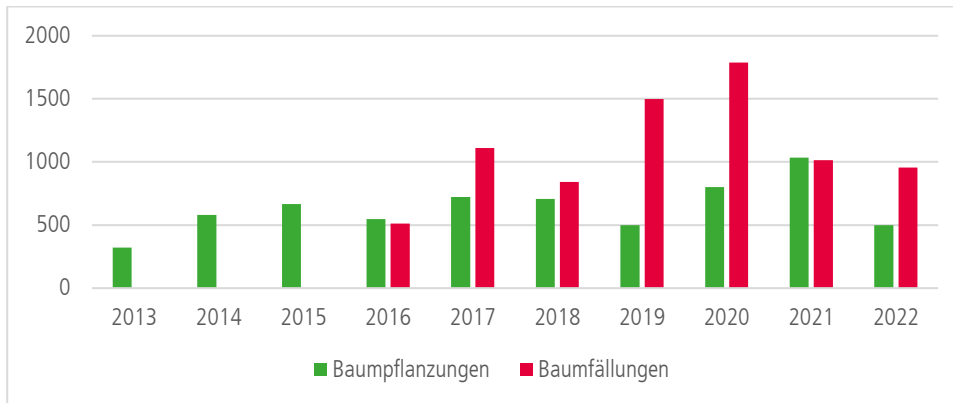


Abbildung 14: Anzahl der Baumpflanzungen und Baumfällungen (nur seit 2016) im Stadtgebiet Karlsruhe. Quelle: Gartenbauamt.

6.4 Begrünungsstandards in Bebauungsplänen (Handlungsfeld Stadtplanung und Städtebau)

Ein zentrales Handlungsfeld der Klimaanpassung in Karlsruhe ist das Thema Stadtplanung und Städtebau. Die meisten Maßnahmen, die in diesem Handlungsfeld in der Anpassungsstrategie definiert sind, sind nur schwer in Form von quantitativen Indikatoren zu erfassen. Eine Ausnahme (mit Einschränkungen) ist die Maßnahme „SP-2: Stadtklimatische Aspekte bei Bebauungsplänen“.

In einer Auswertung des Gartenbauamts Karlsruhe wurden alle derzeit gültigen Bebauungspläne im Stadtgebiet gemäß ihren Festsetzungen bezüglich Begrünungsstandards beurteilt und in eine von drei Kategorien eingeordnet (Abbildung 15):

- Geringe Qualität von Begrünungsstandards: Bebauungspläne ohne konkrete Anforderungen an Begrünung
- Mittlere Qualität von Begrünungsstandards: Bebauungspläne mit geringfügigen Anforderungen an Begrünung – meist nur Vorgartendarstellung, ansonsten unbestimmte Grünfestsetzungen
- Hohe Qualität von Begrünungsstandards: Bebauungspläne mit einschlägigen Festsetzungen zur Begrünung (Fassadenbegrünung, Dachbegrünung, Grünflächen und versickerungsoffene Befestigungen etc.)

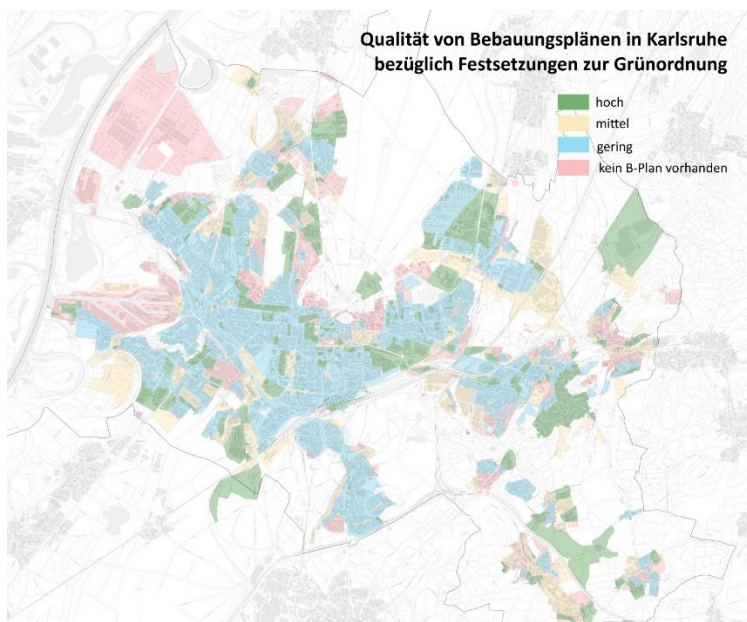


Abbildung 15: Einstufung der Qualität der Bebauungspläne bezüglich ihrer Festsetzungen zur Grünordnung. Quelle: Gartenbauamt.

Anhand des Datums des Inkrafttretens und der jeweiligen Geltungsflächen der derzeit gültigen Bebauungspläne wurde Abbildung 16 erstellt. Für jedes Jahrzehnt (seit 1880) sind die Flächen der in Kraft getretenen (und heute noch gültigen) Bebauungspläne in allen drei genannten Kategorien abgetragen. Aus dieser Auswertung sind folgende Schlussfolgerungen möglich:

1. Der größte Teil der mit Bebauungsplänen belegten Fläche in Karlsruhe unterliegt Plänen aus den Jahren vor 1980. In den letzten Jahrzehnten wurden weniger Flächen mit Bebauungsplänen geplant als in den 1960ern und 1970ern.
2. Die Begrünungsstandards (aus heutiger Sicht) spielen in den Bebauungsplänen von vor 1970 praktisch keine Rolle.
3. Der Anteil der hochwertigen Bebauungspläne steigt in den letzten Jahren an. Seit den 2010er Jahren sind praktisch nur noch hochwertige Begrünungsstandards in den Bebauungsplänen vorhanden.
4. Die großen Flächen der „alten“ und weiterhin geltenden Bebauungspläne führen aber dazu, dass im Großteil der Siedlungsfläche in Karlsruhe keine Begrünungsstandards aus Bebauungsplänen gelten.

Der Bebauungsplan „Grünordnung und Klimaanpassung in der Innenstadt“ (Arbeitstitel „Grünsatzung“) ist in dieser Auswertung noch nicht berücksichtigt, da er noch nicht rechtskräftig ist. Bei Inkrafttreten dieses Bebauungsplans, der wie ein „grüner Layer“ über die gesamte Innenstadt gelegt werden wird, wird die Fläche der Bebauungspläne mit qualitativ hochwertigen Begrünungsstandards ungefähr um weitere 200 ha zunehmen. Siehe dazu auch das ausführliche Kapitel in diesem Monitoringbericht (ab Seite 28).

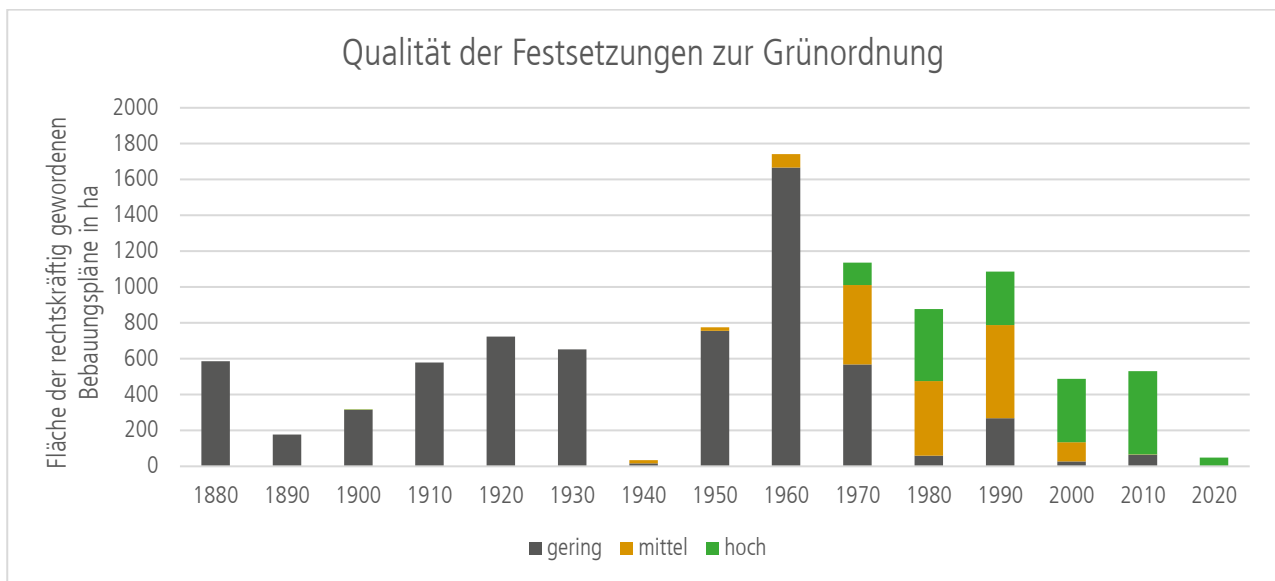


Abbildung 16: Fläche der Bebauungspläne die in den jeweiligen Jahrzehnten rechtskräftig wurden (in ha), eingeordnet in Bezug auf Qualität der Festsetzungen zur Grünordnung (drei Stufen). Quelle: Gartenbauamt Karlsruhe.

6.5 Klimatisierung im ÖPNV (Handlungsfeld Verkehr)

Im Handlungsfeld Verkehr wird angestrebt, den Anteil der Fahrzeuge im ÖPNV mit Klimatisierung stetig zu erhöhen (Maßnahme V-1). Abbildung 17 zeigt daher die Anzahl der in Betrieb befindlichen Straßenbahnfahrzeuge pro Jahr (ab 2023 als Planzahlen). Zurzeit (2023) sind knapp die Hälfte der Fahrzeuge im Fahrgastbereich klimatisiert (44%). Die letzten nicht klimatisierten Fahrzeuge werden planmäßig im Jahr 2035 ausgemustert.

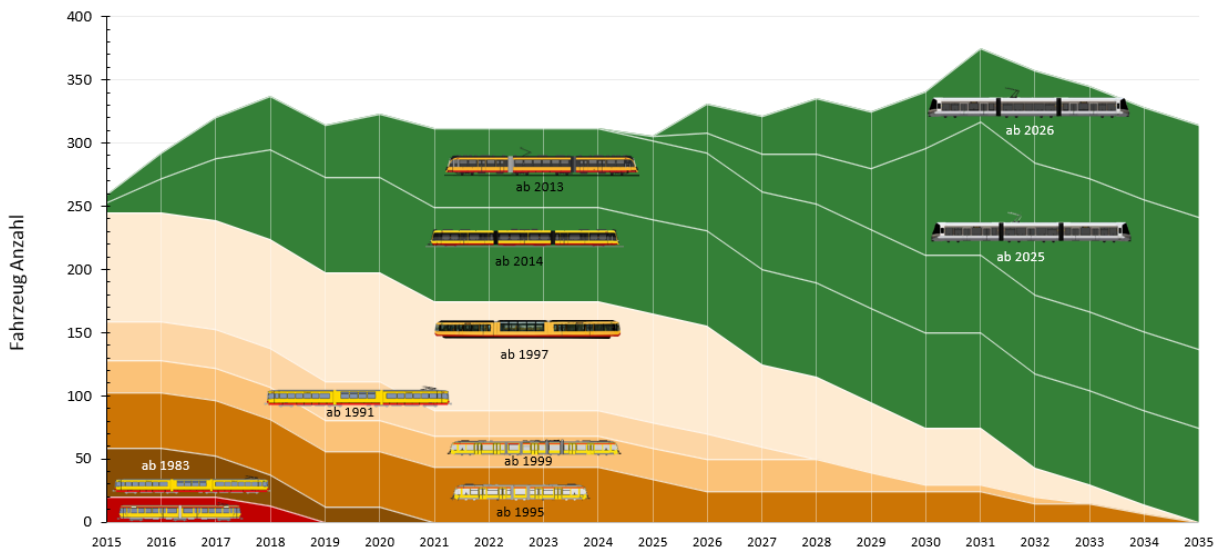


Abbildung 17: Anzahl der in Betrieb befindlichen Straßenbahnfahrzeuge (ab 2023 Prognose). In grün eingefärbte Fahrzeugtypen sind im gesamten Fahrgastbereich klimatisiert. Quelle: VBK.

7. Einblicke in aktuelle Projekte und Maßnahmen

Im Folgenden werden einzelne Maßnahmen und Projekte detailliert vorgestellt, die beispielhaft für die wichtigsten Handlungsfelder der Klimaanpassungsstrategie sind. Die Auswahl der Maßnahmen spiegelt auch wider, welche Dienststellen und Ämter schwerpunktmäßig mit den Folgen des Klimawandels und Anpassungsthemen befasst sind. Eine steckbriefartige Vorstellung aller Maßnahmen aus der Anpassungsstrategie ist im Anhang zusammengestellt.

Wichtige Themen sind Hitzevorsorge, Starkregenschutz, Umgang mit Trockenheit. Trotz der beschriebenen Maßnahmen wird es nicht möglich sein, heiße Orte in der Stadt gänzlich zu vermeiden. Daher sieht die Stadtverwaltung auch im Umgang mit Hitze eine wichtige Aufgabe. Hier sind vor allem der Hitzeaktionsplan und der „Stadtplan für heiße Tage“ zu nennen.

7.1 Hitzeaktionsplan (Handlungsfeld Gesundheit, Maßnahmen GE-3 Hitzebewältigung: Bedarfserhebung, Angebotsabfrage und Vernetzung mit Multiplikatoren und GE-8 Konzeption und Erstellung eines Hitzeaktionsplans)

Die mit dem Klimawandel einhergehende Zunahme von heißen Tagen, Tropennächten und Hitzeperioden stellt ein Gesundheitsrisiko für die Bevölkerung dar. Um die menschliche Gesundheit zu schützen, müssen auf kommunaler Ebene entsprechende Präventionsmaßnahmen vorgesehen werden.

Diese umfassen unter anderem die Information und Aufklärung der Bevölkerung, den besonderen Schutz vulnerabler Gruppen in akuten Hitzeperioden, den Ausbau von Trinkwasserangeboten im öffentlichen Raum oder die Nutzung und Kommunikation des Hitzewarnsystems des DWD. Die Maßnahmen werden in einem Hitzeaktionsplan zusammengefasst, dessen Konzeption und Umsetzung die übergreifende Zusammenarbeit innerhalb der Stadtverwaltung und mit vielen weiteren kommunalen Akteur*innen erfordert. Die Handlungsempfehlungen für die Erstellung von Hitzeaktionsplänen zum Schutz der menschlichen Gesundheit der Bund/Länder Ad-Hoc-Arbeitsgruppe „Gesundheitliche Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ bieten dabei die konzeptionelle Anleitung.

Handlungsfeld:	Gesundheit
Federführend:	Umwelt- und Arbeitsschutz
Beteiligt:	zahlreiche Dienststellen

Die Idee eines Hitzeaktionsplans für Karlsruhe entstand bereits im Sommer 2018 aus dem Austausch der Gemeinderät*innen von Karlsruhe und Nancy. Nach der Beratung in mehreren Ausschüssen wurde die Beantragung einer Projektförderung von Bund oder Land befürwortet, da die Konzeption und Umsetzung eines

Hitzeaktionsplans zusätzliche personelle und finanzielle Kapazitäten erfordert. Daher bemühte sich der Umwelt- und Arbeitsschutz 2020 um passende Projektpartner*innen und eine Projektfinanzierung im Rahmen der Deutschen Anpassungsstrategie. Ergänzend wurden in der Fortschreibung der Klimaanpassungsstrategie 2021 im Handlungsfeld Gesundheit (GE) die Maßnahmen „GE-3 Hitzebewältigung: Bedarfserhebung, Angebotsabfrage und Vernetzung mit Multiplikatoren“ und „GE-8 Konzeption und Erstellung eines Hitzeaktionsplans“ eingefügt. Die Förderung durch den Bund wurde nach zweijähriger Antragsbegutachtung 2022 bewilligt, so dass im November 2022 das Projekt „Plan °C (Verbund - DAS: Anwendung der Handlungsempfehlungen für die Erstellung von Hitzeaktionsplänen in der kommunalen Praxis)“ starten konnte. Die inhaltliche Projektarbeit begann im Februar 2023 (Foto vom Auftaktworkshop siehe Abbildung 18).

Der Projektname Plan °C nimmt zum einen Bezug auf die französische Hitzeaktionsplanung, den „Plan Canicule“. Zum anderen verweist das Grad Celsius Zeichen °C auf die Hitzethematik. Plan °C ist ein Verbundprojekt der Stadt Karlsruhe gemeinsam mit der Landeshauptstadt Düsseldorf und dem Deutschen Institut für Urbanistik (Difu). Die beiden Städte erarbeiten jeweils einen eigenen passgenauen kommunalen Hitzeaktionsplan inklusive Festlegung von Zuständigkeiten, Kommunikations- und Organisationsabläufen und Auslösekriterien (vor dem Sommer, vor und während einer Hitzewelle). Das Difu begleitet die Prozesse und ist vor allem für den Transfer der Erkenntnisse in andere Kommunen zuständig.



Abbildung 18: Logo des Projekts Plan °C sowie Eindruck vom Auftaktworkshop des Projekts Plan °C.
Quelle: Umwelt- und Arbeitsschutz.

Die Arbeit in Karlsruhe gliedert sich in drei Projektphasen: die Sammlung von Akteur*innen und bestehenden Aktivitäten in der Hitzevorsorge in Karlsruhe, aus denen dann Bedarfe und Lücken abgeleitet werden, um in der dritten Phase zielgerichtet Maßnahmen für den Hitzeaktionsplan entwickeln zu können.

Die Projektförderung läuft unter dem Begriff „kommunales Leuchtturmprojekt“ der Deutschen Anpassungsstrategie, was die innovativen Ansätze hervorhebt. Bislang erfolgt die Hitzeaktionsplanung in Deutschland ausschließlich auf Eigeninitiative der Städte. Wichtiges Element des Projekts Plan °C ist daher der Austausch mit anderen Städten in Deutschland, um von bestehenden Erfahrungen zu lernen. Darüber hinaus wird der Blick nach Frankreich gerichtet, wo seit der Hitzewelle 2003 eine zentral organisierte Hitzeaktionsplanung existiert.

Innerhalb der Stadtverwaltung Karlsruhe werden unter anderem folgende Stellen zur Erstellung des Karlsruher Hitzeaktionsplans eingebunden: Umwelt- und Arbeitsschutz (Fachbereich Klima, Fachbereich Umweltpädagogik, Kommunale Gesundheitsförderung), Sozial- und Jugendbehörde (Kitas, Kinderbüro, Seniorenbüro, Stadtteilkoordination, Sozialer Dienst), Schul- und Sportamt, Ordnungsamt (Heimaufsicht), Branddirektion (Katastrophenschutz), Stadtwerke Karlsruhe (Trinkwasser).

Außerhalb der Stadtverwaltung Karlsruhe werden neben dem Gesundheitsamt des Stadt- und Landkreises Karlsruhe ehrenamtliche Gruppen wie die Arbeitsgemeinschaft Karlsruher Bürgervereine oder Health for Future/ Klug e.V. vor allem Akteur*innen aus dem Sektor der Sozial-, Pflege- und Wohlfahrtsverbände eingebunden. Darüber hinaus wurden der Arbeitsausschuss Ältere Generationen, der Stadt seniorenrat und weitere Gremien informiert und Feedback zum aktuellen Sachstand des Projekts eingeholt.

Die konkrete Maßnahmenentwicklung und Umsetzung derselben wird die Mitarbeit zahlreicher Dienststellen benötigen und muss entsprechend mit personellen und finanziellen Ressourcen hinterlegt werden, um eine umfassende Hitzevorsorge für die Karlsruher Bevölkerung leisten zu können.

7.2 Stadtplan für heiße Tage (Handlungsfeld Übergreifendes, Maßnahme Ü-5: Neue Informationsformate zu Themen der Klimaanpassung vor Ort)

Trotz aller Bemühungen, Hitzebelastungen in der Stadt zu minimieren, wird es nicht möglich sein, in einer baulich verdichteten und wachsenden Stadt alle öffentlichen Räume bei hohen Außentemperaturen ausreichend kühl zu halten. Daher ist es an heißen Tagen besonders wichtig, auf Orte in der Stadt hinzuweisen, an denen der Aufenthalt auch bei Hitze angenehm bleibt und weitere Tipps zum hitzeangepassten Verhalten im Alltag zu geben. Dafür hat der Umwelt- und Arbeitsschutz gemeinsam mit anderen Dienststellen der Stadt Karlsruhe im Sommer 2021 den „Stadtplan für heiße Tage“ erstellt. Der Stadtplan zeigt attraktive Orte in Karlsruhe, die an heißen Tagen Abkühlung bieten und vermittelt auf positive und aktivierende Art und Weise Informationen und Handlungsempfehlungen zum Verhalten während einer Hitzeperiode.

Handlungsfeld: Übergreifendes
 Federführend: Umwelt- und Arbeitsschutz
 Beteiligt: Liegenschaftsamt
 Amt für Informationstechnik
 und Digitalisierung

Der Stadtplan zeigt die Standorte von folgenden Orten und Einrichtungen im Stadtgebiet Karlsruhe: Grünflächen, Waldflächen, Spielplätze, Bänke und Bäume (nur online, beim Hineinzoomen), Schwimmbäder, Wasserspiele und Brunnen, Trinkwasserbrunnen, Refill-Stationen,⁵ Kirchen, Museen, Bibliotheken, „nette Toiletten“.⁶ Diese Orte zeichnen sich durch folgende Eigenschaften aus:

- sie bieten an heißen Tagen Abkühlung oder Wasser
- sie sind öffentlich und fast alle kostenlos erlebbar
- sie sind in ausreichender Anzahl in der Stadt vorhanden
- ihre Geodaten sind der Stadt bekannt

Diese Auswahl zeigt eine breite Palette von Möglichkeiten, wie man sich auch an heißen Tagen in der Stadt Karlsruhe hitzeangepasst verhalten kann. Neben der Stadtkarte mit den kühlen Orten enthält der Stadtplan für heiße Tage aber auch hilfreiche Tipps und Handlungsempfehlungen für gesundheitsbewusstes Verhalten im Alltag während einer Hitzeperiode. Hier wird besonderer Wert auf das Thema Trinken gelegt und auf das ausgezeichnete und klimaneutrale Karlsruher Trinkwasser hingewiesen.

Ein wichtiges Ziel des Projekts ist es, der Karlsruher Bevölkerung und den Besucher*innen der Stadt zu zeigen, dass es einfach und angenehm sein kann, sich hitzeangepasst zu verhalten und dass die Stadt auch in der heißen Jahreszeit attraktive Orte zu bieten hat. Als Zielgruppe werden vor allem die folgenden Personengruppen gesehen:

- die ältere Generation
- Familien mit Kindern/Kleinkindern
- Menschen, die regelmäßig (zum Beispiel beruflich) viel draußen unterwegs sind
- Menschen, die gerne in der Innenstadt verweilen (für Spaziergänge, Einkaufsbummel, ...)
- Tourist*innen und Besucher*innen
- Einwohner*innen, die kühle Orte in der Umgebung ihres Wohn- oder Arbeitsortes suchen

Der Stadtplan ist auf diversen Kanälen verfügbar - sowohl als ansprechende online-Storymap beispielsweise für mobile Endgeräte, als auch seit Sommer 2023 in klassischer Papierform (siehe Abbildung 19). Gerade in Hinblick auf die Zielgruppe (ältere Generation und Tourist*innen) ist die Papierversion von großer Bedeutung. Eine zusätzliche Version in Leichter Sprache wird derzeit erstellt.

⁵ Refill-Stationen sind Geschäfte, Cafés oder Restaurants, die bereit sind, Trinkwasserflaschen kostenlos aufzufüllen. Aus rechtlichen Gründen sind diese Orte nicht direkt in der Karte enthalten. Sie werden aber im Text erklärt und die Standorte werden über eine externe Seite angezeigt.

⁶ „Nette Toiletten“ sind öffentlich zugängliche Stellen wie Cafés oder Restaurants, an denen eine Toilette der Öffentlichkeit kostenlos zur Verfügung gestellt wird. Sie sind auch am Logo der „Netten Toilette“ in der Nähe des Eingangs erkennbar. Toiletten sind deswegen enthalten, weil im Stadtplan an verschiedenen Stellen dazu aufgefordert wird, viel zu trinken. Gerade ältere Menschen trinken aber bei Ausflügen in die Stadt oft nicht ausreichend, weil sie befürchten, keine saubere Toilette zu finden.

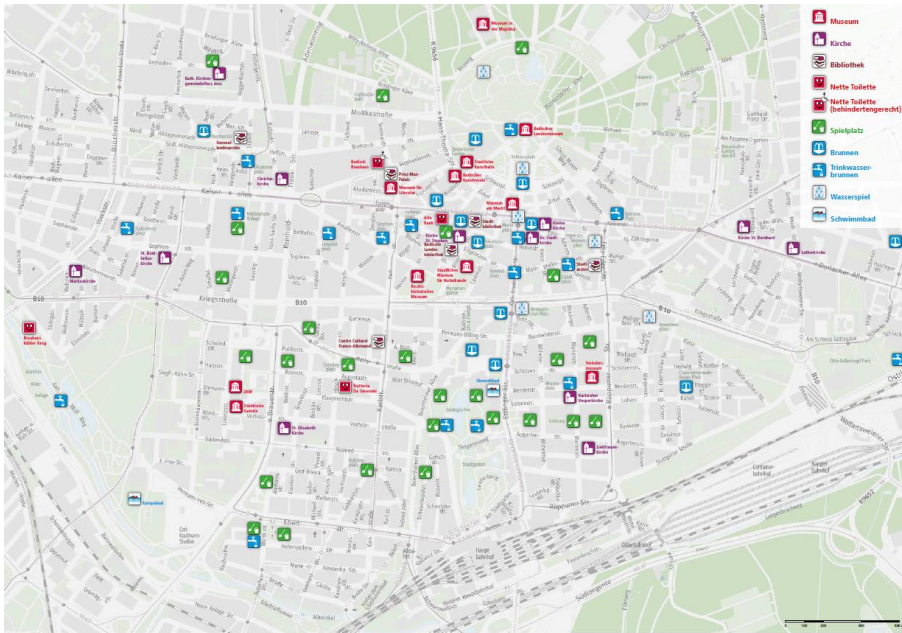


Abbildung 19: Stadtplan für heiße Tage als Print-Version

Der faltplan wurde im Sommer 2023 in Bürgerbüros, Rathäusern, Touristinformationen und anderen relevanten Stellen ausgelegt und aktiv an die Zielgruppe verteilt. Zum Beispiel war der Umwelt- und Arbeitsschutz beim FEST 2023 mit einem Stand vertreten und hat dort unter anderem Stadtpläne für heiße Tage verteilt.

Ein Informationsangebot wie der Stadtplan für heiße Tage funktioniert vor allem dann, wenn es gut bekannt ist. Die Stadtverwaltung versucht daher, insbesondere an heißen Tagen den Stadtplan möglichst großflächig bekannt zu machen. Dazu wurden und werden die folgenden Aktionen durchgeführt:

- Erstellung eines zweiminütigen Films, Veröffentlichung auf karlsruhe.de („Was tun an heißen Tagen?“) und Youtube (Screenshots siehe Abbildung 21).
- Kurz-Werbespot im Fahrgast-TV der Karlsruher Stadtbahnen in den Sommermonaten. Der Spot basiert auf einer gekürzten Fassung des Films.
- Temperaturabhängige, großflächige digitale Displays in den U-Bahnhöfen der Innenstadt: Wenn die Tagestemperatur über 28°C steigt, wurde im Sommer 2023 an zentralen U-Bahnhöfen der Stadtbahnen ein großformatiges Werbedisplay eingeblendet.
- Erstellung und Verteilung von Visitenkarten mit dem QR-Code zum online-Stadtplan. Die Karten werden bei diversen Veranstaltungen zum Thema Gesundheit, Klimawandel oder Trinken verteilt.
- Verlinkung auf den Internetseiten von karlsruhe.de
- Pressemitteilungen am Anfang des Sommers
- Verteilung der Print-Version des Stadtplans auf dem FEST 2023

Im Sommer 2022 haben diese Maßnahmen dazu geführt, dass die Storymap bis zu 1100 mal pro Monat aufgerufen wurde. Im Sommer 2023 waren die monatlichen Zugriffszahlen sogar noch höher, mit über 1300 Nutzer*innen im Juli 2023 (Abbildung 20). Im Sommer 2023 wurden zudem über 1300 Stadtpläne in der Print-Version kostenlos an Bürgerinnen und Bürger verteilt.

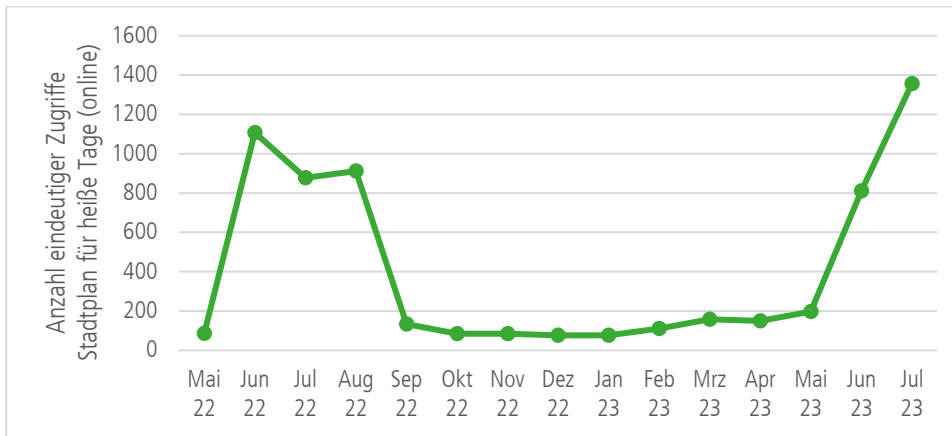


Abbildung 20: Stadtplan für heiße Tage: Anzahl der eindeutigen Zugriffe auf die online-Version (karlsruhe.de/kuehle-orte).
Quelle: Liegenschaftsamt Karlsruhe.

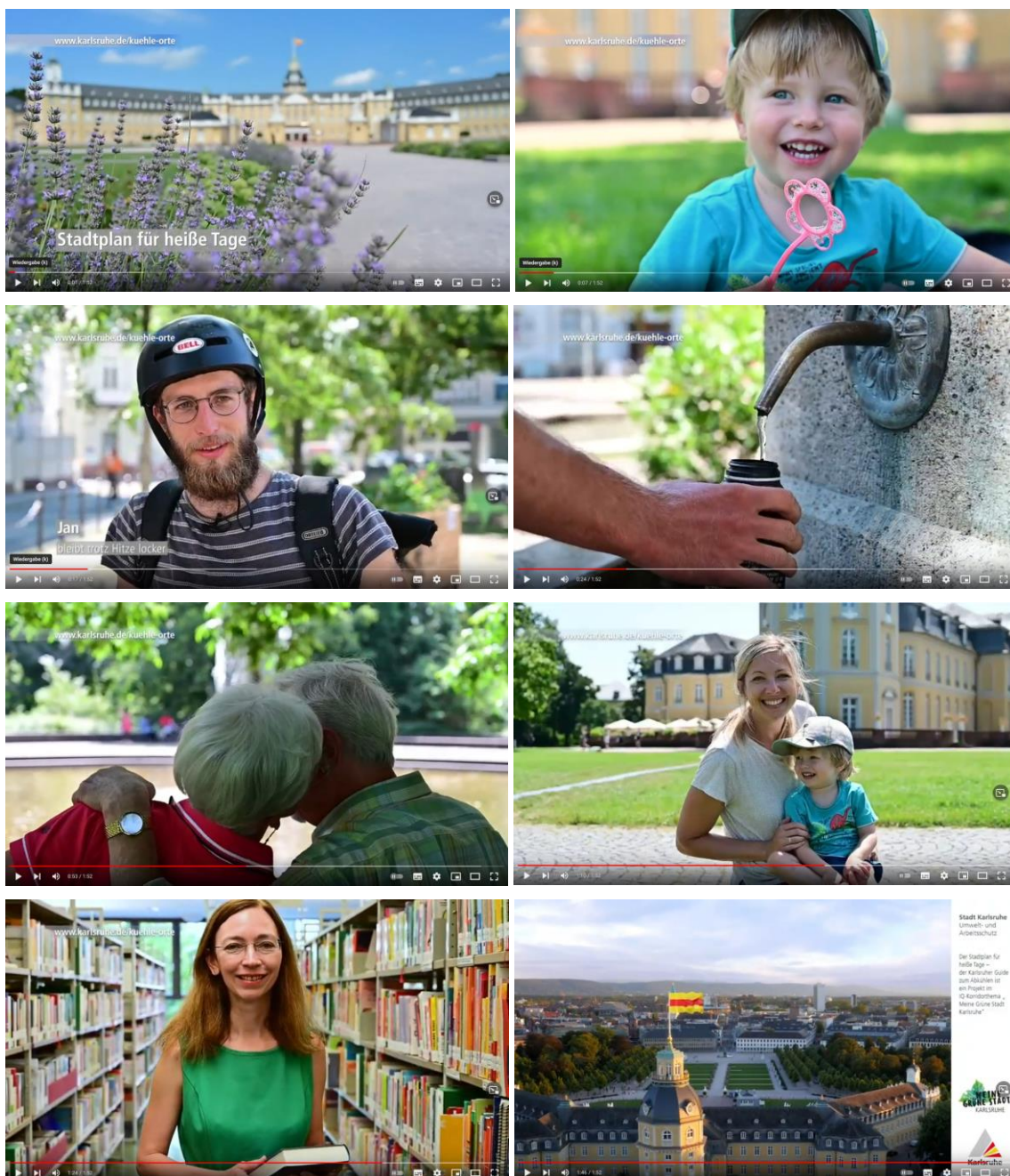


Abbildung 21: Stadtplan für heiße Tage: Screenshots aus dem 2-minütigen Werbefilm. Quelle: Stadt Karlsruhe.

7.3 Bebauungsplan „Grünordnung und Klimaanpassung in der Innenstadt“ (Handlungsfeld Stadtgrün, Maßnahme SG-6 Grünsatzung (ehemaliger Arbeitstitel))

Grünstrukturen stellen bedeutende Elemente einer klimaangepassten Stadtentwicklung dar. Ein wichtiges Anliegen ist daher die nachhaltige Sicherung, Weiterentwicklung und Neuschaffung von Frei- und Grünräumen als kühlende Inseln in einer überwärmten Stadt.

Handlungsfeld: Stadtplanung
 Federführend: Stadtplanungsamt
 Beteiligt: Gartenbauamt
 Umwelt- und Arbeitsschutz



Abbildung 22: Beispiel für Hofbegrünung. Quelle: Gartenbauamt.

Unter dem Arbeitstitel „Grünsatzung“ bilden Bebauungspläne zur Grünordnung und Klimaanpassung einen Baustein in der Klimaanpassungsstrategie der Stadt Karlsruhe. Sie wurden aus dem Städtebaulichen Rahmenplan Klimaanpassung (Maßnahme SP-4) abgeleitet. Das Ziel ist, die Hitzebelastung im Sommer bei einer weiter steigenden Erwärmung zu reduzieren und damit erträglich zu halten. Mit dem Instrument des Bebauungsplanes werden Maßnahmen zur Begrünung und Entsiegelung auf privaten Grundstücken geregelt.

Planungsziele

Der Bebauungsplan „Grünordnung und Klimaanpassung“ soll Grünstrukturen sichern, entwickeln und vermehren. Stadtgrün kühlt durch Verschattung und durch Verdunstung des in den Pflanzen gespeicherten Wassers. Vor dem Hintergrund der wahrscheinlich zunehmenden Starkregenereignisse ist ein weiteres Ziel der verbesserte Rückhalt von Regenwasser. Durch die Ausweitung von Versickerungsflächen soll die Stadt widerstandsfähiger gegen die Auswirkungen des Klimawandels werden. Über den Bebauungsplan greifen folgende Maßnahmen bei Neuanlagen und Sanierungen:

- Fassaden- und Dachbegrünung sowie Begrünung von Nebengebäuden, unterbauten Flächen und Tiefgaragen
- Gebot der Minimierung der Inanspruchnahme von Flächen und Minimierung der Bodenversiegelung
- Begrünungs- und Pflanzgebote auf den nicht überbauten Flächen der bebauten Grundstücke



Abbildung 23: Beispiel für Fassadenbegrünung. Quelle: Gartenbauamt.

Verpflichtungen aus dem Bebauungsplan

Die Maßnahmen zur Begrünung und Entsiegelung werden mit dem Instrument des Bebauungsplans geregelt. Sie gelten für die Grundstücke, auf denen Neubau- oder Sanierungsmaßnahmen vorgenommen werden. Eigentümerinnen und Eigentümer werden damit verpflichtet, die Freiflächen ihres Grundstücks entsprechend der Regelungen des Bebauungsplanes zu gestalten. Sie sollen vorhandenes Grün sichern, neue Pflanzflächen mit Bäumen und Sträuchern anlegen, die Befestigung des Grundstückes auf ein erforderliches Mindestmaß reduzieren und diese wasserdurchlässig gestalten. Außerdem müssen die Fassaden (Fassadenbegrünung siehe Abbildung 23) und geeignete Dächer der Gebäude (Dachbegrünung siehe Abbildung 24) und Nebenanlagen (Hofbegrünung siehe Abbildung 22) begrünt werden.



Abbildung 24: Beispiel für Dachbegrünung mit Photovoltaik. Quelle: Gartenbauamt.

Das Planverfahren

Mit dem Titel „Grünordnung und Klimaanpassung für die Innenstadt-West und die Innenstadt-Ost“ ist der erste Bebauungsplanentwurf in die Beteiligung der Öffentlichkeit gegangen. Die Karlsruher Innenstadt mit ihren dicht bebauten und stark versiegelten Quartieren dient als Pilot (siehe Abbildung 25, die Fläche des beplanten Gebiets beträgt ca. 200 ha). Hier besteht ein erheblicher Bedarf, da der sogenannte Wärmeinseleffekt besonders stark ausgeprägt ist und kühlende Grünstrukturen kaum vorhanden sind.

Der Bebauungsplan wird ergänzend zu den bestehenden Bebauungsplänen aufgestellt. Er liegt wie ein „grüner Layer“ über den bestehenden Regelungen. Mit seinen Anforderungen gilt er auch in Gebieten, für die keine Bebauungspläne vorhanden sind. In diesen Gebieten gab es bisher keine konkreten Regelungen zur Ausgestaltung der Grundstücke. Ergänzungen von Gebäuden mussten sich bisher lediglich in „die Eigenart der umgebenden Gebäude einfügen“, also sich an die bestehende Art und das Maß der Nutzung sowie die vorhandene Bauweise anlehnen.

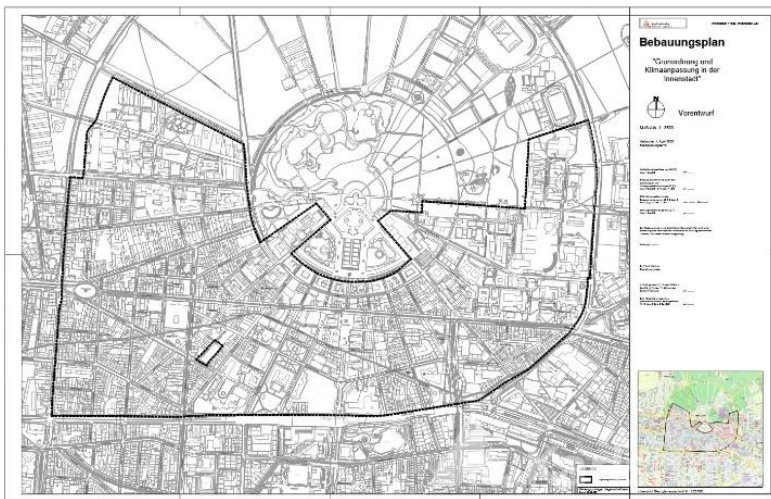


Abbildung 25: Geltungsbereich Bebauungsplan. Quelle: Stadtplanungsamt.

Ausblick

Nach Auswertung der Erfahrungen aus dem Verfahren sollen weitere Stadtteile und mittelfristig die ganze Stadt entsprechend des Bebauungsplanes „Grünordnung und Klimaanpassung in der Innenstadt“ überplant werden. Bereiche, in denen besonders hochwertige Grünstrukturen gesichert werden müssen, sollen über separate kleinflächige Bebauungspläne ausgewiesen werden.

7.4 Starkregenrisikomanagement (Handlungsfeld Stadtentwässerung, Maßnahme EW-4: Stadtweite Ermittlung der potenziellen Überflutungsgefährdung im Falle extremer Starkniederschläge)

Der Klimawandel und daraus resultierende extreme Wetterereignisse sind in den letzten Jahren immer mehr in das Bewusstsein der Öffentlichkeit getreten. Vor allem die schockierenden Nachrichten über die Hochwasserkatastrophe in Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen vom Juli 2021 haben deutlich gemacht, dass der Hochwasserschutz und Umgang mit Starkregenereignissen zu den zentralen Aufgaben von Kommunen zählen. Die Stadt Karlsruhe stellt sich schon seit vielen Jahren dieser Herausforderung. Zahlreiche Projekte wurden bereits umgesetzt, doch es gibt auch in Zukunft noch einiges zu tun. Schutz und Vorsorge bleiben Daueraufgaben. Dies betrifft sowohl den Hochwasserschutz an den Fließgewässern Rhein und Alb als auch die Vorsorgemaßnahmen gegen lokale Starkregenereignisse.

Handlungsfeld: Stadtentwässerung
 Federführend: Tiefbauamt
 Beteiligt: Umwelt- und Arbeitsschutz
 Zentraler Juristischer Dienst
 Stadtplanungsamt
 Hochbau und Gebäudewirtschaft
 Stadtwerke
 Ordnungsamt
 Forstamt
 Branddirektion
 Liegenschaftsamt
 ... und andere

Der Hochwasserschutz an der Alb spielt für Karlsruhe eine besondere Rolle. Im Zuge der Aktualisierung der Hochwasserstatistik und fortschreitender klimatischer Veränderungen wurde deutlich, dass das in den 1980er Jahren errichtete Hochwasserschutzsystem der Alb heute nicht mehr ausreichend ist. Daher planen die Städte Ettlingen und Karlsruhe seit mehreren Jahren gemeinsam die Wiederherstellung des 100-jährlichen Hochwasserschutzes an der Alb. Unter anderem wurde entschieden, ein Rückhaltebecken oberhalb von Ettlingen inklusive kleinerer Anpassungsmaßnahmen bei den Zuleitungen und Rückhalteräumen auf der Gemarkung Karlsruhe am Erlengraben und im Weiherwald zu bauen. Der Planfeststellungsantrag wurde im September 2022 beim Landratsamt eingereicht.

Zur Information und Aufklärung der Bevölkerung gibt es für Flusshochwasser Hochwassergefahren, die auf den Webseiten der Stadt einsehbar sind (Beispiel siehe Abbildung 26).

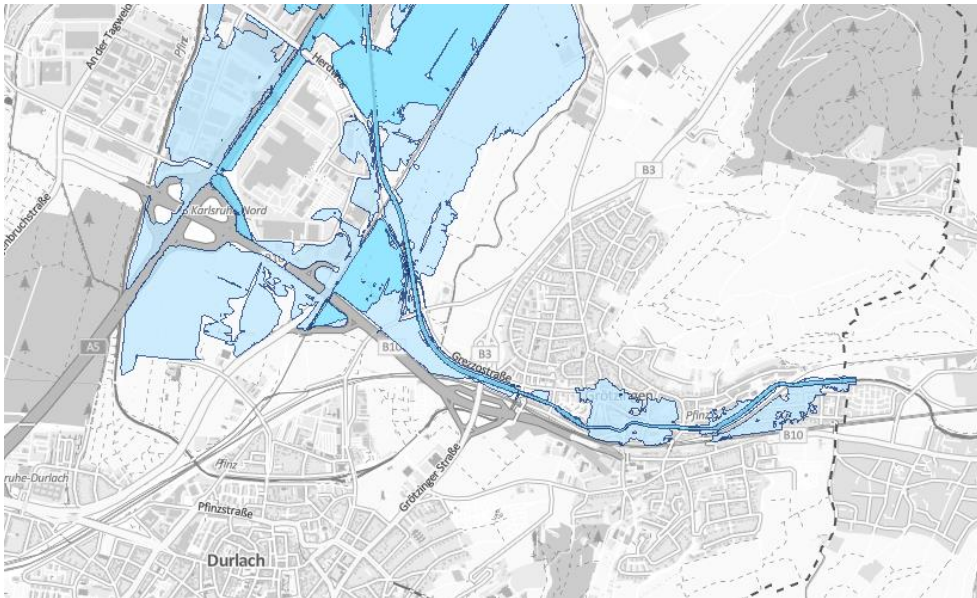


Abbildung 26: Hochwassergefahrenkarte (Ausschnitt vom Bereich Grötzingen). Quelle: Hochwassergefahrenkarte Karlsruhe, <https://geoportal.karlsruhe.de/buergergis/index.html?webmap=d831335164d64eceb57d73319ce063c0>.

Neben den Hochwasserereignissen an den Fließgewässern sind die Starkregenereignisse eine besondere Herausforderung. Erstens, weil sie praktisch jedes Grundstück treffen können und nicht nur in der Nähe von Flüssen oder Bächen auftreten können – und zweitens, weil sie nur sehr schwer vorhersehbar sind. Die Vorwarnzeit kann unter Umständen sehr gering sein – etwa wenn eine große Gewitterzelle über der Stadt steht und in kurzer Zeit hohe Niederschlagsmengen auf stark versiegelte Flächen niedergehen. In diesen Fällen sind oft sehr kleinteilige Geländestrukturen für die lokale Überflutungsgefahr entscheidend. Das ist einer der Gründe, warum es bisher keine öffentliche Gefahrenkarte für die Gefahr durch Starkregen gibt.

Das Land Baden-Württemberg hat sich daher zum Ziel gesetzt, dass landesweit durch die vom Land geförderten Kommunen einheitliche Handlungskonzepte für ein Starkregenrisikomanagement (SRRM) erstellt werden. Voraussetzung für die Landesförderung ist eine Umsetzung nach Vorgaben des Landes auf Basis eines hierfür erstellten Leitfadens. Der Leitfaden „[Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg](#)“ hat das Ziel, den verantwortlichen Entscheidungsträger*innen der Kommunalverwaltung ein landesweit einheitliches Verfahren zur Verfügung zu stellen. Der Leitfaden enthält Informationen und Anleitungen zur Durchführung einer Gefährdungs- und Risikoanalyse in Bezug auf Starkregen und bildet damit die Grundlage für eine effektive Schadensreduzierung.

Das Starkregenrisikomanagement ist ein wichtiges und effektives Instrument, um Vorsorgemaßnahmen zu planen und umzusetzen. Das können z. B. bauliche Maßnahmen sein, die Wasser außerhalb von Ortschaften zurückhalten oder einen zügigen, möglichst schadensfreien Abfluss innerorts ermöglichen, oder auch der Schutz von Gebäuden durch bauliche Veränderungen. Zu einem integrativen Managementkonzept gehören außerdem Maßnahmen zur Verbesserung des Risikobewusstseins, die umfassende Information und Beratung der potenziell betroffenen Bürger sowie die Anpassung und Verbesserung der Einsatzplanung im Ernstfall.

Auf dieser Basis hat die Stadtverwaltung Karlsruhe im Jahr 2022 die Arbeiten im SRRM nach dem Leitfaden begonnen. Zunächst wird eine qualifizierte Grundlage zur Bewertung der starkregenbedingten Überflutungsgefahren und des Überflutungsrisikos erarbeitet. Darauf aufbauend wird ein ganzheitliches kommunales Handlungskonzept zur Minderung von Überflutungsschäden durch Starkregen erstellt werden. Die Arbeiten werden gemäß dem Leitfaden Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg und den darin vorgegebenen methodischen Standards durchgeführt. Die Entwicklung des kommunalen Starkregenrisikomanagementkonzepts vollzieht sich hiernach in drei Stufen:

1. Hydraulische Gefährdungsanalyse: Ergebnis sind die veröffentlichten Starkregengefahrenkarten
2. Risikoanalyse
3. Handlungskonzept zum Starkregenrisikomanagement

Im Februar 2022 wurde eine dauerhafte kommunale Lenkungsgruppe Starkregen innerhalb der Stadtverwaltung gebildet. Zunächst lagen die Schwerpunkte in der Ausschreibung und Vergabe der Ingenieurleistungen für ein

vollständiges und flächendeckendes SRRM. Zwischenzeitlich wurde der Auftrag vergeben und die Arbeiten an der Gefährdungsanalyse haben begonnen.

7.5 Der Karlsruher Stadtwald im Klimawandel (Maßnahme W-1: Umsetzung des Konzepts zur Klimaanpassung für den Stadtwald)

Stadtwald im Klimawandel

Viele Bäume zeigen nach den vergangenen Jahren mit beständigen und ungewöhnlichen Hitze- und Dürreperioden auffällige Laubverluste, Blattverfärbungen, abgestorbene Äste oder Kronenteile, beispielsweise am Turmberg. Einzelne Bäume sind bereits abgestorben.

Handlungsfeld:	Wald und Forstwirtschaft
Federführend:	Forstamt
Beteiligt:	Umwelt- und Arbeitsschutz ... und andere

Die Buche ist besonders betroffen. Bei vielen Buchen ist unabhängig vom Alter der Bäume eine geringere Belaubung festzustellen. Die Kronenstruktur der Buche kann nach einem Blattverlust, wie zum Beispiel im Hitzesommer 2022, nicht schnell neu nachgebildet werden und führt damit auch längerfristig zu einer verringerten Belaubung und abgestorbenen Ästen im Kronenraum, die häufig deutlich und weit sichtbar sind. Absterbende Kronen, nicht ausreichend belaubte Äste, abgeplatzte Rinde oder Schleimfluss (Sonnenbrand) – auch Insektenbefall und Pilze setzt den Buchen erheblich zu. Von Dürre geschwächte Bäume werden leicht Opfer vom Kleinen Buchenborkenkäfer oder Buchenprachtkäfer, wovon sie sich oft kaum erholen können. Neben der Dürre kann auch Blattfraß, etwa durch Raupen verschiedener Schmetterlingsarten wie Schwammspinner und Frostspanner, oder durch Rüsselkäfer wie der Springrüssler, die Buchen für einen Befall rindenbrütender Käfer anfällig machen. Insgesamt verstärken Pilz- und Käferbefall den ohnehin trockenheitsbedingten Schaden der Buchen. Krankheitserreger, welche in der Rinde und im Holz der Bäume leben, können ihr Schadpotenzial dadurch besser entwickeln, da dem geschwächten Baum die Widerstandskräfte fehlen.

Die Schäden führen kurzfristig zu einer Schwächung des Baumes und mittel- und langfristig immer häufiger auch zu einem Absterben der Buche. Absterbende Äste und Kronenteile brechen aus der Krone und können damit ebenso wie absterbende Bäume an Straßen und Erholungseinrichtungen auch weitere Schäden verursachen. Nicht zuletzt stellen sie eine Gefährdung für Waldbesuchende dar.

Naturverjüngung vertrocknet – eine Verschiebung der Lebensräume

Seit 2018 sind verstärkt Absterbeerscheinungen infolge von Trockenheit auch in natürlich verjüngten Buchen zu beobachten. Nach langer Sommertrockenheit kann reichlich gefallener Niederschlag wieder zu günstigen Wachstumsbedingungen und so zu erneuten Triebbildungen führen, aber diese sind sehr frostanfällig. Der Lebensraum der Baumarten wird überwiegend durch Temperatur, Niederschlag und dessen zeitliche Verteilung bestimmt. Mit der Erwärmung und dem vermehrt ausbleibenden Niederschlag insbesondere der letzten Jahre wird es für Buche in Karlsruhe zunehmend zu trocken. Die im Stadtwald zu beobachtenden Absterbeerscheinungen sind auf die anhaltenden und wiederkehrenden klimatischen Extrema und einem für die Buche zunehmend ungünstiger werdenden Lebensraum zurückzuführen.

Bäume wandern und verlassen damit ihr angestammtes Verbreitungsgebiet. Mit dem Ende der letzten Eiszeit vor rund 11.500 Jahren sind die heutigen Bäume sehr langsam eingewandert. Die Wanderung erfolgt durch die Verbreitung ihrer Früchte und Samen. Baumarten mit schweren Samen, wie Buche oder Eiche wandern sehr langsam, während Fichte, Lärche, Tanne oder Birke dank leichter und flugfähiger Samen größere Distanzen im selben Zeitraum zurücklegen können. Dies ist ein Vorteil, wenn aufgrund des Klimawandels der aktuelle Standort zu trocken und zu heiß wird. Die Umweltbedingungen verändern sich aktuell jedoch so schnell, dass die natürliche Wanderungsbewegung von Bäumen viel zu langsam abläuft, um mit der Verschiebung der klimatischen Lebensräume nach Norden Schritt zu halten.

Klimaanpassung – Wie können wir die Entwicklung eines klimafitten Stadtwaldes unterstützen?

Die Richtung der Klimaänderung wird seit dem Jahr 2018 besonders deutlich. Sommerliche Hitze- und Trockenperioden treten immer öfter auf und fallen zunehmend intensiver aus. Die aktuellen Schadereignisse sind daher erst der Anfang einer kontinuierlichen andauernden Entwicklung. Auch einzelne feuchtere Phasen in einzelnen Jahren verändern den grundlegenden Trend nicht.

Daher sind aktive Maßnahmen zur Anpassung des Stadtwaldes an die sich verändernden naturräumlichen Gegebenheiten zur Erhaltung der Leistungen des Waldes dringend notwendig. Welche Bäume kommen mit dem Klimawandel zurecht? Welche Rolle spielen verschiedene Herkünfte einer Baumart? Und woher können wir zukunftsfähiges Saatgut beziehen? Dies sind zentrale Fragen bei der Anpassung des Karlsruher Stadtwaldes.

Genetische Vielfalt ist die Grundlage für die Anpassungsfähigkeit von Pflanzen. Diese Anpassungsfähigkeit wiederum ist ein ganz entscheidender Faktor für Waldbäume, zumal beim aktuellen Tempo des Klimawandels. Es reicht daher nicht, ausschließlich die Frage der Baumarteneignung zu klären. Denn auch innerhalb der Arten gibt es eine große Vielfalt, die durch die Anpassung an verschiedene Standorte zustande kam. Ein gutes Beispiel dafür sind Eichen – europaweit, aber auch in Karlsruhe gibt es Eichen auf ganz unterschiedlichen Standorten mit entsprechend unterschiedlichen Eigenschaften. Einige davon kommen in den aktuellen Hitzephasen besser zurecht als andere, was im Stadtwald deutlich sichtbar ist.

Wichtig sind daher Saatgutquellen für einen klimafitten Stadtwald der Zukunft. Bei Eichen beispielsweise kann es bis zu 100 Jahren dauern, bis diese mit der Fruchtbildung beginnen und zu einer natürlichen Verjüngung einer neuen Waldgeneration beitragen können. Samenbäume klimastabiler Arten sind daher zu erhalten, in ihrer Kronenausbildung zu fördern und bis zu ihrem natürlichen Zerfall in den Waldbeständen zu erhalten. Fehlt die gewünschte Diversität in der Verjüngung, werden zukunftsfähige Samenbäume auch gepflanzt oder gesät.

Seltene Baumarten oder Alternativbaumarten wie Spitzahorn, Feldahorn, Sommerlinde, Flatterulme, Hainbuche, Flaumeiche oder Zerreiche, deren Bedeutung im Klimawandel zunehmen wird, werden in kleinen Gruppen auf geeigneten Standorten im Stadtwald aktiv durch Pflanzung oder Saat eingebracht. Auch nichtheimische Baumarten und ihre Entwicklung und Anpassung an die sich verändernden Temperaturen und Niederschläge, wie zum Beispiel die Roteiche, die bereits seit über zwei Jahrhunderten in unseren Wäldern wachsen, werden intensiv beobachtet und ihre natürliche Ausbreitung und Konkurrenz zu heimischen Arten analysiert, genauso wie die Toleranz gegen Pathogene, zum Beispiel beim Eschentriebsterben.

Maßnahmen im Dauerwald

Bereits seit vielen Jahrzehnten lassen sich die Förster*innen des Forstamtes der Stadt Karlsruhe in vielen Waldbeständen von den Handlungsprinzipien der naturnahen Waldentwicklung leiten, um Risiken zu reduzieren. So wird beispielsweise auf eine standortgerechte Baumartenzusammensetzung, auf Naturverjüngung und auf vielfältige Waldstrukturen gesetzt. Dabei zielten diese Handlungsprinzipien darauf ab, die Widerstandsfähigkeit der Wälder gegenüber Störungen (Resistenz) zu erhöhen, wie auch ihre Fähigkeit, nach Störungen rasch wieder zum erwünschten Zustand zurückzukehren (Resilienz). Angesichts der sich rasch verändernden klimatischen Rahmenbedingungen kommt seit einigen Jahren verstärkt auch die Förderung der Anpassungsfähigkeit an das sich ändernde Klima hinzu.

Im Dauerwald werden Bäume einzeln oder in kleinen Gruppen geerntet, was zu einer ungleichförmigen Waldstruktur und zur steten Walderneuerung auf kleiner Fläche führt. Die Erhöhung der Baumartenvielfalt mit zukunftsfähigen Arten steht auch im Dauerwald verstärkt im Fokus, da diese Art der Waldentwicklung in Karlsruhe besonders die Schatten- und Halbschattenbaumarten Buche und Tanne fördert, für die das Klima in Karlsruhe zunehmend ungünstiger wird. Die Baumartenvielfalt lässt sich im Dauerwald erhöhen, wenn sich dichte, dunkle Partien mit lichten Lücken abwechseln, in denen klimastabilere Lichtbaumarten, wie zum Beispiel Eichen sich entwickeln. Dies wird mit einer räumlichen Variation von Maßnahmen erreicht. Dazu zählen:

1. Erhöhung der Baumartenvielfalt mit zukunftsfähigen Arten, da Mischbestände störungs- und stressresistenter sind, sich nach Störungen rascher erholen und gegen ungewisse zukünftige Bedingungen besser abgesichert sind als Reinbestände;
2. Erhöhung der Strukturvielfalt, da reich strukturierte Wälder weniger störungsanfällig sind und sich dank vorhandener Vorverjüngung mit vielen verschiedenen Baum- und Straucharten rascher von Störungen erholen;
3. Erhöhung der genetischen Vielfalt, da sie die Anpassungsfähigkeit der jeweiligen Baumart an das sich verändernde Klima fördert;
4. Erhöhung der Stabilität der Einzelbäume, da großkronige stabile Bäume weniger anfällig sind und Trockenphasen besser überstehen als gleichaltrige kleinkronige Bäume.

Die Vielfalt der Ausgangssituationen – Standorte, Baumarten, Bestandsstruktur, erwartete Waldleistung (Erholung, Schutz und auch mit nachrangiger Bedeutung Holznutzung) usw. – erfordert maßgeschneiderte Anpassungsmaßnahmen für jeden einzelnen Bestand. Nur so bestehen trotz aller Unsicherheit gute Aussichten, die sich aus dem Klimawandel ergebenden Risiken für die Waldleistungen zu verteilen und zu mindern und sich bietende Chancen zu nutzen.

Die Anpassung des Stadtwaldes, um diesen fit für die Zukunft zu machen, wird langwierig, aufwändig und teuer – eine Generationenaufgabe, die heute beginnen muss, um den Wald von übermorgen aktiv zu gestalten. Diese neue

Zusatzaufgabe ist aber ebenso wichtig, wie die im Umfang stark zugenommene Klimaschadensbeseitigung im Rahmen der Verkehrssicherung.

8. Fazit

Der vorliegende Monitoringbericht gibt einen detaillierten Einblick in die Entwicklung und Auswirkungen des Klimawandels in der Stadt Karlsruhe, sowie in den aktuellen Stand der Umsetzung der Karlsruher Klimaanpassungsstrategie.

Die Betroffenheit durch den Klimawandel ist in der Stadt inzwischen immer stärker sichtbar und beispielsweise in Form von häufigen, ausgedehnten und extremen Hitzewellen sowie langen Trockenperioden für alle Bewohnerinnen und Bewohner deutlich spürbar. Doch nicht nur die subjektive Wahrnehmung legt nahe, dass die Stadt immer stärker vom Klimawandel betroffen ist. Die messbaren Daten über Temperaturentwicklung, trockenheitsbedingte Baumschäden, Einsätze der Feuerwehr wegen Extremwetterlagen und andere Phänomene sprechen ebenfalls eine deutliche Sprache. Die bereits im Monitoringbericht der Klimaanpassungsstrategie 2021 aufgezeigten Entwicklungen haben sich dabei fortgesetzt. Die bereits eingetretenen Schäden und Kosten durch den Klimawandel sowie die zu erwartenden Effekte verdeutlichen, dass Anpassung an die Folgen des Klimawandels in allen Handlungsfeldern sehr dringend und unabdingbar ist, um die Auswirkungen beherrschbar zu halten. Die lokale Anpassung ist dabei der Schlüssel.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Stadtverwaltung in Bezug auf Wissensgrundlagen und organisatorische Strukturen in den meisten Fällen gut bis sehr gut aufgestellt ist, um die Herausforderung Klimaanpassung anzugehen. Zudem zeigt sich innerhalb der Verwaltung ein hohes Maß an Engagement, die Aufgabe der Klimaanpassung im Rahmen der vorhandenen Kapazitäten zu bewältigen und zusätzliche finanzielle und personelle Ressourcen einzuwerben, auch wenn diese zeitlich befristet sind.

Bei der Gesamtbetrachtung des aktuellen Umsetzungsstandes der 76 Maßnahmen sind folgende Schlussfolgerungen zu ziehen:

Die Verwaltung setzt die Anpassungsstrategie kontinuierlich in zahlreichen Bereichen um. Seit 2021 wurden für viele Maßnahmen Fortschritte erzielt, wie die Steckbriefe der einzelnen Maßnahmen zeigen. Der Umsetzungsstand der Einzelmaßnahmen hat sich in der Summe gegenüber 2021 deutlich verbessert. Mitarbeitende in verschiedenen Dienststellen haben Drittmittel in beträchtlichem Umfang eingeworben, um innovative Anpassungsprojekte zu starten. Viele weitere Maßnahmen laufen implizit „im Tagesgeschäft“, ohne gesondert mit „Klimaanpassungsmaßnahme“ titliert zu sein.

Zentrale Maßnahmen, die in den letzten beiden Jahren erfolgreich umgesetzt oder initiiert wurden, sind beispielsweise der Start des Hitzeaktionsplans, die Arbeit am Bebauungsplan „Grünordnung und Klimaanpassung in der Innenstadt“, die öffentlichkeitswirksame Informationen zum Umgang mit Hitze, und das Starkregenrisikomanagement.

Der Großteil der untersuchten Maßnahmen ist gemäß der Selbstauskunft der zuständigen Dienststellen entweder vollständig umgesetzt, als Daueraufgabe fest etabliert oder in der Umsetzung weit fortgeschritten. Nur ein geringer Anteil der beschlossenen Maßnahmen wurde bisher nicht gestartet. Allerdings zeigt eine genauere Analyse auch: Die Maßnahmen, die bereits weit in der Umsetzung sind, sind oftmals sogenannte „ohnehin-Maßnahmen“ – also solche Projekte oder Aufgaben, bei denen sich die Klimaanpassung als zusätzlicher Aspekt in das Aufgabenspektrum der Dienststellen integrieren lässt. Neue Maßnahmen, die einen wesentlichen Beitrag zur Minderung von Klimafolgen leisten könnten, aber zusätzlich zum bisherigen Aufgabenspektrum umgesetzt werden müssen, sind dagegen teilweise wenig fortgeschritten. Ein zentrales Beispiel für solche Maßnahmen aufgrund neu aufgetretener Herausforderungen umfasst den Aufgabenkomplex rund um die Ausweitung und Pflege von Stadtgrün und den Erhalt des Stadtwalds.

Es gibt vielfältige Herausforderungen bei der Umsetzung der Klimaanpassungsstrategie. Die Auswertung der Rückmeldungen aus den zuständigen Dienststellen hat insbesondere folgende Schwerpunkte ergeben: begrenzte personelle Ressourcen, begrenzte finanzielle Ressourcen, fehlende Rechtsverbindlichkeit und unsicheres Wissen. Auch innerhalb dieser Schwerpunktthemen gibt es eine klare Tendenz: Das am häufigsten genannte Thema ist das begrenzte Personal für die beschleunigte Maßnahmenumsetzung. Dies betrifft insbesondere auch solche Maßnahmen, die potentiell eine große Hebelwirkung für weitere Anpassungsmaßnahmen haben. Zudem gibt es teilweise Daueraufgaben, die von befristet eingestelltem Personal bearbeitet werden. Hier besteht grundsätzlich Bedarf für eine langfristige Perspektive. Die anderen genannten Herausforderungen sind unter Umständen bei einzelnen Maßnahmen bedeutsam (zum Beispiel die fehlende Rechtsverbindlichkeit bei der klimaangepassten

Stadtplanung). Durch den Beschluss des Doppelhaushalts 2024/25 mit insgesamt 2,1 Mio. € pro Jahr für Klimaanpassungsmaßnahmen ist eine wichtige finanzielle Grundlage zur weiteren Umsetzung der Klimaanpassungsstrategie geschaffen worden.

9. Anhang: Steckbriefe aller Maßnahmen

9.1 Übergreifendes

Ü-1	Stärkere Berücksichtigung des Klimawandels in der Öffentlichkeitsarbeit
Verantwortliche Stelle	Umwelt- und Arbeitsschutz
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	als Daueraufgabe etabliert
Aktueller Stand	<p>Beim Umwelt- und Arbeitsschutz als koordinierende Stelle gab es verschiedene Pressenanfragen und -berichte (u.a. RTL, focus, dpa, Frankfurter Allgemeine Sonntagszeitung, BNN). Außerdem wurden Vorträge zum Themenkomplex Klimawandel und Klimaanpassung gehalten: 8 in 2021, 4 in 2022, 11 in 2023 (Stand Ende August).</p> <p>Der Umwelt- und Arbeitsschutz sowie auch andere Dienststellen berücksichtigt das Thema Klimawandel zudem im Jahresverlauf anlassbezogen bei eigenen Pressemeldungen. Dabei sind die Dienststellen darum bemüht, inhaltliche Verknüpfungen herzustellen, um komplexe Zusammenhänge alltagsnah verständlich zu machen (z.B. zu den Themen Trockenstress im Hardtwald, Verhaltenstipps an Hitzetagen, Klimaschutzbemühungen der Karlsruher Unternehmen sowie auch Veranstaltungshinweisen).</p>

Ü-2	Weitere Beteiligung an Förderprojekten/Forschungsprogrammen
Verantwortliche Stelle	Umwelt- und Arbeitsschutz, Stadtwerke, Gartenbauamt, andere
Maßnahmentyp	Projekte
Umsetzungsstand	Projektabhängig
Aktueller Stand	<p>Aktuell laufende Projekte:</p> <p>Das Projekt "Wasser-Quartier Karlsruhe" läuft überwiegend im Ehrenamt von a tip tap (https://atiptap.org/). Die Stadtwerke unterstützen auf Anfrage im Rahmen von Spezialveranstaltungen. Sinnvollerweise sollten sich die Stadtwerke und die Stadt auf eine finanzielle Unterstützung des Wasser-Quartier-Karlsruhe verständigen.</p> <p>Bei dem Projekt „Grüne Lunge 2.0“ geht es um die Umsetzungs- und Verstetigungsphase der Ergebnisse aus „Grüne Lunge 1“. Hierbei werden diverse Öffentlichkeitsveranstaltungen zur Bedeutung von Bäumen durchgeführt, sowie Bäume aus dem ersten Projekt im Stadtgebiet nachgepflanzt. Zusätzlich werden weitere Messwerte auf der Grundlage der Informationen aus dem Baumkataster gesammelt, um noch umfangreichere Aussagen zu unserem städtischen Baumbestand treffen zu können und diesen resilienter zu machen.</p> <p>Im laufenden Projekt „Green GROWnership: rechtliche, planerische und motivierende Instrumente für mehr privates Grün“ (Laufzeit 10/2021 - 09/2024, https://www.karlsruhe.de/umwelt-klima/stadtgruen-wald/gebaeudebezogenes-gruen/projekt-green-grownership) wird eine Strategie erarbeitet, um privates Grün in Karlsruhe zu erhalten und neu zu schaffen. Die Projektarbeit gliedert sich dafür in drei Module: In Modul 1 geht es um die Entwicklung möglicher rechtlicher Instrumente, um Grünflächen auf privaten Grundstücken planungsrechtlich zu sichern, zum Beispiel durch spezielle Bebauungspläne, die so genannte Grünsatzung. In Modul 2 werden planerische Instrumente zur Förderung von privatem Grün (weiter)entwickelt. Damit soll unter anderem sichergestellt werden, dass</p>

Hitze- und Starkregenschutz als wichtige Kriterien frühzeitig in städtische Planungen eingebracht werden. In Modul 3 wird schließlich eine Kommunikationsstrategie erarbeitet, die Eigentümerinnen und Eigentümer Begrünung ihrer privaten Flächen motivieren soll. Zur Kommunikationsstrategie zählen Informationsveranstaltungen, ein digitaler Leitfaden für die Planung und Durchführung von Begrünungsmaßnahmen auf den Seiten der Stadt Karlsruhe und öffentliche Wettbewerbe für Begrünungsaktionen. Darüber hinaus wurde das Förderprogramm zur Begrünung von Dächern, Fassaden und versiegelten Freiflächen der Stadt Karlsruhe weiterentwickelt und ausgeweitet. Im Rahmen des Projekts soll für die Anwendung des Programms geworben werden.

Das von der EU geförderte Projekt „CityClim“ („Städtische Klimadienste der nächsten Generation unter Verwendung moderner Wettermodelle und neuer Datenquellen“, Laufzeit 10/2021 - 09/2024, <https://www.cityclim.eu/de>) hat zum Ziel, klimatologische Informationen und Dienstleistungen für die Bürgerschaft und für die Karlsruher Stadtverwaltung bereitzustellen. Für die Bürgerschaft sind das zum Beispiel Hitzeinformation und Mitmachaktionen. Für die Stadtverwaltung sollen beispielsweise Möglichkeiten geschaffen werden, Szenarien zu rechnen und die Auswirkungen von größeren Neubauten auf das Stadtklima modellieren zu können. Dafür werden ein hochaufgelöstes Wettermodell, Satellitendaten und Messdaten in der Stadt genutzt.

Der Hitzeaktionsplan (Plan°C, Anwendung der Handlungsempfehlungen für die Erstellung von Hitzeaktionsplänen in der kommunalen Praxis, siehe Maßnahme GE-8 und Kapitel 7.1) ist ebenfalls ein gefördertes, zeitlich befristetes Projekt (Laufzeit 11/2022 - 4/2025).

Das Forschungsprojekt KliReGeM (DAS: Klimaresilientes Gebäude-Management für die Stadt Karlsruhe, Laufzeit 10/2022 - 9/2025) thematisiert den Ressourcenverbrauch von Klimaanpassungstechnologien und -maßnahmen im Bereich der Gebäudewirtschaft. Gängige bauliche Maßnahmen wie verbesserte Wand- und Dachisolierungen, intelligente Belüftungssysteme oder Klimaanlage können mit steigenden Rohstoffverbräuchen einhergehen und damit die Ursache des Problems – den Klimawandel – indirekt sogar verschärfen. Um solche Verlagerungs- bis hin zu Reboundeffekten zu vermeiden, müssen Maßnahmen für klimaresilientes Gebäudemanagement einer umfassenden ökologischen Bewertung unterzogen werden, die den gesamten Lebenszyklus sowie Auswirkungen auf die verschiedenen planetaren Grenzen berücksichtigt. Im Projekt KliReGeM werden daher ausgehend von der ökobilanziellen Bewertung konkreter Klimaanpassungs-Maßnahmen im Kontext typischer städtischer Bauaufgaben im Bereich der Nichtwohngebäude (Neubau, Sanierung, Instandsetzung) Handlungs-Leitlinien für klimaangepasstes und ressourcenschonendes Gebäudemanagement entwickelt. Als wissenschaftlich fundierte Entscheidungs-Heuristiken reduzieren diese Leitlinien die Komplexität der Thematik (indirekte Wirkungen von Maßnahmen; unterschiedliche Planungsebenen) und tragen so dazu bei, Klimaanpassung und Klimaschutz frühzeitiger und effektiver als heute üblich in der Projektentwicklung des städtischen Gebäudemanagements zu verankern. Das Projekt wird von der Hochschule Pforzheim, Institut für Industrial Ecology (INEC) durchgeführt. Das Amt für Hochbau und Gebäudewirtschaft ist als Kooperationspartner (ohne finanzielles Budget) aktiv beteiligt.

Abgeschlossene Projekte:

Das Projekt "trinkfair" wurde etabliert und im Rahmen der Kooperation Fairantwortung, Stadtwerke KA, Stadtwerke Ettlingen abgeschlossen. Mehr Informationen unter <https://www.trinkfair.de/>.

Das Projekt „Stadtgrün wertschätzen“ wurde am 31. Oktober 2022 abgeschlossen. Am 1. Juli 2022 fand die Fachkonferenz: „Stadtgrün ist Mehrwert: ein Tool zur Bewertung von urbanem Grün“ in Leipzig und online statt, dazu kamen eine ganze Reihe von Städteworkshops in den Praxisstädten. Die Ergebnisse des Forschungsprojekts wurden darüber hinaus in verschiedenen Fachkonferenzen, z.B. beim Netzwerktreffen des BBSR Bundesprogramm „Anpassung urbaner Räume an den Klimawandel“ oder beim Difu Fachseminar „Klimaanpassung - grün und wirksam?“ vorgestellt. Mehr Informationen und das Stadtgrün-Bewertungstool sind hier verfügbar: <https://www.stadtgruen-wertschaetzen.de/app/stadtgruenapp>

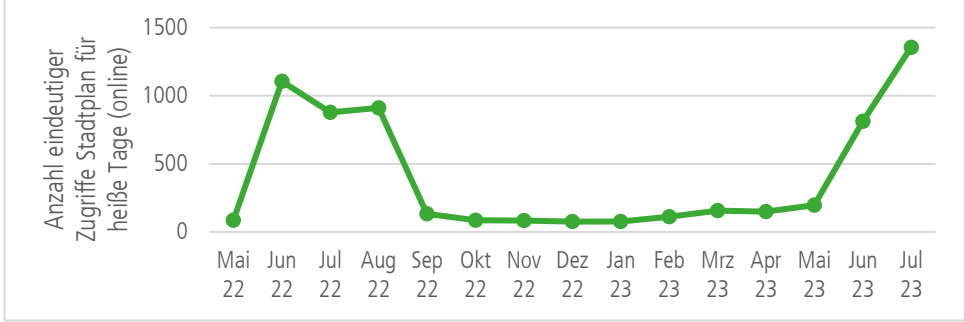
Das Projekt „NaMaRes“ („Bewertung der Ökologie, Wirtschaftlichkeit und sozialen Effekte von ressourceneffizienzsteigernden Maßnahmen auf Quartiersebene von der volkswirtschaftlichen zur akteursspezifischen Perspektive“, https://ressourceneffiziente-stadtquartiere.de/?page_id=262&lang=de) wurde im Juni 2022 abgeschlossen. Es wurde ein Tool entwickelt, das eine Berechnung von quartiersbezogenen Ressourceneffizienzindikatoren zur Abschätzung der Folgen von Maßnahmen in Quartieren erlaubt. Durch die Möglichkeit, im Dashboard

	verschiedene Kombinationen, beispielsweise für die Erhöhung oder Verringerung des Versiegelungsgrades auszutesten, kann die Auswirkung einzelner klar verorteter Maßnahmen, zum Beispiel in einzelnen Baublöcken, direkt sichtbar gemacht werden. Dies illustriert für Planungsentscheidungen im betrachteten Sanierungsgebiet Innenstadt-Ost die Potentiale im Bestand.
Hindernisse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Finanzielle Rahmenbedingungen, fehlende Budgets zur Unterstützung von Projekten. ▪ Die Projektbegleitung von Stadtseite gestaltet sich oft wegen personeller Kapazitäten schwierig, insbesondere wenn keine geförderten Personalressourcen bei den beteiligten Ämtern enthalten sind. ▪ Der Transfer der Projektergebnisse in die Verwaltungspraxis ist oft nicht gesichert. ▪ Manche Projektergebnisse (zum Beispiel ein Digitales Tool für Ressourcenmanagement im Quartier, Projekt NaMaRes) konnten aus Datenschutzgründen nicht der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden.
Indikator	Anzahl der aktuell laufenden Projekte mit Beteiligung der Stadt im Themenbereich Anpassung: 6

Ü-3	Ausbau der regionalen Vernetzung zum Thema Klimawandel
Verantwortliche Stelle	Umwelt- und Arbeitsschutz
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	als Daueraufgabe etabliert
Aktueller Stand	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vernetzung mit anderen baden-württembergischen Städten im Rahmen des Arbeitskreises Klimawandel und Klimafolgenanpassung des Städtetags Baden-Württemberg (stellvertretender Vorsitz der Stadt Karlsruhe) ▪ Vernetzung mit anderen Kommunen (deutschlandweit) zum Thema Klimaanpassung in informellen Netzwerken mit regelmäßigen online-Treffen ▪ Vernetzung mit dem Karlsruher Institut für Technologie über Vorträge, unter anderem im Rahmen des Studium Generale und informelle, anlassbezogene Zusammenarbeit, zum Beispiel Unterstützung einer Hitzeumfrage, und im Rahmen von Projekten ▪ Zusammenarbeit im Rahmen von Projekten, unter anderem mit der Technischen Universität Kaiserslautern, Lehrstuhl für Öffentliches Recht (Green GROWnership), Stadt Düsseldorf, Deutsches Institut für Urbanistik (difu) (Projekt Plan °C / Hitzeaktionsplan)

Ü-4	Durchführung einer Kooperationsbörse Klimawandel
Verantwortliche Stelle	Umwelt- und Arbeitsschutz
Maßnahmentyp	Projekt
Umsetzungsstand	abgeschlossen

Hinweis: Da die Maßnahme Ü-4 abgeschlossen ist, wird in den folgenden Monitoringberichten keine Aktualisierung der Maßnahme erfolgen.

Ü-5	Neue Informationsformate zu Themen der Klimaanpassung vor Ort
Verantwortliche Stelle	Umwelt- und Arbeitsschutz
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	fortgeschritten
Aktueller Stand	<p>Der „Stadtplan für heiße Tage“ wurde digital regelmäßig überarbeitet und aktualisiert, eine Papierversion für die Innenstadt wurde erstellt und großflächig verteilt, eine Übersetzung in Leichte Sprache ist in Arbeit. Der Stadtplan wurde beworben über Vorträge, Fahrgast TV, CityLights, Bürgerversammlungen, Presseartikel, KA-App. Mehr Informationen zum Stadtplan für heiße Tage sind im Kapitel oben zusammengefasst.</p> <p>Im Projekt „Urban Gardening“ werden ebenfalls verschiedene Informations- und Beteiligungsformate erprobt und genutzt. Das Gartenbauamt hat eine eigene Stelle zur Betreuung der Gruppen, weitere Gärten werden eingerichtet. Siehe auch Maßnahme SG-8: Förderung bürgerschaftlichen Engagements (Baumpatenschaften, Urban Gardening).</p> <p>Es werden Spaziergänge zu spezifischen Hitzethemen angeboten.</p>
Indikator	 <p>Abbildung 27: Anzahl der eindeutigen Zugriffe auf die online-Version des „Stadtplans für heiße Tage“ (karlsruhe.de/kuehle-orte) (identisch zu Abbildung 20)</p>

Ü-6	Strukturelle Verankerung des Themas Anpassung an den Klimawandel in Stadtverwaltung und Stadtpolitik
Verantwortliche Stelle	Umwelt- und Arbeitsschutz
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	fortgeschritten
Aktueller Stand	<p>Es gab in den letzten Jahren regelmäßig Gemeinderats-Anträge und -Anfragen zum Thema Klimaanpassung - gerade im Zuge der Umbauarbeiten der Kaiserstraße und des Landratsamts. Das Thema ist konstant in der Diskussion geblieben. Dazu hat vermutlich auch der sehr heiße und trockene Sommer 2022 beigetragen, der die Dringlichkeit der Anpassung an Hitze in der Stadt erneut deutlich gemacht hat. Innerhalb der Verwaltung gab es regelmäßige Treffen zum Korridortheema Grüne Stadt, in denen auch Maßnahmen zum Leitprojekt „Stadt im Klimawandel“ besprochen wurden. In die Haushaltsverhandlungen für den DHH 2024/25 wurde ein Sammelansatz für Klimaanpassungsmaßnahmen in Höhe von 2,1 Mio. € p.a. eingebracht.</p> <p>Im Sommer 2023 wurde eine weitere Vollzeitstelle im Umwelt- und Arbeitsschutz auf Projektbasis für drei Jahre genehmigt. Die mit Fördermitteln des Bundes eingerichtete Stelle zum Klimaanpassungsmanagement dient der weiteren Umsetzung der Klimaanpassungsstrategie.</p>
Hindernisse	Während in der Stadtverwaltung die Maßnahmen zur Klimaschutz und Klimaanpassung separat verfolgt werden, vermischen sich die Themen in der öffentlichen Diskussion, sodass Klimaanpassungsthemen fälschlicherweise unter dem Titel Klimaschutz vermeintlich subsummiert werden. Statt auf „entweder-oder“ sollte der Fokus auf den Synergien liegen.

9.2 Gesundheit

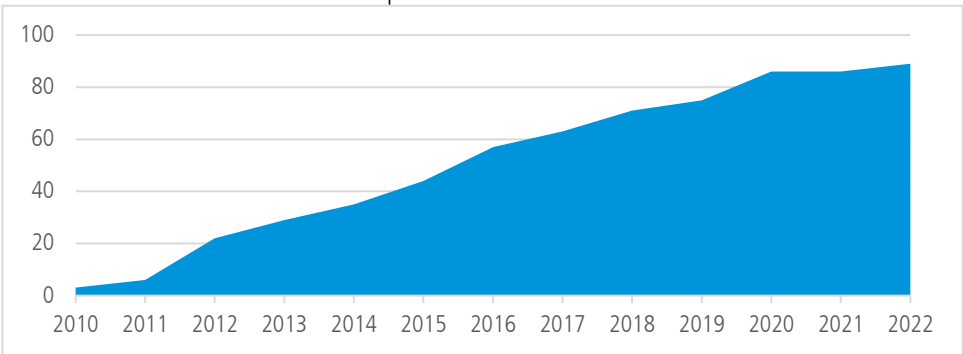
GE-1	Ausbau der Hitzewarnsysteme, breitere Bevölkerungsansprache
Aktueller Stand	Diese Maßnahme wurde in Maßnahme GE-8 (Konzeption und Aufstellung eines Hitzeaktionsplans) übergeleitet.

Hinweis: Zur Maßnahme GE-1 wird in den folgenden Monitoringberichten keine Aktualisierung erfolgen.

GE-2	Neue Modelle zur Vorbeugung von Hyperthermie-Erkrankungen
Verantwortliche Stelle	Umwelt- und Arbeitsschutz, Seniorenbüro
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	fortgeschritten
Aktueller Stand	Der „Stadtplan für heiße Tage“ als Teil dieser Maßnahme wird ausführlich im ersten Teil dieses Berichts vorgestellt. Informationsvorträge zum bewussten Trinken bei Hitze werden weiterhin angeboten (Stadtbibliothek, Sportverein, Kirchengemeinden). Das Projekt des Seniorenbüros „Karlsruher Hausbesuch“ läuft weiterhin. Hier werden Senior*innen ab dem 75./80./85. Geburtstag ein Gespräch angeboten, in dem auch angepasstes Verhalten bei Hitze besprochen und Flyer ausgegeben werden.

GE-3	Hitzebewältigung: Bedarfserhebung, Angebotsabfrage und Vernetzung mit Multiplikatoren
Aktueller Stand	Diese Maßnahme wurde in Maßnahme GE-8 (Konzeption und Aufstellung eines Hitzeaktionsplans) übergeleitet.

Hinweis: Zur Maßnahme GE-3 wird in den folgenden Monitoringberichten keine Aktualisierung erfolgen.

GE-4		Weitere Installation von öffentlich zugänglichen Trinkwasserspendern																												
Verantwortliche Stelle	Stadtwerke, Schul- und Sportamt																													
Maßnahmentyp	Daueraufgabe																													
Umsetzungsstand	fortgeschritten																													
Aktueller Stand	<p>Es erfolgt jährlich eine Bedarfsabfrage bei allen schulischen Einrichtungen und im Rahmen der verfügbaren Mittel und Geräte werden dann in einer Kooperation mit den Stadtwerken von dort aufbereitete gebrauchte Trinkwasserspender aufgestellt. Dabei wird ein Teil der Geräte von den Stadtwerken im Rahmen eines Sponsorings kostenlos zur Verfügung gestellt. Zusätzlich werden bei allen Mensaneubaumaßnahmen Trinkwasserspender eingeplant. Für alle bereits installierten Trinkwasserspender trägt das Schul- und Sportamt unabhängig von der Anschaffung die Kosten für Wartung und Reparaturen.</p> <p>Aktuell gibt es 89 Trinkwasserspender an 76 verschiedenen Schulen. Davon wurden 35 vom Schul- und Sportamt angeschafft, 40 von den Stadtwerken gesponsert, die Kosten für die übrigen Geräte wurden von anderen Stellen wie beispielsweise Fördervereinen übernommen.</p>																													
Hindernisse	Die aus hygienischen Gründen eingeschränkte Nutzbarkeit während der Corona-Pandemie und die aktuell eingeschränkte Verfügbarkeit von Altgeräten hat die Umsetzbarkeit der Planung in den letzten Jahren stark eingeschränkt. Aktuell wird deshalb auch die alternative Anschaffung teurerer neuer Geräte zur Bedarfsdeckung in Erwägung gezogen.																													
Indikator	<p>Anzahl installierter Trinkwasserspender: 89.</p> <p>Zeitreihe der vorhandenen Trinkwasserspender in den Schulen: Siehe Grafik:</p>  <table border="1"> <caption>Data for Abbildung 28: Anzahl der in den Karlsruher Schulen installierten Trinkwasserspender</caption> <thead> <tr> <th>Jahr</th> <th>Anzahl</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2010</td><td>0</td></tr> <tr><td>2011</td><td>5</td></tr> <tr><td>2012</td><td>20</td></tr> <tr><td>2013</td><td>25</td></tr> <tr><td>2014</td><td>30</td></tr> <tr><td>2015</td><td>35</td></tr> <tr><td>2016</td><td>45</td></tr> <tr><td>2017</td><td>55</td></tr> <tr><td>2018</td><td>65</td></tr> <tr><td>2019</td><td>70</td></tr> <tr><td>2020</td><td>80</td></tr> <tr><td>2021</td><td>85</td></tr> <tr><td>2022</td><td>89</td></tr> </tbody> </table>		Jahr	Anzahl	2010	0	2011	5	2012	20	2013	25	2014	30	2015	35	2016	45	2017	55	2018	65	2019	70	2020	80	2021	85	2022	89
Jahr	Anzahl																													
2010	0																													
2011	5																													
2012	20																													
2013	25																													
2014	30																													
2015	35																													
2016	45																													
2017	55																													
2018	65																													
2019	70																													
2020	80																													
2021	85																													
2022	89																													
	<p>Abbildung 28: Anzahl der in den Karlsruher Schulen installierten Trinkwasserspender. Quelle: Schul- und Sportamt. Identisch zu Abbildung 13.</p>																													

GE-5		Weiterführung der Schnakenbekämpfung im Rahmen der KABS
Verantwortliche Stelle	Gartenbauamt	
Maßnahmentyp	Daueraufgabe	
Umsetzungsstand	als Daueraufgabe etabliert	
Aktueller Stand	Bekämpfungsmaßnahmen der KABS e.V. wurden weiterhin durchgeführt. Den Bürger*innen ist es möglich, für die Stechmückenbekämpfung im eigenen Garten oder Haus Culinex Tabletten bei den Ausgabestellen der Stadt abzuholen.	
Kosten	ca. 150.000 € pro Jahr	
Weitere Informationen	https://www.kabsev.de/ oder https://www.karlsruhe.de/umwelt-klima/gewaesser-stadtentwaesserung/stechmueckenbekaempfung	

GE-6	Optimierung der Bekämpfungsstrategie von Pflanzenarten mit hohem Allergiepotezial (Ambrosia artemisiifolia)
Verantwortliche Stelle	Umwelt- und Arbeitsschutz
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	als Daueraufgabe etabliert
Aktueller Stand	Das Wachstum der Ambrosien war in den letzten Jahren wegen großer Trockenheit war eher gering, es wurden keine Zupftermine oder Infostände veranstaltet. Stattdessen wurden während der "Saison" die Informationen zur Ambrosie in einer siebenteiligen SocialMedia-Reihe über die städtischen Kanäle verbreitet. In 2023 waren fast keine Pflanzen mehr auffindbar. Insbesondere scheint der Bestand am ehemaligen Schwerpunkt Linkenheimer Landstraße durch die Bekämpfungsmaßnahmen in den letzten Jahren erfolgreich eliminiert worden zu sein. Die Flächen werden weiterhin beobachtet, um ein erneutes Ansiedeln der Pflanze zu verhindern. Weitere konzertierte Aktionen (mit Beteiligung Freiwilliger) sind derzeit aufgrund des geringen Vorkommens nicht geplant.
Weitere Informationen	https://www.karlsruhe.de/stadt-rathaus/aktuelles/meldungen/ambrosien-erfolgreich-zurueckgedraengt

GE-7	Bekämpfung der Tigermücke (Aedes albopictus)
Verantwortliche Stelle	Gartenbauamt
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	als Daueraufgabe etabliert
Aktueller Stand	2022 wurde die Tigermückenbekämpfung in Karlsruhe erneut in zwei voneinander unabhängigen Gebieten durchgeführt. Zu der seit 2017 bekannten Population in der „Ottostraße“ (Gewerbegebiet Killisfeld, Karlsruhe-Durlach) kam 2020 eine weitere im Zoologischen Stadtgarten (Karlsruhe-Südweststadt) hinzu (Lehner and Steinmetz 2020). Es wurden an beiden Standorten weiterhin Monitoring und Bekämpfungsmaßnahmen gegen die Tigermücke durchgeführt.
Indikator	Fläche des Bekämpfungsgebiets: 2018: ca. 50 ha 2019: ca. 50 ha 2020: ca. 53 ha 2021: ca. 60 ha 2022: ca. 62 ha
Weitere Informationen	https://www.kabsev.de/1/1_8/Grundlagen.php

GE-8	Konzeption und Aufstellung eines Hitzeaktionsplans
Verantwortliche Stelle	Umwelt- und Arbeitsschutz
Maßnahmentyp	Projekt
Umsetzungsstand	gestartet
Aktueller Stand	Diese Maßnahme wurde ausführlich in ersten Teil dieses Berichts vorgestellt.
Indikator	Hitzeaktionsplan vom Gemeinderat beschlossen? Nein
Weitere Informationen	https://www.karlsruhe.de/umwelt-klima/klimaschutz-klimawandel/klimawandelanpassung/hitzeaktionsplan

9.3 Landwirtschaft

LW-1	Aktive Begleitung von Forschungsvorhaben auf städtischen Pachtflächen
Verantwortliche Stelle	Liegenschaftsamt
Maßnahmentyp	Projekt
Umsetzungsstand	noch nicht geplant
Aktueller Stand	Derzeit laufen keine Forschungsvorhaben auf städtischen Pachtflächen, es sind auch keine konkreten Projekte geplant.
Indikator	Anzahl der aktuell laufenden Forschungsvorhaben auf städtischen Pachtflächen: 0

LW-2	Ausbau des integrierten und des ökologischen Landbaus auf städtischen Pachtflächen
Verantwortliche Stelle	Liegenschaftsamt
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	als Daueraufgabe etabliert
Aktueller Stand	Die Förderung des ökologischen Landbaus geht auf einen Beschluss des Gemeinderats zurück. So werden städtische Flächen bevorzugt an ökologisch wirtschaftende Betriebe verpachtet, sofern keine agrarstrukturellen Belange dagegen sprechen. Auch die Pachtzeit wird deutlich erhöht, um eine Planung für den Betrieb zu ermöglichen. Da derzeit alle Flächen der Stadt verpachtet sind, findet die Neueinteilung der Flächen erst statt, wenn Flächen an die Stadt zurückgegeben werden. Dies ist bisher noch nicht der Fall.
Indikator	Prozent des ökologischen Landbaus an allen verpachteten Flächen: Diese Erhebung ist laut Auskunft des Liegenschaftsamt aus Kapazitätsgründen derzeit nicht möglich.

9.4 Wald und Forstwirtschaft

W-1		Umsetzung des Konzepts zur Klimaanpassung für den Stadtwald
Verantwortliche Stelle	Forstamt	
Maßnahmentyp	Daueraufgabe	
Umsetzungsstand	gestartet	
Aktueller Stand	<p>Es wurden folgende Maßnahmen durchgeführt: Baumpflanzaktionen, Maßnahmen zur Schadensbewältigung (Klimafolgeschäden), Waldpflegemaßnahmen zur Förderung klimastabiler Baumarten, Waldrandpflege zur Erhöhung der Biodiversität.</p> <p>Weitere Maßnahmen sind notwendig: Intensivierung der Pflanzungen, Pflege von im Wachstum unterlegenen Baumarten, Saat von klimastabilen Baumarten, Verwendung von Herkünften heimischer Baumarten aus zukünftig geeigneten klimatischen Lebensräumen (z.B. Südfrankreich), kontinuierliche Bewältigung der Klimafolgeschäden, Maßnahmen zur Vernässung/Wiedervernässung und Wasserrückhaltung im Wald, Maßnahmen zur Erhöhung der Biodiversität im Stadtwald (z.B. Waldrandgestaltung).</p>	
Hindernisse	<p>Hindernisse sind die mangelnden Kenntnisse über die tatsächliche Entwicklung von Wetter und Klima in Verbindung mit der Langfristigkeit von Wachstumsprozessen in Wäldern. Es gibt Konflikte um die Nutzung heimischer Waldbäume versus nicht-heimische Baumarten. Beispielsweise kann es aus Klimaanpassungssicht sinnvoll sein, neue (trockenresistente) Baumarten aus wärmeren Regionen einzuführen. Dies hat jedoch unter Umständen ungewollte Auswirkungen auf das ökologische Gleichgewicht und die heimischen Tier- und Pflanzenwelt. Zudem sind die personellen Ressourcen stark in die akute Schadensbewältigung und Verkehrssicherung eingebunden und stehen dadurch für die oben genannten notwendigen Anpassungsmaßnahmen nur begrenzt zur Verfügung.</p>	
Weitere Informationen	https://www.karlsruhe.de/umwelt-klima/stadtgruen-wald/stadtwald/oekosystem	

W-2		Grüne-Stadt-Anpacker-Projekt Naturfriedhof Heidenstücker
Verantwortliche Stelle	Forstamt, Umwelt- und Arbeitsschutz	
Maßnahmentyp	Projekt	
Umsetzungsstand	abgeschlossen	
Aktueller Stand	<p>Das Projekt wurde bei der Ideenwerkstatt 2016 vom Bürgerverein Grünwinkel als Anpacker-Projekt eingebracht und in gemeinsamer Verantwortung von Forstamt und Friedhofs- und Bestattungsamt umgesetzt. Der Wunsch des Bürgervereins nach Pflanzaktionen unter Beteiligung der Stadtteilbevölkerung und insbesondere der Schulen konnte umgesetzt werden.</p>	
Hindernisse	<p>Größtes Hindernis war die Bereitstellung einer geeigneten Fläche. Dies war nur durch den glücklichen Umstand zu lösen, dass dem Friedhofs- und Bestattungsamt eine Friedhofserweiterungsfläche im Stadtteil zur Verfügung stand, die aktuell nicht benötigt wird und zur Nutzung als späterer Friedwald nun mit Bäumen bepflanzt werden konnte.</p> <p>Weitere Hindernisse waren die klimatische Entwicklung, Trockenheit und Hitze, Anwuchsherausforderung bei den Baumarten, Wildkaninchen, Vandalismus beim Einzelschutz der Pflanzen.</p>	
Weitere Informationen	https://www.karlsruhe.de/stadt-rathaus/so-ist-karlsruhe/innovativ-und-quer/gruene-stadt/mitmachen	

Hinweis: Da die Maßnahme W-2 abgeschlossen ist, wird in den folgenden Monitoringberichten keine Aktualisierung der Maßnahme erfolgen.

W-3	Optimierung des Waldes und der Erholungseinrichtungen in Hinblick auf Hitzeperioden
Verantwortliche Stelle	Forstamt
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	gestartet
Aktueller Stand	Die Abstimmungen mit anderen Dienststellen und Ideenaustausch sind erfolgt. Es erfolgte die Anlage von Sportpfaden im Wald unter geschütztem Kronendach. Weitere Möglichkeiten sind die Anpassung von Kinderspielplätzen mit Wasserangeboten unter schützendem Kronendach, zum Beispiel Affenplätzle beim Tierpark Oberwald.
Hindernisse	Fehlende finanzielle und personelle Ressourcen für die Konzeptentwicklung und Umsetzung. Vandalismus bei bereits erstellten Angeboten. Durch Klimafolgeschäden stark zunehmender Aufwand bei Kontrollen und anschließenden Verkehrssicherungsmaßnahmen.
Weitere Informationen	https://www.karlsruhe.de/umwelt-klima/stadtgruen-wald/stadtwald/erholungsort/waldpfade

9.5 Boden

BO-1	Renaturierungsprojekte für Böden mit hohem organischem Anteil
Verantwortliche Stelle	Umwelt- und Arbeitsschutz
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	gestartet
Aktueller Stand	Die Umsetzung soll in Zukunft im Rahmen der Eingriffsregelung auf Planfeststellungs- und Bebauungsplanebene erfolgen. Konkrete Maßnahmen konnten bislang nicht umgesetzt werden. Die Umsetzung erfordert den Zugriff auf geeignete Flächen.
Hindernisse	Fehlende verfügbare Flächen
Indikator	Anzahl umgesetzte oder laufende Renaturierungsprojekte: 0

BO-2	Verstärkte bodenkundliche Baubegleitung bei Baumaßnahmen
Verantwortliche Stelle	Umwelt- und Arbeitsschutz
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	als Daueraufgabe etabliert
Aktueller Stand	Die bodenkundliche Baubegleitung ist eine gesetzliche Vorgabe zum Schutz des Bodens vor nachteiligen Auswirkungen während der Bautätigkeiten.

BO-3	Sicherung von neu entstandenem Grünland nach Ablauf der Extensivierungsverträge
Verantwortliche Stelle	Umwelt- und Arbeitsschutz
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	als Daueraufgabe etabliert
Aktueller Stand	Alle Extensivierungsverträge nach der Landschaftspflegeleitlinie wurden für die nächsten 5 Jahre verlängert. Die biodiversitätsfördernde Pflege ist gewährleistet.

BO-4	Überarbeitung des Konzepts der bodenschonenden Waldbehandlung
Verantwortliche Stelle	Forstamt
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	gestartet
Aktueller Stand	Der Handlungsleitfaden Bodenschutz für den Karlsruher Stadtwald wurde überarbeitet und am 5. Juli 2022 dem Ausschuss für Umwelt und Gesundheit mit Naturschutzbeirat vorgestellt.

9.6 Stadtplanung und Städtebau

SP-1	Stadtklimatische Aspekte in Flächennutzungs- und Landschaftsplan
Verantwortliche Stelle	Stadtplanungsamt
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	als Daueraufgabe etabliert
Aktueller Stand	Der Flächennutzungsplan (als Beispiel für die Berücksichtigung stadtklimatischer Aspekte) wurde durch das Regierungspräsidium Karlsruhe genehmigt und ist seit Juli 2021 wirksam.

SP-2	Stadtklimatische Aspekte bei Bebauungsplänen
Verantwortliche Stelle	Stadtplanungsamt
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	als Daueraufgabe etabliert
Aktueller Stand	Im Dezember 2022 erlangte der Bebauungsplan „Westlich der Erzbergerstraße zwischen New-York-Straße und Lilienthalstraße“ (Zukunft Nord) Rechtskraft (ca. 27 ha). Umfangreiche Festsetzungen zur Anpassung an den Klimawandel wurden damit rechtskräftig: zum Beispiel Erhaltung und Neupflanzung vieler Bäume, Begrünung von Dächern und Fassaden, weitgehende Einschränkung von Nebenanlagen in den Freiflächen, Verbot von Dachterrassen auf obersten Geschossen zugunsten mehr begrünter Dachflächen. Das Entwässerungskonzept, das große Versickerungsflächen im neuen Park vorsieht, wurde planungsrechtlich abgesichert. In einem städtebaulichen Vertrag wurden darüber hinaus weitere Maßnahmen zur Klimaanpassung vereinbart. Im Rahmen von GreenGROWnership hat das Stadtplanungsamt in Zusammenarbeit mit dem Amt für Umwelt und Arbeitsschutz, dem Gartenbauamt und dem Tiefbauamt als „AG Textbausteine“ unter anderem die Formulierung von grünordnerischen Festsetzungen und örtlichen Bauvorschriften weiterentwickelt.
Hindernisse	Klimaanpassungsmaßnahmen standen zum Teil im Zielkonflikt mit anderen Belangen. Wegen der Dringlichkeit, bezahlbaren Wohnraum zu schaffen, müssen auch immer die dadurch verursachten Kosten mitbedacht und abgewogen werden. Geschlossene Baustrukturen, die aus städtebaulicher Sicht zur Schaffung ruhiger Wohnbereiche im Blockinnern bevorzugt werden, standen teilweise im Widerspruch zu einer aus stadtklimatischer Sicht gewünschten offenen Baustruktur, die die Frischluftzufuhr und Durchlüftung begünstigt.
Weitere Informationen	Alle Bebauungspläne sind hier abrufbar: https://geoportal.karlsruhe.de/bplan/ Zukunft Nord: https://www.karlsruhe.de/mobilitaet-stadtbild/stadtplanung/bebauungsplanung/bpl-westlich-der-erzbergerstrasse-zwischen-new-york-strasse-und-lilienthalstrasse
Indikator	Anteil der Fläche mit klimaangepassten Bebauungsplänen am Anteil der Siedlungsfläche: Siehe Abbildung 16 auf Seite 22.

SP-3	
Stadtklimatische Aspekte bei städtebaulichen Wettbewerben	
Verantwortliche Stelle	Stadtplanungsamt
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	geplant
Aktueller Stand	Grundsätzlich werden klimatische Aspekte und die damit verbundenen Anforderungen in die Aufgabenstellung eines städtebaulichen Wettbewerbs mit aufgenommen und mit allen beteiligten Ämtern abgestimmt. Im Jahr 2022 wurde kein städtebaulicher Wettbewerb vom Stadtplanungsamt durchgeführt.

SP-4	
Städtebaulicher Rahmenplan Klimaanpassung	
Verantwortliche Stelle	Stadtplanungsamt
Maßnahmentyp	Projekt
Umsetzungsstand	abgeschlossen
Aktueller Stand	Der Gemeinderat hat am 24. März 2015 den städtebaulichen Rahmenplan „Klimaanpassung“ als "sonstige städtebauliche Planung" nach § 1 (6) Nr. 11 BauGB beschlossen. Der Plan wird bei der Erstellung/Ausschreibung von Rahmenplänen und bei Bebauungsplanverfahren laufend berücksichtigt und wird beispielsweise als wissenschaftliche Basis für Empfehlungen und Festsetzungen herangezogen.
Hindernisse	Aus informellen Rahmenplänen ergibt sich keine Verbindlichkeit. Zum Teil hat es sich als schwierig erwiesen, die weitreichenden Absichtserklärungen in Rahmenplänen rechtssicher in Bebauungspläne zu übertragen. Dies kann an rechtliche Grenzen stoßen (z.B. keine ausreichende städtebauliche Begründung möglich, Zielkonflikte mit anderen Belangen).
Weitere Informationen	https://www.karlsruhe.de/mobilitaet-stadtbild/stadtplanung/staedtebauliche-projekte/klimaanpassungsplan
Indikator	Städtebaulicher Rahmenplan Anpassung vorhanden und als "sonstige städtebauliche Planung" nach § 1 (6) Nr. 11 BauGB beschlossen : Ja

SP-5	
Klimatische Entlastung hitzebelasteter Stadtquartiere, Sanierungsgebiete	
Verantwortliche Stelle	Stadtplanungsamt
Maßnahmentyp	Projekt
Umsetzungsstand	gestartet
Aktueller Stand	Im Rahmen des im Jahre 2018 beschlossenen Sanierungsgebiets „Innenstadt Ost“ wurde als klimatische Maßnahme eine Hofentsiegelung bezuschusst. Im Oktober 2022 wurde das zweite innerstädtische Sanierungsgebiet "Kaiserstraße-West" beschlossen. Seit der Auftaktveranstaltung im Februar 2023 wurden fünf Beratungsgespräche mit Gebäudeeigentümer*innen geführt (Stand Mai 2023), die Interesse an einer Gebäudesanierung und Bezuschussung der Maßnahmen haben. In 2022 wurden keine baulichen Maßnahmen in den innerstädtischen Sanierungsgebieten mit Hilfe von Städtebaufördermitteln umgesetzt.
Weitere Informationen	https://www.karlsruhe.de/mobilitaet-stadtbild/stadtplanung/sanierung/sanierungsgebiete
Indikator	Anzahl der bezuschussten baulichen Maßnahmen die zur Klimaanpassung beitragen: 1

SP-6		Stadtklimatische Aspekte bei Rahmenplänen
Verantwortliche Stelle	Stadtplanungsamt	
Maßnahmentyp	Daueraufgabe	
Umsetzungsstand	als Daueraufgabe etabliert	
Aktueller Stand	<p>Im Jahr 2022 wurde im Stadtplanungsamt kein neuer Rahmenplan fertiggestellt. Auf Grundlage der Rahmenpläne für Zentrum III in Neureut und Oberer Säuterich in Durlach-Aue wurden die Bebauungsplanverfahren weiter vorangetrieben. Das Gestaltungshandbuch, das für das Neubaugebiet Zukunft Nord erstellt wird und auch umfangreiche Empfehlungen im Hinblick auf die Klimaanpassung beinhaltet, wurde fertig gestellt.</p> <p>Im Stadtplanungsamt wird derzeit das Entwicklungskonzept Stupferich erarbeitet und dabei werden perspektivisch auch neue Bauflächen berücksichtigt. Aspekte der Klimaanpassung spielen dabei eine wichtige Rolle. Schwerpunkte liegen nach derzeitigem Arbeitsstand auf einem multifunktionalen Grünzug für die Versickerung von Regenwasser und auf dem weitgehenden Erhalt bestehender Grünstrukturen.</p> <p>Der 2019 fertiggestellte städtebauliche Rahmenplan „Gewerbegebiet Grünwinkel“ sieht als wesentliche klimatische Aspekte eine geringere Flächenversiegelung sowie eine Optimierung des Erschließungs- und Freifächensystems vor. Dies wird mit den aktuellen Planungen (Bebauungsplan „Westl. der Hardeckstraße“, Areal der alten Tabakfabrik sowie am Westbahnhof) aufgegriffen und entsprechend vorangetrieben.</p>	
Hindernisse	Aus informellen Rahmenplänen ergibt sich keine Verbindlichkeit. Zum Teil hat es sich als durchaus schwierig erwiesen, die weitreichenden Absichtserklärungen in Rahmenplänen rechtssicher in Bebauungspläne zu übertragen. Dies kann an rechtliche Grenzen stoßen (z.B. keine ausreichende städtebauliche Begründung möglich, Zielkonflikte mit anderen Belangen).	
Weitere Informationen	https://www.karlsruhe.de/mobilitaet-stadtbild/stadtplanung/staedtebauliche-projekte/staedtebauliche-rahmenplaene	

SP-7		Stadtklimatische Aspekte bei der Gestaltung des öffentlichen Raums
Verantwortliche Stelle	Stadtplanungsamt	
Maßnahmentyp	Daueraufgabe	
Umsetzungsstand	als Daueraufgabe etabliert	
Aktueller Stand	Bei der Gestaltung des öffentlichen Raums wird mit Blick auf den städtebaulichen Kontext grundsätzlich geprüft, ob klimatisch wirksame Maßnahmen, wie Baumneupflanzungen, Verschattungselemente, versickerungsfähige Böden, Wasserelemente, helle Boden- oder Fassadengestaltung (Albedo) oder insektenfreundliche und energieeffiziente Beleuchtungselemente umgesetzt werden können. Dabei müssen u.a. technische und verkehrliche Anforderungen, die unterirdische Infrastruktur, Herstellungs- und Unterhaltungskosten aber auch Personalkapazitäten berücksichtigt werden.	
Hindernisse	Grundsätzlich fehlende Mittel oder fehlendes Personal für die Unterhaltung von Wasser-, Verschattungs- oder Grünelementen (z.B. Brunnen, Hochbeete, mobiles Grün - wo keine Baumpflanzungen möglich sind -, Schirme, Sonnensegel)	

SP-8	Beratung von Vorhabenträgern und Bauherren
Verantwortliche Stelle	Stadtplanungsamt
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	fortgeschritten
Aktueller Stand	<p>Bei der Neubesetzung des Gestaltungsbeirates der Stadt Karlsruhe wurde ergänzend zu den Professionen der Hochbauarchitekt*innen ein Landschaftsplaner berufen. Bei einem Büro- und Geschäftshaus, das derzeit an prominenter Stelle in der Kaiserstraße (P&C) neu geplant wird, wurden Fragen zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung - auch politisch - intensiv diskutiert. Möglichkeiten für zusätzliches Grün inmitten der Stadt wurden daraufhin vom Vorhabenträger genau geprüft. Durch Beratung unter anderem auch im Gestaltungsbeirat konnte der Grünanteil auf den Dächern, im Innenhof und gegebenenfalls auch auf den geplanten Terrassen deutlich erhöht werden. Bei dem aktuellen Vorhaben des Neubaus der serbisch-orthodoxen Kirche wurde im Gestaltungsbeirat die Lage des Gebäudes intensiv diskutiert, um einen größtmöglichen Erhalt des Baumbestandes zu gewährleisten. Ergänzend wurde eine Einzelberatung angeboten, um unter anderem auch die Optionen für nachhaltige Baumaterialien, Fassaden- und Dachbegrünung am Vorhaben aufzuzeigen.</p> <p>Für das Neubaugebiet Zukunft Nord wurde für Baufelder, bei denen die Qualitätssicherung nicht über konkurrierende Verfahren erfolgt, eigens eine Gestaltungskommission eingerichtet. Die Expert*innen in dieser Kommission achten bei der Beratung auch auf Aspekte der Anpassung an den Klimawandel.</p> <p>Eine Idee für die weitere Entwicklung wäre die Erstellung von übersichtlichem Informationsmaterial für Bauherren mit der ganzen Bandbreite an Möglichkeiten, welche Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel bei einem Neubauvorhaben umgesetzt werden können. Dies könnte standardmäßig Bauherren zur Verfügung gestellt werden, wenn sie mit der Verwaltung Kontakt aufnehmen.</p>
Hindernisse	<p>Für große Teile der Stadt liegen keine Bebauungspläne vor, die die Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen vorschreiben. Da es im Baugesetzbuch bislang keine Rechtsgrundlage gibt, um Bauvorhaben aus Gründen der Klimaanpassung abzulehnen, ist die Stadt teilweise darauf angewiesen, dass Bauherren freiwillig solche Maßnahmen umsetzen.</p> <p>Grundsätzlich ist eine zunehmende Bereitschaft bei den Vorhabenträgern und Bauherren zu erkennen, Nachhaltigkeitsaspekte über den rechtlich geforderten Rahmen hinaus zu diskutieren. Die Bereitschaft, Mehrkosten in Kauf zu nehmen oder auf Baurechte zu verzichten, ist allerdings aufgrund der weiterhin steigenden Bau- und Zinskosten und dem oft mangelnden Überblick im Bereich der Förderlandschaft gering. Eine ergänzende Unterstützung durch weitere Fachkollegen und eine Intensivierung der Beratungsgespräche wäre zielführend, ist personell durch die Verwaltung im gewünschten Umfang aber nicht zu leisten.</p>

9.7 Gebäude

GB-1	Bestandsanalyse von städtischen Gebäuden mit Risiko einer hohen und steigenden Wärmebelastung
Verantwortliche Stelle	Amt für Hochbau und Gebäudewirtschaft
Maßnahmentyp	Projekt
Umsetzungsstand	abgeschlossen
Aktueller Stand	Die Bestandsanalyse wurde im Rahmen einer Promotion am KIT abgeschlossen. Ein Hauptergebnis der Studie zeigt, dass der Anteil der Tage, an denen eine Überhitzung der Klassenräume in Karlsruhe zu erwarten ist, durch den Klimawandel bis 2035 um etwa 10 Prozentpunkte zunehmen könnte.
Weitere Informationen	https://publikationen.bibliothek.kit.edu/1000099577

Hinweis: Da die Maßnahme GB-1 abgeschlossen ist, wird in den folgenden Monitoringberichten keine Aktualisierung der Maßnahme erfolgen.

GB-2	Systematische Ausweitung der Temperaturmonitorings
Verantwortliche Stelle	Amt für Hochbau und Gebäudewirtschaft
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	als Daueraufgabe etabliert
Aktueller Stand	Die Anzahl der befähigten und tätigen Arbeitskräfte im Temperaturmonitoring wurde von anfangs drei auf aktuell sechs Mitarbeitende im Energiemanagement ausgeweitet. Der Umfang an mobil und temporär einsetzbarer Messtechnik wurde entsprechend erhöht.

GB-3	Nachtlüftungskonzept für städtische Gebäude
Verantwortliche Stelle	Amt für Hochbau und Gebäudewirtschaft
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	als Daueraufgabe etabliert
Aktueller Stand	Die planerische und bauliche Berücksichtigung eines Nachtlüftungskonzeptes ist praktisch immer Bestandteil aller Gesamtmodernisierungen im vorhandenen Baubestand oder bei Gebäudeneubauten. Beispiel ist die geregelte Fensterlüftung mit Nachtlüftungsfunktion am Neubau des Kindergartens in der Egon-Eiermann-Allee in Knielingen 2.0 oder die denkmalgerechte Modernisierung des Schlossschulgebäudes auf dem Areal der Augustenburg-Gemeinschaftsschule in Grötzingen.

GB-4	Erhöhung der Sanierungsquote im privaten Gebäudebestand durch geeignete Unterstützungsmaßnahmen
Aktueller Stand	Diese Maßnahme wird im Rahmen des Karlsruher Klimaschutzkonzepts weiterverfolgt (siehe Handlungsfeld B, Bauen und Sanieren).

Hinweis: Zur Maßnahme GB-4 wird in den folgenden Monitoringberichten keine Aktualisierung erfolgen.

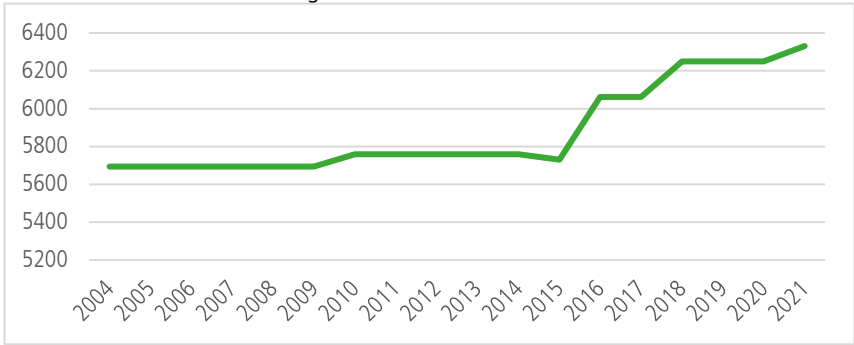
GB-5	Wettbewerb „Klimawandelangepasstes Planen & Bauen im Bestand“
Verantwortliche Stelle	Amt für Hochbau und Gebäudewirtschaft
Maßnahmentyp	Projekt
Umsetzungsstand	abgeschlossen
Aktueller Stand	Der Wettbewerb wurde abgeschlossen.

Hinweis: Da die Maßnahme GB-5 abgeschlossen ist, in den folgenden Monitoringberichten keine Aktualisierung der Maßnahme erfolgen.

GB-6	Leitlinien „Energieeffizienz und Nachhaltiges Bauen“ für städtische Gebäude
Verantwortliche Stelle	Amt für Hochbau und Gebäudewirtschaft
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	als Daueraufgabe etabliert
Aktueller Stand	Als verbindliche Definition aller übergesetzlichen Baustandards enthält die Leitlinie "Energieeffizienz und Nachhaltiges Bauen" auch Elemente zur Klimaanpassung. Die Leitlinie wird aktuell basierend auf dem Stand des Jahres 2016 fortgeschrieben.
Weitere Informationen	https://www.karlsruhe.de/mobilitaet-stadtbild/hochbau-und-architektur/nachhaltiges-bauen-und-klimaschutz/leitlinie-nachhaltiges-bauen

GB-7	Berücksichtigung des Klimawandels bei Gebäudesimulationen
Verantwortliche Stelle	Amt für Hochbau und Gebäudewirtschaft
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	als Daueraufgabe etabliert
Aktueller Stand	Bestandsgebäude und Neubauten müssen einen hinreichenden sommerlichen Wärmeschutz für Nutzende bieten. Die dafür geeigneten Maßnahmen werden in jedem Modernisierungs- und Neubauprojekt integriert genutzt. Durch die bekannte Zunahme der sommerlichen Extremwetterlagen werden zukünftig die Tagesmitteltemperaturen auch im Sommer weiter steigen, mehr Hitzetage zu bewältigen sein und mehr tropische Nächte das Auskühlen der Gebäude beeinträchtigen. Um alle Projekte zukunftstauglich zu gestalten, wird in dynamischen Simulationen der Bauphysik die Berücksichtigung des zukünftigen Klimas vorgeschrieben. Über die Testreferenzjahre des Deutschen Wetterdienstes für die Jahre 2031 bis 2060 wird das Anforderungsprofil an die Projekte verschärft und dadurch nachhaltig wirksam gestaltet.

9.8 Stadtgrün

SG-1	Sicherung und Weiterentwicklung klimatisch relevanter Freiräume und Grünstrukturen (Weiterführung des Grünflächenverbunds)																																						
Verantwortliche Stelle	Gartenbauamt																																						
Maßnahmentyp	Daueraufgabe																																						
Umsetzungsstand	fortgeschritten																																						
Aktueller Stand	Die Ausweisung des Landschaftsschutzgebiets Neureuter Feldflur erfolgte im Februar 2021, damit ist ein erheblicher Teil des geplanten Freiraumverbunds der Grünen Nordspange naturschutzrechtlich gesichert. Der Bebauungsplan "Westliche Erzbergerstraße... (Zukunft Nord)" wurde im Dezember 2022 rechtskräftig. Damit ist neben den neuen Stadtquartieren eine rund 5 Hektar große öffentliche Grünfläche angrenzend an das Naturschutzgebiet Alter Flugplatz ausgewiesen. Die weiteren Planungen zur Ausgestaltung haben begonnen. Im laufenden Bebauungsplan-Verfahren "Neureut-Zentrum III" wurde ein Vorentwurf erarbeitet und im März 2023 der Öffentlichkeit vorgestellt. Er umfasst neben den geplanten Siedlungsquartieren die Ausweisung zusammenhängender öffentlicher Grünflächen im Umfang von rund 7 Hektar.																																						
Weitere Informationen	https://www.karlsruhe.de/umwelt-klima/naturschutz/naturraeume-und-schutzgebiete#c43631g																																						
Indikator	<p>Fläche des neu ausgewiesenen Landschaftsschutzgebiets in 2021: 81 Hektar Flächen aller Landschaftsschutzgebiete in Karlsruhe seit 2004: siehe Grafik:</p>  <table border="1"> <caption>Daten für Abbildung 29: Fläche der Landschaftsschutzgebiete in ha</caption> <thead> <tr> <th>Jahr</th> <th>Fläche (ha)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2004</td><td>5650</td></tr> <tr><td>2005</td><td>5650</td></tr> <tr><td>2006</td><td>5650</td></tr> <tr><td>2007</td><td>5650</td></tr> <tr><td>2008</td><td>5650</td></tr> <tr><td>2009</td><td>5650</td></tr> <tr><td>2010</td><td>5750</td></tr> <tr><td>2011</td><td>5750</td></tr> <tr><td>2012</td><td>5750</td></tr> <tr><td>2013</td><td>5750</td></tr> <tr><td>2014</td><td>5750</td></tr> <tr><td>2015</td><td>5750</td></tr> <tr><td>2016</td><td>6050</td></tr> <tr><td>2017</td><td>6050</td></tr> <tr><td>2018</td><td>6250</td></tr> <tr><td>2019</td><td>6250</td></tr> <tr><td>2020</td><td>6250</td></tr> <tr><td>2021</td><td>6300</td></tr> </tbody> </table>	Jahr	Fläche (ha)	2004	5650	2005	5650	2006	5650	2007	5650	2008	5650	2009	5650	2010	5750	2011	5750	2012	5750	2013	5750	2014	5750	2015	5750	2016	6050	2017	6050	2018	6250	2019	6250	2020	6250	2021	6300
Jahr	Fläche (ha)																																						
2004	5650																																						
2005	5650																																						
2006	5650																																						
2007	5650																																						
2008	5650																																						
2009	5650																																						
2010	5750																																						
2011	5750																																						
2012	5750																																						
2013	5750																																						
2014	5750																																						
2015	5750																																						
2016	6050																																						
2017	6050																																						
2018	6250																																						
2019	6250																																						
2020	6250																																						
2021	6300																																						
	Abbildung 29: Fläche der Landschaftsschutzgebiete im Stadtgebiet Karlsruhe, in ha. Quelle: Amt für Stadtentwicklung.																																						
SG-2	Beispielhafte Anwendung neuer Wege der Gebäudebegrünung („Vertical Gardens“)																																						
Verantwortliche Stelle	Gartenbauamt																																						
Maßnahmentyp	Projekt																																						
Umsetzungsstand	abgeschlossen für das Pilotprojekt, ansonsten noch nicht gestartet																																						
Aktueller Stand	Das Pilotprojekt wurde umgesetzt und die "Greenwall" am Elefantenhaus im Zoologischen Stadtgarten ist in einem guten Zustand. Die dauerhafte Pflege ist allerdings sehr aufwändig und kostenintensiv. Zur Erhaltung des guten Erscheinungsbildes ist das regelmäßige Ersetzen einzelner Pflanzen notwendig. Das Thema Fassadenbegrünung wird in den Themenkomplexen SP-2 und SP-3 "stadtklimatische Aspekte bei Bebauungsplänen und in Wettbewerben" umfassender betrachtet. Die geplante Begrünung von städtischen Gebäuden ist derzeit noch nicht in der Umsetzung. Als Handreichung und zur Motivation der Bürger*innen lässt das Gartenbauamt derzeit einen Leitfaden zur Fassadenbegrünung erstellen.																																						
Hindernisse	Es bedarf mehr Aufklärung und Motivation von Eigentümer*innen, um robuste, wenig pflegeaufwändige bodengebundene Lösungen für Gebäudebegrünungen zu fördern.																																						

SG-3		Zukunftsfähige Stadtbäume																																	
Verantwortliche Stelle	Gartenbauamt																																		
Maßnahmentyp	Daueraufgabe																																		
Umsetzungsstand	gestartet																																		
Aktueller Stand	Das Gartenbauamt versucht stets nach den gängigen Empfehlungslisten die am besten geeigneten Bäume für das Stadtgebiet auszuwählen, um einen möglichst zukunftsfähigen Baumbestand zu erhalten. Es besteht weiterhin Bedarf, die Bewässerung der Stadtbäume den klimatischen Bedingungen anzupassen.																																		
Hindernisse	Aufgrund der extremen Trockenheit in den letzten Jahren hat die Belastung durch Baumschäden und Baumkrankheiten zugenommen, und es mussten deswegen mehr Bäume gefällt werden. Neupflanzungen für die in den letzten Jahren gefällten Bäume sind vorgesehen, konnten jedoch aufgrund hoher Arbeitsbelastung im Regiebetrieb noch nicht vollständig umgesetzt werden.																																		
Indikator	Anzahl Neupflanzungen und Baumfällungen durch das Gartenbauamt im Stadtgebiet:																																		
	<table border="1"> <caption>Abbildung 30: Anzahl der Baumpflanzungen und Baumfällungen (nur seit 2016) im Stadtgebiet Karlsruhe. Quelle: Gartenbauamt. Identisch zu Abbildung 14.</caption> <thead> <tr> <th>Jahr</th> <th>Baumpflanzungen</th> <th>Baumfällungen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2013</td><td>300</td><td>0</td></tr> <tr><td>2014</td><td>550</td><td>0</td></tr> <tr><td>2015</td><td>650</td><td>0</td></tr> <tr><td>2016</td><td>550</td><td>500</td></tr> <tr><td>2017</td><td>700</td><td>1100</td></tr> <tr><td>2018</td><td>700</td><td>850</td></tr> <tr><td>2019</td><td>500</td><td>1500</td></tr> <tr><td>2020</td><td>800</td><td>1800</td></tr> <tr><td>2021</td><td>1050</td><td>1000</td></tr> <tr><td>2022</td><td>500</td><td>950</td></tr> </tbody> </table>		Jahr	Baumpflanzungen	Baumfällungen	2013	300	0	2014	550	0	2015	650	0	2016	550	500	2017	700	1100	2018	700	850	2019	500	1500	2020	800	1800	2021	1050	1000	2022	500	950
Jahr	Baumpflanzungen	Baumfällungen																																	
2013	300	0																																	
2014	550	0																																	
2015	650	0																																	
2016	550	500																																	
2017	700	1100																																	
2018	700	850																																	
2019	500	1500																																	
2020	800	1800																																	
2021	1050	1000																																	
2022	500	950																																	

Abbildung 30: Anzahl der Baumpflanzungen und Baumfällungen (nur seit 2016) im Stadtgebiet Karlsruhe. Quelle: Gartenbauamt. Identisch zu Abbildung 14.

SG-4		Bewässerung von Jungbäumen bei langandauernder Hitze und Trockenheit
Verantwortliche Stelle	Gartenbauamt	
Maßnahmentyp	Daueraufgabe	
Umsetzungsstand	fortgeschritten	
Aktueller Stand	Das Gartenbauamt hat aufgrund der Hitzewellen der letzten Jahre den Bewässerungszeitraum von den ersten drei Standjahren auf die ersten fünf Standjahre erhöht, um einen möglichst guten Anwachsenerfolg der Bäume zu erzielen. Zudem werden jährlich drei Bewässerungsfahrzeuge mit Gießblanze angemietet, um möglichst effizient viel Wasser an die Bäume zu befördern. Zukünftig sollte angestrebt werden, Grauwasser anstatt Trinkwasser zu benutzen.	
Hindernisse	Die längere Bewässerungsdauer bedeutet einen erheblichen Mehraufwand von Ressourcen, die dadurch an anderen Stellen fehlen.	
Kosten	70.000 € p.a. für die Anmietung der Gießfahrzeuge	

SG-5		Prüfung neuer Systeme zur Bewässerung
Verantwortliche Stelle	Gartenbauamt	
Maßnahmentyp	Daueraufgabe	
Umsetzungsstand	gestartet	
Aktueller Stand	Die Bewässerung frisch gepflanzter, junger Bäume ist essentiell für ein erfolgreiches Anwachsen ohne Schäden. Daher wurde ein neues Bewässerungskonzept als Teil der Jungbaumpflege ausgearbeitet, in dem u.a. Bodenfeuchtesensoren an Baumstandorten eingesetzt werden sollen, um bedarfsgerecht Bewässern zu können. Hierfür wurden verschiedene Sensoren sowie Übertragungstechnik (LoRaWaN) getestet sowie eine Plattform zur Integration der Daten und Steuerung der Bewässerungsleistungen geschaffen. Nach der Pilotphase mit ca. 50 Geräten (Sensoren und Übertragungstechnik) wird nun für die nächsten drei Jahre angestrebt, mit einem geförderten Projekt mehrere Hundert Sensoren zu installieren.	
Hindernisse	Die Auswahl geeigneter Bodenfeuchtesensoren und Übertragungstechnik war am schwierigsten: Entweder war die Datenqualität oder die Übertragung nicht zufriedenstellend. Mittlerweile wurde aber ein passendes Produkt für den stadtweiten Einsatz ausgewählt.	

SG-6		Grünsatzung
Verantwortliche Stelle	Gartenbauamt / Stadtplanungsamt	
Maßnahmentyp	Daueraufgabe	
Umsetzungsstand	fortgeschritten	
Aktueller Stand	Das Konzept „Grünsatzung“ wurde vom Gartenbauamt unter Federführung des Stadtplanungsamtes vertieft. Die Karlsruher Innenstadt mit ihren dicht bebauten und stark versiegelten Quartieren dient dabei als Pilotprojekt. Hier besteht ein vordringlicher Bedarf, Begrünung zu erhalten bzw. neue begrünte Flächen zu schaffen. Nach Analyse bestehender Grundlagen und Planungen sowie einer juristischen Prüfung wurde das Pilot-Bebauungsplanverfahren für die Innenstadt eingeleitet. Dieser Bebauungsplan „Grünordnung und Klimaanpassung in der Innenstadt“ befindet sich derzeit im Aufstellungsverfahren. Die Beteiligung der Öffentlichkeit wurde im Sommer 2022 durchgeführt. Derzeit ist der Bebauungsplan noch in inhaltlicher Überarbeitung, wird dann für den Auslegungsbeschluss vorbereitet und durchläuft anschließend noch die üblichen Verfahrensschritte. Nach Auswertung der Erfahrungen aus diesem Verfahren sollen weitere Stadtteile bis hin zum gesamten Stadtgebiet entsprechend der Satzung überplant werden. Die Grundlagenanalyse dafür ist bereits in Bearbeitung.	
Hindernisse	Das formelle Verfahren ist sehr zeitaufwändig - auch aufgrund personeller Engpässe. Ein konkreter Termin für den Satzungsbeschluss kann daher trotz eines gesteigerten öffentlichen Interesses momentan nicht genannt werden.	
Indikator	Die Größe des derzeitigen Geltungsbereiches beträgt ca. 200 ha. Im Vergleich umfasst die gesamte bebaute Fläche Karlsruhes (einschließlich Verkehrsflächen) etwa 6700 ha.	
Weitere Informationen	https://www.karlsruhe.de/umwelt-klima/stadtgruen-wald/freiraumentwicklung/gruensatzung https://www.karlsruhe.de/mobilitaet-stadtbild/stadtplanung/bebauungsplanung/bpl-gruenordnung-und-klimaanpassung-in-der-innenstadt Siehe auch Kapitel im ersten Teil dieses Berichts.	

SG-7	
Verantwortliche Stelle	Umwelt- und Arbeitsschutz
Maßnahmentyp	Projekt
Umsetzungsstand	geplant
Aktueller Stand	Es liegen Daten über alle Brachflächen des Liegenschaftsamtes und Gartenbauamtes als shape-Datei vor. Es wird geplant, das Brachflächenkonzept in 2024 durch UA zu erstellen und dann in die Umsetzung zu gehen.
Hindernisse	Begrenzte Ressourcen
Indikator	Brachflächen im Management: 0 ha

SG-8	
Förderung bürgerschaftlichen Engagements (Baumpatenschaften, Urban Gardening)	
Verantwortliche Stelle	Gartenbauamt
Maßnahmentyp	Projekt
Umsetzungsstand	fortgeschritten
Aktueller Stand	<p>Das Programm zur Förderung des Bürgerschaftlichen Engagements im öffentlichen Grün wurde im Jahr 2020 neu aufgelegt. Seitdem werden jährlich neue Grünpatenschaften vergeben, die zu Beginn einer neuen Patenschaft mit persönlichen Ortsterminen mit den Antragstellenden einhergehen. Es finden jährlich 100 bis 150 Termine mit Bürger*innen statt. Jährlich im Herbst erhalten neue Grünpat*innen Stauden zur Bepflanzung der Beete aus der Stadtgärtnerei.</p> <p>Im Urban Gardening finden Ortstermine bei Neuanträgen oder bei Beratungsbedarf in den Projekten statt. Jährlich gibt es ein Vernetzungstreffen mit den beteiligten Gartengruppen und Trägervereinen. Darüber hinaus werden Veranstaltungen zur Öffentlichkeitsarbeit angeboten (z.B. Parking Day, Infostände, Stadtteilführung, Baumpflanzaktion, Beteiligungsveranstaltungen). Das Programm wurde erfolgreich aufgenommen und soll nach Möglichkeit als Daueraufgabe fortgesetzt werden.</p>
Hindernisse	<p>Die Nachfrage nach den Patenschaften ist jährlich im Frühjahr sehr groß. Die Antragstellung und das Genehmigungsverfahren wurden durch verschiedene Tools beschleunigt, benötigen aber nach wie vor eine lange Bearbeitungszeit, was zu längeren Wartezeiten für die Bürger*innen führt.</p> <p>Herausforderungen im Urban Gardening sind: Langfristigkeit des Engagements der Freiwilligen, Organisation von Gießwasser, Vandalismus, übermäßige Ernte durch Passant*innen.</p> <p>Die Maßnahme ist bisher als zeitlich begrenztes Projekt angelegt, benötigt aber eine dauerhafte Perspektive.</p>
Weitere Informationen	https://www.karlsruhe.de/patenschaften https://www.karlsruhe.de/urbangardening
Indikator	Anzahl Baumpatenschaften vor Beginn des Programms (2020): 47 Bäume & Beete in Patenschaft, Anzahl zum 01.01.2023: 465 Patenschaften Urban Gardening Standorte (2020): 6 Gärten, Anzahl (2023): 10 Gärten

SG-9	Anpassung der Förderprogramme für städtisches Grün unter klimatischen Gesichtspunkten
Verantwortliche Stelle	Gartenbauamt
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	als Daueraufgabe etabliert
Aktueller Stand	<p>Im Jahr 2022 wurden 33 Beratungen im Rahmen des Förderprogramms durchgeführt und wovon 10 in einem Förderantrag mündeten. Die geplante Aufstockung der Fördermittel, sowie die Ausweitung des Fördergebietes auf die Gesamtstadt Karlsruhe als auch inhaltliche Anpassungen der Förderrichtlinie inklusive der teilweisen Erhöhung der Fördersätze sind bereits erfolgt.</p> <p>Im Vergleich zu den Vorjahren konnte die Anzahl der Beratungen und in der Folge auch der Förderanträge erhöht werden. Insbesondere im Bereich der Dachbegrünung gab es eine erhöhte Nachfrage bedingt durch die Ausweitung des Fördergebietes. Ebenso kam als weiterer Fördergegenstand die Umwandlung von Schottergärten hinzu, wodurch der Kreis an potentiellen Interessenten erweitert wurde.</p>
Hindernisse	Für die Erarbeitung und Umsetzung des Förderprogramm steht nur eine begrenztes Stellenkontingent im Gartenbauamt zur Verfügung.
Kosten	Budget für Fördermittel: 40.000 € p.a.
Weitere Informationen	www.karlsruhe.de/gruenfoerderung
Indikator	Anzahl Beratungen in 2022: 33 Anzahl Förderanträge in 2022: 10

Hinweis: Da das Förderprogramm zwischenzeitlich angepasst wurde, wird in den folgenden Monitoringberichten über die Nutzung des Förderprogramms berichtet und die Maßnahme SG-9 umbenannt in „Nutzung der Förderprogramme für städtisches Grün“.

SG-10	Abstände von Leitungstrassen und Baumstandorten
Verantwortliche Stelle	Stadtwerke
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	gestartet
Aktueller Stand	<p>Der Fernwärme-Ausbau wird unter der Berücksichtigung der aktuellen Baumstandorte und der Notwendigkeit weiterer Baumpflanzungen betrachtet. Aufgrund der notwendigen Abstände zwischen Bäumen und Leitungstrassen kommt es zu Konfliktpotenzialen bei der großflächigen Umstellung auf Fernwärme. Zudem sind die verwendeten Substrate an Baumstandorten derzeit noch unverträglich mit den Bettungsanforderungen der Fernwärme.</p> <p>Das Gartenbauamt, Tiefbauamt und die Stadtwerke sind hierüber in Beratung.</p>

9.9 Naturschutz und Erhaltung und Förderung der Biologischen Vielfalt

N-1	Realisierung des Biotopverbundes und Vernetzung von Schutzgebieten und Trittsteinbiotopen
Verantwortliche Stelle	Umwelt- und Arbeitsschutz, Gartenbauamt
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	gestartet
Aktueller Stand	<p>Teile des Biotopverbundplans aus 2009 sind bereits umgesetzt worden. Andere Maßnahmen sind noch nicht vollständig umgesetzt, so dass die Umsetzung der Planung aktuell noch läuft. Der Biotopverbundplan muss außerdem um einige neue Kulissen, wie die Feldvogelkulisse und um zahlreiche Zielarten erweitert werden. Ebenso werden durch die neuen fachlichen und rechtlichen Grundlagen weitaus mehr Kern- und Entwicklungsflächen in den Biotopverbund aufgenommen und infolgedessen Maßnahmen in deutlich größerem Umfang konzipiert. Die Umsetzung des Biotopverbundes soll außerdem verstärkt durch öffentlichkeitswirksame Maßnahmen auf städtischen Flächen unterstützt werden, wie beispielsweise der durch das Bundesprogramm geförderte Biodiversitätspfad zeigt.</p> <p>In 2023 wurde die Förderung einer auf fünf Jahre befristeten Stelle einer Biotopverbundbotschafter*in über die Landschaftspflegeleitlinie beantragt. Der vorzeitige Maßnahmenbeginn zur Ausschreibung dieser Stelle wurde aktuell vom Regierungspräsidium Karlsruhe bewilligt.</p>
Hindernisse	Begrenzte Finanz- und Personalressourcen, insbesondere beim Gartenbauamt.

N-2	Räumliche Erweiterung der Schutzgebietskulisse
Verantwortliche Stelle	Umwelt- und Arbeitsschutz
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	gestartet
Aktueller Stand	Es wurden zwei neue flächenhafte Naturdenkmäler ausgewiesen, Rennbuckeldüne und Grüner Weg sowie eine neues LSG. Aktuell wird die Ausweisung des neuen Landschaftsschutzgebiet Eisenhafengrund vorbereitet.
Hindernisse	Begrenzte finanziell und personelle Ressourcen.
Indikator	<p>Fläche der neu ausgewiesenen Schutzgebiete:</p> <p>2018: Landschaftsschutzgebiet Oberwald-Rißnert: 771 ha</p> <p>2019: Flächenhaftes Naturdenkmal Grüner Weg: 5 ha</p> <p>2020: keine neuen Ausweisungen</p> <p>2021: Landschaftsschutzgebiet Neureuter Feldflur: 81 ha</p> <p>2022: Flächenhaftes Naturdenkmal Rennbuckeldüne: 2 ha</p> <p>2023: Beginn der Aktualisierung aller Naturschutzdenkmäler</p> <p>2024: geplante Ausweisung des Landschaftsschutzgebietes Eisenhafengrund-Grünberg: voraussichtlich circa 30 ha</p>

N-3	Inhaltliche Überprüfung des Schutzzwecks bestehender Schutzgebiete
Verantwortliche Stelle	Umwelt- und Arbeitsschutz
Maßnahmentyp	Projekt
Umsetzungsstand	geplant
Aktueller Stand	Aktuell nicht durchführbar, es soll der Schutzzweck der Naturschutzdenkmäler noch 2023 überarbeitet werden.
Hindernisse	Begrenzte Personalressourcen beim ZJD.

N-4	Erarbeitung eines kommunalen Artenschutzkonzeptes unter Berücksichtigung des Aspekts Klimawandel
Verantwortliche Stelle	Umwelt- und Arbeitsschutz
Maßnahmentyp	Projekt
Umsetzungsstand	abgeschlossen
Aktueller Stand	Das Biodiversitätskonzept (Erstellung Ende 2021) beinhaltet ein kommunales Artenschutzkonzept unter Beachtung des Klimawandels. Insbesondere für bodenbrütende Vögel und Amphibien besteht Handlungsbedarf. Die Maßnahmen werden über Fördermittel als Daueraufgabe umgesetzt.
Weitere Informationen	https://www.karlsruhe.de/umwelt-klima/naturschutz/biodiversitaetskonzept
Indikator	Kommunales Biodiversitätskonzept erstellt: Ja

Hinweis: Da das Biodiversitätskonzept zwischenzeitlich erstellt wurde, wird in den folgenden Monitoringberichten über die Umsetzung des Konzepts berichtet und die Maßnahme N-4 umbenannt in „Umsetzung des Biodiversitätskonzept in Hinblick auf Klimawandelauswirkungen“.

N-5	Intensivierung des Erfahrungsaustauschs über Artenschutz und Klimawandel mit Kommunen im Bündnis „Biologische Vielfalt“
Verantwortliche Stelle	Umwelt- und Arbeitsschutz
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	fortgeschritten
Aktueller Stand	Gemeinsame Informations-Aktivitäten und Veranstaltungen laufen, müssen aber weiter intensiviert werden.

N-6	Anpassung von Pflegemaßnahmen in Schutzgebieten an ein geändertes Klima
Verantwortliche Stelle	Umwelt- und Arbeitsschutz
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	gestartet
Aktueller Stand	Landschaftspflegerichtlinie (LPR)-Verträge werden angepasst und müssen flexibler umsetzbar sein. Beispielsweise sind extensive Grünlandbewirtschaftung und die Pflegehinweise für Maculinea Flächen angepasst worden.
Hindernisse	Ein wichtiges Hindernis ist, die Freiwilligkeit der Landwirte flexibel auf unterschiedliche Mahdzeitpunkte zu reagieren.

N-7	Umgang mit Neobiota und Monitoring des Floren- und Faunenwandels
Verantwortliche Stelle	Umwelt- und Arbeitsschutz
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	gestartet
Aktueller Stand	<p>Die Öffentlichkeitsarbeit bezüglich Nutrias und Waschbären ist umgesetzt, eine Bejagung mittels Fallen in den Schutzgebieten erfolgt. Das Vorkommen der beiden Arten ist um 70% zurückgegangen. Die Spätblühende Traubenkirsche wurde durch Ringelversuche und Beweidung in den NSGs und im Hardtwald eingedämmt. Die Entfernung der Götterbaum Hotspots am NSG Alter Flugplatz erfolgt partiell seit 2023. Für die Beifußblättrige Ambrosie sind keine neuen Hotspots vorhanden und seit den letzten Jahren so gut wie keine Ambrosien mehr an den alten Hotspots gesichtet worden (siehe auch Maßnahme GE-6). Götterbäume am Flughafen wurden entfernt.</p>
Hindernisse	<p>Für die dringend notwendige Eindämmung der Nilgans und Kanadagans in den Schutzgebieten stehen keine Finanzmittel zur Verfügung. In der Öffentlichkeit werden manche invasive Arten bisweilen als „niedlich“ wahrgenommen, beispielsweise Waschbären und Nutrias. Fütterverbote oder ähnliches werden daher häufig nicht befolgt, daher braucht es eine begleitende umfangreiche Öffentlichkeitsarbeit. Invasive Bäume müssen teilweise aus Naturschutzgründen entfernt werden, beispielsweise Götterbäume am Alten Flugplatz. Auch dies muss entsprechend kommuniziert werden, um Unverständnis und Protest für Baumfällungen in der Bevölkerung vorzubeugen.</p>

N-8	Gewässersanierung und Konzepte zur Regulierung des Wasserhaushalts in Feuchtgebieten
Verantwortliche Stelle	Tiefbauamt
Maßnahmentyp	Daueraufgabe (teilweise: Projekt)
Umsetzungsstand	als Daueraufgabe etabliert (Projekt: nicht weiter verfolgt)
Aktueller Stand	<p>Der Knielinger See wurde 2016 saniert. Von 2016 bis 2021 wurde ein jährliches Seemonitoring durchgeführt. Ab 2023/24 wird die Frequenz auf alle zwei Jahre reduziert. Aufgrund der Witterung in den Sommern 2021 und 2022, die sehr heiß und trocken waren, war der Vergleich zu den vorherigen Berichten schwierig. Für den Kleinen Bodensee in Neureut war vorgesehen, Maßnahmen zum Erhalt der Wassernuss zu ergreifen. Der Umwelt- und Arbeitsschutz hatte unterschiedliche Maßnahmen angedacht: Stützung des Wasserstandes, Biomanipulation bzgl. der Entenpopulation, etc. Diese konnten bisher noch nicht umgesetzt werden.</p>
Hindernisse	<p>Aufgrund der Witterung in den Sommern 2021 und 2022, die sehr heiß und trocken waren, ist der Vergleich des Monitoringberichts über den Knielinger See zu den vorherigen Berichten schwierig. Das Projekt „Erhalt der Wassernuss“ am Kleinen Bodensee konnte mit den vorhandenen Personalkapazitäten noch nicht gestartet werden.</p>

N-9	
Verhinderung von Konflikten zwischen Baden und Naturschutz	
Verantwortliche Stelle	Umwelt- und Arbeitsschutz
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	gestartet
Aktueller Stand	Die Kontrollen der Badestellen an Pfingstberg und Alb sind nach wie vor erforderlich. Bisher kam es hier jedoch zu keinen weiteren Konflikten. Die Badestellen am Grötzingen See sind häufig stark überlaufen, auch durch Besucher*innen von außerhalb des Stadtkreises. Hier gibt es nach wie vor Konflikte wegen der begrenzten Parkmöglichkeiten. Die Feldhut des Liegenschaftsamts kontrolliert hier ebenso wie die Bürgervereinigungen der Ortsverwaltung Grötzingen.
Hindernisse	Aus Sicht der Bevölkerung besteht Bedarf an weiteren Badestellen und Badeseen. Hier kann es also in Zukunft zu weiteren Konfliktsituationen mit dem Naturschutz kommen.

9.10 Oberflächengewässer

OW-1	
Wiederherstellung des 100-jährlichen Hochwasserschutzes an der Alb unter Berücksichtigung des Klimafaktors	
Verantwortliche Stelle	Tiefbauamt
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	geplant
Aktueller Stand	Da der Hochwasserschutz an der Alb auf Grund erhöhter Hochwasserabflüsse sein ehemals festgelegtes 100-jährliches Schutzziel verloren hat, überarbeiten die Städte Ettlingen und Karlsruhe derzeit gemeinsam das zugehörige Hochwasserschutzkonzept. Maßnahmen des Technischen Hochwasserschutzes und des Hochwasser-Flächenmanagements ergänzen sich hierbei. Oberhalb von Ettlingen ist ein Hochwasserrückhaltebecken geplant. Im Rahmen der Planung wird bei der Bemessung des Hochwasserschutzes auch ein Klimafaktor als zusätzliche Sicherheitskomponente berücksichtigt. Die Planfeststellungsunterlagen wurden im September 2022 beim Landratsamt Karlsruhe eingereicht.
Kosten	50 Mio. € Gesamtkosten der Maßnahme
Weitere Informationen	https://www.ettlingen.de/informieren/krise+ +katastrophen/hochwasser/100-jaehrlicher+hochwasserschutz
Indikator	Erreichung des 100-jährlichen Hochwasserschutzes an der Alb: Nein

OW-2	
Realisierung des Hochwasserrückhalteraums Bellenkopf/Rappenwört	
Verantwortliche Stelle	Regierungspräsidium Karlsruhe
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	geplant
Aktueller Stand	Ein Planfeststellungsbeschluss vom Dezember 2020 liegt vor. Dieser wird derzeit gerichtlich überprüft.
Weitere Informationen	https://rp.baden-wuerttemberg.de/themen/wasser/irp/rueckhalteraume/polder-bellenkopf/rappenwoert/
Indikator	Hochwasserrückhalteraum errichtet: Nein

OW-3	Erarbeitung von Hochwasserrisikomanagementplänen
Verantwortliche Stellen	Regierungspräsidium Karlsruhe, Zentraler Juristischer Dienst der Stadt Karlsruhe
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	als Daueraufgabe etabliert
Aktueller Stand	Der Hochwasserrisikomanagementplan für das Erarbeitungsgebiet Oberrhein ist erstellt und in der Umsetzung. Ein Teil des Hochwasserrisikomanagements ist das kommunale Starkregenrisikomanagement. Die Stadt Karlsruhe widmet sich dem Starkregenrisikomanagement seit 15 Jahren. Zur Aufgabenerfüllung wurde 2023 eine ämterübergreifende Lenkungsgruppe „Starkregenrisikomanagement“ gegründet (siehe Maßnahme EW-4).
Weitere Informationen	https://rp.baden-wuerttemberg.de/themen/wasserboden/hwr/ Hochwassergefahrenkarten: https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/

OW-4	Sanierung des Retentionsraums Oberfüllbruch
Verantwortliche Stellen	Regierungspräsidium Karlsruhe
Maßnahmentyp	Projekt
Umsetzungsstand	geplant
Aktueller Stand	Das Vorhaben befindet sich derzeit im Planfeststellungsverfahren.
Weitere Informationen	https://rp.baden-wuerttemberg.de/rpk/abt5/ref531/seiten/retentionsraum-oberfuellbruch/
Indikator	Wiederherstellung der Hochwasserschutzfunktion des Retentionsraums: Nein

OW-5	Nutzung des landesweiten Flutinformations- und Warnsystems FLIWAS
Verantwortliche Stellen	Tiefbauamt
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	fortgeschritten
Aktueller Stand	Das Tiefbauamt nutzt FLIWAS als Informations- und Warnsystem. Bereitschaften und Einsätze werden als Lagemeldungen eingestellt und geplant.
Hindernisse	Die Cockpits sollten angepasst werden. Dafür fehlt derzeit das Personal.
Weitere Informationen	https://infoportal.fliwas3.de/Lde/136608.html
Indikator	Nutzung des Warnsystems: Ja

9.11 Grundwasserbewirtschaftung und Trinkwasserversorgung

TW-1		Sicherstellung der langfristigen Trinkwasserversorgung
Verantwortliche Stelle	Stadtwerke	
Maßnahmentyp	Projekt	
Umsetzungsstand	fortgeschritten	
Aktueller Stand	Das neue Wasserwerk Mörscher Wald ist in Betrieb gegangen. Die Ertüchtigung des Wasserwerks Hardtwald wird 2023 geplant, die voraussichtliche Umsetzung ist 2026-2028.	
Kosten	38 Mio. € für Neubau des Wasserwerks Mörscher Wald	
Weitere Informationen	https://www.youtube.com/watch?v=LvGRkQGCBek	

GW-2		Prüfung von Maßnahmen zur Wassereinsparung durch effizientere Berechnungsmethoden
Verantwortliche Stelle	Umwelt- und Arbeitsschutz	
Maßnahmentyp	Daueraufgabe	
Umsetzungsstand	als Daueraufgabe etabliert	
Aktueller Stand	Seit 2019 wird im Rahmen der Bearbeitung von Wasserrechtsanträgen für Beregnungsbrunnen der Landwirtschaft, von Sportvereinen sowie zur privaten Gartenbewässerung auf wassersparende Techniken und Methoden hingewiesen. Bewässerungen sollen nur in den frühen Morgenstunden bzw. in den Abendstunden erfolgen, so dass möglichst wenig Grundwasser verdunstet. Wassersparende Bewässerungssysteme (z.B. Tröpfchenbewässerung) müssen, sofern möglich, genutzt werden.	

GW-3		Grundwasserbilanzen im Stadtgebiet Karlsruhe
Verantwortliche Stelle	Umwelt- und Arbeitsschutz	
Maßnahmentyp	Daueraufgabe	
Umsetzungsstand	gestartet	
Aktueller Stand	Im Rahmen der Bearbeitung von Wasserrechtsanträgen zur Grundwasserentnahme wird bereits seit Jahren darauf geachtet, dass die Bilanz zwischen der Entnahme und der Grundwasserneubildung ausgeglichen ist. Der Bericht „Grundwasserbilanzen im Stadtgebiet Karlsruhe“ wurde noch nicht aktualisiert.	
Indikator	Grundwasserspiegel als Zeitreihe: Siehe Abbildung 8 auf Seite 13.	

9.12 Stadtwässerung

EW-1	Konsequente Berücksichtigung der Starkregenproblematik und Überflutungsvorsorge in Planungsverfahren
Verantwortliche Stelle	Tiefbauamt
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	als Daueraufgabe etabliert
Aktueller Stand	Bei Planungsverfahren (zum Beispiel städtebaulichen Wettbewerben und Bebauungsplanverfahren) werden die Belange der Überflutungsvorsorge und Regenwasserbewirtschaftung regelmäßig eingebracht. Generell wird bei Neubaumaßnahmen darauf hingearbeitet, dass die Flächenversiegelung nur dort stattfindet, wo es unbedingt erforderlich ist. Soweit es die natürlichen Bedingungen zulassen, wird das Dachflächenwasser zur Versickerung in Versickerungsmulden gebracht.
Hindernisse	Generell besteht bei den Eingaben zu Planverfahren die Problematik, dass die Hinweise bezüglich der Starkregenvorsorge nicht verbindlich sind und oft andere Belange (zum Beispiel Flächennutzung durch Bebauung oder Nutzung als Verkehrsfläche) dem entgegenstehen. Für die aufwändigen Prüf- und Aushandlungsprozesse wäre zudem ausreichendes Fachpersonal im Tiefbauamt und im Umwelt- und Arbeitsschutz notwendig.
EW-2	Breitere Umsetzung des Konzepts multifunktionaler Flächennutzungen
Verantwortliche Stelle	Tiefbauamt
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	als Daueraufgabe etabliert
Aktueller Stand	Bei allen städtebaulichen Verfahren werden multifunktionale Flächennutzungen überprüft und mit den Beteiligten die Möglichkeiten der Umsetzung diskutiert. Aktuelle Beispiele sind die geplante Erschließung Neureut III und der Neubau Landratsamt (Grüne Mitte).
Hindernisse	Nutzungsdruck der zur Verfügung stehenden Flächen
EW-3	Stärkere Berücksichtigung der Starkregenproblematik im Zuge von Straßenumbaumaßnahmen
Verantwortliche Stelle	Tiefbauamt
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	als Daueraufgabe etabliert
Aktueller Stand	Es gibt regelmäßige Abstimmungen bei Planungsvorhaben innerhalb des Tiefbauamts als Straßenbaulastträger. In den Planungsprozessen werden frühzeitige Hinweise an das Stadtplanungsamt gegeben. Mit Fertigstellung des Handlungskonzepts Starkregenrisikomanagement (SRRM, siehe Maßnahme EW-4)) könnte eine ämterübergreifende gemeinsame Bearbeitung der Handlungsfelder etabliert werden.

EW-4	Stadtweite Ermittlung der potenziellen Überflutungsgefährdung im Falle extremer Starkniederschläge
Verantwortliche Stelle	Tiefbauamt
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	fortgeschritten
Aktueller Stand	Starkregenvorsorge ist eine kommunale Gemeinschaftsaufgabe und Daueraufgabe. Aktuell erstellt die Stadt Karlsruhe ein flächendeckendes Starkregenrisikomanagement (SRRM) nach dem Leitfaden der LUBW. Es wurde eine Lenkungsgruppe mit Teilnehmenden aus verschiedenen Ämtern gebildet. Ein externes Büro wurde mit der Erstellung des SRRM beauftragt. Langfristig ist geplant, das SRRM in Zusammenarbeit mit anderen Dienststellen und entsprechender Öffentlichkeitsarbeit fortzuführen (siehe auch EW-7).
Kosten	750.000 € für Vergabe des Auftrags an externes Büro

EW-5	Optimierung der Steuerung und des Zuflusses von Rückhalteeinrichtungen
Verantwortliche Stelle	Tiefbauamt
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	als Daueraufgabe etabliert
Aktueller Stand	Bei Sanierungen oder Umbau von Rückhalteeinrichtungen, von Anlagen der Stadtentwässerung oder des Hochwasserschutzes werden Optimierungen geprüft. Beispiele dafür sind die Ertüchtigungen an den folgenden Einrichtungen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hochwasserrückhaltebecken Zennerklamm: soll ab Herbst 2023 erweitert werden, unter Berücksichtigung der Anpassung ▪ Hochwasserrückhaltebecken Rittnert: wurde vor einigen Jahren neu gebaut unter Berücksichtigung der Anpassung ▪ Regenrückhaltebecken Michelsberg: Umbau mit neuem Drosselbauwerk vor einigen Jahren unter Berücksichtigung der Anpassung ▪ Hochwasserrückhaltebecken Lustgarten: Erweiterung Stauraum und Umgestaltungen oberhalb im Einzugsbiet zur Anpassung

EW-6	Flächendeckende Ausweitung der gesplitteten Abwassergebühr auf alle Grundstücke
Verantwortliche Stelle	Tiefbauamt
Maßnahmentyp	Projekt
Umsetzungsstand	abgeschlossen
Aktueller Stand	Die gesplittete Abwassergebühr wurde 2015 flächendeckend in ganz Karlsruhe eingeführt.
Weitere Informationen	https://www.karlsruhe.de/umwelt-klima/gewaesser-stadtentwaesserung/entwaesserungsgebuehren
Indikator	Gesplittete Abwassergebühr in ganz Karlsruhe eingeführt? Ja

Hinweis: Da die Maßnahme EW-6 abgeschlossen ist, erfolgt in den folgenden Monitoringberichten keine Aktualisierung der Maßnahme.

EW-7	Verstärkte Sensibilisierung und Beratung von Eigentümern und Bauherren zum Objektschutz bei Starkregen
Verantwortliche Stelle	Tiefbauamt
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	als Daueraufgabe etabliert
Aktueller Stand	Das Tiefbauamt hat sich zur Aufgabe gesetzt, Eigentümer*innen und Bauherren zum Thema Objektschutz bei Starkregen und Hochwasser zu beraten. In diesem Zusammenhang ist Informationsmaterial auf der Homepage der Stadt verfügbar. Die Ergebnisse des Starkregenisikomanagement (siehe EW-4) sollen veröffentlicht und damit den Bürger*innen zur Verfügung gestellt werden.
Hindernisse	Öffentlichkeitsarbeits- und Beratungstätigkeiten können nur im Rahmen der vorhandenen personellen Kapazitäten erfolgen.
Weitere Informationen	https://www.karlsruhe.de/umwelt-klima/gewaesser-stadtentwaesserung/hochwasserschutz

9.13 Energieversorgung

E-1	Ausweitung der energieeffizienten, klimafreundlichen Klimatisierung
Aktueller Stand	Diese Maßnahme wird im Rahmen des Karlsruher Klimaschutzkonzepts weiterverfolgt (siehe Handlungsfeld B, Bauen und Sanieren).

Hinweis: Zur Maßnahme E-1 wird in den folgenden Monitoringberichten keine Aktualisierung erfolgen. Damit wird auch das Handlungsfeld Energieversorgung nicht mehr dargestellt.

9.14 Verkehr

V-1	Konsequente Beschaffung klimatisierter Fahrzeuge für den ÖPNV
Verantwortliche Stelle	Verkehrsbetriebe Karlsruhe
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	gestartet
Aktueller Stand	Im Januar 2022 erfolgte die Auftragsvergabe für 73 Fahrzeuge im Rahmen des Projektes "VDV TramTrain" für die Verkehrsbetriebe. Diese Fahrzeuge ersetzen die bisherigen Niederflurstraßenbahnen, die bisher über keine Fahrgastklimaanlage verfügten. Die Auslieferung der neuen VDV-TramTrain-Fahrzeuge beginnt ab dem Jahr 2026.
Weitere Informationen	Pressemitteilung VBK (KVV): https://www.kvv.de/unternehmen/presse/pressemitteilungen/meldungen/oepnv-kooperation-vergibt-vier-milliarden-tram-train-auftrag-an-stadler-fahrgaeste-in-deutschland-und-oesterreich-profitieren-von-modernsten-fahrzeugen.html
Indikator	Anteil der in Betrieb befindlichen Straßenbahnfahrzeuge mit Fahrgastklimaanlage: 44% (Zeitverlauf seit 2015 und Planzahlen bis 2030 siehe Abbildung 17 auf Seite 23).

V-2	Rasengleise
Verantwortliche Stelle	Verkehrsbetriebe Karlsruhe
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	gestartet
Aktueller Stand	2022 wurde in der Eckenerstraße ein Rasengleis von circa 600 m Länge zweigleisig (insgesamt circa 1,2 km) und an der Rheinstrandsiedlung von 1,2 km Länge zweigleisig (insgesamt circa 2,4 km) zzgl. der Wendeschleife Heide installiert.
Weitere Informationen	Pressemitteilung VBK (KVV): https://www.kvv.de/unternehmen/presse/pressemitteilungen/meldungen/oeepnv-kooperation-vergibt-vier-milliarden-tram-train-auftrag-an-stadler-fahrgaeste-in-deutschland-und-oesterreich-profitieren-von-modernsten-fahrzeugen.html
Indikator	Länge der Rasengleise in Mai 2023: 33,3 km von insgesamt 154,7 km Gleislänge (21,5%). Werte von 2021: 29,7 km von 154,7 km (19,2%)

V-3	Pilotprojekt zur Bewässerung von Rasengleisen
Verantwortliche Stelle	Gartenbauamt
Maßnahmentyp	Projekt
Umsetzungsstand	geplant
Aktueller Stand	Die Maßnahme war als Teil eines größeren Förderprojektes geplant. Die Förderung wurde zwar bewilligt, was die Investitionen gedeckt hätte. Für die Koordination und Umsetzung des Teilprojekts stehen jedoch keine Personalkapazitäten bei den betreffenden Dienststellen zur Verfügung. Daher wurde das geplante Pilotprojekt gestoppt und befindet sich derzeit nicht in der weiteren Planung oder Umsetzung.
Hindernisse	Fehlende personelle Ressourcen.
Indikator	Länge der Rasengleise mit Bewässerungstechnik: 0 m

V-4	Reduzierung von Stellplätzen zugunsten von Frei- und Grünräumen
Verantwortliche Stelle	Stadtplanungsamt
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	Gestartet
Aktueller Stand	Die Maßnahme wird in jedem Straßenbauprojekt mitgedacht und wenn möglich erfolgt die Begrünung / Baumpflanzung anstelle von Stellplätzen. Ein konkretes Projekt in diesem Bereich war die temporäre Umwidmung des Passagehofs zu einer Fußgängerzone mit Begrünungselementen im Jahr 2023. In diesem Bereich sind alle bisherigen Stellflächen weggefallen. Stattdessen wurden große Pflanzelemente mit Sitzrändern platziert, um die Aufenthaltsqualität zu erhöhen. Die Kübel enthalten insektenfreundliche Stauden und wurden von der Ausbildungsgruppe des Gartenbauamts installiert. Die Anschaffung und Pflege der Anlage wurden durch eine großzügige private Spende finanziert.
Hindernisse	Es gibt weder ein festes Konzept noch eine systematische Erfassung. Die Aufgabe erfolgt im Rahmen der täglichen Planungsarbeit. Die Maßnahme sollte eventuell im IQ-Parkraumkonzept- und -management nach einem politischen Zielfindungsprozess thematisiert werden.
Weitere Informationen	https://www.karlsruhe.de/mobilitaet-stadtbild/stadtplanung/staedtebauliche-projekte/oeffentlicher-raum-und-mobilitaet-innenstadt/weiterentwicklung-passagehof

V-5	Klimaangepasste Straßenraumgestaltung und Verschattung von Verkehrswegen
Verantwortliche Stelle	Stadtplanungsamt
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	gestartet
Aktueller Stand	Wird mitgedacht im Rahmen von Neuplanungen. Prinzipiell gibt es keine Neuplanung ohne intensiv geprüfte Begrünung durch Bäume.
Hindernisse	Es gibt kein übergreifendes Konzept, die Maßnahme erfolgt im Rahmen von Neuplanungen. Teilweise gibt es Platzprobleme bei schmalen Querschnitten, da für eine Verschattung oft zusätzliche Flächen notwendig sind.

V-6	Besserer Sonnenschutz an Haltestellenwartehäuschen
Verantwortliche Stelle	Verkehrsbetriebe Karlsruhe
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	gestartet
Aktueller Stand	Künftig werden alle Wartehäuschen mit einem neuen weißen Plexiglasdach ausgestattet, das den Sonnenschutz verbessert. In 2022 erfolgte dies konkret an den Straßenbahnhaltestellen Nußbaumweg, Dornröscheweg, Karl-Delisle-Straße, Thomas-Mann-Straße und Eckenerstraße, an insgesamt 10 Haltestellenhäuschen.
Kosten	Ein jährliches Budget kann nicht benannt werden. Insgesamt wird mit Kosten in Höhe von 810.000 Euro gerechnet.
Indikator	Anzahl der Wartehäuschen mit erhöhtem Sonnenschutz: Es gibt 215 Wartehäuschen an Bushaltestellen und 302 Wartehäuschen an Bahnhalttestellen. Ca. 90 % an Bushaltestellen sind mit einem Flachblechdach mit hohem Sonnenschutz ausgestattet. 10 Wartehäuschen an Bahnhalttestellen sind mit weißem Plexiglasdach und 20 mit sonnenabweisender Farbe ausgestattet. Insgesamt 43 % haben damit einen erhöhten Sonnenschutz.

V-7	Pilotstrecke mit hellem Asphalt zur Vermeidung von Hitzeschäden
Verantwortliche Stelle	Tiefbauamt
Maßnahmentyp	Projekt
Umsetzungsstand	abgeschlossen
Aktueller Stand	Einbau eines hellen Asphalts in der Lußstraße und auf der Südtangente. Nach circa zehn Jahren soll geprüft werden, inwieweit diese Art der Asphaltierung den Belastungen standhält und ob die helle Asphaltierung eine dauerhafte Alternative zu dunklen Asphaltarten ist.
Indikator	Länge der Straßen mit hitzebeständigem hellem Asphalt: Diese Daten liegen im Tiefbauamt nicht vor.

V-8	Informationsverbreitung bei Hitzeereignissen über den ÖPNV
Verantwortliche Stelle	Verkehrsbetriebe Karlsruhe
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	noch nicht geplant
Aktueller Stand	Die Bereiche Pressestelle/Marketing der Verkehrsbetriebe informieren bei etwaigen Hitzeereignissen <i>ad hoc</i> und nach Bedarf mithilfe von Pressekonferenzen, Pressemitteilungen, über Social Media und die Homepage. Der Fokus liegt dabei auf einer bestmöglichen Fahrgastinformation. 2022 fielen hitzebedingt an einzelnen Tagen einzelne Aufzüge des Stadtbahntunnels aus.
Hindernisse	Manche bestehende und grundsätzlich geeignete Informationskanäle stehen aufgrund interner Regelungen nicht für Hitzewarnungen zur Verfügung, da sie nur für verkehrsrelevante Informationen genutzt werden sollen. Dies schränkt die Auswahl der Informationskanäle ein.

9.15 Wirtschaft und Arbeitsleben

WA-1	Netzwerk Klimawandel und Produktivität
Verantwortliche Stelle	Umwelt- und Arbeitsschutz
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	gestartet
Aktueller Stand	Geeignete Themen der Klimaanpassung können über die Klimaallianz mit Unternehmen (siehe Handlungsfeld C des Klimaschutzkonzepts 2030) verbreitet werden. Bisher wurden Anpassungsthemen und Fragestellungen zur Klimavulnerabilität in den Fragebogen eingeführt, der den Mitarbeitenden der Klimaallianz als Gesprächsgrundlage für den Kontakt zu den Unternehmen dient. Weitere konkrete Beispiele bestehen bisher noch nicht.
Hindernisse	Für weitergehende Beratungen und aktive Ansprache der Unternehmen fehlen die personellen Ressourcen.

WA-2	Informationen zum Arbeitsschutz bei Hitze intensivieren
Verantwortliche Stelle	Umwelt- und Arbeitsschutz
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	noch nicht geplant
Aktueller Stand	Es wird bisher nicht aktiv auf die Arbeitgeber im Stadtkreis zugegangen. Wenn sich Beschäftigte beschweren, wird die Gewerbeaufsicht tätig.
Hindernisse	Begrenzte personelle Ressourcen

Hinweis: Die Maßnahme WA-2 wird in Zukunft auch im Rahmen des Hitzeaktionsplans verfolgt (Maßnahme GE-8).

9.16 Bevölkerungsschutz

BS-1	Vermehrte Berücksichtigung des Klimawandels bei den Schadensszenarien von Katastrophenschutzübungen
Verantwortliche Stelle	Branddirektion
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	als Daueraufgabe etabliert
Aktueller Stand	Priorisiert wurden im letzten Jahr präventive Maßnahmen und Vorbereitungen für einen möglichen Einbruch der Versorgungssicherheit von Energieträgern (Stromausfall, Gasausfall) getroffen. Darüber hinaus wurden bzw. werden - auch vor dem Hintergrund zunehmender Schäden und Beeinträchtigungen durch wetterbedingte Ereignisse (Naturgefahren) - stadtweite kritische Tätigkeiten und Infrastrukturen untersucht und definiert, um diese im Ereignisfall besser schützen zu können. Es wurden außerdem die Erstellung einer Katastrophenschutzbedarfsplanung vorbereitet, welche inhaltlich verschiedene, auch klimabedingte Krisenszenarien behandeln soll.
BS-2	Verstärkte Information der Bevölkerung über Vorsorge- und Selbstschutzmaßnahmen
Verantwortliche Stelle	Branddirektion
Maßnahmentyp	Daueraufgabe
Umsetzungsstand	als Daueraufgabe etabliert
Aktueller Stand	Erstellung von Webinhalten mit dem Presse- und Informationsamt unter der Rubrik "Vorbereitet sein" zur Vorsorge und dem richtigen Verhalten beim Ausfall der Energieversorgung, bspw. auch aufgrund Beschädigungen/Zerstörungen kritischer Infrastrukturen durch klimabedingte Naturgefahren. In 2023 gab es darüber hinaus Öffentlichkeitsarbeit zum Thema Waldbrand/Vegetationsbrand (zum Beispiel einen Beitrag in Baden TV).
Weitere Informationen	https://www.karlsruhe.de/aktuelles/strom-und-gasausfall