

Gewerbegebiete – klimaangepasst und fit für die Zukunft!

Praxisbeispiele
aus Kommunen und Unternehmen



Klimawandel in Hessen – Schwerpunktthema

Impressum

Klimawandel in Hessen – Schwerpunktthema

Projektbearbeitung
und Redaktion: INFRASTRUKTUR & UMWELT
Professor Böhm und Partner
Darmstadt/Potsdam
Dr. Birgit Haupter, Laura Kieser
Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
Dr. Anna-Christine Sander

Satz und Layout: apel-medien, Darmstadt

Herausgeber, © und Vertrieb: Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
Fachzentrum Klimawandel und Anpassung
Rheingaustraße 186
65203 Wiesbaden

Telefon: 0611 6939-111
Telefax: 0611 6939-113
E-Mail: vertrieb@hlnug.hessen.de

www.hlnug.de

Das HLNUG auf Twitter:
https://twitter.com/hlnug_hessen

Stand: Oktober 2021

Nachdruck – auch auszugsweise – nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers.

Diese Broschüre wurde auf Recyclingpapier gedruckt.

Bildnachweis

Umschlagvorderseite: © Stadt Mörfelden-Walldorf

Vorwort



*Prof. Dr. Thomas Schmid
Präsident des
Hessischen Landesamtes
für Naturschutz, Umwelt
und Geologie*

Der Klimawandel und die dadurch verursachten Folgen betreffen uns alle. Während es weiterhin unabdingbar ist, ehrgeizige Klimaschutzziele zu verfolgen, müssen wir uns in Hessen auch mit Anpassungsmöglichkeiten in allen Bereichen des täglichen Lebens befassen. Auch Gewerbebetriebe und Gewerbegebiete zählen dazu.

Hitze und Starkregen sind nur zwei Auswirkungen des Klimawandels, die mit zunehmender Wucht zu spüren sind. Beide haben sehr unterschiedliche – teils verheerende – Konsequenzen für Unternehmer, Produktionsketten und Arbeitsbedingungen. In dieser Broschüre zeigen wir anhand umgesetzter Beispiele auf, mit welchen Ideen und Maßnahmen in Zukunft gut mit Hitze und Wasser umgegangen werden kann und gleichzeitig ein Mehrwert für den Standort, den Betrieb, die Kommune, die Natur und nicht zuletzt für die Menschen, die dort täglich arbeiten, geschaffen wird.

Grau, asphaltiert und baumlos muss kein Gebiet mehr sein – am Ende profitieren alle davon. Lassen Sie sich inspirieren und machen Sie mit!



*Ulrich Caspar, Präsident der
IHK Frankfurt am Main und
Vorsitzender der Initiative
PERFORM*

Wenn Gewerbegebiete überflutet, Logistikketten unterbrochen und Mitarbeiter in ihrer Leistungsfähigkeit beeinträchtigt werden, dann hat das Auswirkungen auf Unternehmen. Auch wenn Deutschland die im Pariser Klimaabkommen vereinbarten Ziele einhält, wird sich der Klimawandel wegen der Ent-

wicklung in vielen anderen – vor allem großen Volkswirtschaften – kaum vermeiden lassen. Gemeinsam können aber Unternehmen und Städte daran arbeiten, sich dem veränderten Klima anzupassen. Auch wenn viele Unternehmen schon Konsequenzen gezogen haben, kann dies durch mehr Informationen unterstützt werden. Die Broschüre „Gewerbegebiete – klimaangepasst und fit für die Zukunft!“ kommt also zur rechten Zeit. Gewerbegebiete dürfen nicht zu vergessenen Stadträumen werden, weder bezogen auf die stadträumliche Qualität noch beim Klimaschutz.

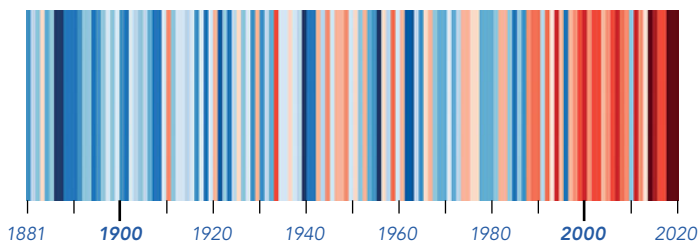
Klimawandel – Die große Herausforderung für Gewerbe und Industrie

Wetterextreme beeinträchtigen Betriebsbedingungen

Deutschlandweit und somit auch in Hessen haben Hitzeextreme in der jüngeren Vergangenheit deutlich zugenommen. Regionale Klimaprognosen zeigen für das 21. Jahrhundert eine Fortsetzung des Temperaturanstieges. In Industrie- und Gewerbegebieten mit ihrem hohen Versiegelungsgrad sind die Hitzebelastungen besonders hoch. Eine übermäßige Aufheizung in den Gebäuden und auf dem Betriebsgelände verschlechtert die Arbeitsbedingungen der Beschäftigten, verursacht höhere Kosten für die Klimatisierung und führt zu Schäden an den Gebäuden und zu Produktionseinschränkungen.

Auch andere Extremwetterlagen werden voraussichtlich häufiger oder dauern in Zukunft länger an. Dabei kann es nicht nur zu einer Unterbrechung von logistischen Abläufen und Produktionsketten kommen, auch Leib und Leben können gefährdet sein. Im Hochwasser- und Überflutungsfall können gelagerte Schadstoffe in die Umwelt gelangen. Langsamer ziehende Gewitterzellen und heftige Stürme können zu großen Sachschäden führen.

Warming Stripes Hessen – 1881–2020



© Ed Hawkins, www.showyourstripes.info
Datenquelle: Deutscher Wetterdienst

Die Warming Stripes für Hessen zeigen für den Zeitraum 1881–2020 die zunehmende Temperaturerhöhung. Darstellung der Abweichungen der mittleren Temperatur eines Kalenderjahres vom langjährigen Mittel nach oben in Rottönen, nach unten in Blautönen.

Der Klimawandel in Zahlen

- In Hessen ist die mittlere Jahrestemperatur von 1881 bis 2020 um 1,6 °C gestiegen.
- Hitzeextreme nehmen deutlich zu: 2018 wurde die längste und zusammen mit 2003 intensivste Hitzeperiode seit dem Jahr 1870 registriert. An 24 Tagen in Hessen lag die Temperatur 2018 über 30 °C.
- Ohne Klimaschutzmaßnahmen wird die Jahresmitteltemperatur in Hessen bis Ende des Jahrhunderts bis zu 3,9 °C zunehmen.
- Niederschläge werden dadurch stärker und intensiver: Wärmere Luft kann mehr Wasserdampf aufnehmen als kältere Luft, im Mittel 7 % pro 1 °C Temperaturerhöhung. Eine Regenwolke in wärmerer Luft enthält mehr Wasser als in kälterer Luft und kann somit auch mehr Regen bringen.

Klimaanpassung – ein Gewinn für Kommunen und Unternehmen!

Für Unternehmen bieten der Gebäudebestand, Außenflächen und Infrastrukturen gute Gelegenheiten zur klimaangepassten Gestaltung, z. B. mit Begrünungsmaßnahmen. Dadurch verbessert sich für Mitarbeitende die Arbeits- und Aufenthaltsqualität. So sichern sich Unternehmen ihr wirtschaftliches Wohlergehen und unterstreichen ihr positives Image. Geplante Modernisierungen eröffnen gute Chancen für einen klimaangepassten Umbau!

Gewerbegebiete verstärken die Überwärmung angrenzender Stadtgebiete und es entstehen Hitzeinseln. Gemeinsam mit den kommunalen Flächen und der öffentlichen Infrastruktur ergibt sich ein großes Flächenpotenzial für die integrierte Umsetzung von Maßnahmen zur Klimaanpassung. Klimaangepasste Gewerbegebiete geben einen zusätzlichen Anreiz für Unternehmen sich anzusiedeln. Für Kommunen bietet die klimaresiliente Gestaltung von Gewerbegebieten daher die Chance, auch die Lebensqualität in Nachbarquartieren aufzuwerten und attraktive zukunftsfähige Stadtquartiere anzubieten.

Beispiele aus der Praxis

Wie das funktionieren kann, können Sie auf den folgenden Seiten entdecken. Das Potenzial ist jedoch bei weitem noch nicht ausgeschöpft. Lassen Sie sich inspirieren und erkennen Sie die Stellschrauben, die Sie auch in Ihrer Kommune, Ihrem Gewerbegebiet und Ihrem Unternehmen drehen können!

Gewerbegebiete weisen häufig einen Versiegelungsgrad von 80–90 % auf und sind von Hitzebelastungen besonders betroffen



Geobasisdaten:
© Stadtvermessungsamt Frankfurt am Main, Stand 08.2021
© Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation

Gewerbegebäude

Wie kann den Klimafolgen begegnet werden?

Temperaturanstieg und Extremwetterereignisse haben Folgen für Gebäude:

- Aufheizung mit Folgen für Klimatisierungsbedarf, Arbeits- und Produktionsbedingungen
- Schnelleres Altern von Materialien infolge von Hitze
- Schäden an der Bausubstanz und an Dach und Fassade durch Überflutung, Hagelschlag oder Windböen
- Beeinträchtigung der Standsicherheit bis hin zum Einsturz von Gebäuden durch Unterspülung oder Windeinwirkung
- Erschwerte Lagerung von hitzeanfälligen Produkten und erhöhter Klimatisierungsaufwand
- Schäden an Produktionsmitteln und Maschinen durch Hitze oder Starkregen und Hochwasser
- Mehrkosten für Unternehmen durch erhöhte Gebäudekühlung, Kühlwasser, Grünflächenpflege oder Trinkwasserbedarf

Bewährte Lösungen für gesunde Arbeits-, Produktions- und Aufenthaltsbedingungen:

- Wahl heller Außenflächen verringert die Aufheizung von Gebäuden.
- Verschattungselemente, wie außenliegender Sonnenschutz, Schutzdächer oder sonnenstandsregulierte Photovoltaikanlagen halten Hitze aus den Gebäuden.
- Dämmung der Gebäudehülle hilft gegen Hitze und Kälte. Klimaschutz und -anpassung gehen hier Hand in Hand!
- Eine optimierte Gebäudeausrichtung ermöglicht Luftaustausch durch natürliche Frischluftzufuhr zur nächtlichen Abkühlung.
- Dach- und Fassadenbegrünungen tragen zur Wärmedämmung, zum Schutz der Gebäudehülle sowie zum Wasserrückhalt bei und mindern die Aufheizung durch Verdunstungskühle.
- Eine erhöhte Gebäudeanordnung schützt vor Überflutung.



Klimafolgen in betriebliche Konzepte einbinden

- Risikomanagementkonzepte anpassen bzw. Klimarisiken einbeziehen
- Organisatorische Schutzmaßnahmen, wie z. B. die sachgerechte Lagerung von wassergefährdenden Stoffen
- Sensibilisierung der Belegschaft, z. B. durch Verhaltensmaßnahmen, wie richtiges Lüften
- Elementarschadensversicherungen

Aus der Praxis Gewerbegebäude – Hitzeangepasst

Klimatisierungsbedarf minimieren: Kühle Zuluft, geeignete Materialwahl und Wandneigung



Gute Wärmedämmung mit rund 70 Zentimeter dicken Wänden aus Stampflehm und Lavaschotter aus der Eifel ermöglichen ein stabiles und ausgeglichenes Temperaturniveau im Gebäude bei Hitze und Kälte. Frischluft wird vom Waldrand durch einen Erd-

kanal geleitet und dem Gebäude zugeführt. Das Erdreich speichert die stabile Durchschnittstemperatur eines Ortes. Im Winter wird die Außenluft somit erwärmt und im Hochsommer gekühlt.

Alnatura, Bürogebäude, Darmstadt, Neubau, Fertigstellung 2019



Durch die trichterförmige Dachkonstruktion auf dem Wissenschafts- und Kongresszentrum in Darmstadt fließt Niederschlagswasser in den Erdkanal unter der Tiefgarage, wird dann in einer Regenwasserzisterne gespeichert, aufbereitet

und für sanitäre Einrichtungen und Grünanlagen verwendet. Weiterhin sorgt die Neigung der großen Glasflächen am Haus (Doppelverglasung) dafür, dass sich die Räume im Sommer weniger aufheizen.

Kongresszentrum, Darmstadt, Neubau, Fertigstellung 2007

Gute Wärmedämmung ersetzt Klimatisierung

Eine gute Dämmung, eine Versenkung des Gebäudes um 2,5 m in das Erdreich und die damit verbundene Grundwasserkuhlung ermöglichen den Verzicht auf eine energieintensive Klimatisierung und Beheizung des Logistikzentrums.

Alnatura Verteilzentrum, Lorsch, Neubau, Inbetriebnahme 2010



Begrünung von Gewerbe- und Industriebauten

Dächer und Fassaden von Gewerbe- und Industriebauten bieten ein großes Flächenpotenzial für Begrünungsmaßnahmen und somit für einen vielseitigen Schutz gegenüber Klimawirkungen. Auch für gewerbetypische Baukonstruktionen wie Leichtbauten existieren Lösungen.

So wirken Dach- und Fassadenbegrünungen

- Die Verdunstungsaktivität der Pflanzen sorgt für Kühlung. Das Blattwerk der Pflanzen wirft Schatten und reflektiert Sonnenstrahlen. Begrünungsmaßnahmen senken somit die Gebäudetemperaturen und erfüllen eine mikroklimatische Funktion. Energiekosten für Heizung und Kühlung können eingespart werden.
- Jede Dachbegrünung bewirkt eine Abflussverzögerung. Niederschlagswasser wird zurückgehalten und somit die Kanalisation entlastet.
- Die Vegetation an und auf den Gebäuden mindert starke Temperaturschwankungen, schützt die Bausubstanz vor Sturmschäden (z. B. Hagel) sowie Witterung und verlängert somit die Renovierungszyklen von Dächern und Fassaden.
- Zusätzlich leisten Gebäudebegrünungen einen positiven Beitrag zur Artenvielfalt und erhöhen die Aufenthaltsqualität. Die Realisierung ist ohne zusätzlichen Flächenverbrauch möglich.

Gut geeignet: Begrünung von Flachdächern auf Verwaltungs- und Bürogebäuden



Im Beispiel wurde die Dachbegrünung beim Neubau des Verwaltungsgebäudes vorgesehen. Sie erfordert einen geringen Wartungsaufwand, lediglich zweimal im Jahr müssen größere Wurzeln entfernt werden, um die Dachabdichtung

bzw. Tragfähigkeit des Dachs nicht zu gefährden.

Walter Lerch Bau- und Industriebedarf GmbH & Co. KG, Hattersheim, Neubau 2010

Fassadenbegrünung als Beitrag zur Artenvielfalt



Eine bestehende Produktionshalle wurde nachträglich an der Westfassade zum Sonnen- und Wärmeschutz begrünt. Gewählt wurden verschiedene Weinarten, die einen grünen Blickfang bieten.

Carl Friederichs GmbH, Frankfurt, Bestand, Umbau 2019

Dach- und Fassadenbegrünungen an Leichtbauten



© Achilles Gruppe

Kletterhilfen an einer 30 m langen und 5,50 m hohen Leichtbaufassade ermöglichen den Bewuchs mit Pflanzen. Die Kletterhilfen wurden beim Herstellen der Wände angebracht. Eine Dachbegrünung, z. B. mit Sedumarten, ist auch bei Leichtbauweise kein Problem.



© Achilles Gruppe

Achilles Gruppe, Produktionshalle, Düsseldorf, Neubau 2011

Doppelte Wirkung – Sonderformen der Dachbegrünung mit verfahrenstechnischem Nutzen



© Kelterei Possmann

Dachbegrünung kann auch zu verfahrenstechnischen Zwecken genutzt werden. Bei dieser Dachbegrünung handelt es sich um kein gewöhnliches Gründach, sondern um ein Retentionsdach, das in den Kühlkreislauf zur Kühlung der Apfelweinkeller integriert ist. Durch diese klimaangepasste Lösung können pro Jahr 6000 € Kühlkosten eingespart werden.

Kelterei Possmann GmbH & Co. KG, Frankfurt, Lagerhalle mit vielseitiger Nutzung im Bestand, nachträglicher Bau der Dachwiese 1991

Dachbegrünung kann auch mit der Reinigung produktionsbedingter Abwässer kombiniert werden. Diese Dachpflanzekläranlage besteht aus Schilf- und Seggenpflanzen, die auf ihren Wurzeln im Wasser stehen. Der Verzicht auf den üblichen Bodenkörper gewährleistet das Einhalten der zulässigen Dachlasten.

John Deere GmbH & Co. KG, Mannheim, Lagergebäude im Bestand, Inbetriebnahme der Anlage 2005



© John Deere

Klimaanpassung auf Verkehrsflächen und Außenanlagen

Die Folgen sind vielfältig:

- Reißen, Absacken oder Aufweichen von Straßenbelag und asphaltierten Betriebsflächen infolge von Hitze, dadurch auch Folgeschäden für technische Infrastrukturen
- Starkregen führt in Kombination mit einer hohen Versiegelung zur Überlastung der Kanalisation und zu Überflutungen
- Beeinträchtigung und Unterbrechung von Transportwegen und Lieferketten infolge von Straßensperrungen bei Überflutung und Hochwasser, Unterbrechungen von Zufahrtswegen durch entwurzelte Bäume bei Sturm oder nicht schiffbare Wasserstraßen im Niedrigwasserfall
- Beeinflussung des Wasserhaushaltes und erhöhter Bewässerungsbedarf der Grünanlagen bei Trockenheit und Wassermangel

Mögliche Maßnahmen zum Wasserrückhalt und mit Kühlungswirkung:

- Entsiegelungen / Rückbau von versiegelten Flächen
- Schaffung von Notwasserwegen / Anpassung von Geländeneigungen und Fließwegen
- Technische Hochwasserschutzmaßnahmen
- Einrichtung von Versickerungsanlagen / Möglichkeit zur Retention auf Freiflächen
- Anlage von Grünflächen, Blühwiesen, und Wasserflächen
- Baumpflanzungen (angepasste Artenwahl)
- Freihalten von Kaltluftflächen

Natürlicher Wasserrückhalt – Lösungen aus der Praxis

Die Gefahr einer Überflutung kann durch Entsiegelung verringert werden. Weitere Möglichkeiten, unbelastetes Niederschlagswasser zurückzuhalten und durch Versickerung oder Verdunstung dem natürlichen Wasserkreislauf wieder zuzuführen, sind der Rückhalt auf Dächern, Freiflächen oder Muldenversickerungen, wie die folgenden Beispiele zeigen.



Außengelände als Aufenthalts- und Regenwasserrückhalteraum



© Mitsubishi Electric

Ein das Gelände querender Bach wurde zu einem naturnahen mäandrierenden Wasserlauf umgestaltet. Dieser bietet vielfältige Möglichkeiten zum Speichern und Versickern von Niederschlagswasser. Gleichzeitig entstand ein Aufenthalts- und Erho-

lungsraum für Mitarbeitende.

Mitsubishi Electric Europe B.V., Ratingen, Umbau des Außengeländes 2018

Entsiegelung auf dem Firmengelände



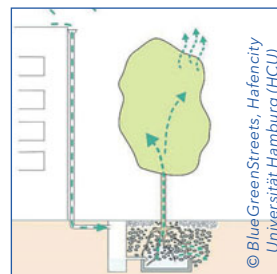
© Fa. Carl Friederichs GmbH

Die Entsiegelung auf dem Betriebsgelände von nicht betriebsnotwendigen Verkehrs-/ Lagerflächen ermöglichte die Anlage von Wiesen und Obstbäumen. Die Vegetationsschicht hat eine kühlende Wirkung, die Außenfläche wird aufgewertet und es

werden Niederschlagsgebühren eingespart, weil die Fläche von der Kanalisation abgekoppelt wird.

Carl Friederichs GmbH, Frankfurt, Bestand, Umbau 2019

Für das Pflanzen von Bäumen fehlt der Platz?



© BlueGreenStreets, Hafencity Universität Hamburg (HCU)

Die Baumrigole mit Speicherelement für vitale Baumstandorte liefert eine Lösung.

Regenwasser der Dachentwässerung wird in einen Schacht als Pufferspeicher mit Notüberlauf geleitet. Durch diesen Pufferspeicher entsteht ein Wasserreservoir, aus dem der Baum bewässert wird. Wasser wird

somit nicht in die Kanalisation abgeleitet, sondern als Ressource genutzt. Durch Schattenwurf und Verdunstungsaktivität leistet der gepflanzte Baum einen Beitrag zur Hitzevorsorge.

Projekt BlueGreenStreets, Laufzeit von 2019–2022

Gut zu wissen:

Warum ist es sinnvoll Bäume zu pflanzen?

Verdunstung bewirkt Kühlung: Die Kühlleistung eines großen Laubbaumes entspricht laut Forschenden der niederländischen Universität Wageningen 20 bis 30 Kilowatt. Ein einziger Baum ist also so leistungsstark wie zehn Standardklimaanlagen. (Botanik Guide 2018)



Grüne Gewerbegebiete: Naturnähe als „blühende Visitenkarte“

Biologische Vielfalt in Gewerbe- und Industriegebieten – (wie) geht das?

Grünflächen innerhalb von Gewerbegebieten bieten ein großes Potenzial, durch eine klimaangepasste, naturnahe (Um-)Gestaltung die biologische Vielfalt zu schützen sowie zu fördern. Oft zeigen sie bisher ein eintöniges und artenarmes Erscheinungsbild.

Initiative „Unternehmen blühen auf“

Der Main-Kinzig-Kreis unterstützt seit 2019 Unternehmen mit der Initiative „Unternehmen blühen auf“ als Teil des Programms „Main-Kinzig blüht“. Mit dieser Unterstützung wurden beispielsweise beim Neubau einer Produktionshalle rund um das Gebäude auf den Freiflächen Blühflächen angelegt, die das Nützliche mit dem Schönen verbinden: Geringer Pflegeaufwand, eine „wildblumenbunte Visitenkarte“ für den Betrieb und ein attraktives Außengelände für die Mitarbeitenden.

Main-Kinzig-Kreis, Landschaftspflegeverband Main-Kinzig-Kreis e.V. und Untere Naturschutzbehörde, Initiative seit 2019

Klimaangepasst – weniger Pflegeaufwand!

Blühwiesen sind trockenheitsverträglich und zeichnen sich durch einen geringen Pflege- und Bewässerungsbedarf aus: Damit ein schöner Blütenteppich entsteht, darf die Fläche nur zweimal im Jahr gemäht werden. Im Gegensatz dazu sind Zierrasen, nichtheimische Bodendecker- und Sträucherpflanzungen auf Unternehmensflächen oder Straßenbegleitgrün nicht nur artenarm, sondern bedürfen zudem intensiver Pflege.

Öffentliche Grünflächen im Gewerbegebiet – klimaangepasst und artenreich

Im Gewerbegebiet West in Weiterstadt wurden ein ca. 1 800 m² großer öffentlicher Grünstreifen und ein Verkehrskreisel umgestaltet. Die artenarmen Rasenflächen wurden durch heimische Wildpflanzenarten in eine bunte, langlebige und artenreiche Blütensteppe verwandelt. Eine gute Hitzetoleranz führt zu einem geringen Bewässerungs- und Pflegeaufwand.

Stadt Weiterstadt, Gewerbegebiet West, Umgestaltung 2016



Klimawandel ändert Arbeitsbedingungen

Zunehmende Hitze beeinflusst die Arbeitsbedingungen und schränkt die Konzentrations- und Leistungsfähigkeit ein. Ernstzunehmende gesundheitliche Risiken bis hin zu erhöhtem Krankenstand und Todesfällen können die Folge sein.

Neben Verhaltensmaßnahmen ist die Hitzeanpassung in Gebäuden und die klimaangepasste (Um-)gestaltung von Außenflächen unabdingbar.

Eine solche Umgestaltung bietet einen großen Mehrwert für Mitarbeitende: Grüne Pausenräume, Treffpunkte im Grünen, Möglichkeiten für Meetings im Freien bis hin zu Urban Gardening und Naschgärten erhöhen die Aufenthaltsqualität im Betrieb. Durch Aktionstage, gemeinsame Workshops oder Azubi-Wettbewerbe können Mitarbeitende selbst aktiv werden und den Arbeitsplatz klimaangepasst mitgestalten.

Im Industriegebiet Nord in Freiburg wurden Auszubildende durch Exkursionen und Workshops mit den wichtigsten Kriterien einer nachhaltigen und naturnahen Umgebung vertraut gemacht. Sie entwickelten konkrete Projekte, stellten diese der Unternehmensleitung vor und bei grünem Licht wurden diese unmittelbar umgesetzt. Eine „Greencity Wall“ wurde angelegt mit blühenden Gehölzen, Kletterpflanzen und Küchenkräutern. Die gemeinsamen Aktionen stärkten das Team und Gemeinschaftsgefühl und wirkten sich positiv auf das Wohlbefinden der Belegschaft aus.

*Projekt Blühende Industriegebiete,
Laufzeit von 2018–2020*



Was können Kommunen tun?

Für Kommunen bietet das Fordern und Fördern einer klimaangepassten Gestaltung auf öffentlichen und privaten Flächen eine gute Möglichkeit, die Aspekte Klimaanpassung, Biodiversität sowie Aufenthaltsqualität in Gewerbegebieten aufzugreifen und umzusetzen. Stadtklima- und Starkregengefahrenanalysen bieten dafür eine gute Grundlage – zur Information und Sensibilisierung von Eigentümerinnen und Eigentümern und zur gezielten Planung von Anpassungsmaßnahmen.



Klimaanpassungsmaßnahmen FORDERN

- Festsetzungen u. a. im Bebauungsplan, z. B. von Dach- und Fassadenbegrünungen oder zu Versickerungsanlagen, unversiegelten Freiflächen / Abstandsflächen
- Vertragliche Regelungen in städtebaulichen Verträgen, z. B. Vereinbarungen zur Freiflächengestaltung
- Flächen von Bebauung in der Bauleitplanung durch Flächennutzungsplan und Bebauungsplan freigehalten, um Kaltluftentstehungsgebiete und Kaltluftbahnen langfristig zu sichern
- Auflagen und Kriterien bei der Grundstücksvergabe

Klimaanpassungsmaßnahmen FÖRDERN

- Finanzielle Anreize bei der Grundstücksvergabe
- Fachberatung für Unternehmen und Umsetzungsförderung
- Bereitstellung von Informationen
- Förderung des Erfahrungsaustauschs zwischen den Betrieben und Netzwerkbildung
- Klimaangepasste Gestaltung öffentlicher Freiflächen, z. B. als Vorbildmaßnahmen

Finanzielle Anreize bei der Grundstücksvergabe

Die Stadt Bocholt (NRW) hat Mindestanforderungen an den Verkauf städtischer Gewerbegrundstücke festgelegt. Die ökologischen Voraussetzungen von Bauvorhaben werden mit Punkten in fünf Kategorien (Wasser und Boden, Stadtklima, Erneuerbare Energien und Energieeffizienz, Biodiversität und Mobilität) bewertet.

Über die Mindestanforderungen hinausgehende Erfüllung führt zu einem Preisnachlass bis zu 10 €/m². Mögliche Maßnahmen: Offenhalten von wenig frequentierten Flächen durch den Einsatz von wasserdurchlässigen Bodenbelägen auf Randstreifen oder PKW-Stellplätzen – für die höchste Punktzahl auf mindestens 10% der Grundstücksfläche – oder Dachbegrünungen bei leichter Bauweise (u.a. Produktionshallen) unter Nutzung heimischer oder standortgerechter Arten – für die höchste Punktzahl auf mindestens 95% der gesamten Dachflächen.

Stadt Bocholt, Fachbereich Stadtplanung und Bauordnung in Zusammenarbeit mit der Wirtschaftsförderungs- und Stadtmarketing Gesellschaft, 1. Fortschreibung der Leitlinie 2021



© Viresturs Kalvans, Adobe Stock

Beispiele für Festsetzungsmöglichkeiten

Die Stadt Mörfelden-Walldorf nutzt mit der geplanten Änderung von existierenden Bebauungsplänen die Chance, Festsetzungen und Hinweise zur klimaangepassten Gestaltung vorzusehen (Vorentwurf, 16. Februar 2021).

„Bauplanungsrechtliche Festsetzungen gemäß § 9 Abs. 1 BauGB i.V.m. der BauNVO

4. Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft (§ 9 Abs. 1 Nr. 20 i. V. m. Nr. 14, 25a und b BauGB)

4.2 Versickerung und Sammlung von Niederschlagswasser

Anfallendes Niederschlagswasser ist, soweit wasserwirtschaftliche und gesundheitliche Belange nicht entgegenstehen, auf den Baugrundstücken zu sammeln und zu versickern.

4.3 Fassadenbegrünung

Außenwandflächen von Gebäuden sind ab einer Größe von 50 m² mit selbstklimmenden, rankenden oder schlingenden Pflanzen gemäß den Artenempfehlungen [...] zu begrünen und zu pflegen bzw. zu warten. [...]

4.4 Dachbegrünung

Flachdächer und flachgeneigte Dächer mit einer Dachneigung bis zu 15 Grad und einer zusammenhängenden Fläche von mindestens 25 m² sind extensiv gemäß den Artenempfehlungen [...] zu begrünen und zu pflegen bzw. zu warten. Die Vegetationstragschicht muss eine Mächtigkeit von mindestens 10 cm aufweisen. Aussparungen der Dachbegrünung für notwendige Dachaufbauten und technische Anlagen wie Heizung-, Reinigungs- und Lüftungsanlagen oder für Photovoltaikständer sind zulässig.

5. Anpflanzen und Erhaltung von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen (§ 9 Abs. 1 Nr. 25 BauGB)

5.1 Vorgartenzone

Zu den jeweils angrenzenden Erschließungsstraßen ist ein mindestens 5 Meter breiter Streifen als Vorgartenzone gärtnerisch anzulegen und zu mindestens 50 % intensiv zu bepflanzen und zu unterhalten. Das flächenhafte Auslegen von Kies, Schotter und Splitt zur Gartengestaltung ist nicht zulässig. Stellplätze, Zufahrten, Zuwege und Nebenanlagen sind innerhalb der festgesetzten Vorgartenzone auf maximal 50 % der Fläche zulässig. [...]

Explizit vorgesehen ist die Kombination von Dachbegrünung und Photovoltaikanlagen:

„3. Technische Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien (§ 9 Abs. 1 Nr. 23b BauGB)

Im Gewerbegebiet (GE) sowie im Industriegebiet (GI 1 bis 3) sind Photovoltaikanlagen jeweils auf mindestens 70 % der Dachflächen von Gebäuden mit Dachbegrünung anzubringen. [...] Die Anlagen sind auf den Flachdächern nur aufgeständert, d.h. in Verbindung mit der festgesetzten Dachbegrünung zulässig (siehe Nr. 4.4). [...]

Stadt Mörfelden-Walldorf, Bebauungsplan Nr. 46.1 Teil A, „Gewerbe- und Industriegebiet Mörfelden-Ost“, 1. Änderung, Teil A, Textliche Festsetzungen zum Vorentwurf, Stand 16. Februar 2021. Die Änderungen befinden sich zur Zeit (September 2021) in der frühzeitigen Beteiligung und haben noch keine Rechtskraft. Sie gehen aus dem Grundsatzbeschluss der Politik hervor, den Bebauungsplan unter der Maßgabe von Umweltschutzaspekten neu zu überarbeiten.



© Kelterer-Possmann

Jede Dachbegrünung trägt zum Wasserrückhalt bei

Der Blick auf das Ganze



© Wirtschaftsförderung Bocholt

Gewerbeflächen sind Teil der Gemeinden

Mit rund 20 % der Siedlungsflächen beeinflussen Gewerbeflächen die Siedlungsstruktur und stadtklimatischen Bedingungen in hohem Maß.

Es gibt gute Argumente für eine klimaangepasste und grüne Entwicklung in Gewerbegebieten mit Blick auf das gesamte Gemeindegebiet:

- Verbesserung des Stadtklimas in angrenzenden Wohnquartieren
- Gewerbegebiete liegen oft an den Siedlungsrändern. Hier können grüne Verbindungen zwischen den Außenbereichen und den Wohnquartieren geschaffen werden.

Flächenknappheit und Flächenkonkurrenz stellt kommunale und private Gewerbegebietsentwickler vor Herausforderungen und macht alternative flächensparende Lösungen erforderlich. Innovative Konzepte verfolgen Ideen zur vertikalen Anordnung von Gewerbeflächen, wie die Vermietung von Flächenebenen an verschiedene Betriebe oder die Organisation von Betriebsprozessen über mehrere Etagen. Eine flächensparende Anordnung geht insgesamt mit einer Verringerung der Versiegelung einher.



© INFRASTRUKTUR & UMWELT

Begrünte Parkhäuser in Gewerbegebieten können Flächensparen, Verbesserung des Mikroklimas und Biodiversität verbinden

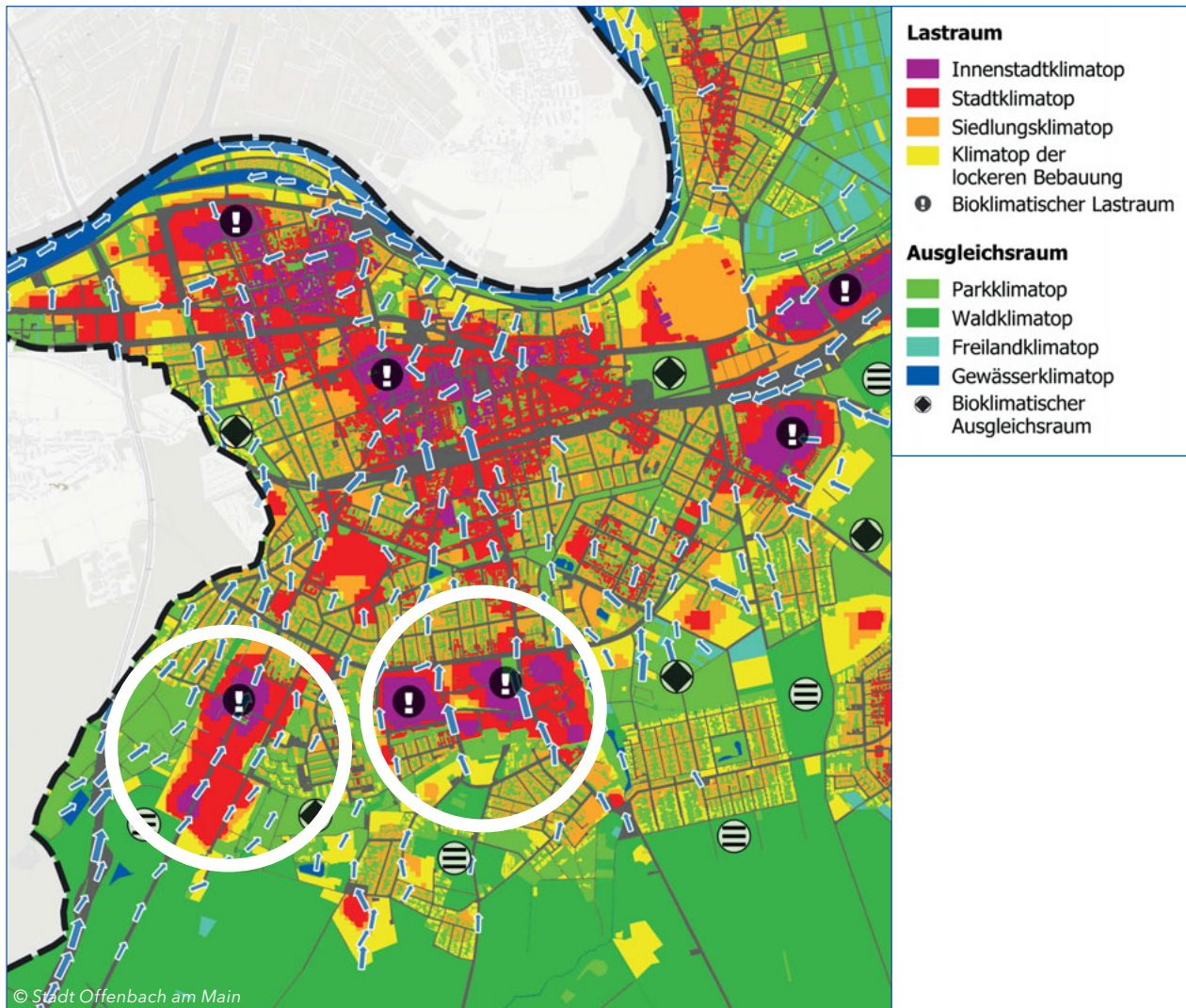
Vertiefung – Analyse und Bewertung von Klimarisiken in Gewerbegebieten

Bei welchen Standortbedingungen sind Gewerbebetriebe von Klimarisiken besonders betroffen? Informationen zu Hitze- oder Starkregenbelastungen liefern kommunale Klimaanalysen oder auch regionale und landesweite Gefahrenkarten. Sehr nützlich ist ein Blick auf vergangene Extremwetterereignisse und ihre Folgen für das betrachtete Gebiet, beispielsweise Einsatzdaten der Feuerwehr.

Einen detaillierten Klimacheck für mittelständische Unternehmen des produzierenden Gewerbes stellt das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie bereit: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Industrie/klimaschutz-klimacheck-klimarisiken.html>

Einschätzung von Klimarisiken für Gewerbeflächen – Leitfaden der StädteRegion Aachen (2012)

Lage / Standort	• Lage im Gelände (Hanglage, Senke, Hochebene, etc.) • Lage im Gewässersystem (Flusslage, Küste, etc.) • Anbindung an die Verkehrsinfrastruktur (Bahn, Straße, etc.) • Erreichbarkeit (alternative Zufahrtswege) • Lage im Stadtraum (Innenstadt, Stadtrand) • Umgebungseigenschaften (Grünflächen, dichte Bebauung, etc.)
Bauliche und räumliche Eigenschaften	• Bebauungsdichte • Versiegelungsgrad • Art der Nutzung (bebaute Fläche, Freifläche, Nutzflächen, etc.) • Ausrichtung der Gebäude • Bauweisen (Gebäudetypen, -höhen, Dachformen, etc.)
Betriebliche Eigenschaften	• Art der gewerblichen Tätigkeit (Produktion, Logistik, Handel, etc.) • Art der Arbeitsplätze (Büros, Produktionsstätten, Lager, etc.) • Produktbezogene Eigenschaften (Lagerung, Empfindlichkeiten, etc.) • Flexibilität und Pufferkapazitäten (Wasser- und Energieversorgung, Lieferengpässe, etc.) • Personendichte auf der Fläche (Mitarbeiter, Kunden, Lieferanten)



Die Klimafunktionskarte der Stadt Offenbach a.M. zeigt anschaulich, dass Gewerbegebiete als Wärmeinseln wirken

Förderprogramme und Beratung

Förderprogramme für Kommunen

- Die hessische Klima-Richtlinie bietet Fördermöglichkeiten zur Erstellung von Stadtklimaanalysen und Starkregengefahrenkarten.
- Das Bundesumweltministerium fördert mit dem Programm „Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ kommunale Anpassungskonzepte, Personal für die Umsetzung und fördert ausgewählte Maßnahmen.
- Das KfW Programm 432 fördert die Klimafolgenanpassung im Rahmen von Integrierten Energetischen Quartierskonzepten für Bestandsgebiete.

Fördermöglichkeiten für Unternehmen

- In Hessen bieten einige Städte Unterstützung für Begrünungsmaßnahmen für Unternehmen.
- Im KfW Umweltprogramm werden Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel, zum Beispiel zum Schutz vor Starkregen oder Hitzebelastungen sowie eine naturnahe Gestaltung von Firmengeländen gefördert.

Weitere Informationen und Beratung erhalten Sie hier:

- Auf der Homepage des Hessischen Landesamts für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) finden Sie weiterführende Informationen, z. B. Checklisten zur Klimaanpassung oder eine Starkregen-Hinweiskarte für Hessen, die besonders gefährdete Kommunen identifiziert.
- Das Fachzentrum Klimawandel und Anpassung im HLNUG berät Kommunen zu den Folgen des Klimawandels und möglichen Maßnahmen.
- Eine Checkliste und Factsheets mit praktischen Hinweisen zur Umsetzung von Maßnahmen in Gewerbegebieten erscheinen Anfang des Jahres 2022.

Beispiele kommunaler Förderprogramme

- Das Programm „Frankfurt frischt auf!“ unterstützt Unternehmen mit einer kostenlosen Vor-Ort-Beratung und einer finanziellen Förderung der Umsetzung bis zu 50 % (max. 50 000 €) bei den Themen Dach- und Fassadenbegrünung, Entsiegelung und Begrünung von Höfen oder Verschattungsmaßnahmen mit Wirkung in den öffentlichen Raum. Außerdem unterstützt die Stadt Frankfurt mit der Aktion „Der geschenkte Baum“ Unternehmen nach einer Beratung zu Standort und Baumart vor Ort durch das Umweltamt / Naturschutzbehörde bei der Finanzierung eines Laubbaumes von bis zu 500 €.
- Das Gründachkataster der Stadt Marburg zeigt die Eignung von Dächern zur Umsetzung einer Begrünung in einem digitalen Modell an. Zusätzlich wird die potentielle CO₂-Speicherung, die Feinstaubbindung und die Wasserretention berechnet. Eigentümerinnen und Eigentümer können einen Antrag auf Zuschuss einer Dachbegrünung bei Neubauten sowie Nachrüstungen von Dächern auf Wohn- und Gewerbegebäuden sowie Garagen und Carports stellen. Es werden 50 % der Kosten bezuschusst (max. 5 000 €).
- Die Stadt Hanau bietet ein kombiniertes Gründach- und Entsiegelungskataster an. Anhand eines digitalen Modells wird sowohl die Gründacheignung als auch die potentiellen Flächen zur Entsiegelung mit ihrer thermischen Auswirkung berechnet. Zusätzlich wird eine kostenlose Vor-Ort-Beratung angeboten.
- Die Energie- und Klimaschutzförderrichtlinie der Stadt Alsfeld bezuschusst die Umsetzung von Dach- und Fassadenbegrünung sowie die Entsiegelung und Begrünung von PKW-Stellplätzen.

- Botanik Guide (2018): Bäume kühlen Städte wie natürliche Klimaanlage. <https://botanik-guide.de/baeume-kuehlen-staedte-wie-natuerliche-klimaanlagen/>. Abgerufen am 14.9.21.
- BMU (2021) – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit: Förderrichtlinie Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels, Stand: 19.7.21, Berlin.
- HafenCity Universität Hamburg: BlueGreenStreets. Gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung. <https://www.hcu-hamburg.de/research/forschungsgruppen/reap/reap-projekte/bluegreenstreets/>. Abgerufen am 21.9.21.
- HAWKINS, ED (2021): ShowYourStripes, University of Reading, Datenquelle: Deutscher Wetterdienst. <https://showyourstripes.info/>. Abgerufen am 17.9.21.
- HLNUG (2020) – Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie: Checkliste Klimawandelangepasste Quartiere in Hessen, Wiesbaden.
- HMUKLV (2018) – Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz: Hessische Städte – Natürlich Vielfältig, Wiesbaden.
- Innovation Academy e.V. (2020): Abschlussbericht „Blühende Industriegebiete“, Freiburg.
- StädteRegion Aachen (2012): Gewerbeflächen im Klimawandel, Leitfaden zum Umgang mit Klimatrends und Extremwettern, Aachen.
- Stadt Mörfelden-Walldorf (2021): Bebauungsplan Nr. 46.1 Teil A, „Gewerbe- und Industriegebiet Mörfelden-Ost“, 1. Änderung, Teil A, Textliche Festsetzungen zum Vorwurf, Stand: 16. Februar 2021.
- Stadt Offenbach a.M. (2021): Stadtklimaanalyse mit integrierter Planungshinweiskarte, Klimafunktionskarte – IST, August 2021.
- Stadtverwaltung Bocholt (2021): Teil B Leitlinie für eine nachhaltige Gewerbeflächenentwicklung, 1. Fortschreibung.
- WILA (2019) – Wissenschaftsladen Bonn e.V.: Gewerbegebiete im Klimawandel, Leitfaden für Kommunen zur Klimavorsorge, Bonn.
- Wir bedanken uns bei allen Unternehmen, Kommunen und Forschungseinrichtungen für die Bereitstellung von Informationen und Bildmaterial.



Hessisches Landesamt für
Naturschutz, Umwelt und Geologie
Für eine lebenswerte Zukunft



Das HLNUG auf Twitter:
https://twitter.com/hlnug_hessen