

An die
Stadt Tübingen
Fachabteilung Stadtplanung
72076 Tübingen

Büroanschrift Tübingen:
Bronnackerstraße 17
72072 Tübingen

E-Mail:
joachim.vogt@ifr.uka.de
Fax: 07071 791488
Tel: n.V. oder
0721 608 6335

Tübingen, der 9.11.2008

Betr.:	Bebauung Morgenstelle, erster Bebauungsplan
Hier:	

Kurzgutachten
zur geplanten Universitätserweiterung Morgenstelle
(1.Bauabschnitt)
aus stadtklimatologischer Sicht

1. Anlass

Die Stadt Tübingen plant im Bereich der Morgenstelle die Aufstellung eines Bebauungsplanes zur Erweiterung der dortigen universitären Baulichkeiten. Es handelt sich um den ersten Bauabschnitt eines größeren städtebaulichen Projektes. Im Vorfeld dazu fand am 3.11.2008 in der Stadtverwaltung, Fachabteilung Stadtplanung, eine Besprechung statt, in welcher die Probleme dieser Bebauung aus stadtklimatischer Sicht diskutiert und bewertet wurden. Das nachfolgende Kurzgutachten fasst die Ergebnisse dieser Besprechung aus stadtklimatischer Sicht zusammen.

2. Ausgangssituation der Stadtklimatologie

Stadtklimatische Überlegungen finden seit den 60er Jahren in Süddeutschland, insbesondere in den schwach durchlüfteten Beckenlagen, zunehmend in die Stadtentwicklungsplanung und die Bauleitplanung Eingang, weil seitdem gesichertes Wissen ist, dass die lufthygienische und siedlungsklimatische Belastung sich nicht nur durch emissionsbezogene Maßnahmen vermindern lässt, sondern durch flankierende Berücksichtigung in der Flächennutzungs-, Bauungs- und Objektplanung ergänzt werden muss. Dies betrifft vor allem den bodennahen Luftaustausch, der bei schwachwindigen (=austauscharmen) Wetterlagen wesentlich durch bodennahe Kaltluft erfolgt. Diese durch nächtliche Ausstrahlung von Oberflächen abgekühlte Luft folgt Bewegungsmustern, die durch das Relief sowie thermische Differenzen innerhalb verschiedener bodennaher Luftkörper bestimmt sind. Sie ist damit besonders stark durch lokale Bedingungen beeinflusst.

bar. In Tübingen sind diese Kaltluftbewegungen seit Mitte der achtziger Jahre im Rahmen größerer Planungs- oder Baumaßnahmen messtechnisch bestimmt worden, wobei der Volumenstrom – also die klimatisch wirksame Austauschleistung – sowie die Abflusseigenschaften ermittelt worden sind. Dies geschah auch im Käsenbachtal unterhalb der Morgenstelle. Im Rahmen einer von einem potentiellen privaten Investor in Auftrag gegebenen Messkampagne wurde am 8.5. 1998 im Käsenbachtal bei Hof der Familie Pflumm ein Volumenstrom von ca. 2160 m³/s ermittelt. Es wurde nachgewiesen, dass dieser Volumenstrom, gemeinsam mit demjenigen des Öhler, über die Grenze der geschlossenen Bebauung hinaus bis in das Ammertal gelangt. Aus dem Bereich der Morgenstelle sind dem Unterzeichnenden und der Stadtverwaltung bisher keine Messungen bekannt. Die Ausführungen zur Stadtklimatologie müssen sich daher auf Analogieschlüsse von ähnlichen Standorten im Stadtgebiet stützen und sind so nur mit einer gewissen Unsicherheit möglich.

3. Der Kaltluftabfluss von den Flächen der Morgenstelle

Es ist davon auszugehen, dass der 1998 gemessene Kaltluftabstrom im Käsenbachtal (der Bergwind) sich aus den Flächen des oberirdischen hydrologischen Einzugsgebietes speist. Hier spielen wegen des Prozesses der nächtlichen Abkühlung und der Fließdynamik bei der oberflächennahen Bewegung die Wiesen die größte Rolle, da aufgrund der geringen turbulenten Durchmischung die abfließende Luft relativ kalt ist. Sie wird kaum mit höheren wärmeren Luftschichten durchmischt und schiebt sich vielfach aufgrund der hohen Dichte unter andere Luftmassen. Solche Wiesen werden daher zuweilen als besonders bedeutsame „Kaltluftproduktionsflächen“ bezeichnet, obwohl auch andere Flächen, etwa Wald, zur Kaltluftentstehung beitragen. Derartige bedeutsame Flächen sind südöstlich der bebauten Parzellen auf der Morgenstelle im Hangbereich zum Käsenbachtal vorhanden. Keine Bedeutung für die bodennahe Luftabkühlung haben befestigte (asphaltierte, betonierte) Flächen, da die Ausstrahlung hier durch Bodenwärmeflüsse kompensiert wird. Das in der Anlage wiedergegebene städtebauliche Konzept greift in einem Maße in die Wiesenflächen ein, das als stadtklimatisch erheblich zu bezeichnen ist, weil einerseits Flächen aus dem kaltluftbildenden Prozess herausgenommen werden und andererseits die Fließdynamik bei der Überströmung durch Hindernisse und die Erhöhung der strömungsphysikalischen Rauigkeit erheblich beeinflusst wird. Da Messungen nicht vorliegen, ist aufgrund vorliegender Untersuchungen weiter talabwärts anzunehmen, dass der Kaltluftabfluss im Käsenbachtal eine vertikale Mächtigkeit zwischen 40 und 50 Metern über dem Talgrund hat. Das Abflussmuster war im unteren Käsenbachtal wegen der unterschiedlichen und kleinräumig wechselnden Rauigkeiten am Hang sehr heterogen. Jedoch greift, wie in anderen Fällen auch, der Kaltluftabstrom des Tales auch weit oberhalb des Talbodens auf die Talflanken durch (nachgewiesen im Goldersbachtal, im Öhler und im Steinlachtal sowie zahlreichen Fällen außerhalb des Stadtgebietes). Ob er und – falls ja – in welcher Höhe er den Hangabwind überlagert, kann nicht abgeschätzt werden. Die vorgesehene Bebauung greift in ihrem östlichen Teil also so weit in das Tal vor, dass sie für den dortigen Kaltluftabfluss relevant sein wird (Bergwinde). Für die lokale Abströmung von den Hängen (Hangabwinde) ist das gesamte Planungsgebiet relevant. Da diese Luftbewegungen für den lufthygienischen Austausch im unteren Ammertal von Tübingen für die lufthygienische und stadtklimatische Belastung von Bedeutung sind, hat die Bebauung der Flächen Auswirkungen im dicht bebauten Universitätsviertel im Ammertal. Quantifiziert werden kann diese Austauschleistung aufgrund des gegenwärtigen Kenntnisstandes ebenso wenig wie die Veränderungen, die durch eine Bebauung entsprechend dem vorgeschlagenen Baukonzept zu erwarten sind.

4. Grundsätze der Berücksichtigung von Kaltluftbewegungen

Bei der nachfolgenden Bewertung von einzelnen Bauabschnitten des vorgeschlagenen städtebaulichen Entwurfs sind folgende Rahmenbedingungen zu beachten:

- Die Wirkung von Baukörpern ist thermisch und strömungsdynamisch zu beurteilen. Baukörper erwärmen aufgrund ihrer Ausstrahlung auch benachbarte Wiesenflächen und reduzieren deren Wirksamkeit bei der so genannten „Kaltluftbildung“, der Abkühlung der bodennächsten Luftschichten durch einen Wärmefluss zu den Oberflächen.
- Die Kaltluftströmung erfolgt quasilaminar, wird sie aufgrund von Rauigkeiten der festen Oberflächen turbulent, verringert sie ihre Wirksamkeit schlagartig.
- Baukörper wirken turbulenz erhöhend, Zwischenräume („Schneisen“) haben daher häufig keine oder nur eine sehr begrenzte Wirksamkeit. Düseneffekte treten aufgrund der geringen Druckdifferenzen nicht auf.
- Hangabwinde sind sehr flach und liegen dem Boden auf. Da die der Bewegung zugrunde liegenden Kräfte aufgrund von Druckdifferenzen nur sehr gering sind, reagieren sie sehr sensibel auf Veränderungen der Oberflächen.

5. Stadtklimatische Problembereiche im Städtebaulichen Entwurfs

Aufgrund dieser Bedingungen bestehen im Bereich des Städtebaulichen Entwurfs die folgenden, auf der anliegenden Übersicht markierten Problembereiche

- Die zum Käsenbachtal hin vorgesehenen Nebengebäude (1) greifen in das angenommene Bergwindssystem des Käsenbaches ein, da sie unterhalb von dessen angenommener Obergrenze liegen. Daher ist auf eine strömungsphysikalisch angemessene Form und Gestaltung zu achten. Scharfe Kanten erhöhen die Turbulenz und sind nach Möglichkeit zu vermeiden. Die nordwestlichen Teile sind unproblematischer, die südöstlichen problematischer. Wegen des schon bestehenden – in der erfolgten Besprechung einhellig als stadtklimatisch ungünstig bewerteten – Verfügungsgebäudes erscheint es sinnvoll, die gerissen rot markierte Baugrenze im Bebauungsplan zu fixieren. Über den Standort und die Ausmaße des für die Informatik vorgesehenen Gebäudes ist damit noch keine Aussage gemacht. Neben der Form und Abgrenzung der Gebäude erscheint auch eine Dachbegrünung sinnvoll, wobei diese auch dazu beitragen soll, eine strömungsphysikalisch günstige Form zu erreichen.
- Über die lokalklimatische Wirksamkeit der Gebäudezwischenräume kann ohne Kenntnis der gegenwärtigen Prozesse nur eine relativ unsichere Aussage gemacht werden. Zwischen dem ZMBP-Gebäude (2) und dem Verfügungsgebäude ist ein solcher Kaltluftstrom wenig wahrscheinlich. Zwischen dem ZMBP-Gebäude und dem Informatikgebäude wäre ein solcher dann anzunehmen und von erheblicher Bedeutung, wenn gegenwärtig (noch) eine Überströmung des bereits bebauten Geländes vom Steinenberg her erfolgt (3). Dies erscheint denkbar, ist jedoch nicht nachgewiesen. Bevor dies geklärt ist, sollte diese Achse frei gehalten und strömungsdynamisch günstig gestaltet werden, also mit Fassaden in einheitlicher Flucht, diese sowie die sonstigen Oberflächen mit möglichst geringer Rauigkeit. Sollte der Nachweis erfolgen, dass derartige Bewegungen momentan nicht erfolgen, wäre eine solche Schneise stadtklimatisch nicht zu begründen.

- Die sich südlich anschließenden Gebäude stellen erhebliche Eingriffe in das Schutzgut Klima dar, insbesondere das Bibliotheksgebäude (4). Es ist plausibel, dass gegenwärtig dort eine Kaltluftüberströmung vom Steinenberg her in das Käsenbachtal stattfindet, also die geplante Bebauung nicht nur die Abkühlung der Luft unterbindet, sondern auch eine wesentliche Abströmung von Nord nach Süd. Damit wird der Eingriff deutlich vergrößert, eine weitere Quantifizierung ist dennoch beim gegenwärtigen Kenntnisstand nicht möglich.

Diese erheblichen Unsicherheiten bei der Beurteilung der weiteren Baumaßnahmen aus stadtklimatischer Sicht sollten zur Konsequenz haben, die Hypothesen durch gesicherte Erkenntnisse zu untermauern.

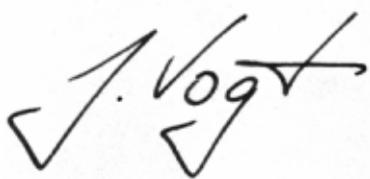
6. Beurteilung der Eingriffe und der Ausgleichmaßnahmen

Die geplante Bebauung stellt einen stadtklimatisch erheblichen Eingriff dar, der zu minimieren und auszugleichen ist. Die Möglichkeiten der Minimierung (Dach- und Fassadenbegründung, Verzicht auf Asphaltierung von Zufahrten) wurden diskutiert. Sie sind entweder nicht oder nur in geringem Maße stadtklimatisch wirksam möglich, vor allem nicht in Relation zu den geplanten Bauvolumina und dem Umfang der Eingriffe. Auch bei erfolgter Minimierung verbleibt ein Eingriff, der im Geltungsbereich des Bebauungsplanes nicht ausgeglichen werden kann. Eine in der Dienstbesprechung angesprochene Möglichkeit außerhalb des Planungsgebietes ist der Rückbau des Gebäudekomplexes Biologie I (5), wovon voraussichtlich stadtklimatisch positive Effekte zu erwarten sind. Es wird empfohlen, dies durch eine Strömungsanalyse zu klären.

Die sich zum Käsenbach anschließenden Flächen bieten nur geringe Möglichkeiten, Eingriffe auszugleichen. Diskutiert wurde eine Entfernung des Unterwuchses als Ausgleichmaßnahme. Derartiges ist sinnvoll, steht in seiner lokalklimatischen Wirkung jedoch außerhalb der Größenordnung der geplanten Eingriffe.

Zur Beantwortung weiterer Fragen steht der Unterzeichnende zur Verfügung.

Tübingen, der 10.11.2008

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'J. Vogt', with a stylized flourish at the end.

(Prof. Dr. J. Vogt)

