

Naturnahe Entwicklung in Gewerbegebieten- Fördern und Fordern

„Biodiversität in Gewerbegebieten“ Kooperationsveranstaltung DIHK & PERFORM

Fachzentrum Klimawandel und Anpassung
Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
Dr. Anna-Christine Sander

07.10.2022

Sommer 2022- Niederschlag

HLNUG AUF TWITTER

Tweets von @HLNUG_Hessen

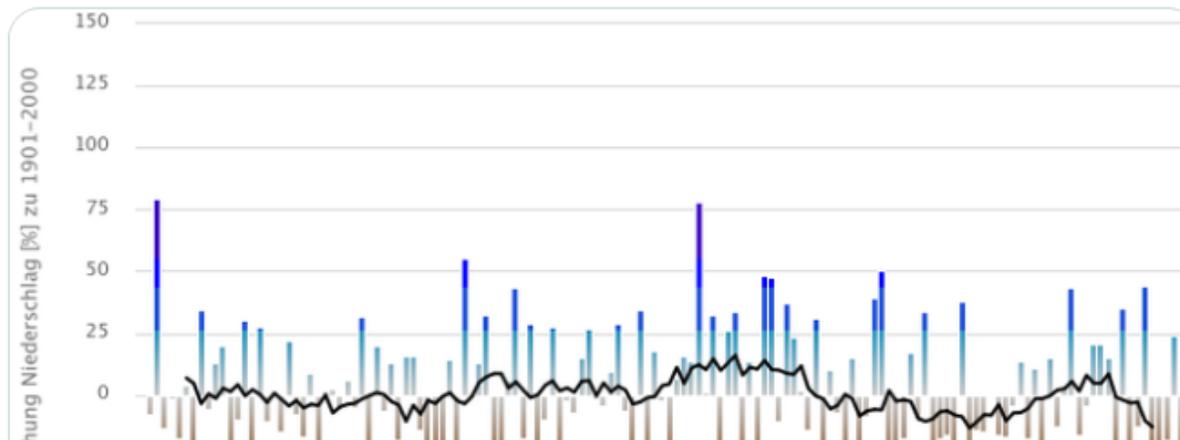
Auf Twitter folgen



HLNUG @HLNUG_Hessen · 3 Std.



Der diesjährige #Sommer war in #Hessen der trockenste und sonnigste seit Aufzeichnungsbeginn und gleichzeitig (nach 2003) der zweitwärmste. Er setzt damit die seit Beginn des Jahrtausends, und insbesondere seit 2018, beobachteten Trends fort. klimaportal.hlnug.de/witterungsberi...



Folgen

888 Follower

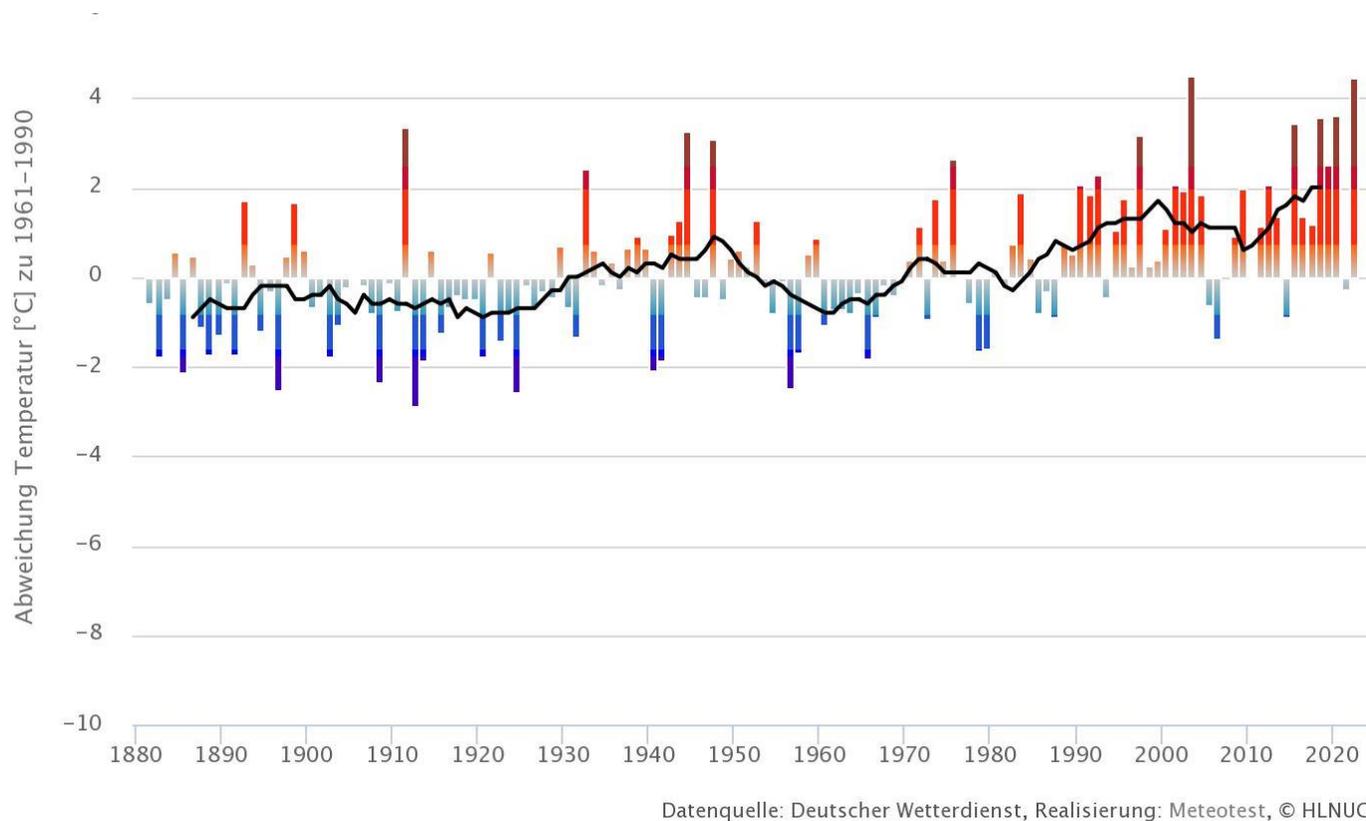
» Unsere Stellenangebote

i AUF EINEN KLICK

- » Badeseen in Hessen [↗](#)
- » Erdbebenliste [↗](#)
- » Geologiedatengesetz: Öffentliche Bekanntmachung [↗](#)
- » Hochwasserportal Hessen [↗](#)
- » Klimaportal Hessen [↗](#)
- » Messnetzberichte Luft
- » Monatsberichte Wasser [↗](#)
- » Schienenverkehrslärm [↗](#)
- » Stickstoffdioxid
- » Themen A-Z [↗](#)

i MESSDATENPORTAL

Temperaturen im August seit 1881 bis 2022



- Der August 2022 war der zweitwärmste August seit 1881: 20,8°C im Mittel.
- 2003: 20,9°C im Mittel.
- Zunahme der Temperatur erhöht die Zahl heißer Tage und Tropennächte.
- Zunahme von Hitzeperioden in Länge und Intensität

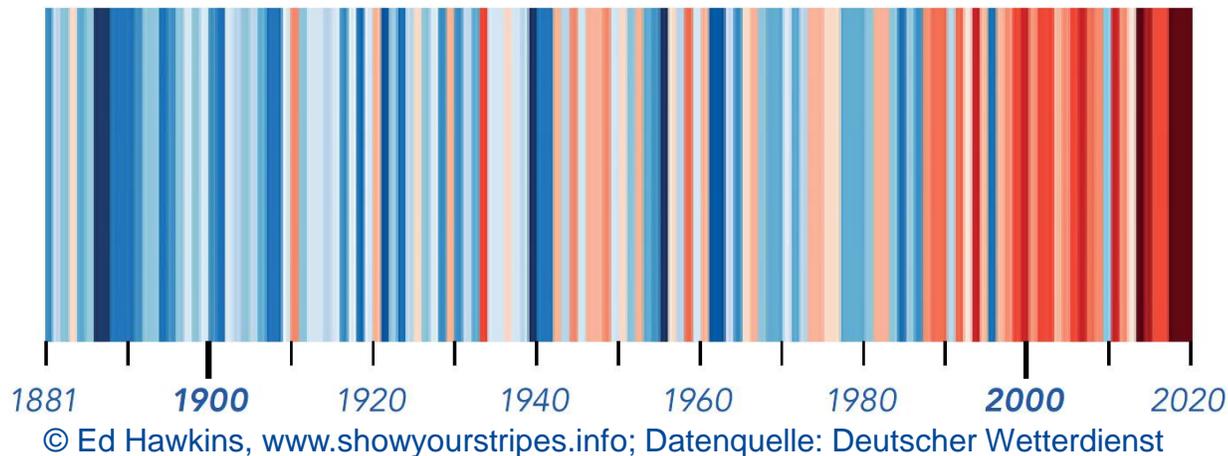
Referenzperiode 1961–1990: 16,4°C

Wetterextreme beeinträchtigen Betriebsbedingungen

Der Klimawandel in Zahlen

- Temperaturanstieg in Hessen von 1,6°C
- 2018 24 Tage mit Temperaturen über 30°C
- Ohne Maßnahmen Zunahme von 3,9°C bei Ende des Jahrhunderts

- Zunahme von Hitzeextremen, Starkregen und Stürmen
- Industrie- und Gewerbegebiete aufgrund des hohen Versiegelungsgrads besonders belastet
- Schlechte Arbeitsbedingungen, erhöhte Kosten für Klimatisierung, Verluste durch Schäden am Gebäude und Produktionseinschränkungen



Gewerbegebiete und Klimawandelfolgen



Geobasisdaten:

© Stadtvermessungsamt Frankfurt am Main, Stand 08.2021,

© Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation

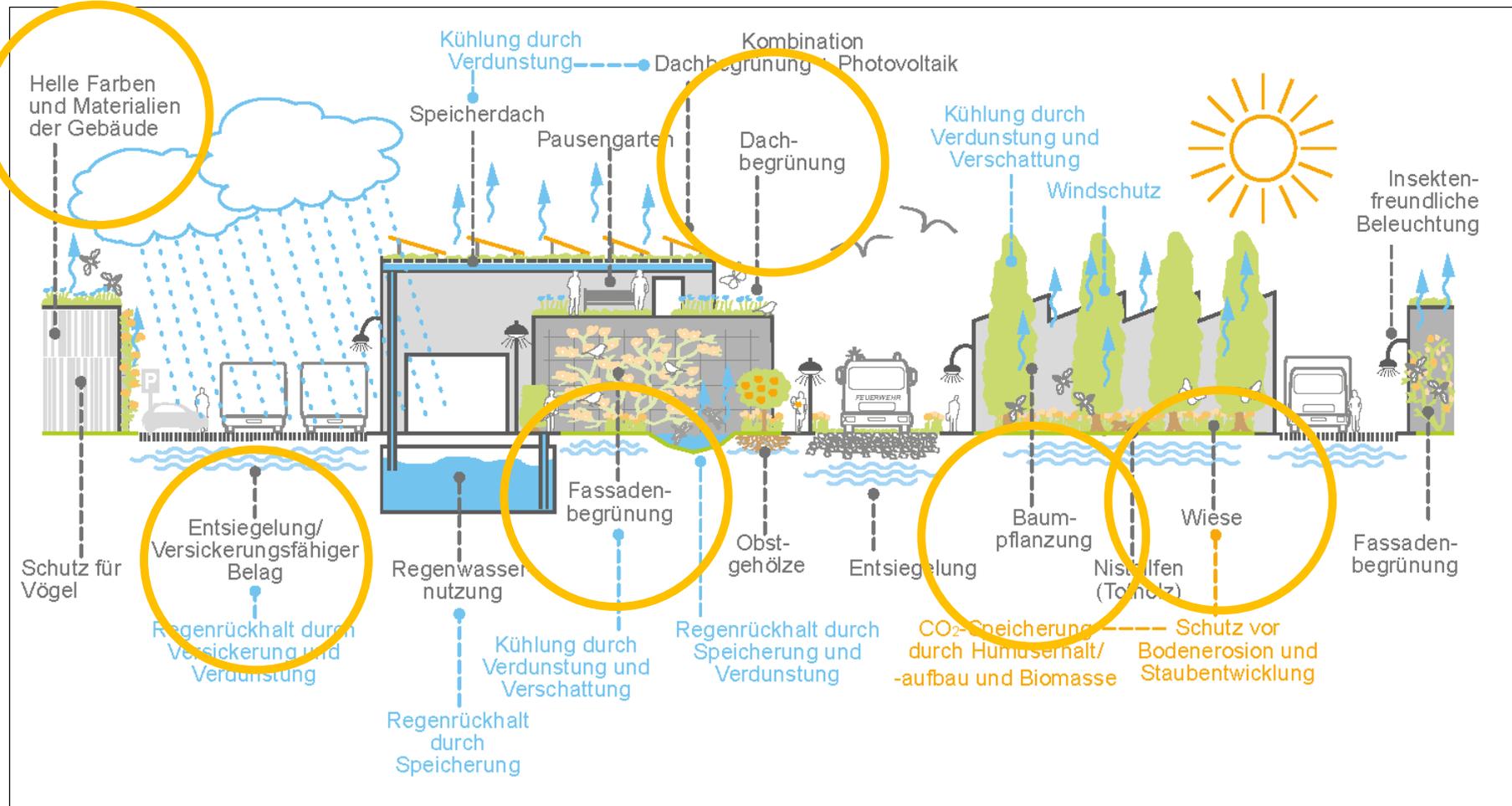
- Versiegelungsgrad von 80–90 %
- Modernisierungen eröffnen Chancen für einen klimaangepassten Umbau
- Verbesserung von Arbeits- und Aufenthaltsqualität und wirtschaftlichem Wohlergehen
- Folgen im Gebiet und Wechselwirkung mit angrenzenden Gebieten

Temperaturanstieg und Extremwetterereignisse haben Folgen für Gebäude



- Schäden an Gebäuden nach Überflutung, Hagelschlag und Windböen
- Schäden an Produktionsmitteln und Maschinen durch Hitze, Starkregen und Hochwasser
- Erhöhter Klimatisierungsaufwand
- Mehrkosten
- Folgen für Klimatisierungsbedarf, Arbeits- und Produktionsbedingungen

Naturbasierte Lösungen als Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel



So wirken Dach- und Fassadenbegrünungen



- Verdunstungsaktivität der Pflanzen sorgt für Kühlung
- Dachbegrünung bewirkt eine Abflussverzögerung
- Schutz der Bausubstanz
- Nutzen für Artenvielfalt und Aufenthaltsqualität
- Gewerbe- und Industriebauten bieten ein großes Flächenpotenzial für Begrünungsmaßnahmen

Gut geeignet: Begrünung von Flachdächern auf Verwaltungs- und Bürogebäuden



- Dachbegrünung erfordert geringe Wartungsarbeiten
- Dachabdichtung und Tragfähigkeit instand halten
- Entfernen von größeren Wurzeln zum Schutz des Dachs

Fassadenbegrünung als Beitrag zur Artenvielfalt



© Fa. Carl Friederichs GmbH

- Fassaden können auch nachträglich begrünt werden
- Die Begrünung schützt vor Sonne und Wärme
- Verschiedene Arten bieten einen Blickfang und Raum für Artenvielfalt, z. B. Weinarten

Dach- und Fassadenbegrünung an Leichtbauten



- Anbringung auch an Leichtbauten möglich
- Bewuchs wird durch Kletterhilfen unterstützt
- Gestaltung von Dachbegrünungen, z. B. mit Sedumarten

Doppelte Wirkung – Sonderformen der Dachbegrünung mit verfahrenstechnischem Nutzen



- Dachbegrünung kann verfahrenstechnische Nutzen haben
- z. B. Integration eines Retentionsdachs in den Kühlkreislauf
- z. B. Dachpflanzenkläranlage mit Schilf- und Seggenpflanzen

Natürlicher Wasserrückhalt mit Kühlungswirkung



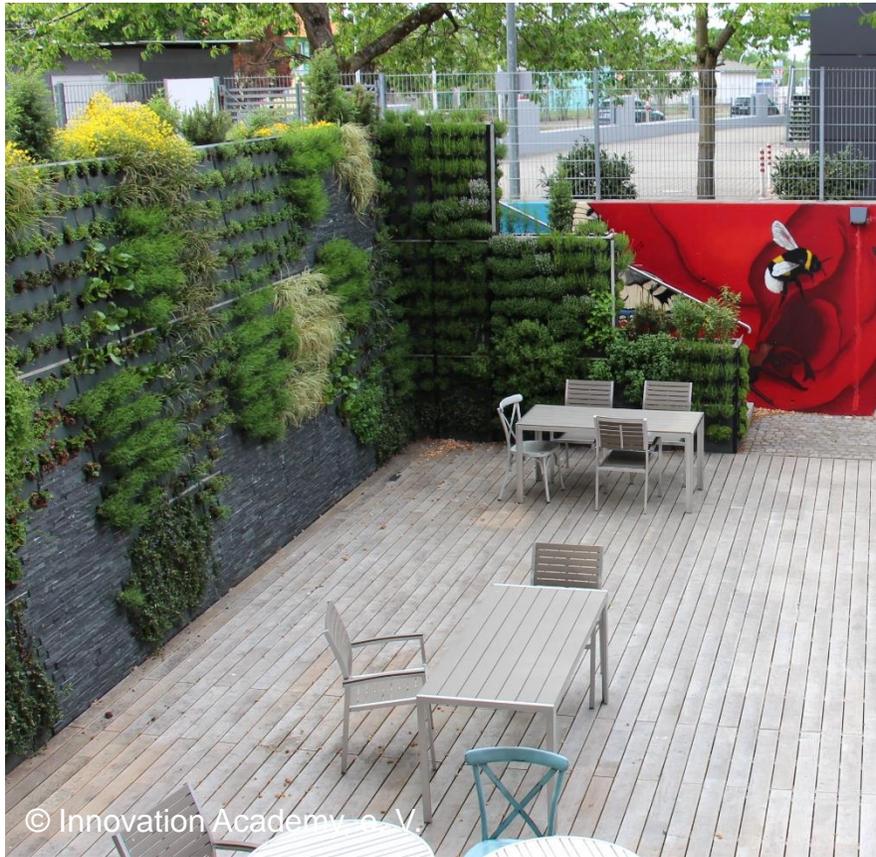
- Entsiegelung ermöglicht Versickerung und Verdunstung
- Anpassung von Geländeneigung und Fließwegen
- Anlage von Grünflächen, Blühwiesen und Wasserflächen zur Retention
- Pflanzen von Bäumen bringt intensive Kühlung
- Nutzung als Aufenthalts- und Erholungsraum

Naturnähe als „blühende Visitenkarte“



- Biologische Vielfalt in sonst eintönigen und artenarmen Gewerbegebiete
- Blühwiesen haben einen geringen Pflege- und Bewässerungsbedarf
- Gute Hitzetoleranz und attraktives Erscheinungsbild

Klimawandel ändert Arbeitsbedingungen



- Hitze schränkt Konzentration- und Leistungsfähigkeit ein
- Gesundheitliche Risiken für Mitarbeitende

Klimaangepasste Umgestaltung

- Grüne Pausenräume
- Treffpunkte im Grünen
- Möglichkeiten für Meetings im Freien
- Urban Gardening und Naschgärten
- erhöhte Aufenthaltsqualität im Betrieb

Folgen des Klimawandels beeinflussen Verkehrsflächen und Außenanlagen



- Straßen, asphaltierte Betriebsflächen und technische Infrastrukturen werden durch Hitze beschädigt
- Versiegelung und überlastete Kanalisation bewirken nach Starkregen Überflutungen
- Beeinträchtigung von Transportwegen und Lieferketten nach Hochwassern oder Stürmen
- Trockenheit und Wassermangel nach Hitzewellen

Klimaanpassungsmaßnahmen FORDERN

Möglichkeiten in der Bauleitplanung



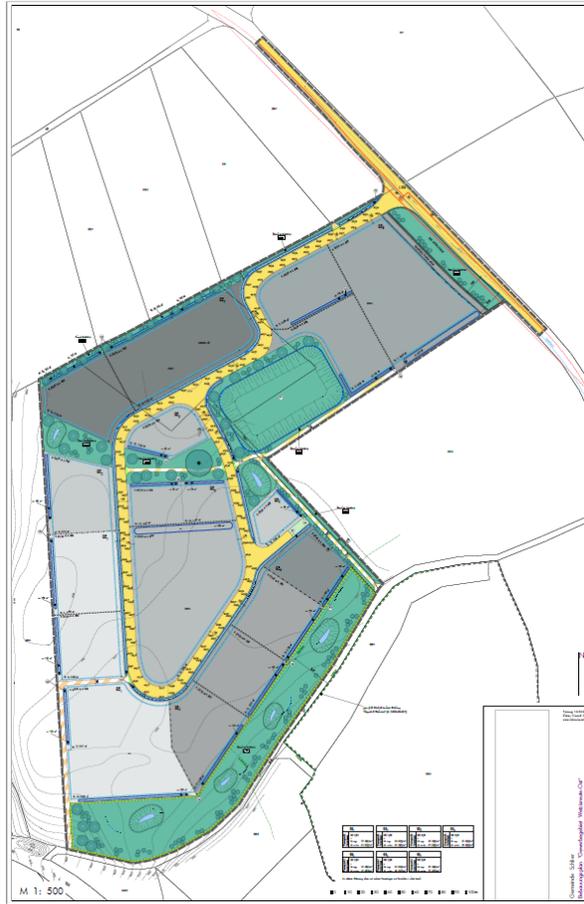
- Festsetzungen u. a. im Bebauungsplan, z. B. Gebäudebegrünungen oder Freiflächen
- Vertragliche Regelungen in städtebaulichen Verträgen
- Flächen von Bebauung freihalten, um Kaltluftentstehungsgebiete und Kaltluftbahnen langfristig zu sichern
- Auflagen und Kriterien bei der Grundstücksvergabe

Beispiele für Festsetzungsmöglichkeiten



- Bauplanungsrechtliche Festsetzungen gemäß § 9 Abs. 1 BauGB i. V. m. der BauNVO
- Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft
- z. B. Versickerung, Gebäudebegrünung
- Anpflanzen und Erhaltung von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen
- z. B. Vorgartenzone

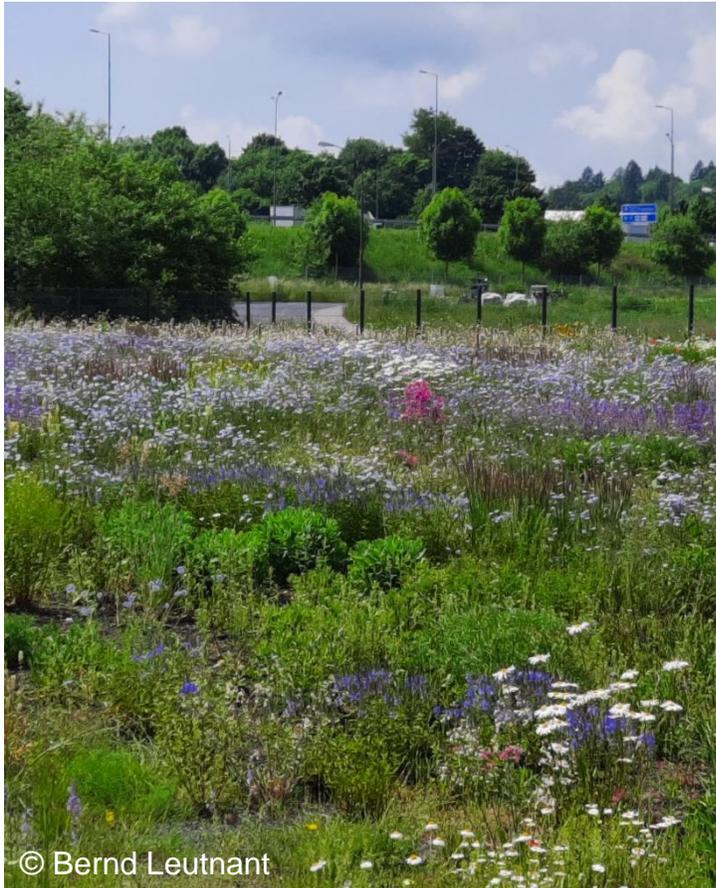
Beispiele für Festsetzungsmöglichkeiten



- Dezentrale und zentrale Versickerungsmulden- und becken zur Regenwasserbehandlung. §9 Abs 1 Nr 14 und 20 BauGB
- Öffentliche Durchgrünung ohne bauliche Anlagen mit einer dauerhaften Bepflanzung einheimischer Gehölze. §9 Abs 1 Nr 15 BauGB
- Förderung der Biodiversität auf privaten/ öffentlichen Grünflächen ohne Gehölzpflanzungen mit blütenreichen Extensivwiesen. §9 Abs 1 Nr 20 BauGB
- Festsetzung von Dachbegrünung: extensive Begrünung von 75% der Dachfläche. §9 Abs 1 Nr 14 und 25a BauGB

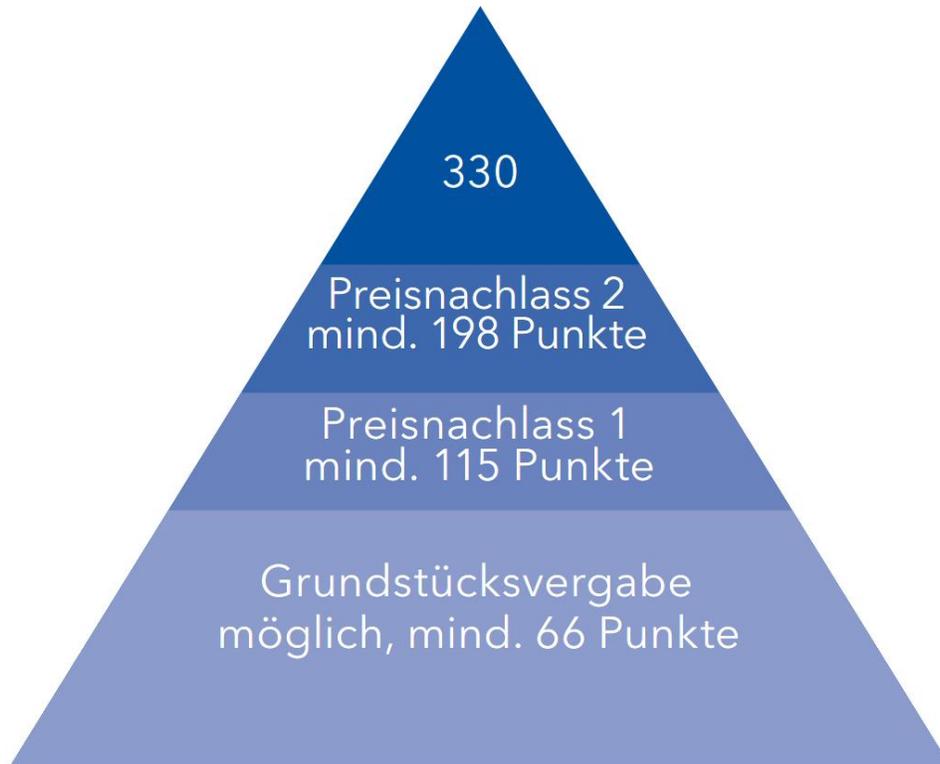
Klimaanpassungsmaßnahmen FÖRDERN

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 als Vorbild

Finanzielle Anreize bei der Grundstücksvergabe



Punktesystem Stadt Bocholt

- Mindestanforderungen an Verkauf städtischer Gewerbegrundstücke, z. B. Stadt Bocholt
- ökologische Voraussetzungen von Bauvorhaben nach Kategorien: Wasser und Boden, Stadtklima, Erneuerbare Energien und Energieeffizienz, Biodiversität und Mobilität bewerten
- Offenhalten von wenig frequentierten Flächen durch den Einsatz von wasserdurchlässigen Bodenbelägen

Förderprogramme für Kommunen



- Fördermöglichkeiten zur Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen nach der Hessischen Klimarichtlinie
- Investive Maßnahmen mindestens 6.000 Euro und höchstens 250.000 Euro
- Förderung bis zu 70%
 - Entsiegelung/Begrünung/Beschattung öffentlicher Flächen
 - Schaffung von innerörtlichen Wasserflächen oder von innerörtlichen Retentionsflächen an Fließgewässern
 - Begrünung von Dächern, z. B. Flachdächern, oder Fassaden öffentlicher Gebäude

Förderprogramme für Kommunen



- Fördermöglichkeiten zur Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen nach der Hessischen Klimarichtlinie:
- Erstellung von Studien und Analysen zur Feststellung des klimabedingten kommunalen Gefährdungspotenzials:
 - Gefährdungsanalysen
 - Klimaanalysen
 - Starkregenanalysen
- Förderung bis zu 70%
- Förderhöchstsumme 100.000 Euro

Förderprogramme für Kommunen



KfW: Stadtsanierung – Quartiersversorgung

- Schaffung, Aufwertung oder Vernetzung von Grün- und Freiflächen
- Begrünung von Dach- und Fassadenflächen von öffentlichen Verwaltungsgebäuden zur Regenwasserrückhaltung oder Kühlung durch Verdunstung
- Schaffung oder Umrüstung energieeffizienter Bewässerungsanlagen zum Erhalt der öffentlichen Begrünung
- Maßnahmen zum Regenwassermanagement
- Reaktivierung offener Strukturen und Renaturierung urbaner Gewässer zur Grundwasseranreicherung und Erhöhung der Verdunstungsleistung

Förderprogramme für Kommunen



KfW: Stadtsanierung – Quartiersversorgung

- Förderkredit ohne Höchstbetrag
- für Investitionen in die Grüne Infrastruktur
- Finanzierung zu 100% möglich
- 10 Jahre Zinsbindung
- 40 % Tilgungszuschuss

Förderprogramme für Kommunen und Unternehmen



- Bundesumweltministerium fördert „Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des
- Förderschwerpunkt „B“ :
 - Innovative Modellprojekte für die Klimawandelanpassung
 - Förderaufruf noch in 2022
- Registrierung um bei nächsten Förderaufruf informiert zu werden:
 - <https://www.z-u-g.org/aufgaben/foerderung-von-massnahmen-zur-anpassung-an-die-folgen-des-klimawandels/>

Förderprogramme für Unternehmen



- In Hessen bieten einige Städte Unterstützung für Begrünungsmaßnahmen:
 - Frankfurt frisch auf: Zuschuss zu Begrünungs- und Verschattungsmaßnahmen
 - Kostenlose Vor-Ort-Beratungen mit erfahrenen Landschaftplanerinnen für alle Hanauer BürgerInnen stellt die Stadt Hanau zur Verfügung.
 - Mehr Räume für Bäume in Maintal
 - Wissenschaftsstadt Darmstadt fördert private Begrünungsmaßnahmen in der Mollerstadt

Förderprogramme für Unternehmen



- Im KfW Umweltprogramm werden Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel gefördert:
 - Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel umsetzen, zum Beispiel Schutz vor Starkregen oder Hitzebelastungen
 - Firmengelände naturnah gestalten insbesondere naturbasierte Lösungen (PDF, 234 KB, nicht barrierefrei) werden gefördert
 - Vergünstigte Kredite bis zu 25 Mio.
 - Für Vorhaben im In- und Ausland
 - Für Unternehmen und Freiberufler

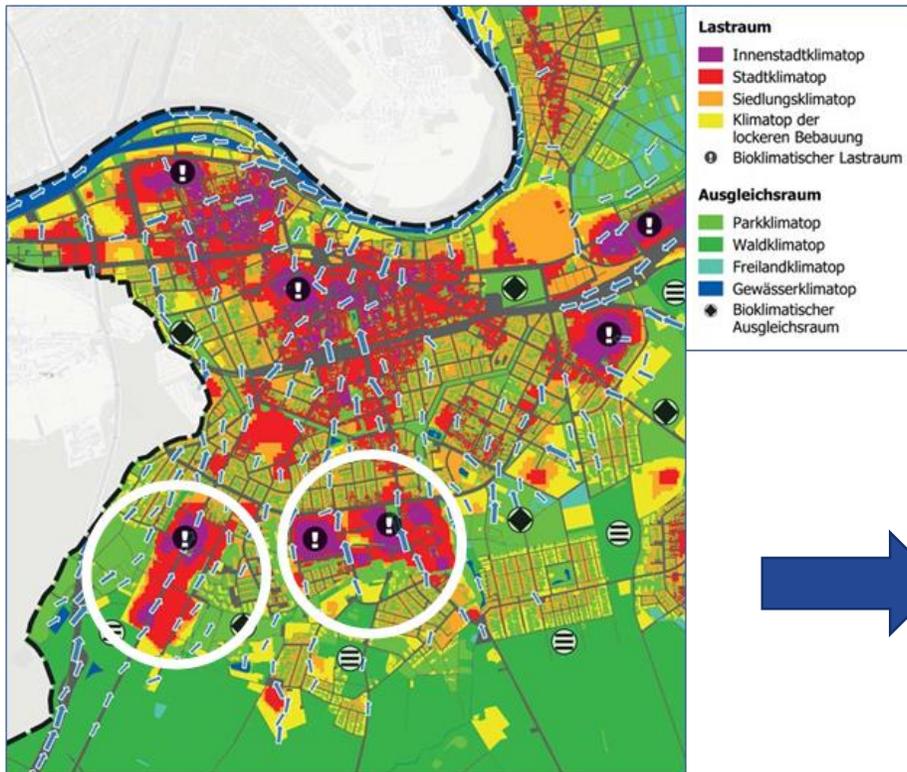
Vertiefende Analysen

Gewerbeflächen sind Teil der Gemeinden



- Mit rund 20 % der Siedlungsflächen beeinflussen Gewerbeflächen die Siedlungsstruktur und stadtklimatischen Bedingungen in hohem Maß
- grüne Verbindungen zwischen den Außenbereichen und den Wohnquartieren
- flächensparende Anordnung verringert auch Versiegelung

Vertiefung – Analyse und Bewertung von Klimarisiken in Gewerbegebieten



© Stadt Offenbach am Main

- Gewerbegebiete stellen Flächen mit einem hohen Überwärmungspotenzial dar:

- Große Anteile versiegelter Flächen
- Viel Gebäudesubstanz
- Wärme wird von den Baukörpern und den asphaltierten Flächen gespeichert

Jahresmitteltemperatur wird zukünftig noch steigen.

Hitzeinseleffekt verstärkt sich.

Vertiefung – Analyse und Bewertung von Klimarisiken in Gewerbegebieten



Starkregenereignis in Offenbach am Main, 2016 © Offenbach am Main

- Große versiegelte Flächen sind besonders anfällig für Sturzfluten und Überschwemmungen durch Starkregenereignisse:
 - Wasser kann auf der Fläche nicht versickern
 - Kanalisation ist nicht für Extremereignisse dimensioniert
 - In die Gebäude eindringendes Wasser verursacht hohen Sachschaden



**Starkregenereignisse werden in Zukunft zunehmen.
Schadenspotenzial erhöht sich.**

Weitere Hinweise und Arbeitshilfen zu Starkregenhinweis- und Starkregengefahrenkarten: [Klimprax Starkregen](#)

Schwerpunktbrochüren

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
Fachzentrum Klimawandel und Anpassung



Starkregen und kommunale Vorsorge



Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
Fachzentrum Klimawandel und Anpassung



Kommunale Klimaanpassung - Hitze und Gesundheit - Ein Methodenbaukasten

Klimawandel in



Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
Fachzentrum Klimawandel und Anpassung



Gewerbegebiete - klimaangepasst und fit für die Zukunft!

Klimawandel in

Praxisbeispiele aus Kommunen und Unternehmen



Klimawandel in Hessen - Schwerpunktthema



Fact Sheets

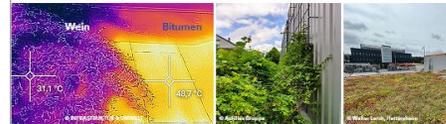
Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
Fachzentrum Klimawandel und Anpassung



Industrie- und Gewerbegebäude - klimaangepasst

Begrünung von Leichtbauten

Typische Gewerbebauten wie Leichtbauhallen besitzen eine geringe Wärmeträgheit und reagieren unmittelbar auf zunehmende Hitzeeinreize. Das steigende Überhitzungsrisiko erhöht den Klimatisierungsbedarf und führt zu erhöhten Arbeits- und Produktionsbedingungen. Häufigere und intensivere Starkniederschläge steigern das Überflutungsrisiko. In diesem Factsheet erfahren Sie, wie diesen Herausforderungen mit der Begrünung von Dächern und Fassaden begegnet werden kann.



So wirken Dach- und Fassadenbegrünung

- Kühlung:** Pflanzen senken durch Verdunstungsaktivität und Verschattung die Gebäudetemperaturen. Energiekosten für Kühlung werden eingespart.
- Verbesserung der Dämmung:** Der Substrat aufbau auf dem Dach mindert den winterlichen Wärmeverlust. Heizkosten werden eingespart.
- Schutz vor Witterung:** Die Vegetation schützt die Bauweise vor Sturmchäden, Hagel und Schlagregen sowie starken Temperaturschwankungen. Dächer und Fassaden halten länger.
- Wasserrückhalt:** Ein Teil des Regenwassers wird auf der Begrünung zurückgehalten und die Kanalisation somit entlastet. Niederschlagsgebühren werden eingespart.
- Positive Nebenwirkungen garantiert:** Begrünung verbessert das Stadtklima und die Luftqualität.

Der Effekt in Zahlen

- Verringerte Aufheizung:** Ein Bitumen-Dach erwärmt sich an einem heißen Sommertag um bis zu 27°C, ein begrüntes Dach um nur um 2°C. Temperaturunterschiede bis zu 25°C.
- Einsparung von Kühlkosten:** Eine begrünte Fassade senkt die Kühlkosten von 75 Klimageräten mit 3.000 und acht Stunden Betriebszeit um bis zu 10%.
- Dämmwirkung:** Bei einem cm Substrat (10-15 cm) ist der Wärmeverlust um 3-10% geringer als bei einer unbegrünten Fassade.
- Verlängerung der Lebensdauer:** Eine Begrünung kann die Lebensdauer von Dächern um bis zu 10% verlängern.
- Wasserrückhalt:** Ein cm Substrat kann bis zu 1 Liter Wasser pro m² speichern.

Starkregen

Warum soll ich mein Dach an den Klimawandel anpassen?



HESSEN
HLNUG
FÜR EINE KLIMANEUTERE ZUKUNFT



Starkregen
Warum soll ich mein Dach an den Klimawandel anpassen?

Investitionen rund ums Dach sind in der Regel beträchtlich. Eine Nachhaltigkeit der (Um-)bauten muss daher gewährleistet sein: das Dach soll ja noch in 40-50 Jahren den Witterungseinflüssen trotzen.

Der Klimawandel aber ändert unser Wettergeschehen langfristig. Sommerliche Starkregenereignisse werden in Hessen wahrscheinlich häufiger und heftiger.

Starkregen-Fakten

- Eine Studie zeigt, dass die Anzahl an Starkregentagen in Deutschland bis zum Jahr 2050 um bis zu 50% ansteigen könnte.
- Die Intensität der Starkregenereignisse wird sich ebenfalls erhöhen. Bis zum Jahr 2050 sind Regenfälle mit bis zu 100 mm pro Stunde möglich.
- Die Häufigkeit von Starkregenereignissen wird sich ebenfalls erhöhen. Bis zum Jahr 2050 sind bis zu 100 Starkregentage pro Jahr möglich.

Was kann passieren?

Feuchte- und Wassermengen können durch ein Dach einströmendes Wasser auftragen, wie empfindlicher Bauteile wie Gipskarton oder Deckenkonstruktionen. Es stehen Folgeschäden wie Schimmel, Bei Flachdächern droht bei Versagen der Dachabdichtung durch zu hohe Lasten bei Wasserrückhalt, durch fehlende Notabläufe oder verstopfte Abläufe, Anstiegen durch Starkregen ausgelagerte Hungertrüben oder Schimmelpilze aufzutreten.

Werden Starkregen häufiger und intensiver?

Wissenschaftler gehen davon aus, dass die Starkregenereignisse heute im Mittel um bis zu 20% häufiger und intensiver werden. Bis zum Jahr 2050 sind bis zu 100 Starkregentage pro Jahr möglich.

Wichtig ist zu erwarten, dass Starkregenereignisse heute im Mittel um bis zu 20% häufiger und intensiver werden. Bis zum Jahr 2050 sind bis zu 100 Starkregentage pro Jahr möglich.

Wichtig ist zu erwarten, dass Starkregenereignisse heute im Mittel um bis zu 20% häufiger und intensiver werden. Bis zum Jahr 2050 sind bis zu 100 Starkregentage pro Jahr möglich.

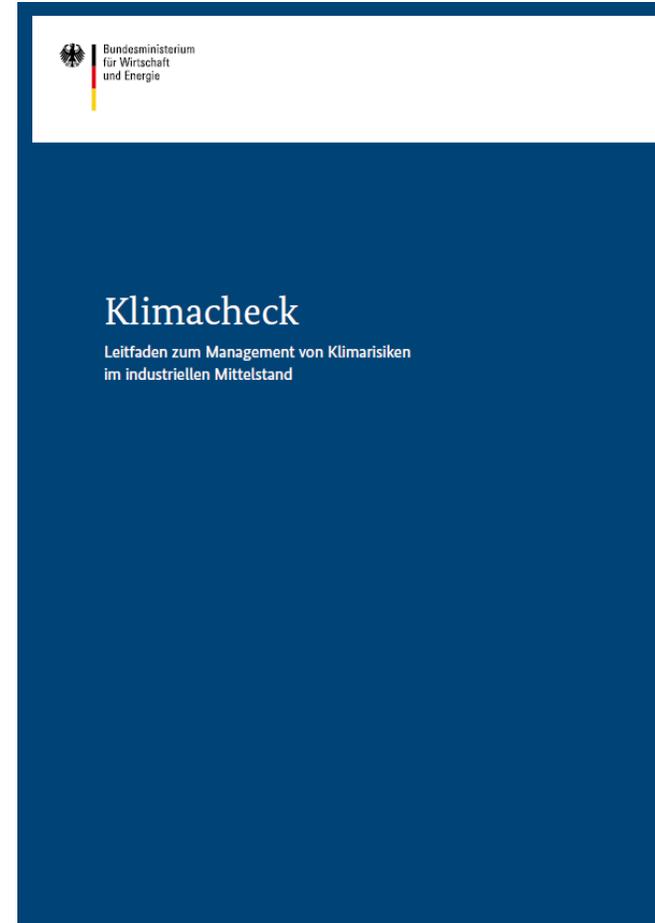
In Zusammenarbeit mit:

- Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
- Fachhochschule Kassel
- HLNUG

Leitfäden und Arbeitshilfen



<http://www1.isb.rwth-aachen.de/klimaix/>



http://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Industrie/klimacheck.pdf?__blob=publicationFile&v=7

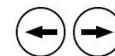
Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie



Checkliste Klimawandelangepasste Quartiere in Hessen



Erstellt durch:
Fachzentrum Klimawandel und Anpassung
Hessisches Landesamt für
Naturschutz, Umwelt und Geologie



in Anlehnung an Wiener Umweltschutzabteilung MA22 - Checkliste für den nachhaltigen Urbanen Platz

- Kurz und anschaulich
- Qualitativer und quantitativer Rat- und Ideengeber bei Neuplanungen und Wettbewerben.
- Klimarelevante Kategorien sind interaktiv verlinkt mit Beispielen, Rechtlichen Grundlagen und weiterführenden Informationen.
- Das Format wird weitergeführt
- Checkliste für Neubauquartiere



Dr. Anna Christine Sander

Fachzentrum Klimawandel und Anpassung

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie

Rheingaustraße 186

65203 Wiesbaden

Tel: +49 (0)611 6939-290

E-Mail: Anna-Christine.Sander@hlnug.hessen.de



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