

Auftraggeber **Siedlungswerk GmbH**
Wohnungs- und Städtebau
Heusteigstraße 27/29
70180 Stuttgart

**Bestandserhebung Klima zu der geplanten
Überbauung der Weißenauer Halde in Ravensburg
– Aktuelle Planung Mai 2021 –**

Projekt-Nr.: **17-05-01-FR-III**

Umfang: **19 Seiten**

Datum: **21. Mai 2021**

Bearbeiter: **Dr. Rainer Röckle, Diplom-Meteorologe**
Dr. Christine Ketterer, M.Sc. in Climate Sciences

iMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG
Eisenbahnstraße 43
79098 Freiburg
Tel.: 0761/ 202 1662
Fax: 0761/ 202 1671
E-Mail: roeckle@ima-umwelt.de

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Siedlungswerk GmbH überplant das Gebiet Weißenauer Halde in Ravensburg. Der Standort liegt in Hanglage im Ortsteil Weingartshof. Durch die Bebauung in Hanglage wird der abend- und nächtliche Kaltluftabfluss in die tiefer gelegenen Siedlungsbereiche beeinträchtigt.

Im April 2018 wurde der damalige Bebauungsentwurf begutachtet. Inzwischen hat sich die Planung geändert. In dieser Stellungnahme wird auf die aktuelle Planung eingegangen.

Vom Landratsamt Ravensburg wird angeführt, dass dieser Bereich für das Stadtklima bedeutsam ist. „Die hangseitig abfließende Kaltluft, die in den Nachtstunden gebildet wird, trägt zum Siedlungsklima bei. Laut Klimakarte ist das Plangebiet Teil des lokalen Zirkulationssystems der Hanglagen im Mittleren Schussental. Dieses stadtklimatische bedeutsame Kaltluftabflusssystem ist als Tabuzone dargestellt. Da die Aussagen im FNP/Landschaftsplan gewichtig sind, ist die geplante Bebaubarkeit der Fläche unter diesen Gesichtspunkten zu prüfen. Es ist eine nachvollziehbare Auseinandersetzung der vorgesehenen Planung mit den bislang tragenden Grundsätzen/Zielen im bestehenden FNP/Landschaftsplan notwendig. Ob eine Änderung der Landschaftsplanung erforderlich ist, ist von der Stadt zu prüfen.“

Um die Auswirkungen einer Bebauung zu bewerten, sind die lokalklimatische Bestandssituation, die Betroffenheit und die Auswirkungen einer Bebauung darzustellen. Die Auswirkungen auf die Durchlüftung hängen von der Bebauungshöhe, der Bebauungsdichte, der Ausrichtung der Gebäude und der Vorbelastung ab. Das Plangebiet ist derzeit teilweise bebaut und z.T. mit dichtem Baumbestand bewachsen.

2 Einleitung

Das Plangebiet liegt in der östlichen Hangzone des Schussentals und ist nur wenig bebaut. Solche Bereiche stellen Kaltluftproduktionsflächen dar und können je nach Dichte des Bewuchses auch Kaltluft weiterleiten. Zu klären ist deshalb welche Funktion die überplante Fläche hat und wie sich eine Bebauung auswirkt.

Sowohl Gebäude als auch Bewuchs stellen Strömungshindernisse dar, die um- und überströmt werden müssen. Dabei wird ein Teil der kinetischen Energie der Strömung in turbulente Energie umgesetzt, was zu einer Reduktion der Strömung führt. Reduzierte Strömungsgeschwindigkeiten führen zu einem schlechteren Abtransport thermischer und lufthygienischer Belastungen.

Der Verlust von Kaltluftproduktionsflächen reduziert die Intensität abend- und nächtlicher Kaltluftabflüsse, die sich bei austauscharmen Wetterlagen ausbilden.

3 Standort und örtliche Gegebenheiten

Das Plangebiet „Weißenauer Halde“ liegt im Schussental am südlich von Ravensburg im Ortsteil Weingartshof. In Abbildung 3-1 ist das Plangebiet im Luftbild markiert und in Abbildung 3-2 ist die Lage in der topographischen Karte eingetragen.

Im Osten grenzt es an den Weinbergweg. Ansonsten ist es durch dichten Baumbestand und ein Bestandsgebäude gekennzeichnet. Das Umfeld wird durch Wohnhäuser mit großen Gartenflächen

und teils altem Baumbestand geprägt. Dies ist auch auf der Schrägbildaufnahme mit Blick aus West (Abbildung 3-3) gut zu erkennen.



Abbildung 3-1: Plangebiet

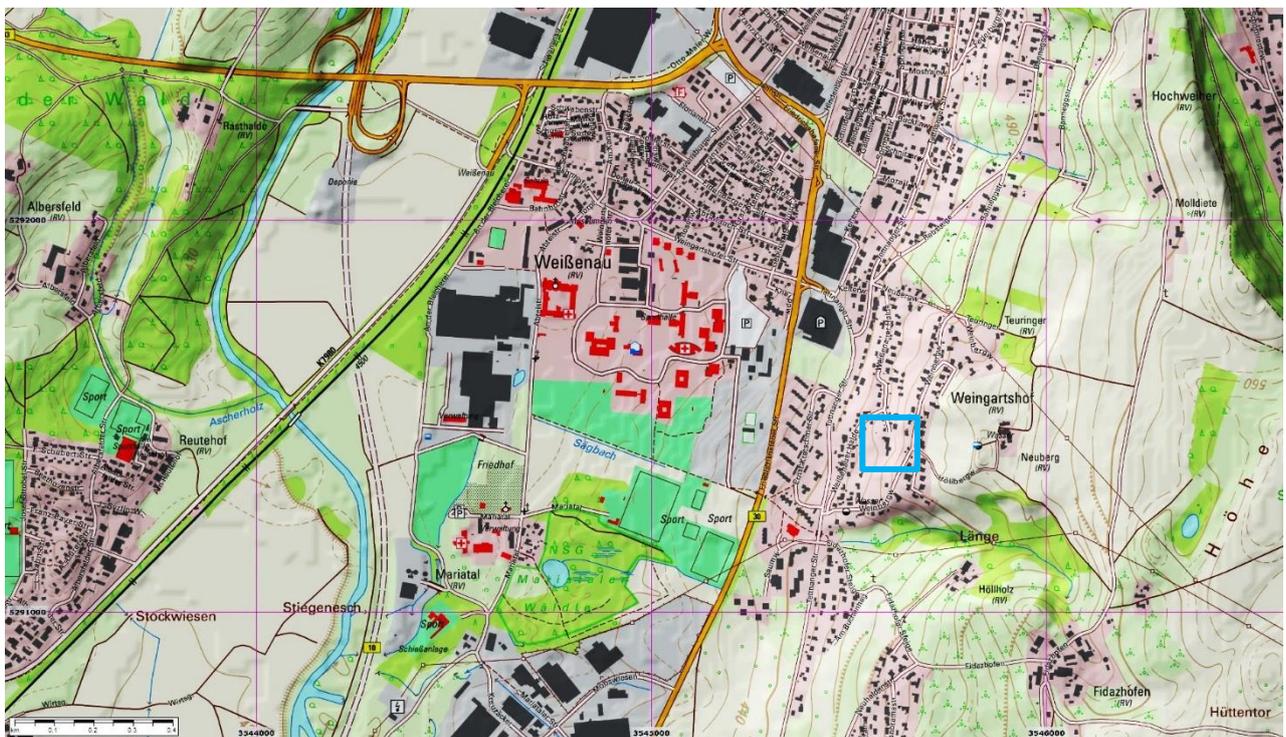


Abbildung 3-2: Ausschnitt aus der topografischen Karte mit Lage des Plangeiets.



Abbildung 3-3: Schrägansicht aus West. (Quelle: Bing-Maps)

Die oberhalb, d.h. östlich des Weinbergwegs und am Höllbergweg, liegende Gebäudezeile weist nur eine geringe Lückigkeit auf. Die unterhalb, an der Weißenauer Halde, liegenden Gebäude weisen zwar große Gartenbereiche auf, sind aber entlang der Straße ebenfalls dicht gereiht.

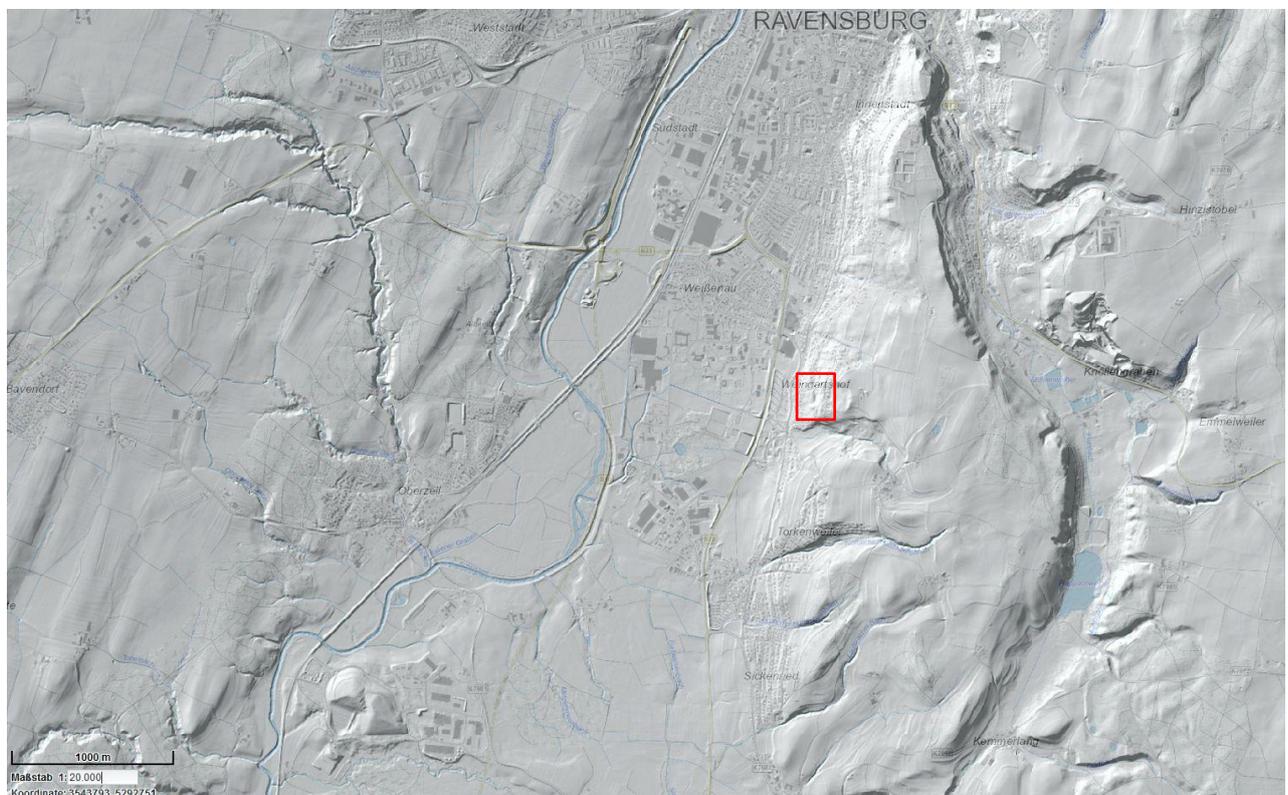


Abbildung 3-4: Geschummertes Relief mit Lage des Plangebiets. (Quelle: LUBW)

Das Geländere relief ist in Abbildung 3-4 dargestellt. Das Schussental liegt ungefähr auf einer Höhe von 425 m ü. NHN. Nach Osten hin steigt das Gelände ab etwa der Tettninger Straße bis zur Gemarkung Neuberg steil bis auf 527 m ü. NHN an. Danach schließt eine überwiegend landwirtschaftlich genutzte Hochebene an, die bis zur „Höhe“ noch leicht ansteigt auf ca. 570 m ü. NHN.

4 Planung

In Abbildung 4-1 ist die ehemalige und die aktuelle Planung und der Umgriff des Geltungsbereichs dargestellt. Vorgesehen sind 8 Mehrfamilienhäuser, die in sich gestaffelt sind.

Die drei oben am Hang gelegenen Gebäude werden vom Weinbergweg her erschlossen. Die unteren Gebäude über eine Zufahrt zur Weißenauer Halde.

Durch den Wegfall der nach Westen ausgreifenden Gebäude am Weinbergweg, entsteht ein größerer Grünbereich zwischen den oberen und unteren Gebäuden.

Abbildung 4-2 zeigt die Ansichten der ehemaligen Plangebäude und das Gelände an jeweils Schnitten durch die oberen Gebäude. Von unten am Hang betrachtet weisen die Hochpunkte der Plangebäude bis zu 5 Geschosse auf. Von oben am Hang betrachtet sind es je nach Eingrabung der Gebäude noch bis zu 4 Geschosse.

An der Höhenentwicklung hat sich in der aktuellen Planung (Abbildung 4-3) wenig geändert.

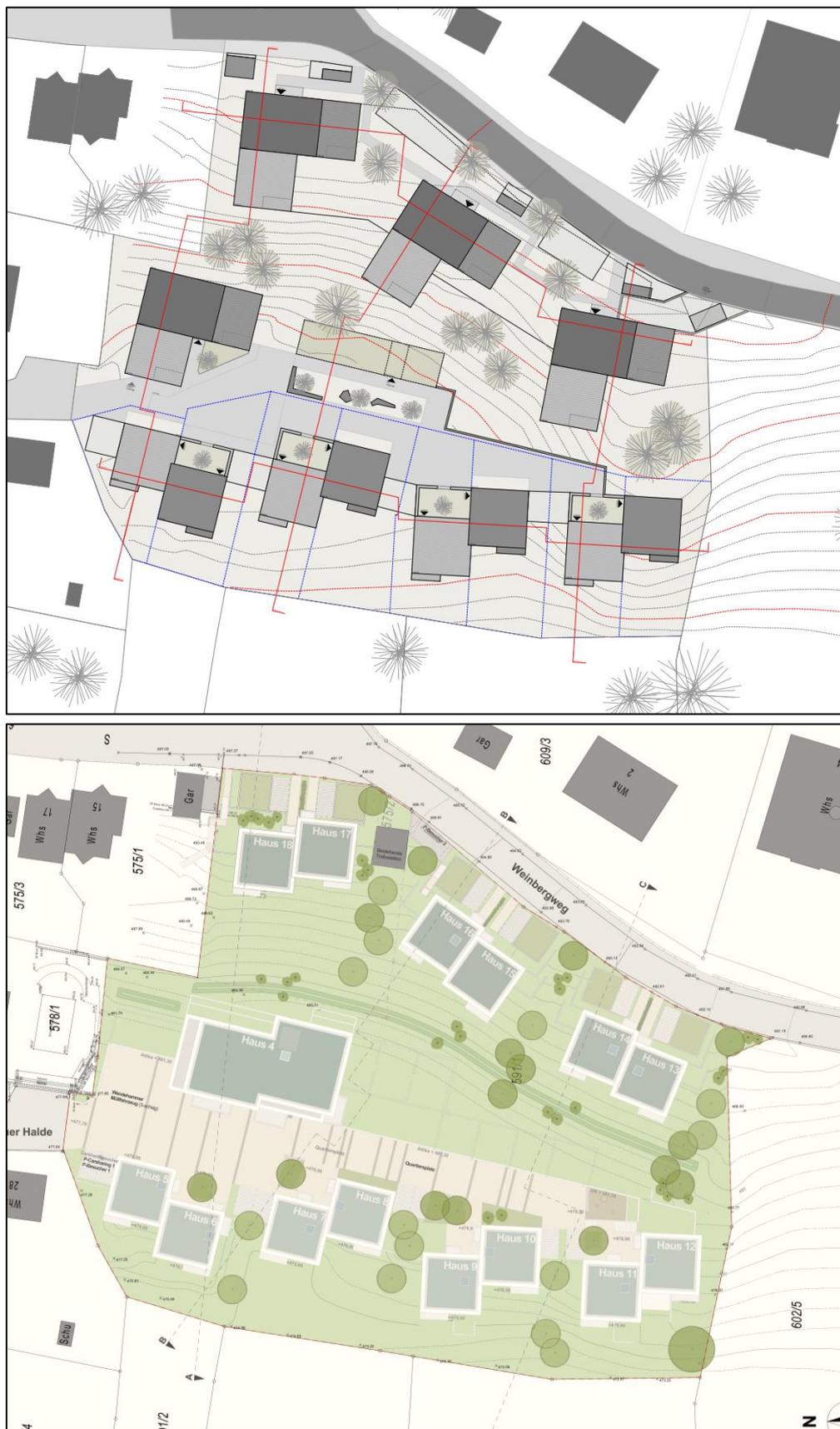


Abbildung 4-1: Ehemalige Planung (oben) und aktuelle Planung vom Mai 2021 (unten).

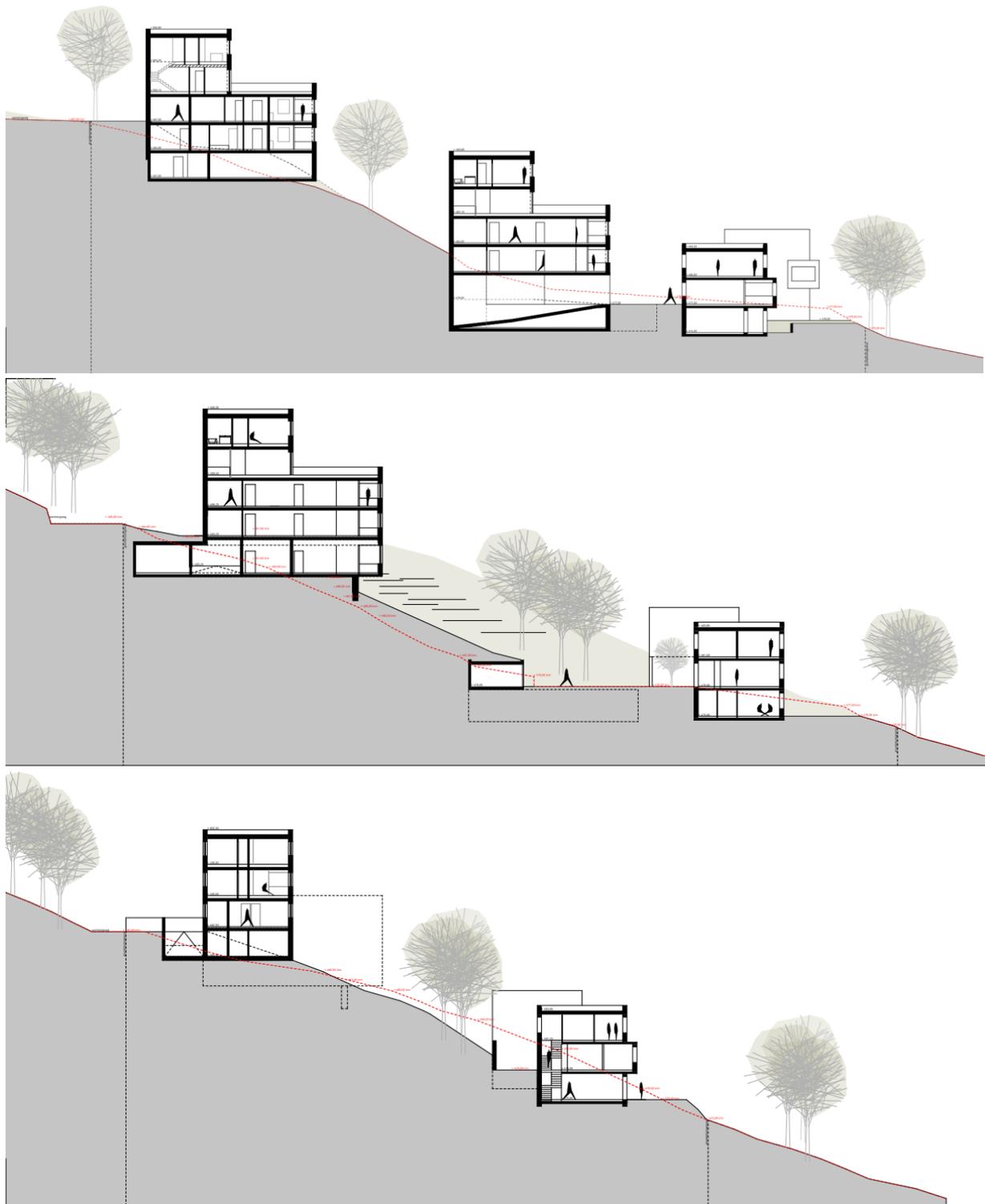


Abbildung 4-2: Drei ausgewählte Schnitte von Ost nach West (ehemalige Planung).



Abbildung 4-3: Zwei vergleichbare Schnitte von Ost nach West (aktuelle Planung Mai 2021).

5 Bestandssituation

5.1 Strömungsverhältnisse

Im Rahmen des Projektes REKLISCHUB wurde von Prof. Schwab (PH Weingarten) zahlreiche Messungen und Modellrechnungen im Raum Ravensburg durchgeführt.

Für die Verhältnisse am Talgrund kann die ca. 1,9 km südwestlich des Plangebiets auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen bei Weiherstobel gelegene Messstation herangezogen werden. Die Messungen fanden im Rahmen des REKLIBO-Projektes 2008 statt.

Für die Hanglage ist die ca. 850 m nordnordöstlich gelegene Station Bannegg repräsentativ. Hier wurde im Rahmen des REKLISCHUB-Projektes im Jahr 2009 gemessen.

Abbildung 5-1 zeigt links die Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen an der Station Weiherstobel für alle Stunden, rechts die der wolkenarmen Nachtstunden.

Aufgrund der geringen Messhöhe (2 m über Grund) variieren die Windrichtungen stärker als im Überdachniveau. Prinzipiell sind die beiden in etwa talparallelen Hauptwindrichtungen aus

Nordnordost und Süd vorhanden. In den wolkenarmen Nachtstunden treten bei übergeordnetem Nordwind nördliche Windrichtungen, bei übergeordnetem Südwind südliche Windrichtungen auf.

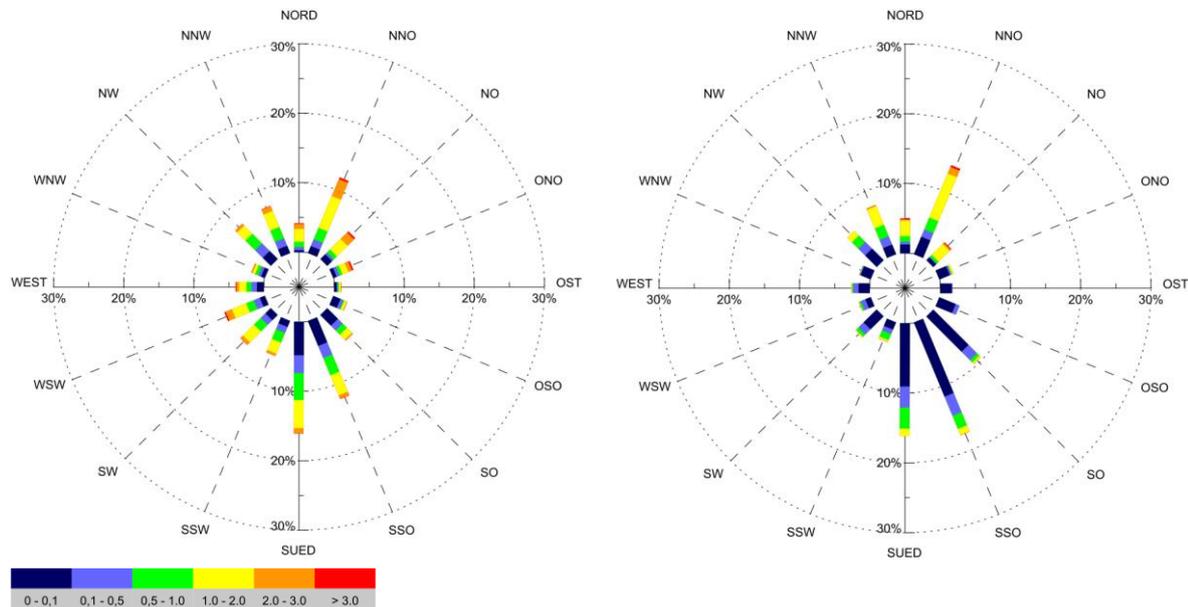


Abbildung 5-1: Station Weiherstobel, 2008, links – alle Stunden, rechts – zwischen Sonnenuntergang und Sonnenaufgang, nur Strahlungstage.

In Abbildung 10-1 sind exemplarisch die Tagesgänge an zwei Strahlungstagen dargestellt. Am 27. August 2008 kommt der Wind in den Tagstunden aus unterschiedlichen Richtungen. Die Windgeschwindigkeit in 2 m über Grund liegt im Bereich von 1 m/s. In den Abendstunden (ab 19:30 Uhr) „schläft“ der Wind ein. Die Stagnationsphase dauert die ganze Nacht an. Die Windfahne zeigt südliche Winde.

Zwei Tage später (29. August 2008) „schläft“ der Wind ebenfalls gegen 19:30 ein. Dreht dann aber gegen 21 Uhr mit deutlichem Auffrischen auf Windgeschwindigkeiten von 1,5 m/s auf nordöstliche Richtungen.

An der Station Bannegg setzen sich die oberhalb des Schussentals vorherrschenden Windrichtungen stärker durch, da die kanalisierende Wirkung des Tales geringer ist. So liegen die Maxima der Windrichtungsverteilung bei Ostnordost und Westsüdwest. Die talparallelen Komponenten sind weniger vorhanden.

In den Nachtstunden zwischen Sonnenuntergang und Sonnenaufgang bei Strahlungswetterlagen dominieren die hangabwärts gerichteten Strömungskomponenten, hier vorwiegend aus ostnordöstlicher Richtung.

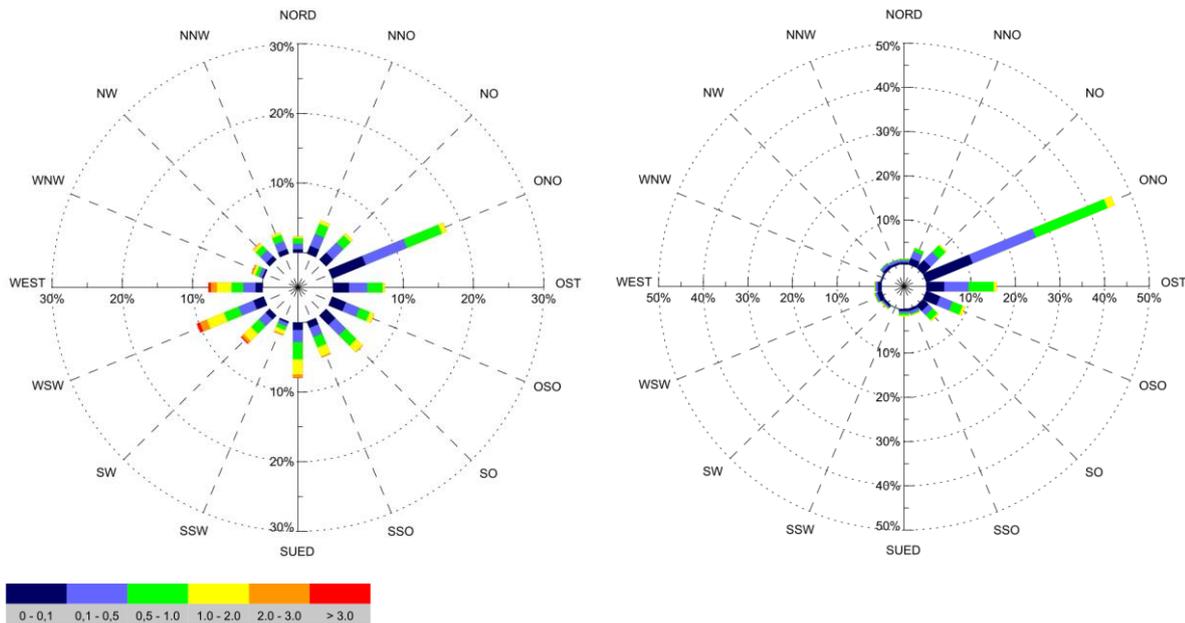


Abbildung 5-2: Station Bannegg, 2008, links – alle Stunden, rechts – zwischen Sonnenuntergang und Sonnenaufgang, nur Strahlungstage.

Exemplarisch wurden ebenfalls zwei Tagesgänge in Abbildung 10-2 dargestellt. Am 10.5.2009 und am 25.5.2009 herrschten tagsüber Temperaturen über 30°C. Während am Tag meist uneinheitliche Windrichtungen auftraten, setzt bereits gegen 19 Uhr der Hangabwind aus Ostnordost ein. Diese Windrichtung bleibt in den Nachtstunden relativ stabil. Die Windgeschwindigkeiten liegen zwischen 0 und knapp 1 m/s. Tendenziell geht die Windgeschwindigkeit im Laufe der Nacht zurück. Ein Durchgreifen des Schusstälers mit nordnordöstlichen Windrichtungen wird nicht beobachtet.

5.2 Kaltluftabflussverhältnisse

Bei autochthonen Wetterlagen¹ treten belastende Situationen auf. Tagsüber kann es in den Sommermonaten zu Hitzestress kommen. In den Nachtstunden stellen sich austauscharme Verhältnisse (Inversionen) ein. In gegliedertem Gelände sorgen dann Kaltluftabflüsse für einen Luftaustausch.

Die Kaltluftabflussverhältnisse wurden im REKLIBO-Projekt großflächig simuliert. Auch von unserem Büro wurden Kaltluftabflussmodellierungen mit noch höherer räumlicher Auflösung durchgeführt.

In Abbildung 10-3 sind die berechneten Kaltluftabflüsse im Umfeld des Plangebiets dargestellt. Farblich unterlegt ist die Mächtigkeit der fließenden Kaltluft. Die Pfeilrichtung gibt die Fließrichtung der Kaltluft und die Pfeillänge die Intensität als Volumenstromdichte an. Die Volumenstromdichte ist der Volumenstrom der durch eine Fläche mit 1 m Breite und der Höhe der Kaltluft geht.

In den Abendstunden findet man intensivere Kaltluftströme in den Bereichen Neubergstraße und Höllholztobel. Im Plangebiet gibt es schwache Hangabwinde. Die Kaltfluthöhen im Plangebiet liegen bei zwischen 15 m bis 20 m.

¹ Wetterlage mit windschwachen und wolkenarmen Verhältnissen

Zwei bis drei Stunden nach Einsetzen der Kaltluftabflüsse setzt der Schusentäler ein, der hauptsächlich am westlichen Talgrund fließt. An der östlichen Hangzone treten wie zu Beginn der Nacht Hangabwinde und etwas intensivere Ströme aus den Tobeln auf. Im nördlichen Teil des Plangebiets hat die Strömungsgeschwindigkeit zugenommen, im südlichen Teil dagegen etwas abgenommen. Die Kaltfluthöhen im Plangebiet sind auf 30 bis ca. 45 m angewachsen.

5.3 Thermische Verhältnisse

Ebenfalls aus dem REKLISCHUB-Projekt (Prof. Schwab, 2011) sind im Anhang in Abbildung 10-4 und Abbildung 10-5 die bodennahen Lufttemperaturverhältnisse dargestellt. Am 21.07.2009 wurden in Ravensburg und Weingarten Messfahrten durchgeführt. Die gemessenen Temperaturen wurden in die Fläche interpoliert. In Abbildung 10-4 sind die Abweichungen zum Mittelwert der Messungen gegen 22:30 Uhr, in Abbildung 10-5 gegen 5:20 Uhr abgebildet.

In den Abendstunden ist die Stadt mit 6°C gegenüber den kühlen Bereichen spürbar überwärmt. Die wärmsten Bereiche finden sich in den dichter bebauten städtischen Siedlungsbereichen. Von Weingarten zieht sich entlang der Gartenstraße eine warme Zone bis in die Innenstadt. Hänge und Tobel bewirken an den Rändern Abkühlungen.

Das Plangebiet liegt am südlichen Rand der Messfahrten. Der Hangbereich im Umfeld des Plangebiets ist thermisch weniger belastet als die Siedlungsflächen im Talbereich. Aufgrund der geringeren Siedlungsdichte am Südrand von Ravensburg sind dort auch die Talbereiche geringer belastet als beispielsweise die innerstädtischen Lagen.

6 Auswirkungen der Planung

6.1 Durchlüftungsverhältnisse

Gebäude, die über die Grundrauigkeit herausragen, entziehen der Strömung mehr Energie als Gebäude, die in die vorhandene Rauigkeit eingebettet sind. Im vorliegenden Fall bildet der dichte und hohe Baumbestand schon eine Vorbelastung, die eine bodennahe Strömung weitgehend unterdrückt. Die Strömung nimmt dadurch erst oberhalb der Baumgipfel deutlich zu. Im Planfall wird diese Rauigkeitsstruktur aufgelöst, da die Gebäudekomplexe auch bodennah umströmt werden können und die vorhandene Rauigkeit nicht überragen. Im Mittel sind deshalb keine relevanten Änderungen der Durchlüftung zu erwarten.

6.2 Kaltluftabflussverhältnisse

Im Planfall wird gegenüber dem Bestand eine größere Fläche versiegelt bzw. überbaut. Diese Flächen produzieren keine Kaltluft. Dadurch nimmt der Kaltluftstrom westlich der Planung ab, kommt aber nicht zum Erliegen, da ein Großteil der Kaltluft von der Hochebene zufließt und der Verlust an Produktionsfläche daher eher gering ist. Spürbare Effekte wird es vor allem an der westlich angrenzenden Bebauung an der Weißenauer Halde geben. Da dieser Bereich weder thermisch noch luft-hygienisch stark belastet ist, führen Reduktionen nicht zu erheblichen Einschränkungen.

Die aktuelle Planung ändert an den Verhältnissen nur wenig. Zwar wird durch Wegfall der nach Westen auskragenden Gebäude am Weinbergweg etwas mehr Kaltluftproduktionsfläche erhalten, der Abfluss wird jedoch weiterhin durch die geplante Bebauung gestört.

6.3 Thermische Verhältnisse

An sonnigen Tagen findet die Strahlungsumsetzung im Planfall auf den Dächern, den sonnenexponierten Fassaden und den Zufahrten und Stellplätzen statt. Versiegelte Flächen heizen sich stärker auf als vegetationsbestandene Flächen, da Pflanzen ihre Oberflächentemperaturen durch Verdunstung reduzieren können. Die Lufttemperaturen im Plangebiet nehmen deshalb im Plangebiet gegenüber der Bestandssituation etwas zu.

Je nach Windrichtung wird die wärmere Luft unter Verdünnung zu den angrenzenden Bebauungen hingeführt. Spürbare Unterschiede sind auf die unmittelbar angrenzenden Grundstücke beschränkt.

Die aktuelle Planung ändert an diesen Verhältnissen wenig, ist jedoch aufgrund der geringeren Überbauung tendenziell etwas besser zu bewerten als die ehemalige Planung.

7 Planungsempfehlungen

Für die Auswirkungen einer Bebauung auf die lokalen klimatischen Verhältnisse gibt es keine Beurteilungswerte. Forderungen können deshalb nicht ausgesprochen werden. Um unerwünschte lokal-klimatische Auswirkungen zu reduzieren, sollten die Planungshinweise beachtet werden.

Durchlüftung:

- Um das bodennahe Eindringen – insbesondere von nächtlicher Kaltluft – zu ermöglichen, sollten die Gebäudezwischenräume von dichtem und hohem Bewuchs freigehalten werden.

Thermische Effekte:

- Um die Wärmespeicherwirkung der Gebäude gering zu halten, sollten die Gebäude nach aktuellem GEG-Standard (2020) oder besser errichtet werden. Solche Neubauten haben meist eine geringere Wärmespeicherwirkung als Gebäude im Bestand. Die Gebäudeoberflächen können sich an sonnenreichen Tagen zwar stärker aufheizen, kühlen in den Nachtstunden aber schneller ab und belasten den nächtlichen Luftstrom dadurch weniger.
- Wenig frequentierte Stellplätze sollten z.B. mit Rasenbausteinen angelegt werden. Versiegelte Stellflächen sollten nach Möglichkeit verschattet werden, um deren Aufheizung an sonnigen Tagen zu reduzieren.

Lufthygiene:

- Bei Hangbebauung führen offene Feuerstellen oder stückholzbefeuerte Kamine häufig zu Nachbarschaftsbeschwerden. Solche Feuerstellen sind zu vermeiden.

8 Zusammenfassung

Die Siedlungswerk GmbH überplant das Gebiet Weißenauer Halde in Ravensburg. Der Standort liegt in Hanglage im Ortsteil Weingartshof. Durch die Bebauung in Hanglage wird der abend- und nächtliche Kaltluftabfluss in die tiefer gelegenen Siedlungsbereiche beeinträchtigt.

Im April 2018 wurde der damalige Bebauungsentwurf begutachtet. Inzwischen hat sich die Planung geändert.

Vom Landratsamt Ravensburg wird angeführt, dass dieser Bereich für das Stadtklima bedeutsam ist, da laut Klimakarte das Plangebiet Teil des lokalen Zirkulationssystems der Hanglagen im Mittleren Schussental ist und als stadtklimatisch bedeutsame Kaltluftabflussfläche als Tabuzone dargestellt ist.

Die Untersuchungen zeigen, dass insbesondere die Tobel relevante Kaltluftmengen fördern. An den Hangbereichen findet man deutlich schwächere Hangabwinde.

Auch im Plangebiet treten Hangabwinde auf, die einerseits von der östlich gelegenen Hochfläche, andererseits von den Grünzonen am Hang gespeist werden. Durch die Versiegelung und Bebauung geht ein Teil letzterer Kaltluftproduktionsfläche verloren. Insgesamt steht aber noch ausreichend Kaltluft für eine abend- und nächtliche Durchlüftung zur Verfügung.

Derzeit wird durch den teils dichten und hohen Baumbestand im Plangebiet die bodennahe Strömung beeinträchtigt. Die geplante Bebauung ermöglicht bodennah einen größeren Luftdurchsatz. Auch von der Höhenentwicklung der Gebäude im Vergleich zum Baumbestand ist nicht von einer Verschlechterung der Durchlüftung auszugehen.

Anders als z.B. im Stadtgebiet von Ravensburg sind die thermischen und lufthygienischen Belastungen im Umfeld der Planung durch die geringe Besiedlungsdichte und die hohen Grünanteile gering. Eine Bebauung ist an dieser Stelle deshalb weniger problematisch als in Bereichen mit größerer Betroffenheit.

In dieser Stellungnahme wurde auf die aktuelle Planung eingegangen, die hauptsächlich durch Wegfall von nach Westen ausgerichteten Gebäudeteilen am Weinbergweg mehr Grünfläche erhält. Dadurch werden die Auswirkungen auf die Kaltluftabflussverhältnisse und die thermischen Verhältnisse etwas reduziert.

Um weitere unerwünschte Auswirkungen möglichst gering zu halten, sollten die in Kapitel 7 aufgeführten Planungshinweise beachtet werden.

Freiburg, 21. Mai 2021



Dr. Rainer Röckle
Diplom-Meteorologe



Dr. Christine Ketterer
M.Sc. in Climate Sciences

9 Literatur

GEG (2020): Gesetz zur Vereinheitlichung des Energiesparrechts für Gebäude und zur Änderung weiterer Gesetze vom 8. August 2020. Bundesgesetzblatt Jahrgang 2020 Teil I Nr. 37, ausgegeben am 13. August 2020.

Regionalverband Bodensee-Oberschwaben 2010: Klimafibel – Ergebnisse der Klimaanalyse für die Region Bodensee-Oberschwaben und ihre Anwendung in der regionalen und kommunalen Planung. Info Heft No. 11

Reuter, U., Baumüller, J., Hoffmann, U., 1991: Luft und Klima als Planungsfaktor im Umweltschutz. Expert-Verlag, Band 328

Richter, C.-J.; Röckle, R.; Gaede, M., 1998: Das Schutzgut Klima in der Umweltverträglichkeitsprüfung. VDI-Schriftenreihe Band 28, 1998, S. 4 - 14

Röckle, R., Richter, C.-J.: Ausbreitung von Geruchsstoffen in Kaltluftabflüssen – Messungen und Modellrechnungen. VDI Berichte 1373 – Gerüche in der Umwelt. VDI-Verlag Düsseldorf, 1998, 249-259

Schwab, A., Zachenbacher, D.: Luftqualität im Mittleren Schussental – Klimaanalyse, REKLISCHUB, 2011

VDI-Richtlinie 3787 Blatt 2: Umweltmeteorologie – Methoden zur human-biometeorologischen Bewertung von Klima und Lufthygiene für die Stadt- und Regionalplanung – Teil 1: Klima. Beuth Verlag Düsseldorf, 10. 2008

VDI-Richtlinie 3787 Blatt 5: Umweltmeteorologie – Lokale Kaltluft, Beuth Verlag Düsseldorf.

WAB, 2009: Wissenschaftlicher Abschlussbericht der Regionalen Klimaanalyse Bodensee-Oberschwaben (REKLIBO). Band 1 – 3. Hrsg.: Regionalverband Bodensee-Oberschwaben, Landkreise Bodenseekreis, Ravensburg, Sigmaringen. Bearbeitung: Schwab, A. und Zachenbacher, D. Online-Version (www.rvbo.de).

Wirtschaftsministerium des Landes Baden-Württemberg: Städtebauliche Klimafibel Online. Hinweise für die Bauleitplanung. <http://www.staedtebauliche-klimafibel.de>

10 Anhang

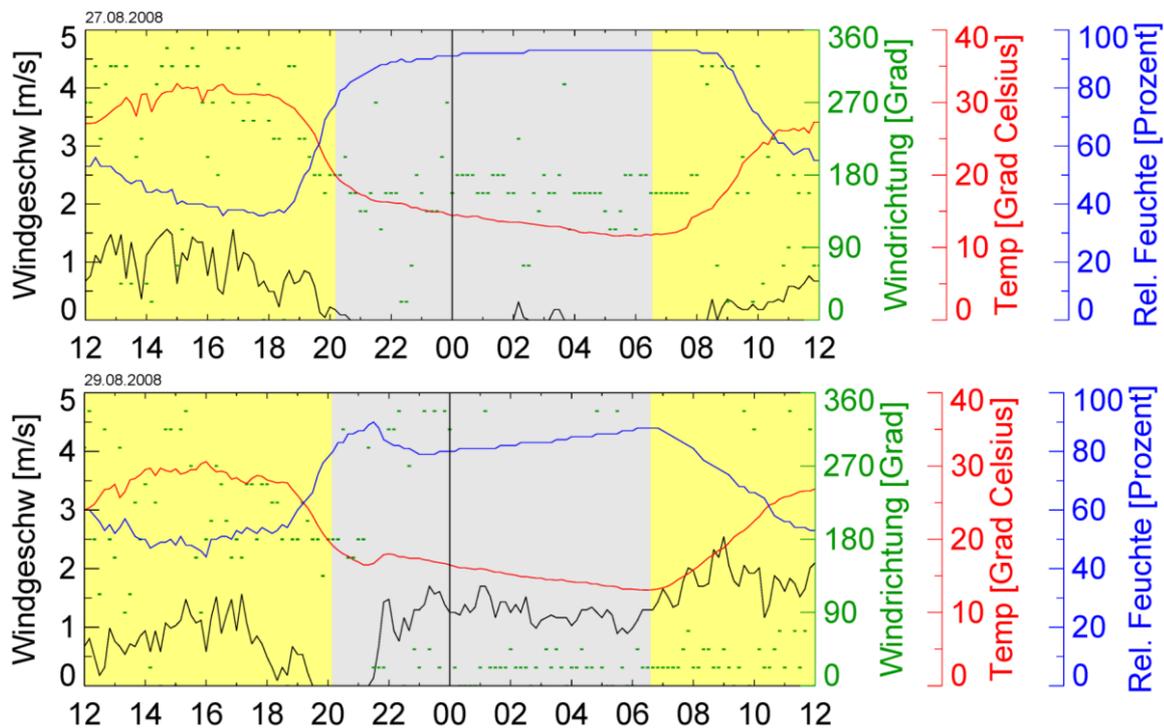


Abbildung 10-1: Tagesgang von Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Lufttemperatur und relativer Feuchte ca. 2 m über Grund, Station Weiherstobel, 27.- 28.08.2008 (oben) und 29.- 30.08.2008 (unten), Quelle: Prof. Schwab

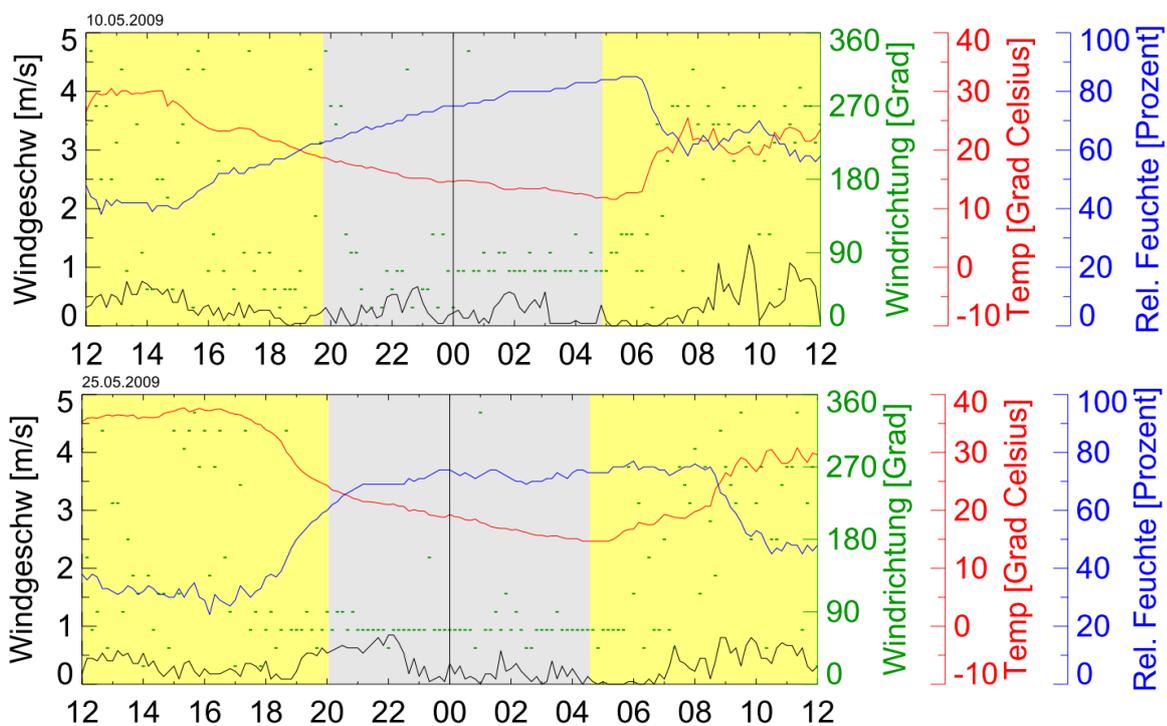


Abbildung 10-2: Tagesgang von Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Lufttemperatur und relativer Feuchte ca. 2 m über Grund, Station Bannegg, 10.5.- 11.5.2009 (oben) und 25.5– 26.5.2009 (unten), Quelle: Prof. Schwab

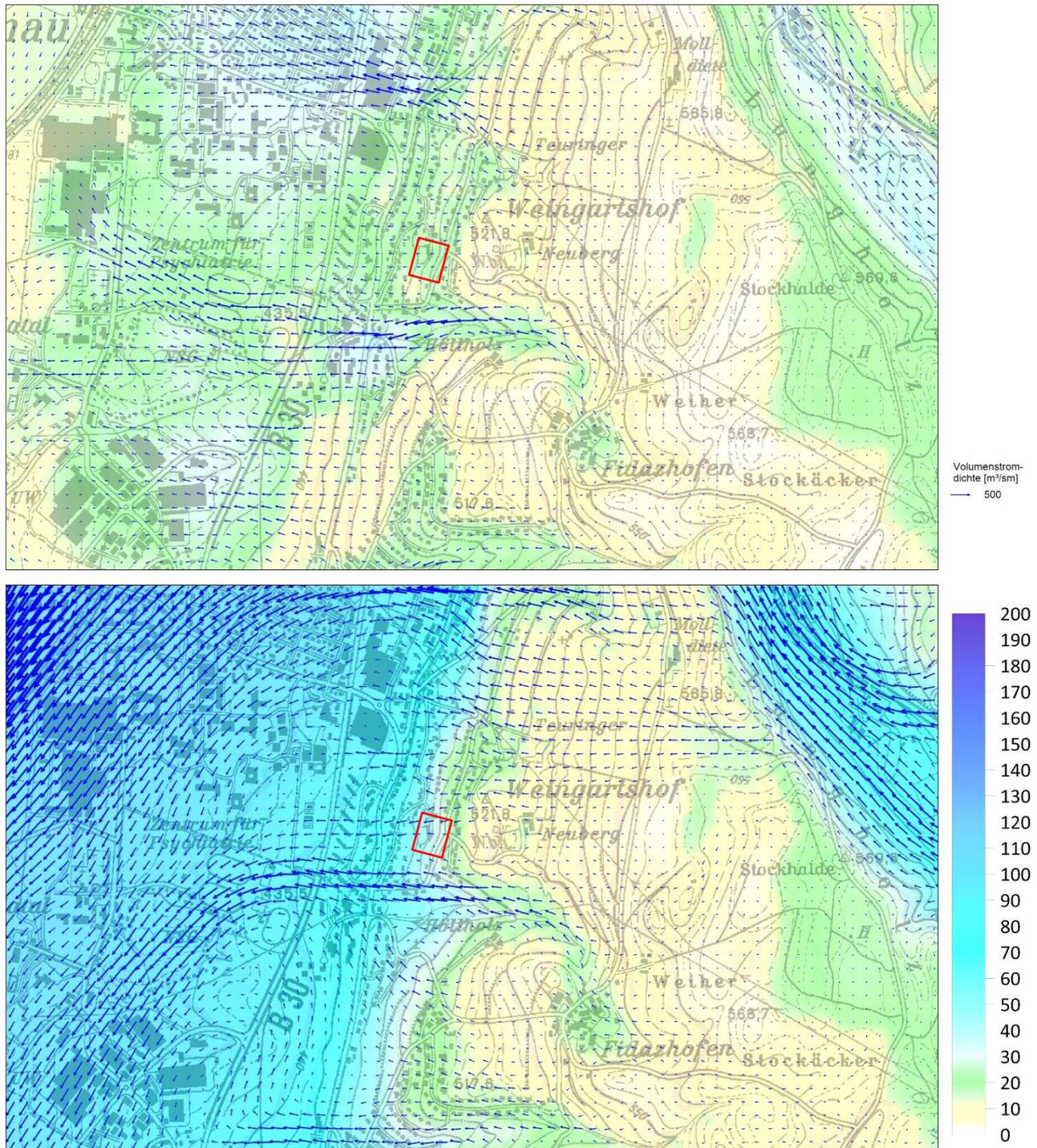


Abbildung 10-3: Volumenströme und Kaltluftmächtigkeiten eine Stunde nach Einsetzen der Kaltluftabflüsse (oben) und 5 Stunden nach Einsetzen der Kaltluftabflüsse (unten).

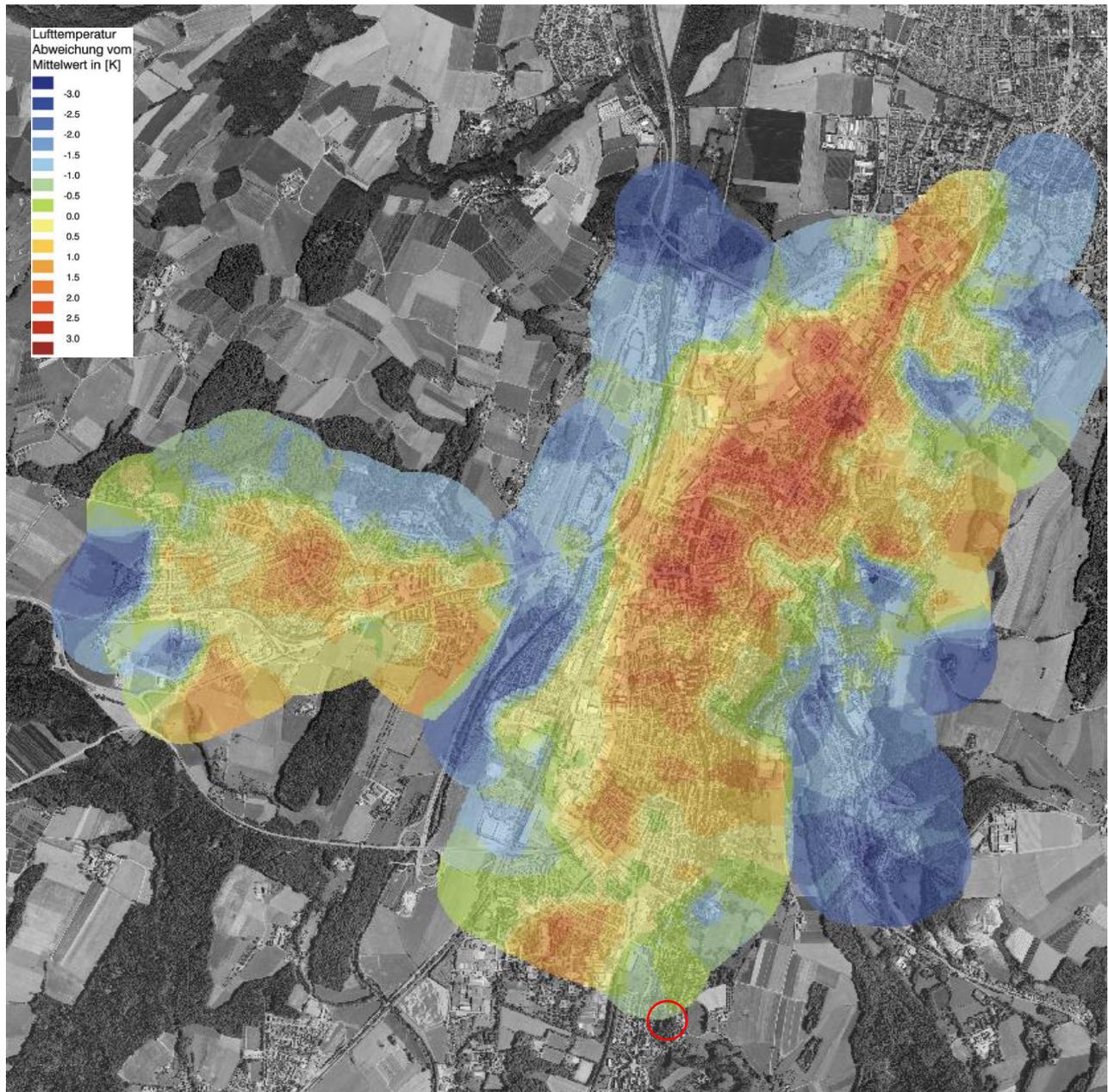


Abbildung 10-4: Thermalkarte 21.07.2009 ca. 22:30 Uhr. Abweichungen vom Mittelwert aus flächiger Interpolation der Temperaturen der Messfahrten. (Quelle: Prof. Schwab)

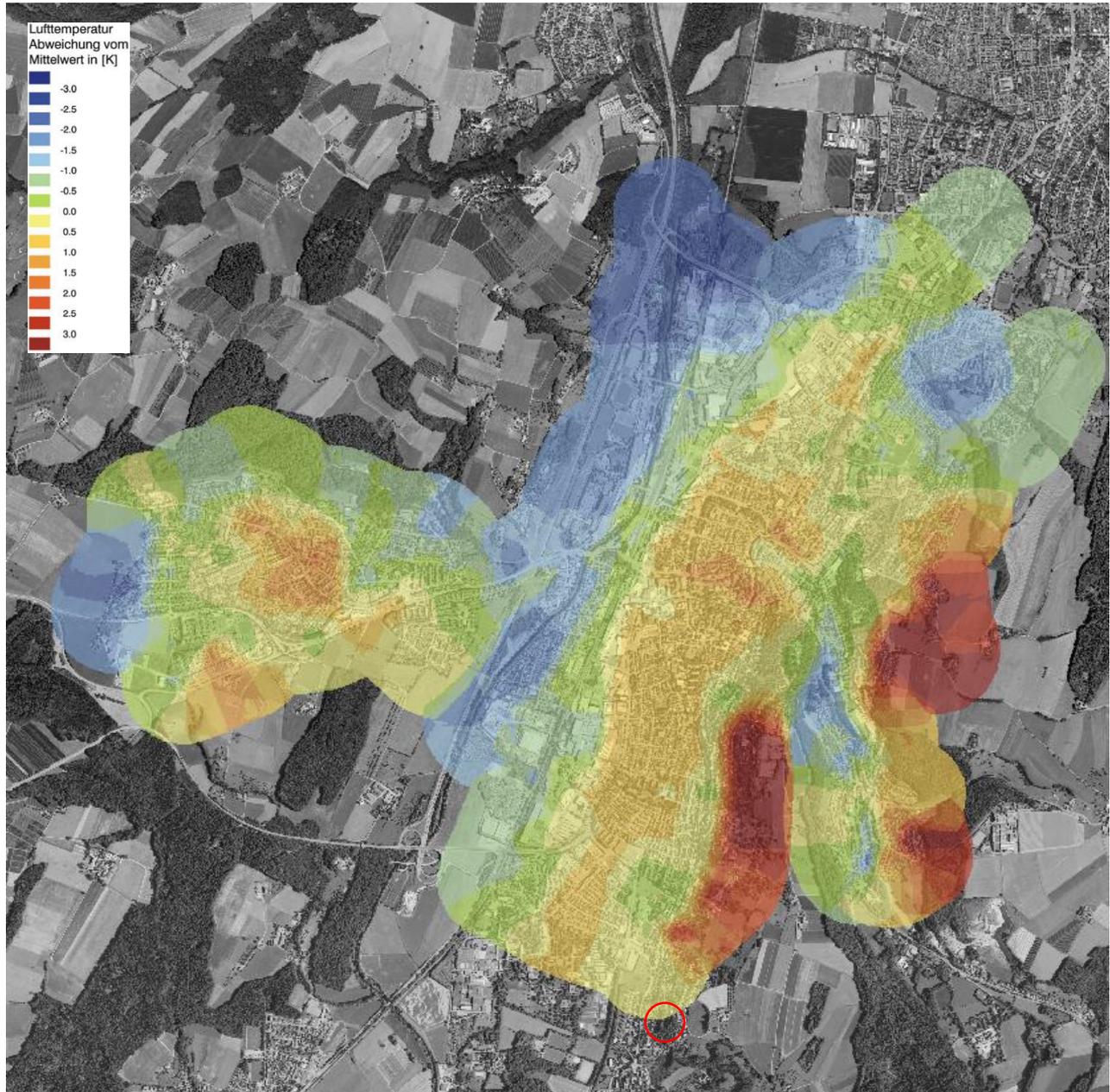


Abbildung 10-5: Thermalkarte 22.07.2009 ca. 05:20 Uhr. Abweichungen vom Mittelwert aus flächiger Interpolation der Temperaturen der Messfahrten. (Quelle. Prof. Schwab)