

Gewerbegebiete im Wandel

Wie Gewerbegebiete in Marl, Remscheid und Frankfurt Biodiversität und Klimaschutz verbinden

Anpassungsstrategien an den Klimawandel, Dach- und Fassadenbegrünung, Regenwasserbewirtschaftung

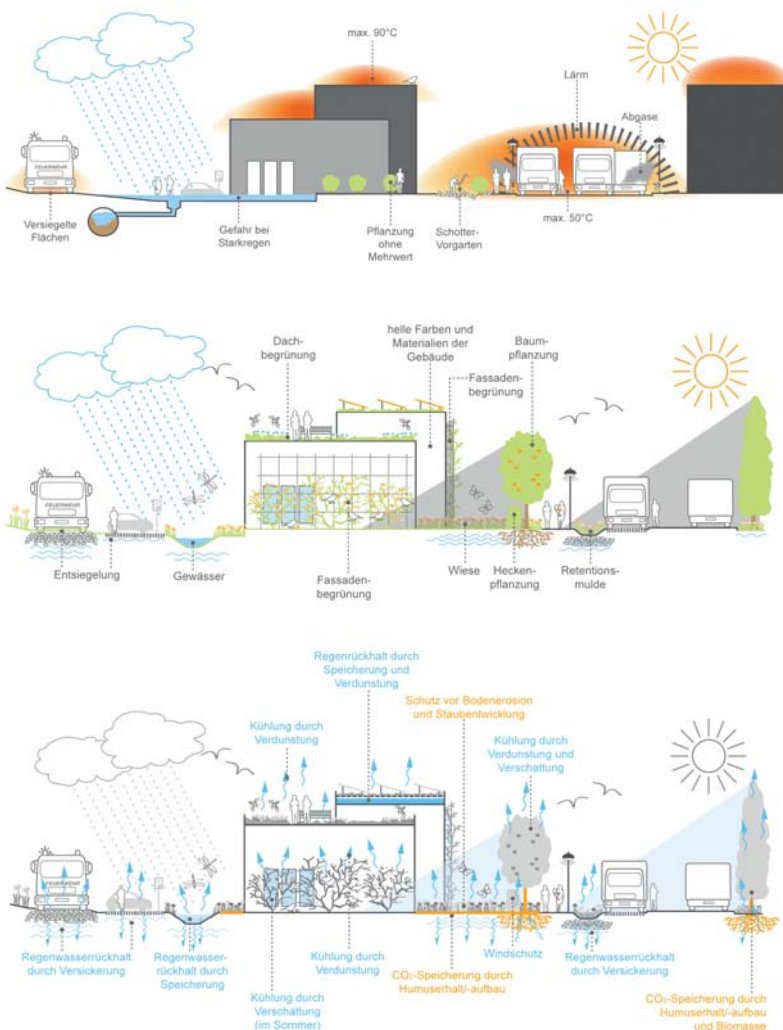
Sandra Sieber

Gewerbegebiete im Bestand haben aufgrund ihrer hohen Versiegelung, der oft überalterten Infrastruktur und ihrer Bedeutung als Arbeitsstätten eine hohe Verwundbarkeit gegenüber den Auswirkungen der städtischen Überwärmung und zunehmenden Extremwetterlagen. Im Projekt „Grün statt Grau – Gewerbegebiete im Wandel“ arbeiten Kommunen, Unternehmen und Hochschulen gemeinsam daran, Grün- und Freiflächen in Gewerbegebieten zukunftssicher zu machen.

Bild 1:
Klimawandel und
Klimaanpassung
im Gewerbe.
© S. Sieber,
GeWa 2019)

Gewerbegebiete im Bestand stehen heute vor einer Vielzahl von Herausforderungen: Eine überlastete und überalterte Verkehrsinfrastruktur, fehlen-

de oder schlechte Anbindungen, unzureichende Erschließung, problematische Stellplatzsituation, Leerstände, Mindernutzungen, Fehlnutzungen, Nachbarschaftskonflikte, Imageprobleme, Verdrängungs- und Abwanderungsprozesse [1]. Unter der Prämisse einer nachhaltigen, ressourcenschonenden Flächennutzung (Stichwort: 30 ha-Ziel [2]) ist die Stärkung und Weiterentwicklung bestehender Gewerbegebiete zu einem wichtigen stadtplanerischen Handlungsfeld geworden [1]. Zumal Entwicklungen in bestehenden Gewerbegebieten – positiv wie negativ – immer in einer direkten Interaktion mit benachbarten Quartieren und Siedlungen stehen.



Grün statt Grau?

Gewerbegebiete im Bestand

Das Forschungsprojekt „Grün statt Grau – Gewerbegebiete im Wandel“ befasst sich seit 2016 mit der nachhaltigen Entwicklung bestehender Gewerbegebiete in seinen drei Modellkommunen Marl (Lenkerbeck), Remscheid (Großhülsberg) und Frankfurt (Seckbach/Fechenheim-Nord) am Main [3]. Im Projekt stehen drei Handlungsfelder im Fokus:

- **Netzwerkbildung** – als Basis für eine von den Unternehmen getragene Weiterentwicklung der Gebiete und zur Stärkung der Gebietsidentität
 - **Stärkung der Biodiversität** – als Baustein einer nachhaltigen Grün- und Freiflächenentwicklung in Gewerbegebieten
 - **Klimaschutz und Klimaanpassung** – als Bausteine einer globalen wie lokalen Zukunftssicherung
- Dabei hat sich das Thema Klimaanpassung – also die Stärkung baulicher und freiräumlicher Strukturen

gegenüber möglichen negativen Veränderungen im Zuge des Klimawandels – als ein wichtiges Querschnittsthema im Projekt erwiesen. Einerseits mobilisiert es Unternehmen zur nachhaltigen Umgestaltung ihrer Gebäude oder Betriebsgelände, andererseits können Maßnahmen zur Klimaanpassung meist auch so realisiert werden, dass sich ein Zugewinn an Biodiversität und Aufenthaltsqualität damit verbindet.

Bestehende Gewerbegebiete können durch ihre baulichen und infrastrukturellen Defizite (insbesondere, wenn bereits Trading-Down-Prozesse eingesetzt haben) gegenüber zunehmenden Wetterextremen besonders anfällig sein. Der hohe Versiegelungsgrad führt zu hohen Wärmelasten, die nächtliche Abkühlung ist erschwert. Starkregenereignisse können beispielsweise durch fehlende Versickerungsmöglichkeiten vor Ort schnell zu Schäden an Gebäuden, Betriebsmitteln oder Warenbeständen führen. Oft ist auch das Kanalnetz überlastet, schlimmstenfalls kann es zu einem Rückstau aus dem Kanalnetz in tiefergelegenen Siedlungsteilen kommen (Eindringen von Abwasser in Gebäude). Hallen in Leichtbauweise kühlen nachts zwar schnell wieder aus, können sich im Sommer tagsüber aber auch stark aufheizen. Erhöhter Kühlbedarf und gesundheitliche Probleme für Mitarbeitende können die Folge sein.

Für die Modellkommunen im Projekt „Gewerbegebiete im Wandel“ gehen aktuelle Prognosen davon aus, dass sich zum Beispiel die Anzahl der Sommertage ($\geq 25\text{ °C}$) in Frankfurt von etwa 44 Tagen pro Jahr im Referenzzeitraum 1971 bis 2000, um zusätzliche 5 bis 31 Tage (je nach Modellrechnung) in den Jahren 2021 bis 2050 erhöhen kann [4]. Reale Rekorde lieferten die Sommer 2003 mit 96 Sommertagen bzw. 2018 mit 67 Sommertagen bereits bis Ende Juli [5]. Bei den heißen Tagen ($\geq 30\text{ °C}$) wird für Frankfurt eine Zunahme von 2 bis 15 Tagen angenommen (bisher 11) und bei den Tropennächten ($\geq 20\text{ °C}$) eine Zunahme von 1 bis 11 Tagen (heute 0,6) [4]. Hier konnten die Sommer 2003 und 2018 mit 31 bzw. 40 heißen Tagen aufwarten, dazu kamen 2018 13 Tropennächte [6]. Zudem gab es 2018 im Rhein-Main-Gebiet eine anhaltende Hitzeperiode (mittleres Tagesmaxima mit 30 °C und mehr) von 18 heißen Tagen in Folge [6]. Die anhaltende Trockenheit 2018 führte dort auch zu einer kritischen Bodentrockenheit [7], sodass das Frankfurter Grünflächenamt zur Mithilfe bei der Bewässerung der Stadtbäume aufrief [8]. Auch die Schwüle-Belastung wird zunehmen, weshalb das Gebiet des Rheingrabens (inklusive Frankfurt) aufgrund seiner hohen Einwohnerzahl und der bereits jetzt schon hohen Temperaturen



eine besondere Vulnerabilität gegenüber den Folgen des Klimawandels hat [9]. Die Anpassung an den Klimawandel wird daher alle Stadtteile betreffen, inklusive der Gewerbegebiete.

Die Stadt Remscheid im Bergischen Land ist von starken Höhenunterschieden geprägt und hat einen Jahresniederschlag von 1418 mm (Messstation Eschbachtal). Die Anzahl der Starkniederschläge mit mehr als 10 mm Tagesniederschlagssumme liegt im Bergischen Land bei 40 bis 50 Tagen pro Jahr, die Anzahl der Starkniederschläge mit mehr als 30 mm Tagesniederschlagssumme bei 4 bis 5 Tagen. In beiden Kategorien wird eine leichte Zunahme erwartet [10]. Die Stadt Marl wird dagegen von einer möglichen Zunahme der heißen Tage in NRW betroffen sein [11].

All in one? Artenschutz, Klimaschutz und Aufenthaltsqualität

Maßnahmen zur Klimaanpassung beziehen sich üblicherweise auf bauliche und technische Maßnahmen [12] oder auch auf Empfehlungen zum

Bild 2: Ideen für das Gewerbegebiet Großhülsberg in Remscheid.
© Lola Behrendt und Maren Bohn, Wintersemester 2018/19

Bild 3: Ideen für die Begrünung eines Unternehmens im Gewerbegebiet Großhülsberg.
© Lola Behrendt und Maren Bohn, Wintersemester 2018/19



Bild 4:
Ideen für die Einbeziehung der Gewässer im Gewerbegebiet Großhülsberg in Remscheid.
© Carina Bölk und Sabine Hesse, Wintersemester 2018/19



angepassten Verhalten (zum Beispiel ausreichend trinken, gelockerter Kleidungscode, Anpassung der Arbeitszeiten bei Warnungen vor Hitzewellen [13]). Im Projekt „Gewerbegebiete im Wandel“ wurden dagegen die Potenziale der Gewerbeflächen selbst für die Integration von Maßnahmen zur Klimaanpassung betrachtet. Von den rund 15 im Projekt vorgeschlagenen bzw. angestoßenen Maßnahmen zur nachhaltigen Umgestaltung von Firmengeländen in Marl, Remscheid und Frankfurt leisten die meisten auch einen direkten Beitrag zur Klimaanpassung und zur Verbesserung der Aufenthaltsqualität für die Mitarbeitenden in den Gebieten.

In Marl wurden beispielsweise die Anlage von Rigolen, Dach- und Fassadenbegrünungen, die Einsaat von Wildblumen als Schotterrasen, eine Hangbefestigung mit Natursteinen und heimischen Gehölzen, die Anlage eines naturnahen Kleingewässers oder auch die Pflanzung von Laubbäumen zur Begrünung von Parkplatzflächen empfohlen bzw. umgesetzt. Die Firma Baum Zerspanungstechnik wird neben den bereits umgesetzten Maßnahmen (Baumpflanzung, Zaunbegrünung, Pflanzung von insektenfreundlichen Stauden sowie ein Nasch-

garten mit mehreren Obstgehölzen) zukünftig auch ihre bereits vorhandene Retentionsmulde noch einmal umgestalten. Aus der artenarmen Rasenmulde wird dann ein Feuchtbiotop mit einer Größe von 170 m², bepflanzt unter anderem mit Blutweiderich, Sumpfbaldrian und Wiesenstorchschnabel. Für *Melanie Baum*, Geschäftsführerin der Firma, war vor allem die Beratung und Unterstützung im Rahmen des Projekts ein Ansporn. Die Wissensvermittlung im Bereich Entsiegelung und Mikroklima war für sie besonders motivierend.

In Frankfurt hat sich ob der starken Verdichtung und Versiegelung die Fassadenbegrünung für mehrere Unternehmen als praktikabel erwiesen. Die Carl Friederichs GmbH wird wegen des hohen Bedarfs an befestigten Verkehrsflächen auf dem Betriebsgelände einen Teil der Fassade mit *Parthenocissus quinquefolia* (Wilder Wein) begrünen. Naturschutz und Gebäude-Konditionierung gehen bei dieser Maßnahme Hand in Hand. Zudem sollen in den nächsten Jahren mehrere versiegelte Flächen entsiegelt und mit heimischen Gehölzen und Stauden bepflanzt werden. Obstgehölze sollen zur optischen und funktionalen Verbesserung des Vorgartenbereichs

Bild 5:
Idee für die Gestaltung einer Eingangstafel im Gewerbegebiet Großhülsberg.
© Ortin Roth, Jessica & Zacharias, Paloma, Wintersemester 2018/19



beitragen. Die bestehende Rasenfläche wird in eine extensive Wiese umgewandelt, um Bienen und anderen Insekten einen neuen Lebensraum zu bieten. Passend dazu laufen gerade Gespräche mit einem Imker zur möglichen Aufstellung eines Bienenstocks auf dem Betriebsgelände. Unterstützung bot dem Unternehmen dabei das kommunale Programm „Frankfurt frischt auf“. Das Programm unterstützt die Neuanlage von Dach-, Fassaden- und Hofbegrünung, Maßnahmen zur Verschattung von Gebäuden sowie öffentlich zugängliche Trinkbrunnen auf privaten und gewerblichen Grundstücken als Beitrag zur Verbesserung des Stadtklimas mit 50 % der förderfähigen Kosten bzw. maximal 50 000 Euro pro

Liegenschaft [14]. Eine weitere Vorzeigemaßnahme in Frankfurt Seckbach soll die nachhaltige Gestaltung der Außenanlagen von zwei Rechenzentren im Gebiet werden (Fertigstellung nach Ablauf des Projektes).

In Remscheid wurden unter anderem eine versickerungsfähige Zufahrt, Dach- und Fassadenbegrünungen, Entsiegelungen, Hecken- und Baumpflanzungen sowie Wildblumeneinsaaten angeregt. Auch zwei Bienenstöcke stehen seit dem Herbst 2018 im Gebiet auf dem Gelände der Firma Somborn Gabelstapler + Ersatzteile. Die Firma Orthopädie Kall hat mit Unterstützung der Stadt Remscheid sechs Laubbäume gepflanzt und dafür die Parkplatzfläche



Bild 6:
Idee für eine Fassadenbegrünung an der Pfortenakademie im Gewerbegebiet Lenkerbeck in Marl.
© Philip Haltrich und Madita Fislake, Sommersemester 2019, Originalbild: Gröning, Pfortenakademie Ruhrgebiet, 2019

um vier Stellplätze reduziert. Die Motivation für Kall bestand darin, im Rahmen der verfügbaren Flächen auch einen Beitrag gegen Klimawandel und gegen Insektensterben zu leisten. Auch die Begrünung von rund 1000 m² Dachfläche und mehrerer Fassaden ist perspektivisch geplant (vorbehaltlich einer Förderung). Hier steht für die Firma die Kühlleistung der Dach- und Fassadenbegrünung im Fokus.

Aus Sicht der Stadt Remscheid waren Ergebnisse der Thermographie-Befliegung im Sommer 2018 ein großer Motivationsschub für die Unternehmen im Gebiet Großhülsberg. Einzelne Dachflächen kamen bei der Befliegung nachmittags auf bis zu 80 °C, versiegelte bzw. asphaltierte Flächen auf 40 bis 55 °C. Festgehalten in einem Bild vom eigenen Firmengelände wirken diese Zahlen noch einmal ganz anders als abstrakte Werte in einer Infografik.

Neben der Beratung von Firmen und der Netzwerkunterstützung vor Ort seitens der Kommunen, veranstaltete das Projekt „Gewerbegebiete im Wan-

del“ auch mehrere Workshops zum Thema Dach- und Fassadenbegrünung und zwei überregionale Transfertagungen („Nachhaltige Gewerbegebiete – wie Kommunen und Unternehmen zusammenarbeiten“, 19. 10. 2017, Recklinghausen, und „Nachhaltige Stadtentwicklung“, 03. 09. 2019, Essen), bei denen es um den Erfahrungsaustausch bei der Netzwerkbildung und den grünen Potenzialen von Gewerbegebieten ging.

„Mach’s mal GRÜN!“ – Studentische Entwürfe

Weniger um Beratung als um die Vermittlung von Bildern ging es bei den studentischen Entwürfen zur freiräumlichen Weiterentwicklung in Remscheid und zur Fassadenbegrünung in Marl. Unter dem Motto „Mach’s mal GRÜN!“ befassten sich Studierende der Fakultät für Architektur (RWTH Aachen) am Lehrstuhl für Landschaftsarchitektur mit den beiden Gebieten und ihren Unternehmen [15].

Bild 7:
Idee für eine Kombination aus Fassadenbegrünung und Retentionsmulde im Gewerbegebiet Lenkerbeck in Marl.
© Malte Palmen und Tobias Wilkes, Sommersemester 2019

GREEN PANELS

Wir schlagen eine Begrünung der Lagerhalle im Westen des Grundstücks, der Firma Baum Zerspanungstechnik vor. Diese eignet sich unserer Meinung nach aufgrund der geringen Anzahl an Öffnungen in der Gebäudehülle besonders für eine Fassadenbegrünung. Die Firma hat bei diesem Gebäudeteil bereits eine Dachentwässerung mit Versickerungsmulden umgesetzt. Diesen Ökologischen Ansatz möchten wir aufgreifen, qualitativ aufwerten und auch für die Mitarbeiter des Unternehmens erlebbar machen.

Der Entwurf besteht darin einzelne Paneele aus Gitterdraht oder Streckmetall entlang der Fassade aufzustellen und diese mit Wildreben und Clematis zu bestücken. Die bisher ungenutzte Fläche hinter der Halle soll dann zu einer Wildblumenwiese umgestaltet werden. Sodass sich im Wechselspiel mit den Gitterpaneelen ein grüner Teppich bildet, der sich nach einem Regen in dem Wasser der Versickerungsmulden auflöst. Eine kleine Terrasse aus versickerungsfähigem Untergrund soll als Pausenort für die warme Jahreszeit dienen und das Grün erlebbar machen.



Für das Gebiet in Remscheid sollten die Studierenden von Oktober 2018 bis Januar 2019 Ideen für die funktionale und gestalterische Weiterentwicklung der Grünstrukturen und einzelner Unternehmensflächen erarbeiten. Dabei erscheint das Gebiet Großhülsberg auf den ersten Blick bereits sehr grün. Dennoch sind viele Flächen versiegelt und die bestehenden Vegetationsflächen erfüllen keine Funktion, sie sind oft nicht einmal mehr repräsentativ, sie „fressen“ nur Zeit und Geld für die Pflege. Die studentischen Entwürfe machen damit Schluss! Wenn schon funktionales Gewerbegebiet, dann auch richtig, mit Vegetationsstrukturen, die etwas leisten, die quasi „richtig mit anpacken“! Für die Studierenden – angehende Architekt*innen – sollten die Entwürfe eine Möglichkeit sein, sich einmal nicht mit den baulichen Optionen zur Energieeinsparung als Beitrag zum Klimaschutz auseinanderzusetzen, sondern eben bewusst mit dem Zusammenspiel von Gebiet, Parzelle, Gebäude und Klima: Welche Leistungsfaktoren stellen vegetative Strukturen bereit und wie können

Bild 8:
„Grüner Streifen“, Idee für eine Dach- und Fassadenbegrünung im Gewerbegebiet Lenkerbeck in Marl.
© Mascha Creutz, Trang Nguyen, Elena Zaitchenko, Sommersemester 2019



diese in einem Gesamtkonzept aktiviert werden? Dabei hat sich gezeigt, dass für die teilnehmenden Studierenden die Stärkung der Biodiversität, die Anpassung an den Klimawandel und Maßnahmen zur Reduktion des Klimawandels – zumindest als ideelle Ziele – einen sehr hohen Stellenwert haben. Vorbei die Zeiten, als Begrünungen noch mit dem Terminus „Schamgrün“ zur Kaschierung vermeintlich mangelhafter Entwürfe diffamiert wurden („Gute Architektur braucht keine Begrünung“).

Das Gewerbegebiet Lenkerbeck in Marl hat ähnlich wie das Gebiet in Remscheid eigentlich eine relativ gute Ausgangslage. Aber genügt das? Nein, denn auch Lenkerbeck will mehr Nachhaltigkeit und ein zukunftsfähiges, starkes, grünes Image als Impulsgeber für eine weitere Entwicklung. Daher wurde im Frühjahr 2019 ein sogenannter „Stegreif“ (ein Schnell-Entwurf) für das Gebiet herausgegeben, wieder am Lehrstuhl für Landschaftsarchitektur der RWTH Aachen. Ziel des Stegreifs war es, eine Strategie zur Etablierung von Fassadenbegrünungen im Gewerbegebiet Marl Lenkerbeck zu entwickeln und Vorschläge für die Fassadenbegrünung eines ausgewählten Firmengebäudes im Gebiet zu erarbeiten. Beim Stegreif sollten die Studierenden anhand der Ausgangslage im Gebiet (Stärken- und Schwächen-Analyse) eine geeignete Lösungsstrategie (Konzeption Gebäudebegrünung) erarbeiten und dabei die eingesetzten Leistungsfaktoren der Gebäudebegrünung herausarbeiten (Begründung des Entwurfs/ Konzepts). Auch Aussagen zur Übertragbarkeit auf andere Gebäude im Gewerbegebiet Marl Lenkerbeck sollten getroffen werden (Verstetigung).

Wie in Remscheid, bestand auch in Marl ein großes Interesse der Unternehmen und der neu hinzugekommenen Projektstädte im Forschungsprojekt „Gewerbegebiete im Wandel“ an den studentischen Entwürfen. Dabei wurden die Arbeiten weniger als

konkrete Planungen, sondern als Ideensammlung und vor allem als bildliche Umsetzung von Ideen begriffen.

Hier wird der noch immer große Bedarf an guten Bildern und gelungenen „Best Practice-Beispielen“ sichtbar, gerade wenn es um die gestalterische und funktionale Verbindung von Biodiversität, Klimaanpassung und Aufenthaltsqualität geht. Eine Verbindung, die dort wo (Stadt-)Fläche zur begrenzten und teuren Ressource geworden ist, eigentlich selbstverständlich sein sollte.

Die im Herbst 2019 erscheinende Broschüre „Gewerbegebiete im Klimawandel. Leitfaden für Kommunen zur Klimavorsorge/Klimaanpassung“ möchte einige realisierte „Best Practice-Beispiele“ aus dem Projekt „Gewerbegebiete im Wandel“ vorstellen. Neben den umgesetzten Begrünungsmaßnahmen und deren Beitrag zur Klimaanpassung werden auch die Motivationen der Unternehmen vorgestellt. Wie bei den Architekturstudierenden überraschen die Motive und das Engagement der Unternehmen auf den ersten Blick. Vielleicht kommt hier aber auch nur zusammen, was schon länger zusammengehört: Die Verantwortung für ein zukunftsfähiges, „enkel-fähiges“ Unternehmen und das tägliche Agieren mit begrenzten Ressourcen bzw. steigenden Ausgaben wie eben Niederschlags- und Abwassergebühren oder die Kosten der Gebäudekühlung. Dazu kommt das neue Image: Es ist heute auch für Unternehmen salonfähig, wenn nicht gar obligatorisch, sich für Nachhaltigkeit, Klima- und Artenschutz einzusetzen. Das Projekt „Gewerbegebiete im Wandel“, mit seiner Kombination aus Netzwerkarbeit, Beratung, Unterstützung und Förderung hat gezeigt, wie dieses „grüne“ Image sich auch in einer gelungenen Realisation auf dem Firmengelände oder als Zielstellung für ein ganzes Gebiet manifestieren kann. Denn „Grün“ ist nicht gleich „Grün“.

QUELLEN

- [1] Vgl.: ExWoSt, Forschungsfelder, Nachhaltige Weiterentwicklung von Gewerbegebieten, Ausgangslage, https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ExWoSt/Forschungsfelder/2014/Gewerbegebiete/01_Start.html?nn=1134604 (Stand 25.06.2019).
- [2] Vgl.: BBSR, Das 30-Hektar-Ziel der Nachhaltigkeitsstrategie, https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Raumentwicklung/Flaechenpolitik/Projekte/30HektarZiel/30_ha_ziel.html?nn=413036 (Stand 25.06.2019) oder auch: BETONFLUT EINDÄMMEN, Damit Bayern Heimat bleibt, Das Volksbegehren gegen den Flächenfrass, <http://betonflut-eindaemmen.de/index.html> (Stand 25.06.2019).
- [3] Gewerbegebiete im Wandel, <http://gewerbegebiete-im-wandel.de/> (Stand 25.06.2019).
- [4] Früh, B., Koßmann, M., Roos, M. (Hrsg.: Deutscher Wetterdienst): Frankfurt am Main im Klimawandel – Eine Untersuchung zur städtischen Wärmebelastung, Berichte des Deutschen Wetterdienstes 237, Offenbach am Main, 2011, S. 59.
- [5] Deutscher Wetterdienst (Hrsg.): Vorläufiger Rückblick auf den Sommer 2018 – eine Bilanz extremer Wetterereignisse, Stand: 03.08.2018, S. 2.
- [6] Deutscher Wetterdienst (Hrsg.): 2018 wärmster Sommer im Norden und Osten Deutschlands, 2018, S. 2
- [7] Ebd., S. 4 f.
- [8] Stadt Frankfurt: Rettet Frankfurts Bäume! Grünflächenamt bittet um Mithilfe beim Bewässern/Besser einmal richtig viel als täglich eine Kanne, Pressemitteilung vom 24.07.2018, [https://www.frankfurt.de/sixcms/detail.php?id=8653&_ffmpar\[_id_inhalt\]=34171281](https://www.frankfurt.de/sixcms/detail.php?id=8653&_ffmpar[_id_inhalt]=34171281) (Stand 18.06.2019).
- [9] Umwelt Bundesamt (Hrsg.): Klimawandel in Deutschland Vulnerabilität und Anpassungsstrategien klimasensitiver Systeme, Forschungsbericht 2014/1253, UBA-FB 000844, Dessau, 2015, S. 166 bis S. 168.
- [10] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): Klimawandel und Klimafolgen in Nordrhein-Westfalen – Ergebnisse aus den Monitoringprogrammen 2016 LANUV-Fachbericht 74, Recklinghausen 2016, S. 32 ff.
- [11] bd., S. 20.
- [12] Vgl. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) (Hrsg.): Leitfaden Starkregen – Objektschutz und bauliche Vorsorge, Bonn, 2018 sowie Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) (Hrsg.): Starkregeneinflüsse auf die bauliche Infrastruktur, Bonn, 2018.
- [13] Vgl. Umweltbundesamt (Hrsg.): Klimawandel und Gesundheit – Informationen zu gesundheitlichen Auswirkungen sommerlicher Hitze und Hitzewellen und Tipps zum vorbeugenden Gesundheitsschutz, Dessau-Roßlau, 2008 oder auch Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Referat IG II 7 (Gesundheit und Klimawandel) (Hrsg.): Handlungsempfehlungen für die Erstellung von Hitzeaktionsplänen zum Schutz der menschlichen Gesundheit, Bonn, 2017.
- [14] Stadt Frankfurt: Frankfurt frischt auf - 50 % Klimabonus – Mehr Grün für besseres Stadtklima, Internetseite zum Projekt, https://frankfurt.de/sixcms/detail.php?id=2851&_ffmpar%5b_id_inhalt%5d=33495777 (Stand 24.06.2019).
- [15] Lehrstuhl für Landschaftsarchitektur, Prof. Dr.-Ing. Frank Lohrberg, www.la.rwth-aachen.de.

AUTORIN



Dipl.-Ing. (FH) Sandra Sieber

Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Fachgebiet Entwerfen+Freiraumplanung an der TU Darmstadt
Kontakt: sieber@freiraum.tu-darmstadt.de