



Klimaangepasstes,
nachhaltiges
Wohnen und Leben
im Quartier

Praxisleitfaden 2.0

Das KlimaWohL-Prinzip

Mit Checklisten für Planung, Bau, Betrieb und Nutzung



Impressum

Hannover, 2025

sustainify Tools und Texte, Band 2

ISSN 2701-6072 [Printversion]

ISSN 2701-6080 [pdf]

Autoren

Prof. (apl.) Dr.-Ing. Helga Kanning, Bianca Richter, Elisabeth Czorny, Sophie Köhler, Christian Tautz

Herausgeberinnen

Prof. (apl.) Dr.-Ing. Helga Kanning, Bianca Richter

sustainify GmbH

Institut für nachhaltige Forschung, Bildung, Innovation

post@sustainify.de

www.sustainify.de

Grafik

Oliver Timm, redmind GmbH, Berlin

Nutzungsrechte

Die Checklisten dürfen nur unter Verwendung der Quellenangabe frei verwendet werden.

Zitiervorschlag

Kanning, Helga; Richter, Bianca; Czorny, Elisabeth; Köhler, Sophie; Tautz, Christian (2025): Das KlimaWohL-Prinzip. Praxisleitfaden 2.0. sustainify Tools und Texte, 2, Hannover.

Bildnachweis

Titel: Gundlach Bau und Immobilien, Hannover; wunderding Alexander Schlichter, Hannover; S. 6: Gundlach Bau und Immobilien



Praxisleitfaden 2.0

Das KlimaWohL- Prinzip

Klimaangepasstes, nachhaltiges
Wohnen und Leben im Quartier

Einleitung

Liebe Anwenderin, lieber Anwender,

mit diesem Leitfaden stellen wir Ihnen die Ergebnisse unserer Projekte KlimaWohL (März 2016 bis Mai 2019) und KlimaWohL_Lab (Mai 2021 bis April 2024) für die Anwendung in Ihrer täglichen Praxis zur Verfügung.

Von März 2016 bis Mai 2019 haben wir mitgewirkt, das Neubauvorhaben Herzkamp in Hannover-Bothfeld zu einem klimaangepassten und nachhaltigen Quartier zu entwickeln. Von Mai 2021 bis April 2024 war das neu bezogene Wohnquartier unser Fokus. Wir haben mit den beiden KlimaWohL-Projekten somit den gesamten Entwicklungsprozess des Quartiers von der Planungs- über die Bau- bis in die Betriebs-/Nutzungsphase begleitet – ein Alleinstellungsmerkmal der KlimaWohL-Projekte.

Akteure aus verschiedenen Fach- und Arbeitsbereichen (Bewohner, Fachplaner und ausführende Betriebe, Experten aus Wohnungswirtschaft und Kommune, lokale Politik) konnten wir in Workshops, Führungen und Fachexkursionen im Quartier sowie Fachvorträgen einbinden und zusammenführen. Gemeinsam haben wir in einem iterativen Prozess die umgesetzten Klimaanpassungsmaßnahmen auf Wirkung und Nutzen untersucht. Die Maßnahmen wurden zudem hinsichtlich ihrer Kosteneffizienz betrachtet.

Unsere **Erfahrungen, Lerneffekte und Stolpersteine** geben wir mit diesem fortgeschriebenen KlimaWohL-Praxisleitfaden 2.0 weiter, um die Entwicklung klimaangepasster und nachhaltiger Wohnquartiere zu unterstützen – **für Stadtplaner, Klimaanpassungsmanager in Kommunen, Unternehmen der Wohnungswirtschaft, beauftragte Projektentwickler, Architekten, Fachplaner** und sonstige mit der Planung, dem Bau und dem Betrieb eines Wohnquartiers befasste Akteure.

Entsprechend der für die Projektförderung geltenden Zielsetzung der DAS-Förderprogramme fokussiert der KlimaWohL-Leitfaden darauf, die Kooperationen zwischen beteiligten Akteuren zu entwickeln und zu stärken. Vertiefte Informationen zur Klimaanpassung finden Sie daher nicht in diesem Leitfaden, sondern in zahlreichen anderen Quellen, auf die an geeigneter Stelle verwiesen wird.

Die **Gliederung des Leitfadens** orientiert sich an den **kommunalen Planungsphasen** und **den Leistungsphasen der HOAI**, die ein Vorhaben idealtypisch durchläuft. Die Besonderheit: Nicht nur die kommunale Perspektive, sondern auch die der Wohnungswirtschaft wird integriert betrachtet. Zusätzlich orientieren wir uns am Leitbild einer nachhaltigen Stadtentwicklung und behandeln die klimaanpassungsrelevanten Handlungsfelder integrativ, insbesondere auch mit dem Klimaschutz, um ‚win-win-Lösungen‘ zu erzielen.

Die entwickelten **KlimaWohL-Checklisten** unterstützen Sie dabei, die relevanten Aspekte und Akteure klimaangepasster Quartiersentwicklungen rechtzeitig zu adressieren, um teure nachträgliche Änderungen/Anpassungen zu vermeiden (Download der ausfüllbaren pdfs: www.klimawohl.net/links-downloads.html).



Darüber hinaus haben wir **20 KlimaWohL-Punkte** zusammengestellt, die die umgesetzten Maßnahmen im Quartier Herzkamp veranschaulichen (s. Ausklappseite und www.klimawohl.net).

Klimaanpassung ist ein sehr dynamisches Themenfeld. Die inhaltlichen Diskussionen und Normierungen für kommunale Klimaanpassungsprozesse sind ebenso dynamisch. Mit dem Bundes-Klimaanpassungsgesetz (KAnG 2023) hat der Bundestag einen strategischen Rahmen vorgelegt, der im Juli 2024 in Kraft getreten ist und flächen-deckend für Bund, Länder und Kommunen strukturierte Vorgehensweisen für eine vorsorgende Klimaanpassung vorsieht. Auch hat das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz seine Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels neu aufgelegt (BMUV 2023). Hiermit ist ein Merkblatt nachhaltiges Anpassungsmanagement (ZUG 2021) – in Anlehnung an den Technischen Standard DIN ISO/TS 14092 – und eine Beispielgliederung für ein kommunales Anpassungskonzept verbunden (ZUG 2023). Idealerweise sollten sich die quartiersbezogenen Erkenntnisse aus KlimaWohL in ein ent-sprechend zu entwickelndes gesamtstädtisches Anpassungskonzept einfügen. Wir haben dies soweit möglich in dem vorliegenden Leitfaden berücksichtigt.

Weitere Verbesserungen für die Berücksichtigung von Klimaanpassung versprach die BauGB-Novelle, die sich 2024 in der Gesetzgebung befand (BMWSB 2024). Daneben stärkt die neue Verordnung der Europäischen Union zur Wiederherstellung der Natur (WVO 2024) den Erhalt und die Verbesserung städtischer Ökosysteme.

Wir freuen uns, dass wir zur Erweiterung des Wissens über Klimaanpassung in städtischen Quartieren für Praxis und Wissenschaft beitragen können und wünschen Ihnen viel Erfolg bei der dynamischen Entwicklung klima-angepasster Städte.

Ihr KlimaWohL-Team

Danke

Wir danken dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) für die Förderung der KlimaWohL-Projekte. Die KlimaWohL-Projekte sind Kooperationsprojekte der Landeshauptstadt Hannover, Bereich Umweltschutz im Fachbereich Umwelt und Stadtgrün, und der Firmengruppe Gundlach mit wissenschaftlicher Begleitung durch sustainify. Die Projekte wurden als Kommunale Leuchtturmvorhaben im Förderprogramm „Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ (Förderkennzeichen: 67DAS087A/B, 67DAS212A/B) gefördert.

Für die konstruktive Zusammenarbeit, die engagierten Diskussionen, Rat und Tat bedanken wir uns insbesondere bei Carsten Rindfleisch [Ingenieurgemeinschaft agwa GmbH], Peter Trute, Gregor Meusel, Robert von Tils [GEO-NET Umweltconsulting GmbH], Christoph Schonhoff, Florian Depenbrock [nsp landschaftsarchitekten stadtplaner PartGmbH], Gabi von Allwörden [Architektenkammer Niedersachsen], Franz-Josef Gerbens, Jens Ludwig, Petra Busche und dem gesamten Gundlach-Team sowie Vanessa Reder, Ingrid Weitzel, Ralf Hiller und allen anderen Aktiven aus dem LHH-Team.

Inhaltsverzeichnis

1	WAS IST DAS KLIMAWOHL-PRINZIP?	2
2	GEBRAUCHSANWEISUNG	5
3	WISSENSWERTES FÜR ALLE PHASEN: VON DER PLANUNG ÜBER DEN BAU BIS ZUM BETRIEB UND ZUR NUTZUNG	7
3.1	Integrierte, kooperative und partizipative Planungs- und Umsetzungprozesse, Kommunikations- und Beteiligungsformate	7
3.2	Öffentlichkeitsarbeit und Bildung	14
3.3	Kosten für Klimaanpassungsmaßnahmen am Beispiel des Quartiers Herzkamp	18
4	WISSENSWERTES ZU DEN EINZELNEN PHASEN	22
4.1	Phase 1: Städtebauliche Entwicklungsplanung	22
4.2	Phase 2: Städtebauliche Entwurfsplanung	28
4.3	Phase 3: Bebauungsplan (B-Plan), Städtebaulicher Vertrag	36
4.4	Phase 4: Wettbewerbe	43
4.5	Phase 5: Entwurfs- und Genehmigungsplanungen	52
4.6	Phase 6: Ausführungsplanungen, Ausschreibungen und Vergaben	60
4.7	Phase 7: Bau und Ausführung	66
4.8	Phase 8: Betrieb und Nutzung mit Monitoring und Evaluation	72
5	GLOSSAR	90
6	QUELLENVERZEICHNIS	94



Alle Checklisten zum Download auf www.klimawohl.net

Sofern keine geschlechtsneutrale Formulierung möglich ist, verwenden wir zugunsten besserer Lesbarkeit und sprachlicher Vereinfachung die männliche Form. Gemeint sind immer alle Geschlechter.



1 Was ist das KlimaWohL-Prinzip?

KlimaWohL steht für ‚Klimaangepasstes, nachhaltiges Wohnen und Leben‘. Dieser integrierte Ansatz orientiert sich am Leitbild einer nachhaltigen Stadtentwicklung und schafft Synergien zwischen Klimaanpassung und Klimaschutz (win-win-Potenziale).

‚Wohnen‘ wird dabei im Sinne des Nachhaltigkeitsleitbildes als Grundbedürfnis verstanden, das Lebensstile und klimaanpassungsrelevante Verhaltensänderungen der (zukünftigen) Bewohner einschließt.

Ein nach dem KlimaWohL-Prinzip errichtetes neues Wohnquartier erweist sich als resilient gegenüber folgenden Phänomenen, die mit dem Klimawandel in deutschen Städten zunehmend einhergehen:

- Steigende Anzahl an Hitzetagen und Tropennächten
- Sommerliche Trockenperioden
- Starkregenereignisse und urbane Sturzfluten
- Stürme

Einen Rahmen, wie diese Klimaresilienz erreicht werden kann, bietet das im KlimaWohL-Projekt entwickelte und erprobte ‚Hannover-Modell KlimaWohL‘ (s. Abb. 1). Dieses ermöglicht eine Orientierung, um Klimaanpassungsmaßnahmen gezielt in den verschiedenen Phasen von der Planung über den Bau bis zum Betrieb und zur Nutzung umzusetzen und dabei die jeweils relevanten Handlungsfelder und Akteure zu adressieren sowie geeignete Prinzipien der Zusammenarbeit zu entwickeln.

Das Hannover-Modell KlimaWohL ist als wiederkehrender, lernender Prozess angelegt und demzufolge kreisförmig dargestellt. Es baut auf drei Fragen auf:

1. **Was... ist klimaanpassungsrelevant bzw. welches sind klimaanpassungsrelevante Handlungsfelder?**
[grüner Ring mit Sechseck]
2. **Wer... ist einzubeziehen?**
[Akteure – gelber Ring]
3. **Wie... ist die Zusammenarbeit der Akteure zu gestalten?**
[Leitprinzipien – blauer Ring]

Die Beantwortung dieser drei Fragen ist grundlegend für jedes Projekt.

Das Hannover-Modell KlimaWohL

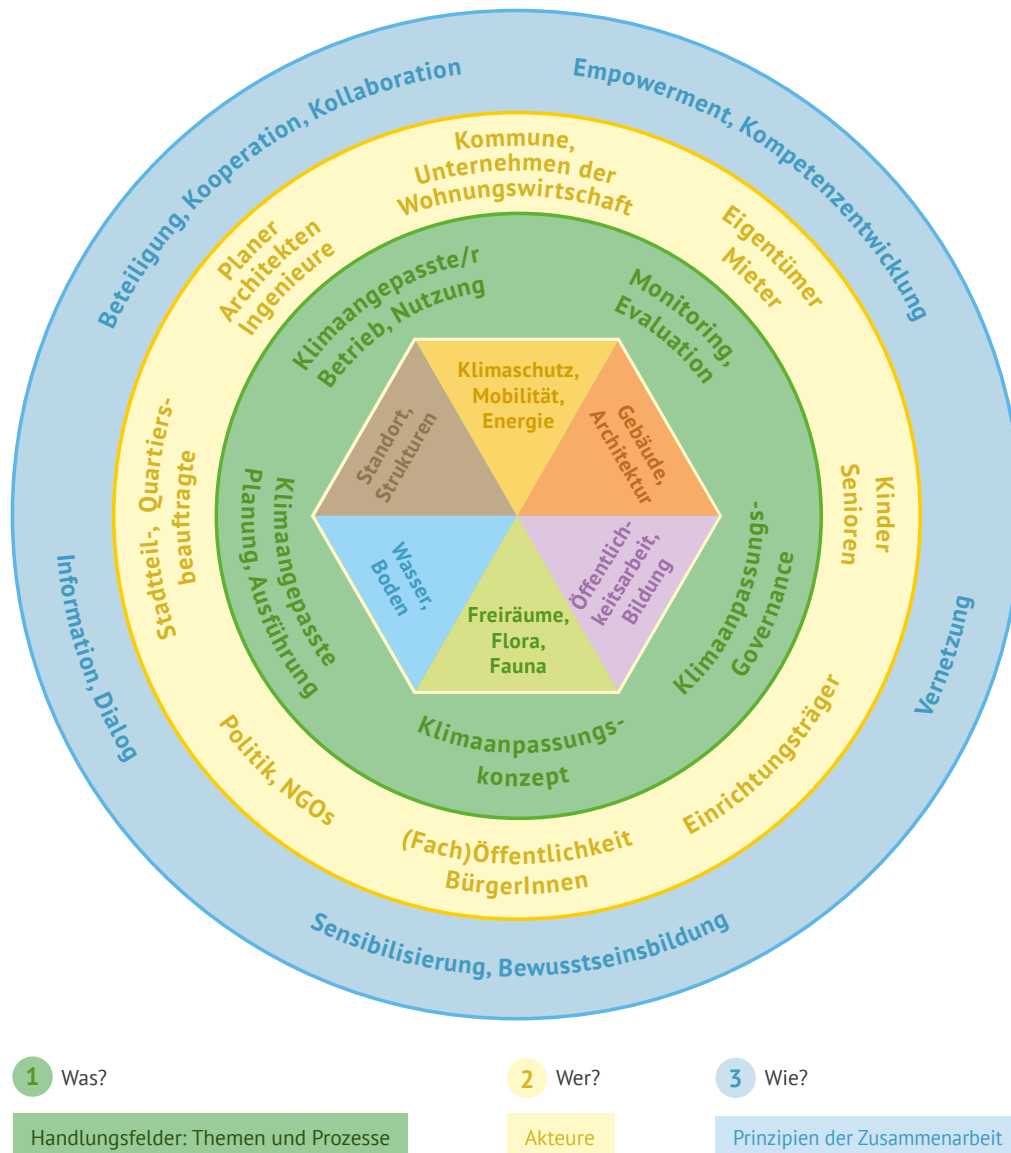


Abb. 1: Hannover-Modell KlimaWohL – Pilotprojekt Herzkamp [Konzept und Grafik: sustainify]

Die im KlimaWohL-Projekt identifizierten Handlungsfelder sind in Abb. 1 aufgeführt. Hierzu gehören erstens im Kern die symbolisch im Sechseck zusammengefassten Themenfelder und zweitens die im umgebenden grünen Ring dargestellten Elemente zur Gestaltung der Prozesse von der Planung über den Bau bis zum Betrieb bzw. zur Nutzung. Welche Aspekte dabei im Entwicklungsverlauf jeweils eine Rolle spielen, wird im vorliegenden Leitfaden bei den einzelnen Phasen 1 bis 8 skizziert und in den darauf bezogenen Checklisten differenzierter dargestellt.

Die Themenfelder Freiräume, Flora und Fauna sowie Wasser, Boden sind in den letzten Jahren zunehmend mit den Schlagwörtern „grün-blaue“ bzw. „blau-grüne“ Infrastrukturen sowie „Schwammstadt“ und „Wassersensible Stadt“ in den Mittelpunkt der Diskussionen gerückt. Hierbei wird besonders die erforderliche integrierte Betrachtung

deutlich, da freiraumplanerische (grüne) und wasserwirtschaftliche (blaue) Infrastrukturen im Zusammenhang gedacht werden müssen. Die KlimaWohL-Projekte bieten hierzu wertvolle Praxishinweise in den Themenfeldern Freiräume, Flora und Fauna sowie Wasser, Boden.

Klimaschutz, Mobilität sowie Flora und Fauna bzw. Biodiversität können im vorliegenden Leitfaden aufgrund ihrer Komplexität nur ausschnitthaft im Hinblick auf klimaanpassungsrelevante Aspekte beleuchtet werden. Gleichwohl ist ein integrativer Ansatz, mit dem auch andere Aspekte von Klimaschutz, Mobilität und Biodiversität in einem Projekt von Anfang an zusammen mit Klimaanpassung gedacht und aufeinander abgestimmt betrachtet werden, unerlässlich für eine nachhaltige Quartiersentwicklung. Die zuständigen Fachbereiche der Landeshauptstadt Hannover (LHH) verfolgen seit langem ein entsprechendes integriertes Planungsverständnis, sodass das Pilotprojekt hierauf aufbaut. Zur Veranschaulichung sind die auf diese Weise im KlimaWohL-Quartier Herzkamp umgesetzten Maßnahmen zur Klimaanpassung und nachhaltigen Stadtentwicklung in den 20 KlimaWohL-Punkten zusammengefasst (s. Ausklappseite).

Für andere Bauvorhaben im Neubau und Bestand bieten die in Abb. 1 genannten Handlungsfelder ebenso wie die aufgeführten relevanten Akteursgruppen (gelber Ring) eine Orientierung. Je nach Planungsfall und örtlichen Gegebenheiten können Anpassungen erforderlich sein.

Die im äußeren blauen Ring genannten fünf Leitprinzipien für die Zusammenarbeit der beteiligten Akteure basieren auf Erkenntnissen aus zahlreichen Forschungsvorhaben zu Klimaanpassungsprozessen und lassen sich wiederum auf jedes Projekt übertragen. Erläuterungen dazu finden sich im Kapitel 3.1.

2 Gebrauchsanweisung

Der vorliegende Leitfaden betrachtet acht kommunale Planungsphasen und neun korrespondierende Leistungsphasen [LP] der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure [HOAI], die ein Vorhaben idealerweise durchläuft.

Planungs- und Entwicklungsphasen	HOAI LP	Verantwortliche Akteure	
GESAMTSTÄDTISCHE EBENE			
1. Städtebauliche Entwicklungsplanung		Kommune	
PROJEKTEBENE			
2. Städtebauliche Entwurfsplanung	1, 2	Kommune	Wohnungswirtschaft
3. Bebauungsplanverfahren		Kommune	
4. Wettbewerb		Kommune	Wohnungswirtschaft
5. Entwurfs-, Genehmigungsplanungen	3, 4	Wohnungswirtschaft	
6. Ausführungsplanungen, Vergaben	5 - 7	Wohnungswirtschaft	
7. Bau, Ausführung	8	Wohnungswirtschaft	
8. Betrieb, Nutzung	9	Eigentümer, Mieter	Wohnungswirtschaft

Abb. 2: Übersicht Phasen und verantwortliche Akteure aus Kommune, Wohnungswirtschaft und Zivilgesellschaft [eigene Darstellung]

Hauptakteure in der Planungs- und Bauphase sind die Kommune und die Wohnungswirtschaft. Die verschiedenen Funktionen der Wohnungswirtschaft, wie die des Bauherrn/Bauträgers, Projektentwicklers, Erschließungsträgers, Bauunternehmens und Bestandshalters lagen im Quartier Herzkamp gebündelt bei der Firmengruppe Gundlach. Dies ist jedoch nicht immer so, sodass es auf der Seite der Wohnungswirtschaft mehrere Akteure geben kann. In der Betriebs- und Nutzungsphase kommen die Bewohner bzw. Eigentümer und Mieter als zentrale Akteursgruppen hinzu.

Für jede Phase sind einleitend allgemeine Erläuterungen, wichtige Handlungsfelder, Akteure und Kommunikationsformate sowie Hinweise beschrieben, die aus Sicht der Klimaanpassung von Bedeutung sind. Andere Aspekte einer nachhaltigen, ressourcenschonenden Quartiersentwicklung, wie z. B. Anbindung an vorhandene Infra-

strukturen, Funktionsmischungen, kurze Wege, dichte und kompakte Bauweisen etc., sind in die städtebaulichen Planungen integriert, werden jedoch nicht gesondert angesprochen. In den Hinweisen unterscheiden wir:



Empfehlungen – Was aus unserer Sicht erfolgreich ist und auch in anderen Projekten umgesetzt werden sollte.



Forderungen – Was aus unserer Sicht unbedingt eingehalten bzw. neu eingeführt werden muss.



Stolpersteine – Welche Hürden typischerweise auftauchen und worauf ein Augenmerk gelegt werden sollte.

Zur Verdeutlichung werden anschließend für jede Phase jeweils Beispiele aus dem KlimaWohL-Quartier Herzkamp dargestellt.

Zu den einzelnen Phasen finden Sie zudem jeweils eine Checkliste mit wichtigen Punkten, die hinsichtlich Klimaanpassung geprüft werden sollten, sowie KlimaWohL-Maßnahmen, aus denen passende Maßnahmen ausgewählt werden können. Dabei handelt es sich um Momentaufnahmen, die Orientierungen bieten und kontinuierlich überprüft und ggf. weiterentwickelt werden sollten. Die Checklisten wurden am Beispiel des Quartiers Herzkamp in Hannover entwickelt. Andere Kommunen und Akteure können die Inhalte individuell an ihre Bedarfe und verfügbare Informationsgrundlagen anpassen.

Die Erläuterungen sind so gestaltet, dass jede Phase für sich alleinstehend lesbar ist. Wiederholungen sind deshalb bewusst so gestaltet. Teilweise sind hiermit unterschiedliche Begriffe verbunden, die je nach Phase und Akteurskonstellation gebräuchlich sind, wie beispielsweise Grün- und Freiflächen, Freiräume, Freianlagen etc. Im Glossar werden die Begriffsverständnisse definiert.

Übergreifend werden die Handlungsfelder ‚Kooperative Prozessgestaltung‘ (Kap. 3.1), ‚Öffentlichkeitsarbeit und Bildung‘ (Kap. 3.2) und ‚Kosten‘ (Kap. 3.3) dargestellt, die für alle Phasen bedeutsam sind.

Auf der hinteren Ausklappseite sind ergänzend einige Quellen und Links aufgelistet, die wesentliche Grundlagen und übergreifende, weiterführende Hinweise für die Entwicklung klimaangepasster Stadtquartiere bieten.

3 Wissenswertes für alle Phasen: Von der Planung über den Bau bis zum Betrieb und zur Nutzung

3.1 Integrierte, kooperative und partizipative Planungs- und Umsetzungsprozesse, Kommunikations- und Beteiligungsformate

Entscheidend für das KlimaWohL-Prinzip ist das enge Verzahnen der beiden Hauptakteure Kommune und Wohnungswirtschaft sowie ein kooperativer Planungs- und Umsetzungsprozess sowohl innerhalb der Kommune als auch zwischen Kommune, Wohnungswirtschaft und externen Fachplanern, der in geeigneter Weise frühzeitig auch die Beteiligung von [zukünftigen] Eigentümern und Bewohnern einschließt.

Idealerweise erfolgt die Zusammenarbeit prozessphasenübergreifend von der Planungs- über die Bau- bis in die Nutzungsphase. Klimaanpassungsmaßnahmen können auf diese Weise von Beginn an systematisch mitgedacht und so letztlich effektiv und kosteneffizient umgesetzt werden. Mit fortschreitendem Planungs- und Umsetzungsprozess erfahren die einzelnen Themenfelder so eine zunehmende Detaillierung, zugleich können Synergieeffekte identifiziert und berücksichtigt werden.

Für die Prozessgestaltung sind folgende Elemente bedeutsam (s. Abb. 1, Hannover-Modell KlimaWohL, grüner Ring):

- Ein kommunales Klimaanpassungskonzept,
- eine klimaangepasste Planung und Ausführung (Phasen 1 bis 7) sowie
- ein/e klimaangepasste/r Betrieb/Nutzung (Phase 8).
- Monitoring und Evaluation sind wichtige Bausteine, um den fortwährenden Anpassungsprozess an den sich zugleich dynamisch verändernden Klimawandel dauerhaft zu gestalten (vgl. BBSR 2016, S. 13 und S. 48f; ZUG 2021, 2023; DIN EN ISO 14090; DIN ISO/TS 14092). Für die kommunale und besonders die Quartiers-Ebene besteht hier noch Forschungsbedarf. Im KlimaWohL_Lab wurden Monitoring und Evaluation projektbezogen erprobt und erste Hinweise für die Betriebs- und Nutzungsphase entwickelt (s. Kap. 4.8).
- Klimaanpassungs-Governance steht für die Gesamtheit der kooperativen Zusammenarbeit aller Beteiligten (vgl. Birkmann et al. 2013, S. 5), d. h. der Akteure aus Kommune, Wohnungswirtschaft, Politik und Öffentlichkeit, mit den damit verbundenen Regeln (z. B. rechtliche Festsetzungen, vertragliche und sonstige Vereinbarungen etc.), Instrumenten (z. B. Klimaanpassungskonzept, Fachkarte Klimaanpassung, Wissensmanagement etc.) und Kommunikationsformaten (z. B. Beteiligungsprozesse, Abstimmungsrunden etc.). Hierzu enthält der Leitfaden an verschiedenen Stellen entsprechende Erläuterungen.

Leitprinzipien für die Zusammenarbeit der verschiedenen Akteure stellt das Hannover-Modell KlimaWohL im äußeren blauen Ring dar (s. Abb. 1).

Um folgende Wirkungen zu erzielen

1. Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung für Klimaanpassungsmaßnahmen,
2. Kompetenzentwicklung, Befähigung sowie Motivierung und Aktivierung zu eigenem Handeln [Empowerment] und/oder
3. Vernetzung jeweils relevanter Akteure

sind Formate zur

4. Information [unidirektional] und/oder zum Dialog und/oder zur
5. Konsultation [Beteiligung in informellen, formellen Prozessen], Kooperation [Zusammenarbeit in informellen, formellen Prozessen] und/oder Kollaboration [Partnerschaft in informellen Prozessen, ergebnisoffen]

von Bedeutung.

Die Unterscheidung der Kommunikations- und Beteiligungsformate orientiert sich an der sogenannten Beteiligungsleiter [Arnstein 1969], die mit Abwandlungen seit langem für planerische Partizipationsprozesse (z. B. Bischoff et al. 2007, IAP2 2018) und wie im ersten KlimaWohL-Leitfaden inzwischen auch von Anderen für Klimaanpassung und Klimaschutz [Born et al. 2021, S. 40f; Difu 2023, S. 45] verwendet wird.

Abbildung 3 gibt eine Übersicht über die im Hannover-Modell KlimaWohL zugrunde gelegten Bedeutungen und Intensitätsstufen mit Beispielen. Nach den Erkenntnissen der Partizipationsforschung sind für die verschiedenen Partizipationsstufen je nach Zielsetzung jeweils unterschiedliche Formate geeignet. Vereinfacht gilt: Je anspruchsvoller die Zielsetzung bzw. angestrebte Wirkung ist, desto anspruchsvoller sind auch die Formate (vgl. Nanz/Fritsche 2012). Für unidirektionale Formate bieten sich beispielsweise Flyer, Broschüren [Stufe 1] und Befragungen, Anhörungen [Stufe 2] an, für dialogische Formate sind beispielsweise Bürgerdialoge, Workshops und Bürgerwerkstätten [Stufe 3] sowie Runde Tische und Arbeitskreise [Stufe 4] geeignet.

Zusätzlich stuft Abbildung 3 die Eignung verschiedener Stufen und Formate für angestrebte Wirkungen ein, wie 1) Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung, 2) Kompetenzentwicklung und Befähigung, Motivierung und Aktivierung zu eigenem Handeln [Empowerment] sowie 3) Vernetzung. Die größte Herausforderung stellt dabei die Befähigung zum eigenständigen Handeln bzw. das Empowerment der Akteure dar. Je nach Kenntnisstand und Einstellung der Zielgruppe kann hierfür ein Mix aus allen Formaten geeignet sein.

Das jeweils geeignete Kommunikationsformat (z. B. Informationsflyer, Bürgerwerkstatt, Workshop o. ä.) ist je nach Zielsetzung und angestrebter Wirkung, Handlungsfeld und beteiligten Akteursgruppen problemadäquat auszuwählen. Geeignete Beispiele sind in diesem Leitfaden jeweils bei den verschiedenen Phasen genannt.

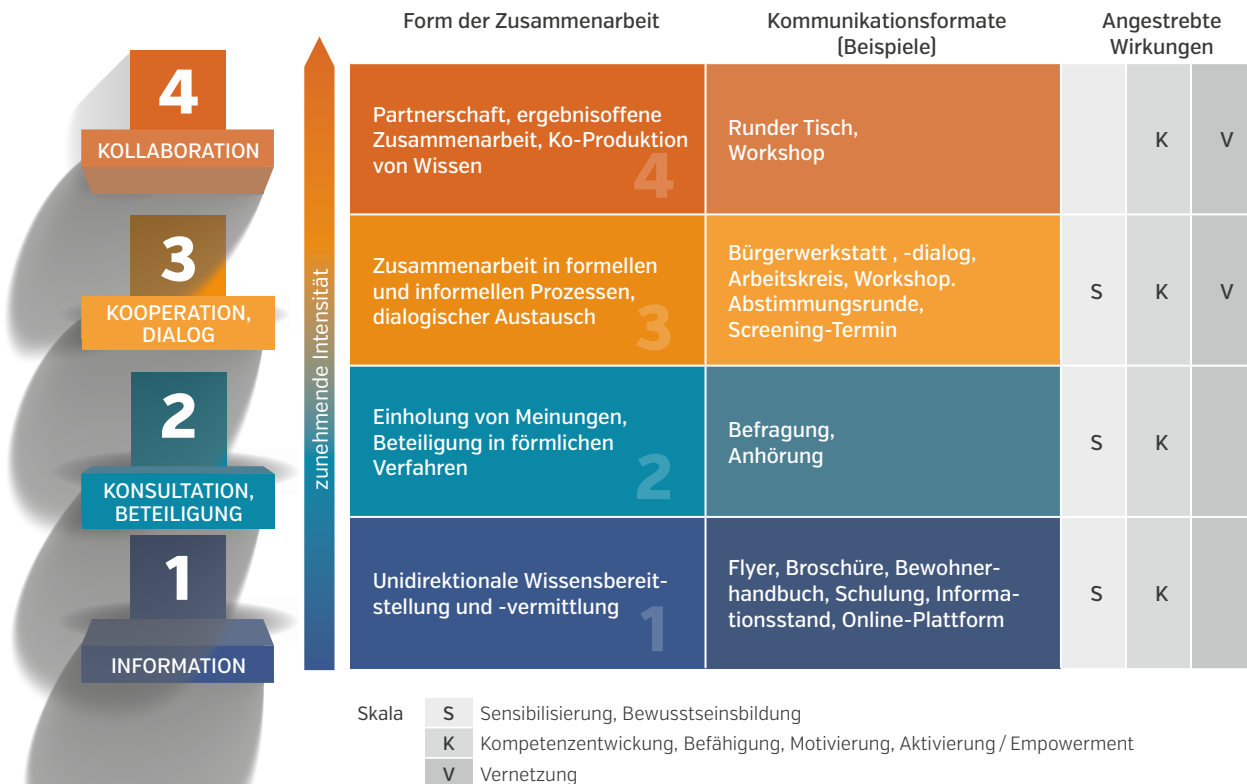


Abb. 3: Ziele und Formen der Zusammenarbeit, Kommunikationsformate und angestrebte Wirkungen [eigene Darstellung verändert nach Kanning et al. 2023, S. 159, IAP2 2018]

WEITERFÜHRENDE QUELLEN

BMVBS (Hrsg.) [2013]: Kommunikationsinstrumente im Anpassungsprozess an den Klimawandel. Erfahrungen aus Beteiligungsprozessen in den StadtKlima-ExWoSt-Modellprojekten. BMVBS-Online-Publikation, Nr. 28/2013.

Born, M.; Körner, C.; Löchtfeld, S.; Werg, J.; Grothmann, T. [2021]: Erprobung und Evaluierung von Kommunikationsformaten zur Stärkung privater Starkregenvorsorge - Das Projekt Regen/Sicher. Abschlussbericht zum Vorhaben „Analyse innovativer Beteiligungsformate zum Einsatz bei der Umsetzung und Weiterentwicklung der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel [DAS]“. Dessau-Roßlau = Climate Change [Hrsg. Umweltbundesamt], 7.

Difu - Deutsches Institut für Urbanistik (Hrsg.) [2023]: Klimaschutz in Kommunen. Praxisleitfaden, Kapitel A3. [4. aktualisierte Auflage]. Berlin. [Doi.org/10.34744/0gqz-yq65](https://doi.org/10.34744/0gqz-yq65)

Hoffmann, E.; Rupp, J. [2017]: Wie Beteiligung zu Klimaanpassung gelingt: Checkliste mit Erfolgsfaktoren, Institut für ökologische Wirtschaftsforschung [IÖW]. Berlin, im Auftrag des Umweltbundesamts, Dessau-Roßlau. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2666/dokumente/wie_beteiligung_zu_klimaanpassung_gelingt_-_checkliste_mit_erfolgsfaktoren.pdf (Stand 26.02.25)

Grüne Stadt der Zukunft: Leitfäden. <https://gruene-stadt-der-zukunft.de/aktivierung-und-teilhabe/> (Stand 14.03.25)

Riousset, P.; Schulz, L.; Mohaupt, F. [2019]: Partizipation in der Grünflächenplanung. Für mehr Biodiversität und eine bessere Anpassung an die Folgen des Klimawandels. Ein Leitfaden, Institut für ökologische Wirtschaftsforschung [IÖW]. Berlin.

Hinweise

Im Folgenden werden phasenübergreifende Hinweise für die Koordinierung und Zusammenarbeit im gesamten Prozess skizziert.

Allgemein lassen sich aus den Lessons Learned im KlimaWohL_Lab insbesondere folgende hervorheben:

-  Ein integrierter, kooperativer und phasenübergreifender Planungs- und Umsetzungsprozess ist eine besondere Stärke. Er erfordert, dass Disziplinen so früh wie möglich und kontinuierlich kooperativ zusammenarbeiten, insbesondere Stadtklimaökologie, Landschaftsarchitektur, Wasserwirtschaft, Architektur und Stadtplanung, Umwelt- und Verkehrsplanung.
-  Planungen sollten so früh wie möglich detailliert erfolgen und zwischen den verschiedenen Disziplinen abgestimmt werden.
-  Die Umsetzung einer klimaangepassten Planung erfolgt nicht von selbst, sie muss koordiniert und kontrolliert werden.
-  In den Übergängen von einer Phase zur nächsten geht häufig Wissen verloren, weil Akteure wechseln und erarbeitetes Wissen nicht weitergegeben wird.
-  Soll Klimaanpassung in städtischen Quartieren dauerhaft funktionieren bzw. ‚leben‘, d. h. sich auch mit dem Klimawandel weiterentwickeln und Klimaresilienzen befördern, muss der Wissenstransfer in und zwischen den beteiligten Institutionen wie Kommunen und Unternehmen gelingen. Wissensmanagement ist ein wichtiges Handlungsfeld einer erfolgreichen Klimaanpassungs-Governance.
-  Generell muss das Klimaanpassungswissen weiter ausgebaut werden, sowohl bei den Fachdisziplinen als auch bei Eigentümern und Mietern mit ihren jeweiligen Handlungsmöglichkeiten und -kompetenzen in öffentlichen und privaten Räumen.

Im Besonderen haben wir unsere Hinweise, wie eine Zusammenarbeit der verschiedenen Akteure von der Planungs- über die Bau- bis in die Nutzungsphase mit Hilfe von Koordinierungsinstitutionen idealerweise gestaltet werden kann, nach intensiven Diskussionen im KlimaWohL_Lab weiterentwickelt und in Abbildung 4 dargestellt. Die Koordinierungsinstitutionen werden im Folgenden skizziert sowie bei den jeweiligen Phasen wieder aufgegriffen und weiter erläutert.

-  Idealerweise wird auf gesamtstädtischer Ebene ein interdisziplinär besetztes **Kompetenzteam Klimaanpassung** eingerichtet, wie es beispielsweise in der Stadt Frankfurt seit längerem etabliert ist und auch in Hannover in Folge des ersten KlimaWohL-Projektes erfolgt ist. Es sollte die Kompetenzen zur Klimaanpassung insbesondere aus den Bereichen Stadtentwicklung, Stadtplanung, Stadtentwässerung, Tiefbau/Mobilitätsplanung, Freiraumplanung, Umweltplanung, Wirtschaftsförderung, Gebäudemanagement und Sozialplanung bündeln, kontinuierlich weiterentwickeln und auch die Kollegen der jeweils eigenen Fachdisziplin beraten. Ein stadtinternes Kompetenzteam kann mit relativ wenig Aufwand durch eine Organisationsverfügung eingerichtet werden.
-  Zur Koordinierung und Mitarbeit im Kompetenzteam sollte ein **Vollzeit-Klimaanpassungsmanager** eingesetzt werden, der auch konkrete Planungsvorhaben begleiten und beraten kann.

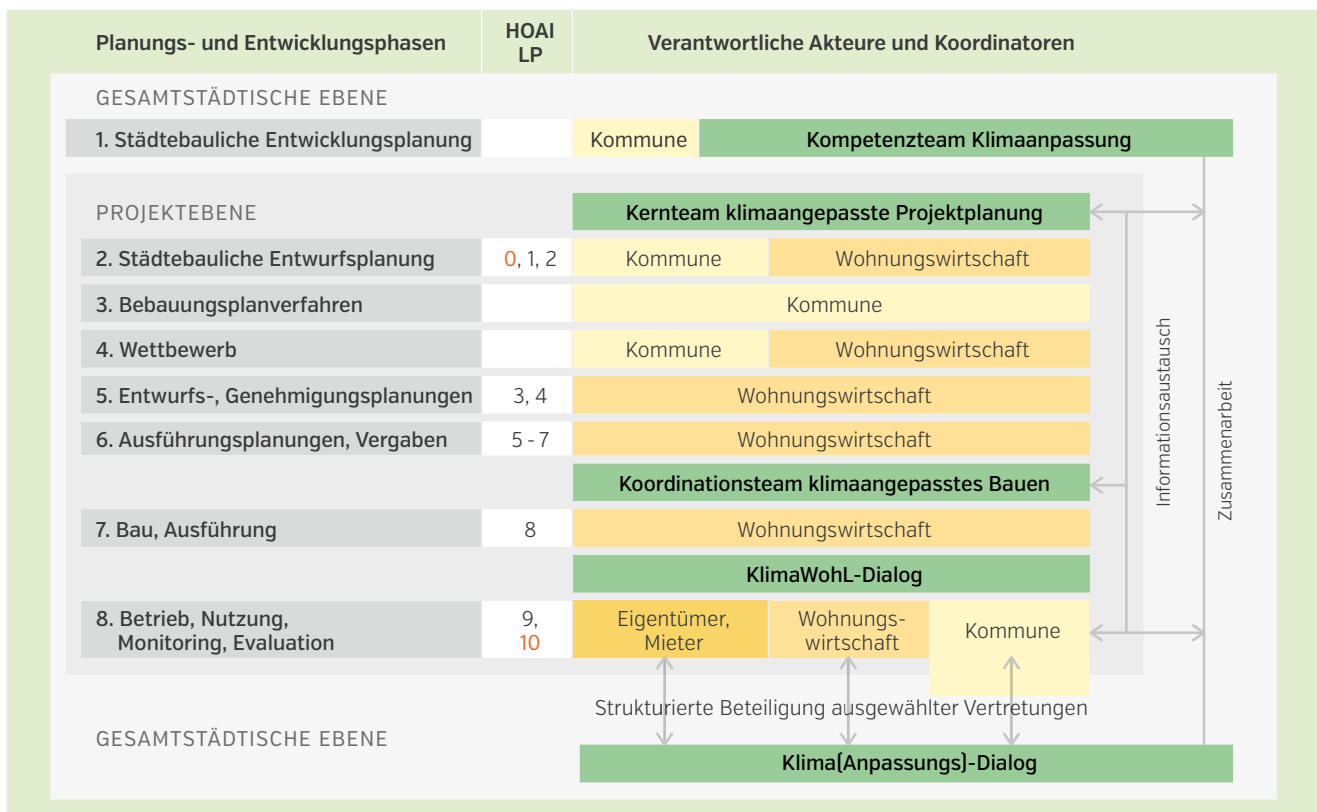


Abb. 4: Phasenübergreifende Zusammenarbeit und Koordinierung von Klimaanpassung [idealtypisch] (Eigene Darstellung)

- Für größere Wohnbauprojekte bietet sich projektbezogen zusätzlich ein interdisziplinär besetztes **Kernteam klimaangepasste Projektplanung** an, welches klimaanpassungsrelevante Fragen phasenübergreifend im Blick hat und Wissen von einer Phase zur nächsten weitergibt.
- In der Bauphase ist ein **Koordinationssteam klimaangepasstes Bauen** hilfreich, in dem die Projekt-/Bauleitungen, Fachplanungen (Wasser, Freiraum, Verkehr) sowie fachliche Baubegleitungen (bodenkundlich, wasserwirtschaftlich) vertreten sind, um die Vielzahl am Bau beteiligter Firmen hinsichtlich der klimaanpassungsrelevanten Maßnahmen einzuweisen und auf deren Einhaltung zu achten.
- In der Betriebs- und Nutzungsphase ist ein **KlimaWohL-Dialog** zwischen Eigentümern, Bewohnern, Wohnungswirtschaft und Kommune sinnvoll, um im Sinne eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses aus den Erfahrungen zu lernen, ggf. nachzusteuern und zu verbessern.
- Idealerweise sollten die quartiersbezogenen Erfahrungen in einen **Klima[Anpassungs]-Dialog** und die Entscheidungsfindungen zur Anpassungsplanung auf **gesamstädtischer Ebene** eingebunden werden, wie es vergleichbar das ZUG (2021) und die Leitlinien der DIN ISO/TS 14092 empfehlen. Perspektivisch sollten dabei die Handlungsfelder Klimaanpassung und Klimaschutz miteinander verbunden werden, um Synergien zu nutzen und Konflikte zu vermeiden (vgl. UBA 2024a). Prinzipiell sollten ausgewählte Vertretungen aus Stadtgesellschaft, Wohnungswirtschaft und Kommune am Klima[Anpassungs]-Dialog teilnehmen (vgl. Difu 2024), um das Wissen der verschiedenen Akteure zu nutzen. Allerdings gibt es keinen Königsweg, wie ein Klima[Anpassungs]-Dialog eingerichtet und konkret gestaltet werden kann und wer dabei im Einzelnen beteiligt werden sollte. Dieses muss jede Kommune für sich entwickeln, unter Berücksichtigung ihrer spezifischen Akteurskonstellationen und Kommunikationswege. Orientierungen bieten das Hannover-Modell mit den vorstehenden Hinweisen zur Kooperation und Kommunikation sowie damit verbunden auch das folgende Kapitel 3.2 (-> Einbeziehung der Öffentlichkeit).



Um die skizzierte Kooperationskultur phasenübergreifend umsetzen zu können, sollte darauf hingewirkt werden, die Leistungsphasen der HOAI um eine projektvorbereitende Leistungsphase 0 sowie eine betriebs- bzw. nutzungsbegleitende Leistungsphase 10 zu ergänzen, wie es auch einschlägige Fachinstitutionen fordern (vgl. DWA 2023a, BDLA 2022a). In Abb. 4 sind die Phasen 0 und 10 in der Farbe Orange als empfohlene Weiterentwicklungen dargestellt.

Beispiel Herzkamp

In beiden KlimaWohL-Pilotprojekten wurde der gesamte Prozess von der Planung bis zur Nutzung in enger Kooperation zwischen Kommune, Wohnungswirtschaft und deren jeweiligen Fachplanern im Reallabor-Format gestaltet.

Die Koordinierung lag je nach Planungsphase abwechselnd in der Hand eines Verbundpartners, der LHH – im Fall der Pilotprojekte bei der Projektleitung im Bereich Umweltschutz – oder bei der Gundlach-Firmengruppe. Das Projektteam der Pilotprojekte wurde durch die wissenschaftliche Begleitung des sustainify Instituts unterstützt, sodass kritische Reflexionen den Prozess begleitet haben.

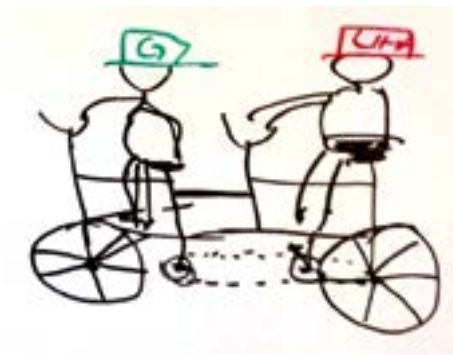


Abb. 5: Kooperative Zusammenarbeit zwischen Kommune und Wohnungswirtschaft [Eigene Darstellung]

Beide Verbundpartner blicken daher auf eine erfolgreiche kooperative Zusammenarbeit zurück, wie eine Verbundpartnerin es am Rande einer gemeinsamen Klausursitzung skizzierte (s. Abb. 5). Die auf dem Tandem symbolisch dargestellte führende Position der beiden Partner wechselte wie vorstehend skizziert je nach Projektphase, im Zusammenspiel und in enger Abstimmung. Diese erfolgreiche, kooperative Zusammenarbeit hat Vorbildcharakter für weitere Wohnungsvorhaben im Neubau und Bestand.

Noch breiter als im ersten KlimaWohL-Projekt war die Zusammenarbeit im zweiten KlimaWohL_Lab angelegt. Für die Beteiligung und Zusammenarbeit der verschiedenen Akteure wurden entsprechend dem KlimaWohL-Modell vielfältige Partizipations- bzw. Kommunikationsformate eingesetzt, die alle Intensitätsstufen umfassen, wie sie in

Kapitel 3.1 skizziert wurden (s. Abb. 3). Angefangen bei der einfachen Information, reichten sie über Befragungen von Eigentümern und Mietern, den dialogischen Austausch mit der Stadtgesellschaft und Fachöffentlichkeit, die Kooperation mit Bewohnern und Experten bis zur Kollaboration, d. h. der Ko-Produktion von Wissen im Kernteam und erweiterten Projektteam mit beteiligten Fachplanern, Experten der LHH und dem Gundlach-Team (s. Abb. 6). Innovative Partizipationsprozesse und -formate, wie z. B. Bürgerdialoge und Bürgerwerkstätten, werden bei den einzelnen Phasen skizziert (s. Phasen 2, 4, 5 und 8).

Ein wesentlicher Erfolgsfaktor für das durchgeführte Reallabor-Format war die Verfügbarkeit eines Raumes im Quartier. Projektpartner Gundlach betrieb einen Coworking Space im Herzkamp, den das Projektteam nahezu die gesamte Projektlaufzeit für Projekttreffen und Veranstaltungen im Quartier nutzen konnte. Das ermöglichte eine Kommunikation direkt im Quartier am konkreten Objekt. Nicht selten schlossen sich Rundgänge durch das Quartier an, die vertiefende Diskussionen und ein gegenseitiges tieferes Verständnis ermöglichten.

Festhalten lässt sich, dass das Reallabor-Format in dem Vorhaben erfolgreich umgesetzt werden konnte. Ein breites Akteursspektrum wurde mit vielfältigen Kooperationsformaten eingebunden. Nach einem intensiven Reflexionsprozess ist das Projektteam jedoch zu der kritischen Einschätzung gelangt, dass das Reallabor-Format für Praxisprojekte in städtischen Quartiersprojekten zwar wünschenswert ist, um aus dem Umgang mit dynamischen Klimawandelprozessen weiter zu lernen, die Kompetenzen und das Wissen kontinuierlich gemeinsam weiterzuentwickeln und damit letztlich eine resiliente Stadtgesellschaft zu befördern. Limitierender Faktor ist jedoch die Verfügbarkeit von finanziellen und personellen Ressourcen.

Reallabor-Formate setzen hohe Anforderungen an Kommunikations- und Beteiligungsprozesse, sei es im Kernteam, erweiterten Projektteam oder mit anderen relevanten Akteursgruppen, die ohne eine professionelle externe Begleitung allein von Praxispartnern nicht geleistet werden können, weder von Kommunen noch Wirtschaftsunternehmen. Unter den aktuellen Bedingungen, mit denen gerade die Baubranche und städtische Entwicklungsprojekte konfrontiert sind, ist die Etablierung von Reallabor-Formaten ohne eine Änderung der Rahmenbedingungen und besondere Förderungsmaßnahmen daher in der Praxis wenig realistisch.

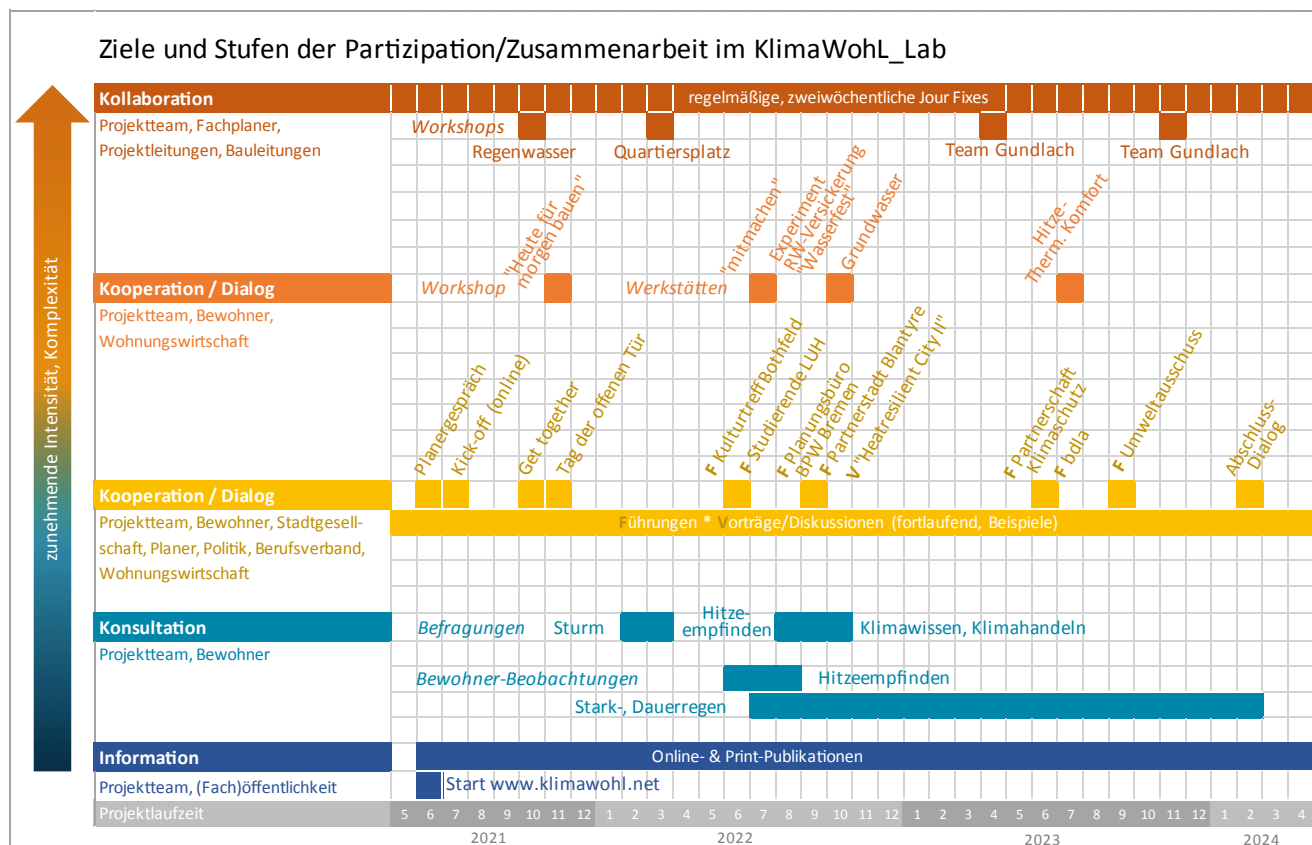


Abb. 6: Partizipation und Zusammenarbeit im KlimaWohl_Lab (Darstellung: sustainability)

ANPASSUNG KOMMUNIZIEREN

„Aufgrund der Komplexität und der schlechten Greifbarkeit des Themas bestehen gleichwohl Schwierigkeiten in der Vermittelbarkeit gegenüber wesentlichen Akteuren bei raumbedeutsamen Planungen und Entscheidungen. Folgende Themen sind dabei maßgeblich [UBA 2011 b, S. 3 ff.):

- Dem parallelen Auftreten einer Informationsflut und dem Mangel an Detailinformationen sollte durch Informationsbündelung und gezielte Forschung entgegengewirkt werden.
- Die Komplexität des Themas muss für alle maßgeblichen Akteure handhabbar gemacht werden. Insoweit steht eine transparente allgemeinverständliche Information über (potenzielle) Betroffenheiten, aber auch Unsicherheiten und Interessenkonflikte im Fokus. Die Grenzen der Aussagekraft von Daten und Modellen sind angemessen zu vermitteln.
- Einer Disziplinen übergreifenden Kooperation von Akteuren aus Praxis und Wissenschaft wird eine hohe Bedeutung zugemessen.

Vor diesem Hintergrund steht die planende Verwaltung in der Verantwortung, die notwendigen Schritte zur klimaangepassten Stadtentwicklung durchzuführen und diese zugleich mit einer offensiven Beteiligung der Öffentlichkeit zu verknüpfen. [...]“ [UBA 2016, S. 126]

3.2 Öffentlichkeitsarbeit und Bildung

Über die in Kapitel 3.1 skizzierten partizipativen Planungs- und Umsetzungsprozesse hinaus sind Öffentlichkeitsarbeit und Bildung zentrale Handlungsfelder in allen Phasen kommunaler Anpassungsprozesse, um eine klimaresiliente Stadtgesellschaft zu entwickeln (vgl. ZUG 2021, UBA 2022a), denn nach wie vor sind das Bewusstsein für Klimawandel und vor allem auch damit verbundene Verhaltensänderungen in der Breite der Bevölkerung wenig präsent. Je nach Kenntnisstand gilt es, Bürger und Interessengruppen aus verschiedensten Bereichen zu sensibilisieren und Bewusstsein für die Herausforderungen der Klimaanpassung und den sich daraus ergebenden Handlungserfordernissen zu schaffen, Kompetenzen dafür zu entwickeln und sie damit letztlich zu eigenem Handeln zu befähigen und zu aktivieren, wie es in den Leitprinzipien des Hannover-Modells KlimaWohL verankert ist (s. Kap. 1).

Kommunen verfügen bereits über vielfältige Erfahrungen, insbesondere im Rahmen formeller und informeller Partizipationsprozesse der Stadtplanung, durch lokale Agenda 21-Prozesse oder auch im Rahmen der integrierten Stadtentwicklung. Diese gilt es zu nutzen, zielgerichtet sowie zielgruppenadäquat einzusetzen und weiterzuentwickeln. Zu diesem komplexen und vielschichtigen Thema beziehen wir uns an dieser Stelle auf einige grundlegende Erläuterungen aus vorhandenen Quellen (s. gelbe Kästen und weiterführende Quellen). Diese ergänzen die Ausführungen im vorangegangenen Kapitel 3.1 zu Kommunikations- und Beteiligungsprozessen.

ÖFFENTLICHKEITSARBEIT UND BETEILIGUNG FÜR MITWIRKUNG, ENGAGEMENT UND EIGENVORSORGE STRATEGISCH ENTWICKELN

„Eine erfolgreiche Klimaanpassungsstrategie lebt von der Mitwirkung und dem Engagement der Bürgerinnen und Bürger in den Städten. Insbesondere sollte mehr Augenmerk auf die Eigenvorsorge gelegt werden. Daher sollten Klimaanpassungsstrategien mit einer strategischen Öffentlichkeitsarbeit und einer Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger entwickelt und umgesetzt werden. Viele der skizzierten Maßnahmen werden nur dann umgesetzt werden können, wenn auch alle Akteure einer Stadt mitziehen, die zur Lebensqualität und Daseinsvorsorge der Stadt wichtige Beiträge leisten. Dies fängt bei den Architekten und Stadtplanern an, reicht über die Naturschutzorganisationen bis hin zu den kommunalen Unternehmen, Gesundheitsinstitutionen und den unteren Katastrophenschutzbehörden bzw. Feuerwehren und Rettungsdiensten. Der integrative Ansatz von Klimaanpassungsstrategien erfordert ein enges Zusammenspiel der unterschiedlichen Maßnahmen, um Fehlentwicklungen und Interessenkonflikten rechtzeitig vorzubeugen.“

[Deutscher Städtetag 2019, S. 21]

Hinweise

-  Gesamtstädtisch und quartiersbezogen sind Öffentlichkeitsarbeit und Bildung wichtige Handlungsfelder kommunaler Anpassungskonzepte und sollten strategisch entwickelt werden, um die Stadtgesellschaft zu Eigenvorsorge und eigenem Engagement zu aktivieren [UBA 2022a]. In der LHH ist dazu beispielsweise eine eigene Vortragsreihe entwickelt worden [s. LHH 2017].
-  Modellprojekte wie KlimaWohL und KlimaWohL_Lab sollten für die Öffentlichkeitsarbeit genutzt werden, um konkrete Beispiele erfolgreicher Klimaanpassungsmaßnahmen und kooperativer Zusammenarbeit aufzuzeigen.
-  Nach unseren Erfahrungen schließen wir uns den Empfehlungen von Umweltbundesamt [UBA 2022a] und ZUG [2023] an, wonach für die Kommunikation mit der Öffentlichkeit ein Konzept erarbeitet werden sollte [s. gelber Kasten].
-  Das Hannover-Modell bietet Orientierungen zur Entwicklung einer Kommunikationsstrategie und eines Kommunikationskonzeptes [UBA 2023], z. B. zu Zielen, Zielgruppen und der zielgerichteten Auswahl von Kommunikationsformaten.
-  Wir stimmen mit der Einschätzung des UBA überein, wonach die planende Verwaltung [Stadtentwicklung, Stadtplanung und Umweltplanung] eine verantwortliche Rolle in diesem Handlungsfeld einnehmen sollte [UBA 2016, S. 126], weil sie bereits über umfangreiche Erfahrungen verfügt.

- + Die Kompetenzen und Instrumente anderer kommunaler und privater Akteure sollten in die Kommunikationskonzepte von Kommunen mit einbezogen werden, um gegenseitig voneinander zu lernen, Konflikte zu vermeiden und Synergieeffekte zu erzeugen.
- + Projektbezogene Öffentlichkeitsarbeit sollte auf die allgemeine Öffentlichkeitsarbeit im Rahmen von Anpassungskonzepten abgestimmt sein. Darüber hinaus sollte die Öffentlichkeitsarbeit zu Anpassungskonzepten mit der übrigen Öffentlichkeitsarbeit auf gesamtstädtischer Ebene verbunden werden, um Doppelstrukturen und Fehlinformationen zu vermeiden. Hierzu sind in vielen Kommunen Umstrukturierungen der etablierten, traditionellen Pressestellen erforderlich. Hinweise zu erfolgsversprechenden Organisationsstrukturen bietet beispielsweise das Difu [2024], z. B. die Einrichtung einer Koordinierungsstelle Beteiligung in Abstimmung mit der Stadtplanung und -entwicklung [ebd., S. 73].
- + Perspektivisch sollten Klimaanpassung und Klimaschutz auch in der Kommunikation gemeinsam betrachtet werden, insbesondere auch um Verhaltensänderungen zu bewirken. Weiterführende Hinweise dazu finden sich beispielsweise in Beiträgen zur Klimakommunikation [z. B. UBA 2024b; Schrader 2022].

KONZEPT FÜR DIE ÖFFENTLICHKEITSARBEIT ENTWICKELN

„Für die kommunale Anpassung an den Klimawandel kommt der Öffentlichkeitsarbeit in allen Phasen des kommunalen Anpassungsprozesses eine große Bedeutung zu. Sie dient vor allem der Sensibilisierung, Wissensvermittlung, Überzeugung und Aktivierung von Interessengruppen aus den verschiedensten Bereichen sowie Bürgerinnen und Bürgern. Die Ermittlung wirksamer Wege zur Kommunikation des Themas Klimaanpassung sollte bereits ein wesentlicher Bestandteil bei der Vorbereitung eines Anpassungsprozesses sein. Hilfreich ist, bereits in dieser frühen Phase ein Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit zu entwickeln. Schlüsselemente dieser Kommunikationsstrategie sind Kommunikationsziele, Zielgruppen, Kommunikationsformate, Botschaften, die kommuniziert werden sollen, Zeitpunkte und Anlässe der Kommunikation. Die Entwicklung des Konzepts kann über die Abteilung Öffentlichkeitsarbeit Ihrer Kommune erfolgen oder durch einen externen Dienstleister.“ [UBA 2022a]

Beispiel Herzkamp

Die Leitprinzipien des Hannover-Modells KlimaWohL sind auf Partizipation und Kommunikation mit Beteiligten und Stakeholdern ausgerichtet. Maßnahmen für Bildung und Öffentlichkeitsarbeit waren daher wichtige Bestandteile beider Pilotprojekte, die mit weiteren, laufenden Aktivitäten der beiden Verbundpartner [LHH und Gundlach] abgestimmt und verknüpft wurden.

Bausteine in den Pilotprojekten waren u. a. eine intensive Pressearbeit, durch die das Projekt der Stadtgesellschaft präsentiert wurde, und die Einrichtung und Pflege einer projekteigenen Online-Präsenz [www.klimawohl.net].



Abb. 7: KlimaWohL_Lab [Quelle: www.klimawohl.net]

Mit Projektstart wurde die Wort-Bild-Marke KlimaWohL entworfen und das Design aller Formate daran ausgerichtet. Die KlimaWohL-Sprechblase ist ein Designelement mit hohem Wiedererkennungswert, das inzwischen große Bekanntheit genießt. Es wird von allen Projektpartnern genutzt.

Mit Projektbeginn hat Gundlach das Internetforum www.auf-gute-nachbarschaft.info als Prototyp für eine neuartige Dialogform aufgesetzt. Inzwischen wird dies für weitere Projekte erfolgreich eingesetzt. Als neues zentrales Dialogangebot für interessierte Bürger und [zukünftige] Bewohner werden hier Informationen zum Quartier mit solchen zu KlimaWohL verwoben und je nach Zielgruppe (z. B. [zukünftige] Mieter und Eigentümer) aufbereitet (<http://www.auf-gute-nachbarschaft.info/projekte/wohnquartier-herzkamp/>).



Abb. 8: Dialogseite für neue Bauvorhaben von Gundlach
[Quelle: www.auf-gute-nachbarschaft.info]

Zudem wurden die Social Media Kanäle von Gundlach mit eigens produzierten Informationen, z. B. Informationsvideos zur Kaltluftschneise, bestückt.

Im Rahmen des hauseigenen Vermietungsservices werden von Gundlach zudem über eine digitale Plattform Informationen zur Verfügung gestellt, in denen u. a. auch das KlimaWohL-Prinzip und die vor Ort erlebbaren Besonderheiten des Quartiers Herzkamp erläutert werden. Bei der Vermarktung der Eigentumswohnungen und -häuser ist das Projekt unterstützender Bestandteil der Marketingstrategie (<https://www.gundlach-bau.de/zu-hause-kaufen/zu-den-neubauprojekten/herzkamp-zu-hause-kaufen/klimawohl/>).

In der Fachöffentlichkeit sind die KlimaWohL-Projekte auf großes Interesse gestoßen, so dass während der Projektlaufzeit zahlreiche Dialog-Veranstaltungen und Rundgänge mit interessierten Gruppen durchgeführt wurden (s. Kap. 3.1).

Die Öffentlichkeitsarbeit wird in der Nutzungsphase durch das Gundlach Wohnungsunternehmen insbesondere mit den vorstehend skizzierten, etablierten Bausteinen fortgeführt, so dass die neuen Quartiersbewohner ebenso wie die übrige Stadtgesellschaft über die durchgeführten Klimaanpassungsmaßnahmen informiert werden und sich in der weiteren Entwicklung mit eigenen Ideen einbringen können. Ebenso bieten die erfolgreich umgesetzten KlimaWohL-Projekte auch für die LHH eine gute Möglichkeit, Klimaanpassung am realen Projekt zu demonstrieren. Weil beide Projektpartner auch über die Projektlaufzeit miteinander kooperieren und ihre Erfahrungen austauschen, lernen beide weiter daraus und übertragen ihr Wissen auf andere Projekte (vgl. Kap. 3.1).



Abb. 9: Vermarktung der Wohnungen im Herzkamp [Quelle: www.gundlach-bau.de]

3.3 Kosten für Klimaanpassungsmaßnahmen am Beispiel des Quartiers Herzkamp

Die Frage nach Kosten spielt eine entscheidende Rolle. Politik und Praxis argumentieren häufig, Klimaanpassungsmaßnahmen seien zusätzliche Kostentreiber, durch die u. a. Mieten weiter anstiegen. Im KlimaWohL_Lab haben wir uns deshalb mit dieser Frage befasst und untersucht, welche Mehr- oder Minderkosten der Gundlach-Firmengruppe im Quartier Herzkamp für Klimaanpassungsmaßnahmen im Vergleich mit konventionellen Bau- und Wohnungsvorhaben entstanden sind bzw. im Betrieb entstehen.

Betrachtet wurden dazu die bei der Gundlach-Firmengruppe geleisteten Investitions- bzw. Herstellungskosten und (voraussichtlich) entstehende Betriebskosten für die ersten zehn der umgesetzten 20 KlimaWohL-Maßnahmen (s. Ausklappseite), die sich direkt auf Klimaanpassung beziehen. Sofern möglich, wurde jede Maßnahme mit einem konventionellen Ansatz verglichen, z. B. für Dachbegrünungsmaßnahmen (Maßnahme 6) ein Vergleich Flachdach mit und ohne extensive Dachbegrünung. Einige Maßnahmen wurden ebenso wie ergänzend betrachtete Kosten für Planungs- und Umsetzungsprozesse (Maßnahmen 19, 20) qualitativ auf Basis von Expertengesprächen mit beteiligten Projekt- und Bauleitungen sowie Fachplanern eingeschätzt. Aus den gewonnenen Erfahrungen sei angemerkt, dass die Ermittlung von Kosten für Klimaanpassungsmaßnahmen relativ aufwendig ist. Zum einen handelt es sich insbesondere bei naturbasierten Maßnahmen häufig um ‚no-regret-Maßnahmen‘, d. h. um solche Maßnahmen, die ohnehin – evtl. in etwas anderer Art und Weise – durchgeführt werden (z. B. Anlage von Grünflächen und Baumpflanzungen). Zum anderen lassen sich Vergleichskosten für konventionelle Maßnahmen ohne größeren Aufwand nur schwer gewinnen, so dass Schätzwerte herangezogen werden müssen. Abhilfe könnten – idealerweise lebenszyklusweite – Kosten-Nutzen-Vergleiche schaffen (z. B. Dehnhardt et al.

Klimaanpassungsmaßnahme, Merkmale			Einschätzung Kosten	
			Investition	Betrieb
1	Kaltluftleitbahnen	Freihaltung Kaltluftleitbahnen, hoher Grünflächenanteil	○	↗
2	{Straßen}Bäume	trockenheits-, hitzeresistente, insektenfreundliche Arten, teilweise in eigener Stadtgärtnerei aufgezogen	○	↘
3	Regenwassermanagement-konzept	kein Anschluss an die Kanalisation, dezentrale Versickerungsmulden, straßenbegleitende Mulden	↘	↘
4, 10	Schutzwall, vorsorgender Bodenschutz	Bodenschutzkonzept: gesamter Oberboden verwertet, nicht entsorgt, Oberboden teilweise temporär für Erdwall zum Schutz von Notüberlaufflächen verwendet, anschließend in Freianlagen wieder eingebaut	↘	—
8	Unterflursystem Abfall	In den Boden versenkte Behälter, reduzierte Geruchsbildung bei Hitze	↘	↗

 günstiger als konventionell
 teurer als konventionell
 kein Unterschied
 entfällt

Tab. 1: Vergleich der Mehr-/Minderkosten für Klimaanpassungsmaßnahmen im Quartier Herzkamp (eigene Darstellung)

2020a, b; Welling et al. 2020), die aber wiederum sehr aufwendig (vgl. Grothmann et al. 2021) und in der kommunalen und betrieblichen Praxis aus Kapazitäts- und wiederum Kostengründen kaum praktikabel sind.

Im Ergebnis lässt sich auf Basis der durchgeführten quantitativen und qualitativen Kostenvergleiche festhalten, dass die Durchführung der Klimaanpassungsmaßnahmen im Quartier Herzkamp insgesamt kein Kostentreiber waren und sind. Tabelle 1 stellt exemplarisch Ergebnisse für ausgewählte Klimaanpassungsmaßnahmen zusammen, die im Folgenden erläutert werden. Zu beachten ist, dass es sich bei den jeweils in Nettobeträgen angegebenen Kosten um projektspezifische Momentaufnahmen handelt.

MASSNAHME 1 – KALTLUFTLEITBAHNEN

Für die Freihaltung der Kaltluftleitbahnen konnte für das Quartier Herzkamp in der Investition keine relevante Kostensteigerung festgestellt werden, da sie von Beginn an berücksichtigt wurden und die Gebäudekubaturen ohne zeitlichen und kostentreibenden Mehraufwand an die örtlichen Luftschneisen angepasst wurden.

Obwohl die bebaute Grundfläche mit 1,35 ha, bei circa 4,5 ha Netto-Bauland, deutlich geringer ist als an anderen Standorten, konnte sie im Mietwohnungsbau wirtschaftlich umgesetzt werden, da die zur Verfügung stehenden Grundstücksflächen optimal genutzt wurden. Der höhere Grünflächenanteil führt nicht zu einem wirtschaftlichen Nachteil und dient zahlreichen Funktionen und Ansprüchen, z. B. erforderliche Abstandsflächen, Feuerwehraufstellflächen, PKW-Stellplätze sowie die Verkehrs- und Erschließungswege, Aufenthalts- und Spielflächen und Regenwasserbewirtschaftung.

Allerdings wirkt sich der hohe Grünflächenanteil auf die Betriebs- und damit auch die Mietnebenkosten aus. Während der Preis der Unterhaltungspflege pro Quadratmeter gleichwertig zu anderen Neubau-Quartieren ist, liegen Gesamtkosten für die Pflegeleistungen, die als Betriebskosten auf die Wohnfläche umgerechnet werden, durch die teils weitläufigen Größenverhältnisse höher als bei den Vergleichsobjekten.

MASSNAHME 2 – (STRASSEN)BÄUME

Hinsichtlich der Verwendung trockenheits- und hitzeresistenter (Straßen)Bäume hat sich im Betrachtungszeitraum der KlimaWohL-Projekte von der Planung über den Bau bis in die frühe Betriebsphase gezeigt, dass Klimaanpassung keine Kostensteigerung bedeutet. Im Modellquartier Herzkamp wurden insgesamt 334 Gehölze auf Freiflächen und weitere 26 Straßenbäume gepflanzt. Der Pflegeaufwand und die -kosten sind pro Quadratmeter ähnlich zu anderen Neupflanzungen. Es gibt generell aufgrund der vermehrten sommerlichen Trockenperioden einen gestiegenen Bewässerungsaufwand für Jungbäume, der jedoch für sämtliche Baumpflanzungen gilt. Es sind mehr Arbeitsgänge bzw. eine regelmäßigere Wassergabe notwendig, was sich auf die Pflege- und somit die Betriebskosten auswirkt. Durch die Verwendung trockenheits- und hitzeresistenter Gehölzarten sollte sich der Bewässerungsbedarf nach den ersten Standjahren gegenüber konventionell verwendeten Arten verringern bzw. sollte dieser entfallen, sodass hier von einer Ersparnis auszugehen ist.

Regenwassermanagement-konzept – Merkmale	Ausführung	klimaangepasst	konventionell
	Kosten	€ [Netto]	€ [Netto]
- kein Anschluss an die Kanalisation, - dezentrale Versickerungsmulden, - straßenbegleitende Mulden	Herstellungskosten	174.000	440.000
	Planungshonorar	50.000	> 50.000
	Erschließungsbeitrag	0	500.000
	Hausanschluss pro Grundstück	0	2.500
	Entwässerungsgebühren pro m ² , Jahr	0	0,80
	Pflegekosten pro m ² , Jahr	0,60	0,60

Tab. 2: Geschätzte Kosten im Vergleich: Dezentrale Regenwasserversickerung – konventionelle Regenwasserkanalisation am Beispiel des Quartiers Herzkamp (Zeitraum 2022 – 2024) [eigene Zusammenstellung]

MASSNAHME 3 – REGENWASSERMANAGEMENTKONZEPT

Unter Kostenaspekten hervorgehoben werden kann die Umsetzung des Regenwassermanagementkonzepts, die in der Investition erheblich weniger Kosten als ein konventionelles Entwässerungskonzept verursacht hat und auch im Betrieb kostengünstiger ist (s. Tab. 2).

Durch die dezentrale Regenwasserversickerung auf den Grundstücken entfallen der einmalige Erschließungsbeitrag für die Regenwasserkanalisation (geschätzte Kosten ca. 500.000 €), die Anschlusskosten je Haus (ca. 2.500 €) sowie jährliche Entwässerungsgebühren (0,80 €/m²). Zudem ist der Planungsaufwand für ein dezentrales Muldensystem nach Einschätzung der wasserwirtschaftlichen Fachplanung weniger kostenintensiv als für eine konventionelle Regenwasserkanalisation.

Nach einer groben Kostenschätzung des wasserwirtschaftlichen Ingenieurbüros hätte die Umsetzung einer konventionellen Regenwasserkanalisation für das Quartier Herzkamp etwa 440.000 € gekostet. Dem gegenüber hat die Planung und Umsetzung des Regenwassermanagementkonzepts Kosten von insgesamt rund 224.000 € verursacht, ca. 50.000 € für die Planung und 174.000 € für die Herstellung. Für die Begrünung der Mulden entstehen keine zusätzlichen Kosten, da es sich bei den Versickerungsmulden um Freianlagen handelt, deren Begrünung auch ohne dezentrale Versickerung vergleichbare Kosten verursacht hätte. Gleiches gilt für die Pflege der überwiegend als pflegeextensive Wiesenflächen angelegten Mulden.

Sowohl die frühzeitige Planung des Regenwassermanagementkonzepts und Abstimmung zwischen den Planenden (wasserwirtschaftlicher Fachplaner, Landschaftsarchitekt) als auch die detailliert ausgearbeiteten Planungsvorgaben haben im Herzkamp zudem dazu beigetragen, kostenintensive Anpassungen der Planungen zu vermeiden. Auch können die Nebenkosten für Mieter durch den Wegfall der Entwässerungsgebühren reduziert werden, wodurch sich wiederum die vorstehend bei Maßnahme 1 genannten höheren Pflegekosten für die größeren Grünflächenanteile relativieren.

MASSNAHMEN 4, 10 – SCHUTZWALL, VORSORGENDER BODENSCHUTZ

Durch ein vorsorgendes Bodenschutzkonzept konnten insgesamt Kosten eingespart und auch bei der Anlage eines Schutzwalls Kosten minimiert werden.

Im Rahmen des Bodenschutzkonzepts wurde der gesamte Oberboden der Baufelder (17.000 m³) vollständig verwertet (s. Abb. 15, Kap. 4.2). Damit wurden sämtliche Entsorgungskosten eingespart (geschätzte Kosten ca. 300.000 €). Zudem konnten weitere Kosten eingespart werden durch die zweifache Wiederverwendung von etwa 4.000 m³ Oberboden vor Ort. Erstens wurde er während der Bauphase für den Bau eines Erdwalls verwendet, der die späteren, im Regenwassermanagementkonzept vorgesehenen Notüberlaufflächen am Waldrand vor einer Verdichtung durch Baufahrzeuge schützte. Hierdurch wurden etwa 11.000 € für dessen Abtransport eingespart. Zweitens wurde er nach Ende der Bauphase vollständig wieder in die Freianlagen vor Ort eingebaut. Hierdurch konnten wiederum rund 88.000 € Anschaffungskosten für neuen Oberboden eingespart werden.

MASSNAHME 8 – UNTERFLURSYSTEM FÜR ABFALL / KLIMAANGEPASSTE BAUWEISE

Das bei Hitze geruchsmindernde Unterflursystem für Abfall ist auf den ersten Blick in der Herstellung teurer als herkömmliche oberirdische Container. Das im Quartier Herzkamp verbaute System beherbergt an 5 Standorten in 30 Behältern mit einer Fläche von je 3,84 m² das Müllvolumen für 330 Wohneinheiten. Je Behälter entstanden Kosten für Anschaffung und Einbau in Höhe von rund 4.000 €, für 30 Behälter insgesamt 120.000 €.

Das Unterflursystem ist jedoch erheblich flächeneffizienter als eine konventionelle oberirdische Abfallorganisation. Für das Müllvolumen im Quartier Herzkamp hätten dafür rund 400 m² mehr Flächen versiegelt werden müssen. Bei geschätzten Kosten von ca. 500 € bis 900 € pro m² eingehauster Müllstellplatz-Fläche hätte diese Kosten in Höhe von ca. 205.000 € bis 370.000 € verursacht. So betrachtet ist das Unterflursystem in der Herstellung also vergleichsweise günstiger als die oberirdische Variante.

Nachteilig am Unterflursystem sind allerdings die höheren Betriebskosten. Die Gebühren für die Abfuhr der Container liegen rund 40 % höher als bei oberirdischen Müllcontainern.

Als eine Möglichkeit zur kosteneffizienten Umsetzung einer klimaangepassten Bauweise kann an dieser Stelle ergänzend beispielsweise der bauliche Sonnenschutz genannt werden. In einem Baufeld des Quartiers Herzkamp wurden besonders tiefe Fensterlaibungen geplant und gebaut, so dass bei hohem Sonnenstand eine größere Verschattung im Innenraum entsteht. Selbst die kritischen Räume erfüllen damit die Anforderungen der DIN 4108-2 für den Sommerlichen Wärmeschutz und es konnte auf einen kostenintensiveren außenliegenden Sonnenschutz (z. B. Jalousien, Fensterläden) verzichtet werden. Hiermit fallen gleichzeitig weniger Betriebs- und Mietnebenkosten an, weil entsprechende Wartungsverträge entfallen.

Insgesamt belegen die exemplarischen Ergebnisse für die ausgewählten Klimaanpassungsmaßnahmen im Modellquartier Herzkamp die wesentliche Erkenntnis aus der Praxis, die der Leiter des Gundlach Wohnungsunternehmens, Franz-Josef Gerbens, auf den Punkt brachte: „Klimaanpassung muss kein Kostentreiber sein, wenn sie frühzeitig mitgedacht wird.“

4 Wissenswertes zu den einzelnen Phasen

4.1 Phase 1: Städtebauliche Entwicklungsplanung

Um nachhaltige und lebenswerte Städte zu schaffen, steht die Stadtentwicklungspolitik vor großen Herausforderungen. Der ständig steigende Anspruch an Wohnfläche pro Person und die Zunahme an Einpersonenhaushalten bei gleichzeitig steigenden Bevölkerungszahlen erhöht den Bedarf nach Wohnungsneubauten. Doch damit stehen die Städte vor einem Dilemma:

Auf der einen Seite ist jede Wohnung, die in verdichtet kompakter Bauweise in der Stadt gebaut wird und nicht als raumgreifendes Einfamilienhausgebiet am Dorfrand, ein wichtiger Beitrag zum Klimaschutz. Wohnen in der Stadt bedeutet die Verminderung von Pendlerströmen, ermöglicht eine räumliche Nähe von Arbeiten und Wohnen sowie die Nutzung von klimafreundlichen Verkehrsmitteln (Fahrrad, ÖPNV).

Auf der anderen Seite bedeutet die Nachverdichtung eine Zunahme der bebauten Flächen in der Stadt und den Verlust von Grün- und Freiflächen, deren Potenziale als klimatisch wirksame Ausgleichsräume und Retentionsflächen für Niederschläge im Zuge des Klimawandels dringender denn je benötigt werden.

Wichtig ist daher eine ausgewogene gesamtstädtische Entwicklungsplanung, die eine klimaresiliente Stadtstruktur zum Ziel hat, wie es auch einschlägige Normen vorsehen:

Nicht nur vor dem Hintergrund des Baugesetzbuchs (BauGB), in dem Klimaschutz und Klimaanpassung zu „Planungsleitsätzen“ erklärt wurden (§ 1a Abs. 5 BauGB) und Klimabelange auch zum Gegenstand der Umweltprüfung (§ 2 Abs. 4 BauGB) geworden sind, ist es sinnvoll, Klimaanpassung integriert auf gesamtstädtischer Ebene zu betrachten. 2024 versprach die in der Gesetzgebung befindliche Novellierung des BauGB (BMWSB 2024) weitere Verbesserungen für die Berücksichtigung von Klimaanpassung. Desweiteren stärkt auch die neue Verordnung der Europäischen Union zur Wiederherstellung der Natur (WVO 2024) den Erhalt und die Verbesserung städtischer Ökosysteme. Auch in der Städtebauförderung sind Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung zur Fördervoraussetzung geworden (VV Städtebauförderung 2023/2024). Zudem schreitet der Klimawandel weiter voran und integrierte Klimaanpassung gewinnt weiter an Bedeutung. Die am „Dialog Nachhaltigkeit“ beteiligten Oberbürgermeisterinnen und -meister fordern, Klimaschutz und Klimaanpassung zur kommunalen Pflichtaufgabe zu machen (RNE 2024, S. 6). Mit dem Bundes-Klimaanpassungsgesetz wurde ein strategischer Rahmen geschaffen, der für Bund, Länder und Kommunen strukturierte Vorgehensweisen für eine vorsorgende Klimaanpassung vorsieht (KAnG 2023). Träger öffentlicher Aufgaben haben bei allen Planungen und Entscheidungen das Ziel der Klimaanpassung fachübergreifend und integriert zu berücksichtigen (§ 8 KAnG, Berücksichtigungsgebot). Auch sollen die Länder dafür Sorge tragen, dass lokale Klimaanpassungskonzepte aufgestellt werden und dem Bund über den jeweiligen Entwicklungsstand berichten (§ 12 KAnG).

Eine Möglichkeit für ‚Fortgeschrittene‘, den damit verbundenen Anforderungen an die Stadtplanung bestmöglich gerecht zu werden, ist die Erarbeitung eines städtebaulichen Rahmenplans zum Thema Klimaanpassung [vgl. BBSR 2017, S. 18]. Wird der Rahmenplan zudem nach § 1 Abs. 6, Nr. 11 BauGB als „sonstige städtebauliche Planung“ von der Politik beschlossen, wird er zur verbindlichen Abwägungsgrundlage im Rahmen der Bauleitplanung.



KLIMAANPASSUNGSRELEVANTE HANDLUNGSFELDER

... und wesentliche Klimaanpassungsmaßnahmen in dieser frühen Phase sind insbesondere:

- Standort: bei der Ausweisung neuer Wohnbaugebiete die klimatische Bedeutung der infrage kommenden Standorte bewerten (climate-proofing),
- Grün- und Freiflächen: ihre Bedeutung als Kaltluftliefergebiete und -leitbahnen beachten,
- Wasser: Überschwemmungsgebiete und starkregengefährdete Gebiete berücksichtigen.

Verantwortlich dafür sind



AKTEURE

... aus den Aufgabenbereichen:

- Stadtentwicklung und Stadtplanung
- Umweltplanung und Klimawandelanpassung
- Grünflächenplanung
- Boden- und Grundwasserschutz
- Hochwasserschutz/Starkregenvorsorge



KOMMUNIKATIONSFORMATE

- Für eine kooperative Zusammenarbeit der verantwortlichen Bereiche bieten sich Abstimmungsrunden unter Federführung der Stadtplanung an.
- Idealerweise wird auf gesamtstädtischer Ebene ein interdisziplinär besetztes Kompetenzteam Klimaanpassung eingerichtet, in dem die vorstehend genannten Aufgabenbereiche vertreten sind. Dieses sollte die Kompetenzen zur Klimaanpassung bündeln, kontinuierlich weiterentwickeln und die Kollegen der jeweils eigenen Fachdisziplin beraten (s. Abb. 4).

Hinweise

-  Grundvoraussetzung für eine klimaangepasste gesamtstädtische Planung ist das Vorhandensein einer modellgestützten Stadtklimaanalyse zur Bewertung des Ist-Zustandes [Grundlage des KlimaWohL-Projektes waren die Stadtklimaanalysen 2016 und 2022 für Hannover]. Sie dient dazu, die bioklimatische Bedeutung sowohl von Ausgleichsräumen (Grün- und Freiflächen), als auch von Wirkungsräumen (Siedlungsflächen) zu bewerten und hitzebelastete Bereiche (Hitze-Hotspots) zu identifizieren sowie Kaltluftvolumenströme zu berechnen und Kaltluftleitbahnen auszuweisen.
-  Um die Auswirkungen des Klimawandels hinsichtlich der Zunahme der sommerlichen Wärmebelastung in die gesamtstädtische Planung mit einbeziehen zu können, ist darüber hinaus eine Modellrechnung zur Prognose der sommerlichen Wärmebelastung bis 2050 und bis zum Ende des Jahrhunderts für das Stadtgebiet hilfreich.
-  Die Zusammenfassung der Ergebnisse beider Modellierungen, z. B. in einer Fachkarte Klimaanpassung [verwaltungsinterne Datengrundlage in Hannover], erleichtert die Anwendung, besonders, wenn in dieser Karte auch weitere klimaanpassungsrelevante Themen wie Hochwasserschutz, Starkregenvorsorge und Standorte empfindlicher Nutzungen gebündelt werden.
-  Um Klimaanpassungsaspekten im Abwägungsprozess mit anderen stadtentwicklungsrelevanten Belangen [Entwicklung von Wohnbauflächen, Gewerbeflächen usw.] größeres Gewicht zu verleihen, ist es erforderlich, dass ein Klimaanpassungskonzept für eine Kommune erstellt und von der Politik beschlossen wird [ZUG 2021, 2023].
-  Empfehlenswert ist zudem ein vom Rat beschlossenes Freiflächenkonzept, mit dem ein fachliches Gegengewicht zu anderen Flächen beanspruchenden Konzepten, wie Wohnbauflächen- oder Gewerbeflächenkonzepten, geschaffen werden kann. In das Freiflächenkonzept sollte dann die bioklimatische Bedeutung von Grün- und Freiflächen mit einfließen [vgl. LHH 2019a].
-  Alternativ oder ergänzend kann idealerweise ein integrierter Rahmenplan Klimaanpassung erstellt und nach § 1 Abs. 6, Nr. 11 BauGB als „sonstige städtebauliche Planung“ beschlossen werden, wie es beispielsweise schon 2015 in der Stadt Karlsruhe erfolgt ist. Dieser Rahmenplan ist dann bei der Abwägung im Rahmen der Bauleitplanung zu berücksichtigen.

Beispiel Quartier Herzkamp

Für die LHH wurde 2016 durch GEO-NET eine Stadtklimaanalyse erstellt und 2022 aktualisiert. Deren zentrale Aussagen wurden in die Fachkarte Klimaanpassung übernommen. Eine integrierte städtebauliche Entwicklungsplanung gibt es derzeit noch nicht. So wurde das Neubaugebiet Herzkamp im „Wohnkonzept 2025“ (LHH 2013) als potenzielle Wohnbaufläche mit einer Verfügbarkeit 2014 bis 2016 ausgewiesen (Abb. 10), obwohl die bisher

ackerbaulich genutzte Fläche ein Kaltluftliefergebiet darstellte und gemäß der Anpassungsstrategie an den Klimawandel (LHH 2012a, 2017) idealerweise von Bebauung freizuhalten gewesen wäre (Abb. 11).

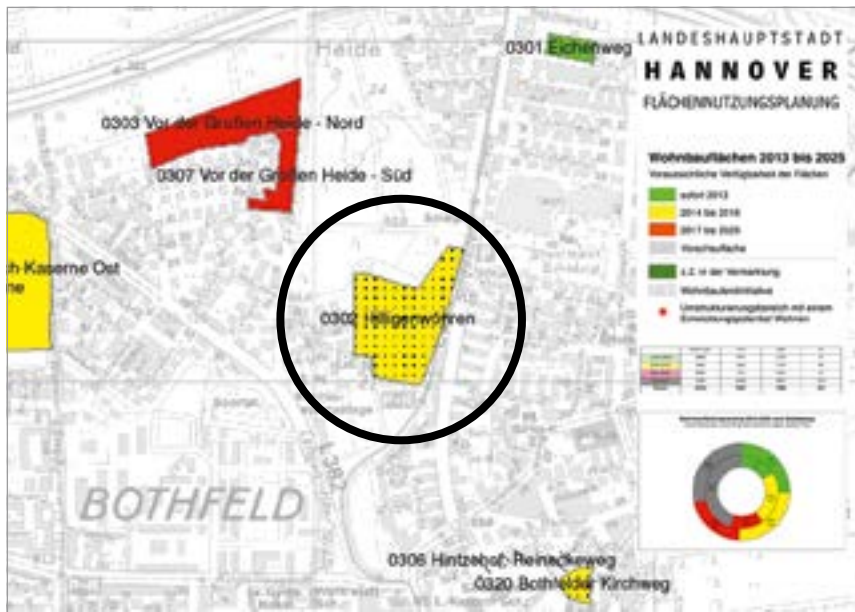
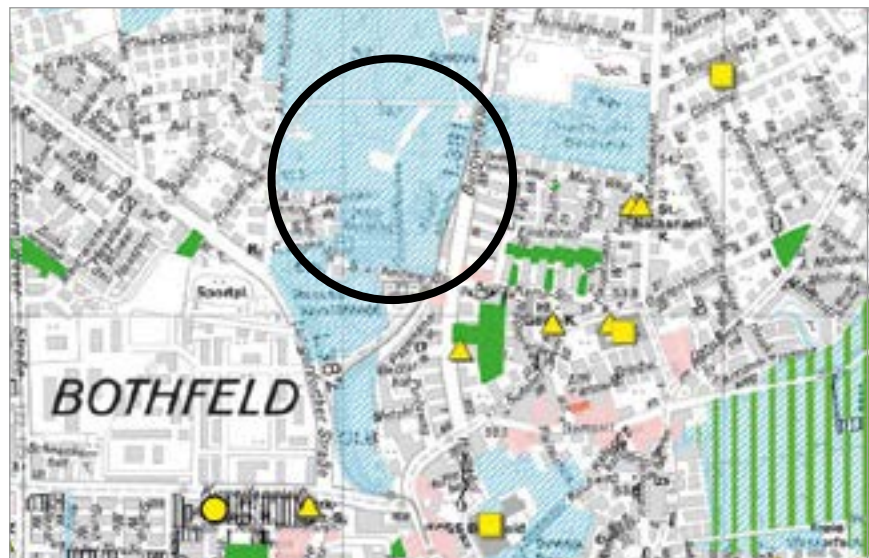


Abb. 10: Wohnkonzept 2025 – Wohnbauflächen 2013 bis 2025, Ausschnitt mit Projektgebiet (LHH 2013)

Abb. 11: Lage des Neubauvorhabens Herzkamp im Kaltluftliefergebiet [Quelle: Auszug aus der Fachkarte Klimaanpassung]



Vor diesem Hintergrund entstand im Bereich Umweltschutz der LHH die Idee, ein Pilotprojekt zu initiieren mit der Zielsetzung, das Neubaugebiet so klimaangepasst wie möglich zu gestalten und aus den gewonnenen Erfahrungen für andere Neubauvorhaben zu lernen. Die Checkliste für die gesamtstädtische Ebene ist retrospektiv auf Basis der Erfahrungen im Pilotprojekt und ergänzt durch Literaturrecherchen erarbeitet worden mit der Fragestellung: Was hätte idealerweise schon in einer gesamtstädtischen integrativen Planung geprüft und berücksichtigt werden sollen?

Checkliste – Phase 1: Städtebauliche Entwicklungsplanung

Akteur: Kommune



Thema, Fragestellung	Kriterium	Ausprägung	trifft zu	KlimaWohL-Maßnahmen	vorge-sehen
Standort, Grün- und Freiflächen					
Wie wird die bioklimatische Bedeutung des Plangebietes bewertet?	Bioklimatische Bedeutung der Grün- und Freiflächen	Herausragende Bedeutung als Kaltluftliefergebiet und/oder Kaltluftleitbahn	☐	Zwingend von Bebauung freihalten!	☐
		Kaltluftleitbahn	☐	Grundsätzlich von Bebauung freihalten	☐
				Bei Bebauung klimaökologisches Gutachten erstellen	☐
				Klimaanpassungsmaßnahmen in den nachfolgenden Phasen erforderlich	☐
		Kaltluftliefergebiet	☐	Möglichst von Bebauung freihalten	☐
				Bei Bebauung klimaökologisches Gutachten erstellen	☐
				Klimaanpassungsmaßnahmen in den nachfolgenden Phasen erforderlich	☐
Wo befinden sich aktuell Siedlungsräume mit einer bioklimatischen Belastungssituation?	Bioklimatische Situation während sommerlicher Wärmeperioden	Ungünstig	☐	Keine weitere Verdichtung	☐
				Klimaanpassungsmaßnahmen in den nachfolgenden Phasen erforderlich	☐
		Weniger günstig	☐	Möglichst keine weitere Verdichtung	☐
				Klimaanpassungsmaßnahmen in den nachfolgenden Phasen erforderlich	☐
Wo wird die sommerliche Wärmebelastung bis 2050 zunehmen?	Zunahme sommerlicher Wärmebelastung	Sehr hoch / Hoch	☐	Keine weitere Verdichtung	☐
				Bei Bebauung klimaökologisches Gutachten erstellen	☐
				Klimaanpassungsmaßnahmen in den nachfolgenden Phasen erforderlich	☐
		Mäßig	☐	Möglichst keine weitere Verdichtung	☐

Informationsgrundlage: Fachkarte Klimaanpassung ¹⁾

Boden					
Wo liegen Gebiete mit schützenswerten Böden?	Schutzwürdigkeit des Bodens	Sehr hoch	☐	Von Bebauung freihalten	☐
		Hoch	☐	Von Bebauung möglichst freihalten	☐
		Mittel	☐	Klimaanpassungsmaßnahmen in den nachfolgenden Phasen erforderlich	☐

Informationsgrundlage: Karte der zusammenfassenden Bodenfunktionsbewertung in Hannover ²⁾

Thema, Fragestellung	Kriterium	Ausprägung	trifft zu	KlimaWohL-Maßnahmen	vorge-sehen
Wasser					
Wo liegen gesetzlich festgelegte Überschwemmungsgebiete?	HQ100-Gebiet (formal festgesetztes Überschwemmungsgebiet)	Ja	☐	Keine weitere Bebauung erlaubt gemäß Wasserhaushaltsgesetz	☐
		Nein	☐	Ggf. Klimaanpassungsmaßnahmen in den nachfolgenden Phasen erforderlich	☐
Informationsgrundlage: Fachkarte Klimaanpassung oder GeoAS 3.0 ³⁾ /Wasser i. d. Stadt/Überschwemmungsgebiete/Flächen/HQ100					
	HQextrem-Gebiet (entspricht >= HQ200)	Ja	☐	Klimaanpassungsmaßnahmen in den nachfolgenden Phasen erforderlich	☐
		Nein	☐	Ggf. Klimaanpassungsmaßnahmen in den nachfolgenden Phasen erforderlich	☐
Informationsgrundlage: GeoAS 3.0/Wasser in der Stadt/Überschwemmungsgebiete/Wassertiefen/HQextrem					
Wo liegen bei Starkregenereignissen gefährdete Gebiete?	Gefährdung aufgrund der Topographie	Senken - im Starkregenfall überflutete Flächen	☐	Von Bebauung freihalten	☐
				Überflutungsschutzmaßnahmen vorsehen	☐
				Notüberläufflächen schaffen	☐
Informationsgrundlage: GeoAS 3.0 /Wasser in der Stadt/Starkregen					
		Fließwege – Flächen, auf denen im Starkregenfall Wasser fließt	☐	Von Bebauung freihalten	☐
				Überflutungsschutzmaßnahmen vorsehen	☐
				Notwasserwege vorsehen	☐
Informationsgrundlage: GeoAS 3.0/Wasser in der Stadt/Fließwege					

¹⁾ LHH-internes Dokument basierend auf Stadtklimaanalyse 2022 mit Planungshinweisen
[Kontakt: Sachgebiet Umweltplanung und Klimawandelanpassung, 67.10@hannover-stadt.de]

²⁾ www.hannover.de/Leben-in-der-Region-Hannover/Umwelt-Nachhaltigkeit/Abfall-Bodenschutz/Bodenschutz/Vorsorgender-Bodenschutz-in-Hannover
[Kontakt für Teilfunktionskarten: Sachgebiet Boden- und Grundwasserschutz, 67.12@hannover-stadt.de]

³⁾ GeoAS – internes Geographisches Auskunftssystem der LHH

4.2 Phase 2: Städtebauliche Entwurfsplanung

Projektbezogen ist die Phase der städtebaulichen Entwurfsplanung die wichtigste Phase, in der die Weichen für ein klimaangepasstes Quartier gestellt werden. Die Planung verläuft üblicherweise vorbereitend und parallel zum Bebauungsplan-Verfahren (s. Phase 3). Die informelle städtebauliche Entwurfsplanung ist die Basis für den formellen Bebauungsplan (B-Plan). Je besser die Vorplanungen auf dieser Ebene sind, desto weniger muss in nachfolgenden Planungsschritten nachgebessert werden, was wiederum Kosten einspart (s. Kap. 3.3).



KLIMAANPASSUNGSRELEVANTE HANDLUNGSFELDER

... und wesentliche Klimaanpassungsmaßnahmen in dieser frühen Phase sind insbesondere:

- Strukturen: für neues Wohngebiet klimaangepasst planen, z. B. Riegelbildung durch Gebäudestellung vermeiden, wenn das Gebiet in einer Kaltluftleitbahn liegt.
- Grün- und Freiflächen: als Kaltluftleitbahnen und klimatische Ausgleichsräume freihalten bzw. neu planen.
- Gebäude, Architektur: Baugrenzen zur Freihaltung von Kaltluftleitbahnen, Gebäudehöhen hinsichtlich Überströmbarkeit für Kaltluft definieren, Gebäudebegrünung vorsehen.
- Boden: Schutz und Vorsorge insbesondere durch ein Bodenschutzkonzept sicherstellen.
- Wasser: Regenwassermanagementkonzept entwickeln und Vorsorge hinsichtlich urbaner Sturzfluten aufgrund von Starkregenereignissen treffen.

Damit verbunden sind



AKTEURE

... aus den jeweiligen Aufgabenbereichen involviert. Federführende Stelle ist die Stadtplanung.

Weitere Wissensträger in der Kommune kommen aus den Aufgabenbereichen:

- Umweltplanung und Klimawandelanpassung
- Grünflächenplanung
- Boden- und Grundwasserschutz
- Stadtentwässerung bzgl. Hochwasserschutz und Starkregenvorsorge

In vielen Fällen kommen weitere private Akteure aus der Wohnungswirtschaft und deren Fachplaner hinzu, wenn Planungsaufträge für die Entwicklung eines neuen Wohngebietes vergeben werden.



KOMMUNIKATIONSFORMATE

- Für eine kooperative Zusammenarbeit der verschiedenen Akteure bieten sich unter der Federführung der Stadt- oder Umweltplanung regelmäßige Abstimmungsrunden an, sowohl innerhalb der Kommune als auch mit der Wohnungswirtschaft.
- Bei größeren Projekten bietet sich eine phasenübergreifende Prozessbegleitung durch ein Kernteam klimaangepasste Projektplanung an (s. Abb. 4).

Hinweise

- Unter Federführung der Stadtplanung sollten sich die betroffenen Fachplanungen zu Beginn einer Planung zu einem gemeinsamen Screening-Termin treffen, um Handlungsfelder fachübergreifend zu diskutieren, evtl. Konfliktfelder frühzeitig zu identifizieren und hinsichtlich der Standortwahl ggf. noch Veränderungen vornehmen zu können.
- Die strukturelle Planung eines Neubaugebietes sollte möglichst fachübergreifend diskutiert und abgestimmt werden. Entwürfe für klimaresiliente Wohnquartiere zeichnen sich besonders dadurch aus, dass sie nicht wie bisher von der Gebäudestruktur, sondern von der Topografie [hinsichtlich der Fließrichtung des Wassers] und den Grün- und Freiflächen ausgehend gedacht werden.
- Die Überlagerung von Funktionen auf Flächen durch multifunktionale Nutzungen (z. B. Grünfläche als Notüberlauffläche im Starkregenfall) spart Flächen.
- Die in der Checkliste aufgeführten Informationsgrundlagen ermöglichen eine Ersteinschätzung der für das betrachtete Plangebiet relevanten Handlungsfelder, für die entsprechende Fachgutachten erstellt werden sollten.

In den meisten Fällen werden dies folgende Inhalte sein:

- Klimamodellierung
- Regenwassermanagementkonzept
- Bodenschutzkonzept auf Basis einer bodenkundlichen Kartierung.

Um die Ergebnisse bereits in dieser frühen Phase entsprechend in das Städtebauliche Konzept einzubeziehen, sollten sie in Form eines Grundlagenplans Klimaanpassung so frühzeitig vorliegen, dass sie in die Erarbeitung des [in der LHH üblichen] Funktionsplans mit seinen Teilplänen Architektur, Freiflächen und Verkehr inhaltlich mit einfließen können (Abb. 12).

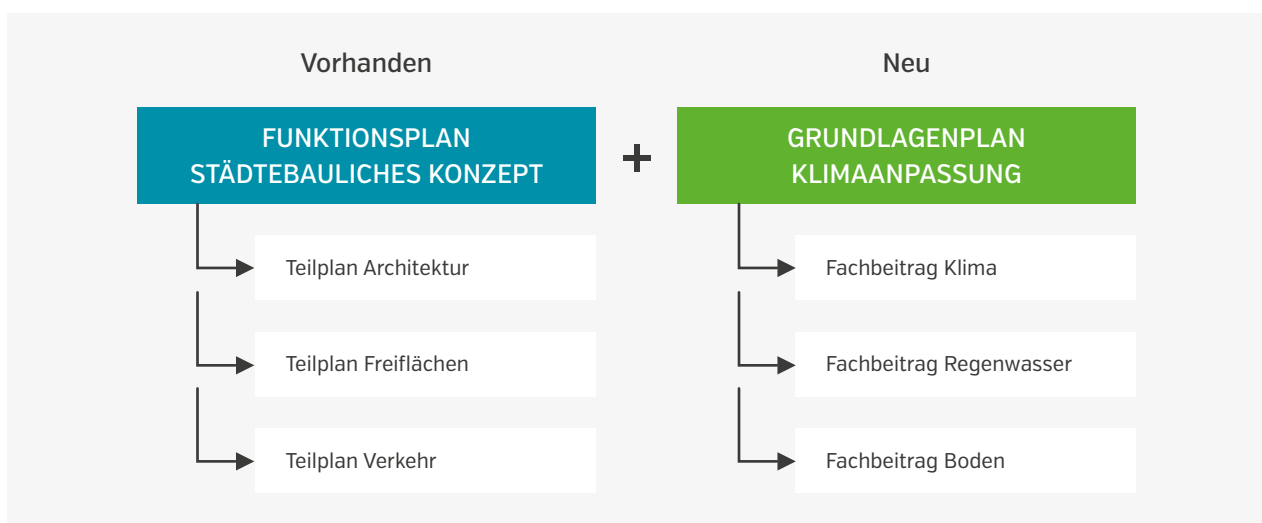


Abb. 12: Funktionsplan zum Städtebaulichen Konzept und Grundlagenplan Klimaanpassung [Eigene Darstellung]

- ⚡ Werden Planungsaufträge im Rahmen der Vorplanung [LP2] vergeben, ist zu bedenken, dass für eine klimaangepasste Planung in vielen Fällen schon Planungsdetails durchdacht werden müssen, die nach der HOAI erst der LP3 Entwurfsplanung entsprechen. Kommunen können diese aus rechtlichen Gründen nicht beauftragen bzw. (vor)finanzieren. Mit privaten Investoren können aber ggf. einvernehmlich weitergehende Lösungen entwickelt werden.
- ! Bei der Dimensionierung der Freiflächen sollte der Platzbedarf für Versickerungsflächen mit einbezogen werden. Durch multifunktionale Nutzungen kann er reduziert werden.
- + Versickerungsflächen können als Blühwiesen und/oder Staudenflächen gestaltet werden. Sie dienen dann nicht nur wasserwirtschaftlichen Zwecken, sondern auch der Biodiversität und können ggf. als Ausgleich- und Ersatzflächen angerechnet werden, z. B. bei einer Umwandlung von intensivem Ackerland. Hierzu sollte frühzeitig das Gespräch mit der Unteren Naturschutzbehörde gesucht werden.
- + Handelt es sich um ein Plangebiet, in dem die Bodenfunktionskarte schutzwürdige Böden ausweist, wird eine Bodenkundliche Baubegleitung empfohlen, um auf Grundlage einer flächenscharfen Bodenkartierung die zu bebauenden Flächen (wenn möglich) auf Bereiche mit geringerer Schutzwürdigkeit der Böden zu lenken.



EXKURS GRUNDSTÜCKSVERGABE

- Entwickelt die Kommune das Wohngebiet nicht selbst und verkauft das Grundstück, wird zur ausreichenden Berücksichtigung von Klimaanpassungsbelangen eine Konzeptvergabe mit Qualitätskriterien anstatt eines Höchstpreisverfahrens empfohlen (vgl. Peters et al. 2017; Brakenhoff 2021).

Zu den abgefragten Kriterien sollten dabei auch planerische Ansätze zum Regenwassermanagement inklusive Überflutungsvorsorge bei Starkregen und der Erhalt der Funktionsfähigkeit ggf. vorhandener Kaltluftleitbahnen gehören. Über Gewichtungspunkte in Relation zu den üblichen Qualitätskriterien (Städtebauliches Konzept, Anteil Sozialwohnungen u. a.) lässt sich die Bedeutung der Klimaanpassungskriterien im Auswahlverfahren steuern.

Beispiel Quartier Herzkamp

Die städtebauliche Entwurfsplanung wurde im Pilotprojekt parallel zum B-Plan-Verfahren durchgeführt (Abb. 13).

Aufgrund der besonderen Lage des Neubaugebietes in einer Kaltluftleitbahn wurde dazu in einer sehr frühen Phase ein Gutachten für die Untersuchung und Bewertung der klimatischen Gegebenheiten eingeholt. Wesentliche Ergebnisse des Klima-Gutachtens wurden bereits in den ersten Entwurf des Strukturkonzepts eingearbeitet.

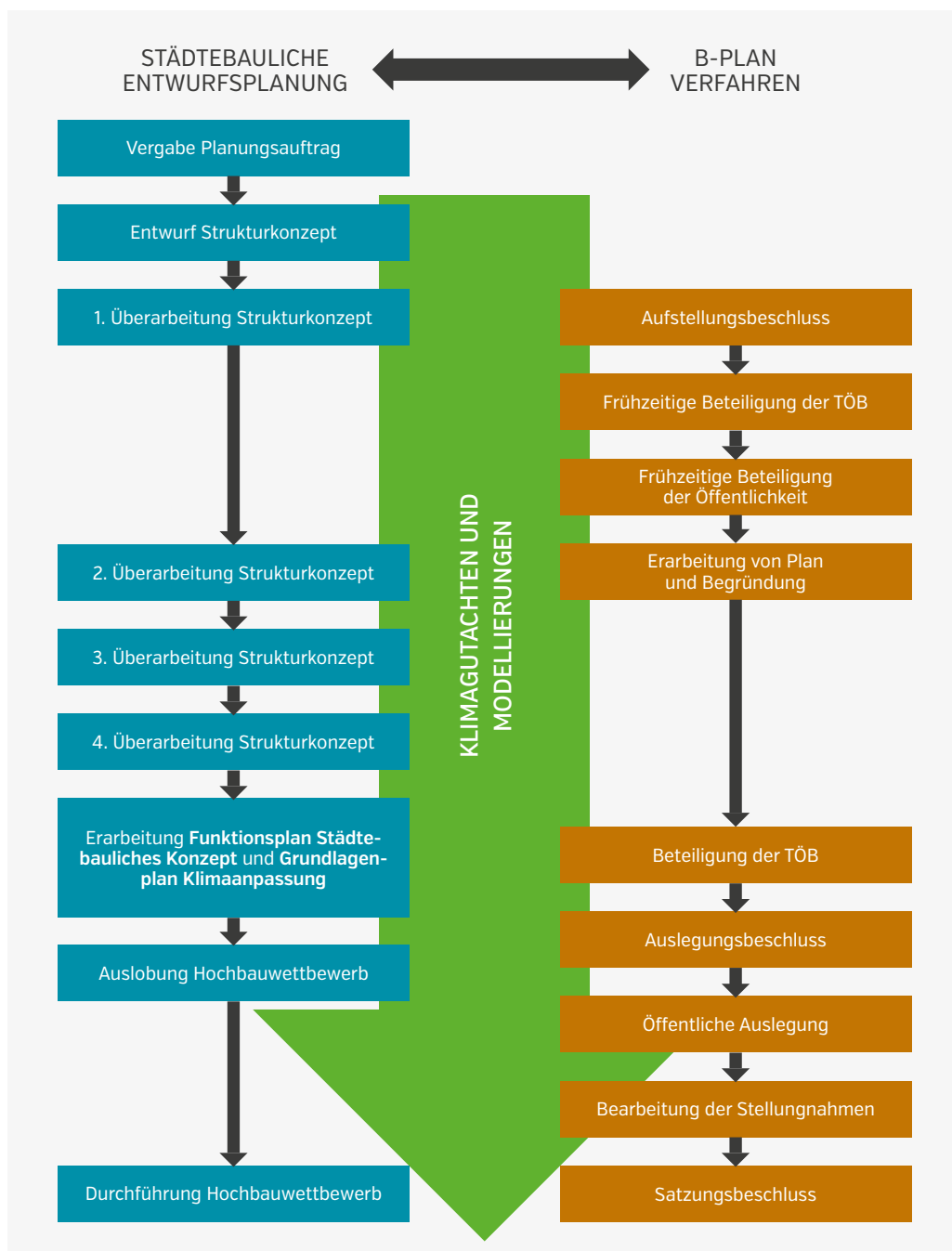


Abb. 13:
Planungsablauf
Herzkamp (Eigene
Darstellung)

Ein frühzeitiger, neben den formalen Beteiligungsprozessen durchgeführter Bürgerdialog [Abb. 14] mit Nachbarn und möglichen künftigen Bewohnern hat die Planung bereichert sowie die bessere Verzahnung von Bestands- und Neubaugebiet und die Akzeptanz im Stadtteil befördert.



Abb. 14: Bürgerdialog im Baugebiet
[Foto: Gundlach]

Der Städtebauliche Entwurf für das Quartier Herzkamp wurde zudem nach Durchführung eines Hochbau-Wettbewerbs [s. Phase 4] durch eine Klimamodellierung optimiert.

Im Ergebnis zeichnet sich der Städtebauliche Entwurf aus durch:

1. Eine Optimierung der Baustruktur und Freihaltung von Kaltluftleitbahnen (als Ergebnis der Klimamodellierung),
2. Ein Regenwassermanagementkonzept, dessen Höhenvorgaben aus wasserwirtschaftlicher Sicht maßgebend für die Gebäude- und Freiraumplanung waren und das dezentrale Versickerungsmulden, Notüberläufe und Notüberlaufflächen vorsieht, sodass das Quartier nicht an die Regenwasserkanalisation angeschlossen werden musste [s. Abb. 21].
3. Ein Bodenschutzkonzept, das dafür gesorgt hat, dass zumindest Teilbereiche mit schutzwürdigen Böden von einer Bebauung freigehalten und der wertvolle Oberboden im Bereich der späteren Baufelder abgetragen und vollständig verwertet wurde [Abb. 15]:
 - Ein Teil wurde zu einem Wall aufgeschüttet, um die schützenswerten Böden und die künftigen Notüberlaufflächen vor Verdichtung durch Baumaschinen zu schützen und später zur Freiraumgestaltung wiederverwendet zu werden,
 - für den Rest wurden nahegelegene Verwertungsmöglichkeiten gefunden.

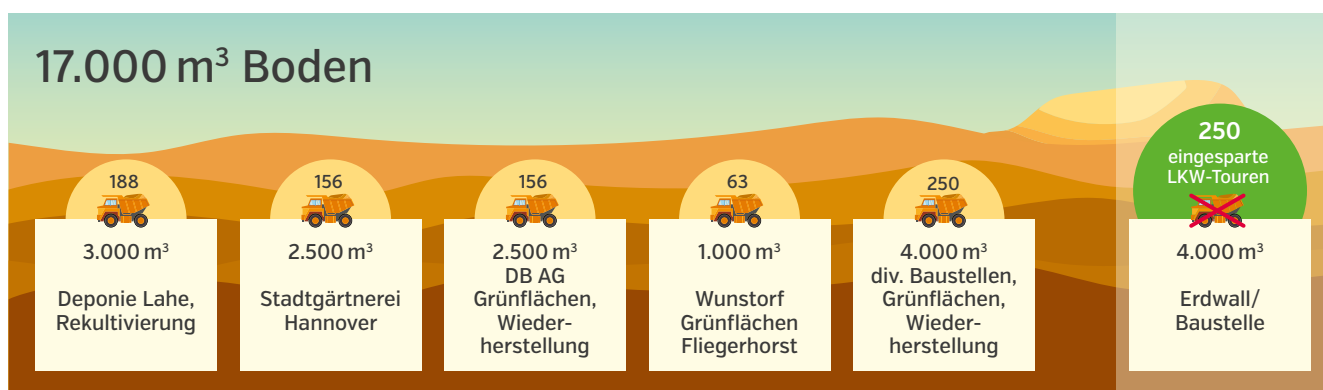


Abb. 15: Bodenschutzkonzept – Bodenmanagement [Darstellung: Czorny 2019 – verändert]

Checkliste – Phase 2: Städtebauliche Entwurfsplanung

Akteure: Kommune, Wohnungswirtschaft



Thema, Fragestellung	Kriterium	Ausprägung	trifft zu	KlimaWohL-Maßnahmen	vorge-sehen
Strukturen (Grün- und Freiflächen, Gebäude)					
Wie wird die bioklimatische Bedeutung des Plangebietes bewertet?		Herausragende Bedeutung als Kaltluftleitbahn	☐	Zwingend von Bebauung freihalten!	☐
		Kaltluftleitbahn	☐	Grundsätzlich von Bebauung freihalten	☐
				Klimaökologisches Gutachten erstellen	☐
				Hohen Grünflächenanteil planen	☐
				Durch niedrige und lockere Bauweise Durchlüftung gewährleisten	☐
				Keine Riegelbildung durch bauliche Hindernisse, Neubauten in Längsrichtung zur Leitbahn ausrichten	☐
				Gebäudebegrünung	☐
		Kaltluftliefergebiet	☐	Hohen Grünflächenanteil erhalten	☐
	Bioklimatische Situation der Siedlungsräume während sommerlicher Wärmeperioden	Ungünstig	☐	Keine weitere Verdichtung	☐
				Verbesserung der Durchlüftung	☐
				Erhöhung des Vegetationsanteils, Erhalt aller Grünflächen	☐
				Entsiegelung	☐
		Weniger günstig	☐	Möglichst keine weitere Verdichtung	☐
				Verbesserung der Durchlüftung	☐
				Erhöhung des Vegetationsanteils, Erhalt aller Grünflächen	☐
				Entsiegelung	☐
Wie ist die prognostizierte Zunahme der sommerlichen Wärmebelastung bis 2050 im Plangebiet?	Zunahme sommerlicher Wärmebelastung	Sehr hoch / Hoch	☐	Grünflächenanteil erhöhen	☐
				Gebäudebegrünung	☐
		Mäßig / Keine	☐	Grünflächenanteil beibehalten	☐

Informationsgrundlage: Fachkarte Klimaanpassung ¹⁾

Boden					
Grundlagen, die für den Bodenschutz geschaffen werden müssen				Bodenschutzkonzept beauftragen	☐
Wie wird die Schutzwürdigkeit der Böden im Plangebiet bewertet?	Schutzwürdigkeit des Bodens			Ggf. fachliche (bodenkundliche) Baubegleitung für Bauphase mit beauftragen	
		Sehr hoch	☐	Nicht überbauen oder versiegeln	☐
		Hoch	☐	Möglichst nicht überbauen oder versiegeln	☐
				Bodenmanagement vorsehen [Oberboden abtragen und wiederverwenden, 1. Priorität: im Plangebiet]	☐
				Bodenmanagement vorsehen [Oberboden abtragen und wiederverwenden, 2. Priorität: in der näheren Umgebung]	☐
		Mittel / Gering / Sehr gering	☐	Bodenmanagement vorsehen [Oberboden abtragen und wiederverwenden, 1. Priorität: im Plangebiet]	☐
				Bodenmanagement vorsehen [Oberboden abtragen und wiederverwenden, 2. Priorität: in der näheren Umgebung]	☐

Informationsgrundlage: Karte der zusammenfassenden Bodenfunktionsbewertung in Hannover ²⁾

Thema, Fragestellung	Kriterium	Ausprägung	trifft zu	KlimaWohL-Maßnahmen	vorge-sehen
Wasser					
Wo liegen bei Starkregen-ereignissen gefährdete Gebiete?	Gefährdung aufgrund der Topographie	Senken – im Starkregenfall überflutete Flächen	☐	Von Bebauung freihalten	☐
				Überflutungsschutzmaßnahmen vorsehen	☐
				Notüberlaufflächen schaffen	☐
				Notüberlaufflächen als multifunktionale Flächen planen	☐
Informationsgrundlage: GeoAS 3.0 ³⁾ /Wasser in der Stadt/Starkregen					
		Fließwege – Flächen, auf denen im Starkregenfall Wasser fließt	☐	Von Bebauung freihalten	☐
				Notwasserwege vorsehen	☐
				Notüberlaufflächen als multifunktionale Flächen planen	☐
				Überflutungsschutzmaßnahmen vorsehen	☐
Informationsgrundlage: GeoAS 3.0/Wasser in der Stadt/Fließwege					
Grundlagenermittlung für die Regenwasser[RW]-Bewirtschaftung				Regenwassermanagementkonzept beginnend mit Machbarkeitsstudie zur RW-Versickerung beauftragen	☐
				Ggf. wasserwirtschaftl. Baubegleitung für Bauphase mit beauftragen!	☐
Welche Standortbedingun-gen liegen vor?	Grundwasserflurabstand, Versickerungsfähigkeit des Bodens und Boden-belastung	Versickerung möglich	☐	Rangfolge der Maßnahmen in Anlehnung an die 'Ökologischen Standards beim Bauen im kommunalen Einflussbereich' ⁴⁾ [LHH 2009]	☐
				1. (vollständige) RW-Versickerung in Mulden	☐
				2. (vollständige) RW-Versickerung in Mulden-Rigolen/Rigolen	☐
		Versickerung nicht möglich	☐	3. gedrosselte RW-Ableitung ⁵⁾ , z. B. mittels Rigolen oder Speicherelementen und Rückhaltung in RRB (trocken/nass)	☐
				4. gedrosselte RW-Abteilung mittels Rigolen oder Speicherelementen in Fließgewässer/Gräben	☐
				5. gedrosselte RW-Ableitung mittels Rigolen oder Speicherelementen in RW-Kanalisation	☐
				6. Ableitung des RW in die RW-Kanalisation	☐
Informationsgrundlage: GeoAS 3.0/Wasser in der Stadt/Grundwasser/Grundwasserflurabstand, Anfrage beim Sachgebiet Boden- und Grundwasserschutz und ggf. gesondertes Bodengutachten					
Wie verschmutzt sind die Flächen, von denen das RW abläuft?	Flächennutzung	RW-Behandlung erforderlich gemäß Arbeitsblatt DWA-A138-1	☐	Aus ökologischer Sicht zu bevorzugen: Versickerung durch belebte Bodenzone, ggf. mit Vorreinigung [Sandfang, Sicherungseinrichtung zum Ölabbang]	☐
				Dezentrale RW-Behandlung	☐
				Zentrale RW-Behandlung	☐
Wasserbedarf für Bewässerung	RW-Nutzung [Trinkwassersubstitution]	Ja	☐	Zisterne oder Stauraumkanal vorsehen	☐

¹⁾ LHH-internes Dokument basierend auf Stadtklimaanalyse 2022 mit Planungshinweisen [Kontakt: Sachgebiet Umweltplanung und Klimawandelanpassung, 67.10@hannover-stadt.de]

²⁾ <https://www.hannover.de/Leben-in-der-Region-Hannover/Umwelt-Nachhaltigkeit/Abfall-Bodenschutz/Bodenschutz/Vorsorgender-Bodenschutz-in-Hannover> (Anfragen zu Teilfunktionskarten beim Sachgebiet Boden- und Grundwasserschutz über 67.12@hannover-stadt.de)

³⁾ GeoAS – Internes Geographisches Auskunftssystem der LHH

⁴⁾ LHH – Landeshauptstadt Hannover (2007): Ökologische Standards beim Bauen im kommunalen Einflussbereich. B-Drucksache 1440/2007 E1. Hannover. <https://e-government.hannover-stadt.de/lhhsimwebre.nsf/DS/1440-2007E1>

⁵⁾ z. B. gilt für die Region Hannover ein zulässiger Abfluss von 3 Liter pro Sekunde pro Hektar angeschlossene Fläche. Dies entspricht dem natürlichen Regenabfluss bei einem 5-10 jährlichen Regenereignis.

4.3 Phase 3: Bebauungsplan (B-Plan), Städtebaulicher Vertrag

Im B-Plan und idealerweise in einem ergänzenden Städtebaulichen Vertrag werden – so weit wie möglich und sinnvoll – die rechtlich verbindlichen Festsetzungen/Regelungen für die im Städtebaulichen Entwurf entwickelte klimaangepasste Planung getroffen (s. Phase 2). Der Bebauungsplan übersetzt den Funktionsplan in überbaubare Grundstücksflächen, Verkehrsflächen und Grünflächen. Alle Festsetzungen sind aus dem abschließenden Kanon des § 9 BauGB abzuleiten und städtebaulich zu begründen. Der städtebauliche Vertrag kann darüber hinausgehende Inhalte und auch Fristen regeln, z. B. auch für Monitoring und Evaluation, solange diese Regelungen juristisch als angemessen und finanziell zumutbar gelten.



KLIMAAANPASSUNGSRELEVANTE HANDLUNGSFELDER

... und wesentliche Klimaanpassungsmaßnahmen sind insbesondere:

- Strukturen: für neues Wohngebiet klimaangepasst festsetzen.
- Grün- und Freiflächen: als Kaltluftleitbahnen und klimatische Ausgleichsräume sichern.
- Flora und Fauna: schützenswerte Flächen sichern; Verwendung klimaangepasster Baumarten für Neupflanzungen festsetzen.
- Gebäude, Architektur: Baugrenzen zur Freihaltung von Kaltluftleitbahnen festsetzen; Gebäudehöhen hinsichtlich Überströmbbarkeit für Kaltluft festsetzen; helle Fassaden und/oder Fassadenbegrünung zur Verminderung der Wärmerückstrahlung festsetzen; Dachbegrünungen zur Hitzereduktion und Niederschlagsrückhaltung festsetzen.
- Boden: Flächen mit schützenswerten Böden sichern.
- Wasser: Flächen für Regenwasserbewirtschaftung und Starkregenvorsorge sichern.

Eine Übersicht über entsprechende Festsetzungsmöglichkeiten im B-Plan bietet beispielsweise die Praxishilfe des Umweltbundesamtes (UBA 2016), ergänzende Hinweise zu Städtebaulichen Verträgen z. B. das BBSR [2023b].



AKTEURE

... verantwortlich ist:

- die Stadtplanung,
- die bei Bedarf auf Expertisen aus der Kommune und/oder Wohnungswirtschaft inklusive der jeweils beteiligten Fachplaner zurückgreift [s. Phase 2].



KOMMUNIKATIONSFORMATE

- In B-Plan-Verfahren sind insbesondere die formal definierten Beteiligungsprozesse [Beteiligung Träger öffentlicher Belange [TÖB], öffentliche Auslegung] durchzuführen.

WEITERFÜHRENDE QUELLEN

Umweltbundesamt [2016]: Klimaanpassung in der räumlichen Planung [Praxishilfe]. Dessau-Roßlau.
www.umweltbundesamt.de/publikationen/klimaanpassung-in-der-raeumlichen-planung [Stand 14.03.25]

BBSR [Hrsg.] 2023b: Wissenschaftliche Weiterentwicklung des klimaresilienten und klimaangepassten Bauens im Bauplanungs- und Bauordnungsrecht sowie in technischen Regelwerken und Standards. Bonn.

Freie Hansestadt Bremen, Senator für Umwelt, Bau und Verkehr [SUBV] [Hrsg.] [2015]: Merkblatt für eine wassersensible Stadt- und Freiraumgestaltung. Empfehlungen und Hinweise für eine zukunftsfähige Regenwasserbewirtschaftung und eine Überflutungsvorsorge bei extremen Regenereignissen in Bremen. Erarbeitet im Projekt KLAS – KLimaAnpassungsStrategie – Extreme Regenereignisse. Bremen.
https://www.klivoportal.de/SharedDocs/Steckbriefe/DE/Merkblatt_wassersensible_Stadt_Freiraumgestaltung/Merkblatt_wassersensible_Stadt_Freiraumgestaltung_steckbrief.html [Stand 14.03.25]

Hinweise

-  Die in Phase 2 durchgeführten Abstimmungsrunden sind eine gute Voraussetzung für reibungslose Beteiligungsprozesse.
-  Die Planungsvorgaben aus dem Grundlagenplan Klimaanpassung (s. Phase 2) sollten, soweit sie nicht im B-Plan festgesetzt werden können, so weit wie möglich in einen Städtebaulichen Vertrag zwischen Kommune und Wohnungswirtschaft aufgenommen werden, um ihre Verbindlichkeit für die nachfolgenden Phasen sicherzustellen.
-  Wenn privatwirtschaftliche Akteure an der (Teil-)Umsetzung von Monitoring und Evaluation mitwirken sollen, sollte dieses mit Zielen und Indikatoren in Städtebaulichen Verträgen vereinbart werden (s. Kap. 4.8).
-  &  Flächenkonkurrenz zwischen Solaranlagen und Dachbegrünung: § 32a NBauO regelt, dass bei der Errichtung von Gebäuden, die mindestens eine Dachfläche von 50 m² aufweisen, mindestens 50 Prozent der Dachflächen mit Photovoltaikanlagen auszustatten sind. Diese Pflicht entfällt, wenn ihre Erfüllung im Einzelfall anderen öffentlich-rechtlichen Pflichten widerspricht. Kommunen sollten daher möglichst Prüfschritte einbauen, wie es bspw. in der LHH erfolgt ist: Nach der Solarleitlinie der LHH [2020] wird im Rahmen der frühzeitigen Beteiligung Träger öffentlicher Belange vom Bereich Umweltschutz geprüft, ob Flächenkonkurrenzen zwischen der erforderlichen Dachfläche für eine wirtschaftliche Solarenergieerzeugung und Anforderungen der Dachbegrünung gemäß Dachbegrünungsrichtlinie (LHH 2012b) bestehen. In Gebieten mit sehr hoher und hoher prognostizierter Zunahme der sommerlichen Wärmebelastung bis 2050 (s. Fachkarte Klimaanpassung) ist der Kühleffekt flächendeckend begrünter Dächer besonders wichtig. Daher hat in diesen Gebieten die vollflächige Dachbegrünung Vorrang, die Installation von Solaranlagen kann nur auf diesen begrünten Flächen erfolgen.
-  Über gestalterische Vorgaben/örtliche Bauvorschriften können Vorgaben zur Materialwahl (helle Beläge, helle Fassaden) und Art der neu zu pflanzenden Bäume getroffen werden. Orientierungen zu klimaangepassten Gehölzen bietet die von der Gartenamtsleiterkonferenz e.V. (GALK) herausgegebene Empfehlungsliste (GALK 2012), die laufend aktualisiert wird.
-  Bei den klimaangepassten Gehölzen handelt es sich häufig um nichtheimische Arten. Um möglichst insektenfreundliche Arten zu verwenden, wird derzeit für Hannover beispielsweise die GALK-Liste (GALK 2012) zusammen mit dem Insektenbündnis Hannover entsprechend überarbeitet.
-  Zur Sicherung der für die Umsetzung eines Regenwassermanagementkonzeptes erforderlichen Flächen können im B-Plan „Öffentliche und private Grünflächen“ nach § 9 BauGB Abs. 1 Nr. 15 festgesetzt werden, mit dem Zusatz einer textlichen Festsetzung, dass sie als multifunktionale Retentionsflächen dienen sollen.
-  Der Verlauf von Notwasserwegen kann mit Leitungsrechten zugunsten eines Erschließungsträgers oder der Stadtentwässerung gesichert werden (§ 9 BauGB Abs. 1 Nr. 21).
-  Die zur Lenkung des Wassers notwendigen Kanten, Hochbordsteine o. ä. können einen Konfliktpunkt zur Gewährleistung der Barrierefreiheit darstellen.



Zum Schutz vor Überflutungen bei Starkregenereignissen kann die Festsetzung von Höhenangaben, z. B. Erdgeschossbodenhöhen und Straßenoberkanten (§ 9 BauGB Abs. 3), als verbindliche Vorgabe eine frühzeitige Planungssicherheit geben und später evtl. notwendige Umplanungen vermeiden.



Gemäß Vorgaben der Stadtentwässerung müssen häufig Niederschlagsabflüsse von privaten Flächen getrennt von den Abflüssen öffentlicher Flächen (Straßen, Wege) gesammelt und abgeleitet werden. Dies führt z. T. zu komplizierten baulichen Lösungen.

Beispiel Quartier Herzkamp

Im B-Plan Nr. 1784 für das Gebiet „Hilligenwöhren“, das später in „Herzkamp“ umbenannt wurde, sind folgende klimaanpassungsrelevante Maßnahmen berücksichtigt und detaillierte Festsetzungen – mittels Planzeichen und textlichen Festsetzungen – getroffen worden:

- Nur 42 % des Plangebietes sind Bauland, festgesetzt sind Grundflächenzahlen [GRZ] von 0,3 und 0,4.
- Das Gebiet wird nicht an die Regenwasser-Kanalisation angeschlossen. Anfallendes Niederschlagswasser ist auf den Grundstücken bzw. angrenzenden privaten Grünflächen zur Versickerung zu bringen (§ 2 Textliche Festsetzung). Als Notüberlauffläche für Extremereignisse ist die Überleitung des Regenwassers in die angrenzende öffentliche Grünfläche vorgesehen (Begründung zum B-Plan, Pkt. 7).
- Dachflächen von Hauptgebäuden sind dauerhaft und flächendeckend zu begrünen (§ 4 Textliche Festsetzung).
- Auf der privaten Grünfläche östlich der Stadtbahn sind je 100 m² mindestens zwei standortheimische Bäume und 30 standortheimische Sträucher zu pflanzen (§ 5 Textliche Festsetzung).
- Entlang des heutigen Waldrandes ist ein gestufter Waldmantel mit einer Breite von ca. 20 m und einem vorgelagerten Krautsaum mit einer Breite von 10 m zu entwickeln [insgesamt ca. 13.842 m²]. Im Bereich des Waldmantels sind mindestens 66 Sträucher und Bäume 2. Ordnung je 100 m² zu pflanzen und für die Dauer von 10 Jahren durch einen Wildschutzzaun zu sichern. Die Flächen, die für die Entwicklung des Krautsaums vorgesehen sind, sind mit einer Grünlandmischung einzusäen und max. 1-2 mal jährlich zu mähen. Totholzbäume im Waldrandbereich sollen erhalten werden. Im Bereich des 30 m breiten Waldmantels dürfen keine Wege angelegt werden (§ 7 Textliche Festsetzung).



Abb. 16: Gestufter Waldmantel mit vorgelagertem Krautsaum [Quelle: nsp]

Checkliste – Phase 3: Bebauungsplan (B-Plan), Städtebaulicher Vertrag [SBV]

Akteur: Kommune

Thema, Fragestellung	Kriterium	Ausprägung	trifft zu	KlimaWohL-Maßnahmen	vorge-sehen		
Standort/Strukturen, Grün- und Freiflächen							
Wie wird die bioklimatische Bedeutung des B-Plan-gebietes bewertet?	Bioklimatische Bedeutung der Grün- und Freiflächen	Herausragende Bedeutung als Kaltluftleitbahn	☐	Zwingend von Bebauung freihalten	☐		
		Kaltluftleitbahn	☐	So weit wie möglich von Bebauung freihalten	☐		
		Kaltluftleitbahn / Kaltluftliefergebiet	☐	Hohen Grünflächenanteil planen	☐		
				Baugrenzen festsetzen, so dass Riegelbildung verhindert und die Durchlüftung gewährleistet bleibt	☐		
				Niedrige [Zahl der Vollgeschosse max. II] und lockere [Grundflächenzahl max. 0,3] Bauweise festsetzen	☐		
				Über eine Festsetzung im B-Plan oder vertraglich im SBV nur Gebäude mit flachgeneigten Dächern bis zu einer Neigung von < 20° ¹⁾ mit einer flächenhaften Dachbegrünung vorsehen	☐		
				Fassadenbegrünung festsetzen	☐		
				oder Fassadenbegrünung im Rahmen einer Gestaltungssatzung vorschreiben	☐		
	Bioklimatische Situation der Siedlungsräume während sommerlicher Wärmeperioden	Weniger günstig	☐	Möglichst keine weitere Verdichtung	☐		
				Verbesserung der Durchlüftung	☐		
				Erhöhung des Vegetationsanteils, Erhalt aller Freiflächen	☐		
				Entsiegelung	☐		
				Vorhandenen Baumbestand als schattenspendende Elemente zwingend erhalten	☐		
Wie ist die prognostizierte Zunahme der sommerlichen Wärmebelastung bis 2050 im Plangebiet?	Zunahme sommerlicher Wärmebelastung	Sehr hoch / Hoch	☐	Erhöhung des Vegetationsanteils, Erhalt aller Freiflächen	☐		
				Vorhandenen Baumbestand als schattenspendende Elemente erhalten	☐		
				Neupflanzungen von Bäumen als schattenspendende Elemente fördern	☐		
				Hohen Grünflächenanteil vorsehen	☐		
				Nur Gebäude mit flachgeneigten Dächern bis zu einer Neigung von weniger als 20° zulassen und flächenhafte Dachbegrünung festsetzen	☐		
				Fassadenbegrünung festsetzen bzw. im Rahmen einer Gestaltungssatzung vorschreiben	☐		
				Mäßig / Gering	☐	Vorhandenen Baumbestand als schattenspendende Elemente erhalten	☐
							Nur Gebäude mit flachgeneigten Dächern bis zu einer Neigung von weniger als 20° zulassen und flächenhafte Dachbegrünung festsetzen
			Grünflächen vorsehen	☐			
Informationsgrundlage: Fachkarte Klimaanpassung ²⁾							

Thema, Fragestellung	Kriterium	Ausprägung	trifft zu	KlimaWohL-Maßnahmen	vorge-sehen
Fauna, Flora					
Gibt es vorhandene schützenswerte Bäume?		Ja	☐	Baugrenzen so wählen, dass Bäume möglichst erhalten bleiben	☐
Ersatz-/Neupflanzungen erforderlich/vorgesehen?		Ja	☐	Baumart festlegen: möglichst standortheimisch, trockenresistent, winterhart und insektenfreundlich ^{3) 4)} ; Baumanzahl pro m ² festsetzen	☐
Informationsgrundlage: bei städtischen Flächen - GeoAS 3.0 ⁵⁾/Umwelt und Stadtgrün/Stadtgrün/städtische Bäume; bei privaten Flächen - Kartierung vor Ort					
Gebäude, Architektur					
Dächer mit Dachneigung weniger als 20° festgesetzt?		Ja	☐	flächendeckende Dachbegrünung festsetzen (bei bestehender PV-Pflicht als Solar-Gründächer zu errichten)	☐
Rückstrahlvermögen der Fassade (Albedo)	Fassadenfarbe		☐	Helle Fassadenfarbe als Festsetzung, Gestaltungssatzung bzw. als vertragliche Regelung in SBV prüfen	☐
Boden					
Welche Schutzwürdigkeit haben die Böden im Plan-gebiet?	Schutzwürdigkeit des Bodens	Sehr hoch	☐	Nicht überbauen oder versiegeln -> Baugrenze entsprechend festlegen	☐
		Hoch	☐	Möglichst nicht überbauen oder versiegeln -> Baugrenze entsprechend festlegen	☐
Informationsgrundlage: Karte der zusammenfassenden Bodenfunktionsbewertung ⁶⁾					
Wasser					
Wo liegen bei Starkregenereignissen gefährdete Gebiete?	Gefährdung aufgrund der Topographie	Senken – im Starkregenfall überflutete Flächen	☐	Möglichst von Bebauung freihalten	☐
				Notüberlaufflächen im Begründungsteil zum B-Plan benennen und erläutern	☐
				Für Notüberlaufflächen multifunktionale Nutzung vorsehen	☐
Informationsgrundlage: GeoAS 3.0/Wasser in der Stadt/Starkregen					
Welche Standortbedingungen liegen vor?		Fließwege – Flächen, auf denen im Starkregenfall Wasser fließt	☐	Von Bebauung freihalten	☐
				Über eingetragene Leitungsrechte Notwasserwege ausweisen	☐
Informationsgrundlage: GeoAS 3.0/Wasser in der Stadt/Fließwege					

Thema, Fragestellung	Kriterium	Ausprägung	trifft zu	KlimaWohL-Maßnahmen	vorge-sehen
Wasser					
Regenwassermanagement				Pflicht zur Erstellung eines Regenwasser-managmentkonzeptes in Städtebaul. Vertrag aufnehmen	☐
	Grundwasserflurab-stand, Versicker-ungsfähigkeit des Bodens und Boden-belastung	Versickerung möglich	☐	textliche Festsetzung im B-Plan (z. B. "An-fallendes Niederschlagswasser ist auf den Grundstücken bzw. angrenzenden privaten Grünflächen zur Versickerung zu bringen")	☐
		Versickerung nicht möglich	☐	Rangfolge der Maßnahmen in Anlehnung an 'Ökologischen Standards beim Bauen im kommunalen Einflussbereich' ⁷⁾	☐
				1. gedrosselte RW-Ableitung ⁸⁾ , z. B. mittels Rigolen oder Speicherelementen und Rück-haltung in RRB (trocken/nass)	☐
				2. gedrosselte RW-Ableitung mittels Rigolen oder Speicherelementen in Fließgewässer/Gräben	☐
				3. gedrosselte RW-Ableitung mittels Rigolen oder Speicherelementen in RW-Kanalisation	☐
				4. Ableitung des RW in die RW-Kanalisation	☐
Informationsgrundlage: GeoAS 3.0 / Wasser in der Stadt/Grundwasser/Grundwasserflurabstand, Anfrage beim Sachgebiet Boden- und Grundwasserschutz					

¹⁾ Hinweis: Begrünungen bis zu der in den FLL-Dachbegrünungsrichtlinien (Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau - FLL, Bonn 2018) angegebenen Dachneigung bis max. 45° werden sehr teuer)

²⁾ LHH-internes Dokument basierend auf Stadtklimaanalyse 2022 mit Planungshinweisen (Kontakt: Sachgebiet Umweltplanung und Klimawandelanpassung, 67.10@hannover-stadt.de)

³⁾ GALK – Gartenamtsleiterkonferenz e.V. (2012): GALK-Straßenbaumliste 2012. Beurteilung von Baumarten für die Verwendung im städtischen Straßenraum. www.galk.de/arbeitskreise/stadtbaeume/themenuebersicht/strassenbaumliste

⁴⁾ LHH - Landeshauptstadt Hannover; Insektenbündnis (2024): Insektenfreundliche GALK-Liste [unveröffentlichtes Manuskript].

⁵⁾ GeoAS - Internes Geographisches Auskunftssystem der LHH

⁶⁾ www.hannover.de/Leben-in-der-Region-Hannover/Umwelt-Nachhaltigkeit/Abfall-Bodenschutz/Bodenschutz/Vorsorgender-Bodenschutz-in-Hannover (Anfragen zu Teilfunktionskarten beim Sachgebiet Boden- und Grundwasserschutz über 67.12@hannover-stadt.de).

⁷⁾ LHH - Landeshauptstadt Hannover (2007): Ökologische Standards beim Bauen im kommunalen Einflussbereich. B-Drucksache 1440/2007 E1. Hannover. <https://e-government.hannover-stadt.de/lhsimwebre.nsf/DS/1440-2007E1>

⁸⁾ z. B. gilt für die Region Hannover ein spezifischer Abfluss von 3 Liter pro Sekunde pro Hektar angeschlossene Fläche. Dies entspricht dem natürlichen Regenabfluss bei einem 5-10 jährlichen Regenereignis.

4.4 Phase 4: Wettbewerbe

Um den ‚optimalen‘ Entwurf für eine Planungsaufgabe zu finden, werden häufig Wettbewerbe durchgeführt. Diese sind eine ausgesprochen wichtige Stellschraube für jede Planung. Im Bereich Nachhaltiges Bauen sind daher bereits die sogenannten SNAP-Empfehlungen („Systematik für Nachhaltigkeitsanforderungen in Planungswettbewerben“) erarbeitet worden, die beschreiben, wie Nachhaltigkeitsanforderungen bestmöglich in Wettbewerbe integriert werden können [BMVBS 2013]. Diese können auf Klimaanpassung übertragen bzw. um Klimaanpassungsaspekte erweitert werden [s. Abb. 17].

Klima-
anpassung in
alle Phasen
integrieren

Vorbereitung

Fachkunde-Kriterien	Teilnehmerauswahl bei nichtoffenen Verfahren mittels entsprechender Fachkundekriterien
Preisrichter	Einbeziehung von Fachpreisrichtern mit expliziter Nachhaltigkeitsexpertise
Sachverständiger	Beteiligung Sachverständiger für Nachhaltigkeit

Auslobung

Vorgegebenes Energiekonzept	Definition eines vorgegebenem Energiekonzeptes für alle Teilnehmer, d. h. Entfall von Fachberatern
Teilnehmer Energiekonzept	bei hohen energetischen Anforderungen Entwicklung eines Energiekonzeptes durch die Teilnehmer
Planungsgrundlagen	Anlage „Planungshinweise Energiekonzept“
Basis-Kriterien (7)	Mindest-Nachhaltigkeitsanforderungen
erweiterte Kriterien (8-15)	aufgabenspezifische bzw. umfassende Nachhaltigkeitsanforderungen

Vorprüfung

Planungskennwerte	Quantitative vergleichende Bewertung mittels Planungskennwerte
vereinfachte Abschätzung	Rechnerische Prognose LCC, LCA, Energie (z. B. EnerCalC) mittels vereinfachtem Verfahren
detaillierte Abschätzung	Rechnerische Prognose Energie (z. B. SolarComputer) mittels detailliertem Verfahren,

Abb. 17: Integration von Nachhaltigkeitsanforderungen und Klimaanpassungsaspekten in Wettbewerbe – SNAP-Empfehlungen [Fuchs et al. 2013, S. 13 – verändert]

Gestaltungsmöglichkeiten bieten insbesondere:

- die Art des Verfahrens,
- die Ausgestaltung der Phasen Vorbereitung, Auslobung und Vorprüfung [s. Abb. 17],
- die Expertisen für Klimaanpassung der Preisgerichtsmitglieder und Sachverständigen.



KLIMAAANPASSUNGSRELEVANTE HANDLUNGSFELDER

... und damit verbundene wesentliche Klimaanpassungsmaßnahmen sind der Städtebaulichen Entwurfsplanung [s. Phase 2] sowie dem B-Plan und ggf. dem Städtebaulichen Vertrag [s. Phase 3] zu entnehmen. Im Wettbewerb kommt es darauf an, die jeweils vorgesehenen Klimaanpassungsmaßnahmen bestmöglich in gestalterische Entwürfe zu integrieren.



AKTEURE

... verantwortlich sind:

- der Auslober, in der Regel der Bauherr, der sowohl die Kommune als auch ein Unternehmen der Wohnungswirtschaft oder auch eine Privatperson sein kann.
- Üblicherweise greift dieser, z. B. zur Erarbeitung der Auslobungsunterlagen, auf fachliche Expertisen der Kommune und/oder von Fachplanern zurück.
- Preisgerichtsmitglieder, Sachverständige, ggf. weitere Teilnehmer und Beteiligte an der Preisgerichtssitzung wie z. B. teilnehmende Planungsbüros, Vertreter aus Architektenkammern.
- Beteiligt werden idealerweise auch interessierte Bürgerinnen und Bürger.



KOMMUNIKATIONSFORMATE

- Wie für den gesamten Planungsprozess bietet sich auch für Wettbewerbe ein kooperatives Verfahren an, bei dem Auslober, Preisgerichtsmitglieder, Sachverständige, Teilnehmer, weitere Beteiligte und interessierte Bürger klimaanpassungsrelevantes Wissen austauschen. Dieses kann z. B. in Form von Informationsveranstaltungen, Workshops und Bürgerdialogen vor der eigentlichen Preisgerichtssitzung und/oder auch bereits zur Erarbeitung von Auslobungsunterlagen geschehen.
- Sofern nicht genügend Fachkompetenzen vorhanden sind, können zielgruppenspezifische Schulungen sinnvoll sein.

WEITERFÜHRENDE QUELLEN

Bechtel, Doris; Helmreich, Brigitte; Kleeberger, Markus; Lang, Werner; Rosenberger, Lea; Schelle, Rupert [2022]: Neuer Kriterienkatalog integriert klimagerechte Aspekte: Planungswettbewerbe klimafest gestalten. In: Stadt + Grün [10], 48-53. <https://stadtundgruen.de/artikel/neuer-kriterienkatalog-integriert-klimagerechte-aspekte-planungswettbewerbe-klimafest-gestalten-5090> [Stand 13.11.2024]

Moseler, Eva-Maria; Linke, Simone; Hoffmann, Annabell [2023]: Checkliste: Städtebaulich-landschaftsplanerische Wettbewerbe für klimaresiliente Quartiere. Hg. v. Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) und Institut für Soziologie der Ludwig-Maximilian-Universität (LMU). München. <https://gruene-stadt-der-zukunft.de/checkliste-staedtebaulich-landschaftsplanerische-wettbewerbe-fuer-klimaresiliente-quartiere/> [Stand 13.11.24]

Abb. 18: Jury-Sitzung Wettbewerb für das Quartier Herzkamp
[Foto: Gundlach]



Hinweise

- + Es sollte ein kooperatives Wettbewerbsverfahren nach § 3 Abs. 5 Richtlinie für Planungswettbewerbe (RPW) [BMVBS 2013] ggf. mit Workshops durchgeführt werden, um klimaanpassungsrelevantes Wissen auszutauschen und die ersten Entwürfe noch hinsichtlich klimaanpassungsrelevanter Punkte prüfen und optimieren zu können.
- ! Bei der Zusammensetzung des Preisgerichts ist darauf zu achten, dass Fachkompetenz für das Thema Klimaanpassung vertreten ist, ggf. kann eine Schulung erfolgen.
- ! Fachplaner (für Freiraum/Grünflächen, Regenwassermanagementkonzept, Energiekonzept) müssen als Sachverständige einbezogen werden.
- ! Vor Durchführung eines Wettbewerbs sollte ein Qualifizierter Freiflächenplan auf Basis des Grundlagenplans Klimaanpassung (s. Phase 2, Abb. 12) erstellt werden. Letzterer sollte Teil der Auslobung werden.
- ⚡ Solange die Gebäudeplanung noch nicht endgültig feststeht, kann der Qualifizierte Freiflächenplan allerdings nur den Stand der Vorentwurfsplanung (LP2 HOAI) haben und muss in der Entwurfsplanung (LP3 HOAI) angepasst werden.
- + Idealerweise sollte der Freianlagenplaner allen Wettbewerbsteilnehmern als Berater zur Verfügung stehen.
- ⚡ Allerdings ist die Beratung aller Wettbewerbsteilnehmer durch die Freianlagenplaner mit zusätzlichen Kosten verbunden, die idealerweise vom Auslober übernommen werden.
- + Die Freihaltung von Kaltluftleitbahnen und ähnliche strukturprägende Vorgaben des Grundlagenplans Klimaanpassung sollten bereits vor dem Wettbewerb über den Städtebaulichen Entwurf festgelegt und/oder in einem B-Plan festgesetzt sein, sodass der Wettbewerb als ‚Hochbaulicher Realisierungswettbewerb‘ ausgestaltet werden kann, d. h. nur die Planung von Gebäuden und Innenräumen und nicht die Planung der Freianlagen umfasst.

-  Klimaanpassungsaspekte sollten nach dem Vorbild aus dem Bereich Nachhaltiges Bauen stufenweise in die Phasen Vorbereitung, Auslobung und Vorprüfung integriert werden.
-  In der Auslobung sollte vorgegeben werden, dass die Wettbewerbsteilnehmer ein Klimaanpassungskonzept vorlegen müssen und darin darlegen, welche Klimaanpassungsmaßnahmen im Entwurf geplant sind.
-  Im Klimaanpassungs- und Regenwassermanagementkonzept sollten insbesondere Aussagen zur Hitzevorsorge inkl. Durchlüftung (z. B. Strukturen, Grün- und Freiflächen), zur Starkregenvorsorge und zum klimaangepassten Bauen (z. B. Fassadenfarben, sommerlicher Wärmeschutz) getroffen werden.
-  Vor der Preisgerichtssitzung sollte eine Bürgerdialogveranstaltung mit betroffener Anwohnerschaft/künftigen Nutzern, Ortspolitik, örtlicher Wirtschaft etc. durchgeführt werden, um Entwürfe zu diskutieren, sodass Anregungen/Wünsche vom Preisgericht aufgegriffen werden können.
-  Das Ergebnis der Vorprüfung sollte in einer Checkliste dargestellt werden, aus der die Ergebnisse aller beteiligten Vorprüfer ersichtlich sind (in der LHH als sogenannte Ampelliste gebräuchlich, s. Checkliste 4). Hier sollten Bewertungskriterien zur Klimaanpassung integriert werden.
-  Eine Nichtbeachtung von Klimaanpassungsvorgaben muss als Ausschlusskriterium gewertet werden, das nicht durch eine ‚schöne Architektur‘ ausgeglichen werden kann.
-  Abschließend sollten die prämierten Arbeiten eines Planungswettbewerbs hinsichtlich ihrer klimatischen Auswirkungen mit einer Klimamodellierung überprüft werden.

Beispiel Quartier Herzkamp

Auslober für den kooperativen, nicht öffentlichen Hochbau-Wettbewerb im KlimaWohL-Pilotprojekt war Gundlach in Zusammenarbeit mit der Landeshauptstadt Hannover.

Eine Besonderheit des Wettbewerbs war die Durchführung eines Bürgerdialogs. Dieser sah einen Tag vor der Preisgerichtssitzung eine öffentliche Ausstellung und Diskussion der Wettbewerbsarbeiten vor. Die so gewonnenen Reaktionen und Einwendungen der Bürger wurden den Preisgerichtsmitgliedern durch einen Moderator beim Preisgericht gespiegelt.



Abb. 19: Bürgerdialog zu Wettbewerbsarbeiten in Hannover-Bothfeld (Foto: Gundlach)

Vor Durchführung des Wettbewerbs lag ein Qualifizierter Freiflächenplan vor, der auch die verkehrliche und technische Erschließung für Regenwasser, Schmutzwasser, Trafostandorte etc. beinhaltete. Dieser stellte die wichtigste Rahmenbedingung für die Erarbeitung klimaangepasster Entwürfe dar und wurde den Teilnehmern in den Auslobungsunterlagen vorgegeben (s. Abb. 20, 21).



Abb. 20: Qualifizierter Freiflächenplan [Quelle: nsp, Planungsstand 2015]

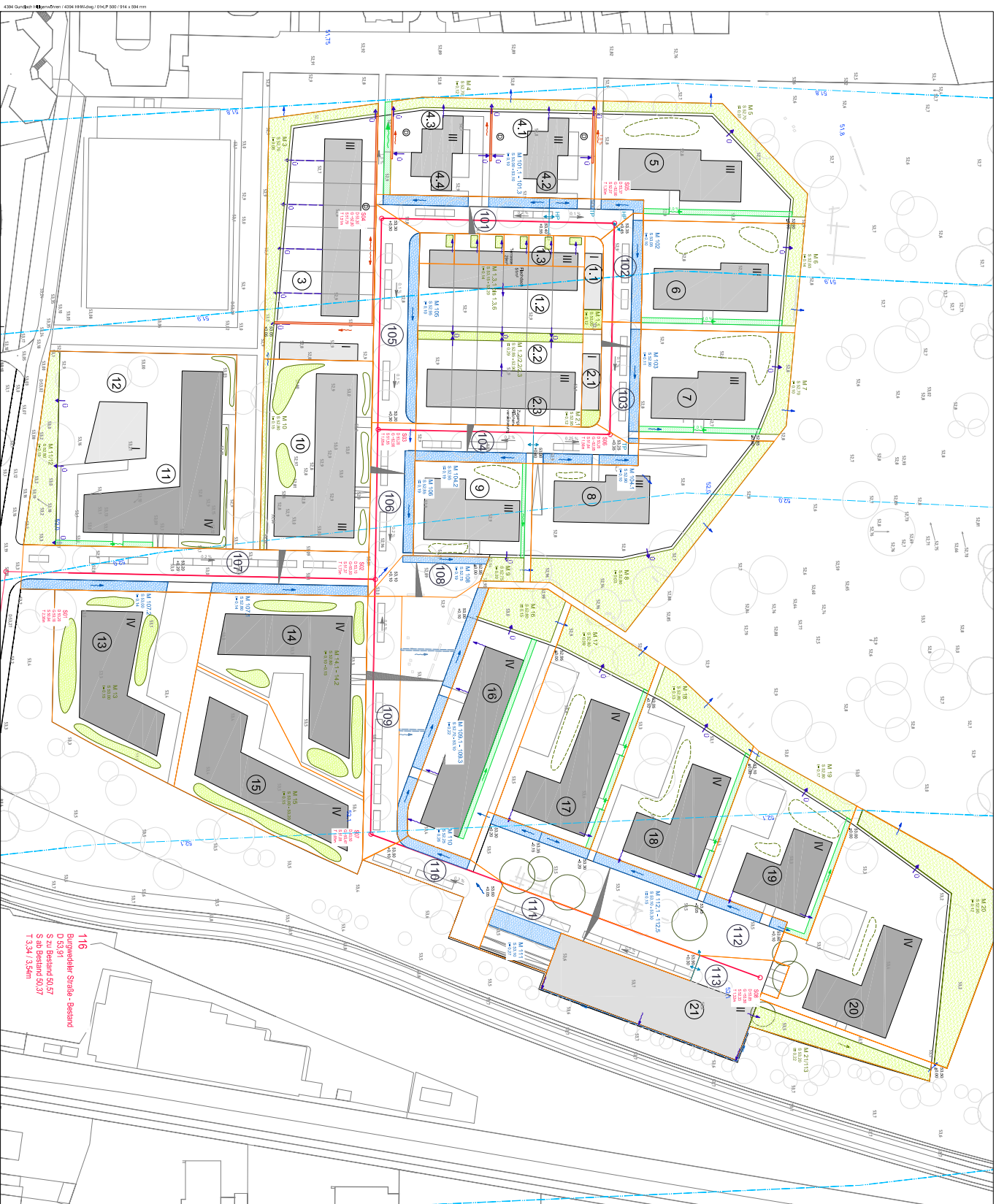


Abb. 21: Vorentwurf Regenwassermanagementkonzept [Quelle: agwa]

Year	Number of children	Number of deaths	Rate per 1,000 live births
1990			
1991			
1992			
1993			
1994			
1995			
1996			
1997			
1998			
1999			
2000			
2001			
2002			
2003			
2004			
2005			
2006			
2007			
2008			
2009			
2010			
2011			
2012			
2013			
2014			
2015			
2016			
2017			
2018			
2019			
2020			
2021			
2022			
2023			
2024			
2025			
2026			
2027			
2028			
2029			
2030			
2031			
2032			
2033			
2034			
2035			
2036			
2037			
2038			
2039			
2040			
2041			
2042			
2043			
2044			
2045			
2046			
2047			
2048			
2049			
2050			
2051			
2052			
2053			
2054			
2055			
2056			
2057			
2058			
2059			
2060			
2061			
2062			
2063			
2064			
2065			
2066			
2067			
2068			
2069			
2070			
2071			
2072			
2073			
2074			
2075			
2076			
2077			
2078			
2079			
2080			
2081			
2082			
2083			
2084			
2085			
2086			
2087			
2088			
2089			
2090			
2091			
2092			
2093			
2094			
2095			
2096			
2097			
2098			
2099			
2100			

[illegible]

Gundlach Bauträger Hilgenschmieden Hannover, Bodfeld Tele. Legeplan - Konzept Entwässerung und Geländeerichten		Projekt												
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>1. Änderung</th> <th>2. Änderung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>zeichnet</td> <td>C. Runkhagen</td> <td>12.02.2015</td> </tr> <tr> <td>gezeichnet</td> <td>S. Seifert</td> <td>12.02.2015</td> </tr> <tr> <td>geprüft</td> <td>C. Runkhagen</td> <td>12.02.2015</td> </tr> </tbody> </table>			1. Änderung	2. Änderung	zeichnet	C. Runkhagen	12.02.2015	gezeichnet	S. Seifert	12.02.2015	geprüft	C. Runkhagen	12.02.2015	Datum
	1. Änderung	2. Änderung												
zeichnet	C. Runkhagen	12.02.2015												
gezeichnet	S. Seifert	12.02.2015												
geprüft	C. Runkhagen	12.02.2015												
Im Moore 17 D 20 677 Hannover Tel. 0511/33 88 550 Fax 0511/33 88 550 www.gagm-gmbh.de info@gagm-gmbh.de		Maßstab												
1:500		Blatt												
1														

Die prämierten Teilentwürfe für einzelne Bauabschnitte wurden hinsichtlich ihrer bioklimatischen Auswirkungen mit einer Klimamodellierung überprüft (s. Abb. 22). Im Ergebnis zeigte sich, dass die Kaltluftleitbahnen freigehalten werden können (s. Abb. 23).



Abb. 22: Klimamodellierung – Planszenario [Quelle: GEO-NET]



Abb. 23: Kaltluftleitbahnen im Quartier Herzkamp [Gundlach in: Czorny 2019, verändert]



VORPRÜFUNG HOCHBAU-WETTBEWERB

In der Checkliste 4 "Vorprüfung Hochbau-Wettbewerb" weichen wir von der üblichen Struktur ab und schlagen eine Checkliste vor, die in Vorprüfungen von Wettbewerben verwendet werden kann. Diese orientiert sich an den SNAP-Empfehlungen und der in der LHH 'gelebten Praxis', d. h. der für Wettbewerbe gebräuchlichen, sogenannten 'Ampelliste'. Hiermit werden Wettbewerbsbeiträge anhand definierter Qualitätskriterien vorgeprüft. Diese sollten um klimaanpassungsrelevante Kriterien ergänzt werden. Einen Vorschlag dazu bietet die folgende Checkliste.

Checkliste - Phase 4: Vorprüfung Hochbau-Wettbewerb

Prüf- und Bewertungskriterien



Klimaangepasstes,
nachhaltiges
Wohnen und Leben
im Quartier

		Vorprüfer			
		1	2	3	usw.
Prüfkriterium	Bewertungskriterium	Felder jeweils farblich ausfüllen			
Formalleistungen	Termingerechte Abgabe				
	<i>Leistungs- und Programmfürfüllung: ergänzt um Klimaanpassungskonzept</i>				
Städtebaulich-freiraum- planerische Qualität	Einfügen in das städtebauliche Umfeld und Übergang zu angrenzenden Bereichen				
	Wirkung der Gebäudesilhouette				
	<i>Besonnung / Verschattung</i>				
	<i>Einhaltung der Vorgaben zur Klimaanpassung aus dem Qualifizierten Freiflächenplan</i>				
	Funktionalität und Gestaltung der privaten Außenanlagen				
	Verknüpfung und Gestaltung der Übergänge zum angrenzenden öffentlichen Raum				
	Einhaltung der Grundstücksgrenzen				
	Berücksichtigung der Dienstbarkeiten				
	Beachtung der Grenzabstände nach Landes-Bauordnung				
Hochbauliche Qualität	Idee, Image und Identifikationspotenzial				
	Außenwirkung, Auffindbarkeit und Adressbildung				
	<i>Gestaltung und Zugänglichkeit der Erdgeschosszone, Resilienz gegenüber Starkregenereignissen</i>				
	<i>Gestalterische Umsetzung der Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz</i>				
	Gestaltungselemente (Material, Konstruktion, <i>Albedowerte</i>)				
Funktionalität	Flexibilität und Gesamtorganisation des Nutzungskonzeptes				
	Funktionalität des Ver- und Entsorgungskonzeptes, <i>Regenrückhaltung bei Starkregen</i>				
	Funktionalität und Qualität der Grundrisse				
	Planungs- und bauordnungsrechtliche Realisierbarkeit				
	Bautechnische und statische Realisierbarkeit, <i>Resilienz gegenüber Hitze, Starkregen und Sturm</i>				
	Realteilbarkeit				
	Wirtschaftlichkeit				
Nachhaltigkeitskonzept	Energiekonzept (<i>inkl. Konzept zur sommerlichen Kühlung</i>)				
	Komfortkonzept				
	<i>Klimaanpassungskonzept:</i>				
	<i>Hitzevorsorgekonzept (Kaltluftströmung beachtet, Kühllosen vorgesehen; Gebäudebegrünung vorgesehen)</i>				
	<i>Starkregenkonzept (Fließwege des Wassers beachtet, ggf. Notüber- aufflächen vorgesehen)</i>				
	<i>Regenwassermanagementkonzept (Flächen für Versickerung, Rück- haltung, versiegelte Flächen auf Minimum reduziert)</i>				
	<i>Regenwasserspeicherungs-/Nutzungskonzept</i>				
	Mobilitätskonzept				

Quelle: Kanning, Helga; Richter, Bianca; Czorny, Elisabeth; Köhler, Sophie; Tautz, Christian [2025]: Das KlimaWohL-Prinzip. Praxisleitfaden 2.0. sustainify Tools und Texte, 2., Hannover.

Skala

- Kriterium berücksichtigt
- Kriterium teilweise berücksichtigt
- Kriterium nicht ausreichend berücksichtigt

- Kriterium nicht zu prüfen
- ✕ Kriterium nicht dargestellt

Grün: bedeutsam für Klimaanpassung, kursiv: Kriterium ergänzt

4.5 Phase 5: Entwurfs- und Genehmigungsplanungen

Die Entwurfsplanungen für die Teilbereiche Gebäude, Freianlagen, Ingenieurbauwerke und Verkehrsanlagen erfolgen auf Basis des Städtebaulichen Entwurfs [s. Phase 2], des B-Plans [s. Phase 3] und der prämierten Entwürfe aus dem Wettbewerb [s. Phase 4]. Die zuvor aufgestellten Konzepte müssen nun im Detail durchgeplant und aufeinander abgestimmt werden. Die aus diesem Prozess hervorgehenden Entwürfe bilden die Grundlage für die anschließenden öffentlich-rechtlichen Genehmigungen oder Zustimmungen einschließlich der Anträge auf Ausnahmen und Befreiungen [Entwässerungsantrag, Wasserrechtsantrag bei Eingriffen in Gewässer oder ins Grundwasser, Bauanträge etc.].



KLIMAAANPASSUNGSRELEVANTE HANDLUNGSFELDER

... und damit verbundene Klimaanpassungsmaßnahmen sind beispielsweise:

- Grün- und Freiflächen: multifunktionale Flächen planen, die bei sommerlicher Hitze schattige, kühle Aufenthaltsräume im Freien bieten und ggf. auch als Notüberlaufflächen dienen; Verkehrsflächen so planen, dass klimafreundliche Verkehrsarten gefördert werden und Aufenthaltsqualität auch an heißen Tagen gewährleistet ist.
- Flora und Fauna: klimaresiliente Arten und Standortoptimierungen planen, z. B. bei Neupflanzungen ausreichend große Wurzelräume mit wasserspeicherndem Füllmaterial, Gefälle in Richtung Baumscheiben vorsehen, um Niederschlagswasser von unbelasteten Flächen zuzuführen, als Vorsorgemaßnahme für eine bessere Wasserversorgung in Trockenphasen; Versickerungsflächen als Blühwiesen oder Staudenflächen gestalten, damit sie einen Beitrag zur Biodiversität leisten können.
- Gebäude und Architektur, Klimaschutz und Energie: klimaangepasste Bauweise planen, z. B. sommerlichen Wärmeschutz [z. B. Fassadengestaltung, Dach- und Fassadenbegrünung] und Überflutungsvorsorge [z. B. für Tiefgaragenzufahrten, Kellerabgänge, Terrassentüren etc.].
- Wasser: Notwasserwege und Notüberlaufflächen planen.



AKTEURE

... verantwortlich sind:

- der Bauherr/Bauträger und/oder Erschließungsträger (Kommune, Wohnungswirtschaft oder Privatperson),
- der Projektleiter als planungs- und budgetverantwortlicher Bauherrenvertreter und der jeweils verantwortliche Architekt/Landschaftsarchitekt/Ingenieur,
- in Zusammenarbeit mit den für die vorstehend genannten Handlungsfelder relevanten Fachplanern aus Kommune und/oder Privatwirtschaft.



KOMMUNIKATIONSFORMATE

- Für eine kooperative Zusammenarbeit der verschiedenen Aufgabenbereiche bieten sich regelmäßige Abstimmungsrunden an, z. B. als Jour Fixes, unter Federführung des Bauherrn/Bauträgers bzw. Erschließungsträgers. Idealerweise sollten diese von einem Kernteam klimaangepasste Projektplanung begleitet werden, um den Wissenstransfer sicherzustellen (s. Abb. 4).
- Für besonders relevante Handlungsfelder wie Freiräume, Energiekonzepte und Mobilität/Verkehr können interdisziplinäre Fachworkshops hilfreich sein, in denen die jeweiligen Fachplaner themenübergreifend diskutieren und sich aufeinander abstimmen.
- Für zentrale öffentliche Räume kann eine partizipative Planung nützlich sein, z. B. mit Hilfe von Bürgerwerkstätten. Zur Information interessierter Bürger (z. B. aus angrenzenden Stadtteilen) können zudem Informationsveranstaltungen und Onlineportale hilfreich sein.

WEITERFÜHRENDE QUELLEN

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung [BBSR] (Hrsg.) (2018a): Nachhaltig geplante Außenanlagen. Empfehlungen zu Planung, Bau und Bewirtschaftung von Bundesliegenschaften. Bonn = Zukunft bauen, Band 16.

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung [BBSR] (Hrsg.) (2023a): Klimaangepasste Gebäude und Liegenschaften. Empfehlungen für Planende, Architektinnen und Architekten sowie Eigentümerinnen und Eigentümer. Bonn = Zukunft bauen, Band 30.

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung [BBSR] (Hrsg.) (2023c): Stadtgrün wirkt! Aspekte der Pflanzenauswahl für eine leistungsfähige Vegetation für Klimaanpassung und Klimaschutz in der Stadt. Bonn.

FLL – Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (2018): Leitfaden Nachhaltige Freianlagen, Bonn.

Hinweise

-  In der Phase der Entwurfs- und Genehmigungsplanungen ändern sich häufig die Zuständigkeiten – sowohl in der Kommune [von der Stadtplanung zur Bauordnung] als auch in der Wohnungswirtschaft [von der Projektentwicklung (bis LP2) zur Projektleitung (ab LP3)]. Hier kann deshalb Wissen verloren gehen.
-  Eine Verantwortlichkeit der Projektentwicklung bis zum Abschluss der Entwurfs-/Genehmigungsplanungen sichert die Berücksichtigung der in den Phasen 1 bis 4 erarbeiteten Inhalte zur Klimaanpassung in den öffentlich-rechtlichen Genehmigungen, in der Baubeschreibung und damit im Ausführungsplanungs- und Realisierungsprozess. Eine Einbindung der Projektentwicklung in die Phasen 5 bis 7 wäre optimal für einen ganzheitlichen Prozess der Implementierung von Klimaanpassungsaspekten. Dieses kann beispielsweise mit einem Kernteam klimaangepasste Projektplanung realisiert werden (s. Abb. 4).
-  Die ineinandergreifenden Fachplanungen (Entwässerung, Technische Gebäudeausrüstung, Straßenplanung, Freiraumplanung) sollten ihre Planungen zu einem möglichst frühen Zeitpunkt aufeinander abstimmen, um Synergieeffekte nutzen zu können. Frühzeitig erkannte Zielkonflikte und Umsetzungshindernisse können zeitaufwendige und Mehrkosten verursachende Umplanungen vermeiden. Die Abstimmung sollte idealerweise schon in der Phase der Städtebaulichen Entwurfsplanung (s. Phase 2) beginnen.
-  Für Optimierungsprozesse sind Fachworkshops hilfreich, in denen besonders relevante Themen wie Freiräume, Energiekonzepte und Mobilität/Verkehrsflächen mit den jeweiligen Fachplanern übergreifend diskutiert und aufeinander abgestimmt werden.
-  Daneben sind Bürgerwerkstätten insbesondere für die Planung öffentlicher Räume nützlich. Für Neubaugebiete bietet sich dazu sowohl die Einbeziehung potenzieller neuer Bewohner als auch von Bewohnern aus dem/den angrenzenden Stadtteil(en) an, um Anbindungen und Akzeptanz zu schaffen.
-  Zur Information interessierter Bürger, z. B. aus angrenzenden Stadtteilen, sind zudem Informationsveranstaltungen und Onlineportale hilfreich (s. Kap. 3.1).
-  Bei der Standortwahl für Baumpflanzungen sollte berücksichtigt werden, dass eine Verschattung durch Baumkronen an West- und Ostfassaden besonders effektiv für den Schutz vor sommerlicher Hitze ist (s. Kap. 4.8, vgl. BBSR 2023a, S. 62).
-  Baumscheiben und Versickerungsmulden können als kombinierte Baumbeete geplant werden, um den Bäumen ausreichend Wasser für Trockenphasen zuzuführen. Dabei sollte jedoch darauf geachtet werden, dass nur Niederschlagswasser von unbelasteten Flächen zugeführt wird und die Einleitung nicht unmittelbar am Baum erfolgt, so dass das Wasser erst die belebte Bodenzone durchläuft und gereinigt wird, bevor es zu den Wurzeln gelangt.
-  Bei der Dimensionierung von Versickerungsmulden ist mit ausreichender Reserve zu planen, um Volumenreduzierungen durch Pflanzenaufwuchs im Laufe der Jahre auszugleichen.

Beispiel Quartier Herzkamp

Für die besonders relevanten Themen wie Freiräume, Energie und Mobilität wurden im KlimaWohL-Pilotprojekt zu Beginn der Entwurfsplanungen drei Fachwerkstätten mit den jeweils verantwortlichen und ‚betroffenen‘ Fachplanern durchgeführt (s. Abb. 24, 25, 26). Auf diese Weise konnten die Themen einerseits zielgerichtet, andererseits aber auch jeweils übergreifend diskutiert und aufeinander abgestimmt werden.

In der **Werkstatt ‚Freiräume und Bodenmanagement‘** wurden auf Basis der Ergebnisse des Hochbau-Wettbewerbs die vorhandenen Entwürfe für die Freiraumplanung (Qualifizierter Freiflächenplan und weiterentwickelte Entwürfe) mit den prämierten Hochbau-Entwürfen abgeglichen und Optimierungen im Hinblick auf ein klimaangepasstes Quartier diskutiert. Integriert wurde zudem das Bodenmanagementkonzept diskutiert.



Abb. 24: KlimaWohL-Werkstatt ‚Freiräume‘ am 06.09.2016 (Foto: sustainify)



Abb. 25: KlimaWohL-Werkstatt ‚Energie‘ am 26.09.2016 (Foto: sustainify)

In der **Werkstatt ‚Energie‘** wurden mit mehr als 30 Teilnehmern aus Stadtverwaltung, Architekturbüros, Fachplanungsbüros und Gundlach-Mitarbeitern die quartiers- und gebäudebezogenen energetischen Themen der drei Siegerentwürfe für das Wohnquartier Herzkamp diskutiert, um mögliche Zielkonflikte in der weiteren Planung zu identifizieren und vermeiden.



Abb. 26: KlimaWohL-Werkstatt ‚Mobilität‘ am 30.11.2016 (Foto: sustainify)

In der **Werkstatt ‚Mobilität‘** wurden mit mehr als 20 Teilnehmenden aus Stadtverwaltung, Carsharing-Unternehmen, Architekturbüros, Fachplanungsbüros und Gundlach-Mitarbeitern die Impulse aus der Kick-Off-Veranstaltung und das vorliegende Mobilitätskonzept diskutiert. Daraus entstanden neue Anforderungen und Hinweise für die weiteren Planungen.

Daneben wurden in der Entwurfsphase für den zentralen Quartiersplatz zwei Werkstätten durchgeführt. Eine **Bürgerwerkstatt** als Kreativworkshop mit potenziellen zukünftigen Nutzern, um deren Vorstellungen und Wünsche zu sammeln. Die Auswahl der Teilnehmer erfolgte repräsentativ aus den vorliegenden umfangreichen Miet- und Kaufinteressentenlisten für das Quartier.



Abb. 27/28: Eindrücke aus der Bürgerwerkstatt zum Quartiersplatz (Fotos: sustainify)

Anschließend wurde eine **Expertenwerkstatt** mit allen Beteiligten aus Fachbüros, der LHH und von Gundlach durchgeführt, um auf Basis der vorliegenden Ideen ein abgestimmtes, umsetzbares sowie nutzer- und klimaangepasstes Konzept zu entwickeln.



Abb. 29: Expertenwerkstatt
Quartiersplatz
(Foto: sustainify)

Im Ergebnis zeichnete sich die Planung für den Quartiersplatz beispielsweise durch folgende Merkmale aus:

- Schattenspendende Bäume auf Grüninseln
- Sprühende Wasserelemente
- Heller Pflasterbelag



Abb. 30: Klimaangepasste, optimierte Gestaltung Quartiersplatz [Quelle: nsp, Planungsstand 2015]

Checkliste – Phase 5: Entwurfs- und Genehmigungsplanungen

Akteur: Wohnungswirtschaft



Quelle: Kanning, Helga; Richter, Bianca; Czorny, Elisabeth; Köhler, Sophie; Tautz, Christian (2025): Das KlimaWohL-Prinzip. Praxisleitfaden 2.0. sustainability Tools und Texte, 2, Hannover.

Aufgabenstellung	relevant?	KlimaWohL-Maßnahmen	vorge-sehen
Grün- und Freiflächen, Fauna und Flora			
Aufenthaltsqualität in Hitzephasen	☐	Schattenspendende Elemente (Bäume, Pergolen, Sonnensegel o. ä.)	☐
		Verdunstungsbeete planen	☐
Multifunktionale Nutzung	☐	Abgesenkte Bereiche als Notüberlaufflächen vorsehen	☐
Schutz vorhandener Bäume	☐	Leitungsführung möglichst nur außerhalb des Kronenbereichs	☐
		Wurzelraum ausreichend groß lassen	☐
		Baumscheibe entsiegeln	☐
Neue vitale Baumstandorte planen	☐	Wurzelraum ausreichend groß planen (gemäß FLL-Empfehlung ¹⁾ mind. 12 m ³)	☐
		Wurzelraum vor Verdichtung schützen:	
		- Baumscheibe möglichst unversiegelt lassen	☐
		- technische Schutzmaßnahmen vorsehen (z. B. Überführungsgitter)	☐
		Gefälle der Erschließungsflächen in Richtung Baumscheibe planen	☐
		Baumart festlegen: standortheimisch, trockenresistent, winterhart und insektenfreundlich ^{2) 3)} ; Baumanzahl pro m ² festsetzen	☐
Leitungsführung (für Strom, Wasser, Gas, Abwasser, Wärme, Telekommunikation) durch Grünflächen	☐	Inanspruchnahme von Grünflächen auf das Nötigste reduzieren	☐
Material der Wege	☐	Versickerungsfähigen Belag wählen	☐
		Helle Beläge wählen	☐
Mobilität, Verkehrsflächen			
Wegeführung zum ÖPNV	☐	Baumstandorte an Hauptwegebeziehungen zu Haltestellen vorsehen zwecks Beschattung	☐
		Helle Wegebeläge wählen	☐
		Kurze, direkte Wegeführung prüfen	☐
Ausgestaltung von Haltestellen	☐	Verschattung des Wartebereichs mit Sitzgelegenheit vorsehen, z. B. durch:	
		• Fahrgastunterstände (möglichst mit Gründach)	☐
		• Sonnensegel	☐
		• Bäume	☐
Gestaltung von (öffentlichen) Plätzen	☐	Verschattungselemente vorsehen, z. B. durch:	
		• Bäume	☐
		• Sonnensegel	☐
		• bewachsene Pergolen	☐
		Helle Beläge wählen	☐
		Trinkbrunnen planen (Leitungslänge zum Brunnen max. 10 m, um Legionellenbildung vorzubeugen)	☐
		Entwässerung so planen, dass das Wasser in die Baumscheiben fließt	☐
		Wasserelemente mit sprühendem Wasser, um Verdunstungskühlung zu fördern	☐
		Mobile Sitzelemente, um wahlweise im Schatten oder in der Sonne sitzen zu können	☐
		Fläche durch vertiefte Bereiche als multifunktionale Notüberlauffläche nutzbar machen (vgl. Regenwassermanagement-Konzept)	☐

Aufgabenstellung	relevant?	KlimaWohL-Maßnahmen	vorge-sehen
Gebäude, Architektur			
Hitzevorsorge	☐	Große Glasflächen an Vordächern, Brüstungen und Balkonen vermeiden. Ggf. Fachplaner Energie miteinbeziehen.	☐
		Vorgaben der DIN 4108 ⁴⁾ zum sommerlichen Wärmeschutz beachten	☐
		Außenliegenden Sonnenschutz an Ost-, West- und Südseite vorsehen	☐
		Verschattung durch Baumkronen an West- und Ostfassaden vorsehen	☐
		Dachüberstände, Balkone und Loggien dienen auf der Südseite bei ausreichender Tiefe einer baulichen Verschattung	☐
		Ausreichende Durchlüftung von Innenhöfen sicherstellen (z. B. durch ein Gitter statt eines geschlossenen Tores)	☐
		Brauchwasseraufbereitung für Bewässerungszwecke	☐
		Bodengebundene Varianten der Fassadenbegrünung bevorzugen, entsprechenden Pflanzraum vorsehen	☐
Müllentsorgung	☐	Unterflur-Abfallsammelbehälter zur Minimierung der Geruchsbildung im Sommer einplanen	☐
Minderung von Abflussspitzen	☐	Gründächer mit Speichervolumen (Retentionsdächer) vorsehen	☐
Überflutungsvorsorge	☐	Entwässerung der Dächer, Loggien und Balkone auch für Starkregenereignisse auslegen	☐
		Kellerfenster, Abgänge, bodentiefe Fenster und Türen im EG vor Überflutung schützen	☐
		Tiefgarageneinfahrten vor Überflutung schützen	☐
Sturmvorsorge	☐	Dachformen (Vordächer, Überstände, Kubatur) so planen, dass sie Sturm wenig Angriffsfläche bieten	☐
Gebäudekühlung	☐	Wärmeversorgung auch für Kühlzwecke nutzen, z. B. Wärmepumpe; Bauteilaktivierung für Kühlung (z. B. Fußboden- oder Wandheizung)	☐
		Bevorzugung natürlicher Lüftung und Kühlung ohne zusätzliche technische Anlagen; Querlüftung/Nachtlüftung ermöglichen	☐
Boden			
Schutz vor Verdichtung	☐	Ausweisung von Schutzzonen, die nicht befahren oder als Lagerplatz verwendet werden dürfen	☐
Wasser			
Überflutungsschutz	☐	Notwasserwege einplanen	☐
		Notüberlaufflächen einplanen; multifunktionale Nutzung vorsehen	☐
Zuleitungselemente Regenwasser	☐	Höhenplanung mit der Freiflächenplanung abstimmen	☐
		Flächen bei oberirdischer Ableitung freigehalten	☐
Versickerung	☐	Flächenansprüche definieren	☐
		Funktionsprüfung mit Freiflächenplanung vornehmen (Multifunktionalität prüfen)	☐
Niederschläge speichern für Trockenphasen	☐	Retentionszisternen als Kombination von Überflutungsvorsorge und Wasserbevorratung vorsehen	☐
		Zisterne für die Bewässerung der Grünflächen vorsehen	☐
		Vertiefte Bereiche in den Versickerungsmulden vorsehen, in denen das Wasser nicht versickert, sondern für die Pflanzen zur Verfügung steht und für Verdunstungskühlung sorgt (z. B. Pflanztröge mit Schilfbepflanzung)	☐
		Regenwasserspeicherung für Nutzung von Eigentümern / Mietern einplanen (z. B. Regentonnen)	☐

¹⁾ FLL - Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (Hrsg.) [2010]: Empfehlungen für Baumpflanzungen – Teil 2: Standortvorbereitungen für Neupflanzungen; Pflanzgruben und Wurzelraumerweiterung, Bauweisen und Substrate.

²⁾ GALK – Gartenamtsleiterkonferenz e.V. [2012]: GALK-Straßenbaumliste 2012. Beurteilung von Baumarten für die Verwendung im städtischen Straßenraum. www.galk.de/arbeitskreise/stadtbaeume/themenuebersicht/strassenbaumliste

³⁾ LHH - Landeshauptstadt Hannover; Insektenbündnis [2024]: Insektenfreundliche GALK-Liste (unveröffentlichtes Manuskript).

⁴⁾ DIN 4108 - Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.) [2013]: DIN 4108-2 | 2013-02, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz. Berlin.

4.6 Phase 6: Ausführungsplanungen, Ausschreibungen und Vergaben

In den Ausführungsplanungen für die Teilbereiche Gebäude, Freianlagen, Ingenieurbauwerke und Verkehrsanlagen erfolgt die Konkretisierung der Entwurfs- und Genehmigungsplanungen bis zur ausführungsfähigen Lösung mit den für die Ausschreibungen, Vergaben und Ausführungen notwendigen Angaben für Maße, Material, Qualitäten und Beschaffenheiten, Verarbeitungshinweisen etc.



KLIMAAANPASSUNGSRELEVANTE HANDLUNGSFELDER

... und damit verbundene Klimaanpassungsmaßnahmen sind beispielsweise:

- Grün- und Freiflächen: Art und Positionierung von Verschattungselementen und (transportablen) Sitzelementen angeben; Wasserwirtschaftliche Vorgaben aus der Entwurfs- und Genehmigungsplanung in die Ausführungsplanung übernehmen.
- Flora und Fauna: für Bestandsbäume Hinweise für Wurzelschutzmaßnahmen in der Bauphase geben, für Neupflanzungen ausreichenden Wurzelraum vorsehen.
- Gebäude, Architektur: Materialien für klimaangepasste, helle Fassadenfarben angeben; Verschattungselemente z. B. für Müllsammelplätze vorsehen, um Geruchsbildung zu vermeiden.
- Boden: im Rahmen der Baustellenlogistikplanung Hinweise zum Schutz vor Verdichtung unversiegelter Bereiche geben und sonstige Schutzmaßnahmen planen (z. B. Verwendung von Baggermatten).
- Wasser: Hinweise zum Schutz der künftigen Versickerungsflächen geben.



AKTEURE

... verantwortlich sind:

- der Bauherr/Bauträger und Erschließungsträger (Kommune, Wohnungswirtschaft oder Privatperson),
- der Projektleiter als planungs- und budgetverantwortlicher Bauherrenvertreter und der jeweils verantwortliche Architekt/Landschaftsarchitekt/Ingenieur,
- in Zusammenarbeit mit den für die vorstehend genannten Handlungsfelder relevanten Ingenieuren/Fachplanern (Freiraum, Verkehr, Entwässerung, Bodenkundliche Baubegleitung, Haustechnik, Statik, Bauphysik etc.) aus Kommune und/oder Privatwirtschaft mit beauftragten Fachbüros.



KOMMUNIKATIONSFORMATE

- Wie in den vorangegangenen Phasen sind kooperative Austauschprozesse zwischen den verschiedenen Planungsbeteiligten notwendig, z. B. auch hier in Form von Jour Fixes. Idealerweise werden diese von einem Kernteam klimaangepasste Projektplanung [s. Abb. 4] begleitet.
- Daneben erscheinen für die Projektleiter auf Bauherrenseite sowie die koordinierungspflichtigen Architekten und Ingenieure in vielen Fällen Informationsveranstaltungen oder auch Schulungsmaßnahmen ratsam, um die Bedeutsamkeit des Themas Klimaanpassung kontinuierlich zu vermitteln.

Hinweise



Zur Vermittlung der klimaadaptationsrelevanten Aspekte aus den vorangegangenen Phasen sind Schulungen für Projektleitungen empfehlenswert.



Für ökologisch orientiertes Bauen wurden bereits Baustofflisten erarbeitet, wie beispielsweise in der LHH und bei Gundlach. Diese müssen um Klimaadaptationsaspekte ergänzt werden, z. B. in Bezug auf Albedo-werte und Sturmstabilität.



Empfehlenswert ist die Verwendung von Checklisten, wie sie im Pilotprojekt exemplarisch erarbeitet wurden. Hiermit sollten der verantwortliche Architekt/Ingenieur bzw. die Projektleitung die Einhaltung klimaadaptationsrelevanter Aspekte prüfen und bestätigen, dass die Kriterien in die eigenen Planungen sowie in die Zusammenarbeit mit beauftragten Unternehmen eingeflossen sind und beachtet werden. Abweichungen sollten nachvollziehbar im Rahmen der Dokumentation des Planungsprozesses oder des Berichtswesens der Baustelle begründet werden.



Beteiligte Architekten/Planer sollen jeweils eine Beschreibung der von ihnen geplanten Anlagen liefern, in der die Erfüllung der klimaadaptationsrelevanten Kriterien nachgewiesen bzw. Abweichungen dokumentiert werden. Aus den Beschreibungen können komprimierte Inhalte in die Bau- und Verkaufsbeschreibungen eingehen [s. Phase 8].



Ein eingerichtetes Kernteam klimaangepasste Projektplanung kann koordinierend mitwirken, sowohl bei der Gestaltung von Schulungen als auch bei der [Weiter]Entwicklung von Checklisten.



Die Ausführungsplanungen für die Freiflächen [Grün- und Verkehrsflächen] werden in vielen Fällen von Landschaftsplanern und Verkehrsplanern erstellt, die mit wasserwirtschaftlichen Belangen nicht vertraut sind. Die Vorgaben der Entwässerungsplanung werden dadurch häufig als zweitrangig angesehen. Die Nichtbeachtung von Randbedingungen, die der wasserwirtschaftlichen Entwurfs- und Genehmigungsplanung zugrunde liegen, kann dazu führen, dass das komplexe Gefüge aus Retentionsleistung von Flächen, Versickerungsfähigkeit der Böden, Einstauvolumen von Mulden und Vorgaben zu Gefällerrichtungen von befestigten Flächen nicht richtig umgesetzt wird und entsprechend im Betrieb nur unzureichend oder im schlimmsten Fall gar nicht funktioniert, sodass es zu Überflutungsschäden kommt.



Die Ausführungsplanung für die Freiflächen muss daher die in der Entwurfsplanung und der Genehmigung angenommenen Parameter der Entwässerungsplanung beachten und auf Kollisionen geprüft werden. Sie muss in enger Abstimmung mit dem wasserwirtschaftlichen Fachplaner erfolgen und nach Fertigstellung durch ihn freigegeben werden.

- ! Es muss sichergestellt werden, dass eine Weitergabe der wasserwirtschaftlichen Planungsvorgaben durch den Auftraggeber erfolgt, da die wasserwirtschaftliche Planung schon in Phase 5 erfolgen muss und daher zeitlich früher abgeschlossen ist.
- + Eine Schulung der Freianlagenplaner bzw. Verkehrsplaner durch den wasserwirtschaftlichen Fachplaner kann das nötige Verständnis für die wasserwirtschaftlichen Zusammenhänge und Zwangspunkte schaffen.
- ⚡ Wenn zum Einbau angeliefertes Bodenmaterial nicht den in der Entwässerungsplanung geforderten Eigenschaften hinsichtlich Wasserdurchlässigkeit entspricht und/oder beim Einbau zu stark verdichtet wird, funktioniert die Entwässerung später nicht so wie geplant.
- + Die Leistungsverzeichnisse, welche die Anlage von Versickerungsfächen enthalten, sollten Positionen wie ‚Überprüfung des angelieferten Bodenmaterials‘ und ‚Überprüfung Versickerungsleistung im eingebauten Zustand‘ vorsehen.
- + Bei der Größe neu zu pflanzender Bäume hat sich als Standard ein Stammumfang von max. 20-25 cm bewährt, da sich Bäume dieser Größe besser an die neuen Standortbedingungen anpassen können. Nach den Erfahrungen der Grünflächenpflege der LHH haben sie aufgrund ihrer besseren Wüchsigkeit schon nach 10 Jahren solche Bäume eingeholt, die mit größerem Stammumfang gepflanzt wurden.
- + Im Leistungsverzeichnis zur Fertigstellung der Freianlagen sollte die Pflege (s. DIN 18916) inklusive einer ausreichenden Bewässerung berücksichtigt werden. Darüber hinaus sollte die Ausschreibung und lückenlose Beauftragung der Entwicklungspflege (s. DIN 18919) erfolgen, um die Informationen zur Klimaanpassung und Besonderheiten der Ausführung in der Fortführung der Pflegeleistungen zu berücksichtigen. Bei Bedarf ist die Erstellung eines Pflegekonzepts sinnvoll, um das Leistungsverzeichnis mit detaillierten Erläuterungen zur Ausführung zu ergänzen und wichtige Inhalte zur Pflege und Entwicklung der Vegetation zu dokumentieren.

Abb. 31: Technischer Ausführungsplan Quartiersplatz (Quelle: nsp)

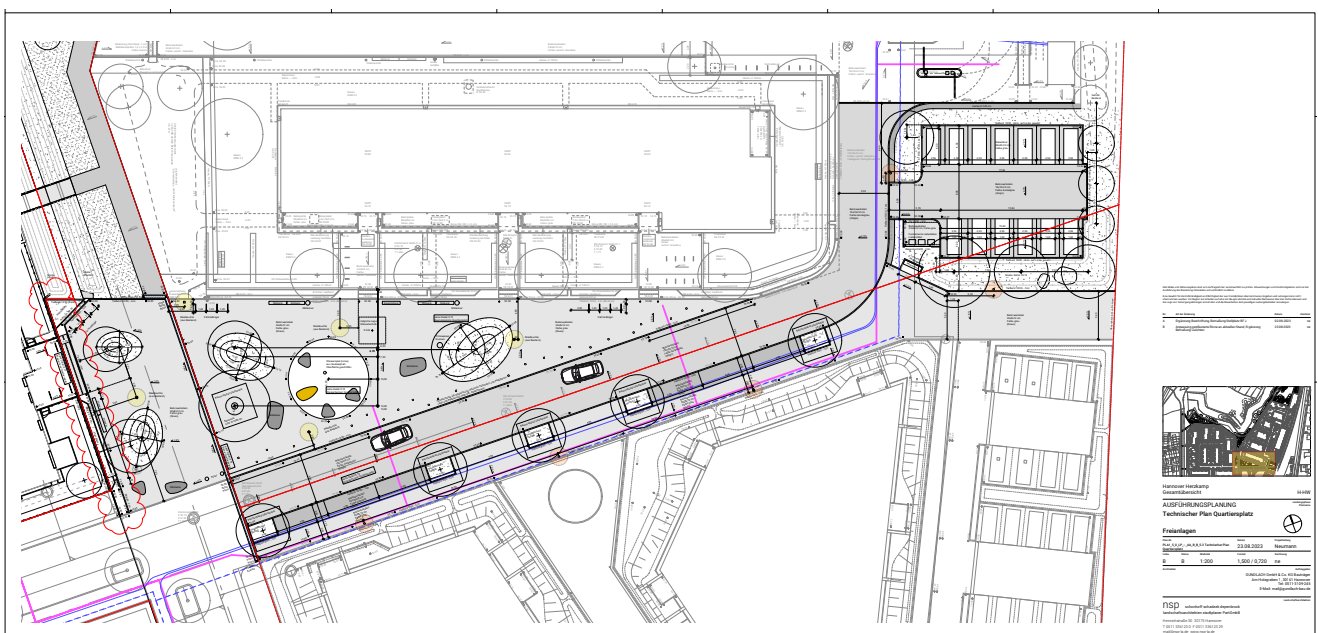




Abb. 32: Gesamtlageplan Herzkamp 2020 [Quelle: nsp]

Beispiel Quartier Herzkamp

Die Festlegung geeigneter Materialien ist ein wichtiger Aspekt in der Phase der Ausführungsplanung. Im KlimaWohL-Projekt wurde zu Beginn dieser Phase eine Diskussionsveranstaltung von Gundlach und der LHH mit ca. 15 Experten aus Planung, Bau und Vermarktung durchgeführt, um zu erörtern, welche Materialien, Oberflächenfarben und Pflanzenarten geeignet sind, um ökologisch und klimaangepasst zu bauen.

Die Ausführungsplanung aller Freiflächen für das neue Quartier wurde auf Basis des schon vor dem Hoch-

bau-Wettbewerb erarbeiteten Qualifizierten Freiflächenplans (s. Phase 4) von dem beauftragten Fachbüro (nsp) vorgenommen (s. Abb. 31, 32) und erfolgte in fachlicher Abstimmung mit dem Fachplaner des Regenwassermanagementkonzeptes (agwa). Dabei ging es insbesondere um die Ausgestaltung der multifunktional genutzten Angerfläche im Quartier und der Notüberlaufflächen am Waldrand sowie der dorthin führenden Fließwege des Wassers. Ebenso wurde die Ausführungsplanung der Verkehrsflächen eng mit dem wasserwirtschaftlichen Fachplaner abgestimmt.

Nach der im KlimaWohL-Lab erfolgten Evaluation (s. Kap. 4.8) lassen sich für diese Phase insbesondere folgende Erkenntnisse hervorheben: Die Kooperation und Abstimmung der ineinandergreifenden Fachplanungen (Freiraumplanung, Entwässerung, Technische Gebäudeausrüstung, Straßenplanung), die durch die Gundlach Projektleitung koordiniert wurde, war ein wesentlicher Erfolgsfaktor für die korrekte Ausführung im neuen Quartier. Dank der KlimaWohL-Fachveranstaltungen und der daraus entstandenen Kommunikationsbasis konnten Zielkonflikte und Umsetzungshindernisse frühzeitig und prozessbegleitend gelöst werden.

Insgesamt ist es gelungen, auch die Vorgaben der wasserwirtschaftlichen Planung als grundlegende Voraussetzung zu vermitteln, um einen klimaangepassten Umgang mit der Ressource Wasser im Quartier umzusetzen. Dazu beigetragen hat insbesondere die Entscheidung, für die folgende Bauphase (s. Phase 7) eine wasserwirtschaftliche Baubegleitung (agwa) zu beauftragen, die sichergestellt hat, dass die Planungsvorgaben weitergegeben und eingehalten wurden.

Checkliste – Phase 6: Ausführungsplanungen, Ausschreibungen und Vergaben

Akteur: Wohnungswirtschaft

Aufgabenstellung	relevant?	KlimaWohL-Maßnahmen	vorge-sehen
Grün- und Freiflächen, Fauna und Flora			
Aufenthaltsqualität zu jeder Jahreszeit	☐	Transportable Sitzelemente vorsehen, die je nach gefühlter Temperatur im Schatten oder in der Sonne platziert werden können	☐
Schutz vorhandener Bäume	☐	Baustelleneinrichtungen nur in ausreichendem Abstand von Pflanzungen planen	☐
		Vermeidung von Überbauungen der Wurzelbereiche	☐
		Einzäunung des Baumkronenbereichs (Minimum 1,5 m zu Baumkronen- traufe in alle Richtungen/5 m bei Säulenform), s. ¹⁾	☐
		Maßnahmen zum Stammschutz gem. DIN 18920 vorsehen ²⁾	☐
		Wurzelschutzmaßnahmen für die Bauphase vorsehen:	
		• Abdeckung, ggf. Feuchthaltung	☐
		• Handschachtung und ggf. absaugen	☐
Standortverbesserung vorhandener Bäume	☐	Bei Bedarf: Vergrößerung des Wurzelraums und der Baumscheibe planen	☐
		Bei Bedarf (je nach Vitalität der Bäume): Verbesserung oder Austausch des Bodens im Wurzelbereich einplanen und den Einbau von porösem, wasser- speicherndem Substrat ausschreiben	☐
		Einfüllrohr zur Bewässerung vorsehen	☐
		Gefälle der Erschließungsflächen in Richtung Baumscheibe planen	☐
Neupflanzungen von Bäumen	☐	Möglichst standortheimische, trockenresistente, winterharte und insekten- freundliche Baumarten einplanen ^{3) 4)}	☐
		Ausreichende Dimensionierung der Pflanzgrube planen und Lockerung der Sohle ausschreiben	☐
		Einbau von porösem, wasserspeicherndem Substrat zur Befüllung des Wurzelraums ausschreiben	☐
		Auf-/Anbringung eines Rindenbrand- und Verdunstungsschutzes (Weißanstrich oder Ummantelung des Stamms) zur Verminderung von Hitzerissen ausschreiben	☐
		Für die ersten 5 Jahre Gießrand (als Erdwall oder Plastikring) oder alternativ einen Bewässerungssack vorsehen; bei Bedarf ein Baumbewässerungsset (Drainagerohr zur Baumbelüftung u./o. Bewässerung) ausschreiben	☐
		Mulschschicht auf der Baumscheibe als Verdunstungsschutz ausschreiben	☐
		Ausreichende Bewässerung in den ersten 5 Jahren ausschreiben	☐
Pflanzenverwendung	☐	Trockenheitstolerantes Pflanzkonzept planen	☐
		Insekten- und Bienennährgehölze und -stauden berücksichtigen	☐
Einfriedungen	☐	Bevorzugung von Büschen und Hecken gegenüber Zäunen oder Mauern	☐
		Begrünung notwendiger baulicher Einfriedungen (Mauern/Zäune)	☐
Beleuchtung	☐	Insektenschonende Lampen planen; Lichtkegel nur nach unten gerichtet, Lichtquellen mit Reflexionflächen, Kaltlichtquellen vorsehen	☐
		Einsatz von Solar-Lampen	☐
Ermittlung besonderer Anforderungen an die Pflegeleistungen im Rahmen der Ausschreibung		Abstimmung Landschaftsarchitektur mit Fachplanung Wasser	☐
		Bei öffentlichen Flächen: Abstimmung der Zuständigkeit und des Pflegekonzeptes zwischen den zuständigen Fachbereichen (z. B. Umwelt & Stadtgrün, Stadtentwässerung, Tiefbau)	☐
		Erstellung des Leistungsverzeichnisses Fertigstellungs- und Entwicklungspflege	☐
		Bei Bedarf: Erstellung eines Pflegekonzeptes	☐

Aufgabenstellung	relevant?	KlimaWohL-Maßnahmen	vorge-sehen
Gebäude, Architektur			
Hitzevorsorge	☐	Bei der Farbgestaltung und Auswahl der Materialien das Rückstrahlungsvermögen in Hinblick auf Überhitzung berücksichtigen: helles Material/helle Farben	☐
Müllentsorgung	☐	Oberirdische Müllsammelplätze vor Sonneneinstrahlung schützen, um Geruchsbildung zu verhindern, z. B. Einfriedungen/Pergolen mit Rankbepflanzungen als Schattenspende	☐
		Nutzung von Unterflursystem zur Reduzierung der Geruchsbildung bei Hitze und für geringere Flächenversiegelung	☐
Schutz vor Wassereintritt aus der Kanalisation	☐	Rückstausicherung vorsehen	☐
Mobilität, Verkehrsflächen			
Klimafreundliche Mobilität	☐	Wetterschutzte Stellplätze für Fahrräder (z. B. Überdachung, Einhausung)	☐
Boden			
Schutz vor Verdichtung	☐	Baust Straßen nur in den Bereichen, die später versiegelt werden	☐
		Baustelleneinrichtungsflächen nur in den Bereichen, die später versiegelt werden	☐
		Verwendung von Baggermatten ausschreiben	☐
		Überwachung der Baumaßnahme durch Bodenkundliche Baubegleitung ausschreiben	☐
Verbesserung der Versickerungsfähigkeit durch Schutz vor Austrocknung	☐	Unbewachsene Böden vermeiden durch Ausschreibung von bodenbedeckender Vegetation und die Aufbringung einer Mulchschicht	☐
Wasser			
Regenwassermanagementkonzept			☐
Fachliches Baubegleitungskonzept	☐	Fachliche Baubegleitung beauftragen	☐
Versickerungsfähigkeit der Böden	☐	Einzäunung künftiger Versickerungsbereiche vorsehen (zur Vermeidung von Verdichtung)	☐
		Positionen ins Leistungsverzeichnis für Versickerungsflächen aufnehmen:	
		• Überprüfung Versickerungsfähigkeit des anstehenden Bodens: Abgleich Bodenkennwerte gemäß Gutachten mit vor Ort vorgefundenen Kennwerten	☐
		• Überprüfung Versickerungsfähigkeit des angelieferten Bodens: Abgleich Bodenkennwerte gemäß Gutachten mit vor Ort vorgefundenen Kennwerten	☐
		• Überprüfung Versickerungsleistung der hergestellten Anlage durch In-Situ-Versickerungsversuche	☐
		• Tiefenlockerung der Versickerungsflächen in Ausschreibung vorsehen	☐
Überflutungsschutz Baustelle	☐	Versickerungsmulden/Notüberlauffläche schon für die Bauphase vorhalten	☐
Niederschläge speichern für Trockenphasen	☐	Speicherelemente zur Regenwasserspeicherung und Bewässerung in passender Dimensionierung ausschreiben	☐
Grundwasserhaltung	☐	Wasser aus Grundwasserhaltung für die Bewässerung vorhandener Bäume einplanen	☐

¹⁾ LHH – Landeshauptstadt Hannover, Bauherrenbrief [2015]: Informationen zum Schutz von Bäumen bei Baumaßnahmen, Hannover.

²⁾ DIN 18920 – Deutsches Institut für Normung e.V. [Hrsg.] [2024]: DIN 18920 | 2014-07, Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen. Berlin.

³⁾ GALK – Gartenamtsleiterkonferenz e.V. [2012]: GALK-Straßenbaumliste 2012. Beurteilung von Baumarten für die Verwendung im städtischen Straßenraum. www.galk.de/arbeitskreise/stadtbaeume/themenuebersicht/strassenbaumliste

⁴⁾ LHH – Landeshauptstadt Hannover; Insektenbündnis [2024]: Insektenfreundliche GALK-Liste [unveröffentlichtes Manuskript].

4.7 Phase 7: Bau und Ausführung

In der Bau- und Ausführungsphase werden die Planungen schließlich umgesetzt. Hier gibt es neue Herausforderungen, denn nicht selten treten Probleme zutage, die vorher nicht bedacht wurden. Besonders, wenn es um das Zusammenspiel der verschiedenen Gewerke und der zahlreichen bauausführenden Betriebe geht. Beispielsweise werden Schutzzäune umfahren, Baumaterialien in Versickerungsmulden abgelagert etc. Daher kommt es besonders darauf an, dass alle Beteiligten gut zusammenarbeiten und sich kontinuierlich abstimmen. Auch ist das Thema Klimaanpassung auf der operativen Ebene, bei Bauleitungen und Handwerkern, noch wenig in den Köpfen verankert. Der Wissenstransfer von der Planungs- in die Bau- und Ausführungsphase ist daher von besonderer Bedeutung, damit die anspruchsvollen Planungen auch effizient und effektiv umgesetzt werden [können]. Entsprechende Grundlagen müssen in der Entwurfsplanung (s. Phase 5) geschaffen werden.



KLIMAAANPASSUNGSRELEVANTE HANDLUNGSFELDER

... und damit verbundene Klimaanpassungsmaßnahmen sind beispielsweise:

- Grün- und Freiflächen, Fauna und Flora: Offenliegende Wurzelbereiche vor Sonneneinstrahlung und Austrocknung schützen; ggf. Wasser aus der Grundwasserhaltung für die Bewässerung nutzen.
- Gebäude, Architektur: Vorkehrungen für Sturmschäden treffen, z. B. leichte Baumaterialien wie Dämmmaterial sichern.
- Boden: Flächen für Baustelleneinrichtungen so gestalten, dass Verdichtungen zukünftig unversiegelter Flächen vermieden werden (z. B. Ausführung von Baggararbeiten als ‚Vor-Kopf-Verfahren‘.)
- Wasser: Überflutungsschutz für die Baustelle einrichten.



AKTEURE

... verantwortlich sind:

- der Bauherr/Bauträger bzw. Erschließungsträger (Kommune, Wohnungswirtschaft oder Privatperson),
- Projektleitung als planungs- und budgetverantwortlicher Bauherrenvertreter und der jeweils verantwortliche Architekt/Landschaftsarchitekt/Ingenieur,
- in Zusammenarbeit mit den Bauleitungen bzw. Bauüberwachungen, d. h. den für die vorstehend genannten Handlungsfelder relevanten Architekten und Ingenieuren/Projektsteuerern/Fachplanern (Technische Gebäudeausrüstung [TGA], Freiraum, Verkehr, fachliche Baubegleitung [z. B. Baubegleitung Regenwassermanagement, Bodenkundliche Baubegleitung] aus Kommune und/oder Privatwirtschaft sowie ggf. einem Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator [SiGeKo]),
- auf operativer Ebene insbesondere die Poliere, ausführenden Unternehmen und Handwerker.



KOMMUNIKATIONSFORMATE

- Wie in den vorangegangenen Phasen sind zur Qualitätssicherung kooperative Austauschprozesse mit den verschiedenen am Bau beteiligten Akteuren in Form regelmäßiger Baubesprechungen hilfreich. Idealerweise wird ein Koordinationsteam klimaangepasstes Bauen [s. Abb. 4] eingerichtet, in dem die Projekt-/Bauleitungen, Fachplanungen (Wasser, Freiraum, Verkehr) sowie fachliche Baubegleitungen (bodenkundlich, wasserwirtschaftlich) vertreten sind. Dieses Team sollte das im Kernteam klimaangepasste Projektplanung aufgebaute Wissen übernehmen und den gesamten Bauprozess begleitend in die konkrete Umsetzung transferieren helfen.
- Daneben sind auch Informationsveranstaltungen und/oder Schulungsmaßnahmen für Bauleitungen und Handwerker zur Wissensweitergabe empfehlenswert.

Hinweise



Gut geplant ist noch nicht gut gebaut: In der Bauphase treten im Freiraum Konflikte auf, wenn die unterschiedlichen Planungen in den Phasen zuvor schlecht aufeinander abgestimmt wurden, z. B. Nahwärmeleitungen in Versickerungsmulden geplant wurden oder die Lage von Fallrohren kurzfristig verändert wurde, ohne auf die Entwässerungsplanung zu achten.



Idealerweise wird in dieser Phase daher ein Koordinationsteam klimaangepasstes Bauen eingerichtet, in dem Projekt-/Bauleitungen, Fachplaner (Wasser, Freiraum, Verkehr) sowie fachliche Baubegleitungen (bodenkundlich, wasserwirtschaftlich) vertreten sind, um die Vielzahl am Bau beteiligter Firmen hinsichtlich der klimaanpassungsrelevanten Maßnahmen einzuweisen und auf deren Einhaltung zu achten. An dieses erfolgt idealerweise eine detaillierte Übergabe und ein Wissenstransfer durch das Kernteam klimaangepasste Projektplanung, das die Phasen 2-6 begleitet hat. Hiermit soll sichergestellt werden, dass die relevanten Klimaanpassungsmaßnahmen so umgesetzt werden, wie sie geplant wurden. Dieses betriebsinterne Wissensmanagement sollte im Qualitätsmanagement als Standard verankert werden.



Die Arbeit des Koordinationsteams klimaangepasstes Bauen sollte in einer Bauanlaufbesprechung mit einem Briefing aller auf der Baustelle arbeitenden Firmen beginnen, sodass auch hier ein Wissenstransfer hinsichtlich der geplanten Klimaanpassungsmaßnahmen erfolgt. Ziel ist es dabei, die Akteure auf der Baustelle zu sensibilisieren und zu informieren über Klimaanpassungsmaßnahmen und Wirkzusammenhänge zwischen den verschiedenen Gewerken, um die Qualität der Bauausführung zu sichern. So ist beispielsweise die Akzeptanz und Beachtung einer Abzäunung bestimmter Bereiche deutlich höher, wenn der Zweck erklärt wurde: Beispielsweise der Schutz des Bodens vor Überfahung zur Sicherung der Versickerungsfähigkeit.



Empfehlenswert ist die Verwendung von Checklisten, wie sie im Pilotprojekt exemplarisch erarbeitet wurden. Hiermit sollte die Bauleitung die Einhaltung klimaanpassungsrelevanter Aspekte prüfen und bestätigen, dass die Kriterien auch in der Zusammenarbeit mit beauftragten Unternehmen beachtet wurden. Abweichungen sollten nachvollziehbar im Rahmen des Berichtswesens der Baustelle begründet werden.

-  Baustelleneinrichtungsflächen sollten nach Möglichkeit nur in den Bereichen errichtet werden, die später bebaut bzw. versiegelt werden.
-  Insbesondere in Hitzeperioden sollten Arbeits- und Gesundheitsschutzmaßnahmen getroffen werden, z. B. im Hinblick auf angepasste lange, luftige Kleidung, Sonnenschutz, schattige Pausenflächen, klimatisierte Aufenthaltsräume/Baucontainer, ausreichend Trinkwasserversorgung, angepasste Arbeitszeiten etc. Diese sollten – soweit vorhanden – vom SiGeKo angeordnet und kontrolliert werden.
-  Auf Baustellen sind häufig Handwerker ohne Ausbildung tätig.
-  Die Poliere müssen daher zum Thema Klimaanpassung geschult werden, damit diese das Wissen an die Handwerker weitergeben können.
-  Versickerungsmulden können gemäß der neuen Vorgaben des Arbeitsblattes DWA-A138-1 auch als Blühwiesen, mit Staudenpflanzung und inklusive Baumpflanzungen ausgeführt werden. Gegenüber der bisher üblichen Herstellung als Rasenmulden liegt der Vorteil in verringertem Pflegeaufwand und einer besseren Durchwurzelung, so dass der Eintrag von Feinpartikeln (Staub, Reifenabrieb u. ä.) besser abgepuffert werden kann und die dauerhafte Funktionsfähigkeit verbessert wird.
-  Versickerungsanlagen sollten nach Möglichkeit von Landschaftsbaufirmen angelegt werden. Wenn Straßenbau und begleitende Mulden in einem Paket ausgeschrieben werden, sollte eine Landschaftsbau-firma als Unterauftragnehmer beauftragt werden.
-  Empfohlen wird eine wasserwirtschaftliche Baubegleitung, um eine funktionsfähige Herstellung der Versickerungsanlagen zu gewährleisten.
-  Bei der Herstellung von Versickerungsmulden ist die Versickerungsfähigkeit der hergestellten Mulden-sole durch vor Ort durchgeführte Versickerungsversuche zu überprüfen.
-  Verdichtungen des Unterbodens im Zuge der Bauphase sind durch Tiefenauflockerungen zu beheben.
-  & Verdichtungen des Bodens während der Bauphase durch Parken von Fahrzeugen oder die Ablagerung von Baumaterial führt zu Pfützen. In Bereichen künftiger Mulden ist diese Pfützenbildung ein Kennzeichen für eine erforderliche Tiefenauflockerung, bevor die Mulden angelegt werden.
-  +
-  & Steinstaub, der beim Schneiden von Pflastersteinen entsteht, ist sehr fein und kann sich in der Mulden-sole zu einer undurchlässigen Schicht verdichten, die entfernt werden muss.
-  +
-  Angelieferter Oberboden für die Muldenausgestaltung ist vor Einbau hinsichtlich seiner Versickerungs-fähigkeit zu überprüfen.

Beispiel Quartier Herzkamp

In der Bauphase galt im KlimaWohL-Projekt ein besonderes Augenmerk dem Bodenmanagement zum Schutz des wertvollen Oberbodens.

Um Bodenverdichtungen möglichst zu minimieren, wurden die Baustraßen für das neue Baugebiet auf den geplanten Trassen der künftigen Straßen angelegt. Da die Fläche im Verlauf der Bauarbeiten nicht ausreichte, mussten weitere Flächen in Anspruch genommen werden. Vorrang hatten aber immer die geplanten Verkehrsflächen.

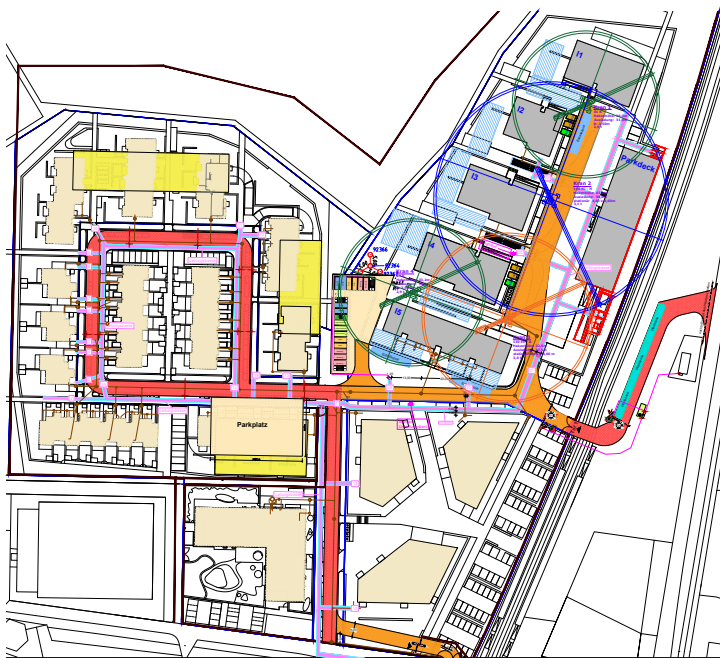
Des Weiteren wurden folgende Schutzvorkehrungen getroffen:

- Der Baustelleneinrichtungsplan hat die Materiallagerplätze bestimmt, Wartezonen für den Anlieferverkehr, Parkplätze für Fahrzeuge der Handwerker, Bauleitungen u. ä., sodass die Überfahrung/Verdichtung geschützter Bereiche verhindert wurde.
- Die Aufschüttung eines Schutzwalls aus dem abgetragenen Oberboden im Rahmen des Bodenmanagements hat das Überfahren späterer Grünflächen mit Notüberlauffunktion verhindert, die dem Waldrand vorgelagert sind.
- Der aufgeschüttete Oberboden aus dem Schutzwall wurde nach Ende der Bautätigkeit im Rahmen der Gestaltung der Grünflächen wiederverwendet.
- Zur Baugrubensicherung musste zeitweise eine Grundwasserhaltung eingerichtet werden. Das abgepumpte Grundwasser wurde zu Beginn der Bauphase – als noch genug Platz vorhanden war – in ein extra angelegtes Versickerungsbecken geleitet und konnte dort, aufgrund der sehr guten Versickerungseigenschaften des Bodens, versickern und dadurch direkt wieder dem Grundwasser zugeführt werden. Mit fortschreitender Bebauung des Gebiets wurde das geförderte angepumpte Grundwasser in den nächsten Vorfluter [Wietze] eingeleitet.
- Künftige Versickerungsflächen wurden durch Bauzäune vor Überfahrung geschützt.

Besonderer Aufmerksamkeit bedurfte zudem der Bau der Anlagen für das Regenwassermanagementkonzept, weil die für die Umsetzung zuständigen Akteure (Garten-, Landschaftsarchitekten, Verkehrsplaner, Landschafts-, Tiefbauer) in der Praxis noch nicht vertraut genug mit dessen besonderen Anforderungen waren. Dass es letzt-



Abb. 33: Baustelle Herzkamp im November 2021
[Foto: Alexander Schlichter]



lich gelungen ist, die Vorgaben der wasserwirtschaftlichen Planung erfolgreich im Quartier umzusetzen, ist insbesondere der Tatsache zu verdanken, dass der Bauherr Gundlach den zuständigen Fachplaner (agwa) mit einer wasserwirtschaftlichen Baubegleitung beauftragt hat. Dieser hat während des gesamten Bauprozesses im Dialog mit den jeweiligen Akteuren sichergestellt, dass die Planungsvorgaben weitergegeben und eingehalten wurden.

Abb. 34: Baustelleneinrichtungsplan
[Quelle: Gundlach]

Checkliste – Phase 7: Bau und Ausführung

Akteur: Wohnungswirtschaft



Aufgabenstellung	relevant?	KlimaWohL-Maßnahmen	vorge-sehen
Grün- und Freiflächen, Fauna und Flora			
Schutz vorhandener Bäume/Pflanzungen gem. DIN 18920 ¹⁾	☐	Baustellen nur in ausreichendem Abstand von Pflanzungen einrichten (Minimum 1,5 m zu Baumkronentraufe in alle Richtungen/5 m bei Säulenform)	☐
		Schutz gefährdeter Pflanzungen durch Zaun/Verbau	☐
		Vermeidung von Überbauungen der Wurzelbereiche (Wurzelbelüftung erhalten)	☐
		Fernhalten von Bauabfällen, Kfz-Verkehr, Kranbewegungen, Maschinenstandorten	☐
		Abdeckung offenliegender Wurzeln zum Schutz vor Sonneneinstrahlung und Austrocknung	☐
Nicht vermeidbare Arbeiten im Wurzelraum	☐	Arbeiten im Wurzelbereich als Handschachtung	☐
		Wurzeln feucht halten	☐
Neupflanzungen von Bäumen	☐	Angelieferte Pflanzware vor Sonne schützen	☐
		Wurzeln feucht halten	☐
		Pflanzgrube ausreichend dimensionieren, Sohle lockern	☐
		Boden verbessern/vorbereiten oder poröses, wasserspeicherndes Substrat verwenden	☐
		Bei Bedarf: Baumbewässerungssätze (Drainagerohr zur Baumbelüftung u. /o. Bewässerung) einbauen	☐
		Weißanstrich oder Bastmatte als Rindenbrand- und Verdunstungsschutz auf- bzw. anbringen	☐
		Gießrand ausbilden oder Bewässerungssack positionieren	☐
		Gehölzflächen mulchen zum Verdunstungsschutz	☐
Fertigstellungspflege	☐	Durchführung gem. DIN 18916 ²⁾	☐
		Ausreichend Bewässerungsgänge sicherstellen	☐
Qualitätssicherung	☐	Kontrolle der Umsetzung der Klimaanpassungsmaßnahme im Rahmen der Abnahme	☐
Gebäude, Architektur			
Sturmschäden vermeiden	☐	Leichtes Baumaterial, wie Dämmmaterial, sturmfest lagern	☐
Boden			
Bodenschutz	☐	Fachgerechtes Sichern/Lagern von Mutterboden zur Wiederverwendung	☐
		Prüfung der fachgerechten Umsetzung aller im Bodenschutzkonzept festgelegten Maßnahmen durch die Bodenkundliche Baubegleitung	☐
Erhalt möglichst vieler ungestörter Flächenanteile	☐	Optimierung der Baustellenorganisation:	
		• Schutzzonen festlegen	☐
		• Fahrwege und Parkflächen für Bau- und Handwerkerfahrzeuge definieren	☐
		• Baugruben nicht größer als notwendig dimensionieren	☐
		• Befestigte Flächen auf Minimum reduzieren	☐
		• Ablagerung von Baumaterial nur auf den ausgewiesenen Lagerplätzen	☐
		• Verwendung von Baggermatten	☐
		• Ausführung von Baggarbeiten im Vor-Kopf-Verfahren	☐
Nachsorge	☐	Unvermeidbare Bodenverdichtung nach Baustellenabschluss ausreichend auflockern	☐

Aufgabenstellung	relevant?	KlimaWohL-Maßnahmen	vorge-sehen
Wasser			
Regenwassermanagementkonzept	☐	Einweisung und Sensibilisierung der ausführenden Unternehmen	☐
Fachliche Baubegleitung	☐	Prüfung der fachgerechten Umsetzung aller im Entwässerungskonzept festgelegten Maßnahmen	☐
Versickerungsfähigkeit der Böden	☐	Künftige Versickerungsbereiche einzäunen und vor Überfahung schützen	☐
		Tiefenlockerung der Versickerungsbereiche durchführen	☐
		Überprüfung Versickerungsfähigkeit des anstehenden Bodens: Abgleich Bodenkennwerte gemäß Gutachten mit vor Ort vorgefundenen Kennwerten	☐
		Überprüfung Versickerungsfähigkeit des angelieferten Bodens: Abgleich Vorgabe der Bodenkennwerte gemäß Planung mit Werten des angelieferten Bodens (nicht nur auf dem Lieferschein, sondern auch durch Versickerungsversuche vor Ort!)	☐
		Überprüfung Versickerungsleistung der hergestellten Anlage durch In-Situ-Versickerungsversuche	☐
Überflutungsschutz für die Baustelle	☐	Versickerungsmulden/Notüberlaufläche anlegen und temporär einzäunen	☐
		Fließwege des Wassers (offene Rinnen etc.) freihalten/reinigen	☐
Niederschläge speichern für Trockenphasen	☐	Elemente der Regenwasserspeicherung nach Bauausführung reinigen und in Betrieb nehmen	☐
Grundwasserhaltung	☐	Wasser aus Grundwasserhaltung für die Bewässerung vorhandener Bäume und Feuchthaltung von Wurzeln nutzen	☐
Arbeitsschutz			
Hitzevorsorge für Beschäftigte ^{3) 4) 5)}	☐	Baucontainer mit außenliegenden Verschattungselementen ausstatten	☐
		Klimatisierte Baucontainer bereithalten	☐
		Helme mit Sonnenschutz im Nackenbereich anbieten	☐
		Sonnenschutzmittel zur Verfügung stellen	☐
		Getränke anbieten /Wasserspender aufstellen	☐
		Empfehlung für dünne, lange, helle Arbeitskleidung aussprechen (langärmelige Hemden; lange Hosen)	☐
		Arbeitszeiten anpassen: sehr früh anfangen, Arbeitszeit in die Abendstunden verlängern, dafür in der Mittagszeit pausieren	☐

¹⁾ DIN 18920 - Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.) [2024]: DIN 18920 | 2014-07, Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen. Berlin.

²⁾ DIN 18916 - Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.) [2016]: DIN 18916 | 2016-06, Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Pflanzen und Pflanzarbeiten. Berlin.

³⁾ BG BAU - Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (Hrsg.) [2024]: Sicherheit und Gesundheit, UV-Strahlung und Hitze, Sonne und Hitze. www.bgbau.de/themen/sicherheit-und-gesundheit/uv-strahlung-hitze/sonne-und-hitze-mit-diesen-massnahmen-verhindern-sie-hitzebedingte-erkrankungen-am-arbeitsplatz.

⁴⁾ DGUV - Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (Hrsg.) [2024]: Klimawandel, Hitze und Trockenheit: Folgen von Hitze und Trockenheit www.dguv.de/de/praevention/klimawandel/hitze-und-trockenheit/index.jsp.

⁵⁾ SVLFG - Sozialversicherung für Landwirtschaft (Hrsg.) [2024]: Hitze- und Sonnenschutz für Arbeiten im Freien. www.svlfg.de/sonnenschutz

4.8 Phase 8: Betrieb und Nutzung mit Monitoring und Evaluation

Für die Entwicklung klimaangepasster Quartiere ist die Betriebs- und Nutzungsphase eine bedeutende und zugleich die am längsten andauernde Phase. Hier bestehen noch die größten Wissens-, Handlungs- und auch Kooperationsdefizite mit einer gegenüber der Planungs- und Bauphase stark veränderten Zusammensetzung der beteiligten Akteure.

In der Betriebs- und Nutzungsphase zeigt sich, ob die geplanten Klimaanpassungsmaßnahmen effektiv umgesetzt wurden. Darüber hinaus kommt es darauf an, dass diese von den neuen Akteuren, d. h. den Mietern und Eigentümern sowie den für die Betreuung und Unterhaltung der privaten und öffentlichen Gebäude und Freiflächen verantwortlichen Akteuren angenommen und kontinuierlich am Leben gehalten bzw. ggf. auch fortentwickelt werden, so dass sie dauerhaft ihre gewünschte Wirkung bei sich wandelnden Klimaphänomenen entfalten können. Herausforderungen bestehen also darin, einerseits die Kommunikation so zu gestalten, dass das Wissen von der Planungs- und Bauphase in die Betriebs- und Nutzungsphase transportiert wird und andererseits die verschiedenen Akteure gleichzeitig auch zu eigenem Handeln motiviert und befähigt werden (vgl. Kap. 3.2).

Weitere wichtige Bausteine, diese Phase strukturiert zu begleiten, aus Erfahrungen zu lernen und ggf. Veränderungen vorzunehmen, sind Controllingkonzepte mit Monitoring und Evaluation, wie sie das KlimaWohL-Modell und die Empfehlungen verschiedener, einschlägiger Institutionen vorsehen (vgl. BBSR 2016, S. 13 und S. 48f; ZUG 2021, 2023; DIN EN ISO 14090; DIN ISO/TS 14092). Für die kommunale und besonders für die quartiersbezogene Ebene bestehen diesbezüglich noch große Wissens- und Umsetzungsdefizite. Ein wesentliches Ziel des neuen Klimaanpassungsgesetzes (KAnG 2023) ist die Entwicklung eines bundesweiten Monitoringsystems, das auch den Klimawandel in den Städten einschließt. Im Auftrag des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) wird deshalb an der Entwicklung eines bundesweit einheitlichen Indikatoren-Rahmens gearbeitet, mit dem die Zielerreichung für Klimawandelanpassung durch Stadtentwicklung zukünftig gemessen und bewertet werden kann (Jänicke et al. 2025).

Im KlimaWohL_Lab konnte die Betriebs- und Nutzungsphase über einen Zeitraum von drei Jahren im städtischen Wohnquartier Herzkamp real begleitet werden. Die folgenden Ausführungen und Hinweise basieren auf den daraus gewonnenen ersten Erfahrungen zu den genannten Herausforderungen und Bausteinen.



KLIMAAANPASSUNGSRELEVANTE HANDLUNGSFELDER

... und damit verbundene Klimaanpassungsmaßnahmen sind beispielsweise:

- Grün- und Freiflächen: Funktionsfähigkeit von Kaltluftschneisen nach Bauende im Vergleich zum Planungsbeginn messen oder modellieren.
- Fauna und Flora: für eine vertragsentsprechende Entwicklungs- und Unterhaltungspflege und ausreichende Bewässerung in den Sommermonaten sorgen.
- Gebäude: für Funktionsfähigkeit technischer Einrichtungen sorgen.
- Boden: unversiegelte/unbebaute Bereiche dauerhaft vor Verdichtung, z. B. durch Überfahung mit schwerem Gerät, schützen.
- Wasser: Einstauvolumen von Versickerungsanlagen dauerhaft erhalten, Freihaltung von Notwasserwegen/-überlaufflächen regelmäßig überprüfen und nach Starkregenereignissen ggf. aufgetretene Schäden reparieren.



AKTEURE

... verantwortlich sind:

- die Eigentümer (Kommune für die öffentlichen Flächen, Bestandshalter aus der Wohnungswirtschaft und/oder Privatpersonen für private Flächen),
- ggf. in Zusammenarbeit mit Mitarbeitern und/oder Dienstleistern für die Unterhaltung der Gebäude und Freiflächen, z. B. Hausmeistern, Vor-Ort-Services.

Hinzu kommen

- die Bewohner (Mieter und/oder Eigentümer) als zentrale Nutzergruppe. Ihr bewusster, pfleglicher Umgang mit baulichen Maßnahmen (z. B. Versickerungsmulden) trägt zum Erhalt der Funktionsfähigkeit bei und ihre Zufriedenheit sowie ihr Wohlbefinden sind letztlich maßgebend für die Wirksamkeit der getroffenen Klimaanpassungsmaßnahmen. Hierüber ist allerdings noch wenig bekannt, es besteht großer Forschungs- und Entwicklungsbedarf.

Idealerweise führen

- Kommune und Wohnungswirtschaft in dieser Phase, wie einleitend skizziert, ein strukturiertes Monitoring und eine Evaluation der durchgeführten Klimaanpassungsmaßnahmen durch (vgl. BBSR 2016, S. 13 und S. 48f; ZUG 2021, 2023; DIN EN ISO 14090; DIN ISO/TS 14092), um letztlich kontinuierliche Verbesserungen bei gleichzeitig dynamisch sich verändernden Klimawandelphänomenen zu erzielen. Auch hier stehen Kommunen und Wohnungswirtschaft derzeit noch am Anfang.
- Die Einrichtung eines interdisziplinär besetzten Kompetenzteams Klimaanpassung – wie es beispielsweise inzwischen in der LHH eingerichtet wurde – ist eine hilfreiche Institution zur Sensibilisierung und Wissensweitergabe innerhalb der Kommune. (s. Abb. 4). Das Lernen aus Erfahrungen mit umgesetzten Projekten – wie den KlimaWohL-Projekten – kann im Sinne eines ständigen Verbesserungsprozesses dazu beitragen, künftige Planungen weiter zu optimieren.

Abb. 35: Wohnquartier Herzkamp 2024. (Foto: Alexander Schlichter)





KOMMUNIKATIONSFORMATE

- Wie in den vorangegangenen Phasen sind kooperative Austauschprozesse bzw. ein Klima-WohL-Dialog (vgl. Abb. 4) zwischen den verschiedenen Akteuren auf privater wie auch öffentlicher Seite (Wohnungsunternehmen, private Hauseigentümer, kommunale Pflege- und Instandhaltungsteams) und vor allem auch mit den Bewohnern hilfreich, um im Sinne eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses aus den Erfahrungen zu lernen, ggf. nachzusteuern und zu verbessern.
- Geeignete Wissensträger und Ansprechpartner in der Anfangsphase sind idealerweise das Kernteam klimaangepasste Projektplanung und das Koordinationsteam klimaangepasstes Bauen.
- Für den kontinuierlichen Austausch mit Eigentümern und Mietern kann beispielsweise die Einrichtung einer niedrigschwelligen Online-Austauschplattform und/oder eine App durch betreuende wohnungswirtschaftliche Unternehmen nützlich sein, für reine Informationen zudem auch ein Newsletter.
- Daneben ist für alle Beteiligten mehr disziplinenübergreifende Bildung ratsam, z. B. durch Informationsveranstaltungen und/oder Schulungsmaßnahmen für Hausmeister, bauausführende Firmen und andere Dienstleister, bei denen das Thema Klimaanpassung im Betriebsalltag derzeit noch kaum eine Rolle spielt.
- Zur kontinuierlichen Weiterentwicklung des Klimaanpassungs-Wissens gilt vergleichbares auch für Planer und Ingenieure. Durch disziplinenübergreifende Planer-Workshops mit Beteiligung relevanter Fachrichtungen (z. B. Fachplaner Straßenbau, Freiraum, Technische Gebäudeaustattung; Projekt-/Bauleitungen; ausführende Baufirmen) kann eine gesamthafte Betrachtung sowie Sensibilisierung und Kompetenzentwicklung erreicht werden. Hier können beispielsweise interdisziplinäre Blockworkshops seitens der Architektenkammern und anderer Fachvereinigungen hilfreich sein.
- Idealerweise werden quartiersbezogenes Engagement und gewonnene Erfahrungen in einen Klima[Anpassungs]-Dialog auf gesamtstädtischer Ebene (s. Abb. 4) und die Entscheidungsfindungen zur kommunalen Anpassungsplanung eingebunden, wie es vergleichbar das ZUG [2023] und die Leitlinien der DIN ISO/TS 14092 empfehlen. Perspektivisch gilt es, die Handlungsfelder Klimaanpassung und Klimaschutz miteinander zu verbinden, um Synergien zu nutzen und Konflikte zu vermeiden (vgl. UBA 2024a).

WEITERFÜHRENDE QUELLEN

... zu Kommunikations- und Beteiligungsformaten s. Kapitel 3.1

... zu Monitoring, Evaluation

UBA – Umweltbundesamt [o.J.]: Klimatolse Modul 5. Anpassung beobachten und bewerten. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/werkzeuge-der-anpassung/klimatolse/klimatolse-modul-5-beobachtung-evaluation> (Stand 26.02.25)

Stadt Karlsruhe, Umwelt- und Arbeitsschutz [o.J.]: Klimaanpassungsstrategie. Monitoringbericht 2023. Karlsruhe. <https://www.karlsruhe.de/umwelt-klima/klimaschutz-klimaanpassung/klimaanpassungsstrategie> (Stand 25.01.2025)

Jänicke, B.; Otto, F.; Patel, N.; Team bauchplan [2025]: Entwicklung von Indikatoren für das Cluster Stadtentwicklung: Wie lässt sich Klimaanpassung messen? Stadt + Grün [3], S. 2–15.

Hinweise zum Wissensmanagement

- 

Wichtig ist, dass das Wissen um Klimaanpassungsmaßnahmen in einem Quartier an die Eigentümer und Mieter und weitere Akteure vor Ort (Hausmeister, Gärtner usw.) weitergegeben wird.
- 

Für Hausmeister bzw. einen Vor-Ort-Service sollte ein Informationsordner erstellt werden, in dem neben den erforderlichen Hinweisen zur Gebäudetechnik auch Checklisten für die notwendige Pflege der Grün- und Freiflächen inklusive der Versickerungsanlagen und Notwasserwege enthalten sind (s. Checkliste Phase 8).
- 

Die Informationsmaterialien für Hausmeister bzw. einen Vor-Ort-Service sollten im Rahmen der Übergabe in Form einer kurzen Einweisung/Schulung – idealerweise unterstützt durch das Koordinationsteam klimaangepasstes Bauen (s. Abb. 4) – vorgenommen werden. Eine entsprechende Schulung sollte möglichst einmal jährlich wiederholt werden, da sich Zuständigkeiten und Personal häufig ändern.
- 

Für Eigentümer und Mieter kann das relevante Wissen z. B. als Bestandteil einer von der Wohnungswirtschaft erstellten Informationsbasis (Website, App, Handbuch) vermittelt werden. So werden diese auf die Besonderheiten und Wirkungszusammenhänge der durchgeführten Klimaanpassungsmaßnahmen aufmerksam und können diese wertschätzen, 'am Leben erhalten' und ggf. weiterentwickeln.
- 

Eigentümer sollten beim Kauf umfassend über die umgesetzten Klimaanpassungsmaßnahmen informiert werden, um die Voraussetzungen für deren problemloses Funktionieren zu verstehen. So kann vermieden werden, dass private Freiflächengestaltung/-nutzung die Funktionen einschränkt.
- 

Um Sensibilisierungs- und Bildungseffekte zu verstärken, könnten zudem direkt vor Ort wichtige Hintergründe und Klimaanpassungsmaßnahmen auf Ausstellungstafeln erläutert werden.
- 

Die Informationsbasis für Bewohner könnte zudem kindgerecht aufbereitet und als Unterrichtsmaterial in der Kindertagesstätte eines Quartiers verwendet werden. So können die Kinder vor Ort erleben, welche Herausforderungen der Klimawandel mit sich bringt und wie in ihrem direkten Wohnumfeld darauf reagiert wird.
- 

Bei der Neuvergabe von Pflegeleistungen, etwa nach Abschluss der Entwicklungspflege und der anschließenden Beauftragung der Unterhaltungspflege, sollte der Wissenstransfer zur spezifischen Pflege der Grün- und Freiflächen im Kontext der umgesetzten Maßnahmen gewährleistet sein. Bei einem Wechsel des ausführenden Unternehmens sind die Besonderheiten der Freianlagen im Hinblick auf die Klimaanpassung als Angebotsgrundlage (z. B. das empfohlene Pflegekonzept, siehe Phase und Checkliste 6) zu berücksichtigen, um den Wissenstransfer zu sichern.
- 

Bei der Neuvergabe von Wartungsverträgen, z. B. für technische Anlagen, ist der Informationstransfer zur Einbindung der Anlage in die Klimaanpassungsmaßnahmen zu gewährleisten.

Hinweise zu Kommunikation und Beteiligung

-  Einflussmöglichkeiten auf Eigentümer enden typischerweise mit dem Kaufvertrag. Bei der Vertragsunterzeichnung können zwar die vorstehend genannten Informationsmaterialien übergeben werden, eine laufende Information ist dann aber nur noch auf Eigeninitiative der Eigentümer möglich. Hier kann eine Austauschplattform/App weiterhelfen.
-  Private und öffentliche Flächen stoßen in einem Quartier üblicherweise an vielen Stellen aufeinander. Eine Abstimmung zwischen den zahlreichen Unterhaltungsakteuren (kommunale Straßenreinigung, Grünflächenpflege, private Hauseigentümer, durch Eigentümergemeinschaften beauftragte Dienstleister, Vor-Ort-Service des Wohnungsunternehmens) ist daher nicht einfach. Auch hier könnte eine Austauschplattform/App für eine dauerhafte Kommunikation genutzt werden.
-  Bewohner eines Quartiers sollten zur Übernahme von Baumpatenschaften für die Pflege von (Straßen) Bäumen in Trockenperioden motiviert werden. So wirbt z. B. die LHH auf ihrer Homepage für Baumpatenschaften und hat ein Informationsfaltblatt erstellt [LHH 2016].
-  Auch ehrenamtliche Klimapaten als ‚Kümmerer‘ und Ansprechpartner wären eine Möglichkeit. Ehrenamtlich aktive Personen sollten entsprechende Anerkennung z. B. durch vorhandene kommunale Institutionen erfahren.
-  Eigentümer benötigen besonders in der Gewährleistungsphase eine zielgenaue Ansprache. Um mögliche Konflikte zu vermeiden, sollte eine Sensibilisierung hinsichtlich Klimaanpassungsmaßnahmen und Eigeninitiative so erfolgen, dass keine scheinbaren Mängelansprüche geweckt werden.
-  Die Beteiligung von Eigentümern und Mietern ist anspruchsvoll, insbesondere auf intensiven Beteiligungsstufen. Die größte Herausforderung ist das Empowerment bzw. die Befähigung zu eigenem Handeln. Für die Förderung des Eigenengagements sollten idealerweise Kommunen geeignete Kommunikationsformate zur Aktivierung und Motivierung entwickeln (vgl. Kap. 3.1). In Kooperation mit Wohnungsunternehmen könnten diese quartiersbezogen umgesetzt werden.
-  Für Praxisprojekte in städtischen Quartieren ist das Reallabor-Format mit einer Ko-Produktion von Wissen durch Praxis- und Wissenschaftspartner zwar wünschenswert, um aus dem Umgang mit dynamischen Klimawandelprozessen weiter zu lernen. Limitierender Faktor ist jedoch die Verfügbarkeit von finanziellen und personellen Ressourcen, die für Reallabor-Formate benötigt werden. Ohne eine Änderung der Rahmenbedingungen und besondere Förderungsmaßnahmen erscheint die Etablierung von Reallabor-Formaten daher in der Praxis wenig realistisch.
-  Kommunen sollten Klimaanpassung als integrierte Aufgabe auffassen und dazu die vorhandenen kommunalen Partizipationsprozesse, -strukturen und -instrumente insbesondere der Stadtentwicklung sowie der Stadt- und Umweltplanung nutzen und systematisch weiterentwickeln. Dabei sollten auch private Akteure, wie Wohnungsunternehmen, Bewohner und auch Eigentümer, die nicht selbst am Ort wohnen, kontinuierlich in geeigneter Weise eingebunden werden.



An einem gesamtstädtischen Klima[Anpassungs]-Dialog sollten prinzipiell ausgewählte Vertretungen aus Stadtgesellschaft, Wohnungswirtschaft und Kommune teilnehmen (vgl. Difu 2024), um das Wissen der verschiedenen Akteure zu nutzen. Allerdings muss jede Kommune unter Berücksichtigung ihrer spezifischen Akteurskonstellationen und Kommunikationswege für sich entscheiden, wer im Einzelnen beteiligt und wie der Dialog eingerichtet (z. B. durch einen Ratsbeschluss) und gestaltet werden soll. Orientierungen bieten das Hannover-Modell mit den Hinweisen zur Kooperation und Kommunikation (Kap. 1, 3.1) sowie damit verbunden auch die Ausführungen zur Öffentlichkeitsarbeit (Kap. 3.2).

Hinweise zur Wirkung von Klimaanpassungsmaßnahmen



Damit die Klimaanpassungsmaßnahmen in Freiräumen dauerhaft ihre Wirkung entfalten können, sind entsprechende Pflegekonzepte für Freianlagen zu empfehlen. Optimal wäre zusätzlich eine vertragliche Regelung für eine finanzielle Rücklage für Pflege- und Unterhaltungskosten aus den Projektkosten.



Zur sorgfältigen Nachbereitung des Bauprozesses und Qualitätssicherung der Freianlagen sollte das planende Landschaftsarchitekturbüro mit der Leistungsphase 9: Objektbetreuung und Dokumentation gem. HOAI beauftragt sein. Als besondere Leistung sollte hier die Erstellung von Wartungs- und Pflegeanweisungen bzw. das Erstellen eines Instandhaltungskonzepts nachgeholt werden, falls kein Pflegekonzept (siehe Checkliste 6) vorliegt.



Neu gepflanzte Bäume entwickeln erst nach einer mehrjährigen Wachstumsphase ihre schattenspendende Wirkung. Für bedeutsame Freiflächen (z. B. Plätze, Sitzgruppen, Sport- und Spielflächen) sind temporäre, künstliche Verschattungen wie Sonnensegel o. ä. ratsam, die zwischenzeitlich schattenspendende Funktionen übernehmen können. Diese sind allerdings mit zusätzlichen Kosten verbunden, so dass der Erhalt von Bestandsbäumen besonders bedeutsam ist.



Als baulicher Sonnenschutz bieten vorgelagerte Balkone bei hochstehender Sommersonne in der Mittagszeit eine Verschattung für die angrenzenden Räume.



Tieferstehende Sonne kann am Morgen und Abend ohne baulichen Sonnenschutz ungehindert in Wohnräume scheinen und sie aufheizen, sodass zusätzliche Verschattungselemente an Balkonen auch an Ost- und Westfenstern empfehlenswert sind.



Die Fließwege von Regenwasser in Versickerungsbereiche und Notüberlauf Flächen hinein müssen regelmäßig hinsichtlich ihrer Funktionsfähigkeit überprüft und z. B. Aufwuchs von Rasenkanten, beim Kinderspiel errichtete Dämme u. ä. entfernt werden.



Mähintervalle für Versickerungsmulden mit Wiesenansaaten können nach unseren Erfahrungen grundsätzlich auf zweimal in der Vegetationsphase reduziert werden, ohne dass dadurch die Funktionsfähigkeit der Mulden reduziert wird.

Hinweise zu Monitoring, Evaluation und Indikatoren

-  Monitoring und Evaluation sollten schon bei der Entwicklung von Klimaanpassungsmaßnahmen mitgedacht werden. Wenn privatwirtschaftliche Akteure an der (Teil-)Umsetzung mitwirken sollen, sollte dieses mit Zielen und Indikatoren in Städtebaulichen Verträgen vereinbart werden (s. Kap. 4.3).
-  Klimaanpassungsmaßnahmen brauchen klare Zielsetzungen, damit deren Wirksamkeit beobachtet und bewertet werden kann. Idealerweise werden sie aus dem kommunalen Klimaanpassungskonzept abgeleitet und z. B. im Städtebaulichen Vertrag konkretisiert.
-  Für Monitoring und Evaluation sollten die bei Kommunen und Unternehmen vorhandenen Controlling-, Berichts- und Zertifikatssysteme systematisch mitgenutzt und um Klimaanpassungsaspekte erweitert werden, wie es die einschlägigen Standards insbesondere auf Basis der international vereinbarten Nachhaltigkeitsziele (Sustainable Development Goals – SDG) und die EU-Taxonomie vorsehen (zur Übersicht s. z. B. Laue et al. 2023).
 - Für Kommunen sind hier z. B. zu nennen: B-Plan-Monitoring, Nachhaltigkeitsberichterstattung, ggf. vorhandenes Grundwassermonitoring, Energy-Award.
 - Für die Wohnungswirtschaft sind es z. B.: technisch verpflichtende Betriebsmonitorings z. B. für geothermische Anlagen; ggf. Nachhaltigkeitsberichterstattung, Nachhaltigkeitsanforderungen für Zertifizierungen, beispielsweise im Rahmen von Finanzierungen, z. B. nach Deutscher Gesellschaft für nachhaltiges Bauen (DGNB), Qualitätssiegel Nachhaltiger Wohnungsbau (NaWoh), Bewertungssystem nachhaltiges Bauen (BNB).
-  Die in Kommunen und Unternehmen gewonnenen Daten und Erkenntnisse sollten im gegenseitigen Austausch diskutiert und möglichst zusammengeführt werden, um Doppelarbeiten zu vermeiden. Koordinierend können z. B. Klimaanpassungsmanager oder Kompetenzteams agieren. Sind Nachhaltigkeitsmanagementsysteme vorhanden, sollten auch die damit verbundenen Nachhaltigkeitskoordinatoren mitwirken.
-  Unternehmen, die mehrere Objekte oder Quartiere betreiben, sollten frühzeitig über ein gut strukturiertes Controlling-System nachdenken, um Daten für mehrere Standorte verknüpfen und so über den Gesamtbestand Auswertungen vorzunehmen zu können.
-  Beim Einsatz von komplexen Anlagen mit Erneuerbaren Energien für die Wärmeversorgung ist ein Betriebsmonitoring für mehrere Heizperioden empfehlenswert, um die Anlagensteuerung zu optimieren. Erfahrungsgemäß weichen die Heizungsregelung und der berechnete Verbrauch von dem Soll-Zustand ab und der Anlagenbetrieb ist weniger effizient.

Im Folgenden werden Hinweise für einige – aus kommunaler und betrieblicher Sicht – nützliche, soweit nicht anders angegeben, maßnahmenbezogene Outcome-Indikatoren für ausgewählte Handlungsfelder gegeben. Diese basieren auf den im KlimaWohL-Projekt in der Klimaregion Hannover (Stadtklima, Norddeutsches Tiefland) erarbeiteten Erkenntnissen, die am Beispielquartier Herzkamp skizziert werden. Sie können als Orientierung dienen, sind jedoch nicht umfassend und abschließend. Auch können in anderen Klimaregionen andere Indikatoren und Schwerpunktsetzungen sinnvoll sein.

Begrifflich orientieren wir uns grundlegend an dem international gebräuchlichen DPSIR-Modell, das der Deutschen Klimaanpassungsstrategie zugrunde liegt. Es beschreibt mit Driving Forces (Treibenden Kräften), Pressures (Belastungen), State (Zustand), Impacts (Wirkungen) und Responses (Reaktionen/Maßnahmen) eine Abfolge von Zusammenhängen zwischen Einflussgrößen und Wirkungen auf die Umwelt. Zur Differenzierung der Wirkungen, die nur schwer messbar sind, beziehen wir uns beim Klimaanpassungsmonitoring, korrespondierend mit dem aktuellen Diskussionsstand [vgl. Kaiser, Kind 2019; Jänicke et al. 2025], auf die IOOI-Methode der Wirkungsforschung [z. B. Kurz, Kubeck 2021]. Danach bezeichnen wir längerfristige, gesellschafts- bzw. umweltsystembezogene Veränderungen als Impacts und kurz- bis mittelfristige, zielgruppen- bzw. maßnahmenbezogene Veränderungen als Outcomes. Unmittelbare Ergebnisse der Klimaanpassungsmaßnahmen werden daneben als Outputs und die eingesetzten Ressourcen als Inputs bezeichnet. Abbildung 36 stellt die verwendeten Begriffe mit Beispielen grafisch dar.

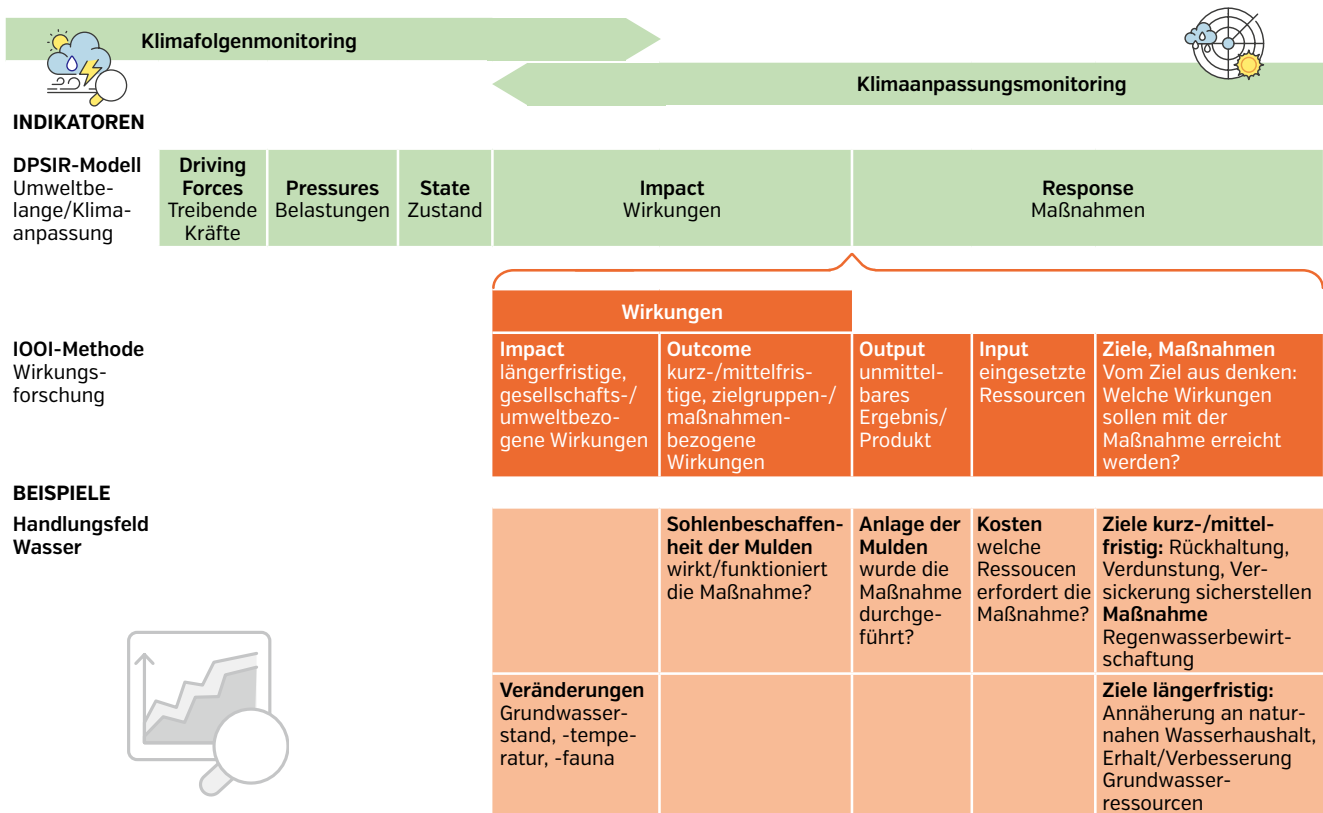


Abb. 36: Indikatoren – Modell, Begriffe, Beispiele [Darstellung: sustainify]



Zur Beobachtung und Bewertung des thermischen Komforts von Freiräumen mittels klimaökologischer Mess- und Beobachtungsmethoden können beispielsweise folgende Indikatoren genutzt werden:

- Über die Modellierung der **Physiologisch Äquivalenten Temperatur (PET)** aus Lufttemperatur, Luftfeuchte, Windgeschwindigkeit und thermophysologisch wirksamer Strahlung kann die gefühlte Temperatur einer Standardperson in bebauten Quartieren simuliert werden. Sie eignet sich zur Visualisierung der Wärmebelastung sowie zur Darstellung von kühleren Arealen. Allerdings ist die Modellierung bisher relativ kostenintensiv. Wenn Kommunen über eine Stadtklimaanalyse verfügen, können sie aber inzwischen mithilfe auf dem Markt verfügbarer KI-gestützter Tools eigenständig Modellierungen vornehmen.

- Alternativ kann verhältnismäßig kostengünstig die **Oberflächentemperatur** von Flächen mittels Drohnen-Flügen mit thermografischer Kamera beobachtet und kontrolliert werden: Versiegelte Flächen weisen deutlich höhere Oberflächentemperaturen auf als Vegetationsflächen, auch der Einfluss der Belagsfarbe wird deutlich. Die Thermografiebilder eignen sich daher besonders gut für Qualitätskontrollen und können ebenso für die Kommunikation von Hitzebelastungen und Entwicklung entsprechender Klimaanpassungsmaßnahmen genutzt werden.



Vereinfacht kann die Verschattung und Aufenthaltsqualität von Freiräumen an Sommertagen auch über vegetationsbezogene Indikatoren beobachtet und kontrolliert werden:

- Mit Hilfe der Berechnung einer **Grünvolumenzahl (GVZ)** in m^3 als Produkt von vegetationsbestandener Fläche und der Vegetationshöhe können vorhandene und geplante Grünräume quantitativ erfasst und bewertet werden. Die GVZ hat sich in Praxistests als Indikator bewährt (Laue et al. 2023, S. 57) und ist ein Näherungswert, um die Vegetationsoberfläche zu erfassen, die wiederum für die durch Evapotranspiration entstehende Verdunstungskühle relevant ist (vgl. Bechtel et al. 2022). Die Grünvolumenzahl kann inzwischen mit Hilfe einer Software, die 3D-Daten und Bildanalyse verknüpft, aus Luftbildern ermittelt werden.
- Als weiterer Indikator bietet sich die **Baumüberschirmung** an, welche die durch eine Baumkrone überschirmte Fläche in m^2 angibt. Nach der EU-Verordnung über die Wiederherstellung der Natur (WVO 2024) wird dieser Indikator für die Überprüfung des Ziels herangezogen, dass es bis Ende 2030 im Vergleich zu 2024 keinen Nettoverlust an städtischen Grünflächen und städtischer Baumüberschirmung mehr geben soll. Durch KI-unterstützte Tools kann dieser Wert mittlerweile ebenfalls aus Luftbildern abgeleitet und so regelmäßig relativ kostengünstig erfasst und fortgeschrieben werden.



Zur Beobachtung und Bewertung des thermischen Komforts von Innenräumen kann die Auswertung von Temperaturmessungen hinsichtlich **Übertemperaturgradstunden (Kh)** in Anlehnung an die DIN 4108-2 herangezogen werden. Diese werden in der Planungsphase verpflichtend im Rahmen des Nachweises zum sommerlichen Wärmeschutz berechnet oder simuliert und können exemplarisch für kritische bzw. potentiell hitzebelastete Innenräume auch in der Betriebs- und Nutzungsphase relativ kostengünstig ermittelt werden.



Zur Beobachtung und Bewertung der Funktionsfähigkeit von Regenwassermanagementkonzepten kann die **Sohlenbeschaffenheit von Mulden** als Indikator dienen. Entstehen dort matschige Bereiche ohne Bewuchs, funktioniert die Mulde nicht planmäßig. Mit einer kurzen Schulung/Einweisung können entsprechende Funktionsstörungen beispielsweise von Hausmeistern und Vor-Ort-Servicekräften oder auch engagierten Bewohnern relativ leicht bestimmt werden.



Zur Beobachtung und Bewertung der Grundwassersituation bieten sich wiederum verschiedene Indikatoren an:

- Über den **Grundwasserstand** (Messungen im An- und Abstrom) kann eingeschätzt werden, wie/ob sich die Grundwasserneubildungsrate als wichtiges Maß für die natürliche Regenerationsfähigkeit der Grundwasserressourcen verändert.
- Über die **Grundwassertemperatur** kann der Einfluss der Versiegelung [hoher Versiegelungsgrad = hoher Wärmeeintrag im Sommer in den Boden] auf das Grundwasser erfasst werden. Auch der Effekt wärmeübertragender Einbauten (Tiefgaragen) im Grundwasserleiter kann aufgezeigt werden. In vom Menschen unbeeinflussten Bereichen liegt die Grundwassertemperatur bei 10-12 °C.

- Ein guter Bioindikator für die Grundwasserqualität ist die Ausprägung der **Grundwasserfauna**: Da diese in urbanen Räumen ohnehin durch Stoffeinträge, baubedingte Grundwasserabsenkungen u. ä. gestresst ist, reagiert sie besonders empfindlich auf Temperaturänderungen. Die Beprobung von Grundwassermessstellen bzgl. Grundwasserfauna ist allerdings technisch und finanziell aufwendig und nur mit wissenschaftlicher Unterstützung praktikabel.

Die Veränderungen von Grundwasserstand und Grundwassertemperatur sowie der Grundwasserfauna sind sowohl gute Outcome-Indikatoren zur Bewertung kurz- bis mittelfristiger Wirkungen einzelner Projektmaßnahmen, als auch gute Impact-Indikatoren, um im Rahmen eines kommunalen Grundwassermonitorings längerfristige Einflüsse von Grundwasserabsenkungen, Hitzeperioden, Einbauten wie Tiefgaragen und oberflächennaher Geothermie auf das Grundwasser zu beobachten und bewerten, wie es in der LHH durchgeführt wird.

Beispiel Quartier Herzkamp

Im KlimaWohL_Lab wurde die Betriebs- und Nutzungsphase im Wohnquartier Herzkamp von Mai 2021 bis April 2024 begleitet und die umgesetzten Klimaanpassungsmaßnahmen im Rahmen eines projektbezogenen Monitorings und einer entsprechenden Evaluation auf Wirkung und Nutzen untersucht. Mit Akteursgruppen wie Bewohnern, Planern, Fachexperten und Dienstleistern wurde in einem iterativen Prozess erarbeitet, was gut funktioniert oder was ggf. wie verändert werden sollte. Entsprechend der Zielsetzung war das gesamte Vorhaben als Reallabor-Format konzipiert, mit den Phasen Ko-Design, Ko-Produktion von Wissen und Ko-Evaluation der Projektergebnisse (vgl. Kap. 3.1). Methodisch wurde dieses zum einen umgesetzt durch agile Arbeitstechniken im Verbundteam sowie zum anderen inhaltlich durch die Verschränkung von messtechnischen und partizipativen Methoden. Mit Letzteren sollten u.a. auch subjektive Empfindungen und Akzeptanzen von Bewohnern einbezogen werden. Abbildung 37 veranschaulicht das Projektdesign.

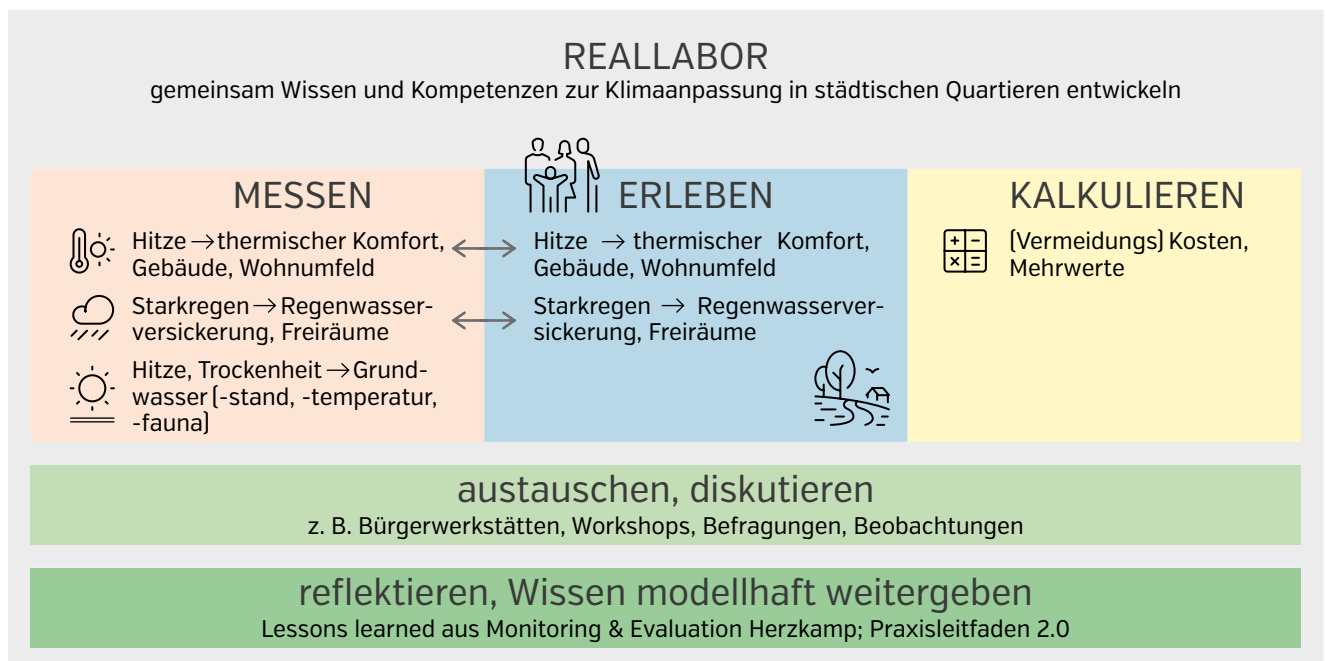


Abb. 37: Projektdesign KlimaWohL_Lab (eigene Darstellung)

Die folgenden Ausführungen skizzieren die durchgeführten Messmodule („messen“) und damit verbundene subjektive Einschätzungen der Bewohner („erleben“). Darauf aufbauend erarbeitete übertragbare Erkenntnisse für ein quartiersbezogenes Klimaanpassungs-Controlling mit Monitoring und Evaluation von Wohngebieten sind vorstehend bei den „Hinweisen zu Monitoring, Evaluation und Indikatoren“ aufgeführt.



Abb. 38: Messnetz im Quartier Herzkamp
 (Klima/Thermischer Komfort: rote Dreiecke; Regenwasserversickerung: blaue Punkte; Grundwasser: braune Punkte),
 [Plandarstellung: nsp]

1) THERMISCHER KOMFORT IN FREIRÄUMEN UND INNENRÄUMEN

Ziel war die Ermittlung der Umsetzung [Output] und Wirkung [Outcome] von freiraum- und gebäudebezogenen Klimaanpassungsmaßnahmen [Response], der Wirkmechanismen zwischen Freiraum- und Innenraumklima sowie der Wirkungen gebäudebezogener Anpassungsmaßnahmen auf das Innenraumklima, das letztlich maßgeblich die Wohnqualität und Zufriedenheit der Bewohner bestimmt. Dazu wurden durch das Projektteam mit Unterstützung der wissenschaftlichen Begleitung interessierte Bewohner beteiligt [z. B. mit Hitze-Protokollen, Werkstattgesprächen] und durch den beauftragten Dienstleister GEO-NET folgende, relativ umfangreiche Modellierungen und Messungen im nordöstlichen Bereich des Quartiers durchgeführt [s. Abb. 38, rote Dreiecke]:

In Freiräumen:

- mikroskalige Klimamodellierungen, Modell ASMUS_green [Ausbreitungs- und Strömungsmodell für urbane Strukturen und grüne Oberflächen [Modellauflösung 2 m]
- Klimamessungen im Freiraum: eine Messstation in der Kaltluftleitbahn [Sensoren in 2 und 10 m Höhe] und vier Messstationen auf einer Freifläche („Anger“) zwischen den Wohnblöcken und einem Parkhaus
- Drohnenbefliegung mit Wärmebildkamera

In Innenräumen:

- mikroskalige Klimamodellierungen, Modell ASMUS_Inside (Ausbreitungs- und Strömungsmodell für urbane Strukturen und Innenräume)
- Klimamessungen in vier Wohnungen unterschiedlicher Stockwerke (eine im 1. OG, zwei im 2. OG, eine im 3. OG) und Exposition (drei nach Westen in Richtung Kaltluftleitbahn ausgerichtet, eine nach Osten zum Anger)

Umgesetzt wurden im Quartier Herzkamp folgende freiraum- und gebäudebezogene Klimaanpassungsmaßnahmen (**Output**): Freihaltung einer Kaltluftleitbahn, Gründächer (teilweise mit Solaranlagen), überwiegend helle Fassadenfarben, Sonnenschutz durch außenliegende Jalousien, Verschattung durch Fensterläden oder vorge-lagerte Balkone, helle Beläge auf Straßen, Wegen und Plätzen (Anger und Quartiersplatz) sowie Baumpflanzungen an Straßen und auf Plätzen.

Die kurzfristig identifizierbaren Wirkungen (**Outcomes**) dieser Maßnahmen konnten belegt werden, wie die folgenden Ausführungen exemplarisch zeigen.

Der Fortbestand und die **ausgleichende Klimafunktion der Kaltluftleitbahn** wurde sowohl durch die mikroskalige Modellsimulation belegt als auch durch Messungen an einer Messstation, die der Dienstleister schon vor Bau-beginn 2018 in Eigenleistung direkt in der von Bebauung freigehaltenen Freifläche errichtet und weiter betrieben hatte. Die Ergebnisse zeigen, dass die Kaltluft das neue Quartier nachts insbesondere in bodennahen Schichten durchströmt. Im Vergleich zum früheren Zustand ist es in höheren Bereichen (2-10 m) infolge der Bebauung und der (Teil-)Versiegelung der vorherigen Ackerbrache wärmer. Hierdurch entstehen vermehrt Flurwinde vom nörd-lich kühleren Wald ins Quartier. Die Leitbahnfunktion wurde also offenbar nicht nur aufrechterhalten, sondern durch die größeren thermischen Unterschiede infolge der Nutzungsänderung sogar verstärkt. In den Befragun-gen zeigte sich, dass dieses durch die Bewohner sowohl positiv wahrgenommen (kühle Luft aus dem Wald), in anderen Fällen jedoch auch als störend (unangenehm windig auf dem Balkon) empfunden wird.

Zudem konnten Abkühlungseffekte der Kaltluftleitbahn durch Temperatúrauswertungen der vier Klimamess-stationen auf einer Freifläche („Anger“) zwischen den Wohnblöcken und dem Parkhaus im nordöstlichen Bereich des Quartiers belegt werden.

Die ausgleichende Klimafunktion von Bäumen konnte in Modellsimulationen nachgewiesen werden. Zudem zeigte eine Drohnenbefliegung mit Wärmebildkamera an einem Sommertag anschaulich, dass die **Oberflächen-temperaturen** von Baumkronen, Hecken und Staudenbeeten mit ca. 25 °C deutlich geringer sind als die Ober-flächentemperatur von Rasen (28 °C), Sand (38 °C) oder Pflasterflächen. Auch die Wirkung der Pflasterfarbe wur-de erkennbar: hellgraues Pflaster: 30-34 °C, mittelgraues Pflaster: 35-38 °C. Um 6 Uhr morgens kurz nach Son-

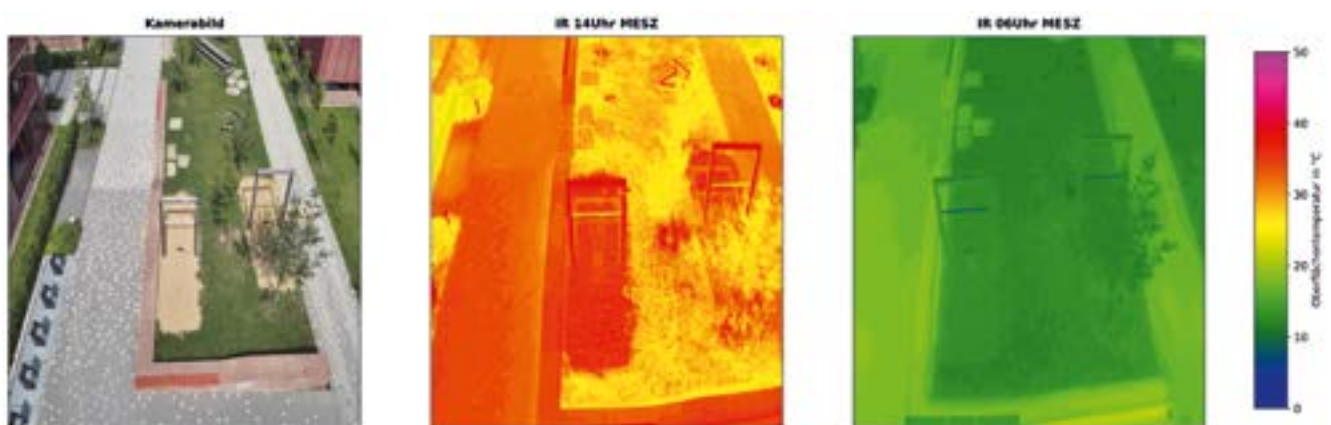


Abb. 39: Thermografische Darstellung des Angers [Quelle: GEO-NET]

enaufgang [Lufttemperatur 16,5 °C] lagen die Oberflächentemperaturen der Vegetationsflächen bis zu 10 °C unter denen der Pflasterflächen [s. Abb. 39].

Die drohnenbasierten Messungen belegten zudem die ausgleichende Wirkung von Gründächern. So sind gegen 14 Uhr Betondächer ohne Aufbauten mit ca. 50 °C am heißesten. PV-bestandene Dachteile liegen mit ca. 25 °C [zwischen den Modulen] und 37 °C [Moduloberseiten] deutlich darunter, während Gründachabschnitte mit knapp unter 30 °C ein vergleichsweise geringes Niveau aufzeigen.

Die Messungen in den Innenräumen und auf den dazu gehörenden Balkonen der vier ausgewählten Wohnungen zeigten insbesondere, dass die größten Einflüsse auf die Innenraumtemperatur durch die Lage der Wohnung [Stockwerk, Exposition] und die Exposition der Zimmer [Wohnzimmer, Schlafzimmer] entstehen. Darüber hinaus konnte auch belegt werden, dass das Lüftungsverhalten der Bewohner einen Einfluss hat: Wenn auch tagsüber ausgedehnt und raumübergreifend gelüftet wurde, stiegen die Innenraumtemperatur an. Zur Beurteilung des thermischen Komforts wurden u.a. die **Übertemperaturgradstunden (Kh)** in Anlehnung an die DIN 4108-02 ausgewertet. In der Klimaregion Hannover sollte hiernach die für eine Stunde gemessene Durchschnitts-Raumtemperatur 26 °C nicht überschreiten.

Mithilfe von Bewohner-Befragungen konnten die gemessenen und thermografisch aufgenommenen Daten bekräftigt werden. Die Lage der Wohnung und einzelner Zimmer hat eine erhebliche Auswirkung auf die subjektiv wahrgenommene Aufenthaltsqualität, auch werden die Temperaturen auf den Balkonen ebenfalls abhängig von der Exposition unterschiedlich empfunden.

2) STARKREGENEREIGNISSE – REGENWASSERMANAGEMENT

Ziel war die Beantwortung der Leitfragen, ob das Regenwassermanagementkonzept [Response] umgesetzt wurde [Output] und welche Wirkungen [Outcomes] damit [nicht] erzielt wurden, insbesondere funktioniert die Regenwasserversickerung, wie ist die Akzeptanz bei Bewohnern?

Dazu führte die beauftragte Ingenieurgemeinschaft agwa GmbH teilweise in Begleitung des Projektteams nach Starkregenereignissen Begehungen und Inaugenscheinnahmen durch. Zudem wurden acht Mulden mit Pegelmessstellen ausgestattet [s. Abb. 38, blaue Punkte]. Zusätzlich wurden Protokollbögen zur Durchführung von Beobachtungen durch die Bewohner verteilt. Allerdings gab es diesbezüglich keine Rückläufe, weil im Projektzeitraum keine relevanten Starkregen- und Stauereignisse aufgetreten sind. Durchgeführt wurde zudem ein In-situ-Versuch [Simulation eines 30-jährlichen-Regenereignisses] auf dem Anger, der Freifläche im nordöstlichen Bereich. Hieran wurden die Bewohner im Rahmen eines 'Wasserfestes' beteiligt.



Abb. 40: Pegelmessstellen im Herzkamp [Foto: Czorny]

Umgesetzt wurde ein Regenwassermanagementkonzept, das gänzlich auf den Anschluss an die Regenwasserkanalisation verzichtet (**Output**): Der Niederschlag wird oberirdisch in Mulden eingeleitet und versickert dort. Im Starkregenfall wird der Überlauf aus den Mulden in die nördlich angrenzende Grünfläche am Waldrand weitergeleitet, die als multifunktionale Fläche auch als Notüberlauf fungiert. Das Wasser der Straßen fließt in straßenbegleitende Mulden, deren Überlauf ebenfalls in der Notüberlaufläche am Waldrand oder der Angerfläche endet. Zudem sind alle Gebäude mit Gründächern versehen, auf denen die Rückhaltung beginnt. Ein Gebäude wurde mit Retentionsdach ausgebaut, Gründächer auf anderen Gebäuden wurden mit Solaranlagen kombiniert.

Mit den durchgeführten Beobachtungen und dem In-Situ-Versuch konnte die **Funktionsfähigkeit** des Systems bestätigt werden (**Outcome**). Das System funktionierte sowohl während der Dauerregenphase zum Jahreswechsel 2023/2024 (statistisch gesehen ein 20-jährliches Regenereignis) als auch bei der Simulation des 30-jährlichen-Regenereignisses im Bereich des Angers, der Freifläche im nordöstlichen Bereich. Das Wasser versickerte jeweils nach relativ kurzer Zeit vollständig in den angelegten Mulden, Schäden an den Notwasserwegen und Notüberlauflächen sind nicht entstanden.

Die **Akzeptanz** dafür, dass Flächen oder Mulden zeitweise unter Wasser stehen, wurde bei den Bewohnern auf dem Wasserfest abgefragt und kann mit hoch angegeben werden. Der temporäre Einstau von Wasser auf der als Spielfläche genutzten Notüberlaufläche wurde nicht als Gefahrenpunkt bewertet. Da bei dem Experiment auch deutlich wurde, dass das Wasser nach wenigen Stunden wieder verschwunden ist, wurden keine Bedenken in Bezug auf Beeinträchtigungen durch Mücken o.ä. geäußert.

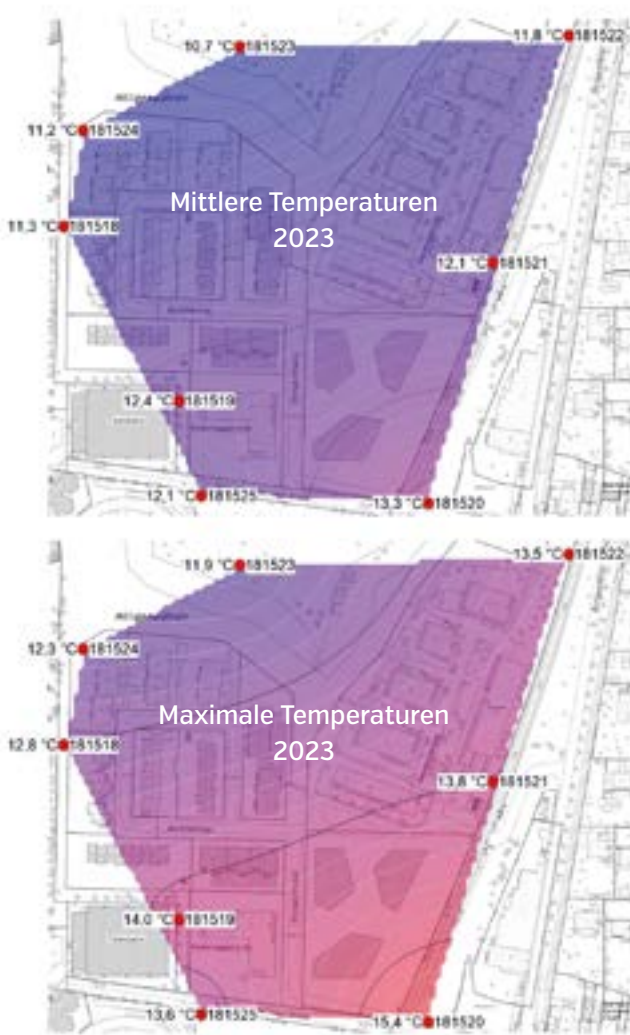


Abb. 41: Grundwassermessstellen und maximale Grundwassertemperaturen 2023 [Darstellung: LHH Boden- und Grundwasserschutz]

3) GRUNDWASSERSITUATION

Ziel war die Beantwortung der Fragestellung, wie sich die Wohnbebauung durch die Teilversiegelung der ehemaligen Ackerfläche, die Vollversickerung des Niederschlagswassers vor Ort sowie durch unterirdische Einflüsse der geothermischen Nutzung und Tiefgaragen (**Pressures**) auswirkt, insbesondere auf den Grundwasserstand, die -temperatur und -fauna (**Outcome**).

Dazu wurden durch das Team der LHH acht Grundwassermessstellen (GWM) rund um das Baugebiet Herzkamp eingerichtet, an denen Grundwasserstände, -fließrichtung und -temperatur gemessen werden (s. Abb. 38, blaue Punkte). Da die Grundwasserfließrichtung von Ost-Nord-Ost nach West-Süd-West verläuft, wurde eine Kette von drei GWM am östlichen Rand (im Anstrom) angelegt und vier Messstellen am westlichen Rand (im Abstrom). Eine weitere GWM wurde im nördlichen angrenzenden Waldstück eingerichtet, um einen von menschlichen Beeinflussungen (Bestandsiedlung im Osten, Bautätigkeiten im Quartier) möglichst ungestörten Messpunkt zu haben (Abb. 41).

Die Ergebnisse zeigen folgende kurzfristige Wirkungen (**Outcome**): Die **Grundwasserstände** in den einzelnen GWM verlaufen mehr oder weniger parallel. Unterschiede zwischen dem bebauten Bereich und dem Waldrand konnten nicht festgestellt werden. Die Grundwasserneubildungsrate bleibt demnach auch nach der Bebauung durch die vollständige Versickerung der Niederschläge im Quartier unbeeinflusst. Im Rahmen der Bauarbeiten durchgeführte Grundwasserhaltungsmaßnahmen haben zwar temporär zu Absenkungen des Grundwasserstands von etwa 0,5 m im Anstrom (Osten) und bis zu 2 m im Abstrom (Westen) geführt. Nach Beendigung der Maßnahmen hat sich der Grundwasserspiegel knapp unterhalb des Ausgangsniveaus wieder eingepegelt, was bei den vorliegenden Standortverhältnissen den Erwartungen entspricht.

Die gemessenen **Grundwassertemperaturen** weisen die höchsten Werte im südwestlichen Anstrom des Herzkamps (GWM 181520) aus (s. Abb. 41), die wiederum im Abstrom des bereits vorhandenen Baugebiets im Osten liegt und deren Umfeld nahezu vollständig mit einer Schwarzdecke versiegelt ist. Hier wurden sowohl die höchsten Temperaturen (11,2–15,4 °C) als auch die größten Differenzen gemessen. Die GWM 181523 im nahezu unbeeinflussten nördlich angrenzenden Waldgebiet hingegen zeigt deutlich niedrigere Temperaturen (9,5–11,8 °C) und Schwankungsbreiten. Das heißt, dass Bebauung sowie Art und Grad der Versiegelung einen deutlichen Einfluss auf die Grundwassertemperaturen haben.

In zwei GWM (GWM 181521 im Anstrom und GWM 181523 im nördlichen Waldstück) wurde in Eigenleistung auch die **Grundwasserfauna** untersucht. Die beiden Messstellen zeigten bisher ein deutlich unterschiedliches Besiedlungsmuster. In den acht Proben aus der GWM 181521 fanden sich bisher nur in drei Proben für das Norddeutsche Tiefland typische Wirbellose (Ringelwürmer, Fadenwürmer, Plattwürmer) mit insgesamt sieben Individuen. Die GWM 181523 hingegen, die von allen GWM am geringsten von den bisherigen Baumaßnahmen betroffen ist und im angrenzenden Wald liegt, war in allen Proben besiedelt, teilweise auch mit bis zu knapp 200 Individuen. In zwei Proben konnten hierin sogar Krebstiere (Raupenhüpferlinge und Brunnenkrebse) erfasst werden, die in den durch die Eiszeit geprägten und durch sauerstoffarme und kleine Lückenräume geprägten Porengrundwasserleitern, wie sie im Herzkamp vorhanden sind, selten vorkommen.

Abschließend können für das Grundwassermonitoring noch zwei Besonderheiten hervorgehoben werden:

Erstens führt die LHH bereits seit 1999 ein kommunales Grundwassermonitoring durch, mit quantitativen Indikatoren (Grundwasserstand) und qualitativen Indikatoren (Chemie, Temperatur und neuerdings Fauna). Die im Projekt gewonnenen Erkenntnisse konnten dieses um quartiersbezogene Daten und Informationen bereichern und tragen damit zur Weiterentwicklung des kommunalen Grundwassermonitorings bei.

Zweitens wurden im Projekt auch Erfahrungen mit dem Betriebsmonitoring ausgetauscht, das der Verbundpartner Gundlach als bauausführende Firma für den ordnungsgemäßen Betrieb der oberflächennahen Erdwärmennutzung durchführen muss. Verbunden ist dieses mit der Erlaubnis der Unteren Wasserbehörde (§§ 8, 9 WHG), insbesondere um nachzuweisen, dass die festgesetzten Temperaturgrenzen im Erdreich aufgrund der Wärmeentnahme und -einbringung auch im Betrieb eingehalten werden (weiterführend zu rechtlichen Grundlagen geothermischer Nutzungen z.B. LBEG 2022, LAWA 2019).

Zwar unterscheiden sich Ziele und Daten[messstellen] der kommunalen und betrieblichen Monitoringsysteme, gleichwohl lohnt ein institutionalisierter [Daten]Austausch zwischen den verantwortlichen Akteuren, insbesondere wenn geothermische Nutzungen zukünftig zunehmen und vermehrt betriebliche Daten erzeugt werden.

Checkliste – Phase 8: Betrieb und Nutzung

Akteure: Wohnungswirtschaft, Kommune



Aufgabenstellung	relevant?	KlimaWohL-Maßnahmen	Wohnungswirtschaft, Kommune	vorge-sehen
Grün- und Freiflächen, Fauna und Flora				
Entwicklungspflege	☐	Rechtzeitige Vergabe, falls nicht mit Fertigstellungspflege beauftragt.	W + K	☐
		Durchführung mindestens gem. DIN 18919 ¹⁾ sicherstellen	W + K	☐
		Wissenstransfer für Entwicklungspflege und deren fachgerechte Ausführung gemäß Pflege- und Entwicklungskonzept sicherstellen	W + K	☐
		Ausreichend Bewässerungsgänge sicherstellen	W + K	☐
Unterhaltungspflege	☐	Fortlaufenden Wissenstransfer für Unterhaltungspflege und deren fachgerechte Ausführung gemäß Pflege- und Entwicklungskonzept sicherstellen (z. B. bei Wechsel des ausführenden Betriebs)	W + K	☐
		Fortlaufende Durchführung mindestens gem. DIN 18919 ¹⁾ sicherstellen	W + K	☐
		Regelmäßige Bewässerung in anhaltenden Trockenphasen sicherstellen	W + K	☐
		Ggf. Einhaltung des Pflegekonzepts kontrollieren	W + K	☐
Von Nutzungsbeginn an Aufenthaltsqualität schaffen	☐	Ggf. temporären Sonnenschutz (z.B. Sonnensegel) einbauen	W + K	☐
Anpassung an Veränderungen	☐	Anlassbezogene Überprüfung des Pflanzkonzeptes und Nachsteuerung	W + K	☐
Mobilität, Verkehrsflächen				
Unterhaltung Verkehrswege und straßenbegleitender Mulden	☐	Fortlaufenden Wissenstransfer bezüglich Regenwassermanagementkonzept und der fachgerechten Ausführung gemäß Pflege- und Entwicklungskonzept sicherstellen	W + K	☐
		Entwässerungselemente (Rinnen, Hofabläufe etc.) nach Starkregenereignissen kontrollieren und reinigen	W + K	☐
		Versickerungsfähigkeit von Deckschichten erhalten, zugesetzte Fugen reinigen, ggf. neues Füllmaterial einfügen	W + K	☐
Gebäude, Architektur				
Überprüfung Wirkung sommerlicher Wärmeschutz	☐	Exemplarische Messungen, Monitoring und Evaluation in / für Innenräume	W	☐
Oberflächentemperatur auf Fassaden bei Bedarf reduzieren	☐	Fassadenbegrünung nach Erfordernis	W	☐
Gebäudekühlung bei Bedarf	☐	Bauteilaktivierung für Kühlzwecke (z.B. Fußbodenheizung / Wandheizung)	W	☐
Pflege, Wartung und Reinigung Entwässerungselemente	☐	Entwässerungselemente (Rinnen, Hofabläufe etc.) regelmäßig kontrollieren und reinigen	W	☐
		Lichtschächte regelmäßig kontrollieren und reinigen	W	☐
Pflege, Wartung Gründächer	☐	Begrünte (Flach-)Dächer auf Haupt- und Nebengebäuden (Carportanlage, Fahrradüberdachungen, Abstellhäuser etc.) regelmäßig kontrollieren und pflegen	W	☐
Wartung, Einstellung von Heizungsanlagen	☐	Empfehlung: in den ersten 3 Jahren Monitoring von Heizungsanlagen mit Erneuerbaren Energien (z. B. Vorlauf-, Rücklauftemperaturen, Betriebsstunden, Heizstab, Leistungsbezüge bei Geothermieanlagen), um effizienten Anlagenbetrieb zu gewährleisten	W	☐
		Soll- und Ist-Betrieb abgleichen und ggf. Anlagensteuerung anpassen	W	☐

Aufgabenstellung	relevant?	KlimaWohL-Maßnahmen	Wohnungswirtschaft, Kommune	vorge-sehen
Wasser				
Funktionsfähigkeit des Regenwasser-managementkonzepts erhalten	☐	Stauvolumen der Mulden erhalten, z. B. regelmäßiges Mähen und Entnahme der Mahd	W + K	☐
		Notwasserwege freihalten, regelmäßig kontrollieren und Barrieren entfernen	W + K	☐
		Notüberlauffläche kennzeichnen, z. B. Hinweisschilder aufstellen, die auf die temporäre Einstauung aufmerksam machen	W + K	☐
Niederschläge speichern für Trockenphasen	☐	Funktionsfähigkeit der Regenwasserspeicherung erhalten; regelmäßige Wartung / Reinigung	W	☐
Grundwassermonitoring	☐	Betriebsmonitoring hinsichtlich Auswirkung der geothermischen Nutzung ein- / fortführen (Leistungsentzug bezüglich Wärme und Wärmeeintrag durch Regeneration)	W	☐
		Grundwassermonitoring hinsichtlich Auswirkungen des Klimawandels (Wärmeeintrag durch Bauwerke, Flächenversiegelung etc.) ein- / fortführen (Grundwasserstand, -temperatur, -fauna)	K	☐
		Schnittstelle und Kommunikation zu Daten zwischen Grundwassermonitoring für geothermische Nutzung (Wohnungswirtschaft, Untere Wasserbehörde als Genehmigungsbehörde) und eventuell vorhandenem kommunalen Grundwassermonitoring herstellen.	W + K	☐

¹⁾ DIN 18920 - Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.) [2016], DIN 18919 | 2016-12, Instandhaltungsleistungen für die Entwicklung und Unterhaltung von Vegetation (Entwicklungs- und Unterhaltungspflege). Berlin.

Glossar

ANPASSUNGSKONZEPT Konzept zur Klimaanpassung – nach dem Diskussionsstand Anfang 2025 idealerweise entsprechend der Beispielgliederung [ZUG 2023] zur Förderrichtlinie „Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels [DAS] zu Maßnahmen des Natürlichen Klimaschutzes und naturbasierten Lösungen im Rahmen des Aktionsprogramms Natürlicher Klimaschutz [ANK]“ [BMUV 2023]. Ergänzend s. dazu das Merkblatt nachhaltiges Anpassungsmanagement [ZUG 2021] mit der dem zugrunde liegenden DIN ISO/TS 14092 und ergänzend dazu die Rahmennorm DIN EN ISO 14090.

ANPASSUNGSPLAN, KOMMUNALER Nach der DIN ISO/TS 14092 [Pkt. 7] muss die Kommune als Resultat eines Planungsprozesses, bei dem auch Stakeholder [interessierte Parteien] einbezogen werden müssen, einen Anpassungsplan erstellen; s. weiter dazu auch unter MASSNAHMENKATALOG.

BAUMÜBERSCHIRMUNG ist die durch eine Baumkrone überschirmte Fläche in m² [vgl. Laue et al. 2023, S. 57]. In der EU-Verordnung über die Wiederherstellung der Natur [WVO 2024] wird dieser Indikator für die Beurteilung des Ziels herangezogen, dass es bis Ende 2030 im Vergleich zu 2024 keinen Nettoverlust an städtischen Grünflächen und städtischer Baumüberschirmung mehr geben soll.

BODENFUNKTIONSKARTE der LHH [2019b] bewertet auf Grundlage des BBodSchG die natürlichen Funktionen (Lebensraum für Pflanzen, Funktion im Wasserhaushalt, Filterfunktion) und die Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte. Das Ergebnis der Bewertung fällt in der Regel jeweils fünfstufig aus - von „sehr geringer“ bis zu „sehr hoher“ Funktionserfüllung - und enthält zudem eine zusammenfassende Bodenfunktionsbewertung. Sie ist ein Instrument zur Berücksichtigung des vorsorgenden Bodenschutzes in der Planung und Umweltprüfung.

CONTROLLING, MONITORING UND EVALUATION Controlling meint im Zusammenhang mit Klimaanpassung die zielführende Steuerung des Planungs- und Umsetzungsprozesses eines Anpassungskonzepts. Es ist zukunftsorientiert und dient zur weiteren Optimierung der Strategie- und Maßnahmenumsetzung, der Anpassungsziele sowie der frühzeitigen Erkennung von möglichen Schwachstellen und Risiken und dem effizienten Einsatz von Ressourcen [vgl. UBA 2022b]. Controlling nutzt Monitoring zur Beobachtung und Evaluation zur Bewertung der Ergebnisse anhand definierter Ziele. Üblicherweise werden hierfür -> INDIKATOREN verwendet.

ERSCHLIESSUNGSTRÄGER ist zuständig für die Bereitstellung der erforderlichen technischen und verkehrlichen Infrastruktur für ein Neubaugebiet – Straßen, Wege, Plätze, Grundstückszufahrten, Ver- und Entsorgung (Trinkwasser, Strom, Gas, ggf. Wärmenetz, Telekommunikation, Kanalisation), ggf. auch Schulen, Kitas etc. Was in welcher Form und Güte erforderlich ist, wird in einem Erschließungsvertrag zwischen Erschließungsträger und Kommune festgelegt, sofern die Kommune nicht selbst Erschließungsträgerin ist.

FACHKARTE KLIMAAANPASSUNG Zusammenfassung verschiedener Informationen für eine klimaangepasste Planung in der Landeshauptstadt Hannover [LHH]: Auf Basis von Modellrechnungen sind Bereiche der Stadt gekennzeichnet, in denen bis 2050 eine Zunahme der sommerlichen Wärmebelastung auftreten wird. Darüber hinaus sind bioklimatisch höher belastete Siedlungsräume ausgewiesen, Standorte empfindlicher Nutzungen (Krankenhäuser, Schulen, Kitas und Seniorenheime) und Wohnbereiche mit überdurchschnittlich hoher Einwohnerdichte (> 340 E/ha) gekennzeichnet. Hinzu kommen Kaltluftliefergebiete (> 20.000 m²), wichtige Kaltluftleitbahnen, Grünflächen mit herausragender Bedeutung als Kaltluftleitbahn und Klima-

komfortinseln (Flächen < 20.000 m², auf denen ebenfalls Kaltluft entsteht. Sie entfalten aufgrund ihrer geringeren Größe nicht die klimatische Fernwirkung eines Kaltluftentstehungsgebietes, sondern wirken lokal in ihrer unmittelbaren Umgebung). Dargestellt sind zudem Überschwemmungsgebiete bei einem 100-jährlichen (HQ 100) sowie einem Extrem (HQ200)-Hochwasser.

FREIANLAGEN sind nach der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) „planerisch gestaltete Freiflächen und Freiräume sowie entsprechend gestaltete Anlagen in Verbindung mit Bauwerken oder in Bauwerken und landschaftspflegerische Freianlagenplanungen in Verbindung mit Objekten“ (§ 39 Abs. 1 HOAI).

FREIFLÄCHEN sind alle nicht überbauten Flächen, neben den Grünflächen z. B. Straßen, Wege und Plätze. Im allgemeinen Sprachgebrauch werden die Begriffe Freiflächen und Freiräume häufig auch synonym verwendet, entsprechend auch im vorliegenden Leitfaden.

FREIFLÄCHEN(GESTALTUNGS)PLAN, QUALIFIZIERTER ist ein in der Praxis verwendetes Planungsinstrument im bauaufsichtlichen Genehmigungsverfahren, mit dem die vielfältigen freiflächenrelevanten Belange planerisch dargestellt werden. In einigen Bundesländern ist der Freiflächen(gestaltungs)plan bereits Vorgabe, in anderen wird dieses noch diskutiert. Auch wird er in der Praxis unterschiedlich betitelt, im vorliegenden Leitfaden wird wie im realen Modellprojekt der Terminus Qualifizierter Freiflächenplan verwendet. Gebräuchlich sind Qualifizierte Freiflächen(gestaltungs)pläne beispielsweise im Maßstab 1:200, welche die Nutzung und Gestaltung der Freiflächen nach Lage, Art, Größe und Beschaffenheit darstellen, wie z. B. befestigte Flächen, wie Kfz-Stellplätze, Zugänge oder Zufahrten und die Art ihrer Befestigung, die bepflanzten Flächen und die Art ihrer Bepflanzung, die zu pflanzenden, zu erhaltenen und zu entfernenden Gehölze sowie sonstige Begrünungsmaßnahmen (wie Fassaden- oder Dachbegrünung) mit Artenangabe und Größenverhältnissen. Für die Planung von grün-blauen Infrastrukturen zur Klimaanpassung erlangt der Qualifizierte Freiflächen(gestaltungs)plan zunehmend als Bündelungsinstrument an Bedeutung, um sowohl Synergien als auch Konflikte frühzeitig zu erkennen und die Funktions- und Nutzungsbelegung von Freiflächen aufeinander abzustimmen (BDLA 2022b). Der BDLA (2023) und die Allianz „Gemeinsam für eine wasserbewusste Stadtentwicklung“ (DWA 2023b) schlagen hierzu u.a. eine Normierung in der Musterbauordnung vor.

FREIRÄUME sind alle unbebauten, nach oben offenen Räume. Im allgemeinen Sprachgebrauch werden die Begriffe Freiflächen und Freiräume häufig auch synonym verwendet. Im wissenschaftlichen und planerischen Sinn ist der Raumbegriff – im Unterschied zum zweidimensionalen Flächenbegriff – weiter gefasst und schließt neben physischen u. a. auch sozialwissenschaftliche Aspekte ein, z. B. Nutzerinteressen, Aufenthaltsqualitäten etc. Unterschieden werden vielfältige Typen von urbanen Freiräumen, z. B. Stadtplätze, Grün- und Parkanlagen, Straßenräume und Infrastrukturflächen sowie auch Gewässer, Wälder und Felder etc. Sie alle erfüllen als Erfahrungs- und Handlungsräume sowie als Lernorte vielfältige soziale, ökologische, ökonomische, kulturelle und identitätsstiftende Funktionen (BBSR 2018b, S. 12). Grüne Freiräume bilden eine wesentliche Voraussetzung für nachhaltige, lebenswerte, (klima)resiliente und zukunftsfähige Städte und werden auch als „Stadtgrün“ und/oder analog zur grauen Infrastruktur als „grüne Infrastruktur“ bezeichnet (BMUB 2017, S. 50).

GeoAS ist das interne Geographische Auskunftssystem der Landeshauptstadt Hannover. Hier sind alle flächenhaften, digital verfügbaren Informationen sortiert nach Themengruppen als Layer zuschaltbar. Bezüglich Klimaanpassung sind dies u. a. die Klimakarten (Klimaanalysekarte Tag, Klimaanalysekarte Nacht), Starkregenhinweiskarten, Überschwemmungsgebiete (Flächen und Wassertiefen), Grundwasserkarte, Grundwasserflurabstand.

GRÜNFLÄCHEN sind allgemein begrünte und/oder gärtnerisch gestaltete Freiflächen, die der Erholung, dem Spiel und Sport und/oder Sonderzwecken dienen. Nach Planungsrecht gehören hierzu Parkanlagen, Dauerkleingärten, Sport-, Spiel-, Zelt- und Badeplätze, Friedhöfe (§ 5 Abs. 2 Nr. 5; § 9 Abs. 1 Nr. 15 BauGB). Weiter gefasst sind die Begriffe „Stadtgrün“ und/oder „grüne Infrastruktur“, analog zur grauen Infrastruktur. Nach dem „Weißbuch Stadtgrün“ (BMUB 2017) zählen zu Stadtgrün und grüner Infrastruktur alle Formen grüner Freiräume und begrünter Gebäude, wie Parkanlagen, Friedhöfe, Kleingärten, Brachflächen, Spielbereiche und Spielplätze, Sportflächen, Straßengrün und Straßenbäume, Siedlungsräume, Grünflächen an öffentlichen Gebäuden, Naturschutzflächen, Wald und weitere Freiräume, die zur Gliederung und Gestaltung der Stadt entwickelt, erhalten und gepflegt werden müssen. Auch private Gärten und landwirtschaftliche Nutzflächen gehören dazu, ebenso wie das Bauwerksgrün mit Fassaden- und Dachgrün, Innenraumbegrünung sowie Pflanzen an und auf Infrastruktureinrichtungen (ebd., S. 50). In der Fachkarte Klimaanpassung der LHH werden als „Grünflächen mit herausragender Bedeutung als Kaltluftleitbahn“ auch landwirtschaftlich genutzte Flächen erfasst, womit auf die erweiterte Funktion „grüne Infrastruktur“ Bezug genommen wird.

GRÜNVOLUMENZAHL (GVZ) ist das Produkt von vegetationsbestandener Fläche und der Vegetationshöhe in m³. Die Grünvolumenzahl hat sich in Praxistests als Indikator bewährt [vgl. Laue et al. 2023, S. 57] und ist ein Näherungswert, um die Vegetationsoberfläche zu erfassen, die wiederum für die durch Evapotranspiration entstehende Verdunstungskühle relevant ist [vgl. Bechtel et al. 2022].

INDIKATOREN Grundlegend sind die Indikatoren-Vorschläge im vorliegenden Leitfaden an dem international anerkannten DPSIR-Modell orientiert, das auch der Deutschen Anpassungsstrategie zugrunde liegt. Es beschreibt mit Driving Forces [Treibenden Kräften], Pressures [Belastungen], State [Zustand], Impacts [Wirkungen] und Responses [Reaktionen/Maßnahmen] eine Abfolge von Zusammenhängen zwischen Einflussgrößen und Wirkungen auf die Umwelt. Nach der in der Wirkungsforschung etablierten IOOI-Methode [z. B. Kurz, Kubeck 2021], die auch für das Klimaanpassungsmonitoring vorgeschlagen wird [vgl. Kaiser, Kind 2019; Jänicke et al. 2025], können Impacts [Wirkungen] noch weiter differenziert werden nach kurz-/mittelfristigen, zielgruppen- bzw. maßnahmenbezogenen Veränderungen [Outcomes] und längerfristigen, gesellschafts- bzw. umweltsystembezogenen Veränderungen [Impacts]. Daneben lassen sich die unmittelbaren Ergebnisse der Maßnahmen unterscheiden [Outputs] sowie die eingesetzten Ressourcen [Inputs].

MASSNAHMEN FÜR KLIMAAANPASSUNG, GRÜN-BLAUE, BLAU-GRÜNE, NATURBASIERTE UND WEITERE Je nach Disziplin haben sich in der deutschen Klimaanpassungsdebatte die Bezeichnungen grüne, ‚grün-blaue‘ [Landschaftsplanung/-architektur] oder ‚blau-grüne‘ [Wasserwirtschaft] Infrastrukturen etabliert. Daneben wird der Begriff ‚naturbasierte‘ [naturebased] Lösungen verwendet, der auf internationaler und europäischer Ebene in der Klima- und Biodiversitätsdiskussion geprägt wurde [IUCN in: Cohen-Shacham/Janzen/Maginnis et al. 2016; Reise/Siemons/Böttcher et al. 2022]. Im deutschsprachigen Raum werden stattdessen auch Begriffe wie natürliche oder naturnahe Maßnahmen verwendet. Die Begriffe umfassen weitgehend sich überlagernde Ziele und stehen nach den Ausführungen des Umweltbundesamtes vereinfacht ausgedrückt für ein Netzwerk aus naturnahen Grün- und Gewässerflächen [UBA 2021], weiterführend s. auch ZKA [o.J.]. Im vorliegenden Leitfaden werden die Begriffe synonym verwendet. Daneben werden wiederum mit unterschiedlichen Bezeichnungen weitere Maßnahmen unterschieden, beispielsweise graue Maßnahmen [Infrastruktur und Technologie] und weiche Maßnahmen [Informationen und Aufbau von Wissen] [ZUG 2021].

MASSNAHMENKATALOG / MASSNAHMENPLAN / ANPASSUNGSPLAN Nach der Beispielgliederung zur DAS-Förderrichtlinie wird die „Liste der erarbeiteten Maßnahmen für Klimaanpassung und natürlichen Klimaschutz in der Kommune“ – als Maßnahmenkatalog bezeichnet [ZUG 2023]. In der DIN ISO/TS 14092, die der Beispielgliederung zugrunde liegt, wird der Maßnahmenplan als Anpassungsplan bezeichnet [DIN ISO/TS 14092, Pkt. 3.14].

PFLEGE, FERTIGSTELLUNGS- UND ENTWICKLUNGS- SOWIE UNTERHALTUNGSPFLEGE Um den Anwuchserfolg nach der Pflanzung sicherzustellen, regelt die DIN 18916 die erforderlichen Leistungen der Fertigstellungspflege. Diese Leistungen zielen darauf ab, einen Zustand zu erreichen, der im Rahmen der nachfolgenden Instandhaltungsleistungen gemäß DIN 18919 eine gesicherte Weiterentwicklung ermöglicht. Die Instandhaltungsleistungen werden unterschieden in die Leistungen zur Entwicklung [Entwicklungspflege], die zur Erzielung eines funktionsfähigen Zustandes dienen und den Leistungen zur Erhaltung des funktionsfähigen Zustands [Unterhaltungspflege].

PHYSIOLOGISCH-ÄQUIVALENTE TEMPERATUR [PET für physiological equivalent temperature] ist eine anhand der Parameter Lufttemperatur, Luftfeuchte, Windgeschwindigkeit und thermophysologisch wirksamer Strahlung ermittelte gefühlte Temperatur für eine Standardperson. Sie ist im deutschsprachigen Raum eine gebräuchliche humanbiometeorologische Kenngröße zur Abbildung von thermischen Belastungen [Wärme/Kälte] auf das menschliche Wohlbefinden und beispielsweise in der Stadtklimaanalyse der LHH abgebildet [LHH 2022].

PROJEKTLEITUNG Für die Dauer eines Bauvorhabens geschaffene Organisationseinheit, die für Planung, Steuerung und Überwachung des Bauvorhabens verantwortlich ist. Sie kann den Bedürfnissen der Projektphasen angepasst werden. Differenzierter werden in der Praxis auch Aufgaben des Projektmanagements und insbesondere bei größeren Bauvorhaben der Projektsteuerung [§ 31 HOAI] unterschieden. Im Modellprojekt KlimaWohL war dieses nicht der Fall, für alle mit dem Bauvorhaben verbundenen Aufgaben war die Projektleitung der Firma Gundlach verantwortlich.

SICHERHEITS- UND GESUNDHEITSSCHUTZKOORDINATOR [SIGEKO] Wenn Beschäftigte mehrerer Unternehmen [Gewerke] auf der Baustelle tätig werden, wird vom Bauherrn ein SiGeKo bestellt. Nach § 3 der BaustellV [Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen] übernimmt dieser während der Planung und Ausführung von Bauvorhaben die Festlegung, die Koordination und die Überprüfung der Einhaltung erforderlicher Maßnahmen für Arbeitssicherheit und

Gesundheitsschutz. Der Bauherr wird durch die Bestellung des SiGeKo nicht von seiner Verantwortung entbunden, seine Verpflichtungen nach BaustellV zu erfüllen (§ 3 Abs. 1a BaustellV).

STADTKLIMAANALYSE Im vorliegenden Leitfaden 2016 und 2022 durchgeführte modellbasierte stadtweite Klimaaanalyse von GEO-NET für das Gebiet der LHH zur Ermittlung der stadtklimatischen Funktionen zwischen Grün- und Freiflächen und den Siedlungsräumen unter Annahme einer sommerlichen Hochdruckwetterlage mit geringem Luftaustausch und ungehinderten Ein- und Ausstrahlungsbedingungen für die Zeitpunkte 04:00 Uhr und 14:00 Uhr. Diese Wetterlage geht häufig mit einer überdurchschnittlich hohen Wärmebelastung in den Siedlungsräumen sowie lufthygienischen Belastungen einher. Teilergebnisse der Stadtklimaaanalyse sind in die FACHKARTE KLIMAANPASSUNG übertragen worden.

ÜBERTEMPERATURGRADSTUNDEN Im Rahmen der Energieeinsparverordnung (EnEV) ist bei beheizten Gebäuden grundsätzlich ein ausreichender sommerlicher Wärmeschutz nach DIN 4108-2 nachzuweisen. Die DIN 4108-2 gibt für die Bewertung der thermischen Behaglichkeit in Innenräumen Grenzwerte für drei Sommer-Klimaregionen vor (A = 25 °C, B = 26 °C, C = 27 °C). Die Übertemperaturgradstunden [Kh] sind ein Maß für die thermische Belastung in Gebäuden während Perioden mit erhöhten Temperaturen. Sie beschreiben die Intensität und Dauer einer Temperaturüberschreitung über dem definierten Wert. Sie werden berechnet, indem man für jede Stunde die Differenz zwischen der tatsächlichen Raumtemperatur und dem festgelegten Grenzwert ermittelt und diese Differenzen über einen bestimmten Zeitraum (typischerweise ein Jahr) aufsummiert [Kh/a]. Der Nachweis kann durch Berechnung oder thermische Gebäudesimulation erfolgen.

WETTBEWERBE sind nach den Richtlinien für Planungswettbewerbe (RPW) „Auslobungsverfahren, die dazu dienen, dem Auftraggeber einen Plan oder eine Planung zu verschaffen, deren Auswahl durch ein Preisgericht aufgrund vergleichender Beurteilungen erfolgt. Wettbewerbe können sich insbesondere auf folgende Aufgabenfelder erstrecken und sollen in geeigneten Fällen interdisziplinär angelegt sein: Städtebau, Stadtplanung, Stadtentwicklung, Landschafts- und Freiraumplanung, Planung von Gebäuden und Innenräumen, Planung von Ingenieurbauwerken und Verkehrsanlagen, technische Fachplanungen.“ (§ 1 Abs. 1 RPW [BMVBS 2013]). Sie können als offene oder geschlossene, als anonyme oder kooperative Verfahren durchgeführt werden.

WOHNUNGSWIRTSCHAFT Unternehmen, die Wohnungsbau projektieren, errichten und/oder dauerhaft verwalten und bewirtschaften, i.d.R. identisch mit Grundstückseigentümern. Wohnungswirtschaft wird in diesem Leitfaden als Sammelbegriff für privatwirtschaftliche Akteure verwendet, die in verschiedenen Bereichen und Phasen tätig sind bzw. Funktionen innehaben. In der Planungs- und Bauphase sind dieses insbesondere Grundstückseigentümer, Bauherren/Bauträger, Projektentwickler und Erschließungsträger, in der Betriebsphase sind es insbesondere Bestandshalter bzw. Wohnungsunternehmen. Diese Funktionen können alle gebündelt bei einem Unternehmen liegen oder vom Grundstückseigentümer auf Dritte übertragen werden.

Quellenverzeichnis

PRINT- UND ONLINE-PUBLIKATIONEN

Arnstein, S.R. (1969): A ladder of citizen participation. Journal of the American Institute of planners, 35 [4], S. 216 – 224.

BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (Hrsg.) [2023a]: Klimaangepasste Gebäude und Liegenschaften. Empfehlungen für Planende, Architektinnen und Architekten sowie Eigentümerinnen und Eigentümer. Bonn = Zukunft bauen, Band 30.

BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (Hrsg.) [2023b]: Wissenschaftliche Weiterentwicklung des klimaresilienten und klimaangepassten Bauens im Bauplanungs- und Bauordnungsrecht sowie in technischen Regelwerken und Standards. Bonn.

BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (Hrsg.) [2023c]: Stadtgrün wirkt! Aspekte der Pflanzenauswahl für eine leistungsfähige Vegetation für Klimaanpassung und Klimaschutz in der Stadt. Bonn.

BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (Hrsg.) [2018a]: Nachhaltig geplante Außenanlagen. Empfehlungen zu Planung, Bau und Bewirtschaftung von Bundesliegenschaften. Bonn = Zukunft bauen, Band 16.

BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (Hrsg.) [2018b]: Urbane Freiräume. Qualifizierung, Rückgewinnung und Sicherung urbaner Frei- und Grünräume. Handlungsempfehlungen für die kommunale Praxis. Bonn.

BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (Hrsg.) [2017]: Klimaresilienter Stadtumbau. Bilanz und Transfer von StadtKlimaExWoSt. Bonn.

BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (Hrsg.) [2016]: Anpassung an den Klimawandel in Stadt und Region. Forschungserkenntnisse und Werkzeuge zur Unterstützung von Kommunen und Regionen. Bonn.

BDLA – Bund Deutscher Landschaftsarchitekt:innen (bdla) [2023]: Klimaanpassung im Städtebau. Acht Empfehlungen für eine angemessene Berücksichtigung der Klimaanpassung im Städtebaurecht. Berlin.

BDLA – Bund Deutscher Landschaftsarchitekten (bdla) [2022a]: Essentials zur Klimaanpassung. 20 Empfehlungen des bdla zur Klimaanpassungspolitik für Stadtlandschaften. Berlin.

BDLA – Bund Deutscher Landschaftsarchitekten (bdla) [2022b]: Der qualifizierte Freiflächengestaltungsplan. Fachliche Handreichung für Planende und Bauende sowie Empfehlung für Städte und Gemeinden. Berlin.

Bechtel, D.; Helmreich, B.; Kleeberger, M.; Lang, W.; Rosenberger, L.; Schelle, R. [2022]: Neuer Kriterienkatalog integriert klimagerechte Aspekte: Planungswettbewerbe klimafest gestalten. Stadt + Grün, [10], S. 48-53

Birkmann, J.; Böhm, H. R.; Buchholz, F.; Büscher, D.; Daschkeit, A.; Ebert, S.; Fleischhauer, M.; Frommer, B.; Köhler, S.; Kufeld, W.; Lenz, S.; Overbeck, G.; Schanze, J.; Schlipf, S.; Sommerfeldt, P.; Stock, M.; Vollmer, M.; Walkenhorst, O. [2013]: Glossar Klimawandel und Raumentwicklung. 2., überarbeitete Fassung. Hannover = E-Paper der ARL, 10. URN: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0156-73571>

Bischoff, A.; Selle, K.; Sinning, H. [2007]: Informieren, Beteiligen, Kooperieren. Kommunikation in Planungsprozessen: eine Übersicht zu Formen, Verfahren, Methoden und Techniken. Dortmund = Kommunikation im Planungsprozess, Bd. 1.

BMUB – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit [2017]: Weißbuch Stadtgrün - Grün in der Stadt – Für eine lebenswerte Zukunft. Berlin.

BMVBS – Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (Hrsg.) [2013]: Systematik für Nachhaltigkeitsanforderungen in Planungswettbewerben. SNAP – Empfehlungen. Berlin.

- Born, M.; Körner, C.; Löchtefeld, S.; Werg, J.; Grothmann, T. [2021]: Erprobung und Evaluierung von Kommunikationsformaten zur Stärkung privater Starkregenvorsorge - Das Projekt Regen/Sicher. Abschlussbericht zum Vorhaben „Analyse innovativer Beteiligungsformate zum Einsatz bei der Umsetzung und Weiterentwicklung der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel [DAS]“. Dessau-Roßlau = Climate Change [Hrsg. Umweltbundesamt], 7.
- Brakenhoff, B. [2021]: Die Qualität der Entwürfe sichern. Planerin 21, [4], S. 32-34.
- Cohen-Shacham, E.; Janzen, C.; Maginnis, S. et al. [2016]: Nature-based solutions to address global societal challenges. Gland. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2016-036.pdf> [Stand 14.05.2024]
- Czorny, E. [2019]: Klimaangepasstes, nachhaltiges Wohnen und Leben im Quartier – Pilotprojekt „Hilligenwöhren/Herzkamp“ in Hannover Bothfeld [KlimaWohl]. Präsentation der Projektergebnisse [Teil 2] anlässlich der Abschlussveranstaltung am 28. Mai 2019 in Hannover. <https://klimawohl.net/links-downloads.html?file=files/klimawohl/content/KlimaWohl-Abschluss%20Czorny.pdf> [Stand 24.03.2025]
- Dehnhardt, A.; Welling, M.; Salecki, S.; Wagner, J. [2020a]: Kosten und Nutzen von grünen Klimaanpassungsmaßnahmen in Bremen: Kosten-Nutzen-Analysen als Entscheidungshilfe für Politik und Verwaltung. Hrsg. v. Institut für ökologische Wirtschaftsforschung [IÖW]. Bremen = BRESILIENT Fact Sheet, Juli. https://bresilient.de/wp-content/uploads/2020/07/BRESilient_FactSheet_KNA.pdf [Stand 26.02.25]
- Dehnhardt, A.; Welling, M.; Salecki, S.; Wagner, J. [2020b]: Kosten und Nutzen von grünen Klimaanpassungsmaßnahmen in Bremen: Fokus Dach- und Freiflächenbegrünung. Hrsg. v. Institut für ökologische Wirtschaftsforschung [IÖW]. Bremen = BRESILIENT Fact Sheet, Juli. https://bresilient.de/wp-content/uploads/2020/09/BRESilient_FactSheet_Dachbegrueung.pdf [Stand 26.02.25]
- Difu – Deutsches Institut für Urbanistik [Hrsg.] [2024]: Kommunen strukturieren Beteiligung. Berlin = Difu Impulse, 4. doi.org/10.34744/difu-impulse_2024-4
- Difu – Deutsches Institut für Urbanistik [Hrsg.] [2023]: Klimaschutz in Kommunen. Praxisleitfaden. 4. aktualisierte Auflage. Berlin. doi.org/10.34744/Ogqz-yq65
- DST – Deutscher Städtetag [2019]: Anpassung an den Klimawandel in den Städten. Forderungen, Hinweise und Anregungen. Berlin, Köln.
- DWA – Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. [2023a]: Tagung „Wasserbewusste Stadtentwicklung: Gemeinsam für lebenswerte Städte“ am 28./29. September in Osnabrück.
- DWA – Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. [Hrsg.] [2023b]: Allianz Gemeinsam für eine wasserbewusste Stadtentwicklung. Position. Hennef.
- Fuchs, M.; Hartmann, F.; Henrich, J.; Wagner, C.; Zeumer, M. [2013]: SNAP - Systematik für Nachhaltigkeitsanforderungen in Planungswettbewerben. Endbericht. Auftraggeber BMVBS, BBSR, BBR. Darmstadt.
- GALK – Gartenamtsleiterkonferenz e.V. [2012]: GALK-Straßenbaumliste 2012. Beurteilung von Baumarten für die Verwendung im städtischen Straßenraum. www.galk.de/arbeitskreise/stadtbaeume/themenuebersicht/strassenbaumliste [Stand 26.02.25]
- Grothmann, T.; Dehnhardt, A.; Wagner, J.; Welling, M. [2021]: Kosten-Nutzen-Analysen in der Klimaanpassungsplanung und -politik. Wofür sie nutzbar sind und was für ihre Nutzbarkeit wichtig ist. Oldenburg = BRESILIENT. https://bresilient.de/wp-content/uploads/2021/03/BRESilient-Bericht_Kosten-Nutzen-Analysen_Nutzbarkeit_in_Klimaanpassungspolitik.pdf [Stand 26.02.25]
- IAP2 – International Association for Public Participation [2018]: IAP2 Spectrum of Public Participation. https://iap2.org.au/wp-content/uploads/2020/01/2018_IAP2_Spectrum.pdf [Stand 26.02.25]
- Jänicke, B.; Otto, F.; Patel, N.; Team bauchplan [2025]: Entwicklung von Indikatoren für das Cluster Stadtentwicklung: Wie lässt sich Klimaanpassung messen? Stadt + Grün [3], S. 2-15.

Kaiser, T.; Kind, C. [2019]: Handreichung zur Entwicklung von Methoden für die Evaluation von Anpassungsstrategien. Hrsg. v. Umweltbundesamt. Dessau-Roßlau.

Kanning, H.; Scholles, F.; Mancebo, F. [2023]: Die nachhaltige und partizipative Stadt: ein herausforderndes Konzept! Hannover = Forschungsberichte der ARL, 21, S. 157-175. <http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0156-11572> [Stand 26.02.25]

Kurz, B.; Kubek, D. [2021]: Kursbuch Wirkung. Das Praxishandbuch für alle, die Gutes noch besser tun wollen. 6. Aufl. Berlin: Phineo gAG. <https://www.phineo.org/kursbuch-wirkung> [Stand 26.02.25]

Laue, H.; Wolpensinger, H.; Lenzen, S. [2023]: Entwicklung eines Bewertungssystems für nachhaltige Freianlagen (BNF). Abschlussbericht. o.O. https://www.dbu.de/OPAC/ab/DBU-Abschlussbericht-AZ-37294_01-Hauptbericht.pdf [Stand 26.02.25]

LAWA – Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser [2019]: Empfehlungen der LAWA für wasserwirtschaftliche Anforderungen an Erdwärmesonden und -kollektoren. LAWA-Kleingruppe „Oberflächennahe Geothermie und Grundwasserschutz“ des Ständigen Ausschusses „Grundwasser und Wasserversorgung“ der LAWA; beschlossen auf der 157. LAWA-Vollversammlung am 03./04.04. 2019 in Gotha. https://www.lawa.de/documents/lawa-empfehlungen-anforderungen-erdwaermeanlagen_umlauf-_umk_2_1559634462.pdf [Stand 26.02.25]

LBEG – Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie [Hrsg.] [2022]: Leitfaden Erdwärmenutzung in Niedersachsen. Hannover = GeoBerichte, 24.

LHH – Landeshauptstadt Hannover [2022]: Stadtklimaanalyse der Landeshauptstadt Hannover: Physiologisch Äquivalente Temperatur [PET] um 14 Uhr. Hannover. <https://www.hannover.de/Leben-in-der-Region-Hannover/Umwelt-Nachhaltigkeit/Luft,-L%C3%A4rm-und-Strahlung/Klimaanalyse-f%C3%BCr-die-Landeshauptstadt-Hannover> [Stand 26.02.25]

LHH – Landeshauptstadt Hannover [2020]: Solarleitlinie. I-Drs. 2457/2020. Hannover.

LHH – Landeshauptstadt Hannover [2019a]: „Stadtgrün 2030“ – ein Freiraumkonzept für Hannover. B-Drs. 1416/2019 N1. Hannover. <https://e-government.hannover-stadt.de/lhhsimwebre.nsf/DS/1416-2019> [Stand 17.03.25]

LHH – Landeshauptstadt Hannover [2019b]: Karte der zusammenfassenden Bodenfunktionsbewertung in Hannover [Bodenfunktionskarte]. Hannover. <https://www.hannover.de/content/download/221629/file/Bodenfunktionskarte%20Hannover%202019.pdf> [Stand 17.03.25]

LHH – Landeshauptstadt Hannover [2017]: Leben mit dem Klimawandel – Hannover passt sich an. Hannover = Schriftenreihe kommunaler Umweltschutz, 23.

LHH – Landeshauptstadt Hannover [2016]: Informationsflyer Baumpatenschaften, Hannover. https://www.hannover.de/content/download/411444/file/Flyer_BaumPaten.pdf [Stand 17.03.25]

LHH – Landeshauptstadt Hannover [2013]: Wohnkonzept 2025. B-Drucksache 0840/2013, Anlage 4 zur Drucksache. Hannover.

LHH – Landeshauptstadt Hannover [2012a]: Anpassungsstrategie zum Klimawandel für die Landeshauptstadt Hannover. B-Drs. 0933/2012. Hannover.

LHH – Landeshauptstadt Hannover [2012b]: Leitlinie für den Umgang mit Dachbegrünung in Bebauungsplänen. I-Drs. 1785/2012. Hannover.

LHH – Landeshauptstadt Hannover [2007]: Ökologische Standards im kommunalen Einflussbereich. B-Drucksache 1440/2007. Hannover. <https://e-government.hannover-stadt.de/lhhsimwebre.nsf/DS/1440-2007> [Stand 17.03.25]

Nanz, P.; Fritsche, M. [2012]: Handbuch Bürgerbeteiligung. Verfahren und Akteure, Chancen und Grenzen. Hrsg. Bundeszentrale für Politische Bildung, Bonn. https://www.bpb.de/system/files/dokument_pdf/Handbuch_Buergerbeteiligung.pdf [Stand 26.02.25]

Peters, G.; Ludwig, G.; Risch, B. M.; Pflug, T. [2017]: Orientierungshilfe zur Vergabe öffentlicher Grundstücke nach Konzeptqualität. Hrsg. v. Architekten- und Stadtplanerkammer Hessen K.d.ö.R. und Hessischer Städtetag e.V. Offenbach.

Reise, J.; Siemons, A.; Böttcher, H. et al. [2022]: Nature-based solutions and global climate protection. Assessment of their global mitigation potential and recommendations for international climate policy. Dessau-Roßlau = Climate Change, 01. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/nature-based-solutions-global-climate-protection> [26.02.25]

RNE – Rat für nachhaltige Entwicklung (Hrsg.) [2024]: Starke Kommunen oder schwache Transformation. Elf Thesen zur Finanzierung der nachhaltigen Entwicklung vor Ort aus dem Dialog Nachhaltigkeit. Berlin.

Schrader, C. [2022]: Über Klima sprechen. Das Handbuch. München.

Stadt Karlsruhe [2015]: Städtebaulicher Rahmenplan Klimaanpassung. <https://www.karlsruhe.de/mobilitaet-stadtbild/stadtplanung/staedtebauliche-projekte/klimaanpassungsplan> [Stand 26.02.25]

UBA – Umweltbundesamt [2024a]: Klimatse Modul 4., 4.2 Wie erstellen Sie eine integrierte Klimastrategie? <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/anpassung-an-den-klimawandel/werkzeuge-der-anpassung/klimatse/4-massnahmen-umsetzen/42-wie-verankern-sie-die-anpassung-in-ihrer-kommune> [Stand 26.02.25]

UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.) [2024b]: Effiziente Ansätze in der Klimakommunikation. Forschungsprojekt im Rahmen des Klimaforschungsplans Forschungskennzahl 3722 41 504 0 FB001380. Dessau-Roßlau = Climate Change, 16.

UBA – Umweltbundesamt [2023]: Klimatse-Vorlage: Kommunikationskonzept. <https://www.umweltbundesamt.de/dokument/klimatse-vorlage-kommunikationskonzept> [Stand 26.02.25]

UBA – Umweltbundesamt [2022a]: Klimatse Modul 1., 1.6 Wie können Sie das Thema Anpassung kommunizieren? <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/anpassung-an-den-klimawandel/werkzeuge-der-anpassung/klimatse/1-vorgehen-vorbereiten/16-wie-bringen-sie-anpassung-auf-die-agenda> [Stand 26.02.25]

UBA – Umweltbundesamt [2022b]: Klimatse Modul 5., 5.1 Warum und wie sollten Sie Anpassung beobachten und evaluieren? <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/anpassung-an-den-klimawandel/werkzeuge-der-anpassung/klimatse/5-beobachtung-bewertung/51-warum-sollten-wir-anpassung-beobachten> [Stand 26.02.25]

UBA – Umweltbundesamt [2021]: Naturbasierte Lösungen für klimaresiliente europäische Städte. <https://www.umweltbundesamt.de/naturbasierte-loesungen-fuer-klimaresiliente> [Stand 17.03.25].

UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.) [2016]: Klimaanpassung in der räumlichen Planung (Praxishilfe) – Gestaltungsmöglichkeiten der Raumordnung und Bauleitplanung. Starkregen, Hochwasser, Massenbewegungen, Hitze, Dürre [korrigierte Fassung vom 06.02.2020]. Dessau-Roßlau.

Welling, M.; Dehnhardt, A.; Salecki, S.; Wagner, J. [2020]: Kosten und Nutzen von grünen Klimaanpassungsmaßnahmen in Bremen: Fokus Straßenbäume. Hrsg. v. Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW). Bremen = BRESILIENT Fact Sheet, Juli. https://bresilient.de/wp-content/uploads/2020/07/BRESilient_FactSheet_Strassenbaeume.pdf [Stand 26.02.25]

ZKA – Zentrum KlimaAnpassung [o.J.]: Wie naturbasierte Lösungen bei der Anpassung an die Folgen des Klimawandels helfen können. <https://zentrum-klimaanpassung.de/wissen-klimaanpassung/klimawissen/naturbasierte-loesungen/special-naturbasierte-loesungen> [Stand 17.03.25]

NORMEN, RICHTLINIEN, REGELWERKE

BauGB – Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 [BGBl. I S. 3634], zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 20. Dezember 2023 geändert. BGBl. 2023 I Nr. 394.

BaustellV – Baustellenverordnung vom 10. Juni 1998 [BGBl. I S.1283], zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 19. Dezember 2022 geändert. BGBl. 2023 I Nr. 1.

BBodSchG – Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten [Bundes-Bodenschutzgesetz] vom 17.03.1998 [BGBl. I S. 502], zuletzt geändert durch Gesetz vom 25.02.2021. BGBl. I S. 306.

BMUB – Bundesministerium für Umwelt; Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.) [2014]: Richtlinie für Planungswettbewerbe – RPW 2013 – Fassung vom 31. Januar 2013. Berlin.

BMUV – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz [2023]: Förderrichtlinie Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels und naturbasierten Lösungen im Rahmen des Aktionsprogramms Natürlicher Klimaschutz [ANK]. <https://www.z-u-g.org/das/ank-das-foerderaufruf-2023> [Stand 18.02.25]

BMWSB – Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen [2024]: Entwurf eines Gesetzes zur Stärkung der integrierten Stadtentwicklung [Novellierung BauGB]. Referentenentwurf. Berlin.

DIN 4108-2 [2013-02]: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz, Deutsches Institut für Normung. Berlin.

DIN 18916 [2016-06]: Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Pflanzen und Pflanzarbeiten. Deutsches Institut für Normung. Berlin.

DIN 18919 [2016-12]: Instandhaltungsleistungen für die Entwicklung und Unterhaltung von Vegetation [Entwicklungs- und Unterhaltungspflege]. Deutsches Institut für Normung. Berlin.

DIN EN ISO 14090 [2020]: Anpassung an die Folgen des Klimawandels – Grundsätze, Anforderungen und Leitlinien [ISO 14090:2019]; Deutsche Fassung EN ISO 14090:2019. Berlin.

DIN ISO/TS 14092 [2022-03]: Anpassung an die Folgen des Klimawandels – Anforderungen und Leitlinien zur Anpassungsplanung für kommunale Verwaltungen und Gemeinden [ISO/TS 14092:2020-03]. Berlin.

DWA-A138-1 – Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. [DWA] [2024]: Arbeitsblatt DWA-A138-1 „Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 1: Planung, Bau, Betrieb“. Hennef.

HOAI – Honorarordnung für Architekten und Ingenieure vom 10. Juli 2013, BGBl. I S. 2276, zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 22. März 2023 geändert. BGBl. 2023 I Nr. 88.

KAnG - Deutscher Bundestag [2023]: Bundes-Klimaanpassungsgesetz vom 22.12.2023. BGBl. 2023 I Nr. 393.

VV Städtebauförderung [2023 / 2024]: Verwaltungsvereinbarung Städtebauförderung 2023/2024 über die Gewährung von Finanzhilfen des Bundes an die Länder nach Artikel 104 b des Grundgesetzes zur Förderung städtebaulicher Maßnahmen vom 21.03.2023/04.07.2023.

WHG – Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 [BGBl. I S. 2585], zuletzt geändert durch Artikel 7 des Gesetzes vom 22. Dezember 2023. BGBl. 2023 I Nr. 409.

WVO – Verordnung [EU] 2024/1991 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. Juni 2024 über die Wiederherstellung der Natur und zur Änderung der Verordnung [EU] 2022/869. Amtsblatt der Europäischen Union DE Reihe L 2024/1991 vom 29.07.2024.

ZUG – Zukunft – Umwelt – Gesellschaft [2023]: Beispielgliederung eines Konzepts nach FSP A.1 Erstellung eines Konzepts für Klimaanpassung und Natürlichen Klimaschutz nach der DAS FRL unter ANK [Stand September 2023]. Hilfsdokument zu: Förderrichtlinie Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels, <https://www.z-u-g.org/das/ank-das-foerderaufruf-2023/> [Stand 18.02.25]

ZUG – Zukunft – Umwelt – Gesellschaft [2021]: Merkblatt nachhaltiges Anpassungsmanagement. Hilfsdokument zu: Förderrichtlinie Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels, <https://www.z-u-g.org/das/ank-das-foerderaufruf-2023/> [Stand 18.02.25]

BETEILIGTE FACHBÜROS MIT EINGEBRACHTEN PLÄNEN UND GUTACHTEN

agwa – Ingenieurgemeinschaft agwa GmbH, <https://www.agwa-gmbh.de/>: Regenwassermanagementkonzept

GEO-NET – GEO-NET Umweltconsulting GmbH, <https://www.geo-net.de/>: Klimagutachten, Klimamessnetz

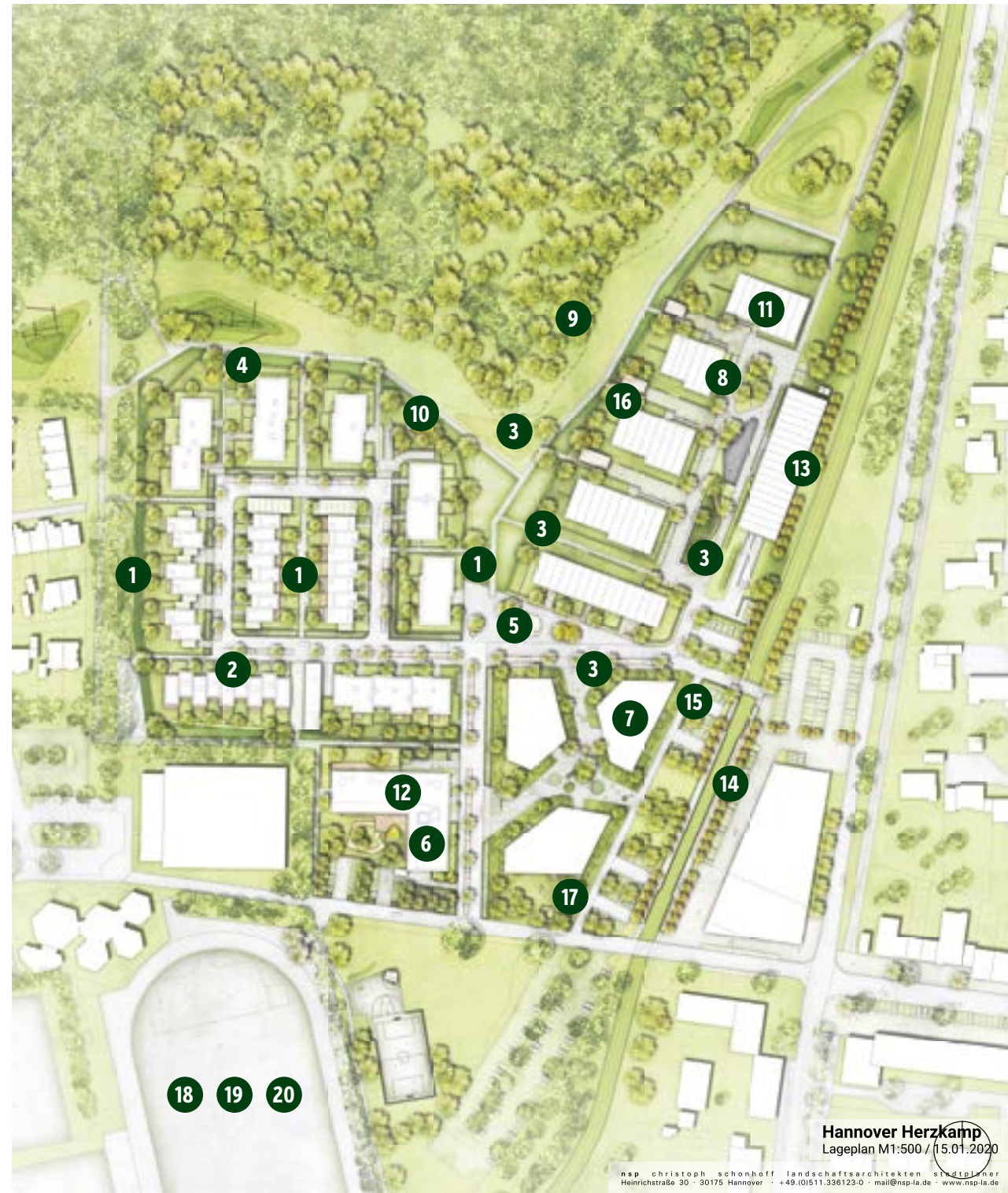
nsp – nsp landschaftsarchitekten stadtplaner PartGmbH, <https://nsp-la.de/>: Freiraumplanung

Klimaangepasstes Modellquartier „Herzkamp“

Die 20 KlimaWohL-Punkte



Klimaangepasstes,
nachhaltiges
Wohnen und Leben
im Quartier



18 19 20 quartiersübergreifend



Foto: büro wunderding, Alexander Schlichter



Foto: Gundlach Bau und Immobilien



Foto: Gundlach Bau und Immobilien



Foto: Landeshauptstadt Hannover



Foto: Landeshauptstadt Hannover

Klimaanpassung

- 1 Kaltluftleitbahnen** Durch die Anordnung der Gebäude werden drei Kaltluftleitbahnen freigehalten.
- 2 (Straßen)Bäume** Trockenheits- und hitzeresistente Arten, die überwiegend in der Stadtgärtnerei der Landeshauptstadt Hannover herangezogen wurden, wachsen im Quartier.
- 3 Regenwassermanagementkonzept** Die Höhenvorgaben aus wasserwirtschaftlicher Sicht sind maßgebend für die Gebäude- und Freiraumplanung. Das Regenwasser von den Gebäuden wird oberirdisch in dezentrale Versickerungsmulden auf den privaten Grundstücken eingeleitet. Der öffentliche Bereich entwässert in straßenbegleitende Mulden. Bei Starkregen erfolgt eine kaskadenartige Weiterleitung des Wassers in den angrenzenden Grünzug. Das Quartier ist nicht an die Regenwasser-Kanalisation angeschlossen.
- 4 Schutzwall** Der Erdwall schützte während der Bauphase die späteren Notüberläufflächen vor dem Befahren und damit vor Verdichtung. Errichtet wurde er aus dem abgetragenen Oberboden des Baugebiets, der dadurch ebenfalls vor Verdichtung geschützt und später in den Hausgärten und öffentlichen Grünflächen wieder eingebaut wurde.
- 5 Quartiersplatz** Schattenspendende Bäume, ein kühlendes Wasserspiel, ein Trinkbrunnen, trockenheits- und hitzeresistente Staudenpflanzungen und eine heller Pflasterbelag reduzieren die Hitzebelastung.
- 6 Dachbegrünung** Alle Gebäude sind mit einer extensiven Dachbegrünung ausgestattet. Das Dach der Kindertagesstätte ist als Retentionsdach ausgebildet, d.h. als System zur Rückhaltung von Niederschlägen und als Wasserreservoir für die Pflanzen in anschließenden Trockenphasen.
- 7 Klimaangepasste Bauweise** Die Gebäude sind grundsätzlich mit hellen Fassadenfarben versehen (Ausnahme: Gebäude im nordöstlichen Bereich), haben nicht zu große Fensterflächen, um direkte Sonneneinstrahlung im Sommer zu vermeiden, und baulichen Sonnenschutz wie z.B. Fensterläden. Die Gebäude im nordöstlichen Bereich erhalten zudem partielle Fassadenbegrünungen.
- 8 Unterflursystem für Abfall** Im Quartier wurde ein neuartiges System für Abfallentsorgung verbaut und für den Einbau in anderen Quartieren erprobt. In den Boden versenkte Behälter für Restmüll, Biomüll und Wertstoffe sorgen dafür, dass bei Hitze die Geruchsbildung reduziert wird. In den Baufeldern im östlichen Bereich wird zusätzlich Papier in Unterflurbehältern gesammelt.
- 9 Waldsaum** Die vorhandenen wertvollen Waldflächen bleiben erhalten und als Ausgleichs- und Ersatzmaßnahme wurde ein Waldsaum mit heimischen, standortgerechten Arten aus der Stadtgärtnerei der Landeshauptstadt Hannover neu aufgeforstet.
- 10 Vorsorgender Bodenschutz** Wertvolle Bodenfunktionen wurden so weit wie möglich geschützt, um so klimatische Ausgleichsfunktionen zu erhalten und wiederherzustellen: 17.000 m³ Oberboden wurden abgetragen, davon verblieben 4.000 m³ auf der Baustelle. Der Rest wurde auf diversen Baustellen im näheren Umkreis zur Wiederherstellung von Grünflächen verwendet. Zur Minimierung der Bodenverdichtung wurde die Baustraße überwiegend auf den Trassen der späteren Straße errichtet. Auf öffentlichen Freiflächen, wie dem Anger im nordöstlichen Bereich und dem zentralen Quartiersplatz, wurden schon in der Bauphase Versickerungsmulden angelegt und zum Schutz vor Befahren eingezäunt.

Nachhaltige Stadtentwicklung und Klimaschutz (Synergieeffekte)

- 11 Niedrigstenergie-Häuser** Die Gebäude in den östlichen Bereichen wurden als Niedrigstenergiehäuser gemäß KfW 55- und KfW 40-Standard errichtet, mit Erdwärmenutzung und Photovoltaikmodulen oder kombinierten Photovoltaik- und Solarthermiemodulen auf den Dächern.
- 12 BHKW in Verbindung mit Photovoltaik** Ein Blockheizkraftwerk (BHKW) und Photovoltaikmodule sind im Gebäude der Kita im südwestlichen Bereich installiert. Das BHKW versorgt über ein Nahwärmenetz die Gebäude der angrenzenden Bereiche.
- 13 Parken und E-Mobilität** Eine im Randbereich errichtete Parkpalette konzentriert die Parkflächen für die Wohngebäude im nordöstlichen Bereich auf zwei Ebenen. Sie ist mit einer Photovoltaik-Anlage auf dem Dach und Lademöglichkeiten für E-Fahrzeuge ausgestattet. Weitere Ladestationen für E-Fahrzeuge sind in den Tiefgaragen und Carports eingerichtet, mit Lademöglichkeiten für Besucher.
- 14 ÖPNV und Fahrradverkehr** Eine Stadtbahnhaltestelle wurde nach Norden an das neue Quartier Herzkamp verlegt, um eine direkte Wegeverbindung ins Quartier zu schaffen und die Nutzung des ÖPNV zu fördern. Eine Anbindung an stadtweit neu eingerichtete Velo-Routen soll den Fahrradverkehr fördern.
- 15 Carsharing-Plätze** Auf dem Parkplatz zwischen den Gebäuden im südöstlichen Bereich und der Stadtbahnhaltestelle wurden Carsharing-Plätze eingerichtet.
- 16 Tierfreundliches Design** Im Heckenverlauf der Hausgärten wurden in den Ecken breitere Heckenpakete als Lebensräume für Igel eingerichtet. Zudem sind spezielle Nistmöglichkeiten in den Fassaden verbaut. Im südöstlichen Bereich sind Nistkästen für Abendsegler vorhanden und in der Klinkerfassade der Gebäude im nordöstlichen Bereich wurden mehrere Bienensteine eingebaut.
- 17 Essbare Gärten** Die Außenanlagen im südöstlichen Bereich sind als essbare Gärten angelegt. Hier wachsen Beeren, Kräuter und Obstbäume.

Planungs- und Umsetzungsprozess

- 18 Öffentlichkeitsarbeit** Durch eine Vielzahl von Veranstaltungen und Formaten sind das KlimaWohL-Projekt und das Herzkamp Quartier in der Öffentlichkeit sichtbar. Schon während des Planungsprozesses gab es einen Bürgerdialog zu den Architekturwettbewerbs-Beiträgen am Vortag der Jursitzung. Die Impulse der Bürger*innen flossen ein in die Jursitzung. Zur Gestaltung des Quartiersplatzes wurde eine Bürgerwerkstatt mit interessierten, potenziellen Nutzer*innen veranstaltet. Auf dem jährlich stattfindenden Bothfelder Herbstmarkt gab es mehrere Jahre prozessbegleitend einen Informationsstand und Führungen durch das Baugebiet und das wachsende Quartier. Durch verschiedene Videos wurden Besonderheiten wie die Kaltluftschneise erklärt und mit klimawohl.net steht eine Plattform für aktuelle Informationen zum Projekt zur Verfügung.
- 19 Kooperativer Planungs- und Umsetzungsprozess** Der gesamte Prozess von der Planung bis zur Umsetzung wurde in enger Kooperation von Kommune, Unternehmen der Wohnungswirtschaft und Fachplaner*innen gestaltet. In Workshops mit Bewohner*innen, Fachplaner*innen und Beteiligten im Quartier sind wichtige Hinweise für zukünftige neue Quartiere und Planungsprozesse erarbeitet worden.
- 20 Integrierter, phasenübergreifender Ansatz** Die Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Akteur*innen erstreckt sich sektor- und phasenübergreifend von der Planungs- über die Bau- bis in die Nutzungsphase hinein. Auf diese Weise können Klimaanpassungsmaßnahmen von Beginn an systematisch mitgedacht und so effektiv und kosteneffizient umgesetzt werden. Mit fortschreitendem Planungs- und Umsetzungsprozess werden die einzelnen Themenfelder, wie z. B. Regenwasser- und Bodenmanagement, klimaangepasste Freiraum-, Gebäude- und Infrastrukturplanung, so zunehmend detailliert. Zugleich können Synergieeffekte frühzeitig identifiziert werden und eventuelle Probleme abgewendet oder gelöst werden.



klimawohl.net



Die Projektpartner



Mit gutem Gefühl



Wissenschaftliche Begleitung



Projektlaufzeit:
01.03.2016 – 31.05.2019
01.05.2021 – 30.04.2024

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
kernenergetische Sicherheit
und Verbraucherschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Förderkennzeichen:
67DAS087A/B
67DAS212A/B

WEITERFÜHRENDE QUELLEN, LINKS

Leitfäden, Empfehlungen (Beispiele)

BDLA – Bund Deutscher Landschaftsarchitekt:innen [bdla] (2023): Klimaanpassung im Städtebau. Acht Empfehlungen für eine angemessene Berücksichtigung der Klimaanpassung im Städtebaurecht. Berlin.

BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung [Hrsg.] (2016): Anpassung an den Klimawandel in Stadt und Region. Bonn.

Deutscher Städtetag (2019): Anpassung an den Klimawandel in den Städten. Forderungen, Hinweise und Anregungen. Berlin, Köln.

FLL – Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (2018): Leitfaden Nachhaltige Freianlagen. Bonn.

Laue, Hendrik; Wolpensinger, H.; Lenzen, S. (2023): Entwicklung eines Bewertungssystems für nachhaltige Freianlagen (BNF). Abschlussbericht. o.A. Online verfügbar unter https://www.dbu.de/OPAC/ab/DBU-Abschlussbericht-AZ-37294_01-Hauptbericht.pdf (Stand 26.02.25)

UBA – Umweltbundesamt [Hrsg.] (2016): Klimaanpassung in der räumlichen Planung [Praxishilfe] – Gestaltungsmöglichkeiten der Raumordnung und Bauleitplanung. Starkregen, Hochwasser, Massenbewegungen, Hitze, Dürre [korrigierte Fassung vom 06.02.2020]. Dessau-Roßlau.

Normen, Richtlinien (Beispiele)

DIN EN ISO 14090 (2020): Anpassung an die Folgen des Klimawandels – Grundsätze, Anforderungen und Leitlinien [ISO 14090:2019]; Deutsche Fassung EN ISO 14090:2019. Berlin.

DIN EN ISO 14091 (2021): Anpassung an den Klimawandel – Vulnerabilität, Auswirkungen und Risikobewertung [ISO 14091:2021]; Deutsche Fassung EN ISO 14091:2021. Berlin.

DIN ISO/TS 14092 (2022): Anpassung an die Folgen des Klimawandels – Anforderungen und Leitlinien zur Anpassungsplanung für kommunale Verwaltungen und Gemeinden [ISO/TS 14092:2020-03]. Berlin.

KAnG – Deutscher Bundestag (2023): Bundes-Klimaanpassungsgesetz vom 22.12.2023. BGBl. 2023 I Nr. 393.

Informationsportale (Beispiele)

Grüne Stadt der Zukunft – Klimaresiliente Quartiere in einer wachsenden Stadt – <https://gruene-stadt-der-zukunft.de/>

HeatResilientCity II – Hitzeanpassung urbaner Gebäude- und Siedlungsstrukturtypen – <http://heatresilientcity.de>

KLiVo – Deutsches Klimavorsorge-Portal – www.klivoportal.de

KomPass – Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung – <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/kompetenzzentrum-kompass-0>

Umweltbundesamt, Klimafolgen und Anpassung – <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung>

Umweltbundesamt, Klimafolgen – <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/werkzeuge-der-anpassung/klimafolgen>

Umweltbundesamt, Tatenbank – <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/werkzeuge-der-anpassung/tatenbank>

Zentrum KlimaAnpassung [ZKA] – <https://zentrum-klimaanpassung.de/>



Klimaangepasstes,
nachhaltiges
Wohnen und Leben
im Quartier



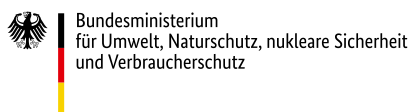
Die Projektpartner



Wissenschaftliche Begleitung



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Förderzeitraum:

Förderkennzeichen:

01.03.2016 – 31.05.2019
01.05.2021 – 30.04.2024

67DAS087A/B
67DAS212A/B