

Klimaanpassungsstrategie 2021

Monitoringbericht und 1. Fortschreibung

Teil 2: Umsetzungsstand der Maßnahmen und Ausblick.



Inhalt

5. Maßnahmen in den 16 Handlungsfeldern	5
5.1 Handlungsfeld Übergreifendes	7
Ü-1: Stärkere Berücksichtigung des Klimawandels in der Öffentlichkeitsarbeit	8
Ü-2: Weitere Beteiligung an Förderprojekten/Forschungsprogrammen	11
Ü-3: Ausbau der regionalen Vernetzung zum Thema Klimawandel	18
Ü-4: Durchführung einer Kooperationsbörse Klimawandel	19
Ü-5: Neue Informationsformate zu Themen der Klimaanpassung vor Ort	20
Ü-6: Strukturelle Verankerung des Themas Anpassung an den Klimawandel in Stadtverwaltung und Stadtpolitik	22
5.2 Handlungsfeld Gesundheit	25
GE-1: Ausbau der Hitzewarnsysteme, breitere Bevölkerungsansprache	28
GE-2: Neue Modelle zur Vorbeugung von Hyperthermie-Erkrankungen	29
GE-3: Hitzebewältigung: Bedarfserhebung, Angebotsabfrage und Vernetzung mit Multiplikatoren (vorher: Akteursnetzwerk Hitze und Gesundheit)	31
GE-4: Weitere Installation von öffentlich zugänglichen Trinkwasserspendern (vorher: Weitere Installation von öffentlich zugänglichen Trinkwasserspendern (Schwerpunkt Schulen))	32
GE-5: Weiterführung der Schnakenbekämpfung im Rahmen der KABS	34
GE-6: Optimierung der Bekämpfungsstrategie von Pflanzenarten mit hohem Allergiepotezial (<i>Ambrosia artemisiifolia</i>)	35
GE-7: Bekämpfung der Tigermücke (<i>Aedes albopictus</i>)	37
GE-8: Konzeption und Aufstellung eines Hitzeaktionsplans	39
5.3 Handlungsfeld Landwirtschaft	40
LW-1: Aktive Begleitung von Forschungsvorhaben auf städtischen Pachtflächen	43
LW-2: Ausbau des integrierten und des ökologischen Landbaus auf städtischen Pachtflächen	44
5.4 Handlungsfeld Wald und Forstwirtschaft	45
W-1: Umsetzung des Konzepts zur Klimaanpassung für den Stadtwald (vorher: Klimawandelgerechter Waldumbau)	49
W-2: Grüne-Stadt-Anpacker-Projekt Naturfriedhof Heidenstücker	51
W-3: Optimierung des Waldes und der Erholungseinrichtungen im Hinblick auf Hitzeperioden	52
5.5 Handlungsfeld Boden	53
BO-1: Renaturierung von Böden mit hohen organischen Gehalten	57
BO-2: Bodenschutz bei Baumaßnahmen	58
BO-3: Sicherung von neu entstandenem Grünland nach Ablauf der Extensivierungsverträge	60
BO-4: Überarbeitung des Konzepts der bodenschonenden Waldbehandlung (vorher: Konzept zur bodenschonenden Holzernte)	61
5.6 Handlungsfeld Stadtplanung und Städtebau	63
SP-1: Stadtklimatische Aspekte in Flächennutzungs- und Landschaftsplan (vorher: Systematische Berücksichtigung stadtklimatischer Aspekte in Planungsprozessen: Flächennutzungsplan/Landschaftsplan)	66
SP-2: Stadtklimatische Aspekte bei Bebauungsplänen (vorher: Systematische Berücksichtigung stadtklimatischer Aspekte in Planungsprozessen: Bebauungspläne)	68
SP-3: Stadtklimatische Aspekte bei städtebaulichen Wettbewerben (vorher: Systematische Berücksichtigung stadtklimatischer Aspekte in Planungsprozessen: Städtebauliche Wettbewerbe)	72
SP-4: Städtebaulicher Rahmenplan Klimaanpassung	75
SP-5: Klimatische Entlastung hitzebelasteter Stadtquartiere, Sanierungsgebiete	77
SP-6: Stadtklimatische Aspekte bei Rahmenplänen	80

SP-7: Stadtklimatische Aspekte bei der Gestaltung des öffentlichen Raums.....	82
SP-8: Beratung von Vorhabenträgern und Bauherren	85
5.7 Handlungsfeld Gebäude.....	87
GB-1: Bestandsanalyse von städtischen Gebäuden mit Risiko einer hohen und steigenden Wärmebelastung	89
GB-2: Systematische Ausweitung der Temperaturmonitorings	90
GB-3: Nachtlüftungskonzept für städtische Gebäude.....	91
GB-4: Erhöhung der Sanierungsquote im privaten Gebäudebestand durch geeignete Unterstützungsmaßnahmen	93
GB-5: Wettbewerb „Klimawandelangepasstes Planen & Bauen im Bestand“	93
GB-6: Leitlinien „Energieeffizienz und Nachhaltiges Bauen“ für städtische Gebäude.....	94
GB-7: Berücksichtigung des Klimawandels bei Gebäudesimulationen	95
5.8 Stadtgrün.....	96
SG-1: Sicherung und Weiterentwicklung klimatisch relevanter Freiräume und Grünstrukturen (Weiterführung des Grünflächenverbunds)	98
SG-2: Beispielhafte Anwendung neuer Wege der Gebäudebegrünung („Vertical Gardens“)	101
SG-3: Zukunftsfähige Stadtbäume (vorher SG-3: Weiterführung der Baumsanierung und Erprobung neuer Baumsubstrate und SG-4: Berücksichtigung aktueller Forschungsergebnisse bei der Arten- und Sortenwahl von Stadtbäumen und weitere Erhöhung der Sortenvielfalt).....	103
SG-4: Bewässerung von Jungbäumen bei langandauernder Hitze und Trockenheit.....	106
SG-5: Prüfung neuer Systeme zur Bewässerung.....	108
SG-6: Grünsatzung.....	109
SG-7: Brachflächenmanagement und Zwischennutzung innerstädtischer Flächen	112
SG-8: Förderung bürgerschaftlichen Engagements (Baumpatenschaften, Urban Gardening)	113
SG-9: Anpassung der Förderprogramme für städtisches Grün unter klimatischen Gesichtspunkten	115
SG-10: Abstände von Leitungstrassen und Baumstandorte	116
5.9 Handlungsfeld Naturschutz und Erhaltung und Förderung der Biologischen Vielfalt	117
N-1: Realisierung des Biotopverbundes und Vernetzung von Schutzgebieten und Trittsteinbiotopen.....	119
N-2: Räumliche Erweiterung der Schutzgebietskulisse	120
N-3: Inhaltliche Überprüfung des Schutzzwecks bestehender Schutzgebiete.....	122
N-4: Erarbeitung eines kommunalen Artenschutzkonzeptes unter Berücksichtigung des Aspekts Klimawandel	123
N-5: Intensivierung des Erfahrungsaustauschs über Artenschutz und Klimawandel mit Kommunen im Bündnis „Biologische Vielfalt“	125
N-6: Anpassung von Pflegemaßnahmen in Schutzgebieten an ein geändertes Klima	126
N-7: Umgang mit Neobiota und Monitoring des Floren- und Faunenwandels.....	127
N-8: Gewässersanierung und Konzepte zur Regulierung des Wasserhaushalts in Feuchtgebieten	129
N-9: Verhinderung von Konflikten zwischen Baden und Naturschutz	131
5.10 Handlungsfeld Oberflächengewässer	132
OW-1 (vorher: GW-1): Wiederherstellung des 100-jährlichen Hochwasserschutzes an der Alb unter Berücksichtigung des Klimafaktors.....	135
OW-2 (vorher: GW-2): Realisierung des Hochwasserrückhalteraums Bellenkopf/Rappenwört	136
OW-3 (vorher: GW-3): Erarbeitung von Hochwasserrisikomanagementplänen.....	137
OW-4: Sanierung des Retentionsraums Oberfüllbruch	138
OW-5: Nutzung des landesweiten Flutinformations- und Warnsystems FLIWAS	139
5.11 Handlungsfeld Grundwasserbewirtschaftung und Trinkwasserversorgung.....	141
TW-1: Sicherstellung der langfristigen Trinkwasserversorgung	143

GW-2: Prüfung von Maßnahmen zur Wassereinsparung durch effizientere Berechnungsmethoden	145
GW-3: Grundwasserbilanzen im Stadtgebiet Karlsruhe	146
5.12 Handlungsfeld Stadtentwässerung	147
EW-1: Konsequente Berücksichtigung der Starkregenproblematik und Überflutungsvorsorge in Planungsverfahren	150
EW-2: Breitere Umsetzung des Konzepts multifunktionaler Flächennutzungen	152
EW-3: Stärkere Berücksichtigung der Starkregenproblematik im Zuge von Straßenumbaumaßnahmen	154
EW-4: Stadtweite Ermittlung der potenziellen Überflutungsgefährdung im Falle extremer Starkniederschläge	156
EW-5: Optimierung der Steuerung und des Zuflusses von Rückhalteeinrichtungen (vorher: Optimierung der Steuerung von Regenrückhalteeinrichtungen)	157
EW-6: Flächendeckende Ausweitung der gesplitteten Abwassergebühr auf alle Grundstücke	159
EW 7: Verstärkte Sensibilisierung und Beratung von Eigentümern und Bauherren zum Objektschutz bei Starkregen	160
5.13 Handlungsfeld Energieversorgung	161
E-1: Ausweitung der energieeffizienten, klimafreundlichen Klimatisierung	163
5.14 Handlungsfeld Verkehr	165
V-1: Konsequente Beschaffung klimatisierter Fahrzeuge für den ÖPNV	167
V-2: Rasengleise	169
V-3: Pilotprojekt zur Bewässerung von Rasengleisen	171
V-4: Reduzierung von Stellplätzen zugunsten von Frei- und Grünräumen	172
V-5: Klimaangepasste Straßenraumgestaltung und Verschattung von Verkehrswegen	174
V-6: Besserer Sonnenschutz an Haltestellenwartehäuschen	175
V-7: Pilotstrecke mit hellem Asphalt zur Vermeidung von Hitzeschäden	176
V-8: Informationsverbreitung bei Hitzeereignissen über den ÖPNV	177
5.15 Handlungsfeld Wirtschaft und Arbeitsleben	178
WA-1: Netzwerk Klimawandel und Produktivität	180
WA-2: Informationen zum Arbeitsschutz bei Hitze intensivieren	181
5.16 Handlungsfeld Bevölkerungsschutz	182
BS-1: Vermehrte Berücksichtigung des Klimawandels bei den Schadensszenarien von Katastrophenschutzübungen	183
BS-2: Verstärkte Information der Bevölkerung über Vorsorge- und Selbstschutzmaßnahmen	186

5. Maßnahmen in den 16 Handlungsfeldern

In der Klimaanpassungsstrategie 2021 werden für jedes Handlungsfeld die wichtigsten Herausforderungen, Handlungsansätze und Maßnahmen derzeit und mit Blick in die Zukunft skizziert. Anschließend wird der Umsetzungsstand jeder Anpassungsmaßnahme in einem Steckbrief dokumentiert. Dies sind zum einen die 55 in der Anpassungsstrategie von 2013 benannten Maßnahmen. Zahlreiche dieser Maßnahmen wurden inzwischen umgesetzt und in Arbeitsabläufe und das tägliche Verwaltungshandeln integriert. Sie werden damit als Daueraufgaben weitergeführt. Weitere Maßnahmen sind hinzugekommen, da durch die klimatische Entwicklung immer wieder neue Herausforderungen auftreten, denen begegnet werden muss. Beispiele solcher neuer Handlungserfordernisse sind das Auftreten der Tigermücke und die Baumschäden durch Hitze und Trockenheit der Jahre 2018, 2019 und 2020. Neben dem Umsetzungsstand ist für jede Maßnahme ein Ausblick beschrieben. Mit Blick in die Zukunft zeigt die Strategie, welche Aktivitäten zur Klimaanpassung geplant sind und in den nächsten Jahren umgesetzt werden. Diese werden aufgrund der klimatischen Entwicklung und der neuen Herausforderungen als erforderlich betrachtet und ergänzen die bisherigen Maßnahmen. In der Summe umfasst der Maßnahmenkatalog 85 Steckbriefe. Damit sind gegenüber der Strategie 2013 30 Maßnahmen hinzugekommen. Von diesen sind 20 Maßnahmen bereits zwischen 2013 und 2020 in Umsetzung gekommen. Beispiele sind die Anpassung von Pflegemaßnahmen in Schutzgebieten an ein geändertes Klima und die Bewässerung von Jungbäumen bei langandauernder Hitze und Trockenheit. Das heißt, mit diesen Maßnahmen hat die Stadtverwaltung auf neue Herausforderungen oder Bedarfe reagiert. Zehn Maßnahmen wurden im Prozess der Fortschreibung der Klimaanpassungsstrategie neu entwickelt und sind für die Zukunft geplant, darunter die Konzeption und Aufstellung eines Hitzeaktionsplans für die Bevölkerung.

Die Maßnahmen sind 16 Handlungsfeldern zugeordnet, die alle Bereiche der städtischen Verwaltung abdecken, die in irgendeiner Weise von Klimaänderungen betroffen sind (Abbildung 1).

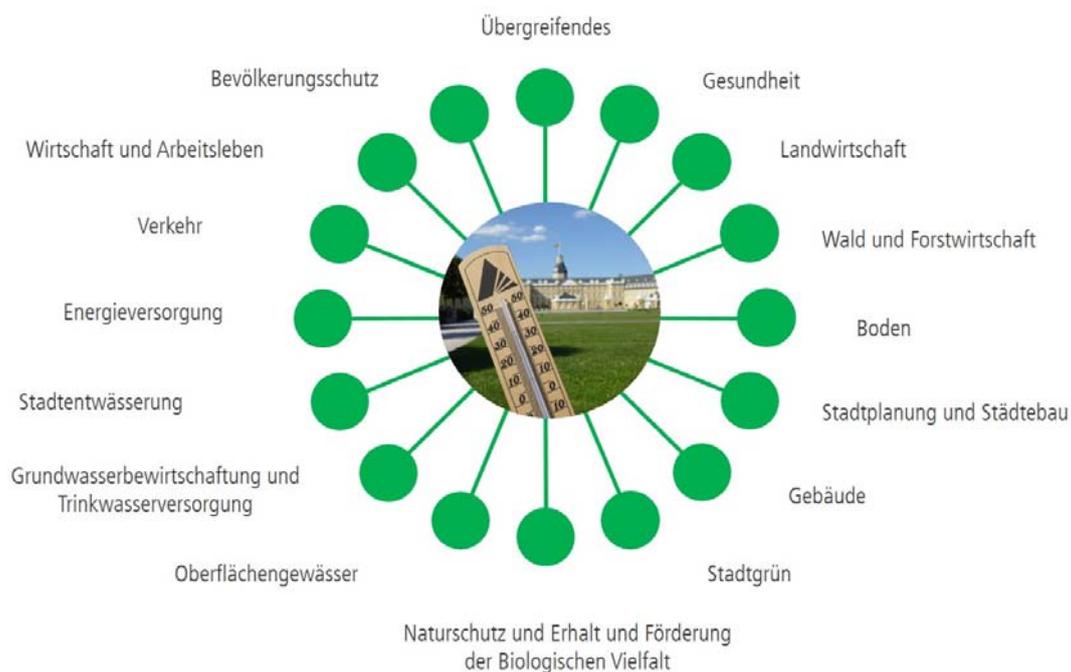


Abbildung 1: Die 16 Handlungsfelder der Klimaanpassungsstrategie. Graphik: Stadt Karlsruhe, Umwelt- und Arbeitsschutz.

Im Handlungsfeld „Übergreifendes“ gibt es drei Schwerpunkte: die Öffentlichkeitsarbeit, auch mit neuen Formaten; die Verankerung des Themas Anpassung an den Klimawandel sowohl in der Stadtverwaltung, als auch in der Stadtpolitik und in der Stadtgesellschaft; die Vernetzung in Karlsruhe und über Karlsruhe hinaus inklusive der Beteiligung an Forschungsprojekten.

Im Handlungsfeld Gesundheit steht die Hitzevorsorge im Vordergrund. Auch die Bekämpfung von gesundheitsrelevanten Pflanzen und Tieren, beispielsweise der Tigermücke und der Ambrosie, sind wichtige Maßnahmen. Im Handlungsfeld Bevölkerungsschutz ist ebenfalls die Information der Bevölkerung über Vorsorge- und Selbstschutzmaßnahmen bei Wetter-Extremereignissen ein zentraler Handlungsansatz. Auf Seite von

Verwaltung und ehrenamtlichen Institutionen des Katastrophenschutzes sind die Katastrophenschutzvollübungen die Maßnahme, um auf Extremereignisse vorbereitet zu sein.

Mit Blick auf die Stadtgestaltung sind die Handlungsfelder Stadtplanung und Städtebau, Stadtgrün und Verkehr eng miteinander verbunden. Hier ist die Zielsetzung Klimaanpassung in allen planerischen Instrumenten, von Landschaftsplan und Flächennutzungsplan über Bebauungspläne, Wettbewerbe, Städtebauliche Rahmenpläne bis hin zu Sanierungsgebieten, zu verankern. Im bebauten Bereich sind dabei Beschattung und Begrünung zentrale Elemente der klimaangepassten Gestaltung. Dies betrifft den Grünflächenverbund, öffentliches Grün und öffentlichen Raum, privates Grün und ebenso die Verkehrsinfrastruktur. Grün ist allerdings nicht nur Mittel zur Klimaanpassung, sondern auch von Klimaänderungen betroffen. Daher sind klimaangepasste Bäume und Bewässerungskonzepte wichtige Themen im Handlungsfeld Stadtgrün. Neben den Stadtbäumen sind auch Bäume im Wald durch Hitze und Trockenheit in den vergangenen Jahren geschädigt worden. Das Konzept zur Klimaanpassung an den Stadtwald ist daher die wichtigste Maßnahme im Handlungsfeld Wald und Forstwirtschaft, während gleichzeitig die Erholungsfunktion des Waldes bei Hitze an Bedeutung gewinnt. Im Handlungsfeld Boden steht der Bodenschutz bei Baumaßnahmen und Waldarbeiten im Vordergrund, um die Funktionen des Bodens zu erhalten.

Das Handlungsfeld Landwirtschaft adressiert in den zugehörigen Maßnahmen die Begleitung von Forschungsvorhaben sowie den Ausbau des integrierten und des ökologischen Landbaus auf städtischen Pachtflächen.

Zwei Schwerpunkte hat das Handlungsfeld Naturschutz und Erhalt und Förderung der Biologischen Vielfalt: Den Flächenschutz, um die biologische Vielfalt auch unter dem Gesichtspunkt des Klimawandels zu erhalten und zu fördern, und die Optimierung der Flächenpflege bezüglich des Biotop- und Artenschutzes bei geänderten klimatischen Bedingungen.

Zur Vermeidung von Schäden durch Starkregen und Hochwasser sind in den Handlungsfeldern Stadtentwässerung und Oberflächengewässer die wichtigsten Handlungsansätze Überflutungsvorsorge und multifunktionale Flächen, technischer Hochwasserschutz und Retentionsflächen sowie ein Flutinformations- und Warnsystem.

Mit Blick auf den umgekehrten Fall, langanhaltende Trockenheit, beschäftigt sich das Handlungsfeld Grundwasserbewirtschaftung und Trinkwasserversorgung mit der Bilanz zwischen Entnahmen und Neubildung von Grundwasser und der Versorgungssicherheit des Trinkwassers und Ausfallreserven.

Die Handlungsfelder Gebäude sowie Wirtschaft und Arbeitsleben adressieren wiederum vor allem die Herausforderungen durch Hitze, mit dem Wärmeschutz in Gebäuden, technische Alternativen zur Klimaanlage, Nachlüftungskonzepte und dem Arbeitsschutz bei Hitze nicht nur in Gebäuden, sondern auch bei Arbeiten im Freien. Die Energieversorgung ist primär ein Handlungsfeld des Klimaschutzes, die Klimaanpassungsstrategie berücksichtigt vor allem Synergien zwischen Klimaschutz und Klimaanpassung bezüglich klimawandelbedingter Nachfrageänderungen.

Die umfassende Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen kann dabei auf städtischer Seite nur durch die Mitarbeit einer Vielzahl von Dienststellen und städtischen Gesellschaften gelingen, die konkrete Maßnahmen vor Ort und in ihrer täglichen Arbeit durchführen. Allerdings kann die Stadt dabei die Klimaanpassung nicht alleine leisten. Auch die Unterstützung durch Bürgerinnen und Bürger und Unternehmen ist notwendig. Die Handlungsmöglichkeiten reichen dabei beispielsweise von der Anpassung des eigenen Verhaltens bei Hitzewellen über die klimaangepasste Gestaltung des Grundstücks mit entsiegelten Flächen, Grün auf dem Dach, an der Fassade und im Vorgarten bis hin zum Treffen von Vorsorgemaßnahmen zum Schutz gegen Extremwetterereignisse. Die Stadt möchte diese über Sensibilisierung, Wettbewerbe und Förderprogramme unterstützen.

5.1 Handlungsfeld Übergreifendes

Die Klimaanpassung ist durch die Vielzahl an Handlungsfeldern und die Vielzahl an für die Einzelmaßnahmen verantwortlichen Stellen ein übergreifendes Thema innerhalb der Stadtverwaltung. Eine strukturelle Verankerung des Themas Anpassung an den Klimawandel in der Stadtverwaltung, aber auch in der Stadtpolitik, ist daher unerlässlich.

Zentral für die Informationsvermittlung und Sensibilisierung zum Klimawandel, seinen Folgen und den Anpassungsmöglichkeiten ist eine vielfältige Öffentlichkeitsarbeit. Diese umfasst zum einen die Öffentlichkeitsarbeit zu spezifischen Themen und Maßnahmen bei den einzelnen Dienststellen, zum anderen die allgemeine Öffentlichkeitsarbeit unter Berücksichtigung von Querverbindungen zu Klimaschutz, Biodiversität und Gesundheitsvorsorge.

Infolge des Klimawandels treten vielfältige und auch neue Herausforderungen für die Stadtverwaltung auf, für die es bisher häufig noch keine etablierte Vorgehensweise auf kommunaler Ebene gibt. Die Beteiligung der Stadt an Förderprojekten und Forschungsvorhaben zu anwendungsorientierten Fragen der Anpassung an den Klimawandel kann verschiedene Mehrwerte bieten. So können für ganz konkrete praktische Problemstellungen, die als Folge des Klimawandels auftreten, Lösungen gefunden werden und Themen verfolgt werden, die über die täglichen Aufgaben der Stadtverwaltung hinausgehen. Weiterer positiver Aspekt ist eine verstärkte Vernetzung sowohl mit wissenschaftlichen Institutionen als auch mit anderen Kommunen, die in den Projekten mitwirken. Insbesondere der Austausch mit anderen Städten, die ähnlichen Problemstellungen wie die Stadt Karlsruhe gegenüberstehen, kann neue Handlungsansätze aufzeigen.



Abbildung 2: Hitzeperioden mit Temperaturen deutlich über 30°C über mehrere Tage bei fehlender nächtlicher Abkühlung verdeutlichen die Notwendigkeit der Klimaanpassung. Foto: Stadt Karlsruhe, Umwelt- und Arbeitsschutz.

Ü-1: Stärkere Berücksichtigung des Klimawandels in der Öffentlichkeitsarbeit

Klimafolgen und die Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel werden für ganz verschiedene Themen in der Öffentlichkeitsarbeit aufgegriffen, zum Teil von einzelnen Dienststellen, zum Teil im Rahmen des übergreifenden Korridor-themas „Grüne Stadt“. Um kommunizieren zu können, welche Maßnahmen zur Klimaanpassung, aber auch für Themen mit Querverbindungen zu Klimaschutz, Biodiversität und Gesundheitsvorsorge sinnvoll sind, ist dabei unerlässlich, sich auf fundierte Grundlagen zu stützen. Die Umwelt- und Naturpädagogik verfolgt daher das Motto „man muss etwas erst einmal kennen, um es wirkungsvoll schützen zu können.“ Um diesbezügliche Aktivitäten zu bündeln, thematisch abzustimmen und der Öffentlichkeit einen guten Gesamtüberblick des Angebotes zu ermöglichen, haben sich die lokalen Akteure im Karlsruher Netzwerk für Natur- und Umweltbildung organisiert, welches der Umwelt- und Arbeitsschutz koordiniert.

Öffentliche Vorträge, Veranstaltungen und Bildungsangebote

Der Information der Öffentlichkeit über die Aktivitäten der Stadt Karlsruhe im Bereich der Klimaanpassung dienen auch öffentliche Vorträge, beispielsweise im Rahmen der Wissenschaftsreihe EFFEKTE, für Schulklassen und Studierende oder bei städtischen und externen Veranstaltungen. Im für Karlsruher Schulen angebotenen städtischen Programm „Umweltthemen im Unterricht“ sowie in der städtisch finanzierten Kooperation der lokalen Natur- und Umweltverbände mit den Schulen im Bereich der Nachmittagsbetreuung arbeiten die Referierenden unter anderem zu klimawandelrelevanten Themen mit den Schülerinnen und Schülern. Im Korridor-thema „Grüne Stadt“ (siehe Maßnahme Ü-6: Strukturelle Verankerung des Themas Anpassung an den Klimawandel in Stadtverwaltung und Stadtpolitik) wird die Anpassung an den Klimawandel regelmäßig in der Öffentlichkeitsarbeit und bei Veranstaltungen thematisiert. Ein Beispiel ist der Karlsruher Klima-Frühling, der im Frühjahr 2019 im Rahmen der Klimaschutzkampagne ein breites Veranstaltungsangebot zum Klimaschutz in einem vierwöchigen Aktionszeitraum vereint hat. Mehrere Veranstaltungen haben dabei auch Bezüge zur Klimaanpassung hergestellt, darunter der „Naturtag“ auf dem Friedrichsplatz als groß angelegter Aktionstag für Karlsruher Schulklassen mit vielen Mitmach-Angeboten zum Themenkreis Natur und Klima, organisiert vom Karlsruher Netzwerk für Natur- und Umweltbildung.

Im Rahmen der Grünen Stadt werden darüber hinaus so genannte Anpacker-Projekte unterstützt, die von bürgerschaftlichen Gruppen eigenverantwortlich initiiert und umgesetzt werden. Ein Beispiel ist die Pflanzung des Heidenstücker-Wäldchens (siehe Maßnahme W-2: Grüne-Stadt-Anpacker-Projekt Naturfriedhof Heidenstücker).

Auch Kooperationen mit externen Veranstaltungsformaten werden für eigene Beiträge der Grünen Stadt genutzt, beispielsweise die „Kunstwochen für den Klimaschutz“ (GEDOK), die Ausstellung „Critical Zones“ (ZKM) und die Ausstellung „Am Oberrhein trifft sich die Welt“ (Naturkundemuseum Karlsruhe).

Verhaltenstipps bei Hitze

Die Öffentlichkeitsarbeit adressiert das richtige Verhalten bei Hitzeperioden, um die Hitzebewältigung zu unterstützen (siehe Maßnahme GE-2: Neue Modelle zur Vorbeugung von Hyperthermie-Erkrankungen).

Invasive Arten

Zur Sensibilisierung der Bevölkerung für invasive Arten tragen Mitmachaktionen zur Bekämpfung der Ambrosie (siehe Maßnahme GE-6: Optimierung der Bekämpfungsstrategie von Pflanzenarten mit hohem Allergiepotezial (*Ambrosia artemisiifolia*)) und die Öffentlichkeitsarbeit zur Sensibilisierung in Bezug auf die Tigermücke bei (siehe Maßnahme GE-7: Bekämpfung der Tigermücke (*Aedes albopictus*)).

Privates Grün

Verschiedene Initiativen des Gartenbauamtes fördern Grün im privaten Raum. Dazu zählt ein Förderprogramm zur Begrünung von Höfen, Dächern und Fassaden im innerstädtischen Bereich (siehe auch Maßnahme SG-9: Anpassung der Förderprogramme für städtisches Grün unter klimatischen Gesichtspunkten) und das Angebot für Baumpatenschaften und Urban Gardening (siehe Maßnahme SG-8: Förderung bürgerschaftlichen Engagements (Baumpatenschaften, Urban Gardening)). Anreize schafft auch der Wettbewerb „Gartenträume“, der 2019 neu konzipiert wurde. Er löst die bisherigen Wettbewerbe Blumenschmuck- und Hinterhofwettbewerb ab und zeichnet private Grundstücke aus. Im Mittelpunkt der „Gartenträume“ stehen die Wertschätzung eines grünen Freiraums mit Aufenthaltsqualität und die Lust am Gärtnern. Neben der Verschönerung mit Pflanzen sind ferner der Einfluss der Begrünungen auf das Klima der Stadt und der Erhalt der Artenvielfalt von Bedeutung. Die bisherigen Wettbewerbe standen unter dem Motto „Begrünungen, die den Straßenraum beleben“ (2019) und „Bäume prägen Räume“ (2020). Über die Vorteile von artenreichen Vorgärten gegenüber Schottergärten

informiert ein Faltblatt. Anschaulich dargestellt wurden solche Pflanzkombinationen an einem Modellbeet am Stand der Stadt Karlsruhe auf der Verbrauchermesse Offerta (2019).



Abbildung 3: Informationsbroschüren des Gartenbauamts zu Schottergärten und zum Wettbewerb Gartenräume. Quelle: Stadt Karlsruhe, Gartenbauamt.

Bäume in Stadt und Wald

Nach dem trockenen Sommer 2018 traten im Folgejahr an einer großen Zahl von Bäumen Trockenschäden auf. Als Folge mussten im Stadtgebiet, insbesondere in der Waldstadt, ebenso wie an Waldaußenrändern und an Waldwegen und Erholungseinrichtungen im Wald aus Gründen der Verkehrssicherung Bäume gefällt werden. Gartenbauamt und Forstamt haben die Baumschäden und die Maßnahmen vor Ort bei verschiedenen Presstereinen und Begehungen thematisiert und so mit Aktionen der Öffentlichkeitsarbeit begleitet. Das Forstamt hat zudem mehrere Mitmachaktionen im Forst durchgeführt: Beispielsweise wurden bei einer Mitmachaktion junge Eichensämlinge im Oberwald umgepflanzt. Dabei wurden einjährige Eichensämlinge so verpflanzt, dass sie an lichten Waldorten weiterwachsen können. Ziel ist der Walddumbau für klimastabilere Wälder. Auch Pflegeaktionen zum Beispiel gegen Neophyten wie die Kermesbeere und Patenschaften für Erholungseinrichtungen im Wald, wie zum Beispiel Sitzbänke, ermöglichen bürgerschaftliches Engagement im Wald.

Preis Klimaaktive Kommune

Die Stadt Karlsruhe gehörte 2016 zu den Gewinnern beim Wettbewerb „Klimaaktive Kommune 2016“. Die Auszeichnung wurde für das Projekt „Anpassung an den Klimawandel – Bestandsaufnahme, Strategie, Umsetzung“ vergeben. Ausgeschrieben wird der Wettbewerb „Klimaaktive Kommune“ vom Bundesumweltministerium und dem Deutschen Institut für Urbanistik (Difu). Das Preisgeld in Höhe von 25.000 Euro wurde für die Öffentlichkeitsarbeit zur Hitzevorsorge (siehe Maßnahme GE-2: Neue Modelle zur Vorbeugung von Hyperthermie-Erkrankungen) verwendet.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	projektbezogen
An Umsetzung beteiligt	Umwelt- und Arbeitsschutz, Gartenbauamt, Forstamt, Seniorenbüro, Presse- und Informationsamt, Stadtwerke Karlsruhe, externe Akteure im NUB-Netzwerk
Zeitbedarf für die Umsetzung	projektbezogen

Kosten	projektbezogen, häufig aus Haushaltsmitteln der einzelnen Dienststellen und städtischen Gesellschaften
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	projektbezogen
Hindernisse	projektbezogen
Erfolg/Bewertung	projektbezogen
Empfehlungen für die Nachahmung	projektbezogen
Webseite	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grüne Stadt und Anpacker-Projekte der Grünen Stadt: www.karlsruhe.de/b3/gruene_stadt ▪ Wettbewerb Gartenträume: www.karlsruhe.de/b3/freizeit/gruenflaechen/wettbewerb.de ▪ NUB-Netzwerk: http://nubnetzwerk.karlsruhe.de
Umsetzungsstand	laufend/kontinuierlich

Ausblick

Die Öffentlichkeitsarbeit zur Anpassung an den Klimawandel begleitet Maßnahmen in ganz vielen Handlungsbereichen. Ein sehr wichtiger Anknüpfungspunkt ist der Themenkomplex Gesundheit, beispielsweise bei der Prävention von Hitzebelastungen (siehe Kapitel Handlungsfeld 4.2 Gesundheit). Durch die Bündelung der Handlungsfelder „Klima“, „Natur“ und „Gesundheit“ unter dem Korridortheema Grüne Stadt ist es möglich, auch eine themen- und fachübergreifende Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit zu entwickeln. Die Inhalte, die in der öffentlichen Wahrnehmung und Lebenswirklichkeit zusammengehören, können damit auch zusammen vermittelt werden, beispielsweise Klimaschutz und Klimaanpassung oder Klimaanpassung und Biodiversität. Hier sollen auch neue Informationsformate entwickelt werden (Ü-5: Neue Informationsformate zu Themen der Klimaanpassung vor Ort).

Kampagnen, Förderprogramme und Wettbewerbe dienen in erster Linie der Sensibilisierung der Stadtgesellschaft für stadtklimatische Belange und sollen motivieren, im Rahmen eigener Möglichkeiten selbst aktiv zu werden, sich zu informieren und zu Maßnahmen zur Klimaanpassung einen eigenen Beitrag zu leisten. Die verschiedenen Instrumente zur Öffentlichkeitsarbeit, die hier zusammengefasst werden, müssen flexibel konstruiert sein und sind unter dem Blickwinkel neuester Erkenntnisse laufend anzupassen, da die öffentliche Aufmerksamkeit und Bereitschaft, aktiv zu werden, einem ständigen Wandel unterliegt.

Für die Zukunft ist geplant, zur Ideenfindung für neue Anpacker-Projekte der Grünen Stadt (siehe auch Maßnahme Ü-6: Strukturelle Verankerung des Themas Anpassung an den Klimawandel in Stadtverwaltung und Stadtpolitik) noch stärker fokussiert zu einzelnen Themen aus dem Bereich einzuladen, um neue bürgerschaftliche Projekte zu bestimmten Fragestellungen der Klimawandelanpassung gezielt zu entwickeln.

Zielgröße und Zeithorizont	anlass- und projektbezogene Weiterentwicklung der begonnen Formate
Erforderliche Ressourcen	projektbezogen

Ü-2: Weitere Beteiligung an Förderprojekten/Forschungsprogrammen

Die Stadt Karlsruhe war und ist an einer Vielzahl von Forschungsprojekten beteiligt und unterhält verschiedene Arten der Kooperation zu wissenschaftlichen Institutionen. Die Beteiligung in Projekten reicht dabei von der federführenden Bearbeitung über die Bearbeitung eigener Teilprojekte bis hin zur ideellen Unterstützung der wissenschaftlichen Partner. Nachfolgend sind die einzelnen Projekte im Detail beschrieben.

Über größere Förderprojekte hinaus gibt es vielfältige Kooperationen zwischen unterschiedlichen Dienststellen und städtischen Gesellschaften mit wissenschaftlichen Partnern. Beispielsweise kooperiert das Forstamt mit dem Karlsruher Institut für Technologie (KIT) zu Ansätzen, um die Ökosystemdienstleistungen des Stadtwaldes zu „bewerten“. Das Amt für Hochbau und Gebäudewirtschaft hat im Rahmen einer Doktorarbeit eine Zusammenarbeit mit dem KIT zu passiven Maßnahmen der Gebäudekühlung (siehe Maßnahme GB-1: Bestandsanalyse von städtischen Gebäuden mit Risiko einer hohen und steigenden Wärmebelastung). Alle zwei Jahre findet seit 2010 zum Austausch neuer Projektideen ein Workshop zwischen dem Karlsruher Institut für Technologie und der Stadt Karlsruhe statt. Die Stadtwerke Karlsruhe sind mit dem Geschäftsbereich Trinkwasser in enger Kooperation mit der Hochschule für Technik und Wirtschaft und dem Technologiezentrum Wasser Karlsruhe (TZW). Dort sind die Stadtwerke Projektpartner für verschiedene Forschungsprojekte, die im Zusammenhang mit dem Einfluss des Klimawandels auf die Trinkwasserqualität und den Betrieb der Trinkwasserversorgung haben. So wird beispielsweise nach Abschluss eines EU-Forschungsprojektes zur Anwendung von künstlicher Intelligenz in der Wasserwirtschaft ein Teilprojekt von den Stadtwerken mit einem Projektpartner in Eigenregie fortgeführt, um möglichst umwelt- und ressourcenschonend auf der Grundlage von Vorausplanungen die Trinkwasserversorgung sicherzustellen.

Des Weiteren werden auch Förderrichtlinien genutzt, um Themen der Klimaanpassung voranzutreiben. Dazu gehört beispielsweise die Nutzung der Förderrichtlinie „Naturnahe Waldwirtschaft“ durch das Forstamt.

Projekt „Grüne Lunge“

Die „Grüne Lunge“ ist ein mit Bundesfördermitteln gefördertes Zukunftsstadt-Forschungsprojekt. Ziel ist es, Strategien zu entwickeln, um die Resilienz urbaner Bäume, also Stadtbäume und Stadtwälder, zu erhöhen. Drei Jahre lang untersuchen die Projektpartner daher den Zustand und den Nutzen (Ökosystemdienstleistungen) der Stadtbäume und städtischer Wälder. Gesucht werden Lösungen für einen nachhaltigen und zukunftsorientierten Erhalt der städtischen Bäume und Wälder. Schwerpunkte hierbei sind Baumarten- und Standortauswahl. Es werden Wetterdaten erfasst, Bohrkern von Bäumen analysiert und der Stoffwechsel der Stadtbäume und ihre Reaktion auf Schadstoffe und Trockenheit mit modernster Technik analysiert. Ferner werden das Stadtklima und der positive Effekt der Bäume darauf sowie die Auswirkungen der Hitzebelastung auf den Menschen untersucht. Hinzu kommt die Vernetzung von Fachbereichen und die Beteiligung der Öffentlichkeit. Ziel ist es, die grüne Infrastruktur der urbanen Bäume sowie die verantwortlichen Akteure in Karlsruhe auf zukünftige Herausforderungen vorzubereiten und Handlungsempfehlungen und Managementpläne auszuarbeiten.



Abbildung 4: Logo des Projekts „Grüne Lunge“.

Fakten zur Maßnahme: Projekt „Grüne Lunge“	
Federführung	Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) am Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Gartenbauamt
An Umsetzung beteiligt	Projektpartner: Stadt Karlsruhe (Gartenbauamt, Forstamt), Deutscher Wetterdienst (DWD), Forstliche Versuchsanstalt Baden-Württemberg (FVA), Stadt Rheinstetten
Zeitbedarf für die Umsetzung	drei Jahre Forschungs- und Entwicklungsphase, gegebenenfalls zwei Jahre Umsetzungs- und Verstetigungsphase
Kosten	gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) über die Leitinitiative „Zukunftsstadt“ des Rahmenprogramms „Forschung für nachhaltige Entwicklung (FONA)“; Gesamtfördersumme ist rund 1,41 Millionen Euro. Für das Arbeitspaket beim Gartenbauamt wurden rund 250.000 Euro des Gesamtfördervolumens bewilligt.

Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vernetzen der Projektpartner für gemeinsames Forschungsvorhaben, ▪ Projektantrag, Gesamt- und Teilvorhabenbeschreibungen, ▪ Bewilligung durch Fördermittelgeber DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt)
Hindernisse	Personal- und Ressourcenbeschaffung, Zugangsberechtigungen für Privatflächen, Integration der Projektergebnisse in Management und Unterhaltung urbaner Bäume ausstehend
Erfolg/Bewertung	endgültige Ergebnisse und Umsetzung ausstehend
Empfehlungen für die Nachahmung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Forschungsschwerpunkt entweder auf innerstädtische Bäume oder stadtnahe Wälder setzen ▪ aufbauend auf den Forschungsergebnissen weitere Forschung zur Eignung spezieller Baumarten
Webseite	www.projekt-gruenelunge.de
Umsetzungsstand	in Umsetzung; Laufzeit 2018 bis 2021

Projekt Stadtgrün wertschätzen

Die Stadt Karlsruhe ist Praxispartner bei dem Forschungsprojekt „Stadtgrün wertschätzen“. Ein Ziel des Projektes ist die Verbesserung der Wertschätzung des Stadtgrüns.

Dafür werden die vielen bekannten Argumente durch eine ökonomische Betrachtung ergänzt, mit dem Gedanken, den Wert von Stadtgrün mit dem anderer städtebaulicher Belange vergleichbar zu machen. Die Ermittlung und Bewertung von Kosten und Nutzen des Stadtgrüns ermöglicht das eigens entwickelte „StadtGrün-Bewertungstool“, das im Forschungsprojekt entwickelt wurde und in Karlsruhe als einer von vier Praxispartner-Städten auf seine Praxistauglichkeit getestet wurde.

Das Excel-basierte Werkzeug soll im Nachfolgeprojekt „Stadtgrün wertschätzen II“ (Verstetigung und Transfer auf Bundes- und Quartiersebene) anwenderfreundlicher für einen breiteren Nutzerkreis weiterentwickelt werden. Das Bewertungstool soll nicht nur wie bisher die gesamtstädtische Skalenebene bedienen, sondern auch das „Zoomen“ auf konkrete Projekte in einzelnen Stadtteilen ermöglichen. Zudem soll die Anwendungsmöglichkeit in allen deutschen Städten über 300.000 Einwohner ermöglicht werden. Hierzu wird die für die Partnerstädte entwickelte Datenstruktur auf die gesamte Bundesebene übertragen und als Online-Plattform bundesweit zugänglich gemacht. Außerdem sollen weitergehende Fragen zur Gestaltung und Pflege des Stadtgrüns aufgenommen werden, bei denen einerseits Aspekte der Biodiversität abgebildet werden sollen und andererseits die monetären Auswirkungen unterschiedlicher Pflegestufen transparent gemacht werden können. Dabei wird es auch um Bewusstseinsaufklärung auf Seiten der Stadtbevölkerung gehen, um den Grünflächennutzenden klarer zu machen, welche Erscheinungsbilder mit welchen Pflegeaufwänden herzustellen sind und wie weit die unterschiedlichen Nutzungsansprüche und Biodiversitätsziele dabei erreicht werden können.

Fakten zur Maßnahme: Projekt Stadtgrün wertschätzen	
Federführung	Institut für Ökologische Wirtschaftsforschung
An Umsetzung beteiligt	Kooperationspartner: Phase I: Deutsche Umwelthilfe (DUH), Potsdam Institut für Klimafolgenforschung, Stadt Augsburg, Stadt Karlsruhe (Gartenbauamt), Stadt Leipzig, Stadt Nürnberg Phase 2: Humboldt-Universität zu Berlin, Stadt Karlsruhe (Gartenbauamt), Stadt Leipzig, Bezirksamt Neukölln von Berlin
Zeitbedarf für die Umsetzung	Phase I: 1.11.2016 – 31.10.2019 Phase II: zwei Jahre ab Bewilligung
Kosten	Beantragte Fördermittel: Phase I: circa 1.000.000 Euro, Anteil Stadt Karlsruhe: circa 62.200 Euro Phase II: 745.540 Euro, Anteil Stadt Karlsruhe: circa 38.240 Euro
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vernetzen der Projektpartner für gemeinsames Forschungsvorhaben, ▪ Projektantrag, Gesamt- und Teilvorhabenbeschreibungen, Bewilligung durch Fördermittelgeber DLR (Deutsche Luft- und Raumfahrt, Bereich Umwelt und Nachhaltigkeit)
Hindernisse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ hoher Aufwand bei Daten- und Informationserhebung ▪ mangelnde Beteiligung

Erfolg/Bewertung	<p>Phase I: Veröffentlichungen zur Kommunikation und Partizipation in der Grünflächenplanung, erfolgreiche Abschlusskonferenz „Stadtgrün ist Mehrwert“ im September 2019 in Leipzig. Bewertungstool zur Abbildung von Ökosystemleistungen.</p> <p>Zum Bewertungstool gab es sehr positive Rückmeldungen aus Arbeitstreffen und Verwaltungs-Workshops in den Partnerstädten, die auf ein hohes Anwendungspotenzial hinweisen. Es besteht eine hohe Nachfrage auch aus anderen Städten.</p> <p>Phase II: Die Möglichkeit des „Zoomens“ auf konkrete Projekte in einzelnen Stadtteilen und die bundesweit zugängliche Online-Plattform soll für Prozesse zur Entwicklung, Verbesserung oder auch Verteidigung von Stadtgrün als Instrument für Information, Sensibilisierung und Umweltbildung zur Verfügung stehen und von allen Prozess-Beteiligten (Grünflächenämter, Umweltverwaltung, Stadtplanung, Stadträte, Bürgerinitiativen und weitere beteiligte, potenziell positiv oder negativ betroffene Akteursgruppen) genutzt werden können.</p>
Empfehlungen für die Nachahmung	<p>Phase I:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Anwendung des Bewertungstools auf Gesamtstädtischer und Stadtteilebene ▪ Beteiligung und Kommunikation von Akteuren bei der Grünflächenplanung ▪ Nutzung der Ergebnisse bei städtischen Planungsprozessen <p>Phase II:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Beim Bewertungstool müssen viele mitmachen, wenn es ein Erfolg werden soll.
Webseite	www.ioew.de/projekt/stadtgruen_wertschaetzen
Umsetzungsstand	<p>Phase I: abgeschlossen, Laufzeit 2016 bis 2019</p> <p>Phase II: beantragt, Laufzeit 2020 bis 2022</p>

Projekt „Nachhaltigkeitsbewertung und -management von Ressourceneffizienz im Quartier (NaMaRes)“

Im Vorhaben „Nachhaltigkeitsbewertung und -management von Ressourceneffizienz im Quartier (NaMaRes)“ soll ein Quartiersmanagementsystem entstehen, das einen wichtigen Beitrag für eine Entscheidungsunterstützung zur Steigerung der städtischen Ressourceneffizienz in den Bereichen Wassernutzung, Flächennutzung und Stoffstrommanagement liefert. Dies ist insofern wichtig, als dass die genannten Bereiche häufig in einem Zielkonflikt zueinander stehen, der bislang noch nicht ausreichend analysiert wurde. Durch die räumliche Überschneidung mit dem Sanierungsgebiet Innenstadt-Ost (siehe auch Maßnahme SP-5: Klimatische Entlastung hitzebelasteter Stadtquartiere, Sanierungsgebiete) entstehen Synergien.

Fakten zur Maßnahme: Projekt „Nachhaltigkeitsbewertung und -management von Ressourceneffizienz im Quartier (NaMaRes)“

Federführung	Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Industriebetriebslehre und industrielle Produktion (IIP)
An Umsetzung beteiligt	<p>Projektpartner: Stadt Karlsruhe (Stadtplanungsamt; Umwelt- und Arbeitsschutz), Karlsruher Institut für Technologie (Institut für Angewandte Geowissenschaften; Kompetenzzentrum für Materialfeuchte; Fachgebiet Immobilienwirtschaft), Netzwerk für Planung und Kommunikation Sippel.Buff, Smart Geomatics Informationssysteme GmbH;</p> <p>weitere assoziierte Stellen im Projektbeirat, darunter Tiefbauamt und Amt für Abfallwirtschaft</p>
Zeitbedarf für die Umsetzung	8,75 Personenmonate
Kosten	Gesamtfördersumme des Projektes ist 1,2 Millionen Euro; die Stadt erhält rund 53.000 Euro
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abstimmung mit den Projektpartnern bei der Antragstellung ▪ Abstimmung mit dem Projektträger über Rückfragen und Nachforderungen ▪ stadtinterne Abstimmung über die Fördermittelabwicklung
Hindernisse	endgültige Ergebnisse und Umsetzung ausstehend
Erfolg/Bewertung	endgültige Ergebnisse und Umsetzung ausstehend

Empfehlungen für die Nachahmung	endgültige Ergebnisse und Umsetzung ausstehend
Webseite	www.ressourceneffiziente-stadtquartiere.de/?page_id=262 www.iip.kit.edu/1064_4242.php
Umsetzungsstand	in Umsetzung; Laufzeit 2019 bis 2022

Projekt „Stadtklima im Wandel, KliMoPrax/ProPolis“

In dem Forschungsvorhaben „Stadtklima im Wandel“ wird ein neues Stadtklimamodell entwickelt. Dieses soll Kommunen erlauben, selbst Simulationen zu den Auswirkungen von Planvorhaben auf das Lokalklima zu berechnen. Auf dieser Grundlage können klimatische Aspekte besser bei Planungsentscheidungen und der Abwägung unterschiedlicher Belange berücksichtigt werden. Um die Nutzer- und Praxistauglichkeit und somit die Anwendbarkeit des Klimamodells sicherzustellen, sind von Beginn an mehrere Städte in das Forschungsprojekt eingebunden, die ihre Bedarfe und Anforderungen in den wissenschaftlichen Entwicklungsprozess einbringen.

Fakten zur Maßnahme: Projekt „Stadtklima im Wandel, KliMoPrax/ProPolis“	
Federführung	Projektkonsortium aus fünf Institutionen (Deutscher Wetterdienst, Forschungsinstitut für Wasser- und Abfallwirtschaft an der RWTH Aachen (FiW), GEO-NET Umweltconsulting GmbH, TU Dortmund, Deutsches Institut für Urbanistik)
An Umsetzung beteiligt	mehrere Kommunen als Praxispartner, darunter die Stadt Karlsruhe
Zeitbedarf für die Umsetzung	Teilnahme an bundesweiten Projekttreffen mehrmals im Jahr, Abstimmungsgespräche mit den Projektbearbeitern und zur Verfügung-Stellung von Geodaten.
Kosten	Reisekosten werden durch das Projekt übernommen
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	„Letter of Intent“ als Absichtserklärung der Projektteilnahme
Hindernisse	endgültige Ergebnisse und Umsetzung ausstehend
Erfolg/Bewertung	endgültige Ergebnisse und Umsetzung ausstehend
Empfehlungen für die Nachahmung	endgültige Ergebnisse und Umsetzung ausstehend
Webseite	www.uc2-program.org
Umsetzungsstand	in Umsetzung; 2016 bis 2022 (1. und 2. Förderphase)

Projekte „Wasserwende – Trinkwasser ist Klimaschutz“ und „Trinkfair“

Das Wissen über die hohe Qualität von Leitungswasser als Trinkwasser kann dazu beitragen, die Nutzung von kostenlos zugänglichen Trinkmöglichkeiten an öffentlichen Trinkwasserspendern oder über die Refill-Initiative zu erhöhen, was insbesondere bei Hitzeperioden ein wichtiger Beitrag zum ausreichenden Trinken unterwegs sein kann (siehe auch Maßnahme GE-2: Neue Modelle zur Vorbeugung von Hyperthermie-Erkrankungen). Die Stadtwerke Karlsruhe sind an zwei Projekten beteiligt, die primär den Klimaschutz adressieren, gleichzeitig aber zu dieser Aufklärung beitragen.

Im Projekt **trinkfair** werden Unternehmen und Institutionen unverbindlich beraten, wie sie nachhaltig Ihre Wasser- und CO₂-Bilanz verbessern können. Ziel ist es, über die hohe Wasserqualität des Trinkwassers aufzuklären, den Verbrauch von Leitungswasser als Trinkwasser zu erhöhen und so den Ressourcenverbrauch durch Plastik- und Mehrwegflaschen zu verringern.

„**Wasserwende – Trinkwasser ist Klimaschutz**“: In zwölf Wasser-Quartieren, über das gesamte Bundesgebiet verteilt, betont der Verein tip: tap e.V. gemeinsam mit den lokalen Wasserversorgern und weiteren Partnern die Vorteile vom Trinkwasser aus der Leitung: durch Bildungs- und Aufklärungsarbeit, Beratung von Unternehmen, Schaffung von Trink-Orten, und Pressearbeit (Quelle: www.wasserwende.org). Die Stadt Karlsruhe unterstützt das Projekt zusätzlich durch die Schirmherrschaft und Unterstützung der Öffentlichkeit, beispielsweise bei einer Veranstaltung zum Internationalen Tag des Wassers.

Fakten zur Maßnahme: Projekte „Wasserwende – Trinkwasser ist Klimaschutz“ und „Trinkfair“	
Federführung	„Wasserwende – Trinkwasser ist Klimaschutz“: a tip: tap e.V. Trinkfair: Unternehmerinitiative Fairantwortung gAG
An Umsetzung beteiligt	„Wasserwende – Trinkwasser ist Klimaschutz“: Bundesweites Projektkonsortium; Stadtwerke Karlsruhe (Projektpartner); Umwelt- und Arbeitsschutz (Partner im Wasser-Quartier Karlsruhe), Dezernat 5 (Schirmherrschaft) Trinkfair: Stadtwerke Karlsruhe, Stadtwerke Ettlingen GmbH
Zeitbedarf für die Umsetzung	„Wasserwende – Trinkwasser ist Klimaschutz“ ist auf drei Jahre angelegt. Es gibt Signale vom Umwelt- und Arbeitsschutz und den Stadtwerken Karlsruhe, das Projekt weiter zu unterstützen. Die Projektverstetigung hängt aber vom weiteren finanziellen Engagement des Umweltministeriums ab. „Trinkfair“ hat seit Sommer 2019 zwei Marketing-Phasen erfolgreich durchlaufen; seit Ende Februar 2020 ist es in der 3. Marketing-Phase.
Kosten	„Wasserwende – Trinkwasser ist Klimaschutz“: Die Stadtwerke haben 5.000 Euro Eigenmittelaufwand in drei Jahren für das Projekt. Die Bearbeitung im Umwelt- und Arbeitsschutz erfolgt durch bestehendes Personal.
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	-
Hindernisse	Wegen der Corona-Krise konnten geplante Aktionen und Veranstaltungen nicht durchgeführt werden.
Erfolg/Bewertung	„Wasserwende – Trinkwasser ist Klimaschutz“: Bisher wurden acht Aktionen an verschiedenen Orten durchgeführt. Sie umfassen Infostände und Vorträge, das Verteilen von Flyern, Wasserausschank, Beratung, einen Bildungsworkshop und eine Pressekonferenz. Trinkfair: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Online-Auftritt mit Wasser-Fußabdruck-Rechner & Wissensdatenbank ✓ Social Media-Auftritt mit Facebookseite & Trinktyp ✓ Gewinnspiel ✓ Pressekonferenz & Radio Experten-Interviews ✓ Fridays for Future Event in Ettlingen ✓ Starter Set für Unternehmer ✓ Skalierung der Projekt-Kooperation gelungen! <ul style="list-style-type: none"> ▪ Stadtwerke Baden-Baden steigen zur Phase 3 ein ▪ Zusammenarbeit mit weiteren Stadtwerken (14 Leads), unter anderem Stadtwerke Oberkirch, Stadtwerke Bretten, Stadtwerke Bruchsal
Empfehlungen für die Nachahmung	-
Webseite	www.wasserwende.org/karlsruhe.html www.trinkfair.de
Umsetzungsstand	„Wasserwende – Trinkwasser ist Klimaschutz: in Umsetzung; Laufzeit 2019 bis 2022 „Trinkfair“ hat seit Sommer 2019 zwei Marketing-Phasen erfolgreich durchlaufen; seit Ende Februar 2020 ist es in der 3. Marketing-Phase.

Projekt „Multifunktionale Urbane Retentionsflächen – von der Idee zur Realisierung (MURIEL)“

Im Forschungs- und Entwicklungsprojekt MURIEL („Multifunktionale Urbane Retentionsflächen – von der Idee zur Realisierung“) wurden Lösungsansätze zur interdisziplinären Planung und Gestaltung multifunktionaler urbaner Retentionsräume als Bestandteil des Überflutungsschutzes bei Starkregenereignissen erarbeitet. In einer Fallstudie für Karlsruhe wurde ein Konzept für multifunktionale Retentionsräume am KIT Campus Süd erstellt. Die Ergebnisse des Projekts MURIEL sind in einem Gestaltungsleitfaden zusammengefasst, der in Planungsverfahren einfließt (siehe Maßnahme EW-2: Breitere Umsetzung des Konzepts multifunktionaler Flächennutzungen).

Fakten zur Maßnahme: Projekt „Multifunktionale Urbane Retentionsflächen – von der Idee zur Realisierung (MURIEL)“	
Federführung	Projektkonsortium
An Umsetzung beteiligt	Karlsruhe (Stadtplanungsamt, Tiefbauamt, Gartenbauamt) war eine von drei Partnerkommunen. Weitere Beteiligte: Vertreter des Karlsruher Instituts für Technologie und der Projektsteuerung, externes Planungsbüro für Aufstellung des Bebauungsplan-Verfahrens
Zeitbedarf für die Umsetzung	Planungen im Rahmen des Projektes MURIEL
Kosten	Kosten im Rahmen des Projektes MURIEL
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	-
Hindernisse	Ergebnisse als Vorgaben in Bebauungsplan einbringen
Erfolg/Bewertung	„Die MURIEL-Planungsstudie für das Untersuchungsgebiet „KIT-Campus Süd“ hat gezeigt, dass es durch eine Vielfalt von Maßnahmen einer wasser-sensiblen und zum Teil multifunktionalen Freiraumgestaltung gelingen kann, das im Gebiet anfallende Regenwasser komplett über Versickerungs- und Verdunstungsprozesse dem natürlichen Wasserkreislauf zuzuführen.“ (Auszug aus Benden, J.; Broesi, R; Illgen, M.; Leinweber, U.; Lennartz, G.; Scheid, C.; Schmitt, T. G. (2017): Multifunktionale Retentionsflächen. Teil 3: Arbeitshilfe für Planung, Umsetzung und Betrieb. MURIEL Publikation.)
Empfehlungen für die Nachahmung	frühzeitig im Verfahren auf Regenwasserbewirtschaftung hinweisen
Webseite	www.steb-koeln.de/Redaktionell/ABLAGE/Downloads/Broschüren-Veröffentlichungen/Gebäudeschutz/MURIEL-Multifunktionale-Retentionsflächen.pdf
Umsetzungsstand	Projekt abgeschlossen; Laufzeit 2015 bis 2017

Projekt KommAKlima

Das Projekt KommAKlima der Universität Bielefeld hat die Klimaanpassung aus einem gesundheitswissenschaftlichen Blickwinkel betrachtet, mit dem Ziel, unter anderem einen Grundstein für mehr fachliche Vernetzung an der Schnittstelle zwischen Umwelt, Gesundheit und Planung auf der kommunalen Entscheidungsebene zu legen. In mehreren Modellkommunen wurden Projekt-Werkstätten durchgeführt. In Karlsruhe fand im Dezember 2013 eine Werkstatt mit Akteuren aus Stadtverwaltung, Gesundheitsamt und Forschung statt, moderiert von der Universität Bielefeld, wiederum gefördert durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU). Ziel war die Entwicklung einer gesamtstädtischen Strategie in enger Abstimmung mit Gesundheitsamt und den entsprechenden Forschungsstellen beim Karlsruher Institut für Technologie.

Fakten zur Maßnahme: Projekt KommAKlima	
Federführung	Universität Bielefeld (Projektdurchführung), Umwelt- und Arbeitsschutz (Werkstatt in Karlsruhe)
An Umsetzung beteiligt	mehrere Kommunen als Praxispartner, darunter Karlsruhe Teilnehmer an Werkstatt in Karlsruhe: Gesundheitsamt/Landratsamt, Gartenbauamt, Stadtplanungsamt, Dezernat 5, Karlsruher Institut für Technologie (Süddeutsches Klimabüro, Geophysikalisches Institut, ITAS), KABS e.V., VOLKSWOHNUNG

Zeitbedarf für die Umsetzung	ein Arbeitstag plus Vorbereitung
Kosten	-
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	-
Hindernisse	-
Erfolg/Bewertung	Verbesserung in der Kommunikation, Erfahrungsaustausch
Empfehlungen für die Nachahmung	-
Webseite	-
Umsetzungsstand	Projekt abgeschlossen; Laufzeit 2011 bis 2014

Ein Förderprojekt zur **Bekämpfung der Hohen und der Stauden-Ambrosie** ist im Handlungsfeld Gesundheit näher beschrieben (siehe Maßnahme GE-6: Optimierung der Bekämpfungsstrategie von Pflanzenarten mit hohem Allergiepotezial (*Ambrosia artemisiifolia*)).

Der **Städtebauliche Rahmenplan Klimaanpassung**, der über die beiden Förderprojekte „Städtebaulicher Rahmenplan Klimaanpassung für die Stadt Karlsruhe“ und „Anpassung der Siedlungsstruktur im Verdichtungsraum Karlsruhe an den Klimawandel. Fortsetzung des Projektes „Städtebaulicher Rahmenplan Klimaanpassung“ erarbeitet wurde, ist im Handlungsfeld Stadtplanung und Städtebau näher beschrieben (siehe Maßnahme SP-4: Städtebaulicher Rahmenplan Klimaanpassung)

Ausblick	
<p>Bei passenden thematischen Fragestellungen ist die Stadt Karlsruhe grundsätzlich aufgeschlossen, sich an Forschungsprojekten zu beteiligen oder Förderungen mithilfe eigener Anträge einzuwerben. Offene Fragen aus kommunaler Sicht betreffen unter anderem:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wirkungsanalyse von Maßnahmen: Wirksamkeit von Flächen und Elementen in Bezug auf Kühlung und Klimaanpassung: Welche Wirkung haben Bäume und Wasser konkret? Welche Ausstattung und Größe von Grünflächen erreichen die beste Wirkung für das Lokalklima? ▪ Klimaangepasste Fassadengestaltung: Welche Farben und Materialien sind am günstigsten hinsichtlich der Wärmeabgabe in den Straßenraum? Welche Auswirkung haben diese Aspekte auf die Temperatur im Gebäude ▪ Bewässerungssysteme in Straßen ▪ Leitungstrassen und Bäume: Wie können Leitungstrassen geschützt werden und gleichzeitig den Bäumen ein großer Wurzelraum zur Verfügung gestellt werden? ▪ Rechtliche Rahmenbedingungen und Bewertungskriterien: Was sind geeignete Grenzwerte für erhebliche Klimaauswirkungen von Bauvorhaben? ▪ (Neue) Informationsformate und Zielgruppenansprache: Wie können die Gruppen erreicht werden, die bei Hitze besonders vulnerabel sind? ▪ Gesellschaftliche/soziale Dynamiken, z. B. wann, wie und warum ändern Menschen Ihre Gewohnheiten? Was sind Anreize für Aktivitäten aus der Bürgerschaft ▪ Kommunikation und Partizipation ▪ Kosten-Nutzen-Betrachtungen ▪ Maßnahmenevaluation 	
Zielgröße und Zeithorizont	anlassbezogen
Erforderliche Ressourcen	projektbezogen (vor allem geforderte Eigenmittel der Stadt komplementär zu Fördergeldern)

Ü-3: Ausbau der regionalen Vernetzung zum Thema Klimawandel

Möglichkeiten zur Vernetzung mit anderen Kommunen, wissenschaftlichen Einrichtungen oder öffentlichen und privaten Institutionen werden durch den Umwelt- und Arbeitsschutz im Rahmen von Konferenzen, Tagungen, beispielsweise der Landesanstalt für Umwelt oder des Deutschen Instituts für Urbanistik, Veranstaltungen und Projekten genutzt. Das Forstamt ist regional über andere Forstbehörden, Waldbesitzende, die Forstliche Versuchsanstalt und die Forstkammer ebenfalls zu Themen der Klimaanpassung vernetzt, ebenso weitere Dienststellen und Gesellschaften (siehe auch Maßnahmen Ü-2: Weitere Beteiligung an Förderprojekten/Forschungsprogrammen und N-5: Intensivierung des Erfahrungsaustauschs über Artenschutz und Klimawandel mit Kommunen im Bündnis „Biologische Vielfalt“).

Arbeitsgemeinschaft Klimawandel und Klimafolgenanpassung

Die Kommunen in Baden-Württemberg reagieren in zahlreichen Handlungsfeldern auf Klimaänderungen. Um den Austausch zwischen den Kommunen zu stärken, hat die Stadt Karlsruhe (Umwelt- und Arbeitsschutz) im Jahr 2014 ein „Regionales Netzwerk zu Klimawandel und Klimafolgenanpassung“ mit dem Ziel des regelmäßigen Erfahrungsaustauschs initiiert.

Am 10. Juli 2014 fand in Karlsruhe das Auftakttreffen des Netzwerks statt. Die strategische Beschäftigung mit dem Klimawandel auf kommunaler Ebene steht meist noch am Anfang, gewinnt aber zunehmend an Bedeutung. Die Teilnehmerzahl zeigte, dass das Interesse einer gemeinsamen Plattform rund um das Thema „Anpassung an den Klimawandel“ groß ist.

Seit dem Jahr 2015 hat der Städtetag Baden-Württemberg die Organisation und Koordination des Netzwerks übernommen und die „Arbeitsgemeinschaft Klimawandel und Klimafolgenanpassung“ gegründet, die allen Mitgliedstädten des Städtetags Baden-Württemberg offensteht. Sie trifft sich einmal im Jahr in einer baden-württembergischen Stadt zum Erfahrungsaustausch. Die Stadt Karlsruhe hat den Vorsitz.

Fakten zur Maßnahme Arbeitsgemeinschaft Klimawandel und Klimafolgenanpassung	
Federführung	Umwelt- und Arbeitsschutz bis 2015, danach Städtetag Baden-Württemberg
An Umsetzung beteiligt	-
Zeitbedarf für die Umsetzung	jährliche Treffen inkl. Vor- und Nachbereitung
Kosten	-
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	-
Hindernisse	-
Erfolg/Bewertung	-
Empfehlungen für die Nachahmung	-
Webseite	www.staedtetag-bw.de
Umsetzungsstand	laufend/kontinuierlich

Ausblick	
Da gerade bei neuen Handlungsfeldern, Herausforderungen und Problemstellungen der Erfahrungsaustausch unabdingbar ist, ist die Vernetzung eine Daueraufgabe.	
Zielgröße und Zeithorizont	anlassbezogen
Erforderliche Ressourcen	anlassbezogen

Ü-4: Durchführung einer Kooperationsbörse Klimawandel

Unter dem Motto „Hitze in der Stadt“ fand am 20. Juni 2013 in Karlsruhe eine Ideen- und Kooperationsbörse statt, eine bundesweite Pilotveranstaltung, um sich zum Thema regionale Klimaanpassung auszutauschen. Im Auftrag des Umweltbundesamtes wurden drei dieser Börsen modellhaft in Deutschland durchgeführt, eine davon in Karlsruhe.

Unter dem zentralen Thema „Wie können die Menschen in der Region mit den Auswirkungen des Klimawandels umgehen?“ trafen sich rund 80 Engagierte auf Einladung der Stadt Karlsruhe, des Umweltbundesamtes und der Agentur IKU in der Durlacher Karlsburg, um gemeinsam Ideen zu entwickeln und Kooperationen zu vereinbaren. Sie bot Vertreterinnen und Vertretern aus Wirtschaft, Wissenschaft, Verbänden und Verwaltung ebenso wie engagierten Bürgerinnen und Bürgern eine Plattform, sich zum Thema regionale Klimaanpassung auszutauschen. Ziel war es, bereits bestehende Angebote bekannter zu machen und neue Projektideen und gemeinsame Vorhaben anzustoßen. Das innovative Veranstaltungsformat setzte dabei neben kurzen Fachinputs durch Experten auch auf Elemente eines „Speed-Datings“. Ein „Marktplatz der Ideen und Kooperation“ mit verschiedenen Themenecken regte zum Wissensaustausch in lebhafter Atmosphäre an. Im Foyer der Karlsburg fanden die Teilnehmerinnen und Teilnehmer zudem eine begleitende Ausstellung zum Klimawandel und einzelne Informationsstände etwa des Deutschen Wetterdienstes oder des Süddeutschen Klimabüros am Karlsruher Institut für Technologie.

Bereits im Vorfeld der Veranstaltung bestand die Möglichkeit, erste Projektideen oder Kooperationsgesuche auf der begleitenden Internetplattform einzustellen. Dies wurde für die Karlsruhe Kooperationsbörse im überdurchschnittlichen Maße genutzt: Fast 25 Inserate wurden eingestellt und bildeten eine wesentliche Grundlage für die vertiefenden Gespräche an dem Abend.



Abbildung 5: Eindrücke von der Veranstaltung in der Karlsruher Karlsburg. Fotos: Stadt Karlsruhe, Umwelt- und Arbeitsschutz.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	IKU GmbH (Organisation und Moderation). Umweltbundesamt
An Umsetzung beteiligt	Umwelt- und Arbeitsschutz, Stadtplanungsamt, Gartenbauamt, Gesundheitsamt (Landratsamt), Gartenbauamt, externe Partner und Unterstützer
Zeitbedarf für die Umsetzung	einmalige Veranstaltung mit entsprechender Vorbereitungszeit
Kosten	Weil Karlsruhe Pilotstadt für das externe Projekt war, wurde der Großteil der Kosten durch die externen Organisatoren getragen.
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	-
Hindernisse	-
Erfolg/Bewertung	Ein Ergebnis war eine Befragung „Hitze in der Stadt“, die am Süddeutschen Klimabüro am Karlsruher Institut für Technologie durchgeführt wurde (siehe Kapitel 4, Indikator „Subjektiv empfundene Hitzebelastung“) und vom Seniorenbüro/Pflegestützpunkt der Stadt Karlsruhe und der Handwerkskammer Karlsruhe unterstützt und verbreitet wurde.
Empfehlungen für die Nachahmung	-
Webseite	www.kooperation-anpassung.de
Umsetzungsstand	abgeschlossen

Ü-5: Neue Informationsformate zu Themen der Klimaanpassung vor Ort

Umsetzungsstand	geplant
Ausblick	
<p>Die Erstellung einer „Karte für heiße Tage“ als ein neues Informationsformat zur Hitzevorsorge ist im Rahmen einer Bachelorarbeit an der Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft vorgesehen. Darin sollen Orte vorgestellt werden, die sich für einen Aufenthalt an heißen Tagen besonders eignen. Dazu zählen beispielsweise beschattete Grünflächen, Spielplätze oder Orte am Wasser. Diese sollen in einem Stadtplan verortet werden und sowohl als Papierversion als auch als digitales Angebot im Webstadtplan eingesetzt werden. Eine Weiterentwicklungsmöglichkeit wäre beispielsweise ein stadtklimatologischer Stadtrundgang, der selbstständig oder geführt stattfinden könnte.</p>	
<p>Zu neuen Formaten werden auch ständig Maßnahmen aus anderen Städten beobachtet und ihre Übertragbarkeit auf Karlsruhe überprüft, beispielsweise im Bereich der Hitzevorsorge, wo der Hitzestadtplan aus Speyer das Vorbild für die „Karte für heiße Tage“ war, oder im Bereich des Stadtgrüns („Gieß den Kiez“ in Berlin). Auch digitale Ansätze gewinnen dabei an Bedeutung. Denkbar sind beispielsweise interaktive Karten zum Beispiel für Urban Gardening-Möglichkeiten.</p>	
<p>Wichtig ist es bei allen Informationsangeboten, diese auf die Zielgruppe zuzuschneiden, persönliche Bezüge herzustellen und auch den persönlichen und gesellschaftlichen Nutzen, gerade bei der Aktivierung der Bürgerschaft für Klimaanpassungsmaßnahmen, herauszustellen. Ausgebaut werden kann hier auch die Vorstellung guter Beispiele, sowohl zur Sichtbarmachung der Karlsruher Aktivitäten als auch als zur Ideengebung für den privaten Raum, etwa zur Begrünung. Für mögliche Informationsformate sollen verstärkt auch Akteure in den Blick genommen werden, die einen wichtigen Teil zur Klimaanpassung beitragen können, aber bisher wenig berücksichtigt wurden.</p>	
<p>Externe Akteure können die Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen unterstützen, indem sie entweder eigene Aktivitäten initiieren oder als Multiplikator für Informationen fungieren. Im Rahmen der Beteiligung zur Klimaanpassungsstrategie haben ehrenamtliche Gruppen beispielsweise folgende Anregungen für Aktivitäten und konkrete Unterstützungsangebote geäußert:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Öffentlichkeitsarbeit über eigene Kanäle und Publikationen der Gruppen, niederschwellige Kommunikation, Auslegen von Flyern im Schaufenster, Vorstellung von Best-Practice-Beispielen ▪ direkte Beteiligung und einen direkteren Draht zur Stadtverwaltung ▪ Positive Beispiele zur Innenhofbegrünung statt Innenverdichtung verbreiten, Grundstücksbesitzer/innen und Häuslebauer/innen dafür gewinnen ▪ Kontaktperson für gezielte Öffentlichkeitsarbeit bei Menschen mit Behinderung ▪ Förderung von Biodiversität in Kleingärten ▪ Beratung zur Lüftungsmöglichkeiten im ÖPNV (Hitze und Corona) ▪ geführte Spaziergänge ▪ Bürgerbeteiligung vor Ort als gutes Format zur direkten Ansprache der Öffentlichkeit, sollte weiter genutzt werden, wenn dies analog möglich ist (digital nicht gleichwertig umsetzbar) ▪ Mit digitalen Formaten arbeiten – kontinuierliche Beteiligung (z. B. Baumpatenschaften, Sichtbarmachung/Transparenz in Echtzeit) ▪ Begleitung von künstlerischen Beteiligungsformaten und Bildungsangeboten zur Bestärkung, in der Stadt zu gärtnern, z. B. für Schulen, Initiativen, Unternehmen, Privatpersonen ▪ Programme der Umweltbildung weiterentwickeln ▪ Projekte aus der Wissenschaft mit ehrenamtlichen Gruppierungen ▪ Platz des Klimaschutzes und der Klimaanpassung einrichten (analog zum Platz der Grundrechte), um positive Maßnahmen und Erfolge für alle sichtbar zu machen und Bewusstsein in der Bevölkerung zu schärfen 	
Zielgröße und Zeithorizont	Erstellung einer „Karte für heiße Tage“ im Jahr 2021, projektbezogene Aktivitäten
Erforderliche Ressourcen	bestehendes Fachpersonal zur Betreuung von Bachelorarbeiten und Praktika oder externe Vergabe von Leistungen. Für neue Projekte weitere Ressourcen notwendig.



Abbildung 6: Ein Ort zum Abkühlen – häufigere Hitzeperioden erfordern auch neue Kommunikationswege zur Hitzevorsorge.
Foto: Stadt Karlsruhe, Umwelt- und Arbeitsschutz.

Ü-6: Strukturelle Verankerung des Themas Anpassung an den Klimawandel in Stadtverwaltung und Stadtpolitik

Politische Beschlüsse

Der Gemeinderat hat 2013 die Klimaanpassungsstrategie und 2015 den Städtebaulichen Rahmenplan Klimaanpassung (siehe Maßnahme SP-4: Städtebaulicher Rahmenplan Klimaanpassung) beschlossen. Diese Beschlüsse sind als Ausdruck der politischen Unterstützung wichtige Grundlagen für die Aktivitäten zur Klimaanpassung.

Schaffung einer Personalstelle für Stadtklima in der Stadtverwaltung

Die Stadt Karlsruhe hat ein Aufgabenprofil für einen Stadtklimatologen/eine Stadtklimatologin entwickelt, die Stelle ist als Stabsstelle beim Umwelt- und Arbeitsschutz angesiedelt. Mit dieser 2013 geschaffenen Stelle werden sowohl das gesamte Arbeitsfeld „Anpassung an den Klimawandel“ als auch die Bereiche „Stadtklima“ und „Luftreinhaltung“ bearbeitet.

Korridorsthema Grüne Stadt mit Leitprojekt „Stadt im Klimawandel“

Die Stadt Karlsruhe hat das Thema „Grüne Stadt“ als sogenanntes Korridorsthema, das heißt 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 umfasst auch den nachhaltigen Umgang mit Boden und Freiflächen, den Klimaschutz und die Klimaanpassung, die Stadtnatur sowie gesunde Lebensverhältnisse und Lebensweisen, die sich in den Schwerpunkten „Klima“, „Gesundheit“ und „Natur“ wiederfinden. Karlsruhe stellt sich damit wichtigen aktuellen und künftigen Herausforderungen, die nur von Bürgerschaft und Stadtverwaltung gemeinsam zu bewältigen sind. Daher ist ein wesentlicher Bestandteil der städtischen Arbeit für die „Grüne Stadt“ die Unterstützung von „Anpacker-Projekten“, in denen Bürgerinnen und Bürger ihre Ideen eigenen umsetzen können – beispielsweise um in ihrem direkten Wohnumfeld mehr Grün in die Stadt einzubringen. In jedem der städtischen Korridorsthemen sind inhaltliche Schwerpunkte als „Leitprojekte“ benannt. Ab 2020 verfolgt eines dieser Leitprojekte unter dem Titel „Stadt im Klimawandel“ das Ziel, die Anpassung an die Folgen des Klimawandels dienststellenübergreifend weiter voranzubringen. Weitere Leitprojekte sind „Stadt der biologischen Vielfalt“, „Urbanes Grün“ und „Klimaneutrales Karlsruhe“. Zwischen allen vier Leitprojekten bestehen intensive inhaltliche Querverbindungen, wodurch in den einzelnen Projekten weitere Bezüge zur Klimaanpassung bestehen.



Abbildung 7: Logo des Korridorsthemas „Grüne Stadt“.

Umsetzung der Klimaanpassungsstrategie

Die Umsetzung des Maßnahmenkataloges der Klimaanpassungsstrategie erfolgt auf unterschiedlichen Ebenen durch die jeweils zuständigen Dienststellen.

Synergien nutzen, Anpassung an den Klimawandel in städtische Konzepte einbringen

Es ist wichtig, in der Verwaltungsarbeit wie auch in der Öffentlichkeitsarbeit, die Verbindungen der Klimaanpassung zu weiteren Themen wie Klimaschutz, Gesundheit und Biodiversität zu nutzen und so zum einen greifbarer zu machen, zum anderen integrativ zu handeln. Beispiele hierfür sind, dass auch in der Gesundheitsförderung beispielsweise Beschattungsmaßnahmen für Kita-Spielflächen gefordert werden, Grünflächen- und Stadtplanung Klimaanpassungsaspekte mitdenken und die Entscheidung, welche Baumart an einem Standort gepflanzt wird, auch das zukünftige Klima berücksichtigen sollte. Die Einbringung von Aspekten der Anpassung an den Klimawandel in verschiedene städtische Konzepte ist dabei ein wichtiges Instrument.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Umwelt- und Arbeitsschutz
An Umsetzung beteiligt	Lenkungskreis Grüne Stadt (Forstamt, Gartenbauamt, Stadtplanungsamt, Umwelt- und Arbeitsschutz); Vielzahl städtischer Dienststellen, die Klimaanpassungsmaßnahmen umsetzen)
Zeitbedarf für die Umsetzung	laufend
Kosten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Personalstelle beim Umwelt- und Arbeitsschutz ▪ Kosten für Einzelprojekte zur Klimaanpassung im Haushalt der verantwortlichen städtischen Dienststellen ▪ im Einzelfall Teilfinanzierung für Vorhaben zur Klimaanpassung über Drittmittel (siehe auch Ü-2: Weitere Beteiligung an Förderprojekten/Forschungsprogrammen) ▪ übergeordnetes Budget im städtischen Haushalt einschließlich einer vierjährigen Projektstelle zur Förderung von bürgerschaftlichen Projekten und übergreifender Öffentlichkeitsarbeit und Organisation von Veranstaltungsformaten für das Korridor-thema Grüne Stadt Karlsruhe
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Genehmigung der Personalstelle für das Stadtklima ▪ Erarbeitung der Klimaanpassungsstrategie 2013 durch eine Vielzahl von Dienststellen, städtischen Gesellschaften und weiteren Institutionen ▪ Gemeinderatsbeschlüsse zur Klimaanpassungsstrategie, zum Städtebaulichen Rahmenplan Klimaanpassung, zum Korridor-thema „Grüne Stadt“ und zum Leitprojekt „Stadt im Klimawandel“ ▪ Gemeinderatsbeschlüsse zu weiteren städtischen Konzepten, in denen Klimaanpassung berücksichtigt wurde
Hindernisse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interessenskonflikte (beispielsweise bei Nachverdichtungsvorhaben) ▪ Unsicherheiten über konkrete Ausprägung von Klimafolgen ▪ Unkenntnis, welche Maßnahmen die größte Wirkung haben
Erfolg/Bewertung	<p>Durch die Stabsstelle Stadtklima werden in verschiedensten Prozessen sowie in formalen Beteiligungsformaten, beispielsweise im Rahmen von Bebauungsplanverfahren, klimarelevante Aspekte eingebracht.</p> <p>Die Grüne Stadt schafft Querverbindungen, da die verschiedenen Themen in der Stadtverwaltung vernetzt werden und sich die verschiedenen Verwaltungsakteure in regelmäßigen Verwaltungsworkshops austauschen. Auf einer weiteren Ebene entsteht eine Verbindung zur Zivilgesellschaft über eine Begleitgruppe, die den Austausch zwischen Stadt und bürgerschaftlichen Akteuren erreicht.</p>
Empfehlungen für die Nachahmung	<p>Durch übergeordnete Strukturen wird das interdisziplinäre Thema Anpassung an den Klimawandel unterstützt.</p> <p>Die Gemeinderatsbeschlüsse bestätigen den politischen Rückhalt und bilden daher eine wichtige Grundlage.</p>
Webseite	Grüne Stadt: www.karlsruhe.de/b3/gruene_stadt.de
Umsetzungsstand	laufend/kontinuierlich



Abbildung 8: Karlsruhe, eine „Stadt im Klimawandel“. Foto: Stadt Karlsruhe, Umwelt- und Arbeitsschutz.

Ausblick

Durch die Definition des IQ-Leitprojektes „Stadt im Klimawandel“ im Korridorsthema Grüne Stadt wird das Arbeitsfeld Anpassung an den Klimawandel zukünftig noch stärker innerhalb der Stadt sichtbar. Die Korridorsthemen stellen prioritäre Themen der zukünftigen Stadtentwicklung dar, die durch die Stadtpolitik gesetzt worden sind. IQ steht für „innovativ“ und „quer“ und hat die dienststellen- und dezernatsübergreifende Zusammenarbeit auch mit neuen methodischen Ansätzen zum Ziel. Somit gewinnt das Thema Klimaanpassung auch politisch an Gewicht, wird mit einer breiteren strukturellen Basis ausgestattet und noch stärker in der Stadtverwaltung verankert. Dies unterstützt die bestehenden Formate zur Zusammenarbeit innerhalb der Grünen Stadt, beispielsweise der jährliche Verwaltungsworkshop, bei dem gezielt die Themen der IQ-Leitprojekte diskutiert und weiterentwickelt werden.

Darüber hinaus wird die vorliegende Fortschreibung der Klimaanpassungsstrategie durch eine Vielzahl neuer Maßnahmen und durch die Weiterentwicklung und Vertiefung bereits laufender Maßnahmen die Klimaanpassung in Karlsruhe voranbringen.

Zielgröße und Zeithorizont	Das IQ-Leitprojekt „Stadt im Klimawandel“ wird über mehrere Jahre laufen. Die Anpassung an den Klimawandel als dienststellenübergreifender Auftrag ist eine Daueraufgabe.
Erforderliche Ressourcen	Es sind Haushaltsmittel für das IQ-Leitprojekt „Stadt im Klimawandel“ erforderlich, beispielsweise für Personal, Öffentlichkeitsarbeit, Beteiligungsformate oder die Beteiligung an Forschungsprojekten.

5.2 Handlungsfeld Gesundheit

Die steigenden mittleren Temperaturen im Stadtgebiet Karlsruhe haben verschiedene Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit. Eine Verkürzung der kälteren Wintermonate wird von vielen Bürgerinnen und Bürgern begrüßt und damit auch die negativen Auswirkungen steigender Temperaturen nicht als Gefährdung wahrgenommen. Vielen erschließt sich deshalb die Problematik zuerst nicht.



Abbildung 9: Hygienebrunnen (Zierbrunnen) am Vierordtbad. Foto: Stadt Karlsruhe, Umwelt- und Arbeitsschutz.

Trotzdem sind Folgen der erhöhten mittleren Temperaturen auch in Bezug auf die menschliche Gesundheit zu sehen. Allergie auslösende Pflanzen, wie die Ambrosie, und potentielle Überträger von eigentlich in den Tropen heimischen Viren, wie Tigermücke oder Buschmücke, etablieren sich im Stadtgebiet. Zunehmende Luft-Trockenheit erschwert das Wohlbefinden, wenn die Augen gereizt sind und die Haut trocken. Kreislaufprobleme nehmen zu, der erholsame Schlaf ist gestört, wenn die Nächte keine Abkühlung bringen. Eine erhöhte Sterblichkeit konnte im Hitzesommer 2003 festgestellt werden. Darauf haben besonders Pflegeheime ihre Maßnahmen, der Hitze zu begegnen, verstärkt und ausgebaut. Als Konsequenz aus dem Hitzesommer 2003 wurden deutschlandweit in allen Bundesländern bis auf Landkreisebene Hitzewarnsysteme in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Wetterdienst eingerichtet, um kritische Einrichtungen wie etwa Krankenhäuser, Alten- und Pflegeheime zeitnah über drohende Hitzeextremlagen zu informieren. Gewarnt wird täglich per E-Mail und per Fax für den aktuellen und den Folgetag, wenn die „gefühlte Temperatur“ die Warnschwelle von 32°C (Warnung vor starker Wärmebelastung) bzw. 38°C (Warnung vor extremer Wärmebelastung) überschreitet. Der Service wurde zwischenzeitlich erweitert, sodass sich betroffene Einrichtungen selbständig anmelden und die Verteilerwege bei Bedarf anpassen können. Darüber hinaus ist die Schulung und Sensibilisierung des Betreuungspersonals (Lehr- und Pflegekräfte) ein wichtiger Ansatzpunkt.

Vulnerable Gruppen, wie zum Beispiel Menschen mit Erkrankungen, ältere Menschen, Säuglinge und Kinder sowie Menschen mit geringer Gesundheitskompetenz sind bei den Klimaschutzanpassungsmaßnahmen besonders in den Blick zu nehmen. Preisgünstige Wohnungen sind häufig auch Wohnungen, die der Hitze

stärker ausgesetzt sind (Dachwohnungen oder Gebäude mit schlechterem Wärmeschutz). Ihren Bewohnerinnen und Bewohnern gilt ein besonderes Augenmerk bei der Umsetzung der Maßnahmen.

Besondere Gefahren ergeben sich auch aus (beruflichen) Tätigkeiten, bei denen schwere körperliche Anstrengungen mit starker Sonneneinstrahlung und hoher Strahlungstemperatur der umgebenden Flächen einhergehen – oft in Verbindung mit erhöhter Luftbelastung durch Ozon. Dies kann alle Arbeiten betreffen, die ungeschützt im Freien verrichtet werden (etwa Straßenbau, Dachdeckerei). Zu den Maßnahmen bei Hitze am Arbeitsplatz siehe WA-2: Informationen zum Arbeitsschutz bei Hitze intensivieren. Zu verhaltensbezogenen Risikogruppen gehören außerdem Kinder und Jugendliche in Kindergärten, Schulen und Sportvereinen und Teilnehmerinnen und Teilnehmer von gesellschaftlichen oder sportlichen Großveranstaltungen.

Für Kindergärten und Schulen sind Mindestanforderungen für den Schutz vor thermischer Belastung zu stellen. Ebenso muss bei der Planung von Pflegeheimen zukünftig vermehrt auf die klimatischen Aspekte geachtet werden, sowohl was die Standortwahl anbelangt als auch bei den baulichen Gegebenheiten. Bei Neubauten von Schulen und Kindergärten wird das Thema „Kühlung im Sommer“ bereits berücksichtigt. Ziel ist dabei, auf energieaufwändige Kühlsysteme zu verzichten und kühlende Effekte durch konstruktive Lösungen oder die Bauteilaktivierung von Böden, Wänden und Decken zu erreichen. Bei der Planung und Durchführung von Sanierungsmaßnahmen städtischer Gebäude (Schulen etc.) spielt die Reduzierung der sommerlichen Wärmebelastung – neben anderen Aspekten wie Substanzerhalt und Energieeinsparung – ebenfalls eine Rolle (siehe Kapitel 5.7 Handlungsfeld Gebäude).

Eine wesentliche Vorsorgemaßnahme bei auftretenden Hitzeperioden ist die Information und die Vermittlung von Verhaltensempfehlungen an die Bevölkerung und besonders betroffene Personenkreise. Die Gesundheitsförderung beim Umwelt- und Arbeitsschutz der Stadt Karlsruhe nutzt die Strategien der Verhaltens- bzw. Verhältnisprävention bei den Karlsruher Bürgerinnen und Bürgern. Eine Kombination aus individueller Aufklärung und der Anpassung von Strukturen soll die gesundheitlichen Folgen bei Hitzeereignissen minimieren.

Verhaltensweisen, die in südlichen Ländern schon immer vorhanden sind, müssen eingeübt werden, um eine Gesundheitsgefährdung durch Hitze zu vermeiden: Das Verlegen von körperlich anstrengenden Vorhaben in die kühleren Morgen- und Abendstunden, ausreichendes Trinken über den ganzen Tag, das richtige Lüften der Räume und Wohnungen, vermeiden von UV-Strahlung, das Aufsuchen von kühlen Räumen und die Gestaltung der Hausgärten mit Pflanzen, die eine Abkühlung der Umgebung bewirken, sind hitzeangepasste Verhaltensmaßnahmen.

Zur Bereitstellung von Trinkwasser an heißen Tagen für die Öffentlichkeit eignen sich von den über 200 (Zier-)Brunnen in Karlsruhe 31 öffentliche Brunnen aufgrund ihres Anschlusses an die Trinkwasserverteilung und ihrer Bauart als Trinkbrunnen. Aus diesen Brunnen kann direkt getrunken oder Trinkwasser in eine mitgebrachte Flasche abgefüllt werden. Neben den Brunnen im öffentlichen Raum gibt es in Karlsruhe derzeit sieben Trinkwasserspender in öffentlichen Gebäuden (zum Beispiel in Rathäusern), die – zumindest während der üblichen Geschäftszeiten – frei zugänglich sind. Des Weiteren haben die Stadtwerke im Rahmen ihres Projekts „Trinkwasser an der Schule“ bereits zahlreiche Schulen zu einem Trinkwasserspender verholfen. Sowohl die Trinkwasserspender in den öffentlichen Gebäuden sowie die Brunnen, die sich zum Trinken bzw. Befüllen von Trinkflaschen eignen, sind in der Trinkwasser-App („Trinkwasser Karlsruhe“) der Stadtwerke Karlsruhe aufgeführt. Weiterhin wird auf die Initiative „Refill Deutschland“ verwiesen. In Karlsruhe gibt es aktuell über 40 Standorte, beispielsweise Restaurants, Cafés oder Ladengeschäfte, an denen man sich seine Wasserflasche kostenlos auffüllen lassen kann.

Zur Vernetzung greift die Gesundheitsförderung beim Umwelt- und Arbeitsschutz der Stadt Karlsruhe das Thema Klimawandel und Gesundheit in verschiedenen Gremien stadt- und landesweit auf.

Einfluss auf das Verhalten von Bürgerinnen und Bürgern hinsichtlich verschiedener Anpassungsmaßnahmen nimmt die Gesundheitsförderung, indem sie Informationen erstellt und verbreitet. Die Anpassung der Verhältnisse bedingt das Einbeziehen vieler weiterer Stellen, die die Entscheidungen treffen.

Wichtig ist es, das Thema Hitze als Querschnittsthema zu begreifen, Entscheider zu sensibilisieren und alle Entscheidungen in Bezug auf die Hitzerelevanz zu prüfen. Die geplante Konzeption eines Hitzeaktionsplans soll diese Ziele als übergeordnetes Instrument unterstützen (Maßnahme GE-8: Konzeption und Aufstellung eines Hitzeaktionsplans). Die nachfolgend beschriebenen Maßnahmen schildern, wie den Folgen des Klimawandels im Gesundheitsbereich begegnet werden kann.



Abbildung 10: Karlsruher Trinkwasser bewahrt vor Belastung durch Hitze. Foto: Stadt Karlsruhe, Umwelt- und Arbeitsschutz.

GE-1: Ausbau der Hitzewarnsysteme, breitere Bevölkerungsansprache

Nachdem es im Sommer 2003 Hitzetote auch in Karlsruhe gab, haben die Heimaufsichtsbehörden und das Gesundheitsamt im Stadt- und Landkreis Hitzestandards angeregt. Das Sozialministerium Baden-Württemberg hat 2004 Hitzestandards mit konkreten Maßnahmen bei Hitze herausgegeben und über die Heimaufsicht an alle Pflegeheime kommuniziert. In den Einrichtungen sind diese Hitzestandards flächendeckend umgesetzt. Die Heimaufsicht (Ordnungsamt Karlsruhe und Landratsamt Karlsruhe) prüft die Umsetzung punktuell im Rahmen ihrer jährlichen Begehungen. Die Umsetzung ist grundsätzlich gut. Beispiele für getroffene Maßnahmen sind Kühlgels, angebotenes Trinkwasser, Fußbäder, Temperaturmessungen in Bewohnerzimmern. Auch die Hitzewarnungen des Deutschen Wetterdienstes gehen in aller Regel an die Alten- und Pflegeheime. Über die Öffentlichkeitsarbeit bei Hitzeereignissen hinaus (siehe Maßnahme GE-2: Neue Modelle zur Vorbeugung von Hyperthermie-Erkrankungen) sind weitere hitzesensible Einrichtungen und Bevölkerungsgruppen, beispielsweise Pflegedienste und Tagespflegen, bisher nicht systematisch in ein Hitzewarnsystem mit entsprechenden Vorsorgemaßnahmen eingebunden.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	-
An Umsetzung beteiligt	Gesundheitsamt (Landratsamt) Ordnungsamt Karlsruhe
Zeitbedarf für die Umsetzung	-
Kosten	-
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	Beratung bei Bauplanbesprechungen zur LHeimBauVO
Hindernisse	-
Erfolg/Bewertung	Flächendeckend sind Hitzestandards in Pflegeheimen bekannt und umgesetzt. Dies wird bei der jährlichen Regelkontrolle der Heimaufsicht abgefragt.
Empfehlungen für die Nachahmung	-
Webseite	-
Umsetzungsstand	begonnen: teilweise umgesetzt

Ausblick	
Die bisherigen Aktivitäten gehen in der neuen Maßnahme GE-8: Konzeption und Aufstellung eines Hitzeaktionsplans auf.	
Zielgröße und Zeithorizont	-
Erforderliche Ressourcen	-

GE-2: Neue Modelle zur Vorbeugung von Hyperthermie-Erkrankungen

Im Rahmen der regulären Öffentlichkeitsarbeit werden Empfehlungen zum konkreten Verhalten in Hitzeperioden punktuell über Pressemitteilungen und Informationen auf der städtischen Internetseite verbreitet. Darüber hinaus wird insbesondere das regelmäßige und ausreichende Trinken bei Hitze adressiert, unter anderem über ein Faltblatt („Es wird heiß... Trinken Sie genug?“), das an interessierte Ärzte und Apotheken sowie punktuell an Informationsständen verteilt wird. Seniorenbüro und Pflegestützpunkt informieren im Sommer zu Hitzeschutz und verlinken im Internet auf hilfreiche Websites oder Broschüren. Darüber hinaus werden Personen, so genannte Trinkpaten, geschult, die im Rahmen eines Ehrenamts mit älteren, nicht institutionell versorgten Personen in Kontakt sind. Dazu bietet die Stadt Vorträge an, die beispielsweise schon für Kirchengemeinden mit Besuchsdiensten, Pflegekräfte in der Altenpflege oder den Seniorenbeirat gehalten wurden. Um die niederschwellige Erreichbarkeit von Trinkwasser zu gewährleisten, gibt es verschiedene Ansätze. Dazu gehört die Bewerbung von öffentlichen Trinkwasserspender in städtischen Einrichtungen, eine Trinkwasser-App der Stadtwerke Karlsruhe mit der Verortung kostenlos zugänglicher Trinkmöglichkeiten und die Unterstützung der ehrenamtlichen Refill-Initiative. Die Stadtwerke Karlsruhe verfolgen darüber hinaus zwei Projekte, um das Wissen über die hohe Qualität des Karlsruher Leitungswassers zu verbreiten („trinkfair“ und „Wasserwende – Trinkwasser ist Klimaschutz“, siehe Maßnahme Ü-2: Weitere Beteiligung an Förderprojekten/Forschungsprogrammen). Spezifische Projekte, mit dem Ziel alleinlebende ältere Menschen für Gefahren und Folgen einer länger andauernden Hitzeperiode zu sensibilisieren, gibt es derzeit nicht.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	projektabhängig Umwelt- und Arbeitsschutz, Sozial- und Jugendbehörde mit Seniorenbüro, Stadtwerke Karlsruhe
An Umsetzung beteiligt	projektabhängig Umwelt- und Arbeitsschutz, Sozial- und Jugendbehörde mit Seniorenbüro, Stadtwerke Karlsruhe
Zeitbedarf für die Umsetzung	-
Kosten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ für Vorträge der „Trinkpatenschulungen“: 200 Euro pro Vortrag, durchgeführt werden etwa zwei bis drei pro Jahr ▪ keine Zusatzkosten für die Öffentlichkeitsarbeit im Rahmen der kommunalen Gesundheitsförderung ▪ Trinkwasser-App der Stadtwerke Karlsruhe: 1.500 Euro pro Jahr für Support, zuzüglich 1,5 Personentage pro Monat
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	-
Hindernisse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ rechtlich unklare Situation bezüglich Hygienevorschriften und Haftungsrisiko bei öffentlichen Trinkwasserbrunnen ▪ Datenschutz bei direkter Kontaktaufnahme mit potentiell vulnerablen Personen, zum Beispiel bei Serienbrief an alle über 75-Jährigen oder Ähnlichem ▪ eigene Trinkpatensysteme von Stadtseite aufzubauen ist personell nicht leistbar. ▪ Menschen trinken trotz Hitze unterwegs oft bewusst nicht ausreichend, weil es zu wenige öffentliche Toiletten gibt.
Erfolg/Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Multiplikatoren werden über Schulungsangebote und beispielsweise die Verteilung des Faltblatts an Apotheken und Ärzte erreicht. ▪ Bei Vorträgen der „Trinkpatenschulungen“ ist das Interesse vorhanden und äußert sich in den Diskussionsbeiträgen.
Empfehlungen für die Nachahmung	gezielt geeignete Multiplikatoren ansprechen und sensibilisieren
Webseite	Pressemitteilung des Seniorenbüros zu Hitze, 24. Juni 2019: https://presse.karlsruhe.de/db/meldungen/karlsruhe/bei_hitze_auf_altere_nachbarn_achten.html Faltblatt zum richtigen Trinkverhalten bei Hitze:

https://www.karlsruhe.de/b3/natur_und_umwelt/klimawandel/info_oeffentlichkeit/trinken/HF_section/content/ZZnmwsafq9UPE4/Flyer%20Trinken%202018.pdf
 Trinkwasser-App:
www.stadtwerke-karlsruhe.de/swk/kundenservice/apps/app-trinkwasser.php
 Faltblatt zur hohen Qualität des Karlsruher Trinkwassers:
www.stadtwerke-karlsruhe.de/swk-media/docs/service/infomaterial/produkte/Dreh_auf_Flyer.pdf
 Refill-Initiative:
<https://refill-deutschland.de>

Umsetzungsstand laufend/kontinuierlich

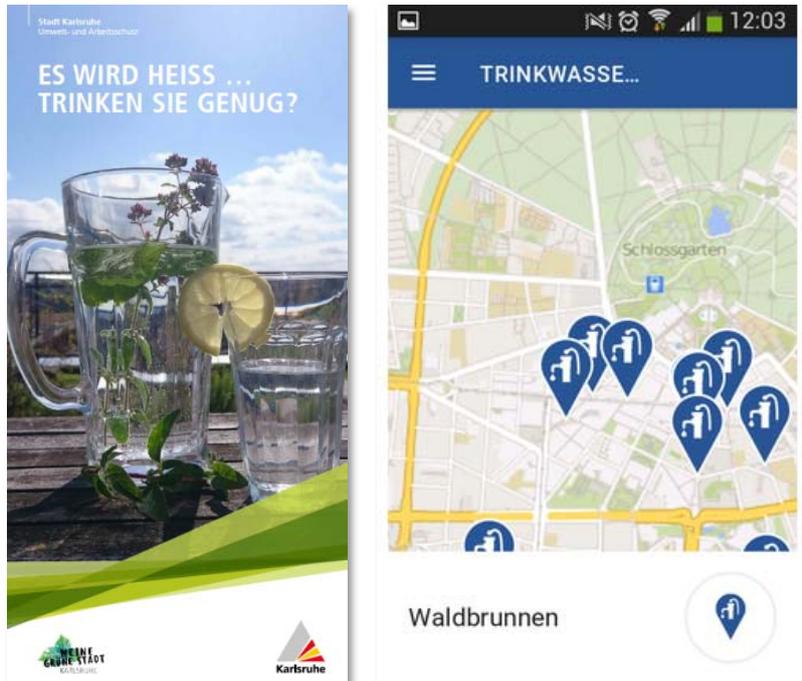


Abbildung 11: Faltblatt zum richtigen Trinkverhalten (links) und Trinkwasser-App der Stadtwerke Karlsruhe (rechts).
 Quelle: Stadt Karlsruhe, Umwelt- und Arbeitsschutz, und Stadtwerke Karlsruhe.

Ausblick

Die Sensibilisierung der städtischen Ämter soll fortgesetzt werden. Direkte Ansprechpartner in den Dienststellen sollen verstärkt über die bestehenden Angebote (Vorträge, Flyer) informiert werden und diese als Multiplikatoren verbreiten. Die Öffentlichkeitsarbeit zur Hitzebewältigung soll stärker von einer Stelle koordiniert werden und auch noch stärker zielgruppenspezifische Informationsangebote und -materialien umfassen, wozu auch eine zielgruppenspezifische Beteiligung bei der Entwicklung notwendig ist. Überlegt wird darüber hinaus, Ansprechpartnerinnen und -partner von Seniorengruppen, Wohnungslosen, Kindertageseinrichtungen und Sportvereinen und Gesundheitssportgruppen (zum Beispiel „In Schwung“, Vereinsinitiative Gesundheitssport) zu hitzesensiblen Verhalten zu schulen. Das Schul- und Sportamt wird in einem heißen Sommer das Thema „Hitze und mögliche Vorbeugemaßnahmen im Sport“ auch im Newsletter „Infos zum Sport“ aufgreifen, der viermal im Jahr erscheint. Zur Schulung von „Trinkpaten“ sollen weitere Vorträge beispielsweise in Familien- und Bürgerzentren oder über das Kinderbüro angeboten werden. Hier besteht eine enge Verbindung zur Maßnahme GE-8: Konzeption und Aufstellung eines Hitzeaktionsplans. Um Anreize für einen hitzeangepassten Tagesablauf und Bewegungsmöglichkeiten trotz Hitze zu bieten, wird die Idee „Früher Vogel“, das heißt früherer Öffnungszeiten von Geschäften, diskutiert. Hier soll das Gespräch mit dem City-Marketing und dem IQ-Projekt Zukunft Innenstadt der Stadt Karlsruhe gesucht werden. Die Rahmenbedingungen, um öffentlich und kostenlos zugängliche „kühlen Räume“ für Personen, die sich sonst in hitzebelasteten Wohnungen aufhalten, anbieten zu können, werden definiert und mögliche Räume identifiziert.

Zielgröße und Zeithorizont	Daueraufgabe ohne zeitliche Begrenzung
Erforderliche Ressourcen	Je nach Projekt, noch nicht quantifizierbar. Die Öffentlichkeitsarbeit wird im Rahmen der kommunalen Gesundheitsförderung mit bestehendem Fachpersonal erfolgen.

GE-3: Hitzebewältigung: Bedarfserhebung, Angebotsabfrage und Vernetzung mit Multiplikatoren (vorher: Akteursnetzwerk Hitze und Gesundheit)

Die in der Strategie von 2013 geplante Maßnahme „Akteursnetzwerk Hitze und Gesundheit“ wurde zurückgestellt. Sie wird unter dem Titel „Hitzebewältigung: Bedarfserhebung, Angebotsabfrage und Vernetzung mit Multiplikatoren“ neu ausgerichtet.

Umsetzungsstand	geplant
Ausblick	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Als erster Schritt soll eine Bestandsaufnahme (Abfrage) zu Bedarfen, Maßnahmen und Angeboten zur Hitzebewältigung erfolgen, die insbesondere vulnerable Personen als Zielgruppe haben. Dazu sollen verschiedene Einrichtungen und Institutionen wie Wohlfahrtsverbände, Begegnungsstätten, Vereine und Gesundheitssportgruppen (zum Beispiel „In Schwung“, Vereinsinitiative Gesundheitssport), Kitas und Schülerhorte angesprochen werden. ▪ Menschen in höherem Lebensalter verändern Routinen aus unterschiedlichen Gründen weniger oft als Menschen in jungen Jahren. Damit Hitzemaßnahmen dennoch angenommen werden, wäre es sinnvoll zu erforschen, was es braucht, um persönliche Routinen im Sommer anzupassen. ▪ Besonders hitzebelastete Wohngebäude und -gebiete sollen identifiziert werden. ▪ Zur besseren Vernetzung der relevanten Akteure ist unter anderem Folgendes geplant: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Unterstützung durch die Stadtteilkoordination als Brücke in die Stadtteile und mit Kontakt zu zahlreichen Multiplikatorinnen und Multiplikatoren ▪ Zusammenarbeit mit der Sozial- und Jugendbehörde, insbesondere Sozialplanung sowie Seniorenbüro und Pflegestützpunkt ▪ Einbeziehen der Akteure in den Quartieren (zum Beispiel Startpunkt Elterncafés, Kinder- und Familienzentren, Bürgerzentren und Seniorenbegegnungsstätten, Bürgervereine, ehrenamtliche Gruppen, die in der Coronazeit entstanden sind) ▪ Berücksichtigung des bürgerschaftlichen Engagements der unterschiedlichen Zielgruppen und Einbeziehung dieser bei Bedarfserhebungen und Angebotsentwicklungen ▪ Sensibilisierung für das Thema Hitzeschutz 	
Zielgröße und Zeithorizont	Beginn 2021
Erforderliche Ressourcen	Die Bedarfserhebung und Angebotsabfrage werden unter Federführung des Umwelt- und Arbeitsschutzes erfolgen und von der Sozial- und Jugendbehörde unterstützt. Für die Erforschung von Strategien ist eine Kooperation mit der Wissenschaft denkbar. Die Kontakte zu den Akteuren in den Stadtteilen und Quartieren wird die Sozial- und Jugendbehörde herstellen.



Abbildung 12: Abkühlung in den Wasserspielen am Marktplatz. Foto: Stadt Karlsruhe, Umwelt- und Arbeitsschutz.

GE-4: Weitere Installation von öffentlich zugänglichen Trinkwasserspendern (vorher: Weitere Installation von öffentlich zugänglichen Trinkwasserspendern (Schwerpunkt Schulen))

Als eine Maßnahme zur Förderung der Flüssigkeitsaufnahme an heißen Tagen wird die Installation von öffentlich zugänglichen Trinkwasserspendern empfohlen. Mit der „Karlsruher TRINKWASSERBAR“ haben die Stadtwerke Karlsruhe ein entsprechendes Angebot für gewerbliche Kunden entwickelt. Die Sprudlergeräte werden direkt an das Trinkwassernetz angeschlossen. Sie sind teilweise auch in öffentlichen Einrichtungen und bei einzelnen Alten- oder Pflegeheimen im Einsatz. In städtischen Gebäuden stehen öffentliche Trinkwasserspender im Rathaus am Marktplatz, im Ordnungsamt und in der Stadtbibliothek. Das Städtische Klinikum hat fast 30 Trinkwasserspender auf Stationen, in den Ambulanzen und in Anmeldungs- und Wartebereichen aufgestellt. Weitere Trinkbrunnen gehen im Rahmen des Neubauvolumens demnächst in Betrieb.



Abbildung 13: „Trinkwasser in der Schule“: Schüler der Schloss-Schule beim Befüllen ihrer Wasserflaschen.
Foto: Stadtwerke Karlsruhe.

Mit dem Projekt „Trinkwasser in der Schule“ wurde die Idee zudem auf den Schulbereich übertragen. Der Wettbewerb startete 2009. In jedem Jahr statten die Stadtwerke gemeinsam mit dem Schul- und Sportamt acht Schulen mit kostenlosen Trinkwasserbars aus. Die Kosten für die Erstinstallation tragen dabei die Stadtwerke, die laufenden Kosten finanziert das Schul- und Sportamt. Selbst mitgebrachte Trinkflaschen können befüllt werden, praktische Kunststoffwasserflaschen zum Befüllen sowie Ersatzteile können die Schülerinnen und Schüler an einigen Schulen beim jeweiligen Hausmeister zu einem geringen Schutzbetrag erwerben. Bislang verfügen insgesamt 86 Karlsruher Schulen über die „Wasserbar“.

1. Runde (2010): Schloss-Schule Durlach, Elisabeth-Selbert-Schule, Fichte-Gymnasium
2. Runde (2011): Helmholtz-Gymnasium, Ernst-Reuter-Schule, Friedrich-Realschule Durlach
3. Runde (2012): Schulzentrum Neureut, Marylandschule, Schule am Weinweg
4. Runde (2013): Albschule, Europäische Schule, Grundschule Stupferich
5. Runde (2014): Schule im Lustgarten, Hardtschule, Nordschule Neureut
6. Runde (2015): Sophie-Scholl-Realschule, Rennbuckelschule, Jakobus-Grundschule, Kimmelman-Förderschule
7. Runde (2016): Grundschule Beiertheim, Vogesenschule, Otto-Hahn-Gymnasium, Carl-Engler-Schule
8. Runde (2017): Carl-Benz-Schule, Grundschule Daxlanden, Heinz-Barth-Schule Wettersbach, Markgrafen-Gymnasium, Schulzentrum Rheinstetten
9. Runde (2018): Ludwig-Erhard-Schule, Walter-Eucken-Schule, Grundschule Bulach, Grundschule Knielingen, Realschule Karlsbad

10. Runde (2019): Helmholtz-Gymnasium, Gutenbergschule, Bergwaldschule, Draisschule, Grundschule Hagsfeld, Realschule Rüppurr, Uhlandschule, Weiherwaldschule, Carl Hofer Schule

Darüber hinaus bietet die Trinkwasser-App der Stadtwerke Karlsruhe eine Übersicht über kostenlos zugängliche Trinkwasserangebote im Stadtgebiet.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Stadtwerke Karlsruhe
An Umsetzung beteiligt	Schul- und Sportamt
Zeitbedarf für die Umsetzung	jährlich, erstmals 2010
Kosten	Trinkwasserspender in Schulen: Kosten für Anschluss des Gerätes (Amt für Hochbau und Gebäudewirtschaft), Kosten für die Anschaffung des Gerätes etwa 2.100 Euro (Stadtwerke Karlsruhe und Schul- und Sportamt), jährliche Kosten für die Wartung rund 600 Euro (Schul- und Sportamt) Die Stadtwerke Karlsruhe sponsern fünf Geräte pro Jahr, weitere Geräte schafft das Schul- und Sportamt an. Für Trinkwasserspender in öffentlichen Gebäuden bieten die Stadtwerke Karlsruhe Mietmodelle an.
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	-
Hindernisse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Brandschutz ▪ Im Jahr 2020 mussten viele Schulen die Trinkwasserspender außer Betrieb nehmen, da der Betrieb nicht mit den Hygienevorschriften während der Corona-Pandemie vereinbar ist.
Erfolg/Bewertung	Gute Resonanz an Schulen
Empfehlungen für die Nachahmung	-
Webseite	www.stadtwerke-karlsruhe.de/swk/regionales/engagement/trinkwasser-in-der-schule.php
Umsetzungsstand	
	laufend/kontinuierlich

Ausblick	
Die Installation von Wassersprudlern in den Schulen wird wie bisher weitergeführt.	
Des Weiteren wird überprüft, ob weitere Trinkwasserspender in öffentlichen Einrichtungen installiert werden können. Zentraler Punkt ist dabei die Klärung, wer sich vor Ort um die Instandhaltung kümmert.	
Zielgröße und Zeithorizont	Ziel ist es, alle städtischen Schulen auszustatten.
Erforderliche Ressourcen	Kosten für Anschluss des Gerätes (Amt für Hochbau und Gebäudewirtschaft), Kosten für die Anschaffung des Gerätes etwa 2.100 Euro (Stadtwerke Karlsruhe und Schul- und Sportamt), jährliche Kosten für die Wartung rund 600 Euro (Schul- und Sportamt) Die Stadtwerke Karlsruhe sponsern fünf Geräte pro Jahr, weitere Geräte schafft das Schul- und Sportamt an. Für Trinkwasserspender in öffentlichen Gebäuden bieten die Stadtwerke Karlsruhe Mietmodelle an.

GE-5: Weiterführung der Schnakenbekämpfung im Rahmen der KABS

In den Überschwemmungsgebieten des Rheins kann mit gut organisierten Maßnahmen der KABS (Kommunale Arbeitsgemeinschaft zur Bekämpfung der Schnakenplage e.V.) weitgehend eine Plage durch die Rheinschnake bekämpft werden. Die Bekämpfung wird in den Rheinauen jährlich weitergeführt.

Im engeren Wohnbereich können Hausschnaken dagegen besonders am Abend und während der Nachtstunden die Menschen weiterhin empfindlich belästigen. Bei der Bekämpfung ist auch die Bevölkerung zur Mithilfe aufgerufen. Der Bekämpfungswirkstoff wird in Tablettenform kostenlos an Karlsruher Haushalte durch die Stadt abgegeben.

Die Schnakenbekämpfung wurde seit 2018 durch ein Monitoring zur Tigermücke im Gewerbegebiet Killisfeld sowie Bekämpfung von Populationen ergänzt (siehe auch Maßnahme GE-7: Bekämpfung der Tigermücke (*Aedes albopictus*))



Abbildung 14: Tabletten zur Schnakenbekämpfung.
Foto: Stadt Karlsruhe, Umwelt- und Arbeitsschutz.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	KABS, Kommunale Arbeitsgemeinschaft zur Bekämpfung der Schnakenplage e.V.; bei der Stadt Karlsruhe: Gartenbauamt
An Umsetzung beteiligt	-
Zeitbedarf für die Umsetzung	regelmäßiger personeller Aufwand, im Mittel 0,05 Personenmonate
Kosten	laufende Kosten 190.000 Euro pro Jahr: Umlage KABS, Bekämpfung Rhein- und Waldschnake, Monitoring sowie Bekämpfung der Tigermücke
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	Es sind nur sporadisch Abstimmungen zur allgemeinen Schnakenbekämpfung notwendig: Die Mitarbeiter der KABS e.V. arbeiten eigenständig und beziehen das Gartenbauamt bei einzelnen Fragen mit ein. Einbezug der Stadt Karlsruhe bei Beschlüssen in der Verwaltungsausschusssitzung sowie bei der Vollversammlung der KABS e.V.
Hindernisse	Der Einsatz der Tabletten auf privaten Flächen im Siedlungsbereich findet nur dort statt, wo Eigentümer von der Verfügbarkeit der Tabletten wissen und wo diese bereit sind, die Tabletten abzuholen und anzuwenden. Bei hohem Aufkommen von Stechmücken kann es vereinzelt auch zu Engpässen bei der Wirkstoffausgabe kommen.
Erfolg/Bewertung	In den Überschwemmungsgebieten des Rheins kann mit gut organisierten Maßnahmen der KABS weitgehend eine Plage durch die Rheinschnake verhindert werden.
Empfehlungen für die Nachahmung	-
Webseite	https://www.karlsruhe.de/b3/freizeit/gruenflaechen/schnakenbekaempfung.de
Umsetzungsstand	laufend/kontinuierlich

Ausblick	
Die Maßnahme wird wie bisher als Daueraufgabe weitergeführt.	
Zielgröße und Zeithorizont	Daueraufgabe
Erforderliche Ressourcen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ laufende Kosten 190.000 Euro pro Jahr: Umlage KABS, Bekämpfung Rhein- und Waldschnake, Monitoring sowie Bekämpfung der Tigermücke ▪ bestehendes Fachpersonal beim Gartenbauamt: regelmäßiger personeller Aufwand, im Mittel 0,05 Personenmonate

GE-6: Optimierung der Bekämpfungsstrategie von Pflanzenarten mit hohem Allergiepotezial (*Ambrosia artemisiifolia*)

Karlsruhe ist seit Jahren von einer zunehmenden Ausbreitung des Beifußblättrigen Traubenkrauts (*Ambrosia artemisiifolia*) betroffen, dessen Pollen zu allergischen Haut- und Atemwegserkrankungen führen können. Hinzu kommt die vergleichsweise lange Blütezeit von Juni bis in den November hinein, wodurch die für Allergiker empfindliche Zeit zusätzlich verlängert wird.

Verschiedene Dienststellen der Stadt sind gemeinsam aktiv gegen die Ausbreitung der *Ambrosia artemisiifolia*, wie sie botanisch genannt wird. Wichtig sind dabei auch Meldungen von Bürgerinnen und Bürgern. Je nach Fläche wird unterschieden, ob das Forstamt, das Liegenschaftsamt, das Gartenbauamt, das Tiefbauamt oder auch städtische Gesellschaften wie die Volkswohnung GmbH für das Entfernen der gemeldeten Funde zuständig sind. Alle Meldungen sammelt zunächst der städtische Umwelt- und Arbeitsschutz und ermittelt die verantwortliche Stelle. Privatpersonen werden beraten.

Zur großflächigen Bekämpfung der Ambrosie setzt die Stadt mechanische Verfahren (Mahd, Verbrühen mit heißem Wasser (WAVE-Verfahren), Ausreißen per Hand) ein. Die Ambrosienbekämpfung mit Ehrenamtlichen trägt außerdem auch zur Sensibilisierung in Bezug auf invasive Arten bei.

Ein Projekt im Rahmen des Forschungsprogramms KLIMOPASS des Umweltministeriums Baden-Württemberg hat die unterschiedlichen Bekämpfungsmethoden getestet und beinhaltet eine örtlich orientierte Öffentlichkeitsarbeit. Es wurde beispielsweise auch ein Modell einer Ambrosie erstellt, das am Informationsstand gezeigt wurde. So wurde eine auf die städtische Situation angepasste, effiziente Bekämpfungsstrategie entwickelt, die Bevölkerung in den Prozess eingebunden und der Ausbreitung der Ambrosie begegnet.

Ziele der Anstrengungen sind vor allem die Entwicklung der Blüte zu stoppen und die Verbreitung der Ambrosie einzuschränken. Mit der Blüte werden hochallergene Pollen freigesetzt, die schwere gesundheitliche Folgen haben können. Auch die Entwicklung der Samen und damit die Verbreitung in den Folgejahren muss verhindert werden. Die Samen können bis zu 40 Jahre im Boden überdauern, wo sie auf günstige Bedingungen zur Keimung warten.



Abbildung 15: *Ambrosia artemisiifolia* (links) und Zupftermin mit Ehrenamtlichen (rechts).
Fotos: Stadt Karlsruhe, Umwelt- und Arbeitsschutz.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Umwelt- und Arbeitsschutz
An Umsetzung beteiligt	Gartenbauamt, Ortsverwaltung Neureut, Forstamt, Tiefbauamt, Liegenschaftsamt, städtische Gesellschaften
Zeitbedarf für die Umsetzung	jährlich: <ul style="list-style-type: none"> ■ Vorbereitung und Durchführung von Infoständen 2-3 Tage ■ Pressearbeit 1 Tag

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorträge bei Gartenbauamt, Kleingartenvereinen etc. 2 Tage ▪ Vorbereitung und Durchführung von Zupfterminen mit Ehrenamtlichen 4 Tage ▪ Vorbereitung und Durchführung von WAVE-Terminen 2 Tage ▪ Betreuen und Weiterleiten der Ambrosien-Meldungen 3 Tage <p>Das Entfernen der gemeldeten Funde wird im Rahmen der üblichen Pflegearbeiten durchgeführt.</p>
Kosten	<p>Gesamtkosten KLIMOPASS-Projekt (2015-2016) 30.000 Euro, davon gefördert 24.000 Euro (Personal- und Sachkosten)</p> <p>jährliche Kosten für kontinuierliche Bekämpfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ WAVE: 6.700 Euro pro Jahr ▪ vegetationskundliche Aufnahmen für den Bekämpfungsversuch 3.300 Euro pro Jahr ▪ Aufwandsentschädigung für ehrenamtliche Helfer
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	übliche Schritte bei Organisation von Infoständen, Vorträgen und Bekämpfungsterminen: Beteiligte einbeziehen, Terminabsprache, Pressearbeit, Genehmigungen
Hindernisse	Private Gartenflächen können nicht in Bekämpfung einbezogen werden.
Erfolg/Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Sensibilisierung der Bevölkerung ist gelungen, wird allerdings weiterhin mit Hilfe von Infoständen und Pressearbeit verstärkt. ▪ Eine Ausbreitung der Ambrosien kann nur verlangsamt werden, eine vollständige Bekämpfung ist nicht möglich. ▪ Je nach Witterung sind die Vorkommen unterschiedlich verbreitet.
Empfehlungen für die Nachahmung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Durch das Gefährdungspotential der Ambrosie auf die Gesundheit der Bevölkerung besteht ein grundsätzliches Interesse am Thema. Zu beachten ist, dass keine Angst vor der Pflanze geschürt wird. ▪ Die Zupftermine finden eine gute Beteiligung der Freiwilligen. Ein kurzes Engagement, für nur einige Stunden und dies im eigenen Stadtteil, entspricht den Vorstellungen vieler an freiwilliger Arbeit. ▪ Pressearbeit und Infostände auf viel besuchten Märkten werden gut angenommen.
Webseite	www.karlsruhe.de/b3/natur_und_umwelt/naturschutz/artenschutz/invasivearten/ambrosie.de
Umsetzungsstand	laufend/kontinuierlich (während der Sommermonate); KLIMOPASS-Projekt abgeschlossen (Laufzeit 2015 bis 2016)

Ausblick	
Eine Ausweitung der Bekämpfungsmaßnahmen ist nicht geplant, die Bekämpfung an den Hot-Spots Linkenheimer Landstraße und Umgebung beziehungsweise Nussbaumweg wird im gleichen Maße wie in den vergangenen Jahren fortgesetzt. Eine Ausweitung ist personell und finanziell nicht leistbar.	
Zielgröße und Zeithorizont	laufend, jährlich wiederkehrend in den Sommermonaten. Die Öffentlichkeitsarbeit wird sich auf die öffentlichen Zupftermine, die zugehörige Pressearbeit und einige Infostände beziehungsweise Vorträge konzentrieren.
Erforderliche Ressourcen	personelle Ressourcen für Öffentlichkeitsarbeit (Organisation und Durchführung von Infoständen, Vorträgen, Pressearbeit, Zupfterminen); Die Kosten für die vegetationskundlichen Aufnahmen werden wegfallen, da die Aufnahmen zur Kontrolle der unterschiedlichen Bekämpfungsstrategien im Rahmen und in der Fortsetzung des KLIMOPASS-Projektes zeitlich begrenzt erfolgten.

GE-7: Bekämpfung der Tigermücke (*Aedes albopictus*)

Die Asiatische Tigermücke (*Aedes albopictus*) ist, wie alle Stechmücken, ein so genannter „Lästling“. Die Weibchen stechen und saugen Blut von Menschen und anderen Warmblütern zur Bildung ihrer Eier und können dabei gefährliche Viren übertragen, darunter Dengue, Zika und Chikungunya. Dazu müsste die Asiatische Tigermücke zunächst einen Wirt mit einer dieser Krankheiten stechen und anschließend weitere Gestochene damit infizieren. Außerdem gilt sie als aggressiver. Sie fliegt und sticht nicht nur in den Abendstunden, sondern auch tagsüber. Damit ist sie für den Menschen in erheblichem Maße unbequem. Das mehrfache Auftreten der Asiatischen Tigermücke in Baden-Württemberg stellt die öffentliche Verwaltung vor die Frage, wie Bürgerinnen und Bürger bestmöglich vor gesundheitlichen Folgen durch diese invasive Art geschützt werden können. Die Stadt Karlsruhe hat nach dem ersten Fund einer Tigermücke im September 2017 begonnen, die nach bisherigem Kenntnisstand noch kleinräumigen Vorkommen im Stadtgebiet frühzeitig zu bekämpfen und so eine stadtweite Ausbreitung zu verhindern. Karlsruhe ist Mitglied in der Kommunalen Arbeitsgemeinschaft zur Bekämpfung der Schnakenplage (KABS e.V.) (siehe auch GE-5: Weiterführung der Schnakenbekämpfung im Rahmen der KABS). Nach dem ersten Auftreten der Tigermücke in Karlsruhe wurde KABS e.V. in den Jahren 2018 und 2019 in der direkten Umgebung dieses Ortes mit einer faunistischen Kartierung beauftragt. Dabei wurden weitere Vorkommen entdeckt und in einer Verbreitungskarte dokumentiert. Die KABS e.V. bekämpft den Neuling mit den gleichen Mitteln wie die einheimischen Stechmückenarten, nämlich durch das Ausbringen des *Bacillus thuringiensis israelensis* (BTI) in den Aue- und Wassergebieten der Oberrheinebene. Die Karlsruher Stadtverwaltung gibt im Rahmen der Rheinschnakenbekämpfung im Stadtgebiet kostenlos Tabletten mit diesem Bacillus aus. Zudem wurde auf dem Internetauftritt der Stadt Karlsruhe eine Seite mit Informationen über die Tigermücke erstellt. In dem betroffenen Stadtviertel gab es einen Vortrag in Kooperation von KABS e.V. und der Stadt Karlsruhe, um die dortige Bevölkerung zu sensibilisieren. Für die Information vor Ort wird außerdem ein Setzkasten mit verschiedenen Mückenarten als Anschauungsmaterial erstellt.

Das Gesundheitsamt im Stadt- und Landkreis Karlsruhe ist am Projekt „Management von *Aedes albopictus* und importierten Arbovirosen (ARBOKOM)“ beteiligt, das Handlungshilfe und Empfehlungen für den öffentlichen Gesundheitsdienst auf kommunaler Ebene bezüglich der Prävention und Kontrolle von *Aedes albopictus* und Arbovirusinfektionen bereitstellt.



Abbildung 16: Tigermücke im Vergleich zur Ein-Cent-Münze und Bekämpfungsmaßnahmen der KABS vor Ort. Fotos: KABS (Jöst, Augsten).

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Gartenbauamt und Ordnungs- und Bürgeramt für Beauftragung des Monitorings und der Bekämpfung, Umwelt- und Arbeitsschutz für die Öffentlichkeitsarbeit
An Umsetzung beteiligt	KABS e.V., Gesundheitsamt (Landratsamt)
Zeitbedarf für die Umsetzung	-
Kosten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Monitoring und punktuelle Bekämpfungsmaßnahmen sowie Informationsarbeit bei ansässigen Bürgerinnen und Bürgern durch die KABS e.V.: 2018 circa 65.000 Euro (über Ordnungsamt), 2019 circa 29.900 Euro (über Haushaltsmittel für die allgemeine Schnakenbekämpfung). ▪ allgemeine Öffentlichkeitsarbeit im Rahmen der regulären Tätigkeiten

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 400 Euro für zwei Setzkästen mit verschiedenen Mückenarten
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vom Ordnungsamt geleitete Abstimmungsgespräche 2017 und 2018 mit Gesundheitsamt (Landratsamt), Amt für Abfallwirtschaft, Friedhofs- und Bestattungsamt, Gartenbauamt, Tiefbauamt, Umwelt- und Arbeitsschutz sowie den Vertreterinnen und Vertretern der KABS e.V. ▪ kleinere Abstimmungen per Telefon bezüglich Bekämpfung, Öffentlichkeitsarbeit vor Ort durch die KABS sowie Erlaubnisbescheinigungen für Mitarbeiter der KABS durch das Ordnungsamt. ▪ 2019 wurden nur wenige telefonische Abstimmungsgespräche geführt: bezüglich Bekämpfung zwischen KABS und Gartenbauamt sowie bezüglich Erlaubnisbescheinigungen und Betretungserlaubnissen zwischen Ordnungsamt und KABS. ▪ Berichterstattung im Ausschuss für Umwelt und Gesundheit ▪ Das Monitoring führt die KABS aus eigenen langjährigen Erfahrungen selbstständig durch.
Hindernisse	Vereinzel haben Grundstückseigentümer der KABS verweigert, zu Monitoring und Bekämpfung ihre Grundstücke zu betreten. Das Ordnungsamt hat hier Unterstützung geleistet (Begleitschreiben für das Betreten privater Grundstücke durch die KABS, zusätzliche Schreiben an Bekämpfungsverweigerer). Allerdings haben einige Eigentümer weiterhin den Zugang verweigert, denn es gibt keine rechtliche Grundlage dazu.
Erfolg/Bewertung	Bürgerinnen und Bürger bringen oder senden Insektenfunde zu Gesundheitsamt oder Umwelt- und Arbeitsschutz, weil die Sensibilisierung für das mögliche Auftreten der Tigermücke vorhanden ist. Monitoring Tigermückenbekämpfung 2019: Nur noch wenige Exemplare und Eier in Probefallen.
Empfehlungen für die Nachahmung	Eine gute Vernetzung mit anderen Kommunen, die Tigermückenfunde haben, ist wichtig. Dazu gehört auch die Aufnahme der Karlsruher Daten in ein übergreifendes Monitoring.
Webseite	www.karlsruhe.de/b3/natur_und_umwelt/klimawandel/info_oeffentlichkeit/tigermuecke.de www.kabsev.de
Umsetzungsstand	laufend/kontinuierlich

Ausblick	
<p>Die Öffentlichkeitsarbeit zur Tigermücke wird sich daran orientieren, ob und wo in den folgenden Jahren Funde zu verzeichnen sind. Dann können Infostände in den betroffenen Stadtteilen, Vorträge beispielsweise vor Bürgervereinen oder Kleingartenvereinen, Plakataktionen in den Friedhöfen und Presseartikel geplant und durchgeführt werden.</p> <p>Zur Bekämpfung der Tigermücke wird als wichtig erachtet, die Kommunen im Umkreis der Stadt Karlsruhe für dieses Thema zu sensibilisieren. Die Benennung von Ansprechpartnern vor Ort in den Verwaltungen würde ein koordiniertes Vorgehen insbesondere für das Gesundheitsamt Karlsruhe erleichtern. Dazu müssten die Gemeinden allerdings durch eine übergeordnete Vorgabe aufgefordert werden, einen Ansprechpartner einer zentralen Stelle zu melden.</p>	
Zielgröße und Zeithorizont	Ziel ist die Kontrolle des Befalls durch die Tigermücke und deren Bekämpfung. Da die Tigermücke durch zum Beispiel LKW-Transporte über die Autobahn verbreitet wird, ist eine abschließende Bekämpfung nicht erreichbar. Das Monitoring und gegebenenfalls die Bekämpfung sind für die Sommermonate zu planen.
Erforderliche Ressourcen	Ressourcen zur Öffentlichkeitsarbeit können durch die Kommunale Gesundheitsförderung beim Umwelt- und Arbeitsschutz bereitgestellt werden. Die Kosten für Monitoring und Bekämpfung werden im Rahmen der Schnakenbekämpfung durch das Gartenbauamt getragen (GE-5: Weiterführung der Schnakenbekämpfung im Rahmen der KABS).

GE-8: Konzeption und Aufstellung eines Hitzeaktionsplans

Umsetzungsstand		geplant
Ausblick		
<p>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. Sie umfassen die Information und Beratung der Bevölkerung (siehe auch Maßnahmen GE-1 bis GE-3 und V-8), die Betreuung vulnerabler Gruppen, Trinkwasserangebote, die Bereitstellung kühler Räume und den Aufbau von Warnsystemen bis zur Einberufung von Stäben für besondere Lagen. Die Umsetzung dieser Maßnahmen erfordert die übergreifende Zusammenarbeit innerhalb der kommunalen Verwaltung, unter anderem zwischen den Bereichen Soziales, Gesundheit, Bevölkerungsschutz und Wasserversorgung. Hierbei ist ein Hitzeaktionsplan das geeignete Instrument, um das Ziel, den Schutz der menschlichen Gesundheit vor Hitzebelastung, tatsächlich zu erreichen. Hierzu werden Zuständigkeiten innerhalb der Stadtverwaltung, Handlungsabläufe bei Hitzeereignissen und Zeithorizonte für die einzelnen Maßnahmen (unter anderem Vorbereitung rechtzeitig vor dem Sommer, Schutz während des Sommers, spezielle Maßnahmen während akuter Hitzeperioden) definiert. Mit verwaltungsexternen Schlüsselakteuren oder -institutionen werden darüber hinaus Vereinbarungen, Prozesse und Strukturen festgelegt, die ein koordiniertes Vorgehen ermöglichen.</p>		
Zielgröße und Zeithorizont	2020 wurde ein Antrag auf externe Förderung des Projektes durch den Bund gestellt. Bei positivem Bescheid wird das Projekt 2021 begonnen.	
Erforderliche Ressourcen	Für die Konzeption und Aufstellung eines Hitzeaktionsplans einschließlich Abstimmung des Maßnahmenkataloges mit den zu beteiligenden Dienststellen ist eine zweijährige Projektstelle beim Umwelt- und Arbeitsschutz erforderlich, für den eine Förderung durch den Bund beantragt wurde.	



Abbildung 17: Ein Hitzeaktionsplan soll das Thema Hitzebewältigung umfassend in den Blick nehmen.
Foto: Stadt Karlsruhe, Umwelt- und Arbeitsschutz.

5.3 Handlungsfeld Landwirtschaft

Im Stadtkreis Karlsruhe werden knapp 23 Prozent der Fläche und damit mehr als 3.900 ha landwirtschaftlich genutzt. Dies umfasst Acker-, Wiesen- und Weideflächen, ferner Flächen für Sonderkulturen, den Erwerbsgartenbau und den Obstbau. Die Fläche wird von 65 landwirtschaftlichen Betrieben bewirtschaftet, die meisten davon im Nebenerwerb. Der Anteil landwirtschaftlich genutzter Flächen hat in den letzten Jahrzehnten kontinuierlich abgenommen, was vorrangig auf die Inanspruchnahme für Siedlung und Verkehr oder für den Bedarf an Kompensationsmaßnahmen für die naturschutzrechtliche Ausgleichsregelung zurückzuführen ist.

Mit seiner direkten Abhängigkeit von Witterungsverläufen ist der Agrarsektor als ein besonders klimasensibler Bereich einzustufen: Denn Änderungen von Temperatur, Niederschlag und CO₂-Konzentration in der Atmosphäre haben einen direkten Einfluss auf das Pflanzenwachstum und deren Vitalität und somit auch auf den Ernteertrag. Ebenso können zunehmende Extremwetterereignisse wie Hagel, Sturm oder Dürre Ackerkulturen zerstören und zu Ernteeinbußen führen. Höhere Temperaturen und globale Verflechtungen begünstigen darüber hinaus das Auftreten und die Verbreitung von Schädlingen.

Eine Anpassung an geänderte klimatische Bedingungen hat in der Landwirtschaft seit jeher stattgefunden. Im Gegensatz zu anderen Sektoren, wie beispielsweise der Forstwirtschaft, kann die Landwirtschaft, insbesondere im Bereich des Ackerbaus, auf Klimaänderungen relativ flexibel im Rahmen der Anbaustrategie reagieren. Um die Herausforderungen der sich ändernden Umweltbedingungen zu bewältigen, müssen die pflanzenbaulichen Strategien proaktiv weiterentwickelt werden. Dies betrifft Anpassungen bei Aussaatterminen, Fruchtfolge und Sortenauswahl, Düngung, Bodenbearbeitung, Pflanzenschutz und beim Bewässerungsmanagement sowie langfristig Entwicklungen in der Pflanzenzüchtung und Neuerungen im Sortenspektrum.



Abbildung 18: Frühlingspracht im Obstbau. Foto: Hackenbruch.

Anhaltend hohe Temperaturen sind für die Pflanzenentwicklung abträglich und können in sensiblen Phasen den Ertrag und die Qualität des Ernteguts merklich beeinträchtigen. Verstärkt wird dieser Effekt durch eine höhere Bodentrockenheit vor allem in Trockenphasen, was sich unter anderem auf eine verminderte Nährstoffverfügbarkeit auswirkt.

Die Pflanzenentwicklung wird darüber hinaus durch das Auftreten von Früh- und Spätfrösten stark beeinflusst. Untersuchungen zeigen, dass sich die frostfreie Periode insgesamt deutlich verlängern wird, das heißt, es ist sowohl im Frühjahr mit einem früheren Ende der Spätfröste als auch im Spätjahr mit einem späteren Eintreten der Frühfröste zu rechnen. Diese Entwicklung eröffnet einerseits Vorteile, weil sich Ertragseinbußen durch Frostschäden insgesamt verringern dürften. Ein Rückgang der Fröste ist allerdings für die Böden von Nachteil, da bei Vernässungen oder leichten Verdichtungserscheinungen die „Heilungswirkung“ von Frosttagen (Frostgare) vermindert wird. Andererseits können die wirtschaftlichen Schäden bei einzelnen verbleibenden Frostereignissen größer werden, da sich die Pflanzen durch einen früheren Vegetationsbeginn in einem frostempfindlicheren Stadium befinden. Ein solches Frostereignis, das auch im Raum Karlsruhe hohe Ertragseinbußen verursachte, trat im Frühjahr 2017 auf. Die Frostschäden in der Landwirtschaft, insbesondere im Wein- und Obstbau, die durch einen Frosteinbruch nach einer bereits wärmeren Witterungsperiode auftraten, wurden durch das Land Baden-Württemberg als Naturkatastrophe eingestuft und finanzielle Hilfen für betroffene Betriebe freigegeben.



Abbildung 19: Landwirtschaftliche Flächen in Stupferich. Foto: Stadt Karlsruhe, Umwelt- und Arbeitsschutz (Bellm).

Bei den zunehmenden lokalen Starkregenereignissen wird die Wasseraufnahmekapazität der Böden wegen der großen Niederschlagsmengen in kürzester Zeit sehr schnell erreicht. In den Höhenstadtteilen und in der Vorbergzone sind die Ackerböden aufgrund der Hangneigungen größtenteils erosionsgefährdet. Dauerbegrünte Ackerflächen mit hoher Aktivität der Bodenlebewesen und damit gutem Porenraum nehmen gegenüber Ackerböden mit geringem Bedeckungsgrad mehr Niederschläge auf und sind damit besser vor Verschlammung und Erosion geschützt. Gerade deshalb spielt der Bedeckungsgrad des Bodens zum Erosionsschutz bei landwirtschaftlich genutzten Flächen eine große Rolle. Für eine erosionsmindernde Bewirtschaftung und vor allem zur Verbesserung des Wasseraufnahme- und Rückhaltevermögens der Böden liegen umfangreiche Maßnahmenvorschläge vor (WBW (Fortbildungsgesellschaft für Gewässerentwicklung mbH) – Steckbriefe für die

Praxis „Land- und forstwirtschaftliche Maßnahmen zur Stärkung des Wasser- und Bodenrückhalts in Kommunen“). Die Maßnahmen zur Erosionsvermeidung werden bereits durch die Landwirtschaft in den betroffenen Regionen angewendet, zu nennen ist hier der Verzicht auf die wendende Bodenbearbeitung (pfluglose Bewirtschaftung).

Durch die Zunahme der Niederschläge im Winter sowie fehlender Frosttage besteht auch zunehmend die Gefahr von Bodenverdichtungen bei der Bewirtschaftung. Daher ist eine Bearbeitung bei möglichst trockenem Zustand des Bodens notwendig. Mit der Entstehung von Bodenschadverdichtungen können die Leistungen des Bodens zur Aufnahme und Speicherung von Niederschlägen, die Bodenfruchtbarkeit sowie die Bedingungen für die Bodenlebewesen erheblich gestört werden.

Bei näherer Betrachtung zeigt sich allerdings auch, dass die Landwirtschaft in Teilen sogar vom Klimawandel profitieren kann. Beispielsweise wird im Weinbau der Anbau neuer Sorten möglich, auch wenn eine Umtriebszeit von etwa 30 Jahren eine langfristige Planung von Änderungen erfordert.



**Abbildung 20: Regionaler Gemüseanbau: Blaukraut aus Karlsruhe-Durlach.
Foto: Stadt Karlsruhe, Umwelt- und Arbeitsschutz (Bellm).**

LW-1: Aktive Begleitung von Forschungsvorhaben auf städtischen Pachtflächen

Es werden Forschungsvorhaben bereits unterstützt, insbesondere im Bereich Landwirtschaft 4.0, mit dem Ziel, die Applikationen von Nährstoffen und Schutzverfahren für die Pflanzen auf ein ökologisches und ökonomisches Optimum zu begrenzen, um schädliche Einträge in den Boden und das Grundwasser zu minimieren.

Die Streifenbearbeitung im Mais findet auf allen Maisanbauflächen im Stadtgebiet mit erosionsgefährdender Neigung statt. Dies wird von den meisten Betrieben umgesetzt. Alternativ kommen pfluglose bodenkonservierende Verfahren zum Einsatz.

Die ganzjährige Bedeckung mit organischer Substanz (Zwischenfrüchte) ist seit Einführung von Greening und ökologischen Vorrangflächen (ÖVF) in den Betrieben Standard. Eine Schwarzbrache ist nur noch in wenigen Fällen zulässig, die Umsetzung der Maßnahme wird von den Landwirtschaftsämtern im Zuge des Gemeinsamen Antrages (GA) kontrolliert und bei Nichteinhaltung entsprechend sanktioniert.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Liegenschaftsamt, Landwirtschaftsamt bei Maßnahmen die bereits in den Landwirtschaftsbereichen auf EU Ebene etabliert sind.
An Umsetzung beteiligt	Sachgebiet Grundstücksbewirtschaftung
Zeitbedarf für die Umsetzung	In Abhängigkeit der natürlichen Gegebenheiten kann sich die Situation durchaus ändern, daher reagiert der Fachbereich in Anlehnung an die EU-Regularien stetig und passt die Entscheidungen entsprechend an.
Kosten	Kosten hierfür entstehen im Personalbereich, sind aber nicht klassifizierbar, da diese Tätigkeit zu den originären Aufgaben des Liegenschaftsamtes gehört.
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	Es sind keine Beschlüsse notwendig, da die Umsetzung in Eigenverantwortung des Liegenschaftsamtes liegt und aufgrund der Anlehnung an die landwirtschaftlichen Regelungen der EU ebenso die Landwirtschaftsämter involviert sind, welche die Kontrollen diesbezüglich innehaben.
Hindernisse	Abspraken mit den Pächtern sind erforderlich, die für Forschungsvorhaben gewonnen werden müssen. Für die Verstetigung von neu erprobten Maßnahmen ist die Akzeptanz in den Betrieben notwendig.
Erfolg/Bewertung	projektabhängig
Empfehlungen für die Nachahmung	Projektabhängig
Webseite	-
Umsetzungsstand	Laufend/kontinuierlich
Ausblick	
Die Überprüfung der Bewirtschaftungsverfahren und die Anpassung an neue – sowohl rechtliche als auch klimatische und ökologische – Gegebenheiten erfolgen stetig.	
Zielgröße und Zeithorizont	Daueraufgabe
Erforderliche Ressourcen	vorhandenes Fachpersonal beim Liegenschaftsamt

LW-2: Ausbau des integrierten und des ökologischen Landbaus auf städtischen Pachtflächen

Die beratende Unterstützung von umstellungswilligen Pachtbetrieben und die bevorzugte Flächenvergabe an Betriebe mit integrierter/ökologischer Bewirtschaftungsstrategie sind bereits umgesetzt. Entsprechende, situationsbedingte Änderungen werden regelmäßig in den Prozess eingebunden. Der angestrebte Ausbau der ökologischen Bewirtschaftung durch einen Pächterwechsel beim Hofgut Maxau ist erreicht worden, eine Anmeldung des Hofgutes durch die Pächter bei einem Zertifizierungsunternehmen ist in 2019 erfolgt. Derzeit ist die Bereitschaft der Betriebe, eine Umstellung auf biologische Bewirtschaftung durchzuführen, gering. Bedingt ist dieses Phänomen durch Bioprodukte aus dem EU-Umland, die in großem Umfang importiert werden. Heimische Produkte können primär durch Regionalität punkten, sofern sie regional erzeugt und vermarktet werden können. Grund ist der zunehmende Flächenverlust, insbesondere in Stadtnähe. Sollte dennoch ein Betrieb im Stadtkreis an einer Umstellung interessiert sein, wird dieser an die Beratungsstelle Nordbaden vermittelt, die für die fachliche Beratung für Umstellungsbetriebe zuständig ist. Im Falle, dass Bewerber Interesse auf städtische Pachtflächen anmelden und diese entsprechend zur Verfügung stehen, wird geprüft, ob eine Zuteilung der Fläche an einen Biobetrieb sinnvoll ist. Dies ist unter anderem von der Bewirtschaftungsweise der Flächen in der näheren Umgebung abhängig. Es wird keine strukturelle Zerstückelung von Bewirtschaftungseinheiten vorgenommen, um die Wirtschaftlichkeit der Betriebe nicht weiter zu gefährden.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Liegenschaftsamt
An Umsetzung beteiligt	Sachgebiet Grundstücksbewirtschaftung
Zeitbedarf für die Umsetzung	laufende Aufgabe
Kosten	Kosten entstehen hierbei nur durch Mehrarbeit beim Personal, klassifizieren lässt sich dies allerdings nicht exakt, da die Kontrollen und sonstigen Maßnahmen zum originären Arbeitsauftrag des Sachgebietes zählen.
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	Die Umsetzung erfolgt direkt durch das Liegenschaftsamt.
Hindernisse	Hindernisse stellt in der Regel die Marktlage dar, so können sich viele Betriebe diese Risikofinanzierungen nicht leisten und reagieren daher verhalten. Die Wettbewerbsfähigkeit gegenüber den Partnern in der EU ist oftmals nur gegeben, wenn die Produktionskosten so niedrig wie möglich sind. Somit befindet sich die regionale Landwirtschaft derzeit in einer ungünstigen Ausgangslage. Mit zunehmenden Auflagen im Agrarumweltbereich und der von einigen Seiten umstrittenen Gemeinsamen Agrarpolitik der EU ist die Situation der Betriebe nach wie vor unsicher. Dieser fehlende Rückhalt bedeutet letztlich, dass weniger in Alternativen investiert wird. Betriebe mit Direktvermarktung sind hiervon zwar ebenfalls betroffen, können aber durch den Direktabsatz an den Endverbraucher zumindest die Lebensgrundlage zusätzlich sichern.
Erfolg/Bewertung	Eine Zunahme an Hofläden im Stadtkreis ist erkennbar. Zudem werden mehr Blühflächen und Randstreifen angelegt. Auch Brachen und Bodenüberdeckung haben zugenommen.
Empfehlungen für die Nachahmung	-
Webseite	-
Umsetzungsstand	laufend/kontinuierlich
Ausblick	
Kontinuierliche Vorgehensweise, die in gleicher Weise fortgeführt wird, da es sich um dynamische Prozesse handelt.	
Zielgröße und Zeithorizont	Daueraufgabe
Erforderliche Ressourcen	vorhandenes Fachpersonal beim Liegenschaftsamt

5.4 Handlungsfeld Wald und Forstwirtschaft

Im Handlungsfeld Wald sind die wahrgenommenen Klimafolgen vielfältig: Folgeschäden der Trockenperioden und extremer Wetterereignisse sind eine reduzierte Vitalität von Bäumen, vermehrt Sekundärschäden durch Pilze und Insekten, offensichtlich reduzierte Wurzelwerke mit der Folge der Destabilisierung, hohe Ausfälle bei Jungpflanzen und die Notwendigkeit der Bewässerung von Jungkulturen.

Die überdurchschnittlich warmen und extrem trockenen Jahre 2018, 2019 und 2020 haben zu deutlichen Schäden bis hin zum Absterben von Waldbäumen geführt. Schwerpunkt der Schäden waren die Hardtwälder mit den Baumarten Kiefer und Rotbuche, denn die dortigen Sand-/Kies-Böden ermöglichen wenig Wasserhaltung. Zunehmend treten Pilzerkrankungen an verschiedenen Baumarten auf, die zur Schwächung der Bäume oder zum Absterben führen. Als Beispiel sind das Eschentriebsterben, die Diplodia-Pilzerkrankung bei der Kiefer und der Rußrindenpilz beim Bergahorn genannt. Die geschwächten Bäume sind zudem anfälliger gegenüber weiteren biotischen und abiotischen Einflüssen.



Abbildung 21: Ein Teppich aus Buschwindröschen: Frühling im Wald. Foto: Niederstraßer.

Die Waldbrandgefahr ist in Karlsruhe durch den hohen Laubbaumanteil der städtischen Wälder nicht so groß. Um der Waldbrandgefahr bei längeren Trockenperioden zu begegnen, werden bei starker Trockenheit die Grillstellen im Wald gesperrt und auf das Rauchverbot hingewiesen. Bei Katastrophenschutzvollübungen wird der Einsatz bei Waldbrand regelmäßig geprobt (siehe Kapitel 5.16 Handlungsfeld Bevölkerungsschutz und Maßnahme BS-1: Vermehrte Berücksichtigung des Klimawandels bei den Schadensszenarien von Katastrophenschutzübungen).

Die Walderhaltung ist eine wichtige Basis zur Sicherstellung vor allem der Grund- und Trinkwasserqualität in Karlsruhe. Weil die großen Wasserwerke im Hardtwald liegen, kommt der Walderhaltung und damit der Anpassung des Waldes an den Klimawandel sehr große Bedeutung zu. Sollte es zu schadensbedingten Kahlflecken kommen, droht die Mobilisierung von Stickstoff und die Auswaschung von Nitrat ins Grundwasser (siehe Kapitel 5.11 Handlungsfeld Grundwasserbewirtschaftung und Trinkwasserversorgung).

Eine weitere drängende Problemstellung ist die Ausbreitung von Neophyten. Die entscheidenden Fragen sind, wie die durch rechtliche Vorgaben fixierten Entwicklungsziele des Waldes langfristig zu erreichen sind, wie die forstfachlichen Planungen umgesetzt werden können und welche ökonomische, ökologische und soziale Bedeutung dem zukünftigen Wald zukommen wird. Eine Anpassungsstrategie hat dann in einigen Beständen theoretisch die Bandbreite von „Nichtstun“ bis „alle Bäume pflanzen“. Die Option, gar nicht in die Entwicklung einzugreifen, ist für Karlsruhe nur kleinflächig in wenigen Beständen durchführbar. Denn die invasiven Arten Robinie, Götterbaum und Amerikanische Traubenkirsche, die jetzt schon in den unterschiedlichen Waldbeständen in geringer oder sehr starker Ausprägung auftreten und zurückgedrängt werden, würden sich ausbreiten und heimische Baumarten weiter verdrängen.

Insofern hat sich die Notwendigkeit für eine klimawandel-gerechte Waldanpassung massiv verstärkt. Ziele sind dabei: Beibehaltung eines naturnahen Waldmanagements, Fokus auf die sozialen und ökologischen Waldfunktionen, Vielfalt bei der Baumartenwahl, Berücksichtigung der Zertifizierungs-Vorgaben und der naturschutzrechtlichen und -fachlichen Vorgaben aus Schutzgebietsverordnungen aller Kategorien sowie der Managementpläne und des Biodiversitätskonzeptes.



Abbildung 22: Der Blick zum Himmel offenbart die Schwächung und Schädigung an zwei Kiefern: links ein Mistelbefall als Wasserkonkurrenz, rechts eine vertrocknete Baumkrone. Fotos: Stadt Karlsruhe, Forstamt.



Abbildung 23: Von Sturm „Sabine“ im Februar 2020 abgedrehte Alteiche im Waldgebiet Rissnert. Foto: Stadt Karlsruhe, Forstamt.



Abbildung 24: Das Eschentriebsterben führt im Oberwald zum Bild des „Baum-Mikados“. Foto: Stadt Karlsruhe, Forstamt.

Einschränkend dafür wirkt die Langfristigkeit von Maßnahmen, die keine kurzfristige Erfolgsbewertung oder einen Vergleich von Maßnahmen erlaubt. Ebenfalls ist die langfristige Klimaentwicklung nicht eindeutig absehbar. Maßnahmen, die das Einbringen neuer Baumarten in den Wald andeuten, bewegen sich zudem im Konfliktfeld heimischer Waldbäume versus nicht-heimischer Baumarten in Bezug auf Ökologie und Artenvielfalt. Eine ergänzende Maßnahme zur Klimaanpassung des Stadtwaldes ist die bodenschonende Waldbehandlung (siehe BO-4: Überarbeitung des Konzepts der bodenschonenden Waldbehandlung (vorher: Konzept zur bodenschonenden Holzernte)). Zur Sensibilisierung der Bevölkerung für die vielfältigen Funktionen des Waldes und die beobachtbaren Veränderungen dienen verschiedene Mitmachaktionen und bürgerschaftliches

Engagement im Wald in Form von Pflanzaktionen, Pflegeaktionen zum Beispiel gegen Neophyten wie Kermesbeere, Patenschaften für Erholungseinrichtungen im Wald wie zum Beispiel Sitzbänke (siehe Maßnahme Ü-1: Stärkere Berücksichtigung des Klimawandels in der Öffentlichkeitsarbeit). Gleichzeitig ist der Wald ein wichtiger Ort für Freizeit und Erholung und ein kühlerer Stadtbereich und daher gerade in Hitzeperioden für den Aufenthalt bestens geeignet. Die „Optimierung des Waldes und der Erholungseinrichtungen in Hinblick auf Hitzeperioden“ ist daher eine neue Maßnahme (siehe W-3). Ebenfalls wichtig ist die bestehende Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Partnern, beispielsweise zum Thema Klimawandel, zur Bewertung der Ökosystemleistungen des Stadtwaldes sowie die regionale Vernetzung über andere Forstbehörden, Waldbesitzende, die Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt und die Forstkammer (siehe auch Maßnahme Ü-3: Ausbau der regionalen Vernetzung zum Thema Klimawandel).

Darüber hinaus haben auch weitere Handlungsansätze, die nicht primär der Anpassung an den Klimawandel zuzuordnen sind, eine positive Wirkung auf die Wälder und tragen zu ihrer Stabilität gegenüber Klimaänderungen bei. Dazu gehört beispielsweise die Umsetzung des Alt- und Totholzkonzeptes. Die damit verbundene Ausweisung von Habitatbaumgruppen und Waldrefugien (Mini-Bannwälder) steigern die Biodiversität und stabilisieren als Naturwaldzellen das gesamte Waldökosystem. Auch die Optimierung der Waldränder und -säume durch ein aktives Pflegemanagement dient einerseits den Zielen der Biodiversität, andererseits tragen naturnahe, gestufte Waldränder zur Stabilität der dahinter liegenden Wälder vor allem gegen Windeinflüsse bei.



Abbildung 25: Alles grün im Stadtwald Rissnert. Foto: Stadt Karlsruhe, Forstamt.

Der Handlungsbereich der Stadt Karlsruhe liegt im Stadtwald. Seit dem 1. Januar 2020 ist durch die Forstreform das städtische Forstamt nicht mehr für den Forstbetrieb im Staatswald auf Karlsruher Gemarkung zuständig. Deshalb müssen Konzepte für einen klimawandelgerechten Waldumbau von der zuständigen Anstalt des öffentlichen Rechts ForstBW erarbeitet werden.

Aufgrund der genannten Langfristigkeit von Maßnahmen steht die Klimaanpassung des Stadtwaldes erst am Beginn. Die weitere Entwicklung ist abhängig von Waldzustand und der Klimaentwicklung. Die Schwerpunkte liegen in einem differenzierten Vorgehen, kleinflächigen Ansätzen, Nutzung unterschiedlicher waldbaulicher Verfahren und Lösungen ausgehend von der jeweiligen Waldsituation. Herausforderungen sind dabei unter anderem Rückschläge durch Witterungsextreme, die Pflanzenversorgung, die Wahl der richtigen Herkünfte von Baumarten und die langen Zeiträume.

W-1: Umsetzung des Konzepts zur Klimaanpassung für den Stadtwald (vorher: Klimawandelgerechter Waldumbau)

Die Klimaanpassung ist die unabdingbare Voraussetzung für Erhaltung des Stadtwaldes mit seinen ökologischen und sozialen Funktionen. Als Folge gehäufte Witterungsextreme bewegt sie sich im Spannungsfeld zwischen den standortheimischen Baumarten, Widerstandsfähigkeit von Arten gegenüber Extremwetterereignissen und Belangen des Naturschutzes/heimischer Flora und Fauna. Zudem sind die sozialen Funktionen des Stadtwaldes sowie Nutzungspotentiale für kommende Generationen Teil einer umfassenden Nachhaltigkeitsbetrachtung. Hierfür wird nach den Extremjahren 2018 und 2019 ein Konzept zur Klimaanpassung für den Stadtwald erarbeitet. Im Erarbeitungsprozess sind zahlreiche Akteure vor allem aus dem Bereich der Umweltverbände und des amtlichen Naturschutzes eingebunden.

Die Risikoverteilung durch möglichst stabile und gemischte Wälder ist zentrales Ziel des Konzepts zur Klimaanpassung für den Stadtwald. Als Obergrenze wird ein Anteil von 20 Prozent nicht-standortheimischer Baumarten für den Gesamtbetrieb Stadtwald analog den Zertifizierungssystemen PEFC und FSC vorgeschlagen, sofern naturschutzfachliche und -rechtliche Vorgaben dem nicht entgegenstehen.

Eine frühzeitige Pflege soll ermöglichen, dass die Bäume große Kronen entwickeln können. Mit der Förderung des Kronenvolumens steigt die Einzelbaum-Stabilität und ein möglicher Ziel-Stammdurchmesser wird für die Nutzung früher erreicht.

Eine zentrale Frage dabei ist, welche Rolle nicht-heimische Arten spielen. Bisher gibt es recht wenig Erfahrung mit südeuropäischen Arten aus benachbarten Vegetationszonen. Problem bei nicht-heimischen Arten ist die mögliche Invasivität und das zum Teil eingeschränkte Vermögen, Habitats für die heimische Fauna zu generieren. Hinzu kommen Vorgaben für die Zertifizierung (der Stadtwald ist mit dem Nachhaltigkeitszertifikat PEFC zertifiziert). Bei der Waldanpassung sind die naturschutzrechtlichen Vorgaben zu beachten. Die Anforderungen an die Waldanpassung erfordern ein kleinflächiges Arbeiten. Individuelle Lösungen sind erforderlich, wofür überschaubare, nicht zu große Organisationseinheiten (Forstreviere) erforderlich sind.

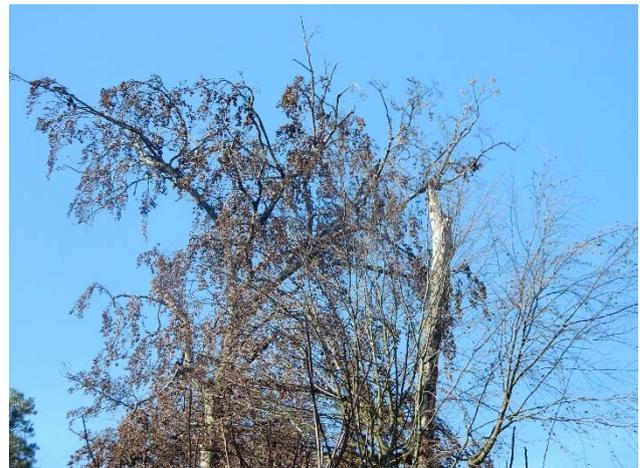


Abbildung 26: links: Borkenkäfer-Larven unter der Fichtenrinde; rechts: Vertrocknete Buchenkrone nach einem Trockensommer. Fotos: Stadt Karlsruhe, Forstamt.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Forstamt
An Umsetzung beteiligt	An der Konzeptentwicklung werden beteiligt: Naturschutzverwaltung, Umwelt- und Arbeitsschutz, Naturschutz- und Waldverbände, Naturschutzbeauftragte, sonstige Interessenvertretungen
Zeitbedarf für die Umsetzung	circa ein halbes Jahr für die Konzeptentwicklung
Kosten	
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorstellung im Ausschuss für öffentliche Einrichtungen, im Ausschuss für Umwelt und Gesundheit/Naturschutzbeirat und im Gemeinderat ▪ Abgleich mit der Forsteinrichtung gegebenenfalls im Rahmen der sogenannten Zwischenprüfung etwa im Jahr 2023.

Hindernisse	Hindernisse sind die mangelnden Kenntnisse über die tatsächliche Entwicklung von Wetter und Klima sowie die Langfristigkeit von Wäldern. Konflikt heimische Waldbäume versus nicht-heimische Baumarten (Ökologie, Arten...), Diskussionen um Vorgehensweisen
Erfolg/Bewertung	Erfahrungen zum Anbau von heimischen und nicht-standortheimischen Baumarten; Klimakarten für die vier Hauptbaumarten (Fichte, Tanne, Buche, Eiche), wärme-klimatische Eignungsbewertung für Baumarten ohne modellierte Klimakarten
Empfehlungen für die Nachahmung	-
Webseite	https://www.fva-bw.de/daten-und-tools/geodaten/klimakarten/klimakarten-20
Umsetzungsstand	begonnen: Das Konzept zur Klimaanpassung des Stadtwaldes ist erarbeitet und vom Gemeinderat einstimmig am 30. Juni 2020 verabschiedet worden.



Abbildung 27: Durch Trockenheit abgestorbene Buchen bei der Heidenstückersiedlung. Foto: Stadt Karlsruhe, Forstamt.

Ausblick	
Das Konzept bedarf der ständigen kritischen Prüfung und gegebenenfalls Anpassung, auch in Abhängigkeit vom Waldzustand.	
Zielgröße und Zeithorizont	Die Anpassung der Wälder ist als mittel- bis langfristiges Vorhaben zu sehen. Die Umsetzung des Konzepts ist Daueraufgabe über mehrere Jahre/Jahrzehnte
Erforderliche Ressourcen	noch nicht bezifferbar; Neben Kosten entstehen erhebliche Wertverluste für den Waldbesitzer durch absterbende Bäume, deren Holz nicht mehr oder nur sehr eingeschränkt verwertbar ist. Durch Waldumbau und zunehmende Risiken wird sich die Ertragsfähigkeit des Stadtwaldes reduzieren. Der Wert der (bisher nicht monetär bewerteten) Ökosystemleistungen wird dagegen tendenziell zunehmen.

W-2: Grüne-Stadt-Anpacker-Projekt Naturfriedhof Heidenstücker

Die Idee für das Anpacker-Projekt Naturfriedhof Heidenstücker ist im November 2016 im Zuge der ersten Ideenwerkstatt für bürgerschaftliche Projekte im Korridortheema „Meine Grüne Stadt Karlsruhe“ entstanden (siehe auch Maßnahme Ü-6: Strukturelle Verankerung des Themas Anpassung an den Klimawandel in Stadtverwaltung und Stadtpolitik). Mitglieder des Bürgervereins Grünwinkel brachten hier die Idee eines Esskastanienwaldes auf der Gemarkung ihres Stadtteiles ein, um das Kleinklima zu verbessern und der zunehmenden Bebauung und Versiegelung klimatisch und ökologisch entgegenwirken zu können. Nachdem sich die Suche nach einer geeigneten Fläche zunächst schwierig gestaltete, konnte die Stadtverwaltung mit einer Friedhofsentwicklungsfläche als zukünftiger Naturfriedhof mit Bestattungswald ein passendes Gelände zur Verfügung stellen. In engem Austausch mit dem Bürgerverein Grünwinkel entwickelten die städtischen Ämter ein Gesamtkonzept, welches sowohl die Bepflanzung und Gestaltung der 70 mal 70 Meter großen Fläche, als auch ein schulpädagogisches Beteiligungskonzept mit der örtlichen Grundschule beinhaltet. Das Projekt beinhaltet also einen pädagogischen Ansatz, hat positive Wirkungen auf Ökologie und Klima und adressiert die Thematik Friedhof und Bestattung.

Von 2018 bis 2020 sollen in jährlichen Baumpflanzaktionen mit den Schülerinnen und Schülern rund 1.800 neue Bäume gepflanzt werden. Neben den gewünschten Esskastanien, die sich nur bedingt als Bestattungsbäume eignen, werden vor allem standortverträgliche heimische Arten wie Traubeneichen, Linden und Spitzahorn gesetzt. Naturnahes Grün sowie Blumenwiesen und Hecken für Insekten, Vögel, Echsen und Kleinsäuger werden ebenfalls angelegt. Das schulpädagogische Konzept beinhaltet neben der Planung und Vorbereitung der Pflanzaktion Gießaktionen und Pflegemaßnahmen sowie Kontrollgänge mit den Schulklassen zur Pflege der Bäume.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Friedhofs- und Bestattungsamt
An Umsetzung beteiligt	Forstamt (Waldpädagogik), Gartenbauamt
Zeitbedarf für die Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Suche nach geeigneter Fläche: 2 Jahre ▪ Entwicklung Gesamtkonzept: 0,5 Jahre ▪ Baumpflanzaktionen: 3 Jahre ▪ Pflege der Bäume/Fläche: fortlaufend für die nächsten 25 Jahre
Kosten	
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Suche, Prüfung und Vermittlung möglicher Flächen: Mehrere Ämter müssen einbezogen werden. ▪ Konzeptentwicklung ▪ Umsetzung
Hindernisse	Flächensuche
Erfolg/Bewertung	-
Empfehlungen für die Nachahmung	Trotz der Schwierigkeiten bei der Suche nach geeigneten Flächen ist die Nachahmung zu empfehlen.
Webseite	https://www.karlsruhe.de/b3/gruene_stadt/mitmachen/ideenwerkstatt/oasen.de
Umsetzungsstand	in Umsetzung

Ausblick	
Seitens des Bürgervereins besteht der ursprüngliche Wunsch, eine wesentlich größere Fläche als Wald im Rahmen eines schulpädagogischen Projekts anzulegen. Die genannte Fläche auf dem Friedhof wird hierzu als Start verstanden und steht einer Erweiterung der Waldfläche außerhalb des Friedhofs nicht entgegen. Die Stadtverwaltung sucht weiterhin nach Möglichkeiten, das Projekt zu erweitern und weiterzuführen.	
Zielgröße und Zeithorizont	Ab 2021
Erforderliche Ressourcen	noch nicht absehbar

W-3: Optimierung des Waldes und der Erholungseinrichtungen im Hinblick auf Hitzeperioden

Der Zugang zu Erholungsflächen in direkter Wohnortnähe ist ein wichtiger Aspekt für Gesundheit und Wohlbefinden der Menschen. Neben Parkanlagen, größeren Grünflächen und Gewässern zählt der Wald zu den beliebtesten Zielen für die Naherholung in der Stadt. Das gilt besonders während Hitzeperioden, weil die genannten Ziele kühlere Bereiche innerhalb des Stadtgebietes bilden. Gerade während der Corona-Pandemie 2020 hat sich ihre Attraktivität und ihre Beliebtheit gezeigt.

Nur gesunde und vitale Wälder mit einem eigenen Waldinnenklima können auf Dauer die Erholungswirkungen leisten. Die Erhaltung und Schaffung geschlossener Wälder ist deshalb im Hinblick auf die Erholung gerade im Hinblick auf Hitzeperioden von besonderer Bedeutung. Natur- und Grünräume sollten kostenlos und leicht zugänglich sein und eine angenehme Aufenthaltsqualität bieten. Soziale Teilhabe und gleichberechtigter Zugang sind weitere Stichworte. Beschilderungen sollten alle Altersstufen und Ethnien berücksichtigen, Möblierungen sollten möglichst alle Arten von Handicaps beachten und auch die Berücksichtigung verschiedener Kulturbedürfnisse bei der Nutzung ist ein wichtiger Aspekt. Beschilderte Radwege, Parkplätze, Schranken, und vor allem auch kurze Wege zu Haltestellen des Öffentlichen Personennahverkehrs sind für die Zugänglichkeit wichtig, um auch durch mobilitätseingeschränkte Personen, die oft besonders vulnabel für Hitzeereignisse sind, genutzt werden zu können. Eine Optimierung in Hinblick auf die vorgenannten Aspekte ist geplant.



Abbildung 28: Das grüne Blätterdach des Waldes bietet Erholung. Foto: Stadt Karlsruhe, Forstamt.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Forstamt
An Umsetzung beteiligt	Naturschutzverwaltung, Umwelt- und Arbeitsschutz, sonstige Interessenvertretungen wie Wanderverbände
Zeitbedarf für die Umsetzung	dauerhafte Aufgabe
Kosten	-
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	-
Hindernisse	Hindernisse sind die klimabedingten Veränderungen der Wälder
Erfolg/Bewertung	-
Empfehlungen für die Nachahmung	-
Webseite	-
Umsetzungsstand	begonnen: Der Stadtwald ist zum 01. September 2020 als PEFC-Erholungswald ausgezeichnet worden. Das zugrunde liegende Erholungskonzept bildet die Basis für die Fortentwicklung.

Ausblick	
Die Maßnahme wird im Hinblick auf die Bedeutung des Waldes als Erholungsraum langfristig fortgeführt. Das Erholungskonzept wird im Zuge der PEFC-Zertifizierung weiterentwickelt.	
Zielgröße und Zeithorizont	mittel- bis langfristiges Vorhaben im Zusammenhang mit Anpassung des Waldes
Erforderliche Ressourcen	noch nicht bezifferbar; der Wert der Ökosystemleistung Erholung und Gesundheit wird tendenziell zunehmen.

5.5 Handlungsfeld Boden

Langanhaltende Trockenheit und Hitze, dann plötzliche und heftige Starkregen: Den Böden im Stadtgebiet Karlsruhe sind die Auswirkungen des Klimawandels an der Oberfläche anzusehen. Der Klimawandel verbunden mit steigenden Temperaturen und geringeren Niederschlägen hat einen unmittelbaren Einfluss auf die Böden. Mit den weitreichenden Veränderungen für den Bodenwasserhaushalt und die Bodentemperatur werden die stark davon abhängigen bodenbildenden und bodenentstehenden Prozesse beeinflusst und verändert. Im komplexen Ökosystem Boden werden Funktionen wie der Auf- und Abbau organischer Substanzen erfüllt, Stoffe umgewandelt, Nährstoffe mobilisiert und der Vegetation zur Verfügung gestellt. Folglich verändern sich die Bedingungen für die Bodenlebewesen, deren Prozesse und damit die im Boden gebundenen Kohlenstoffmengen. Außerdem die Bedingungen für die Vegetation und den Anbau von Nahrungsmitteln und damit folglich sämtliche Funktionen der Böden im Naturhaushalt. Die Veränderungen im Lebensraum der Bodenorganismen wirken sich auf ihre Vielfalt und Zusammensetzung aus.



Abbildung 29: Multitalent Boden. Foto: Stadt Karlsruhe, Umwelt- und Arbeitsschutz (Bellm).

Das Ausmaß der Auswirkungen auf die Biodiversität im Boden ist bisher nicht ausreichend erfasst und untersucht. Die genauen Folgen des Klimawandels auf den Boden lassen sich aufgrund fehlender Zahlen und lokaler Prognosen derzeit fast nur qualitativ beschreiben. Mit Blick auf die Komplexität des Systems Boden gibt es umfangreichen Forschungsbedarf zu den Risiken und Anfälligkeiten der Böden durch den Klimawandel.

Die Flächeninanspruchnahme von Böden, die damit verbundene Versiegelung von Böden und damit der Verlust sämtlicher Bodenfunktionen stellt für den Bodenschutz das größte Problem dar. Mit dem ungebremsten Bedarf für den Bau von Wohnraum, Gewerbe- und Büroflächen, Straßen, Sportflächen etc. verringert sich die vorhandene Freifläche. Die Böden und sämtliche ihrer natürlichen Funktionen gehen unwiederbringlich verloren. Jede unversiegelte Fläche im Siedlungsbereich ist klimawirksam. In versiegelten innerstädtischen Quartieren mit geringem Anteil unversiegelter Grünflächen findet mangels freier Bodenfläche wenig Bodenkühlleistung statt. Es entsteht kaum Verdunstungskälte. Auf unversiegelten Flächen dagegen verdunstet das Wasser direkt

beziehungsweise der Boden stellt das gespeicherte Wasser für die Pflanzen zur Verfügung und erfüllt indirekt über die Verdunstung der Pflanzen eine Kühlleistung der umgebenden Luft. Wie wichtig der Anteil unversiegelter Böden für die Verdunstung und damit für die Luftabkühlung ist, ist schon in kleinen Grünanlagen deutlich spürbar. Pflanzenbegrünte Böden heizen sich zudem unter Sonneneinstrahlung deutlich geringer auf als dicht bebaute Gebiete mit hohem Anteil unbegrünter oder versiegelter Flächen. Daher sind Freiflächen, als unversiegelte Bodenfläche, mit entsprechender Bepflanzung von unschätzbarem Wert.

Die Böden in der Stadt sind nutzungsbedingt oftmals anthropogen überprägt und nur noch selten in ihrem natürlichen Zustand. Größtenteils sind veränderte, bauschutthaltige Bodensubstrate mit nur geringer Funktion vorzufinden. Daher ist für die Herstellung von Grünflächen die Qualität der durchwurzelbaren Bodenschicht entscheidend. Über die Anforderung an Humusgehalt, Bodenart und die Schichtstärke können ersatzweise Bodenfunktionen wiederhergestellt werden. So können die Böden die beschriebene Kühlleistung besser erfüllen, Niederschlagswasser zurückhalten und dieses über einen längeren Zeitraum den Pflanzen zur Verfügung stellen.

Im Stadtgebiet von Karlsruhe sind vor allem die landwirtschaftlich genutzten Böden im Bereich der Vorbergzone und die lößbedeckten Flächen des Hügellandes (Kraichgau) wegen ihrer entsprechenden Hangneigung als erosionsgefährdet eingestuft. Mit Blick auf den Klimawandel sind diese Böden als besonders gefährdet anzusehen. Durch langanhaltende Trockenheit, intensive Starkregen und andauernde Winterniederschläge ist ein Anstieg der Erosion durch Wasser zu erwarten. Außerdem führt als Folge der prognostizierten Abnahme von Niederschlägen im Sommerhalbjahr und zunehmende Verdunstung zu einem schnelleren Austrocknen des Oberbodens. Dann ist mit der Zunahme von Winderosion zu rechnen.

Wenn nach langer Trockenheit der ersehnte Regen fällt, kann die stark ausgetrocknete Bodenoberfläche die Niederschlagsmengen gar nicht so schnell aufnehmen. Der Boden ist im ausgetrockneten Zustand für intensiven Starkregen deutlich weniger aufnahmefähig und die Wassersättigung der Böden wird erst gar nicht erreicht. Ein großer Teil des Niederschlagswassers fließt, gerade bei unbedeckten landwirtschaftlich genutzten Böden, schnell und oberflächlich ab. Bei Starkregen mit einer hohen Aufschlagskraft der Wassertropfen spielt zudem die Verschlammungsneigung des Bodens eine entscheidende Rolle. Die Oberfläche kann dann regelrecht dicht machen. Mit dem oberflächlich abfließenden Wasser wird die wertvolle fruchtbare Oberbodenschicht abgetragen. Mit der Erosion von Bodenmaterial nimmt das Wasserspeichervermögen des Bodens ab, der Verlust von Humus und Nährstoffen reduziert die natürliche Bodenfruchtbarkeit und die Filter- und Puffereigenschaften werden verringert. Bodenerosion führt nicht nur zur Schädigung der Böden auf den Ackerflächen selbst, sondern auch zur Beeinträchtigung anderer Schutzgüter, zum Beispiel der Oberflächengewässer durch den Eintrag von Bodenmaterial sowie Nähr- und Schadstoffen. Als Folge davon müssen Fließgewässer und Hochwasserschutzanlagen regelmäßig entschlammt werden um den Hochwasserschutz weiterhin zu gewährleisten. Dies ist mit großem Aufwand und hohen Kosten verbunden.



Abbildung 30: Bodenverdichtung und Bodenerosion. Foto: Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (Hohl).

Die Landwirtschaft passt ihre Bewirtschaftung seit Generationen an die natürlichen Bedingungen an. Dazu zählt nun auch die Anpassung an die veränderten Klimabedingungen. Um die Bodenqualität zu erhalten, sind unter anderem Maßnahmen wie Fruchtfolge durch angepasste Pflanzenarten, Zwischenbegrünung oder Humusaufbau geeignet. Mit dem Erhalt der Bodenstruktur und der Vermeidung von Verdichtungen kann das Wasseraufnahmevermögen bei Niederschlägen verbessert werden. Gerade bei der Gefahr von Starkregen kann auf erosionsgefährdeten Ackerflächen so der Anteil des abgetragenen Bodenmaterials deutlich verringert werden. Von der Landesanstalt für Umwelt (LUBW) wurde für das Stadtgebiet auf den potentiell erosionsgefährdeten Acker- und Rebflächen auf einer Fläche von 1.905 Hektar ein Abtrag von einer Bodenmenge mit circa 7.500 Tonnen pro Jahr auf Grundlage der Allgemeinen Abtragsgleichung (ABAG) ermittelt. Die Notwendigkeit zur Entschlammung von Hochwasserrückhaltebecken und Gewässern zeigt, dass erhebliche Bodenmengen erodiert werden. Die Einflussmöglichkeiten der Stadt Karlsruhe in Hinblick auf eine erosionsmindernde Bewirtschaftung landwirtschaftlich genutzter Böden sind allerdings eingeschränkt und auf städtische selbst bewirtschaftete oder verpachtete Flächen beschränkt. Darüber hinaus ist nur eine Information der Flächeneigentümer möglich beziehungsweise bei eingetretenen Erosionsschäden werden in Zusammenarbeit mit dem Landwirtschaftsamt dann konkrete Schutzmaßnahmen verbindlich festgelegt.

Mit den Maßnahmen zur Klimaanpassungsstrategie ist es das Ziel, den Boden vor Versiegelung und schädlicher Bodenverdichtung sowie vor Veränderungen wie Humusabbau und Erosion zu schützen. Dazu gehört in erster Linie eine deutliche Reduzierung der Inanspruchnahme unversiegelter Böden bei der weiteren Siedlungsentwicklung. Durch die Flächeninanspruchnahme der vergangenen Jahrzehnte ist der Anteil an natürlichen Böden im Stadtgebiet Karlsruhe stetig zurückgegangen. Über den Schutz der Böden vor einer Inanspruchnahme können sie in ihrem natürlichen Vorkommen erhalten und in ihren Leistungen für das Ökosystem nachhaltig geschützt werden.

Zentrale Ansatzpunkte sind deshalb die Innenentwicklung und das Flächenrecycling von Brachflächen. Auch die Entsiegelung und Rekultivierung trägt dazu bei, das Stadtklima zu verbessern. In Karlsruhe werden diese Grundsätze durch das installierte Flächenmanagement bereits verfolgt. Das dazugehörige Flächenmanagementkonzept orientiert sich an den Leitbildern „Optimale Nutzung aller Flächen“, „Förderung der Innenentwicklung“ sowie „Minimierung des Freiflächenverbrauchs“ und soll kontinuierlich weiterentwickelt werden.

Innerhalb der Stadt können durch die Wiederherstellung oder den Erhalt einer funktionsfähigen Bodenschicht in Parks und Grünanlagen die Fähigkeiten der Böden mit ihren Kühleffekten genutzt werden. Bei der Entsiegelung von Flächen können über die Wiederherstellung einer leistungsfähigen, naturnahen Bodenschicht die Funktionen hergestellt werden. Eingriffe in den Boden durch Baumaßnahmen müssen im Rahmen der gesetzlich vorgeschriebenen naturschutzrechtlichen Ausgleichsregelung kompensiert werden. In der Praxis zeigt sich, dass es schwierig ist, mangels Flächen die zur Entsiegelung in Frage kommen, tatsächlich Bodenfunktionen wiederherzustellen. Häufig muss der Verlust für das Schutzgut Boden schutzgutübergreifend durch naturschutzfachlich abgestimmte Pflanz- und Pflegemaßnahmen ausgeglichen werden.



Abbildung 31: Boden als Grundlage für die Lebensmittelproduktion. Foto: Stadt Karlsruhe, Umwelt- und Arbeitsschutz (Bellm).

BO-1: Renaturierung von Böden mit hohen organischen Gehalten

Moore und humusreiche Grundwasserböden sind für die Veränderungen durch anhaltende Trockenheit äußerst empfindlich, da sie viel Kohlenstoff gebunden haben. Mit den sinkenden Grundwasserständen wird bei steigenden Temperaturen die biologische Aktivität und damit der Humusabbau erhöht. Der Vorrat an gebundenem Kohlenstoff wird verstärkt abgebaut sowie klimarelevante Spurengase in die Atmosphäre freigesetzt. Die über Jahrtausende entstandene Bodensubstanz geht verloren.

Durch Maßnahmen wie Rückbau und Schließung entwässernder Gräben und Dränagen, die einst zur Absenkung des Grundwasserspiegels hergestellt wurden, kann eine Wiedervernässung der ursprünglich grund- und stauwasser geprägten Böden erfolgen – womit der Entzug der landwirtschaftlichen Nutzbarkeit einhergeht. Die beschriebene Zielsetzung wurde im Rahmen der Fortschreibung des Landschaftsplan 2030 des Nachbarschaftsverbandes Karlsruhe mit der Maßnahme N9 „Sicherung, Reaktivierung und Weiterentwicklung von Anmoor- und Niedermoorstandorten“ aufgenommen.



Abbildung 32: Niedermoorflächen. Fotos: Niederstraße.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Umwelt- und Arbeitsschutz
An Umsetzung beteiligt	-
Zeitbedarf für die Umsetzung	-
Kosten	-
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	Flächenermittlung, Flächenerwerb, gutachterliche Planung und Umsetzung
Hindernisse	Zusammenhängender Flächenerwerb; Konflikte mit anderen Planungen und aktuellen Nutzungen
Erfolg/Bewertung	-
Empfehlungen für die Nachahmung	-
Webseite	-
Umsetzungsstand	Die Aufnahme im Landschaftsplan ist erfolgt. Die Umsetzung musste zurückgestellt werden.

Ausblick	
Eine Umsetzung ist im Augenblick nicht ersichtlich: keine Chance auf Realisierung aufgrund mangelnder Akzeptanz von Privateigentümern und Nutzern (Eingriff in Privateigentum, Nutzungsänderung), geeignete Flächen sind derzeit nicht vorhanden; zudem erheblicher Planungs- und Umsetzungsaufwand	
Zielgröße und Zeithorizont	nicht absehbar
Erforderliche Ressourcen	flächenbezogen

BO-2: Bodenschutz bei Baumaßnahmen

Während der Bauphase kommt es zur unvermeidbaren bauzeitlichen Inanspruchnahme von Böden. Der Boden wird mit schwerem Baugerät befahren, Oberboden muss abgeschoben werden, Bodenschichten werden durchmischt und umgelagert. Dabei besteht die Gefahr, dass erhebliche schädliche Bodenveränderungen wie Bodenverdichtungen mit sämtlichen nachteiligen Auswirkungen entstehen. Das kann dazu führen, dass der unversiegelte Boden auf den Freiflächen der entstandenen Bebauung zukünftig seine Fähigkeit verliert, Niederschlagswasser aufzunehmen und den Pflanzen wieder zur Verfügung zu stellen.

Der Schutz der unversiegelten Böden während der Durchführung von Baumaßnahmen sichert den Erhalt ihrer Bodenfunktionen und ist ein wichtiges Ziel des vorsorgenden Bodenschutzes. Um die negativen Auswirkungen auf die zukünftig unversiegelten Böden zu verhindern, beziehungsweise bauzeitbedingte Eingriffe möglichst zu minimieren, ist eine bodenschonende Umsetzung in Form eines Bodenschutzkonzeptes vorab zu planen und umzusetzen.



Abbildung 33: Bauarbeiten auf nassem Boden. Foto: Stadt Karlsruhe, Umwelt- und Arbeitsschutz (Bellm).

Im Bundes-Bodenschutz- und Altlastengesetz (BBodSchG) ist die Vermeidung von Beeinträchtigungen geregelt. Diejenigen, die Auswirkungen auf Böden ausüben sind verpflichtet, Vorsorge gegen die Entstehung schädlicher Bodenveränderungen zu treffen. Mit der DIN 19639 „Bodenschutz bei Planung und Durchführung vom Bauvorhaben“ wird diese gesetzliche Pflicht konkretisiert. Sie stellt die Grundlage für die bodenschonende Umsetzung bei Baumaßnahmen (Planvorhaben, Leitungsverlegungen, Erschließung großer Baugebiete etc.) dar. Mit der Überwachung der Vorgaben zur bodenschonenden Umsetzung durch den Einsatz einer bodenkundlichen Baubegleitung ist der Schutz der Böden und ihrer Funktionen während der Bauphase gewährleistet.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Umwelt- und Arbeitsschutz
An Umsetzung beteiligt	Tiefbauamt bei Ausschreibungen von Erschließungsarbeiten für Baugebiete; Vorhabensträger (Leitungsträger, Bauherren etc.)
Zeitbedarf für die Umsetzung	unmittelbar umsetzbar; sich etablierender Standard bei Großprojekten (> 5.000 m ² gemäß DIN-Norm) oder sensiblen Böden
Kosten	projektbezogen
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	-
Hindernisse	-
Erfolg/Bewertung	-
Empfehlungen für die Nachahmung	-
Webseite	-
Umsetzungsstand	laufend/kontinuierlich



Abbildung 34: Befahren bei nassen Bodenverhältnissen. Fotos: Stadt Karlsruhe, Umwelt- und Arbeitsschutz (Bellm).

Ausblick	
<p>Die Maßnahme wird fortlaufend umgesetzt. Eine gesetzliche Grundlage im Landes-Bodenschutz- und Altlastengesetz und im Landes-Kreislaufwirtschaftsgesetz ist in Vorbereitung.</p>	
Zielgröße und Zeithorizont	Daueraufgabe
Erforderliche Ressourcen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ bestehendes Fachpersonal für Abstimmungen der Konzeption und Kontrollen während der Bauzeit ▪ bei Anpassung der Gesetzgebung steigender Arbeitsaufwand

BO-3: Sicherung von neu entstandenem Grünland nach Ablauf der Extensivierungsverträge

Die Verlängerung der Extensivierungsverträge zur Sicherung von Grünland wird nach Ablauf der Extensivierungsverträge, die das Ziel haben, Acker in Grünland umzuwandeln, grundsätzlich angestrebt. Denn die Entwicklung der umgewandelten, extensivierten Grünlandflächen (Aushagerung nährstoffreicher Ackerflächen und Entwicklung artenreicher Grünlandbestände) nimmt mehrere Jahre in Anspruch. So kann auch das deutlich höhere Kohlenstoffbindungsvermögen von Grünland erhalten werden. Eine dauerhafte Umwandlung von Acker in Wiese nach Ablauf des Vertrages erfolgte bisher nur auf Einzelflächen in Knielingen, teilweise im Naturschutzgebiet „Burgau“.



Abbildung 35: Winterliche Flur im Landschaftsschutzgebiet bei Rüppurr. Foto: Niederstraßer.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Umwelt- und Arbeitsschutz
An Umsetzung beteiligt	Liegenschaftsamt, Grundstückseigentümer, Pächter, Privatpersonen (Landwirte)
Zeitbedarf für die Umsetzung	mehrere Besprechungstermine
Kosten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lediglich auf städtischen Flächen kann ein geringerer Pachtzins für die Verpachtung von Dauergrünland angesetzt werden. ▪ Die Weiterführung der Extensivierungsverträge bewirkt lediglich Personalkosten für die Abwicklung der Verträge. ▪ Die eigentlichen Vertragskosten übernimmt das Land.
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	Abstimmung zwischen Umwelt- und Arbeitsschutz, Liegenschaftsamt und Bewirtschafter
Hindernisse	späte Abstimmung
Erfolg/Bewertung	positive Entwicklung der Flächen unter dem Gesichtspunkt der Biodiversität
Empfehlungen für die Nachahmung	frühzeitigere Abstimmung
Webseite	-
Umsetzungsstand	laufend/kontinuierlich
Ausblick	
Wenn Extensivierungsverträge auslaufen, wird anlassbezogen in Abstimmung mit den Bewirtschaftern und nach vorhandenem Budget entschieden, ob eine Fläche weiterhin als Extensivnutzung belassen wird.	
Zielgröße und Zeithorizont	anlass- und flächenbezogen
Erforderliche Ressourcen	anlass- und flächenbezogen

BO-4: Überarbeitung des Konzepts der bodenschonenden Waldbehandlung (vorher: Konzept zur bodenschonenden Holzernte)

Die bodenschonende Holzernte ist Standard. Rückegassen werden in ihrer dauerhaften Funktionsfähigkeit gesichert. Zur Minimierung der Eingriffe in den Boden bei der Holzbringung werden ausschließlich bodendruckreduzierende Maschinen eingesetzt.

Darüber hinaus ist das Holzrücken mit dem Pferd eine alte Kulturtechnik, die in der Forstwirtschaft immer noch – wenn auch in kleinem Umfang – im Karlsruher Wald eingesetzt wird. Besonders auf empfindlichen Böden oder zur Räumung von Flächen können Rückepferde eine Alternative zu Forstmaschinen bieten. Häufig handelt es sich aber um zu schwere Lasten, daher sind Pferde zum Beispiel bei starken Holzstämmen nicht einsetzbar.

Mit modernen Maschinen wird sogar ein geringerer Druck pro cm² Boden ausgeübt als durch einen Pferdehuf. Weil schmälere 2-achsige Fahrzeuge oft zur „Gleisbildung“ auf Wegen führen, werden in Karlsruhe nur noch 3- oder 4-achsige Maschinen verwendet, die die Last besser verteilen. Die städtischen Ausschreibungen enthalten diese Anforderung, 2-achsige Fahrzeuge sind nur noch bei Einhaltung bestimmter maximaler Bodendruckwerte zulässig.



Abbildung 36: Rückepferde im Einsatz im Karlsruher Wald. Foto: Stadt Karlsruhe, Forstamt (Fröhlich/Bauer).

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Forstamt
An Umsetzung beteiligt	Forstunternehmen
Zeitbedarf für die Umsetzung	kein wesentlich erhöhter Zeitbedarf
Kosten	laufende Kosten: Kostensteigerung etwa 20% durch erhöhte Maschinenkosten.
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	Bodenschutzkonzept wurde bereits 2013/2014 nach einem landesweiten Modell erarbeitet.
Hindernisse	Bodenschonendes Arbeiten wird erschwert durch fehlende Frostperioden im Winter, durch ein stark eingegengtes Zeitfenster für die Holzernte und durch Engpässe bei der Verfügbarkeit von Forstunternehmen.

Erfolg/Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ deutliche Reduzierung der Fahrspuren auf den Rückegassen ▪ weniger Beschwerden
Empfehlungen für die Nachahmung	mehr Information vor Ort über die Bodenschutzmaßnahmen und die laufenden Forstarbeiten
Webseite	presse.karlsruhe.de/db/meldungen/umwelt/pferde_helfen_im_stadtwald_mit.html
Umsetzungsstand	laufend/kontinuierlich

Ausblick

Technische Weiterentwicklungen mit dem Ziel der Bodenschonung werden geprüft und nach Möglichkeit eingesetzt. Ein Beispiel sind sogenannte Forstraupen, die klein, wendig und vor allem leicht sind. Die Beschaffung einer solchen Forstraupe ist geplant, wegen der aktuellen Mittelsituation aber erst später umsetzbar. Weiter werden immer wieder Pferde in geeigneten Maßnahmen eingesetzt.

Zielgröße und Zeithorizont	Daueraufgabe
Erforderliche Ressourcen	bestehendes Fachpersonal und leistungsfähige Forstunternehmen mit modernen Forstmaschinen



Abbildung 37: Typische Aufarbeitungslinie im Wald bei Grötzingen: Hier wurde mit dem Vollernter Fichten-Käferholz aufgearbeitet. Gut zu sehen ist, wie die Gasse mit einer „Reisig-Matratze“ ausgelegt ist. Abweichungen von der „Gasse“ sind nicht zu erkennen. Foto: Stadt Karlsruhe, Forstamt.

5.6 Handlungsfeld Stadtplanung und Städtebau

Städte heizen sich im Sommer infolge der beobachteten Klimaänderungen länger und stärker auf als in der Vergangenheit. Sie speichern die Hitze auch stärker als dies im weniger dicht bebauten Umland geschieht. Schon heute lässt sich an heißen Tagen als Folge daraus verzeichnen, dass der öffentliche Raum weniger frequentiert wird, was wiederum eine Vielzahl von gesellschaftlichen und sozialen bis hin zu ökonomischen Auswirkungen nach sich zieht. Die Hitzebelastung im öffentlichen Raum bewirkt zudem eine Aufheizung der einzelnen Gebäude. Wohnungen und Arbeitsstätten können durch reines Lüften nur noch schlecht abgekühlt werden. Auf Wohnquartiere wirkt es sich zudem besonders gravierend aus, wenn die Städte auch nachts nicht mehr abkühlen. An gesunden Schlaf ist dann ohne technische Hilfsmittel zur Kühlung der Innenräume kaum mehr zu denken. Hitzebelastete Stadtquartiere wirken sich somit auch nachweisbar negativ auf die Gesundheit der Bevölkerung aus.

Die Innenentwicklungsstrategie des Bundes mit den baulichen Nachverdichtungen verstärkt diese Tendenz vor allem in Großstädten. Die Strategie „Innenentwicklung vor Außenentwicklung“ schont auf der einen Seite zwar die Flächeninanspruchnahme im Außenbereich, konzentriert aber die Belastung im Innenbereich. Die Konflikte zwischen Nachverdichtungsvorhaben zur Deckung des akuten Wohnraumbedarfs und dem Wunsch nach gesunden Wohnverhältnissen mit Aufenthaltsqualität verschärfen sich insbesondere in einer wachsenden Stadt wie Karlsruhe. Um diesem Konflikt entgegenzuwirken werden Maßnahmen zur Klimaanpassung somit immer wichtiger.



Abbildung 38: Blockrandbebauung in der Karlsruher Innenstadt. Foto: Stadt Karlsruhe, Presse- und Informationsamt (Fränkle).

Die Konflikte sind nur mit intelligenten und innovativen Konzepten für die Flächennutzung aufzulösen. Im Sinne der Maxime des schonenden Umgangs mit Grund und Bodens hat sich die Stadt Karlsruhe politisch dem räumlichen Leitbild der „doppelten Innenentwicklung“ verpflichtet. Der Erhalt oder auch die Schaffung öffentlicher, kühlender Flächen und Systeme bei gleichzeitigen Bestrebungen, durch Nachverdichtung mehr Wohnraum und Arbeitsstätten zu schaffen, ist ein übergeordnetes Ziel des modernen, klimaangepassten Städtebaus.

Es ist ein Hauptanliegen des Handlungsfelds „Stadtplanung und Städtebau“ die städtebaulichen Strukturen in ihrer Gesamtheit und ihrem Wirkungsgefüge der Einzelmaßnahmen untereinander zu betrachten, zu sichern, klimaoptimiert auszugestalten und weiterzuentwickeln. Das Handlungsfeld „Stadtplanung und Städtebau“ ist dabei eng verzahnt mit dem Handlungsfeld „Stadtgrün“ (Kapitel 5.8) und dem Handlungsfeld „Stadtentwässerung“ (Kapitel 5.12) zu sehen.

Für die Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen im gesamten Stadtgebiet ist es wichtig, dass das Thema bei allen Planungen frühzeitig mitgedacht wird und auf allen Ebenen einfließt. Zu den gesamtstädtischen Konzepten, in die klimatische Aspekte eingeflossen sind, zählen unter anderem das Räumliche Leitbild¹ und das Höhenentwicklungskonzept². Weitere Ebenen sind die Flächennutzungs- und Landschaftsplanung, städtebauliche Rahmenpläne, städtebauliche Wettbewerbe und Bebauungspläne (siehe Maßnahmen SP-1, SP-2, SP-3, SP-6).

Bei allen städtebaulichen Planungen ist der „Städtebauliche Rahmenplan Klimaanpassung“ (Maßnahme SP-4: Städtebaulicher Rahmenplan Klimaanpassung) die zentrale Grundlage im Bereich der Klimaanpassung. In ihm sind verschiedene Maßnahmen für eine klimaangepasste Gestaltung von Planvorhaben aufgeführt, unter anderem:

- Entsiegelung von Flächen,
- Verwendung von wasserdurchlässigen Bodenbelägen,
- grüne Parkierung und grüne Gleistrassen,
- Einrichtung von Pocket-Parks,
- Wahl von hellen, die Sonnenstrahlung reflektierenden Oberflächen (Albedo Effekt),
- Neueinrichtung von erlebbarem Wasser (Wasserspielplätze),
- Verschattung von Straßen, Plätzen und Gebäuden durch z. B. Baumpflanzungen,
- Fassaden- und Dachbegrünung,
- Innen- und Hinterhofbegrünung,
- das Verwenden von sogenannten Zukunftsbäumen, die den klimatischen Anforderungen gewachsen sind.

Der städtebauliche Rahmenplan Klimaanpassung findet Weiterführung beispielsweise durch das Monitoring im Rahmen der hier vorliegenden Klimaanpassungsstrategie und den jeweiligen Maßnahmen-Steckbriefen im Handlungsfeld „Stadtplanung und Städtebau“. So finden sich seine Inhalte sowohl im Flächennutzungs- als auch dem Landschaftsplan wieder und er findet Beachtung bei städtebaulichen Wettbewerben, Rahmenplänen und bei der Aufstellung von Bebauungsplänen (Maßnahmen SP-2, SP-3, SP-6). Ebenso werden konkrete Maßnahmen aus ihm entwickelt, wie die Grünsatzung (Maßnahme SG-6: Grünsatzung), die Anlage von Rasengleisen (Maßnahme V-2: Rasengleise) und weitere.

In einem sehr frühen Stadium von Planungen muss die Abwägung von Zielkonflikten erfolgen. Nur so kann verhindert werden, dass sie zu einem späteren Zeitpunkt zu Störungen oder Verzögerungen im Verfahrensablauf und bei der Vorhabendurchführung führen. Neben den klassischen Zielkonflikten und Nutzungskonkurrenzen in Bezug auf die Flächennachfrage in einer wachsenden Stadt kann es auch zu Konflikten zwischen einzelnen Maßnahmen zur Klimaanpassung und Maßnahmen des Klimaschutzes kommen. Ein Beispiel hierfür ist der Wunsch nach Photovoltaik in der Fassade gegenüber Forderungen von Fassadenbegrünung. Anforderungen an die Regenwasserversickerung in den Boden stehen dem Bau von Tiefgaragen gegenüber, der gleichzeitig gegenüber überirdischen Stellplätzen mehr Flächen für Begrünung frei lässt. Weitere Konflikte entstehen durch den architektonischen Trend zu großen Glasfassaden, der zusätzlich die Gefahr von Vogelschlag erhöht und die Begrünung von Fassaden erschwert.

Ein frühzeitiges Einbringen der Aspekte in die verschiedenen Planungsprozesse ist nicht nur für die Umsetzbarkeit von Maßnahmen zu Klimaanpassung zentral, sondern auch für deren Akzeptanz. So können Vorgaben bereits zu Beginn des Prozesses den Vorhabenträgern benannt werden. Ziel ist es, Klimaanpassungsmaßnahmen in den Einzelschritten mit Bauleitplanung, Baugenehmigungsplanung und den dazugehörigen Verträgen zu synchronisieren und abzubilden.

Eine große Hürde stellt jedoch immer wieder der vorhandene Bestand dar: seien es Leitungen unter der Straße, die keine Bäume im Straßenraum ermöglichen, seien es fehlende Stellplätze im privaten Raum, was dort zwar eine Begrünung zulässt, dann aber die Parkierung in den Straßenraum zwingt, oder seien es enge Gebäudestellungen und Straßenräume. Solche „Grundsatz-Fehler“ in der Bestands-Struktur können nur Stück für Stück und mit viel Geduld angegangen und behoben werden.

Auch private Freiflächen können zur Kühlung des Quartiers beitragen. Bisher ungenutzte oder „fehlgenutzte“ Freiflächen in Blockinnenbereichen bieten ein beträchtliches Potenzial für das Gemeinwohl. Diese sind durch die

¹ Räumliches Leitbild: www.karlsruhe.de/b3/bauen/projekte/leitbildhaupt.de

² Höhenentwicklungskonzept: www.karlsruhe.de/b3/bauen/projekte/hoehenentwicklungskonzept.de

öffentliche Hand jedoch nicht einfach zu aktivieren. Sie werden bisher noch nicht ausreichend gegenüber anderen Nutzungen gesichert und haben keinen fiskalischen Mehrwert. Das Thema Klimaanpassung wurde zwar ins Baurecht eingearbeitet und muss dort bei der Gesetzesauslegung Berücksichtigung finden (§ 1 BauGB). Allerdings ist dies nicht für den Bereich der Innenentwicklung (§ 34 BauGB) heruntergebrochen worden. In Deutschland gibt es damit keine Berücksichtigung der Klimaanpassung im Innenbereich.

In der derzeitigen städtebaulichen Gesetzgebung fehlen folglich Instrumente zur wirksamen Sicherung von Grünbeständen, welche durch Rechtsansprüche innerhalb der im Zusammenhang bebauten Ortsteile (§ 34 BauGB) bedroht sind. Es gilt daher, alle der Kommune im Rahmen ihrer Planungshoheit zur Verfügung stehenden Mittel auch zu nutzen, um die kühlenden (Freiflächen-) Strukturen zu sichern und auszuweiten. Derzeit größte Hürde ist dabei die Mitwirkungsbereitschaft der Grundstückseigentümerinnen und -eigentümer. Selbst bei Festsetzungen für mehr Grün über eine Satzung greifen diese Vorgaben erst, wenn man auch baulich am Bestand etwas verändern will. Hier wäre über gezielte Förderprogramme oder andere Formen der Aktivierung nachzudenken, wie sie räumlich begrenzt schon im Rahmen von Sanierungsgebieten (SP-5: Klimatische Entlastung hitzebelasteter Stadtquartiere, Sanierungsgebiete) oder als Förderprogramme zum Stadtgrün (Maßnahme SG-9: Anpassung der Förderprogramme für städtisches Grün unter klimatischen Gesichtspunkten) existieren.



Abbildung 39: Ein städtischer Treff- und Aufenthaltsort: Der Lidellplatz in der Innenstadt-Ost.
Foto: Stadt Karlsruhe (Müller-Gmelin).

SP-1: Stadtklimatische Aspekte in Flächennutzungs- und Landschaftsplan (vorher: Systematische Berücksichtigung stadtklimatischer Aspekte in Planungsprozessen: Flächennutzungsplan/Landschaftsplan)

Die Fortschreibung des Flächennutzungsplans (FNP 2030) wurde 2012 eingeleitet. Ein erklärtes Ziel für das Verfahren war damals schon, den Aspekt der Klimaanpassung in besonderer Weise zu berücksichtigen. Dazu gehören in erster Linie die Sicherung klimawirksamer Freiräume und Kaltluftentstehungsgebiete, die Kennzeichnung klimabedeutsamer Quartiere für weitere Maßnahmen sowie eine gezielte Weiterentwicklung von raumbedeutsamen Kaltluftentstehungsgebieten. Im September 2012 fand als Bestandteil der frühzeitigen Beteiligung ein erstes Fachforum Klima statt, das zugleich die Abschlussveranstaltung des ExWoSt-Modellvorhabens (Experimenteller Wohnungs- und Städtebau) markierte, das sich mit hitzebelasteten Quartieren auseinandersetzt. In der Fortschreibung des FNP 2030 wurde erstmals eine Signatur für „klimatisch belastete Gebiete mit Handlungspriorität“ übernommen. Die Daten stammen aus dem Städtebaulichen Rahmenplan Klimaanpassung (2015) (SP-4: Städtebaulicher Rahmenplan Klimaanpassung).

Auch bei der aktuellen Fortschreibung des Landschaftsplans (LP 2030) bilden die Themenbereiche Klimawandel und (klimawirksamer) Grünflächenverbund Schwerpunkte. Im „Handlungsprogramm Freiraumstruktur und Landschaftserleben“ des Landschaftsplans wurde eine „Verbesserung der klimatischen Bedingungen“ als eine der Maßnahmen zur Verbesserung des Wohnumfelds genannt, entsprechende Siedlungsbereiche in der Karte gekennzeichnet und im Textteil erläutert. Klimatische Aspekte werden darüber hinaus in der Analyse „Schutzgut Gesundheit und Wohlbefinden der Menschen“ sowie „Schutzgut Klima/Luft“ beschrieben und verortet.

Die Fortschreibung des Landschaftsplanes 2030 ist nach Beschluss der Verbandsversammlung des Nachbarschaftsverbandes Karlsruhe (NVK) im März 2020 abgeschlossen und der Plan auf der Webseite des NVK veröffentlicht. Der LP ist als eigenständiger Fachplan zwar nicht rechtsverbindlich, seine Inhalte sind aber in Planungsverfahren zu berücksichtigen. Die Umsetzung vorgeschlagener Maßnahmen soll durch die genannten Akteure, insbesondere die Kommunen (hier Stadt Karlsruhe), Landnutzer und Planungsträger angegangen werden.

Zu gegebener Zeit soll ein Monitoring zum Zustand der Landschaft und der Umsetzung des LP erfolgen. Auf dieser Basis kann der NVK inhaltliche oder teilräumliche Vertiefungen bzw. Fortschreibungen angehen.

Der Beschluss des FNP 2030 durch die Verbandsversammlung des NVK wird bis Ende 2020 erwartet. Hier ist ebenfalls eine Bereitstellung im Internet mit interaktiver Nutzungsmöglichkeit vorgesehen.

Die Planwerke sind bei der Aufstellung zukünftiger Bebauungspläne heranzuziehen, die Planungen müssen aus FNP und LP entwickelt sein, das Thema Klimaanpassung ist somit zwingend im Rahmen der Abwägung zu beachten. Die Berücksichtigung der Aspekte zur Klimaanpassung bei Planungen, die aus FNP oder LP entwickelt werden, ist daher eine Daueraufgabe.

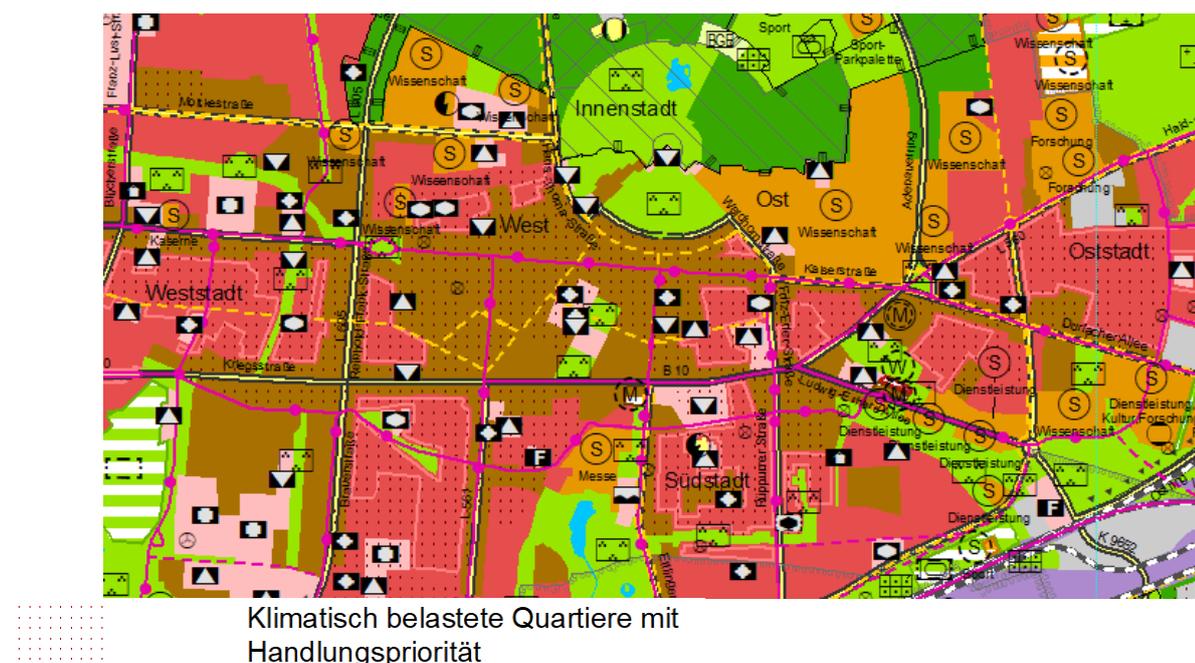


Abbildung 40: Signatur „Klimatisch belastete Quartiere mit Handlungspriorität“ im Flächennutzungsplan. Quelle: FNP 2030.



Abbildung 41: Signatur „Verbesserung der klimatischen Bedingungen“ im Landschaftsplan. Quelle: LP 2030.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Nachbarschaftsverband Karlsruhe, Planungsstelle Nachbarschaftsverband Karlsruhe (Stadtplanungs- und Gartenbauamt Karlsruhe)
An Umsetzung beteiligt	HHP HAGE+HOPPENSTEDT PARTNER Bau- und Planungsämter der Mitgliedsgemeinden, Umwelt- und Arbeitsschutz sowie Wirtschaftsförderung der Stadt Karlsruhe
Zeitbedarf für die Umsetzung	Die Umsetzung erfolgte im Rahmen der Fortschreibung des Flächennutzungsplans und der zeitgleichen Fortschreibung des Landschaftsplans. Es kann daher kein präziser zeitlicher Aufwand alleine für den Aspekt „Klima“ genannt werden. Für die Darstellung und Beschreibung im FNP kann der Aufwand als gering eingestuft werden, da auf die Erkenntnisse des Städtebaulichen Klimaanpassungsplanes der Stadt Karlsruhe zurückgegriffen werden konnte. Für die Recherche, Analyse, Kartendarstellungen und textlichen Beschreibungen zum Thema Klimaanpassung im Landschaftsplan betrug der Aufwand viele Arbeitswochen.
Kosten	siehe Zeitbedarf
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	Das Thema wurde im Rahmen der Beteiligung sowohl der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange als auch der Öffentlichkeit mitbehandelt. Gemeinderatsbeschluss, abschließender Beschluss der Verbandsversammlung zum FNP 2030 und LP 2030
Hindernisse	Verzögerungen entstanden durch das deutlich länger als ursprünglich geplante Verfahren zur Fortschreibung. Diese standen jedoch in keinem Zusammenhang mit dem Thema Klima.
Erfolg/Bewertung	erste Erfolge: Bebauungspläne Oberer Säuterich, Durlach, Zukunft Nord, Nordstadt und Zentrum III in Neureut; siehe auch SP-2, SP3, SP-6. Ebenso siehe SP-5.
Empfehlungen für die Nachahmung	Da der Flächennutzungsplan noch nicht genehmigt ist, ist es noch etwas früh für eine Bewertung, aber insgesamt erscheint das Vorgehen mit den gewählten Darstellungen richtig und zielführend. Der Landschaftsplan ist inzwischen mit seinen Darstellungen zur Klimaanpassung gültig, das Thema ist somit für weitere Planungen gesetzt.
Webseite	www.nachbarschaftsverband-karlsruhe.de/b3/fnp_2030.de
Umsetzungsstand	nahezu abgeschlossen Der Landschaftsplan wurde im März 2020, der Flächennutzungsplan im Dezember 2020 beschlossen. Die Genehmigung des Flächennutzungsplans durch das Regierungspräsidium Karlsruhe wird voraussichtlich im Jahr 2021 erfolgen. Der Vorsatz, die Ziele zur Klimaanpassung einzuarbeiten, konnte in beiden Planwerken umgesetzt werden.

SP-2: Stadtklimatische Aspekte bei Bebauungsplänen (vorher: Systematische Berücksichtigung stadtklimatischer Aspekte in Planungsprozessen: Bebauungspläne)

Über Bebauungspläne können Klimaanpassungsmaßnahmen bei neuer Bebauung verpflichtend vorgeschrieben werden. Bei Neuplanungen können so auf Grundlage des Baugesetzbuches Vorschriften gemacht werden, um die Auswirkungen einer neuen Bebauung auf das Lokalklima möglichst gering zu halten und so der Klimaanpassung gerecht zu werden.

Die Klimaanpassung wird in Karlsruhe systematisch in Bebauungsplanverfahren berücksichtigt, in den Stellungnahmen zu Umweltbelangen gesondert betrachtet und ist Teil der Abwägung.

Für detaillierte Analysen der Auswirkungen einer Planung werden gesonderte Klimagutachten und mikroskalige Modellierungen durchgeführt. Konkrete Maßnahmen im Rahmen der Bauleitplanung sind:

Freihalten von „Durchlüftungsschneisen“

Bei der Planung wird soweit wie möglich bei der Anordnung der Baubereiche darauf geachtet, dass eine gute Durchlüftung des Baugebiets gewährleistet ist. Dieser Belang wird schon seit Jahrzehnten als klassische Fragestellung zum Stadtklima berücksichtigt, gewinnt allerdings durch die bereits beobachteten und die erwarteten Klimaänderungen zusätzliche Bedeutung.

Pflanzgebote und Grünerhalt

Der vorhandene Baum- und Gehölzbestand wird soweit wie möglich erhalten. Wo immer dies fachlich möglich ist und Flächen zur Verfügung stehen, werden an Straßen, öffentlichen und privaten Parkplätzen sowie auf privat und öffentlich genutzten Freiflächen Pflanzgebote für Bäume erlassen. Besonderer Wert wird auf ausreichend große Baumgruben und gegebenenfalls eine automatische Bewässerung gelegt. Nur so können sich die Gehölze optimal entwickeln und die an sie gestellten Anforderungen erbringen.

Anlage von Grünflächen und Verbot von Schottergärten

Für Flächen ohne Bebauung beziehungsweise notwendige befestigte Nutzflächen und Einbauten wird gemäß §9 Landesbauordnung Baden-Württemberg eine Begrünungspflicht gesetzlich vorgeschrieben. Darüber hinaus schränkt die Stadt Karlsruhe die zulässigen Verwendungszwecke der Freiflächen ein, sodass mehr Fläche zu begrünen ist. Zum Beispiel können in Verbindung mit einem Mobilitätskonzept geringere Stellplatzschlüssel festgeschrieben werden als von der Landesbauordnung vorgesehen, was zur Verringerung von Versiegelung beiträgt. Diese Maßnahme ist im Klimaschutzkonzept 2030 verankert, wirkt sich aber auch positiv auf die Klimaanpassung aus (siehe auch Maßnahme V-4: Reduzierung von Stellplätzen zugunsten von Frei- und Grünräumen).

Durch die Novelle des Naturschutzgesetzes Baden-Württemberg vom Juli 2020 ist die Anlage von Schottergärten explizit unzulässig („Schotterungen zur Gestaltung von privaten Gärten sind grundsätzlich keine andere zulässige Verwendung im Sinne des § 9 Absatz 1 Satz 1 LBO. Gartenflächen sollen ferner wasseraufnahmefähig belassen oder hergestellt werden.“ – Gesetz zur Änderung des Naturschutzgesetzes und des Landwirtschafts- und Landeskulturgesetzes § 21a). In den städtischen Bebauungsplänen wird in den örtlichen Bauvorschriften die Anlage von Schottergärten untersagt, was durch die Novelle des Naturschutzgesetzes noch einmal rechtlich abgesichert wurde: „Vorgärten und Mietergärten sind mit Ausnahme erforderlicher Zufahrten und Hauszugängen sowie möglicher Nebenanlagen vollflächig als Vegetationsflächen anzulegen, das heißt zu bepflanzen oder einzusäen. Die Benutzung als Arbeits-, Abstell- oder Lagerflächen ist nicht zulässig. Das Anlegen von Schotter-, Kies-, Splitt- und vergleichbaren Flächen ist unzulässig.“

Dachbegrünung und „Karlsruher Mischung“

Dachbegrünungen tragen auf mehrfache Weise zur Verbesserung des Kleinklimas bei. Gründächer erwärmen sich bei Sonneneinstrahlung nicht so stark wie künstliche Oberflächen und kühlen abends schneller ab. Durch ihre Fähigkeit, Niederschlagswasser zu speichern, steht dieses Wasser der Verdunstung zur Verfügung. So puffern Gründächer außerdem Abflussspitzen ab, verhindern, dass das Wasser direkt in die Kanalisation abfließt und Abwassersystem und Kläranlagen belastet.

Die extensive Begrünung von Flachdächern (und schwach geneigten Dächern bis 15° Neigung) ist seit etwa dreißig Jahren Inhalt der Festsetzungen in Bebauungsplänen im ganzen Stadtgebiet. Dort, wo die Festsetzung in älteren Bebauungsplänen fehlt, soll sie durch ergänzende Grünsatzungen (Maßnahme SG-6: Grünsatzung) nachgeführt werden. Dabei hat die Dicke des Dachbegrünungssubstrats 12 cm im gesetzten Zustand zu betragen. In der Regel wird zudem eine Mischung aus Kräutern festgesetzt, die ökologische und naturschutzfachliche Belange berücksichtigt. Diese „Karlsruher Mischung“ ist eine Saatgutmischung mit heimischen Arten, die folgende Anforderungen erfüllt, um die besondere Eigenart der Karlsruher Flora zu erhalten und zu stärken:

- Es werden nur Arten verwendet, die im Stadtgebiet von Karlsruhe natürlicherweise vorkommen.
- Es werden nur Arten verwendet, die ohne tiefergehende Kenntnisse leicht zu bestimmen sind und nicht mit einer ähnlichen Art verwechselt werden können.
- Arten, die aus naturschutzfachlicher Sicht besonders bedeutsame Standorte bzw. besonders wertvolle Biotope anzeigen, werden nicht verwendet.



Abbildung 42: Extensive Dachbegrünung, eine Gebäudestellung, die die Durchlüftung erlaubt, begrünte Hinterhöfe und im Vordergrund die Parkfläche des Cityparks in Karlsruhe-Südost. Foto: Stadt Karlsruhe, Presse- und Informationsamt (Fränkle).

Des Weiteren wird die Begrünung der Dächer von Tiefgaragen und unterbauten Flächen über Festsetzungen im Bebauungsplan vorgeschrieben: Die Dicke des Begrünungsaufbaus (durchwurzelbares Substrat) beträgt bei Tiefgaragendächern in der Regel 60 cm und muss sich im Bereich von Baumpflanzungen auf 100 cm erhöhen. Für Baumstandorte werden auch Aussparungen in den Tiefgaragen festgesetzt, damit die Bäume Anschluss an den gewachsenen Boden erhalten.

Beispiele für begrünte Flachdächer aufgrund von Festsetzungen finden sich in der südwestlichen Untermühsiedlung auf dem dm-Unternehmensgebäude und auf den Dächern der Wohngebäude im Stadtquartier Karlsruhe-Südost. Daneben sind insgesamt rund 60.000 m² Fläche auf Flachdächern von städtischen und öffentlichen Gebäuden begrünt.

Fassadenbegrünung

Fassadenbegrünung ist ein geeignetes Mittel, um in beengten Innenstadtbereichen auf wenig Fläche viel Grünmasse unterzubringen. Begrünte Fassaden haben eine ähnliche Wirkung wie die Gründächer. Sie wirken sich positiv auf die Energiebilanz des Gebäudes aus. In ihrer Umgebung verbessern Kletterpflanzen die klimatischen Bedingungen und wirken positiv auf die Luftqualität (insbesondere Feinstaub).

Kletterpflanzen sind darüber hinaus ein leistungsfähiges Gestaltungsmittel und bieten Rückzugsraum für Tiere, insbesondere Vögel. Für ungegliederte Fassaden mit mehr als 50 m² geschlossener Wandfläche wird bisher in Einzelfällen Fassadenbegrünung im Bebauungsplan festgesetzt (siehe Maßnahme SG-2: Beispielhafte Anwendung neuer Wege der Gebäudebegrünung („Vertical Gardens“)).

Versickerung

Wo es die Versickerungsfähigkeit der Böden zulässt, wird die vollständige Versickerung bzw. Verwendung von Niederschlagswasser auf den jeweiligen Baugrundstücken über die Festsetzung im Bebauungsplan zwingend vorgeschrieben. Im öffentlichen Raum wird beispielsweise die Lage von Versickerungsmulden im Rahmen des Freiraumkonzepts abgestimmt und integriert. In den Festsetzungen von Bebauungsplänen wird die Verwendung versickerungsfähiger Materialien dort vorgeschrieben, wo eine Befestigung unbedingt notwendig ist. Ziel ist es, die Versickerung von Wasser in den Boden und folglich die Verdunstung aus dem Boden zu erhöhen. Um die Entscheidung für Retentionsdächer zu erleichtern, sind die Höhen, die hierdurch zusätzlich entstehen, nicht auf die festgesetzten Wandhöhen anzurechnen („Wandhöhenbonus“ für Retentionsdächer). Eine entsprechende Formulierung wird seit mehreren Jahren in die Bebauungspläne aufgenommen: „Zur Erhöhung der Wasserrückhaltefunktion kann die Wandhöhe um das Maß der Drän-/Retentions- und Filterschicht erhöht werden.“ Zum Thema Versickerung und Regenwassermanagement siehe auch Maßnahmen EW-1: Konsequente Berücksichtigung der Starkregenproblematik und Überflutungsvorsorge in Planungsverfahren und EW-2: Breitere Umsetzung des Konzepts multifunktionaler Flächennutzungen.

Albedo

Der Begriff Albedo beschreibt das Verhältnis von reflektierter zu einfallender Strahlung und ist ein Maß für das Rückstrahlvermögen einer Fläche. Helle Flächen haben ein hohes Rückstrahlvermögen, dunkle Flächen ein niedriges, da letztere mehr Strahlung absorbieren. Im städtebaulichen Bereich bedeutet dies, dass helle Fassadenfarben die übermäßige Aufheizung von Gebäuden verhindern. Einerseits soll die Aufnahme und verzögerte Abgabe von Wärme von Gebäuden in den Straßenraum möglichst gering sein, andererseits soll nicht zu viel kurzweilige Strahlung im Straßenraum abgegeben werden. Entsprechende Vorgaben, beispielsweise zum Hellbezugswert der Fassadenfarben, vereinbart die Stadt über städtebauliche Verträge mit den Vorhabenträgern.

Beispielhafter Bebauungsplan

Ein gelungenes Beispiel für umfangreiche Klimaanpassungsmaßnahmen ist der Bebauungsplan für die Gewerbefläche Technologiepark. Dort wurde unter anderem eine umfangreiche Durchgrünung und eine enge Verzahnung von Bebauung und Grünraum vorgesehen und es wurden zahlreiche grünordnerische Festsetzungen für die Baugrundstücke (Dachbegrünung, Fassadenbegrünung, Pflanzgebote, grüne Blockinnenräume, Vorgärten, Pflanzlisten, Ausschluss invasiver Arten) getroffen. Auch eine Fassadengestaltung mit hellen Farben wird vorgeschrieben. Es ist angedacht, den westlichen Teil des Grünzugs in der Emmy-Noether-Straße mit standortgerechten Bäumen in einer über das übliche Maß hinausgehenden Größe zu bepflanzen und gärtnerisch hochwertig anzulegen. Nach den Vorgaben der Stadt – vertraglich abgesichert – ist eine private Herstellung, Unterhaltung und Finanzierung dieser öffentlichen Grünfläche vorgesehen. Die an Binnenparks angrenzenden Grundstücke entwässern in die multifunktional gestalteten Binnenparks (Versickerungsmulden, CEF-Flächen für Eidechsen, Erholungs- und Bewegungsflächen für die Nutzer des Technologieparks). Die schadfreie Versickerung von unbelastetem Regenwasser im Gebiet wird geleistet.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Stadtplanungsamt
An Umsetzung beteiligt	Gartenbauamt, Umwelt- und Arbeitsschutz
Zeitbedarf für die Umsetzung	projektabhängig
Kosten	projektabhängig
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	Das Thema Klimaanpassung ist seit der Novelle des Baugesetzbuches 2011 in die Abwägung mit aufzunehmen und wird seitdem in jedem Bebauungsplan-Verfahren mitbehandelt. Ein Kapitel zu Klimaschutz und Klimaanpassung wird in jeden Bebauungsplan aufgenommen.
Hindernisse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zielkonflikte zwischen konkurrierenden Nutzungsansprüchen ▪ Vorbehalte technischer und gestalterischer Art bei der Umsetzung (zum Beispiel Fassadenbegrünung wird im Gegensatz zur Dachbegrünung selten umgesetzt) ▪ Vorbehalte der Vorhabenträger gegenüber Maßnahmen zur Klimaanpassung in Bezug auf Mehrkosten und gestalterische Aspekte (unter anderen bei Fassadenbegrünung und Fassadenfarben) ▪ Schwierigkeiten bei der Pflege von Gründächern, insbesondere bei Kombinationen von Dachbegrünung mit Photovoltaikanlagen
Erfolg/Bewertung	zahlreiche umgesetzte Beispiele im Stadtgebiet

Empfehlungen für die Nachahmung	ämterübergreifend abgestimmte und in der Umsetzung erprobte Textbausteine als Standard-Formulierung in Bebauungsplänen und städtebaulichen Verträgen verwenden.
Webseite	
Umsetzungsstand	laufend/kontinuierlich

Ausblick	
<p>Die Maßnahme wird mit dem Ziel weitergeführt, die Klimaanpassung in den Bebauungsplänen zu stärken und die Maßnahmen, die der städtebauliche Rahmenplan Klimaanpassung vorsieht, umzusetzen. Es wird eine ständige Überprüfung der laufenden Vorgehensweisen auf Wirkung und Eignung erfolgen. Zu bestimmten Aspekten ist eine Vertiefung geplant:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Stadt Karlsruhe muss ein einheitliches Vorgehen zu Prioritäten und Forderungen mit Blick auf potentielle Konfliktfelder bei der Kombination von Maßnahmen zur Klimaanpassung, zum Teil auch zum Klimaschutz, entwickeln. Das gilt beispielsweise hinsichtlich Photovoltaik in Fassaden und Fassadenbegrünung. Grundsätzlich kann auch die Möglichkeit genutzt werden, unterschiedliche Vorgaben je nach Ausrichtung der Fassade zu treffen. ▪ Eine Optimierung der Kombination von Photovoltaik und Dachbegrünung ist in Hinblick auf Substratstärke, Substratart und Artenzusammensetzung geplant, um die bestmögliche Kombination in Hinblick auf Mikroklima, Biodiversität und Pflege zu identifizieren. Es sollen Experimente mit verschiedenen Kombinationen durchgeführt werden, um praktische Erfahrungen zu sammeln. Zukünftig soll die Ermöglichung von Dächern mit zusätzlichen Retentionsfeldern Standard werden (siehe auch Maßnahme EW-1: Konsequente Berücksichtigung der Starkregenproblematik und Überflutungsvorsorge in Planungsverfahren). ▪ Auch die Fassadenbegrünung soll Standard werden. In Bebauungsplänen wird daher vermehrt festgesetzt. Eine weitere Konkretisierung der Vorgaben ist geplant, damit geeignete Fassaden, Mauern, Pergolen und dergleichen flächig mit ausdauernden Kletterpflanzen begrünt werden müssen. ▪ Helle Fassaden- und Oberflächenfarben beziehungsweise die Verwendung so genannter „cool colors“, die trotz dunkler Farbe eine hohe Albedo aufweisen, soll als Standard in städtebauliche Verträge aufgenommen werden. ▪ Bei Baumpflanzungen soll angesichts der lang andauernden Trockenheit der vergangenen Jahre vermehrt eine automatische Bewässerung vorgesehen werden. Außerdem ist ein großzügig bemessener Wurzelraum an den Baumstandorten notwendig, damit die Bäume Hitze und Trockenheit besser überstehen. ▪ Ein übergeordnetes Ziel für Karlsruhe ist es, Grünbereiche vom Einzelbaum bis zum Stadtwald zu vernetzen und grüne Korridore von den dicht bebauten Wohngebieten über Alleen, Parks bis in den Wald zu schaffen. Beispiele, wo dies bereits geschehen ist, sind vorhanden. Eine Optimierung und Erweiterung der Grünvernetzung ist wichtig. Dies ermöglicht der Bevölkerung, gerade bei Hitzeperioden Grünstrukturen aufzusuchen. Die Frage „Wie greift der neue Bebauungsplan über auf benachbarte Gebiete?“ soll zukünftig Abprüfungspunkt bei der frühen Abstimmung mit den technischen Ämtern werden (Vorverfahren nach dem Planungsauftrag durch den Planungsausschuss oder öffentlichem Aufstellungsbeschluss durch den Gemeinderat). Der Aspekt der Grünvernetzung soll so noch stärker im zeichnerischen Teil von Bebauungsplänen beziehungsweise beigefügten Fachplänen wie dem Grünordnungsplan und auch in städtebaulichen Wettbewerben Berücksichtigung finden. ▪ Zur Sicherung und zum Erhalt von „Grüninseln“ im Stadtgebiet wie z. B. den Pocket-Parks, die in dem Städtebaulichen Rahmenplan Klimaanpassung angedacht sind, müssen zahlreiche Bebauungspläne im Innenstadtbereich ergänzt oder neu aufgestellt werden. Hierzu siehe auch Maßnahme SG-6: Grünsatzung. 	
Zielgröße und Zeithorizont	Daueraufgabe
Erforderliche Ressourcen	bestehendes Fachpersonal im Rahmen von Bebauungsplanverfahren; Für spezielle Fragestellungen sind die erforderlichen Ressourcen noch nicht absehbar.

SP-3: Stadtklimatische Aspekte bei städtebaulichen Wettbewerben (vorher: Systematische Berücksichtigung stadtklimatischer Aspekte in Planungsprozessen: Städtebauliche Wettbewerbe)

Städtebauliche Wettbewerbe sind Wettbewerbe von konkurrierenden Stadtplanungsbüros, oftmals in Kooperation mit Verkehrs- und Landschaftsplanern, um für eine anstehende städtebauliche Planung den bestmöglichen Entwurf zu finden. Sie kommen immer dann zum Einsatz, wenn das Planungsgebiet besonders groß oder besonders bedeutend für ein Stadtquartier ist.

In die Auslobungen beziehungsweise Ausschreibungen von städtebaulichen Wettbewerbsverfahren werden die Ziele der Stadt zur Klimaanpassung aufgenommen sowie auf die übergeordneten Planwerke – Flächennutzungsplan, Räumliches Leitbild und Städtebaulicher Rahmenplan Klimaanpassung – explizit hingewiesen.

Die Berücksichtigung des Themas Klimaanpassung wird bei der Erarbeitung des Wettbewerbsentwurfs – in Abhängigkeit von der jeweiligen Aufgabenstellung – gefordert und ist Bestandteil der Auslobung/Ausschreibung. Der planerische Umgang mit den in der Aufgabenstellung formulierten klimatischen Anforderungen gehört zu den Bewertungskriterien des Wettbewerbs und wird im Rahmen der Wettbewerbsvorprüfung überprüft. Das Preisgericht beziehungsweise die Jury des Wettbewerbs erhält den Vorprüfbericht für die spätere Beurteilung. Die Gewichtung und gegebenenfalls auch Präzisierung des Kriteriums zur Klimaanpassung ist stark abhängig von der jeweiligen Aufgabenstellung und erfolgt durch das Preisgericht beziehungsweise die Jury des Wettbewerbs.

Als jüngste Beispiele für städtebauliche Wettbewerbe mit klimatischen Anforderungen sind zu nennen:

- Städtebauliches Entwicklungskonzept Ettlinger Tor
- Wohnquartier Esslinger und Heidenheimer Straße in Grünwettersbach
- Rahmenplan Neureut Zentrum III
- Rahmenplan Oberer Säuterich in Durlach Aue
- Rahmenplan Zukunft Nord in der Nordstadt

Beispiel Wohnquartier in Durlach-Aue (Oberer Säuterich)

Das Verfahren zum städtebaulichen Entwurf Oberer Säuterich kann exemplarisch für den Umgang mit Anforderungen an die Klimaanpassung bei städtebaulichen Wettbewerben für neue Wohnquartiere aufgeführt werden. In der Ausschreibung wurde explizit auf die klimatischen und energetischen Zielsetzungen entsprechend des Klimaanpassungsplans hingewiesen, der die zukünftige Siedlungsfläche „Oberer Säuterich“ als Potenzialfläche für eine klimaoptimierte Bebauung ausweist.

Als klimatisch wirksame gestalterische Maßnahmen wurden z. B. Grün- und Wasserflächen, Baumanpflanzungen, grüne Parkierung, Verschattung von Parkplatzflächen, Straßen, Plätzen und Gebäuden, sommerlicher Wärmeschutz, Dachbegrünung oder die Erhöhung der Oberflächen-Albedo (Reflexion) genannt, und es wurde auf die notwendige Kaltluftzufuhr aus den das Gebiet umgebenden Freiräumen in das neue und das vorhandene Wohngebiet hingewiesen.

Außerdem wurde als weiteres wesentliches Ziel wassersensitiver Stadtplanung eine Bewirtschaftung der Niederschlagsabflüsse genannt, die dem Wasserhaushalt des unbebauten Gebietes entspricht, den üblichen Entwässerungskomfort bietet und verlässliche Überflutungsvorsorge bei Starkniederschlägen leistet sowie Folgen aus Klimaveränderungen insbesondere im Hinblick auf Hitze- und Trockenperioden minimiert.



Abbildung 43: Rahmenplan Oberer Säuterich, Stand Mai 2019; Abbildung: K9 Architekten, faktorgruen, ModusConsult für Stadt Karlsruhe.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Stadtplanungsamt
An Umsetzung beteiligt	Die Formulierung der Aufgabenstellung bei Wettbewerben des Stadtplanungsamtes erfolgt unter Beteiligung der involvierten Ämter abhängig von der jeweiligen Aufgabe. Bei der Formulierung von klimatischen Anforderungen wird der Umwelt- und Arbeitsschutz einbezogen, gleiches gilt für die Vorprüfung. Ein Preisgericht bzw. eine Jury übernimmt die Wettbewerbsentscheidung. Darunter sind Fachleute, die die gleiche Profession wie die Wettbewerbsteilnehmenden aufweisen müssen, Vertreter aus Gemeinde- oder Ortschaftsrat und Berater (zum Beispiel der Bürgerverein).
Zeitbedarf für die Umsetzung	abhängig von der Größe des Verfahrens
Kosten	Kosten für die Wettbewerbsdurchführung sind abhängig von der Größe des Wettbewerbsgebiets, den Anforderungen und der Größe des Verfahrens (Anzahl der Teilnehmer, Größe des Preisgerichts/der Jury, Erfordernis einer EU-weiten Ausschreibung etc.). Das eigentliche Thema Klimaanpassung erzeugt dabei nur ganz geringfügig zusätzliche Kosten, auch dies ist abhängig von der konkreten Gebietspezifika.
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abstimmung der Aufgabe mit den jeweils involvierten Ämtern und dem beteiligten Dezernat, im Weiteren dann mit dem Preisgericht bzw. der Jury ▪ Abstimmung zum Verfahren und zur späteren Planung im Planungsausschuss
Hindernisse	Beteiligungsprozesse erfordern mehr Zeit und verursachen höhere Kosten.
Erfolg/Bewertung	Im Wettbewerbsprozess selbst ist der Erfolg nicht bewertbar, erst wenn eine entsprechende Umsetzung erfolgt ist.

Empfehlungen für die Nachahmung	Insgesamt wird es als hilfreich angesehen, das Thema Klimaanpassung bereits beim Wettbewerbsverfahren (als Vorbereitung für alle weiteren Planungsschritte und -verfahren) von Anfang an mitzudenken.
Webseite	www.karlsruhe.de/b3/bauen/projekte/wettbewerbe.de
Umsetzungsstand	in Umsetzung (projektabhängig)

Ausblick

Eine Optimierung des Verfahrensablaufs ist vorgesehen. Klimaanpassungsbelange sollen als wichtiges Kriterium bereits in die Ausschreibung von Wettbewerben einfließen. Das Gleiche gilt für Aspekte des Starkregenschutzes und Regenwasserkonzepte (siehe Maßnahme EW-2: Breitere Umsetzung des Konzepts multifunktionaler Flächennutzungen) sowie die Grünvernetzung (siehe SP-2: Stadtklimatische Aspekte bei Bebauungsplänen (vorher: Systematische Berücksichtigung stadtklimatischer Aspekte in Planungsprozessen: Bebauungspläne). Bisher spielt Klimaanpassung gegenüber gestalterischen Aspekten bei Juryentscheidungen zu Wettbewerben häufig eine untergeordnete Rolle. Gebäudestellung, Grünanteil, Aufenthaltsqualität und weitere klimarelevante Parameter sollen bei Juryentscheidungen zukünftig ein größeres Gewicht erhalten. Dies intendiert auch die Maßnahme SP-8: Beratung von Vorhabenträgern und Bauherren.

Zielgröße und Zeithorizont	alle zukünftigen städtebaulichen Wettbewerbe, Daueraufgabe
Erforderliche Ressourcen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ bestehendes Fachpersonal ▪ In Bezug auf Juryentscheidungen müssen die verantwortlichen Personen sensibilisiert werden.

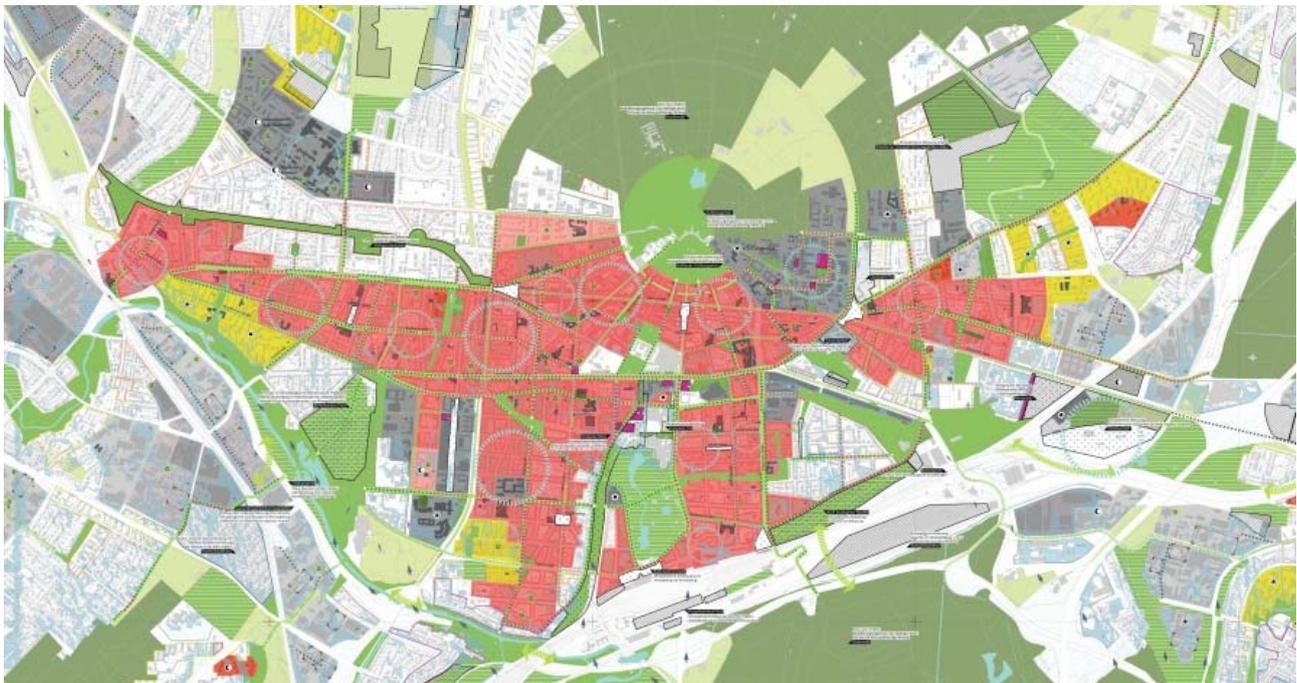
SP-4: Städtebaulicher Rahmenplan Klimaanpassung

Der Städtebauliche Rahmenplan Klimaanpassung aus dem Jahr 2015 weist für die verschiedenen Stadtstrukturtypen im Karlsruher Stadtgebiet jeweils geeignete Maßnahmen zur Klimaanpassung aus. Der Gemeinderat hat am 24. März 2015 den Rahmenplan als „sonstige städtebauliche Planung“ nach § 1 Abs. 6, Nr. 11 BauGB beschlossen. Er ist damit bei der Abwägung im Rahmen der Bauleitplanung zu berücksichtigen. Er dient zudem als Grundlage bei der Auswahl von Gebieten für städtebauliche Sanierungsmaßnahmen bzw. für den Stadtbau und soll auch bei sonstigen planerischen Maßnahmen, wie zum Beispiel städtebaulichen Wettbewerben, berücksichtigt werden.

Erstens wurden so genannte klimatische Hot-Spots für zwölf verschiedene Stadtstrukturtypen ermittelt, die aus Stadtquartieren ähnlicher Funktionsweisen bestehen und hinsichtlich ihrer Stabilität und Dynamik typisiert werden können. Hierdurch werden über die klassischen kernstädtischen Blockrandquartiere hinaus auch sämtliche weitere Stadtbausteine Karlsruhes wie Zeilenbebauungen, Gewerbegebiete und Einfamilienhaussiedlungen in die Überlegungen einbezogen.

Zweitens erfolgte die Identifizierung der Hot-Spots nicht alleine auf der Basis von Informationen über den Stadtklimawandel, sondern durch deren Kombination mit relevanten nicht-klimatischen Faktoren wie dem demographischen Wandel oder der Erreichbarkeit und bioklimatischen Aufenthaltsqualität von Grünflächen. Der Rahmenplan verfolgt also einen integrativen, multiattributiven Ansatz, der einen Mehrwert gegenüber eindimensionalen, einzig auf klimatischen Informationen beruhenden Vorgehensweise darstellt.

Ein Ziel des Rahmenplans ist neben anderen die Neueinrichtung beziehungsweise Sicherung von so genannten Pocket-Parks, also kleinen Grüninseln in der Stadt. Der Plan weist bereits eine Vielzahl von „Pocket-Parks“ aus, diese müssen jedoch nochmals systematisch erhoben, gegebenenfalls geclustert und vermutlich auch noch ergänzt werden. Diesen Aspekt adressiert die in Erarbeitung befindliche Grünsatzung (Maßnahme SG-6: Grünsatzung). Nach baurechtlicher Untersuchung ist dies nur durch eine Vielzahl an Bebauungsplänen umsetzbar.



Neueinrichtung von Pocket-Parks

Abbildung 44: Der städtebauliche Rahmenplan Klimaanpassung in der Übersicht. Darstellung: berchtoldkrass space&options für Stadt Karlsruhe.

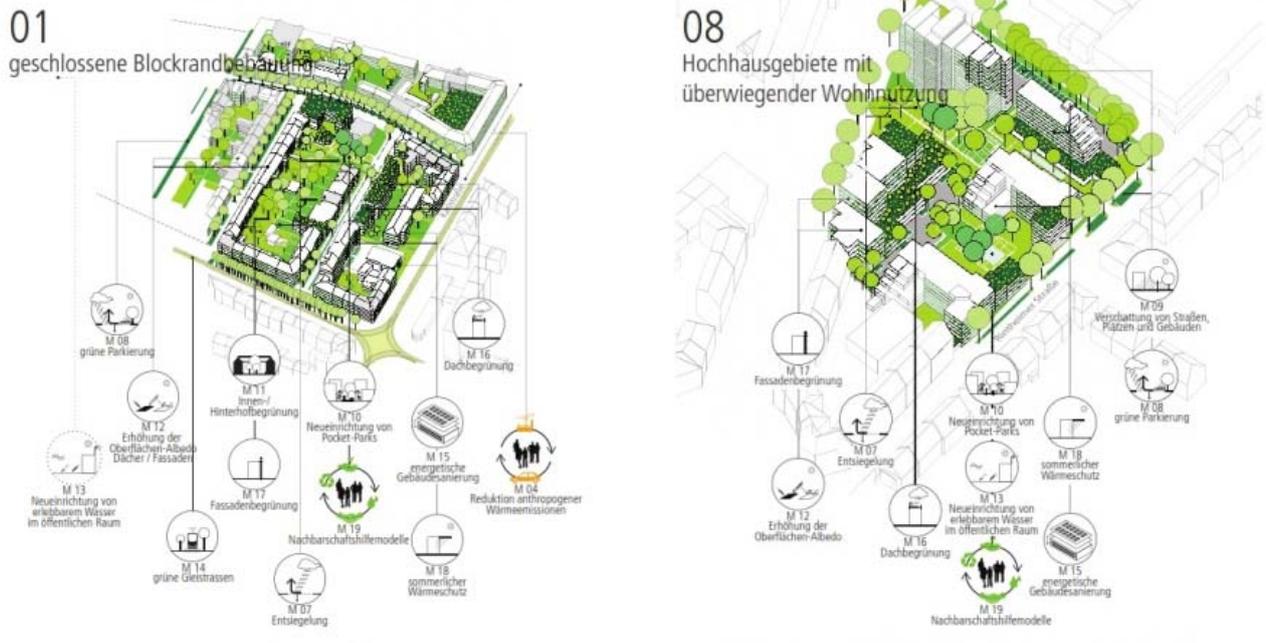


Abbildung 45: Im Städtebaulichen Rahmenplan vorgeschlagene Maßnahmen für die Stadtstrukturtypen der geschlossenen Blockrandbebauung und der Hochhausgebiete. Visualisierungen: berchtoldkrass space&options für Stadt Karlsruhe.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Stadtplanungsamt
An Umsetzung beteiligt	beteiligte städtische Dienststellen: Gartenbauamt, Umwelt- und Arbeitsschutz, Tiefbauamt, Liegenschaftsamt, Wirtschaftsförderung; externes Büro berchtoldkrass space&options
Zeitbedarf für die Umsetzung	2012 – 2014
Kosten	<ul style="list-style-type: none"> rund 80.000 Euro für die Erarbeitung durch ein externes Büro Die Erarbeitung des Rahmenplans wurde als anwendungsorientiertes Forschungsprojekt vom Land Baden-Württemberg im Rahmen des Förderprogramm KLIMOPASS unterstützt und gefördert.
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	Vorstellung und Diskussion sowohl im Planungsausschuss als auch in zwei Stadtbauforen, Beschluss im Gemeinderat
Hindernisse	Die Herausforderung liegt in der Umsetzung des Städtebaulichen Rahmenplans Klimaanpassung. Einzelne Maßnahmen können sehr planungs- und damit personal- und kostenintensiv sein.
Erfolg/Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> Beachtung bei der Fortschreibung des Flächennutzungsplanes und der Aufstellung von allen neuen Bebauungsplänen, der Ausweisung von Sanierungsgebieten und der Erarbeitung von Einzelbauvorhaben Vorbild des Rahmenplans für eine Vielzahl an Kommunen über die Bundesgrenzen hinaus
Empfehlungen für die Nachahmung	Der Prozess lief vorbildlich.
Webseite	www.karlsruhe.de/b3/bauen/projekte/klimaanpassung.de
Umsetzungsstand	<p>abgeschlossen</p> <p>Der Städtebauliche Rahmenplan Klimaanpassung ist die Grundlage für Planwerke und konkrete Maßnahmen. Die lokale Umsetzung findet in konkreten Verfahren und Maßnahmen statt (siehe hierzu die weiteren Steckbriefe im Handlungsfeld Stadtplanung und Städtebau).</p>

SP-5: Klimatische Entlastung hitzebelasteter Stadtquartiere, Sanierungsgebiete

Ausgehend von den Ergebnissen und Empfehlungen des „Städtebaulichen Rahmenplans Klimaanpassung“ (siehe SP-4: Städtebaulicher Rahmenplan Klimaanpassung) sollen gezielte Verbesserungen im Bestand, in erster Linie in den identifizierten, so genannten „Hot-Spot“-Quartieren erreicht werden. Ebenfalls stehen bereits belastete Quartiere mit Handlungspriorität auf der Innenstadt und teilweise auch Gewerbegebietsflächen im Fokus.

Welche Instrumente hierzu genutzt werden können, wird sowohl in der Maßnahme SP-6: Stadtklimatische Aspekte bei Rahmenplänen als auch in den folgenden Beispielen aufgezeigt. Für die konkrete Umsetzung müssen Mittel und Wege gefunden werden, die Gebäudebesitzer und -besitzerinnen einzubinden beziehungsweise zu unterstützen, um einen breiten Effekt zu erzielen. Als ideal haben sich hier Fördermittel erwiesen. In Frage kommen zum Beispiel die Ausweisung von Sanierungsgebieten – gegebenenfalls auch die Ausweisung klimaökologischer Sanierungsgebiete nach § 136 BauGB – oder eine Ergänzung des Maßnahmenkatalogs in bestehenden Sanierungsgebieten. Auf diese Weise können Städtebaufördermittel von Bund und Land auch dazu genutzt werden, Klimaanpassungsmaßnahmen umzusetzen.

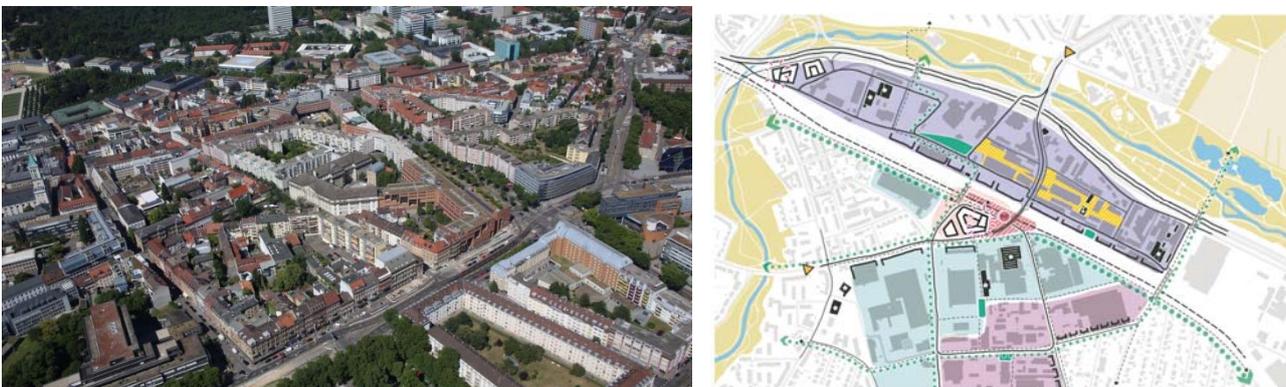


Abbildung 46: Blick auf das Sanierungsgebiet Innenstadt-Ost (links) und Lageplan des Sanierungsgebiets Gewerbegebiet Grünwinkel (rechts). Foto: Stadt Karlsruhe, Abbildung: Berchtoldkrass space&options für Stadt Karlsruhe.

Innenstadt

Die Innenstadt Karlsruhes stellt ein „Hitze-Hot-Spot“-Quartier dar. Maßnahmen zur klimatischen Entlastung sind unerlässlich. „Teilprojekte“ stellen dabei zwei Sanierungsgebiete dar, wovon das Gebiet „Kaiserstraße-West“ sich derzeit erst in der Vorbereitung befindet. Im Sanierungsgebiet „Innenstadt-Ost“ wurden ökologische Erneuerungsmaßnahmen im Sinne von Klimaanpassungsmaßnahmen – abgeleitet aus dem „Städtebaulichen Rahmenplan Klimaanpassung“ – definiert, wie zum Beispiel:

- Entsiegelung und Begrünung von stark versiegelten, dichten Blockinnenbereichen
- Integration des Elements Wasser im öffentlichen Raum. Auf dem neu gestalteten Marktplatz nördlich der Pyramide wurde ein Wasserspiel mit 31 Düsen integriert.
- Neupflanzungen von Bäumen, zum Beispiel gemäß Rahmenplan in der Kriegs- und Adlerstraße
- Erhöhung der Oberflächenalbedo (helle Fassadenfarben und Beläge)
- Energetische Gebäudesanierung
- Dach- und Fassadenbegrünung
- Sommerlicher Wärmeschutz an Gebäuden

Gewerbegebiet Grünwinkel

Das Gewerbegebiet Grünwinkel zählt zu den am stärksten belasteten Hitzeinseln. Es ist unter allen Karlsruher Gewerbegebieten das am stärksten überwärmte Gebiet. Maßnahmen zur Entsiegelung und Erhöhung des Grünanteils sind unerlässlich. Für das Gewerbegebiet Grünwinkel wurde auf Basis eines städtebaulichen Rahmenplans (aus dem REGEKO-Prozess (Ressourcenoptimiertes Gewerbeflächenmanagement durch Kooperation)) für das Programmjahr 2020 ein Antrag auf Aufnahme in ein städtebauliches Erneuerungsprogramm und damit verbundener Finanzhilfe gestellt und inzwischen auch bewilligt. Neben den Zielsetzungen der Innenentwicklung und der wirtschaftlichen Reaktivierung des Gewerbegebiets stehen insbesondere auch klimarelevante Maßnahmen im Fokus, wie zum Beispiel:

- die Flächenoptimierung/Minimierung der Flächenversiegelung durch eine höhere Dichte,

- kompakte Baustrukturen,
- Bündelung ebenerdiger Stellplätze künftig in Parkieranlagen,
- bei gleichzeitiger Erhöhung des Grünflächenanteils durch Grünvernetzungs- und Klimaanpassungsmaßnahmen,
- Begrünung von Dächern und Fassaden.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Stadtplanungsamt
An Umsetzung beteiligt	Liegenschaftsamt, Zentraler Juristischer Dienst, Amt für Stadtentwicklung, Kulturamt, Sozial- und Jugendbehörde, Stadtjugendausschuss e.V., Stadtkämmerei, Marktamt, Wirtschaftsförderung, Umwelt- und Arbeitsschutz, Gartenbauamt, Amt für Abfallwirtschaft, Amt für Hochbau und Gebäudewirtschaft, Bauordnungsamt, Tiefbauamt, Karlsruher Fächer GmbH, Karlsruher Marketing- und Event GmbH, Verkehrsbetriebe Karlsruhe, ...
Zeitbedarf für die Umsetzung	Für die Vorbereitung von Sanierungsgebieten sind sogenannte Vorbereitende Untersuchungen gemäß § 141 BauGB erforderlich. Hierfür werden ein bis zwei Jahre angesetzt. Der Bewilligungszeitraum für Städtebaufördermittel beträgt in der Regel neun Jahre, jedoch sind Verlängerungen um zwei bis vier Jahre, gegebenenfalls in Verbindung mit Mittelaufstockungen möglich. Die Sanierungslaufzeit soll 15 Jahre nicht überschreiten (§ 142 Abs. 3 BauGB).
Kosten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kosten für Vorbereitende Untersuchungen/Beauftragung Dritter ▪ Kosten für die Koordinierung und Moderation des Bürgerdialogs zur Konkretisierung der Sanierungsmaßnahmen ▪ Kosten für die Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen (Kosten- und Finanzierungsübersicht) ▪ Einsatz von Städtebaufördermitteln für förderfähige Kosten bzw. Maßnahmen. Dabei werden 60% vom Land/Bund finanziert; 40% muss die Stadt Karlsruhe kofinanzieren zuzüglich der nicht förderfähigen Kosten. ▪ Private Gebäudeerneuerungsmaßnahmen können mit maximal 35% der förderfähigen Kosten gefördert werden. Jedoch ist der Zuschussbetrag je nach Anzahl der Wohneinheiten bzw. Größe der Gewerbeeinheiten gedeckelt. Weiterhin wird auch der Abbruch von Nebengebäuden zur Entsiegelung mit max. 15.000 € gefördert. ▪ Folgende öffentlichen Maßnahmen können gemäß den Städtebauförderungsrichtlinien gefördert werden: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorbereitung der Erneuerungsmaßnahme bis zu 100% der förderfähigen Kosten ▪ Grunderwerb, Bodenordnungen, Freilegung von Grundstücken bis zu 100% der förderfähigen Kosten ▪ Herstellung und Änderung von Erschließungsanlagen (Gestaltung von Straßen und Plätzen, Begrünungsmaßnahmen) mit max. 250 €/m² ▪ Erneuerung kommunaler Gebäude sowie von Gemeinbedarfs- und Folgeeinrichtungen bis zu 60% der förderfähigen Kosten ▪ Für die Erneuerung denkmalgeschützter Gebäude oder besonders stadtbildprägender Gebäude sind zusätzlich 25% der berücksichtigungsfähigen Kosten förderfähig ▪ Neubau von kommunalen Gemeinbedarfs- und Folgeeinrichtungen, die nicht nur dem Sanierungsgebiet dienen bis zu 30% der förderfähigen Kosten ▪ Vergütungen von Beauftragten, von Gutachten oder Ähnliches bis zu 100% der förderfähigen Kosten
Notwendige Schritte/ Abstimmungen/Beschlüsse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einleitung Vorbereitender Untersuchungen gemäß § 141 BauGB ▪ Zur Sicherung der städtebaulichen Entwicklung für den Zeitraum der vorbereitenden Untersuchungen empfiehlt es sich, einen Satzungsbeschluss über ein besonderes Vorkaufsrecht gemäß § 25 Abs. 1 Nr. 1 BauGB zu fassen. ▪ Beschluss über die Antragstellung zur Aufnahme in ein städtebauliches Erneuerungsprogramm ▪ förmliche Festlegung Sanierungsgebiet/ ggf. Aufhebung der Satzung über ein Besonderes Vorkaufsrecht

Hindernisse	<p>Die Konkretisierung der öffentlichen Sanierungsmaßnahmen bedarf zumeist einer umfassenden Abstimmung mit den beteiligten Ämtern und sonstigen Trägern öffentlicher Belange, Gremien und der Öffentlichkeit, so dass die Vorbereitung der konkreten Einzelmaßnahmen 3-5 Jahre dauert.</p> <p>Private Gebäudemodernisierungen bedürfen gemäß den Städtebauförderungsrichtlinien einer umfassenden Gebäudesanierung: Alle Missstände sind innerhalb eines begrenzten Zeitraums von circa zwei Jahren zu beseitigen. In vielen Fällen können die Eigentümer die geforderten Maßnahmen im Gesamtpaket trotz Förderung nicht umsetzen bzw. sind nicht bereit, in die Immobilien zu investieren, sofern sich daraus nicht unmittelbar eine wirtschaftliche Rendite ableiten lässt.</p> <p>Private Entsiegelungsmaßnahmen wie zum Beispiel der Abbruch von Nebengebäuden bzw. der Rückbau versiegelter Fläche ist förderfähig. Private Begrünungsmaßnahmen hingegen nicht. Hier müssen ggf. andere Förderprogramme etabliert werden oder die Städtebauförderungsrichtlinien angepasst werden.</p>
Erfolg/Bewertung	-
Empfehlungen für die Nachahmung	-
Webseite	<p>www.karlsruhe.de/b3/bauen/sanierung.de</p> <p>Detaillierte Informationen zu den Fördermöglichkeiten privater Modernisierungen sind unter folgendem Link zu finden:</p> <p>www.karlsruhe.de/b3/bauen/sanierung/HF_sections/content/ZZmxoEPr9dcDYk/ZZoZl4qwXwAtE/V/F%C3%B6derrichtlinien.pdf</p>
Umsetzungsstand	<p>in Umsetzung (projektabhängig):</p> <p>Das Sanierungsgebiet Innenstadt Ost wurde am 20.03.2018 förmlich festgelegt. Die Umgestaltung des Marktplatzes mit Wasserspiel wurde 2020 abgeschlossen. Das Gewerbegebiet Grünwinkel wurde im Frühjahr 2020 in das Bundes-Länderprogramm „Wachstum und nachhaltige Erneuerung (WEP)“ aufgenommen. Das Sanierungsgebiet Gewerbegebiet Grünwinkel wurde am 21.07.2020 förmlich festgelegt.</p> <p>Der Einleitungsbeschluss für vorbereitende Untersuchungen für das Untersuchungsgebiet Kaiserstraße-West wurde am 26.05.2020 gefasst.</p>
Ausblick	
<p>Die städtebaulichen Förderprogramme beinhalten die ökologische Erneuerung und Anpassung an den Klimawandel als einen wesentlichen Förderschwerpunkt. In der Antragstellung besteht seitens der Fördermittelgeber der Anspruch, dass entsprechende Maßnahmen in den Sanierungszielsetzungen berücksichtigt und in der Sanierungslaufzeit umgesetzt werden. Maßnahmen zur Klimaanpassung bzw. zur klimatischen Entlastung hitzebelasteter Stadtquartiere müssen in den laufenden und künftigen Sanierungsmaßnahmen Berücksichtigung finden.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Aktivierung der privaten Eigentümer zur Aufwertung der Blockinnenbereiche bzw. Hofräume zur Verbesserung der Aufenthaltsqualität und zugleich zur Verbesserung der klimatischen Situation ist aufwendig. Es sind mehrere Hofevents beziehungsweise Infostände zur Aktivierung im Sanierungsgebiet Innenstadt-Ost geplant. ▪ Als erste Maßnahme im Sanierungsgebiet Grünwinkel soll zur Umsetzung der Flächenoptimierung und Durchgrünung für einen Teilbereich ein Bebauungsplan aufgestellt werden. ▪ Die vorbereitenden Untersuchungen für das Sanierungsgebiet Kaiserstraße-West sollen im Sommer 2021 abgeschlossen und ein Antrag zur Aufnahme in ein städtebauliches Förderprogramm für das Programmjahr 2022 gestellt werden. 	
Zielgröße und Zeithorizont	<p>Sanierungsgebiet Innenstadt Ost: Sanierungslaufzeit: 01.01.2018 – 31.12.2030</p> <p>Sanierungsgebiet Gewerbegebiet Grünwinkel: Sanierungslaufzeit 01.01.2020 – 31.12.2033</p> <p>Kaiserstraße-West: Beginn der Sanierungslaufzeit nach 2022</p>
Erforderliche Ressourcen	<p>hoher finanzieller und personeller Aufwand bei den beteiligten Fachämtern in der Begleitung und Abwicklung der Sanierungsverfahren; Teilleistungen wie beispielsweise die Vorbereitung der Sanierungsmaßnahmen, die Moderation des Bürgerdialogs, ggf. notwendige Gutachten (Kaufpreisprüfungen, Ermittlung von sanierungsbedingten Bodenwertsteigerungen) können an Dritte vergeben werden.</p>

SP-6: Stadtklimatische Aspekte bei Rahmenplänen

Städtebauliche Rahmenpläne lenken und koordinieren die räumliche Entwicklung für die Gesamtstadt oder auch in bestimmten Bereichen oder Quartieren. Sie setzen Schwerpunkte und Prioritäten, ordnen Einzelprojekte im Gesamtzusammenhang ein und geben den Rahmen für Vorhaben und konkrete Projekte vor. Sie bilden die Grundlage für politische Entscheidungen und sichern in diesem Zusammenhang die Qualität der baulichen Entwicklung. In der Regel werden sie im Rahmen intensiver dialogischer Verfahren erarbeitet. Gerade deshalb ist es von besonderer Bedeutung, auf dieser Maßstabebene die Klimaanpassung zu thematisieren und bei der Planung zu berücksichtigen. Neben dem Gewinn für den städtebaulichen Entwurf selbst ist dadurch auch die Sensibilisierung aller mit dem Thema Befassten inklusive der Öffentlichkeit gewährleistet.

Die städtebaulichen Rahmenpläne Oberer Säuterich, Neureut Zentrum III und Zukunft Nord wurden auf Basis der Ergebnisse konkurrierender Wettbewerbsverfahren entwickelt. Die den Rahmenplänen zugrundeliegenden städtebaulichen Entwürfe zeichnen sich durch ein ausgewogenes Verhältnis von baulicher Dichte und großzügigen Freiräumen aus. Städtebauliche Flächeneffizienz der Quartiersentwicklung erhält Freiräume für zentrale klimaausgleichende Funktionen wie Frischluftzufuhr und Durchlüftung. Alle drei Rahmenplanungen weisen eine differenzierte Freiraumstruktur mit unterschiedlichen klimaausgleichenden Qualitäten auf. Quartiersplätze, Grüne Fugen, Wohnhöfe und Gärten bieten mit Wiesenflächen, Bäumen, Pflanzen und Wasserflächen quartierspezifische Aufenthaltsqualitäten in der direkten Nachbarschaft – auch in sommerlichen Hitzeperioden.

Gleichzeitig wirken diese öffentlichen Räume im Sinne einer wassersensiblen Stadtentwicklung. Allen Rahmenplanungen liegen Entwässerungskonzepte zugrunde, die in das Netz der öffentlichen Grünräume auch Retentionsflächen integrieren und bei Starkregenereignissen Regenwasser zurückhalten und verzögert versickern lassen.

Die offene Bauweise der Gebäudeensembles ermöglicht eine gute Belüftung der Gebäude sowie eine räumliche und visuelle Verbindung der grünen privaten und öffentlichen Freiräume zu einer Art „Grünem Netzwerk“ im Quartier.

Zur Sicherung eines nachhaltigen Städtebaus wird zum Teil bereits auf dieser Planungsebene, begleitend zu den Rahmenplänen im Hinblick auf die spätere Umsetzung ein Handbuch für Qualitätsstandards erarbeitet. Darin werden ergänzend zu den gestalterischen Aspekten Empfehlungen für nachhaltiges Bauen anschaulich erläutert, womit die Themen energieeffizienter Gebäude, suffiziente Architekturen, energetische Pufferräume, erneuerbare Energien, rezyklierbare Konstruktionen und ökologische Baustoffe usw. beschrieben sind. Somit ist das Gestaltungshandbuch von gestern zum Handbuch zur nachhaltigen Quartiersentwicklung von morgen gereift.

Beispiel Städtebaulicher Rahmenplan: Neues Wohnquartier in Durlach-Aue, Oberer Säuterich

Im „Oberen Säuterich“ in Durlach-Aue wird auf einer Fläche von circa 12,6 ha ein neues Wohnquartier mit circa 385 Wohneinheiten, einer Kindertagesstätte, einem Pflegeheim mit 75 Pflegeplätzen und attraktiven Grün- und Gartenräumen entstehen. Die Stadt hatte dazu 2016/2017 ein konkurrierendes Entwurfsverfahren unter Einbeziehung der Öffentlichkeit durchgeführt, aus dem als Sieger die Planungsbüros „K9“, „faktorgruen“ und „modusconsult“ hervorgegangen sind (siehe auch: SP-3: Stadtklimatische Aspekte bei städtebaulichen Wettbewerben (vorher: Systematische Berücksichtigung stadtklimatischer Aspekte in Planungsprozessen: Städtebauliche Wettbewerbe)). Auf dieser Basis hat die Stadt die städtebauliche Rahmenplanung entwickelt und mit einem Bürgerbeteiligungsprozess in den Jahren 2018/2019 begleitet.

Klimaanpassung im Quartier: In die Planung werden wesentliche Elemente aus dem Rahmenplan Klimaanpassung übernommen: Die das Quartier gliedernden Grünen Fugen dienen nicht nur als Aufenthalts- und Spielflächen, sondern knüpfen an vorhandene Wege und Grünstrukturen an und vernetzen das neue Quartier mit Durlach-Aue und dem südlich angrenzenden naturnahen Park. Eingebundene Retentionsräume halten das anfallende Regenwasser möglichst lange zurück bzw. ermöglichen dessen Versickerung. Die offene Bauweise in hellen Farben ermöglicht eine gute Durchlüftung des Gebiets und verhindert eine starke Aufheizung der Gebäude.

Beispiel Städtebaulicher Rahmenplan: Neues Wohnquartier Zentrum III in Karlsruhe-Neureut

Das circa 24 ha große Areal „Zentrum III“ in Neureut soll zu einem neuen Wohngebiet entwickelt werden. Grundlage ist der aus einem städtebaulichen Wettbewerb hervorgegangene Siegerentwurf des Büros pesch partner architekten und stadtplaner GmbH (Stuttgart) in Arbeitsgemeinschaft mit Büro Helleckes Landschaftsarchitektur (Karlsruhe). Begleitet wurde der Planungsprozess durch einen Bürgerbeteiligungsprozess.

Klimaanpassung im Quartier: Ein besonderer Fokus liegt auf den Freiflächen des Plangebiets. Die einzelnen Siedlungskörper werden direkt an Grün- und Freiflächen angebunden. Die Neureuter Feldflur wird als offene Landschaft zwischen Tiefgestade und Hardtwald sowie als Teil der großen Nord-Süd-Achse in Verlängerung des

alten Flugplatzes zu einer hochwertigen inneren Landschaft weiter qualifiziert. Das innere Grünsystem nimmt bestehende Grünzüge auf, verbindet sie miteinander und sichert damit auch vorhandene Kaltluftbahnen. Um die Verdunstung zu fördern und die Aufheizung innerhalb des Quartiers zu mindern, sind die Wohngebäude um große, begrünte Innenhöfe gruppiert. Ebenso wie die (im gesamten Quartier) begrünten Flachdächer dienen diese außerdem der Regenwasserrückhaltung und der Versickerung. Zusätzlich übernehmen Pocket-Parks eine Doppelfunktion als Aufenthalts-/Spielorte und als Wasser-Rückhalteflächen. Energetisch und wasserwirtschaftlich zukunftsweisende Konzepte, die an den Klimawandel angepasst sind und den Zielen des Klimaschutzes entsprechen, sind in ihren Grundzügen im Rahmenplan aufgenommen und sollen in der weiteren Planung konkretisiert werden.



Abbildung 47: Städtebaulicher Rahmenplan Neureut-Zentrum III, pesch partner architekten stadtplaner, Helleckes Landschaftsarchitektur für Stadt Karlsruhe.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Stadtplanungsamt
An Umsetzung beteiligt	externe Stadtplanungs-, Verkehrsplanungs- und Landschaftsarchitekturbüros, Amt für Umwelt- und Arbeitsschutz, Gartenbauamt, Tiefbauamt, Liegenschaftsamt (ggf. weitere)
Zeitbedarf für die Umsetzung	Im Rahmen der Baumaßnahme: mehrere Jahre (nach Erschließung des Quartiers (Infrastruktur) und Errichtung der Gebäude folgt die Herstellung der Grünanlagen)
Kosten	zum Zeitpunkt der Rahmenplanung noch nicht zu beziffern
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	Ortschaftsrat, Planungsausschuss: Zustimmung zur Rahmenplanung und zur Einleitung des Bebauungsplanverfahrens; Bürgerbeteiligung während der Rahmenplanung
Hindernisse	
Erfolg/Bewertung	
Empfehlungen für die Nachahmung	städtische Ziele für Klimaanpassung und Klimaschutz bereits in der Ausschreibung der städtebaulichen Wettbewerbe formulieren
Webseite	www.karlsruhe.de/b3/bauen/projekte/rahmenplan
Umsetzungsstand	
in Umsetzung (projektabhängig)	
Ausblick	
Obwohl Rahmenpläne gelegentlich aufgrund zusätzlichen Zeitbedarfs und zusätzlicher Kosten in der Kritik stehen, sind sie ein etabliertes Mittel, um Festsetzungen der auf sie folgenden Bebauungspläne auszuloten. Daher werden Rahmenpläne auch in Zukunft zum Einsatz kommen.	
Zielgröße und Zeithorizont	projektbezogen
Erforderliche Ressourcen	projektbezogen

SP-7: Stadtklimatische Aspekte bei der Gestaltung des öffentlichen Raums

Eine wesentliche Aufgabe des öffentlichen Raums ist es, einen dem Ort und dem Nutzungsanspruch angemessenen und attraktiven Aufenthalt zu ermöglichen. Bei der Entwicklung von neuen Quartieren und deren öffentlicher Räume sind Maßnahmen zur Klimaanpassung, wie sie der Städtebauliche Rahmenplan Klimaanpassung ausweist, leichter umsetzbar, als in bereits gewachsenen Strukturen. Doch gerade im Bestand, wie z. B. dem Innenstadtbereich, der in den Sommermonaten zu einem Hitze-Hot-Spot wird, gibt es häufiger Belastungen und daher Handlungsbedarf. Der Spielraum ist hier aber begrenzter.

An den öffentlichen Raum werden unterschiedlichste Nutzungsansprüche gestellt, die teilweise schwer miteinander vereinbar sind. Es gilt unter anderem klimatische, verkehrliche, wasserwirtschaftliche, technische und gestalterische Anforderungen zu berücksichtigen. So sind zum Beispiel bei dem Wunsch nach vermehrten Baumpflanzungen die unterirdische Infrastruktur oder Unterbauungen zu beachten oder die Bespielung von Flächen mit Events, wiederkehrenden Veranstaltungen, oder Märkten einzuplanen. Daher muss stets abgewogen und ausgelotet werden, was sinnvoll und möglich für den jeweiligen Ort ist, um die bestmögliche Lösung auch unter klimatischen Aspekten zu erhalten.

Als Beispiele für klimaangepasste Maßnahmen im öffentlichen Raum sind als jüngste Beispiele zu nennen:

- Neugestaltung Kaiserstraße und Marktplatz mit vermehrten Baumneupflanzungen (Zukunftsbäume) in der Kaiserstraße, Wasserspiel auf dem Marktplatz, hellem Oberflächenbelag
- Kriegsstraßenboulevard mit Baumalleen, Rasengleis, wasserdurchlässiger Parkierung (Rasenfugensteine)
- Bernhardusplatz am Durlacher Tor mit vermehrten Baumneupflanzungen, Wasserspiel und Grünflächen



Abbildung 48: Wasser im Quartier am Kronenplatz und in Karlsruhe-Südost. Fotos: Stadt Karlsruhe (links: Presse- und Informationsamt, Fränkle; rechts: Müller-Gmelin).

Beispiel Wasserspiele Marktplatz

Der Marktplatz ist Bestandteil des Wettbewerbs zur Neugestaltung der Kaiserstraße von 2010. Seinerzeit waren in der Wettbewerbsaufgabe noch keine Anforderungen an die Klimaanpassung formuliert. Erst im städtebaulichen Rahmenplan zur Klimaanpassung von 2015 wurde der Marktplatz zur Potenzialfläche für eine klimaoptimierte Freiflächenplanung. Die in den vergangenen Jahren beobachtete Zunahme von Hitzetagen in Karlsruhe hat das Thema Klima stärker in das Bewusstsein gerückt und dazu geführt, dass auch die Planung des Marktplatzes nochmals unter diesem Aspekt betrachtet wurde. Von den ersten Planungsüberlegungen bis zur Umsetzung war der Zeitbedarf fünf Jahre. Die Möglichkeit, Wasserspiele auf dem Marktplatz zu integrieren, wurde auf Wunsch des Gemeinderats hin untersucht und schließlich auf einer Gesamtfläche von circa 180 m² im Jahr 2020 umgesetzt. Baumpflanzungen sind aufgrund von unterschiedlichen, oberirdischen wie unterirdischen Nutzungsansprüchen und der unterirdischen Bauwerke auf dem überwiegenden Teil der Fläche nicht möglich.

Beispiel Bernhardusplatz am Durlacher Tor

Der Bernhardusplatz wird im Städtebaulichen Rahmenplan zur Klimaanpassung von 2014 als Potenzialfläche für eine klimaoptimierte Gestaltung von Freiflächen ausgewiesen. Der ursprünglich aus einem im Jahr 2010 durchgeführten Wettbewerbsverfahren hervorgegangene Entwurf wurde daher auf eine klimaangepasste Planung hin überarbeitet. Die Oberfläche, die ursprünglich als wassergebundene Fläche geplant war, wurde durch Grüninseln ersetzt, die eine bessere Regenwasserversickerung gewährleisten.

Darüber hinaus zeichnet sich der Entwurf durch einen Baumhain und durch Wasserspiele aus, die zur Verschattung und Kühlung in den Sommermonaten beitragen werden.



Abbildung 49: Planung des Bernhardusplatzes am Durlacher Tor (links) und Wasserspiele am Marktplatz (rechts). Abbildung: Mettler Landschaftsarchitektur. Foto: Stadt Karlsruhe (Müller-Gmelin).

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	abhängig von der Aufgabenstellung und der Leistungsphase (Bearbeitungsstand), in der sich das Projekt befindet (Stadtplanungsamt/Tiefbauamt/Gartenbauamt)
An Umsetzung beteiligt	abhängig vom Projekt, unter anderem externe Landschaftsarchitekturbüros, Tiefbauamt, KASIG, Verkehrsbetriebe, Stadtwerke, Denkmalschutz usw.
Zeitbedarf für die Umsetzung	abhängig vom Projekt
Kosten	abhängig vom Projekt
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	abhängig vom Projekt gegebenenfalls erforderlich: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Abstimmungen im Planungsausschuss, Hauptausschuss, Gemeinderat ▪ Bürgerinformation/-beteiligung (Bürgerverein) ▪ Abstimmungen mit den an der Umsetzung Beteiligten
Hindernisse	vermehrter Zeitbedarf durch Beteiligungsprozesse
Erfolg/Bewertung	-
Empfehlungen für die Nachahmung	Aspekt Klimaanpassung mitdenken und Maßnahmen frühzeitig einbringen.
Webseite	Beispiel Marktplatz: www.karlsruhe.de/b3/bauen/projekte/kaiserstr_neu/planung_akt/marktpl Beispiel Bernhardusplatz am Durlacher Tor: www.karlsruhe.de/b3/bauen/projekte/kaiserstr_neu/planung_akt/durl_tor
Umsetzungsstand	in Umsetzung (projektabhängig): Marktplatz abgeschlossen, Bernhardusplatz in Planung

Ausblick

Bei der Gestaltung von städtischen Flächen soll noch stärker auf eine sowohl klimawirksame als auch klimaangepasste Gestaltung geachtet werden. Das gilt für Grünflächen und sonstige öffentliche Plätze. Sie sollen sowohl eine positive Wirkung auf das Lokalklima als auch eine angenehme Aufenthaltsqualität bieten, gerade während Hitzeperioden. Schattige und witterungsunabhängige Aufenthaltsbereiche sind dabei ein zentrales Element. Damit sie ihre Wohlfahrtswirkung auch bei einem geänderten Klima entfalten können, müssen die Pflanzen in Artenwahl und Pflege angepasst werden.

Hierzu sollen Leitlinien für die Gestaltung des öffentlichen Raums, beispielsweise für die Platzgestaltung, erarbeitet werden. Diese könnten beispielsweise Empfehlungen zu ausreichend Schattenplätzen oder zu einem für die nächtliche Abkühlung günstigen Verhältnis von Rasen und Baumbestand enthalten. Ein weiterer Aspekt ist der Starkregenschutz. Wo es die Rahmenbedingungen erlauben, sollen multifunktionale Flächen und Regenwasserversickerung noch stärker platziert werden (siehe auch Maßnahme EW-2: Breitere Umsetzung des Konzepts multifunktionaler Flächennutzungen). Der pilothafte Einbau von Baumrigolen wäre ein neuer Ansatz.

Bei sommerlichen Hitzeperioden ist es wichtig, beschattete Aufenthaltsbereiche zur Verfügung zu haben und schattige Wege nutzen zu können, um besonders als Fußgänger vor Sonneneinstrahlung und Wärmebelastung geschützt zu sein.

Daher sollen Wege, Plätze, Grünanlagen, Bänke, Spielplätze und Schwimmbäder (Baby-Kleinkind-Becken) im Stadtgebiet dahingehend überprüft werden, wo zusätzliche Beschattung nötig und möglich ist. Ebenfalls soll überprüft werden, wo bereits schattige Aufenthaltsbereiche existieren, aber die Möblierung mit Bänken ergänzt werden kann. Es sollen dabei keine Metallbänke verwendet werden, weil sich diese bei Hitze zu stark erwärmen und nicht mehr nutzbar sein können.

Zur Beschattung sind Bäume und Pergolen ideal. Es ist angedacht, pilothaft auch mehrstämmige Solitäre zu verwenden. Im öffentlichen Raum existieren allerdings oft Nutzungskonflikte bei der Suche nach Baumstandorten. Auf Spielplätzen muss ausgeschlossen werden, dass Gefahr für Kinder entsteht, weil Bäume beklettert werden. Sonnensegel als temporärer Sonnenschutz sind eine Option an Standorten, an denen keine Baumpflanzungen möglich sind. Sie sind allerdings für Vandalismus anfällig.

Wichtig für diese Maßnahme ist es, das Thema Beschattung frühzeitig in Planvorhaben einzubringen. Das gilt sowohl für städtische Vorhaben ohne formale Planung als für städtebauliche Wettbewerbe und Bebauungspläne. Hier ist eine Optimierung des Verfahrensablauf vorgesehen (siehe auch SP-2: Stadtklimatische Aspekte bei Bebauungsplänen (vorher: Systematische Berücksichtigung stadtklimatischer Aspekte in Planungsprozessen: Bebauungspläne) und SP-3: Stadtklimatische Aspekte bei städtebaulichen Wettbewerben (vorher: Systematische Berücksichtigung stadtklimatischer Aspekte in Planungsprozessen: Städtebauliche Wettbewerbe)).

Verwandte Zielsetzungen verfolgen auch die Maßnahmen W-3: Optimierung des Waldes und der Erholungseinrichtungen im Hinblick auf Hitzeperioden, SG-10: Abstände von Leitungstrassen und Baumstandorte, V-5 Klimaangepasste Straßenraumgestaltung und Verschattung von Verkehrswegen, V-6: Besserer Sonnenschutz an Haltestellenwarte Häuschen.

Beispielhaft können Klimamodellsimulationen zur Abschätzung von Wirkungen einer Umgestaltung/Planung genutzt werden und Hinweise auf die am besten geeigneten Maßnahmen und Maßnahmenkombinationen geben.

Die Stadt Zürich hat für einzelne Maßnahmen ihres Städtebaulichen Rahmenplans die eine kleinräumige Wirkungsmodellierung für die meteorologischen Parameter berechnet. Gegebenenfalls ist hier eine Kooperation mit der Stadt Zürich möglich.

Des Weiteren ist der Umwelt- und Arbeitsschutz derzeit in einem Forschungsprojekt beteiligt, in dem ein Klimamodell für Städte als Anwender entwickelt wird (siehe Maßnahme Ü-2: Weitere Beteiligung an Förderprojekten/Forschungsprogrammen), das möglicherweise dafür genutzt werden kann.

Ebenfalls können Bachelor- und Masterarbeiten vergeben werden. Neben der Modellierung sind auch repräsentative Messungen vor Ort, beispielsweise zu Kaltluftbewegungen, wünschenswert. Hier sind auch Kooperationen mit der Wissenschaft im Rahmen von Projekten denkbar.

Zielgröße und Zeithorizont	Daueraufgabe
Erforderliche Ressourcen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ bestehendes Fachpersonal ▪ gegebenenfalls Finanzmittel für Vergaben oder Projektbeteiligungen ▪ Die Umsetzung wird durch Stadtplanungsamt, Gartenbauamt und Umwelt- und Arbeitsschutz erfolgen.

SP-8: Beratung von Vorhabenträgern und Bauherren

Das Stadtplanungsamt berät Bauherren und Investoren in Bezug auf Bauvorhaben. Dabei wird auch die Optimierung in Hinblick auf die Anpassung an den Klimawandel thematisiert.

Für Einzelbausteine ist auch die Beratung der Investoren und Bauherren durch den Gestaltungsbeirat der Stadt Karlsruhe vorgesehen. Mit diesem Gremium stellt die Stadt Karlsruhe eine intensive Begleitung der Planung durch externe Fachexperten, unter anderem auch im nachhaltigen Bauen, zur Verfügung. Ein Beispiel für eine gelungene Beratung und Kooperation mit den Eigentümern der zu bebauenden Flächen ist das Sophien-Carrée.

„Sophien-Carrée“ in der Weststadt

Unabhängig voneinander sind ab Anfang 2016 drei Bauherrschaften im Bereich des Baublocks Sophien-, Schiller-, Weinbrenner- und Körnerstraße mit Neubauwünschen an das Stadtplanungsamt herangetreten. Durch den geplanten Umzug eines Autohauses wird das Gelände eines Familienunternehmens frei. Hier sollen Wohngebäude entstehen, ergänzt durch eine Gewerbeeinheit an der Sophienstraße. Die daran angrenzende katholische Kirchengemeinde St. Bonifatius will mit Neubaumaßnahmen ihre Nutzungen neu ordnen. Neben einem Gemeindezentrum soll auch wieder eine Kita errichtet werden, ergänzt durch Wohnbebauung. Der dritte Vorhabenträger, der in der Weinbrennerstraße ein Wohngebäude besitzt, plant im Rückbereich ebenfalls Wohnbebauung. Die drei Vorhabenträger haben sich zusammengetan und ein gemeinsames Bebauungskonzept entwickelt.

Die Kubaturen und die Grüngestaltung wurden in intensiven Abstimmungsgesprächen mit den städtischen Ämtern festgelegt. Die Gebäude sollen Holzfassaden erhalten. Trotz Nachverdichtung wird durch Entsiegelung und Begrünung von Dachflächen und Tiefgaragen mehr Grünfläche im Plangebiet geschaffen als vorher vorhanden war. Es ist beabsichtigt, mehr Bäume neu zu pflanzen als entfallen, neben mittelkronigen auch großkronige Bäume. Ein Landschaftsplanungsbüro soll für das Freiraumkonzept beauftragt werden.



Abbildung 50: Lageplan Sophien-Carrée, Stand August 2018 (Bauvorfrage).

Abbildung: Hoepfner BaulInvest Plus GmbH & Co. KG.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Stadtplanungsamt, Bauordnungsamt
An Umsetzung beteiligt	Gartenbauamt, Umwelt- und Arbeitsschutz
Zeitbedarf für die Umsetzung	unterschiedlich je nach Projekt und Träger bzw. Bauherr
Kosten	-
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	Vorstellung im Planungsausschuss (Kenntnisnahme); Bürgerinformationsveranstaltungen
Hindernisse	-
Erfolg/Bewertung	-
Empfehlungen für die Nachahmung	-
Webseite	-
Umsetzungsstand	laufend/kontinuierlich

Ausblick	
<p>Die Beratung von Vorhabenträgern soll erweitert werden. Dies geschieht auf zwei Ebenen:</p> <p>1) Für Bauvorhaben in Gebieten mit Bebauungsplan sollen die Bauherren über die Vorgaben, die der Klimaanpassung dienen, informiert werden. Ziel ist es, die Festsetzungen transparenter und nachvollziehbarer zu machen. Dazu soll eine „Fibel“ erstellt werden, die bei Bauanfragen den Bauherren zur Verfügung gestellt wird. Ihre Inhalte sollen knapp aber anschaulich kommunizieren, welche baurechtlichen Festsetzungen mit welcher Intention getroffen wurden, und die Hintergründe erklären. Die Vorgaben können mit allgemeinen Beispielen („So könnte eine Fassadenbegrünung/Dachbegrünung/etc. aussehen“) illustriert werden.</p> <p>2) Die zweite Ebene ist die Sensibilisierung von Architekten, Planern und Politikern für Aspekte von Stadtklima und Klimaanpassung zur Gestaltung von Hochbauvorhaben im Vorfeld von (vorhabenbezogenen) Bebauungsplänen.</p> <p>Immer wieder tritt der Fall auf, dass im Rahmen der Abwägung auf bereits erfolgte städtebauliche Wettbewerbe oder Beratungen im Gestaltungsbeirat verwiesen wird, wenn im Rahmen der Behördenbeteiligung weitere Vorgaben zur Klimaanpassung in Bebauungsplan gefordert werden. Dadurch ist es sehr schwierig bis unmöglich, nachträgliche Änderungen beispielsweise zu Gebäudestellung, Fassadengrün oder Fassadenfarbe (Albedo) zu erwirken.</p> <p>Eine Information soll beispielsweise im Gestaltungsbeirat angeboten werden, um stärker für die Berücksichtigung von Klimaanpassung bei Hochbauvorhaben zu werben.</p> <p>Zudem sollen Klimaanpassungsaspekte, die bei Vorhaben Berücksichtigung gefunden haben, in Zukunft in Vorlagen für Ausschüsse und Gemeinderat explizit herausgestellt werden. Ziel ist es, dass klimaangepasstes Bauen in den Gremien immer wieder thematisiert und damit präsenter wird.</p> <p>In Bezug auf städtebauliche Wettbewerbe ist eine Optimierung des Verfahrensablaufs geplant sowie die Berücksichtigung der Klimaanpassung als Bewertungskriterium bei Juryentscheidungen gewünscht (siehe SP-3: Stadtklimatische Aspekte bei städtebaulichen Wettbewerben (vorher: Systematische Berücksichtigung stadtklimatischer Aspekte in Planungsprozessen: Städtebauliche Wettbewerbe)).</p> <p>So können Planungsvorgaben bereits zu Beginn des Planungsprozesses den Vorhabenträgern benannt werden. Die Abwägung von Zielkonflikten kann in einem sehr frühen Stadium erfolgen und es wird verhindert, dass sie zu einem späteren Zeitpunkt Störungen oder Verzögerungen bei der Vorhabendurchführung verursachen.</p>	
Zielgröße und Zeithorizont	projekt- und anlassbezogen
Erforderliche Ressourcen	bestehendes Fachpersonal Die Umsetzung wird durch Stadtplanungsamt, Gartenbauamt und Umwelt- und Arbeitsschutz erfolgen.

5.7 Handlungsfeld Gebäude

In engem Zusammenhang mit den stadtplanerischen und städtebaulichen Aspekten (siehe Kapitel 5.6 Handlungsfeld Stadtplanung und Städtebau) stehen die Auswirkungen des Klimawandels auf Gebäude. Das gilt für den Wohnungsneubau, aber noch vielmehr für den Wohnungsbestand. Die größte Herausforderung stellt hier die zunehmende sommerliche Hitzebelastung in den Stadtquartieren und die damit verbundene Aufheizung von Gebäuden dar.

Die Stadt Karlsruhe kann zur Klimaanpassung Maßnahmen an den eigenen städtischen Gebäuden und Liegenschaften durchführen. Das sind vor allem Verwaltungsgebäude und öffentliche Einrichtungen, Schulen und Kitas. Darüber hinaus setzen auch städtische Gesellschaften wie das Städtische Klinikum und die VOLKSWOHNUNG als kommunales Immobilienunternehmen Maßnahmen an ihren Gebäuden um. Für den privaten Gebäudebereich stehen von städtischer Seite als Instrumente Information, Förderung und in gewissem Maße Vorgaben über den Bebauungsplan zur Verfügung. Grundsätzliches Ziel ist es immer, keine Abwägung von Nachhaltigkeitsfeldern vornehmen zu müssen.

Hohe Außentemperaturen, die infolge des Klimawandels häufiger auftreten werden, führen neben einer Erwärmung der Gebäudehülle zu einer Aufheizung im Gebäudeinneren, was sich stark auf den Wohnkomfort und die Wärmebelastung der Bewohnerinnen und Bewohner auswirken kann. Besonders betroffen sind hier Dachgeschosswohnungen und Gebäude mit fehlendem Sonnenschutz oder einer unzureichenden Wärmedämmung, wobei auch das Nutzer- und Lüftungsverhalten sowie diesbezügliche Einschränkungen, beispielsweise durch die Lärmbelastung an vielbefahrenen Straßen, eine wichtige Rolle spielen. Außerdem treten die Effekte in Quartieren mit einer dichten Bebauung und einem hohen Versiegelungsgrad deutlich intensiver in Erscheinung als in durchgrüneten Stadtteilen (zu den Auswirkungen auf Gewerbebauten siehe Kapitel 5.15 Handlungsfeld Wirtschaft und Arbeitsleben).

Der Erwärmung mit einem zunehmenden Einsatz von konventionellen Klimaanlageanlagen und Raumklimageräten zu begegnen, birgt ein hohes Konfliktpotenzial mit den Klimaschutzziele, solange die Energie aus nicht-erneuerbaren Ressourcen stammt, weil damit der Stromverbrauch stark ansteigt. Außerdem entsteht beim Betrieb der Klimaanlageanlagen Abwärme, die an die Außenluft abgeführt werden muss und so zu einer weiteren Aufheizung im unmittelbaren Gebäudeumfeld führt. Klimaanlageanlagen sollten deshalb nach Möglichkeit nur in solchen Fällen eingesetzt werden, in denen dies unvermeidbar oder aus gesundheitlichen bzw. arbeitsschutzrechtlichen Gründen angebracht ist, beispielsweise in Krankenhäusern, Pflegeheimen, Arztpraxen sowie im gewerblichen Bereich.

In den Patientenzimmern des neuen Haus M des Städtischen Klinikums wurde zur Kühlung auf eine „klassische“ Klimaanlage, die gekühlte Luft einbläst, verzichtet und stattdessen eine Betonkernaktivierung angewendet. Im Inneren der massiven Betondecken der Patientenzimmer sind Kühlschlangen eingelassen, durch die nachts kaltes Wasser geleitet wird. Durch dieses kalte Wasser lädt sich die als Speicher fungierende Betondecke auf und gibt dann zeitverzögert tagsüber die „Kälte“ an den Raum ab. Neben dem Gebäude soll auch bei der Grünanlagenplanung die klimaangepasste Gestaltung in den Blick genommen werden.

Weitere technische Alternativen zur Klimaanlage mit gezielter Ausnutzung der Nachtabkühlung sind beispielsweise intelligente Lüftungssysteme, die an den Witterungsverlauf angepasst das Öffnen und Schließen der Gebäudeöffnungen steuern.

Maßnahmen zur Wärmedämmung hingegen haben gleich einen doppelten Effekt. Sie dienen der Reduzierung der Wärmeverluste im Winter und so der Vermeidung von CO₂-Ausstoß zur Gebäudebeheizung und damit dem Klimaschutz. Bei den genannten Maßnahmen stehen meist ganz klar die Energieeinsparung und damit der Klimaschutzeffekt im Vordergrund. Gleichzeitig verbessern sie auch den Wärmeschutz im Sommer, schützen die Räume vor Aufheizung bei Hitzeperioden und bringen so Vorteile in Bezug auf die Klimaanpassung.

Ziel der Stadt Karlsruhe ist, gute Standards auch in der Fläche zu erreichen, nicht nur exemplarisch an städtischen Gebäuden. Baustandards und Sanierungsmaßnahmen für städtische Gebäude bewirken die Verbesserung von Wärmeschutz, die Reduzierung der transparenten Anteile in Fassaden, die Reduzierung der Wärmelasten, die Nachtauskühlung und die Verschattung. Im Gebäudebestand hilft ein Temperaturmonitoring, Handlungsbedarfe zu identifizieren. Maßnahmen zur Klimaanpassung können dann punktuell in einzelnen Gebäuden oder Räumen getroffen werden. Systematisch werden die entsprechenden Maßnahmen bei Sanierungen durchgeführt. Für Kindergärten und Schulen ebenso wie für Pflegeheime muss bei der Planung zukünftig noch stärker auf die klimatischen Aspekte geachtet werden. Das betrifft die Standortwahl, damit die Einrichtungen nicht in den am

stärksten thermisch belasteten Stadtgebieten liegen. Ebenso ist bei der Bauweise auf einen ausreichenden Sonnen- und Wärmeschutz zu achten.



Abbildung 51: Verschiedene Systeme zur Verschattung am Gebäude. Foto: Stadt Karlsruhe, Umwelt- und Arbeitsschutz.

Ein sehr gelungenes Beispiel der Vereinbarkeit zweier scheinbar konkurrierender Ziele ist die Ausführung von Flachdächern mit einer Dachbegrünung und gleichzeitig auf dieser Fläche installierten Photovoltaikanlagen. Über einen mehrjährigen Prozess wurden durch das Amt für Hochbau und Gebäudewirtschaft und das städtische Gartenbauamt Ausführungsstandards für beide Systeme weiterentwickelt, die einen reibungslosen Betrieb, eine Dachwartung und jährliche Unterhaltungspflege ermöglichen. In Karlsruhe dienen Flachdachbegrünung und Photovoltaik einander und sind bei allen Neubauten und Dachsanierungen Ausführungspflicht. Das Gründach sorgt im Sommer für eine Kühlung der Module durch die kontinuierliche Verdunstung. Dies erhöht die solaren Stromerträge. Weiterhin dient der Substrataufbau des Daches und die Begrünung als Auflast für die notwendige Sicherung der Photovoltaik-Anlagen gegen den Windsog.

Verwandt mit dem klimaangepassten Bauen ist auch das ressourcenschonende, nachhaltige Bauen, das Bezüge zum Klimaschutz hat. Ziel ist es, bei städtischen Gebäuden auch die Grundlagen des ressourcenschonenden, nachhaltigen Bauens zugrunde zu legen. Das geschieht beispielsweise über die Verwendung von Recyclingbeton oder Holz. Ein Beispiel für städtische Gebäude aus Holz ist die Friedhofskapelle Wolfartsweiler.

Deutlich begrenzter sind die Einflussmöglichkeiten bei privaten Gebäuden. Abgesehen von entsprechenden Festsetzungen und Vorgaben im Bebauungsplan, mit denen im Neubaubereich eine gewisse Steuerung erreicht werden kann (zum Beispiel Stellung der Gebäude, Kubatur, Dachbegrünung etc.), lassen sich hier vor allem Information und Förderung als geeignete Instrumente nennen. Das gilt vor allem im Hinblick auf die energetische Gebäudesanierung, die vor allem im Klimaschutzkonzept 2030 und in städtebaulichen Sanierungsgebieten adressiert wird.

Über den Schutz gegen hohe Außentemperaturen hinaus gibt es weitere Klimafolgen wie die mögliche Zunahme von Starkregenereignissen, die Anpassungsmaßnahmen erfordern. Hier steht von Stadtseite die Information von Hausbesitzern für Maßnahmen zum privaten Objektschutz im Vordergrund (siehe Maßnahmen EW 7: Verstärkte Sensibilisierung und Beratung von Eigentümern und Bauherren zum Objektschutz bei Starkregen und BS-2: Verstärkte Information der Bevölkerung über Vorsorge- und Selbstschutzmaßnahmen). Im Bereich der Bauplanung und -ausführung orientieren sich die übergeordneten Normen und Richtlinien, beispielsweise DIN-Normen und VDI-Richtlinien, an den klimatischen Rahmenbedingungen und beziehen teilweise bereits Klimawandelszenarien bei der Aktualisierung von Vorgaben mit ein.

GB-1: Bestandsanalyse von städtischen Gebäuden mit Risiko einer hohen und steigenden Wärmebelastung

Eine Doktorarbeit in Zusammenarbeit mit dem Karlsruher Institut für Technologie untersucht passive Maßnahmen der Gebäudekühlung als Alternative zu Klimaanlage, um den sommerlichen Wärmekomfort zu erhöhen. Für ausgewählte Schulgebäude in Karlsruhe wurden Modellsimulationen durchgeführt und die Wirkung von Maßnahmen wie Fensteröffnung oder Außenbeschattung berechnet. Außerdem wurde eine Drohnenbefliegung durch das Karlsruher Institut für Technologie durchgeführt, die die Wärmeverluste verschiedener städtischer Gebäude exemplarisch kartiert hat.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Amt für Hochbau und Gebäudewirtschaft
An Umsetzung beteiligt	Karlsruher Institut für Technologie, Fachgebiet Bauphysik & Technischer Ausbaus Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Industrielle Produktion
Zeitbedarf für die Umsetzung	-
Kosten	-
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	-
Hindernisse	-
Erfolg/Bewertung	Die Arbeit wurde fertiggestellt.
Empfehlungen für die Nachahmung	-
Webseite	
Umsetzungsstand	abgeschlossen



Abbildung 52: Vor allem im Gebäudebestand können Wärmeverluste im Winter und geringer Wärmeschutz im Sommer ein Thema sein. Foto: Stadt Karlsruhe, Umwelt- und Arbeitsschutz.

GB-2: Systematische Ausweitung der Temperaturmonitorings

Bei der Inbetriebnahme neuer Gebäude und bei Beschwerden durch Nutzerinnen und Nutzer bestehender Gebäude werden Temperaturmessungen in der Regel über mindestens zwei Wochen hinweg durchgeführt. Dies erlaubt eine Einschätzung des thermischen Komforts und so die Entscheidung über notwendige Maßnahmen sowie statistische Erfolgskontrolle und Erfolg/Bewertung von getroffenen Maßnahmen über den Vergleich des Soll- und Ist-Zustandes.

Um die bestmögliche Nutzung bestehender Einrichtung zur Temperaturregulierung zu gewährleisten, werden neue Gebäude mit Nutzerinformationen ausgestattet, was in Sommer, Winter und der Übergangszeit zu tun ist.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Amt für Hochbau und Gebäudewirtschaft
An Umsetzung beteiligt	
Zeitbedarf für die Umsetzung	Auf- und Abbau einer Messung: 2-3 Stunden Auswertung und Diskussion der Messergebnisse: 1-2 Stunden
Kosten	Messgeräte und Personalstunden
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	
Hindernisse	starke Häufung von Beschwerden im Sommer und dadurch bereits zeitweilige Überlastung der Mess- und Auswertungskapazitäten
Erfolg/Bewertung	Objektivierung der subjektiven Wahrnehmung; Optimierung der organisatorischen und technischen Maßnahmen zum Hitzeschutz
Empfehlungen für die Nachahmung	Bessere Software zur Messdatenauswertung könnte Zeitaufwand senken und Darstellung der Effekte verbessern.
Webseite	
Umsetzungsstand	laufend/kontinuierlich

Ausblick	
Die Maßnahme wird als Daueraufgabe wie bisher weitergeführt.	
Zielgröße und Zeithorizont	Daueraufgabe
Erforderliche Ressourcen	bestehendes Fachpersonal beim Amt für Hochbau und Gebäudewirtschaft

GB-3: Nachtlüftungskonzept für städtische Gebäude

Ein Nachtlüftungskonzept wird Standard bei Neubau und Sanierung städtischer Gebäude. Bei Sanierungen von Schulen, Kindergärten, Sporthallen und Bürogebäuden wurden und werden handbedienbare oder automatische Vorrichtungen zur Nachtlüftung eingebaut.

Das Pilotprojekt dazu war das Max-Planck-Gymnasium: Eine motorisch geregelte Fensterlüftung wird auch zur Nachtlüftung genutzt. Hierzu werden in Nachtzeiten bei kühleren Temperaturen die Oberlichter geöffnet, bis die Solltemperatur für den Komfort wieder erreicht wird. In austauscharmen Witterungslagen wird die Nachtlüftung bei Bedarf durch Abluftventilatoren unterstützt (Hybrides Konzept). Gleichzeitig kann die automatische Regelung verhindern, dass in den Schulräumen während des Unterrichts in der Heizperiode hohe CO₂-Konzentrationen entstehen.



Abbildung 53: Verschattung und Fensterlüftung am Max-Planck-Gymnasium. Foto: Atelier Dirk Altenkirch.

Ein weiteres Beispiel eines umgesetzten Nachtlüftungskonzepts sind Lüftungsklappen hinter der durchlässigen Fassade am Technischen Rathaus.

Fakten zum Pilotprojekt Max-Planck-Gymnasium	
Federführung	Amt für Hochbau und Gebäudewirtschaft
An Umsetzung beteiligt	Architekturplanung: Yöndel . Zimmerlin Architekten, Karlsruhe Elektrofachplanung: Bender + Ulrich GmbH & Co. KG, Karlsruhe Fachplanung Lüftung: IBB Ingenieurbüro Bath, Karlsruhe Elektrofachfirma: PROTECH Elektrotechnik GmbH, Karlsruhe Konzept, Regelungskomponenten und aktive Komponenten Lüftung, Heizung, Sonnenschutz: WindowMaster GmbH, Hamburg
Zeitbedarf für die Umsetzung	analog zur Planung und baulichen Umsetzung klassischer Lüftungslösungen
Kosten	Investitions- und Betriebskosten spürbar unterhalb der Kosten einer dezentralen oder zentralen mechanischen Lüftungsanlage
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	Optimierung der Fenstergeometrien zur optimierten Durchströmung und Sicherheit vor Einklemmen notwendig

Hindernisse	-
Erfolg/Bewertung	Durch den permanenten Vergleich der Luftgütwerte in den Innenräumen (CO ₂ , Temperatur) und den Außenklimadaten wird durch eine zentrale Regelung auf Basis eines örtlich definierten Stundenplans eine aktive, automatische Fensterlüftung realisiert. Die zentrale Regelung der Lüftung zeichnet Soll- und Istwerte aller Räume kontinuierlich auf. Neben einer stichprobenhaften, wiederkehrenden Durchsicht der Werte fand 2017 in Zusammenarbeit mit dem AK „Energiemanagement“ des Deutschen Städtetages eine zusammenfassende Auswertung der Wirksamkeit des Systems im Vergleich zu anderen Lüftungskonzepten statt.
Empfehlungen für die Nachahmung	Die zusätzliche mechanische Abluftventilation war im Projekt mangels Bedarf kaum in Betrieb (Hybrides Konzept), weswegen bei zukünftigen Projekten eher die geregelte Fensterlüftung angestrebt wird.
Webseite	Nachtlüftung am Max-Planck-Gymnasium: www.umweltbundesamt.de/en/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/werkzeuge-der-anpassung/tatenbank/nachtlueftung-unter-nutzung-geregelter www.youtube.com/watch?v=X4BQK9lvTrU (Minute 1:33 – 2:10)
Umsetzungsstand	in Umsetzung (projektabhängig): Max-Planck-Gymnasium und Technisches Rathaus abgeschlossen, weitere in Planung



Abbildung 54: Lüftungsklappen am Technischen Rathaus Karlsruhe. Foto: Atelier Dirk Altenkirch.

Ausblick	
Die Maßnahme wird bei Neubauten und Sanierungen projektbezogen weitergeführt.	
Zielgröße und Zeithorizont	Daueraufgabe (projektbezogen)
Erforderliche Ressourcen	bestehendes Fachpersonal beim Amt für Hochbau und Gebäudewirtschaft

GB-4: Erhöhung der Sanierungsquote im privaten Gebäudebestand durch geeignete Unterstützungsmaßnahmen

Die Maßnahme entspricht dem Ziel aus der Machbarkeitsstudie „Klimaneutrales Karlsruhe 2050“, wonach mittelfristig eine Verdopplung der Sanierungsquote von derzeit etwa 1% auf 2,25% erforderlich wäre, um die selbstgesteckten Klimaschutzziele zu erreichen. Durch eine energetische Optimierung der Gebäudehülle wird zugleich ein besserer sommerlicher Wärmeschutz erreicht.

Umsetzungsstand	Die Erhöhung der Sanierungsquote im privaten Gebäudebestand durch geeignete Unterstützungsmaßnahmen wird im Klimaschutzkonzept 2030 im Handlungsfeld „Bauen und Sanieren“ mit mehreren Maßnahmen verfolgt.
------------------------	--

GB-5: Wettbewerb „Klimawandelangepasstes Planen & Bauen im Bestand“

Umsetzungsstand	Ein Wettbewerb „Klimawandelangepasstes Planen & Bauen im Bestand“ wurde bisher nicht durchgeführt.
------------------------	--

Ausblick	
Die Maßnahme wird zunächst nicht weiterverfolgt.	
Zielgröße und Zeithorizont	-
Erforderliche Ressourcen	-

GB-6: Leitlinien „Energieeffizienz und Nachhaltiges Bauen“ für städtische Gebäude

Der Baustandard für Gebäude der Stadt Karlsruhe wird in den Leitlinien Energieeffizienz und Nachhaltiges Bauen festgelegt. Es gibt Vorgaben, die der Klimaanpassung dienen. Sie beziehen sich auf den thermischen Komfort in Sommer und Winter, Reduzierung der transparenten Anteile in Fassaden, Reduzierung der Wärmelasten, Nachtauskühlung, Sonnenschutz. Entsprechend werden bei Architekturwettbewerben für städtische Gebäude in den Vorprüfberichten der Wettbewerbsbeiträge auch Aspekte der Klimaanpassung bewertet. Neben den genannten Vorgaben wird auch Fassadenbegrünung in die Ausschreibungen aufgenommen (siehe auch Maßnahme SG-2: Beispielhafte Anwendung neuer Wege der Gebäudebegrünung („Vertical Gardens“)).

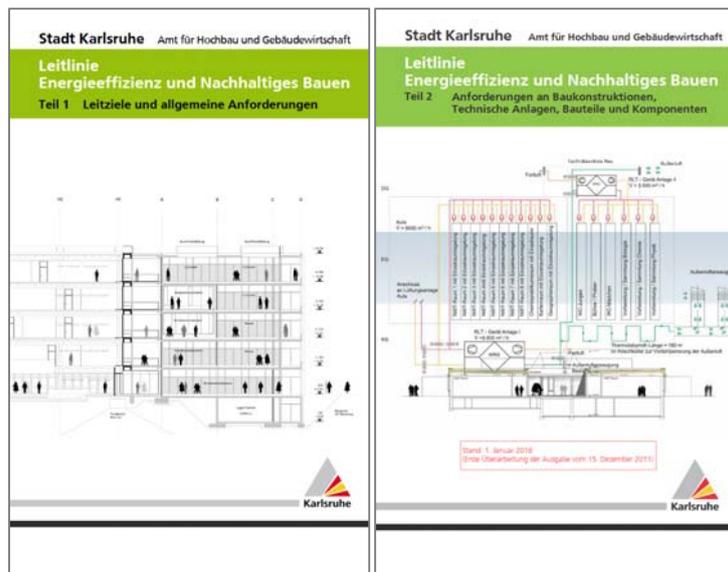


Abbildung 55: Die Leitlinien Energieeffizienz und Nachhaltiges Bauen geben für städtische Gebäude die Standards vor. Abbildung: Stadt Karlsruhe.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Amt für Hochbau und Gebäudewirtschaft
An Umsetzung beteiligt	-
Zeitbedarf für die Umsetzung	Vorprüfung: pro Wettbewerb etwa 8 bis 10 Arbeitsstunden Preisgericht: ein Arbeitstag
Kosten	-
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	-
Hindernisse	-
Erfolg/Bewertung	In zahlreichen Verfahren konnten frühzeitig Anpassungsbedarfe im Entwurf auch zur Klimaanpassung festgestellt und umgesetzt werden.
Empfehlungen für die Nachahmung	erkennbarere Darstellung der typischen Klimaanpassungsmethoden in der Auslobung und deutlichere Herausstellung in der Bewertung des Preisgerichts
Webseite	www.karlsruhe.de/b3/bauen/hochbau/energie/energieeffizienz.de
Umsetzungsstand	laufend/kontinuierlich
Ausblick	
Die Maßnahme wird als Daueraufgabe wie bisher weitergeführt.	
Zielgröße und Zeithorizont	Daueraufgabe
Erforderliche Ressourcen	bestehendes Fachpersonal beim Amt für Hochbau und Gebäudewirtschaft

GB-7: Berücksichtigung des Klimawandels bei Gebäudesimulationen

Für dynamische Simulationen zum sommerlichen Wärmeschutz in Sanierungs- und Neubauprojekten werden die neuen Testreferenzjahre (TRY) des Deutschen Wetterdienstes für 2031 bis 2060 eingesetzt, die auf der Basis von Modellsimulationen des zukünftigen Klimas erstellt wurden.

„Testreferenzjahre (TRY) sind speziell zusammengestellte Datensätze, die für jede Stunde eines Jahres verschiedene meteorologische Daten enthalten. Sie sollen einen mittleren, aber für das Jahr typischen Witterungsverlauf repräsentieren“ (Quelle: Deutscher Wetterdienst, Link siehe unten).

Als konkrete Einrichtung auf sich verändernde Temperatur in Karlsruhe bedeutet dies, in der Planung neuer Gebäude von einer in Zukunft höheren Zahl von heißen Tagen und tropischen Nächten auszugehen.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Amt für Hochbau und Gebäudewirtschaft
An Umsetzung beteiligt	-
Zeitbedarf für die Umsetzung	-
Kosten	Kosten für dynamische Simulation der möglichen sommerlichen Überwärmung (Übertemperaturgradstunden) durch externe Partner pro Projekt
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	-
Hindernisse	-
Erfolg/Bewertung	signifikante Erhöhung der Übertemperaturgradstunden durch neues TRY und damit rechtzeitige Planungshilfe zur Klimaanpassung (transparente Fassadenanteile, Verschattung, Nachtlüftung, adiabate Temperierung, ...)
Empfehlungen für die Nachahmung	-
Webseite	www.dwd.de/DE/leistungen/testreferenzjahre/testreferenzjahre.html
Umsetzungsstand	laufend/kontinuierlich

Ausblick	
Die Maßnahme wird als Daueraufgabe wie bisher weitergeführt.	
Zielgröße und Zeithorizont	Daueraufgabe
Erforderliche Ressourcen	bestehendes Fachpersonal beim Amt für Hochbau und Gebäudewirtschaft

5.8 Stadtgrün

Hitzewellen, Trockenheit, Stürme und Starkregen sind die auch in Karlsruhe zunehmend auftretenden negativen Folgen der globalen Klimaveränderung. Das Stadtgrün mit seinen Waldflächen, Parks, Bäumen, Wiesen und Gärten ist diesen in besonderem Maß ausgesetzt und dabei zugleich elementar wichtig, um den für die Bevölkerung belastenden Auswirkungen zu begegnen.

Denn jede Grünfläche hat als unversiegelte Fläche eine positive Wirkung auf das Kleinklima. Versiegelte Flächen tragen dagegen zur kleinräumigen Erwärmung bei, weil sie sich am Tag unter Sonneneinstrahlung stärker aufheizen und nachts langsamer abkühlen, während natürliche Böden am Tag die Verdunstung erlauben und so kühlend wirken und nachts eine hohe Kaltluftproduktion aufweisen (siehe Kapitel 5.5 Handlungsfeld Boden). Versiegelte Flächen verschärfen zudem die Auswirkungen von Starkregenereignissen, da das Niederschlagswasser nicht mehr von den Böden aufgenommen und zurückgehalten werden kann. Das Niederschlagswasser wird zum größten Teil dem Abwassersystem zugeführt und steht somit weder für Pflanzen noch zur Auffüllung der Grundwasservorräte zur Verfügung. Daher ist die Minimierung von versiegelten Flächen zugunsten eines Systems aus versickerungsoffenen, begrünten Freiräumen eine der wichtigsten Zielsetzungen der Landschafts- und Freiraumplanung.

Landschafts- und Freiraumplanung

Auf der konzeptionellen Ebene beschreibt neben dem Landschaftsplan 2030³ der Freiraumentwicklungsplan Karlsruhe 2017⁴ strategische Ziele, die richtungswesend für die weitere Entwicklung des Karlsruher Stadtgrüns sein sollen. Anhand von mehr als 60 Projekten wird zudem das breite Aufgabenspektrum künftigen freiraumplanerischen Handelns aufgezeigt. Der Plan vertieft und ergänzt die Ergebnisse und Aussagen des Räumlichen Leitbildes Karlsruhe mit dem Fokus auf das Stadtgrün. Auch der Klimawandel wird, aufbauend auf dem städtebaulichen Rahmenplan Klimaanpassung, dabei berücksichtigt.

Bäume im Stadtgrün

Die Begrünung von Frei- und Verkehrsflächen mit Bäumen ist auch in Karlsruhe ein zentraler Baustein zur Milderung der sommerlichen Hitzeentwicklung. Es gilt, den umfangreichen Baumbestand im Stadtgrün aufgrund seiner vielfältigen positiven Wirkungen zu sichern und in geeigneten Bereichen zu erweitern.

Grundsätzlich sind Stadtbäume bereits durch beengte Baumgruben, Bodenverdichtung, Versiegelung, Schadstoffimmissionen, auch Urin- und Salzbelastungen sowie Beschädigungen besonderem Stress ausgesetzt. Im Sommer leiden sie erkennbar unter der Trockenheit und hohen Temperaturen, im Stadtbereich verstärkt durch nächtliche Rückstrahlung von Gebäuden und versiegelten Flächen. Die Folge sind deutliche Wachstumsstörungen und Brüche, verstärkter Befall durch Schädlinge und höhere Anfälligkeit für Krankheiten. Daher lichten sich auch waldartige Areale immer mehr aus. Die Hitzesommer 2018 und 2019 verursachten bei Bäumen und auf Grünflächen im Stadtgebiet erhebliche Schäden, deren Ausmaß weiter fortschreitend ist.

Hinzu kommen zunehmende Extremwetterereignisse, die vor allem den Baumbestand belasten, wie die aufgetretenen Stürme der letzten Jahre drastisch vor Augen führen. In der Folge sind viele Bäume zunehmend von Windwurf, Hitze- und Trockenschäden betroffen. Es entsteht mehr Totholz, was mehr Baumpflege bedeutet. Auffällig sind zudem abgestorbene Teile bis hin zu Totalausfällen auch bei Sträuchern, immergrünen Gehölzen, Bodendeckern und Stauden. Im Rasen entstehen zunehmend offene Erdflächen, die nur schwer zu schließen sind.

In diesem Zusammenhang werden auch die Aufgaben der Baumkontrolle und der Baumpflege an Straßen und in Grünanlagen umfangreicher. Dazu tragen die vermehrten Schädigungen durch Trockenstress maßgeblich bei. Abgestorbene oder wegen der Verkehrssicherung gefällte Bäume ersetzt das Gartenbauamt meist umgehend in der nächsten Pflanzzeit. Auch zusätzliche Neupflanzungen werden an geeigneten Standorten vorgenommen, wo immer dies möglich und langfristig sinnvoll ist. Allerdings ergeben sich in vielen Fällen bei näherer Betrachtung gravierende Hemmnisse aufgrund der örtlichen Situation wie beispielsweise die Lage unterirdischer Trassen von Versorgungsleitungen oder beengte Verhältnisse, die im Straßenraum keine weiteren Baumpflanzungen ermöglichen. Diese ungünstigen Voraussetzungen in der Bestands-Struktur können nur Stück für Stück und mit viel Geduld angegriffen und zugunsten einer stärkeren Begrünung behoben werden.

³ Landschaftsplan, Nachbarschaftsverband Karlsruhe: www.nachbarschaftsverband-karlsruhe.de

⁴ Freiraumentwicklungsplan: www.karlsruhe.de/b3/freizeit/gruenflaechen/freiraumentwicklungsplan

Zu den zahlreichen, schrittweise umgesetzten Gegenmaßnahmen des Gartenbauamts gehört die Pflanzung für das Stadtklima geeignet erscheinender Baumarten, Optimierungen im Ressourcenmanagement, verstärkter Einsatz von innovativen, technischen Lösungen im Bestandsgrün sowie in Planung und Bau von Neuanlagen. Hier bestehen auch Synergien mit weiteren Anliegen.



Abbildung 56: Die Grünanlage am „Alten Friedhof“ in der Oststadt. Foto: Stadt Karlsruhe (Müller-Gmelin).

Stadtplanung und Grünordnung

Auch in der Stadtplanung und Architektur wirken verschiedene Instrumente zur Stärkung des Stadtgrüns den negativen Folgen des Klimawandels entgegen. Geeignete Grünstrukturen werden frühzeitig in städtebaulichen und grünordnerischen Konzepten mitgedacht und in verbindlichen Regelungen von Bebauungsplänen ausgeformt. Neben der möglichst vielfältigen Ausgestaltung grüner Freiflächen sind die Begrünung von Dächern und Gebäudefassaden wichtige Bausteine einer zukunftsweisenden Stadtentwicklung. Ziel ist auch hier, umfassende Beiträge für ein robustes Stadtgrün zu schaffen, das der höheren Wärmebelastung entgegenwirkt und zudem einen spürbaren Wasserrückhalt bei Starkregen ermöglicht. Zur Sicherung schützenswerter und klimawirksamer Grünstrukturen und Freiräume sowie zur Sicherung der Freiraumqualitäten im Bereich nicht überbauter Flächen werden in klimabelasteten Innenstadtbereichen Grünsatzungen (Maßnahme SG-6: Grünsatzung) ergänzend zu bestehenden Bebauungsplänen aufgestellt.

Wiesenmäh

Das Projekt „Differenzierte Wiesenmäh und -pflege zur Förderung der Biodiversität auf städtischen Grünflächen“ im städtischen Korridor Thema Grüne Stadt verfolgt das Ziel der Biodiversitätsförderung. Gleichzeitig erhöht es aber die Resilienz von Grünflächen gegenüber Trockenheit, weil krautreichere Wiesen nicht so schnell austrocknen wie kurze Rasenflächen. So leistet das Projekt auch einen Beitrag zur Klimaanpassung.

SG-1: Sicherung und Weiterentwicklung klimatisch relevanter Freiräume und Grünstrukturen (Weiterführung des Grünflächenverbunds)

Wachsende Parklandschaften im Grünsystem:

- 1) Im östlichen Stadtgebiet mit den Bausteinen
 - a) Stadtpark Südost auf dem Gelände des ehemaligen Bahn-Ausbesserungswerkes. Fläche rund 9 Hektar
 - b) Otto-Dullenkopf-Park auf ehemaliger Gewerbefläche, Gleisanlagen, Gaswerk und ähnliches. Fläche rund 11 Hektar
- 2) ZKM-Grünzug: Freiraumzäsur in der Südweststadt

Freiraumsicherung und -entwicklung:

- 3) Grüne Nordspange mit Neureuter Feldflur

Zielsetzung ist ein weiträumig erlebbares, siedlungsgliederndes Landschaftsband, das sich im nördlichen Stadtgebiet vom Turmberg bis zum Rhein erstreckt. Die Sicherung, Qualifizierung und das Erlebarmachen dieses großflächigen innerstädtischen Freiraumverbundes soll durch die Förderung der besonderen Kulturlandschaft und Eigenart durch zukunftsverträgliche Landbewirtschaftung, die Lenkung der Erholungsnutzungen und Umweltbildung erreicht und unterstützt werden. Zwei flächenhafte Naturdenkmale wurden 2019 in diesem Bereich ausgewiesen und ein Verfahren zur Ausweisung des Landschaftsschutzgebietes „Neureuter Feldflur“ hat 2020 begonnen (siehe Maßnahme N-2: Räumliche Erweiterung der Schutzgebietskulisse).

Planerische Bezüge bestehen zum Landschaftsplan 2030 (siehe Maßnahme SP-1: Stadtklimatische Aspekte in Flächennutzungs- und Landschaftsplan (vorher: Systematische Berücksichtigung stadtklimatischer Aspekte in Planungsprozessen: Flächennutzungsplan/Landschaftsplan)) und dem Freiraumentwicklungsplan 2017.

- 4) Grünes Rückgrat in der Nordweststadt:

Auf dem ehemaligen französischen Militärgelände wird ein neues Stadtquartier mit Wohnbebauung entstehen. Damit geht die Entwicklung eines ausgeprägten Grünzugs zwischen Wilhelm-Hausenstein-Allee und Kußmaulstraße einher. Dies folgt dem Leitgedanken des Grünen Rückgrats, der im städtebaulichen Rahmenplan für die Nordweststadt als zentrale Grünachse vorgeschlagen ist. Im derzeit laufenden Bebauungsplanverfahren wird die frühere Planung einer Straße zugunsten der Bebauung und einem durchgängigen Grünzug aufgegeben.

Fakten zur Maßnahme: a) Stadtpark Südost und b) Otto-Dullenkopf-Park	
Federführung	Gartenbauamt
An Umsetzung beteiligt	a) verschiedene städtische Ämter, Deutsche Bahn-Tochter Aurelis b) verschiedene städtische Ämter, Bürgerschaft, Akteure
Zeitbedarf für die Umsetzung	a) 12 Jahre (vier Abschnitte), Fertigstellung fünf Jahre vor dem ursprünglich vorgesehenen Termin. b) laufend seit 1998
Kosten	a) Gesamtkosten Herstellung etwa 13 Mio. Euro; Anteil Stadt 4,5 Mio. Euro b) weitere Abschnitte werden vorbereitet, die Gesamtkosten sind daher noch nicht absehbar
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	Grundlage sind die jeweiligen Wettbewerbsergebnisse und Bebauungspläne. Der Realisierung gingen neben vielfältigen fachlichen Abstimmungen die erforderlichen Gremienbeschlüsse zur Finanzierung voraus.
Hindernisse	a) Komplexe technische Herausforderungen und Klärungsbedarf mit Projektpartnern verhinderten eine Fertigstellung bereits 2015. Stellenweise Vandalismus/Übernutzung (im Fall des Wasserbeckens 2017) b) Änderungsverfahren Bebauungsplan; verzögerte Verfügbarkeit von Teilflächen; zwischenzeitlich beschlossener Erhalt und Umnutzung Gebäudebestand
Erfolg/Bewertung	Das wachsende Freiflächenangebot findet Anklang und wird von der Bevölkerung stark angenommen. Die Ergebnisse der Bürgerumfrage zum Stadtgrün (2015) bestätigen die positive Resonanz.
Empfehlungen für die Nachahmung	Komplexe Vorhaben dieser Größenordnung setzen einen umfangreichen Planungs- und Abstimmungsprozess voraus. Im Hinblick auf die Folgen des Klimawandels sind ausreichend schattenspendende Baumgruppen vorzusehen. In Pflanzkonzeptionen sind geeignete Arten zu bevorzugen, die Hitze und Trockenheit besser vertragen. Die

	Sicherung vorhandener erhaltenswerter Bäume ist in Planungen frühzeitig zu berücksichtigen. In Teilbereichen gilt es, Konzepte für die Bewässerung von Baumstandorten zu entwickeln.
Webseite	www.karlsruhe.de/b3/freizeit/gruenflaechen/parks_gruenanlagen.de
Umsetzungsstand	abgeschlossen a) Fertigstellung 4. Bauabschnitt 2017 b) Fertigstellung 2. Bauabschnitt 2016



Abbildung 57: Stadtpark Südost mit neuer Spielfläche Foto: Stadt Karlsruhe (Müller-Gmelin).

Fakten zur Maßnahme: ZKM-Grünzug	
Federführung	Gartenbauamt
An Umsetzung beteiligt	Tiefbauamt, Akteure benachbarter Bebauungsentwicklung
Zeitbedarf für die Umsetzung	ein Jahr
Kosten	Herstellung: 0,7 Millionen Euro
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	Grundlage sind die jeweiligen Wettbewerbsergebnisse und Bebauungspläne. Der Realisierung gingen neben vielfältigen fachlichen Abstimmungen die erforderlichen Gremienbeschlüsse zur Finanzierung voraus.
Hindernisse	Veränderungen bei der Bebauung des umgebenden Areals
Erfolg/Bewertung	Das wachsende Freiflächenangebot findet Anklang und wird von der Bevölkerung stark angenommen. Die Ergebnisse der Bürgerumfrage zum Stadtgrün (2015) bestätigen die positive Resonanz.
Empfehlungen für die Nachahmung	-
Webseite	www.karlsruhe.de/b3/freizeit/gruenflaechen/parks_gruenanlagen.de
Umsetzungsstand	abgeschlossen, Fertigstellung 3. Bauabschnitt 2015

Fakten zur Maßnahme: Grüne Nordspange (mit Neureuter Feldflur)	
Federführung	Gartenbauamt
An Umsetzung beteiligt	Umwelt- und Arbeitsschutz, Zentraler Juristischer Dienst; Beteiligung von weiteren Fachämtern, Ortsverwaltung und Akteuren ist vorgesehen.

Zeitbedarf für die Umsetzung	beginnt 2021, etwa sechs Jahre
Kosten	vorläufige Schätzung: 80.000 Euro für begleitende Öffentlichkeitsarbeit, Beteiligung, 1,5 Vollzeitstellen über sechs Jahre; Kosten für die Planung können derzeit noch nicht benannt werden.
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	Grundlage sind die jeweiligen Wettbewerbsergebnisse und Bebauungspläne. Der Realisierung gingen neben vielfältigen fachlichen Abstimmungen die erforderlichen Gremienbeschlüsse zur Finanzierung voraus.
Hindernisse	personelle und finanzielle Engpässe
Erfolg/Bewertung	Die Maßnahme ist noch nicht fertiggestellt.
Empfehlungen für die Nachahmung	Der Bereich der Neureuter Feldflur gilt als Pilot-Projekt im Rahmen der Grünverbindung vom Turmberg bis zum Rhein. Die Erfahrungen fließen in die weitere Flächensicherung in Richtung Rhein nach Westen und in Richtung Osten über den Hardtwald, das Rintheimer Feld, die Untere Hub bis zum Pfnztal/Turmberg ein.
Webseite	www.karlsruhe.de/b3/freizeit/gruenflaechen/parks_gruenanlagen.de
Umsetzungsstand	begonnen: vorbereitet wird ein landschafts- und freiraumplanerisches Entwicklungskonzept (IQ-Leitprojekt Grüne Stadt, Teilprojekt Urbanes Grün); zu den Ausweisungen des Landschaftsschutzgebiets „Neureuter Feldflur“ siehe Maßnahme N-2: Räumliche Erweiterung der Schutzgebietskulisse.

Fakten zur Maßnahme: Grünes Rückgrat Nordweststadt	
Federführung	Gartenbauamt
An Umsetzung beteiligt	Stadtplanungsamt
Zeitbedarf für die Umsetzung	fünf Jahre
Kosten	Herstellung: rund 2 Mio. Euro, eine Vollzeit-Projektstelle
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	Grundlagen sind der Städtebauliche Rahmenplan für die Nordweststadt (2018) mit intensiver Bürgerbeteiligung sowie das laufende Bebauungsplanverfahren „Nancystraße, Wilhelm-Hausenstein-Allee und Kußmaulstraße“. Der Realisierung gehen neben fachlichen Abstimmungen die erforderlichen Gremienbeschlüsse zur Finanzierung voraus.
Hindernisse	Die Realisierung ist im Kontext der geplanten baulichen Entwicklung auf Basis des Bebauungsplanes angedacht und zeitlich daran zu orientieren. Das B-Planverfahren ist noch nicht abgeschlossen. Wichtige Teilflächen befinden sich noch nicht im Eigentum der Stadt Karlsruhe.
Erfolg/Bewertung	Mit der Beteiligung der Bürgerschaft in der Rahmenplanung sowie zur vertiefenden Freiraumplanung konnte ein spürbarer Rückhalt in der Öffentlichkeit erreicht werden.
Empfehlungen für die Nachahmung	Die vorlaufende Rahmenplanung mit interdisziplinärer Ausrichtung und intensiver Bürgerbeteiligung ist beispielgebend.
Webseite	www.karlsruhe.de/b3/freizeit/gruenflaechen/parks_gruenanlagen.de
Umsetzungsstand	Konkretisierung der Grünordnungs- und Freiraumplanung läuft parallel zur Aufstellung des Bebauungsplanes. Beginn der Ausführung und Fertigstellung sind noch nicht näher bestimmbar.

Ausblick	
Die Grünflächen und -anlagen werden eine wichtige Funktion im Freiraumzusammenhang des Stadtteils einnehmen und das Stadtbild positiv prägen. Neben der ökologischen und stadtklimatischen Bedeutung bieten sie eine hohe Aufenthaltsqualität in unterschiedlichen Ausprägungen und Verbindungen abseits größerer Verkehrswege: Offene Wiesenflächen, waldartige Baumgruppen, Bewegungs- und Spielbereiche. Die Ressourcen für die fachgerechte Pflege sind langfristig sicherzustellen.	
Zielgröße und Zeithorizont	abhängig von Bebauungsplanverfahren und Zeitablauf der Erschließung
Erforderliche Ressourcen	Haushaltsmittel, projektabhängig

SG-2: Beispielhafte Anwendung neuer Wege der Gebäudebegrünung („Vertical Gardens“)

Fassadenbegrünungen sind als rankende oder klimmende Begrünung ökologisch, klimatisch und gestalterisch von Bedeutung, aber in der Stadt insgesamt noch zu wenig verbreitet.

Ziel der Stadt Karlsruhe ist es, geeignete Formen der Vertikal- und Fassadenbegrünung als Beitrag für das Stadtgrün zu stärken.

Fassadenbegrünung in städtebaulichen Wettbewerben und Bebauungsplänen

In Wettbewerben werden zunehmend Anforderungen für Vertikalbegrünung integriert. In der verbindlichen Bauleitplanung werden grünordnerische Festsetzungen für geeignete Begrünungen von Gebäudefassaden zugeordnet. Damit kann im Bebauungsplan geregelt werden, dass beispielsweise ungegliederte Fassaden mit mehr als 50 m² geschlossener Wandfläche und Parkhausfassaden flächig mit Kletterpflanzen zu begrünen sind. Bei geeigneter Wandausbildung sind selbstklimmende Pflanzen möglich, in anderen Fällen sind passende Konstruktionen als Kletterhilfen vorzusehen. Beispiele für begrünte Fassaden aufgrund von Festsetzungen finden sich an den Neubauten auf dem Schlachthofgelände.

Pilotprojekt zur Fassadenbegrünung

Eine intensive vertikale Fassadenbegrünung wurde als Pilotprojekt am Elefantenhaus im Zoologischen Stadtgarten umgesetzt.

Fakten zur Maßnahme: Fassadenbegrünung in städtebaulichen Wettbewerben und Bebauungsplänen	
Federführung	Gartenbauamt
An Umsetzung beteiligt	Stadtplanungsamt, Amt für Umwelt- und Arbeitsschutz
Zeitbedarf für die Umsetzung	projektabhängig
Kosten	projektabhängig
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	Abstimmungen auf Ebene der Fachämter
Hindernisse	Es bestehen Vorbehalte und fachtechnische Bedenken seitens der Bauherren/Architekten. Beispielsweise sind klassische Begrünungen an Fassaden mit Wärmedämmverbundsystem kaum realisierbar.
Erfolg/Bewertung	projektabhängig
Empfehlungen für die Nachahmung	Es sind auf das einzelne Objekt bezogene geeignete Lösungen zu entwickeln. Aufwendungen für die dauerhafte fachgerechte Pflege/Unterhaltung müssen eingeplant werden.
Webseite	-
Umsetzungsstand	laufend/kontinuierlich

Fakten zur Maßnahme: Pilotprojekt zur Fassadenbegrünung	
Federführung	Gartenbauamt
An Umsetzung beteiligt	Architekt Hochbau, Metallbau (Unterkonstruktion), Amt für Hochbau und Gebäudewirtschaft
Zeitbedarf für die Umsetzung	sechs Wochen Bauzeit, Vorlauf Konzept/Planung sechs Monate
Kosten	Herstellungskosten: 85.000 Euro, ohne Stahlunterkonstruktion laufende Kosten: 5.000 Euro pro Jahr für Pflege und Unterhaltung
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	Fachlichen Abstimmungen gingen die erforderlichen Gremienbeschlüsse zur Finanzierung voraus.
Hindernisse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ hoher Pflegeaufwand, regelmäßiges Ersetzen einzelner Pflanzen notwendig
Erfolg/Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ gute Resonanz aufgrund der gestalterischen Qualität

Empfehlungen für die Nachahmung	Es sind auf das einzelne Objekt bezogene geeignete Lösungen zu entwickeln. Aufwendungen für die dauerhafte fachgerechte Pflege/Unterhaltung müssen eingeplant werden.
Webseite	-
Umsetzungsstand	abgeschlossen: umgesetzt im Jahr 2015



Abbildung 58: Fassadenbegrünung am Elefantenhaus des Zoos. Foto: Stadt Karlsruhe, Umwelt- und Arbeitsschutz.

Ausblick: Fassadenbegrünung in städtebaulichen Wettbewerben und Bebauungsplänen

Die vermehrte Forderung von Fassadenbegrünung in städtebaulichen Wettbewerben und Bebauungsplänen ist Teil der Maßnahmen des Kapitels Stadtplanung und Städtebau (siehe Ausblicke der Maßnahmen SP-2: Stadtklimatische Aspekte bei Bebauungsplänen (vorher: Systematische Berücksichtigung stadtklimatischer Aspekte in Planungsprozessen: Bebauungspläne) und SP-3: Stadtklimatische Aspekte bei städtebaulichen Wettbewerben (vorher: Systematische Berücksichtigung stadtklimatischer Aspekte in Planungsprozessen: Städtebauliche Wettbewerbe))

Zielgröße und Zeithorizont	siehe Ausblicke der Maßnahmen SP-2 und SP-3
Erforderliche Ressourcen	siehe Ausblicke der Maßnahmen SP-2 und SP-3

Ausblick: Fassadenbegrünung an städtischen Gebäuden

Fassadenbegrünungen sind als rankende oder klimmende Begrünung seit einiger Zeit verbreitet, treten jedoch, bezogen auf die Fassadenfläche, nur punktuell in Erscheinung.

Eine *Greenwall*, wie hier dargestellt, ist sehr spektakulär, wird aber nur an ausgewählten Sonderbauwerken möglich sein, da selbst bei regelmäßiger professioneller Pflege Ausfälle unvermeidlich sind. Auch die Kosten und technischen Anforderungen an die Fassadenkonstruktion sind nicht unerheblich. Daher sind aus Sicht des Gartenbauamts robustere, weniger pflegeaufwändige bodengebundene Lösungen für Bauwerksbegrünungen dauerhafter und leichter umzusetzen.

Die Realisierung von Fassadenbegrünungen ist durch die Art der Gebäude, die Fassadengliederung und die Fassadenkonstruktion sowie durch Aspekte der anschließend notwendigen Pflege und des Unterhalts häufig sehr eingeschränkt. Die Fassaden müssen gut zugänglich sein für Hubsteiger und dauerhaft gepflegt und unterhalten werden. Für die Akzeptanz und Bereitschaft, Fassadenbegrünungen zu planen und umzusetzen muss in der Fachwelt (Architekten, Planer) und bei Bauträgern und Investoren deutlich mehr geworben werden.

Zielgröße und Zeithorizont	Ziel der Stadt Karlsruhe ist, im Mittel eine Fassadenbegrünung in einem Projekt pro Jahr umzusetzen. Fassadenbegrünungen werden aktuell am Ersatzneubau der Sporthalle der Hebelschule sowie im Innenhof des technischen Rathauses geplant.
Erforderliche Ressourcen	gebäudeabhängig; Neben der Herstellung müssen auch die Mittel und Kapazitäten für den Unterhalt im Haushalt bereitgestellt werden.

SG-3: Zukunftsfähige Stadtbäume (vorher SG-3: Weiterführung der Baumsanierung und Erprobung neuer Baumsubstrate und SG-4: Berücksichtigung aktueller Forschungsergebnisse bei der Arten- und Sortenwahl von Stadtbäumen und weitere Erhöhung der Sortenvielfalt)

Klimabäume

Unter Klimabäumen werden zukunftsfähige Stadtbaumarten verstanden, die mit den sich ändernden klimatischen Bedingungen und deren Folgen besser zurechtkommen als bisher etablierte Stadtbäume. Angelehnt an das bayerische Forschungsprojekt „Stadtgrün 21“ beobachtet das Gartenbauamt die Entwicklung neuer Stadtbaumarten. Jährlich werden ausgewählte, neu gepflanzte Bäume in ihrer Entwicklung bewertet mit dem Ziel, zukunftsfähige Stadtbäume für Karlsruhe zu identifizieren, die sowohl den klimatischen Veränderungen als auch den schwierigen innerstädtischen Standortbedingungen trotzen.



Abbildung 59: Auch zukünftig soll ein vitaler Baumbestand die Stadtlandschaft prägen (Hildapromenade).
Foto: Stadt Karlsruhe, Gartenbauamt.

Fakten zur Maßnahme: Klimabäume	
Federführung	Gartenbauamt
An Umsetzung beteiligt	-
Zeitbedarf für die Umsetzung	laufende Aufgabe
Kosten	Haushaltsansatz
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	Bündelung von Fachwissen und Erfahrungen, Einbinden Fachleute und Ergebnisse der Forschung. Recherchen, Literaturswertung, Wissenstransfer durch Erfahrungsaustausch, zum Beispiel Teilnahme an Tagungen. Berücksichtigung in der städtischen Grünflächenplanung, bei Nachpflanzungen sowie in der Bauleitplanung (Grünordnung in Bebauungsplänen, Artenlisten)

Hindernisse	einschränkende naturschutzfachliche Vorgaben für die Arten- und Sortenverwendung
Erfolg/Bewertung	Langfristige Sicherung durch Anpassung des Baumbestands als wesentliches Element des Stadtgrüns
Empfehlungen für die Nachahmung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ umfassende Behandlung des Themas in der Freianlagenplanung ▪ kontinuierlichen Fachaustausch ermöglichen ▪ interne Bündelung bei festen Ansprechpersonen
Webseite	
Umsetzungsstand	laufend/kontinuierlich

Berücksichtigung im Biodiversitätskonzept

Das Biodiversitätskonzept der Stadt Karlsruhe (siehe Kapitel 5.9 Handlungsfeld Naturschutz und Erhaltung und Förderung der Biologischen Vielfalt) wird Hinweise zur Artenauswahl und zum Artenschutz bei notwendigen Baumfällungen und Nachpflanzungen, die als Folge von Hitze und Trockenheit notwendig sind, enthalten.

Beteiligung am Forschungsprojekt „Grüne Lunge“

Siehe Maßnahme Ü-2: Weitere Beteiligung an Förderprojekten/Forschungsprogrammen

Junge Riesen

In der Baumschule der Stadtgärtnerei werden einige Hundert Bäume aus dem Samen besonderer Altbäume aus dem Karlsruher Stadtgebiet herangezogen. Acht heimische Baumarten stehen für die Pflanzung auf städtischen Flächen zur Verfügung. Es ist darüber hinaus geplant, zukünftig in der Stadtgärtnerei aufgeschulte, gebietsheimische Eichen aus den Beständen der „Jungen Riesen“ für Nachpflanzungen im Stadtwald zu verwenden.



Abbildung 60: Quartier der „Jungen Riesen“ – hier Nachkommen einer Steinweichsel aus Grünwinkel in der Baumschule der Stadtgärtnerei. Foto: Stadt Karlsruhe, Gartenbauamt.

Fakten zur Maßnahme: Junge Riesen	
Federführung	Gartenbauamt
An Umsetzung beteiligt	- Bäderbetriebe Stadt Karlsruhe - Forstamt
Zeitbedarf für die Umsetzung	laufende Aufgabe
Kosten	50%-Personalstelle bei zusätzlicher Aufschulung autochthonen Materials für den Forst
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	Gemeinderatsbeschluss 2009, Bereitstellung der personellen Ressourcen
Hindernisse	Mangelnde Personalkapazität im laufenden Betrieb. Bisher wurde mithilfe von Auszubildenden das Projekt am Leben gehalten. Zukünftig ist für den weiteren Betrieb aber eine Aufstockung der Personalkapazitäten unabdingbar. Das gilt insbesondere dann, wenn eine zusätzliche Abnahme durch den Forst erfolgen soll.
Erfolg/Bewertung	Die Aufzucht der Nachkommen besonderer, geschützter Bäume war und ist insgesamt sehr erfolgreich. Das gilt sowohl für die Vermehrung aus Samen (generativ) als auch für die Stecklingsvermehrung (vegetativ).
Empfehlungen für die Nachahmung	Es ist geplant, zukünftig in der Stadtgärtnerei aufgeschulte gebietsheimische Eichen aus den Beständen der „Jungen Riesen“ auch für Nachpflanzungen im Stadtwald zu verwenden.
Webseite	-
Umsetzungsstand	laufend/kontinuierlich

Bodenverbesserung von Substraten mit „Terra preta“ für Pflanzflächen und Baumscheiben

Das Gartenbauamt prüft derzeit Möglichkeiten zur Verwendung von „Terra preta“ zu gärtnerischen und vegetationstechnischen Zwecken. Daher hat die Ortsverwaltung Grötzingen zur Herstellung des Bodenverbesserungsmittels eine Machbarkeitsstudie in Auftrag gegeben. Bei dem Produkt handelt es sich um eine Mischung aus Holz- und Pflanzenkohle mit Pflanzenkompost, welche dem natürlichen Boden oder auch dem künstlich hergestellten Substrat als humoser Zuschlagsstoff beigemischt wird.

Das Verfahren soll zum einen der Herstellung des Bodenverbesserungsmittels dienen und bei der Sanierung geschädigter Bestandsbäume zur Anpassung an Hitze, Dürre und Bodenmüdigkeit sowie zur Verbesserung von Substraten für Baumpflanzungen und Vegetationsflächen eingesetzt werden. Zum anderen soll die Entsorgung von Grünschnitt und Holzabfällen aus Fällungen (Schadholz) einem sinnvollen Nutzen zugeführt werden. Dabei wird die den Grünflächen im Stadtgebiet entnommene Biomasse diesen wieder zugeführt und das im Material gebundene CO₂ im Boden nachhaltig deponiert.

Der für die Mischung benötigte Grünschnitt soll aus gehäckseltem Pflanzenmaterial aus städtischen Bauhöfen und Betrieben gewonnen werden, wobei das Ausgangsmaterial weder Fremdstoffe noch Verunreinigungen enthalten darf. Fragen der Qualitätskontrolle sowie der praktischen Durchführung und Anwendung sowie der Finanzierung sind noch zu klären. Erste Erfahrungen sollen in Zusammenarbeit mit dem örtlichen Bauhof bei Pilotversuchen auf Grünflächen in Grötzingen gesammelt und ausgewertet werden.

Ausblick

Hitze- und Trockenstress setzen dem Baumbestand in Grünflächen und an Straßen erkennbar zu. In den letzten Jahren ist die Vitalität vieler Bäume deutlich beeinträchtigt, eine Vielzahl von Ausfällen ist zu verzeichnen. Bei den vielen hundert Neupflanzungen im Jahr ist einerseits auf die Qualität des Standorts Wertzulegen. Zudem sind Baumarten und -sorten zu bevorzugen, die mit zunehmendem Hitze- und Trockenstress besser zurechtkommen. Es bedarf also vermehrt planerischer und baulicher Anstrengungen, um die Voraussetzungen für einen vitalen Baumbestand zu schaffen. Auch die Aufwendungen für die Baumkontrolle und -pflege nehmen kontinuierlich zu. Des Weiteren wird im Einzelfall auch eine Änderung der Pflanzqualitäten überprüft. Kleinere Bäume wachsen schneller an, dafür spenden große Bäume schon bald nach der Pflanzung mehr Schatten. Dies ist bei der Wahl der Pflanzgröße zu berücksichtigen. Möglicherweise ist in Grünanlagen auch die Pflanzung mehrstämmiger Solitäre sinnvoll, wenn eine großflächige Beschattung an einem Ort erwünscht ist.

Zielgröße und Zeithorizont	laufende Aufgabe mit Abwägung der Vor- und Nachteile
Erforderliche Ressourcen	50%-Personalstelle bei zusätzlicher Aufschulung autochthonen Materials für den Forst

SG-4: Bewässerung von Jungbäumen bei langandauernder Hitze und Trockenheit

Bei starker und langanhaltender Trockenheit sind Bewässerungsmaßnahmen des Stadtgrüns, insbesondere junger Stadtbäume, erforderlich.



Die Folgen der Trockenheit, besonders der Jahre 2018 und 2019, sind für den gesamten Baumbestand der Stadt gravierend. Da die natürlichen Niederschlagsmengen nicht ausreichten, musste zusätzlich bewässert werden, um besonders neu gepflanzte Bäume nicht zu verlieren. Das städtische Gartenbauamt konzentriert sich bei Bewässerungsmaßnahmen auf die in den letzten drei bis fünf Jahren gepflanzten Jungbäume. Alle verfügbaren Lastwagen und Kräfte des Fuhrparks sind in kritischen Trockenphasen durchweg im Einsatz, um Bäume zu wässern. Zusätzlich ist in jedem Unterbezirk mindestens ein weiteres Fahrzeug zur Wässerung unterwegs, um möglichst viele der Jungbäume vor dem Vertrocknen zu schützen.

Mit Wassersäcken, Gießringen und Teleskop-Lanzen werden Bäume effizient bewässert. Beim Planen und Bauen müssen örtlich geeignete Bäume unter möglichst optimalen Bedingungen (Größe der Pflanzgrube, der Abstände, des Substrats und der nachfolgenden Pflege) gepflanzt werden. Dafür braucht es ausreichend Platz zwischen den Verkehrsflächen für das Wurzelwerk, durch die Verwendung spezieller Substrate auch unter der Straßenoberfläche. Verstärkt werden Bewässerungssysteme bereits in der Planung berücksichtigt. Auch Baumpatenschaften spielen seit dem Jahr 2020 wieder eine wichtige Rolle (SG-8: Förderung bürgerschaftlichen Engagements (Baumpatenschaften, Urban Gardening)).

Abbildung 61: Wassersäcke geben kontinuierlich Wasser in den Wurzelraum ab. Foto: Stadt Karlsruhe, Umwelt- und Arbeitsschutz.

Um die begrenzten Kapazitäten optimal zu nutzen, wurden in den vergangenen Jahren bereits einige technische Verbesserungen vorgenommen. Auf den Wagen sind Fässer mit bis zu 6.000 Liter

Fassungsvermögen installiert, zwei Fahrzeuge deren Front mit einem hydraulisch beweglichen Arm versehen ist, einer sogenannten Teleskop-Lanze. Über diese kann der Fahrer vom Wagen aus effizient wässern, ohne auszusteigen, und so rund 30 bis 40 Bäume am Tag allein versorgen. Darüber hinaus werden seit 2020 zwei weitere Fahrzeuge angemietet, um den Anforderungen eines neu aufgestellten Bewässerungskonzeptes gerecht zu werden. Die Stadt begrüßt ergänzend zum Einsatz der Profis die tatkräftige Hilfe aus der Bürgerschaft. Vor allem Stadtbäume können gar nicht überwässert werden. Schließlich geht es um einige Tausend Jungbäume, denn jedes Jahr pflanzt das Gartenbauamt ungefähr 700 Bäume neu, mit steigender Tendenz.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Gartenbauamt
An Umsetzung beteiligt	Amt für Abfallwirtschaft, Freiwillige Feuerwehren
Zeitbedarf für die Umsetzung	circa 12 Saisonkräfte
Kosten	Kosten können nicht beziffert werden

Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	Bereitstellung der personellen Kapazitäten sowie der technischen Ausstattung
Hindernisse	begrenzte personelle und technische Ressourcen www.karlsruhe.de/b3/freizeit/gruenflaechen/baeume/trockenstress
Erfolg/Bewertung	Vermieden werden Schäden in einer geschätzten Größenordnung von mehreren 100.000 Euro pro Jahr, die bei einem weitreichenden Ausfall von Jungbäumen auftreten würden.
Empfehlungen für die Nachahmung	Bereitstellung von Fahrzeugen und technischem Equipment, Erweiterung von Gießpatenschaften (siehe SG-8: Förderung bürgerschaftlichen Engagements (Baumpatenschaften, Urban Gardening)), sorgfältige Wahl der Baumstandorte bei der Planung von Neupflanzungen durch Berücksichtigung der Zugänglichkeit durch das Gießfahrzeug und Zuleitung unbelasteten Oberflächenwassers bei der Höhenplanung
Webseite	www.karlsruhe.de/b3/freizeit/gruenflaechen/baeume/trockenstress
Umsetzungsstand	in Umsetzung (anlassbezogen)



Abbildung 62: Mit der Teleskop-Lanze effizient wässern. Foto: Stadt Karlsruhe, Gartenbauamt.

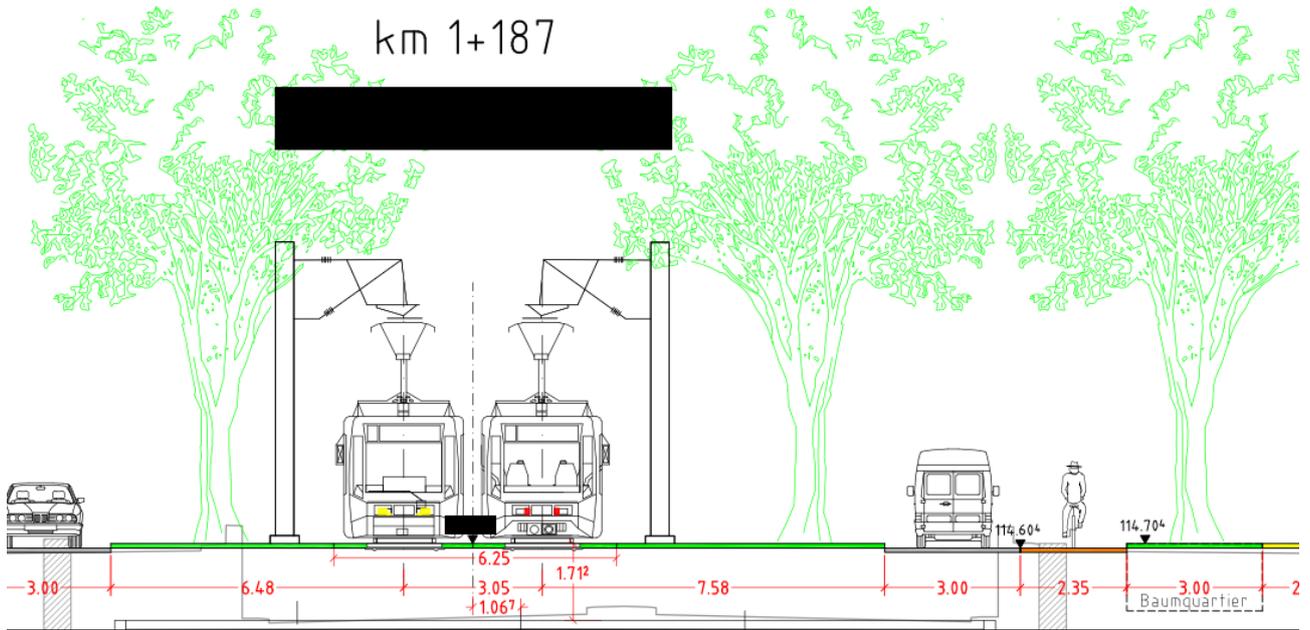
Ausblick	
Ziel des neuen Bewässerungskonzeptes ist die Sicherstellung der Wassergabe für die Jungbäume in den ersten fünf Standjahren. Eine Optimierung zur bedarfsgerechten Wässerung auf der Grundlage von Feuchtesensoren soll zusätzlich angestrebt werden.	
Zielgröße und Zeithorizont	Daueraufgabe
Erforderliche Ressourcen	12 Mitarbeitende mit Spezialfahrzeugen für die Gießvorgänge, Feuchtigkeitssensoren zur Auswertung der Bodenfeuchte, Personal zur Auswertung der Messdaten und Organisation sowie Beschaffung und Unterhalt der Fahrzeuge

SG-5: Prüfung neuer Systeme zur Bewässerung

Die Umsetzung der Kombilösung mit der Untertunnelung der Kriegsstraße beinhaltet auch die Entwicklung mehrreihiger Baumalleen. Aufgrund der Lage im Straßenraum und des Tunnelbauwerks ist der Wurzelraum einschränkt. Zur Sicherung der langfristigen Entwicklung werden Bewässerungssysteme vorgesehen.

Querschnitt

km 1+187



Beispiel eines geplanten Querschnittes in der Kriegsstraße. Abbildung: KASIG.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Gartenbauamt
An Umsetzung beteiligt	Karlsruher Schieneninfrastruktur-Gesellschaft (KASIG)
Zeitbedarf für die Umsetzung	voraussichtlich Ende 2022
Kosten	Investitionssumme rund 0,5 Millionen Euro
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	Notwendigkeit der Bewässerung wurde vom GBA erkannt und in den Planungs- und Entscheidungsprozess eingebracht; im Ergebnis von der KASIG als Bauherrin akzeptiert.
Hindernisse	keine
Erfolg/Bewertung	noch nicht zu benennen, System geht erst in 2021 in Betrieb
Empfehlungen für die Nachahmung	frühzeitige vorausschauende Planung und Herstellung der technischen Voraussetzungen
Webseite	www.diekombiloesung.de/kombiloesung/kriegsstrasse.html
Umsetzungsstand	begonnen: Ausführungsplanung läuft, Einbau ab 2021 mit Realisierung der Bepflanzung.

Ausblick	
Bewässerungsanlagen werden in Zukunft verstärkt eingebaut werden. Bisher wurden hauptsächlich Regner eingesetzt, zunehmend kommen aber Unterflurbewässerungen zum Einsatz, die gezielt Baumstandorte erreichen.	
Zielgröße und Zeithorizont	aufgrund fehlender Erfahrungswerte noch nicht konkret zu benennen
Erforderliche Ressourcen	aufgrund fehlender Erfahrungswerte noch nicht konkret zu benennen

SG-6: Grünsatzung

Grünflächen, besonders im verdichteten Innenstadtbereich, sind ein zentrales Element einer klimaangepassten Stadtplanung. In einer wachsenden Stadt verschärfen sich jedoch Konflikte zwischen Nachverdichtungsvorhaben zur Deckung des akuten Wohnraumbedarfs und dem Wunsch nach gesunden Wohnverhältnissen mit Aufenthaltsqualität. Hauptanliegen ist daher die nachhaltige Sicherung, Weiterentwicklung und Neuschaffung von Frei- und Grünräumen als kühlere Inseln in einer überwärmten Stadt. Diesen Prozess durch geeignete planerische Instrumente zu steuern, ist unter dem Leitbild der „Doppelten Innenentwicklung“ mit dem Beschluss des städtebaulichen Rahmenplans Klimaanpassung wichtige Zielsetzung der Stadtverwaltung.

Dies betrifft neben öffentlichen Grünflächen auch private Flächen. Um auch dort bestehende Freiraumqualitäten zu sichern oder durch Entsiegelung neu zu schaffen, müssen im Kontext der unterschiedlichen Stadtquartiere Freiraumpotenziale definiert und erschlossen werden, die sich am jeweiligen stadtdlandschaftlichen und urbanen Umfeld orientieren. Diese Flächen besitzen ebenfalls ein Potenzial für das Gemeinwohl, sind aber häufig durch Rechtsansprüche innerhalb der im Zusammenhang bebauten Ortsteile (§34 BauGB) oder auch in Bereichen bestehender Bebauungspläne mit Baurecht belegt.

Im Städtebaulichen Rahmenplan Klimaanpassung ist als eine Maßnahme die Einrichtung von sogenannten Pocket-Parks formuliert. Damit ist ein kleinflächiger Freiraum im baulichen Kontext gemeint, der entweder bisher nicht – oder anderweitig genutzt wurde oder aber gärtnerisch gestaltet – aber wenig attraktiv war und zukünftig als Freiraum zum Wohl der direkt Anwohnenden entwickelt werden soll. Ziel jeder Art von Grüninsel in der Stadt ist neben vielfältigen Funktionen auch die Wirkung auf das Lokalklima, die aufgrund der Kleinflächigkeit gerade bei Pocket-Parks räumlich eng begrenzt ist. Ungeachtet dessen die Schaffung eines grünen Rückzugsorts als „kühle Insel“ für Anwohnerinnen und Anwohner und Bewohnerinnen und Bewohner der direkten Umgebung von hoher Bedeutung für den Wohnwert der Quartiere. Eine nähere Betrachtung der hierfür in Frage kommenden Orte ist erforderlich, da die ausgewiesenen Flächen nur zum Teil in städtischem Besitz sind. Eine Priorisierung dieser Flächen ist in Arbeit.

Es geht also um eine grundsätzliche Sicherung und Verbesserung freiräumlicher Qualitäten in privaten Grünflächen auf der einen Seite, auf der anderen Seite um die konkrete Sicherung und Neuschaffung klimawirksamer Grünstrukturen (Grüninseln, Pocket-Parks). Für beide Zielsetzungen sind geeignete planungsrechtliche Instrumente zu entwickeln. Für besonders wertvolle Baum- und Grünbestände ist auch eine naturschutzrechtliche Sicherung (beispielsweise als geschützter Landschaftsbestandteil nach § 31 NatSchG BW) denkbar.

Für das Konzept zur Aufstellung von Grünsatzungen hat das Gartenbauamt in einem ersten Schritt die bestehenden Bebauungspläne hinsichtlich ihrer Qualität in Bezug auf die enthaltenen Grünfestsetzungen überprüft. Für die Gebiete, die große Defizite in Sachen Grünfestsetzungen aufweisen, sollen im Weiteren spezielle Bebauungspläne entwickelt werden, die dieses Manko ausgleichen und die oben beschriebenen Belange sichern.

Diese „Grünsatzungen“ sollen somit als „grüner Layer“ großflächig über das bestehende Bau- und Planungsrecht gezogen werden. Aufbauend auf den Darstellungen des Städtebaulichen Rahmenplanes zur Klimaanpassung sowie auf ergänzenden Erhebungen wird parallel dazu ein vertiefendes Konzept für die Plangebiete entwickelt. Dieses setzt sich mit der Sicherung der besonders erhaltenswerten klimarelevanten Grünstrukturen auseinander. Hierfür sollen im Rahmen eines oder mehrerer kleinräumiger Bebauungspläne detaillierte Regelungen getroffen werden, um wertvolle Grünstrukturen in den Blockinnenbereichen und sogenannte Pocket-Parks langfristig zu sichern. Damit erfolgt die Umsetzung der Anforderung dem Städtebaulichen Rahmenplan Klimaanpassung parallel auf zwei Ebenen.

Zunächst werden ausgewählte Pilotflächen im stadträumlichen Zusammenhang der Innenstadt in Angriff genommen, für welche die Inhalte einer Grünsatzung exemplarisch entwickelt werden. Anschließend soll die Ausweitung des Konzepts auf weitere Stadtteile erfolgen.

Zielsetzungen:

- Sicherung von Baum- und Grünbeständen
- Festsetzung nicht überbaubarer Grünflächen
- Begrenzung der zulässigen baulichen Anlagen (Ausstattung, Wegflächen etc. in nicht überbaubaren Grünflächen)
- Begrünung von Parkierungsflächen
- Pflanzgebote für groß- mittel- und kleinkronige Bäume sowie für Gehölzstrukturen
- Gebot der Bauwerksbegrünung (Dach und Fassade) sowie Begrünung unterbauter Flächen bei Neuanlagen und Sanierung
- Festsetzung versickerungsfähiger Beläge und – wo möglich – Entsiegelung (Festsetzung von Flächenanteilen)
- Regelungen zur Gestaltung und Begrünung von Vorgärten

- Regelungen über Art und Beschaffenheit von Einfriedungen
- Regelung von Abgrabungen und Aufschüttungen
- Regelung von Anzahl und Breite von Zufahrten
- Begrünung von Nebenanlagen wie Abfallbehälterstandplätze und (überdachte) Fahrradabstellplätze

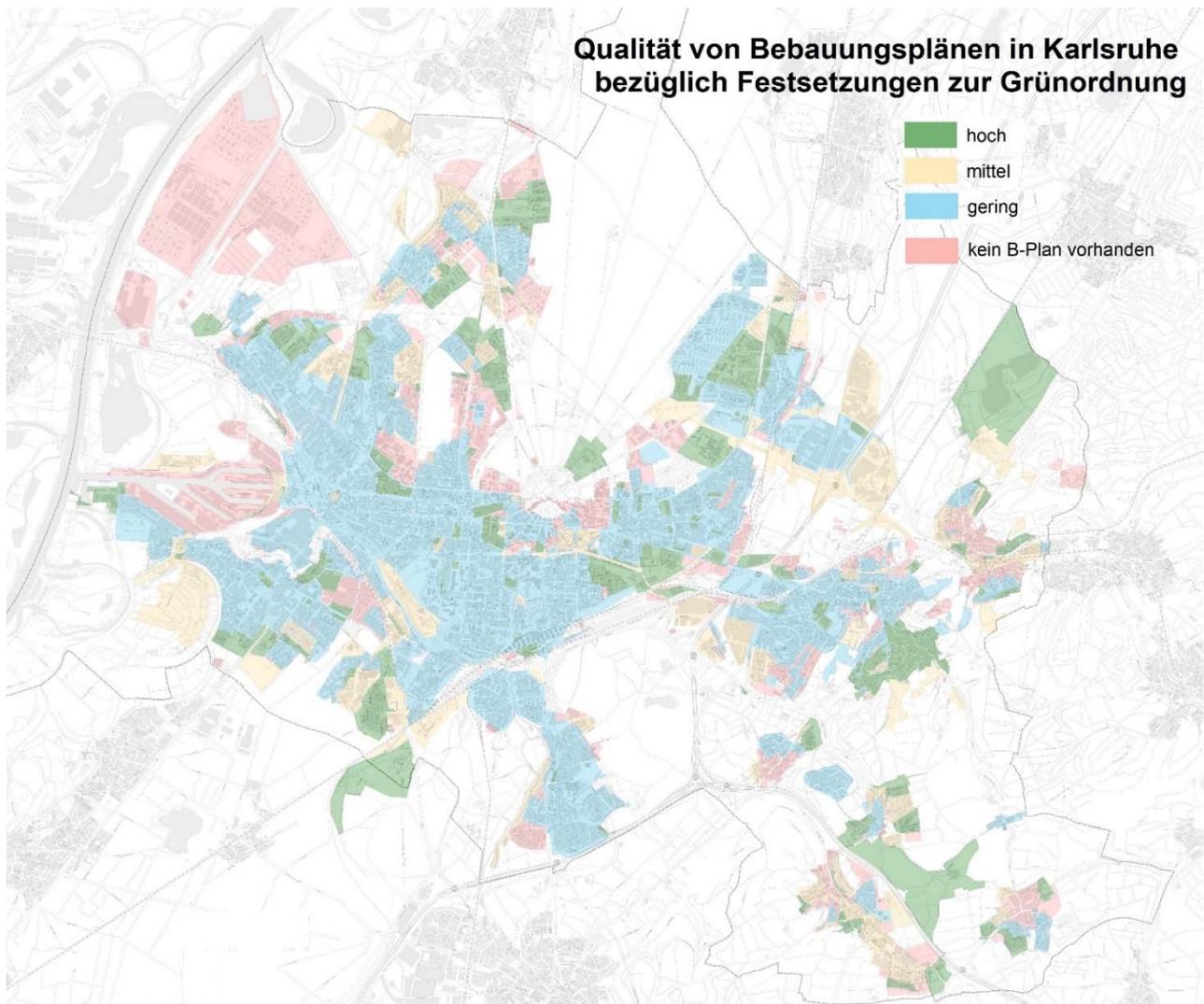


Abbildung 63: Einstufung der Qualität der Bebauungspläne bezüglich ihrer Festsetzungen zur Grünordnung. Abbildung: Stadt Karlsruhe, Gartenbauamt.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Gartenbauamt, Stadtplanungsamt
An Umsetzung beteiligt	Umwelt- und Arbeitsschutz, Zentraler Juristischer Dienst
Zeitbedarf für die Umsetzung	zwei bis vier Jahre je Satzung
Kosten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kosten für die Koordinierung und Moderation des Bürgerdialogs zur Implementierung der Satzungen
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analyse der vorhandenen Bebauungspläne nach der Qualität der Grünfestsetzungen, Ermittlung von Gebieten ohne Bebauungsplan, Überlagerung mit klimatisch belasteten Hot-Spot-Bereichen ▪ gebietsbezogene Bewertung des vorhandenen Grünbestands ▪ Ermittlung von Potenzialflächen für Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen ▪ Auswahl und Abstimmung von Pilotflächen für unterschiedliche Stadtstrukturtypen ▪ Erarbeitung von spezifischen Festsetzungen zur Freiflächengestaltung und zur Klimaanpassung

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorstellung und Diskussion sowohl in städtischen Ausschüssen als auch in ein bis zwei Veranstaltungen zur Bürgerinformation, Beschluss im Gemeinderat
Hindernisse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Aufstellung einer größeren Anzahl an neuen Grünsatzungen in Form von Bebauungsplänen und die damit verbundenen Abstimmungen sind personal- und zeitintensiv. Die Abdeckung des Stadtgebiets wird sich über einen längeren Zeitraum erstrecken, sodass nicht alle Grünbestände gleichzeitig gesichert werden können. ▪ Die Satzungsinhalte greifen nur bei Neu- und Umbauten sowie Nutzungsänderungen und betreffen vorerst nicht bestehende Bauten und Anlagen. Es ist daher zu prüfen, inwieweit Anreize für die Umsetzung durch Förderprogramme oder durch planerische Instrumente wie klimaökologische Sanierungsgebiete geschaffen werden können. ▪ Die Festsetzung bestimmter Grünbestände durch Erhaltungsgebot führt zu eigentumsrechtlichen Hürden. Auch die Festsetzung zeichnerisch bestimmter Pflanzgebote in bestehenden Quartieren ist aufwändig und schwer umsetzbar.
Erfolg/Bewertung	Wichtiges Instrument zur Aufwertung und Entlastung der baulich stark verdichteten Bereiche und Sicherung von Quartieren mit mittlerer bis guter Grünausstattung
Empfehlungen für die Nachahmung	Nach einer Evaluierungsphase des Untersuchungsgebietes Innenstadt soll die Ausdehnung auf weitere Stadtteile folgen.
Webseite	Ein Beitrag auf der Internetseite der Stadt Karlsruhe wird vorbereitet.
Umsetzungsstand	begonnen (in Abstimmung)

Ausblick

Die nächsten Schritte sind

- **die Übertragung der Ergebnisse aus den Pilotflächen auf benachbarte Quartiere**
- **die Erarbeitung von strukturbezogenen Festsetzungen für die Gebietseinheiten**
- **die Zusammenfassung benachbarter Gebietseinheiten für die Abgrenzung der Grünsatzungen**
- **sukzessive Betrachtung weiterer Stadtteile und Priorisierung der einzelnen Grünsatzungen anhand Dringlichkeit und Erfordernis**

Zielgröße und Zeithorizont	Es werden zunächst circa 110 Baublöcke bzw. Gebietseinheiten in der Innenstadt bearbeitet. Für einen ersten Bebauungsplan für den Bereich Innenstadt wird im Mai 2021 der Planungsauftrag im Planungsausschuss erwirkt.
Erforderliche Ressourcen	eine Vollzeit-Projektstelle

SG-7: Brachflächenmanagement und Zwischennutzung innerstädtischer Flächen

Umsetzungsstand

geplant



Abbildung 64: Spontanvegetation an Gleisanlagen. Foto: Niederstraße.

Ausblick

Zur lokalen Verbesserung der klimatischen Bedingungen können auch temporäre Grünräume beitragen. Bislang wird im städtischen Brachflächenmanagement der Klimawandel noch nicht berücksichtigt. Ein mit der Intention der Klimaanpassung verändertes städtisches Brachflächenmanagement sowie die Zwischennutzung von Flächen sollte vor allem in stark versiegelten und eng bebauten Stadtbereichen zukünftig diskutiert werden.

Erforderlich ist eine Förderung der Akzeptanz von Brachen und Spontanvegetation. Auf Brachflächen besteht allerdings die Möglichkeit, dass sich geschützte Arten ansiedeln, wenn diese einer Selbstbegrünung überlassen werden. Da auf den Brachflächen eine Bebauung vorgesehen ist, muss verhindert werden, dass diese Arten anschließend diese Bebauung behindern. Ein Instrument, das dazu weiterverfolgt werden könnte, ist die artenschutzrechtliche Vorab-Ausnahme.

Gegenüber dieser temporären Einrichtung von Grünräumen verfolgt die Maßnahme SG-6: Grünsatzung die dauerhafte Sicherung und Entwicklung von Grüninseln in der Stadt.

Zielgröße und Zeithorizont

anlass- und flächenbezogen

Erforderliche Ressourcen

Je nach Fläche und Konzept sind Finanzmittel für Auftragsvergaben, Gestaltung von Flächen oder Flächensicherung erforderlich.

SG-8: Förderung bürgerschaftlichen Engagements (Baumpatenschaften, Urban Gardening)

Die Stadt Karlsruhe hat jüngst für Bürgerinnen und Bürger mehrere Angebote für ein aktives Engagement zugunsten des städtischen Stadtgrüns neu aufgelegt. Grundsätzliche Ziele sind die Aktivierung und Sensibilisierung für das Stadtgrün, Förderung des Gemeinwohls und gemeinschaftlichen Handelns, Erhöhung der Identifikation mit dem Stadtteil, verbesserte Kommunikation grünplanerischer und stadttökologischer Zielsetzungen sowie der Nachhaltigkeit durch Schulung, Beratung und Multiplikatoreffekte. Dies steht im engen Zusammenhang des Korridor-themas „Meine Grüne Stadt“, welches die Themen Klima, Gesundheit und Natur bündelt. Die Stadt will damit angesichts aktueller und zukünftiger Herausforderungen – wie Siedlungsverdichtung, zunehmender Verkehr, Verlust der Artenvielfalt, Klimawandel – nicht nur ihre eigenen Beiträge zu Klima- und Naturschutz, Nachhaltigkeit, Umweltgerechtigkeit und Gesundheit ausbauen und weiterverfolgen, sondern ebenso die Bürgerinnen und Bürger hierfür gewinnen und mitnehmen.

Baumpatenschaften

Mit seinen vielen Park- und Grünanlagen, Kleingärten und über 70.000 Straßenbäumen weist Karlsruhe eine wertvolle Grünstruktur auf, die in besonderem Maße zum attraktiven Bild der Stadt beiträgt. Allerdings stellen die aktuellen Klimaveränderungen, neue städtebauliche Entwicklungen und steigender Nutzungsdruck diese grüne Infrastruktur vor immer größere Herausforderungen. Hitzeeffekte mit hoher Lufttrockenheit und Wassermangel sowie die Zunahme versiegelter Flächen, parkender Autos und häufiger Baumaßnahmen wirken sich nachhaltig negativ auf die Lebensqualität und -dauer städtischer Bäume aus. Dabei übernehmen Bäume wichtige Funktionen in einer Stadt. Sie produzieren Sauerstoff und verbessern die Luftqualität, indem sie Feinstaub und CO₂ binden. Ebenso wird das Mikroklima, insbesondere während der Sommermonate, durch ihre Verdunstungsleistung sowie die Beschattung von Hausfassaden und Straßen verbessert. Natürlich bieten Bäume darüber hinaus wichtigen Lebensraum und Nahrung für viele Tierarten und verschönern zugleich das Stadtbild. Ihr positiver Einfluss auf das menschliche Leben und Wohlbefinden in der Stadt ist unschätzbar.

Durch das Engagement bei der Pflege eines oder mehrerer Straßenbäume können Bürgerinnen und Bürger einen wichtigen Beitrag für einen intakten Baumbestand leisten. Eine Baumpatenschaft ist eine verantwortungsvolle Aufgabe, bei der das Gartenbauamt in allen Belangen unterstützt. Baumpaten werden ausführlich beraten und erhalten Anregungen, wie eine Baumscheibe ökologisch wertvoll und nachhaltig gestaltet werden kann.

Es werden zwei Varianten mit einem unterschiedlichem Aufgabenumfang angeboten:

- reine Baumpatenschaft: Gießen, Unrat von der Baumscheibe entfernen, Schäden melden,
- Baumpatenschaft „plus“: ergänzend Erde lockern, Bepflanzung und Pflege der Baumscheibe.

Urban Gardening

Als alternative Form des Gärtnerns ist in vielen Städten auf öffentlichen Flächen seit einiger Zeit das Urban Gardening etabliert. Auch in Karlsruhe gibt es einige bürgerschaftliche Initiativen.

Die Förderung des Urban Gardening ist im Sinne des Korridor-themas „Meine Grüne Stadt“, indem sie zur Gestaltung des Wohnumfeldes, der Stärkung des sozialen Zusammenhalts und zur Förderung der biologischen Vielfalt beiträgt. In jüngster Zeit konnte die Stadt Karlsruhe den rechtlichen Rahmen für die gärtnerische Betätigung von Bürgerinnen und Bürgern auf städtischen Grünflächen schaffen. Im Planungskonzept des Kleingartenentwicklungsplanes für die Stadt Karlsruhe werden auch für alternative Formen des Gärtnerns wie das Urban Gardening Perspektiven aufgezeigt und Anregungen für die weitere Entwicklung gegeben (beschlossen vom Gemeinderat im September 2020).

Mitmach-Gärten finden sich aktuell an folgenden Standorten in Karlsruhe (Stand April 2021):

- Marstallgarten im Otto-Dullenkopf-Park am Schloss Gottesau, Oststadt
- Tellerrandgarten am Budo Club/Hildapromenade, Weststadt"
- Kronenplatz, Nördlicher Kronenplatz, Innenstadt-Ost
- Gerwigbeet, Gerwig-/ Humboldtstraße, Oststadt
- Sonnengarten, Sonnen-/ Steubenstraße, Mühlburg
- Grezzogarten, Grezzoplatz Grötzingen
- Mitmach-Beete am Goethegymnasium August-Dürr-Straße, Südweststadt
- Waldstadtgarten, Wiese am Kinder- und Jugendhaus, Neisser Straße 8, Waldstadt



Abbildung 65: Baumpatenschaften mit neuer Beschilderung. Foto: Stadt Karlsruhe, Gartenbauamt (Werdermann).

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Gartenbauamt
An Umsetzung beteiligt	Klärung Rahmenbedingungen: Zentraler Juristischer Dienst Vertragspartner für Urban Gardening: Bürgervereine, BUZO
Zeitbedarf für die Umsetzung	laufende Aufgabe
Kosten	jährlich 10.000 Euro
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	Grundsätzliche Klärung der rechtlichen und organisatorischen Rahmenbedingungen, Abstimmung mit Bürgervereinen und geeigneten Akteuren bzw. Ansprechpartnern.
Hindernisse	Unklarheiten zum rechtlichen Status; Fragen der Haftung und des Unfall- bzw. Versicherungsschutzes; begrenzte Auswahl geeigneter Flächen für Urban Gardening
Erfolg/Bewertung	positive Resonanz und große Nachfrage von Bürgerinnen und Bürgern
Empfehlungen für die Nachahmung	Klärung der rechtlichen Rahmenbedingungen und geeigneter Organisationsformen
Webseite	www.karlsruhe.de/baumpatenschaften
Umsetzungsstand	in Umsetzung: Neuauflage des bürgerschaftlichen Engagements im Frühjahr 2020 nach umfassender versicherungsrechtlicher Prüfung

Ausblick	
<p>Etablierung des bürgerschaftlichen Engagements im öffentlichen Grün als ein fester Bestandteil der Karlsruher Stadtlandschaft durch verstärkte Öffentlichkeitsarbeit und Schaffung weiterer Angebote. Zunächst werden neue Baumpatenschaften vergeben und der Altbestand der Baumpatinnen und Baumpaten geprüft. Weitere Patenschaftsmodelle (zum Beispiel Beetpatenschaften) werden unter dem Oberbegriff „Grünpatenschaften“ entwickelt. Im Urban Gardening werden bestehende Projekte reaktiviert und neue Standortanfragen aus den Stadtteilen geprüft und im Rahmen der gegebenen Möglichkeiten unterstützt.</p>	
Zielgröße und Zeithorizont	von 1980 – 2020 über 300 abgeschlossene Baumpatenschaften; Es wird im ersten Jahr mit 200 – 300 neuen Patenschaften gerechnet (Abweichung aufgrund von Corona möglich).
Erforderliche Ressourcen	eine Vollzeitstelle

SG-9: Anpassung der Förderprogramme für städtisches Grün unter klimatischen Gesichtspunkten

Umsetzungsstand	geplant
Ausblick	
<p>Bestehende städtische Förderprogramme sollen dahingehend überprüft werden, ob eine Überarbeitung/Anpassung der Förderrichtlinien unter klimatischen Gesichtspunkten möglich ist. Darüber hinaus soll überprüft werden, ob neue Förderprogramme für spezielle Zielgruppen wie beispielsweise Sportvereine erforderlich und umsetzbar sind.</p>	
<p>Durch das Programm „Grüne Höfe, Dächer und Fassaden für Karlsruhe“⁵ unterstützt das Gartenbauamt der Stadt Karlsruhe seit über 30 Jahren das Engagement der Bürgerinnen und Bürger, private Innen- und Hinterhöfe, Dächer und Fassaden zu begrünen. Seit 1982 können Maßnahmen zur Aufwertung und Begrünung versiegelter Höfe, Dächer und Fassaden durch das Förderprogramm unterstützt werden. Die Förderung umfasst kostenlose Beratungen für Anwesen im gesamten Stadtgebiet und finanzielle Unterstützung in einem ausgewiesenen Förderbereich. Für das Förderprogramm ist eine räumliche Erweiterung der Stadtbereiche, in denen Förderung möglich ist, ebenso geplant wie eine Aufstockung der Fördermittel. Beides dient der Verbreitung von Grün im privaten Bereich und unterstützt so die Klimaanpassung. Die Zuständigkeit hierfür liegt beim Gartenbauamt.</p>	
<p>Maßnahmen zur Klimaanpassung und zum Klimaschutz und Klimaanpassung sollen grundsätzlich keine gegenläufigen Ansätze verfolgen und es soll keine Entscheidung zwischen beiden stattfinden müssen. Der Stadt Karlsruhe ist es daher ein Anliegen, dass Bürgerinnen und Bürger neben Photovoltaik – zum Klimaschutz – ihre Dächer auch mit Dachbegrünung – zur Klimaanpassung – ausstatten, wo dies möglich ist. Beides lässt sich in vielen Fällen sehr gut kombinieren. Die städtischen Fördermöglichkeiten von Photovoltaikanlagen und von Dachbegrünung sollen daher in Verbindung gesetzt werden. Die Zuständigkeiten hierfür liegen beim Gartenbauamt und beim Umwelt- und Arbeitsschutz.</p>	
<p>Über eigene städtische Förderprogramme ist es darüber hinaus für ganz klar definierte Stadtbereiche im Rahmen von Sanierungsgebieten möglich, die Entsiegelung von Hinterhöfen durch eine städtische Förderung vollständig zu finanzieren. Die Eigentümer der Flächen müssen gezielt angesprochen und über diese Möglichkeit und die sich daraus ergebenden Vorteile informiert werden. Erste Erfahrungen werden dazu derzeit im Sanierungsgebiet Innenstadt-Ost gesammelt (SP-5: Klimatische Entlastung hitzebelasteter Stadtquartiere, Sanierungsgebiete).</p>	
Zielgröße und Zeithorizont	Daueraufgabe
Erforderliche Ressourcen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ bestehendes Fachpersonal beim Gartenbauamt ▪ städtische Haushaltsmittel für die Fördergelder

⁵ Förderprogramm für Höfe, Dächer und Fassaden: www.karlsruhe.de/b3/freizeit/gruenflaechen/hdf.de (Zugriff 8. Dezember 2020)

SG-10: Abstände von Leitungstrassen und Baumstandorte

In Straßenräumen, die neu gebaut oder umgestaltet werden, ist frühzeitig der zukünftige Straßenbaumbestand einzuplanen. Die Standorte für Bäume müssen auch unterirdisch langfristig ausreichenden Entwicklungsraum für das Wurzelwerk bieten. Aufgrund der meist sehr umfangreichen Leitungstrassen im Untergrund ist es eine große Herausforderung, dies mit den technischen Anforderungen in Einklang zu bringen. Schließlich sollen die verlegten Leitungen später, zum Beispiel im Fall von Störungen oder Erneuerungen erreichbar sein, ohne den Baumbestand erheblich zu schädigen.

Durch eine frühzeitige Koordinierung der Planungen für die Straßengestaltung und Leitungstrassen werden in Karlsruhe Straßenquerschnitte so konzipiert und angelegt, dass Baumstandorte zukunftsgerecht realisiert werden können. Wichtig ist die Einhaltung ausreichender Distanzen zwischen Bäumen und den Leitungen. Angesetzt werden dabei jeweils die als Mindestmaß geforderten und vereinbarten Regelabstände. Im Fall unvermeidbarer Unterschreitungen werden technische Vorkehrungen im Einzelfall gesucht, wie zum Beispiel der senkrechte Einbau von Folien als Wurzelsperre.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	projektführende Dienststelle
An Umsetzung beteiligt	alle Leitungsträger (insbesondere Stadtwerke); Gartenbauamt, Tiefbauamt, Stadtplanungsamt
Zeitbedarf für die Umsetzung	wird laufend in die Planungsprozesse einbezogen
Kosten	keine; nur in den genannten Ausnahmefällen entstehen investive Kosten für die Schutzmaßnahmen (Wurzelsperren)
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	laufende Abstimmungen im Planungsprozess und bei der Koordinierung städtischer Vorhaben
Hindernisse	Zeitdruck, Arbeitsüberlastung der Beteiligten; Geänderte Anforderungen und Planungsprozesse mit neuen Rahmenbedingungen können zu Mehraufwand führen.
Erfolg/Bewertung	Realisierung zukunftsfähiger Baumbestände. Frühzeitige Koordinierung ermöglicht eine rechtzeitige Behandlung und Abstimmung der verschiedenen Anforderungen. Planungsfehlern wird vorgebeugt.
Empfehlungen für die Nachahmung	frühzeitiges Einbinden der Beteiligten, interdisziplinäre Zusammenarbeit
Webseite	
Umsetzungsstand	laufend/kontinuierlich

Ausblick	
<p>Es besteht ein Bedarf für eine weitere Optimierung des Vorgehens. Ziel ist es, die Planungen im öffentlichen Raum mit dem Wunsch nach mehr Stadtgrün in Einklang zu bringen, zum Beispiel durch ausreichend bemessene Wurzelräume, durch die Bündelung von Trassenkanälen oder den Schutz der Leitungen gegen Durchwurzlung. Die im Handlungsbereich der Stadt Karlsruhe bewährten regelmäßigen Routinebesprechungen zur Koordinierung sowie die projektbezogenen Abstimmungen mit den fachlich beteiligten Akteuren und Dienststellen auf der Grundlage der vereinbarten Planungsgrundsätze (zum Beispiel Konzessionsvertrag zwischen Verwaltung und Versorgungsträger) sind beizubehalten.</p>	
Zielgröße und Zeithorizont	Daueraufgabe; Die Abstimmungsprozesse und -routinen der Beteiligten sind beizubehalten und bedarfsweise zu intensivieren.
Erforderliche Ressourcen	Die beteiligten Akteure und Dienststellen müssen mit ausreichenden personellen Ressourcen stets in der Lage sein, die frühzeitige Abstimmung und Koordination von Planungen und Vorhaben sicherzustellen.

5.9 Handlungsfeld Naturschutz und Erhaltung und Förderung der Biologischen Vielfalt

Die dauerhafte Sicherung und Förderung der Biologischen Vielfalt gehört gemäß § 1 Bundesnaturschutzgesetz zu den Zielen des Naturschutzes und der Landschaftspflege. Lebensfähige Populationen wildlebender Tiere und Pflanzen einschließlich ihrer Lebensräume sind zu erhalten, Gefährdungen natürlich vorkommender Ökosysteme, Biotope und Arten ist entgegenzuwirken und Lebensgemeinschaften und Biotope sind mit ihren strukturellen und geografischen Eigenheiten zu erhalten (Näheres siehe Bundesnaturschutzgesetz).



Abbildung 66: Wechselkröte. Foto: Niederstraßer.

Um die Ziele optimal erreichen zu können, lässt die Stadt Karlsruhe ein Biodiversitätskonzept erarbeiten, dessen Leitlinien und detaillierten Inhalte die Aktivitäten zur Förderung der Biologischen Vielfalt in Karlsruhe leiten, lenken und konzentrieren sollen. Auch Aspekte des Klimawandels werden berücksichtigt, soweit der Einfluss des Klimawandels bereits abschätzbar ist. Festgelegt ist, dass Veränderungen der Kulturlandschaft akzeptiert werden müssen, sofern sie nicht die Eigenart der einzelnen Landschaften mindern.

Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Biologische Vielfalt sind nicht allumfassend erfasst, aber einige anschauliche Beispiele lassen erhebliche Auswirkungen erkennen:

- Die Vogelbrut beginnt wegen der kürzeren Winter immer früher.
- Mauersegler erschienen in Karlsruhe immer um den 1. Mai, in den vergangenen Jahren fanden sie sich immer einige Tage früher im April ein.
- Störche überwintern zunehmend bei uns oder ersparen sich zumindest einen Teil ihres weiten Fluges. Die milden Winter bieten ihnen genügend Nahrung.
- Die Wiesen entwickeln sich sehr früh und lassen den ersten Schnitt früher sinnvoll erscheinen, allerdings bewirkt die zunehmende Frühjahrstrockenheit punktuelle bis flächige Ausfälle.

- Temporäre Gewässer trocknen aus, bevor sich Laich oder Kaulquappen entwickeln konnten.
- Wassertemperaturen der Stillgewässer steigen.
- Neubürger in der Pflanzen- und Tierwelt hat es immer gegeben, Veränderungsprozesse sind stetig. Allerdings haben die Fülle und Schnelligkeit der Veränderungen enorm zugenommen.
- Neben natürlichen Prozessen bewirken technische Maßnahmen, die zwecks Klimawandelfolgenprophylaxe umgesetzt werden müssen, erhebliche Veränderungen der Landschaft und der Biologischen Vielfalt. Ein sehr anschauliches Beispiel ist die Erhöhung der Hochwasserdämme.
- Die an Trockenheit und Hitze noch nicht angepassten Wälder und Stadtbäume vertrocknen oder sind anfällig für Krankheiten.

Zahlreiche Maßnahmen zur Erhaltung und Förderung der Biologischen Vielfalt unter Berücksichtigung des Klimawandels werden umgesetzt, durch das in Arbeit befindliche Biodiversitätskonzept der Stadt werden weitere initiiert werden. Allerdings zeigt sich, dass zwar das Thema Klimawandel ernstgenommen wird, die Förderung der Biologischen Vielfalt gemäß § 1 Bundesnaturschutzgesetz allerdings nicht einheitlich interpretiert wird. So werden - ganz allgemein betrachtet – Maßnahmen diskutiert, die der Klimawandelfolgenprophylaxe dienen sollen, aber eindeutig biodiversitätsschädigend sind. Das in Arbeit befindliche Biodiversitätskonzept wird diesen Konflikt lösen müssen.

Flächenschutz

Das wichtigste Element, das ein Agieren im Sinne der Erhaltung und der Förderung der Biologischen Vielfalt auch unter dem Gesichtspunkt des Klimawandels ermöglicht, ist der Flächenschutz. Dieser umfasst neben den klassischen Schutzgebietsausweisungen mit Unterschutzstellungs- oder Konsultationsverfahren auch die durch Gesetze oder Konzepte geschützten oder für bestimmte Maßnahmen gesicherten Flächen. Hierzu zählen die gesetzlich geschützten Biotop ebenso wie die Biotopverbundflächen, die gemäß Novelle des Naturschutzgesetzes Baden-Württemberg bis 2023 mindestens 10%, bis 2027 mindestens 13% und bis 2030 15% der Offenlandfläche Baden-Württembergs umfassen sollen. Die Ausweisung neuer Schutzgebiete ist daher in Karlsruhe eine wichtige Maßnahme (siehe N-2: Räumliche Erweiterung der Schutzgebietskulisse).



Abbildung 67: Naturschutzgebiet „Erlachsee“ im Oberwald (Blick aus der Beobachtungshütte). Foto: Niederstraßer.

Optimierung der Flächenpflege bezüglich des Biotop- und Artenschutzes

Die Pflege von Schutzgebieten, schutzwürdigen Flächen oder für bestimmte Arten wichtigen Flächen hat sich ursprünglich an tradierten Landnutzungsformen oder Vorgehensweisen orientiert, die diese Flächen haben entstehen lassen. Dieser grundsätzlich korrekte und ursprünglich durch zahlreiche wissenschaftliche Erkenntnisse untermauerte Ansatz muss unter Berücksichtigung des Klimawandels modifiziert werden. Eine Wiesenmahd bis Mitte Juni kann heute für erforderliche Aushagerungsprozesse zu spät sein, die Entwicklung des Wiesenknopfes und des daran angepassten Ameisenbläulings kann Mitte Juni so weit fortgeschritten sein, dass die Mahd ein Eingriff ist. Pflegemaßnahmen für bzw. von Arten und Biotopen sind somit zunehmend von Entwicklungsstadien der Arten und Biotoptypen abhängig, weniger von tradierten Vorgehensweisen. Das Abweichen von dem ursprünglichen Ansatz schafft Raum für (konfliktreiche) Diskussionen und kann kostenintensiv sein.

N-1: Realisierung des Biotopverbundes und Vernetzung von Schutzgebieten und Trittsteinbiotopen

Je größer die biologische Vielfalt eines Ökosystems ist, umso elastischer kann es auf Veränderungen reagieren. Neben der Stabilisierung vorhandener Schutzgebiete besteht deshalb ein zentraler Ansatz darin, die klimabedingten Wander- und Ausweichbewegungen von Arten zu unterstützen und ein ausreichend dichtes Netz an Lebensräumen anzubieten. Ein solcher Biotopverbund stellt für viele Arten eine wesentliche Voraussetzung dar, um sich an den Klimawandel anpassen zu können.

Die Kernflächen des Konzeptes „Biotopverbund Karlsruhe“ werden erhalten und gepflegt. Ein Beispiel ist das Schilfgebiet im Natur- und Landschaftsschutzgebiet Burgau, das durch entsprechende Pflegemaßnahmen in seiner Wertigkeit erhalten wird.

Der Biotopverbund ist in übergeordnete Planungen eingeflossen. Diese sind Landschaftsplan, Landschaftsrahmenplan, und in Teilen in Flächennutzungsplan. Durch die politische Forderung, den Biotopverbund weiterhin auszubauen (Eckpunktepapier der Landesregierung zur Förderung der biologischen Vielfalt), wird das Thema weiter intensiviert werden.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Umwelt- und Arbeitsschutz
An Umsetzung beteiligt	zahlreiche städtische Dienststellen auf der Planungs- und Umsetzungsebene, Jägerschaft, Landwirte, private Stiftung, Regierungspräsidium Karlsruhe
Zeitbedarf für die Umsetzung	nicht quantifizierbar, da laufendes Thema
Kosten	nicht quantifizierbar, da laufendes Thema
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	Verorten des Themas in Planungsprozessen, Ausweisen von flächenhaften Naturdenkmälern (Rechtsverfahren), Ausweisen und Vorbereiten von Landschaftsschutzgebieten (Rechtsverfahren), privatrechtliche Verträge mit Landwirten, Anpassung des Biotopverbundes nach Eingriffen in Biotopverbund relevante Biotope sowie Festsetzung von Kompensationsmaßnahmen bei Missachtung des Verbundes.
Hindernisse	Planungskonkurrenzen, insbesondere Bebauung Erholungsdruck- freilaufende Hunde falsche Vorstellungen der Öffentlichkeit sowie von Nutzern wie Landwirten und Jägern (zum Beispiel bei Ansaaten) fehlende Erfahrung zum Ausgleich von Verbunddefiziten
Erfolg/Bewertung	Einige seltene Arten sind noch vorhanden und deren Populationen konnten gestärkt werden (Bauernsenf, Rebhuhn, Wiesenknopf-Ameisenbläuling)
Empfehlungen für die Nachahmung	mehr Öffentlichkeitsarbeit
Webseite	www.karlsruhe.de/b3/natur_und_umwelt/naturschutz/biotopverbund.de
Umsetzungsstand	Laufend/kontinuierlich

Ausblick	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Der Biotopverbund wird häufig argumentativ genutzt, aber es fehlen konkrete, den ökologischen Zielen entsprechende Umsetzungen. Defizitär ist zum Beispiel der gesamte Komplex der Wegrandpflege, und weiterhin – trotz hoher naturschutzfachlicher Bedeutung – der Wiesenschutz. ▪ Grundsätzlich sollte eine Biotopverbundplanung nach circa 10 Jahren erneuert werden. ▪ Manchmal können, um die Ausbreitung von Neobiota oder Populationsmischungen zu verhindern, gewisse „Sperrn“ als Gegenpol zum „Verbund“ sinnvoll sein. 	
Zielgröße und Zeithorizont	Umsetzung und Sicherung der Biotopverbundmaßnahme auf 10 – 15 % der Offenlandfläche des Stadtgebietes gemäß Novelle Naturschutzgesetz Baden-Württemberg
Erforderliche Ressourcen	50%-Stelle wie auf Landkreisebene fehlt, wird den Stadtkreisen nicht zur Verfügung gestellt

N-2: Räumliche Erweiterung der Schutzgebietskulisse

Ergänzend zur Vernetzung bestehender Schutzgebiete wird einem erweiterten Schutzgebietskonzept große Bedeutung beigemessen. Die Karlsruher Schutzgebietskulisse wurde in den vergangenen Jahren durch zwei neue flächenhafte Naturdenkmale (FND) und drei neue Landschaftsschutzgebiete (LSG) ergänzt. Neue flächenhafte Naturdenkmale (FND) sind die „Sandgrube Grüner Weg – West“ (Verordnung 24.05.2019) sowie die „Sandrasen am Grünen Weg“ (Verordnung 17.12.2019). Als neue Landschaftsschutzgebiete wurden die „Gießbachniederung – Im Brühl“ (Verordnung 18.12.2015) und Freiflächen um Wolfartswieher („Oberwald-Rißnert“, Verordnung 16.11.2018) verordnet und so langfristig Bebauung in diesen Gebieten verhindert. Ein Schutzzweck der „Gießbachniederung – im Brühl“ ist explizit der Erhalt der klimatischen Funktionen als Frischluftentstehungsgebiet sowie eines Landschaftsbereichs für flächenhaften Kaltluftabfluss im Schutzgebiet Gießbachniederung. Das Landschaftsschutzgebiet „Neureuter Feldflur“ in Neureut, in dem auch klimatische Belange eine Rolle spielen, wurde 2020 unter Schutz gestellt.

2020 stimmte die Stadt Karlsruhe dem Beitritt zum Naturpark Schwarzwald Mitte/Nord bei⁶. Gemäß Bundesnaturschutzgesetz (§ 27 Abs. 1) sind Naturparke großräumige Gebiete, die „der Erhaltung, Entwicklung oder Wiederherstellung einer durch vielfältige Nutzung geprägten Landschaft und ihrer Arten- und Biotopvielfalt dienen und in denen zu diesem Zweck eine dauerhaft umweltgerechte Landnutzung angestrebt wird“. Durch den Beitritt der Stadt zum Naturpark Schwarzwald Mitte/Nord e.V. und die Anerkennung zum Naturpark erlangt das Gebiet „Eisenhafengrund – Grünberg“ erstmals eine Sicherung und einen Schutzstatus, dennoch wird die Unterschutzstellung zum Landschaftsschutzgebiet weiterverfolgt.



Abbildung 68: Blick vom Knittelberg zum Turmberg im Landschaftsschutzgebiet „Grötzinger Bergwald-Knittelberg“, das schon seit 1988 besteht. Foto: Niederstraßer

⁶ Quelle: Änderung des Geltungsbereichs der Naturpark-Verordnung „Schwarzwald Mitte/Nord“, Erläuterung der Gebietserweiterung (Stand: 27.09.2019).

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Umwelt- und Arbeitsschutz
An Umsetzung beteiligt	Federführung bei Schutzgebietsverfahren: Zentraler Juristischer Dienst, fachliche Beratung: Umwelt- und Arbeitsschutz; darüber hinaus weitere städtische Ämter nach Erfordernis
Zeitbedarf für die Umsetzung	Flächenhafte Naturdenkmale: höchstens 1,5 Jahre für die Landschaftsschutzgebiete: langfristige Planung erforderlich
Kosten	nicht quantifizierbar
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	Gemeinderatsbeschlüsse
Hindernisse	andere Planungsvorstellungen (Bebauung); Änderung von Landschaftsplan und Flächennutzungsplan; wirtschaftliche Interessen, zum Beispiel einzelner Landwirte
Erfolg/Bewertung	Die ausgewiesenen Schutzgebiete sind ein großer Erfolg, die Umsetzung der FND-Verordnungen laufen erst an.
Empfehlungen für die Nachahmung	Flächenhafte Naturdenkmale: Vorgehensweise erfolgreich Landschaftsschutzgebiete: stringenteres Arbeiten erforderlich
Webseite	www.karlsruhe.de/b3/natur_und_umwelt/naturschutz/gebietsschutz.de
Umsetzungsstand	laufend/kontinuierlich (projektbezogen)

Ausblick	
Die Ausweisung und Betreuung von Schutzgebieten ist nicht abgeschlossen und muss auch in den nächsten 10 Jahren weitergeführt werden. Ein Schutzgebiet ist als LSG „Eisenhafengrund-Grünberg“ in der Planung.	
Zielgröße und Zeithorizont	Bis Ende 2022 Ausweisung LSG „Eisenhafengrund-Grünberg“ Anschließend weitere FND, beispielsweise Rennbuckeldüne, Schaffenäcker
Erforderliche Ressourcen	Personal für die Schutzgebietsbetreuung in Form von Kontrollen und Verfahrensabwicklung und Pflege der Schutzgüter, finanzielle Mittel ebenfalls auch langfristig erforderlich



Abbildung 69: Naturschutzgebiet „Alter Flugplatz Karlsruhe“. Fotos: Stadt Karlsruhe, Umwelt- und Arbeitsschutz (Rohde).

N-3: Inhaltliche Überprüfung des Schutzzwecks bestehender Schutzgebiete

Mit Blick auf den Klimawandel und dessen absehbare Auswirkungen entspricht der Schutzzweck einzelner alter Landschaftsschutzgebietsverordnungen nicht mehr den aktuellen Anforderungen. Da die Änderung von Verordnungen einer neuen Verordnung gleichkommt und die Gefahr birgt, durch aktuelle Strömungen und Interessen inhaltlich geschwächt zu werden, schlägt der Umwelt- und Arbeitsschutz vor, im Rahmen von Pflegeplänen eine Anpassung des Schutzgebietsmanagements an die neuen Anforderungen vorzunehmen.

Umsetzungsstand	Bisher wurde die Ausweisung neuer Schutzgebiete als wichtiger erachtet. Die Anpassung des Schutzzwecks bewirkt in der Regel ein neues Verfahren. Hierfür sind keine Kapazitäten vorhanden, weiterhin wird allgemein befürchtet, dass die teilweise sehr guten „alten“ Verordnungen an Qualität einbüßen würden. Für die beiden neuen Landschaftsschutzgebiete „Gießbachniederung – Im Brühl“ und „Oberwald – Rißnert“ liegen aktuelle Verordnungen mit Schutzzwecken vor. Dennoch werden aktuell für diese Schutzgebiete Pflegepläne erarbeitet.
Ausblick	
Die Maßnahme wird unter dem Titel „Inhaltliche Überprüfung des Schutzzwecks bestehender Schutzgebiete im Rahmen von Pflegeplänen“ weitergeführt. Beispielsweise ist in Bezug auf den Klimawandel die Anpassung des Wassermanagements (Pflege der Entwässerungsgräben) ämterübergreifend und mit den Landwirten zu diskutieren.	
Die Erarbeitung von Pflegekonzepten wird in den nächsten Jahren weitergeführt. Etwa alle 2 Jahre können maximal zwei Pflegepläne vergeben werden.	
Zielgröße und Zeithorizont	bis 2030 Erarbeitung von Pflegeplänen für alle Landschaftsschutzgebiete
Erforderliche Ressourcen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ je Pflegeplan circa 50.000 Euro Honorar, eventuell durch Landschaftspflegerichtlinie förderfähig ▪ Umsetzung von Pflegemaßnahmen: Sach- und Personalmittel erforderlich ▪ Vollzug der Schutzgebietsverordnung: Kontrolle, Ranger dringend erforderlich



Abbildung 70: In den Albwiesen beim Ruppurr. Foto: Niederstraßer.

N-4: Erarbeitung eines kommunalen Artenschutzkonzeptes unter Berücksichtigung des Aspekts Klimawandel

In Karlsruhe gibt es bereits eine Reihe von Aktivitäten zum Schutz einzelner besonders gefährdeter Arten. Der spezielle Artenschutz ist Bestandteil des Biodiversitätskonzeptes, genauso wie die Baumartenwahl unter geänderten klimatischen Bedingungen.



Abbildung 71: Eine Knoblauchkröte hautnah. Foto: Niederstraße.

Ein kommunales Artenschutzkonzept wird in das Biodiversitätskonzept einfließen. Hierbei werden Aspekte des Klimawandels berücksichtigt, zum Beispiel indem Pflegemaßnahmen für einzelne Arten an die neuen Erfordernisse angepasst werden. Derzeit berücksichtigte Artengruppen oder Arten sind: Mehlschwalben, Unterstützung des Mauerseglerprojektes des Naturschutzbunds Deutschlands (NABU), Amphibien, zum Beispiel Knoblauchkröte, Wiesenknopf-Ameisenbläuling (siehe Maßnahme N-6: Anpassung von Pflegemaßnahmen in Schutzgebieten an ein geändertes Klima), Feldvogelprojekte (Rebhuhn und Feldlerche), Heldbock und andere xylobionten Käfer, Fledermäuse.

Ein Beispiel für eine Maßnahme zum Schutz einzelner Arten ist ein Mehlschwalbenprojekt, welches hauptsächlich die Förderung von Mehlschwalben durch Nisthilfen an privaten Gebäuden beinhaltet. Die Mehlschwalbe (*Delichon urbica*) ist eine Vogelart, die als Kulturfolger in Städten und Dörfern lebt. In den letzten Jahren wurde festgestellt, dass die Anzahl der Mehlschwalben in geradezu dramatischer Weise zurückgeht. Nahrungsknappheit durch Insektenchwund und der zunehmende fehlende Zugang zu Nistmaterial durch Versiegelung von Feldwegen sind die Hauptgründe für das Fehlen der ortstreuen Tiere. Zunehmend gehen bei der energetischen Sanierung, die als Klimaschutzmaßnahme sowie zum sommerlichen Wärmeschutz vorteilhaft ist, von Fassaden Nistmöglichkeiten verloren. Der Naturschutzbund Karlsruhe e.V., die Artenschutzstiftung des Zoos und der Umwelt- und Arbeitsschutz der Stadt Karlsruhe sammeln Meldungen von Schwalbenvorkommen, schulen Betreuer, die nach den Tieren schauen und Bruten dokumentieren, und fördern das Anbringen von Nisthilfen und Kotbrettchen an privaten Immobilien finanziell.



Abbildung 72: Mehlschwalbennistkästen. Foto: Hauenstein.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Umwelt- und Arbeitsschutz; für Mauersegler: NABU
An Umsetzung beteiligt	verschiedene städtische Ämter, Privatpersonen, Stiftung, Landwirte, Regierungspräsidium Karlsruhe
Zeitbedarf für die Umsetzung	nicht quantifizierbar
Kosten	projektabhängig
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	viel Öffentlichkeitsarbeit, viele Einzelgespräche mit Bürgerinnen und Bürgern und Landwirten
Hindernisse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ hoher Abstimmungsbedarf ▪ rechtliche Hürden bei der Unterstützung von Privatpersonen ▪ Datenschutzvorschriften bei Einbeziehung von Privatpersonen, um Maßnahmen an privaten Gebäuden durchzuführen, hinsichtlich Auftragsvergabe, Datenpflege, spätere Betreuung, etc.
Erfolg/Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beispiel Mehlschwalben: 2020 wurden 82 Doppelnester aufgehängt, 2021 werden es 21 Doppelnester an 16 Häusern sein. ▪ Für andere Arten laufen Monitoring-Projekte oder spezielle Umsetzungsprojekte.
Empfehlungen für die Nachahmung	-
Webseite	www.karlsruhe.de/b3/natur_und_umwelt/naturschutz/artenschutz.de
Umsetzungsstand	laufend/kontinuierlich

Ausblick	
<p>Das Schwalbenprojekt wird weitergeführt. Die bereits installierten Nester und Kotbretter sollen in 3-Jahres-Intervallen gereinigt werden. Der Bestand soll durch die ehrenamtlichen Betreuer beobachtet werden, insbesondere, wie die neuen Nisthilfen angenommen werden. Es fehlt noch an Ehrenamtlichen, die die Nester und Hausbesitzer in verschiedenen Stadtteilen betreuen. Der Umwelt- und Arbeitsschutz ist auf die Meldung der Hausbesitzer angewiesen.</p> <p>Weitere Projekte werden initiiert und kontinuierlich weiterbearbeitet. Bei Rebhuhn, Wiesenknopf-Ameisenbläuling sowie den Amphibien ist noch großer Umsetzungsbedarf.</p>	
Zielgröße und Zeithorizont	mindestens 5 bis 10 Jahre
Erforderliche Ressourcen	Personal beim Umwelt- und Arbeitsschutz, finanzielle Ressourcen, Ehrenamtliche

N-5: Intensivierung des Erfahrungsaustauschs über Artenschutz und Klimawandel mit Kommunen im Bündnis „Biologische Vielfalt“

Nach der vom Gemeinderat beschlossenen Unterzeichnung der Deklaration „Biologische Vielfalt in Kommunen“ und dem Beitritt zum Bündnis „Kommunen für biologische Vielfalt“ nutzt die Stadt Karlsruhe das Bündnis für den deutschlandweiten Erfahrungsaustausch zu speziellen naturschutzrelevanten Fragestellungen wie der Anpassung an den Klimawandel. Darüber hinaus hat Karlsruhe eine eigene Arbeitsgemeinschaft mit den Stadtkreisen des Regierungsbezirks Karlsruhe zum Austausch auf kommunaler Ebene initiiert.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Umwelt- und Arbeitsschutz
An Umsetzung beteiligt	-
Zeitbedarf für die Umsetzung	sehr gering
Kosten	Mitgliedsbeitrag im Bündnis „Kommunen für biologische Vielfalt“: 1980 Euro jährlich
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	Beschluss zur Unterzeichnung der Deklaration „Biologische Vielfalt in Kommunen“ und dem Beitritt zum Bündnis „Kommunen für biologische Vielfalt“ durch den Gemeinderat
Hindernisse	keine, außer Personalengpässe
Erfolg/Bewertung	guter Austausch mit anderen Kommunen, Anregungen, Prämierung von Projekten
Empfehlungen für die Nachahmung	-
Webseite	www.kommbio.de/home/
Umsetzungsstand	laufend/kontinuierlich

Ausblick	
Der Erfahrungsaustausch mit anderen Kommunen ist ein laufendes Anliegen. Zu optimieren ist selbstverständlich der Austausch mit anderen Kommunen und die Beteiligung an Projekten des Bündnisses.	
Zielgröße und Zeithorizont	<ul style="list-style-type: none"> ▪ mindestens 1x jährlich Treffen mit anderen Kommunen des Regierungsbezirkes. ▪ Teilnahme an der Mitgliederversammlung des Bündnisses. ▪ mindestens 1x jährlich Beteiligung an einem Projekt des Bündnisses.
Erforderliche Ressourcen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Personal für Organisation und Teilnahme an Projekten. ▪ finanzieller Eigenanteil für Projektbeteiligung.



Abbildung 73: Gut getarnter Sonnenanbeter: der Laubfrosch. Foto: Niederstraßer.

N-6: Anpassung von Pflegemaßnahmen in Schutzgebieten an ein geändertes Klima

In einigen Karlsruher Schutzgebieten sind während des heißen und trockenen Sommers Wirtspflanzen für wichtige Arten vertrocknet. Ein Beispiel ist der Wiesenknopf als Nahrungsquelle für den Wiesenknopf-Ameisenbläuling (Abbildung 34). Eine Anpassungsmaßnahme ist, Schattenspenden für Tiere und Pflanzen zu schaffen. Dies erfolgt zum Beispiel in Form von Brachestreifen, die bei der Mahd stehen bleiben oder durch angepasste Mahdzeitpunkte oder als spezielle Maßnahme durch die Pflanzung von Obstbäumen an geeigneten Stellen, um auf Wiesen den Wiesenknopf als Wirtspflanze des Wiesenknopf-Ameisenbläulings zu fördern.



Abbildung 74: Wiesenknopf-Ameisenbläuling. Foto: Trusch.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Umwelt- und Arbeitsschutz
An Umsetzung beteiligt	Landwirte, weitere städtische Ämter, Regierungspräsidium Karlsruhe
Zeitbedarf für die Umsetzung	nicht quantifizierbar
Kosten	Die Anpassung der Pflege erzeugt keine Kosten, gegebenenfalls ist Mehraufwand für Landwirte über die Landschaftspflegerichtlinie (LPR) abzugelten. Sehr arbeitsintensiv für den Umwelt- und Arbeitsschutz ist das Anpassen von LPR-Verträgen.
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	keine, außer Gespräche mit den Betroffenen
Hindernisse	Neue, auch wissenschaftliche Erkenntnisse zu etablieren, ist immer mühselig. Änderung von Mahdzeitpunkten ist bei Jägern nicht beliebt, es besteht die Sorge, dass durch frühe Mahd der Jungtierschutz nicht zu gewährleisten ist.
Erfolg/Bewertung	Es wirkt für den Falter gut, wie aktuelle Veröffentlichungen aus Nordrhein-Westfalen und Erfahrungen aus Baden-Württemberg zeigen.
Empfehlungen für die Nachahmung	
Webseite	www.karlsruhe.de/b3/natur_und_umwelt/naturschutz/landschaftspflege.de
Umsetzungsstand	Laufend/kontinuierlich

Ausblick	
Die Gespräche und Verträge mit Landwirten werden weitergeführt. Stetig notwendig ist die Anpassung an den Klimawandel, zum Beispiel durch eine Änderung der Mahdzeitpunkte.	
Zielgröße und Zeithorizont	mindestens 10 Jahre
Erforderliche Ressourcen	Fachlich geschulte Mitarbeiter, Landwirte und gegebenenfalls Fördergelder über die Landschaftspflegerichtlinie sind erforderlich

N-7: Umgang mit Neobiota und Monitoring des Floren- und Faunenwandels

Klimaänderungen können eine Verschiebung der Artenzusammensetzung beziehungsweise eine Veränderung des Anteils einzelner Arten an einer Fläche verursachen. Ein systematisches Monitoring fehlt allerdings bisher. Zwar gab es schon immer Veränderungen von Flora und Fauna. Für die Einwanderung oder verstärkte Ausbreitung von Neobiota ist der Klimawandel sicher ein unterstützender, wenn auch nicht allein entscheidender Faktor. Von einer Ursachensuche losgelöst setzt die Stadt Karlsruhe bereits Maßnahmen zur Eindämmung von Neobiota um. Übergeordnetes Ziel ist immer der Erhalt und die Förderung der Biologischen Vielfalt. Daher muss es für solche Maßnahmen eine ökologische Zielsetzung und konkrete gesetzliche Vorgaben oder Arten- und Biotopschutzziele geben. Zu den einzudämmenden Arten zählen:

- Nilgans (Zurückdrängung aufgrund EU-Vorgaben notwendig), Kanadagans (Antrag auf frühzeitigere und umfangreichere Bejagung in den Naturschutzgebieten in den Rheinauen wurde gestellt und befürwortet. Geplant ist das Gelegemonitoring und die Gelegemanipulation parallel zur Bejagung in diesem Bereich).
- Nutria (Zurückdrängung aufgrund EU-Vorgaben notwendig; Öffentlichkeitsarbeit gegen Füttern, Jagd im befriedeten Bereich am stehenden Gewässer und in den Jagdrevieren an fließenden Gewässern) (Abbildung 75)
- Waschbär (Bekämpfung aufgrund EU-Vorgaben notwendig, Fangjagd in den Jagdrevieren der Rheinauen und Bergdörfern)
- Kalikokrebs
- Seidenpflanze (Beseitigung aufgrund von EU-Vorgaben notwendig)
- Kermesbeere (Entfernung von Vorkommen auch mit Beteiligung Ehrenamtlicher sowie umfangreiche gezielte Pflegemaßnahmen unter anderem im Rahmen von Ausgleichsmaßnahmen)
- Amerikanische/Spätblühende Traubenkirsche (Entfernung der Spätblühenden Traubenkirsche zur Förderung der einheimischen Waldbaumarten, Pflegemaßnahmen im Rahmen von Ausgleichsmaßnahmen auch mit Ehrenamtlichen). Die Spätblühende Traubenkirsche wird durch den Klimawandel begünstigt und erschwert die Naturverjüngung einheimischer Waldbaumarten erheblich (Abbildung 75).
- Götterbaum und Eschen-Ahorn (Entfernung von Vorkommen auch mit Beteiligung Ehrenamtlicher, sowie umfangreiche gezielte Pflegemaßnahmen)
- Ambrosie (siehe Maßnahme GE-6: Optimierung der Bekämpfungsstrategie von Pflanzenarten mit hohem Allergiepotezial (*Ambrosia artemisiifolia*))



Abbildung 75: Nutria (links) und *Prunus serotina*, die Spätblühende Traubenkirsche (rechts). Foto: Umwelt- und Arbeitsschutz.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Umwelt- und Arbeitsschutz
An Umsetzung beteiligt	Forstamt, Tiefbauamt an Gewässern, Regierungspräsidium Karlsruhe, Naturschutzbund Deutschland (NABU) und der Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND)
Zeitbedarf für die Umsetzung	nicht quantifizierbar; der Zeitbedarf lag in Besprechungen, Ausschreibungen und Vergaben
Kosten	Entfernung des Jungwuchses der Spätblühenden Traubenkirsche im Landschaftsschutzgebiet „Südliche Hardt“ auf einer Waldfläche von circa 8 Hektar: 8.000 Euro
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	Auftragsvergaben und Öffentlichkeitsarbeit
Hindernisse	Unverständnis und Unkenntnis in der Bevölkerung
Erfolg/Bewertung	Arten gehen auf den bearbeiteten Flächen kurzzeitig zurück, Wiederholungs-Pflegen häufig erforderlich
Empfehlungen für die Nachahmung	mehr Öffentlichkeitsarbeit, Monitoring frühzeitig vorbereiten, genaue Flächenauswahl
Webseite	www.karlsruhe.de/b3/natur_und_umwelt/naturschutz/artenschutz/invasivearten.de
Umsetzungsstand	laufend/kontinuierlich

Ausblick	
<p>Es ist grundsätzlich erstrebenswert, die Verbreitung und Ausbreitung von Neobiota einzudämmen, sofern das Ausmaß der Verbreitung Aktivitäten noch zulässt oder klare naturschutzfachliche Ziele vorhanden sind. Das von den Naturschutzverbänden oder Bürgerinnen und Bürgern auf kommunaler Ebene gerne geforderte beliebige Entfernen von Neobiota wird nicht als zielführend angesehen, zumal die Maßnahmen häufig kosten- und arbeitsintensiv sind.</p> <p>Um die durch die Klimaänderungen verursachten oder zumindest begünstigten Änderungen in der Artenzusammensetzung zu dokumentieren und um darauf reagieren zu können, ist ein systematisches Monitoring notwendig. Das gilt für sowohl für städtische Biotopflächen als auch für Waldflächen. Wünschenswert ist ein Monitoring für unterschiedliche Biotopflächen und Arten ggf. auch mit unterschiedlichen Fragestellungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wald: Wie hoch ist der Anteil standortheimischer Naturverjüngung in lichten Wäldern? Wie verändern sich die Säume? Wie hoch ist der Anteil invasiver Neophyten? Gefährden diese das Verjüngungsziel ▪ Wiese: Wie verschieben sich die Artenzusammensetzungen in den Mähwiesen und wie verändern sich Blühaspekte? ▪ Ruderalvegetation: Welche Arten wandern ein? Wie breiten sich Arten der Blümmischungen in der städtischen Ruderalvegetation aus? ▪ Welche Auswirkungen haben die Maßnahmen gegen die Nilgänse auf die lokale Population? 	
Zielgröße und Zeithorizont	<p>Das Biodiversitätskonzept für Karlsruhe wird zusammenstellen, unter welchen Voraussetzungen und wo bestimmte Neobiota entfernt werden sollen. Das Land Baden-Württemberg verfolgt darüber hinaus im Rahmen der Anpassungsstrategie das Ziel des differenzierten Umgangs mit neu einwandernden Arten. Konkret heißt dies, dass</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ die Schutzverantwortung bei „neuen“ Arten zu prüfen und ggf. Schutzmaßnahmen zu ergreifen sind und ▪ potentiell invasive Neobiota in das naturschutzfachliche Monitoring und Berichtswesen zu integrieren sind. ▪ Bei der Anpassung des Stadtwaldes an den Klimawandel ist die Entwicklung der invasiven Neophyten dauerhaft zu beobachten.
Erforderliche Ressourcen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ finanzielle Ausstattung des Naturschutzfachamtes bezüglich Personal- und Sachkosten. ▪ gute Eignung der Flächen für Ausgleichsmaßnahmen.

N-8: Gewässersanierung und Konzepte zur Regulierung des Wasserhaushalts in Feuchtgebieten

Gewässerentwicklungspläne, Gewässerpflegepläne, die Managementpläne der Natura 2000 – Gebiete geben zahlreiche Möglichkeiten der Pflege von Gewässern vor. Es ist das Ziel der Stadt, die Planwerke – sofern sie in städtischer Zuständigkeit liegen – immer auf dem neusten Stand zu halten.

Beispiele sind die ökologische Mahd von Feuchtwiesen und das abschnittsweise Mähen von Grabenrändern, ebenso das abschnittsweise Entschlammten, zum Beispiel zur Förderung des Schlammpeitzgers oder das Erweitern von Tümpeln. In den Naturschutzgebieten „Burgau“ und „Altrhein Kleiner Bodensee“ werden auch Maßnahmen zum Schutz, zur Entwicklung und zur Neuansiedlung von Schilfröhrichten durchgeführt, dazu gehören auch Maßnahmen zum Schutz vor Wasservogelfraß (Gehölzentnahmen, Sedimentaufschüttung, Pflanzungen, gezielte Jagd).

In Gewässern nimmt mit steigenden Temperaturen der Sauerstoffgehalt im Wasser ab. Speziell bei Seen verlängert sich die Stagnationsphase, was zu einer früheren Sauerstoffzehrung im Tiefenwasser und einer schnelleren Algenvermehrung im Oberwasser führt.

Am Knielinger See in Karlsruhe wurde eine Maßnahme zur Verbesserung der Sauerstoff- und Nährstoffsituation gemäß der Wasserrahmenrichtlinie erfolgreich umgesetzt. Während der Hitze und Trockenheit im Sommer 2018 wäre der See im unsanierten Zustand mit hoher Wahrscheinlichkeit umgekippt. Durch die Sanierung wurde 2018 lediglich ein ungünstigerer Sauerstoffhaushalt und eine höhere Ammoniumanreicherung als in den Vorjahren beobachtet.

Ein ähnliches Vorgehen ist für den Kleinen Bodensee im Naturschutzgebiet „Altrhein Kleiner Bodensee“ geplant, hier besteht die Möglichkeit der Zufuhr von Wasser aus dem Häuslesgraben. Allerdings besteht der hohe naturschutzfachliche Anspruch, eine Maßnahme zu finden, die dem Gewässer zuträglich ist und gleichzeitig die dort vorkommende Wassernuss (*Trapa natans*) nicht gefährdet. Die erforderliche Risikoabschätzung wird erschwert, da die Wassernuss ein sehr wenig stetes und nicht den Literaturangaben entsprechendes Vorkommen im Kleinen Bodensee hat.

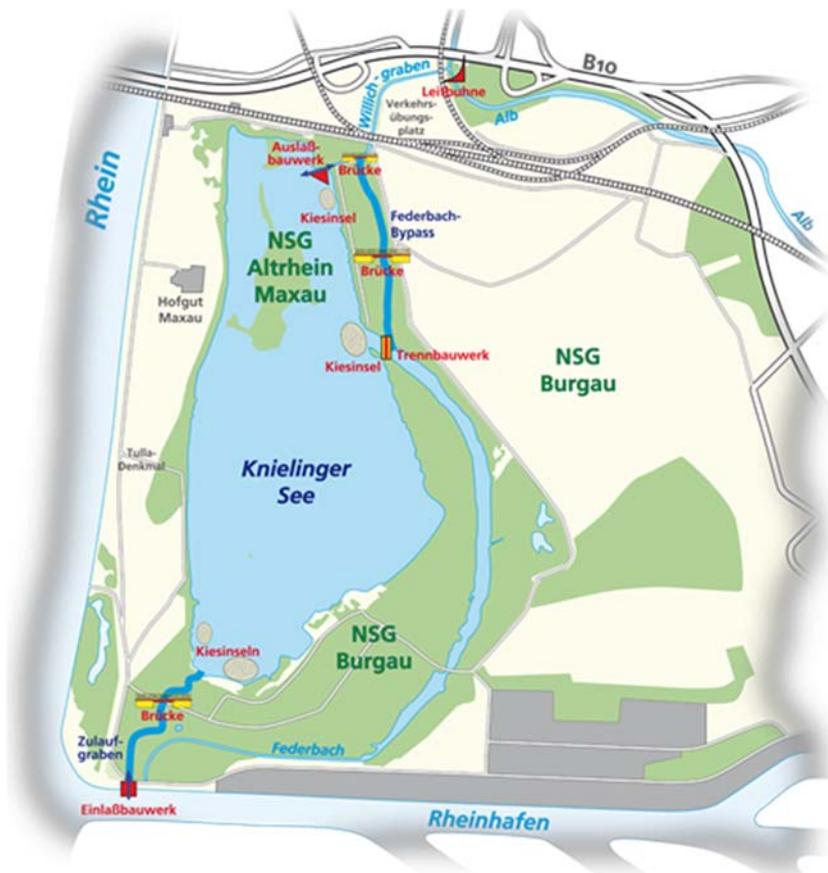


Abbildung 76: Der Knielinger See mit den durchgeführten Maßnahmen zur Verbesserung der Sauerstoff- und Nährstoffsituation. Abbildung: Stadt Karlsruhe, Umwelt- und Arbeitsschutz.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Tiefbauamt, fachliche Beratung durch Umwelt- und Arbeitsschutz, externe Gutachter
An Umsetzung beteiligt	Regierungspräsidium Karlsruhe als Genehmigungsbehörde, die Arbeitskreise Burgau-Runde beziehungsweise Bodensee-Runde, beim Kleinen Bodensee Teilzuständigkeit Landkreis
Zeitbedarf für die Umsetzung	aufwendige Planung, schwierige Risikobewertung, Machbarkeitsstudie
Kosten	circa 4,2 Millionen Euro
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	externes Gutachten, Finden einer geeigneten Variante, Gemeinderatsbeschluss, Wasserrechtliches Planfeststellungsverfahren, Befreiung von der Naturschutzgebiets-Verordnung Für die Maßnahmen am Knielinger See wurde ein Planfeststellungsverfahren durchgeführt. Der Planfeststellungsbeschluss wurde am 23.08.2012 erteilt, Genehmigungsbehörde war der Zentrale Juristische Dienst.
Hindernisse	eventuell kritische Naturschutzverbände und Bevölkerung
Erfolg/Bewertung	Die wasserbaulichen Maßnahmen am Knielinger See sind umgesetzt. Das Sanierungsziel wird erst in einem langfristigen Prozess erreicht werden. Deshalb wird ein umfangreiches Monitoringprogramm durchgeführt. Das Monitoringprogramm dient sowohl dazu, die Steuergrößen – wie die Frischwasserzufuhr hinsichtlich Menge oder Temperatur – zu optimieren als auch den Sanierungserfolg zu dokumentieren. Erste Zwischenberichte 2016 und 2018 zeigen schon positive Auswirkungen. Dies stimmt für ein ähnliches Vorgehen für den Kleinen Bodensee positiv.
Empfehlungen für die Nachahmung	Mut tut gut.
Webseite	-
Umsetzungsstand	in Umsetzung: Umgesetzt für den Knielinger See, für weitere Gebiete in Planung

Ausblick

**Für den Knielinger See sind weitere Monitoringergebnisse erforderlich, für einzelne Uferabschnitte sind Optimierungen möglich.
Für den Kleinen Bodensee wird das erste Ergebnis einer Machbarkeitsstudie Ende 2020 erwartet.**

Zielgröße und Zeithorizont	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Für den Knielinger See ist das nächste Ziel die Optimierung der Seeufer, zum Beispiel durch Ausweitung des Uferschilfes. Für den Kleinen Bodensee ist das ganz allgemeine Ziel die Verringerung der Sedimentpakete und die Stützung der Gewässerrand- sowie Schwimmblattvegetation. ▪ Ziel für beide: Entwicklung eines hypertrophen Gewässers in einen stabil eutrophen See ▪ Erstellung Abschlussbericht 10 Jahre nach Fertigstellung
Erforderliche Ressourcen	Geld für Management, Gutachten und Umsetzung

N-9: Verhinderung von Konflikten zwischen Baden und Naturschutz

Schutzgebiete und Gewässer sind auch für die Menschen Anziehungspunkt für Freizeit und Erholung. Dies gilt insbesondere im Sommer bei Hitze. Dies führt immer wieder zu Konflikten mit dem Naturschutz. Um allen Ansprüchen bestmöglich gerecht zu werden, wurde gezielt eine Bademöglichkeit am Grötzinger Baggersee ausgewiesen. An den Flüssen Pfinz und Alb wurden kleine Badebereiche und Wasserzugänge im Rahmen der Renaturierung angelegt. Die Struktur des Fließgewässers lässt weitere Störungen in wertvollen Bereichen nicht zu. Wasserspielplätze, Wasserspiele, begehbare Rinnen oder Tretbecken im Quartier können auch im bebauten Stadtgebiet Zugang zu erlebbarem Wasser bieten.



Abbildung 77: Nebeneinander von Baden und Naturschutz am Grötzinger Baggersee, wo Bereiche für Baden und Wassersport freigegeben sind und andere der Natur vorbehalten bleiben. Foto: Stadt Karlsruhe, Presse- und Informationsamt (Fränkle).

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Grötzinger Baggersee: Ortsverwaltung Grötzingen und Zentraler Juristischer Dienst mit fachlicher Beratung durch Umwelt- und Arbeitsschutz; Fließgewässer: Tiefbauamt mit fachlicher Beratung Umwelt- und Arbeitsschutz
An Umsetzung beteiligt	städtische Ämter, Naturschutzverbände, Vereine, Regierungspräsidium Karlsruhe
Zeitbedarf für die Umsetzung	nicht quantifizierbar, da neben zahlreichen Besprechungen eine Allgemeinverfügung erarbeitet werden musste.
Kosten	nicht quantifizierbar
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	Grötzinger Baggersee: Gemeinderatsbeschluss, Allgemeinverfügung
Hindernisse	-
Erfolg/Bewertung	Die Badestellen werden angenommen; aufgrund der guten Kontrolle in Grötzingen werden die Badenden kanalisiert.
Empfehlungen für die Nachahmung	-
Webseite	-
Umsetzungsstand	abgeschlossen an Alb und Pfinz; darüber hinaus laufend/kontinuierlich

5.10 Handlungsfeld Oberflächengewässer

Die Gesamtlänge der auf Karlsruher Gemarkung verlaufenden Fließgewässer beträgt fast 207 Kilometer, wovon 137 Kilometer ständig Wasser führen. Dazu gehören neben dem Rhein, der als europäischer Strom die westliche Stadtgrenze zu Rheinland-Pfalz bildet, insbesondere die Flüsse Alb und Pfalz, die Schwerpunkte städtischen Handelns sind, sowie der Pfalz-Entlastungskanal. Außerdem durchziehen über 100 weitere Gräben und kleinere Bäche das Stadtgebiet.

Temperatur und Niederschlag sind die wichtigsten Einflussfaktoren auf den natürlichen Wasserkreislauf. Klimatische Veränderungen haben daher Folgen für die Gewässer, aber auch für deren Bewirtschaftung sowie den Schutz und die Nutzung der Ressource Wasser. Starkregen und Hochwasser sowie Trockenheit und niedrige Wasserstände sind die Folgen. Aber auch auf die Gewässerökologie (siehe Kapitel 5.9 Handlungsfeld Naturschutz und Erhaltung und Förderung der Biologischen Vielfalt) haben die Klimaänderungen einen großen Einfluss. So ändern sich zum Beispiel Wassertemperatur oder Abflussmenge, die Konzentration von Nährstoffen oder die Durchmischung bei Seen. Das hat letztlich Auswirkungen auf Pflanzen und Tiere in den Gewässern. Die Lebensgemeinschaften der Gewässer und die Funktionsweise des aquatischen Naturhaushalts ändern sich.



Abbildung 78: Niedrigwasser am Apothekergrund (Rhein-km 378) im Jahr 2018.
Foto: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Oberrhein.

Hochwasser ist eine zeitlich beschränkte Überschwemmung von normalerweise nicht mit Wasser bedecktem Land, insbesondere durch oberirdische Gewässer, aber auch in Folge von Starkregenereignissen. Hochwasserereignisse können im Katastrophenfall zu erheblichen wirtschaftlichen Schäden, Gefahren für die Umwelt – zum Beispiel durch die Kontaminationen mit wassergefährdenden Stoffen, die aus ungesicherten Anlagen im Überflutungsgebiet austreten (private Heizöltanks, betriebliche Anlagen) – und nicht zuletzt zu Gefahren für Leib und Leben führen.

Simulationsergebnisse des Wasserhaushalts bis zur Mitte des 21. Jahrhunderts lassen erwarten, dass in Baden-Württemberg die Hochwasserabflüsse besonders im Winter an fast allen Pegeln aufgrund der Klimaänderung zunehmen werden. Das gilt vor allem für kleine und mittlere Hochwasserereignisse. Einen Sonderfall bildet hier der Oberrhein. Die Wasserführung des Rheins wird insbesondere durch die Abflussbildung in den Alpen (Schneesmelze) bestimmt. Nach derzeitigem Stand ist an den Oberrheinpegeln nicht mit einer Verschärfung der mittleren Hochwasserabflüsse zu rechnen, jedoch bei den extremen Hochwasserabflüssen zeigt sich auch am Rhein eine Tendenz zu höheren Werten. In ganz Süddeutschland muss mit häufigeren Trocken- und

Niedrigwasserperioden und niedrigeren Abflüssen im Sommer gerechnet werden, was zu ökologischen Problemen und Nutzungseinschränkungen führen kann.⁷

Die Klimaanpassungsstrategie der Stadt Karlsruhe im Handlungsbereich Gewässer gliedert sich in zwei Aufgabenschwerpunkte: den Hochwasserschutz und den Erhalt der ökologischen Funktion der Gewässer. Bei den einzelnen Maßnahmen wird auf die verschiedenen Folgen des Klimawandels reagiert, wie die stärkere Erwärmung der Gewässer, die Verlängerung der Niedrigwasserphasen oder die Häufung von Hochwasser- und Starkregenereignissen. Beide Aufgabenschwerpunkte brauchen eine entsprechende finanzielle Ausstattung sowie vor allem auch Flächen. Gerade die Flächenverfügbarkeit stellt sich in einer Großstadt wie Karlsruhe als immer größer werdendes Problem heraus.

Der Hochwasserschutz ist bereits seit Jahrzehnten gesetzlich vorgeschrieben und durch zahlreiche Maßnahmen in Karlsruhe umgesetzt. Grundlage für den Hochwasserschutz in Karlsruhe ist die 3-Säulen-Strategie des Landes Baden-Württemberg aus Technischem Hochwasserschutz, Hochwasser-Flächenmanagement und Hochwasservorsorge. Auf die veränderten Anforderungen in der Wasserwirtschaft durch die Folgen von Klimaveränderungen hat der Gesetzgeber im Wasserhaushaltsgesetz und im Wassergesetz Baden-Württemberg reagiert. Beispielsweise darf das Überschwemmungsgebiet eines 100jährigen Hochwassers (HQ100) in der Regel nicht überbaut werden. Die Einführung des Klimaänderungsfaktors bei der Bemessung von Hochwasserschutzanlagen trägt den veränderten Abflüssen Rechnung, beispielsweise bei der Höhe von Hochwasserschutzdämmen. Der Schutz des Gewässerrandstreifens ist verankert. Gewässerrandstreifen dienen der Erhaltung und Verbesserung der ökologischen Funktionen oberirdischer Gewässer, der Wasserspeicherung, der Sicherung des Wasserabflusses sowie der Verminderung von Stoffeinträgen aus diffusen Quellen (WHG § 38 (1)).

Auch die naturnahen Umgestaltungen und strukturellen Verbesserungen an den Gewässern müssen den zukünftigen Anforderungen durch den Klimawandel gerecht werden. Dies kann zum Beispiel durch verstärkte Beschattung oder die Errichtung von Niedrigwasserrinnen geschehen. Die Umsetzung der gewässerökologischen Maßnahmen sowie die Pflege und Unterhaltung der Gewässer erfolgt auf der Grundlage von Gewässerentwicklungsplänen bzw. Unterhaltungskonzepten. In den nächsten Jahren werden diese Pläne überarbeitet. Dabei wird auch der Klimawandel berücksichtigt, beispielsweise in Hinblick auf den Mindestwasserabfluss und Wasserentnahmen, Bepflanzung und Beschattung und die Leistungsfähigkeit des Gewässers zur Ableitung von Hochwasser.

Durch die Hochwasserrisikomanagementplanung in Baden-Württemberg sollen die hochwasserbedingten nachteiligen Folgen für die Schutzgüter menschliche Gesundheit, Umwelt, Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeiten verringert werden (siehe OW-3 (vorher: GW-3): Erarbeitung von Hochwasserrisikomanagementplänen). Neben dem Schutz vor Hochwasser an Fließgewässern ist dabei auch der Schutz vor lokalen Überflutungen infolge von Starkregenereignissen notwendig. Denn in Zukunft ist infolge der Klimaerwärmung mit einer Zunahme von extremen Niederschlagsereignissen zu rechnen. Teil (Maßnahme R32) des Hochwasserrisikomanagementplans des Landes Baden-Württemberg ist das Starkregenrisikomanagement.

Starkregenereignisse sind lokal begrenzte Regenereignisse mit großer Niederschlagsmenge und hoher Intensität. Sie sind meist von sehr geringer räumlicher Ausdehnung und kurzer Dauer. Durch Starkregen verursachte Überschwemmungen, entweder durch plötzlich anschwellende Gewässer oder ganz ohne Gewässernähe können zu beträchtlichen Schäden führen. Der erste Schritt in der Vorgehensweise des Starkregenmanagements ist eine Analyse der Überflutungsgefährdung (Starkregengefahrenkarten). Die Ergebnisse werden mit kritischen Objekten und Infrastruktureinrichtungen abgeglichen. Auf dieser Grundlage erfolgt die Ermittlung und Bewertung des Überflutungsrisikos, um dann ein Handlungskonzept zur Risikominimierung zu entwickeln. (siehe auch Maßnahme EW-4: Stadtweite Ermittlung der potenziellen Überflutungsgefährdung im Falle extremer Starkniederschläge).

⁷ KLIWA (Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft): Klimawandel im Süden Deutschlands

Herausforderungen – Anpassungen – Folgen für die Wasserwirtschaft (www.kliwa.de/download/broschueren/KLIWA-Broschuere-2016-d.pdf) (Zugriff: 16. Juni 2020)



Abbildung 79: Technischer Hochwasserschutz: Hochwasserrückhaltebecken „Am Rittnert“.
Foto: Stadt Karlsruhe, Umwelt- und Arbeitsschutz (Huhn).

Derzeit liegt beim Hochwasserschutz in Karlsruhe der Schwerpunkt auf einem Ausbau der Rückhaltevolumina (OW-1 (vorher: GW-1): Wiederherstellung des 100-jährlichen Hochwasserschutzes an der Alb unter Berücksichtigung des Klimafaktors, OW-2 (vorher: GW-2): Realisierung des Hochwasserrückhalteriums Bellenkopf/Rappenwört). Außerdem laufen die Planungen für die Sanierung des Retentionsraumes Oberfüllbruch (OW-4: Sanierung des Retentionsraumes Oberfüllbruch). Eine organisatorische Maßnahme ist der Einsatz des Flutinformations- und -warnsystems zum Hochwasser-Krisenmanagement (OW-5: Nutzung des landesweiten Flutinformations- und Warnsystems FLIWAS).

Die Hochwassergefahrenkarten (OW-3 (vorher: GW-3): Erarbeitung von Hochwasserrisikomanagementplänen) bilden die Grundlage für Vorsorgemaßnahmen gegenüber Hochwasser an Gewässern, beispielsweise auch bei der Erstellung von Bebauungsplänen. In Bebauungsplänen werden ebenfalls Maßnahmen zum Regenwassermanagement festgeschrieben, zum Beispiel die Reduzierung versiegelter Flächen, die dezentrale Niederschlagswasserversickerung oder die Dachbegrünung. Die Förderung der Niederschlagswasserversickerung sowie die Erhöhung des Wasserrückhalts in der Fläche sind wichtige Maßnahmen um die Folgen von Starkregenereignissen genauso wie von häufigerem Niedrigwasser und Trockenheit abzumildern (siehe auch Kapitel 5.12 Handlungsfeld Stadtentwässerung). Ebenso wichtig sind auch die Information und vor allem die Sensibilisierung der Öffentlichkeit zum Beispiel zur Eigenvorsorge bei Hochwasser und Starkregen (siehe Maßnahme EW 7: Verstärkte Sensibilisierung und Beratung von Eigentümern und Bauherren zum Objektschutz bei Starkregen).

Darüber hinaus verfolgt die Stadt Karlsruhe im Bereich der Oberflächengewässer weitere Aktivitäten. So wurde in den letzten Jahren ein leistungsfähiges Pegelnetz aufgebaut, das vor allem für den Hochwasserschutz von Bedeutung ist. Außerdem werden Wassertemperaturen kontinuierlich gemessen. Diese Messergebnisse können wichtige Anhaltspunkte für den Zustand der Gewässer liefern. Falls die Möglichkeiten es erlauben, werden Flächen für Gewässerentwicklung und Retention bereitgestellt, indem auf eine Bewirtschaftung verzichtet wird.

OW-1 (vorher: GW-1): Wiederherstellung des 100-jährlichen Hochwasserschutzes an der Alb unter Berücksichtigung des Klimafaktors

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 vor dem Hintergrund des Klimawandels berücksichtigt.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Tiefbauamt
An Umsetzung beteiligt	Stadt Ettlingen
Zeitbedarf für die Umsetzung	Fertigstellung bis 2025
Kosten	circa 26 Mio. Euro Baukosten (Kostenanteil: Stadt Karlsruhe 30%)
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	Planfeststellungsbeschluss, Sicherstellung der Finanzmittel durch den Gemeinderat
Hindernisse	Konflikt Hochwasserschutz/Naturschutz, hohe Kosten
Erfolg/Bewertung	Hochwasserschutz für Karlsruhe und Ettlingen
Empfehlungen für die Nachahmung	Durch intensive Vorgespräche Vorhabenträger mit den Naturschutzverbänden konnten viele Konflikte im Vorfeld gelöst werden
Webseite	-
Umsetzungsstand	begonnen: Aktuell wird die Ausschreibung der Planungsleistungen für die Planfeststellung vorbereitet. Auf der Grundlage dieser Vergabe werden die Büros die Genehmigungsplanung erarbeiten, sodass der Antrag auf Planfeststellung voraussichtlich Ende 2021/Anfang 2022 eingereicht werden kann.

Ausblick	
Wenn die Maßnahme umgesetzt wurde, besitzen Karlsruhe und Ettlingen einem guten Hochwasserschutz mit der heute absehbaren Perspektive in die Zukunft.	
Zielgröße und Zeithorizont	Fertigstellung bis 2025
Erforderliche Ressourcen	Zu den 26 Millionen-Euro Baukosten werden noch jährliche Unterhaltungskosten von circa 175.000 Euro hinzukommen. Auch hier beträgt der Kostenanteil der Stadt Karlsruhe 30%.



Abbildung 80: Die Alb. Foto: Stadt Karlsruhe (Müller-Gmelin).

OW-2 (vorher: GW-2): Realisierung des Hochwasserrückhalteraums Bellenkopf/Rappenwört

Als Maßnahmen des Hochwasser-Flächenmanagements gelten vor allem der Erhalt und die Wiederherstellung von Retentionsflächen. So befindet sich der zukünftige Polder Bellenkopf/Rappenwört derzeit im Planfeststellungsverfahren. Das Verfahren steht vor dem Abschluss.

Der geplante Retentionsraum erstreckt sich von Rheinstetten-Neuburgweier im Süden bis zum Rheinshafendampfkraftwerk auf Karlsruher Gemarkung und wird mit einer Fläche von 510 ha ein Rückhaltevolumen von circa 14 Mio. m³ beinhalten.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Regierungspräsidium Karlsruhe
An Umsetzung beteiligt	Es handelt sich um eine vom Land als Bauherr veranlasste Maßnahme (sehr beschränkte Steuerungsmöglichkeit seitens der Stadt)
Zeitbedarf für die Umsetzung	-
Kosten	-
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	-
Hindernisse	-
Erfolg/Bewertung	-
Empfehlungen für die Nachahmung	-
Webseite	www.landkreis-karlsruhe.de/Aktuelles-Landkreis/Aktuelles/Amtliche-Bekanntmachungen
Umsetzungsstand	begonnen: Das Planfeststellungsverfahren läuft, die öffentliche Anhörung fand statt, eine Entscheidung des Landratsamts Karlsruhe steht noch aus.
Ausblick	
Da es sich um ein Projekt des Landes Baden-Württemberg kann die Stadt Karlsruhe zur weiteren Entwicklung nichts sagen.	
Zielgröße und Zeithorizont	-
Erforderliche Ressourcen	-

OW-3 (vorher: GW-3): Erarbeitung von Hochwasserrisikomanagementplänen

Im Rahmen der Hochwasservorsorge spielen die Hochwassergefahrenkarten eine maßgebliche Rolle. Diese wurden für das Stadtgebiet Karlsruhe im Jahr 2013 veröffentlicht. Die Karten zeigen Überflutungsflächen für verschiedene Jährlichkeiten (10-, 50-, 100-jährliches Ereignis sowie Extremereignis) und die Überflutungstiefe bei einem 100-jährlichen Ereignis (HQ₁₀₀). Sie sind die Grundlage um entsprechende Vorsorgemaßnahmen zu treffen. Schon bei der Erstellung von Bebauungsplänen wird der Hochwasserschutz berücksichtigt. Das erfolgt auch bei der Auswahl potenzieller Flächen zur Bebauung. So dürfen Flächen, die im Bereich des 100-jährlichen Hochwassers (Überschwemmungsgebiet) liegen, in der Regel nicht bebaut werden. Aufbauend auf den Hochwassergefahrenkarten werden landesweit Hochwasserrisikomanagementpläne für die verschiedenen Einzugsgebiete erstellt. Bestandteil der Managementpläne sind Hochwasserrisikokarten mit Steckbriefen für jede Gemarkung. Darin werden die Nutzungen betroffener Einrichtungen flächenmäßig bilanziert und gefährdete Objekte konkret ausgewiesen.

Für Flächen, die bei einem 100-jährlichen Hochwasserereignis (HQ100) oder einem extremen Hochwasserereignis (HQ EXTREM) überschwemmt werden können, gelten hinsichtlich der Nutzung verschiedene Restriktionen (zum Beispiel bei Baumaßnahmen oder bei der Errichtung von Heizölanlagen). Schon im Rahmen des Bauantragsverfahrens werden die betroffenen Baugrundstücke und die geplanten Baumaßnahmen dahingehend geprüft und den Antragstellenden entsprechende Ver- und Gebote mitgeteilt.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Regierungspräsidium Karlsruhe
An Umsetzung beteiligt	-
Zeitbedarf für die Umsetzung	-
Kosten	-
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	-
Hindernisse	-
Erfolg/Bewertung	-
Empfehlungen für die Nachahmung	-
Webseite	https://rp.baden-wuerttemberg.de/Themen/WasserBoden/HWR/Seiten/default.aspx Hochwassergefahrenkarten: https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/
Umsetzungsstand	laufend/kontinuierlich: zweite Fortschreibung läuft

Ausblick	
Es handelt sich um eine dauerhafte Aufgabe, die Hochwasserrisikomanagementpläne werden aktuell gehalten.	
Zielgröße und Zeithorizont	Daueraufgabe: laufende Anpassung an örtliche Veränderungen
Erforderliche Ressourcen	bestehendes Fachpersonal bei Umwelt- und Arbeitsschutz und Tiefbauamt

OW-4: Sanierung des Retentionsraums Oberfüllbruch

Der Retentionsraum Oberfüllbruch liegt im Nordosten von Karlsruhe nahe Büchig/Blankenloch (Stadt Stutensee) und wird begrenzt durch die Pfinz, den Pfinzentlastungskanal, den Gießbach und die Autobahn A 5. Im Jahr 2015 fand eine vertiefte Sicherheitsüberprüfung statt. Dabei wurde festgestellt, dass der Retentionsraum sanierungsbedürftig ist.

Durch die Sanierung soll die Hochwasserschutzfunktion wiederhergestellt werden.

Die Sanierungsmaßnahmen umfassen die Ertüchtigung der Dämme und Maßnahmen an den Ein- und Auslassbauwerken.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Regierungspräsidium Karlsruhe
An Umsetzung beteiligt	Es handelt sich um eine vom Land als Bauherr veranlasste Maßnahme. Zum Vorhaben wurde ein Projektbegleitkreis eingerichtet, der die Planung kontinuierlich begleitet.
Zeitbedarf für die Umsetzung	-
Kosten	-
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	Am 23. Oktober 2017 fand der Umweltschoping-Termin statt.
Hindernisse	-
Erfolg/Bewertung	-
Empfehlungen für die Nachahmung	-
Webseite	https://rp.baden-wuerttemberg.de/rpk/Abt5/Ref531/Seiten/Retentionsraum_Oberfuellbruch.aspx
Umsetzungsstand	begonnen: Derzeit wird die Entwurfsplanung erstellt.

Ausblick	
Nach der Entwurfsplanung folgt die Genehmigungsplanung, anschließend der Antrag auf Planfeststellung und das Planfeststellungsverfahren. Nach Abschluss des Planfeststellungsverfahrens wird die Maßnahme umgesetzt.	
Zielgröße und Zeithorizont	Baubeginn frühestens 2022
Erforderliche Ressourcen	bestehendes Fachpersonal (Stadt Karlsruhe (Zentraler Juristischer Dienst) ist Genehmigungsbehörde für das Projekt, Teilnahme am Projektbegleitkreis (Umwelt- und Arbeitsschutz)); Die Federführung des Projektes liegt beim Regierungspräsidium Karlsruhe.

OW-5: Nutzung des landesweiten Flutinformations- und Warnsystems FLIWAS

Als organisatorische Maßnahmen sind die Erstellung von Alarm- und Einsatzplänen sowie der Einsatz des Flutinformations- und -warnsystems (FLIWAS) von strategischer Bedeutung. Beim Einsatz von FLIWAS war die Stadt Karlsruhe schon frühzeitig beteiligt und konnte viele Erfahrungen sammeln und Impulse für dessen Weiterentwicklung beisteuern.

Die Stadt Karlsruhe nutzt zur Flutinformation und Warnung das System FLIWAS. FLIWAS 3 ist ein webbasiertes Fachsystem für das Hochwasser-Krisenmanagement auf kommunaler Ebene. Es ist ein auf die kommunale Hochwasseralarm- und Einsatzplanung ausgerichtetes softwaregestütztes Instrument zur Ausführung hinterlegter Maßnahmen, ihre Dokumentation im Einsatztagebuch und Visualisierung auf Lagekarten. Das FLIWAS-Angebot umfasst Mess- und Prognosewerte von Landespegeln, Wetter- und Hochwasserwarnungen, Statusmeldungen technischer Hochwasserschutzanlagen sowie lokale Pegelmesswerte von Kommunen. Alarmstufen ermöglichen die Lagedarstellung und -bewertung, auch über Verwaltungsgrenzen hinweg. Mit dem Modul Lageskizze können aktuelle Überflutungsflächen in einer Karte dargestellt werden. Hilfreich ist das individuell in FLIWAS anpassbare Dashboard (Wetter; Informationen der Hochwasservorhersagezentrale zu Gewässerpegeln, Pegelstände live; Karte, virtueller Regenniederschlag). Eine FLIWAS-App ermöglicht zudem den responsiven mobilen Zugriff über Smartphones und Tablets (Android; iOS), auch zur Erfassung von Daten und Informationen vor Ort. FLIWAS wurde entwickelt aus der Praxis und den Erfahrungen der Anwender und weiteren Projektpartnern (FLIWAS-Anwendergruppe) und wird getragen von einer internationalen Entwicklungskooperation (Koop FLIWAS). Seine Entwicklung begann 2004 im Rahmen des EU-Projekts NOAH. Federführend ist das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg unter Beteiligung des Innenministeriums. Finanziert wurde die FLIWAS-Entwicklung vom Land Baden-Württemberg.

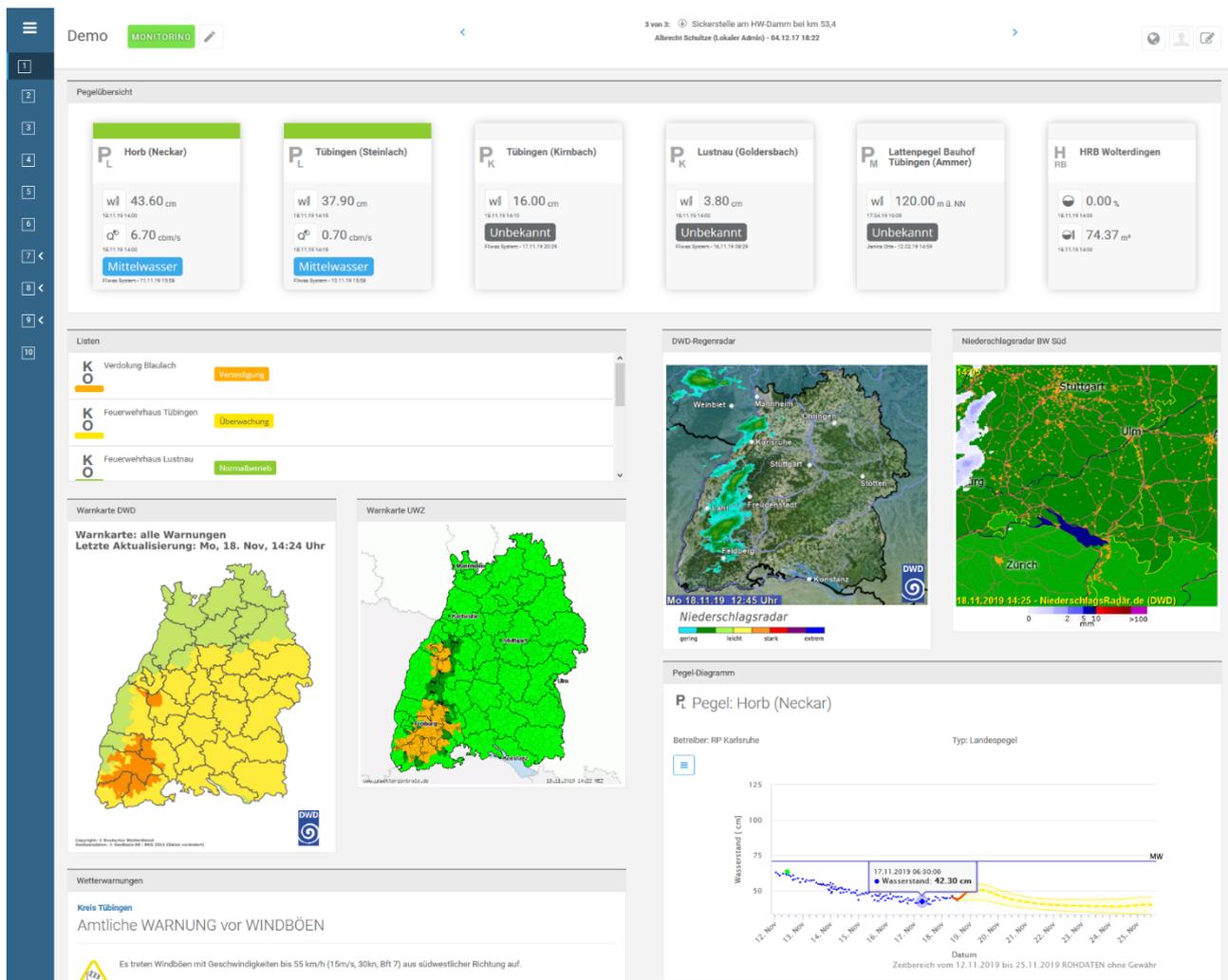


Abbildung 81: Die FLIWAS-Benutzeroberfläche. Quelle: FLIWAS.

Die Stadt Karlsruhe war, gemeinsam mit anderen Kommunen, schon früh an der FLIWAS-Entwicklung beteiligt. Der Regelbetrieb wurde am 31. August 2019 aufgenommen. Lokale Automatikpegel im Stadtgebiet von Karlsruhe sind im System FLIWAS integriert

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg unter Beteiligung des Innenministeriums Baden-Württemberg. Für die Stadt Karlsruhe: Tiefbauamt
An Umsetzung beteiligt	In Karlsruhe nutzen Tiefbauamt (Federführung), Umwelt- und Arbeitsschutz und Branddirektion FLIWAS
Zeitbedarf für die Umsetzung	
Kosten	Die FLIWAS-Nutzungsgebühr für Kooperations-Mitglieder an das Land BW ist nach Größe der Kommune gestaffelt und beträgt für die Stadt Karlsruhe 2100 €/ Jahr. Einmalige Zusatzkosten entstehen bei der an den örtlichen Verhältnissen ausgerichteten Ersteinrichtung (konfigurierbare Cockpits; Einbindung externer Webinhalte, Webcams, Pegel etc.) sowie optional für Schulungen.
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Nutzung von FLIWAS erfordert den Beitritt in die Land-Kommunen-Kooperation FLIWAS (derzeit etwa 130 Kommunen in Baden-Württemberg), die mit den drei kommunalen Landesverbänden abgestimmt wurde. ▪ Schulung eines FLIWAS-Administrators in jeder Dienststelle ▪ Die Webanwendung FLIWAS ist beim kommunalen Rechenzentrum Komm.ONE gehostet (Technik, Betrieb), das auch die Anwender-Hotline betreut. Dies erfordert einen Nutzungsvertrag mit Komm.ONE. Betrieb und Anwendungssupport sind über die jährlichen Kosten abgedeckt.
Hindernisse	Schulungsbedarf und Beschaffung von mobilen Endgeräten
Erfolg/Bewertung	neben der erfolgreichen Funktion im Hochwasserfall täglicher Informationsgewinn durch online-Bereitstellung von Daten
Empfehlungen für die Nachahmung	Als Fachanwendung gibt es einen begrenzten Nutzerkreis, aber Kooperation und Datenaustausch mit Nachbarkommunen.
Webseite	https://infoportal.fliwas3.de/start.html
Umsetzungsstand	laufend/kontinuierlich; Regelbetrieb seit 2019
Ausblick	
Der Alarm- und Einsatzplan der Stadt Karlsruhe in FLIWAS 3.0 wird im laufenden Betrieb ständig weiter detailliert und mit zusätzlichen Informationen versehen. Aktuell soll die Nutzung der FLIWAS-App erweitert bzw. eingeführt werden.	
Zielgröße und Zeithorizont	Daueraufgabe
Erforderliche Ressourcen	2100 Euro pro Jahr, zusätzlich die Arbeitszeit zur Erweiterung und Schulung beim Tiefbauamt

5.11 Handlungsfeld Grundwasserbewirtschaftung und Trinkwasserversorgung

Der Oberrheingraben hat eines der reichhaltigsten Grundwasservorkommen Europas. Im Bereich Karlsruhe lagern vier Grundwasserleiter (Aquifere) in einem stockwerkartigen Aufbau aus vorwiegend Kiesen und Sanden mit einer Gesamtmächtigkeit von teilweise über 100 Meter. Die Grundwasserleiter sind durch geringe durchlässige Schichten aus Feinsanden und Schluffen voneinander getrennt. In den Grundwasserleitern strömt das Grundwasser durch die Porenräume der Sande und Kiese langsam in nordwestlicher Richtung zum Rhein.

Das Grundwasser des Oberrheingrabens stammt hauptsächlich aus Niederschlägen, die in den Boden versickern und beständig eine Neubildung des Grundwassers bewirken. Im Bewirtschaftungsgebiet der Karlsruher Trinkwassergewinnung kommen durchschnittlich etwa ein Viertel der gesamten Niederschlagsmenge im Grundwasser an - im Mittel der letzten Jahre rund 60 Mio. Kubikmeter pro Jahr. Der andere Teil des Niederschlags fließt ab oder verdunstet gleich wieder, zum größten Teil über die Vegetation. Auswertungen der Stadtwerke Karlsruhe zeigen, dass die jährliche Grundwasserneubildung aus Niederschlag in den letzten 50 Jahren trotz leicht gestiegener Niederschläge um etwa 30% zurückgegangen ist. Ursache dafür ist die gestiegene Durchschnittstemperatur und zusammenhängend damit die gestiegene Verdunstung. Dieser Trend wird sich voraussichtlich fortsetzen. Laut KLIWA („Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft“) könnte die Grundwasserneubildung in Baden-Württemberg bis 2050 im Mittel um nochmal etwa 25% zurückgehen⁸.

Trotz der beobachteten zurückgehenden Grundwasserneubildung wurden im gleichen Zeitraum keine allgemein fallenden Grundwasserstände beobachtet. In der Region Karlsruhe bewirkt eine geringere Grundwasserneubildung, dass weniger Grundwasser zum Rhein abfließt, und dass mehr Wasser aus Nebenflüssen in das Grundwasser infiltriert. Es ist zu erwarten, dass in Zukunft häufiger mittlere bis niedrige Grundwasserstände auftreten, und seltener mittlere bis hohe Grundwasserstände. Ein immer weiter gehendes Absinken der Grundwasserstände ist jedoch aus derzeitiger Sicht nicht zu erwarten (siehe Indikator Grundwasserstand in Kapitel 4. Klimafolgen in Karlsruhe).

Die Versorgung der Bevölkerung mit Trinkwasser ist eine zentrale Aufgabe der kommunalen Daseinsvorsorge. Im Bewirtschaftungsgebiet der Trinkwassergewinnung Karlsruhe sind etwa 1,3 Milliarden Kubikmeter Grundwasser gespeichert, etwa 50 Mal die Jahresentnahme der Stadtwerke Karlsruhe. Die Karlsruher Wasserwerke sichern die Trinkwasserversorgung von rund 450.000 Personen im Stadtgebiet Karlsruhe und in mehreren Städten und Gemeinden im Umland von Karlsruhe. Da das Trinkwasser in Karlsruhe glücklicherweise ausschließlich aus Grundwasser gewonnen werden kann, sind Kenntnisse über mögliche langfristige Entwicklungen der regionalen Grundwasserverhältnisse entscheidend. Weiterhin müssen die Anlagen der Trinkwasserversorgung und das Verteilernetz betrachtet werden.

Anhand von numerischen Grundwassermodellen wurde für die Karlsruher Wasserwerke detailliert nachgewiesen, dass die entsprechend der bestehenden Wasserrechte der drei großen Wasserwerke Hardtwald, Rheinwald und Mörscher Wald maximal erlaubte Grundwasser-Entnahme in Höhe von rund 35 Millionen Kubikmeter pro Jahr die natürliche Nachlieferung nicht übersteigt und somit in jedem Fall eine nachhaltige Bewirtschaftung gewährleistet ist. Davon kann auch in den zukünftig voraussichtlich häufiger auftretenden trockenen Jahren ausgegangen werden, wie beispielsweise im heißen und sehr trockenen Jahr 2018 durch Beobachtung bestätigt wurde.

Eine größere Trockenheit im Sommer führt als weitere Klimafolge dazu, dass Pflanzen weniger zugeführte Nährstoffe umsetzen, dadurch ein Großteil der Düngerzugabe auf landwirtschaftlichen Flächen im Boden verbleibt und nach der Vegetationsperiode in das Grundwasser ausgewaschen wird. Dies kann den Eintrag von Nitrat in das Grundwasser erhöhen. In diesem Zusammenhang ist auch die Walderhaltung ein wichtiger Bestandteil des Grundwasserschutzes (siehe Kapitel 5.4. Handlungsfeld Wald und Forstwirtschaft). Durch die insgesamt reduzierenden Bedingungen des Grundwassers in den Einzugsgebieten der Karlsruher Wasserwerke wird dort das eingetragene Nitrat im Grundwasser in der Regel fast vollständig abgebaut. Dadurch weist das Karlsruher Trinkwasser eine sehr niedrige Nitrat-Konzentration auf, die sich voraussichtlich auch durch

⁸ KLIWA-Heft 21 Heft 21 (2017): Entwicklung von Bodenwasserhaushalt und Grundwasserneubildung in Baden-Württemberg, Bayern, Rheinland-Pfalz und Hessen (1951-2015). URL: www.kliwa.de/download/KLIWAHeft21.pdf (Zugriff: 22. Juni 2020)

den Klimawandel nicht weiter erhöhen wird. Weiterhin ist im Raum Karlsruhe nicht mit höheren Belastungen des Grundwassers mit Schwermetallen oder Spurenstoffen aufgrund des Klimawandels zu rechnen. Wie oben ausgeführt, sind zukünftig häufiger niedrige Grundwasserstände wahrscheinlich. Belastungen, zum Beispiel durch Altlasten, die sich im Grundwasserwechselbereich befinden, werden jedoch bevorzugt bei hohen Grundwasserständen mobilisiert. Zudem haben Schadstoffe von der Oberfläche bei niedrigen Grundwasserständen einen längeren Weg durch das Erdreich, bis sie das Grundwasser erreichen, so dass ein biologischer Abbau der Stoffe während der Bodenpassage länger und umfassender möglich ist. Insgesamt ist im Raum Karlsruhe nicht davon auszugehen, dass die Trinkwassergewinnung durch die klimatischen Entwicklungen beeinträchtigt werden wird.

Durch die zukünftig voraussichtlich häufigeren und längeren Hitzeperioden in Karlsruhe werden sehr verbrauchsreiche Tage voraussichtlich in Zukunft häufiger auftreten (siehe Indikator Trinkwasserabgabe in Abhängigkeit von der Temperatur in Kapitel 4. Klimafolgen in Karlsruhe). Dies wird entsprechend den vorangegangenen Ausführungen in den nächsten Jahrzehnten in erster Linie die Jahreswasserabgabe erhöhen, bei geringerem Einfluss auf die Prognose der maximalen täglichen Trinkwasserabgabe.

Für eine signifikante Steigerung der maximalen täglichen Trinkwasserabgabe müsste sich die Struktur des Trinkwasserbedarfs ändern, beispielsweise durch viel mehr große private Gartenpools (was derzeit in seinen Anfängen schon zu beobachten ist), Industriewasserbedarf mit starken Schwankungen oder beispielsweise durch die Entwicklung einer Kultur der viel stärkeren privaten Grünflächenbewässerung. Eine solche Entwicklung ist derzeit nicht absehbar, kann aber langfristig auch nicht ausgeschlossen werden.

Höhere Temperaturen im Sommer können sich über eine Erwärmung der oberen Bodenschichten auch auf die Temperatur des Trinkwassers im Verteilernetz auswirken. In Karlsruhe umfasst das Verteilernetz der Stadtwerke eine Länge von mehr als 900 km. Die Trinkwasserleitungen werden in einer Tiefe von mindestens 1,20 Metern mit entsprechender Erddeckung verlegt. Dadurch kann in der Regel eine zu starke Erwärmung des Trinkwassers vermieden werden. In Einzelfällen wurde jedoch auch in Karlsruhe schon beobachtet, dass die in technischen Normen empfohlene Maximaltemperatur von 25°C im Trinkwasser nicht eingehalten werden konnte. Dies betraf im Wesentlichen Trinkwasser aus Verteilungsleitungen mit kleinem Durchmesser und verhältnismäßig geringer Durchströmung, also in den äußeren Randbereichen des Verteilernetzes und nach langandauernden Hitzeperioden. Derzeit wird in einem bundesweiten Forschungsprojekt des DVGW (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.) untersucht, welche Auswirkungen die erhöhten Trinkwassertemperaturen haben können und wie mit ihnen umgegangen werden kann. Ein Zusammenhang von hohen Temperaturen und vermehrten Problemen mit mikrobiologisch belasteten Proben konnte bislang in Karlsruhe nicht festgestellt werden. Es lässt sich jedoch empirisch feststellen, dass die mikrobiologischen Anforderungen zur Freigabe von neu verlegten Trinkwasserleitungen und anderen Einbauteilen der Leitungsinfrastruktur bei erhöhten Trinkwassertemperaturen schwieriger einzuhalten sind.

Zur langfristigen Sicherung der Karlsruher Trinkwasserversorgung wird die Trinkwassergewinnung derzeit so ausgebaut, dass zukünftig auch an sehr verbrauchsreichen Tagen der Trinkwasserbedarf voll gedeckt werden kann, selbst wenn eines der Wasserwerke zum Beispiel aufgrund eines technischen Defekts ausfällt. Dadurch wird zukünftig bei den Wasserwerken genügend Kapazität zur Verfügung stehen, um im regulären Betrieb auch einen derzeit nicht absehbaren klimawandelbedingten Anstieg des Trinkwasserbedarfs decken zu können. Das Transport- und Verteilernetz sowie die Trinkwasserbehälter sind ebenfalls ausreichend dimensioniert, um auch einen gegenwärtig nicht absehbaren klimawandelbedingten Anstieg des Trinkwasserbedarfs bewältigen zu können.

Ein weiterer Handlungsbereich der Trinkwasserversorgung ist Bereitstellung von Trinkwasser an heißen Tagen für die Öffentlichkeit. In Karlsruhe eignen sich 31 öffentliche Brunnen als Trinkbrunnen. Daneben gibt es in Karlsruhe derzeit 7 Trinkwasserspender in öffentlichen Gebäuden. Sowohl die Trinkwasserspender in den öffentlichen Gebäuden sowie die Brunnen, die sich zum Trinken bzw. Befüllen von Trinkflaschen eignen, sind in der Trinkwasser-App („Trinkwasser Karlsruhe“) der Stadtwerke Karlsruhe aufgeführt (siehe auch Maßnahmen GE-2: Neue Modelle zur Vorbeugung von Hyperthermie-Erkrankungen und GE-4: Weitere Installation von öffentlich zugänglichen Trinkwasserspendern (vorher: Weitere Installation von öffentlich zugänglichen Trinkwasserspendern (Schwerpunkt Schulen))).

Die Maßnahmen im Handlungsfeld Grundwasserbewirtschaftung und Trinkwasserversorgung werden zukünftig mit dem Kürzel „GW“ für Maßnahmen im Bereich der Grundwasserbewirtschaftung und „TW“ für Maßnahmen im Bereich der Trinkwasserversorgung geführt. Trinkwasser ist eigentlich ein Unterpunkt vom Grundwasser, da Trinkwasser in Karlsruhe aufbereitetes Grundwasser ist.

TW-1: Sicherstellung der langfristigen Trinkwasserversorgung

Die gesicherte Trinkwasserversorgung im Hinblick auf den wachsenden Bedarf durch längere Hitzeperioden ist eine langfristige Aufgabenstellung der Stadtwerke.



Abbildung 82: Kennzeichnung eines Trinkwasserbrunnens in der Innenstadt. Foto: Stadt Karlsruhe, Umwelt- und Arbeitsschutz.

Die Grundwasserressource der Trinkwassergewinnung Karlsruhe wird hinsichtlich Menge und Beschaffenheit engmaschig überwacht. In etwa 180 Grundwassermessstellen sind Datenlogger installiert, die den Grundwasserstand kontinuierlich aufzeichnen und überwiegend per Datenfernübertragung tagesaktuell übermitteln. Zusätzlich wird jährlich an etwa 40 Grundwassermessstellen das Grundwasser beprobt und umfassend analysiert. Durch die Messprogramme können auch etwaige Auswirkungen des Klimawandels auf das Grundwasser zeitnah erfasst werden.

Weiterhin wird bei den Wasserwerken Rheinwald und Mörscher Wald jeweils ein ökologisches bzw. naturschutzfachliches Monitoring durchgeführt, um nachzuweisen, dass die Grundwasserentnahmen insbesondere auch unter Berücksichtigung des Klimawandels keine maßgeblichen Auswirkungen auf geschützte Pflanzen, Tiere und Lebensräume haben.



Abbildung 83: Baustelle des Wasserwerks Mörscher Wald. Foto: Stadtwerke Karlsruhe.

Die Anlagen der Trinkwassergewinnung werden derzeit ausgebaut, um den möglichen zukünftigen Herausforderungen gewachsen zu sein. Hierzu zählt insbesondere die Herstellung einer angepassten Versorgungssicherheit mit entsprechenden Ausfallreserven. Das zentrale Vorhaben diesbezüglich ist der Neubau des Wasserwerks Mörscher Wald, der bis 2021 abgeschlossen sein wird. Danach sollen die Wasserwerke Rheinwald und Hardtwald technisch ertüchtigt werden, damit anschließend das älteste Wasserwerk Durlacher Wald, welches die geringste Förderkapazität aufweist, aus der regulären Trinkwassergewinnung ausscheiden kann.

Fußend auf dem mit der Stadt im Jahr 2016 abgeschlossenen Konzessionsvertrag, in den das Wasserversorgungskonzept als integraler Bestandteil mit aufgenommen wurde, dient der Neubau des Wasserwerkes Mörscher Wald zusammen mit den Werken Rheinwald und der in 2027 geplanten Anpassung des Wasserwerks Hardtwald der langfristigen Sicherstellung der Trinkwasserversorgung der Stadt Karlsruhe und der mitversorgten Umlandgemeinden.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Stadtwerke Karlsruhe, Geschäftsbereich Trinkwasser
An Umsetzung beteiligt	Regierungspräsidium Karlsruhe / Genehmigungsbehörde für die wasserrechtliche Zulassung / Bewilligung; wasserrechtliche Bewilligung wurde im Februar 2018 erteilt.
Zeitbedarf für die Umsetzung	bis 2021
Kosten	Wasserwerk Mörscher Wald Budget: 38 Millionen Euro
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	Das Projekt Wasserwerk Mörscher Wald befindet sich in der Ausführung, wasserrechtliche – und naturschutzfachliche Auflagen sind entsprechend der vom Regierungspräsidium ausgesprochenen wasserrechtlichen Zulassung einzuhalten. (unter anderem nachhaltige Grundwasserbewirtschaftung, ökologische Baubegleitung, Vertiefung von Gewässerstrukturen im Grundwassereinzugsgebiet des Wasserwerkes).
Hindernisse	Corona-Krise könnte Zeit der Bauausführung ggf. verlängern, Umsetzung nicht gefährdet.
Erfolg/Bewertung	Nach der Umsetzung der oben genannten Erweiterungsmaßnahmen ist ein wesentlicher Schritt zur Sicherung der Trinkwasserversorgung in Karlsruhe im Rahmen der Klimaanpassung erfolgt.
Empfehlungen für die Nachahmung	-
Webseite	www.stadtwerke-karlsruhe.de/swk/privatkunden/trinkwasser/neubau-wwwmw.php
Umsetzungsstand	in Umsetzung; Infos über den Baufortschritt in der Trinkwasserapp unter dem Stichwort „Bautagebuch“

Ausblick	
Die Inbetriebnahme des neuen leistungsfähigeren Wasserwerkes Mörscher Wald ist im Herbst 2021 vorgesehen. Dies erreicht die Erhöhung der Tagesförderkapazität um den Faktor 2.5 auf 60.000 Kubikmeter pro Tag, bewilligte Jahresfördermenge sind 7,6 Millionen Kubikmeter Wasser. Eine Anpassung der Aufbereitungsleistung im Wasserwerk Hardtwald für 2027 geplant.	
Zielgröße und Zeithorizont	Weitere Überlegungen zum Wasserwerk Hardtwald werden voraussichtlich im Rahmen der Neubeantragung des Wasserrechts zum 01.01.2028 erfolgen.
Erforderliche Ressourcen	Wasserwerk Mörscher Wald Budget: 38 Millionen Euro; für die Ertüchtigung der weiteren Wasserwerke noch nicht quantifizierbar

GW-2: Prüfung von Maßnahmen zur Wassereinsparung durch effizientere Berechnungsmethoden (vorher: TW-2: Prüfung von Maßnahmen zur Wassereinsparung durch effizientere Berechnungsmethoden (insbesondere Landwirtschaft))

Der Grundwasserspiegel ist in Karlsruhe derzeit (Juni 2020) auf leicht unterdurchschnittlichem (mittlerem) Niveau. Seit dem Herbst 2019 wird bei jeder wasserrechtlichen Genehmigung für private Beregnungsbrunnen (Gartenbewässerung sowie Beregnung von Sportanlagen) folgender Textbaustein verwendet:

Hinweis zum wassersparenden Umgang mit der Ressource Grundwasser:

Aufgrund der klimatischen Veränderungen in den letzten Jahren, besonders seit 2018, sind die Grundwasserstände rückläufig. Derzeit liegen diese unterhalb der Durchschnittswerte der vergangenen Jahre. Eine vollständige Regeneration der Grundwasserstände über die Regenperioden konnte in den vergangenen Jahren nicht immer erreicht werden. Daher ist ein schonender und sparsamer Umgang mit der Ressource Grundwasser zwingend (das heißt von Gesetzes wegen nach § 1 Abs. 2 Ziff. 2 Wassergesetz Baden-Württemberg) erforderlich.

Es ist nicht mehr zeitgemäß, Bewässerungen „einfach laufen“ zu lassen. Bewässerungen müssen entsprechend dem tatsächlichen Wasserbedarf erfolgen, zu bevorzugen sind wassersparende Bewässerungssysteme (zum Beispiel Tröpfchenbewässerungen). Das Bewässern soll nur noch in den frühen Morgenstunden beziehungsweise in den Abendstunden erfolgen, so dass möglichst wenig Grundwasser verdunstet. Mit dem sorgsamem Einsatz von Grundwasser tragen Sie Ihren Anteil zur Schonung unserer gemeinsamen Ressource Grundwasser bei.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Umwelt- und Arbeitsschutz
An Umsetzung beteiligt	ZJD - Wasserbehörde
Zeitbedarf für die Umsetzung	-
Kosten	keine Zusatzkosten
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	-
Hindernisse	-
Erfolg/Bewertung	-
Empfehlungen für die Nachahmung	-
Webseite	-
Umsetzungsstand	laufend / kontinuierlich

Ausblick	
Diese Maßnahme ist im Rahmen der Bearbeitung von Wasserrechtsanträgen eine Daueraufgabe.	
Zielgröße und Zeithorizont	Daueraufgabe
Erforderliche Ressourcen	vorhandenes Fachpersonal

GW-3: Grundwasserbilanzen im Stadtgebiet Karlsruhe

Um eine Überbewirtschaftung des Oberen Grundwasserleiters zu vermeiden, wird bei der Erteilung von Wasserrechten zur Grundwasserentnahme (Brauch- und Betriebswasser; Bewässerung landwirtschaftlicher Flächen, Gärten und Sportanlagen sowie Grundwasserentnahmen im Zuge von Baumaßnahmen) immer darauf geachtet, dass die Bilanz zwischen Grundwasserentnahmen und der Grundwasserneubildung aus Niederschlägen ausgeglichen ist.



Abbildung 84: Grundwasserstandsmessungen und Beprobung einer Grundwassermessstelle. Foto: Eurofins Umwelt West GmbH.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Umwelt- und Arbeitsschutz
An Umsetzung beteiligt	ZJD - Wasserbehörde, Stadtwerke
Zeitbedarf für die Umsetzung	-
Kosten	-
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	-
Hindernisse	-
Erfolg/Bewertung	-
Empfehlungen für die Nachahmung	-
Webseite	-
Umsetzungsstand	laufend/kontinuierlich
Ausblick	
Diese Maßnahme ist im Rahmen der Bearbeitung von Wasserrechtsanträgen eine Daueraufgabe. Zusätzlich ist geplant, den Bericht „Grundwasserbilanzen im Stadtgebiet Karlsruhe“ zu aktualisieren.	
Zielgröße und Zeithorizont	Daueraufgabe
Erforderliche Ressourcen	vorhandenes Fachpersonal

5.12 Handlungsfeld Stadtentwässerung

Aufgabe der Stadtentwässerung ist es, Abwasser aller Art aus den Siedlungsbereichen einer Abwasserbehandlungsanlage oder einem Vorfluter (Fließgewässer) zuzuleiten. Quantitativ wird sie dabei durch die Ableitung von Niederschlagswasser geprägt, qualitativ von dem belasteten häuslichen, gewerblichen und industriellen Abwasser. Die Stadt Karlsruhe besitzt ein Entwässerungsnetz von circa 1.100 Kilometer Länge mit zahlreichen Sonderbauwerken zur Behandlung des Regenwassers und mehreren Pumpwerken. Neben den vielen kleinen Kanälen umfasst das Netz der Hauptsammler - teilweise mit Durchmessern bis zu 2,40 Meter – eine Länge von 64 Kilometern und ein Rückhaltevolumen von mehreren tausend Kubikmetern.

Bei der Betrachtung möglicher Klimafolgen auf die Infrastruktur muss deshalb auch ein besonderes Augenmerk auf die Stadtentwässerung (einschließlich der Abwasserreinigung) als wesentlicher Bestandteil der kommunalen Daseinsfürsorge gelegt werden.

Im Hinblick auf die Veränderungen, die mit dem Klimawandel einhergehen, stellt für die Stadtentwässerung der Umgang mit extremen Starkregenereignissen die größte Herausforderung dar.

Bei einer zukünftigen Häufung von Starkregen und Extremwetterereignissen weit über den Bemessungsannahmen kommunaler Entwässerungssysteme erhöht sich die Gefahr der zeitweisen Überlastung des Kanalnetzes. Dezimeter hohe Überflutungen im Straßenraum sind die Folge. Auch führen solche Extremwetterereignisse zu wild abfließendem Wasser aus den Außengebieten. Dies kann zu Schäden im bebauten Bereich und bei Einrichtungen der Infrastruktur führen. Häuser sind durch anströmendes Wasser gefährdet, das über Türen, Fenster, Lichtröste oder Tiefgaragen eindringen kann. Grundsätzlich sind alle unter Straßenniveau liegenden Gebäudeteile in einem solchen Fall massiv gefährdet.



Abbildung 85: Überströmter Straßenablauf. Foto: Stadt Karlsruhe, Tiefbauamt.

Ziel von Anpassungsmaßnahmen ist es, bei auftretenden Starkregenereignissen die Überflutungsgefahr im bebauten Gebiet auf ein tolerierbares Maß zu reduzieren, da sich Überlastungssituationen und Rückstauerscheinungen im Kanalnetz nicht völlig vermeiden lassen. Die Gewährleistung eines hinreichenden Überflutungsschutzes bedarf daher der Einbeziehung von Verkehrs- und Freiflächen für einen gezielteren Oberflächenabfluss. Im Starkregenfall können tieferliegende Flächen mit geringem Schadenspotenzial durch gezielte Überflutung zusätzlichen Schutz bieten. Aus diesem Grund werden die Aspekte der

Starkregenproblematik und der Überflutungsvorsorge konsequent in Planungsverfahren berücksichtigt. Im Rahmen der Bauleitplanung wird frühzeitig die Erarbeitung eines Regenbewirtschaftungskonzeptes gefordert. Nur bei einer frühzeitigen Betrachtung dieser Thematik können im Planungsprozess entsprechende Flächen freigehalten und ausgestaltet werden.

Doch auch die Bedeutung einer modernen und dezentralen Regenwasserbewirtschaftung rückt zunehmend in den Vordergrund. Ziel einer modernen Regenwasserbewirtschaftung ist es, die Wasserbilanz bebauter Gebiete der von unbebauten Gebieten anzugleichen. Das anfallende Niederschlagswasser soll im Gebiet verbleiben, somit soll kein Abfluss in das Kanalsystem generiert werden.

Möglich ist dies über eine Kombination von verschiedenen Elementen der Regenwasserbewirtschaftung, wie zum Beispiel dezentrale Wasserspeicherung, Verdunstung über Gründächer und Versickerung über Mulden. Neben der Grundwasseranreicherung wird dadurch über die Kühleffekte der Verdunstung auch ein Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel geleistet.

Diese Aspekte, sowie die Starkregenvorsorge finden in der multifunktionalen Flächennutzung Berücksichtigung. Dabei werden Freiflächen mit anderen Hauptnutzungen (zum Beispiel öffentliche Parks oder Spielflächen) im Falle eines Starkniederschlags gezielt geflutet und als Retentionsraum verwendet. In Karlsruhe existieren erste Umsetzungsbeispiele (Technologiezentrum, Konversionsgebiete Knielingen und Neureut). Sofern ausreichend Flächen zur Verfügung stehen, wird das Konzept bei Neuplanungen in breiter Form umgesetzt. Beispielsweise ist in dem Neubaugebiet „Zukunft Nord“ ein modernes Regenwassermanagement vorgesehen. Grünzüge werden so gestaltet, dass Versickerungsbecken und -flächen in die Landschaftsplanung integriert werden.

Damit kann ein wesentlicher Beitrag zum Kleinklima geleistet werden. So genannte Pocket-Parks (Miniatur-Grünräume) können auch im Bestand auf kleinen innerstädtischen Flächen ähnliche Effekte erzielen. Hier liegt ein großes Potenzial für die künftige Gestaltung im urbanen Raum.

Durch die Definition und Anlegung von Notwasserwegen können auch Verkehrs- und Freiflächen für einen gezielten Oberflächenabfluss genutzt werden, falls die Kapazitätsgrenzen der Kanalisation überschritten sind. Bei der Straßenneuplanung wird diesem Aspekt soweit möglich Rechnung getragen (zum Beispiel Verwendung von Mittelrinnen und Erhöhung der Querneigung zur Mitte) und so ein zusätzliches Speichervolumen im Straßenbereich generiert. Des Weiteren wird bei bekannten Tiefpunkten die Anzahl der Straßenabläufe geprüft und im Bedarfsfall erhöht. So wird nach einem Regenereignis ein schnelles Abfließen des Niederschlagswassers von der Straße gewährleistet.

Ebenso müssen - zur Schadensbegrenzung bei außergewöhnlichen Extremereignissen - verstärkt Maßnahmen zum privaten Objektschutz ergriffen werden (zum Beispiel Höherlegung von Kellerfenstern, Verwallungen an Souterrainwohnungen, Einbau von Rückstauklappen etc.). Das Tiefbauamt informiert betroffene Bürgerinnen und Bürger hierzu auf unterschiedliche Weise (Vor-Ort-Beratungen auf Anfrage, Beratungsbroschüre, Öffentlichkeitsarbeit).

Die gesplittete Abwassergebühr schafft Anreize für die Hauseigentümer das Regenwasser auf dem eigenen Grundstück zu bewirtschaften und den Abfluss bereits bei seiner Entstehung durch die Vermeidung von Versiegelung zu reduzieren. Über Einleitbeschränkungen werden im Rahmen der Entwässerungsgenehmigung schnelle Ableitungen des Regenwassers von den privaten Flächen begrenzt.

Die Überprüfung von Möglichkeiten zur Entsiegelung, zur Verwendung von versickerungsfähigen Materialien oder des Objektschutzes kann natürlich auch für städtische Gebäude im Bestand erfolgen. Daher strebt die Stadtentwässerung bei Baumaßnahmen an städtischen Liegenschaften einen offenen Dialog an, um eine Vorbildfunktion im Sinne der Klimaanpassung einzunehmen.

Im Stadtgebiet gibt es darüber hinaus mehrere offene Rückhaltebecken und einzelne unterirdische Retentionsspeicher. Diese fangen bei starken Niederschlägen einen Teil des Oberflächenwassers auf, um es zu einem späteren Zeitpunkt abzuleiten. In den Höhenstadtteilen können zusätzlich durch den Bau von Geröllfängen unkontrollierte Überflutungen im Zuflussbereich von Außengebieten vermieden werden. Das Außengebietswasser wird durch die Geröllfänge gefasst, fließt somit kontrolliert dem Kanalsystem zu und kann dadurch gezielt den Becken zugeleitet werden.



Abbildung 86: Regenrückhaltebecken Ob den Gärten; Foto: Stadt Karlsruhe Umwelt- und Arbeitsschutz (Huhn).

Dabei sind in den Höhenstadtteilen und in der Vorbergzone die Ackerböden aufgrund der Hangneigungen größtenteils stark bis äußerst erosionsgefährdet. Bei den zunehmenden lokalen Starkregenereignissen wird die Wasseraufnahmekapazität der Böden wegen der großen Niederschlagsmengen in kürzester Zeit sehr schnell erreicht. Gerade deshalb spielt dort die Bewirtschaftungsform zum Erosionsschutz eine entscheidende Rolle, um den Abfluss schon von vornherein zu reduzieren. Dauerbegrünte Ackerflächen mit hoher Aktivität der Bodenlebewesen und damit gutem Porenraum nehmen gegenüber intensiv bewirtschafteten Ackerböden deutlich mehr Niederschläge auf und sind damit besser vor Verschlammung und Erosion geschützt. Mit der Erosion von Boden ist neben der Gefährdung von Siedlung durch Schlammmassen zudem ein Eintrag von Nähr- und Schadstoffen in die Fließgewässer verbunden. Außerdem führt der umfangreiche Sedimenteintrag von abgespültem Bodenmaterial in die Fließgewässer und Hochwasserschutzanlagen, zu deren späterer Räumung. Dies ist mit immensen Kosten und Aufwand verbunden. Zur erosionsmindernden Bewirtschaftung und vor allem zur Verbesserung des Wasseraufnahme- und Rückhaltevermögens der Böden liegen umfangreiche Maßnahmenvorschläge (WBW-Steckbriefe für die Praxis „Land- und forstwirtschaftliche Maßnahmen zur Stärkung des Wasser- und Bodenrückhalts in Kommunen) vor (siehe auch Kapitel 5.4 Handlungsfeld Wald und Forstwirtschaft und 4.5 Handlungsfeld Boden).

EW-1: Konsequente Berücksichtigung der Starkregenproblematik und Überflutungsvorsorge in Planungsverfahren

Aspekte der Überflutungsvorsorge in Bezug auf mögliche Starkregen finden systematisch Eingang in Planungsverfahren. In städtebaulichen Wettbewerben und Bebauungsplanverfahren sind die Aspekte der Überflutungsvorsorge und Regenwasserretention im Entwurf mitzudenken und mögliche Lösungen zu erarbeiten. Dies beinhaltet schon in der frühen Planungsphase Flächen für eine gezielte Überflutung im Starkregenfall freizuhalten und entsprechend auszugestalten. Solchen Flächen ist zu eigen, dass sie topographisch etwas tiefer liegen als das umliegende Gelände.

Beispiele hierfür sind die Vorhaben KIT Campus Süd, Zukunft Nord (Erzberger Straße), Oberer Säuterich (Durlach Aue), Rahmenplan Neureut Zentrum III (siehe auch Maßnahme EW-2: Breitere Umsetzung des Konzepts multifunktionaler Flächennutzungen).

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. Eine weitere Maßnahme zum Wasserrückhalt stellt die Anlage von Gründächern dar (siehe auch Maßnahme SP-2: Stadtklimatische Aspekte bei Bebauungsplänen (vorher: Systematische Berücksichtigung stadtklimatischer Aspekte in Planungsprozessen: Bebauungspläne)).

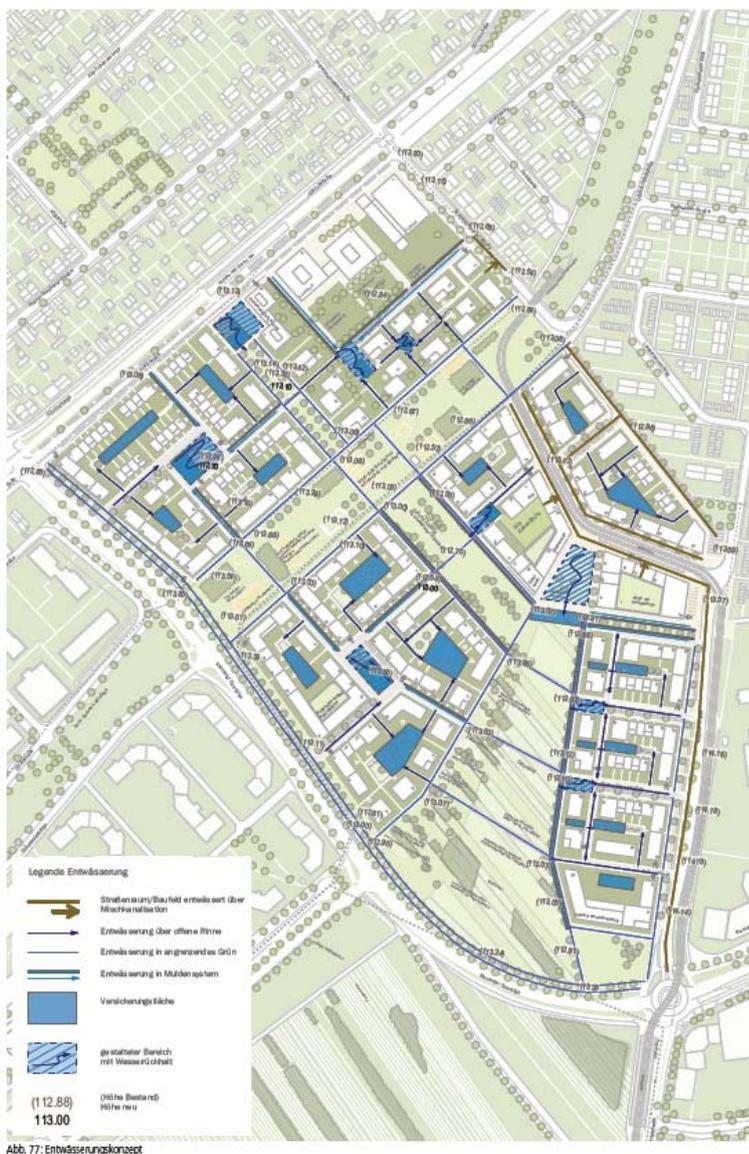


Abbildung 87: Entwässerungskonzept Rahmenplan Neureut Zentrum III.
Abbildung: pp als pesch partner architekten stadtplaner GmbH Stuttgart,
helleckes landschaftsarchitektur Karlsruhe

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Tiefbauamt, Stadtplanungsamt, Umwelt- und Arbeitsschutz
An Umsetzung beteiligt	unter anderem Gartenbauamt
Zeitbedarf für die Umsetzung	Planungsprozess, der laufend mit dem Verfahren anfällt.
Kosten	Bei frühzeitiger Mitbetrachtung und Berücksichtigung sind die Kosten in den Planungskosten enthalten.
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	laufende Abstimmungen im Verfahren
Hindernisse	Flächenbedarf Topographie
Erfolg/Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ wassersensitive Stadtentwässerung und Verringerung des Überflutungsrisikos in neuen Baugebieten ▪ Sensibilisierung der Planungsbüros ▪ Verbesserung des Kleinklimas
Empfehlungen für die Nachahmung	frühzeitiges Einbringen der Thematik in den Planungsprozess und Erarbeitung eines Regenwasserbewirtschaftungskonzeptes
Webseite	MURIEL: www.steb-koeln.de/Redaktionell/ABLAGE/Downloads/Broschüren-Veröffentlichungen/Gebäudeschutz/MURIEL-Multifunktionale-Retentionsflächen.pdf Zukunft Nord: www.karlsruhe.de/b3/bauen/projekte/rahmenplan/zukunftnord/HF_sections/content/ZIGthpL790crJ/ZZn9byVMup8S5d/Rahmenplanung_Zukunft_Nord_Broschüre.pdf# Zentrum Neureut III: www.karlsruhe.de/b3/bauen/projekte/rahmenplan/neureut.de
Umsetzungsstand	laufend/kontinuierlich

Ausblick	
<p>Die Aspekte der Starkregenproblematik und der Überflutungsvorsorge finden bereits laufend Eingang in die Planungsverfahren. Gerade in Zukunft wird die Bedeutung einer fachübergreifenden Planung gemeinsam mit den Stadt- und Landschaftsplanern weiter zunehmen. Tiefbauamt und Umwelt- und Arbeitsschutz werden zunehmend frühzeitig Konzepte für die Versickerung bei Planvorhaben einfordern.</p> <p>In höherem Maße als extensive Gründächer leisten so genannte Retentionsdächer den Regenwasserrückhalt, die neben der Begrünung zusätzliche konstruktive Wasserspeicherfunktionen mitbringen. Der Wandhöhenbonus für den zusätzlichen Aufbau, den Retentionsdächer mit sich bringen, soll standardmäßig in allen Bebauungsplänen festgesetzt werden, mit folgender Formulierung: „Zur Erhöhung der Wasserrückhaltefunktion kann die Wandhöhe um das Maß der Drän-/ Retentions- und Filterschicht erhöht werden.“</p>	
Zielgröße und Zeithorizont	projektbezogene Planungsprozesse, die laufend mit den Verfahren anfallen
Erforderliche Ressourcen	bestehendes Fachpersonal bei Tiefbauamt, Stadtplanungsamt und Umwelt- und Arbeitsschutz.

EW-2: Breitere Umsetzung des Konzepts multifunktionaler Flächennutzungen

Das Konzept für die multifunktionale Nutzung von Flächen findet breite Anwendung in Bebauungsplanverfahren (siehe auch Maßnahme EW-1: Konsequente Berücksichtigung der Starkregenproblematik und Überflutungsvorsorge in Planungsverfahren). Dabei werden Freiflächen mit anderen Hauptnutzungen (zum Beispiel öffentliche Parks oder Spielflächen) im Falle eines Starkniederschlagsereignisses gezielt geflutet und als Retentionsraum verwendet, um das Überflutungsrisiko für andere Bereiche zu verringern. Grundsätzlich kann die Stadt multifunktionale Flächen nur im öffentlichen Raum planen. Aber auch der private Bauherr kann solche Konzepte bei größeren Erschließungen anwenden.

Ein Beispiel für multifunktionale Flächen im öffentlichen Raum sind die Versickerungsmulden in Neureut, die bei trockenem Wetter als Spielplatz genutzt werden können.



Abbildung 88: Versickerungsmulde in Neureut mit Spielplatz. Foto: Stadt Karlsruhe, Tiefbauamt.

Auch in dem Neubaugebiet „Zukunft Nord“ ist ein modernes Regenwassermanagement vorgesehen. Grünzüge werden so gestaltet, dass Versickerungsflächen in die Landschaftsplanung integriert werden. Hier ist das Ziel möglichst kein Regenwasser mehr über die Kanäle zur Kläranlage oder zu Vorflutern abzuleiten. Das Regenwasser wird zurückgehalten und versickert. Wasser wird als Gestaltungselement eingesetzt, Grundwasser wird angereichert und die Bildung von Verdunstungskühle gefördert.

Dies erfordert die frühe Aufstellung eines Regenwasserbewirtschaftungskonzeptes mit dem Ziel, dass das anfallende Niederschlagswasser im Gebiet verbleibt und kein Abfluss ins Kanalsystem generiert wird. So kann der Wasserhaushalt des bebauten Gebietes an den eines unbebauten Gebietes angeglichen werden.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Tiefbauamt
An Umsetzung beteiligt	Stadtplanungsamt, Gartenbauamt
Zeitbedarf für die Umsetzung	Planungsprozess, der laufend mit dem Verfahren anfällt.
Kosten	Bei frühzeitiger Mitbetrachtung und Berücksichtigung sind die Kosten in den Planungskosten enthalten.

Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	laufende Einbeziehung in den Planungsprozess
Hindernisse	<p>Flächenbedarf, Topographie: Lässt sich nur realisieren, wenn die Neubaugebiete topographisch auf diesen Anwendungsfall ausgerichtet sind und ausreichend Flächen zur Verfügung stehen.</p> <p>Voraussetzungen zur Versickerung:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ausreichender Grundwasserflurabstand ▪ entsprechende Bodeneigenschaften ▪ außerhalb der Kinzig-Murg-Rinne
Erfolg/Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ wassersensitive Stadtentwässerung ▪ möglichst wenig bis keine Ableitung von Regenwasser über die Kanäle zur Kläranlage oder zu Vorflutern ▪ Grundwasseranreicherung und Kühleffekte durch Verdunstung ▪ Sensibilisierung der Planungsbüros ▪ Verbesserung des Kleinklimas
Empfehlungen für die Nachahmung	frühzeitige Einbringung der Thematik in den Planungsprozess
Webseite	<p>MURIEL: www.steb-koeln.de/Redaktionell/ABLAGE/Downloads/Broschüren-Veröffentlichungen/Gebäudeschutz/MURIEL-Multifunktionale-Retentionsflächen.pdf</p> <p>Zukunft Nord: www.karlsruhe.de/b3/bauen/projekte/rahmenplan/zukunftnord/HF_sections/content/ZIGthpL790crJ/ZZn9byVMup8S5d/Rahmenplanung_Zukunft_Nord_Broschüre.pdf</p>
Umsetzungsstand	laufend/kontinuierlich

Ausblick

Wie bei der Maßnahme EW-1: **Konsequente Berücksichtigung der Starkregenproblematik und Überflutungsvorsorge in Planungsverfahren finden auch die Konzepte der multifunktionalen Flächennutzung** laufend Eingang in die Planverfahren. Gerade in Zukunft wird die Bedeutung einer fachübergreifenden Planung gemeinsam mit den Stadt- und Landschaftsplanern weiter zunehmen. Im Projekt „MURIEL“ (siehe Maßnahme Ü-2: Weitere Beteiligung an Förderprojekten/Forschungsprogrammen) wurden unterschiedliche Ansätze beispielhaft für ein Plangebiet in Karlsruhe erarbeitet. Auf der Grundlage eines im Projekt entstandenen Gestaltungshandbuchs (siehe Link oben) werden viele Vorhaben in der Stadt diskutiert und geplant. Eine Optimierung des Verfahrensablaufs ist dahingehend vorgesehen, dass zukünftig das Erfordernis eines Regenwasserkonzepts (Versickerung oder zeitverzögerte Ableitung) frühzeitig in Wettbewerbe und Rahmenpläne eingebracht wird.

Zielgröße und Zeithorizont	projektbezogene Planungsprozesse, die laufend mit den Verfahren anfallen
Erforderliche Ressourcen	bestehendes Fachpersonal beim Tiefbauamt

EW-3: Stärkere Berücksichtigung der Starkregenproblematik im Zuge von Straßenumbaumaßnahmen

Beim Straßenneubau und der Umplanung von Straßen wird die Straße als temporärer Retentionsraum Straße mitgedacht: Volumen für den Rückhalt wird geschaffen oder Versickerung an Banketten wird vorgesehen. Durch eine Ausrichtung des Gefälles hin zur Straßenmitte mit Ausbildung einer Mittelrinne kann die Straße im Überflutungsfall kurzzeitig als Bachlauf fungieren

Im Zuge von Straßenumbau- und Neubaumaßnahmen wird – neben Barrierefreiheit und behindertengerechtem Ausbau – auch auf die Starkregenproblematik durch die Schaffung von Speicherraum in der Fläche verstärkt eingegangen, zum Beispiel durch:

- Verwendung von Mittelrinnen und Erhöhung der Querneigung zur Mitte
- Versickerung von Straßenwasser über die Bankette
- Verstärkte Anwendung von versickerungsfähigen Belägen und Reduzierung von befestigten Belägen
- Zeitweise Einschränkung der Nutzung von Flächen für die Oberflächenspeicherung von Starkniederschlägen

Des Weiteren wird bei bekannten Tiefpunkten die Anzahl der Straßenabläufe geprüft und im Bedarfsfall verdoppelt. So wird nach einem Regenereignis ein schnelles Abfließen des Niederschlagwassers von der Straße gewährleistet.



Abbildung 89: Rückhaltevolumen in der Straße durch Einborden. Fotos: Stadt Karlsruhe, Tiefbauamt.

Abbildung 90: Straße mit doppelten Straßeneinläufen. Fotos: Stadt Karlsruhe, Tiefbauamt

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Tiefbauamt
An Umsetzung beteiligt	Stadtplanungsamt
Zeitbedarf für die Umsetzung	wird laufend in die Planungsprozesse einbezogen
Kosten	Kosten sind im Zuge von Um- und Neuplanungen enthalten

Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	laufende Abstimmungen im Planungsprozess
Hindernisse	-
Erfolg/Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ lokale Verbesserung der Überflutungssituation im Starkregenfall ▪ Durch Verdichtung der Straßenabläufe wird ein schnelleres Abfließen nach Ende des Regenereignisses gewährleistet.
Empfehlungen für die Nachahmung	Mitdenken der Straße beim Straßenneubau und der Umplanung von Straßen als temporären Retentionsraum
Webseite	-
Umsetzungsstand	laufend/kontinuierlich

Ausblick	
Im Zuge von Straßenumbaumaßnahmen werden die Aspekte der Starkregenproblematik berücksichtigt.	
Zielgröße und Zeithorizont	Daueraufgabe (projektbezogen)
Erforderliche Ressourcen	bestehendes Fachpersonal beim Tiefbauamt

EW-4: Stadtweite Ermittlung der potenziellen Überflutungsgefährdung im Falle extremer Starkniederschläge

Die Starkregengefahrenkarten wurden flächendeckend für das Stadtgebiet zur internen fachlichen Nutzung erstellt und werden auf dem aktuellen Stand der Technik verwendet.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Tiefbauamt, Zentraler Juristischer Dienst (Wasserbehörde), Umwelt- und Arbeitsschutz
An Umsetzung beteiligt	Die internen Karten wurden durch das Tiefbauamt erstellt. Die weitere Bearbeitung nach Leitfaden ist ein ämterübergreifendes Projekt.
Zeitbedarf für die Umsetzung	-
Kosten	-
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	Das Erarbeiten von Risikokarten ist eine Gemeinschaftsaufgabe verschiedener Ämter und sollte eng mit den politischen Gremien abgestimmt und von dort begleitet werden.
Hindernisse	Bei einer öffentlichen Diskussion des Starkregenrisikomanagements ist die Bevölkerung frühzeitig mit einzubeziehen.
Erfolg/Bewertung	Die internen Karten werden regelmäßig für die Planungen im Stadtgebiet für die Starkregenbetrachtung genutzt.
Empfehlungen für die Nachahmung	-
Webseite	www.lubw.baden-wuerttemberg.de/wasser/starkregen
Umsetzungsstand	laufend/kontinuierlich

Ausblick	
Zum Thema „Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg“ hat die Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) einen neuen Leitfaden veröffentlicht.	
Gemäß dem Leitfaden kann noch ämterübergreifend ein Starkregenrisikomanagement auf der Grundlage von Gefahrenkarten aufgebaut werden.	
Zielgröße und Zeithorizont	noch nicht abschätzbar
Erforderliche Ressourcen	noch nicht abschätzbar

EW-5: Optimierung der Steuerung und des Zuflusses von Rückhalteeinrichtungen (vorher: Optimierung der Steuerung von Regenrückhalteeinrichtungen)

Als konkrete Maßnahmen des technischen Überflutungsschutzes sind die Hochwasserrückhaltebecken und Regenrückhaltebecken zu nennen. An den Becken finden regelmäßige Beckenschauen statt, um deren uneingeschränkte Funktion dauerhaft zu gewährleisten.

Die Rückhalteanlagen werden - auch aufgrund neuer Bestimmungen bzw. gesetzlicher Vorgaben - hinsichtlich der Wasserbeschickung und Drosselung optimiert und wenn möglich mit einer sog. Doppelsteueranlage ausgerüstet. Dabei werden die bestehenden Rückhalteanlagen bereits bei Regen unterhalb der Bemessungsjährlichkeit aktiviert. Durch die frühzeitige Beaufschlagung und erhöhte Ausnutzung des Beckens wird der Schutz der Unterlieger verbessert. Umgesetzt wurde dies bereits bei dem Hochwasserrückhaltebecken Rittnert und dem Regenrückhaltebecken Michelsberg.

In den Höhenstadtteilen können durch den Bau von Geröllfängen unkontrollierte Überflutungen im Zuflussbereich von Außengebieten vermieden werden. Das Außengebietswasser wird durch die Geröllfänge gefasst, fließt somit kontrolliert dem Kanalsystem zu und kann dadurch gezielt den Becken zugeleitet werden.



Abbildung 91: Blick auf die Doppelsteueranlage des Hochwasserrückhaltebeckens Rittnert. Foto: Stadt Karlsruhe, Tiefbauamt.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Tiefbauamt
An Umsetzung beteiligt	-
Zeitbedarf für die Umsetzung	-
Kosten	-
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	Wasserrechtsverfahren bei Änderungen an wasserwirtschaftlichen Anlagen

Hindernisse	-
Erfolg/Bewertung	Dieser Beckenverbund hat schon mehrfach seine wichtige Aufgabe erfüllt und sowohl die Höhenstadtteile als auch das tieferliegende Stadtgebiet wirkungsvoll geschützt.
Empfehlungen für die Nachahmung	-
Webseite	DWA Betriebs-Info Geröllfänge: www.gfa-news.de/files/ media/GFA_Leseproben/BI/BI-2015-02/BI-2015-02/files/assets/common/downloads/publication.pdf
Umsetzungsstand	laufend/kontinuierlich



Abbildung 92: Geröllfang in der Rittnertstraße – In der Tasche. Foto: Stadt Karlsruhe Tiefbauamt.

Ausblick	
Im Zuge der regelmäßigen Überwachung der Anlagen werden die Möglichkeiten zur Anpassung an die Klimaveränderungen geprüft und bei Machbarkeit Maßnahmen umgesetzt.	
Zielgröße und Zeithorizont	Daueraufgabe (anlassbezogen)
Erforderliche Ressourcen	bestehendes Fachpersonal beim Tiefbauamt

EW-6: Flächendeckende Ausweitung der gesplitteten Abwassergebühr auf alle Grundstücke

Seit 2015 wird die gesplittete Abwassergebühr in Karlsruhe erhoben. Zur Niederschlagswassergebühr herangezogen werden nur die versiegelten Flächen, von denen Regenwasser direkt oder indirekt in die öffentliche Kanalisation gelangt. Dies schafft einen Anreiz für Entsiegelungs- und Versickerungsmaßnahmen, mit denen der natürliche Wasserkreislauf auf dem Grundstück gefördert und die Niederschlagswassergebühr gesenkt werden kann. Wasserdurchlässige Bodenbeläge, zum Beispiel Rasengittersteine, Gründächer und Versickerungsanlagen mindern als ökologisch wirkende Maßnahmen die Niederschlagsgebühr.



Abbildung 93: Wasserdurchlässige Materialien erlauben die Versickerung und reduzieren den Grad der Versiegelung. Foto: Stadt Karlsruhe, Umwelt- und Arbeitsschutz.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Tiefbauamt
An Umsetzung beteiligt	-
Zeitbedarf für die Umsetzung	mehrere Jahre
Kosten	-
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	Abstimmungen mit allen Grundstückseigentümern
Hindernisse	-
Erfolg/Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gebühren sparen für den Grundstückseigentümer ▪ Weniger Versiegelung und dadurch weniger Abfluss, dies fördert den natürlichen Wasserkreislauf
Empfehlungen für die Nachahmung	-
Webseite	Merkblatt gesplittete Abwassergebühr: www.karlsruhe.de/b3/bauen/tiefbau/entwaesserung/entwaesserungsgebuehr.de
Umsetzungsstand	abgeschlossen

EW 7: Verstärkte Sensibilisierung und Beratung von Eigentümern und Bauherren zum Objektschutz bei Starkregen

Im Umgang mit Starkregenereignissen ist das Tiefbauamt Karlsruhe bundesweit im fachlichen Austausch. Es gibt Broschüren, Beratungsangebote und umfassende Unterlagen, beispielsweise zum Schutz vor Kellerüberflutung. Zudem wird bei Neubaugebieten, Haussanierungen und Umbauten darauf geachtet, dass die Hauseigentümer Objektschutzmaßnahmen gegen Starkregen treffen.

Um die Bürgerinnen und Bürger stärker für dieses Thema zu sensibilisieren, wurde eine Reihe von Vorträgen gehalten, beispielsweise in Neureut (2018) oder im Stadtbauforum Starkregenvorsorge (2016).

Für Grundstücke > 800 m² abflusswirksame Fläche ist darüber hinaus ein Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100:2016-12 verpflichtend.



Abbildung 94: Beispiele für baulich gesicherte Lichtschächte. Fotos: Stadt Karlsruhe, Tiefbauamt.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Tiefbauamt
An Umsetzung beteiligt	Stadtplanungsamt, Bauordnungsamt, Ortsverwaltung
Zeitbedarf für die Umsetzung	-
Kosten	-
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	-
Hindernisse	-
Erfolg/Bewertung	Durch die Aufklärung der Bauherren und Sensibilisierung für die Thematik können sich Grundstückseigentümer besser selbst schützen.
Empfehlungen für die Nachahmung	aktive Beratung und Sensibilisierung der Bürgerinnen und Bürger
Webseite	Broschüre Schutz vor Kellerüberflutung: www.karlsruhe.de/b3/bauen/tiefbau/entwaesserung/grundstuecksentwaesserung/HF_sections/content/ZZnOWiEeewh1Uc/1541670685672/kellerueberflutung.pdf Pressemitteilung zum Stadtbauforum: http://presse.karlsruhe.de/db/meldungen/verkehr/stadtbauforum_thematisiert_starkregenvorsorge.html
Umsetzungsstand	laufend/kontinuierlich
Ausblick	
Die Beratung ist eine Daueraufgabe, die regelmäßig aufgegriffen wird.	
Zielgröße und Zeithorizont	Daueraufgabe (regelmäßig)
Erforderliche Ressourcen	bestehendes Fachpersonal beim Tiefbauamt

5.13 Handlungsfeld Energieversorgung

Im Handlungsfeld Energieversorgung betreffen Klimaänderungen zum einen die Produktionsseite durch veränderte Rahmenbedingungen für die Strom- und Wärmeerzeugung. Zum anderen werden sich vor allem veränderte Temperaturverhältnisse saisonal unterschiedlich auf die Nachfrage auswirken.



Abbildung 95: Photovoltaik-Freiflächenanlage und Windkraftanlagen auf dem Karlsruher „Energieberg“.
Foto: Stadt Karlsruhe, Umwelt- und Arbeitsschutz.

Anhaltende Trockenphasen führen, verbunden mit der Aufheizung der natürlichen Gewässer, zu Problemen bei der Kühlung großer Kraftwerke wegen des geringeren Kühlwasserdargebots und Kühlwassereinleitungsverboten, was Leistungsdrosselungen und im Extremfall Netzindestabilitäten sowie mögliche Systemstabilitätsmaßnahmen wie Zwangslastabwurf in einzelnen Netzbereichen zur Folge hat.

Davon ist auch das Rheinshafendampfkraftwerk (RDK) im Karlsruher Rheinhafen betroffen. Aufgrund des Kühlturms ist der Betrieb des RDK8 zwar unabhängiger von der Rheinwassertemperatur, historische Niedrigwasserstände wie beispielsweise im Jahr 2018 führten jedoch zeitweise zur Einstellung der Binnenschifffahrt (siehe auch Kapitel 5.14 Handlungsfeld Verkehr). Über längere Niedrigwasserphasen ist mit Einschränkungen bei der Belieferung der Anlage mit Brennstoff zu rechnen. Auf die Stromversorgung der Stadt Karlsruhe hat dies jedoch keine unmittelbare Auswirkung, solange das RDK nicht systemstabilisierend benötigt wird. Generell wird der Strom für Karlsruhe über das allgemeine Verbundnetz bezogen. Auf den Stromerzeugungsbetrieb des Heizkraftwerks West der Stadtwerke führen wärmere Jahre zu einer Reduzierung möglicher Einsatzzeiten im KWK-Betrieb, weil eine Mindestabnahme an Fernwärme Voraussetzung für den Dampfturbinenbetrieb ist.

Für Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energien kann der Klimawandel ebenfalls negative Folgen haben. Das gilt insbesondere für die Wasserkraft in Niedrigwasserphasen. Zudem sinkt die Leistung von Photovoltaik-Anlagen mit zunehmenden Temperaturen.

Die für die Netzinfrastruktur diskutierten Klimarisiken aus Extremwetterereignissen sind in Karlsruhe als überschaubar zu werten. Das gilt zum Beispiel für wind- und blitzbedingte Störungen an Freileitungen, da ein Großteil des Netzes aus Erdkabeln besteht und verbleibende Niederspannungsfreileitungen sukzessive verkabelt werden.

Auf der Nachfrageseite wird der Wärmebedarf – verstärkt durch gesetzliche Vorgaben (EnEV) zur Energieeinsparung insbesondere bei Gebäuden – im Winter sinken, der Strombedarf für Kühlungs- und Klimatisierungszwecke im Sommer sowie durch die zunehmende Elektrifizierung aufgrund der Energiewende (zum Beispiel E-Mobilität, Wärmepumpen) dagegen steigen. Letzteres ist klimapolitisch gewollt und entsprechende Lastspitzen im Netz müssen durch lokalen Netzausbau oder intelligente Netze (Smart Grid) und Netzsteuerung abgefangen werden, um einen stabilen Betrieb bis auf Übertragungsnetzebene zu sichern.

Vor dem Hintergrund des Ausstiegs aus der Kernenergie, dem Zubau an ungesicherter Leistung aus erneuerbaren Energien sowie dem bevorstehenden Ausstieg aus der Kohlestromerzeugung, hat der Gesetzgeber in Bezug auf die Sicherung einer stabilen Stromversorgung die Verordnung zur Gewährleistung der technischen Sicherheit und Systemstabilität des Elektrizitätsversorgungsnetzes (Systemstabilitätsverordnung – SysStabV) erlassen. Demnach sind die Übertragungsnetzbetreiber (TransnetBW in BW) für die Netzstabilität verantwortlich und sämtliche Verteilnetzbetreiber sind zur Mitwirkung verpflichtet. Die individuelle betriebsrealistische Simulation von Netz- und Kraftwerksbetrieb in allen Systemzuständen wird regelmäßig gemeinsam mit der Transnet BW und einer eigens hierfür durch die ÜNB gegründeten Gesellschaft (DUtrain PowerSystemHandler) geübt.

Um den zunehmenden Stromeinsatz für Klimaanlagen und die dadurch verursachten Lastspitzen zu bremsen, könnte gerade in Karlsruhe die Nutzung der Absorptionskältetechnik ausgebaut werden, was einen Beitrag zum Klimaschutz liefert. Hierbei wird im Sommer überschüssige Abwärme aus dem Fernwärmenetz zur Kälteerzeugung genutzt. Zwei Demonstrationsanlagen sind bereits seit einigen Jahren im Einsatz. Die neueste Generation von Absorptionskältemaschinen mit einer trockenen Rückkühlung wird zudem im neu gebauten Gartencarré/SYNUS (siehe Maßnahme E-1: Ausweitung der energieeffizienten, klimafreundlichen Klimatisierung) bundesweit erstmalig im „großem Stil“ durch die Stadtwerke Karlsruhe als Contractor eingesetzt. Das Geschäftsfeld „Kälte aus Fernwärme“ erweist sich allerdings als „Nischenprodukt“, da die Investitionskosten dieser Technik im Vergleich zu modernen Kompressionskälteanlagen sehr hoch sind und diese Technik deutlich größere Flächen zur Rückkühlung benötigt.

Die von MIRO auf lange Jahre hin gelieferte klimaschonende industrielle Abwärme sichert die Grundlastwärmeversorgung der Stadt Karlsruhe. Sollte diese Quelle jedoch nicht mehr nutzbar sein, dann ist geothermische Erdwärme aufgrund des natürlich vorhandenen Potenzials im Rheingraben eine Alternative, die aktuell bereits über die Deutsche Erdwärme in einem ersten Projekt verfolgt wird. Sukzessive wird die Mittel- und Spitzenlast, die derzeit vorrangig aus dem RDK bezogen wird, durch alternative Quellen gespeist: Mit der Papierfabrik StoraEnsoMaxau (SEM) steht voraussichtlich ab 2022 eine hauptsächlich biomassebetriebene KWK-Einheit mit circa 30 MW thermisch zur Verfügung, die in der Mittellast genutzt wird.

Der im Klimaschutzkonzept 2030 der Stadt Karlsruhe vorgesehene Vollausbau auf allen geeigneten Dächern Karlsruhes für Photovoltaik-Anlagen beinhaltet ein Potenzial von rund 500 MW_{Peak} Erzeugungsleistung. Da das Karlsruher Stromverteilnetz 110kV-seitig nur auf maximal 350 MW_{Peak} Einspeisung aus dem vorgelagerten Netz ausgelegt ist, wird der Photovoltaik-Ausbau zu einer Herausforderung für die Steuerung des Verteilnetzes werden. Es wird zu Rückspeisungen in das vorgelagerte Transportnetz kommen, Abschaltungen an Erzeugungsleistung werden wahrscheinlich, ein Ausbau der Netzintelligenz verbunden mit Gateways und Smart Meter Technologie zur ferngewirkten Netzsteuerung ist erforderlich. Dies erfordert hohe Investitionen. Durch letztgenannte Maßnahmen zur Wärme- und Strom-Erzeugung aus alternativen Energiequellen wird vor allem ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet. Gleichzeitig kann im Handlungsfeld Energieversorgung auch klimawandelbedingten Nachfrageänderungen begegnet und so auch der Klimaanpassung Rechnung getragen werden.

E-1: Ausweitung der energieeffizienten, klimafreundlichen Klimatisierung

Die energieeffiziente, klimafreundliche Klimatisierung trägt zur Energieeinsparung bei, vermeidet den Ausstoß von Kohlendioxid und ist daher ein Thema des Klimaschutzes.

Die Nutzung von sommerlicher Überschuss-Abwärme im Fernwärmenetz zu Kühlzwecken war bereits im bisherigen Klimaschutzkonzept ein erklärtes Ziel. Sie trägt zu einer Energieeinsparung und CO₂-Minderung bei, wenn dadurch bestehende klassische strombetriebene Kühlaggregate ersetzt bzw. reduziert werden können. Mit der im Neubauprojekt Gartencarré/SYNUS erfolgreich getesteten Absorptionskältetechnik mit trockener Rückkühlung steht hierfür auch ein innovatives System zur Verfügung. Das Besondere an der Kälteanlage ist, dass die Rückkühler nicht wie bisher bei der Absorptionstechnik üblich mit Wasser besprüht, sondern „trocken“ gefahren werden. Das hat deutliche Vorteile: Kein Wasserbedarf, keine Schwadenbildung.



Abbildung 96: Kälteanlage. Foto: Stadtwerke Karlsruhe.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Stadtwerke Karlsruhe
An Umsetzung beteiligt	Stadtwerke Karlsruhe (Abt. V-DB) / Ing.-Büro fc ingenieure / diverse Handwerksfirmen
Zeitbedarf für die Umsetzung	circa zwei Jahre
Kosten	circa 1,3 Millionen Euro Baukosten, circa 40.000 bis 45.000 Euro laufende Kosten jährlich; Die Baukosten sind nicht repräsentativ für zukünftige Anlagen, da dies ein Forschungsprojekt war und gefördert wurde.

Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundsatzentscheidung zur Umsetzung bei SWK ▪ Abstimmungen mit Bauträger ▪ Abstimmungen mit Hersteller und Verfahrensträger
Hindernisse	<p>Das Fehlen von Referenzen erschwerte die Umsetzung, da es eine sehr erläuterungsintensive Anlage ist.</p> <p>Der Einsatz von Forschungsanlagen im kommerziellen Einsatz birgt wirtschaftliche Risiken.</p>
Erfolg/Bewertung	<p>Die Anlage funktioniert grundsätzlich. An heißen Sommertagen (>30°C) geht die Kälteleistung stark zurück, da die Rückkühlung nicht mehr ausreichend gewährleistet werden kann.</p> <p>Im Anfangsstadium von ähnlichen Projekten ist mit den Kältenutzern eine enge Abstimmung über die erforderlichen Kaltwassertemperaturen notwendig. Die Nutzung der Fernwärme im Sommer ist mit 80°C Vorlauftemperatur ein einschränkender Faktor.</p>
Empfehlungen für die Nachahmung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pauschale Aussagen sind nicht möglich, jede Anlage ist individuell zu betrachten. ▪ Kalkulation, notwendige Ausrüstungen etc. sind vom Realisierungsort und den Bedürfnissen der Kältenutzer abhängig.
Webseite	-
Umsetzungsstand	<p>Pilotprojekt Gartencarré/SYNUS umgesetzt</p> <p>Aufbauend auf dem Pilotprojekt konnten die Stadtwerke seither allerdings keine weiteren Anlagen des neuen Typus außer im eigenen Verwaltungsgebäude realisieren. Gründe liegen unter anderem in einer deutlich höheren Erstinvestition und bestimmten technischen Hürden. Eine Voraussetzung ist auch, dass die Stadtwerke die Anlage nur als Contracting-Modell mit einem Kältebezugspreis anbieten, da der Betrieb des Absorbers den FW-Netzbetrieb so beeinflusst, dass die Stadtwerke die Verantwortung dafür nicht aus der Hand geben.</p>
Ausblick	
Die Maßnahme wird im Klimaschutzkonzept 2030 der Stadt Karlsruhe weiterverfolgt (Maßnahme „Realisierung fernwärmebasierter Kältelösungen“).	
Zielgröße und Zeithorizont	siehe Klimaschutzkonzept 2030
Erforderliche Ressourcen	siehe Klimaschutzkonzept 2030

5.14 Handlungsfeld Verkehr

Die Klimaanpassung bedeutet im Verkehrssektor vor allem den Schutz der Verkehrsinfrastruktur vor Schäden durch Extremwetter. Die Verkehrsinfrastruktur wird durch das Auftreten von Wetterereignissen wie Starkregen, Stürmen und Hitzeereignissen gefährdet. Dies gilt im heutigen wie im zukünftigen Klima. Davon abzugrenzen sind Klimaschutzmaßnahmen zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen. Für Karlsruhe zeigt das Klimaschutzkonzept 2030 die entsprechenden Handlungsansätze zur Förderung einer nachhaltigen Mobilität auf.

Schäden an der Verkehrsinfrastruktur durch Wetterextreme verursachen nicht nur hohe Instandhaltungs- und Versicherungskosten, sondern haben auch Störungen im Verkehrsablauf zur Folge, die zu Einschränkungen im Wirtschaftsleben bis hin zur persönlichen Alltagsorganisation führen können. In Karlsruhe müssen für das Thema Klimaanpassung das Straßennetz, der Öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) auf Straße und Schiene und die Binnenschifffahrt mit Blick auf den Rheinhafen betrachtet werden.



Abbildung 97: Hochwassersperrtor im Karlsruher Rheinhafen.
Foto: KVVH GmbH – Geschäftsbereich Rheinhäfen.

Für den Rheinhafen Karlsruhe sind die Auswirkungen durch Hoch- und Niedrigwasser sind die entscheidenden klimabeeinflussten Größen. Sie werden maßgeblich von den Niederschlagsverhältnissen in den Alpen und am Oberlauf des Rheins beeinflusst. Hoch- und Niedrigwasser können den Hafensbetrieb durch Störung oder die zeitweise Einstellung des Schiffsverkehrs wirtschaftlich treffen. Als wichtigste technische Maßnahme zum Schutz des Hafens gegen Hochwasser wurde 1987 das Hochwassersperrtor in Betrieb genommen. Hiermit wird die Hafensbetriebebene vor Überflutungen geschützt - eine wesentliche Voraussetzung, um Firmen anzusiedeln zu können und Umweltschäden, gerade im Bereich der Mineralöl- und Flüssiggasvorratslager zu verhindern.

Ansonsten stehen dem Hafen kaum technische Anpassungsoptionen gegen Hoch- und Niedrigwasser zur Verfügung. Vielmehr sind eine flexible Organisation und vorausschauende Disposition für eine Anpassung aus Hafensicht zentral. Vermietung und Verpachtung sichern Einnahmen des Hafens auch unabhängig vom aktuellen Schiffsverkehr. Von Seiten der Reedereien erfolgt die Anpassung an Niedrigwasser durch die Nutzung von Transportschiffen mit geringerem Tiefgang sowie durch organisatorische Anpassungen, indem mehr Schiffe mit jeweils weniger Ladung fahren. Transportausfälle im größeren Umfang und eine Verlagerung der Warenströme auf LKW oder die Bahn finden erst bei ausgeprägten Niedrigwasserperioden statt, wie sie 2003, 2006 und 2018 auftraten. Die Verlagerung auf die Straße verlagert ist dabei allerdings aus Klimaschutzsicht kritisch zu bewerten.

Es wurden in den vergangenen Jahren keine eindeutigen Trends bei Hoch- und Niedrigwasser beobachtet. Die Wasserführung des Rheins bis zum Pegel Worms ist insbesondere durch die Abflussbildung in den Schweizer Alpen, also durch den jahreszeitlichen Verlauf von Schneeaufbau und Schneeschmelze, beeinflusst. Analysen der relativen Änderungen zwischen Zukunftsszenario 2021 – 2050 und Ist-Zustand 1971 – 2000 für die Rheinpegel zeigen, dass für die mittleren Hochwasserabflüsse keine wesentlichen Änderungen zu erwarten sind. Insgesamt ist für ganz Süddeutschland mit einer Verschärfung der Niedrigwassersituation im Sommerhalbjahr zu rechnen, d. h. mit niedrigeren Abflüssen sowie mit häufigeren Niedrigwasserphasen. Unklar ist allerdings wie diese Niedrigwasserphasen anthropogen durch zum Beispiel Speicherung, Entnahmen, Kläranlagenzuflüsse überprägt werden (KLIWA, 2016⁹).

⁹ KLIWA: Klimawandel im Süden Deutschlands, Herausforderungen – Anpassungen – Folgen für die Wasserwirtschaft (www.kliwa.de/download/broschueren/KLIWA-Broschuere-2016-d.pdf) (Zugriff: 16. Juni 2020)

Die Folgen von Wetterextremereignissen für den Straßen- und Schienenverkehr sind vielfältig. Starkregenereignisse können zu Überschwemmungen von Tunneln und Unterführungen und zur Unterspülung von Fahrbahnen und Gleisbetten führen. Auch Hangrutschungen in Böschungsbereichen sind eine Gefahr. Wenn Baumaßnahmen der Verkehrsbetriebe Karlsruhe im Stadtgebiet auch in den Straßenraum eingreifen, wird mittlerweile grundsätzlich geprüft, ob in diesem Zuge zum vorbeugenden Schutz vor Überflutung bei Starkregenereignissen die vorhandenen Straßeneinläufe umfangreicher dimensioniert werden müssen.

Bei Stürmen führen Windbruch und umstürzende Bäume zu einer Unterbrechung der Verkehrsflüsse durch blockierte Straßen und Bahntrassen. Außerdem können Signalanlagen oder Oberleitungen des Schienenverkehrs bei Sturm beschädigt werden. Im Straßenbereich kann die zulässige Verankerungslast von Verkehrseinrichtungen überschritten und dadurch die Standfestigkeit beispielsweise von großen Verkehrsschildern, Überdachungen oder von Beleuchtungs- und Signalmasten gefährdet werden. Besonders anfällig sind temporäre und provisorische Anlagen wie Baustellen.



Abbildung 98: Eine abgeknickte Kiefer und Äste und Zweige auf den Waldwegen nach Sturm tief „Sabine“ im Februar 2020. Foto: Stadt Karlsruhe.

Infolge der geringeren Schneeniederschläge und höherer Temperaturen ist für das Winterhalbjahr von weniger Gefahren für Fußgänger und Radfahrer durch Glätte und einer Entlastung des städtischen Winterdienstes auszugehen. Paradoxerweise dürften aber Frostschäden an der Asphaltdecke in Form von Löchern und Rissen eher zunehmen, da für deren Entstehung nicht die Dauer einer Frostperiode ausschlaggebend ist, sondern der (ständige) Frost-Tau-Wechsel.

Besonderes Augenmerk liegt in Karlsruhe aufgrund der projizierten Temperaturerhöhung auf den Hitzefolgen von häufigeren und stärkeren Hitzewellen für Straßen- und Schienenverkehr. Es sind verstärkt Material- und Strukturschäden wie Verformungen an Straßenbelägen wie Spurrillen im Asphalt, beispielsweise auch durch die Auflast von Bussen an Haltestellen, und so genannte „Blow ups“ bei Betonfahrbahndecken zu erwarten. Dies ist auch die Folge hoher Belastung der Straßen durch den Schwerlastverkehr. Vorsorgemaßnahme ist eine Geschwindigkeitsreduzierung bei hohen Außentemperaturen. Im Schienenverkehr erhöht sich die Gefahr von Materialschäden, beispielsweise durch Schienenbrüche und Gleisverwerfungen durch größere Temperaturdifferenzen sowie durch die Belastung der Fahrleitungen durch höhere Temperaturen, wobei Fahrzeuge mit Klimaanlage eine höhere Leistungsaufnahme erfordern, was zusätzlich einen schnelleren Verschleiß bedingt. Auch Anlagenteile der Leit- und Sicherungstechnik und der elektrischen Energieversorgung in Schaltschränken oder Schalthäusern können beeinträchtigt werden, wenn die maximal zulässige Betriebstemperatur der Anlage überschritten wird. Diesen Gefahren kann mit technischen Lösungen durch Anpassung der Bauteile, Materialien oder Klimatisierung von Schaltanlagen begegnet werden, was in den meisten Fällen allerdings höhere Beschaffungs-, Energie- und Instandhaltungskosten mit sich bringt. Hohe Temperaturen in Verbindung mit starker Trockenheit erhöhen zudem die Gefahr von Vegetations-, Böschungs- und Schwellenbränden entlang von Verkehrsstrecken.

Darüber hinaus beeinträchtigen hohe Temperaturen Fahrgäste und Fahrer von Bussen, Straßen- und S-Bahnen und reduzieren so den Nutzungskomfort des ÖPNV. Daraus ergibt sich ein wachsender Bedarf für eine systematische Ausstattung der eingesetzten Fahrzeuge mit Klimaanlage, was allerdings mit einem höheren Energieverbrauch einhergeht.

V-1: Konsequente Beschaffung klimatisierter Fahrzeuge für den ÖPNV

Die bereits begonnene Klimatisierung öffentlicher Verkehrsmittel wird mit der Anschaffung von 62 neuen Zweisystemfahrzeugen für die AVG und 75 neuen Niederflur-Stadtbahnwagen für die AVG (Albtal-Verkehrsgesellschaft) sowie VBK (Verkehrsbetriebe Karlsruhe) zur Nutzung im Karlsruher Stadtgebiet konsequent weiterverfolgt. Die Fahrzeuge wurden zum Großteil bereits in Betrieb genommen und verfügen durchgehend über eine moderne Klimatisierung. Die Maßnahme wird vor allem aus Gründen der Gesundheitsfürsorge für zwingend erachtet, ist heutzutage aber auch vor dem Hintergrund gestiegener Komfortansprüche im ÖPNV unabdingbar.



Abbildung 99: Klimatisierte Stadtbahnwagen in Karlsruhe. Foto: Paul Gärtner.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Verkehrsbetriebe Karlsruhe (VBK)
An Umsetzung beteiligt	verschiedene Unternehmensbereiche der AVG und VBK
Zeitbedarf für die Umsetzung	ET2010 (2-System-Fzg. AVG) - Erstellung Lastenheft 2009 und Auslieferung des letzten Fahrzeuges 2021 NET2012 (Niederflurstadtbahn für AVG / VBK) - Erstellung Lastenheft seit 2011 und Auslieferung des letzten Fahrzeuges 2019
Kosten	einmalige Umsetzung Fahrzeuganschaffung: ET2010: ~ 189 Mio. € (+ 87 Mio. € für 20 Fzg. mit Auslieferung von 2020 bis 2021); NET2012: ~ 217 Mio. € laufende Kosten: Durch die Umsetzung neuer Regelwerke sowie der Komfortsteigerung für die Fahrgäste sind die laufenden Kosten etwas höher, als bei den Bestandsfahrzeugen. Eine genauere Bezifferung der Deltakosten ist auf Grund der erst kurzen Nutzungsphase der Fahrzeuge noch nicht möglich.
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	mehrere Beschlüsse der zuständigen Aufsichtsräte für die jeweiligen Fahrzeugbeschaffungen.

Hindernisse	Durch die Komplexität der Fahrzeuge und damit verbundenen aufwendigen Zulassungsverfahren gab es zeitliche Verzögerungen.
Erfolg/Bewertung	Die neuen Fahrzeuge werden von den Fahrgästen auf Grund der Komfortsteigerung gut angenommen. Gleichzeitig verbessert diese neue Fahrzeuggeneration den Barrierefreien Zugang zum SPNV/ÖPNV
Empfehlungen für die Nachahmung	Es sollte weiterhin ein großer Wert auf die technische Ausstattung für den Kunden gelegt werden, da hierdurch die Attraktivität des SPNV/ÖPNV weiter gesteigert wird.
Webseite	www.vbk.info www.avg.info
Umsetzungsstand	in Umsetzung

Ausblick

Die konsequente Beschaffung klimatisierter Schienenfahrzeuge und Omnibusse für den öffentlichen Personennahverkehr wird weiterhin fortgesetzt. Im Rahmen der avisierten überregionalen Beschaffung von ZweiSystem-Fahrzeugen ist zum technischen Lastenheft für die kommende Fahrzeuggeneration mit der Bezeichnung „VDV-TramTrain“ derzeit geplant, dass mit Blick auf den Klimawandel eine zusätzliche „Boostfunktion“ der Klimaanlage installiert werden soll, die ab einer bestimmten Innenraumtemperatur (beispielsweise 35°C) wirksam wird, sofern die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen dies zulassen.

Zielgröße und Zeithorizont	siehe oben unter „Zeitbedarf“
Erforderliche Ressourcen	siehe oben unter „Kosten“

V-2: Rasengleise

Gleich mehrere positive Wirkungen ergeben sich durch die Anlage von Rasengleisen: Sie dienen einerseits als Retentionsfläche, um bei Starkregenereignissen den Spitzenabfluss zu verringern und Niederschlagswasser zu binden. Durch die sukzessive Verdunstung wird eine leichte Temperatursenkung erreicht. Zusätzlich bindet die Eindeckung Feinstaub und mindert die Schallausbreitung.

Bei Neubaustrecken werden innerstädtisch in der Regel Rasengleise eingebaut, bei Sanierungsstrecken gibt es jeweils einzelne Beschlüsse zur Kostenübernahme und Finanzierung durch die Stadt. Rasengleise bei Neubaustrecken basieren auf der Reduktion der Schallemission, haben aber auch eine positive Auswirkung auf das örtliche Klima und die Biodiversität.



Abbildung 100: Im Jahr 2017 gebautes Rasengleis an der Haltestelle Hauptfriedhof. Foto: Verkehrsbetriebe Karlsruhe (Krauth).

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Verkehrsbetriebe Karlsruhe (VBK)
An Umsetzung beteiligt	Gartenbauamt
Zeitbedarf für die Umsetzung	fortlaufend mit den Gleisbaumaßnahmen.
Kosten	je nach Länge der Gleisbaumaßnahme und topografischen Verhältnissen rund 1000 €/m Mehrkosten gegenüber offenem Schotteroberbau
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	VBK teilt der Stadt die Gleisbauprojekte für den Zeitraum des nächsten Haushaltsplanes inklusive Mehrkostenschätzung mit, bei denen potentiell Rasengleis eingebaut werden kann. Die Stadt entscheidet, welche Maßnahmen mit Rasengleis ausgeführt werden sollen und plant entsprechende Mittel im Haushaltsplan der Stadt ein, welche vom Hauptausschuss genehmigt werden müssen. Die Stadt meldet daraufhin der VBK die genehmigten Rasengleismaßnahmen. Die VBK setzt diese um und stellt die Mehrkosten der Stadt in Rechnung.
Hindernisse	Für den Einbau von Rasengleis werden deutlich längere Streckensperrungen benötigt, was bei den VBK-Baustellenplanungen von wesentlicher Bedeutung ist.

Erfolg/Bewertung	<p>Bisher wurden in den letzten Jahren folgende Strecken mit Rasengleis ausgestattet:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 2013: Südostbahn: circa 1,5 km Rasengleis (doppelgleisige Strecke) ▪ 2015: Große Rheinstraße: circa 250 m Rasengleis (doppelgleisige Strecke), Rintheim: circa 1,1 km Rasengleis (doppelgleisige Strecke) ▪ 2017: Haltestelle Hauptfriedhof (Tullastraße): circa 66 m Rasengleis (doppelgleisige Strecke), Haltestelle Essenweinsstraße (Tullastraße): circa 225 m Rasengleis (doppelgleisige Strecke) ▪ 2019: Gleiserneuerung Oberreut (Otto-Wels-Straße): circa 420 m Rasengleis (doppelgleisige Strecke), Gleiserneuerung Ettlinger Straße: circa 310 m Rasengleis (doppelgleisige Strecke), ▪ Fertigstellung bis Ende 2020: Neubaustrecke Knielingen: circa 1,25 km Rasengleis (doppelgleisige Strecke) und circa 280 m Rasengleis „eingleisige Strecke“
Empfehlungen für die Nachahmung	-
Webseite	-
Umsetzungsstand	begonnen

Ausblick	
<p>Zielsetzung der Stadtverwaltung ist der Einsatz von Rasengleisen sowohl bei Neubaustrecken als auch so weit wie möglich bei Sanierungen. An ausgewählten Standorten, an denen die zugehörigen lokalen Klimaverbesserungseffekte erzielt werden können, werden Rasengleise eingebaut, sofern die Finanzierung der Zusatzkosten abgesichert werden kann.</p>	
Zielgröße und Zeithorizont	Bisher beschlossen sind Teilabschnitte in Knielingen, Daxlanden und in der Kaiserallee.
Erforderliche Ressourcen	abhängig vom Streckenabschnitt; grundsätzlich höherer Personalaufwand für Planung und Bau, Mehrkosten und vor allem wesentlich längere Bauzeit



Abbildung 101: Rasengleis in der Ebertstraße. Foto: Stadt Karlsruhe, Presse- und Informationsamt (Fränkle).

V-3: Pilotprojekt zur Bewässerung von Rasengleisen

Umsetzungsstand

geplant



Abbildung 102: Rasengleis während des trockenen Sommers 2019. Foto: Stadt Karlsruhe, Umwelt- und Arbeitsschutz.

Ausblick

Rasengleise stellen eine Maßnahme zur Klimaanpassung im dicht bebauten und hoch versiegelten Innenstadtbereich dar, wo der Raum für die Neuanlage von Grünflächen ansonsten begrenzt ist. Sie bringen Grün in den Straßenraum und wirken als grünes Band, das sich durch die Stadt zieht. Sie können die Lärmbelastung mindern, wirken ausgleichend auf die Temperatur und erhöhen die Verdunstung. Rasengleise können allerdings während Hitzeperioden austrocknen, was ihre Wirksamkeit stark reduziert. Ein Bewässerungssystem würde hier Abhilfe schaffen, allerdings gibt es bisher keine fertigen Systeme zur Umsetzung dieser Beregnung. Eine Technikerarbeit beim Tiefbauamt hat die für ein Beregnungssystem zu betrachtenden Aspekte in einer Machbarkeitsstudie näher beleuchtet.

In Planung ist der Einbau einer automatisierten Bewässerung in einem Pilotprojekt

Zielgröße und Zeithorizont

Ausrüstung des Gleisabschnitts in der Kaiserallee zwischen Yorck- und Schillerstraße mit einem automatischen Bewässerungssystem; die Ausführungsplanung ist für das zweite Halbjahr 2020 und der Einbau für das Jahr 2021 geplant.

Erforderliche Ressourcen

Kosten für Bewässerungssystem und Wartung; durch die Beregnung ist außerdem ein verstärkter Graswuchs zu erwarten, was entsprechend mehr Mähgänge erforderlich machen wird. Für diese Kosten müssen zusätzliche Mittel zur Verfügung gestellt werden.
Die technische Umsetzung liegt bei den Verkehrsbetrieben Karlsruhe.

V-4: Reduzierung von Stellplätzen zugunsten von Frei- und Grünräumen

Die Reduzierung von Stellplätzen in neuen Stadtquartieren ist unter mehreren Aspekten der nachhaltigen Stadtentwicklung von Bedeutung. Zum einen wird durch entsprechende Mobilitätskonzepte der motorisierte Individualverkehr verringert, was einen Beitrag zum Klimaschutz leistet. Neben dem verringerten CO₂-Ausstoß hat dies zusätzlich positive Effekte für die Luftqualität durch weniger Schadstoffausstoß sowie auf die Lärmbelastung. Zum anderen gibt es auch eine günstige Wirkung in Hinblick auf das Stadtklima und damit einen Beitrag zur Klimaanpassung, wenn Park- und Verkehrsflächen eingespart werden und der Raum für Begrünung genutzt wird.

Ein Beispiel aus Karlsruhe, wo dies in einem Modellprojekt umgesetzt wird, ist in der August-Dosenbach-Straße (August-Klingler-Areal) in Daxlanden.

Unter Federführung des Büros WEEBER+PARTNER aus Stuttgart wurde in enger Zusammenarbeit zwischen städtischen Ämtern, der VOLKSWOHNUNG (Vorhabenträger), den Architekten und weiteren Akteuren ein Mobilitätskonzept im Rahmen des Bebauungsplan-Verfahrens für das August-Klingler-Areal entwickelt. Zielsetzung war die Umsetzung der gesamtstädtischen Forderungen in Bezug auf Nachhaltigkeit, bezahlbaren Wohnraum und Mobilität (siehe Räumliches Leitbild, ISEK 2020, VEP, Rahmenplan Klimaanpassung etc.) im konkreten Projekt. Dadurch konnte eine Reduzierung von Stellplätzen auf 0,8 pro Wohnung erreicht werden. Somit konnte die Parkierung für die Bewohner konzentriert in zwei Tiefgaragen untergebracht werden, so dass die Höfe autofrei bleiben, begrünt und als gemeinschaftlicher Freiraum genutzt werden können. Die Tiefgaragen wurden außerdem z.T. zweigeschossig ausgebildet und so unter die vorhandenen Stadionwälle geschoben, dass in den beiden Wohnhöfen großzügige Freibereiche mit Bodenanschluss und Neupflanzungen von Bäumen möglich werden.

Außerdem wurden die folgenden Maßnahmen gemeinsam mit dem Vorhabenträger erarbeitet und in konkrete Planungsempfehlungen umgesetzt. Dadurch konnten die negativen klimatologischen Folgeerscheinungen der planungsbedingten Oberflächenversiegelung minimiert und in ihrer räumlichen Ausdehnung eng begrenzt werden:

- durchgrünte Höfe mit hoher Aufenthaltsqualität
- Erhalt von Baumbestand, Gebüschgruppen, Stadion-Wall und Ergänzung durch Neupflanzungen
- Reduzierung von Erschließungswegen
- Pflanzung von Straßenbäumen
- Versickerung und Rückhaltung von Niederschlagswasser (Versickerungsflächen und Dachbegrünungen)
- Dachbegrünungen (extensiv und intensiv) und Fassadenbegrünung von fensterlosen Bauteilen
- Maßnahmen, um Gefährdungen von geschützten Tierarten (Brutvögel, Fledermäuse, Zauneidechsen, Wildbienen) zu vermeiden, Eingriffe zu mindern und zum Erhalt, zur Stärkung und zum Ausgleich für entfallende Habitatsstrukturen.



Abbildung 103: Die Planfläche in der August-Dosenbach-Straße im Modell. Quelle: „ASTOC ARCHITECTS AND PLANNERS, Köln“.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Stadtplanungsamt
An Umsetzung beteiligt	-
Zeitbedarf für die Umsetzung	projektabhängig
Kosten	projektabhängig
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	projektabhängig
Hindernisse	projektabhängig
Erfolg/Bewertung	projektabhängig
Empfehlungen für die Nachahmung	-
Webseite	-
Umsetzungsstand	laufend/kontinuierlich
Ausblick	
Ähnliche Ansätze sind im Baugebiet Zukunft Nord als nachhaltig mobilem Stadtteil mit weniger Stellplätzen im öffentlichen Raum sowie im Stadtteil Rintheim in einem Wohnprojekt mit reduziertem Stellplatzangebot und Höfen ohne Tiefgaragenunterbauung geplant.	
Zielgröße und Zeithorizont	projektbezogen
Erforderliche Ressourcen	projektbezogen

V-5 Klimaangepasste Straßenraumgestaltung und Verschattung von Verkehrswegen

Umsetzungsstand	geplant
Ausblick	
<p>Wesentlichen Einfluss auf den öffentlichen Raum hat das Mobilitätsverhalten. Straßenquerschnitte und deren Gestaltung sind abhängig von den darin unterzubringenden Verkehrsarten (Fußgänger, Radfahrer, motorisierter Individualverkehr, Straßenbahn oder ruhender Verkehr) und dem Verkehrsaufkommen. Potenziale, die sich für die Gestaltung des öffentlichen Raums auch unter klimatischen Aspekten ergeben können, gilt es daher mit Blick auf ein verändertes Mobilitätsverhalten zu finden. Im Rahmen des Projekts „Öffentlicher Raum und Mobilität Innenstadt“ sollen hier Perspektiven erarbeitet werden. Die Klimaanpassung ist dabei ein wichtiger weiterer Aspekt, der mit einer Erhöhung der Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum, beispielsweise durch die Verschattung von Flächen und Begrünungen, einhergeht. Inwieweit das Flächenpotential, das derzeit in Parkierungsflächen gebunden ist, zukünftig für Elemente, die im Straßenraum der Klimaanpassung dienen, genutzt werden kann, ist eine verkehrspolitische Entscheidung.</p> <p>Auch für weitere Elemente der Verkehrsinfrastruktur ist das Thema Beschattung wichtig, um in sommerlichen Hitzeperioden auch als Fußgänger und Radfahrer vor Sonneneinstrahlung und Wärmebelastung geschützt zu sein. Zusätzliche Verschattungsmöglichkeiten von Rad- und Fußwegen sollen daher überprüft werden. Für die Verschattung liegt der Schwerpunkt auf dem Einsatz von Bäumen. Für Einzelfälle, in denen keine Baumpflanzungen möglich sind, können technische Möglichkeiten wie Sonnensegel oder Ähnliches geprüft werden. Allerdings sind dabei Restriktionen in Bezug auf Verkehrssicherung und Unterhaltung zu beachten. Neben der Verschattung von Verkehrsraums ist auch die Verschattung im öffentlichen Raum wichtig (siehe SP-7: Stadtklimatische Aspekte bei der Gestaltung des öffentlichen Raums).</p>	
Zielgröße und Zeithorizont	projektbezogen
Erforderliche Ressourcen	projektbezogen



Abbildung 104: Neupflanzung von Bäumen entlang eines Fuß- und Radweges
Foto: Stadt Karlsruhe, Umwelt- und Arbeitsschutz.

V-6: Besserer Sonnenschutz an Haltestellenwartehäuschen

Umsetzungsstand

geplant

Ausblick

Um die hochsommerliche Hitzebelastung der wartenden Fahrgäste an Haltestellen des ÖPNV zu reduzieren, ist eine stärkere Beschattung der Wartebereiche – insbesondere der Wartehäuschen - notwendig. Dies soll vorrangig durch eine entsprechende Ausführung der Wartehäuschendächer geschehen. Beim Neu- und Umbau von Bahnhaltstellen geht dieser Aspekt in die Planung ein. Die Wartehäuschen sind in der Regel Stahl-/Glas-Konstruktionen; dies ist oft aus stadtgestalterischen Gründen gewünscht und erhöht darüber hinaus auch das Sicherheitsempfinden der Fahrgäste. Bei dieser Konstruktion sind meist auch die Dachflächen transparent ausgeführt. Zur besseren Abschirmung der Sonneneinstrahlung ist die Verwendung auch verdunkelter Scheiben angedacht, wie sie im Netz der Albtal-Verkehrs-Gesellschaft bereits häufig eingebaut werden. Ein Austausch ist technisch einfach umzusetzen.

Ferner kann geprüft werden, an welchen bestehenden Haltestellen noch Platz für zusätzliche Baumpflanzungen vorhanden ist. Restriktionen bestehen vor allem durch die Mindestbreite des Bahnsteigs und durch verlegte Leitungen, wodurch häufig nicht ausreichend Wurzelraum für Bäume zur Verfügung steht.

Zielgröße und Zeithorizont

kontinuierlicher Prozess im Rahmen von Neu- und Umbaumaßnahmen

Erforderliche Ressourcen

Der Austausch der Scheiben im Rahmen von ohnehin vorgesehenen Neubau- oder Instandhaltungsmaßnahmen ist ohne nennenswerte zusätzliche Ressourcen möglich. Die technische Umsetzung liegt bei den Verkehrsbetrieben Karlsruhe, für Baumpflanzungen in Zusammenarbeit mit dem Gartenbauamt.



Abbildung 105: Ein Karlsruher Haltestellenwartehäuschen. Foto: Verkehrsbetriebe Karlsruhe (Krauth).

V-7: Pilotstrecke mit hellem Asphalt zur Vermeidung von Hitzeschäden

Umsetzungsstand	geplant
Ausblick	
<p>Zur Vermeidung von Hitzeschäden ist auf der Südtangente ein Testfeld mit hellem Asphalt geplant. Durch die Verwendung heller Gesteine als Zuschlagsstoff entsteht ein Asphalt mit hellerer Farbe als gewöhnlich. Dabei soll untersucht werden, ob sich die Straßenoberfläche unter Sonneneinstrahlung weniger stark erwärmt. In Bezug auf Hitzeschäden am Material können hier bereits einige Grad niedrigere Temperaturen Schäden verhindern.</p> <p>Ein zusätzlicher Effekt des helleren Asphalts ist, dass möglicherweise die Beleuchtung im Tunnel reduziert werden kann, weil die helle Fahrbahn im Tunnel besser sichtbar ist.</p>	
Zielgröße und Zeithorizont	Eine Pilotstrecke ist auf der Südtangente zwischen Bulacher Kreuz und Schwarzwaldkreuz Mitte 2021 vorgesehen
Erforderliche Ressourcen	Kostensteigerung Asphalt um circa 30%

V-8: Informationsverbreitung bei Hitzeereignissen über den ÖPNV

Umsetzungsstand	geplant
Ausblick	
Bei Hitzeereignissen ist die Informationsverbreitung zu richtigen Verhaltensweisen für den eigenen Gesundheitsschutz ein wichtiges Element. Dazu sollen zukünftig auch die Informationsangebote im ÖPNV verwendet werden, beispielsweise Laufbänder an den digitalen Abfahrtstafeln oder Bildschirme in den Stadt- und Straßenbahnen.	
Zielgröße und Zeithorizont	Ab 2021
Erforderliche Ressourcen	noch nicht ermittelt Die Umsetzung liegt bei den Verkehrsbetrieben Karlsruhe.



Abbildung 106: Digitale Abfahrtstafel an einer Haltestelle des Karlsruher Verkehrsverbundes mit durchlaufenden Corona-Informationen. Foto: Stadt Karlsruhe, Umwelt- und Arbeitsschutz (Hackenbruch).

5.15 Handlungsfeld Wirtschaft und Arbeitsleben

Energieeffizienz und Klimaschutz nehmen bei vielen Unternehmen nicht zuletzt aufgrund gesetzlicher Vorgaben und hoher Energiekosten einen großen Stellenwert ein. Auch wenn einige Unternehmer die Zeichen der Zeit bereits erkannt haben, wird die Anpassung an die unvermeidlichen Folgen des Klimawandels im gewerblichen Bereich immer noch zu häufig untergeordnet behandelt.

Die Stadt Karlsruhe hat Einflussmöglichkeiten in zwei Bereichen: Einerseits im Bereich des Arbeitsschutzes der Mitarbeitenden der Stadtverwaltung und der städtischen Gesellschaften und andererseits in der Information von Karlsruher Unternehmen. Sie kann diese dafür sensibilisieren, sich mit den Folgen des Klimawandels zu befassen und mögliche Handlungsbedarfe zu identifizieren und so die Auswirkungen des Klimawandels in ihre Risikoanalyse und künftige Investitionsentscheidungen einzubeziehen.

Klimafolgen, die außerhalb Karlsruhes auftreten, können Karlsruher Unternehmen über die Lieferketten und Transportwegen beeinflussen. Wetterextreme und Klimaänderungen weltweit können zum einen bei Wirtschaftspartnern und Produktionsstandorten in anderen Ländern Schäden und Ausfälle verursachen und zum anderen bei Störungen von Transportwegen und Transportlogistik Produktionseinschränkungen hervorrufen.

Bereits im aktuellen Klima sind Betriebsstandorte in Karlsruhe selbst durch extreme Wetterereignissen wie Sturm, Hagel oder Starkniederschläge gefährdet. Gewerbeimmobilien können dabei stärker in Mitleidenschaft gezogen werden als andere Gebäude, da sie aufgrund der Dichte an Sachwerten über ein vergleichsweise hohes Schadenspotenzial verfügen. In Gewerbegebieten ist in der Regel die Versiegelungsquote durch Dach-, Asphalt- und Pflasterflächen besonders hoch, sodass bei Starkregen die Überschwemmungsgefahr steigt, insbesondere, wenn Entwässerungseinrichtungen zeitweise überlastet sind. Außerdem geht der Trend bei Produktions-, Logistik- und Handelsimmobilien heute zu funktionellen, flexiblen und teils wenig „robusten“ Gebäudehüllen, was zu einer stärkeren Windanfälligkeit führt.

Ein besonderes Augenmerk muss zudem auf Anlagen gerichtet werden, die aufgrund ihres besonderen, von den gehandhabten Stoffen herrührenden Gefahrenpotenzials in den Anwendungsbereich der Störfallverordnung fallen. Betreiber von solchen Betriebsbereichen sind verpflichtet, betriebliche und umgebungsbedingte Gefahrenquellen einer Analyse zu unterziehen. Extremwetterereignisse zählen zu den umgebungsbedingten Gefahrenquellen und sind entsprechend bei Auslegung und Betrieb der Industrieanlagen zu berücksichtigen. Liegen die Betriebe zum Beispiel in hochwassergefährdetem Gebiet, muss der Betreiber durch technische Maßnahmen Vorsorge dafür tragen, dass es bei Hochwasserereignissen nicht zu Schäden kommen kann, die eine Freisetzung der gefährlichen Stoffe verursachen. Hier besteht eine Schnittstelle zum Katastrophenschutz. Auf der organisatorischen Ebene können Notfallpläne helfen, in denen zum Beispiel Einsatzpläne oder Checklisten die wichtigsten Handlungsabläufe bei Eintreten eines Extremwetterereignisses regeln. Bei der Ausarbeitung sollten Informationen zu lokalen Gefährdungen (zum Beispiel Hochwassergefahrenkarten) oder zu Schadensereignissen aus der Vergangenheit berücksichtigt werden.

Grundsätzlich steht ein breites Spektrum an baulichen und organisatorischen Maßnahmen zur Verfügung, mit denen die Anfälligkeit von gewerblichen Gebäuden reduziert werden kann. Diese decken sich vielfach mit den Maßnahmen, die auch für den privaten Gebäudebestand empfohlen werden. Als Ansätze zur Vermeidung von Schäden durch Starkregenereignisse lassen sich etwa der Rückbau versiegelter Flächen zur Regenrückhaltung (zum Beispiel Umgestaltung des Firmenparkplatzes mit Rasengittersteinen), die Einrichtung von Versickerungsanlagen, die Schaffung von Notwasserwegen, die Sicherung von Gebäudeöffnungen oder der Einbau von Rückstausicherungen nennen. Zur Reduzierung von Hitzeeffekten tragen wiederum Dach- und Fassadenbegrünungen, die Anlage von Grün- und Wasserflächen sowie von Verschattungselementen im Außenbereich oder die Gebäudedämmung bei.

Besonders anfällig sind Gewerbebestände darüber hinaus für hitzebedingte Folgen des Klimawandels. Das gilt sowohl für Bürogebäude in der dicht bebauten Innenstadt wie für Betriebe in Gewerbegebieten. In beiden Fällen ist die Versiegelungsquote meist hoch.

Die für die Tragfähigkeitsstudie des Nachbarschaftsverbands Karlsruhe erarbeitete Klimafunktionskarte und der Städtebauliche Rahmenplan Klimaanpassung weisen aufgrund dessen auch als bioklimatisch hoch belastet aus. Zahlreiche Gewerbeimmobilien in Leichtbauweise sind zudem nur unzureichend gegen Hitze geschützt. Ebenso entstehen bei Unternehmen oftmals hohe innere Wärmelasten durch den Maschinenpark oder die EDV-Ausstattung. Als Folge können bei sommerlichen Hitzeperioden Funktionsstörungen empfindlicher Maschinen oder Lagerungseinschränkungen bei temperaturanfälligen Produkten resultieren. Der Kühlungsbedarf für

Gewerbstandorte dürfte in den nächsten Jahren weiterwachsen. Dieser gesteigerten Nachfrage muss begegnet werden, ohne die Ziele des Klimaschutzes aus den Augen zu verlieren.

In Gewerbegebieten nehmen Verkehrs-, Park- und Lagerflächen viel Platz ein und gehen mit einem sehr geringen Grünanteil einher. Unternehmen sollten Maßnahmen wie grüne Parkierung, Erhöhung der Oberflächenalbedo und die Verschattung von Straßen, Plätzen und Gebäuden umsetzen, um einer starken Erwärmung von Gewerbegebieten entgegenzuwirken. Die Stadt Karlsruhe nutzt Instrumente eines städtebaulichen Sanierungsgebietes, um im Gewerbegebiet Grünwinkel auch Maßnahmen zur klimaökologischen Optimierung zu unterstützen und Maßnahmen zur Entsiegelung und zur Erhöhung des Grünanteils finanziell zu fördern (SP-5: Klimatische Entlastung hitzebelasteter Stadtquartiere, Sanierungsgebiete).



Abbildung 107: Das Gewerbegebiet Grünwinkel von oben. Luftbild: Stadt Karlsruhe, Liegenschaftsamt.

In Hinblick auf Mitarbeitende entsteht ein wesentlicher Handlungsbedarf bei Hitze durch den sinkenden Temperaturkomfort an nicht oder nur unzureichend klimatisierten Arbeitsplätzen. Bei Hitze sinken die Leistungsfähigkeit und Arbeitsproduktivität der Mitarbeitenden. Besonders betroffen sind Branchen mit körperlicher Arbeit im Freien. Mittagstemperaturen zwischen 30 und 40°C, in manchen Situationen noch deutlich höher (z. bei Arbeiten auf Dächern), gefährden die Gesundheit bzw. erhöhen die Gefahr von Arbeitsunfällen. Nach der derzeit geltenden Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) muss in Arbeitsräumen - unter Berücksichtigung der jeweiligen Tätigkeit - eine gesundheitlich zuträgliche Raumtemperatur bestehen. Für die Beschäftigten gibt es zwar keinen Anspruch auf klimatisierte Räume oder „hitzefrei“. Der Arbeitgeber ist aber verpflichtet, die Arbeit so zu gestalten, dass eine gesundheitliche Gefährdung möglichst vermieden wird. Bei Arbeiten auf Baustellen bzw. im Freien haben Beschäftigte ebenfalls einen Anspruch darauf, vor Gesundheitsgefahren durch Witterungseinflüsse geschützt zu werden. Welche Anforderungen dabei zu berücksichtigen sind, ist im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung festzulegen. Entsprechend entgegnet werden kann der Hitzebelastung durch technische Lösungen zur Verschattung oder Lüftung von Büroräumen (siehe Kapitel 5.7 Handlungsfeld Gebäude) oder durch organisatorische Anpassungsmaßnahmen wie die Verschiebung der Arbeitszeiten im Rahmen von Gleitzeitregelungen, die Bereitstellung von Getränken oder zur Verfügung gestellte Erfrischungen.

WA-1: Netzwerk Klimawandel und Produktivität

Umsetzungsstand	Die Maßnahme wurde zunächst zurückgestellt.
Ausblick	
Im Klimaschutzkonzept 2030 der Stadt Karlsruhe sind verschiedene Maßnahmen im Bereich Wirtschaft mit Blick auf den Klimaschutz geplant. Dazu gehört die Einstellung eines Klimaschutzmanagers für den Bereich Wirtschaft. Im Rahmen der vorgesehenen Vernetzungs- und Informationsmaßnahmen können auch Klimaanpassungsthemen an die Unternehmen kommuniziert werden.	
Zielgröße und Zeithorizont	anlassbezogene und allgemeine Information auch über Klimaanpassungsthemen im Rahmen der Tätigkeit des Klimaschutzmanagers
Erforderliche Ressourcen	Schaffung einer Personalstelle im Bereich des Klimaschutzes gemäß Klimaschutzkonzept 2030.



Die Gewerbegebiete Am Storrenacker und An der Tagweide. Luftbild: Stadt Karlsruhe, Liegenschaftsamt.

WA-2: Informationen zum Arbeitsschutz bei Hitze intensivieren

In Unternehmen wird bei Betriebsbegehungen durch die Gewerbeaufsicht das Thema Schutz vor Hitze angesprochen, wenn Mängel auffallen. Darüber hinaus werden Beschwerden zu Hitzebelastungen am Arbeitsplatz, die Arbeitnehmer bei der Gewerbeaufsicht melden, anlassbezogen verfolgt und mit dem Arbeitgeber eine Lösung gesucht. Denn der Arbeitgeber ist verpflichtet, die Arbeit so zu gestalten, dass eine gesundheitliche Gefährdung möglichst vermieden wird. Bei Büroarbeitsplätzen bilden die Technischen Regeln für Arbeitsstätten (ASR A3.5) zur Raumtemperatur die Grundlage. Bei Arbeiten auf Baustellen bzw. im Freien haben Beschäftigte ebenfalls einen Anspruch darauf, vor Gesundheitsgefahren durch Witterungseinflüsse geschützt zu werden. Welche Anforderungen dabei zu berücksichtigen sind, ist im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung festzulegen.

Die Stadt Karlsruhe als Arbeitgeber trifft Maßnahmen zum Schutz vor Hitze am Arbeitsplatz. Für die interne Information der städtischen Beschäftigten stellen im Sommer der Arbeitssicherheitsdienst im Personal- und Organisationsamt Verhaltenstipps zum Umgang mit Hitze sowie das Amt für Hochbau und Gebäudewirtschaft zum Hitzeschutz von Arbeitsräumen zur Verfügung. Die städtischen Dienststellen haben in den Sommermonaten außerdem die Möglichkeit, im Rahmen der Gleitzeit die Zeiten für den Arbeitsbeginn vorzulegen. Das Städtische Klinikum Karlsruhe hat für seine Mitarbeitenden ebenfalls Maßnahmen zur Information und Prävention zu Hitze am Arbeitsplatz umgesetzt. Dazu zählen kostenlose Erfrischungen, Temperaturmessungen an Arbeitsplätzen in Hitzeperioden, Anpassung der Gleitzeitregelung in den Sommermonaten, die Optimierung der Arbeitsbekleidung und die Veröffentlichung von Umwelttipps sowie die Information über die Themen rechtliche Grundlagen, Gefährdungsbeurteilung, Schutzmaßnahmen und Patientensicherheit in Hinblick auf Arbeitsplätze bei sommerlichen Temperaturen.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Gewerbeaufsicht: Umwelt- und Arbeitsschutz für Maßnahmen der Stadt Karlsruhe und der städtischen Gesellschaften als Arbeitgeber: Personal- und Organisationsamt, Amt für Hochbau und Gebäudewirtschaft, Städtisches Klinikum
An Umsetzung beteiligt	für Maßnahmen der Stadt Karlsruhe und der städtischen Gesellschaften als Arbeitgeber: alle Dienststellen, städtische Gesellschaften
Zeitbedarf für die Umsetzung	-
Kosten	im laufenden Geschäft
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	-
Hindernisse	-
Erfolg/Bewertung	-
Empfehlungen für die Nachahmung	-
Webseite	-
Umsetzungsstand	laufend/kontinuierlich (anlassbezogen)

Ausblick	
Im Rahmen des Arbeitsschutzes (Gefährdungsbeurteilung) ist das Thema Hitzeschutz am Arbeitsplatz eine Daueraufgabe. In Karlsruher Unternehmen überprüft die Gewerbeaufsicht die Umsetzung in Unternehmen stichprobenartig.	
Für die Stadt Karlsruhe als Arbeitgeber soll überprüft werden, ob bestimmte Maßnahmen, die sich während der Corona-Pandemie bewährt haben, auch bei Hitze etabliert werden können. Dazu zählt beispielsweise die Ermöglichung von Homeoffice für Risikogruppen.	
Zielgröße und Zeithorizont	Daueraufgabe
Erforderliche Ressourcen	bestehendes Fachpersonal

5.16 Handlungsfeld Bevölkerungsschutz

Der Klimawandel stellt den Bevölkerungsschutz in Deutschland vor neue und vielfältige Herausforderungen. Schadensereignisse durch Naturkatastrophen nehmen weltweit zu, wobei eine Vielzahl dieser Naturgefahren auf wetterbedingte Ereignisse zurückzuführen ist: Hochwasser, Stürme, Starkniederschläge und Hitzeperioden verursachen zusehends größere Schäden und Beeinträchtigungen – nicht zuletzt können sie auch unmittelbar Todesopfer fordern. Insbesondere Schäden an kritischen Infrastrukturen können weitreichende Auswirkungen nach sich ziehen und die Versorgungssicherheit der Bevölkerung gefährden.

Die Vorbereitung der Bekämpfung solcher Katastrophenszenarien, wie auch deren Bewältigung, ist Aufgabe der Katastrophenschutzbehörden. Die Stadt Karlsruhe ist als kreisfreie Stadt untere Katastrophenschutzbehörde und somit für den Zivil- und Katastrophenschutz (Bevölkerungsschutz) im Stadtgebiet Karlsruhe zuständig. Der Schutz von Leben und Gesundheit der Bevölkerung stehen dabei an erster Stelle.

Um den Schutz der Bevölkerung auch unter den durch den Klimawandel veränderten Bedingungen sicherzustellen, ist die Entwicklung von Schutz- und Anpassungsmaßnahmen notwendig. Konzepte zur Bewältigung von Großschadensereignissen sowie Risiko- und Schwachstellenanalysen im kommunalen Krisenmanagement sind Beispiele für solche Vorbereitungsmaßnahmen. Die Branddirektion Karlsruhe befasst sich dabei konkret mit Themen wie Waldbrandbekämpfung, Hochwasserschutz und dem Massenansturm von Verletzten oder Erkrankten. Regelmäßige Übungen stellen sicher, dass die Konzepte praxistauglich sind. Klimarisiken für die Netzinfrastuktur und damit die Stromversorgung werden für Karlsruhe als überschaubar eingeschätzt (siehe Kapitel 5.13 Handlungsfeld Energieversorgung).

Bauliche Maßnahmen an Gebäuden oder innerhalb der Stadt- und Raumplanung können wesentlich dazu beitragen, die Resilienz gegen wetterbedingte Gefährdungen zu steigern. Diese Betrachtung ist insbesondere wichtig, da die Mitwirkenden im Bevölkerungsschutz durch Schadensereignisse, welche durch Extremwetterereignisse ausgelöst werden, oft selbst in ihrer Einsatzfähigkeit betroffen sind. Gerade solche Kaskadeneffekte machen Extremwetterereignisse gefährlich, da sie von einer hohen Komplexität geprägt sind und daraus weitreichende Folgen resultieren können.

Aufgrund der sich verändernden Szenarien ist außerdem eine stetige Überprüfung von Technik und Taktik auf deren Passgenauigkeit hin notwendig. Neue Einsatzszenarien können etwa die Beschaffung von Spezialgeräten oder –Fahrzeugen notwendig machen. Gleichwohl müssen sowohl personelle wie auch finanzielle Ressourcen vorhanden sein, um die immer komplexer werdenden Lagen bewältigen zu können. Die Aufgaben und Verflechtungen des Bevölkerungsschutzes mit anderen Bereichen nehmen kontinuierlich zu.

Auch der Warnung und Information der Bevölkerung kommt eine wachsende Bedeutung zu. Vor allem in der Krise müssen Glaubwürdigkeit und Vertrauen durch eine offene und abgestimmte Kommunikation mit allen Akteuren bestehen bleiben. Nicht zuletzt ist die Interaktion mit den Bürgerinnen und Bürgern von Bedeutung, um die Selbstschutz- und Selbsthilfefähigkeit der Bevölkerung zu stärken.

Entscheidend für einen effektiven Bevölkerungsschutz im Hinblick auf Extremwetterereignisse ist, den Blick über den Tellerrand hinaus zu richten und so die Auswirkungen des Klimawandels bestmöglich zu antizipieren. Nur durch eine gesamtheitliche Betrachtung kann den künftigen Gefährdungen adäquat begegnet werden.

BS-1: Vermehrte Berücksichtigung des Klimawandels bei den Schadensszenarien von Katastrophenschutzübungen

Regelmäßige Übungen

Zur Sicherstellung einer effektiven Bewältigung von Großschadensereignissen und Katastrophen führt die Stadt Karlsruhe regelmäßig Übungen durch. Alle zwei Jahre findet eine Katastrophenschutzvollübung statt, Stabsrahmenübungen für die beiden städtischen Stäbe (Führungs- und Verwaltungsstab) werden jährlich durchgeführt.

In Bezug auf Extremwetterereignisse fanden folgende Szenarien als Verwaltungsstabsübung Anwendung:

- Das FEST - Unwetterlage mit Bühneneinsturz (2016)
- Schneekatastrophe/Eisregen (2014)

sowie folgende Katastrophenschutzvollübungen:

- Rheinflut - Extremhochwasser (2012)
- Heißer Fächer - langandauernde Hitzewelle (2018)



Abbildung 108: Die Feuerwehr im (Übungs-)Einsatz. Foto: Stadt Karlsruhe, Branddirektion.

Fakten zur Maßnahme: Regelmäßige Übungen	
Federführung	Branddirektion
An Umsetzung beteiligt	verschiedene Übungsbeteiligte, jährlich wechselnd
Zeitbedarf für die Umsetzung	Planungszeitraum circa 3 bis 8 Monate, Übungszeitraum circa 4 bis 8 Stunden
Kosten	einmalige Kosten pro Übung zwischen 200 und 4.500 Euro
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	hoher Koordinierungsaufwand insbesondere bei Katastrophenschutzvollübungen mit den unterschiedlichen Akteuren
Hindernisse	Rechtliche Rahmenbedingungen schränken die Durchführung teilweise ein.
Erfolg/Bewertung	Auswertungsberichte dienen der konstruktiv-kritischen Auseinandersetzung nach jeder Übung, zeigen Stärken und Verbesserungspotentiale auf und fließen in Ihrer Essenz zur Optimierung künftiger Übungen mit ein
Empfehlungen für die Nachahmung	-
Webseite	www.karlsruhe.de/b4/buergerdienste/feuerwehr/branddirektion/bevoelkerungsschutz.de
Umsetzungsstand	laufend/kontinuierlich: regelmäßige Durchführung

Katastrophenschutzübung „Heißer Fächer“ 2018

Ausgangslage der Katastrophenschutzvollübung „Heißer Fächer“ im Juni 2018 war eine fiktive, mehrwöchige Hitzewelle in Mitteleuropa. An der Übung wirkten über 300 Beteiligte mit, davon circa 200 Übende und circa 100 als Teil der Übungsleitung sowie als Mimen.

Die Übungsszenarien umfassten

- Fischsterben in einem umgekippten See: Oberflächenbelüftung zur Seesanierung mittels Wassereinbringung
- Waldbrand: Waldbrandbekämpfung inklusive Wasserförderung über lange Wegstrecken
- Badeunfall im Baggersee: Rettungsmaßnahmen auf und im Wasser
- Notkühlung Kühlsystem Flugsicherung: Einspeisung Kühlwasser
- Trinkwassernotbrunnen: Einrichtung und Betrieb eines Notbrunnens mit Ausgabestelle
- Gesundheitslage: Aufbau eines Versorgungszentrums, Bewältigung eines Massenfalls von Verletzten und Betrieb eines Behandlungsplatzes



Abbildung 109: Eindrücke von der Katastrophenschutzvollübung „Heißer Fächer“ im Juni 2018.
Fotos: Stadt Karlsruhe, Branddirektion.



Abbildung 110: Bewältigung eines Massenansturms von Verletzten und Betrieb eines Behandlungsplatzes bei der Übung „Heißer Fächer“. Fotos: Stadt Karlsruhe, Branddirektion.

Fakten zur Maßnahme: Übung „Heißer Fächer“	
Federführung	Branddirektion
An Umsetzung beteiligt	Arbeiter-Samariter-Bund, Bergwacht, Bundeswehr, Deutsche Lebens-Rettungs-Gesellschaft, Deutsches Rotes Kreuz, Feuerwehr (Berufsfeuerwehr und Freiwillige Feuerwehr), Johanniter-Unfall-Hilfe, Leitende Notärztinnen und Notärzte, Malteser Hilfsdienst, Ordnungsamt, Polizei, Psychosoziale Notfallvorsorge Karlsruhe, Städtisches Klinikum Karlsruhe, Stadtwerke Karlsruhe, Technisches Hilfswerk
Zeitbedarf für die Umsetzung	Planungszeitraum circa 6 Monate, Übungszeitraum circa 6 Stunden
Kosten	einmalige Kosten in Höhe von circa 4.500 Euro
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	Abstimmung zwischen verschiedenen Behörden und mitwirkenden Akteuren (Forstamt, Stadtamt Durlach, Ortsverwaltung Grötzingen, Ordnungsamt, Fischereiverwaltung RP, Anglervereine, Stadtwerke, Flugsicherung) sowie hoher Koordinierungsaufwand zwischen Übungsbeteiligten
Hindernisse	Herausfordernd und zeitintensiv war unter anderem das Einholen der behördlichen Zustimmung zu den einzelnen Übungsmaßnahmen
Erfolg/Bewertung	Mittels eines Auswertungsberichts wurden zahlreiche positive sowie auch verbesserungswürdige Erkenntnisse aus der Übung gezogen. Darüber hinaus wurden Feedbacks von den verschiedenen Übungsbeobachtern eingeholt, um Optimierungsbedarfe festzustellen
Empfehlungen für die Nachahmung	-
Webseite	http://presse.karlsruhe.de/db/stadtzeitung/jahr2018/woche26/katastrophenschutzubung_heier_facher.html
Umsetzungsstand	umgesetzt im Juni 2018

Ausblick	
Auch in Zukunft werden regelmäßige Übungen durchgeführt werden. Dabei werden sicherlich auch wiederholt Szenarien beübt werden, die auf extremen Wetterereignissen beruhen. Nicht nur, weil die Wahrscheinlichkeit des Eintritts solcher Ereignisse zunimmt, sondern auch weil sie durch Ihre Vielzahl von Auswirkungen eine Bandbreite von Gefährdungen für die Bevölkerung bedeuten können.	
Zielgröße und Zeithorizont	Übungen werden jährlich durchgeführt
Erforderliche Ressourcen	Planungsaufwand wie oben beschrieben

BS-2: Verstärkte Information der Bevölkerung über Vorsorge- und Selbstschutzmaßnahmen

Die Branddirektion informiert in ihrer Öffentlichkeitsarbeit die Bevölkerung regelmäßig über Vorsorge- und Selbstschutzmaßnahmen, beispielsweise beim Tag der offenen Tür, bei Veranstaltungen im Rathaus und beim „Tag des Katastrophenschutzes“. Der „Tag des Katastrophenschutzes“ findet in der Regel alle zwei Jahre in Karlsruhe statt.



Abbildung 111: Informationsstände am Tag des Katastrophenschutzes auf dem Karlsruher Marktplatz. Fotos: Stadt Karlsruhe, Branddirektion.

Zur Information werden Broschüren des Bundesamts für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK), der „Ratgeber für Notfallvorsorge und richtiges Handeln in Notsituationen“ sowie weitere Broschüren, beispielsweise für Kinder, verteilt. Diese und weitere Broschüren können vom BBK (www.bbk.bund.de) kostenlos bezogen werden. Der Notfallratgeber liegt darüber hinaus ganzjährig in den Bürgerbüros in mehreren Sprachen aus. Außerdem wird kontinuierlich die Nutzung von sogenannten Warn-Apps (zum Beispiel NINA oder KatWarn) beworben.



Abbildung 112: Informationsbroschüren zu Vorsorge- und Selbstschutzmaßnahmen. Fotos: Stadt Karlsruhe, Branddirektion.

Fakten zur Maßnahme	
Federführung	Branddirektion
An Umsetzung beteiligt	-
Zeitbedarf für die Umsetzung	Planungszeitraum der Veranstaltungen circa 3 Monate, Durchführung circa 6 Stunden
Kosten	keine Zusatzkosten
Notwendige Schritte/Abstimmungen/Beschlüsse	interne Planung der Veranstaltungen
Hindernisse	keine
Erfolg/Bewertung	positive Resonanz in der Bevölkerung, positive Medienarbeit
Empfehlungen für die Nachahmung	direkte Betroffenheit zur Bevölkerung herstellen
Webseite	www.bbk.bund.de , http://presse.karlsruhe.de/db/stadtzeitung/jahr2017/woche28/katastrophenschutz_ge_wappnet_fur_den_notfall.html , www.karlsruhe.de/b4/buergerdienste/feuerwehr/branddirektion/bevoelkerungsschutz/w_bs_vorsorge.de
Umsetzungsstand	laufend/kontinuierlich

Ausblick	
Weiterhin findet jährlich der Tag der offenen Tür der Berufsfeuerwehr (Branddirektion) sowie alle zwei Jahre ein Tag des Katastrophenschutzes statt. In Zukunft soll die Selbsthilfefähigkeit der Bevölkerung dadurch noch mehr gefördert werden und beispielsweise auch durch einen jährlichen Probealarm der modernen Sirenenanlagen die Thematik des Bevölkerungsschutzes und der Selbsthilfe vermittelt werden.	
Zielgröße und Zeithorizont	jährliche Durchführung
Erforderliche Ressourcen	Planungsaufwand wie oben beschrieben

