

## **Berichtsvorlage**

zur Kenntnis im	<b>Alle Ortschaftsräte</b>
zur Kenntnis im	<b>Alle Ortsbeiräte</b>
zur Behandlung im	<b>Ausschuss für Planung, Verkehr und Stadtentwicklung</b>
zur Kenntnis im	<b>Ortsbeirat Derendingen</b>
zur Kenntnis im	<b>Ortsbeirat Nordstadt</b>
zur Kenntnis im	<b>Ortsbeirat Stadtmitte</b>

---

**Betreff:** **Ergebnis zur Untersuchung der Kaltluftströmungen im Stadtgebiet von Tübingen**

Bezug:

Anlagen: 1            Anlage 1: Planungshinweiskarte

---

### **Ziel:**

Information des Planungsausschusses und der Öffentlichkeit über das Kaltluftgeschehen im Stadtgebiet Tübingen sowie über fachgutachterliche Verfahrensempfehlungen bei größeren städtebaulichen Planungen.

### **Zusammenfassung:**

Das Gutachten des Ingenieurbüros IMA Stand 2013/2019 stellt die Kaltluftströmungen im Stadtgebiet von Tübingen dar. Es definiert für zukünftige Entwicklungen von Baugebieten Handlungsempfehlungen für kaltluft sensible und weniger sensible Bereiche, um eine sachgerechte sowie zeit- und kostenorientierte Bearbeitung des Belangs Kaltluft in der Planung zu berücksichtigen. Die Verwaltung wird die Handlungsempfehlungen bei ihren Planungen beachten.

## Bericht:

### 1. Anlass / Problemstellung

Um die Belüftung mit Frischluft und die Abkühlung der Universitätsstadt Tübingen auch bei windschwachen und wolkenarmen Wetterverhältnissen dauerhaft zu gewährleisten, ist die Kenntnis über die örtlichen, nächtlichen Kaltluftströmungen eine notwendige und immer wiederkehrende Datengrundlage, die im Rahmen von Baubauungsplanverfahren sowie zur Vorabschätzung von (Bau-) Vorhaben herangezogen wird.

Das Gutachten „Untersuchung der Kaltluftströmung im Stadtgebiet von Tübingen mit dem Strömungsmodell FITNAH“, angefertigt von IMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG am 25.07.2019 im Auftrag der Universitätsstadt Tübingen, ermittelt anhand von computergestützten Simulationen die nächtlichen Kaltluftströmungen für das gesamte Stadtgebiet. Simuliert wurden die Kaltluftströmungen in 0-10 m und 50 m Höhe, jeweils 2 h und 6-8 h nach Sonnenuntergang, bei klarer Nacht ohne Wolken (Strahlungsnacht). Die Ergebnisse des Berichtes beziehen sich auf die Datenerhebung und Modellrechnung von 2011-2013.

Das vollständige Gutachten wird auf der Homepage der Universitätsstadt Tübingen eingestellt werden.

#### Kurzvergleich zu bestehendem Gutachten von Vogt 1993:

Zuletzt wurde im Jahr 1993 von J. Vogt ein Gutachten zur Kaltluftströmung für das gesamte Stadtgebiet angefertigt. Im Vergleich der beiden Gutachten wird ersichtlich, dass wesentlichen Ergebnisse der Kaltluftströmungen sehr gut übereinstimmen. Da das Gutachten von 2013/19 anhand einer Modellberechnung über den gesamten Raum simuliert wurde, konnte dies deutlich detaillierter dargestellt werden, bisher lediglich „vermutete Luftbewegungen“ insbesondere im Ammer- und Neckartal konnten bestätigt werden. Aufgrund der unterschiedlichen methodischen Vorgehensweise und Darstellungen bestehen im Detail leichte Differenzen der Ergebnisse. Diese befinden sich entlang des Kirnbaches und des Landgrabens und beziehen sich auf die Kaltluftvolumina und des Kaltluftabflussverlaufes.

### 2. Sachstand

Unter „Kaltluftströmung“ wird eine nächtliche, bodennah gebildete Kaltluft verstanden, die aufgrund ihrer schwereren Dichte im Vergleich zur wärmeren Umgebung entlang von Gefällen oder Tälern nach unten „abfließt“.

Die bodennahe Kaltluft wird durch die nächtliche Auskühlung des Bodens gebildet – verstärkt wird dies, wenn keine wärmereflektierenden Wolken vorhanden sind (Strahlungsnacht). Nächtliche Kaltluft wird am stärksten über unversiegelten Freiflächen gebildet, da auf diesen Flächen die Wärmestrahlung ungehindert ausstrahlen kann.

Dagegen bleiben Wälder während der Sonneneinstrahlung kühler (Verschattung), weisen jedoch nachts höherer Temperatur als das Umland auf (weniger Luftaustausch, Reflektion der Wärmestrahlung in der Vegetation). Gewässer können sehr viel Wärme speichern, sodass dort die nächtliche Abkühlung äußerst gering ist und ebenfalls keine Kaltluft erzeugt.

Im Folgenden wird eine knappe Zusammenfassung der Ergebnisse des Gutachtens aufgeführt. Ausführlichere Darstellungen und Karten sind dem Gutachten (Homepage Stadt Tübingen) zu entnehmen.

### Ergebnisse zu Beginn einer Strahlungsnacht (2 h nach Sonnenuntergang)

Die höchsten Temperaturen wurden über Gewässeroberflächen ermittelt. Ebenfalls weisen der Innenstadtbereich, Bereiche mit dicht Bebauung und Gewerbegebiete und Industrieanlagen ebenfalls sehr hohe Temperaturen auf. Auch wurden relativ warme Temperaturen an nach Westen exponiert Hänge mit Bebauung ermittelt. Die niedrigsten Temperaturen zu Beginn der Nacht befinden sich über den größeren zusammenhängenden Freiflächen (z.B. Ammertal) sowie in den Tallagen des Schönbuchs und des Steinlachts.

Das Temperaturniveau liegt zwischen 14°C und 17°C., dabei sind die Temperaturunterschiede zwischen Stadt und Umland nicht besonders hoch, sie betragen etwa 2°C bis 4°C. Anmerkung: Diese Differenz ist aufgrund der Wetterlage „Strahlungsnacht“ verstärkt, da das Umland sehr stark abkühlen kann. Bei einer Großstadt wie Stuttgart kann der Unterschied bis zu 7,5°C betragen (Städtebauliche Klimafibel, VM Baden-Württemberg 2012).

Kaltluftströmung in Bodennähe (0-10 m Höhe) werden an vielen Hanglagen ausgebildet. Dabei sind diese sehr heterogen und primär an das lokale Geländegefälle orientiert. Die Strömungen sind den Karten des Anhangs zu entnehmen. Hervorzuheben sind großflächige Kaltluftströmungen über zusammenhängenden Freiflächen, z.B. zwischen Pfrondorf und Lustnau oder bei Wankheim sowie entlang von Tälern wie z.B. im Tal des Weilbaches.

In Bodennähe zeigen sich über zusammenhängenden städtischen Baustrukturen und Siedlungsbereichen keine markanten Kaltluftströmungen, da die Bebauung mit Strömungshindernissen und Rauigkeitselementen keine eindeutig gerichtete Strömung ausbilden oder durchsetzen lässt. Daher werden nur Stadt- und Siedlungsränder mit direkter, bodennaher Kaltluft aus dem Umland versorgt.

Die Kaltluftströmung wird von der Bebauung nicht blockiert. Wenn ein Kaltluftstrom eine hohe Mächtigkeit ausgebildet hat, wird die Strömung im Überdachniveau fortgesetzt. Aus dem Bebenhauser Tal, aus dem Steinlach Tal und den Taleinschnitten des Rammerts werden mächtige und starke Kaltluftströmungen ausgebildet, die im Überdachniveau bis in das Stadtgebiet hineinreichen.

### Ergebnisse zu späterer Strahlungsnacht (3-8 h nach Sonnenuntergang)

Die niedrigsten Temperaturen bestehen in den Freiflächen der Tallagen (Ammer und Neckar markant), dabei bleiben die Temperaturen in Waldbeständen wärmer als das Umland. Das Temperaturniveau ist auf 11°C - 15°C gefallen. Die Innenstadtbereiche treten nun nicht mehr besonders warm in Erscheinung, jedoch bleibt das Stadtgebiet mit 14°C – 15°C wärmer als das Freiland (Ammertal 12°C).

Die Strömungsverhältnisse entsprechen strukturell weitgehend der Situation kurz nach Sonnenuntergang. Jedoch lassen sich im Detail Unterschiede in der Intensivität und Mächtigkeit der Kaltluftströmungen erkennen.

So haben sich im Ammertal und Neckartal sehr schwache bodennahe Strömungen ausgebildet, wobei die Strömung über dem Neckar eine große Mächtigkeit aufweist und mit der vorhandenen Kaltluft bei Pfrondorf intensiviert wird. Jedoch haben Strömungen aus Waldgebieten (u.a. aus dem Bebenhauser Tal) nachgelassen oder sind zum Erliegen gekommen.

Veränderungen der örtlichen Gegebenheiten seit Datengrundlage (2013):

Die Verwaltung hat geprüft, inwiefern Auswirkungen durch die zwischenzeitlich in Kraft getretenen Bebauungsplänen auf die gesamtstädtischen Kaltluftabflüsse bestehen könnten. Hierfür wurden die Ergebnisse der jeweiligen klimatischen Untersuchungen aus dem Bauleitplanungsverfahren erörtert und bewertet. Es sind keine erheblichen Auswirkungen zu erwarten, die die gesamtstädtischen Kaltluftströmungen entsprechend des Gutachtens beeinträchtigen.

Das Gutachten definiert die für die Belüftung des Stadtgebietes die wichtigsten Bereiche, die in zukünftigen Planungen der Universitätsstadt besonders berücksichtigt werden sollten:

Aus Norden:

- Bebenhäuser Tal:

Das Bebenhäusertal wird durch das Hinterland im Schönbuch mit Kaltluft gespeist. Die relativ engen Täler bilden einen schmalen Kaltluftstrom aus, der bodennah stellenweise durch den Baumbestand als Strömungshindernis geschwächt wird, insbesondere dort, wo bewaldete Bergflanken das Tal stark verengen. Im oberen Talraum findet man hingegen eine stete, nach Süden gerichtete Strömung, die im Neckartal nach Osten schwenkt.

- Hochfläche bei Waldhausen:

Hier bildet sich Kaltluft, die nur bodennah in einen hangabwärts gerichteten Kaltluftabfluss im Bereich des Nordrings einbezogen wird. Dieser Kaltluftabfluss belüftet die angrenzenden Siedlungsränder.

- Käsenbachtal:

Hier bilden sich lokale Kaltluftströmungen aus, die für die Belüftung der angrenzenden Siedlungsränder von Bedeutung ist.

- Weilersbachtal:

Im Weilertal bildet sich ein anhaltender Kaltluftstrom, der nach Einfließen in das Ammertal nach Osten abschwenkt und so signifikant zur Belüftung der westlichen Stadteile und – im Überdachniveau – der Kernstadt beiträgt.

Aus Westen:

- Ammertal:

Im sehr flachen Tal der Ammer besteht eine stete, aber schwache Kaltluftströmung in Richtung Osten. Im breiten Tal östlich von Unterjesingen zeigt sich keine nennenswerte Dynamik mehr, die Kaltluft wird nahezu stationär. Erst vor Tübingen nimmt der Kaltluftstrom, insbesondere durch den Zustrom von Norden aus dem Weilersbachtal, wieder an Fahrt auf. In diesem Bereich ist er bodennah wichtig für die Belüftung der westlichen Stadtränder. Seine wesentliche Funktion erlangt der Kaltluftfluss im Überdachniveau, wo er Belüpfungsfunktionen bis hin zur Tübinger Kernstadt wahrnimmt.

- Neckartal:

Im westlich von Tübingen gelegenen, sehr flachen und breiten Neckartal bildet sich erst später in der Nacht eine schwache, aber hochreichende und stete Strömung nach Osten aus. In dieser Phase leistet es dann wesentliche Belüpfungsfunktionen für Derendingen und die übrigen südlichen Stadteile. Durch den Zustrom von Süden aus dem Steinlachtal nimmt die Strömung dabei nach Osten hin besonders im Überdachniveau Fahrt auf.

Aus Süden:

- Steinlachtal:

Auch wenn dieser Bereich bodennahe bereits stark überbaut ist, erfüllt der dortige Kaltluftstrom noch nennenswerte Belüftungsfunktionen im Überdachniveau, insbesondere für die südlichen Tübinger Stadtteile. Aufgrund der dort verlaufenden Hauptverkehrsader (B27) kann der Bereich bodennah als mit Luftschadstoffen belastet eingestuft werden. Auf die Luft im Überdachniveau, die später über den südlichen Stadtteilen heruntergemischt werden kann, trifft diese jedoch nur abgeschwächt zu.

- Hänge zwischen Derendingen und Bühl, Rammert-Südhang:

Diese Hänge leisten in Kaltluftnächten stete Beiträge zur im Neckartal liegenden Kaltluft und zur Mächtigkeit des dortigen Kaltluftstromes bei, der sich in der zweiten Nachthälfte ausbildet.

Ebenfalls wurde im Rahmen des Gutachtens eine „Planungshinweiskarte“ (siehe Anlage 1) erarbeitet. Die Karte fasst die Ergebnisse der Kaltluftentstehungsflächen, Frischluftentstehungsflächen sowie die Abflussbahnen zusammen.

Hinzu wurden Gebiete definiert, in welchen bei neuen (Baugebiets-) Planungen detaillierte Untersuchungen oder gutachterliche Abschätzungen bezüglich der Kaltluft- und Belüpfungsfunktionen durchgeführt werden sollten.

Insbesondere wurden zwei Handlungsempfehlungen definiert:

Bereich Empfehlung 1:

Bei Überplanung sollten die Auswirkungen der Planung auf das Kaltluftströmungsgeschehen und damit auf die Belüftungsfunktionen in Form einer fachgutachterlichen Stellungnahme wenigstens auf Basis vorliegender Erkenntnisse abgeschätzt werden. Orange Schraffur.

Bereich Empfehlung 2:

Bei Überplanung sollten die Auswirkungen der Planung auf das Kaltluftströmungsgeschehen und damit auf die Belüftungsfunktionen in Form einer rechnergestützten, hochauflösenden Detailuntersuchung quantitativ ermittelt werden. Magenta Schraffur.

### 3. Vorgehen der Verwaltung

Die Verwaltung berücksichtigt den Belang Kaltluft in der städtebaulichen Planung und im Rahmen der Erarbeitung der Bauleitplanung entsprechend der Empfehlungen 1 oder 2. Die Unterscheidung in kaltluftsensiblen und weniger sensiblen Bereiche ermöglicht eine sachgerechte sowie zeit- und kostenorientierte Bearbeitung des Themas. Die Verwaltung wird den Handlungsempfehlungen des Gutachtens somit folgen.

Aus heutiger Sicht sind bei den laufenden oder absehbaren städtebaulichen Entwicklungen keine grundsätzlichen Zielkonflikte erkennbar, durch die Projekte relevant gefährdet würden. Im FNP-Entwurf wurden gesamtstädtisch sensible Bereiche bereits zur Freihaltung berücksichtigt.

Die Stadt Tübingen erarbeitet ein Klimawandelanpassungskonzept. Das hier vorliegende Gutachten stellt eine Grundlage für dieses Konzept dar. Jedoch sind für das Konzept weitere und vertiefende Untersuchungen der verschiedenen Klimaaspekte notwendig. Hierzu werden stadtintern weitere Abstimmungen und Vorgehensweisen getroffen.

Lösungsvarianten

keine

4. Finanzielle Auswirkungen

Untersuchungen zu Auswirkungen von Planungen auf das Kaltluftgeschehen verursachen Kosten, die im Ergebnishaushalt zusammen mit anderen Planungsaufwendungen abgebildet werden.