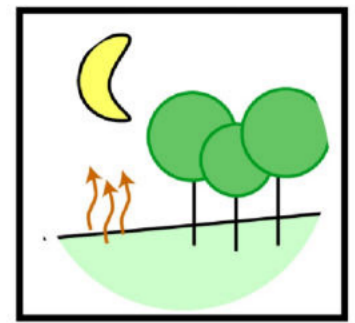
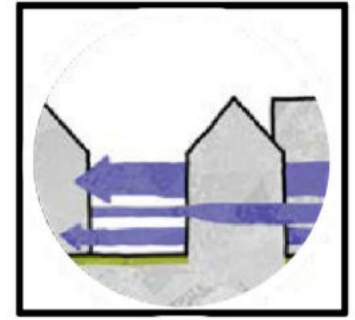


Massnahmen und Beispiele



Kühlendes Umland

- Grünflächen mit hoher Kaltluftproduktivität schaffen und erhalten
- Vermeidung von Hindernissen (grosse Bauten u.ä.)
- Umland von störenden Nutzungen freihalten (geruchsintensive Nutzungen)



Durchströmung der Siedlungen

- Kleinräumige Strömungsbahnen durch die Siedlung erhalten
- Querstehende Gebäude (gegen die Fliessrichtung der Kaltluft) verhindern



Abkühlung in der Nacht und Vermeidung von Erwärmung am Tag

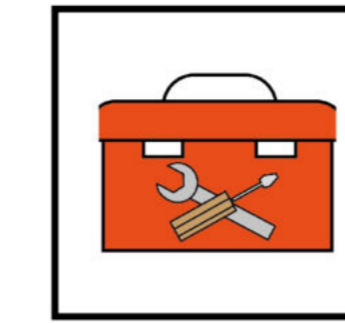
- Entsiegelung von Flächen zur raschen Abkühlung in der Nacht fördern (z.B. Pocket-Parks, Begrünung von Blockinnenhöfen)
- Wärmespeicherung am Tag reduzieren (vgl. Massnahmen Tag)
- Dach- und Fassadenbegrünungen fördern



Erhalt, Schutz und Ausbau von Grünflächen

- Grünflächen von Überbauung freihalten
- möglichst grosse zusammenhängende Freiflächen schaffen

Werkzeuge



Planung

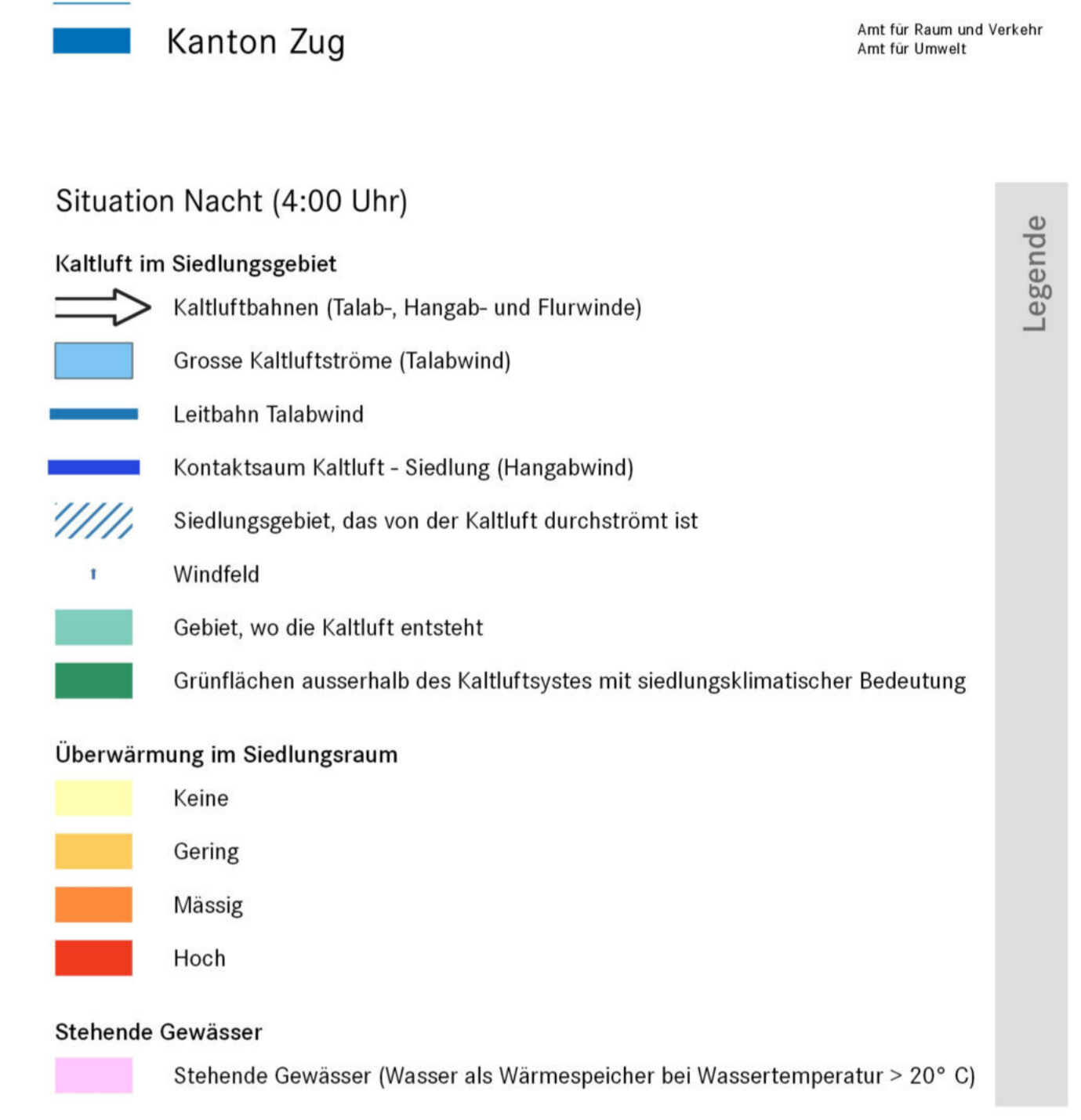
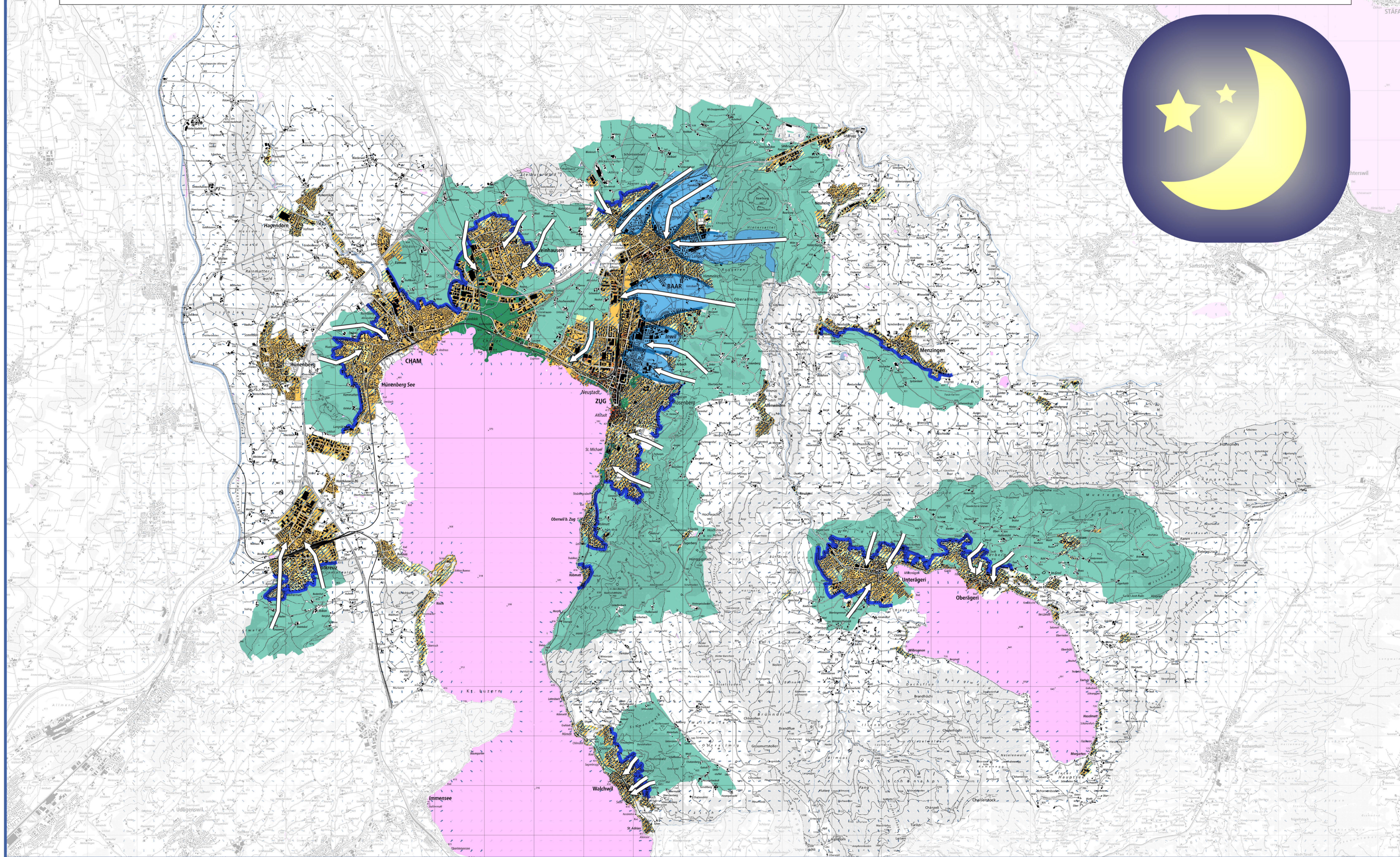
- Prüfung der Aufnahme der Kaltluftbahnen in den Richtplan
- Bestimmungen in der Bauordnung
- Bestimmungen in den Bebauungsplänen
- Landschaftsentwicklungskonzept

Projekte

- Anordnung der Gebäude beim Kontaktsaum
- Grünflächen fördern und erhalten

Kommunikation

- Beispielsammlung
- "Tue Gutes und sprich darüber"



Was zeigt die Karte?

Das Siedlungsgebiet erwärmt sich während des Tages aufgrund der Bebauerdichte und der versiegelten Oberflächen stärker als das Umland und speichert diese Temperatur auch länger. In der Nacht kühlen die Kaltluftströme das Siedlungsgebiet ab. Für die Bewohnerinnen und Bewohner im Einflussbereich der Kaltluftströme bedeutet das, dass sich die Belastung durch übermässige Hitze in den Sommermonaten ("Tropennächte") reduziert. Die Lebensqualität im Siedlungsgebiet erhöht sich.

Die Karte zeigt den Kanton Zug um 4 Uhr morgens ohne überlagernden Wind (Bise, Westwind usw.). Die dargestellten Kaltluftströme bilden sich aufgrund der Topographie (Hang- und Talabwinde = "Bergwind") oder dem Temperaturunterschied zwischen dem Siedlungsgebiet und dem umliegenden Umland (Flurwinde).

Hintergrund zu den Windsystemen

Die Windsysteme sollten weitgehend unbeeinträchtigt bestehen bleiben, damit sie weiterhin ihre Funktion erfüllen und für nächtliche Abkühlung sorgen können. Der Zustrom kühlerer Luft in den Siedlungsraum hinein darf nicht unterbrochen werden. Luftaustauschprozesse sind für die Verringerung der Hitzebelastung entscheidend und werden im Rahmen der Klimaänderung einen wichtigen Beitrag zur Lebens- und Standortqualität im Kanton Zug leisten.

In der Nacht versorgen Tal- und Hangabwinde das Zuger Siedlungsgebiet mit Kaltluft. Insbesondere die Stadtdichtung ist auf den Zustrom kühlerer Luft von den Hangbereichen der umliegenden Erhebungen angewiesen.

Tal- und Hangabwinde

In der Nacht profitieren die Siedlungen von kühlenden Tal- und Hangabwinden. Talabwinde fließen entlang von Leitbahnen. Dies können grosse topographische Einschnitte (Lorenzobel in Baar) oder auch grossräumige Freiräume unterhalb der Gebirge sein, wo die Kaltluft entweicht (Beispielweise der Kaltluftstrom von der Oberalm Richtung Hasli bei Baar und Zug). Bereiche mit hohen und sehr hohem Kaltluftvolumenstrom werden voneinander abgegrenzt (primäre und sekundäre Leitbahn). Die Kaltluft strömt bodennah mit entsprechender Geschwindigkeit. Von den Leitbahnen fließt die Kaltluft in das Siedlungsgebiet hinein und breitet sich im Idealfall darin aus (über abstrahlende Flächen).

Anders die Hangabwinde: Diese wehen flüchtig über ganze Hänge. Auch sie benötigen Gebiete, wo die Kaltluft entweicht. Das Volumen der Kaltluft ist kleiner als bei den Talabwinden. Es gibt nur kleinere Leitbahnen (Beispielweise die Tobel in Wädswil). Das Gebiet, wo die Kaltluft durchströmt, ist auf der Siedlungsgebiet stützt, wird als Kontaktsaum bezeichnet (dunkelblaue Linie). Die Gestaltung dieses Saums bei den Hangabwinden ist entscheidend, wie viel Kaltluft in die Siedlungen fließt und auch wie weit sich diese ausbreiten kann. Entsprechend sensibel ist dieser Bereich zu beurteilen.

Flurwinde

Flurwinde sind kleinräumige, schwache, thermisch bedingte Strömungen. Sie entstehen durch die Luft, die sich über den Siedlungen stärker erwärmt, aufsteigt und anschließend über dem kühleren Umland absinkt. Es sind deutliche Temperaturunterschiede nötig. Ein klassisches Hoch-Tiefdruck-System im Klimateil des Systems sind für die lokale Abkühlung wichtig. Im Kanton Zug findet sich ein Beispiel im Herti Quartier im Zusammenspiel mit der Lorenzebene.

Überwärmung im Siedlungsgebiet

Zur Bewertung der bioklimatischen Situation wird die Überwärmung in den Nachtsituationen (4 Uhr morgens) herangezogen. In der Nacht wird weniger der Aufenthalt im Freien bewertet, sondern vielmehr die Möglichkeit einer erholsamen Schlafs im Innern. Die Lufttemperatur der Aussentluft ist die entscheidende Größe, die abhängerweise ein direkter Zusammenhang zwischen Außen- und Innentemperatur angenommen werden kann. Als optimale Schlafertemperaturen werden 16 - 18 °C angegeben, während Tropennächte mit einer Minimumtemperatur ≥ 20 °C die besonders belastend gelten.

Basierend auf den modellierten bodennahen Lufttemperaturen wird der Wärmestromeffekt über die Abweichung vom Temperaturmittel der umgebenden Grün- und Freiflächen berechnet. Aufgrund der ausgeprägten Topographie im Kantongebiet erfolgte eine Berechnung für die Höhenstufen 500 m, 900 m und > 900 m.

Während die gering bis moderat bebauten Siedlungsflächen eine geringe Überwärmung (1 - 2 °C) gegenüber den Grün- und Freiflächen aufweisen, steigt sie mit zunehmender städtebaulicher Dichte an und ist im Innertalbereich von Zug sowie innerhalb grosser Gewerbetäler hoch (> 3 °C). In den Ortskernen kleinerer und mittlerer Siedlungen treten lokal mässige Überwärmungen von 2 - 3 °C auf.

Gebäudestruktur

Je höher ein Gebäude ist, desto wichtiger ist es, dass es nicht quer zur Strömung platziert wird. Der Einfluss von Gebäudehöhe und -stellung kann situationsbedingt sehr unterschiedlich ausfallen. Eine hohe Porosität der Baustruktur hat im Allgemeinen einen positiven Einfluss auf die Durchströmbarkeit und verringert den gebäudebedingten Widerstand. Mit ausreichenden Gebäudeabständen können vergleichbare Effekte erzielt werden wie mit einer strömungsparallelen Stellung von Bäumen.

Grünflächen ausserhalb des Kaltluftsystems mit mässiger und hoher klimatischer Bedeutung

Diese Grünflächen stehen nicht direkt in einem Kaltluftstrom. Aufgrund ihres Potentials für die Produktion von Kaltluft für die angrenzenden Siedlungsgebiete haben sie eine lokale Bedeutung.

Massstab 1:20'000 (Format A 0)

© Bauktion des Kantons Zug, 11.10.2021 / GHA

Legende

Methodische Hinweise