Fragen und Antworten zu den Themen

Klimawandel, Bioklima, Stadtklimagutachten 2015 usw.

Text: Heinz Delvos, Aktionsbündnis Bergheim-West / 2018

Inhalt

1. Klimawandel 2
1.1. Fakten zum Klimawandel 2
1.2. Normalwerte und Abweichungen 4
1.3 2, 3 oder 4 Grad Erderwärmung – was macht den Unterschied? 5
1.4. Das 2-Grad-Ziel 5
1.5. Hitze in der Stadt 5
1.6. Folgen des Klimawandels für Gesundheit, Lebensqualität, Sterblichkeit 6
1.7. Anpassungen an den Klimawandel – Risikominderung und Vorsorge nötig 7
2. Bioklima in Städten 9
2.1. Städtische Wärmeinseln 9
2.2 Lokale Luftzirkulation 9
2.3. Bedeutung von Grün- und Freiflächen für Gesundheit und Lebensqualität 10
2.4 Sicherung der urbanen Lebensqualität im Klimawandel – Soziale Aspekte und Umweltgerechtigkeit 11
3. Klima- und Hitzeentwicklung in Heidelberg 12
4. Bioklima in Heidelberg 14
4.1. Bioklima in den Siedlungsflächen von Heidelberg 14
4.2. Kaltluftleitbahnen und Luftaustausch 15
4.3. Das bodennahe Lufttemperaturfeld 17
4.4. Grün- und Freiflächen 18
4.5. Bioklimatisch belastete Siedlungsräume in Heidelberg 19
5. Zusammenfassung 26
6. Gesundheit und Bioklima 29
7. Gesetzliche Grundlagen zum Klimaschutz 29
8. Wie ist die Position der Stadt Heidelberg zum Klimaschutz? 31

1. Klimawandel

1.1. Fakten zum Klimawandel

Quelle: Jugendorganisation BUND Naturschutz (JBN)

https://www.klimafakten.de/fakten-statt-behauptungen/fakt-ist

https://bildungsserver.hamburg.de/klimawandel/

https://bildungsserver.hamburg.de/klimaaenderung-nav/2041618/durchschnittstemperatur-150-jahre/

http://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/index.php/Klimawandel:Portal

https://www.jbn.de/kampagnen/klimawandel/klimawandel-erklaert/

https://www.oncampus.de/weiterbildung/moocs/klima-mooc

Klimawandel heizt ein.

Heißere Sommer, feuchte oder übermäßig kalte Winter, Dürreperioden oder verheerende Überschwemmungen – auch in gemäßigten Klimazonen. Darin sehen viele Forscher keine Einzelerscheinungen mehr. Diese Tendenz heißt Klimawandel**.** Der Klimawandel ist darauf zurückzuführen, dass sich die Erde immer stärker erwärmt**. Zwischen 1,8 und vier Grad Celsius höhere Durchschnittstemperaturen** sagt das Umweltbundesamt bis 2100 voraus. Dass Gewächse aus dem Mittelmeer-Raum in hiesigen Gärten ohne Winterschutz auskommen und der Schnee oft auf sich warten lässt, sind die noch harmlosesten Auswirkungen des Klimawandels.

Quelle: www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimawandel/zu-erwartende-klimaaenderungen-bis-2100

Was macht der Klimawandel mit der Erde?

Der Klimawandel begünstigt **Unwetterkatastrophen**, die Ernten vernichten und Menschen und Tiere existentiell bedrohen. Bisher schlagen diese Unwetter vorwiegend in Asien und Afrika zu. Doch dabei wird es nicht bleiben. Berechnungen zufolge hätte ein Anstieg der Durchschnittstemperatur um nur zwei Grad Celsius vernichtende Folgen für verschiedene Inselstaaten: Bereits jetzt bereitet sich Kiribati darauf vor, den Inselstaat innerhalb der nächsten 30 bis 50 Jahre vollständig zu evakuieren. Alle Bewohner werden auf benachbarte Staaten ausgesiedelt, ein ganzes Volk wird zu Klimaflüchtlingen. Grund dafür ist der steigende Meeresspiegel. Dieser hebt sich, weil immer mehr Wasser ins Meer fließt. Es ist das Schmelzwasser großer Gletscher und weiterer Teile des arktischen Eises. Würde es durchschnittlich zwei Grad wärmer, so schmölze das Eis auf Grönland restlos ab und der Meeresspiegel würde sich um sieben Meter erhöhen. Sollte sich die Prognose bewahrheiten, dass binnen einhundert Jahren die Temperaturen im Durchschnitt um vier Grad ansteigen, so stehen auch Metropolen wie Hamburg, New York, London oder etwa die gesamten Niederlande unter Wasser.

Warum wird es wärmer?

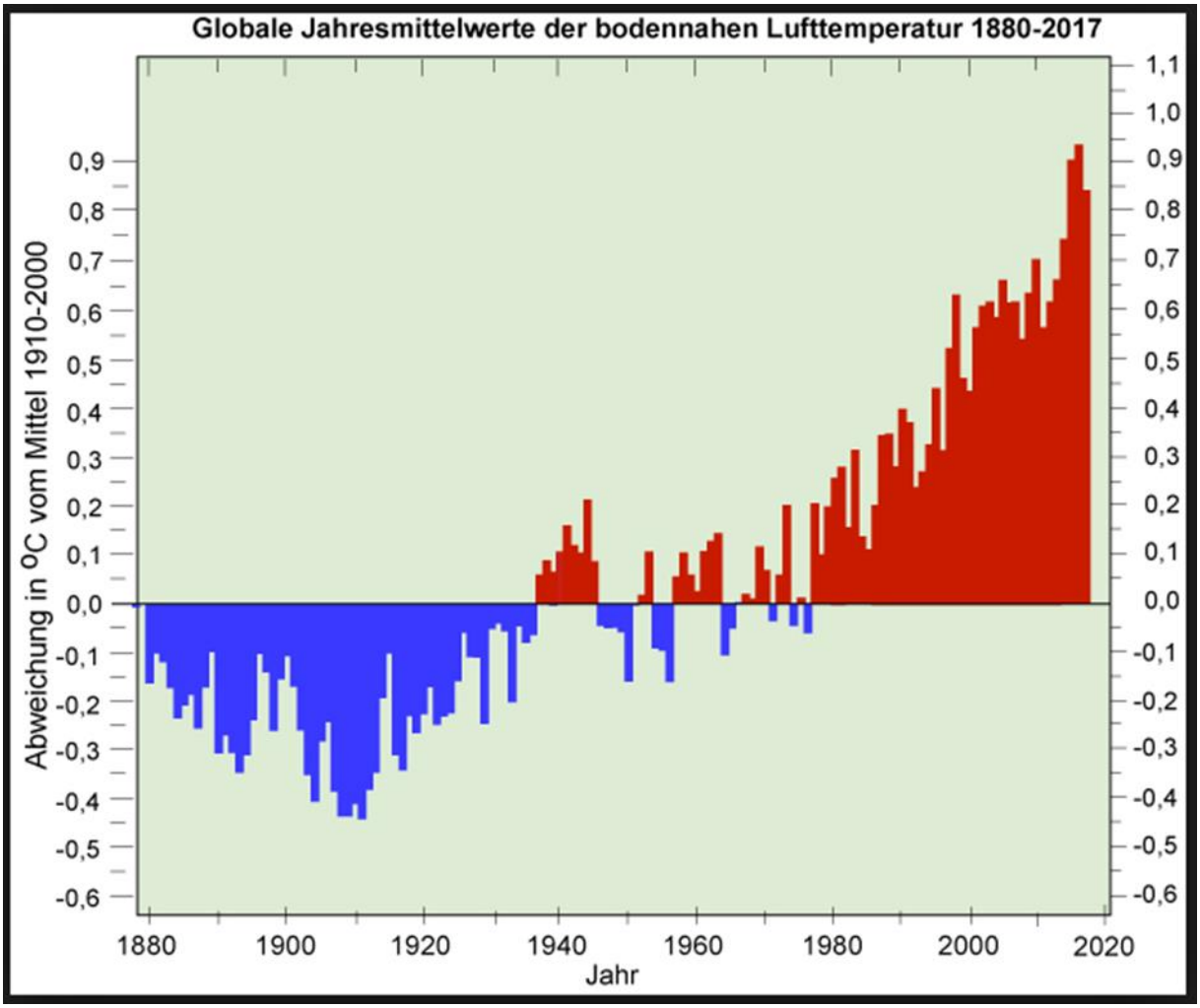
Die Erde ist von einer Atmosphäre umgeben. Sie besteht aus einer Gasschicht, die sich von der Erdoberfläche bis in fast 100 Kilometer Höhe erhebt. Die wichtigsten Gasanteile sind Stickstoff und Wasserstoff, aber auch Wasserdampf, Kohlendioxid, Methan und Ozon. Die Atmosphäre umgibt den Planeten wie eine Hülle. Sie lässt die Sonnenwärme hindurch und speichert diese nahe an der Erdoberfläche. Dieser Treibhauseffekt macht Leben auf der Erde überhaupt erst möglich. Ohne die wärmespeichernde Atmosphäre läge die Oberflächentemperatur weit unter dem Gefrierpunkt. Trotzdem wird der größte Teil der Sonneneinstrahlung von der Erdoberfläche und der Atmosphäre reflektiert und entweicht wieder ins Weltall. Wenn sich die Art der Gaszusammensetzung verändert, erhöht oder vermindert das den Treibhauseffekt der Gashülle. Kohlendioxid und Methan gelten als Beschleuniger der Erderwärmung, weil sie es der Wärmestrahlung schwer machen ins Weltall zu entweichen.

Was ist dran an der Erderwärmung?

Vor allem Industriestaaten sind Hauptverursacher des aktuellen Klimawandels. Sie benötigen viel Energie und setzen diese frei, indem sie Kohle, Erdöl oder Erdgas verbrennen. Dieser Verbrennungsvorgang erzeugt Kohlendioxid, das in die Atmosphäre freigesetzt wird. Emissionsfaktoren sind zum einen der Auto- und Flugverkehr und die Industrie, zum anderen die Stromversorgung von Privathaushalten. Europäer kommen so auf jährlich 7,5 Tonnen Kohlendioxid, US-Amerikaner etwa auf das Doppelte pro Kopf. Aber das dicke Ende kommt noch. Bisher sind weltweit längst nicht alle Staaten so weit entwickelt. Viele Schwellenländer wie Indien oder China, die eine umfassende Industrialisierung noch vor sich haben, sind extrem bevölkerungsreich. In Indien beispielsweise leben über eine Milliarde Menschen. Derzeit liegt der durchschnittliche CO2-Ausstoß eines Inders bei 1,1 Tonnen pro Jahr. Wenn dieser sich im Zuge der wirtschaftlichen Entwicklung verdreifacht – und damit wäre Indien noch nicht einmal auf der Hälfte des europäischen Niveaus – kommt eine riesige Belastung auf das Weltklima zu

Quelle: https://www.yello.de/MEHRALSDUDENKST/KLIMAWANDEL-LEICHT-ERKLAERT/

Die globale Durchschnittstemperatur der letzten 150 Jahren



Quelle: Bildungsserver Hamburg

Fast die Hälfte der Erderwärmung in den letzten eineinhalb Jahrhunderten ereignete sich in den letzten 30-40 Jahren.

Quelle: https://bildungsserver.hamburg.de/klimaaenderung-nav/2041618/durchschnittstemperatur-150-jahre/

1.2. Normalwerte und Abweichungen

Vergleich von Parametern (z.B. heiße Tage oder Tropennächte) der Normalperiode (1961-1990) mit einzelnen Monaten der letzten Jahre in Kartendarstellung. Gleichzeitig prognostizierte Entwicklung für die Jahre bis 2100 (30jähriges Mittel) sowie Verlauf des ausgewählten Parameters von 1881-2100. Messwerte auf Grundlage von Stationen des DWD.

Normalwerte der Vergangenheit und Abweichungen 2018 (Klimaatlas Deutschland und Bundesländer)

Quelle: https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimaatlas/klimaatlas_node.html

1.3 2, 3 oder 4 Grad Erderwärmung – was macht den Unterschied?

Eine Erderwärmung um 2, 3 oder 4 Grad erscheint nicht viel, doch die Auswirkungen sind gravierend. In der Tabelle (s. Link oben) wird sichtbar, bei wieviel Grad Klimaveränderung mit welchen Folgen zu rechnen ist.
Die Informationen basieren auf Angaben des Umweltbundesamtes.

Quelle: https://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/klima-und-luft/klimawandel/11420.html

1.4. Das 2-Grad-Ziel

Doch wieso ausgerechnet 2°C? Wenn die Durchschnittstemperatur über diese Grenze steigen würde, würde das Grönlandeis vollständig schmelzen und der Meeresspiegel würde um ca. sieben Meter ansteigen.

Quelle: https://www.jbn.de/kampagnen/klimawandel/klimawandel-erklaert/

1.5. Hitze in der Stadt

Klima in Deutschland: Anzahl der heißen Tage mit einer Tageshöchsttemperatur >= 30°C geknackt.

2018 war bislang Rekordjahr. Sommerlich hohe Lufttemperatur birgt für Mensch und Umwelt ein hohes Schädigungspotenzial. Der Klimawandel kann vermehrt zu extremer Hitze am Tag und in der Nacht führen, wodurch sich die gesundheitlichen Risiken für bestimmte Personengruppen erhöhen können. Für die Gesundheit von besonderer Bedeutung sind Phasen mit mehrtägig anhaltender, extremer Hitze.

Quelle: https://www.umweltbundesamt.de/bild/karte-heisse-tage-anzahl-der-heissen-tage-einer-7

Quelle: https://rp-online.de/panorama/deutschland/klima-in-deutschland-2018-war-bislang-temperatur-rekordjahr_aid-34244875

Weitere Links

- Karte: Heiße Tage 2018
- Karte: Heiße Tage 2015
- Karte: Heiße Tage 2003
- Alle Karten Heiße Tage (Datensuche)
- Karte: Tropennächte 2018
- Karte: Tropennächte 2015
- Karte: Tropennächte 2003
- Alle Karten Tropennächte (Datensuche)

1.6. Folgen des Klimawandels für Gesundheit, Lebensqualität, Sterblichkeit

Die Zunahme von Hitzetagen, Tropennächten und Hitzeperioden stellt ein ernstes Gesundheitsrisiko für die Stadtbevölkerung dar. Insbesondere ältere Menschen, chronisch Kranke und Kinder sind gesundheitlich durch Hitze gefährdet.

Im Hitzesommer 2003 starben in Europa rund 70.000 Personen an den Folgen der Hitzewelle. Der weit überwiegende Teil davon war älter als 65 Jahre. Vor dem Hintergrund des demografischen Wandels in deutschen Städten ist davon auszugehen, dass das hitzebedingte Gesundheitsrisiko einer Stadtbevölkerung in den kommenden Jahrzehnten weiter steigen wird.

Durch die steigende Anzahl von warmen Tagen und Hitzewellen sowie die Zunahme der bodennahen Ozon- und Feinstaubkonzentrationen werden in Zukunft vor allem chronisch Kranke, alte Menschen und Allergiker belastet. Dies gefährdet den urbanen Raum und erfordert eine klimagerechte Stadt- und Regionalplanung, etwa durch verbesserte Warnsysteme und eine noch stärkere Begrünung.

Der Wärmeinseleffekt: Mehr Tropennächte in Innenstädten

Aktuell untersuchte eine Studie die klimatischen Verhältnisse von vier Messstationen in Berlin für den Zeitraum 2001-2015 anhand der beiden Kenngrößen „Heiße Tage“ und „Tropennächte“. Während an den unterschiedlich gelegenen Stationen die Anzahl Heißer Tage vergleichbar hoch war, traten Tropennächte an der innerhalb dichter, innerstädtischer Bebauungsstrukturen gelegenen Station wesentlich häufiger (mehr als 3- mal so oft) auf als auf Freiflächen (vgl. Krug & Mücke 2018, pdf). Eine Innenstadt speichert die Wärmestrahlung tagsüber und gibt sie nachts wieder ab. Die innerstädtische Minimaltemperatur kann während der Nacht um bis zu 10 Grad Celsius über der am Stadtrand liegen. Dies ist als städtischer Wärmeinseleffekt bekannt.

„Hitzewellen“

Von besonderer gesundheitlicher Bedeutung sind zudem Phasen anhaltender Hitzebelastung, in denen heiße Tage in Kombination mit Tropennächten über einen längeren Zeitraum auftreten können. Diese „Hitzewellen“ sind gesundheitlich äußerst problematisch, da Menschen nicht nur tagsüber extremer Hitze ausgesetzt sind, sondern der Körper auch in den Nachtstunden durch hohe Lufttemperatur belastet ist und sich wegen der fehlenden Nachtabkühlung nicht ausreichend gut erholen kann. Zu erwarten ist, dass die Gesundheitsbelastung während länger anhaltender Hitzephasen, wie sie zum Beispiel in den Sommern der Jahre 2015 und 2018 beobachtet werden konnte, auch in Zukunft besonders ausgeprägt sein wird und vor allem die in den Innenstädten lebenden Menschen, treffen wird.

Quelle: https://www.umweltbundesamt.de/daten/umwelt-gesundheit/gesundheitsrisiken-durch-hitze#textpart-1

Weitere Links:

Gesundheitsrisiken durch Hitze

Diagramm als PDF

http://www.klimafolgenonline.com/ (Potsdam Institut für Klimafolgenforschung – PIK)

1.7. Anpassungen an den Klimawandel – Risikominderung und Vorsorge nötig

Der Klimawandel ist bereits spürbar – auch in Deutschland. Wie wirkt sich der Klimawandel auf das Stadtklima aus? Was können wir tun, um einer weiteren Erwärmung des städtischen Bereichs entgegenzuwirken?

Quelle: https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/anpassung-an-den-klimawandel-hitze-in-der-stadt

In städtischen Gebieten verstärken sich stadtklimatische Effekte, die aus einem hohen Bebauungs- bzw. Versieglungsgrad resultieren. Das Stadtklima verändert die regionalen und lokalen Klimabedingungen. Im Vergleich mit dem Umland sind z.B. eine weitere Erwärmung, höhere Maximaltemperaturen und eine höhere Wärmespeicherung typisch.

Quelle:
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/364/publikationen/kompass_themenblatt_hitze_stadt_2015_net.pdf

Die Karte des Bundesumweltamtes zeigt die Anzahl der heißen Tage mit einer Tageshöchsttemperatur >= 30°C im Jahr 2018

Quelle: https://www.umweltbundesamt.de/bild/karte-heisse-tage-anzahl-der-heissen-tage-einer-7

Klimawandel in Deutschland: Klimawandel beeinflusst Deutschland von der Nordsee bis zu den Alpen. Selbst eine globale Erwärmung von nur 1,5 - 2°C wird auch in Deutschland zu Veränderungen in allen Naturräumen, Wirtschaftssektoren und sämtlichen Lebensbereichen führen.

Quelle: https://www.gerics.de/products_and_publications/publications/detail/064081/index.php.de

Positionspapier Deutscher Städtetag zur Anpassung an den Klimawandel - Empfehlungen und Maßnahmen der Städte

Der Klimawandel führt zu Veränderungen, die die Städte vor große Herausforderungen stellen. Risiken für die Bewohner, die kommunale Infrastruktur oder das Stadtgrün werden durch hochsommerliche Extremtemperaturen, starke Niederschläge, Dürreperioden und Stürme weiter steigen. Dies erfordert zusätzliche Anpassungen beim Betrieb und beim Ausbau der Infrastruktur.

Von großer Bedeutung für das Stadtklima sind neben den städtebaulichen Rahmenbedingungen auch die Kalt- und Frischluftproduktionsflächen und - austauschbahnen innerhalb des Stadtgebietes.

Quelle:
http://www.staedtetag.de/imperia/md/content/dst/positionspapier_klimaanpassung_2012_mittitel.pdf

Positionspapier Hessischer Städtetag zur Anpassung an den Klimawandel

Von der Zukunftsaufgabe Klimaanpassung ist eine Vielzahl von kommunalen Handlungsfeldern betroffen. Sie stellt daher eine Querschnittsaufgabe dar, die nur im Rahmen einer fachgebietsübergreifenden Zusammenarbeit sinnvoll gelöst werden kann. Als wesentlich betroffene Ressorts sind zu nennen: Stadtplanung, Hochbau, Verkehrsplanung, Grünwesen, Umwelt- und Klimaschutz, Stadtentwässerung, Brandschutz und Stadtgesundheit.

https://www.hess-staedtetag.de/aktuelles/arbeitsfelder/artikelansicht/article/positionspapier-zur-anpassung-an-den-klimawandel/

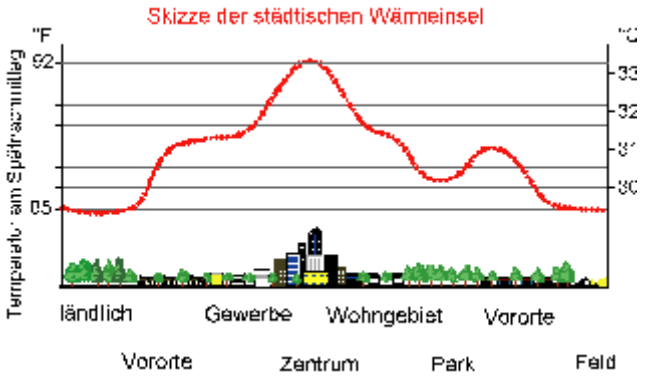
Nachfolgend werden Grundlagen für eine Anpassungsstrategie in den Handlungsfeldern Planung, Bauen, Grünwesen, Mobilität, Wasser, Boden- und Artenschutz sowie Gesundheit aufgezeigt.

Handlungsfeld	**Maßnahmen**
1. Stadtplanung Der Wohnflächenbedarf wird in den Städten zunehmen, regionale Kooperation mit Bezug auf die Siedlungsflächenentwicklung ist daher notwendig.	- die klimaverträgliche Nachverdichtung hat Priorität vor der weiteren Außenentwicklung - Bei der Betrachtung der lokalen Klimaverhältnisse (Kalt und Frischluftsysteme) sind deren regionale Verknüpfungen zu beachten - städtische Überwärmungstendenzen sind durch planerische Berücksichtigungen soweit wie möglich zu begrenzen
2. Städtebau **Ziel ist eine gleichbleibende oder verbesserte Aufenthaltsqualität im Stadtraum bei sinkenden Energieverbräuchen, bzw. steigender Nutzung von regenerativen Energien zu Heiz-Kühlzwecken**.	- Berücksichtigung stadtklimatischer Gesichtspunkte bei der Gestaltung von Gebäuden und Freiflächen - Neubauten und Sanierungen auf höchstem energetischen Niveau (Passivhaus, Plusenergiehaus) unter Verwendung von Kraft-Wärme-Kopplung und regenerativen Energien sowie nachwachsenden Rohstoffen - Überprüfung der städtischen Standards im Hinblick auf die Vorreiterrolle der Städte und Entwicklung von verbindlichen Leitlinien, Beschlüssen etc.
3. Grünbereich Straßenbäume, Parkanlagen, Waldbestände und landwirtschaftliche Flächen werden vermehrt unter Trockenstress, sowie unter Extremwetterereignissen leiden. Die Temperaturerhöhung wird die Biodiversität verändern und die Ansiedlung von Neobiota verstärken. **Ziel ist eine Qualitätsverbesserung der Grünbereiche um deren dauerhafte Erhaltung zu sichern.**	- Grünflächen und innerstädtische Parkanlagen und Baumbestände werden zur Kaltluftproduktion erhalten, erweitert und neu geschaffen und gesichert. - eine größere Nutzung von Dach- und Fassadenbegrünung um die Wärmeabstrahlung zu reduzieren - Bei Straßenbäumen, werden die Arten- und Sortenzahlen erhöht und es können nicht heimische Arten genutzt werden - Baumbeete erhalten zur Erhöhung ihrer Wasserspeicherkapazität Substrate und - unterirdische Wurzelräume
4. Mobilität und Verkehr Verkehrsmittel heizen sich durch erhöhte Temperaturen auf, so dass die Nutzung	- Die Klimatisierung öffentlicher Verkehrsmittel wird zur Förderung der Attraktivität fortgesetzt, um die Benutzbarkeit bei Hitzewellen

Quelle: Auszug aus dem Positionspapier Hessischer Städtetag

2. Bioklima in Städten

2.1. Städtische Wärmeinseln



Quelle: http://klimat.czn.uj.edu.pl/enid/2__Stadtklima/-_Waerme-Inseln_41r.html

Eine Stadt ist vor allem aus Beton, Asphalt und Steinen erbaut. Da die Lufttemperatur an einem bestimmten Ort in hohem Maße von der Beschaffenheit der Oberflächen abhängt, ist sie in der Stadt höher als im Umland. Städtische Wärmeinseln haben ihre Ursache auch in einer hohen Einwohnerdichte und der meist damit verbundenen Emission von Wärme durch die Menschen.

Die Stadt verändert das lokale Klima durch die Dichte und Art der Bebauung. Die Materialien, die für Gebäude, Straßen etc. verwendet werden, spielen hierbei eine wichtige Rolle. Durch sie ändert sich der Austausch von Strahlung, Wärme und Wasser in der Stadt im Vergleich mit dem Umland. Bioklimatologen untersuchen, wie dieses spezielle 'Stadtklima' sich auf die lebendige Welt und insbesondere den Menschen auswirkt. Das Bioklima beschreibt also die Einflüsse von Wetter und Klima auf lebende Organismen und insbesondere auf den Menschen.

Städtische Wärmeinseln sind meist von Nachteil für unsere Gesundheit. Insbesondere im Sommer besteht die Gefahr der Überhitzung. Grünanlagen und Wasserflächen in der Stadt können hier gewisse Abhilfe schaffen.

2.2 Lokale Luftzirkulation

In einer Stadt bilden sich lokale Luftströmungen. Die hohe Dichte der Gebäude verändert den Wind in Geschwindigkeit und Richtung. Wind kann die Luftqualität in einer Stadt erhöhen. In einer Stadt wird die Luftzirkulation durch natürliche und durch den Menschen konstruierte Faktoren bestimmt. Hierzu zählen Lufttemperatur, die Struktur der Oberfläche und die Gegenwart diverser Hindernisse (Gebäude, Hügel, Wälder). Das Stadtgebiet heizt sich verglichen mit dem Umland während des Tages viel schneller auf.

Durch den Temperaturunterschied steigt die Luft über dem Stadtkern schneller auf. Es entwickelt sich ein Druckunterschied, ein lokales Tiefdruckgebiet über der Stadt und ein lokales Hochdruckgebiet über dem Umfeld der Stadt. Um diesen Druckunterschied wieder auszugleichen, weht der Wind in die Stadt hinein. Solche Winde sind jedoch lokal und haben nichts mit der allgemeinen atmosphärischen Windrichtung zu tun. Für diese sind Druckunterschiede verantwortlich,

die den ganzen Kontinent betreffen. Der Stadtwind bildet sich am besten aus, wenn der allgemeine Wind sehr schwach ist. Über dem Zentrum steigt die Warmluft auf, dehnt sich in einer Gegenströmung in Richtung der Vororte aus. Dort kühlt sie sich ab und geht wieder nieder. Mit dem Stadtwind wird sie dann zurück in die Stadt geweht.

Quelle: http://klimat.czn.uj.edu.pl/enid/2__Stadtklima/-_Waerme-Inseln_41r.html

Weiterführende Links:
http://www.nua.nrw.de/uploads/tx_ttproducts/datasheet/NUA-Heft_Nr._26.pdf

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/515/publikationen/umid0309.pdf

https://wm.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-wm/intern/Publikationen/Bauen/Klimafibel_2012.pdf

2.3. Bedeutung von Grün- und Freiflächen für Gesundheit und Lebensqualität

Städte begrünen – an den Klimawandel anpassen: Das Klima ändert sich und damit unsere Lebensbedingungen. Gerade Städte haben wegen des hohen Bebauungs- und Versiegelungsgrades mit höheren Maximal- und Durchschnittstemperaturen zu kämpfen. Die Kommunen stehen deshalb vor großen Herausforderungen. Von besonderer Bedeutung für kommunale Planungen ist es, **Kaltluftbahnen von neuer Bebauung freizuhalten**, welche kühle Luft aus dem Umland in die Stadt leiten. Bei Stadtumbaumaßnahmen könnten auch neue Kaltluftbahnen geschaffen werden.

Hier eine Auflistung geeigneter Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel:

- Die Grün- und Freiflächen sollten erhalten und erweitert werden, um die Kaltluftzufuhr und -entstehung zu sichern und weiter zu steigern.
- Die innerstädtischen Grün- und Freiflächen sollten als Biotopverbindungen mit dem Umland verbunden werden.
- Neue Parkanlagen (z. B. auf Konversionsflächen) schaffen Erholungsflächen und verbessern das lokale Klima im Stadtquartier.
- Vorhandene innerstädtische Parkanlagen sollten dauerhaft gesichert und jede Möglichkeit zur Erweiterung genutzt werden.
- Bei großflächig versiegelten Flächen sollten Entsiegelungen und Begrünungen verstärkt geprüft werden.
- In verdichteten Quartieren können baumbestandene Straßenzüge zur Vernetzung der innerstädtischen Grünräume beitragen.
- Zur Förderung von Dach- und Fassadenbegrünungen könnte ein Investitions- und Beratungsprogramm initiiert sowie die planungsrechtlichen Voraussetzungen geschaffen werden.
- Der innerstädtische Baumbestand sollte nachhaltig gesichert und weiterentwickelt werden.

https://www.umweltbundesamt.de/themen/staedte-begruenen-an-den-klimawandel-anpassen

2.4 Sicherung der urbanen Lebensqualität im Klimawandel – Soziale Aspekte und Umweltgerechtigkeit

Die Kernfrage lautet: Wie kann eine Stadt die Stadträume und Infrastrukturen gegenüber den negativen Auswirkungen des Klimawandels nachhaltig widerstandsfähig machen?

Zur Wahrung der urbanen Lebensqualität gibt es zahlreiche Herausforderungen, die unbedingt bei der Stadtplanung berücksichtigt werden müssen. Hierzu zählen zum einen die sozialen Aspekte und die Umweltgerechtigkeit, aber vor allem auch das Klima und die Gesundheit.

Herausforderungen und Handlungfelder beim Stadtgrün (1)

Herausforderungen	Handlungsfelder
Soziale Aspekte und Umweltgerechtigkeit	• Gesellschaftliche Teilhabe • Generationengerechtigkeit • Umweltgerechtigkeit • Integration / Begegnung • Bildung / Naturerfahrung • Gestaltung und Aneignung durch Bürgerschaft • Zivilgesellschaftliches Engagement • Zugänglichkeit / Erreichbarkeit / Aufenthaltsqualitäten • Selbstversorgung (auch „mobile Flexibilität") • Wohnumfeld • Wohnraumbedarf und Neubau

Herausforderungen und Handlungsfelder beim Stadtgrün (2)

Herausforderungen	Handlungsfelder
Klima und Gesundheit	• Information / Erhöhung des öffentlichen Bewusstseins bezüglich der Bedeutung des Stadtgrüns hinsichtlich der gesundheitlichen Relevanz • Vorsorgender Gesundheitsschutz / Gesundheitsressource / Gesundheitsförderung • Bewegung / Sport • Allergieminderndе Grünplanung / Noxen / Allergien • Durchgrünungsgrad von Siedlungen • Hitzestress • Bildung im Bereich Umwelt und Ernährung • Grünstandards • Minderung von Klimarisiken / Resilienz • Stadtnaturschutz / Biodiversität • Stadtklima / Mikro- und Wohnumfeldklima • Luftqualität • Bauwerksbegrünung • Witterungsextreme • Lärm • Grüne Infrastruktur / Grünvernetzung • Gestaltungsprinzipien für Kaltluftentstehung und Frischluftaustausch

Möglichkeiten zur Sicherung der urbanen Lebensqualität am Beispiel Berlin S. 6-9:
Quelle: http://www.circlesofclimate.org/wp-content/uploads/2016/03/Berlin-Urban-Development-Plan.pdf

3. Klima- und Hitzeentwicklung in Heidelberg

Das Stadtgebiet von Heidelberg befindet sich im **klimaökologischen Belastungsgebiet** „Ballungsraum Rhein-Neckar“. Im Zuge des erwarteten globalen Klimawandels wird auch in Heidelberg die bioklimatische Belastung weiter zunehmen. (s. Klimaanalyse S. 71)

Die am Rand der Rheinebene gelegenen Stadtteile Heidelbergs zeigen eine überdurchschnittlich hohe bioklimatische Belastung:

- 9,9 % der Siedlungsfläche sind als bioklimatisch **ungünstig** einzuordnen,
- 48,5 % sind **weniger günstig**,
- 22,9 % weisen günstige bioklimatische Bedingungen auf,
- 18,7 % des Siedlungsraumes können als sehr günstig eingestuft werden.

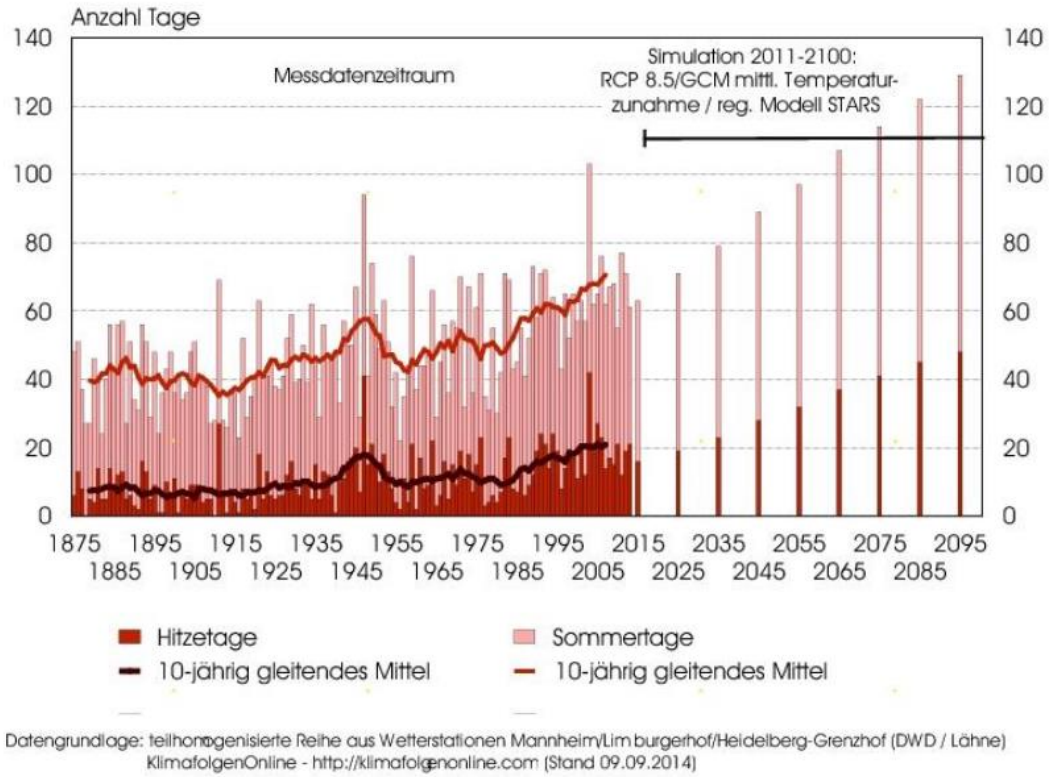
Das bedeutet, dass deutlich mehr als die Hälfte der Stadtteile (58,4 %) in Heidelberg eine überdurchschnittlich hohe bioklimatische Belastung aufweisen.

Grundlage für die Beurteilung der stadtklimatischen Situation ist die Analyse des klimatischen Ist-Zustandes im Stadtgebiet während einer austauscharmen sommerlichen Hochdrucklage.

Bezogen auf die Periode 1981 – 2010 beträgt die Jahresmitteltemperatur an der DWD-Station Heidelberg 11,4°C. Im Durchschnitt können heiße Tage, d.h. Tagesmaxima von mindestens 30,0°C 15,3mal pro Jahr beobachtet werden, Sommertage, d.h. Tage mit einem Temperaturmaximum von mindestens 25,0°C treten im 58mal pro Jahr auf.

Quelle: Klimagutachten 2015 (Klimaanalyse)

https://www.heidelberg.de/site/Heidelberg_ROOT/get/documents_E-1056338902/heidelberg/Objektdatenbank/31/PDF/Luft%20und%20L%C3%A4rm/31_pdf_stadtklima-2015_klimaanalyse.pdf



Trendverlauf (1875 - 2010) und Zukunftsszenario (2011 - 2100) der Anzahl der Sommer- und Hitzetage an der Wetterstation Mannheim

Die Temperaturunterschiede innerhalb der zentralen Stadtteile Heidelbergs mit überdurchschnittlicher bioklimatischer Belastung sind vergleichsweise gering, da auch hier weite Teile dieser Stadtgebiete noch im Einflussbereich des „Neckartälers“ oder lokaler Hangabwinde liegen.

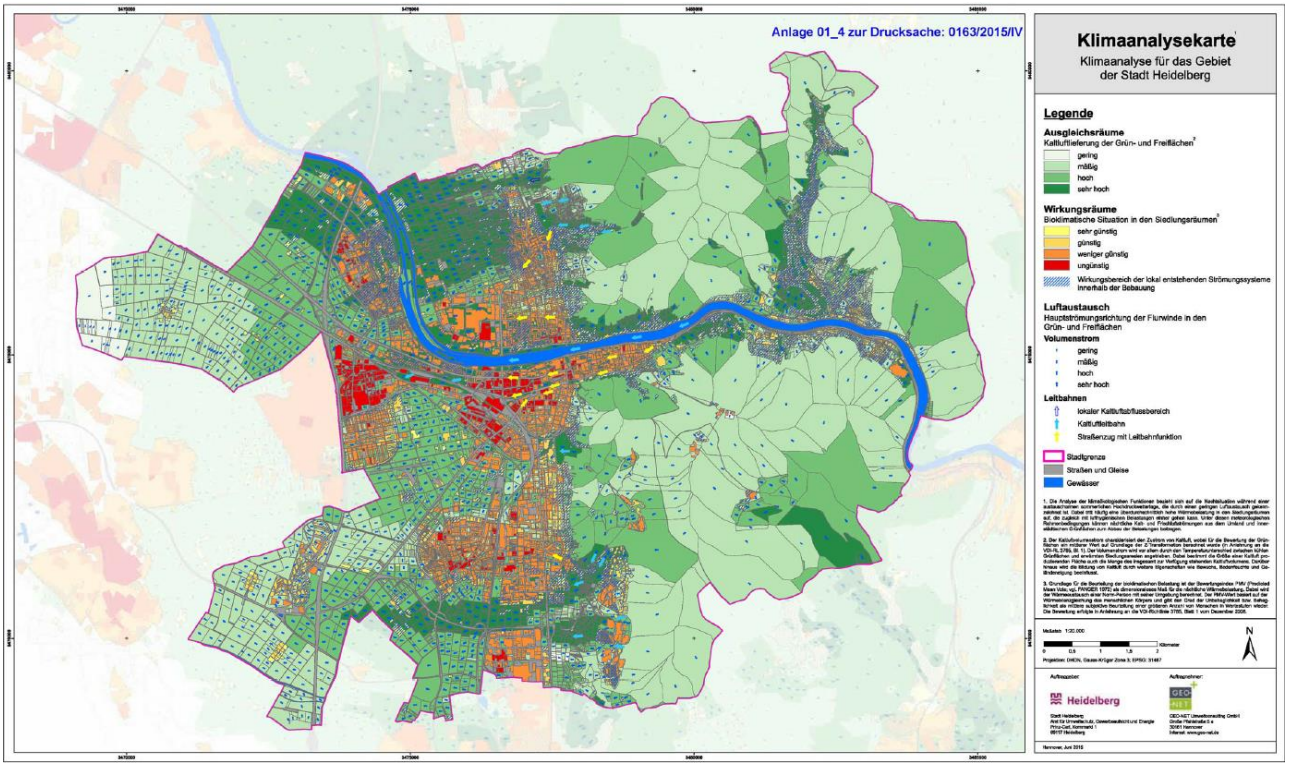
Von den bewaldeten Hängen östlich des zentralen Stadtgebietes strömt Kaltluft in die Stadt ein. Zum Teil wird die abfließende Kaltluft in Tälern kanalisiert. Erfolgt die Kaltluftströmung nicht flächig auf wärmere Ortsteile zu, sondern innerhalb räumlich begrenzter Bereiche spricht man von Kaltluftleitbahnen oder Luftaustauschbereichen. Die neckaraufwärts eher ländlich gelegenen Ortsteile weisen dagegen durch ihre Lage innerhalb der neckarabwärts fließenden Kaltluft insgesamt eine günstige Situation auf. Quelle: Klimagutachten 2015 (Klimaanalyse S. 11)

https://www.heidelberg.de/site/Heidelberg_ROOT/get/documents_E-1056338902/heidelberg/Objektdatenbank/31/PDF/Luft%20und%20L%C3%A4rm/31_pdf_stadtklima-2015_klimaanalyse.pdf

Quelle: Klimagutachten 2015 (Klimaanalyse S. 33)

4. Bioklima in Heidelberg

4.1. Bioklima in den Siedlungsflächen von Heidelberg



Quelle: Quelle: Klimagutachten 2015 (Klimaanalyse S. 33)

https://www.heidelberg.de/site/Heidelberg_ROOT/get/documents_E-1447899412/heidelberg/Objektdatenbank/31/PDF/Luft%20und%20L%C3%A4rm/31_pdf_stadtklima-2015_klimaanalysekarte.pdf

Anmerkung: Die Klimaanalysekarte konzentriert sich auf die Darstellung derjenigen Elemente und Bereiche, die sich mit landschaftsplanerischen Maßnahmen beeinflussen lassen (Maßnahmen zum Schutz, zur Sicherung und zur Entwicklung der Schutzgüter Klima und Luft). Die Klimaanalysekarte liefert somit eine Basis, anhand der klimatische Beeinträchtigungen abgeschätzt werden können, die sich aus Nutzungsänderungen ergeben könnten.

Das **Bioklima** beschreibt die Einflüsse von Wetter und Klima auf lebende Organismen und insbesondere auf den Menschen.

Zur Beurteilung des Bioklimas in den Siedlungsräumen, wie es in der Klimaanalysekarte der Fall ist, wird der Einfluss von Temperatur, Luftfeuchte und Windgeschwindigkeit auf das Wohlbefinden des Menschen betrachtet, da diese Parameter den Wärmehaushalt des Menschen direkt beeinflussen.

Der Wärmebelastung, wie sie in der Klimaanalysekarte dargestellt wird, liegt das Werteniveau in der zweiten Nachthälfte um 4 Uhr zugrunde. Ein erholsamer Schlaf ist nur bei günstigen thermischen Bedingungen möglich, weshalb der Belastungssituation in den Nachtstunden eine besondere Bedeutung zukommt.

Im zentralen Stadtgebiet von Heidelberg weisen große Anteile des Siedlungsraumes eine bioklimatisch weniger günstige oder sogar ungünstige Situation auf. In diesen Bereichen kommt auch

den kleineren innerstädtischen Grünflächen eine hohe bis sehr hohe Bedeutung als kleinräumige Ausgleichsräume oder Klimaoasen zu.

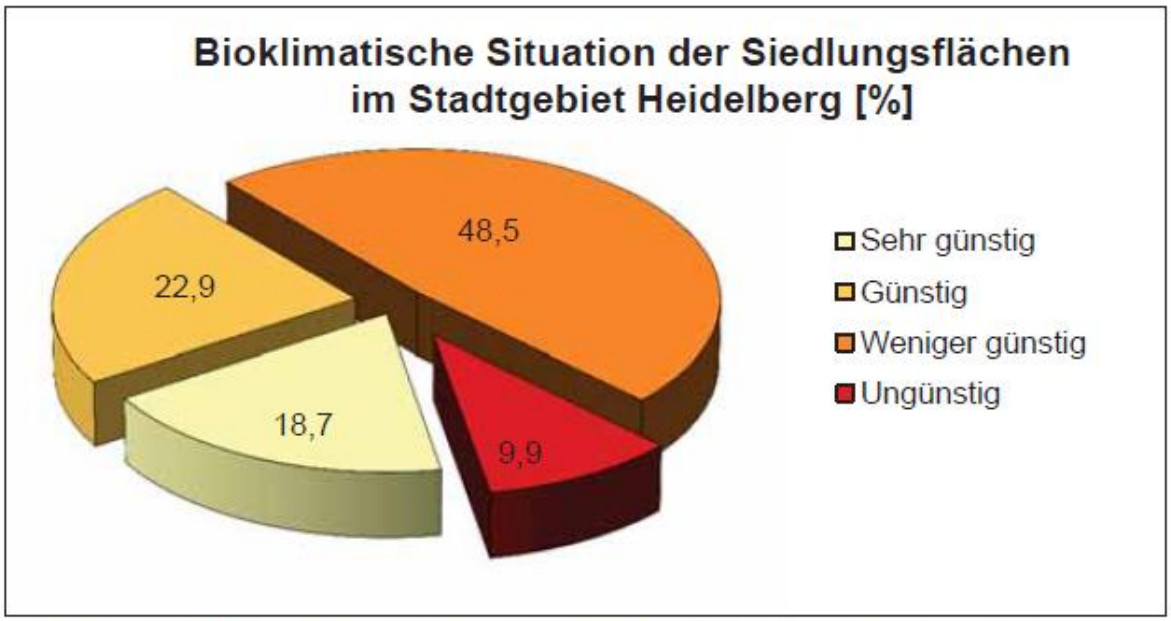


Abbildung 7.2: Bioklimatische Situation der Siedlungsflächen im Stadtgebiet von Heidelberg.

Quelle: Klimagutachten 2015 (Klimaanalyse S. 52)
https://www.heidelberg.de/site/Heidelberg_ROOT/get/documents_E-1056338902/heidelberg/Objektdatenbank/31/PDF/Luft%20und%20L%C3%A4rm/31_pdf_stadtklima-2015_klimaanalyse.pdf

4.2. Kaltluftleitbahnen und Luftaustausch

Quelle: Klimagutachten 2015 (Klimaanalyse S. 34)

Leitbahnen verbinden Kaltluftentstehungsgebiete („Ausgleichsräume“) und Belastungsbereiche („Wirkungsräume“) miteinander und sind somit elementarer Bestandteil des Luftaustausches.

Es handelt sich hierbei um die Talabwinde aus dem Odenwald, die durch das Neckartal kanalisiert in die Stadt Heidelberg vordringen. Sie entwickeln eine große Dynamik, so dass der Neckartäler auch nach dem Überströmen der Siedlungsbereiche weiter Bestand hat und dort über den Freiflächen nach Nord und Süd auffächert. Große Teile der zentralen Siedlungsfläche Heidelbergs kommen in den Genuss dieser Ausgleichströmung. Insbesondere die dicht bebaute Altstadt profitiert vom Neckartäler und kann sich während sommerlicher Hochdrucklagen durch die Überströmung mit kühlerer Luft nachts besser abkühlen als weiter westlich gelegene Stadtteile.

Als geeignete Oberflächenstrukturen, die ein Eindringen von Kaltluft in die Bebauung erleichtern, dienen innerhalb von Siedlungsräumen sowohl gering bebaute vegetationsgeprägte Freiflächen, Kleingärten und Friedhöfe als auch Gleisareale, breite Straßenräume und Flussläufe.

Folgende stadtklimatisch wichtige Kaltluftleitbahnen wurden im Klimagutachten ermittelt:

1. Neckartäler
2. Bergfriedhof
3. Boxberg/Rohrbach
4. Emmertsgrund

5. Mühlbachtal
6. Steinberg

1. Der „Neckartäler“ ist eine für die Durchlüftung von Heidelberg sehr effektive Strömung während sommerlicher Hochdrucklagen

2. Der am östlichen Rand der Südstadt gelegene Bergfriedhof ermöglicht ein Einfließen von Kaltluft aus den bewaldeten Hangbereichen in das Stadtgebiet.

3. Eine dritte Leitbahn Heidelbergs verläuft über die Freiflächen zwischen Boxberg und Rohrbach. Vor allem die südöstlichen Siedlungsflächen Rohrbachs können von diesem Luftaustauschbereich profitieren.

4. Hangabfließende Kaltluft aus dem Odenwald wird über Freiflächen des Stadtteils Emmertsgrund kanalisiert und kann über weiter hangabwärts gelegene Freiflächen in Richtung Bundesstraße und Gewerbegebiet Rohrbach strömen.

5. Im nördlichen Stadtgebiet erfolgt im Mühlbachtal eine Kanalisierung der hangabfließenden Kaltluft.

6. In dem Hangeinschnitt am Steinberg kommt es ebenfalls zu einem Ansammeln und vermehrten Abfließen von Kaltluft.

Ein **Erhalt dieser Strukturen** ist aus bioklimatischer Sicht unbedingt anzustreben.

Diese können wesentlich dazu beitragen, gesunde Lebens- und Wohnverhältnisse langfristig zu sichern. Vor dem Hintergrund einer weiter wachsenden Stadt bei gleichzeitig voranschreitendem Klimawandel kommt der Berücksichtigung stadtklimatischer Zusammenhänge bei der zukünftigen Stadtplanung eine besondere Bedeutung zu.

Quelle: Klimagutachten 2015 (Klimaanalyse S. 55)

https://www.heidelberg.de/site/Heidelberg_ROOT/get/documents_E-1056338902/heidelberg/Objektdatenbank/31/PDF/Luft%20und%20L%C3%A4rm/31_pdf_stadtklima-2015_klimaanalyse.pdf

4.3. Das bodennahe Lufttemperaturfeld

Die Ermittlung des bodennahen Temperaturfeldes ermöglicht es, Bereiche mit potenziellen bioklimatischen Belastungen abzugrenzen und die räumliche Ausprägung und Wirksamkeit von Kalt- bzw. Frischluftströmungen abzuschätzen. Ausschlaggebend für die räumliche Temperaturverteilung während Strahlungswetterlagen sind vor allem die Boden- und Oberflächeneigenschaften.

Für unversiegelte Flächen spielt dabei die Wärmeleitfähigkeit des Bodens eine große Rolle, die deutlich mit dem Bodentyp und der Bodenfeuchte variieren kann. Ein vorhandener Bewuchs modifiziert die Erwärmungs- und Abkühlungsraten.

Die bebauten Stadtgebiete zeigen ein sehr komplexes thermisches Verhalten. Gebäude liefern große Flächen, die sich unter der Sonneneinstrahlung tagsüber erwärmen. Abhängig von Bausubstanz und Gebäudedichte können unterschiedliche Wärmemengen gespeichert und nachts wieder abgegeben werden. Durch die hohe Versiegelung des Bodens sind kühlende Verdunstungsprozesse gegenüber Grün- oder Freiflächen deutlich reduziert. Als Folge dieser Prozesse treten innerhalb der Bebauung und vor allem im Vergleich zum Freiland deutliche Temperaturunterschiede auf.

Im Stadtgebiet der Stadt Heidelberg wurde jeweils um 4 Uhr morgens in 2 m Höhe über Grund gemessen. Im Untersuchungsgebiet wurden bodennahe Temperaturen zwischen 9,2 °C bis 18,9 °C festgestellt. Es wurde somit eine sehr warme hochsommerliche Nachtsituation modelliert. Das Temperaturniveau stellt eine typische Sommernacht in Deutschland dar.

Die höchsten Temperaturen treten mit bis zu 18,9 °C im dicht bebauten und zum Teil stark versiegelten Stadtteil Bergheim auf. Sehr hohe Temperaturen wurden ebenfalls für einige Gewerbegebiete ermittelt, die eine große Bebauungsdichte und einen hohen Versiegelungsgrad aufweisen. Ebenfalls stärker verdichtet sind die Weststadt und Teile von Neuenheim. Auch hier treten hohe Temperaturen auf.

Ein besonderer Fall ist die Altstadt von Heidelberg. Sie ist sehr stark versiegelt und dicht bebaut, wobei die Bebauung zumeist vergleichsweise niedrig ausfällt. Da die Altstadt Heidelbergs am Neckar und angrenzend an die Hänge des Odenwalds liegt, profitiert sie stark von den ausgeprägten Tal- und Hangabwinden in diesem Bereich. Aus diesem Grund weist dieses verdichtete Stadtgebiet eine gute Durchlüftung und verhältnismäßig geringe Temperatur von 17 bis maximal 18 °C auf.

Die weniger zentral gelegenen Stadtteile Heidelbergs sind vielfach von Einzel- und Reihenhausbebauung vereinzelt auch durch Zeilenbebauung geprägt. Hier liegen die modellierten Temperaturen zumeist um 16 °C. In Bereichen mit Zeilenbebauung können auch 17 °C erreicht werden. Siedlungsbereiche, die im Einzugsbereich der Talabwinde liegen (z.B. Ziegelhausen), weisen geringere Temperaturen um 15 °C oder sogar noch darunter auf.

Im Temperaturfeld treten die unbebauten, vegetationsgeprägten Grün- und Freiflächen mit deutlich geringeren Werten hervor. Die niedrigsten Temperaturen im Untersuchungsgebiet sind mit unter 10 °C über Freiflächen im Bereich der bewaldeten Hänge des Odenwalds zu finden. Auch die großen landwirtschaftlich genutzten Flächen der Neckar-Rhein-Ebene weisen mit 12 bis 13°C großflächig niedrige Temperaturen auf.

Quelle: Klimagutachten 2015 (Klimaanalyse S. 35)

https://www.heidelberg.de/site/Heidelberg_ROOT/get/documents_E-1056338902/heidelberg/Objektdatenbank/31/PDF/Luft%20und%20L%C3%A4rm/31_pdf_stadtklima-2015_klimaanalyse.pdf

4.4. Grün- und Freiflächen

Die Stadtstruktur in Heidelberg ist recht kompakt. Innerhalb der Siedlungsflächen gibt es vor allem in der Altstadt und der Innenstadt nur eine geringe Grünausstattung. Umso wichtiger sind deshalb auch kleinere, öffentlich zugängliche Grün- und Freiflächen wie beispielsweise die Parks.

Vegetationsgeprägte Grün- und Freiflächen mit einer nennenswerten Kaltluftproduktion stellen klimaökologische Ausgleichsräume dar und können über Hang- und Flurwinde die Wärmebelastung in Siedlungsflächen verringern.

Auch innerstädtische Grünareale zum Beispiel grüne Innenhofbereiche und kleinere Stadtteilparks fallen in diese Klasse. Auf Grund der Lage im Stadtgebiet ist die Ausgleichsleistung dieser Flächen ebenfalls als klimaökologisch relevant einzustufen.

Innerhalb von bioklimatischen Belastungsbereichen können aber auch diese Flächen eine bedeutsame Funktion als klimaökologische Komfortinseln erfüllen. Sie wirken als „Klimaoasen“, wenn sie in klimatisch ungünstigen Siedlungsgebieten liegen. Während sommerlicher Hochdrucklagen mit intensiver Einstrahlung und Wärmebelastung erfüllen auch diese kleinen innerstädtischen Grün- und Freiflächen tagsüber eine wichtige Funktion als bioklimatische Erholungsräume.

Auch kleinere Grün- und Freiflächen innerhalb der Bebauung können relevant sein. Sie sorgen dafür, dass Kaltluft weiter in die Bebauung vordringen kann. Dies ist zum Beispiel im Stadtteil Handschuhsheim der Fall.

In den peripheren, vergleichsweise weniger dicht überbauten Stadtteilen erfolgt häufig ein flächenhaftes Eindringen von Kaltluft in den Siedlungsraum. Mit Blick auf die Situation im gesamten Untersuchungsgebiet profitieren vor allem die Bereiche von einer sehr guten Belüftung, welche sich im Einzugsgebiet der Talabwinde befinden.

Quelle: Klimagutachten 2015 (Klimaanalyse S. 48)

https://www.heidelberg.de/site/Heidelberg_ROOT/get/documents_E-1056338902/heidelberg/Objektdatenbank/31/PDF/Luft%20und%20L%C3%A4rm/31_pdf_stadtklima-2015_klimaanalyse.pdf

Bewertung der Grün- und Freiflächen im Stadtgebiet

Eine Bewertung der Grünflächen erfolgt somit primär über die räumliche Lage der Grünfläche im oder zum Stadtgebiet und deren Möglichkeit Ausgleichsleistungen für die städtische Bebauung zu erbringen. Die Einstufung der Grün- und Freiflächen erfolgt in vier Bewertungsklassen:

Grünflächen mit ***einer sehr hohen klimaökologischen Bedeutung*** sind hauptsächlich in direkter Siedlungsnähe vorzufinden. Sie liegen entweder im unmittelbaren Einflussbereich von bioklimatisch hoch belasteten Siedlungsräumen oder weisen eine Funktion als Kaltluftleitbahn / Luftaustausch-bereich auf.

Grünflächen mit ***hoher klimaökologischer Bedeutung*** verfügen entweder über einen direkt zugeordneten, bioklimatisch belasteten Wirkungsraum *oder* weisen einen überdurchschnittlichen Kaltluftvolumenstrom auf und sind gleichzeitig als Ausgleichsraum oder Kaltluftquellgebiet einzustufen.

Eine ***mittlere bioklimatische Bedeutung*** kann Umfeldflächen mit unterdurchschnittlichem Kaltluftvolumenstrom aber hoher Kaltluftproduktionsrate zugewiesen werden. Waldgebiete wurden pauschal in diese Klasse eingeordnet, da Wald generell eine von der Stärke des nächtlichen Kaltluftliefervermögens unabhängige bioklimatische Ausgleichsleistung als Frischluftproduzent und Erholungsraum zukommt.

Bei Grünflächen und Freiräumen mit einer ***geringen stadtklimatischen Bedeutung*** handelt es sich meist um siedlungsferne Freiflächen, die keinen nennenswerten Einfluss auf belastete Siedlungsbereiche ausüben.

Somit sind ca. 10 Prozent (~9 km²) des Grünflächenbestandes im Stadtgebiet von sehr hoher und weitere 18 Prozent (~17 km²) von hoher klimaökologischer Bedeutung.

Quelle: Klimagutachten 2015 (Klimaanalyse S. 61)

https://www.heidelberg.de/site/Heidelberg_ROOT/get/documents_E-1056338902/heidelberg/Objektdatenbank/31/PDF/Luft%20und%20L%C3%A4rm/31_pdf_stadtklima-2015_klimaanalyse.pdf

4.5. Bioklimatisch belastete Siedlungsräume in Heidelberg

Der Raum Heidelberg zeichnet sich insgesamt durch eine hohe Wärmebelastung im Sommerhalbjahr aus. Ca. 31% der Tage im Zeitraum April bis September erreichen Tageshöchsttemperaturen von über 25°C. Ungefähr 8% der Tage im Sommer können als „heiß“ bezeichnet werden (Tageshöchsttemperaturen von über 30°C). Es gibt allgemein niedrige mittlere Windgeschwindigkeiten mit einer hohen Anzahl schwachwindiger Wetterlagen und eine große Inversionshäufigkeit.

Bioklimatisch günstige Lagen finden sich vor allem in Hanglagen, am Waldrand gelegene Siedlungen, in unbebauten Gebieten, im unmittelbaren Einfluss von Kaltluftleitbahnen gelegene Häuser (Häuser in der ersten Reihe am Fluss).

Aber: es gibt einige Bereiche der Stadt, die bei größerer Verdichtung und geringem Grünanteil nicht mehr im Einflussbereich der Kaltluftabflüsse liegen und aufgrund ihrer Entfernung für lokale Flurwinde nicht erreichbar sind.

Solche Belastungsbereiche mit einer überdurchschnittlichen Wärmebelastung und einem Durchlüftungsdefizit sind vor allem das Stadtzentrum mit Bahnstadt, Weststadt und Bergheim sowie das Gewerbegebiet von Pfaffengrund.

Bioklimatisch ungünstig sind solche Siedlungsräume, die unter anderem aufgrund ihres hohen Bauvolumens und ihrer freiflächenfernen Lage für ausgleichende Kaltluftströmungen kaum zugänglich sind. Es handelt sich um **bioklimatische** „**Sanierungsgebiete**“, die eines erhöhten Grünanteils und einer Verbesserung der Belüftung bedürfen.

Demgegenüber weisen thermisch günstigere Siedlungsräume eine geringere Belastung oftmals gerade wegen ihrer effektiven Durchströmung mit Kaltluft auf.

Neben den Kaltlufteinwirkbereichen gibt es auch „bebaute Gebiete mit klimarelevanten Funktionen“. Die so gekennzeichneten Flächen besitzen aufgrund ihrer Bebauungsart und ihrer Lage eine klimatische Bedeutsamkeit für angrenzende Siedlungskörper. Diese „Gunstwirkungen“ beruhen auf ihrer verhältnismäßig starken nächtlichen Abkühlung oder ihrem relativ windoffenen Charakter – auf Eigenschaften also, die sich aus einem niedrigen Versiegelungsgrad und einer lockeren Bebauung mit meist geringen Gebäudehöhen ergeben.

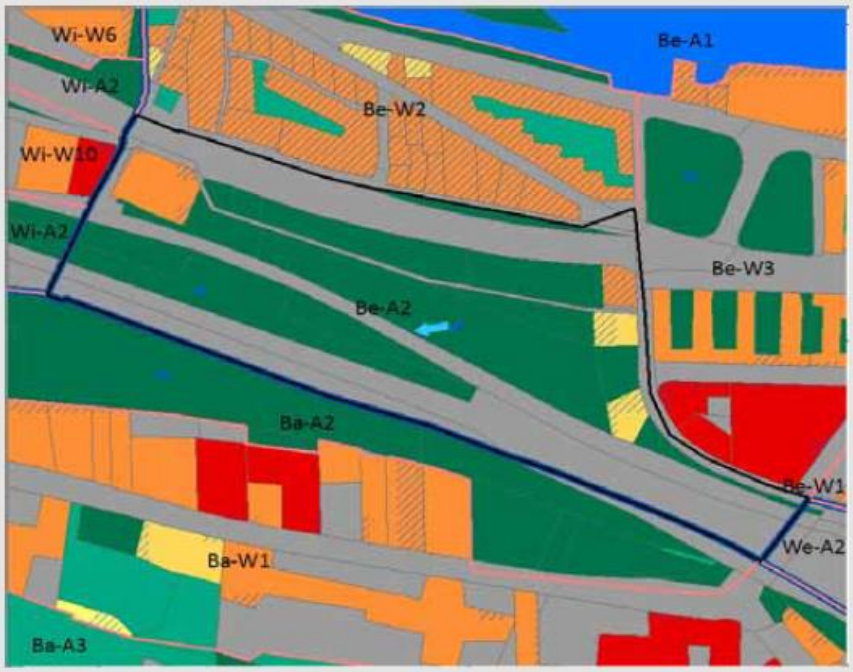
Generell sollten weniger günstige Siedlungsflächen nicht weiter verdichtet werden und der Bestand an Grün- und Freiflächen erhalten bleiben. Soweit es innerhalb verdichteter Gebiete möglich ist, sollte eine Verbesserung der bioklimatischen Situation angestrebt werden. Eine Entsiegelung von Freiflächen und Innenhöfen sollte gefördert werden, ebenso wie die Schaffung von Schattenbereichen durch Bäume.

Quelle: Klimagutachten 2015 (Klimaanalyse S. 65)

https://www.heidelberg.de/site/Heidelberg_ROOT/get/documents_E-1056338902/heidelberg/Objektdatenbank/31/PDF/Luft%20und%20L%C3%A4rm/31_pdf_stadtklima-2015_klimaanalyse.pdf

Beispiel Bergheim

Die beiden Flächen Be-W3 und Be-A2 in Bergheim haben eine wichtige Funktion für bodennahe Belüftungseffekte in Bergheim und weiter in Richtung Wieblingen und Pfaffengrund. Der Neckartäler trägt hier zur bioklimatischen Entlastung der Siedlungsgebiete bei. Diese Ventilationsfläche sollte laut Klimagutachten in seiner Funktion auch in Zukunft erhalten bleiben.

Name der Fläche	Bergheim Ausgleichsraum 2 (Be-A2)
Lage der Fläche	

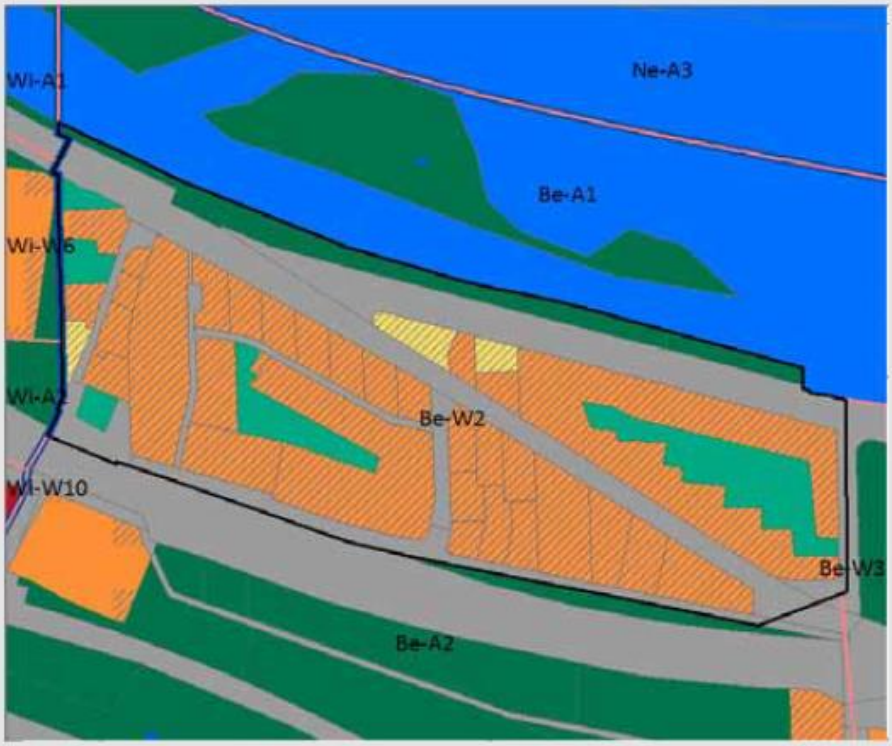
Quelle: Klimagutachten 2015, S. 18

Die im Klimagutachten genannten Flächen (Be-W3 und Be-A2) sind wichtige Belüftungskorridore für den Neckartäler, die auch zukünftig unbedingt erhalten bleiben sollen. Diese Ventilationsflächen sorgen dafür, dass bodennahe Frischluft u.a. bis nach Wieblingen und Pfaffengrund vordringen kann.

Name der Fläche	Bergheim Wirkungsraum 1 (Be-W1)
Lage der Fläche	

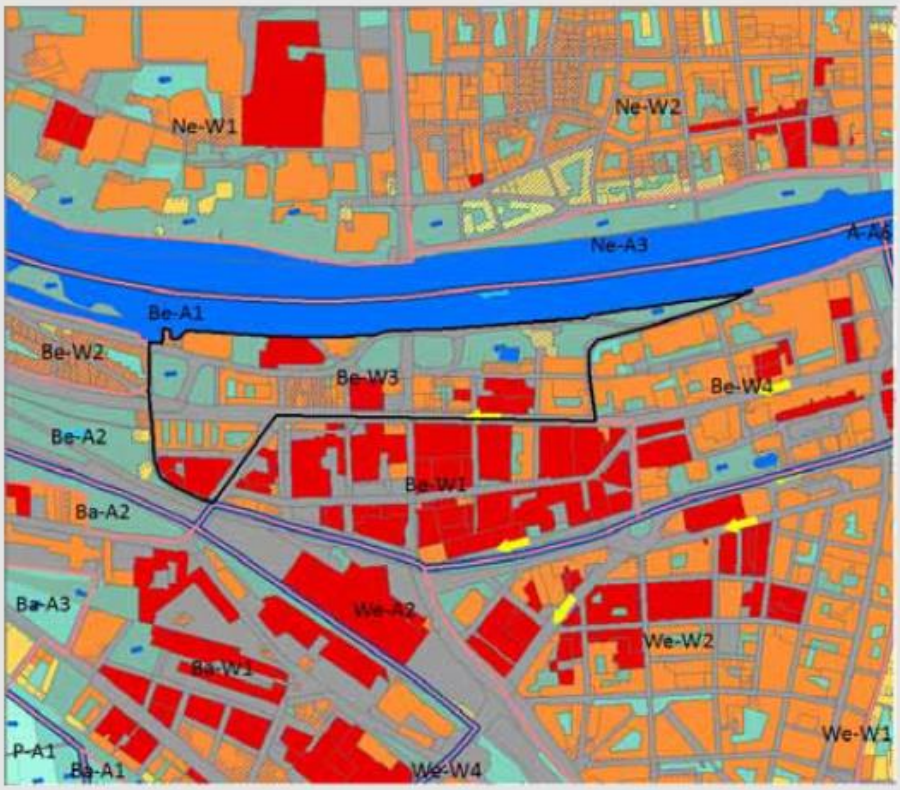
Quelle: Klimagutachten 2015, S. 19-20

Der zentral in Bergheim gelegene Bereich (Be-W1) ist dicht bebaut und stark versiegelt und hat nur wenige Grünflächen. Dadurch heizt sich im Sommer dieses Viertel stark auf und überwärmt. Da die bioklimatische Situation ungünstig ist, sind die wenigen Grünflächen von sehr hoher Bedeutung für die Bewohner. Sie sollten nicht nur erhalten, sondern möglichst ausgedehnt werden.

Name der Fläche	Bergheim Wirkungsraum 2 (Be-W2)
Lage der Fläche	

Quelle: Klimagutachten 2015, S. 21

Der im Nordwesten von Bergheim gelegene Stadtteil (Be-W2) verfügt über einen hohen Grünflächenanteil. Dennoch muss das Gebiet als weniger bioklimatisch günstig bezeichnet werden. Da die Grün- und Freifläche eine sehr hohe bioklimatische Bedeutung haben, sollte hier keine weitere Nachverdichtung erfolgen und die Durchströmbarkeit erhalten bleiben.

Name der Fläche	Bergheim Wirkungsraum 3 (Be-W3)
Lage der Fläche	

Quelle: Klimagutachten 2015, S. 22-25

Eine sehr hohe bioklimatische Bedeutung haben auch die im Norden von Bergheim gelegenen Gebiete (Be-W3 und Be-W4). Die Grün- und Freiflächen sind bioklimatisch sehr bedeutsam. Deshalb sollte keine weitere bauliche Verdichtung erfolgen, damit die Durchströmbarkeit des Neckartälers gewährleistet ist.

Fazit für Bergheim:

Bei allen untersuchten Wirkungsräumen in Bergheim kann folgendes festgehalten werden:

- Es herrscht eine dichte Bebauung mit kompakten Strukturen und hohem Versiegelungsgrad vor.
- Die bioklimatische Situation ist weniger günstig bis ungünstig.
- Es gibt wenige Grünflächen, eine geringe Grünausstattung und ein geringer Vegetationsbestand.
- Die mittleren Nachttemperaturen in den Sommermonaten liegen mit 17,2 – 18 °C deutlich über dem Wert von 14,5 °C für das Stadtgebiet von Heidelberg.
- Die wenigen noch vorhandenen Grünflächen haben eine hohe bioklimatische Bedeutung.
- Die Luftqualität an stark befahrenen Straßen wie der Mittermaierstrasse ist schlecht, da hier z.B. die erlaubten Jahresgrenzwerte für Stickstoffdioxid von 40 µg/m³ überschritten werden.

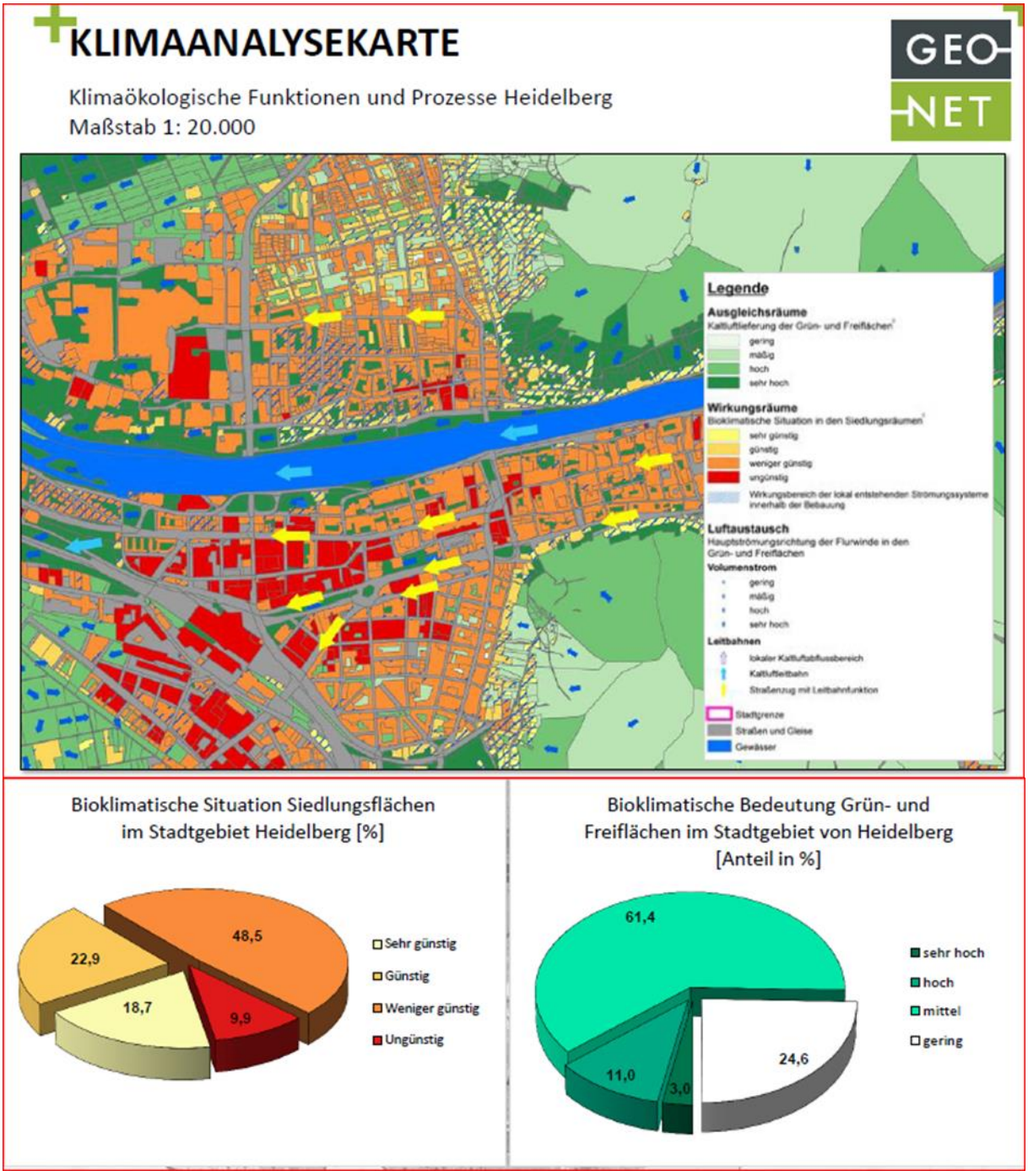
Folgenden Empfehlungen (Planungshinweise) des Klimagutachtens gelten für alle Wirkungsräume:

- Grünflächen haben als Klimaoasen klimatisch eine große Bedeutung. Sie sollten unbedingt erhalten, optimiert und ausgedehnt werden.
- Grün- und Freiflächen sollten weiter erhalten bleiben, um das Eindringen der Kaltluft des Neckartälers zu gewährleisten.
- Es ist unbedingt darauf zu achten, die Durchströmbarkeit der Wirkungsräume nicht weiter zu reduzieren.
- Keine weitere Nachverdichtung dort, wo der Neckartäler Frischluft in die umliegenden Gebiete transportiert.
- Weitere Maßnahmen: Entsiegeln, Erhöhung von Grünvolumen, Begrünen von Innenhöfen, Schaffung von Straßenbegleitgrün, Verschattung.
- Erhaltung der Anbindung an einen ausreichend großen und wirksamen Ausgleichsraum.

Quelle: Klimagutachten 2015 (Klimaanalyse Anhang B S. 18-25)

https://www.heidelberg.de/site/Heidelberg_ROOT/get/documents_E-1171887835/heidelberg/Objektdatenbank/31/PDF/Luft%20und%20L%C3%A4rm/31_pdf_stadtklima-2015_klimaanalyse_anhang-b-teilbereiche.pdf

5. Zusammenfassung



Quelle: Stadtklimagutachten Heidelberg, 2015

In hochsommerlichen Hitzeperioden führt das Stadtklima zu einer besonderen Belastung und zum Teil gesundheitlichen Beeinträchtigungen für die Bewohner. Verantwortlich sind in erster Linie die dichte Bebauung, der hohe Versiegelungsgrad, ein geringerer Vegetationsbestand sowie eine höhere Zahl von Emissionsquellen wie z.B. Automotoren.

Für die Stadtbewohner ist es umso wichtiger, kühle Aufenthaltsorte in erreichbarer Nähe zu haben, z.B. Parks mit großem Baumbestand, größere Wasserflächen oder ein nahegelegener Wald. Eine verantwortungsbewusste Stadtplanung muss bei der Entwicklung und Umstrukturierung von Städten

Grünbestände generell schützen, Freiflächen wie z.B. Parks erhalten und zusätzliche herstellen, Straßenbäume pflanzen und in Bebauungsplänen für private Grundstücke Grünflächen und Bäume einfordern.

Umso wichtiger sind deshalb auch kleinere, öffentlich zugängliche Grün- und Freiflächen wie beispielsweise die Parks. Auch die kleineren Grün- und Freiflächen wie zum Beispiel kleine Stadtteilparks mit geringer Größe und geringem Kaltluftvolumenstrom können innerhalb von bioklimatischen Belastungsbereichen eine bedeutsame Funktion als klimaökologische Komfortinseln erfüllen.

Sie wirken als „Klimaoasen“, wenn sie in klimatisch ungünstigen Siedlungsgebieten liegen. Während sommerlicher Hochdrucklagen mit intensiver Einstrahlung und Wärmebelastung erfüllen auch diese kleinen innerstädtischen Grün- und Freiflächen tagsüber eine wichtige Funktion als bioklimatische Erholungsräume.

Bioklimatisch günstige Siedlungsbereiche sind häufig durch eine relativ geringe bauliche Dichte, eine moderate Flächenversiegelung und durchgrünte Bereiche gekennzeichnet. Solche Bebauungsstrukturen sind typisch für Einzel- und Reihenhausgebiete. Liegen diese Siedlungen im Einwirkbereich von Kaltluftströmungen erfahren sie zusätzlich eine Entlastung der thermischen Situation. Aufgrund des für Siedlungsräume niedrigen Strömungswiderstandes kann Kaltluft weit in locker bebaute Bereiche eindringen.

Insgesamt werden im Stadtgebiet Heidelbergs etwa 37 % des Siedlungsraumes durchlüftet. Diese Flächen befinden sich größtenteils in den am Stadtrand gelegenen Siedlungsgebieten oder in Alleinlage zwischen Grün- und Freiflächen. Ziegelhausen und Schlierbach werden auf Grund ihrer Tallage im Odenwald und der lockeren Bebauung in diesen Stadtteilen fast komplett durchlüftet.

Neben den entstehenden lokalen Windsystemen spielt vor allem die Hinderniswirkung des angrenzenden Bebauungstyps eine wesentliche Rolle für das Eindringen der Kaltluft in die Bebauung. Zudem können auch kleinere Grün- und Freiflächen innerhalb der Bebauung relevant sein. Sie sorgen dafür, dass Kaltluft weiter in die Bebauung vordringen kann. Dies ist zum Beispiel im Stadtteil Handschuhsheim der Fall.

In den peripheren, vergleichsweise weniger dicht überbauten Stadtteilen erfolgt häufig ein flächenhaftes Eindringen von Kaltluft in den Siedlungsraum. Mit Blick auf die Situation im gesamten Untersuchungsgebiet profitieren vor allem die Bereiche von einer sehr guten Belüftung, welche sich im Einzugsgebiet der Talabwinde befinden. Hierbei handelt es sich vor allem um die Ostflanken der Siedlungsbereiche.

Die Altstadt Heidelbergs weist eine weniger günstige bioklimatische Situation auf. Hier ist die Stadtstruktur besonders verdichtet und der Grünanteil sehr gering. Im Vergleich zu den noch stärker belasteten Gebieten wirkt hier aber der Neckartäler ausgleichend.

Der Neckartäler trägt deutlich zur Entlastung der dicht bebauten Altstadt Heidelbergs bei. Sie kann von der durch den Neckartäler transportierten Kaltluft profitieren. In den Gassen und Straßen der Altstadt ist die Luftbewegung oft deutlich spürbar. Deutlich wird jedoch, dass die Altstadt Heidelbergs trotz ihrer sehr kompakten Stadtstruktur keine ungünstige, sondern, in Relation zum Gebietsmittel, lediglich eine weniger günstige bioklimatische Situation aufweist.

Bioklimatisch belastete Siedlungsbereiche

Den Gunsträumen stehen Belastungsbereiche mit einer überdurchschnittlichen Wärmebelastung und einem Durchlüftungsdefizit gegenüber. Dies betrifft vor allem das **Stadtzentrum mit Bahnstadt, Weststadt und Bergheim sowie das Gewerbegebiet von Pfaffengrund.** Hier ist die humanbioklimatische Situation ungünstig.

Dies resultiert aus dem hohen Überbauungs- und Versiegelungsgrad sowie der unzureichenden Durchlüftung. Die typische Bebauungsstruktur der Zentrums- und Blockbebauung bewirkt während sommerlicher Hochdrucklagen eine Überwärmung dieser Stadtteile. Auf Grund ihres hohen Bauvolumens sind sie außerdem für ausgleichende Kaltluftströmungen kaum zugänglich.

Quelle: Klimagutachten 2015 (Klimaanalyse S. 52)
https://www.heidelberg.de/site/Heidelberg_ROOT/get/documents_E-1056338902/heidelberg/Objektdatenbank/31/PDF/Luft%20und%20L%C3%A4rm/31_pdf_stadtklima-2015_klimaanalyse.pdf

6. Gesundheit und Bioklima

Der bioklimatischen Belastungssituation in den Nachtstunden kommt eine besondere Bedeutung zu, weil ein erholsamer Schlaf nur bei ausgewogenen thermischen Bedingungen möglich ist. Doch auch am Tage können bei sommerlichen Hochdruckwetterlagen starke thermophysiologische Belastungen auftreten. Hierfür ist, neben dem generell hohen Temperaturniveau, insbesondere die Aufheizung städtischer Oberflächen durch die Sonneneinstrahlung in Verbindung mit ihrer erhöhten Wärmekapazität und Wärmeleitfähigkeit verantwortlich.

Innerstädtische und siedlungsnahe Grün- und Freiflächen haben daher eine wesentliche Wirkung auf das Stadtklima und beeinflussen die direkte Umgebung in mikroklimatischer Sicht positiv. Selbst kleinere Grün-und Freiflächen innerhalb dichter Bebauung bieten im Sommer klimatische Regenerationsflächen und Rückzugsorte. Zudem können diese Flächen auch nachts kleinräumig Abkühlung in der angrenzenden Bebauung bringen.

Generell sollten weniger günstige Siedlungsflächen nicht weiter verdichtet werden und der Bestand an Grün- und Freiflächen erhalten bleiben. Soweit es innerhalb verdichteter Gebiete möglich ist, sollte eine Verbesserung der bioklimatischen Situation angestrebt werden. Eine Entsiegelung von Freiflächen und Innenhöfen sollte gefördert werden, ebenso wie die Schaffung von Schattenbereichen durch Bäume.

Maßnahmen zur Reduktion dieser Aufheizung - also im Allgemeinen zur Verringerung der Oberflächen-und Lufttemperatur durch verstärkte Beschattung und eine Erhöhung der kühlenden Verdunstung durch Pflanzen oder unversiegelte Oberflächen - wirken sich häufig auch positiv auf die lokalen nächtlichen Bedingungen aus. Die Flächengröße entsprechender bebauungsfreier Bereiche ist im Rahmen dieser Funktion zunächst von untergeordneter Bedeutung.

Quelle: Klimagutachten 2015 (Klimaanalyse S. 60)

https://www.heidelberg.de/site/Heidelberg_ROOT/get/documents_E-1056338902/heidelberg/Objektdatenbank/31/PDF/Luft%20und%20L%C3%A4rm/31_pdf_stadtklima-2015_klimaanalyse.pdf

7. Gesetzliche Grundlagen zum Klimaschutz

Was steht in den Gesetzen zum Klimaschutz?

Am 30.07.2011 wurde das „Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes bei der Entwicklung in den Städten und Gemeinden“ (BauGB - Klimaschutznovelle) in Kraft gesetzt. § 1 Abs. 5 BauGB Satz 2 wurde wie folgt neu gefasst:

Die Bauleitpläne sollen dazu beitragen, eine menschenwürdige Umwelt zu sichern, die natürlichen Lebensgrundlagen zu schützen und zu entwickeln sowie den Klimaschutz und die Klimaanpassung, insbesondere auch in der Stadtentwicklung, zu fördern sowie die städtebauliche Gestalt und das Orts- und Landschaftsbild baukulturell zu erhalten und zu entwickeln.

Dem § 1a BauGB wurde zudem folgender Abs. 5 zugefügt:

Den Erfordernissen des Klimaschutzes soll sowohl durch Maßnahmen, die dem Klimawandel entgegenwirken, als auch durch solche, die der Anpassung an den Klimawandel dienen, Rechnung getragen werden (=klimagerechte Stadtentwicklung). Der Grundsatz nach Satz 1 ist in der Abwägung nach § 1 Abs. 7 zu berücksichtigen.

Auch das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) weist dem Klimaschutz hohe Bedeutung zu.
§ 1 Abs. 3 (4) sagt:

Zur dauerhaften Sicherung der Leistungs-und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes sind insbesondere (...) Luft und Klima auch durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege zu schützen; dies gilt insbesondere für Flächen mit günstiger lufthygienischer oder klimatischer Wirkung wie Frisch- und Kaltluftentstehungs-gebiete oder Luftaustauschbahnen.

Im Zuge der Umweltvorsorge hat die Stadt Heidelberg daher beschlossen, das Stadtklimagutachtens von 1995 zu fortzuschreiben.

Quelle: Klimagutachten 2015 (Klimaanalyse S. 6)

https://www.heidelberg.de/site/Heidelberg_ROOT/get/documents_E-1056338902/heidelberg/Objektdatenbank/31/PDF/Luft%20und%20L%C3%A4rm/31_pdf_stadtklima-2015_klimaanalyse.pdf

8. Wie ist die Position der Stadt Heidelberg zum Klimaschutz?

Umweltplan Stadt Heidelberg 1999

Im Heidelberger Stadtgebiet gibt es einige Bereiche, die trotz der Wechselwirkung mit den ihnen zugeordneten Ausgleichsräumen Probleme aufweisen. Diese Probleme bestehen größtenteils in einer gestörten Ventilation, welche eine besondere klimaökologische Belastung nach sich zieht. Im Einzelnen sind folgende Wirkungsräume betroffen:

- die Ortskernbebauung von Wieblingen sowie das Gewerbegebiet Wieblingen-West
- das Gewerbe- / Industriegebiet Pfaffengrund
- das Ortszentrum Rohrbach sowie das Gewerbe-/ Industriegebiet Rohrbach
- der Stadtteil Bergheim
- der südöstliche Teil von Neuenheim sowie
- das Zentrum von Handschuhsheim.

Quelle: Umweltplan 1999 (Auszug)

Stadtentwicklungsplan Heidelberg 2015 - Leitlinien und Ziele

Wie der **Stadtentwicklungsplan Heidelberg 2015** zeigt, hat die Stadtverwaltung die Probleme sehr wohl erkannt und formuliert, was zu beachten und zu tun ist. Hier ein Auszug daraus:

Siedlungs- und Freiraumplanung müssen das Gesamtsystem der miteinander verbundenen Freiräume betrachten, wenn die nur noch begrenzt in der Stadt zur Verfügung stehenden Flächen optimal genutzt werden sollen. Wichtigstes Gestaltungselement im Außenbereich wird die Biotopvernetzung bzw. die Schaffung eines Biotopverbund-systems sein. Ziel ist die Erhaltung und Förderung der biologischen Vielfalt der Landschaft und ihres ökologischen Grundmusters sowie eine Verbesserung des Landschaftsbildes.

Städtisches Freiflächenkonzept erforderlich

Um auch den Raumansprüchen der Natur in der Stadt gerecht zu werden, ist ein Freiflächenkonzept zu entwickeln, das auch die Land- und Forstwirtschaft einschließt. Freiflächen-, Siedlungs- und Verkehrskonzept bilden gemeinsam die Grundlage für das räumliche Strukturkonzept der Gesamtstadt.

Verbesserung der Umweltsituation und dauerhafter Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen Wasser, Boden, Luft, Natur und Landschaft. Siedlungs- und Freiraumplanung müssen das Gesamtsystem der miteinander verbundenen Freiräume betrachten, wenn die nur noch begrenzt in der Stadt zur Verfügung stehenden Flächen optimal genutzt werden sollen. Wichtigstes Gestaltungselement im Außenbereich wird die **Biotopvernetzung bzw. die Schaffung eines Biotopverbundsystems** sein. Ziel ist die Erhaltung und Förderung der biologischen Vielfalt der Landschaft und ihres ökologischen Grundmusters sowie eine Verbesserung des Landschaftsbildes.

Die **Kalt- und Frischluftgassen** (Talausgänge, Tälchen, Hangkerben) sowie die gesamten, als Frischlufttransportflächen dienenden Hangbereiche des Stadtgebietes sind als bauleitplanerisch auszuweisendes „klimatologisches Vorranggebiet" freizuhalten.

Die für die Stadt wesentlichen **groß- und kleinräumigen Freiflächen sind zu erhalten und zu entwickeln**. Dabei sind die Abhängigkeiten zwischen landschaftsräumlichen und siedlungsstrukturellen Qualitäten zu berücksichtigen. Die für das Stadtbild in weiten Teilen typische offene Bebauung mit hohen Vegetationsanteilen verbietet in weiten Teilen der Stadt eine zusätzliche bauliche Verdichtung.

Dies gilt insbesondere für die empfindlichen **Hangbereiche beidseitig des Neckars** und die für den Luftaustausch lebensnotwendigen **Frischluftschneisen**. Trotz Verdichtung und Arrondierung der bebauten Stadtfläche muss Heidelberg seinen Charakter als Stadt im Grünen mit hochwertigen Erholungsflächen und einem funktionsfähigen Naturhaushalt bewahren. Diese noch vorhandenen städtebaulich/landschaftsplanerischen Qualitäten sind zu stärken. Es ist deshalb ein gesamtstädtisches Freiflächenkonzept* zu erstellen.

Heidelberg ist „Global Green City“

Heidelberg ist in New York mit dem „Global Green City Award“ ausgezeichnet worden. Mit dem Preis werden jährlich ein oder mehrere Städte geehrt, die sich weltweit vorbildlich für eine nachhaltige Entwicklung einsetzen.

Umwelt & Nachhaltigkeit - Konsequent grün und sauber

Ökologische Aspekte spielen in Heidelberg die Hauptrolle, wenn es um die Pflege von Flora und Fauna geht, etwa im Rahmen des Artenschutzplans oder bei der Biotopvernetzung. Maßnahmen zur Gebäudedämmung oder Regenwassernutzung werden durch Förderprogramme unterstützt. Und: Heidelberg schult den Nachwuchs. Beim Programm Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) lernen bereits Kinder, welche Auswirkungen ihr eigenes Handeln auf die Zukunft hat. Bei der beliebten Veranstaltungsreihe „Natürlich Heidelberg“ erfahren Eltern und Kinder wie wichtig Natur- und Umweltschutz ist.

Quelle: Stadtentwicklungsplan Heidelberg 2015 – Leitlinien und Ziele (Auszug):

https://www.heidelberg.de/site/Heidelberg_ROOT/get/documents/heidelberg/PB5Documents/pdf/12_pdf_Step%202015%20mit%20Lesezeichen%20mit%20Vorwort%20E%20W%C3%BCrzner_s.pdf

100% Klimaschutz?

Umwelt- und Klimaschutz haben in Heidelberg Tradition. Über Jahrzehnte hinweg hat sich die Neckarstadt ihren Ruf als Umwelt- und Nachhaltigkeits-Hauptstadt erarbeitet. Bereits 1992 verabschiedete Heidelberg als erste deutsche Großstadt ein kommunales Klimaschutzkonzept. Schon zweimal erhielt Heidelberg den „European Sustainable City Award“ und nimmt als Modellkommune am „Masterplan 100% Klimaschutz“ des Bundesministeriums teil. 2015 wurde Heidelberg im Hauptquartier der Vereinten Nationen in New York mit dem „Global Green City Award“ ausgezeichnet.

Wenn man das liest, fragt man sich, wie das mit der geplanten Bebauung und Zerstörung bioklimatisch wichtiger Grünflächen zusammenpasst?

100 % Klimaschutz? - Wirklich?

Nun fragt man sich, wie das mit der geplanten Bebauung und damit Zerstörung der bioklimatisch sehr wichtigen Grünflächen Großer Ochsenkopf und Penta Park zusammenpasst. Die erhaltenen Auszeichnungen sollten doch eigentlich Ansporn sein, die hohen Erwartungen in die selbst gesteckten Ziele zum Klimaschutz auch tatsächlich nachhaltig und ernsthaft erreichen zu wollen.