



Jens Lüdeke, Christian Jacoby

Erfordernisse und Möglichkeiten zur kommunalen Klimaanpassung

Die Beispiele Berlin und Regensburg



Der prognostizierte Klimawandel wird sich insbesondere in den Städten aufgrund der großflächigen Versiegelung und der damit zusammenhängenden Hochwasser- und Hitze Problematik gravierend auswirken. In vielen Kommunen ist man bereits mit kommunalen Anpassungsstrategien und -programmen darangegangen, sich diesen Zukunftsaufgaben zu stellen. Allerdings ist der Wissensstand zum Thema Klimaanpassung auf der kommunalen Ebene oft noch unzureichend. Der vhw hat sein Fortbildungsangebot deswegen in diesem Feld ausgeweitet. Im folgenden Artikel sollen die Erfordernisse und Möglichkeiten zur Klimaanpassung skizziert und anhand von zwei Fallbeispielen die entsprechenden Strategien und Programme aus Berlin und Regensburg vorgestellt werden.

Erfordernisse und Möglichkeiten der kommunalen Klimaanpassung

Die Handlungserfordernisse und -möglichkeiten einer kommunalen Anpassung an den Klimawandel wurden bereits umfangreich in Form von Leitfäden und Best-Practice-Beispielen dargestellt (BMVI 2015 und 2017, BBSR 2015, S. 16 f.). Adressat einer kommunalen Anpassung an den Klimawandel sind dabei insbesondere die Stadtentwicklung und Bauleitplanung (vgl. § 1 Abs. 5 BauGB). Der Grad der Versiegelung, der im Rahmen der städtebaulichen Planung ermöglicht wird, ist dabei ein wichtiger Faktor für eine klimawandelangepasste Stadtentwicklung. Versiegelte Flächen hindern Niederschlagswasser daran, im Boden zu versickern und führen somit zu oberflächlichem Abfluss bzw. belasten die Aufnahmekapazität der Kanalisation. Außerdem speichern versiegelte Flächen Wärme, was zu extremeren sommerlichen Hitzebelastungen führen kann. Eine klimawandelangepasste Stadtplanung muss vor allem dafür sorgen, dass die Stadt gerade in sommerlichen Schwachwindphasen besser durchlüftet wird. Dazu ist die Kalt- und Frischluftzufuhr von außen in die innerstädtischen Wärmeinseln (Hitze-Hotspots) zu gewährleisten. Luft- und Grünschnitten sowie größere klimaaktive Flächen sollten von Bebauung freigehalten werden. Weiterhin gilt es, eine übermäßige innerstädtische Versiegelung sowie die Beseitigung von kühlenden Grünflächen in der Stadt zu vermeiden. Darüber hinaus kann mit Dach- und Fassadenbegrünung sowie einer Vor-Ort-Versickerung von Niederschlagswasser der Hochwassergefahr vorgebeugt werden (Lüdeke/Börsching 2019).

Neben den Aktivitäten des Bundes, insbesondere der Anpassungsstrategie an den Klimawandel (BMU 2008) sowie dem Aktionsplan Anpassung (BMU 2012), haben inzwischen auch alle Bundesländer und viele Regionen und Städte eigene Klimaanpassungsstrategien und -programme aufgestellt. Auf der Ebene der Städte und Gemeinden gilt als erster Schritt einer Klimaanpassungsstrategie die Durchführung einer gründlichen Stadtklimaanalyse mit Darstellung von Stadtklimatopen. Aus dieser Klimaanalyse lässt sich die zukünftige klimaangepasste städtebauliche Entwicklung ableiten. Weiterhin sollte eine Prognose der zukünftigen Entwicklung, eine Untersuchung der Vulnerabilität sowie mögliche Vermeidungs-, Minderungs- und Kompensationsmaßnahmen erarbeitet werden. Es gibt eine Vielzahl von Förderprogrammen, mit denen die kommunale Umsetzung von Klimaanpassungsprogrammen unterstützt wird, so auf der Bundesebene vor allem von BMU und UBA, aber auch auf Ebene der Bundesländer (z.B. Bayern: Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz 2017, oder Berlin: SENUVK 2017).

Klimaanpassungsstrategie in Berlin

Berlin steuert in wenigen Jahren auf die 4 Mio. Einwohner zu, wodurch die innerstädtische Verdichtung zwangsläufig steigt und eine Anpassung an den fortschreitenden Klimawandel umso dringlicher wird. 2016 wurde das Berliner Energiewendegesetz verabschiedet. Hierin wurde die Anpassung an die Folgen des Klimawandels als eine zentrale Aufgabe von Politik und Verwaltung festgeschrieben. Als Grundlage diente die



Konzeptstudie „Anpassung an die Folgen des Klimawandels in Berlin“, in der eine Klimaprognose und eine Vulnerabilitätsanalyse erstellt und Handlungsbedarfe formuliert wurden. Für neun Handlungsfelder wurden Empfehlungen für Anpassungsmaßnahmen formuliert. Kurz- und mittelfristig umsetzbare Maßnahmen, die bis 2021 umgesetzt werden sollen, wurden in das Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm (BEK) 2030 implementiert.

Der Stadtentwicklungsplan (StEP) Klima bietet einen Rahmen für die räumlichen und stadtplanerischen Aspekte der Anpassung an den Klimawandel in Berlin. Darauf aufbauend wurde mit dem StEP KONKRET ein Maßnahmenprogramm entwickelt, mit dem die Anpassung der wachsenden Stadt an den Klimawandel erreicht werden soll. Ziel ist es, das Stadtwachstum von negativen Folgen auf das Klima zu entkoppeln. Für einzelne Stadtstruktur- und Flächentypen sollen konkrete Optimierungsmöglichkeiten aufgezeigt werden. Ein weiterer Baustein der Klimaanpassungsstrategie in Berlin stellt das EFRE-Vorhaben „Stadtklima Berlin“ mit der „Stadtklimakarte Berlin“ dar (SENSTADTUM 2016). Diese wird ergänzt durch einen Katalog von 30 individuellen Maßnahmenvorschlägen, die den einzelnen Flächen der digitalen Grundkarte sowie dem Straßenraum zugeordnet sind (Karten sind online verfügbar).

Die Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz hat 2019 ein neues „Förderprogramm Klimaanpassung“ gestartet, das im Rahmen des Berliner Energie- und Klimaschutzprogramms (BEK 2030) mit einem Fördervolumen von 2,4 Millionen Euro für kommunale Klimaanpassungsprogramme und -maßnahmen ausgestattet wurde. Im Konzept zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels (AFOK) wurden für neun Handlungsfelder konkrete Maßnahmenvorschläge zur Klimaanpassung formuliert. Beim Handlungsfeld Gesundheit und Bevölkerungsschutz wurde in erster Linie auf die Notwendigkeit eines angepassten Frühwarnsystems eingegangen, mit dem die betroffenen Personengruppen erreicht werden können. Darüber hinaus wurde die Relevanz von Beratungsangeboten für Betroffene und betreuende Stellen hervorgehoben sowie der Forschungsbedarf zu klimabedingten Gesundheitsrisiken herausgestellt. Hinsichtlich der Gebäude, Stadtentwicklung, Grün- und Freiflächen zielen die Maßnahmen auf eine klimatische Qualifizierung der Stadtoberfläche ab. Dabei sollen klimatische Entlastungsräume gesichert und qualifizierte Frei- und Grünflächen (auch in Form von Fassaden- und Dachbegrünungen) geschaffen werden.

Darüber hinaus wurde angeregt, bei starker Hitze der Bevölkerung öffentlich zugängliche, gekühlte Räume anzubieten. Hinsichtlich der Wasserwirtschaft wird die Anpassung der Infrastruktur an Starkregenereignisse sowie an Trockenheit und Hitze angestrebt, z.B. durch eine überflutungstaugliche Gestaltung der Oberflächen. Damit können größere Wassermengen aufgenommen werden, nicht versickertes Wasser kann bei Hitze verdunsten und so zur Kühlung beitragen. Weiterhin

wurde der Ausbau des Trinkbrunnennetzes angeregt. Für die Umwelt und Natur soll ein Berliner Bodenmonitoring und die Fortschreibung des Moormonitorings erfolgen. Es soll eine generelle Überprüfung bestehender Schutzgebiete durchgeführt und bei Pflanzungen im Stadtgrün auf standortangepasste und klimaresiliente Arten geachtet werden. Darüber hinaus ist die Errichtung eines Flächenpools bzw. Ökokontos vorgesehen.

Ein weiteres Themenfeld ist die Energie- und Abfallwirtschaft. Hier sollen hinsichtlich der Gebäudekühlung energieeffiziente Kühlsysteme entwickelt und alternative passive Maßnahmen (z.B. Verschattung, Verdunstungskälte) genutzt werden. Für die Energieinfrastruktur wird eine Optimierung der Netze und Speicher empfohlen. Notfallpläne sollen eine störungsfreie Stromversorgung gewährleisten. Bei Industrie und Gewerbe können Gebäude und Anlagen betroffen sein, wirtschaftliche Abläufe beeinträchtigt und die Arbeitsproduktivität der Beschäftigten vermindert werden. Deshalb sollen betriebliche und branchenspezifische Klimaanpassungskonzepte entwickelt sowie flexibilisierte Arbeits- und Öffnungszeiten zum Schutz der Beschäftigten ermöglicht werden.

Darüber hinaus ist ein umweltgerechter Verkehrsträgermix anzustreben, um so die Stickoxid-Emissionen aus dem motorisierten Individualverkehr zu minimieren. Sicherheitsmaßnahmen sollen den Schutz der Radfahrer gewährleisten und den Fahrradverkehr attraktivieren. Der ÖPNV soll (u.a. durch temperierte Fahrzeuge) die Alternative zum Individualverkehr sein. Die Straßenentwässerung soll auf Starkregenereignisse angepasst werden. Für den Bereich „Kultur, Sport und Tourismus“ wird eine tageszeitliche Anpassung von Veranstaltungen sowie das Angebot von kostenlosem Trinkwasser angestrebt. Zur Vermeidung einer „Überflutung“ von Sportplätzen bei Starkregen werden Drainagesysteme empfohlen. Zusätzlich wird eine Ertüchtigung der Schulgebäude hinsichtlich des Klimawandels angestrebt. Auch sollen die Themen Klimawandel und Anpassung in das Bildungsangebot von Schulen und anderen Bildungseinrichtungen integriert werden. Im Umsetzungskonzept zum BEK 2030 wurden Maßnahmen aufgenommen, für die eine akute Handlungsnotwendigkeit besteht und die im Handlungszeitraum bis 2021 umgesetzt werden können.

Im StEP Klima wird das Bioklima im Siedlungsraum durch Pflege und Pflanzung von Bäumen, Erhaltung und Schaffung von Grün- und Freiflächen, Fassaden- und Dachbegrünung, Nutzung von Verschattung und Kühlung bei Neubauten, Erhöhung der Albedo durch geeignete Materialien und Farben sowie Sicherung von Kaltluftentstehungsgebieten adressiert. Für die Grün- und Freiflächen soll das Grünflächenmanagement ausgebaut und versickerungsoffene Grünflächen mit Bewässerungsanlagen ausgestattet werden. Die Pflanzungen sollen mit hitze- und trockenstresstoleranten Gehölzen erfolgen, der Wald umgebaut und auf naturgemäße Waldbewirtschaftung gesetzt werden. Ein Wassermanagement für Moore und Feuchtgebiete sowie eine Vernetzung von Grün- und Freiflächen soll erfolgen.

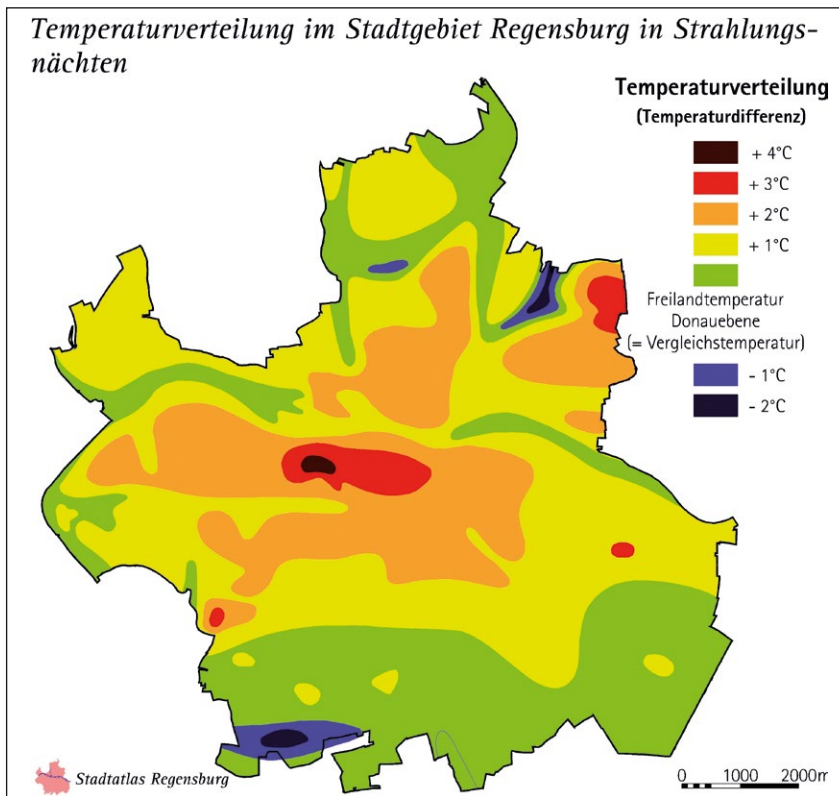


Abb. 1: Temperaturunterschiede im Regensburger Stadtgebiet (Quelle: Stadt Regensburg)

Die Gewässerqualität soll auch im Hinblick auf Starkregenereignisse klimaresilienter werden durch die Umsetzung der EG-WRRL, mittels Entwicklungskonzepten für Berliner Gewässer sowie der Realisierung des „Handlungskonzepts der Bundesländer Berlin und Brandenburg zur Reduzierung der Nährstoffbelastungen“. Maßnahmen hierbei sind auch eine Renaturierung von Uferbereichen, der Einsatz innovativer Technologien bei der Regenwasserreinigung, die Verringerung der Überläufe der Mischkanalisation und eine Verringerung des Oberflächenabflusses. Mit dem ergänzenden StEP Klima KONKRET ist eine Konzentration auf ein wirkungsvolles Regenwassermanagement erfolgt, das nach dem Prinzip der Schwammstadt dafür Sorge trägt, dass die Stadt mittels Evatranspiration gekühlt und gleichzeitig mittels Regenwasserrückhalt eine Überlastung der Kanalisation vermieden wird.

Klimaanpassungsstrategie Regensburg

Die Stadt Regensburg mit ca. 134.000 Einwohnern weist ebenso ein starkes Bevölkerungswachstum auf. Die Stadt an den Flüssen Donau und Regen wird von Bergen umrandet, wodurch die Entstehung von Inversionswetterlagen mit entsprechenden Feinstaubbelastungen begünstigt wird. Dabei hat Regensburg einen kompakt gegliederten Stadtkörper mit der prägenden historischen Altstadt („Steinerne Stadt“). Diese erwärmt sich insbesondere im Sommer stärker als das Umland und wirkt als Hitzespeicher. So können die Temperaturunterschiede im Stadtgebiet bis zu 6 °C betragen.

Im Rahmen ihrer Klimaanpassungsstrategie thematisiert die Stadt Regensburg den Widerspruch zwischen einer Stadtentwicklungs- und Bauleitplanung, die auf Flächensparsamkeit und Innenentwicklung ausgerichtet ist, und erforderlichen Anpassungsstrategien an den Klimawandel, die bei der besonderen städtebaulichen Kompaktheit der Stadt tendenziell eine Auflockerung von Baustrukturen und Flächenentsiegelung beinhalten. Im Sinne einer klimaangepassten „doppelten Innenentwicklung“ sollen die Weichen für eine klimaresiliente Stadtentwicklung gestellt sowie Maßnahmen für klimawandelangepasste Stadt- und Freiraumstrukturen entwickelt werden.

Dafür nahm Regensburg als Modellstadt mit zwei Projekten an einem ExWoSt-Forschungsvorhaben teil (BMBVS 2012). Auf vorbereitender Ebene wurde ein Konzept zur Integration von Klimafolgenabschätzung und Anpassungsstrategien in die Umweltprüfung für den Flächennutzungs- und integrierten Landschaftsplan entwickelt und erprobt (Jacoby/Beutler 2013; Jacoby 2014). Dafür wurde

zunächst eine Auswertung der bundes- und landespolitischen Ziele und Strategien zur Anpassung an den Klimawandel, der vorliegenden, für die Stadt Regensburg relevanten Pläne, Programme und Konzepte, eine überschlägige Auswertung vorliegender Klimadaten und -szenarien zur Ersteinschätzung der Vulnerabilität und Handlungserfordernisse durchgeführt. Für die Integration einer Klimafolgenabschätzung in die Umweltprüfung zum Flächennutzungsplan wurde ein konzeptioneller Leitfaden erstellt (Jacoby/Beutler 2013).

In einem zweiten Projekt wurde die Anpassungsstrategie an den Klimawandel speziell für das Denkmal-Ensemble und UNESCO-Welterbe „Altstadt Regensburg“ umgesetzt. Die historische Innenstadt stellt aufgrund der spezifischen Rahmenbedingungen (Denkmalschutz, Bebauungsdichte, persistenter Baukörper), die nur sehr eingeschränkt Eingriffe für Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel zulassen, und ihrer Vulnerabilität insbesondere gegenüber „Hitzeinseln“ eine besondere Herausforderung dar. Erster Schritt war eine Klimaanalyse in der Innenstadt durch Infrarotwärmebilder, Messungen der bodennahen Atmosphäre und Vergleiche verschiedener Freiraumtypen. Parallel dazu wurde eine Studie mit Befragung verschiedener Akteure der Innenstadt zur Beinträchtigung durch Klimaereignisse sowie zum Schutz vor und zur Anpassung an den Klimawandel durchgeführt. Durch eine intensive öffentliche Beteiligung wurden breite Akteurs-schichten aktiviert und sensibilisiert.

Wichtige Projektbausteine waren eine zielgruppenspezifische Akteursbefragung, moderierte Workshops zur Leitbild- und



Maßnahmenentwicklung zur Anpassung an den Klimawandel im UNESCO-Welterbe, die Entwicklung eines konsensfähigen Konzeptes zur Anpassung an den Klimawandel sowie die Erarbeitung von Leitbildern und gestalterischen Typologien für öffentliche und private Akteure. Beim Umsetzungsprojekt „Klimaanpassung im Welterbe-Ensemble Innenstadt“ wurde unter besonderer Berücksichtigung des Denkmalschutzes Maßnahmen zur Klimaanpassung entwickelt. Hier wurde versucht, Anpassungsmaßnahmen insbesondere für extreme Hitze zu entwickeln, die den Denkmalschutz möglichst wenig beeinträchtigen. Die Maßnahmen wurden in den „Welterbemanagementplan“ sowie in das „Städtebaulichen Handlungskonzept Innenstadt“ aufgenommen. Hierzu wurde 2012 erstmals der Wettbewerb „Begrünter Innenhof“ durchgeführt, in dem Innenhöfe prämiert wurden, die durch ihre Grünflächengestaltung eine beispielgebende Klimafunktion erfüllen.

Die im Rahmen des Welterbe-Managementplans entwickelten Maßnahmen werden sukzessive umgesetzt. Auch Stadtentwicklungsplan und Flächennutzungsplan werden bei ihrer Fortschreibung um die Aspekte der Anpassung an den Klimawandel ergänzt. Als Projektpartner waren bei der Stadtverwaltung das Planungs- und Baureferat in Kooperation mit dem Rechts- und Umweltreferat beteiligt. Eingebunden waren zudem das Bayerische Landesamt für Umwelt, die Höhere Naturschutzbehörde der Regierung der Oberpfalz, der Regionale Planungsverband Regensburg, die Arbeitsgemeinschaft Lebens- und Wirtschaftsraum Regensburg und die Energieagentur Regensburg. Mit der Forschungsassistenz waren die AG Prof. Jacoby – Beutler sowie das Büro Valentum Consulting Group beauftragt. (BMVBS 2013)

Ausblick und Resümee

Der vhw – Bundesverband für Wohnen und Stadtentwicklung e. V. hat die Dringlichkeit für Klimaanpassung erkannt und deshalb einen eigenen Schwerpunkt dafür eingerichtet. So wurde u.a. seit 2018 ein regelmäßig gut besuchtes Seminar zum Thema „Anpassung an den Klimawandel in Stadt und Region“ etabliert, das auch in den kommenden Jahren fortgesetzt werden soll. In dem Seminar wird eine „gute Praxis“ in der Regional-, Bauleit- und Umweltplanung für die Adaption an den Klimawandel dargestellt. Neben dem aktuellen Wissenstand zu Gesetzen und Leitfäden zeigen dabei praktische Beispiele die Möglichkeiten zur Anpassung an Hitzewellen, Hochwasserereignisse oder Extremwetterlagen auf. Ergänzt wird das Seminar u.a. um klimabezogene Festsetzungsmög-

lichkeiten in der verbindlichen Bauleitplanung (vhw 2019).

Quellen:

- Baden-Württemberg, Ministerium für Verkehr und Infrastruktur (Hrsg.) (2012): Städtebauliche Klimafibel. Hinweise für die Bauleitplanung. Stuttgart.
- Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (2017): Bayerische Klimaanpassungsstrategie.
- BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (2015): Überflutungs- und Hitzevorsorge durch die Stadtentwicklung.
- BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (2016): Anpassung an den Klimawandel in Stadt und Region. Forschungserkenntnisse und Werkzeuge zur Unterstützung von Kommunen und Regionen.
- BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (2017): Klimaresilienter Stadtbau. Bilanz und Transfer von StadtKlimaExWoSt.
- BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2008): Dem Klimawandel begegnen – Die Deutsche Anpassungsstrategie.
- BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2012): Aktionsplan Anpassung der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel.
- BMVBS – Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2011): Klimawandelgerechte Stadtentwicklung: Ursachen und Folgen des Klimawandels durch urbane Konzepte begegnen. Forschungen, Heft 149, S. 72.
- BMVBS – Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.) (2012): StadtKlima – Kommunale Strategien und Potenziale zum Klimawandel. Ergebnisse Modellprojekte. Berlin. = ExWoSt-Informationen 39/3.
- BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2015). Gemeinsame MORO Informationen der beiden Modellvorhaben „Transfer KlimaMORO“ und „MORO KlimREG“.
- BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.) (2017): KlimREG – Klimawandelgerechter Regionalplan. Wissenschaftlicher Endbericht. Berlin. = BMVI-Online-Publikation Nr. 01/2017.
- BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.) (2017): KlimREG – Klimawandelgerechter Regionalplan. Berlin. = BMVI-Online-Publikation Nr. 02/2017.
- Jacoby, C./Beutler, K. (2013): Konzeptioneller Leitfaden Integration einer Klimafolgenabschätzung in die Umweltprüfung zum Flächennutzungsplan am Beispiel der Flächennutzungsplanung mit integrierter Landschaftsplanung der Stadt Regensburg.
- Jacoby, C. (2014): Integration einer Klimafolgenabschätzung in die Umweltprüfung – Leitfaden für die Flächennutzungsplanung mit integrierter Landschaftsplanung der Stadt Regensburg. = UVP-report (28) 1, S. 7–13.
- Lüdeke, J./Börsching, N. (2019): It's the climate change, stupid! Über die Notwendigkeit und Wege der Integration der Klimawandelanpassung in die Umweltprüfung der Bauleitplanung. In UVP Report 01/2019.
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung (2011): Stadtentwicklungsplan Klima. Urbane Lebensqualität im Klimawandel sichern.
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (2016): Berlin wächst – Klimaangepasst! Konzept zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels – AFOK Ergebnisse der neuen Planungshinweiskarte Stadtklima: Belastungs- und Entlastungsgebiete in Berlin.
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen (2016): Klimamodell Berlin – Planungshinweiskarte Stadtklima.
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (SENSTADTUM 2016): Stadtentwicklungsplan Klima – KONKRET – Klimaanpassung in der Wachsenden Stadt.
- Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz (SENUVK) (2017): Berliner Leitfaden zur Bewertung und Bilanzierung von Eingriffen.
- Umweltbundesamt (2019): Regionale Anpassung in Berlin.
- vhw – Bundesverband für Wohnen und Siedlungsentwicklung e.V. (2019): Anpassung an den Klimawandel in Stadt und Region.

Prof. Dr.-Ing. Jens Lüdeke, Professur für Urbanen Raum und Landschaft, Beuth-Hochschule für Technik Berlin

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Jacoby, Fachgebiet Raumplanung und Mobilität, Universität der Bundeswehr München