

**Auftraggeber:**           **Stadt Sulzburg**  
                                  **Hauptstraße 60**  
                                  **79295 Sulzburg**

## **Fachgutachterliche Stellungnahme zu den lokalklimatischen Auswirkungen der Planung Käpelmatten in Sulzburg**

**Projekt-Nr.:**           **20-07-26-FR**

**Umfang:**               **17 Seiten**

**Datum:**               **2. Oktober 2020**

**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](mailto:roeckle@ima-umwelt.de)**

## 1 Situation und Aufgabenstellung

Die Stadt Sulzburg beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplans "Käpellemmatten" im nordwestlichen Bereich des Stadtgebiets. Im Rahmen des Bebauungsplans sind die Auswirkungen auf das lokale Klima, insbesondere auf die Kaltluftproduktion und den Kaltluftabfluss darzustellen.

Sulzburg liegt am Rand des Oberrheingrabens. Dieser weist thermische Belastungen auf, so dass Maßnahmen, die das Lokalklima potenziell nachteilig beeinflussen, untersucht werden sollten. Insbesondere da Sulzburg als Luftkurort prädikatisiert ist.

Im amtlichen Gutachten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) vom März 2020 wird ausgeführt: *„Mit einer Anzahl der Tage mit Wärmebelastung von über 23 Tagen liegt diese in Sulzburg oberhalb des gültigen Richtwertes nach den Begriffsbestimmungen 2005. Bezüglich der Beurteilung des Bioklimas sind in der Zwischenzeit neue Begriffsbestimmungen des DHV und DTV (DHV, 2017) gültig, in denen eine zu hohe Wärmebelastung kein KO-Kriterium mehr für Luftkurorte darstellt.“*

Daraus wird gefordert, dass *„Bei zukünftigen Bauänderungen sowie für touristische Einrichtungen sollte die Tatsache der hohen Wärmebelastung in der Kernstadt sowie in den Stadtteilen Laufen und St. Ilgen zwingend berücksichtigt werden.“*

Die aktuellen Begriffsbestimmungen<sup>1</sup> sehen die Wärmebelastung nicht mehr als KO-Kriterium für die Prädikatisierung an. Trotzdem ist bei der Bebauung von Ausgleichsräumen auf den Einfluss auf Temperatur und Durchlüftung für den Ort selbst zu achten.

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.

## 2 Einleitung

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 kann die Intensität abend- und nächtlicher Kaltluftabflüsse, die sich bei austauscharmen Wetterlagen ausbilden, reduzieren.

Ein reduzierter Luftaustausch ist dann relevant, wenn im betroffenen Gebiet erhebliche thermische und/oder lufthygienische Belastungen vorliegen.

### 2.1 Relevante Wetterlagen für Kaltluftabflüsse

Bei Wetterlagen, bei denen die Witterung durch die großräumige Verteilung der Tiefdruckgebiete geprägt ist, herrschen in der Regel gute Austauschbedingungen. Lokal macht sich im Wesentlichen

---

<sup>1</sup> DEUTSCHER HEILBÄDERVERBAND E.V. (DHV), DEUTSCHER TOURISMUSVERBAND E.V. (DTV), 2005: Begriffsbestimmungen – Qualitätsstandards für die Prädikatisierung von Kurorten, Erholungsorten und Heilbrunnen, 12. Auflage, Hrsg.: Deutscher Heilbäderverband e.V. und Deutscher Tourismusverband e.V., Bonn.

die Orographie bemerkbar, in Tallagen treten z.B. Kanalisierungen der Strömung auf. Temperaturunterschiede zwischen bebauten und unbebauten Flächen sind vergleichsweise gering.

Hochdruckwetterlagen können dagegen mit geringen übergeordneten Windgeschwindigkeiten und geringer Bewölkung verbunden sein. Bei diesen so genannten autochthonen Wetterlagen stellt sich meist ein ausgeprägter Tagesgang der Lufttemperatur ein. Aufgrund des geringen großräumigen Luftaustausches prägen die lokalen topographischen Verhältnisse (sowohl das Geländere relief als auch die Realnutzung) das Geschehen.

In reliefiertem Gelände bilden sich tagesperiodische Windsysteme aus. In den Tagstunden tal- und hangaufwärtsgerichtete, meist böige Winde, in den Nachtstunden dagegen Kaltluftabflüsse. In Ebenen sind insbesondere nachts nur geringe Strömungen vorhanden. Deshalb zählen Kaltluftabflüsse in gegliedertem Gelände zu den klimatischen Gunstfaktoren einer Region.

## **2.2 Entstehung von Kaltluftabflüssen**

In klaren windschwachen Nächten ist die Energieabgabe der Boden- und Pflanzenoberflächen aufgrund der Wärmeausstrahlung größer als die Gegenstrahlung der Luft. Dieser Energieverlust verursacht eine Abkühlung der Boden- und Pflanzenoberfläche, so dass die Bodentemperatur niedriger als die Lufttemperatur ist. Durch den Kontakt zwischen dem Boden und der Umgebungsluft bildet sich somit eine bodennahe Kaltluftschicht. Diese ist umso ausgeprägter, je negativer die Strahlungsbilanz, je geringer die Wärmezufuhr aus den tieferen Bodenschichten und je schwächer der Luftaustausch mit der darüber liegenden Atmosphäre ist.

In ebenem Gelände bleibt die bodennahe Kaltluft an Ort und Stelle liegen. In geneigtem Gelände setzt sie sich infolge von horizontalen Dichteunterschieden (kalte Luft besitzt eine höhere Dichte als warme Luft) hangabwärts in Bewegung. Dieser Prozess ist von der Hangneigung und dem Dichteunterschied abhängig. Die Reibungskraft bremst die abfließende Luft. Die beschriebenen Vorgänge sind in der Regel zeitlich nicht konstant, d.h. es kommt zu „pulsierenden“ Kaltluftabflüssen.

In Geländeeinschnitten fließen die Hangabwinde zusammen und es kann ein mehr oder weniger mächtiger Talabwind (= Bergwind) entstehen. Die vertikale Mächtigkeit des Talabwinds und die Geschwindigkeit hängen im Wesentlichen von der Fläche des Einzugsgebiets, der Kaltluftproduktionsrate, dem Talgefälle und den „Rauigkeiten“ im Talbereich ab. Die Fließrichtung wird durch die Geländeform bestimmt. Als Leitlinien dieses Kaltluftabflusses treten talwärts führende Einsenkungen des Geländes wie z.B. Seitentäler, Schluchten und Rinnen in Erscheinung.

In tiefer gelegenen konkaven Geländeformen wie z.B. in Tälern, Talkesseln, Schluchten und Mulden kann sich die Kaltluft sammeln und es kann sich ein Kaltluftsee ausbilden. In dieser stagnierenden Kaltluft können sich intensive Inversionen ausbilden, die den vertikalen Luftaustausch deutlich reduzieren.

Die Kaltluftentstehung und der Kaltluftabfluss hängen somit von folgenden Faktoren ab:

- meteorologische Verhältnisse
- Flächennutzung
- Geländeform und -exposition.

### **2.3 Zeitlicher Verlauf von Kaltluftabflüssen**

Hangabwinde setzen ein, wenn sich der Erdboden deutlich abkühlt. Dies ist, abhängig von der Exposition des Hanges, in den Nachmittags- und Abendstunden der Fall. An nicht-besonnten Hängen setzen die Hangabwinde bereits vor Sonnenuntergang ein. Sie dauern die Nacht über an, sofern sie nicht von einem stärkeren Bergwind (Talabwind) überlagert werden. Wenn der Hang am Morgen wieder besonnt wird, endet der Hangabwind.

Bergwinde setzen gegenüber den Hangabwinden später ein. Sie beginnen meist erst nach Sonnenuntergang. In den Morgenstunden dauern sie länger.

### **2.4 Häufigkeit von Kaltluftabflüssen**

Kaltluftabflüsse treten bei windschwachen und gleichzeitig wolkenarmen Wetterlagen auf, da in diesen Fällen gute Ausstrahlungsbedingungen vorliegen und die bodennah gebildete Kaltluftschicht nicht durch Turbulenzen zerstört wird.

In großen Tälern bilden sich Bergwinde auch bei Wetterlagen mit höheren Windgeschwindigkeiten und selbst bei teilweise bewölktem Wetter aus. So tritt der Freiburger Höllentäler auch dann noch auf, wenn die Windgeschwindigkeiten im Feldbergniveau (1500 m) bis ca. 7 m/s betragen. Bei höheren Windgeschwindigkeiten kann der Bergwind nicht mehr entstehen, da die Höhenströmung bis zum Boden durchgreift und die Kaltluft auflöst. Basierend auf diesen Randbedingungen kann abgeschätzt werden, dass in ca. 40% der Nachtstunden mit Bergwinden zu rechnen ist.

Die geringmächtigeren Hangabwinde reagieren wesentlich empfindlicher auf übergeordnete Strömungen. In windgeschützten Lagen (z.B. Waldschneisen) bilden sich Kaltluftabflüsse häufig aus, während in exponierten Lagen nur bei ausgesprochen schwachwindigen Strahlungswetterlagen ein ausgeprägter Abfluss auftritt. Heldt und Höschele (1989) geben an, dass bei Windgeschwindigkeiten, die in 50 m über Grund mehr als 5 m/s betragen, praktisch nur noch in geschützten Tälern Hangwinde auftreten, während bei weniger als 3 m/s die Hangwind-Wahrscheinlichkeit auf überdurchschnittliche Werte ansteigt. Auch der Tagesgang der Temperatur ist mit dem Kaltluftabfluss korreliert. Falls die Differenz der Maximal- und Minimaltemperatur innerhalb eines Tages mehr als 10 C beträgt, ist die Auftrittswahrscheinlichkeit von Hangabwinden überdurchschnittlich hoch.

Dieser Befund wird auch durch den Jahresgang der Auftrittswahrscheinlichkeit bestätigt. Das Maximum von Kaltluftabflüssen wird im Spätsommer/Frühherbst beobachtet. In den Wintermonaten ist die Wahrscheinlichkeit, auch aufgrund der Nebellagen, am geringsten.

### 3 Standort und örtliche Gegebenheiten

Das Bebauungsplangebiet befindet sich im nordwestlichen Bereich der Stadt Sulzburg. Sulzburg liegt am Rand der Oberrheinebene, etwa 20 km südwestlich der Stadt Freiburg im Breisgau. Die topografischen Verhältnisse in der Umgebung des Plangebiets können Abbildung 3-1 entnommen werden.

Im Bereich des Plangebiets verläuft die Talachse von Südost nach Nordwest. Südwestlich und nordöstlich des Tals beginnen die Vorberge des südlichen Hochschwarzwaldes.

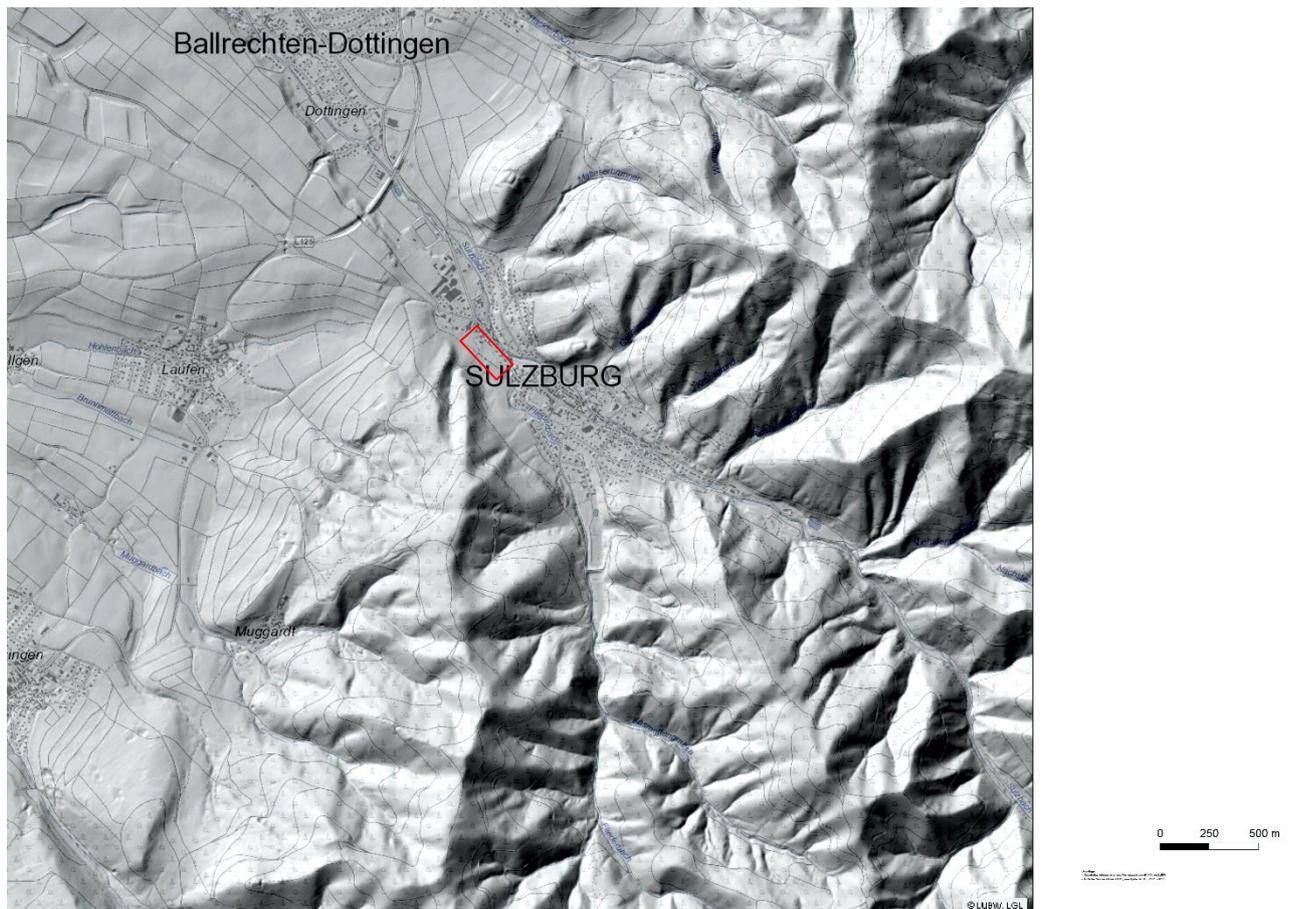


Abbildung 3-1: Geschummerte Ansicht des Untersuchungsgebiets. Lage des Plangebiets skizziert. (Quelle: Daten- und Kartendienst der LUBW)

Das Plangebiet liegt auf einer Höhe von ca. 325 m ü. NHN. Nach Südwesten steigt das Gelände rasch zum Bubenberg an, der über 560 m hoch ist. Jenseits des Talgrundes steigt das Gelände zu den Höhen des Enggründlekopfes (ca. 686 m ü. NHN) an. Die Hänge weisen zahlreiche Tobel und kleine Seitentäler auf, die in das Sulzbachtal münden.

Das überplante Gebiet besteht aus Wiesen- und Streubobstflächen (vgl. Abbildung 3-2). Der Baumbestand ist zum Teil dicht und verläuft dann senkrecht zur Talachse. Dadurch stellt das Plangebiet keine Luftleitbahn im engeren Sinne dar.

An das Plangebiet schließt im Nordosten die Wohnbebauung an der Hauptstraße an. Talaufwärts liegen Wiesen und Weideflächen, talabwärts folgen Mischnutzungen und Gewerbegebiete.



Abbildung 3-2: Luftbild mit Lage des Plangebiets. (Luftbild-Quelle: LUBW)

## 4 Planung

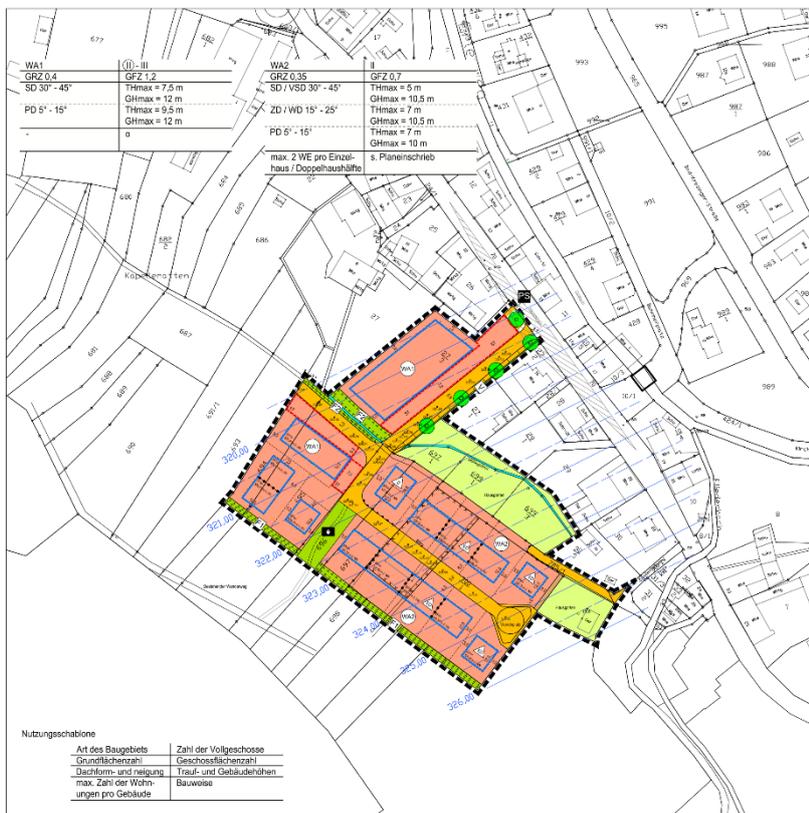


Abbildung 4-1: Planung und Umgriff (BPlan Käpelmatten vom 22.11.18)

In Abbildung 4-1 ist die Planung und der Umgriff des Geltungsbereichs dargestellt.

Vorgesehen ist Wohnbebauung mit einer maximalen Höhe von 12 m über Grund.

Im südlichen Baufeld verläuft die geplante Bebauung überwiegend senkrecht zum Hang. Das Baufenster im nördlichen Baugebiet WA1 weist eine Riegelwirkung für talparallele Strömungen auf.

Im nördlichen Baufeld ist keine Differenzierung des Baufensters vorhanden.

## 5 Klimatische Verhältnisse

Der Bereich Sulzburg liegt in einem Seitental der Rheineben, die in Deutschland die wärmste Zone darstellt (vgl. Abbildung 5-1). Im Rahmen des Klimawandels werden thermische Belastungen weiter zunehmen. Deshalb ist die Beurteilung der Auswirkungen von Planungen auf das lokale Klima relevant.

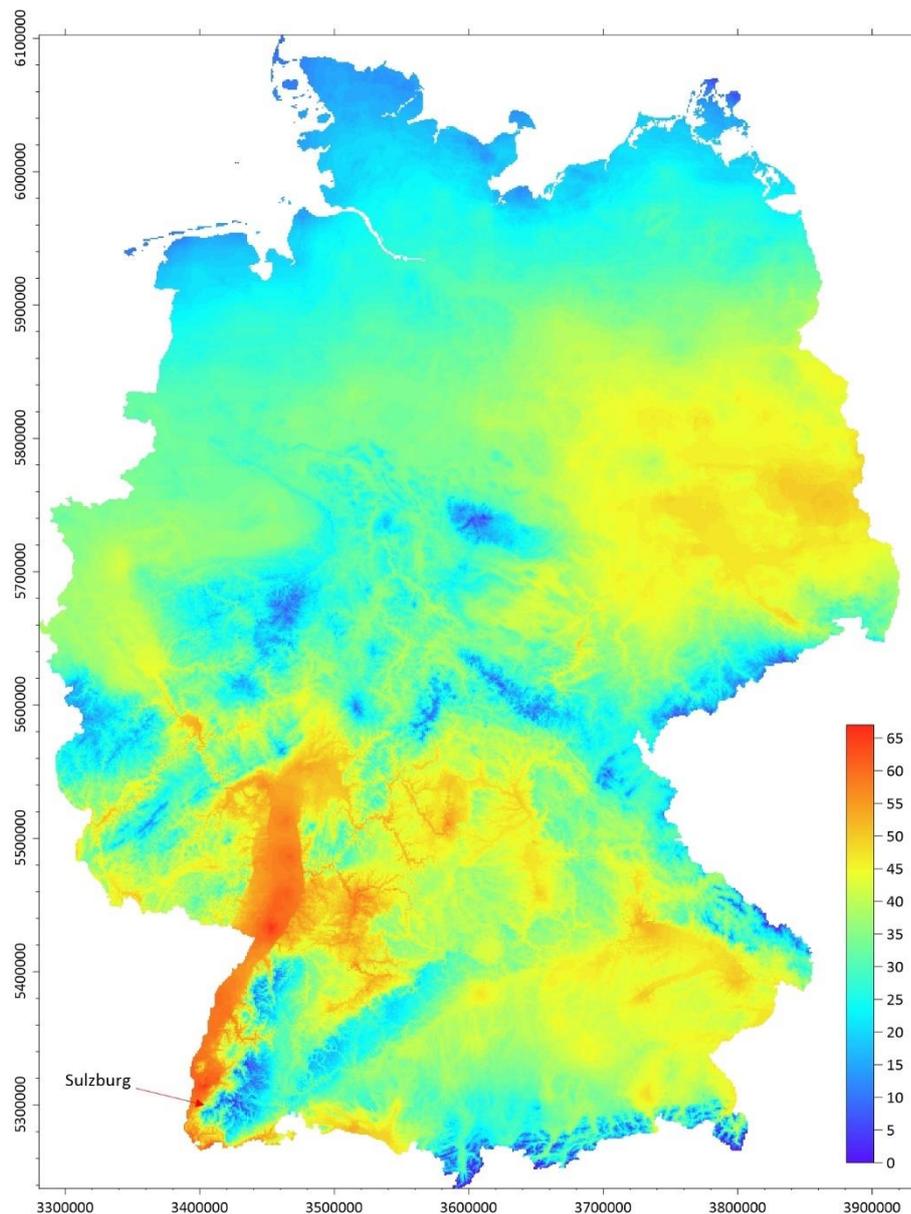


Abbildung 5-1: Sommertage, Referenzperiode 1981-2010 (Quelle: DWD)

### 5.1 Strömungsverhältnisse

Die Strömungsverhältnisse bestimmen den lokalen Luftaustausch. Je nach Windrichtung transportieren sie kühlere oder lufthygienisch wenig belastete Luft heran oder sorgen für den Abtransport von belasteter Luft.

Da in der näheren Umgebung keine meteorologischen Messungen durchgeführt werden, die als Grundlage geeignet sind, wird auf eine Zeitreihe der Windrichtungen, Windgeschwindigkeiten und Ausbreitungsklassen zurückgegriffen, die im Rahmen eines von der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) finanzierten Projekts berechnet wurden. Ein Bezugspunkt, für den eine meteorologische Zeitreihe vorliegt, befindet sich 130 m vom Plangebiet entfernt. Dieser Bezugspunkt wird in das Simulationsgebiet des Ausbreitungsmodells einbezogen.

Die Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen ist in Abbildung 5-2 dargestellt. Die Länge der Strahlen zeigt an, wie häufig der Wind aus der jeweiligen Richtung weht. Die Windrichtungsverteilung zeichnet sich durch zwei ausgeprägte Maxima aus südöstlichen sowie nord-nordwestlichen Richtungen aus. Diese Verteilung ist auf die Leitwirkung des Sulzbachtals zurückzuführen. Das Jahresmittel der Windgeschwindigkeit in 10 m über Grund liegt bei ca. 1,7 m/s.

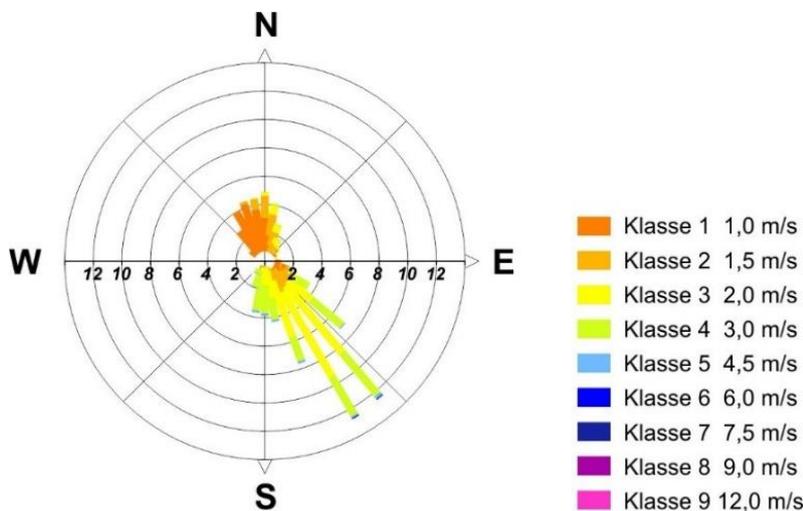


Abbildung 5-2: Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen

Die Häufigkeitsverteilung der Ausbreitungsklassen ist in Abbildung 5-3 dargestellt. Die stabilen Ausbreitungsklassen (I + II) sind mit 52 % am stärksten vertreten, gefolgt von den neutralen Ausbreitungsklassen (III<sub>1</sub> + III<sub>2</sub>), deren Häufigkeit etwa 29 % beträgt. Labile atmosphärische Verhältnisse (IV + V) kommen mit ca. 19 % am seltensten vor.

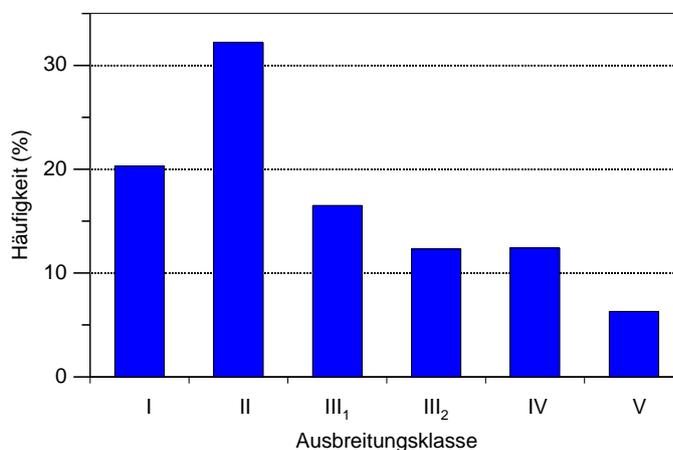


Abbildung 5-3: Häufigkeitsverteilung der Ausbreitungsklassen

## 5.2 Kaltluftabflusssituation

Bei windschwachen und wolkenarmen Wetterlagen bilden sich in gegliedertem Gelände tagesperiodische Windsysteme aus. Hier sind vor allem die nächtlichen Verhältnisse von besonderer Bedeutung, da auftretende Kaltluftabflüsse für den raschen Abtransport thermischer und lufthygienischer Belastungen sorgen.

Im Auftrag des LUBW wurden 2019 Baden-Württembergweit Kaltluftabflusssimulationen durchgeführt<sup>2</sup>. Im vorliegenden Fall kann zur Beschreibung der Kaltluftabflusssituation auf diese Modellrechnungen zurückgegriffen werden.

In die Modellrechnungen gehen das digitale Höhenmodell und die Landnutzung mit einer räumlichen Auflösung von 25 m x 25 m ein. Das Kaltluftabflussmodell berechnet die zeitliche Entwicklung der Kaltluftabflussverhältnisse.

In Tabelle 5-1 ist die zeitliche Entwicklung im Zentrum des Plangebiets tabellarisch dargestellt. Schon kurze Zeit nach Einsetzen der Kaltluftabflüsse werden die geplanten Hindernisse nicht nur umströmt, sondern auch überströmt, da die Kaltluftmächtigkeit bereits auf über 20 m angewachsen ist. Im Laufe der Nacht steigt die Kaltluftmächtigkeit weiter auf über 100 m an.

Nur zur Zeit des Sonnenuntergangs stellen sich kurzzeitig Hangabwinde aus südlicher Richtung ein. Danach herrscht während des gesamten Nachtzeitraums eine talabwärts gerichtete Strömung aus Südost (133°). Die mittleren Strömungsgeschwindigkeiten wurden zwischen 0,5 und 1,9 m/s berechnet.

Zeit	H	v	d
[h:mm]	[m]	[m/s]	[°]
0:10	21	0.5	178
0:20	41	0.6	72
0:30	86	1.8	142
0:40	93	1.6	128
0:50	109	1.9	135
1:00	108	1.8	134
1:10	116	1.9	132
1:20	113	1.8	133
1:30	118	1.9	133
1:40	113	1.7	131
1:50	118	1.8	134
2:00	114	1.7	130
2:30	112	1.6	133
3:00	113	1.7	133
4:00	110	1.6	133
5:00	107	1.5	133
6:00	103	1.4	133
7:00	101	1.3	134

*Tabelle 5-1: Entwicklung der Kaltluftmächtigkeit (H), der Strömungsgeschwindigkeit (v) und der Windrichtung (d) am Standort.*

<sup>2</sup> iMA, 2019: Erstellen eines flächendeckenden Screening-Modells zur Ermittlung der Geruchsausbreitung in Kaltluftabflüssen für Baden-Württemberg im Auftrag der LUBW.

Im Anhang sind in Abbildung A-1 und Abbildung A-2 zwei Zeitpunkte nach Einsetzen der Kaltluftabflüsse dargestellt. Die Lage des Plangebiets ist mit einem Kreuz im Kreis markiert.

Eine Stunde nach Einsetzen der Kaltluftabflüsse (Abbildung A-1) findet man bereits einen ausgeprägten Talabwind. Das Plangebiet wird von Südosten her vom Kaltluftabfluss überströmt. Die Windgeschwindigkeiten sind jedoch gering. Der Hauptanteil an Kaltluft stammt aus den Sulzbachtal. Das Fliederbachtal weist aufgrund des kleineren Kaltlufteinzugsgebiets eine geringe Kaltluftproduktivität auf.

In der zweiten Nachthälfte (siehe Abbildung A-2, 6 Stunden nach Einsetzen der Kaltluftabflüsse) ändert sich an der Kaltluftsituation wenig.

Eine relevante Größe für die Durchlüftung ist der Volumenstrom, d.h. das Volumen an Kaltluft, das fließt. In Abbildung A-3 sind die Volumenströme dargestellt. Ein bis zwei Stunden nach Sonnenuntergang ist der Volumenstrom am intensivsten. In Laufe der Nacht geht er etwas zurück.

Setzt man im Plangebiet Wärme oder Luftschadstoffe frei, so ziehen diese bei Kaltluftwetterlagen in nordwestliche Richtung. Sie streifen das Mischgebiet und anschließend das Gewerbegebiet (vgl. Abbildung 5-4).

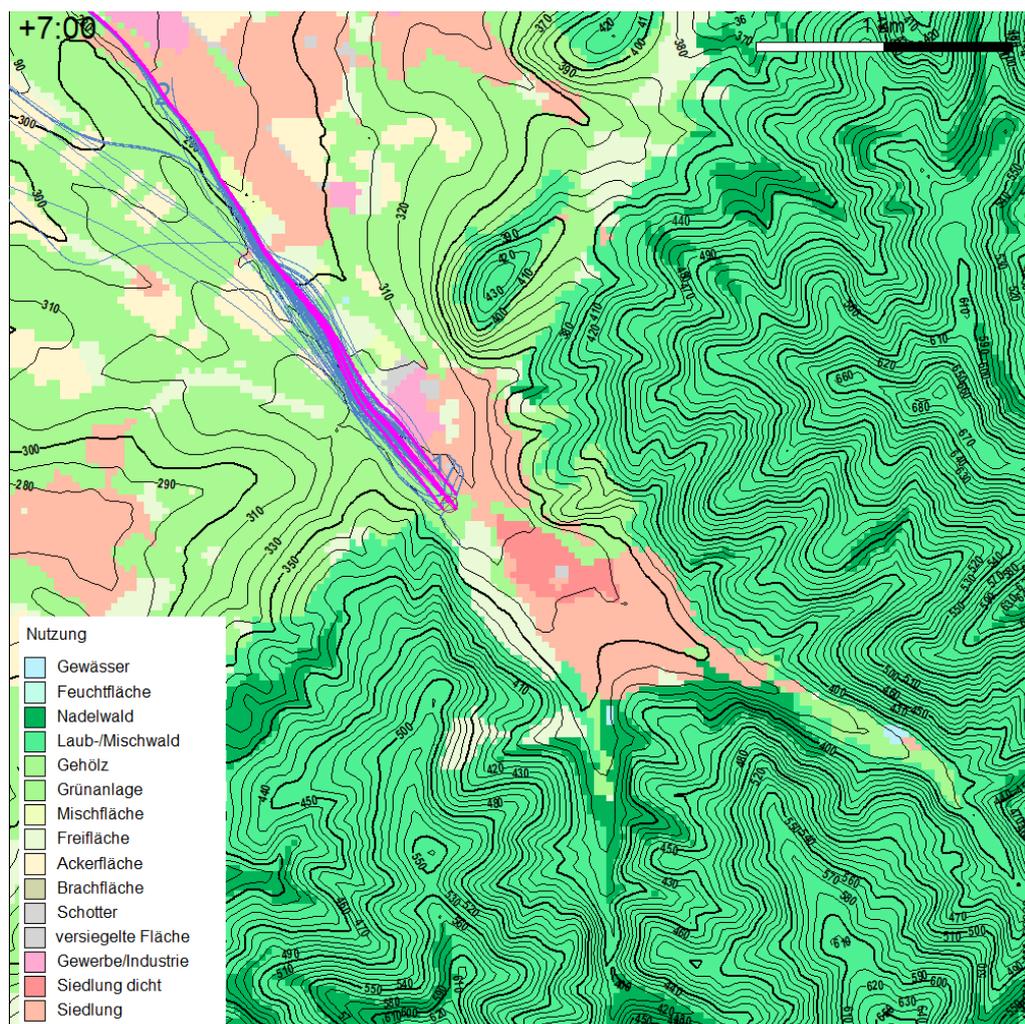


Abbildung 5-4: Zugbahnen von Kaltluft, die das Plangebiet überstreicht.

## 6 Auswirkung der Planung

Das Plangebiet ist derzeit durch verhältnismäßig geringe Rauigkeiten (Wiese mit Streuobstbeständen, einzelne höhere Bäume und ein Schuppen) gekennzeichnet. Zudem stellt das Plangebiet eine Kaltluftproduktionsfläche dar.

Im Planfall wird ein Teil der Fläche bebaut und versiegelt. Die Bebauung stellt Strömungshindernisse dar. Bei den hauptsächlich auftretenden südöstlichen Windrichtungen ergeben sich keine Auswirkungen auf die Kernstadt und das Kurgebiet. Stromabwärts wird das Mischgebiet und das Gewerbegebiet tangiert. Allerdings sind spürbare Auswirkungen nur bis in Entfernungen von etwa 10facher Gebäudehöhe zu erwarten.

Auch bei talaufwärts gerichteten Windrichtungen ergeben sich keine Auswirkungen auf die Kernstadt.

Bei den großen Kaltluftmächtigkeiten im Tal wird die Bebauung rasch überströmt. Im Plangebiet selbst geht die Windgeschwindigkeit bodennah deutlich zurück. Der Kaltluftstrom insgesamt wird aber nicht nachhaltig geschwächt.

Das Baufenster im WA1 reduziert den Kaltluftstrom aufgrund der Ausrichtung stärker als ein mit der schmalen Gebäudeseite im Wind stehendes Gebäude. Spürbare Reduktionen der Durchlüftung in den Nachtstunden sind aufgrund des Abstandes am Wohnhaus Hauptstraße 8 zu erwarten. Durch die starke Durchgrünung des Grundstücks und dem Abstand zur Hauptstraße sind dort keine erheblichen thermischen und lufthygienischen Belastungen zu erwarten.

In den versiegelten und bebauten Bereichen geht die Kaltluftproduktion weitgehend verloren. Gemessen an der Fläche des Kaltlufteinzugsgebiets des Sulzbachtals entstehen dadurch keine relevanten Verluste hinsichtlich der Kaltluftsituation.

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 nordöstlich angrenzenden Siedlungsgebiet können bei südlichen Windrichtungen etwas zunehmen. Spürbare Unterschiede sind auf die unmittelbar angrenzenden Grundstücke beschränkt.

## 7 Planungsempfehlungen

Für die Bewertung von lokalklimatischen Auswirkungen gibt es keine verbindlichen Grenz- oder Richtwerte. Deshalb sind unerwünschte Auswirkungen weitgehend zu minimieren.

Wir schlagen folgende Maßnahmen vor:

- Um die Wärmespeicherwirkung der Gebäude gering zu halten, sollten die Gebäude nach aktuellem EnEV-Standard 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.

- Dachbegrünung hilft ebenfalls, die darüberstreichende Luft weniger zu erwärmen. Wo dies möglich ist, wird Dachbegrünung empfohlen. Dies gilt insbesondere für Garagen und Carports.
- 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.

## 8 Zusammenfassung

Die Stadt Sulzburg beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplans "Käpelmatten" im nordwestlichen Bereich des Stadtgebiets. Im Rahmen des Vorhabens sind die Auswirkungen auf das lokale Klima, insbesondere die Kaltluftproduktion und der Kaltluftabfluss darzustellen.

Da Sulzburg aufgrund der Lage am Rand des Oberrheingrabens wärmebelastet ist, sind die Auswirkungen von geplanten Nutzungsänderungen auf das lokale Klima zu untersuchen. Insbesondere um die Prädikatisierung als Luftkurort auch zukünftig nicht zu gefährden. Hier sei aber noch erwähnt, dass in den aktuellen Kur- und Bäderrichtlinien die Wärmebelastung nicht mehr als KO-Kriterium aufgeführt sind.

Das Plangebiet ist durch Hanglage am südwestlichen Talrand mit Wiesen und Baumbeständen gekennzeichnet. Die Fläche produziert in wolkenarmen Nachtstunden Kaltluft, durch die vorhandenen Hindernisse kann sie aber nur eingeschränkt als Luftleitbahn bezeichnet werden.

Die Wärmebelastung nimmt zum Rheintal hin zu. Auch die Kernstadt ist aufgrund dichter Bebauung eher wärmebelastet als die Siedlungsränder, die zudem noch gut durchgrünt sind.

In den Abend- und Nachtstunden bei wolkenarmen Wetterlagen stellt sich im Sulzbachtal rasch ein relativ mächtiger Kaltluftstrom ein, der hauptsächlich aus dem oberen Sulzbachtal gespeist wird. Jedoch liefert auch das Fliederbachtal und zahlreiche Tobel und kleine Seitentäler relativ viel Kaltluft.

Im Plangebiet steigt die Kaltluftmächtigkeit rasch auf über 20 m an. Die Hindernisse werden deshalb hauptsächlich überströmt. Der nächtliche Wind im Plangebiet kommt aus südöstlicher Richtung. Insofern können Auswirkungen bei den klimaausgleichenden Kaltluftabflüssen auf die talaufwärts liegenden Siedlungsbereiche ausgeschlossen werden.

Stromabwärts wird das Mischgebiet und anschließend das Gewerbegebiet tangiert. Spürbare Auswirkungen sind jedoch nur bis in etwa 120 m Entfernung zum Plangebiet zu erwarten.

Die größten Effekte auf die Strömung ergeben sich nordwestlich des nördlichen WA1, wo ein senkrecht zur Strömung verlaufendes Gebäude vorgesehen ist. Im Wirkungsbereich befindet sich das Gebäude Hauptstraße 8. Da sowohl die thermische Belastung aufgrund der guten Durchgrünung wie auch die lufthygienische Belastung aufgrund des Abstands zur Hauptstraße vergleichsweise gering sind, führt eine reduzierte Durchlüftung nicht zu erheblichen Beeinträchtigungen.

Im Rahmen des beobachteten und prognostizierten Klimawandels werden thermische Belastungen weiter zunehmen. Deshalb sind Minderungsmaßnahmen anzustreben, die den Strahlungshaushalt

gegenüber dem Istzustand nicht erheblich verschlechtern. Diese sind im Kapitel Planungsempfehlungen beschrieben.

Freiburg, 2. Oktober 2020



Dr. Rainer Röckle  
Diplom-Meteorologe



Dr. Christine Ketterer  
M.Sc. in Climate Sciences

## 9 Literatur

**EnEV:** Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden. Energieeinsparverordnung vom 24. Juli 2007 (BGBl. I S. 1519), die zuletzt durch Artikel 3 der Verordnung vom 24. Oktober 2015 (BGBl. I S. 1789) geändert worden ist.

**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

**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.

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

## 10 Anhang

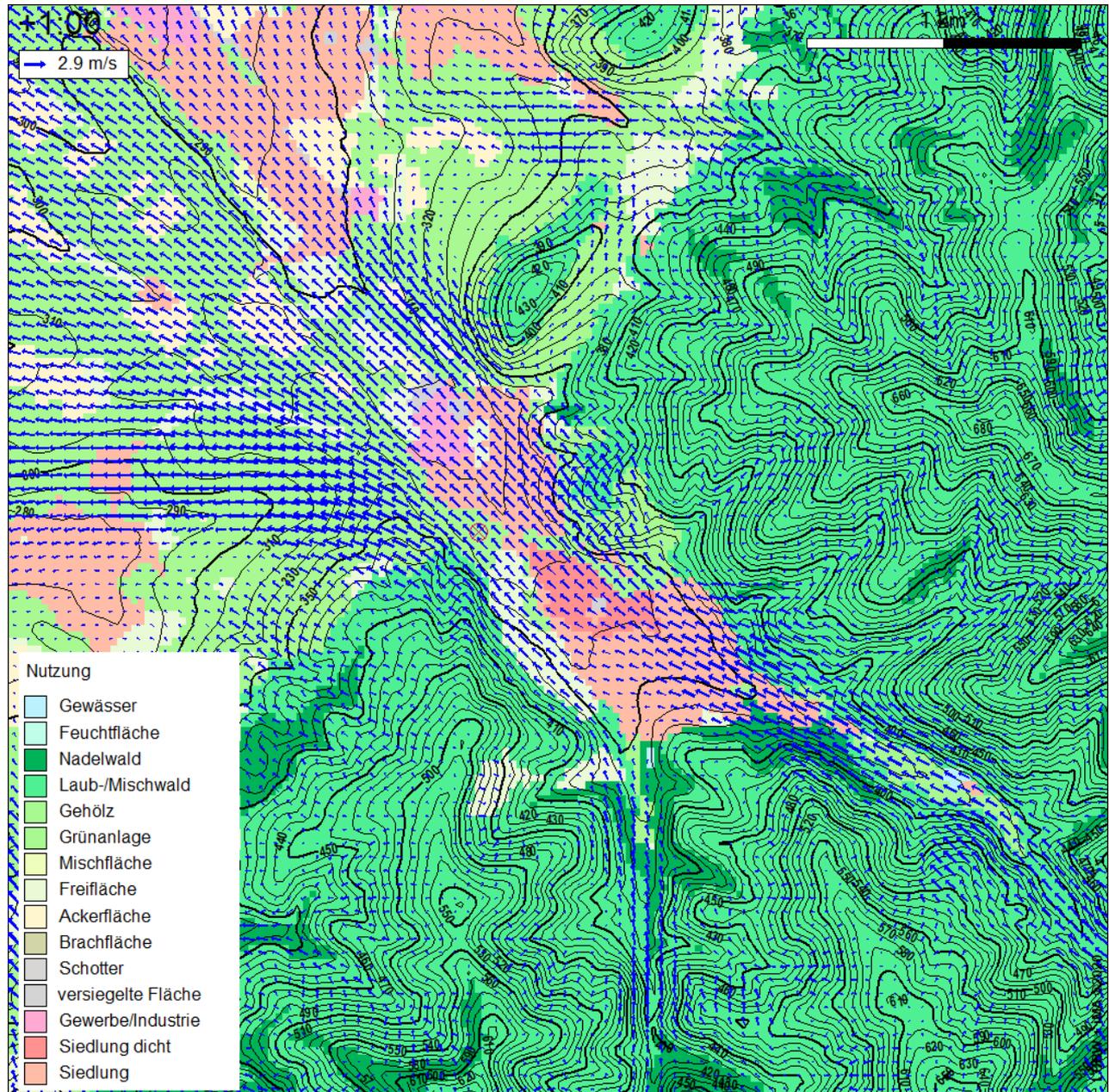


Abbildung A-1: Kaltluftströmung eine Stunde nach Einsetzen der Kaltluftabflüsse.

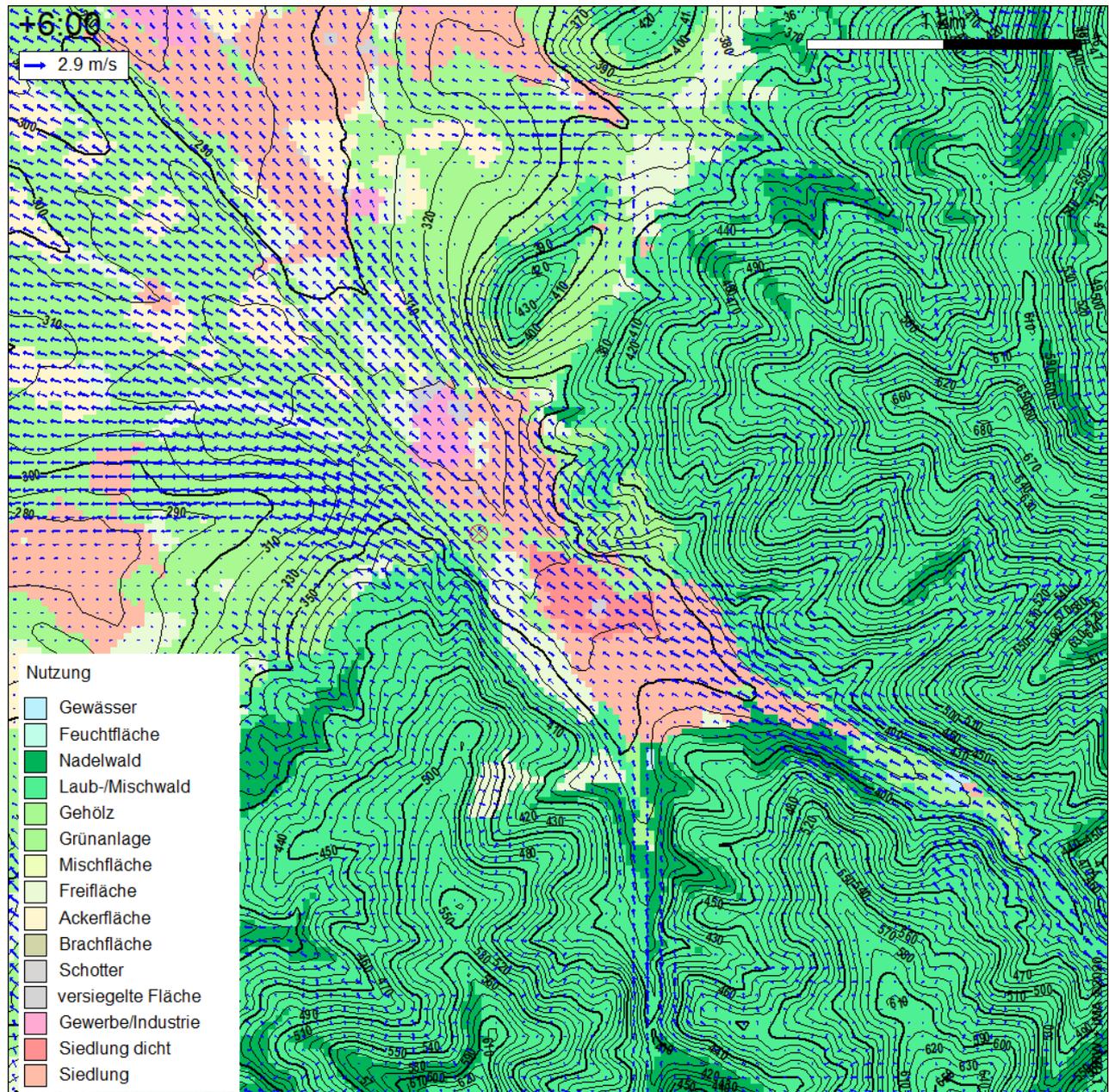


Abbildung A-2: Kaltluftströmung 6 Stunden nach Einsetzen der Kaltluftabflüsse.

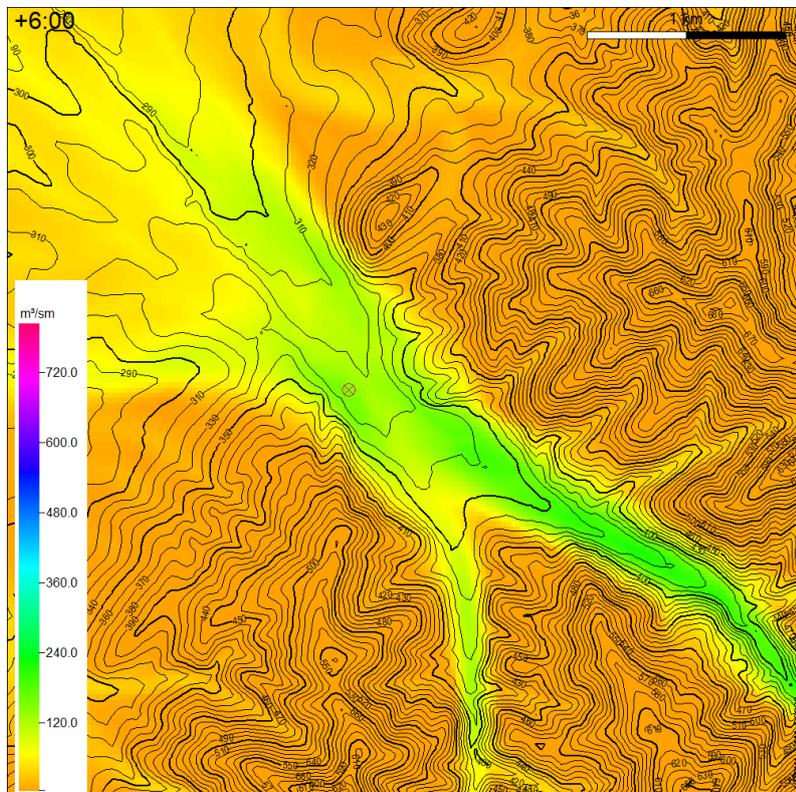
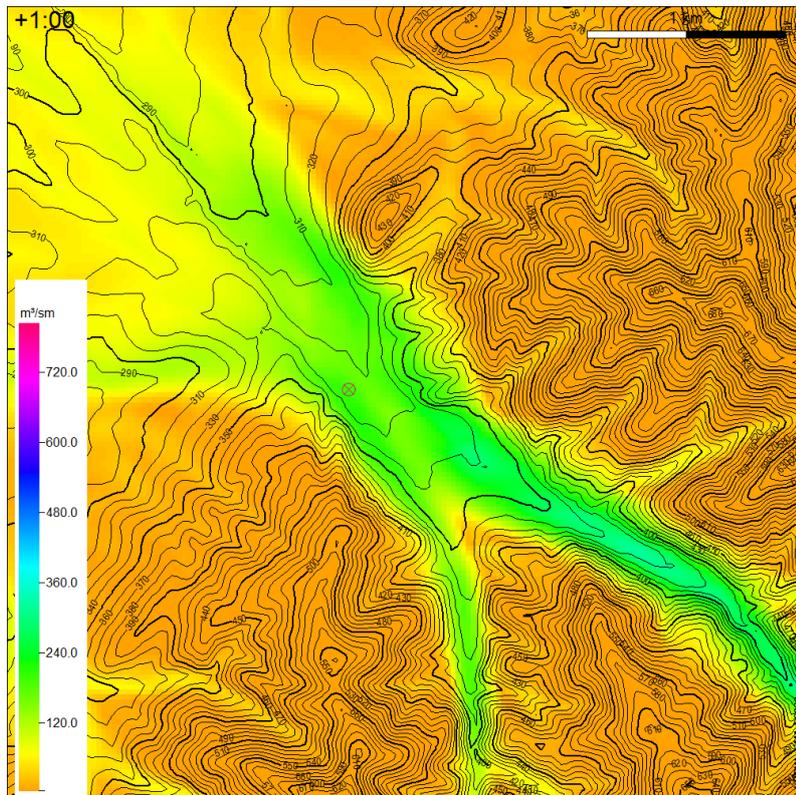


Abbildung A-3: Volumenstromdichte eine Stunde (oben) und 6 Stunden(unten) nach Einsetzen der Kaltluft-abflüsse.