



h_da

HOCHSCHULE DARMSTADT
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

fb bu

FACHBEREICH BAU- UND
UMWELTINGENIEURWESEN

Klimaresiliente Gewerbegebiete Studierendenprojekt im SoSe 2021

Kriterien eines klimaresilienten Gewerbegebietes

Prof. Dr.-Ing. Birte Frommer

Fachgebiet Raum- und Umweltmanagement

Kriterien eines klimaresilienten GE

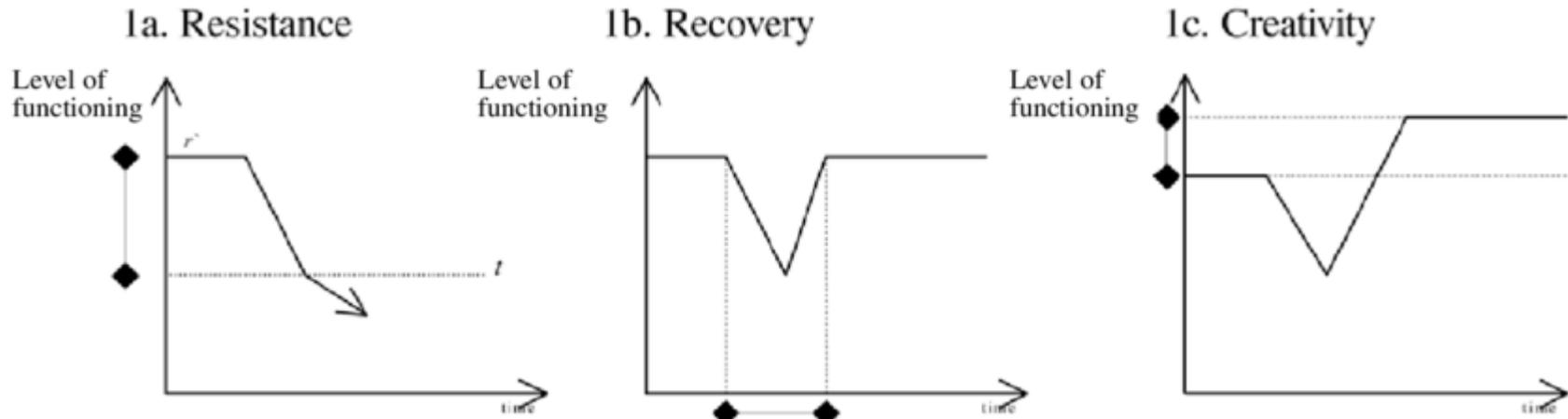
- Resilienz, ein „Buzzword“, doch was steckt dahinter?
- Interdisziplinäres Konzept mit Wurzeln in der Ökologie und Psychologie
- Bsp. Holling 1973, Berkes et al. 2003, Folke 2006, Adger 2006

Die drei Dimensionen von Resilienz sind:

1. Die **Widerstandsfähigkeit** eines Systems gegenüber Schocks (oder schleichenden Veränderungen) [*to resist, to absorb*]
2. Die Kapazität, den **Ausgangszustand** relativ rasch wieder herzustellen [*to recover*]
3. Die Fähigkeit eines Systems, zu lernen und an sich verändernde Bedingungen **anzupassen** [*to learn, to adapt*]

Vgl. Grafik nächste Folie

Kriterien eines klimaresilienten GE



nach Adger 2000

Nach Folke (2006) ist Resilienz kein Zustand, sondern ein Prozess mit entsprechend Anpassungs-, Lern- und Innovationsprozessen

Kriterien eines klimaresilienten GE

Übertragung auf unser Projektthema

- Mit welchen klimabedingten Schocks (oder schleichenden Veränderungen) sind Gewerbegebiete konfrontiert?
- Sind sie ausreichend gewappnet, um nach einem Extremereignis rasch zum Ausgangszustand zurückzukehren?
 - Hitzewelle 2003
 - Eisregen 2005
 - Juli-Flut 2021
- (Wie) gelingt es, Gewerbegebiete dauerhaft anpassungsfähig auszurichten?



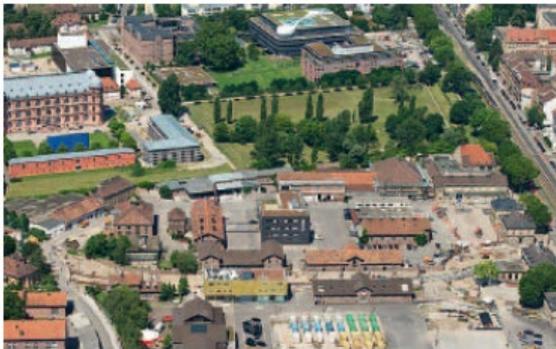
Klimaresiliente Gewerbegebiete

Rahmenbedingungen und Aufgabenstellung der studentischen Projektarbeit im Sommersemester 2021

Prof. Dr.-Ing. Birte Frommer

Projektziel

- Klimaresiliente (robuste, anpassungsfähige) Gewerbegebiete
 - Kommunen eine Unterstützung in der (Über-)Planung von klimaresilienten Gewerbegebieten bieten
 - Unternehmen Beispiele für Klimaanpassungsmaßnahmen in ihren Betrieben/Standorten geben



Bildquelle: Stadt Karlsruhe (Hrsg.) (2014): Unternehmensstandorte zukunftsfähig entwickeln



Foto: © alisonhancock – Fotolia.com

Arbeitspakete (AP)

AP 1 Problemverständnis/Begriffsdefinition

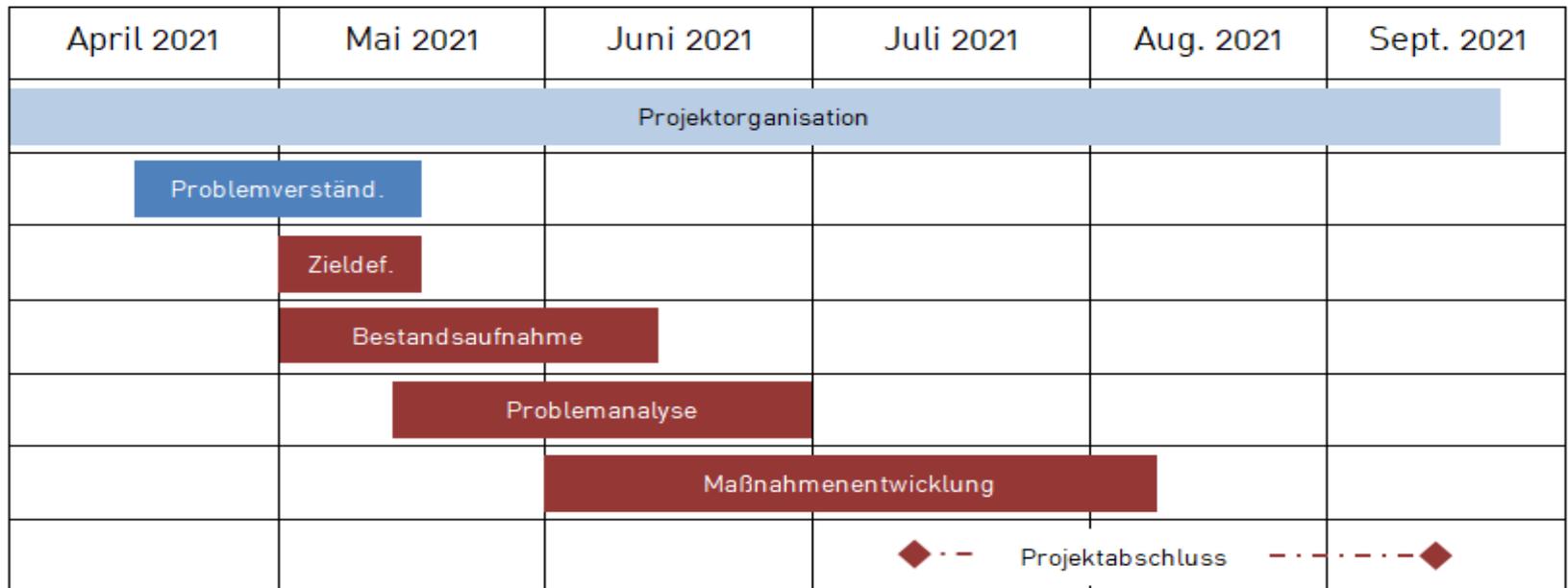
AP 2 Zieldefinition/Erarbeitung von Kriterien

AP 3 Bestandsaufnahme \Rightarrow Aufnahme des Status quo

AP 4 Problem-/Mängelanalyse \Rightarrow Erkenntnis über zentr. Herausforder.

AP 5 Konzept/Strategie mit Maßnahmenvorschlägen \Rightarrow konkrete Lsg.

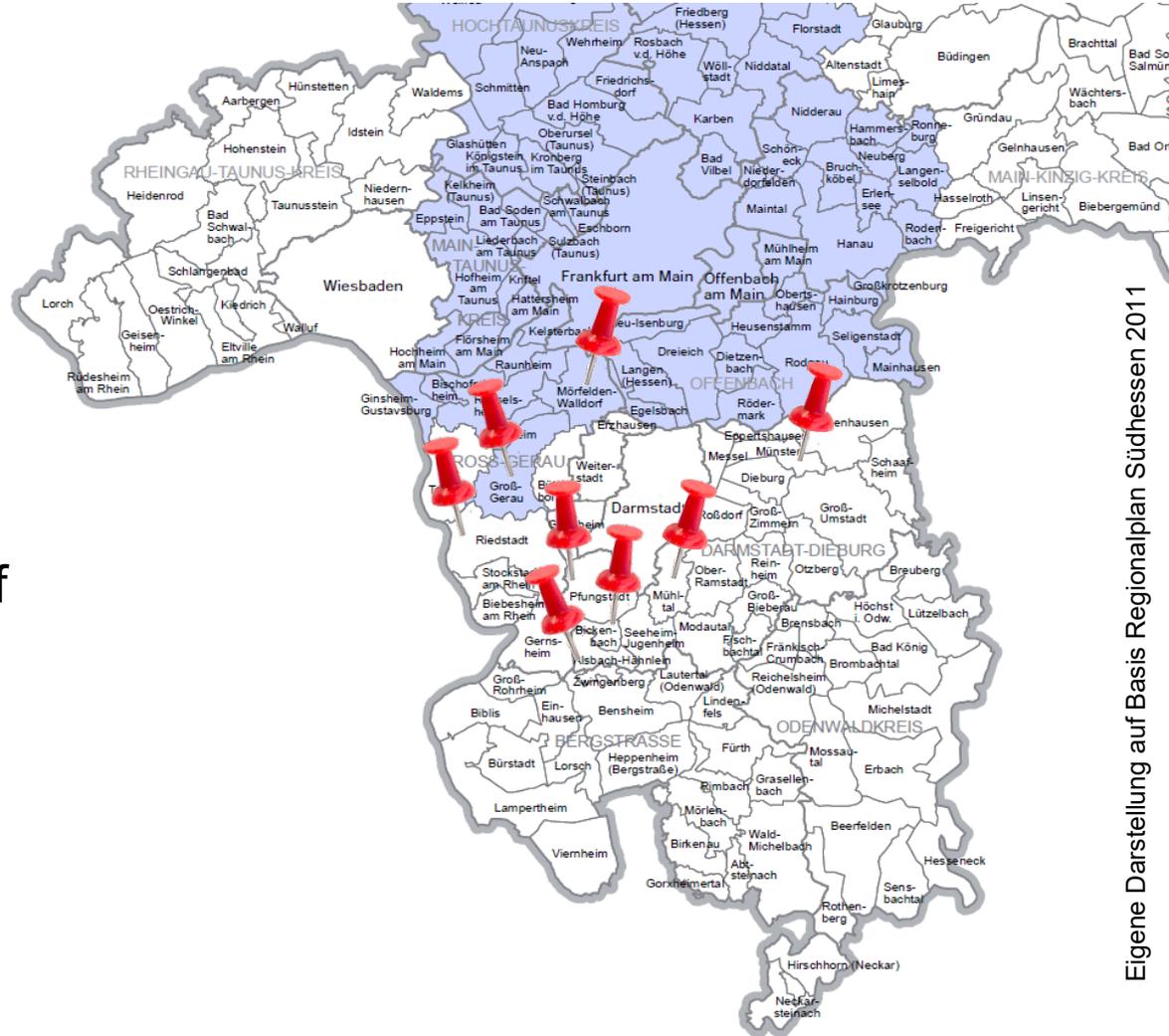
AP 6 Projektabschluss \Rightarrow Präsentation vor IHK, HWK und Kommunen



Bestandsaufnahme

Lage der Untersuchungsgebiete:

- Alsbach-Hähnlein
- Bickenbach
- Groß-Gerau
- Mörfelden-Walldorf
- Mühlthal
- Münster
- Pfungstadt
- Riedstadt



Eigene Darstellung auf Basis Regionalplan Südhessen 2011

Bestandsaufnahme

Untersuchungsgebiet Alsbach-Hähnlein, Sandwiese/ In der Pfarrtanne

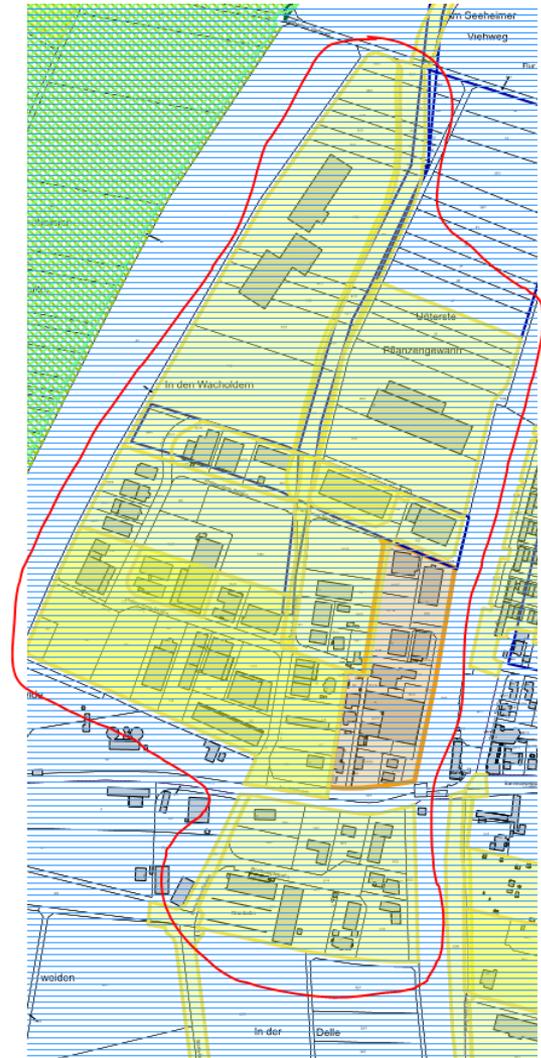
- Größe: ca. 40 ha
- Entwicklung nach WW 2
- diverse B-Pläne, tw. mehrfach geändert, sukzessive Erweiterung des Gebietes
- tw. kleinteiliger Funktionsmix
- Produktion von Gebäck, Textilien und chemischen Erzeugnissen



Bestandsaufnahme

Untersuchungsgebiet Bickenbach, Berta-Benz-Strasse

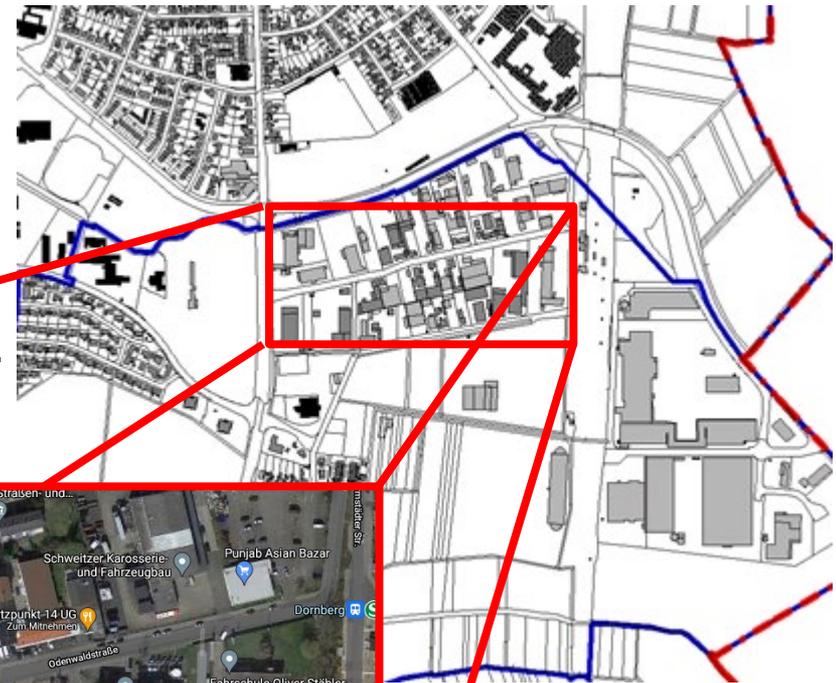
- Größe: ca. 25 ha
- Stück für Stück gewachsen, insbes. nach 2000
- B-Pläne (gelb) s. Bürger GIS LK Da-Di:
 - Gewerbegebiet 1
 - Gewerbegebiet 2
 - Gewerbegebiet 3
 - VEP - Gewerbegebiet 4
 - Gewerbegebiet 5
 - Gewerbegebiet 6
- Satzung nach §34 (orange):



Bestandsaufnahme

Untersuchungsgebiet Groß-Gerau, Odenwaldstraße

- Größe: ca. 20 ha
- Diverser Funktionsmix, durchmischt auch mit Wohnen
- Nah zu Innenstadt GG
- Verkehrsgünstige Lage
- Hoher GW-Stand
- HW-Risikoüberschwemmungsgebiet



Bildquelle: <https://maps.google.de>

Bestandsaufnahme

Untersuchungsgebiet Mörfelden-Walldorf, GE-Ost

- Größe: ca. 75 ha
- Logistik, Technik- und serviceorientierte DL
- Ca. 240 Firmen
- Nähe zum Oberwaldberg
- Aktuell Änderung des einfachen B-Plans Nr. 46.1
- Bearbeitung durch min. **2 Projektteams =>**
Nord- und Südteil (rote bzw. gelbe Linie)



Bildquelle: <https://maps.google.de>

Bestandsaufnahme

Untersuchungsgebiet Münster, Breitefeld

- Größe: ca. 20 ha
- Erst seit Ende der 1990er Jahre OT von Münster
- Konversionsfläche (ehem. Militärisch genutzt „Muna“)
- Entwicklung eines MI + GE mit ca. 400 EW
- B-Plan 2012 zur Regelung der Entwicklung



Bestandsaufnahme

Untersuchungsgebiet Pfungstadt, Nord-Ost

- Größe: ca. 30 ha südl. und ca. 40 ha nördl. der B 426
- Bestandsgebiet aus den 1970er Jahren
- GE und GI: z.B. Großhandel, Maschinenbauunternehmen, KFZ-Branche, Logistik
- Bearbeitung durch **2 Projektteams =>**
Nord- und Südteil



Datengrundlage: Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation
Aktualität: ALKIS; 7.1.21

Bestandsaufnahme

Untersuchungsgebiet Mühlital (2-teilig), hier Teil 1

- Größe: ca. 15 ha
- Verschiedene Einkaufsmärkte, Werkstätten der Nieder-Ramstädter Diakonie
- viel Kundenverkehr, viele Parkplätze
- in der Vergangenheit Probleme mit starker Erosion in durch Starkregenabflüsse
- Außengebietsentwässerung kürzlich fertiggestellt

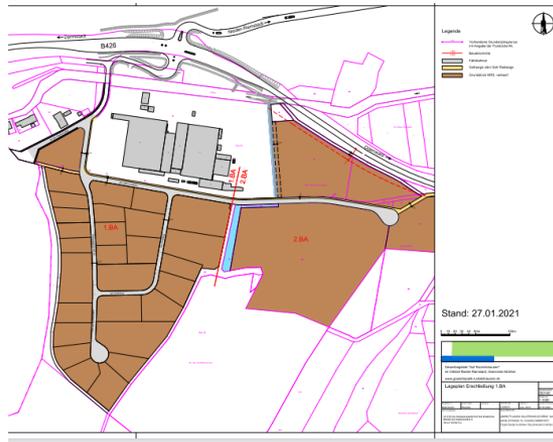


Bestandsaufnahme

Untersuchungsgebiet Mühltal, (2-teilig), hier Teil 2

„Gewerbepark Ruckelshausen“

- Größe: 13,5 ha
- Entwicklung seit 2015
- Stiftung Nieder-Ramstädter Diakonie als Entwicklerin
- Aktuell alle Grundstücke verkauft

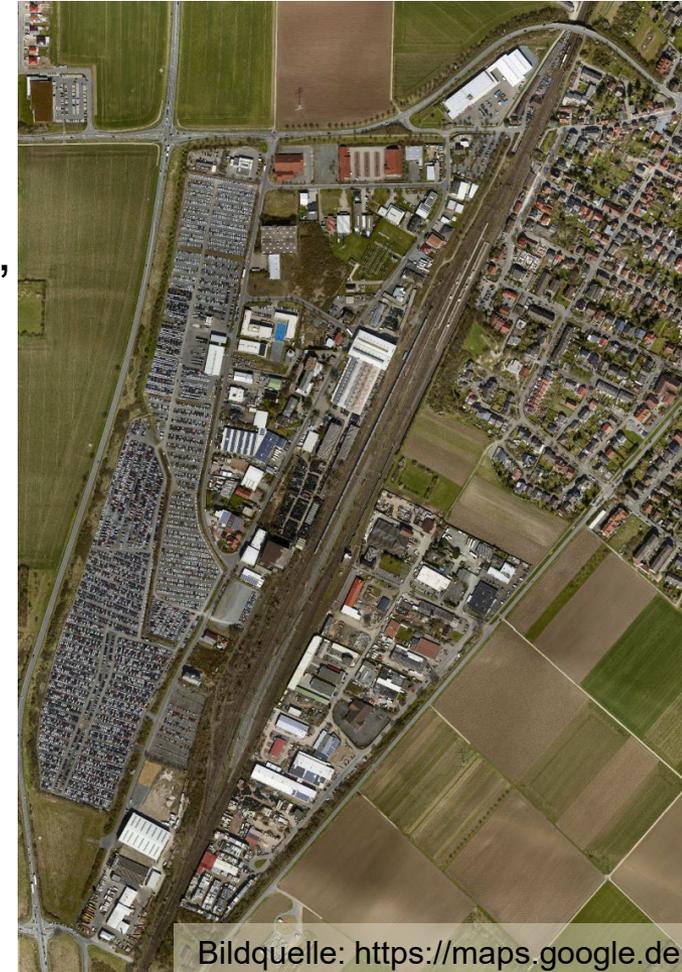


Bildquelle: <https://maps.google.de>

Bestandsaufnahme

Untersuchungsgebiet Riedstadt-Goddelau

- Größe: ca. 25 ha westl. der Bahn (ohne Altmann), ca. 15 ha östl. der Bahn
- altes Bestandsgebiet
- vielfältiger Branchenmix: Baugewerbe, verarbeitendes Gewerbe, Handwerk, Kfz-Handel, Großhandel, EZH, DL ...
- Baurecht?



Bildquelle: <https://maps.google.de>

Bestandsaufnahme

Untersuchungsgebiet Riedstadt-Wolfskehlen

- Gewerbepark Ried
- Größe: ca. 30 ha
- Bestandsgebiet West mit Neuentwicklung „Auf dem Forst“
- Produzierendes Gewerbe, DL, Handwerk sowie großfl. EZH



Ergebnisse der Vor-Ort-Untersuchungen

Kurzpräsentation ausgewählter Ergebnisse
der Bestands- und Problemanalyse in den
Untersuchungsgebieten

Theresa Angerer, Julia Becker, Sina Dörr, Björn Hornig,
Ines Feistenauer, Tim Kaiser, Steffen Schuster,
Thomas Wenzel, Tim Wölfelschneider

Bestandsaufnahme Untersuchungsgebiete

Aufgabe war:

Erhebung der Realnutzung: Branchenzusammensetzung, Gebäudetypologie, Infrastruktur etc. durch die Kartierung von:

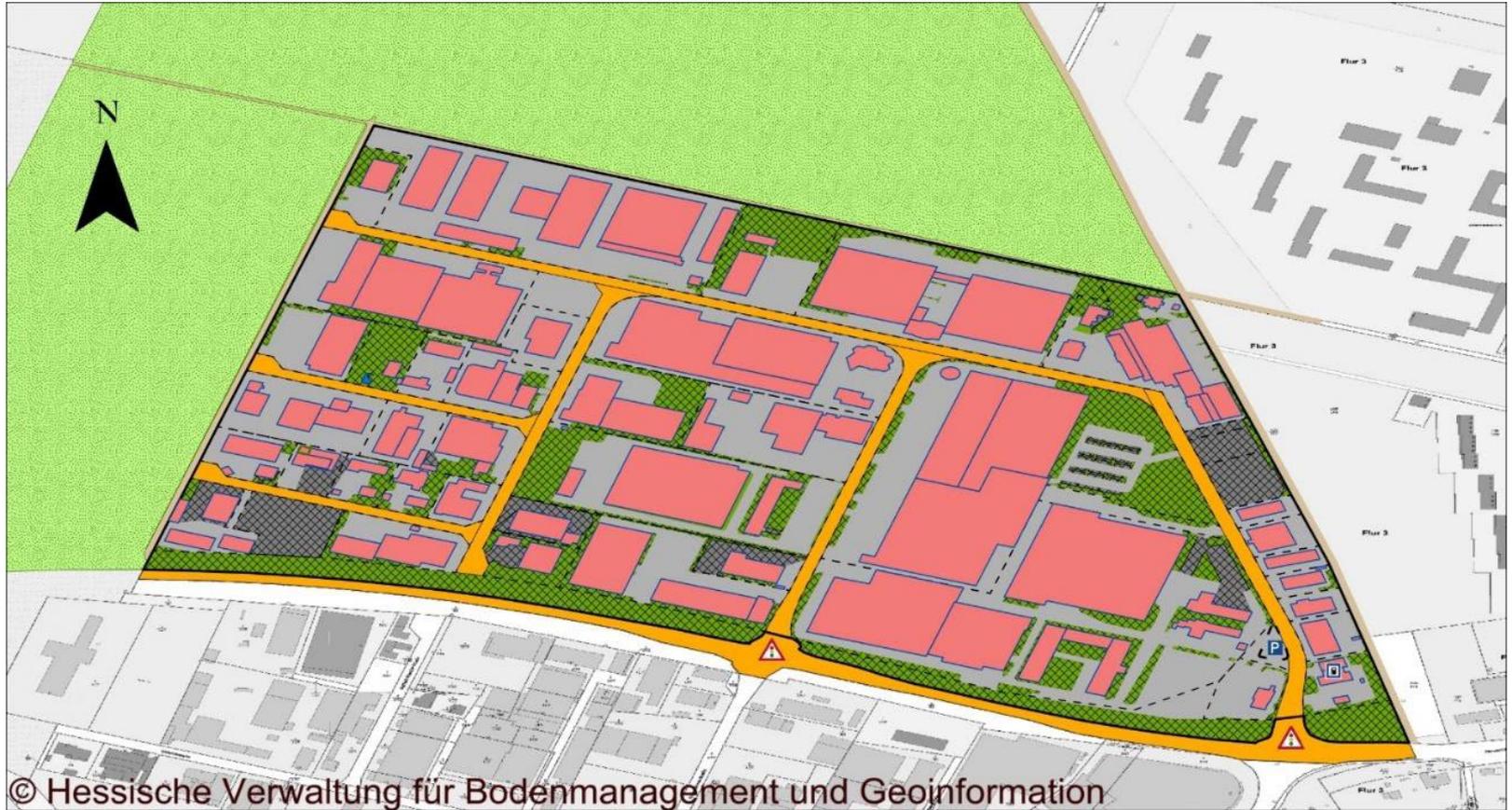
- Grundstücken
 - Gebäudebestand
 - Verkehrsflächen
 - Freiflächen
- jeweils Lage, Größe, Nutzung, Zustand

Ergänzend wurde die planungsrechtliche Situation für das Untersuchungsgebiet erhoben (anhand Recherchen in RPS 2010, FNP und B-Plan)

Bezgl. Klimaresilienz besonderer Augenmerk auf:
Versiegelungsgrad, Dachflächennutzung, Entwässerung ...

Bestandsaufnahme: Flächennutzung

Bsp. Pfungstadt



© Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation

Legende

- | | | |
|--------------------|----------------------------|-------------|
| Dachbegrünung | Straßen | Grünflächen |
| Parkplätze | Asphaltfläche | Waldfläche |
| Gebäude | Versickerungsfähige Fläche | Feldweg |
| Industriegebiet | Kies/Schotter | |
| Grundstücksgrenzen | Wasserfläche | |

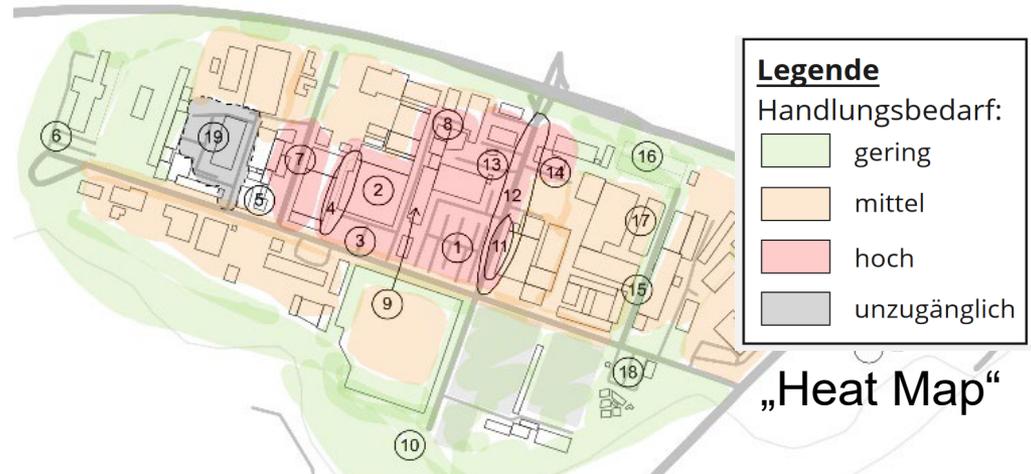


Bestandsaufnahme: Thermographie

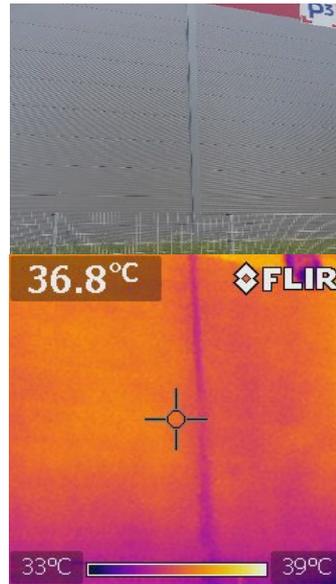
Bsp. Pfungstadt



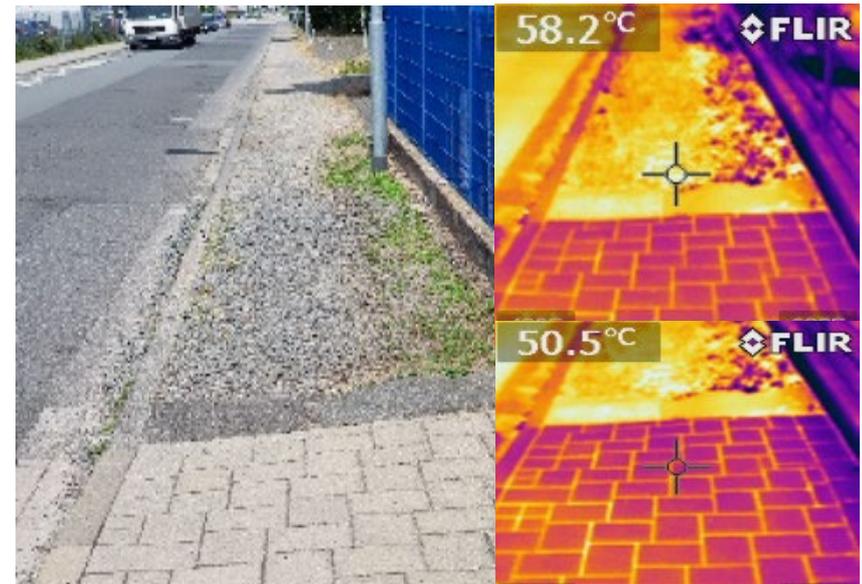
FLIR i7



Südfassade P3



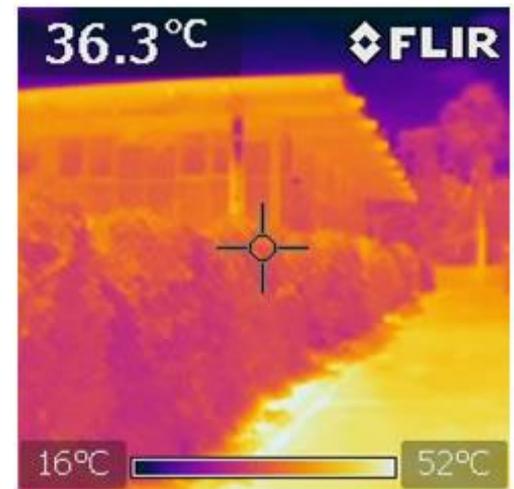
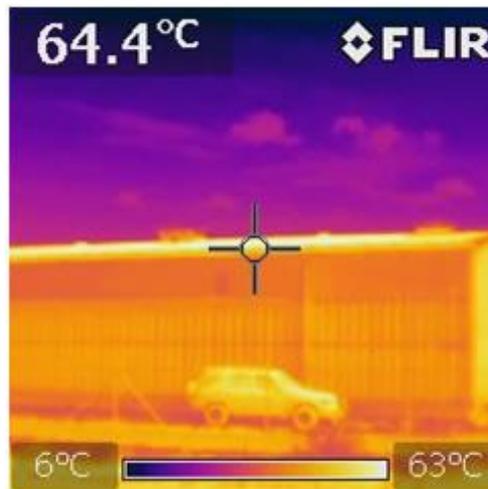
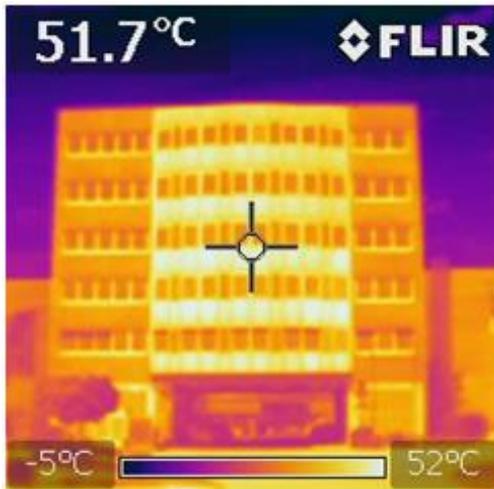
Nordfassade P3



Dunkler versus hellerer Bodenbelag

Bestandsaufnahme: Thermographie

Bsp. Pfungstadt



Effekte von Glasfassade, Außenverkleidung aus Metall und Vegetation

Bestandsaufnahme: Dachflächennutzung

Bsp. Mörfelden-Walldorf

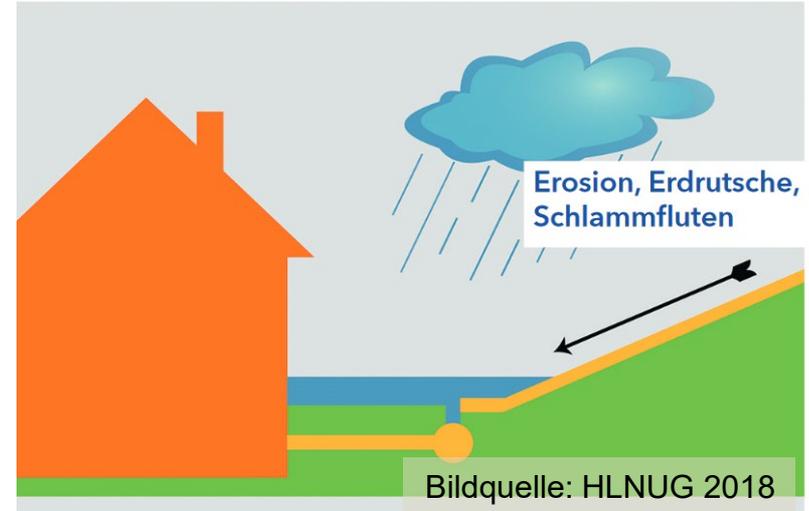
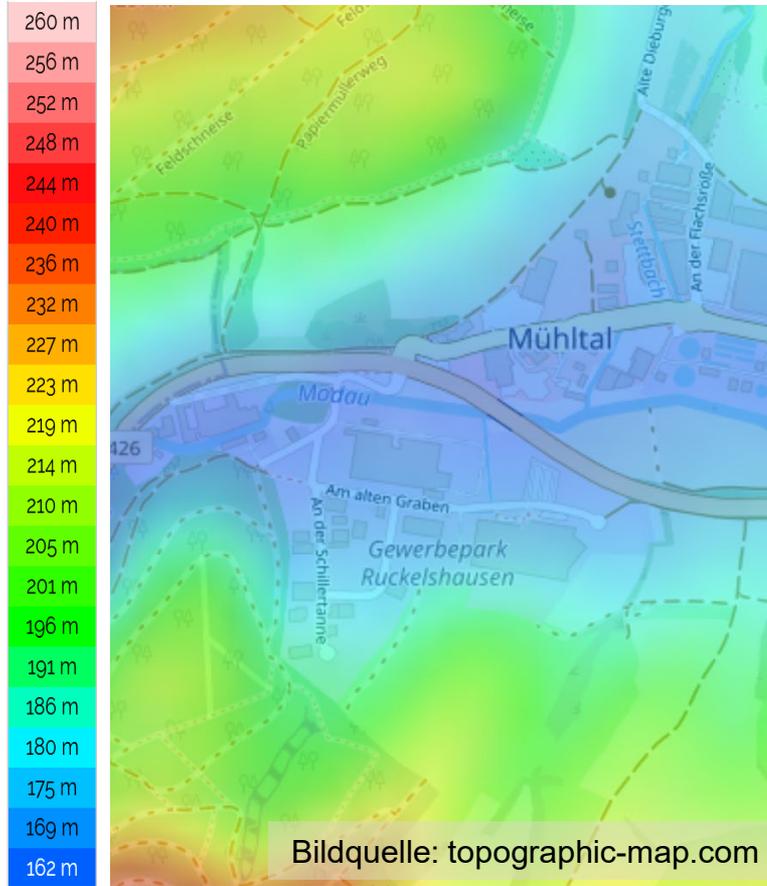
-  Dachbegrünung
-  Photovoltaik-Anlagen



Bildquelle: Planungsgruppe Darmstadt 2021: Begründung zum Vorentwurf
Bebauungsplan Nr. 46.1 „Gewerbe- und Industriegebiet Mörfelden-Ost, 1. Änderung, Teil A“

Bestandsaufnahme: Starkregengefahr

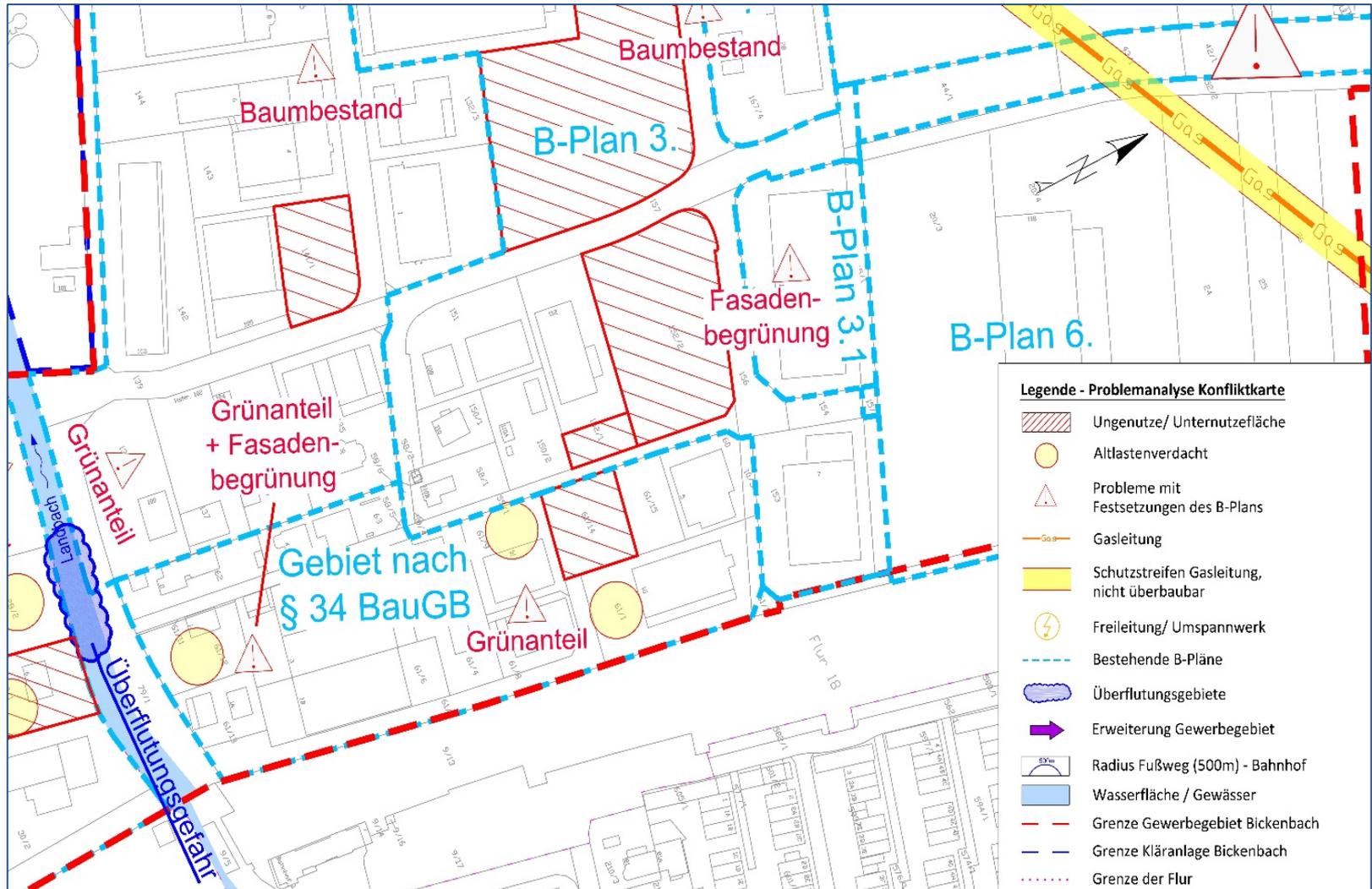
Bsp. Mühlital



Topografie + Starkregen
= Gefahr der Hangrutschung

Problemanalyse per Konfliktkarte

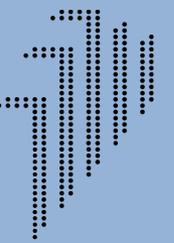
Bsp. Bickenbach



Problemanalyse per SWOT

Bsp. Groß-Gerau Odenwaldstraße

	POSITIV	NEGATIV
INTERN	<p>Stärken <u>Regenmulden</u> am Rand halten das Regenwasser zurück, durch die Verdunstungskälte wird die Umgebung gekühlt <u>Durchlüftungsachse</u> West-Ost Achse in Form der Odenwaldstraße ermöglicht Luftaustausch <u>Geringer Flurgrundwasserabstand</u>: ausreichend tief wurzelnde Pflanzen müssen weniger intensivgegossen werden <u>Guter Verkehrsanschluss</u> ermöglicht effiziente Logistikplanung</p>	<p>Schwächen <u>Versiegelungen</u> mehr als die Hälfte der Fläche ist versiegelt und kann sich aufheizen <u>Alter Bestand</u> Gebäude mit schwacher thermischer Gebäudehülle heizen sich schneller auf <u>Statik</u> ist tlw. nicht für Dachnutzung in Form von Grün- & Solardächern ausgelegt <u>Geringe Flur- Grundwasserabstand</u> kann zu Setzungsschäden oder Vernässung des Gebiets führen <u>keine Frei- Brachflächen</u>, die zur Gebietskühlung verwendet werden kam <u>Geringer Vegetationsbestand</u> der zur Kühlung beitragen kann</p>
EXTERN	<p>Chancen <u>Flachdächer</u> bieten die Chance zum Gründach erweitert zu werden <u>Entsiegelungen</u> ermöglicht mehr Regenwasserrückhalt und Kühlung <u>Eingerahmt von Grünflächen</u> als eine Art Kaltluft Reservat <u>Altersbedingte Sanierung</u> bietet Möglichkeit für effizientere Dämmung</p>	<p>Risiken <u>Großflächig versiegeltes</u> Gebiet angrenzend, sodass erhitze Luft auch in "Odenwaldstraße" gelangen kann <u>Wirtschaftlich hoher Aufwand</u> alle Maßnahmen kosten Geld und einige müssen ortlaufend gepflegt werden</p>



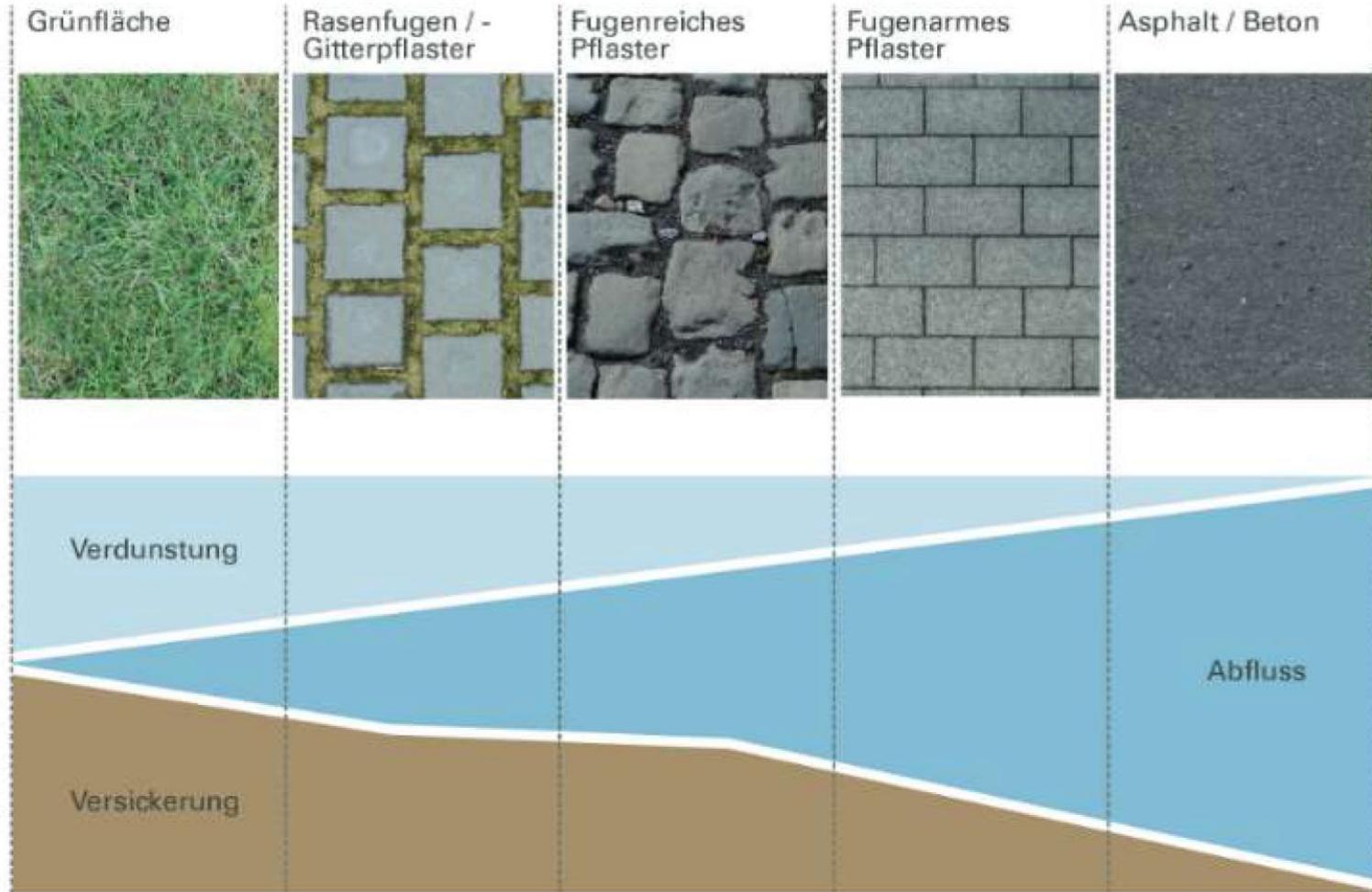
Handlungsoptionen für Klimaresilienz

Vorstellung ausgewählter Beispiele für Handlungsoptionen durch die Studierenden

Maike Altwein, Laurin Czölder, Katharina Gewalt, Madhav Joshi, Madeleine Kredel, Gina Laube, Johann Mollat, Wisnu Adu Putra, Artem Schewtschenko

Maßnahmenvorschlag: Entsiegelung

Vereinfachte Verteilung der Abflussanteile bei Regenereignissen

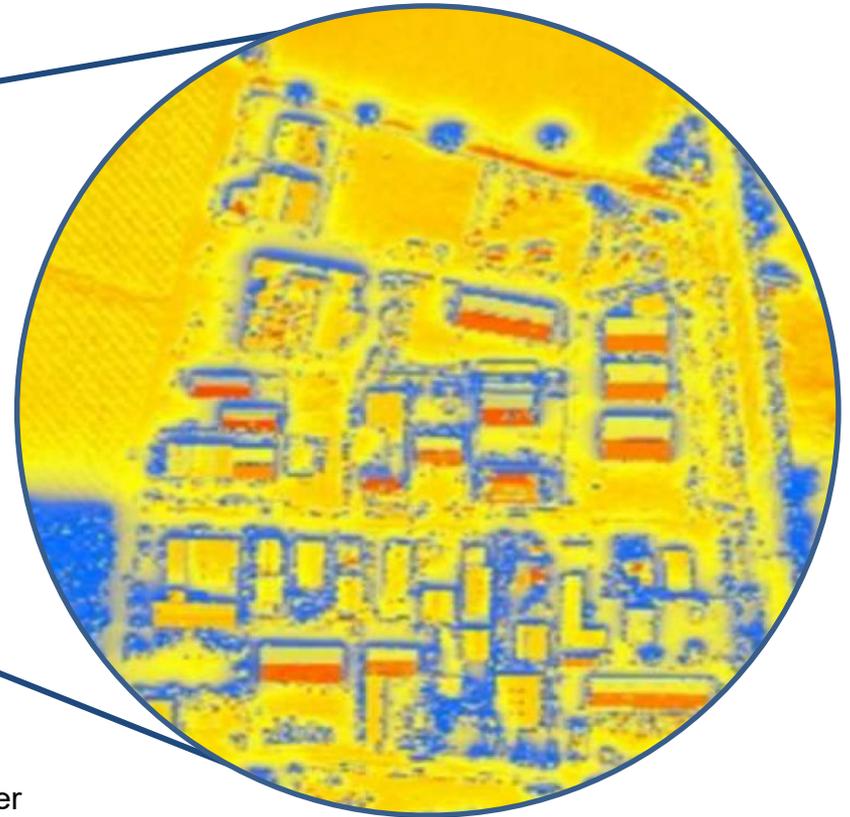


Vereinfachte Verteilung der Anteile

https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/sonderveroeffentlichungen/2018/leitfaden-starkregen-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=3

Maßnahmenvorschlag: Solarpotenzial nutzen

Bsp. Alsbach-Hähnlein

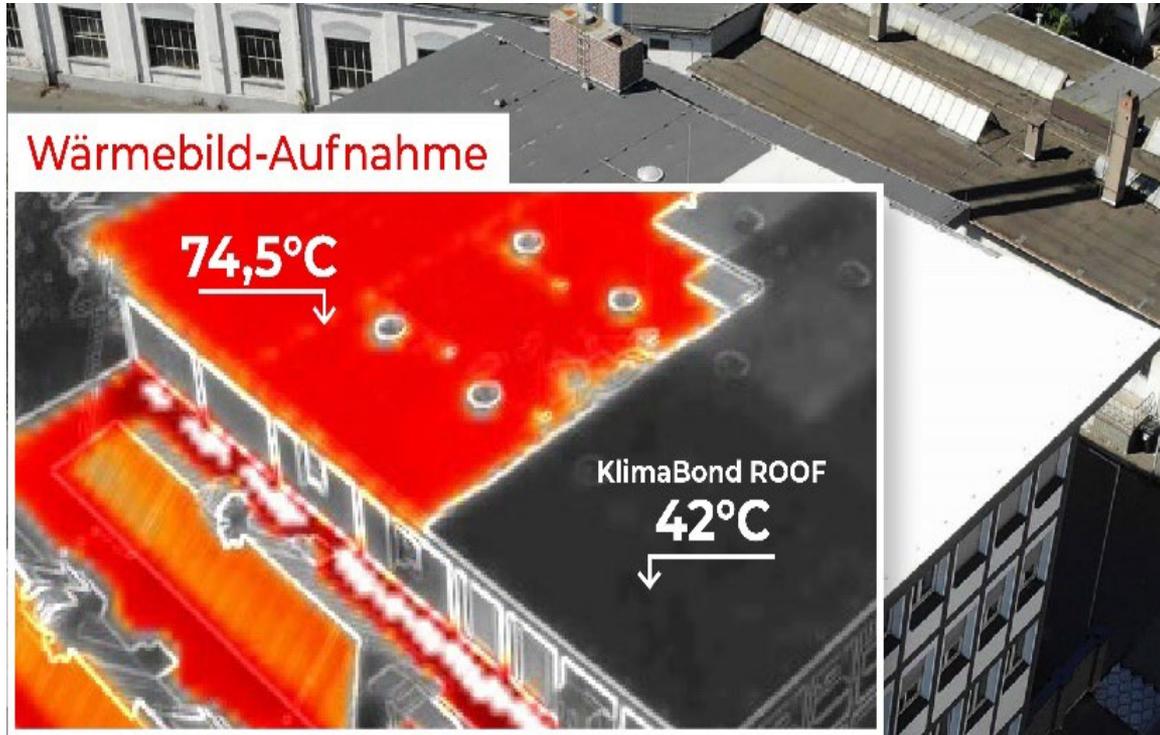


Quelle: www.energieland.hessen.de/solar-kataster

- Hohes Solarpotenzial vorhanden
- Kombination Photovoltaikanlage (PVA) mit Gründach mögl.
=> erhöht Wirkungsgrad der PVA
- PVA gleichzeitig großer Beitrag zum Klimaschutz

Maßnahmenvorschlag: Albedo erhöhen

Bsp. Pfungstadt



Bildquelle: <http://klimabond.de>

- Helle Oberfläche erhöht die Albedo auf $\sim 0,8$
- In Kombination mit PVA => höherer Wirkungsgrad

Maßnahmenvorschlag: Dachbegrünung

Bsp. Groß-Gerau



Bildquelle: <https://www.stadt-zuerich.ch/ted/de/index/gsz/beratung-und-wissen/wohn-und-arbeitsumfeld/dachbegruenungen.html>

Maßnahmenvorschlag: multifunktionale Bushaltestelle

Bsp. Mörfelden-Walldorf

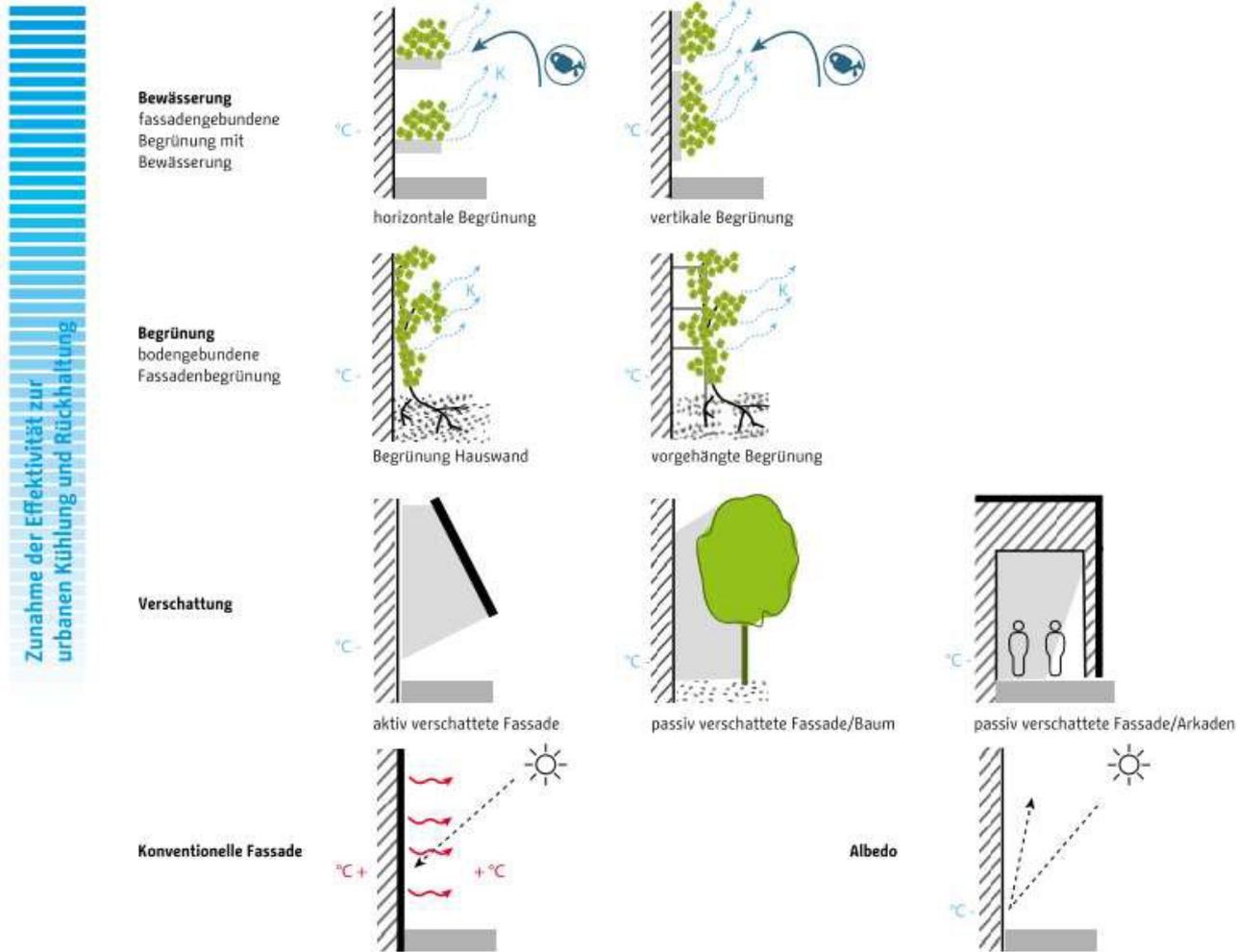


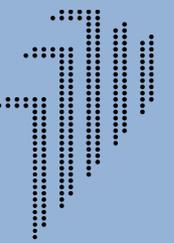
Bildquelle. <https://kaernten.orf.at/stories/3048422/>

Maßnahmenvorschlag: Fassadenbegrünung

Bsp. Alsbach-Hähnlein

Potenziale der Fassadengestaltung





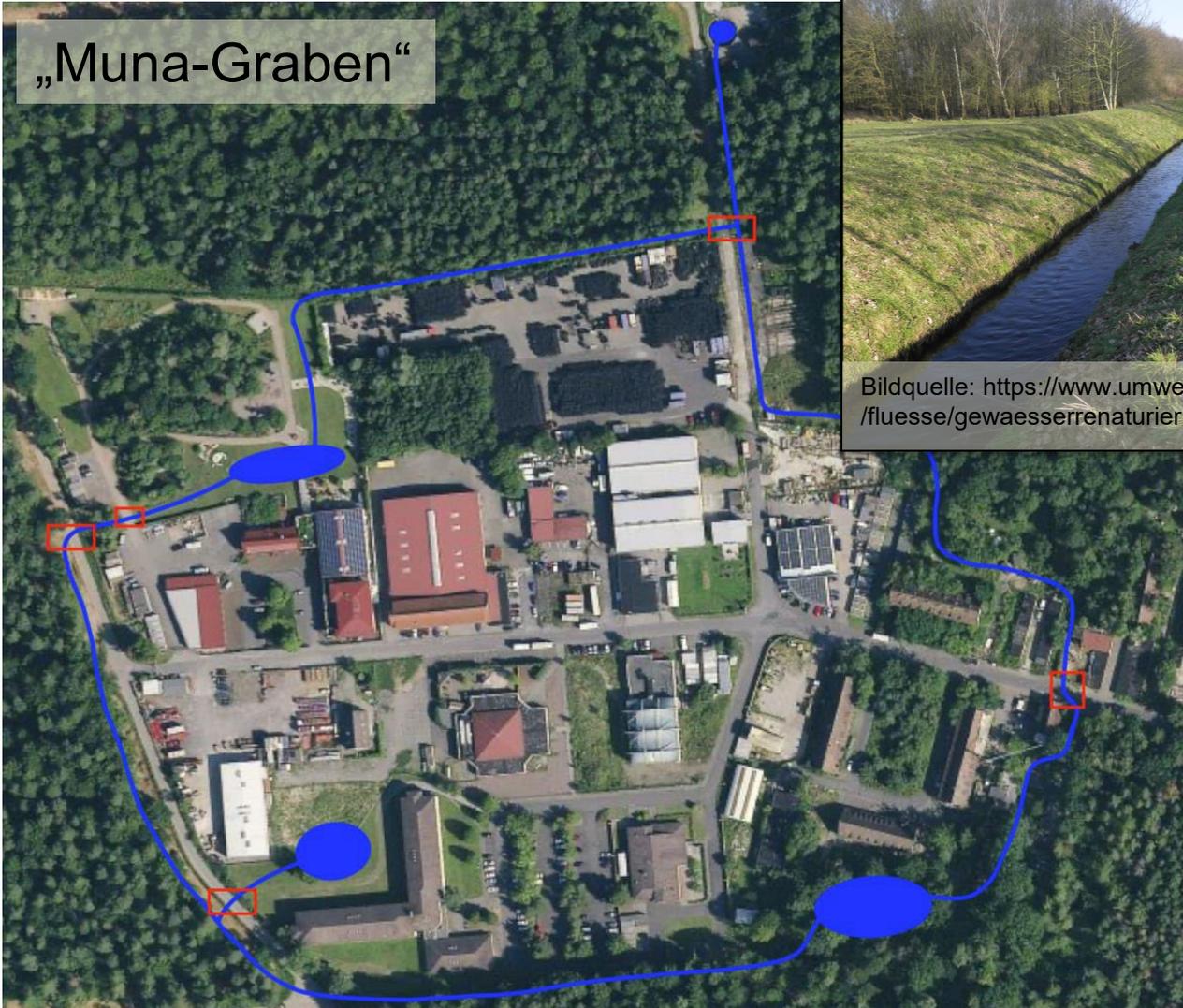
Maßnahmenvorschlag: Instrumente des Bauplanungsrechts nutzen

Bsp. Mörfelden-Walldorf

- Geringe bauplanungsrechtliche Regelungsdichte im alten Bebauungsplan z.B. nur wenige Vorgaben zur Begrünung
- Deutlich mehr klimarelevante Festsetzungen im Bebauungsplan Nr. 46.1 insbesondere Begrünung, z.B.:
 - **Fassadenbegrünung** bei Wandflächen $> 50 \text{ m}^2$, Pflanzdichte und das Verwenden von notwendigen Rankhilfen vorgeschrieben
 - **Dachbegrünung** aller Dachflächen mit maximal 15° Dachneigung (Höhe der Substratschicht mind. 10 cm)
 - **Bepflanzungen** in der 5 m breiten Vorgartenzone
 - ...

Maßnahmenvorschlag: Retentionsfläche

Bsp. Münster-Breitfeld



Bildquelle: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/fluesse/gewaesserrenaturierung-start>



Maßnahmenvorschlag: Gewerbepark

Bsp. Bickenbach



Entwurf für das Gewerbegebiet Kirchdorf, AT
Bildquelle: <https://nachhaltig-planen.at/wp/portfolio/gotteswerk/>

Gemeinsame Nutzung von Infrastruktur

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Nachfragen zum Projekt gerne an:

Prof. Dr.-Ing Birte Frommer
Fachgebiet Raum- und Umweltmanagement
Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwesen
Hochschule Darmstadt

Mail: birte.frommer@h-da.de

