

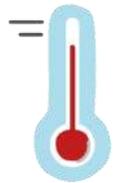


Hitze- und Starkregenvorsorge in Hessen: Werkzeuge für die kommunale Planung

Online-Seminare, November 2020

Michaela Stecking, Dr. Anna-Christine Sander
Fachzentrum Klimawandel und Anpassung

Klimaveränderungen bis 2100 in Hessen



Erhöhung der
Jahresmitteltemperatur
in Hessen um etwa
1,1°C bis 3,9°C



Mehr
Starkregenereignisse



Größere Hitzebelastung:
mehr Sommer- und
Hitzetage, mehr
Tropennächte



Steigendes
Hochwasserrisiko



Häufigere
Trockenheitsperioden

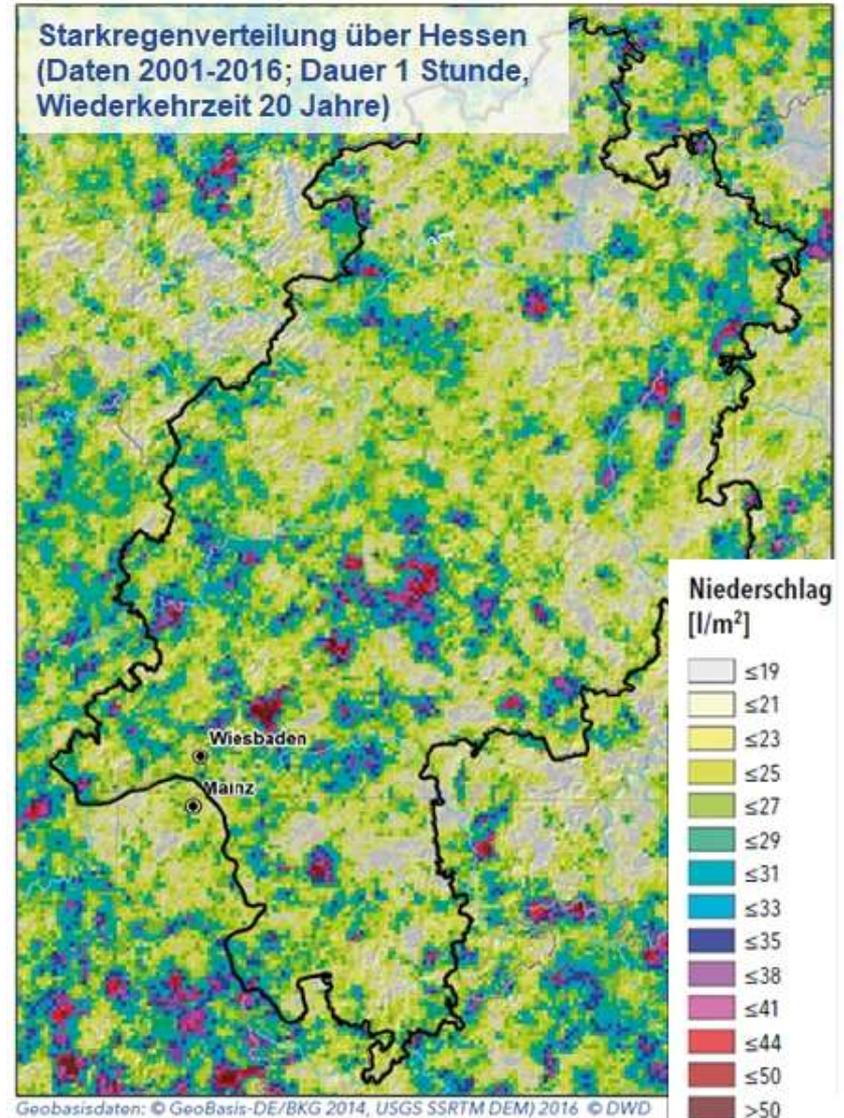


Weniger Frost- und
Eistage, aber auch
Kälteeinbrüche mit viel
Schnee

Starkregenvorsorge: Unterstützung für Kommunen

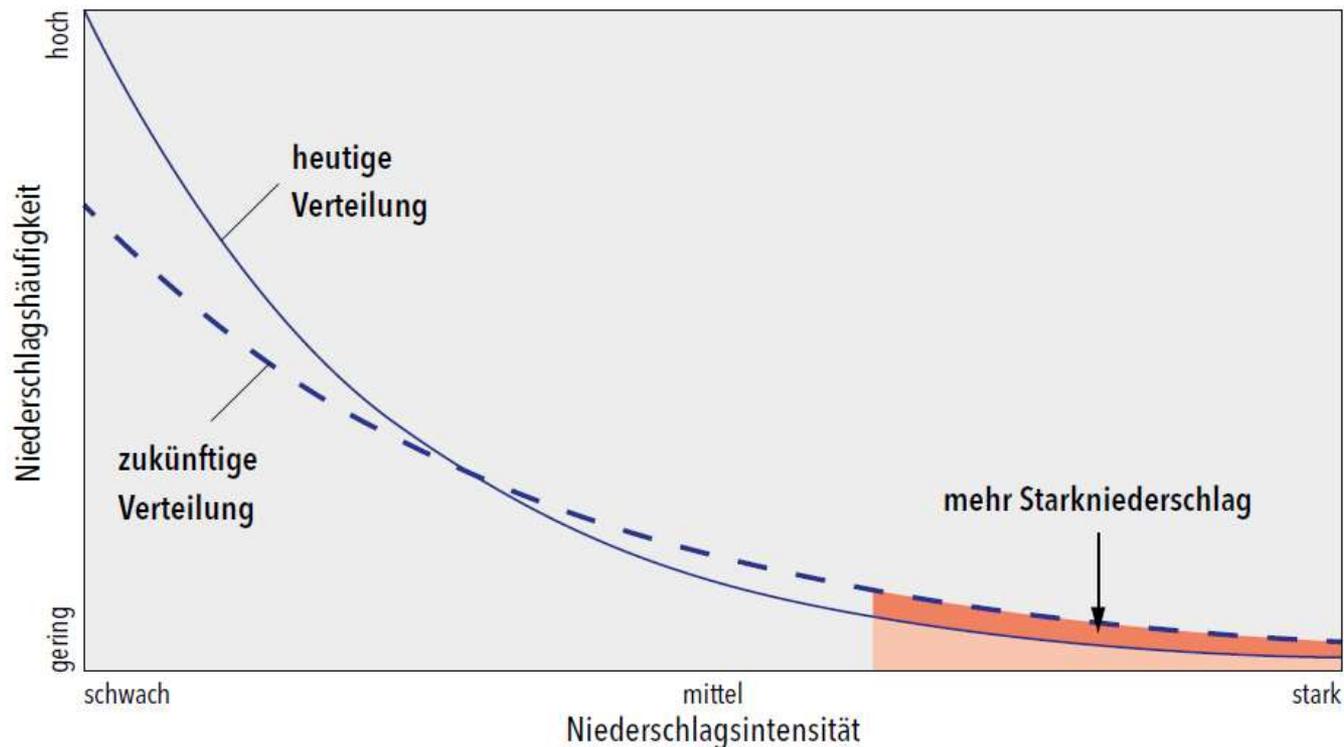
Starkregen in Hessen

- **Radardaten zeigen: Starkregen kann überall auftreten!**
- Extreme Regenmengen in kurzer Zeit möglich (>50 l/m² pro Stunde)
- Auftreten überwiegend Mai bis September
- Problem: nur generelle Vorhersage möglich

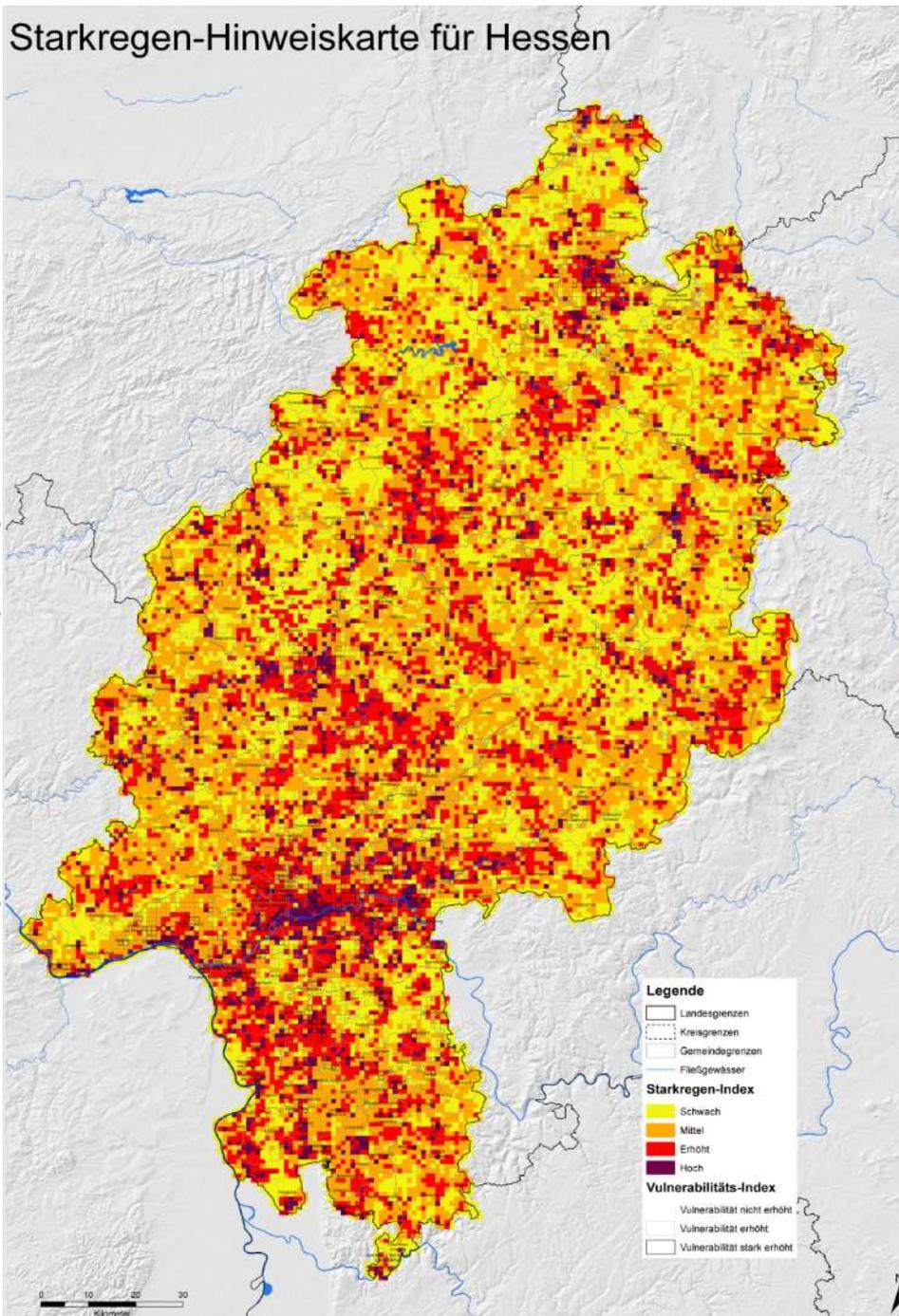


Was hat Starkregen mit Klimawandel zu tun?

- Wärmere Luft kann mehr Feuchtigkeit aufnehmen als kühlere Luft (im Mittel 7% pro 1°C Temperaturerhöhung)
- **Mit zunehmendem Klimawandel steigt die Starkregengefahr**



Starkregen-Hinweiskarte für Hessen



- Dient Kommunen zur Ersteinschätzung des individuellen Starkregenrisikos
- Enthält beobachtete Starkregenereignisse, Topographie, Versiegelungsgrad und Vulnerabilität
- Kostenfrei vom HLNUG zur Verfügung gestellt:
<https://www.hlnug.de/?id=15660>

Kommunale Fließpfadkarten

- Zeigen eine erste Übersicht der örtlichen Fließpfade bei einem Starkregenereignis
- Geeignet für kleinere Orte und Ortsteile

© Hochschule RheinMain



- Enthalten Informationen zu Topographie, Landnutzung, Gebäuden und Fließwegen (ohne Durchlässe und Kanalisation)
- Beim HLNUG gegen eine Gebühr (10 €/km²) erhältlich: starkregen@hlnug.hessen.de

Starkregen-Gefahrenkarten

© Hochschule RheinMain



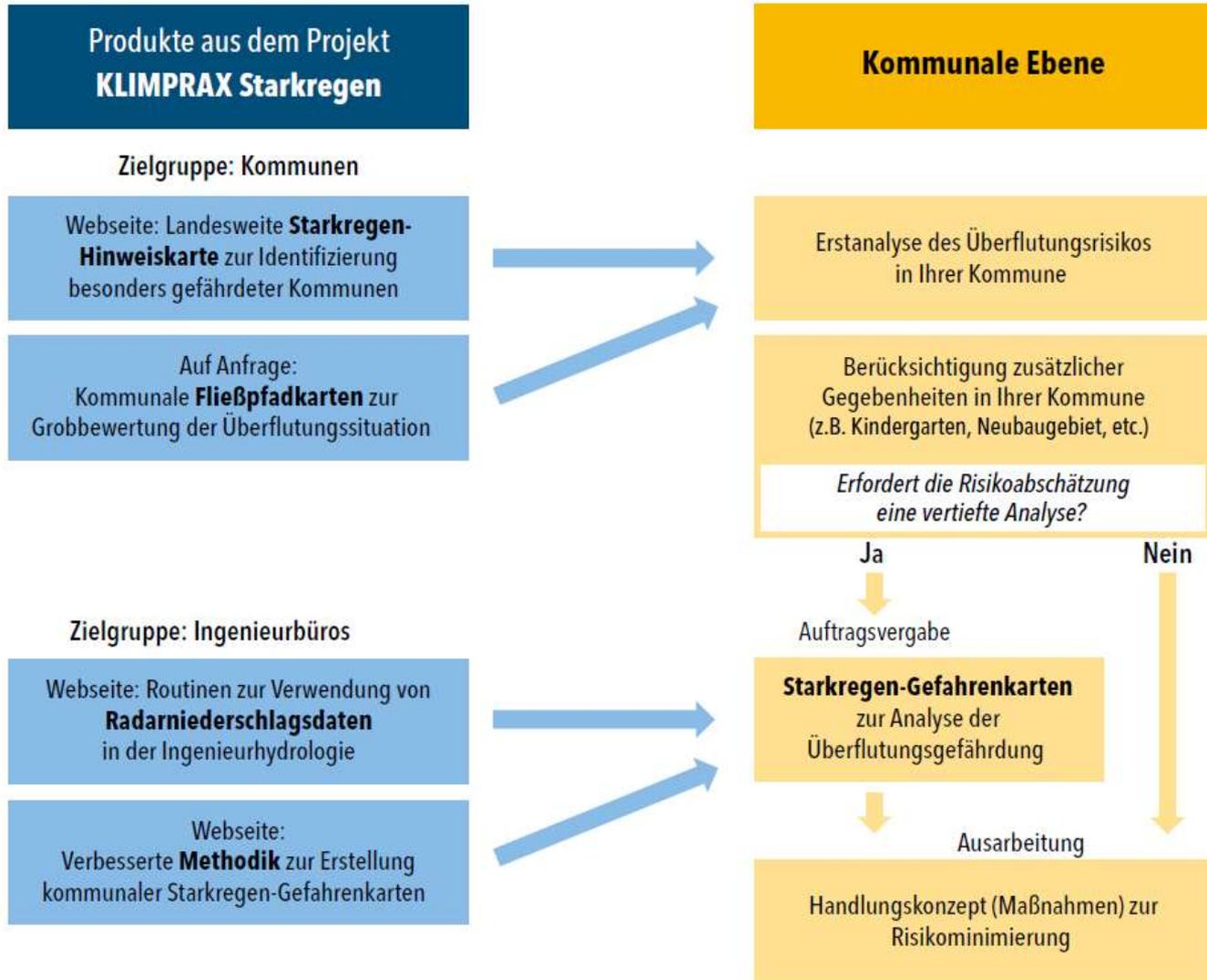
- Enthalten kleinräumige Strukturen und zeigen Übersicht der Abflüsse und maximalen Wassertiefen nach einem Starkregenereignis
- Müssen bei einem Ingenieurbüro beauftragt werden
- Projektergebnis: realistischere Karten über bessere
 - Daten (z.B. Einbeziehung von Radardaten statt Blockregen)
 - Methoden (z.B. auf Starkregen optimierte Abflussmodelle)

Alle Ergebnisse, Karten und Broschüren

<https://www.hlnug.de/?id=11199>



Umgang mit Starkregen



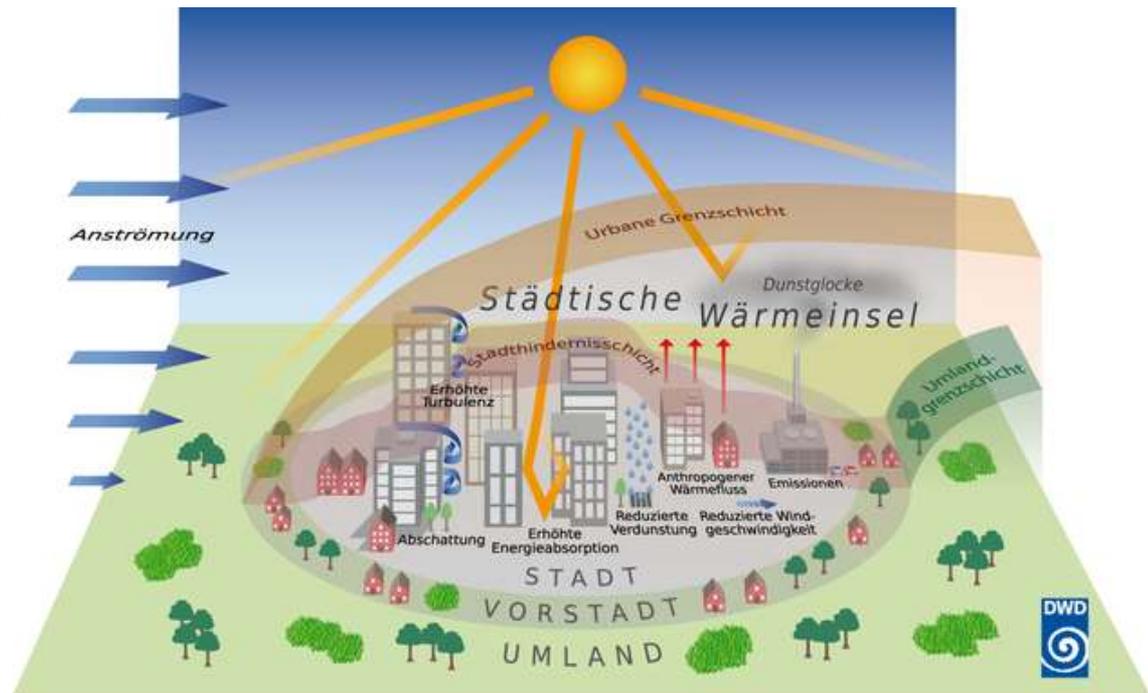


Hitzevorsorge in der kommunalen Planung

Kommunen im Klimawandel

Wärmeinsel

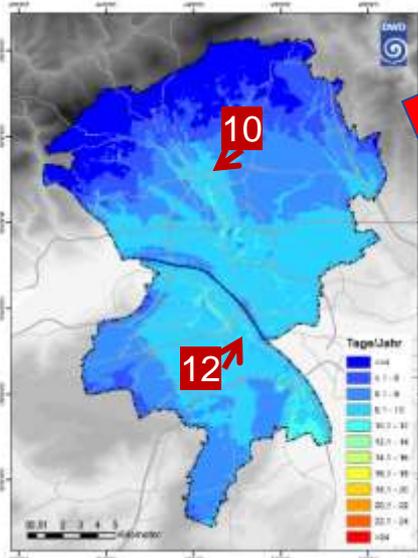
Städte können wärmer sein als ihr Umfeld.
Versiegelung, dunkle Oberflächen, die Wärme speichern sowie Abwärme tragen dazu bei.



Einfluss der Bebauung auf die Anzahl Heißer Tage in der Stadt

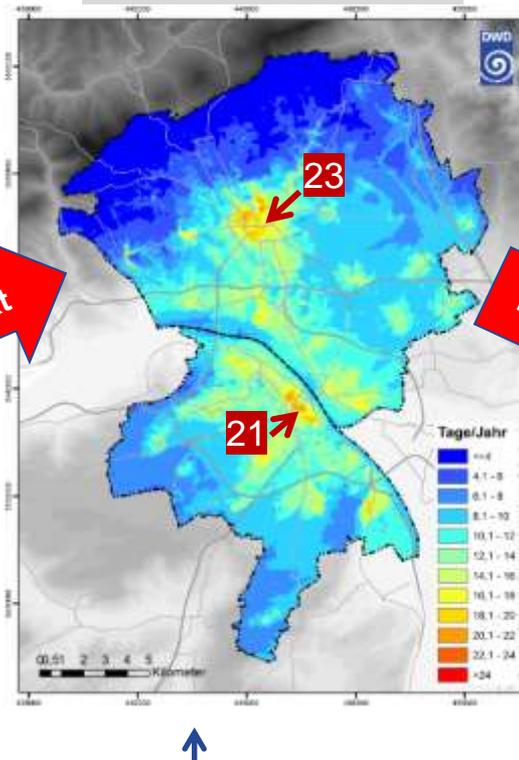
Heiße Tage / Jahr
(Tmax ≥ 30 °C)

Klima 1971-2000,
keine Bebauung



Stadteffekt

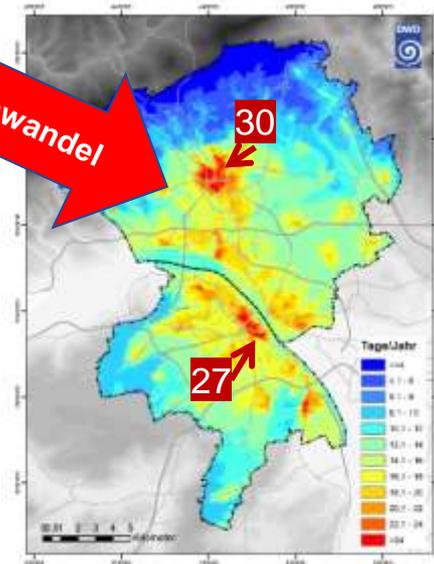
Klima 1971-2000,
aktuelle Bebauung



Basis: 16 Simulationen mit
Stadtklimamodell &
17 Klimaprojektionen
(RCMs)

Klima 2031-2060,
(Median)
aktuelle Bebauung

Klimawandel



← Basis: je 16 Simulationen mit einem Stadtklimamodell & Messungen 1971-2000 in Frankfurt/M.

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

Städte im Klimawandel



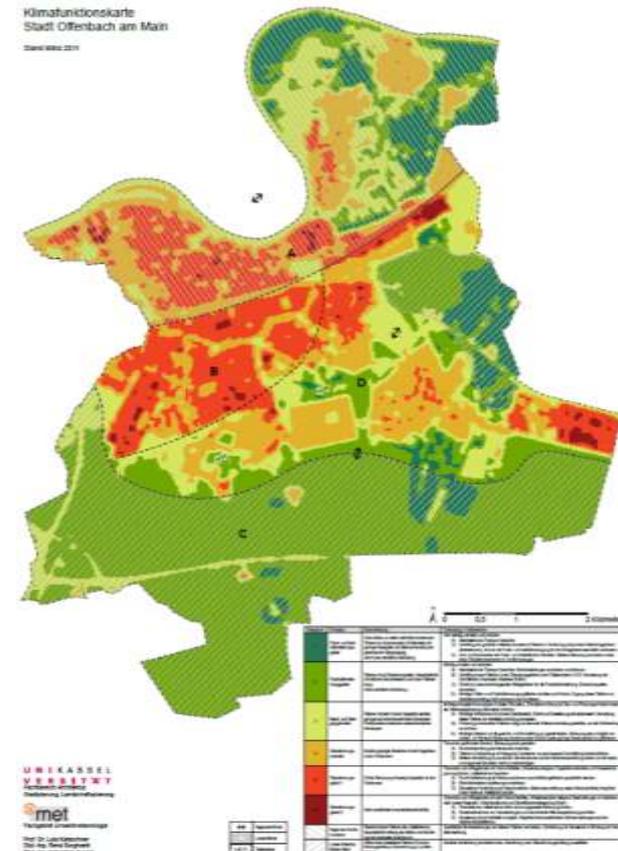
Klimawandel in Hessen



https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/klima/Klimawandel_in_Staedten.pdf

Möglichkeiten für Stadtklimaanalysen

- Klimaanalysen, Klimafunktionskarten oder Klimagutachten geben Aufschluss über die klimatische Situation einer Stadt
- Sie sollten Planungsgrundlage für Anpassungsmaßnahmen bei zukünftigen Vorhaben werden sowie bestehende klimatologisch wirksame Flächen sichern:
 - Bewertung klimatischer Belastungs- und Ausgleichsräume
 - Ableiten von Planungshinweisen für die Stadtentwicklung
 - Kombiniert mit Bevölkerungsdaten können Aussagen über die Betroffenheit gegenüber Hitze der Bevölkerung getroffen werden



Möglichkeiten für Stadtklimaanalysen

Auswahl der Methode:

- Größe und Struktur der Kommune:
 - Einwohnerzahl, Verdichtungsraum, ländliche Region

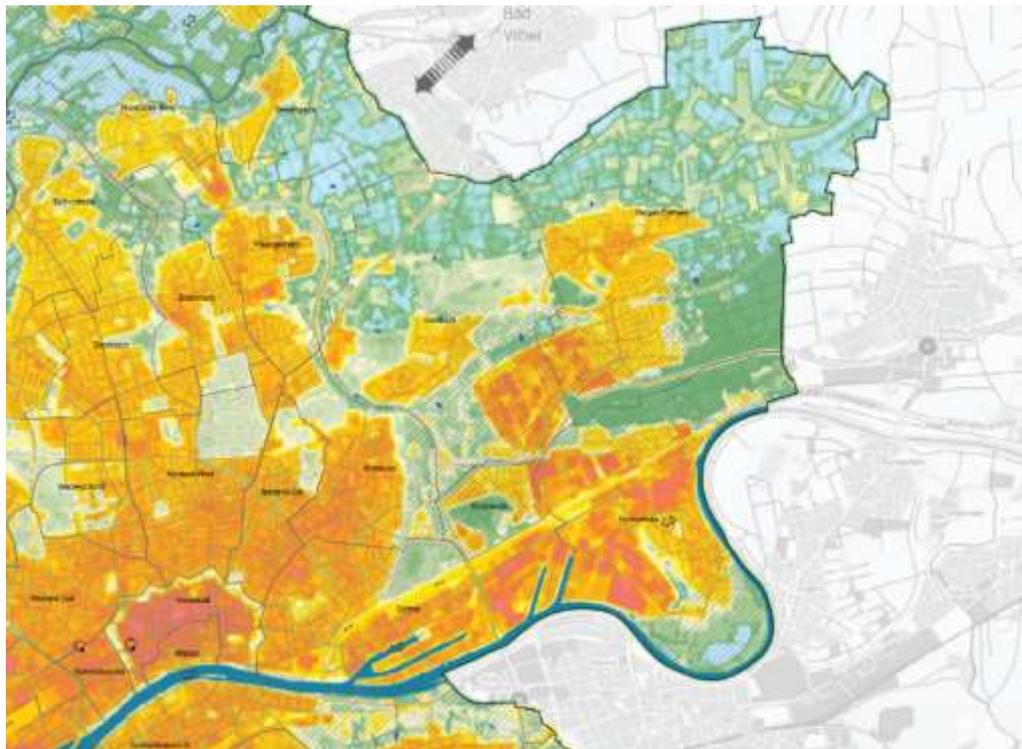
- Fragestellung:
 - Betroffenheit gegenüber Hitze heute/ Zukunft?
 - Welche Stadtviertel sind besonders belastet?
 - Welche Grün-/ Freiräume sind besonders wichtig? Oder sind gefährdet?
 - Welche Flächen produzieren Kaltluft? Wieviel? Wie kalt?
 - Welche Menschen sind besonders betroffen?

- Vorhandene Daten:
 - Digitales Geländemodell
 - Landnutzung
 - Luftbildanalyse

- Personalressource
- Budget

Möglichkeiten für Stadtklimaanalysen

Klimatope: Klimatope beschreiben Gebiete mit ähnlichen mikroklimatischen Ausprägungen. Diese unterscheiden sich vornehmlich nach dem thermischen Tagesgang, der vertikalen Rauigkeit (Windfeldstörung), der topographischen Lage bzw. Exposition und vor allem nach der Art der realen Flächennutzung.

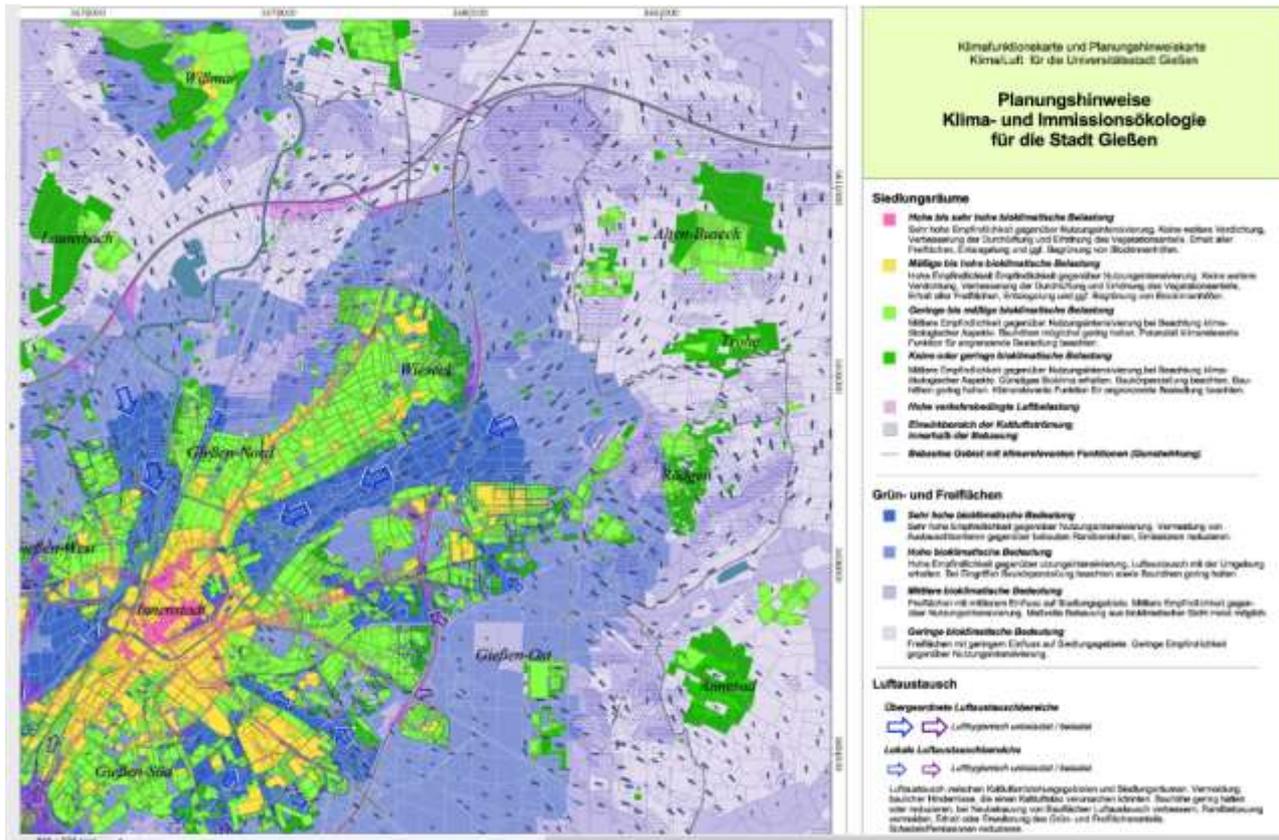


Thermische Komponente:

Kategorie	Name	Beschreibung
Klimatopengrad Wärtegrad	Früh- und Kaltluftentstehungsgebiet	Orientierung nach VDI Klimaegenschaft: Freilandklima. Hoch aktive, vor allem kaltauftproduzierende Flächen im Außenbereich; Größtenteils mit geringer Rauigkeit und entsprechender Hangneigung.
	Früchluffentstehungsgebiet	Orientierung nach VDI Klimaegenschaft: Waldklima. Flächen ohne Emissionsquellen; Häufig mit dichten Baumbestand und hoher Filterwirkung.
	Misch- und Übergangsklima	Orientierung nach VDI Klimaegenschaft: Klima innerstädtischer Grünflächen. Flächen mit sehr hohem Vegetationsanteil, geringe und diskontinuierliche Emissionen; Pufferbereiche zwischen unterschiedlichen Klimatopen.
	Überwärmungspotential	Orientierung nach VDI Klimaegenschaft: Vorstadtklima. Baulich geprägte Bereiche mit versiegelten Flächen, aber mit viel Vegetation in den Freizeitanlagen; Größtenteils ausreichende Belüftung.
	Moderate Überwärmung	Orientierung nach VDI Klimaegenschaft: Stadtklima. Dichte Bebauung; hoher Versiegelungsgrad und wenig Vegetation in den Freizeitanlagen; Belüftungdefizite.
	Starke Überwärmung	Orientierung nach VDI Klimaegenschaft: Innenstadtklima. Stark verdichtete Innenstadtbereiche; City, Industrie- und Gewerbeflächen mit wenig Vegetationsanteil und fehlender Belüftung.

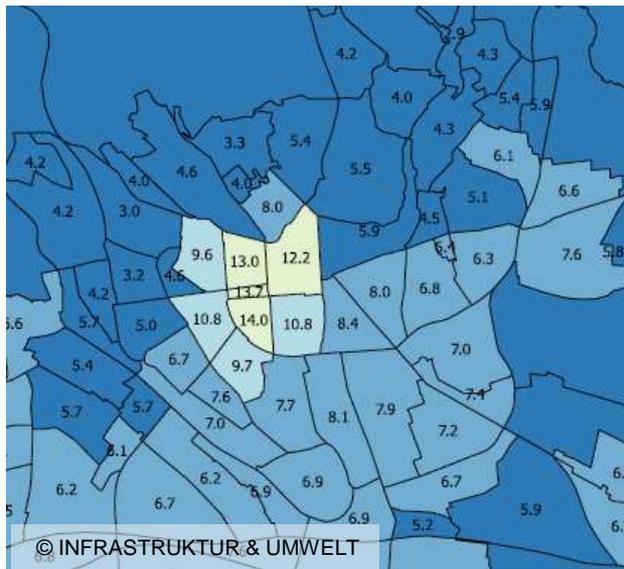
Möglichkeiten für Stadtklimaanalysen

Modellbasierte Klimafunktionskarte mit Planungshinweiskarte: Mesoskalige Modelle können raumfüllend Strömungs- und Temperaturfelder berechnen sowie die Empfindlichkeit dieser Funktionen gegenüber Veränderungen.

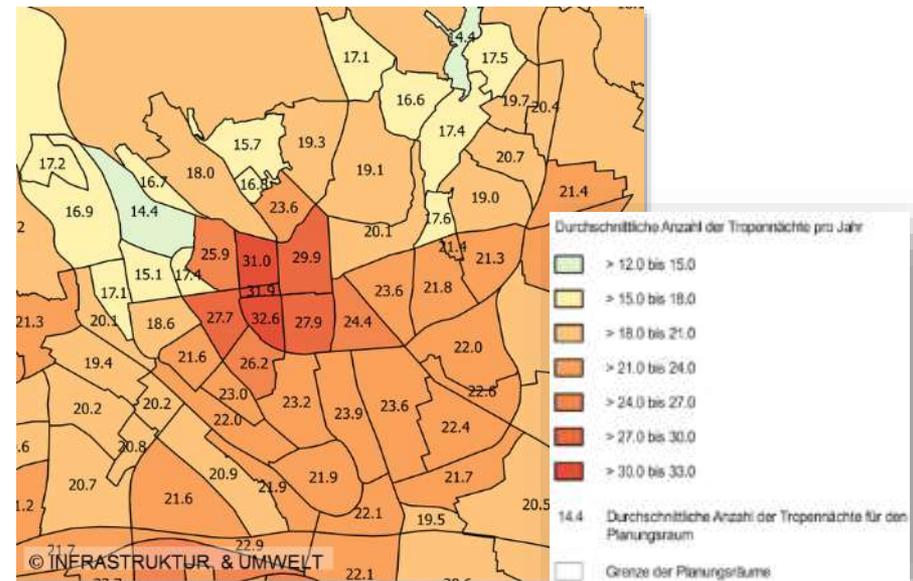


Möglichkeiten für Stadtklimaanalysen

Modellierung meteorologischer Kenngrößen für die Zukunft am Beispiel von Wiesbaden



Mittlere Anzahl der **Tropennächte** pro Jahr für die Gegenwart (1971–2000 als Referenzperiode)



Verteilung der mittleren jährlichen Anzahl der **Tropennächte** (2031–2060; 75. Perzentil)

Von der Analyse zur Planungshinweiskarte

Ist-Situation

- Verortung von kritischer Infrastruktur wie z.B. Wasserversorgung und Wasserentsorgung, Elektrizitätswerke, Krankenhäuser etc.
- Lokalisierung von Risikogruppen wie z.B. ältere Menschen, Kinder, sozial Schwächere

Zukunft

- Potenzialanalysen wie z.B. Gründach, Baum, Solaranlagen etc.
- Projektionen des Klimas – wie entwickeln sich heiße Tage und Tropennächte in der Zukunft
- Demografie – wo ziehen welche Bevölkerungsgruppen hin
- Betroffenheits-/ Vulnerabilitätsanalysen – welche Folgen des Klimawandels wirken auf welchen Bereich und welcher Bereich reagiert wie resilient auf eine Klimafolge



Beratungsangebot des Fachzentrums

Ziel des Beratungsangebots

- Notwendiges Wissen zur Klimafolgenanpassung in Kommunalpolitik und -verwaltung aufbauen
- Umsetzung von integrierten Klimaanpassungskonzepten und -maßnahmen vorbereiten
- Mögliche Fragestellungen z.B.
 - Planungshinweise
 - Starkregenvorsorge
 - Hitzevorsorge
- Beratung kann im Rahmen von eigens organisierten Vorträgen, Workshops, Fachgesprächen und Konferenzen stattfinden



Klimaanpassung in der Kommune

Sie wollen sich an den Klimawandel anpassen und wissen nicht genau, wie und wo Sie anfangen sollen?

Sie wollen ein Klimaanpassungskonzept aufstellen und Ihnen fehlen noch detaillierte Schwerpunkte?

Oder Sie brauchen jemanden, der den Anstoß in Ihrer Kommune gibt, die Veränderungen durch den Klimawandel deutlich zu machen?

→ Suchen Sie sich Verbündete mit ähnlicher Frage- oder Problemstellung und kontaktieren Sie uns!

Förderhinweise

Marie Martin,
Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz,
Landwirtschaft und Verbraucherschutz

Details unter:
<https://umwelt.hessen.de/klima/foerderung>



Diskussion und Erfahrungsaustausch zu Klimaanpassung in der Kommune

Planerisch-rechtliche Maßnahmen

Kommunen können bereits in der Bauleitplanung die Anpassung an den Klimawandel durch Festsetzungen stärken.

Mögliche Themen:

- Versickerung,
- Wasserspeicherung,
- Oberflächenfarbe,
- Begrünung von Dach und Fassade,
- (angepasster) Baumlisten und mehr.



© H. Hoeckner

Ebenso können Anpassungsthemen durch Satzungen umgesetzt werden. Baumschutz-, Gestaltung-, Gründachsatzung sind nur ein paar Beispiele dafür. In manchen Fällen bietet sich auch an, die Anpassung an den Klimawandel in Städtebaulichen Verträgen festzuhalten.

Planerisch-rechtliche Maßnahmen

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie



- 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 weiter geführt
- **online verfügbar:**
https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/klima/Checkliste_klimaangepasste_Quartiere_FINAL.pdf

Checkliste Klimawandelangepasste Quartiere in Hessen



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





Hessisches Landesamt für Naturschutz,
Umwelt und Geologie

HESSEN



Stadtklima

Fragen	Einschätzung	
1. Wird eine lokale Klimaanalyse , Klimafunktionskarte oder ein Klimagutachten miteinbezogen?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
2. Wird auf den Erhalt von Frischluf- und Kaltluftleitbahnen geachtet?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
3. Werden vorwiegend helle Oberflächen verwendet, um das Aufheizen von Oberflächen zu reduzieren?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
4. Wird durch konsequente Dachbegrünung und/oder Fassadenbegrünung das Aufheizen der Gebäude minimiert?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
5. Wird auf möglichst wenig Versiegelung geachtet, um Wasserretention und -versickerung zu ermöglichen und durch Grünflächen die Umgebung zu kühlen?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
6. Werden viele Grünflächen und Schatten spendende Bepflanzungen des öffentlichen Raumes realisiert?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein

Reflektion/ Begründung:





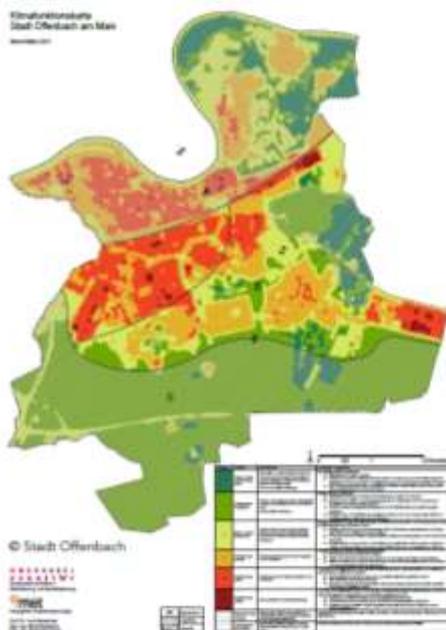
Hessisches Landesamt für Naturschutz,
Umwelt und Geologie

HESSEN



Klimaanalysen, Klimafunktionskarte, Klimagutachten

Klimafunktionskarte
Stadt Offenbach am Main



© Stadt Offenbach



Klimaanalysen, Klimafunktionskarten oder Klimagutachten geben Aufschluss über die klimatische Situation einer Stadt. Mit Informationen aus Klimaanalysen können Anpassungsmaßnahmen gezielt geplant werden und sie dienen als Grundlage für zukünftige Planungen. Je nach Größe der Kommune und Fragestellung können verschiedene Arten von Analysen durchgeführt werden, die sich auch hinsichtlich des finanziellen Aufwands unterscheiden: Eine einfache Methode, die klimatische Situation einer Kommune einzuschätzen, ist die thermische Belastungsanalyse durch Versiegelungsgrade. Diese Einschätzung ist leicht mit Daten der Kommune zu erstellen. Beispiele und eine Methode zur Erstellung dieser Analysen können Sie dem ersten Leitfaden rechts entnehmen. Etwas aufwändiger ist eine Klimafunktionskarte: Diese wird nach VDI 3787 erstellt und verwendet Landnutzungsdaten, ATKIS-, Corine-Landcover-Daten oder auch Luftbildauswertungen. Ebenso werden Informationen zu Geländehöhen und -reliefs benötigt. Sehr detailliert sind Berechnungen, bei denen das Stadtgebiet durch ein Computermodell klimatisch berechnet wird. Meist werden für diese Analysen spezielle Firmen beauftragt. Die Stadtklimaanalyse Osnabrück ist ein Beispiel hierfür.

Achtung: Meist wird nur die aktuelle Belastungssituation analysiert. Es ist jedoch sinnvoll auch die zukünftigen Veränderungen zu analysieren.

Leitfäden



Diese Broschüre des HLNUG bietet einen Überblick über die Voraussetzungen, die in einer Kommune notwendig sind, um das Thema Hitze in der Planung zu berücksichtigen.



Diese Broschüre bietet einen ersten Einstieg in den unten angeführten Leitfaden. Die wichtigsten Themen werden übersichtlich zusammengefasst.



Leitfaden mit Methodenbaukasten zur Erstellung von Stadtklimaanalysen mit Berücksichtigung demografischer und sozioökonomischer Stadtstrukturen.

Beispiele: [Klimaanalyse Lampertheim](#)
[Stadtklimaanalyse Osnabrück](#)
[Klimafunktionskarte Offenbach am Main](#)
[Klimafunktionskarte Gießen](#)
[Klimagutachten Darmstadt](#)
[Zweckverband Raum Kassel](#)

Fördermöglichkeiten: [Richtlinie des Landes Hessen zur Förderung von kommunalen Klimaschutz- und Klimaanpassungsprojekten sowie von kommunalen Informationsinitiativen Kapitel 2.3.2](#)

Informationen zur Förderung: [Hessen Energie](#)

ZURÜCK



Tipps zur Anpassung an Starkregen

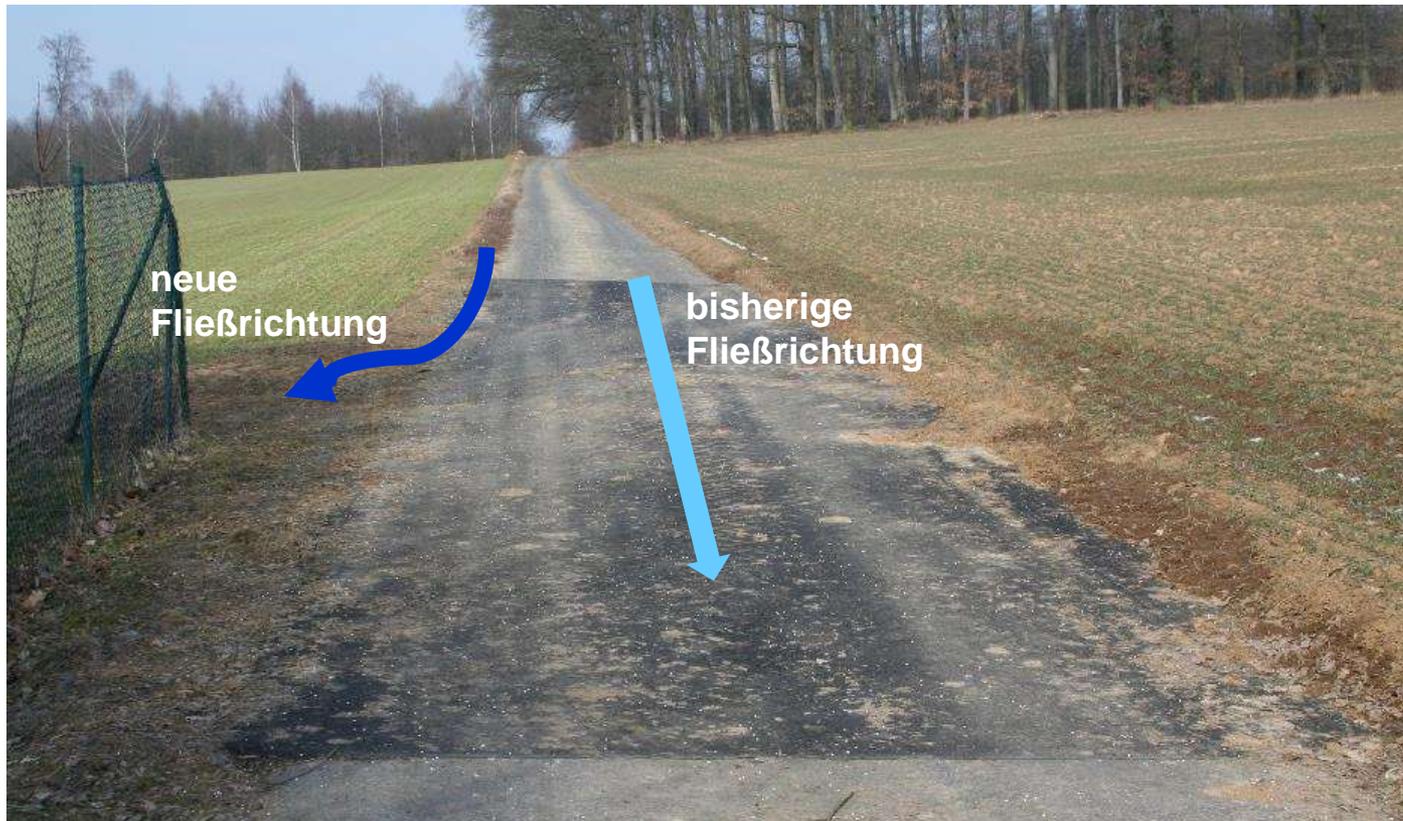
→ Effiziente Maßnahmen müssen nicht teuer sein!



Erosionsschutzstreifen als Sedimentfalle und zur Verminderung der Abflussgeschwindigkeit (© Stadt Altenstadt)

Tipps zur Anpassung an Starkregen

→ Kleine Änderung – große Wirkung



Änderung der Wegneigung zur Ableitung des Niederschlagswassers (© Stadt Altenstadt)

Baulich-technische Maßnahmen am Gebäude



© 4Max, Adobe Stock

Eine Wandgebundene Fassadenbegrünung schützt das dahinter liegende Mauerwerk vor Witterungseinflüssen, kühlt die Umgebung und wirkt als besonders Gestaltungselement.



© MUST Städtebau

Begrünte Dächer können mehrere positive Wirkungen haben: Die Pflanzen verhindern das direkte Aufheizen des Daches, Regenwasser kann zurückgehalten werden und ein Dachgarten macht das Dach zum eigenen Garten.

Baulich-technische Maßnahmen am Gebäude



© H.Hoekner



© C.Zarda

Außen liegende Verschattung vermindert das Aufheizen der Innenräume. Damit kann ein angenehmeres Wohnklima geschaffen werden.

Baulich-technische Maßnahmen an der Infrastruktur



© MUST Städtebau

Multifunktionaler Platz, der bei Starkregen kurzzeitig überflutet werden kann.



© MUST Städtebau

Multifunktionale Flächen, wie dieser Spielplatz haben eine hohe Aufenthaltsqualität und sind so gestaltet, dass Retentionsräume für Regenwasser entstehen.

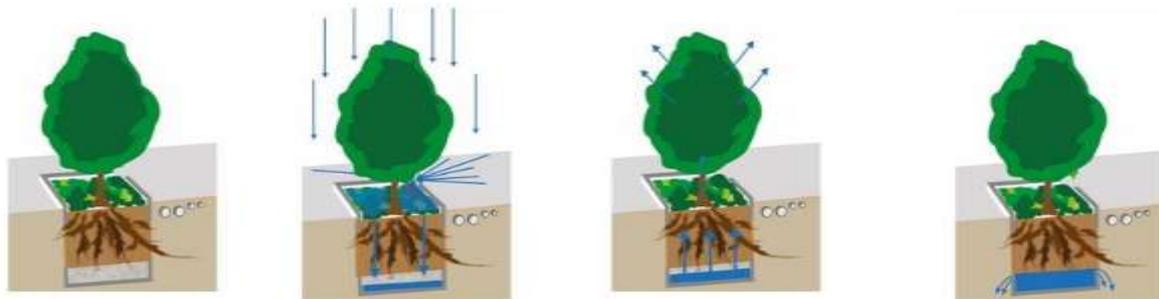
Baulich-technische Maßnahmen an der Infrastruktur



© W. Eckert

Heller Asphalt reflektiert mehr Sonneneinstrahlung und wird daher nicht so heiß.

Wasserdurchlässige Bodenbeläge, oder ausreichende Fugenabstände können dazu beitragen, den Abfluss von Regen zu verzögern oder ihn direkt zu versickern.



© C. Zarda

Mittels Baumrigolen können Bäume mit Regenwasser bewässert werden und die Kanalisation wird entlastet.

Auch die Wahl der Baumart sollte angepasst sein. Es gibt bereits Listen mit Klimawandel angepassten Baumarten!



Vielen Dank für die
Aufmerksamkeit!



Beispiel eines klimawandelangepassten Quartiers

Michaela Stecking
Dr. Anna-Christine Sander

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
Fachzentrum Klimawandel und Anpassung
Rheingaustraße 186
65203 Wiesbaden

Tel.: +49(0)611 6939-286 /-290

Michaela.Stecking@hlnug.hessen.de

Anna-Christine.Sander@hlnug.hessen.de



Folgt dem HLNUG auf Twitter:
https://twitter.com/hlnug_hessen