



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Anforderungen für die Erstellung von kommunalen Klimaanalysen im Fördermodul B von KLIMOPASS

1 Allgemeine Anmerkungen

Städte unterscheiden sich klimatisch insbesondere aufgrund der dichten Bebauung, Versiegelung und der fehlenden bzw. geringen Vegetation im Stadtgebiet. Messbar ist dieser Unterschied speziell bei der bodennahen Lufttemperatur, die in der Stadt deutlich höher ist als in ihrem Umland. Der Siedlungskörper der Stadt bildet somit eine Wärmeinsel. Dieser Effekt wird als UHI (urban heat island) bezeichnet. In Kombination mit sommerlichen Hitzeperioden ist damit eine besonders starke Hitzebelastung für den Menschen verbunden. Der Klimawandel wird diesen Effekt noch verstärken.

Mit den Möglichkeiten der Stadtplanung kann die Hitzebelastung und somit die Gesundheit der städtischen Bevölkerung während heutiger und zukünftiger Hitzeperioden positiv beeinflusst werden. Beispielsweise können Grünflächen, Wasserflächen, Bepflanzungen und unversiegelte Flächen ausgleichend auf die Hitzebelastung wirken. Aufgabe der Planung ist es, Angaben darüber zu machen, wo Durchlüftungsleitbahnen im Siedlungskörper geschützt oder geschaffen werden müssen. Das bedeutet, die Planung macht Vorgaben wie beispielsweise städtische Freiräume, Parkanlagen, Straßenräume, Quartiere und einzelne Gebäude dimensioniert, angeordnet und gestaltet sein sollten, um möglichst effektiv klimabedingte Risiken zu vermeiden oder zumindest zu verringern.

Im Rahmen von Fördermodul B von KLIMOPASS sollen mit numerischen Simulationsmodellen Stadtklimaanalysen durchgeführt werden. Ziel ist die Ermittlung von speziellen planungsrelevanten Informationen, die positive Klimafunktionen erhalten und negative Klimateigenschaften möglichst minimieren. Die Ergebnisse sollen anschließend in die formale Fachplanung einfließen, z.B. durch Vorgaben für die Bauleitplanung.

2 Technische Möglichkeiten

Es stehen für diese Analysen verschiedene Modelle zur Verfügung. Hinsichtlich der räumlichen Auflösung gibt es zwei Modellgruppen:

- mesoskalig aufgelöste Modelle und
- mikroskalig aufgelöste.

Für die Untersuchungen im Modul B können beide Gruppen eingesetzt werden. Tabelle 1 listet beispielhaft einige Modelle auf. Diese Liste ist nicht als abschließend anzusehen. Sie soll auch nicht als technische Vorgabe verstanden werden. Weitere Informationen zu Stadtklimamodellen können aus der Literatur entnommen werden.¹

Nachfolgend werden die wesentlichen technischen Aspekte in kurzer Form vorgestellt:

Mesoskalige Modelle decken den Maßstab der Regionalplanung (1:50.000) ab. Mit ihnen kann die allgemeine klimatische Analyse zur Darstellung von klimatischen Hotspots und Kaltluftströmen ganzer Städte oder Regionen vorgenommen werden. Die räumliche Auflösung beträgt üblicherweise 25 bis 250m. Die zur Verfügung stehenden prognostischen Modelle (z. B. FITNAH und METRAS) lassen sich auf unterschiedlichste städtebauliche und planerische Fragestellungen anwenden, wie die Modellierung von Windfeldern, von Kaltluftabflüssen und die Ausbreitung von Luftschadstoffen. Neben der Berechnung des gesamten Stadtgebiets, können auch einzelne Stadtteile berechnet werden. Als klimatische Antriebsgrößen können Daten aus Zukunftsprojektionen mit regionalen Klimamodellen vorgegeben werden. Somit kann die Entwicklung bestehender und die Entstehung neuer Problembereiche im Planungsraum analysiert werden.

Sollen kleinere Bereiche wie Stadtteile, Quartiere oder Grundstücke inkl. Fassaden mit einer Auflösung von 1 – 10m analysiert werden, müssen mikroskalige Klimamodelle eingesetzt werden. Anwendungsbeispiele für diese Modelle sind die Berechnung der Ausbreitung von Luftschadstoffen in Straßenschluchten oder die Beurteilung von geplanten Bauten hinsichtlich Durchlüftung und Windkomfort. Mit ihnen ist es möglich gebäudescharf, d.h. mit der genauen Gebäudegeometrie und dessen Oberflächeneigenschaften, eine Wirkanalyse auf die Temperatur, das Windfeld oder die Feuchte durchzuführen. Das wird notwendig, wenn beispielsweise konkrete Festsetzungen für die Bauleitplanung, z.B. Bauvorschriften für Dachgestaltung und Dachbegrünung, Fassadengestaltung, Gebäudetiefe, vorgenommen werden müssen.

¹ <https://www.staedtebauliche-klimafibel.de/>

Denkbar sind auch kombinierte Analysen mit einem mesoskaligen Modell und einem mikroskaligen Modell. Mit dem geringer aufgelösten Modell werden die klimatisch problematischen Flächen in einer Stadt für die Gegenwart und Zukunft identifiziert. Mit diesen Ergebnissen kann dann eine plausible stadtklimatologische Bewertung der geplanten Bebauung durchgeführt werden. Durch den zusätzlichen Einsatz mikroskaliger Modelle können dann Einzelmaßnahmen zielgenau in den problematischen Bereichen simuliert und deren mikroklimatische und stadtklimatische Wirkung bewertet werden.

Empfohlen wird zunächst die Aufbereitung für das gesamte Gebiet der Kommune z.B. im Zusammenhang mit dem Flächennutzungsplan als Teilkarte „Klima“ oder im Rahmen der Landschaftsplanung (z.B. Analyse der Klimafunktionen)². Nach Abschluss der Analyse sollten die Ergebnisse und Informationen für die Öffentlichkeit nutzbar gemacht werden. Stadtplaner können dann bereits bei Anfragen eine erste Auskunft zur Klimarelevanz bzw. Klimabetroffenheit einer Planungsidee geben.

3 Vorgaben

Für die Umsetzung der Klimaanalysen gelten die Bestimmungen der VDI-Richtlinie 3785. Im Rahmen von KLIMOPASS sollen die folgenden Aspekte berücksichtigt werden. Abweichungen von diesen Vorgaben sind nur in begründeten Einzelfällen möglich.

1. Für die Auswahl des geeigneten Modells ist das planungsrelevante Ziel maßgeblich. Die antragstellende Kommune soll vorab klären, für welche planungsrelevante Fragestellung oder -stellungen und für welche Planungsebene die Klimaanalyse erstellt werden soll.
2. Somit soll angegeben werden, ob es sich um eine meso- oder mikroskalige oder um eine kombinierte Untersuchung handelt. Im Antrag ist anzugeben mit welchem Klimamodell gearbeitet werden soll. In der Analyse soll begründet werden, warum das Modell in diesem Zusammenhang genutzt wird.
3. Der Bezugsraum soll klar definiert werden. Hierzu ist die Größe der Kommune (Fläche und Bevölkerung) und wenn möglich der Versiegelungsgrad anzugeben.
4. Neben der Darstellung der aktuellen klimatischen Situation sollen die Untersuchungen die Zeiträume der nahen Zukunft (2021-2050) sowie der fernen Zukunft (2071-

² Städte unter 20.000 Einwohnern sollen die Möglichkeit einer kommunalen Kooperation prüfen. Ober- und Mittelzentren mit Doppel- und Mehrfachzentrum (vgl. LEP 2002) sollten eine gemeinsame Antragstellung prüfen.

2100) einschließen und aufzeigen, welche extremen Auswirkungen – die heute noch nicht absehbar sind, z.B. Hitze-Hotspots – dadurch auftreten können. Maßgebend sind hier die Untersuchungen des Landes für das RCP 4.5 und das RCP 8.5³. Für die Betrachtung der zukünftigen klimatischen Verhältnisse sollen ein oder mehrere RCP-Szenarien verwendet werden. Das RCP 8.5 Szenario steht stellvertretend für eine „Weiter-wie-bisher-Situation“ mit wachsenden Treibhausgasemissionen und sollte unter Berücksichtigung des Vorsorgeprinzips als „worst case“ betrachtet werden. Das RCP 4.5 zeigt die Auswirkungen einer Klimaschutzpolitik mit Treibhausgasreduktionen und liegt zwischen dem Emissionspfad des 2-Grad-Ziels (RCP 2.6) und dem RCP 8.5. Die notwendigen Datensätze können aus dem Projekt ReKliEs-De⁴ genutzt werden. Aktuelle Klimaprojektionsdaten für Baden-Württemberg können von der LUBW zur Verfügung gestellt werden. Um die entsprechenden Daten zu RCP 4.5 und 8.5 zu erhalten, genügt eine Anfrage über klimawandel@lubw.bwl.de. Wichtig ist, ein für die Fragestellung geeignetes Szenario zu wählen und diese Wahl zu begründen. Innerhalb der Ensemble-Datensätze werden mittlerweile eine Vielzahl unterschiedlicher Modelle betrachtet. Für bestimmte Fragestellungen kann es sinnvoll sein die Variabilität dieser Modelloutputs näher zu betrachten.

5. Der Wissensstand zur stadtklimatologischen Situation soll dargestellt werden.
 - ⇒ Ist die grundlegende Problematik in der der Kommune erkannt bzw. wurde die Kommune sensibilisiert? Beispielsweise in Rahmen von Beratungs- und Informationsmaßnahmen
 - ⇒ Liegt bereits eine (oder mehrere) Klimaanalyse(n) vor? Wenn ja, wie wurde diese erstellt?
6. Damit die Ergebnisse in Planungsprozesse einfließen können, sollen sie in einer für Planer und Entscheidungsträger verständlichen Form aufbereitet und zur Verfügung gestellt werden (Anwendbarkeit in GIS, Kartendarstellung).
7. Es ist in diesem Modul auch möglich solitäre mikroskalige Analysen durchzuführen, z.B. weil zeitnah Maßgaben für die Bebauungsplanung festgelegt werden müssen und (noch) keine mesoskaligen Stadtanalysen vorliegen. In diesem Fall muss die städtebauliche und stadtklimatische Relevanz der zu untersuchenden Maßnahme ausführlich und nachvollziehbar dargestellt werden.

³ <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/klimawandel-und-anpassung/klima-in-der-zukunft>

⁴ <https://reklies.hlnug.de/home>

Tabelle 1: Übersicht Stadtklimamodelle mit den jeweiligen Darstellungselementen

Skala und Einsatzbereich	Modelle (Auswahl)	Darstellungselemente
Mesoskalig ab 25m Städte, Regionen	FITNAH	Mehrere Luftschichten, Flurwindeffekte, wandartige Hindernisse, geeignet für bioklimatische Belastung, Kaltluftproduktion, Schadstoffbelastung, Bioklimatische Belastung, Thermische Strömung Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Strahlung (solare und thermische)
	MUKLIMO_3	
	METRAS	
Mikroskalig 1m bis 50m Stadtteile, Grundstücke	MUKLIMO_3	Detaillierte Auflösung bebauter Gebiete
	MITRAS	Modellierung von Kaltluft
	MISKAM	
	ENVI_MET	Berücksichtigung kleinskaliger Gestaltungen wie Straßenbegrünung, Gebäudestrukturen oder verschiedenen Versiegelungsmaterialien, human-biometeorologische Bewertung der mikroklimatischen Bedingungen
	RayMan	Simulation der kurz- und langwelligen Strahlungsflüsse, Erarbeitung von Bioklimakarten, human-biometeorologische Bewertung von planungsbedingten Änderungen der mikroklimatischen Bedingungen
PALM-4U	Berechnung turbulenter Strömungen, Berücksichtigung kleinskaliger, Gebäudestrukturen, human-biometeorologische Bewertung der mikroklimatischen Bedingungen	