

Stadtklimaanalyse Göppingen



Zusammenfassung

Erstellt von
GEO-NET Umweltconsulting GmbH Hannover



Im Auftrag der
Stadt Göppingen



Februar 2025



Projektrahmen

In Zeiten des **Klimawandels** lassen sich die Folgen insbesondere in Form von **häufigeren Extremwetterereignissen oder Hitzeperioden** bereits deutlich erkennen. Neben dem Klimaschutz durch Treibhausgasreduktion weist besonders die Klimaanpassung in Städten und Gemeinden eine hohe Relevanz auf. Vor allem die Stadt- bzw. Ortskerne sind durch erhöhte **Hitzebelastung** betroffen. Gleichzeitig weisen Städte im Vergleich zum peripheren Umland eine **höhere Bevölkerungsdichte** und damit eine hohe Anzahl **vulnerabler Bevölkerungsgruppen** auf. Diese gilt es vor belastenden Umwelteinflüssen wie Hitze zu schützen und nach § 1 Absatz 5 Satz 2 BauGB eine „menschenwürdige Umwelt“ zu gewährleisten.

Für die Stadt Göppingen liegt ein Stadtklimagutachten von 1989 vor. Seither haben sich die Rahmenbedingungen verändert. Zudem stehen heute für die Analyse der stadt klimatischen Bedingungen verbesserte Mess- und Modellierungsmöglichkeiten zur Verfügung. Daher wurde das **Stadtklimagutachten fortgeschrieben**, bzw. neu gefasst und um den Aspekt der Klimafolgenanpassung erweitert. Das Projekt wurde durch das **Förderprogramm KLIMOPASS** des Landes Baden-Württemberg finanziell unterstützt.

Das Schutzgut Klima ist ein wichtiger Aspekt der **räumlichen Planung**. Vor dem Hintergrund der Flächenkonkurrenz sind **flächenbezogene Fachinformationen** ein wichtiges Hilfsmittel, um Planungen sachgerecht zu beurteilen. Aus der Kenntnis des im Siedlungsraum vorherrschenden Lokalklimas und den klima-ökologischen Funktionszusammenhängen, wie Kaltluftproduktion, Windströmungen, Schattenwurf und Verdunstungsprozessen, lassen sich Schutz- und Entwicklungsmaßnahmen zur Verbesserung des Stadtklimas ableiten. Dieser Leitgedanke zielt auf die Erhaltung und Verbesserung günstiger bioklimatischer Verhältnisse zum **Schutz der menschlichen Gesundheit** ab.

Die siedlungsklimatische Analyse soll sowohl den Ist-Zustand der **klimatischen Verhältnisse in Göppingen** sowie die prognostizierten Verhältnisse zur Mitte des Jahrhunderts darstellen und bewerten. Die Ergebnisse dienen als **Beurteilungsgrundlage für stadtplanerische Maßnahmen** und ermöglichen somit eine gezielte Einordnung der potenziellen Flächenentwicklung im Hinblick auf die klimatische Situation. Dafür werden neben der aktuellen **Hitze- bzw. Wärmebelastung der Siedlungsflächen am Tage und in der Nacht** auch die **Ausgleichsleistungen der Grün- und Freiflächen** erfasst. Letztere können in der Nacht bedeutende Kaltluft- und Frischluftentstehungsgebiete sowie Luftleitbahnen darstellen. Sie stellen eine Durchlüftung der Siedlungsgebiete sicher und garantieren eine **nächtliche Abkühlung**, sodass eine Bebauung dieser Korridore zu vermeiden oder anzupassen ist. Zum anderen wird für die Tagsituation das **Potenzial der Grün- und Freiflächen als kühler Erholungsraum** untersucht.

Die Ergebnisse der siedlungsraumbezogenen Klimaanalyse sollen dazu dienen, das **Schutzgut Klima** in zukünftigen Planungen **ganzheitlich zu betrachten** und klimatisch bedeutsame Flächen entsprechend zu berücksichtigen. Ziel ist es dabei nicht, zukünftige, in Diskussion befindliche **Baugebiete** ganzheitlich auszuschließen, sondern diese möglichst **klimaverträglich zu gestalten**.



Dem Stand der Technik gemäß wurde eine **mikro-skalige Rechnung** (Rasterauflösung in alle Raumrichtungen von 10 m) mit dem **Stadt klimamodell FITNAH 3D** durchgeführt, um hochaufgelöste, flächendeckende Ergebnisse für das gesamte Stadtgebiet zu erhalten. Die Verwendung der hohen Auflösung des 10 m x 10 m-Raster erlaubt die Berücksichtigung von Gebäuden als Strömungshindernisse. Durch die Erfassung von Gebäuden und Grünstrukturen, insbesondere Bäumen, samt deren individueller Strukturhöhe, können detaillierte Aussagen zum Einfluss des Stadtkörpers auf das Mikroklima und insbesondere das Windströmungsfeld getroffen werden. Die Ergebnisse der Modellrechnung spiegeln neben der Nachtsituation auch die bioklimatische Belastung am Tage wider und erlauben somit eine umfassende Betrachtung der bioklimatischen Situation in Göppingen. Diese ist besonders für das Wohlergehen der bei Hitze besonders vulnerablen Bevölkerung, wie Senioren, Vorerkrankte und Kinder von besonderer Bedeutung. Wichtige Synergien ergeben sich daher auch mit dem Hitzeaktionsplan für die Stadt Göppingen, der direkten Nutzen aus der räumlichen Analyse des Stadtklimagutachtens bezieht.

Aktuelles und zukünftiges Klima

Die langjährige **Jahresmitteltemperatur** (Zeitraum 1991-2020) im Gebiet von Göppingen beträgt **9,8 °C**, mit Durchschnittswerten von rund 18 °C in den Sommermonaten. Damit ist die Stadt um 0,5 °C wärmer als der deutschlandweite Durchschnitt von 9,3 °C. Die Temperatur ist in Göppingen **seit Beginn der meteorologischen Aufzeichnungen um 1,4 °C** gestiegen (Mittelwert 1991 – 2020 im Vergleich zu 1881 – 1910). Zudem sind vier der letzten fünf **wärmsten Jahre** seit 1881 allesamt **in der letzten Dekade** aufgetreten. Daraus ergibt sich für Göppingen auch eine mittlere **Zunahme der heißen Tage** mit Temperaturen über 30° C **von zuvor 7 Tagen** (1971-2000) **auf heute 11 Tage** (1990-2020) pro Jahr. Dem Klimamodell-Ensemble des Deutschen Wetterdienstes nach ist **bis zur Mitte des Jahrhunderts** eine **weitere Zunahme auf durchschnittlich 17 Heiße Tage und etwa 4 Tropennächte** pro Jahr im Klimawandelszenario RCP4.5 zu erwarten (*RCP: Repräsentativer Konzentrationspfad der Treibhausgase in der Atmosphäre in Abhängigkeit der globalen Emissionen und realisierter Klimaschutzmaßnahmen. RCP4.5: Mittlerer Anstieg der Treibhausgasemissionen bis Ende des Jahrhunderts, entspricht einer globalen Erwärmung von +2,6 °C gegenüber dem vorindustriellen Wert, nach IPCC*). Im gleichen Szenario steigt die Anzahl **bis Ende des Jahrhunderts auf bis zu 35 Heiße Tage und ca. 17 Tropennächte pro Jahr** an. Unter den gegenwärtigen mäßigen Fortschritten des globalen Klimaschutzes sind auch deutlich höhere Werte für die Zukunft erwartbar.

Ergebnisse der Modellierung des Stadtklimas

Die Ergebnisse der Modellrechnung stellen die bioklimatische Belastung für den Menschen am Tag und in der Nacht in Folge eines warmen Sommertages für eine autochthone Wetterlage dar. Unter diesen als besonders belastend geltenden Wetterbedingungen, die in Göppingen gegenwärtig an jedem dritten Sommertag mit Temperaturen über 25 °C auftreten, herrschen nur geringe



übergeordnete Luftströmungen und ungehinderte Sonneneinstrahlung bei wolkenlosem Himmel. Auf Grund der verschiedenen Bodennutzungen, Vegetationsanteile und Versiegelungsgrade bilden sich **Temperaturunterschiede im Stadtraum** und dem **Umland** aus, die sich einerseits als **lokale Hitze-Hot-Spots** in stark bebauten Bereichen, sowie als **kühle Bereiche** auf Flächen mit hohem Vegetationsanteil darstellen. Entscheidend für die Wärmebelastung sind **in der Nacht die Auskühlung und Kaltluftströmungen**, sowie **am Tag die Verschattung und die Verdunstungskühle durch Vegetation** und Wasserkörper.

Göppingen verfügt auf Grund seiner naturräumlichen Lage mit größeren Höhenunterschieden und dem hohen Anteil an Grünflächen und Wäldern über **vergleichsweise günstige Bedingungen**, die insbesondere stark ausgeprägte nächtliche Kaltluftprozesse im Umland und den Stadtrandgebieten bewirken. Diese Prozesse zeigen sich in Siedlungsnähe vor allem über sogenannten **Kaltluftleitbahnen** im Bereich des Storzenbaches den Grünflächen zwischen Oberholz und Hailing, des Österbaches und des Roßbaches am nördlichen Stadtrand, sowie südlich der Fils von Bergfeld in Richtung Zentrum und zwischen Bergfeld und Jebenhausen. Darüber hinaus gibt es insbesondere an den Hängen südlich der Fils hohe, **geländebedingte Kaltluftabflüsse**, die in der **Nacht besonders nach heißen Tagen kühlend auf die jeweiligen Stadtrandgebiete einwirken**. Dennoch zeigen sich in Göppingen auch klare Effekte der **nächtlichen, städtischen Überwärmung** in dicht bebauten und hoch versiegelten Stadtgebieten, wie dem **Zentrumsbereich** zwischen Hauptbahnhof und nördlicher Ringstraße, sowie den **Gewerbegebieten** in Nähe der Fils an der Jahnstraße, und der Stuttgarter Straße. Weniger dicht bebaute Stadtteile mit vorwiegender Wohnnutzung, wie außerhalb des geschlossenen Siedlungsraumes liegende Ortsteile sind in Göppingen in der Regel nur gering bis mäßig von nächtlicher Überwärmung betroffen. Der Stadtteil Faurndau weist in einem Bereich um die Stuttgarter Straße und der Bismarckstraße eine mäßige Überwärmung in der Nacht auf, die im Vergleich zur Wärmeinsel im Zentrum deutlich geringer ausfällt. Einzelne, begrenzte Bereiche in den Stadtbezirken wie bspw. in Holzheim und Jebenhausen zeigen ebenfalls eine erhöhte Hitzebelastung, aber keine signifikante Ausprägung einer städtischen Wärmeinsel. Die Spannweite der **Lufttemperaturen in der Nacht um 4 Uhr morgens** reicht für die modellierte Wetterlage von unter **14 °C über kühlen Freiflächen im Umland bis zu 20,5 °C im Bereich der am stärksten überwärmten Flächen im Zentrum**.

Tagsüber zeigen sich insbesondere **Stadtgebiete mit geringer Verschattung** durch Bäume bei gleichzeitig **hohem Versiegelungsgrad** des Bodens als **am höchsten durch Hitze belastete Gebiete**. Das betrifft in Göppingen insbesondere das Stadtzentrum zwischen Hauptbahnhof und Pfarrstraße und in etwas geringerem Maße das zentrumsnahe Stadtgebiet zwischen Burgstraße und Nördlicher Ringstraße. Auch **stark versiegelte Gewerbegebiete**, wie beispielsweise an der Stuttgarter Straße zeigen eine **besonders hohe Wärmebelastung am Tag**. Im Gegensatz zur Nachtsituation ist am Tag die lokal vorhandene Verschattung durch Bäume von höherer Bedeutung als kühlende Ausgleichsströmungen. Dadurch ergeben sich **auch in kleineren Ortsteilen hohe Wärmebelastungen** an Orten mit geringem Baumbestand, wie stellenweise etwa in Jebenhausen, Faurndau und Holzheim. Die Spannweite der Wärmebelastung („gefühlte Temperatur“, PET: Physiologische Äquivalente Temperatur) **am Tag um 14 Uhr reicht von 26 °C PET (schwache Wärmebelastung)** in stark verschatteten Bereichen im



Stadtraum, wie dem Schlosswäldchen **bis zu 44 °C PET (extreme Wärmebelastung)** im Bereich des Marktplatzes im Zentrum.

Positiv hervorzuheben sind in Göppingen sowohl für die nächtliche Kaltluftproduktion und die Kühlung am Tag die **Grünanlagen im Stadtbereich** wie die Mörikeanlagen und das Schlosswäldchen, die sich in der Nähe stark wärmebelasteter Stadtgebiete befinden. Darüber hinaus gibt es **stadtnahe Wälder**, wie Oberholz, Eichert und Öde, die **kühlend auf das Stadtklima wirken** und gleichzeitig **attraktive Erholungsflächen** für die Bevölkerung **an heißen Tagen** darstellen.

Durch den **Klimawandel** ist eine Ausweitung und **Intensivierung der vorhanden Hot-Spots sowohl am Tag und in der Nacht** zu erwarten. Dabei bleibt die räumliche Differenzierung der gegenwärtigen Temperaturunterscheide weitgehend erhalten und es **erhöhen sich hauptsächlich die absoluten Temperaturen um ca. 1,1 °C bis zur Mitte des Jahrhunderts** (Klimaszenario RCP 4.5) im Vergleich zum Zeitraum von 1991-2020. Auch Kaltluftprozesse bleiben weiterhin erhalten, wenn sie nicht von größeren Bauvorhaben abgeändert werden. Die Bedeutung der Kaltluftzufuhr durch Grünflächen wird sich auf Grund der erhöhten Temperaturbelastungen in Zukunft deutlich erhöhen.

Planungshinweise

Als wichtiges Planungsinstrument wurde die **Planungshinweiskarte** erstellt, welche die Wärmebelastung am **Tag und in der Nacht** im Siedlungsraum, sowie die kühlenden Prozesse über Grünflächen gemeinsam darstellt. Daraus ergeben sich Bewertungsklassen für die Flächenkulisse aus dem Liegenschaftenkataster (ALKIS), die auf Grundlage der **Höhe der Wärmebelastung für Siedlungsflächen und der Bedeutung der Grünflächen** nach Prioritäten abgestufte Planungshinweise für bauliche Eingriffe in die Flächen enthalten. Die **höchsten Handlungsprioritäten** für eine Verbesserung der Wärmebelastung liegen dementsprechend **im Zentrumsbereich**, sowie **Flächen** die einen besonders **hohen Versiegelungsgrad** aufweisen. Dabei wurde zudem berücksichtigt, ob eine Fläche eher tagsüber durch beispielsweise Gewerbe oder eher nachtsüber, wie beispielsweise Wohngebiete genutzt wird. Für die Bedeutung der Grünflächen ist neben ihrer Fähigkeit zur Kaltluftproduktion auch die Nähe zu besonders belasteten Siedlungsflächen von Gewicht, was insbesondere bei innerstädtischen Parkflächen, wie etwa den Mörikeanlagen zum Tragen kommt.

Entsprechend der Planungshinweise sollte eine Entwicklung neuer Flächen auf **stadtklimatische Optimierungen**, bzw. den **Erhalt der Kaltluftprozesse** ausgerichtet werden. Bei Nachentwicklungen auf bestehenden Flächen **im Siedlungsraum** sollte möglichst eine **Verbesserung der stadtklimatischen Bedingungen** angestrebt werden. Die potenziellen Flächenentwicklungen und Baulücken wurden in Bezug auf ihr stadtklimatisches Veränderungspotenzial eingeschätzt. Dabei ergab sich beispielsweise für das Bauprojekt auf dem ehemaligen Kleemannareal eine grundsätzliche Verbesserung der stadtklimatischen Situation im Vergleich zur Vornutzung, während am Bergfeldtrauf auf Grund der Umwandlung bedeutender Freiflächen von einer Verschlechterung der stadtklimatischen Situation auszugehen ist. Im Planungsprozess ist daher in jedem Fall eine Prüfung und nachfolgend eine optimierte



Planung der Bauvorhaben auf Grundlage der stadt klimatischen Bedingungen und Planungshinweise zu empfehlen.

Aus den **räumlichen Prioritäten** ergibt sich die Notwendigkeit der **Umsetzung von Maßnahmen**, die je nach Eigenschaften der betrachteten Fläche und der Machbarkeit realisiert werden können. Als übergeordnete Zielsetzung der Maßnahmen wurden 1.) die „Verbesserung der Aufenthaltsbedingungen im Außenbereich am Tag“, 2.) die „Optimierung der Durchlüftung und der nächtlichen Kaltluftversorgung“ und 3.) die „Verringerung der Wärmebelastung im Innenraum von Gebäuden“ benannt. Diesen Zielen ist ein Katalog von 21 Maßnahmen zugeordnet, die einzeln oder in Kombination auf identifizierten Flächen umgesetzt werden können. Je nach Eigenschaften der betrachteten Flächen kann sich so **im Zusammenspiel mit anderen Handlungsfeldern**, wie dem Hitzeaktionsplan und der Starkregenvorsorge eine **wirkungsvolle und umsetzungsorientierte Anpassung an die zunehmenden Auswirkungen des Klimawandels** im Göppinger Stadtgebiet ergeben.