

**KLIMAGUTACHTEN ZUR GEPLANTEN BAULICHEN
ERWEITERUNG DES WEINGUTES VÖLCKER
IM B-PLANGEBIET „IN DEN OBERWIESEN“
IN NEUSTADT A.D.W. - MUSSBACH**



Auftraggeber:

Stadtverwaltung Neustadt a.d.W.
FB Ordnung, Umwelt und Bürgerdienste
Abt. Landwirtschaft und Umwelt
Hindenburgstraße 9a
67433 Neustadt a.d.W.

Bearbeitet von:

Dr. Wolfgang Lähne

Dipl.-Geogr. Achim Burst / ÖKOPLANA

Römerberg / Mannheim,

den 20. Dezember 2013

Inhalt	Seite
1 Aufgabenstellung	1
2 Planungsgebiet und Vorgaben des Bebauungsplans „In den Oberwiesen“	2
3 Klimaökologische Grundlagen	4
4 Untersuchungsmethodik	5
5 Klimaökologische Funktionsabläufe	6
5.1 Allgemeine klimatische Bedingungen im Raum Neustadt a.d.Wstr.	6
5.2 Ortsspezifisches Strömungsgeschehen und Ventilation	8
5.3 Thermische Situation bei klimaökologisch relevanten Wetter- lagen	10
6 Klimaökologische Auswirkungen der geplanten baulichen- Erweiterung des Weingutes Völcker im B-Plangebiet „In den Oberwiesen“ auf das Planungsumfeld	12
6.1 Kaltluftgeschehen	12
6.2 Strömungsdynamische und thermische Situation	17
7 Zusammenfassung und abschließende Bewertung	21
Literaturverzeichnis/weiterführend Schriften	25

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Lage des Planungsstandortes in Mußbach, Ausschnitt aus der TK 1:25.000 mit Geländehöhen
Abb. 2:	Bebauungsplangebiet „In den Oberwiesen“ – 1.Änderung
Abb. 3:	Luftbild vom Planungsstandort und dessen Umfeld
Abb. 4:	Blick vom Röhrweidenweg auf den Planungsstandort - fotografische Dokumentation
Abb. 5:	Ausschnitt aus dem Regionalen Flächennutzungsplan
Abb. 6.1:	Entwurf – Weingut Völcker, Vorschlag zur Bebauungsplanänderung
Abb. 6.2:	Gebäudeentwurf – Weingut Völcker
Abb. 7:	Häufigkeitsverteilung der Windrichtung und Windgeschwindigkeit, Zeitraum 09/1979 – 08/1981
Abb. 8:	Lufttemperaturverteilung in einer sommerlichen Strahlungsnacht, Ergebnisse mesoskaliger Modellrechnungen
Abb. 9:	Strömungsdynamisches und thermisches Verhalten von Hangkaltluft
Abb. 10.1:	Ergebnisse mesoskaliger Kaltluftsimulationen - Fließgeschwindigkeit und Richtung bodennaher Kaltluftbewegungen (2 m ü.G), 2 Stunden nach einsetzender Kaltluftbildung
Abb. 10.2:	Ergebnisse mesoskaliger Kaltluftsimulationen – Mächtigkeit bodennaher Kaltluftbewegungen, 2 Stunden nach einsetzender Kaltluftbildung
Abb. 10.3:	Ergebnisse mesoskaliger Kaltluftsimulationen – Kaltluftvolumenstromdichte, 2 Stunden nach einsetzender Kaltluftbildung
Abb. 11.1:	Ergebnisse mesoskaliger Kaltluftsimulationen - Fließgeschwindigkeit und Richtung bodennaher Kaltluftbewegungen (2 m ü.G), 5 Stunden nach einsetzender Kaltluftbildung
Abb. 11.2:	Ergebnisse mesoskaliger Kaltluftsimulationen – Mächtigkeit bodennaher Kaltluftbewegungen, 5 Stunden nach einsetzender Kaltluftbildung

- Abb. 11.3:** Ergebnisse mesoskaliger Kaltluftsimulationen – Kaltluftvolumenstromdichte, 5 Stunden nach einsetzender Kaltluftbildung
- Abb. 12.1:** Ergebnisse mesoskaliger Kaltluftsimulationen – Differenz der Fließgeschwindigkeit bodennaher Kaltluftbewegungen (2 m ü G.) zwischen Plan- und Ist-Zustand, 5 Stunden nach einsetzender Kaltluftbildung
- Abb. 12.2:** Ergebnisse mesoskaliger Kaltluftsimulationen – Differenz des Kaltluftvolumenstroms (2 m ü G.) zwischen Plan- und Ist-Zustand, 5 Stunden nach einsetzender Kaltluftbildung
- Abb. 13.1:** Modellgebiet – Ist-Zustand
- Abb. 13.2:** Modellgebiet – Plan-Zustand
- Abb. 14.1:** Strömungssimulation – Ist-Zustand (2.0 m ü.G.) - Windanströmung aus Westsüdwesten (240°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü G.
- Abb. 14.2:** Strömungssimulation – Ist-Zustand (5.0 m ü.G.) - Windanströmung aus Westsüdwesten (240°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü G.
- Abb. 15.1:** Strömungssimulation – Plan-Zustand (2.0 m ü.G.) - Windanströmung aus Westsüdwesten (240°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü G.
- Abb. 15.2:** Strömungssimulation – Plan-Zustand (5.0 m ü.G.) - Windanströmung aus Westsüdwesten (240°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü G.
- Abb. 16.1:** Strömungssimulation – Differenz der Windgeschwindigkeit zwischen Plan- und Ist-Zustand (2.0 m ü.G.), Windanströmung aus Westsüdwesten (240°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü G.
- Abb. 16.2:** Strömungssimulation – Differenz der Windgeschwindigkeit zwischen Plan- und Ist-Zustand (5.0 m ü.G.), Windanströmung aus Westsüdwesten (240°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü G.
- Abb. 17.1:** Strömungssimulation – Ist-Zustand (2.0 m ü.G.) - Windanströmung aus Westnordwesten (290°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü G.
- Abb. 17.2:** Strömungssimulation – Ist-Zustand (5.0 m ü.G.) - Windanströmung aus Westnordwesten (290°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü G.

- Abb. 18.1:** Strömungssimulation – Plan-Zustand (2.0 m ü.G.) - Windanströmung aus Westnordwesten (290°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü G.
- Abb. 18.2:** Strömungssimulation – Plan-Zustand (5.0 m ü.G.) - Windanströmung aus Westnordwesten (290°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü G.
- Abb. 19.1:** Strömungssimulation – Differenz der Windgeschwindigkeit zwischen Plan- und Ist-Zustand (2.0 m ü.G.), Windanströmung aus Westnordwesten (290°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü G.
- Abb. 19.2:** Strömungssimulation – Differenz der Windgeschwindigkeit zwischen Plan- und Ist-Zustand (5.0 m ü.G.), Windanströmung aus Westnordwesten (290°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü G.
- Abb. 20:** Simulation der Lufttemperatur – Ist-Zustand (1.5 m ü G.), Windanströmung aus Westsüdwesten (240°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.
- Abb. 21:** Simulation der Lufttemperatur – Plan-Zustand (1.5 m ü G.), Windanströmung aus Westsüdwesten (240°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.
- Abb. 22:** Simulation der Lufttemperatur – Ist-Zustand (1.5 m ü G.), Windanströmung aus Westnordwesten (290°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.
- Abb. 23:** Simulation der Lufttemperatur – Plan-Zustand (1.5 m ü G.), Windanströmung aus Westnordwesten (290°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.

1 Aufgabenstellung

Am südwestlichen Ortseingang von Mußbach (**Abbildung 1**) strebt das Weingut Völcker im Bebauungsplangebiet „In den Oberwiesen“ eine bauliche Erweiterung an. Im nördlichen Teilbereich ist in der Nähe der Bestandsgebäude eine Vinothek und ggf. in Zukunft die Errichtung von mehreren Maschinenhallen vorgesehen.

Die geplanten baulichen Maßnahmen betreffen eine regional- und lokalklimatisch bedeutsame Fläche (**Abbildungen 2 – 5**). Die Rebflächen am Planungsstandort sind Teil eines Grünzuges, der entlang des Mußbachs im Süden von Gimmeldingen über das Freischwimmbad bis zum Herrenhof verläuft. Über ihn entwickeln sich insbesondere in Strahlungsnächten lokale Kaltluftabflüsse, die zur Belüftung und günstigen Gestaltung der bioklimatischen Bedingungen im Ortszentrum von Mußbach beitragen (siehe ÖKOPLANA 2004).

Zur qualitativen und quantitativen Bewertung der derzeitigen klimaökologischen Situation sowie zur Abschätzung des Einflusses der vorgesehenen Bebauung auf das örtliche klimatische Wirkungsgefüge sind auf Grundlage vorhandener Klimadaten (u.a. ÖKOPLANA/GEO-NET UMWELTCONSULTING GMBH (2009): *Analyse der klimaökologischen Funktionen für das Gebiet der Metropolregion Rhein-Neckar*) und meso-/mikroskaliger Modellrechnungen die klimaökologische Positiv- und Negativeffekte zu bilanzieren und zu bewerten sowie ggf. Möglichkeiten zur Optimierung der lokalen Situation aufzuzeigen.

Für die Klimauntersuchung sowie für die Umsetzung der gewonnenen Erkenntnisse in planungsbezogene Bewertungen und Empfehlungen sind dabei folgende Schwerpunkte zu setzen:

- Vertiefende Analyse und Bewertung der ortsspezifischen klimaökologischen Funktionsabläufe unter besonderer Berücksichtigung des Strömungsgeschehens.
- Qualitative und quantitative Bestimmung und Diskussion der klimaökologischen Wechselwirkungen zwischen Freiflächen und Bebauung sowie der zu erwartenden strömungsdynamischen und thermischen/bioklimatischen Veränderungen im Planungsgebiet und in dessen Umfeld mit Hilfe meso- und mikroskaliger Modellrechnungen.
- Klimaökologische Bewertung des Bebauungsplans. Ggf. Benennung von Optimierungsmöglichkeiten zur Sicherung möglichst günstiger klimatischer Umgebungsbedingungen.

Mit dem Klimagutachten wird u.a. den Forderungen des BNatSchG Rechnung getragen. Es weist dem Klimaschutz hohe Bedeutung zu. § 1 Abs. 3 (4) formuliert: *Zur dauerhaften Sicherung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes sind insbesondere (...) Luft und Klima auch durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege zu schützen; dies gilt insbesondere für Flächen mit günstiger lufthygienischer oder klimatischer Wirkung wie Frisch- und Kaltluftentstehungsgebiete oder Luftaustauschbahnen;.....*

2 Planungsgebiet, Planungsentwurf und Vorgaben des Bebauungsplans „In den Oberwiesen“

Das ca. 3 ha große Bebauungsplangebiet „In den Oberwiesen“ (**Abbildungen 2 und 3**) liegt am südwestlichen Ortsrand von Mußbach und wird im Westen durch die Eisenbahntrasse Neustadt – Bad Dürkheim, im Norden durch den Mußbach, im Osten durch die Straße An der Eselshaut (B 271) und im Süden durch den Röhrweidenweg begrenzt. Der räumliche Geltungsbereich umfasst im Norden, Osten und Süden den gleichen Bereich ist jedoch nach Westen hin durch den Fußweg in Verlängerung der Neugasse zum Röhrweidenweg enger eingeschränkt.

Wie dem Luftbild (**Abbildung 3**) zu entnehmen ist, schließen sich westnordwestlich des Planungsgebietes im Muldental des Mußbaches Gärten, Wiesen und Rebflächen – teilweise mit Baumbestand bzw. mit Baumreihen (Bahnlinie Neustadt – Bad Dürkheim) ergänzt - an. Nach Südwesten und Süden folgt auf die locker durchgrünte Wohnhausbebauung Röhrweidenweg in den nach Osten und Südosten auslaufenden Hangbereichen intensive weinbauliche Nutzung, die ebenso wie die Grünflächen im Muldental des Mußbaches zur örtlichen Kaltluftproduktion beitragen. **Tabelle 1** vermittelt einen Eindruck von den Kaltluftproduktionsraten unterschiedlicher Flächennutzungen.

Tabelle 1: Zuordnung von typischen Kaltluft- bzw. Kälteproduktionsraten ausgewählter Landnutzungen (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung 2013)

Landnutzung	Kaltluftproduktionsrate m ³ /(m ² s)	Kälteproduktionsrate W/m ²
Grünland, Ackerland	15 – 20	30
Wald	8 – 12	17 (über ebenem Gelände)
Rebflächen, Gartenbau	10 – 15	24
Siedlungsgebiete	1	0 – 8 (dichte – lockere Bebauung)
Wasseroberflächen	0	0 - -6 (flache – tiefe Gewässer)

Demnach sind Großteile der überplanten als auch der benachbarten Freiflächen als hochproduktive Kaltluftentstehungsgebiete zu definieren, während die nördlich und nordöstlich des Mußbaches anschließende, teilweise hochverdichtete Ortsbebauung Mußbach als Wirkungsraum mit klimaökologischem Ausgleichsbedarf zu definieren ist.

Auf der Nordseite des Röhrweidenweges existiert bereits teilweise Wohnbebauung; teilweise ist sie projektiert. Südlich und westlich der Bebauung am Röhrweidenweg schließen sich Rebflächen an.

Westlich des Plangebietes liegt das Mußbacher Freibad, nördlich grenzt dichte Wohnbebauung an. Östlich der B 271 liegt der Herrenhof mit Johannitergarten.

Laut Begründung zum Bebauungsplan-Vorentwurf „In den Oberwiesen“ (Stadtverwaltung Neustadt a.d.W. ist es Ziel, die als Wingert genutzten Grünflächen südlich des Mußbaches zu sichern. Diese Grünflächen sind ortsbildprägend und Teil des Grünzuges, der entlang des Mußbaches südlich von Gimmeldingen über das Freischwimmbad bis zum Herrenhof verläuft. Eine Bebauung am Rand dieser Grünfläche wird nur als vertretbar angesehen, wenn sie auf ein geringstmögliches Maß beschränkt wird, damit die Breite der Grünfläche nur unwesentlich verringert wird.

Innerhalb dieses Bereiches strebt das Weingut Völcker eine bauliche Erweiterung an. Im Bebauungsplan-Entwurf ist diese Weinbergfläche als „Private Grünfläche – Wingert“ festgesetzt mit dem Ziel, den bioklimatisch wichtigen Korridor „Schwimmbad – Herrenhof“ als Frischluftzufuhr für den Ortskern von jeglicher Bebauung freizuhalten.

Der Planungsentwurf (**Abbildungen 6.1 und 6.2**) zur potenziellen Erweiterung des Weingutes Völcker sieht in einem ca. 2.310 m² großen Baufenster südlich des Mußbaches zwischen dem Bestandsgebäuden des Weingutes Völcker und dem Haus Neugasse 17 die Errichtung von sechs miteinander verbundenen Gebäuden mit Flachdächern (davon drei mit Traufhöhen von ca. 4.5 m und weitere drei mit Traufhöhe von ca. 9 m) vor. Die 1-geschossigen, ca. 12 m breiten und ca. 22 m langen Gebäudeteile (Geräte, Flaschenlager, Etikettierung) sind mit Abstandsflächen von ca. 10 m in Südsüdwest-Nordnordost-Orientierung geplant. Diese sind im 1. OG-Niveau mit zwei verbindenden Baukörpern überstellt. Ein drittes 2-geschossiges Gebäude für Einkauf, Versand und Vinothek schließt sich im Osten in Orientierung der eingeschossigen Gebäude an.

3 Klimaökologische Grundlagen

Städte/Siedlungen weisen im Vergleich zu den unbesiedelten Umlandbereichen im Regelfall eine Überwärmung auf. Dies wird dadurch hervorgerufen, dass tagsüber durch die Sonneneinstrahlung eine Aufheizung befestigter Flächen (Straßen, Gebäude) erfolgt. Nächtliche Abkühlungsphasen greifen hier nur unzureichend durch, da die überbauten Flächen in der Regel eine hohe Wärmekapazität, d.h. eine hohe Wärmespeicherfähigkeit besitzen. Bei der städtischen Überwärmung spricht man auch von „Wärmeinsel“. Die Luftqualität ist zudem durch Abgase aus Verkehr und Hausbrand belastet.

Bei Wetterlagen mit intensiver Höhenströmung (z.B. Nichtstrahlungswetterlagen) werden freigesetzte Wärmemengen und Abgase effizient abgeführt. Bei austauscharmen Wetterlagen (windschwache Strahlungswetterlagen) findet dieser Austausch hingegen auf einem deutlich geringeren Niveau statt und es kommt in der Folge, insbesondere in den Sommermonaten, zu deutlich erhöhten Lufttemperaturen.

Als Folge der bebauungsbedingten Überwärmung entwickeln sich in flachem Gelände nach Sonnenuntergang über Siedlungsgebieten thermische Auftriebsströmungen, die warme (leichtere) Luftmassen in höhere atmosphärische Schichten befördern. Die aufsteigende Luft zieht bodennah kühlere Luft aus dem Umland nach und es kommt zu einer Art thermisch induzierter Belüftung des Stadtgebietes (→ Flurwinde).

In reliefiertem Gelände (Hang- und Talmuldenlagen – NW-Mußbach) kann die abendliche Abkühlung besonders intensiv vonstatten gehen, wenn von den umgebenden Berghängen bodennah Kaltluft zuströmt. Voraussetzung ist eine Hangneigung von $\geq 1^\circ$. Aufgrund der vergleichsweise höheren Dichte von Kaltluft setzt sie sich, dem Gefälle folgend, hangabwärts in Bewegung.

Voraussetzung für eine möglichst effektive klimaökologische Ausgleichsleistung durch tal- bzw. hangspezifische Kaltluftabflüsse ist eine ausreichende Größe des Kaltlufteinzugsgebietes, so dass die resultierenden Kaltluftmengen klimaökologisch überhaupt von Relevanz sind. Laut VDI-Richtlinie 3787-Blatt 5 (2003) ist ein Kaltluftvolumenstrom ab etwa 10.000 m³/s erforderlich, um kleinere Siedlungen zu durchströmen. Die Eindringtiefe an Stadträndern bewegt sich typischerweise in einem Bereich bis ca. 1.000 m. Aber auch Kaltluftvolumenstrommengen ab ca. 1.000 m³/s bewirken bzgl. der Belüftung und Abkühlungswirkung klimaökologisch wirksame Positivwirkungen.

4 Untersuchungsmethodik

Zur Abschätzung der klimaökologischen Folgeerscheinungen der geplanten baulichen Erweiterung des Weingutes Völcker werden neben der Analyse orts-spezifischer Klimadaten numerische Modellrechnungen durchgeführt.

Zur Beschreibung der kleinklimatischen Bestandssituation kann auf ortsspezifische Messdaten (Windfeld) und Ergebnisse mesoskaliger Modellrechnungen (ÖKOPLANA / GEO-NET UMWELTCONSULTING GMBH 2009) zurückgegriffen werden.

In einem weiteren Schritt werden mit Hilfe vergleichender meso- und mikroskaliger Modellrechnungen (Modellpakete KLAM_21, MISKAM und ENVI-met)¹ zu strömungsdynamischen und thermischen Aspekten die klimatischen Folgeerscheinungen des vorgelegten Planungsentwurfs bilanziert.

Die Analyse der Kaltluftabflüsse basiert auf einem 10 m-Raster in der Horizontalen (x-y-Werte) und einem 1 m-Raster in der Vertikalen (z-Wert).

Bei den mikroskaligen Modellsimulationen beträgt die räumliche Auflösung in der Horizontalen (x-y-Werte) 2 m und in der Vertikalen nicht-äquidistant 1 m bis 5 m.

¹ **GIESE-EICHHORN (2009/2012):** Handbuch zum prognostischen Strömungsmodell MISKAM. Wackernheim.

Das Rechenmodell MISKAM ist ein dreidimensionales, nichthydrostatisches Strömungsmodell, das laut eines Forschungsberichtes des Landes Baden-Württemberg die Charakteristika der Strömungs- und Konzentrationsverteilung sehr gut wiedergibt.

BRUSE, M. (2002/2005): Envi-MET - Mikroskaliges Klimamodell. Bochum.

5 Klimaökologische Funktionsabläufe

5.1 Allgemeine klimatische Bedingungen im Raum Neustadt a.d.W.

Das Stadtgebiet von Neustadt a.d.W. mit dem Ortsteil Mußbach befindet sich im klimaökologischen Belastungsgebiet „Ballungsraum Rhein-Neckar“, das dem warmgemäßigten Regenklima angehört. Damit verbunden ist das Überwiegen von Meeresluftmassen, die mit Südwest-, West- und Nordwestwinden nach Mitteleuropa gelangen.

Die Jahresmitteltemperatur beträgt im mehrjährigen Mittel ca. 10,5°C (DWD Neustadt-Heidehof). Die mittleren Julitemperaturen 19,7°C, die mittleren Januar-temperaturen 1,7°C (**Tabelle 2**).

Die mittlere Sonnenscheindauer liegt bei ca. 1.645 Stunden im Jahr (**Tabelle 2**). Höchste Sonnenscheindauern werden in den Monaten Mai bis August registriert.

Die Jahressumme des Niederschlags liegt in Neustadt a.d.W. bei ca. 550 mm, wobei die Monate Mai – Juli sowie November bis Dezember im Allgemeinen etwas höhere Niederschlagshöhen aufweisen als die übrigen Jahreszeiten (**Tabelle 2**). Die Niederschläge in den Sommermonaten resultieren dabei vor allem aus Schauern und Gewittern als Folge konvektiver Wolkenbildung durch die hohe Einstrahlungsintensität.

Tabelle 2: Langjährige Monats- und Jahresmittelwerte der Lufttemperatur (°C), des Niederschlags (mm) und der Sonnenscheindauer (h) an der früheren DWD-Klimastation Neustadt-Heidehof im Zeitraum 1971-2000.

	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Temperatur °C	1.7	2.5	6.6	9.8	14.6	17.6	19.7	19.2	15.3	10.3	5.2	2.9	10.5
Niederschlag mm	42	38	38	37	58	58	50	41	41	45	50	54	554
Sonnenscheindauer h	47	79	125	170	211	206	227	221	162	100	57	39	1645

Das Jahresmittel der Windgeschwindigkeit beträgt im Bereich des Planungsgebietes im mehrjährigen Mittel ca. 2.5 – 3.0 m/s.

Insgesamt wird der Raum Neustadt-Mußbach/Wstr. nach dem Umweltatlas Rheinland-Pfalz (MULEWF 2011) als bioklimatisch belasteter bzw. stark belasteter Raum ausgewiesen, der durch folgende Eigenschaften charakterisiert ist:

- hohe Wärmebelastung im Sommer (ca. 12% der Tage im Sommer erreichen Tageshöchsttemperaturen von über 25°C, ca. 3% der Tage im Sommer können als „heiß“ bezeichnet werden → Tageshöchsttemperaturen von über 30°C),
- allgemein niedrige mittlere Windgeschwindigkeiten mit hoher Anzahl schwachwindiger Wetterlagen,
- große Inversionshäufigkeit.

Mittelfristige Prognosen deuten darauf hin, dass die sommerliche Wärmebelastung (→ Häufung sommerlicher Hitzeperioden) im Zuge des globalen Klimawandels im Raum Neustadt-Mußbach a.d.W. deutlich zunehmen wird. Klimaökologische Belange sind daher bei der Siedlungsplanung verstärkt zu berücksichtigen.

5.2 Ortsspezifisches Strömungsgeschehen und Ventilation

Kenntnisse über das ortsspezifische Strömungsgeschehen sind zur Beurteilung der bioklimatischen Situation notwendig, da neben den thermischen Verhältnissen vor allem die bodennahe Ventilation die Auftretenshäufigkeit u.a. von Schwüle mitbestimmt.

Wie die vorliegenden Klimadaten für Mußbach zeigen, wird das Strömungsgeschehen im Planungsgebiet und in dessen Umfeld großräumig durch

- die Leitlinienwirkung der Haardt/Kanalisation der Oberrheinebene,
- die sich über die Haardt-/Pfälzerwaldhänge und -täler entwickelnden Lokal- / Regionalströmungen (kaltluftinduzierte Ausgleichsströmungen zwischen Pfälzerwald und Oberrheinebene/Rhein-Neckar-Raum)

und kleinräumig durch

- die örtliche Flächennutzung

geprägt.

Wie der **Abbildung 7** zu entnehmen ist, herrschen im Planungsgebiet und in dessen Umfeld im Allgemeinen Winde aus südwestlichen bis nordwestlichen Richtungen vor.

Die mittlere Windgeschwindigkeit beträgt im Planungsumfeld ca. 2.5 – 3.0 m/s, wobei am Tag durch den allgemein intensiveren vertikalen Luftaustausch gegenüber den Nachtstunden höhere Windgeschwindigkeiten zu erwarten sind.

Windgeschwindigkeiten von über 3.0 m/s, die für eine Durchlüftung² von Siedlungsgebieten sorgen, treten vor allem bei vorherrschenden Südwestwinden auf.

² Mit einer ausreichenden weiträumigen Durchlüftung innerhalb der Bebauung ist erst bei Windgeschwindigkeiten über 3.0 m/s zu rechnen. Luftströmungen unter 3.0 m/s dringen zwar in die Bebauung ein, greifen dort je nach Bebauungsdichte auch bis zum Boden durch, können aber die mit lokalen Eigenschaften behaftete Luft nicht ausräumen. In diesem Falle ist deshalb von Belüftung zu sprechen. Werden mit der Windgeschwindigkeit auch die Schichtungsverhältnisse berücksichtigt, so ergibt sich folgender Sachverhalt:

Durchlüftung ist der völlige Austausch lokaler Luftmassen durch reinere Luftmassen der höheren Atmosphäre, zurückzuführen auf Luftströmungen höherer Geschwindigkeit, die bis zum Boden durchgreifen. In kürzester Zeit können auf diese Weise lokal belastete Luftmassen durch Frischluft ersetzt werden. Voraussetzung ist vorwiegend indifferente bis labile Luftschichtung. **Belüftung** ist die Durchmischung und horizontale Verlagerung lokal belasteter Luftmassen durch über klimaökologische Ausgleichsräume zuströmende Luftmassen geringerer Geschwindigkeit. Der völlige Austausch lokal belasteter Luft kann nicht oder nur über einen längeren Zeitraum hinweg vonstatten gehen. Die Wirksamkeit ist lokal begrenzt. Voraussetzung ist vorwiegend indifferente bis stabile Luftschichtung (z.B. Bodeninversionen und abgehobene Inversionen).

Messungen im Rhein-Neckar-Raum bzw. im Bereich der Vorderpfalz bis zur Weinstraße zeigen zudem, dass mittlere Windgeschwindigkeiten über 3.0 m/s, die eine intensive bodennahe Durchlüftung ermöglichen, vorwiegend in den Wintermonaten bzw. in den Übergangsjahreszeiten auftreten. Im Sommer schwächt sich die Intensität der bodennahen Ventilation deutlich ab, was zusammen mit hohen Lufttemperaturen (Sommertage mit Lufttemperaturen $\geq 25^{\circ}\text{C}$) vermehrt zu bioklimatischen Belastungen führt. Übergängen zwischen Freiland und Bebauung sowie bebauungsinternen Ventilationsbahnen kommt dann eine besondere Bedeutung zu. Die Zufuhr bodennaher Kaltluft intensiviert die nächtliche Abkühlung. Zudem unterbinden Ventilationseffekte auch die verstärkte Akkumulation von Luftschadstoffen.

An Strahlungstagen mit geringer Bewölkung (ca. 25% der Tage im Jahr) wird das Ventilationsgeschehen zunehmend durch lokal und regional angelegte Luftströmungen bestimmt, die im Planungsgebiet und in dessen Umfeld einen markanten tagesperiodischen Windrichtungswechsel bewirken. Dies lässt sich aus den Windverteilungen der Wetterstation *Mannheim* und der temporären Klimamessstation *Gimmeldingen* (ca. 750 m westlich des Planungsgebietes, in Betrieb 9/1979 – 8/1981) ableiten.

So sind an bioklimatisch besonders relevanten Strahlungstagen tagsüber am Planungsstandort vorwiegend nordöstliche und teilweise auch südöstliche Luftströmungen zu erwarten. Bei dieser Situation befindet sich das Planungsgebiet im Lee der Ortsbebauung Mußbach, wodurch zum einen die Strömungsintensität reduziert wird und zum anderen wärmebelastete Luft aus der dichten Ortskernbebauung in das Planungsumfeld gelangt. Winde, die über die Sektoren Nordwest über West, Südwest bis Süd aus dem Freiraum Luftmassen zuführen können, werden vergleichsweise selten beobachtet.

Nach Sonnenuntergang ändert sich das Strömungsgeschehen. Der Wind kommt nun nahezu ausschließlich aus nordwestlichen Richtungssektoren, wobei mittlere Windgeschwindigkeiten zwischen 2.2 – 2.7 m/s gemessen werden. Dieser prägnante Richtungswechsel ist im bodennahen Luftraum auf lokale Kaltluftabflüsse aus dem Pfälzerwald über das Mußbachtal zurückzuführen. Mit Annäherung an die Ortslage Mußbach verflacht der Mußbachtaleinschnitt zunehmend, so dass auch der Talabwind verstärkt auffächert und in das System der bodennahen Kaltluftabflüsse der benachbarten Hangflächen einbezogen wird. Sie forcieren lokal den bodennahen Luftaustausch (= Frischluftzufuhr) und führen mit ihrer abkühlenden Wirkung in den Nachtstunden zu einer Abschwächung der sommerlichen Wärmebelastung.

Darüber entwickeln sich regional angelegte Effekte (Ausgleichsströmung vom kühlen Pfälzerwald in die warme Oberrheinebene). Ihre abkühlende Wirkung in Bodennähe ist jedoch deutlich geringer als die der lokalen Kaltluftabflüsse.

Zur Gewinnung weiterer Informationen zum nächtlichen Kaltluftgeschehen (Kaltlufthöhe, Kaltluftfließgeschwindigkeit, Kaltluftvolumen) werden in Kap. 6 mit dem Kaltluftabflussmodell KLAM_21, Vers. 2.010 des *Deutschen Wetterdienstes* zusätzliche Berechnungen durchgeführt.

5.3 Thermische Situation bei klimaökologisch relevanten Wetterlagen

Das Verhalten der Lufttemperatur in Abhängigkeit von Relief, Flächennutzung und Strömungsgeschehen ist ein Indiz für die Funktion des horizontalen und vertikalen Luftaustausches.

An hochdruckbeeinflussten Strahlungstagen (im langjährigen Mittel ca. 25% der Tage im Jahr) ergeben sich im Untersuchungsraum lokalklimatische Differenzierungen. Bereits vor Sonnenuntergang setzt die Abkühlung ein und ist allgemein in der ersten Nachthälfte am stärksten. Die thermische Situation wird dabei vermehrt durch die Topografie (Hanglage), die Flächennutzung und durch die innerhalb der Bebauung graduell unterschiedlich wirksamen Ventilationseffekte lokal, regional und überregional angelegter Luftströmungen beeinflusst.

In den Nachtstunden kühlen die Oberflächen auf Grund fortdauernder Ausstrahlung und fehlender Einstrahlung zunehmend ab und demzufolge die darüber liegenden Luftschichten. Intensive Abkühlung erfolgt im Bereich vegetationsbedeckter Flächen, während sich innerhalb dichter Bebauung Wärmeinseln ausbilden.

Dabei ist anzumerken, dass die stärkste Abkühlung meist zu allen Jahreszeiten in den gleichen Lagen auftritt.

Zur Verdeutlichung der thermischen Situation im Planungsumfeld tragen die Ergebnisse mesoskaliger Modellrechnung von ÖKOPLANA / GEO-NET UMWELTCONSULTING GMBH (2009) bei. **Abbildung 8** dokumentiert die Lufttemperaturverteilung in einer windschwachen sommerlichen Strahlungsnacht.

Die Simulationen für die Höhengschicht 2 m ü.G. zeigen im Planungsgebiet und in dessen Umfeld auffallende thermische Differenzierungen, die sowohl an bestimmte Flächennutzungsstrukturen (Bebauungsdichte und -art) gebunden sind, wie auch durch orographisch induzierte Lokalwindssysteme (warme Hangwindzone – Kaltluftabflüsse über Talsysteme – Kaltluftstagnationsbereiche in Muldenlagen) verursacht werden. Die Flächennutzungsstrukturen verändern mit ihrem spezifischen thermischen Verhalten den Wärmegehalt der unteren Luftmassen, wobei eine entscheidende Bedeutung auch der Größe einer Fläche mit einem ihr eigenen Oberflächentemperaturverhalten zukommt. Ausgedehnte Areale mit hohen Oberflächenstrahlungstemperaturen besitzen einen entsprechend stärkeren Einfluss auf das Lokalklima als punkthafte „Wärmequellen“.

Da in bebauten Gebieten das thermische Erscheinungsbild in hohem Maße von der Bebauungsdichte, Höhe und Anordnung der Häuser sowie der Durchgrünung abhängt zeigen sich die höchsten Lufttemperaturen (dunkelrote Farbgebung – Werte $>18.0^{\circ}\text{C}$) im Stadtzentrum von Neustadt a.d.W.

In der flächenhaft kleineren und durch Hausgärten aufgelockerten Ortsbebauung Mußbach werden Werte bis ca. 17.5°C simuliert (hellrote Farbgebung). Das gleiche, jedoch nicht bebauungsinduzierte Temperaturniveau zeigt sich in den warmen Hangzonen oberhalb der Ortsteile Haardt und Königsbach. Hier werden lokal über dynamische Windsysteme (kaltluftinduzierte Ausgleichsströmungen zwischen Pfälzerwald und Oberrheinebene/Rhein-Neckar-Raum) wärmere Luftmassen aus höheren Luftschichten zugeführt. Trotz der damit verbundenen reduzierten nächtlichen Abkühlung sind diese Strömungen infolge ihrer Ventilationsseffekte bioklimatisch positiv zu bewerten.

Als kühlsste Zonen ($< 14.5^{\circ}\text{C}$) können die Muldenlagen zwischen den Riedeln identifiziert werden, in denen sich Kaltluft vermehrt sammelt und zu Stagnation neigt. Hangflächen und Talzüge, die als Kaltluftproduktionsraum und Kaltluftabflussgebiete fungieren, stellen sich mit ca. $15.5 - 16.0^{\circ}\text{C}$ etwas wärmer dar.

Bedingt durch die relativ weitmaschige Auflösung der mesoskaligen Modellrechnung (Gitterweite 50 m) können allerdings kleinräumige Strukturen nicht aufgelöst werden. Das Planungsgebiet erscheint daher trotz des hohen Grünflächenanteils infolge modellbedingter Überschneidung mit der nördlich anschließenden Bebauung relativ warm (ca. 16.5°C bis 17.0°C).

6 Klimaökologische Auswirkungen der geplanten baulichen Erweiterung des Weingutes Völcker im B-Plangebiet „In den Oberwiesen“ auf das Planungsumfeld

6.1 Kaltluftgeschehen

Bei der Betrachtung und Bewertung der klimaökologische Auswirkungen des geplanten baulichen Erweiterung des Weingutes Völcker im B-Plangebiet „In den Oberwiesen“ auf das Planungsumfeld sind windschwache Sommer-/Hitzetage wegen ihres bioklimatischen Belastungspotenzials von besonderem Interesse. Wichtige Ausgleichsfaktoren für die im Tagesverlauf auftretenden hohen Temperaturen sind in von Überhitzung betroffenen Wohnbereichen die nächtliche Abkühlung über gebietsinterne Grünflächen und der Zustrom kühler Luft durch Kaltluftabflusssysteme (vgl. BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG 2013).

Wie **Abbildung 9** verdeutlicht, nimmt die Kaltluftmächtigkeit im Bereich der westlichen Hangzonen hangabwärts zu, da von höheren Geländelagen kommend vermehrt Kaltluft in den Abfluss mit einbezogen wird. Die Intensität des Kaltluftabflusses ist von der Hangneigung sowie von der Oberflächenrauigkeit des Bewuchses abhängig. Die Reibungskraft der Oberflächen bremst die Abflusssdynamik. Die Rebflächen lassen vergleichsweise hohe Kaltluftströmungsgeschwindigkeiten erwarten

Zur Gewinnung von Informationen zum nächtlichen Kaltluftgeschehen im Ortsgebiet von Mußbach und zur Bestimmung des Einflusses der vorgelegten Planung auf den lokalen Kaltlufthaushalt werden nachfolgend auf Grundlage eines digitalen Geländemodells (Rasterauflösung 10 m / DGM_10)³ mit dem Mesoskalenmodell KLAM_21⁴, Vers. 2.010 zusätzliche Berechnungen durchgeführt. Die Ergebnisse der Kaltluftberechnungen beinhalten die Richtung und die Geschwindigkeit des Kaltluftstroms, die Mächtigkeit der Kaltluft und die daraus resultierende Kaltluftvolumenstromdichte in $\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{s}$ (Kaltluftvolumen, das pro Sekunde durch einen 1 m breiten Streifen zwischen der Erdoberfläche und der Oberkante der Schichtdicke, die senkrecht zur Strömung steht, fließt).

³ DGM_10 bereitgestellt von: Stadtverwaltung Neustadt a.d.W.

⁴ **DEUTSCHER WETTERDIENST (2005):** Das Kaltluftabflussmodell KLAM_21. Berichte des Deutschen Wetterdienstes Nr. 277. Offenbach a. M.

Das Modellgebiet erstreckt sich in westöstlicher Richtung 4.0 km und in nord-südlicher Richtung 3.0 km und besitzt in der horizontalen eine Auflösung von 10 m.

Mit der gewählten Flächengröße wird gewährleistet, dass auch der Einfluss der westlichen Hangzone auf das lokale Kaltluftgeschehen in Mußbach Berücksichtigung findet.

Das Modell berechnet die zeitliche Entwicklung der Kaltluftströmung bei gegebener zeitlich konstanter Kaltluftproduktionsrate. Diese, ebenso wie die Reibungskoeffizienten, werden über die Art der Landnutzung gesteuert. Es werden neun Landnutzungsklassen berücksichtigt: Dichte Bebauung, lockere Bebauung, gewerbliche Nutzungen, versiegelte Flächen, unversiegelte Freiflächen, Weinbau, Gehölzflächen/Wald, Buschflächen, Wasser.

Siedlungen und gewerbliche Flächen werden als teilweise durchströmbare (poröse) Hindernisse im Modell berücksichtigt (GROSS 1989, DEUTSCHER WETTERDIENST 2007). Damit gelingt es, die Strömungsverdrängung durch die Baukörper sowie die bremsende Wirkung der Gebäude in Übereinstimmung mit Beobachtungen zu modellieren.

Vorausgesetzt wird die für Kaltluftabflüsse optimale Situation, d.h. eine klare und windschwache Nacht (nordwestliche Höhenströmung mit 1.0 m/s). Sie unterstützt die Kaltluftfließbewegungen in Richtung der nächstgelegenen Wohnbebauung.

Westlich des Planungsgebietes sind ausgedehnte Freilandnutzungen bestehend aus Rebflächen, sonstigen Vegetationsflächen und Wald im Bereich der Bergrandzone. Dort findet bei den entsprechenden Wetterlagen eine intensive Kaltluftentstehung statt, die sich dem Gelände folgend in Richtung Osten und Ortsgebiet Mußbach bewegt.

Wie in Kap. 3 bereits erwähnt, ist laut VDI-Richtlinie 3787-Blatt 5 (2003) für eine möglichst effektive klimaökologische Ausgleichsleistung durch Kaltluftabflüsse Voraussetzung, dass die zuströmende Kaltluftmenge einen Wert von ca. 10.000 m³/s aufweist. Ab dieser Größenordnung ist es der Kaltluft möglich kleinere Siedlungen zu durchströmen. Bleibt die abfließende Kaltluftmenge deutlich unter diesem Wert, sind von dem Kaltluftstrom nur kleinräumige bioklimatische Positiveffekte zu erwarten.

Ergebnisse der mesoskaligen Modellrechnungen (KLAM 21) für den Zeitpunkt 2 Stunden nach einsetzender Kaltluftbildung (Abbildungen 10.1 – 10.3):

Die **Abbildungen 10.1** und **10.2** zeigen für den gegenwärtigen **Ist-Zustand** die Ergebnisse der Kaltluftsimulationen 2 Stunden⁵ nach einsetzender Kaltluftbildung. Dargestellt ist die bodennahe Kaltluftbewegung in 2 m ü. Grund. In dieser Kaltluftbildungsphase entstehen über den bewaldeten Hängen des Pfälzerwaldes sowie den überwiegend als Wingert genutzten Hangflächen der Vorhügelzone kaltluftinduzierte Hangabwinde, die im bewaldeten Hangbereich Strömungsgeschwindigkeiten von ca. 0.50 – 0.75 m/s erreichen.

Über die sich anschließenden Rebflächen und Wiesen der oberen Vorhügelzone (Bereich unterhalb der Ortsteile Haardt, Gimmeldingen, Königsbach) nimmt die Fließgeschwindigkeit auf Werte von ca. 0.75 – 1.50 m/s zu. Hierzu zählt auch der Bereich westnordwestlich des Planungsgebietes. Die Fließrichtung entspricht hier den in **Abbildung 7** dargestellten nordwestlichen Windrichtungen der Klimastation Gimmeldingen während der ersten Nachthälfte. Von den dadurch initiierten Ventilationseffekten profitiert auch die Wohnbebauung im Umfeld des Planungsgebietes, wobei jedoch mit Annäherung an die Ortsbebauung Mußbach sowie an das Planungsgebiet eine Abnahme der Fließgeschwindigkeit auf ca. 0.50 – 0.75 m/s zu erkennen ist. Dies korrespondiert mit den ausflachenden Bereichen der Hangzone und des Mußbachtalzuges. Mit geringerer Oberflächenneigung verringert sich der Kaltluftbewegungsimpuls.

Die Mächtigkeit der Kaltluftbewegung zu Beginn der 1. Nachthälfte ist in **Abbildung 10.2** dargestellt. Sie erreicht im Planungsgebiet ca. 22 – 25 m, oberhalb des Planungsgebietes im hier noch flachen Muldental des Mußbaches zwischen Schwimmbad und Gienanthstraße ca. 18 – 22 m und über den Hangflächen in Richtung Ortsteil Haardt ca. 10 – 18 m. Nach Osten hin steigt die Kaltluftmächtigkeit der Geländeneigung folgend und mit zunehmender Stagnation stetig an.

Wie die Windvektoren in **Abbildung 10.1** verdeutlichen, strömen über das Planungsgebiet im Wesentlichen die Kaltluftflüsse über das Mußbachtal.

Bilanziert man am westlichen Rand des Bebauungsplangebietes zwischen Röhrweidenweg und Eberhardstraße (Profil C) den resultierenden Kaltluftvolumenstrom, so ergibt sich ein Wert von ca. 3.470 m³/s (**Abbildung 10.3**).

⁵ In den Monaten Juni/Juli entspricht dies ca. dem Zeitpunkt 23:30 Uhr (MEZ)

Dies entspricht noch ca. 37% des Kaltluftvolumenstroms im Mußbachtal westlich von Gimmeldingen (Profil A).

Der VDI-Richtwert von $10.000 \text{ m}^3/\text{s}$ (vgl. Kap. 3) wird somit am Planungsstandort zwar nicht erreicht, das Kaltluftvolumen ist jedoch ausreichend die benachbarte Bebauung zu belüften und die Abkühlung bereits in der 1. Nachthälfte prägnant zu forcieren.

Ergebnisse der mesoskaligen Modellrechnungen (KLAM 21) für den Zeitpunkt 5 Stunden nach einsetzender Kaltluftbildung (Abbildungen 11.1 – 11.3):

Zu Beginn der 2. Nachthälfte nimmt die bodennahe Fließgeschwindigkeit sowohl im Planungsgebiet wie auch in dessen näheren Umfeld auf Werte bis ca. 0.25 m/s ab, wohingegen sie über den Hängen des Pfälzerwaldes, in den oberen Hangbereichen der Vorhügelzone sowie im Mußbachtal im Bereich Gimmeldingen noch weitgehend konstant bleibt (**Abbildung 11.1**).

Während die Fließgeschwindigkeit der lokalen Kaltluft am Planungsstandort abnimmt, wächst die Kaltluftmächtigkeit auf Werte zwischen ca. $30 - 38 \text{ m}$ an. Der resultierende Kaltluftvolumenstrom erreicht 5 Std. nach einsetzender Kaltluftbildung einen Wert von ca. $2.750 \text{ m}^3/\text{s}$. Der kaltluftbedingte Belüftungseffekt nimmt durch die zunehmend stabiler werdende bodennahe Luftschichtung ab.

Bei Betrachtung der Differenzendarstellung zwischen **Plan-** und **Ist-Zustand** (**Abbildungen 12.1, 12.2**) der mesoskaligen Kaltluftsimulationen wird offenbar, dass im Wesentlichen nur im unmittelbaren Umfeld der geplanten Baumaßnahme mit Veränderungen der kaltluftbedingten Belüftungseffekte zu rechnen ist. Die Differenzen der Fließgeschwindigkeit der bodennahen Kaltluftbewegungen zeigen in einem von Nordwesten über die geplante bauliche Erweiterung nach Südosten gerichteten, ca. 250 m langen und bis ca. 100 m breiten Streifen eine Reduktion der Strömungsintensität um ca. $0.10 - 0.25 \text{ m/s}$. Der Wirkungsbereich ist dabei im Wesentlichen auf die Grünflächen im Planungsgebiet eingeschränkt und reicht im Norden nur noch marginal bis zur Bestandsbebauung am Ortsrand Mußbach. Die Modellergebnisse simulieren hier Ventilationsminderungen um ca. $0.05 - 0.1 \text{ m/s}$.

Neben Minderungen der Fließgeschwindigkeiten zeigt die mesoskalige Kaltluftsimulation aber auch eine leichte Zunahme der Strömungsintensität in einem etwa 100 x 100 m messenden Bereich südwestlich der Planung bis zur Bebauung nördlich des Röhrweidenweges sowie in einem etwa gleich großen Bereich nordöstlich der Planung bis zur Ortsbebauung. Die Fließgeschwindigkeitszunahme beträgt ca. 0.10 - 0.25 m/s im Nahbereich der geplanten baulichen Erweiterung.

In noch engerem räumlichen Maß wird der Kaltluftvolumenstrom beeinflusst (**Abbildung 12.2**). Eine Reduktion um 0.5 bis maximal 2.0 m³/(m·s) ergibt sich aber nur im unmittelbaren Umfeld (bis ca. 50 m um die geplanten Gebäude). Sie reicht nicht bis zur Bestandsbebauung.

Der Kaltluftvolumenstrom von 3.470 m³/s wird durch das Planungsvorhaben um ca. 50 m³/s (= -1.4%) geschwächt. Laut VDI-Richtlinie 3787-Blatt 5 (2003) ist dieser Rückgang an Kaltluftvolumen als „geringe klimatische Auswirkung“ zu beurteilen. Erst ab einem Wert von über 5% kann von einer mäßigen Beeinträchtigung des Kalt- und Frischluftstroms gesprochen werden.

Die berechnete kaltluftbedingte Klimamodifikation hat somit keine nachhaltigen siedlungsklimatischen Zusatzbelastungen zur Folge.

6.2 Strömungsdynamische und thermische Situation

In Ergänzung zu den mesoskaligen Kaltluftsimulationen werden in einem weiteren Analyseschritt mit Hilfe der mikroskaligen Klimamodelle MISKAM und ENVI-met die strömungsdynamischen und thermischen Folgeerscheinungen der angedachten Bebauung vertiefend untersucht.

Das dreidimensionale nicht-hydrostatische, numerische Strömungs- und Ausbreitungsmodell MISKAM dient der kleinräumigen Prognose von Windverteilungen und ermöglicht die explizite Behandlung von Gebäuden in Form von rechtwinkligen Blockstrukturen und Gebäudedurchlässen, so dass die Besonderheiten des Strömungsgeschehens in der Umgebung der geplanten baulichen Erweiterung des Weingutes Völcker und somit deren potenzielle Auswirkungen auf das lokale Windfeld der Bestandsbebauung (Ist-Zustand und Plan-Zustand) realistisch modelliert werden können.

Mit dem gleichfalls dreidimensionalen Stadtklimamodell ENVI-met kann neben der Strömung zusätzlich die dreidimensionale Temperatur- und Feuchteverteilung im Bereich von Gebäuden berechnet werden.

Durch Vergleich des Ist-Zustandes mit dem Plan-Zustand lassen sich die Wirkungsgrößenordnung und -reichweite der Planung bestimmen. Hierzu wurde ein Modellgebiet (**Abbildungen 13.1** und **13.2**) definiert, das sich 360 m in West-Ost-Richtung und 330 m in Nord-Süd-Richtung erstreckt und im Wesentlichen das B-Plangebiet „In den Oberwiesen“ sowie die umliegend angrenzenden Strukturen mit dem Freibad im Nordwesten, der Ortsbebauung Mußbach im Norden bis über die Eberhardstraße hinaus, dem Bereich „Herrenhof“ im Osten und der Bebauung entlang des Röhrweidenweges sowie der angrenzenden Grünbereiche im Süden. Die Fläche umfasst ca. 11.88 ha.

Die in den **Abbildungen 14.1 – 19.2** dargestellten Ergebnisse der strömungsdynamischen Simulationen verdeutlichen das von der geplanten Bebauungsstruktur modifizierte Windfeld.

An den windabwärtigen Seiten der als Hindernis wirkenden Bestandsgebäude (Röhrweidenweg, An der Bleiche) bzw. dichter Baumreihen reduziert sich die Strömungsintensität. Die Reichweite der Lee-Wirkung ist dabei abhängig von der Hindernishöhe und -breite. Weiterhin zeigen sich Kanalisierungseffekte als Folge der Gebäude- und Straßenausrichtungen und Windbeschleunigungseffekte im Bereich von Gebäudekanten.

Bezüglich Situationen mit westsüdwestlicher Anströmung werden im **Ist-Zustand (Abbildungen 14.1, 14.2)** über dem Freilandbereich südlich des Röhrweidenweges bzw. westlich der Bahnlinie im Niveau 2.0 m ü.G. Windgeschwindigkeiten von ca. 1.2 – 1.3 m/s und im Niveau 5.0 m ü.G. Windgeschwindigkeiten von ca. 1.6 – 1.7 m/s berechnet. Bei westsüdwestlicher Anströmrichtung wirkt zwar die Einzelhausbebauung entlang des Röhrweidenweges als Strömungshindernis. Die strömungsreduzierende Wirkung reicht jedoch nur marginal bis in den Bereich der geplanten baulichen Erweiterung des Weingutes Völcker. An den Gebäudekanten des Bestandsgebäudes Weingut Völcker werden im Nordwesten und Südosten lokale Beschleunigungen des Windes um ca. 25 – 30% simuliert (ca. 1.6 – 1.7 m/s in 2.0 m ü.G. bzw. ca. 1.8 – 2.0 m/s in 5.0 m ü.G.).

Im **Plan-Zustand (Abbildungen 15.1, 15.2)** werden vor allem an dessen Nordseite auffallende Geschwindigkeitsreduktionen berechnet. Sie reichen jedoch kaum bis zur Bestandsbebauung Mußbach.

Die in den **Abbildungen 16.1 und 16.2** dargestellten Differenzen der Windgeschwindigkeit zwischen **Plan- und Ist-Zustand** geben für die Höhen 2.0 und 5.0 m ü. G. den strömungsdynamischen Wirkungsbereich der Planung wieder. Im Süden, Westen und Osten begrenzt sich die Reduktion der Strömungsintensität auf den unmittelbaren Gebäudefrontbereich. Nach Norden und Nordosten zeigen die Modellrechnungen noch deutliche Windgeschwindigkeitsreduktion zwischen ca. 0.4 und 1.0 m/s (2.0 m ü.G.) bzw. ca. 0.6 – 1.4 m/s in einem Bereich bis zum Mußbach. Weiter nördlich des Mußbaches schwindet der Einwirkbereich der Planung. Am Rand der Ortsbebauung Mußbach beträgt die Strömungsminderung bei der Simulation für 2.0 m ü.G. noch maximal ca. 0.2 m/s, bei der Simulation für 5.0 m ü. G. erreicht sie punktuell maximal ca. 0.5 m/s.

Bei Windanströmungen aus Westnordwest (**Abbildungen 17.1, 17.2**) kann sich der Wind im **Ist-Zustand** über den Grünflächen des Bebauungsplangebietes nahezu ungehindert bis in den bodennahen Raum durchsetzen. Analog zur Situation mit westsüdwestlichen Richtungen zeigt die Simulation in 2.0 m ü.G. Windgeschwindigkeiten von ca. 1.2 – 1.3 m/s und im Niveau 5.0 m ü.G. Windgeschwindigkeiten von ca. 1.6 – 1.7 m/s (jeweils gleiches Intensitätsniveau im Freiland westlich und südwestlich der Plangebietes). Nur im Nahbereich des Bestandsgebäudes des Weingutes Völcker werden an der Gebäudenordwestfront geschwindigkeitsreduzierende Staueffekte berechnet.

Die windabschwächende Wirkung der dichten Ortsbebauung von Mußbach wirkt bei vorherrschenden Westnordwestwinden kaum in den Planungsstandort hinein. Lediglich das Bestandsgebäude Neugasse 17 funktioniert als lokales Hindernis, wobei die Windgeschwindigkeitsminderung auf den Bereich des geplanten Regenrückhaltebeckens nordwestlich der angedachten baulichen Erweiterung begrenzt ist.

Die Modellergebnisse für den **Plan-Zustand (Abbildungen 18.1, 18.2)** dokumentieren, dass sich planungsbedingte Windgeschwindigkeitsreduktionen im Wesentlichen auf den unmittelbaren Nahbereich (bis ca. 20 m um die Gebäudefronten) beschränken, da die verbleibenden Freizonen nördlich und südlich der potenziellen Neubauten eine Umströmung ermöglichen. Lediglich auf der windabwärtigen Ostsüdostseite (Lee) der geplanten Erweiterung zeigt sich eine bis an das Bestandsgebäude des Weingutes Völcker reichende Zone mit verminderten Windgeschwindigkeiten. In 2.0 m ü G. werden Geschwindigkeitsreduktionen zwischen ca. 0.1 und 0.8 m/s bzw. in 5.0 m ü G. Reduktionen von ca. 0.3 – 1.0 m/s simuliert.

Die enge Begrenzung des Wirkungsbereiches der geplanten Erweiterung wird anhand der dargestellten Differenzen der Windgeschwindigkeit zwischen **Plan- und Ist-Zustand (Abbildungen 19.1, 19.2)** aufgezeigt.

Entlang des Mußbaches sowie in der nördlich anschließende Ortsrandbebauung zeigt die Modellrechnung in beiden Höhenniveaus keine nennenswerte Beeinträchtigung der örtlichen Belüftungsverhältnisse.

Bezüglich der mit dem Klimamodell ENVI-met durchgeführten thermischen Simulation werden bei beiden Anströmsituationen im **Ist-Zustand (Abbildungen 20, 22)** über asphaltierten Straßenzügen sowie in der Bebauung nördlich des Mußbaches Lufttemperaturen von ca. 20.0 – 20.4°C bestimmt. Über den kühls-ten Bereichen liegen die Werte bei ca. 18.0 – 18.4°C (vegetationsbedeckte Zone des Planungsgebietes). Hieraus ergeben sich im betrachteten Modellgebiet sowohl bei westnordwestlicher als auch bei westsüdwestlicher Windrichtung maximale Temperaturdifferenzen von 1.6 – 2.4 K.

Bei westsüdwestlicher Anströmung reicht die Wärmeaura der Bestandsbebauung am Röhrweidenweg bis an den Planungsstandort, wohingegen bei Westnordwestwinden die zuströmende Mußbachtalkaltluft im Bebauungsplangebiet eine gleichmäßig abkühlende Wirkung zeigt. Hier macht sich der Mußbach mit seinem Begleitgrün als Kaltluftleitbahn positiv bemerkbar.

Wird die angedachte Bebauung realisiert (**Plan-Zustand - Abbildungen 21, 23**), so ist am Planungsstandort selbst mit einer Lufttemperaturzunahme von ca. 0.4 – 2.0°C zu rechnen.

Die davon ausgehende thermische Zusatzbelastung ist bei vorherrschenden Westnordwestwinden jedoch derart begrenzt, dass nördlich des Mußbachs und östlich des Bestandsgebäudes des Weingutes Völcker keine auffallenden thermischen Veränderungen mehr zu bilanzieren sind (**Abbildung 23**).

Bei westsüdwestlicher Anströmung (**Abbildung 21**) reicht die Veränderung der thermischen Umgebungsbedingungen im Norden der geplanten Bebauung in einem begrenzten, ca. 75 – 100 m breiten Streifen zwischen Eberhardstraße 13 und dem Bestandsgebäude Weingut Völcker über den Mußbach bis zum Bauungsrand. Die simulierte Temperaturzunahme beträgt am Bauungsrand im Bereich der südorientierten Hausfronten ca. 0.4 – 1.0 K und reicht nur marginal (< 50 m) in die weiter anschließende Ortsbebauung.

Im Bereich der bestehenden Gebäude des Weingutes Völcker zeigt die Simulation keine Veränderung des Temperaturfeldes.

Resümierend lässt sich feststellen, dass die nordwestlich bis nordöstlich angrenzende Bestandsbebauung durch die Planung eine nur sehr geringe und räumlich eng begrenzte bioklimatische Zusatzbelastung einstellt.

7 Zusammenfassung und abschließende Bewertung

Am südwestlichen Ortseingang von Mußbach strebt das Weingut Völcker im Bebauungsplangebiet „In den Oberwiesen“ eine bauliche Erweiterung an.

Der vorgelegte Planungsentwurf sieht in einem ca. 2.310 m² großen Baufenster die Errichtung von sechs miteinander verbundenen Gebäuden mit Flachdächern (davon drei mit Traufhöhen von ca. 4.5 m und weitere drei mit Traufhöhe von ca. 9 m) vor. Die 1-geschossigen, ca. 12 m breiten und ca. 22 m langen Gebäudeteile (Geräte, Flaschenlager, Etikettierung) sind mit Abstandsflächen von ca. 10 m in Südsüdwest-Nordnordost-Orientierung geplant. Diese sind im 1. OG-Niveau mit zwei verbindenden Baukörpern überstellt. Ein drittes 2-geschossiges Gebäude für Einkauf, Versand und Vinothek schließt sich im Osten in Orientierung der eingeschossigen Gebäude an.

Die geplante bauliche Maßnahme betrifft eine regional- und lokalklimatisch bedeutsame Fläche. Die als Wingert genutzten Grünflächen am Planungsstandort sind Teil eines zu erhaltenden Grünzuges. Eine Bebauung am Rand dieser Grünfläche wird von Seiten der SGD Süd nur als vertretbar angesehen, wenn sie die Kaltluftabflussbahn entlang des Mußbachs nicht gravierend einschränkt.

Entsprechend der lokalklimatischen Bedeutung des Grünzuges wurde bei der Ausarbeitung des Bebauungsplanentwurfs die räumliche Lage der geplanten baulichen Erweiterung des Weingutes Völcker bereits so gestaltet, dass die Beeinträchtigung der Strömungsleitbahn möglichst gering ist. Der Grünzug bleibt auf einer Breite von ca. 55 – 60 m erhalten

Aufgabe des vorliegenden Klimagutachtens ist es, den lokalen Kaltlufthaushalt im Planungsgebiet und in dessen Umfeld für den Ist- und Plan-Zustand mit Hilfe fachlich anerkannter Methoden zu quantifizieren, um über eine Differenzenbildung die Qualität und den Wirkungsbereich der kleinklimatischen Modifikationen zu bestimmen.

Zur klimaökologischen Bewertung kann eine Einstufung der VDI-Richtlinie 3787 Blatt 5 (S. 53) herangezogen werden. Erfolgt in siedlungsklimatisch relevanten Kaltluftzugbahnen durch Flächennutzungsänderungen eine Beeinträchtigung des Kaltluftvolumenstroms um mehr als 10%, so ist dieser Eingriff als großer Eingriff mit weitreichenden klimatischen Auswirkungen zu bewerten. Bei Einbußen zwischen 5% und 10% ist der Eingriff als mäßig zu bewerten. Bei Reduktionen des Kaltluftvolumenstroms von unter 5% ist die Flächennutzungsänderung als Eingriff mit geringer Negativwirkung einzustufen.

Die Ergebnisse der mesoskaligen Kaltluftsimulationsrechnungen für den **Ist-Zustand** dokumentieren, dass die über das Mußbachtal sowie die ost-südostexponierten, als Wingert genutzten Hänge in der 1. Nachthälfte Kaltluft mit Strömungsgeschwindigkeiten zwischen ca. 0.75 und 1.50 m/s in Richtung Mußbach abfließen. Infolge abnehmender Reliefenergie und Ausflachen des Mußbachtalles zu einer Muldenstruktur vermindert sich die Fließgeschwindigkeit im Plangebiet und in der angrenzenden Ortsbebauung auf ca. 0.50 – 0.75 m/s. Die Kaltluftmächtigkeit erreicht hierbei ca. 22 – 25 m.

Bilanziert man am westlichen Rand des Bebauungsplangebietes zwischen Röhrweidenweg und Eberhardstraße den resultierenden Kaltluftvolumenstrom, so ergibt sich ein Wert von ca. 3.470 m³/s. Dies entspricht noch ca. 37% des Kaltluftvolumenstroms im Mußbachtal westlich von Gimmeldingen, was die Bedeutung der Fläche als Kaltluftzugbahn unterstreicht.

Der VDI-Richtwert von 10.000 m³/s (vgl. Kap. 3), der eine intensive Durchströmung kleinerer Siedlungen ermöglicht, wird somit am Planungsstandort zwar nicht erreicht, das Kaltluftvolumen ist jedoch ausreichend die benachbarte Bebauung zu belüften und die Abkühlung bereits in der 1. Nachthälfte prägnant zu forcieren.

Zu Beginn der 2. Nachthälfte nimmt die bodennahe Fließgeschwindigkeit sowohl im Planungsgebiet wie auch in dessen näheren Umfeld auf Werte bis ca. 0.25 m/s ab, wohingegen sie über den Hängen des Pfälzerwaldes, in den oberen Hangbereichen der Vorhügelzone sowie im Mußbachtal im Bereich Gimmeldingen noch weitgehend konstant bleibt.

Während die Fließgeschwindigkeit der lokalen Kaltluft am Planungsstandort abnimmt, wächst die Kaltluftmächtigkeit auf Werte zwischen ca. 30 – 38 m an. Der resultierende Kaltluftvolumenstrom erreicht 5 Std. nach einsetzender Kaltluftbildung einen Wert von ca. 2.750 m³/s. Der kaltluftbedingte Belüftungseffekt nimmt durch die zunehmend stabiler werdende bodennahe Luftschichtung ab.

Bei Betrachtung der Differenzendarstellung zwischen Plan- und Ist-Zustand zeigt sich, dass im Wesentlichen nur im unmittelbaren Umfeld der geplanten Baumaßnahme mit Veränderungen der kaltluftbedingten Belüftungseffekte zu rechnen ist. Die Differenzen der Fließgeschwindigkeit der bodennahen Kaltluftbewegungen weisen in einem von Nordwesten über die geplante bauliche Erweiterung nach Südosten gerichteten, ca. 250 m langen und bis ca. 100 m breiten Streifen eine Reduktion der Strömungsintensität von ca. 0.10 - 0.25 m/s auf.

Der Wirkungsbereich ist dabei im Wesentlichen auf die Grünflächen im Planungsgebiet eingeschränkt und reicht im Norden nur noch marginal bis zur Bestandsbebauung am Ortsrand Mußbach. Die Modellergebnisse simulieren hier Ventilationsminderungen um ca. 0.05 – 0.1 m/s.

In noch engerem räumlichen Maß wird der Kaltluftvolumenstrom beeinflusst. Eine Reduktion um 0.5 bis maximal 2.0 m³/(m·s) ergibt sich aber nur im unmittelbaren Umfeld (bis ca. 50 m um die geplanten Gebäude). Sie reicht nicht bis zur Bestandsbebauung.

Der Kaltluftvolumenstrom von 3.470 m³/s wird durch das Planungsvorhaben um ca. 50 m³/s (= -1.4%) geschwächt. Laut VDI-Richtlinie 3787-Blatt 5 (2003) ist dieser Rückgang an Kaltluftvolumen als „geringe klimatische Auswirkung“ zu beurteilen. Die berechnete kaltluftbedingte Klimamodifikation hat somit keine nachhaltigen siedlungsklimatischen Zusatzbelastungen zur Folge.

Auch die Modellrechnungen mit hoher räumlicher Auflösung bestätigen die Kleinräumigkeit der aus der baulichen Erweiterung des Weingutes Völcker resultierenden klimatischen Modifikationen. Bei Realisierung einer Bebauung entsprechend des vorgelegten Bebauungsplans ist in sommerlichen Strahlungsnächten (diese Tage sind bioklimatisch besonders relevant) im Planungsgebiet selbst mit einer inselhaften Lufttemperaturzunahme um ca. 0.4 – 2.0°C zu rechnen.

Die davon ausgehende thermische Zusatzbelastung ist jedoch derart begrenzt, dass bei bioklimatisch relevanten Strahlungswetterlagen nördlich des Mußbachs und östlich des Bestandsgebäudes des Weingutes Völcker keine bedeutsamen thermischen Veränderungen mehr zu bilanzieren sind. Die verdichtete Ortsbebauung von Mußbach unterliegt keiner bioklimatischen Zusatzbelastung.

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse, dass sich durch die geplante bauliche Erweiterung des Weingutes Völcker und der Sicherung einer ca. 55 – 60 m breiten Freizone in Richtung Röhrweidenweg nur sehr kleinräumig klimatische Veränderungen (inselhaft verzögerte nächtliche Abkühlung, lokale Reduktion der kaltluftbedingten Durchlüftung) einstellen werden. Sie reichen nur in kleineren Teilbereichen bis zur Bestandsbebauung und überschreiten nicht das ortstypische Siedlungsklimaniveau. Hierzu ist die von Klimamodifikationen betroffene Fläche zu klein. Ein weitreichender Eingriff in regional- und stadtklimatisch bedeutsame Kaltluftbewegungen – entsprechend der VDI-Richtlinie 3787, Bl. 5 - liegt nicht vor.

Zur Minimierung thermischer Zusatzbelastungen sind die Zugangswege und Pkw-Stellplätze mit versickerungsfähigen Oberflächenbelägen herzustellen (z.B. Schotterrasen, offen verfugte Pflastersteine, Rasensteine etc.).

Die nicht als Zugangsbereiche angelegten Freiflächen sind unbefestigt zu halten.

Die Ergebnisse der zur Beurteilung der Planungen durchgeführten Untersuchungen zeigen somit insgesamt, dass eine behutsame bauliche Nachverdichtung am Planungsstandort keine klimatisch negativen Auswirkungen erwarten lassen, die aufgrund ihrer Qualität und Intensität einer Realisierung entgegenstehen.



gez. Dr. W. Lähne

Römerberg, den 20.12.2013



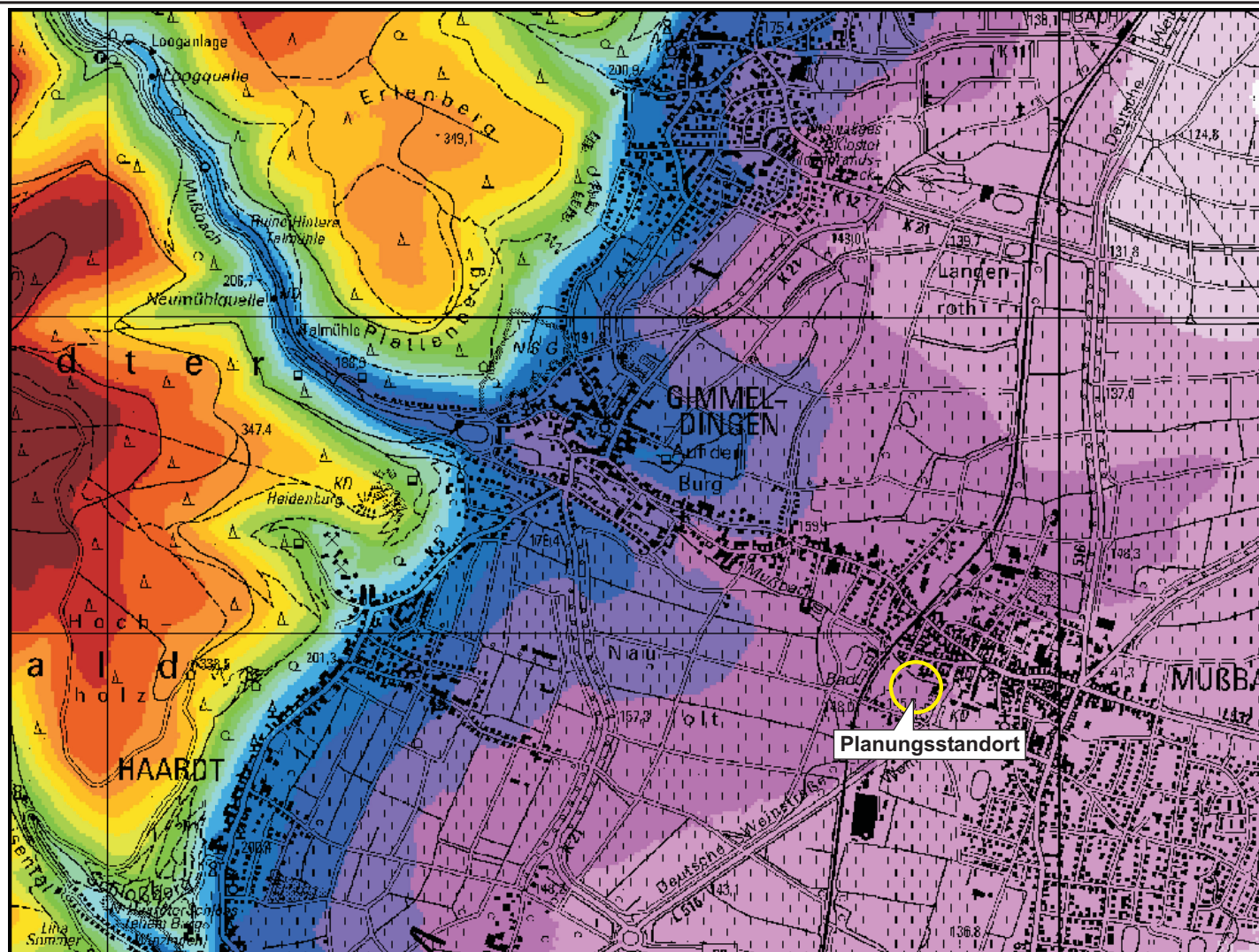
gez. A. Burst

Mannheim, den 20.12.2013

Literaturverzeichnis/weiterführende Schriften

- BAUMÜLLER, J. (2008):** Stadtklima und Stadtplanung im Klimawandel. In: UVP-Report 22, Ausgabe 5. Hamm.
- BMBAU, BUNDESMINISTERIUM FÜR RAUMORDNUNG, BAUWESEN UND STÄDTEBAU (1979):** Regionale Luftaustauschprozesse und ihre Bedeutung für die räumliche Planung. Schriftenreihe 06.032. Bonn.
- BRUSE, M. (2002/2012):** ENVI-Met - Mikroskaliges Klimamodell. Bochum.
- BUNDESGESETZBLATT (2011):** Teil I Nr. 39. Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes bei der Entwicklung in den Städte und Gemeinden. Bonn.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG (2013):** KLAMIS. Modellgestützte Klimaanalysen und –bewertungen für die Regionalplanung. Grundlagen für einen Leitfaden. Berlin.
- DEUTSCHER WETTERDIENST (2008):** Das Kaltluftabfluss-Modell KLAM_21. Theoretische Grundlagen und Handhabung des PC-Programms. Offenbach a.
- EICHHORN, J. (2009/2012):** Miskam - Mikroskaliges Klima- und Ausbreitungsmodell. Mainz.
- GEIGER, M. (1977):** Das Geländeklima an der Weinstraße und im Vorderpfälzischen Tiefland. In: Klimatologische Untersuchungen im Rhein-Neckar-Raum. Heidelberger Geographische Arbeiten. Heft 47. Heidelberg.
- KUTTLER, W. (2004):** Stadtklima. Klimawandel – vom Menschen verursacht? 8. Umweltsymposium der Akademie gem. Wiss. Zu Erfurt. Erfurt.
- ÖKOPLANA (2004):** Landschaftsprogramm Rheinland-Pfalz. Teilbeitrag: Klima. In Zusammenarbeit mit dem Büro Fischer. Auftraggeber: Ministerium für Umwelt und Forsten Rheinland-Pfalz vertreten durch die SGD Süd. Mannheim. Trier.
- ÖKOPLANA/GEO-NET UMWELTCONSULTING GMBH (2009):** Analyse der klima- und immissionsökologischen Funktionen für das Gebiet der Metropolregion Rhein-Neckar auf Basis einer GIS-gestützten Modellierung von stadtklimatisch und lufthygienisch relevanten Kenngrößen mit dem 3D-Klimamodell FITNAH. Mannheim. Hannover.
- VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE (1996):** VDI 3787, Bl. 2. Methoden zur human-biometeorologischen Bewertung von Klima und Lufthygiene für die Stadt- und Regionalplanung. Teil I: Klima. Düsseldorf.
- VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE (2003):** VDI 3787, Bl. 5. Lokale Kaltluft. Düsseldorf.

Abb. 1 Lage des Planungsstandortes in Mußbach, Ausschnitt aus der TK 1:25.000 mit Geländehöhen



Geländehöhe in m ü. NN

- <120
- 120 - 130
- 130 - 145
- 145 - 160
- 160 - 175
- 175 - 190
- 190 - 205
- 205 - 220
- 220 - 235
- 235 - 250
- 250 - 265
- 265 - 280
- 280 - 295
- 295 - 310
- 310 - 325
- 325 - 340
- 340 - 355
- 355 - 370
- 370 - 385
- 385 - 400

Projekt:

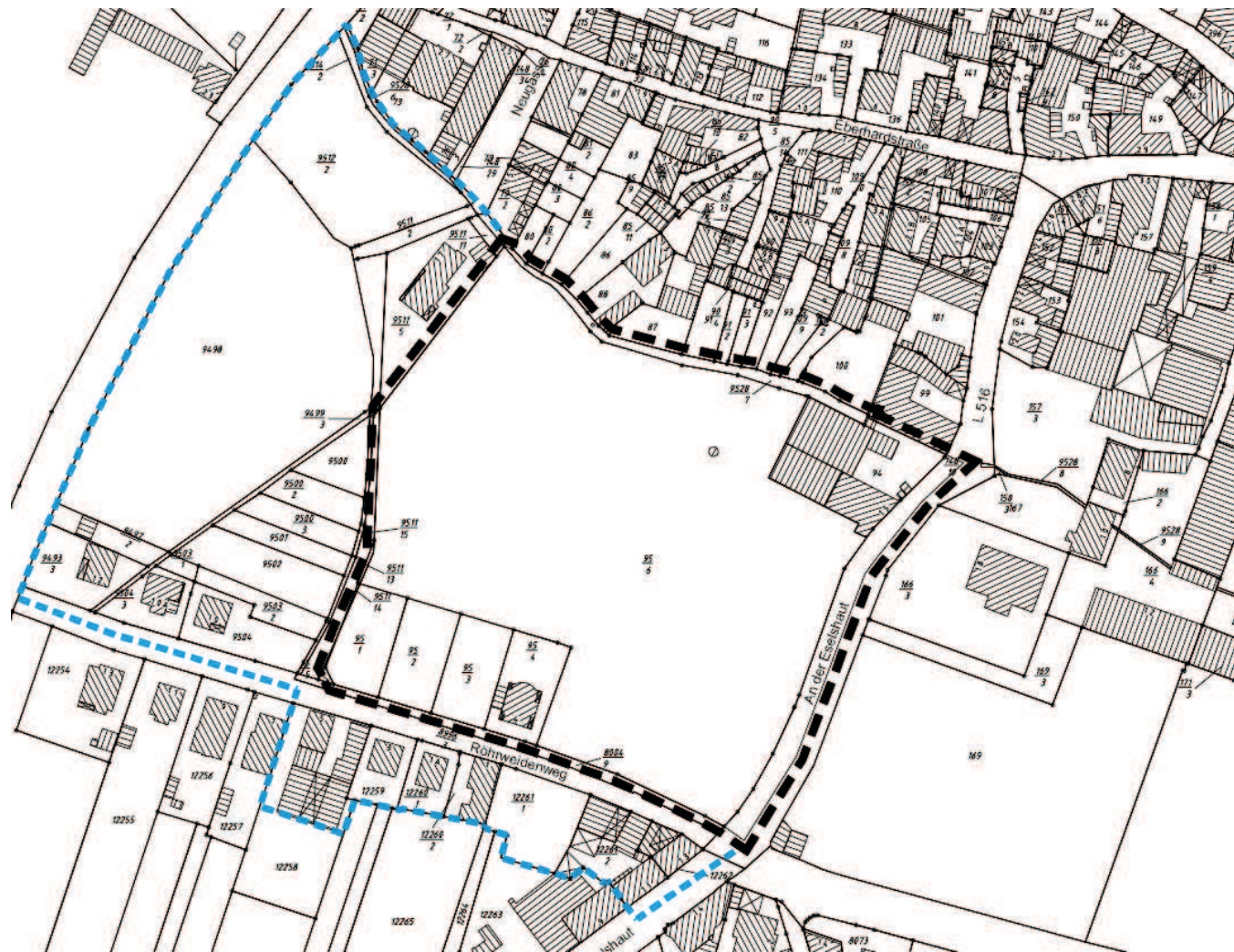
Klimagutachten zur geplanten baulichen Erweiterung des Weingutes Völcker im B-Plangebiet "In den Oberwiesen" in Neustadt a.d.W. - Mußbach



M.: 0 200 800 m

Kartengrundlage:
Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation
Rheinland-Pfalz (2012), DGM_10

Abb. 2 Bebauungsplangebiet “In den Oberwiesen” - 1. Änderung



Grenze des räumlichen Geltungsbereichs des Bebauungsplans

Grenze des BP "In den Oberwiesen (Neufassung und Erweiterung)"
rechtswirksam nach Veröffentlichung vom 10.01.2002

Projekt:

Klimagutachten zur geplanten baulichen Erweiterung des Weingutes Völcker im B-Plangebiet "In den Oberwiesen" in Neustadt a.d.W. - Mußbach

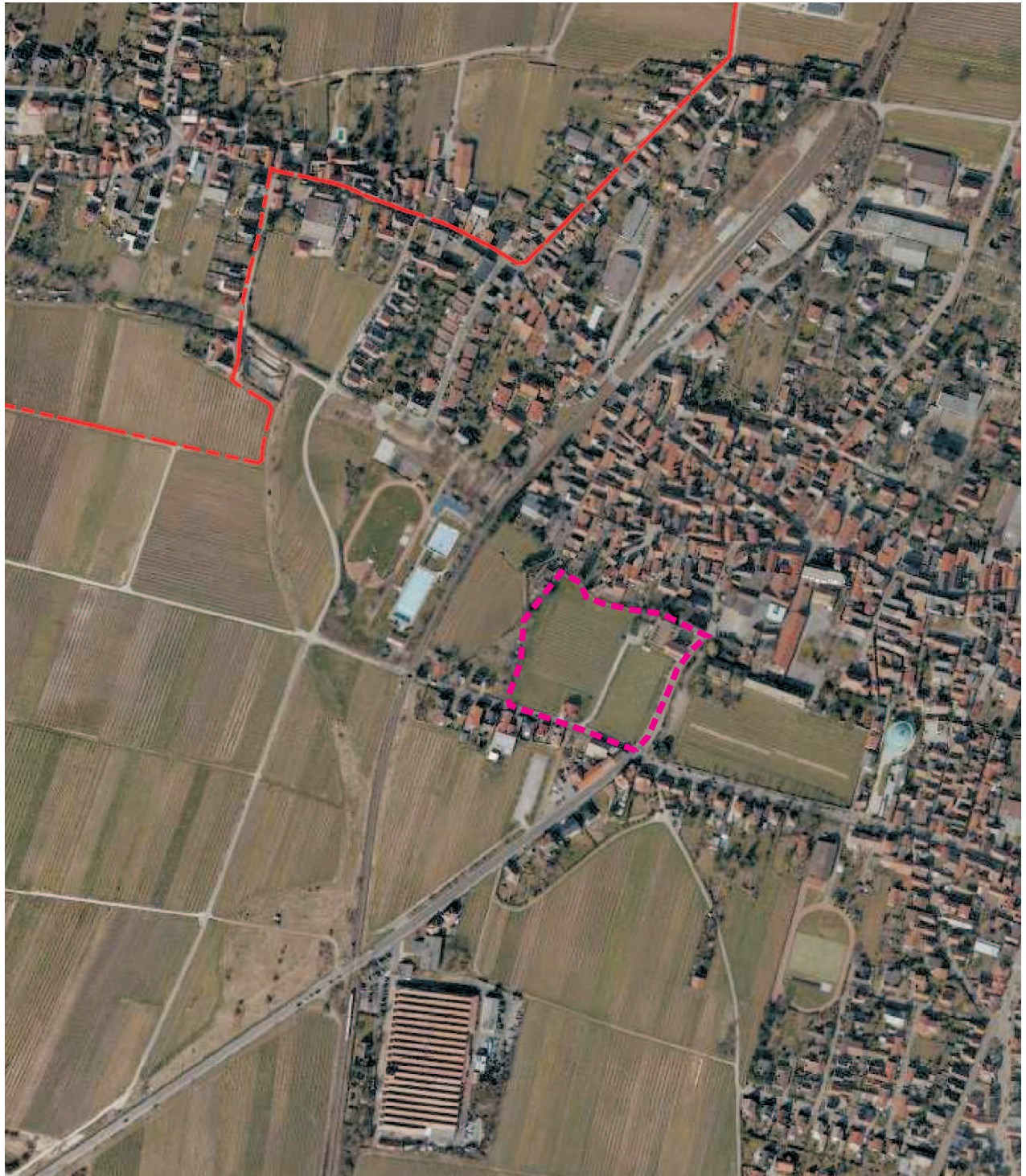


M.:

Grafik: Stadt Neustadt a.d.W.

- DR. LÄHNE / ÖKOPLANA -

Abb. 3 Luftbild vom Planungsstandort und dessen Umfeld



Planungsstandort

Luftbild: Stadt Neustadt a.d.W.

Projekt:
Klimagutachten zur geplanten baulichen
Erweiterung des Weingutes Völcker im
B-Plangebiet "In den Oberwiesen" in
Neustadt a.d.W. - Mußbach

M.:
0 50 200 m



DR. LÄHNE / ÖKOPLANA

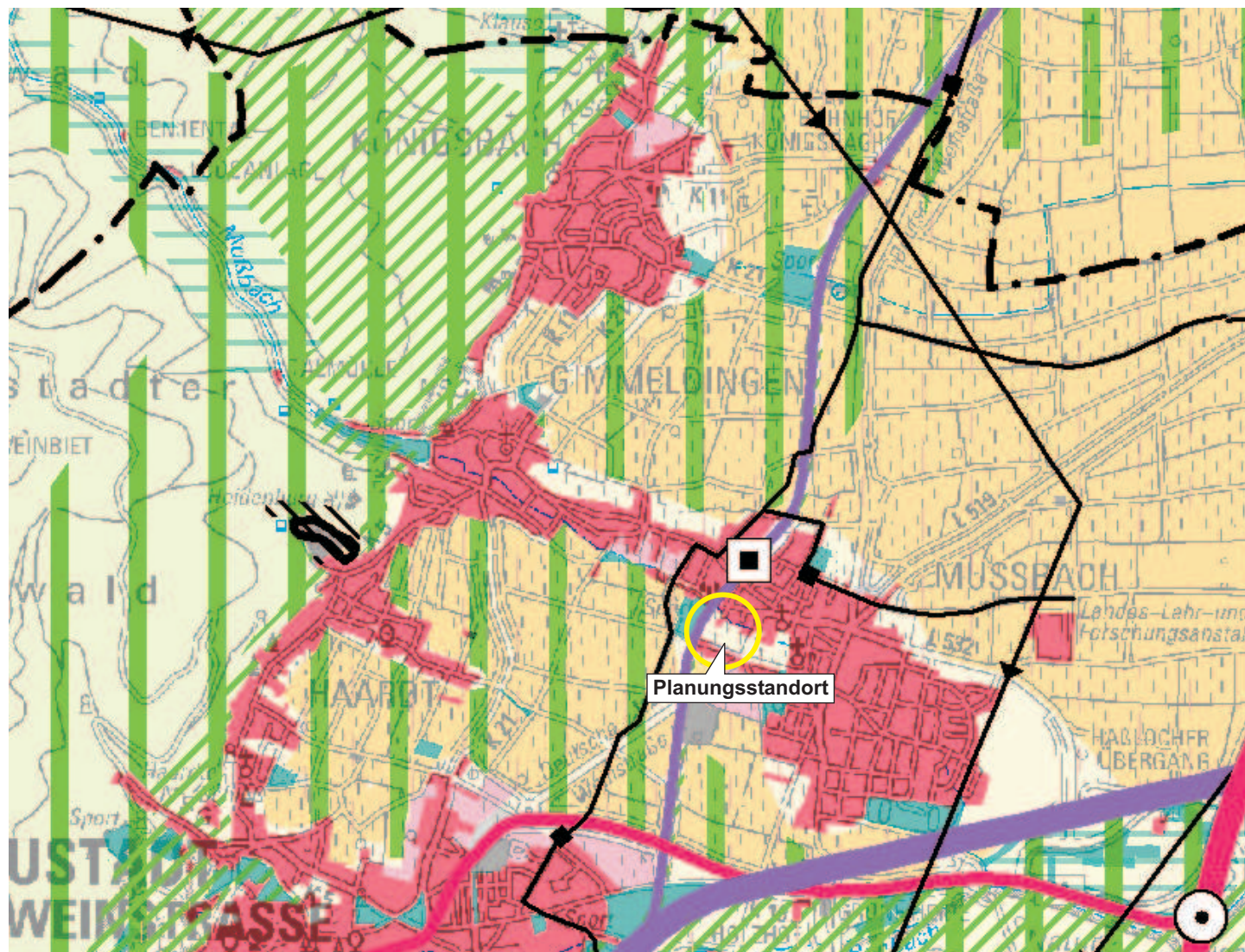
Abb. 4 Blick vom Röhrweidenweg auf den Planungsstandort - fotografische Dokumentation



Foto: Dr. Lähne / ÖKOPLANA

Projekt:
Klimagutachten zur geplanten baulichen
Erweiterung des Weingutes Völcker im
B-Plangebiet "In den Oberwiesen" in
Neustadt a.d.W. - Mußbach

Abb. 5 Ausschnitt aus dem Regionalen Raumordnungsplan



Grafikquelle:
www.regionale-raumordnungsplaene.rlp.de

Projekt:
 Klimagutachten zur geplanten baulichen
 Erweiterung des Weingutes Völcker im
 B-Plangebiet "In den Oberwiesen" in
 Neustadt a.d.W. - Mußbach



M.:
 0 250 1000 m

Abb. 6.1 Entwurf - Weingut Völcker, Vorschlag zur Bebauungsplanänderung



Grafik bereitgestellt von:
Stadt Neustadt a.d.W.

Projekt:
Klimagutachten zur geplanten baulichen Erweiterung des Weingutes Völcker im B-Plangebiet "In den Oberwiesen" in Neustadt a.d.W. - Mußbach



Abb. 6.2 Gebäudeentwurf - Weingut Völcker

Grafik bereitgestellt von:
Stadt Neustadt a.d.W.

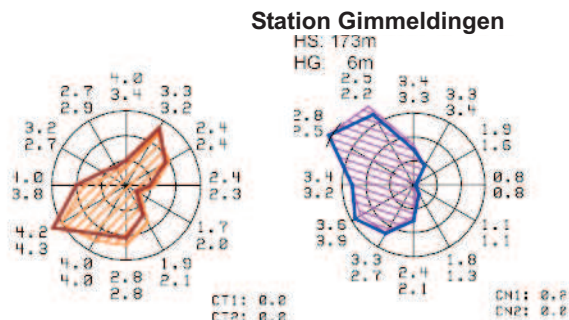
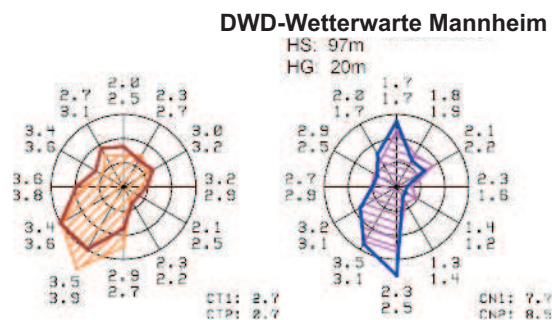
- 1-geschossig, GH = 4.5 m
- 2-geschossig, GH = 9.0 m

Projekt:
Klimagutachten zur geplanten baulichen
Erweiterung des Weingutes Völcker im
B-Plangebiet "In den Oberwiesen" in
Neustadt a.d.W. - Mußbach

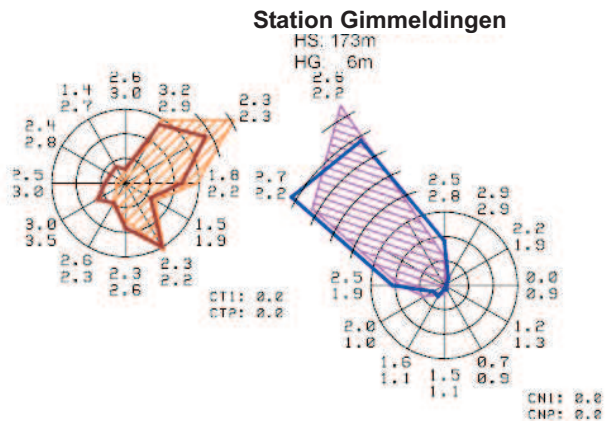
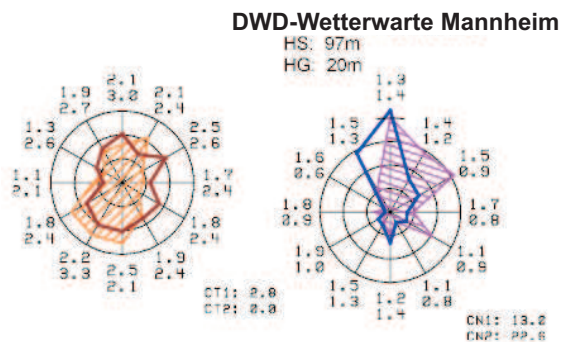


Abb. 7 Häufigkeitsverteilung der Windrichtung und Windgeschwindigkeit, Zeitraum 09/1979 - 08/1981

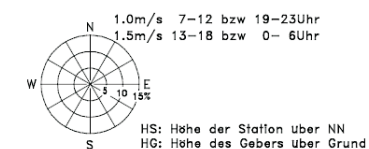
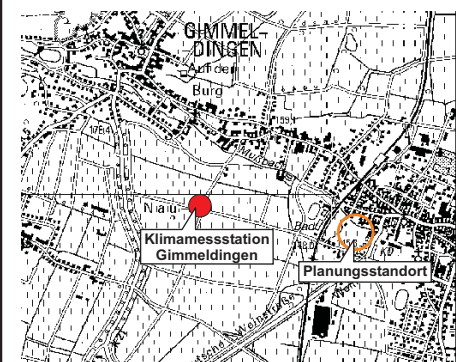
Datenkollektiv: Alle Tage



Datenkollektiv: Strahlungstage



Geländehöhe in m ü. NN



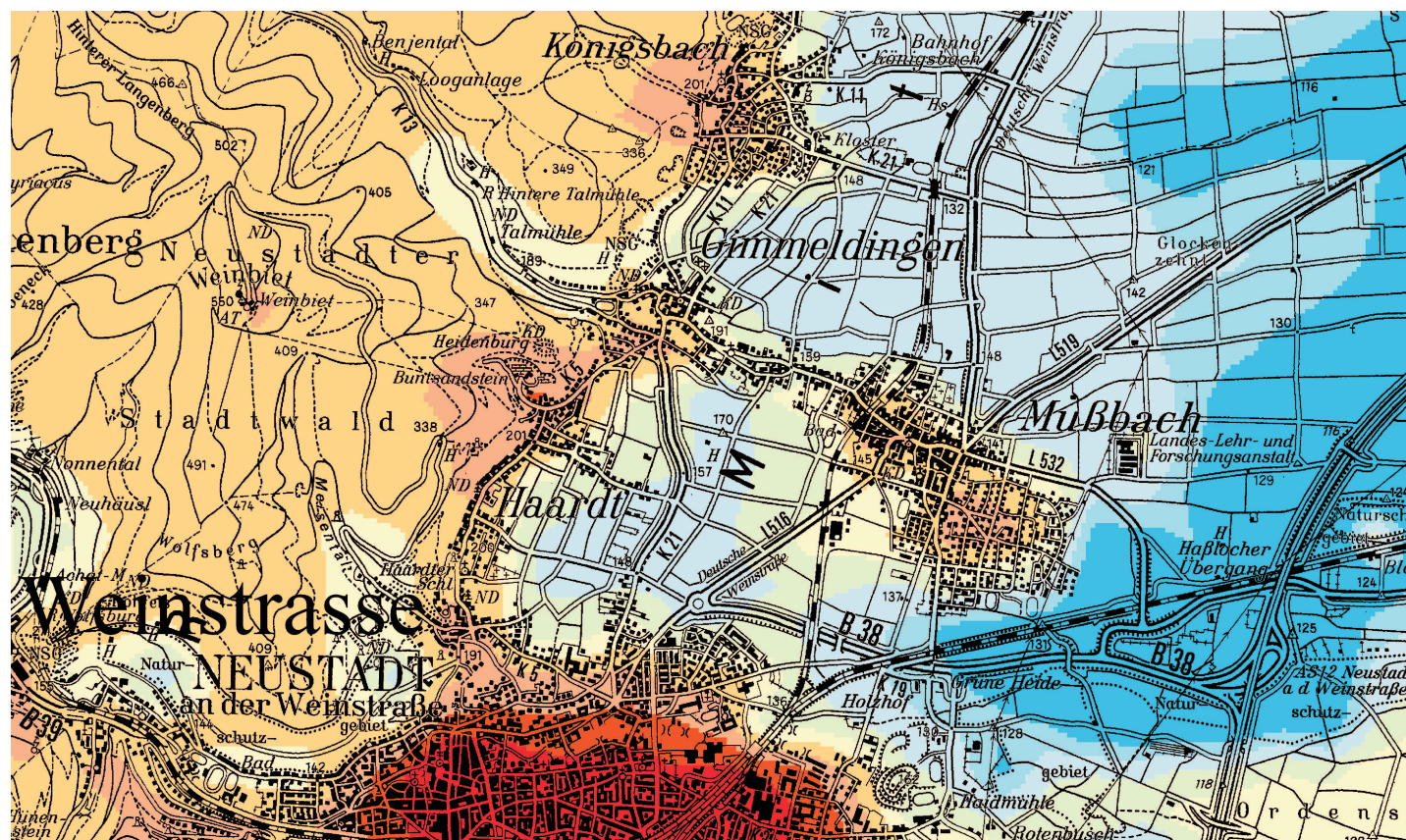
Projekt:

Klimagutachten zur geplanten baulichen Erweiterung des Weingutes Völcker im B-Plangebiet "In den Oberwiesen" in Neustadt a.d.W. - Mußbach

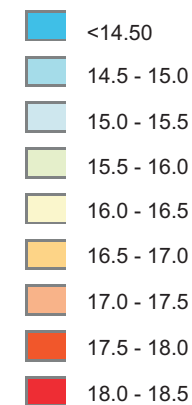
Daten aus:

ÖKOPLANA/
 Geo-Net Umweltconsulting GmbH (2009)

Abb. 8 Lufttemperaturverteilung in einer sommerlichen Strahlungsnacht, Ergebnisse mesoskaliger Modellrechnungen



Lufttemperatur in °C



Projekt:

Klimagutachten zur geplanten baulichen Erweiterung des Weingutes Völcker im B-Plangebiet "In den Oberwiesen" in Neustadt a.d.W. - Müßbach

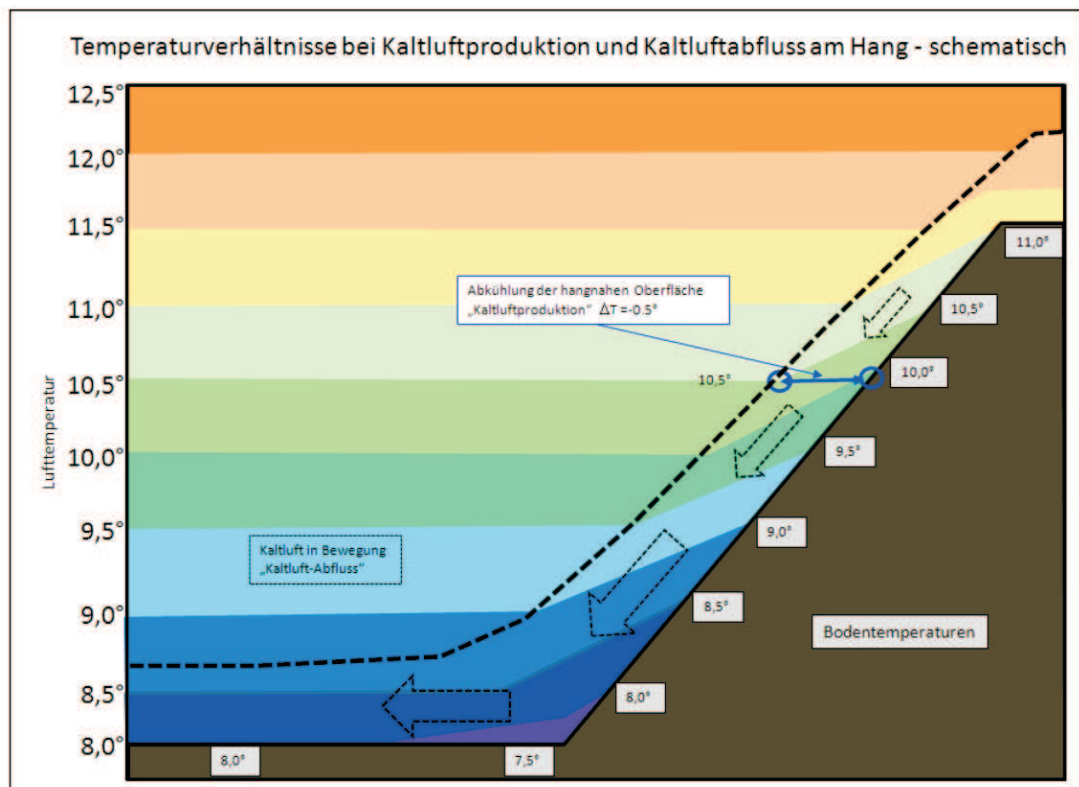
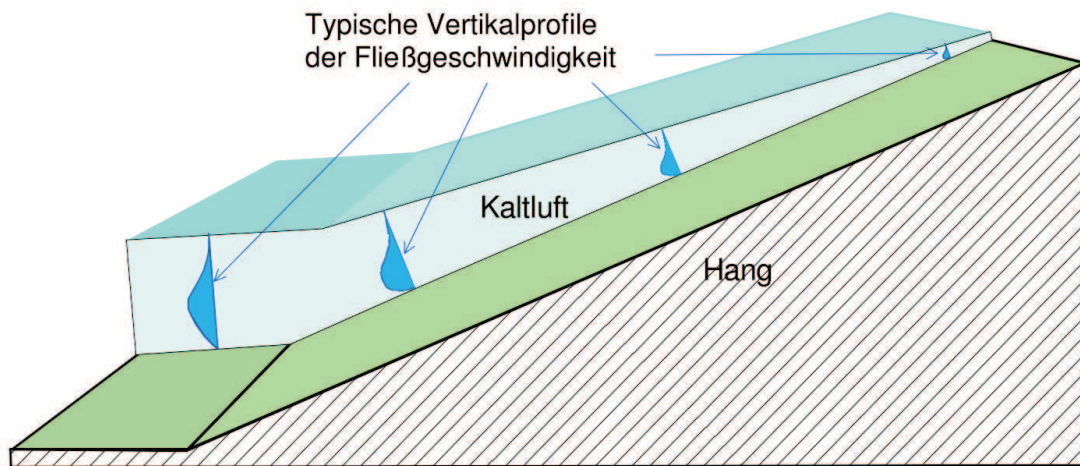


Kartengrundlage:
Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation
Rheinland-Pfalz (2012), DGM_10

Daten aus:
ÖKOPLANA/
Geo-Net Umweltconsulting GmbH (2009)

Abb. 9 Strömungsdynamisches und thermisches Verhalten von Hangkaltluft

Idealisierter Kaltluftabfluss an einem Hang mit nachfolgender Ebene



Projekt:
Klimagutachten zur geplanten baulichen Erweiterung des Weingutes Völcker im B-Plangebiet „In den Oberwiesen“ in Neustadt a.d.W. - Mußbach

Grafik aus:
iMA (2013)

Abb. 10.1 Ergebnisse mesoskaliger Kaltluftsimulationen
Fließgeschwindigkeit und Richtung bodennaher Kaltluftbewegungen (2 m ü.G.), 2 Stunden nach einsetzender Kaltluftbildung

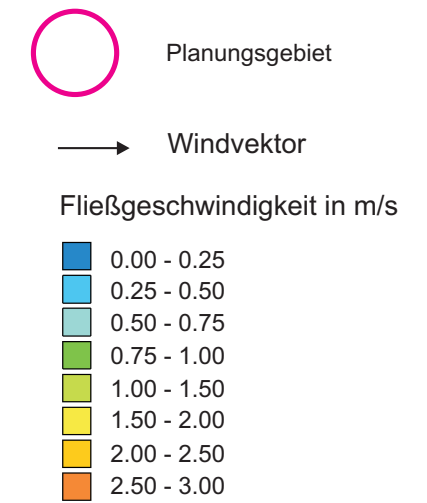
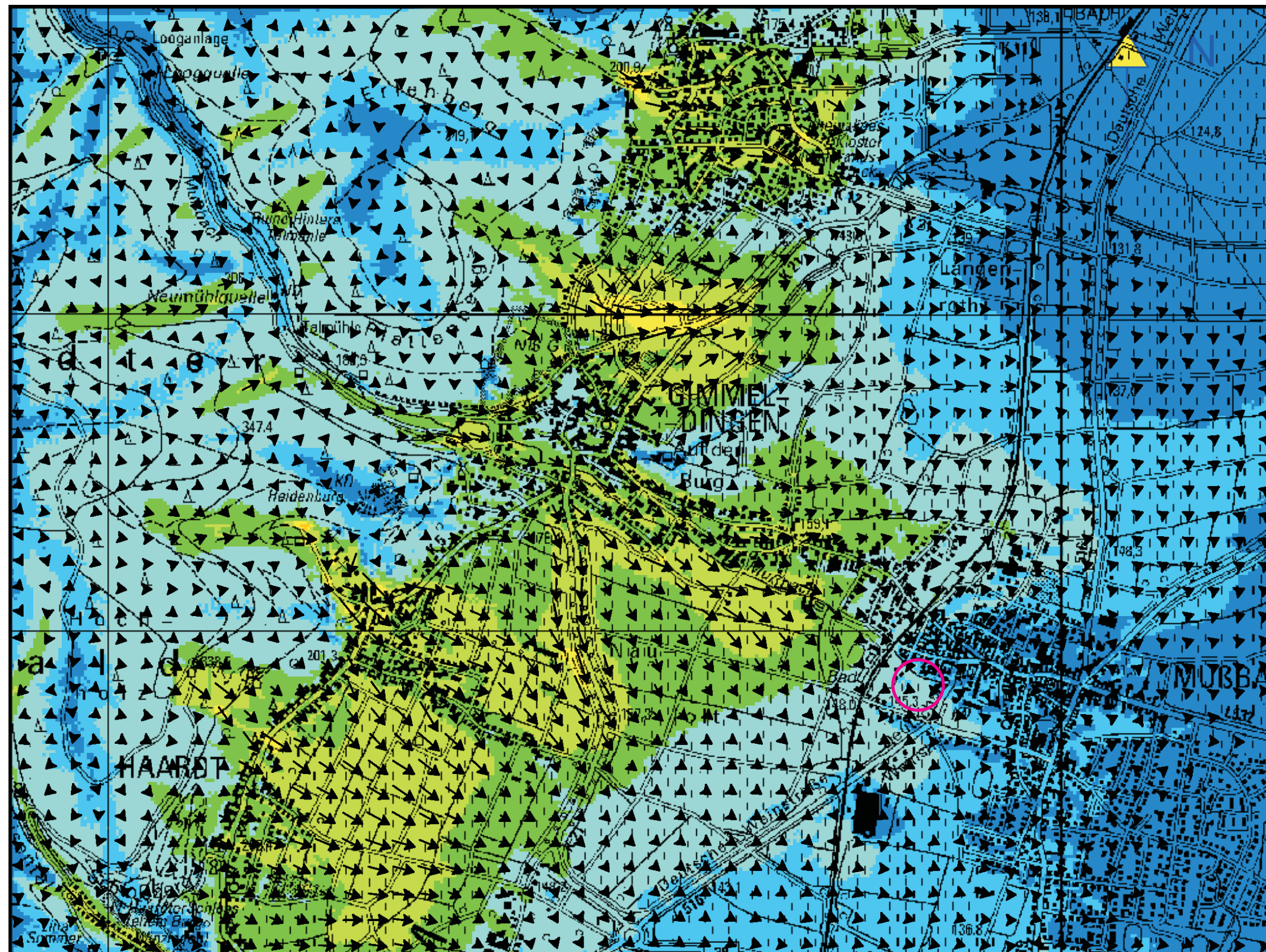
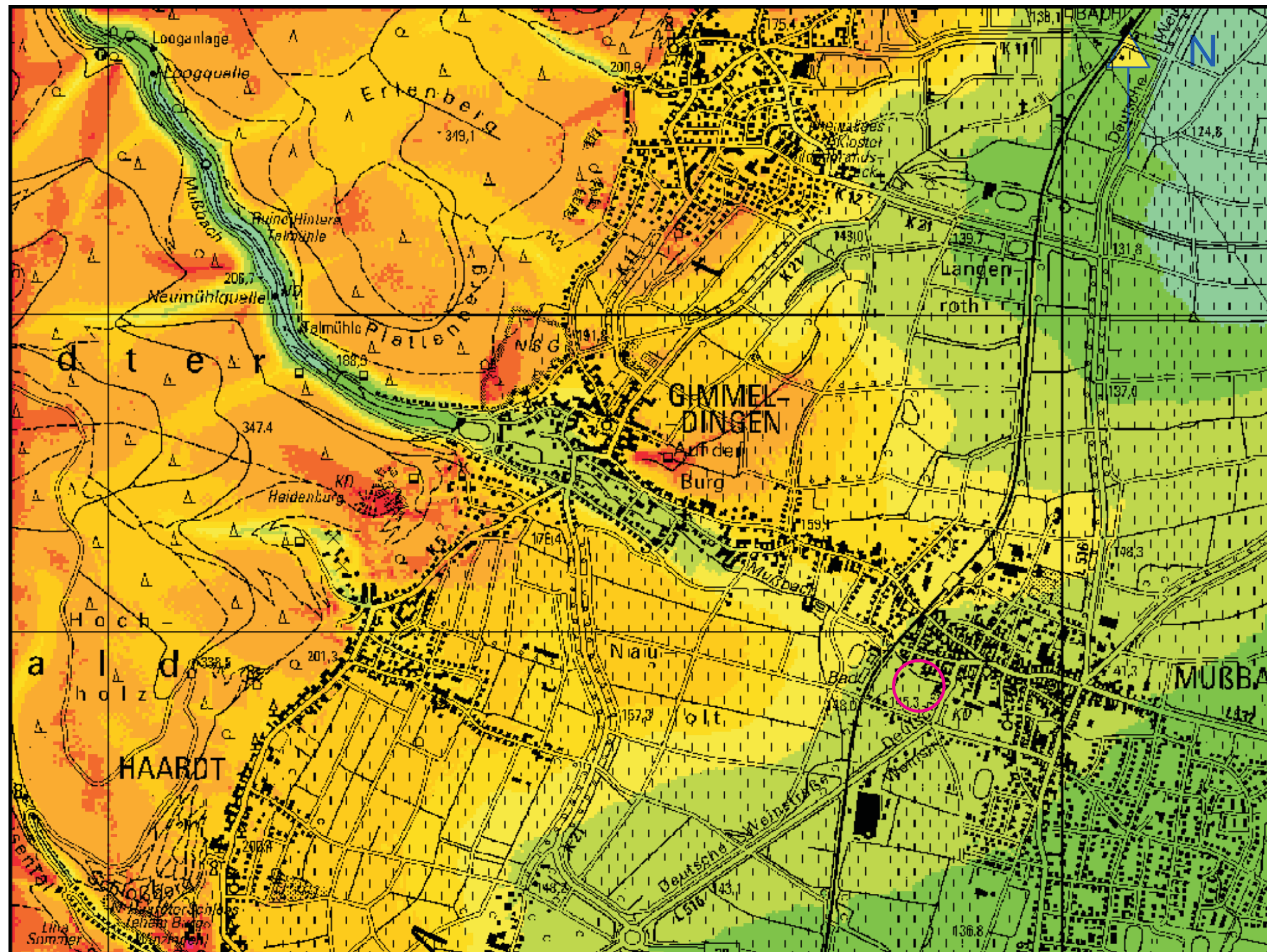
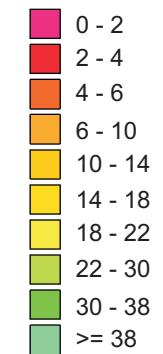


Abb. 10.2 Ergebnisse mesoskaliger Kaltluftsimulationen
Mächtigkeit bodennaher Kaltluftbewegungen, 2 Stunden nach einsetzender Kaltluftbildung



Planungsgebiet

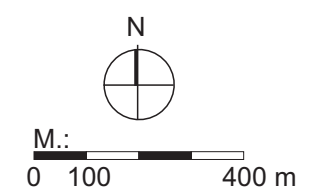
Kaltluftmächtigkeit in m



 Deutscher
Wetterdienst
Modell KLAM_21
V2.010

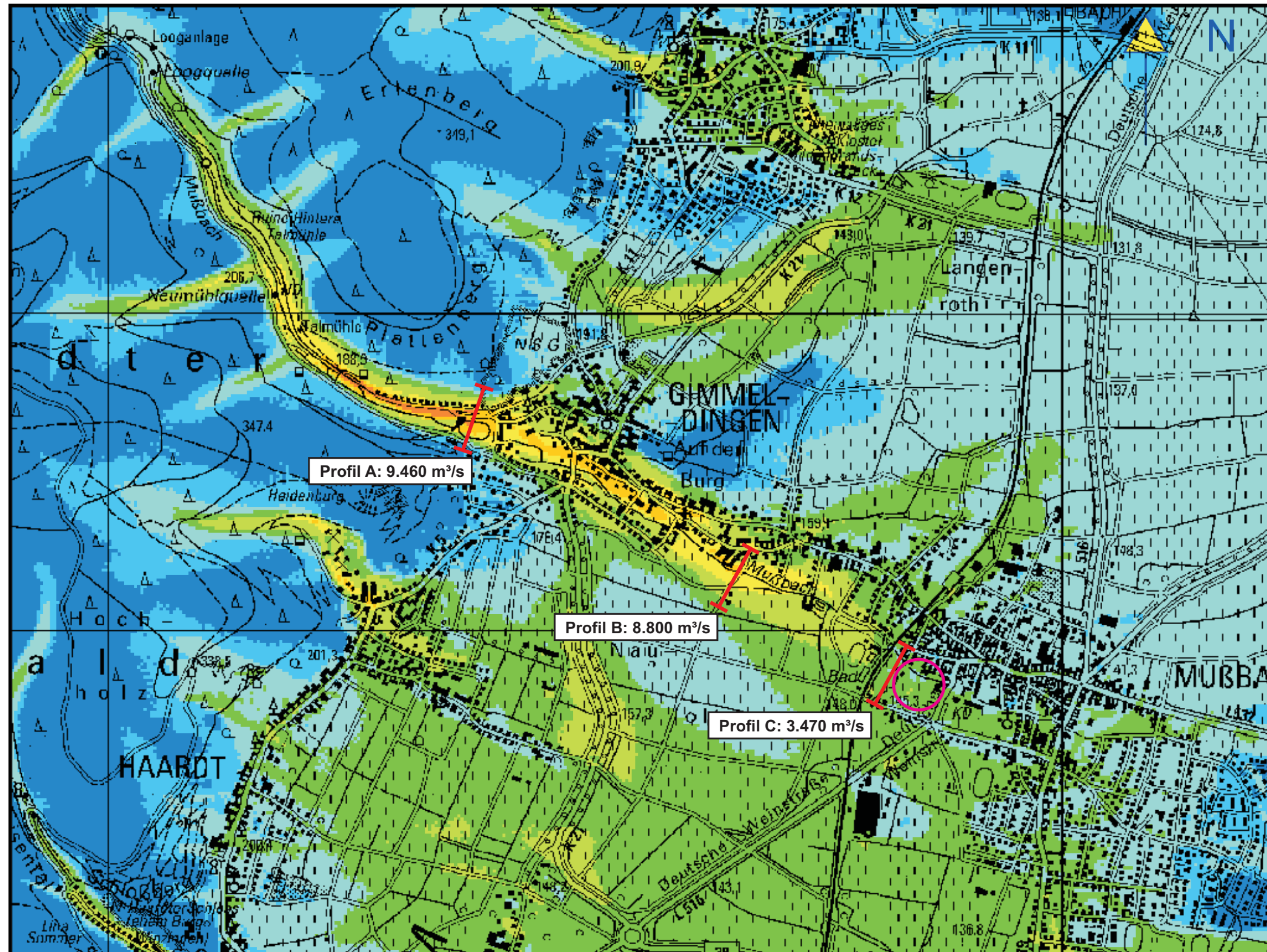
Projekt:
 Klimagutachten zur geplanten baulichen
 Erweiterung des Weingutes Völcker im
 B-Planungsgebiet "In den Oberwiesen" in
 Neustadt a.d.W. - Mußbach

Kartengrundlage:
 Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation
 Rheinland-Pfalz (2012), DGM_10



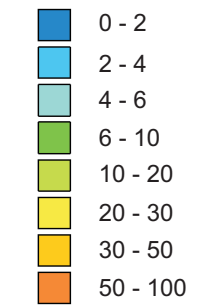
DR. LÄHNE / ÖKOPLANA

Abb. 10.3 Ergebnisse mesoskaliger Kaltluftsimulationen
Kaltluftvolumenstromdichte, 2 Stunden nach einsetzender Kaltluftbildung



Planungsgebiet

Kaltluftvolumenstromdichte in $\text{m}^3/(\text{m} \cdot \text{s})$

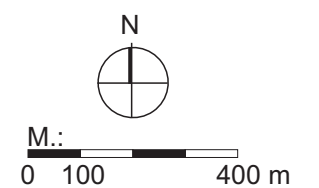


Profil B: 8.230 m^3/s
 Kaltluftvolumenstrom
 entlang ausgewählter
 Geländeprofile

 Deutscher
 Wetterdienst
 Modell KLAM_21
 V2.010

Projekt:
 Klimagutachten zur geplanten baulichen
 Erweiterung des Weingutes Völcker im
 B-Plangebiet "In den Oberwiesen" in
 Neustadt a.d.W. - Müßbach

Kartengrundlage:
 Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation
 Rheinland-Pfalz (2012), DGM_10



DR. LÄHNE / ÖKOPLANA

Abb. 11.1 Ergebnisse mesoskaliger Kaltluftsimulationen
Fließgeschwindigkeit und Richtung bodennaher Kaltluftbewegungen (2 m ü.G.), 5 Stunden nach einsetzender Kaltluftbildung

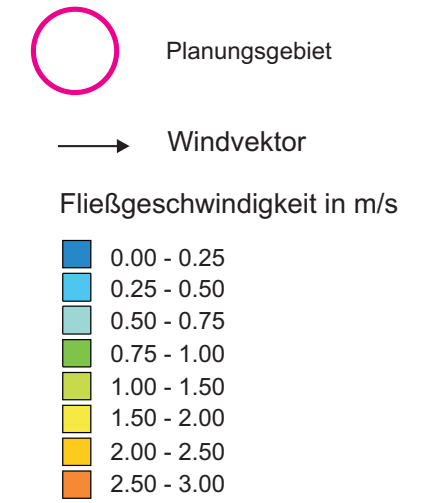
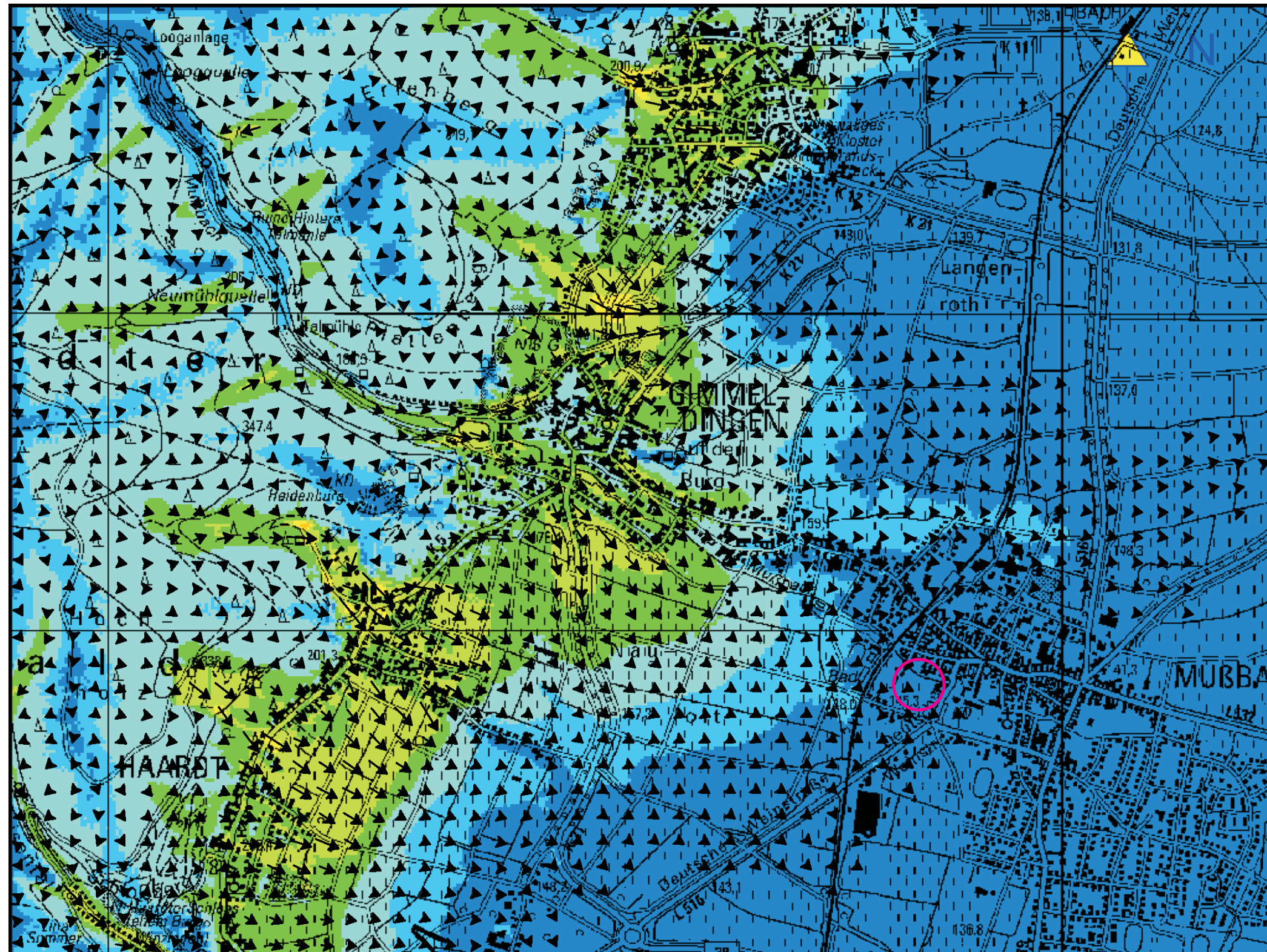
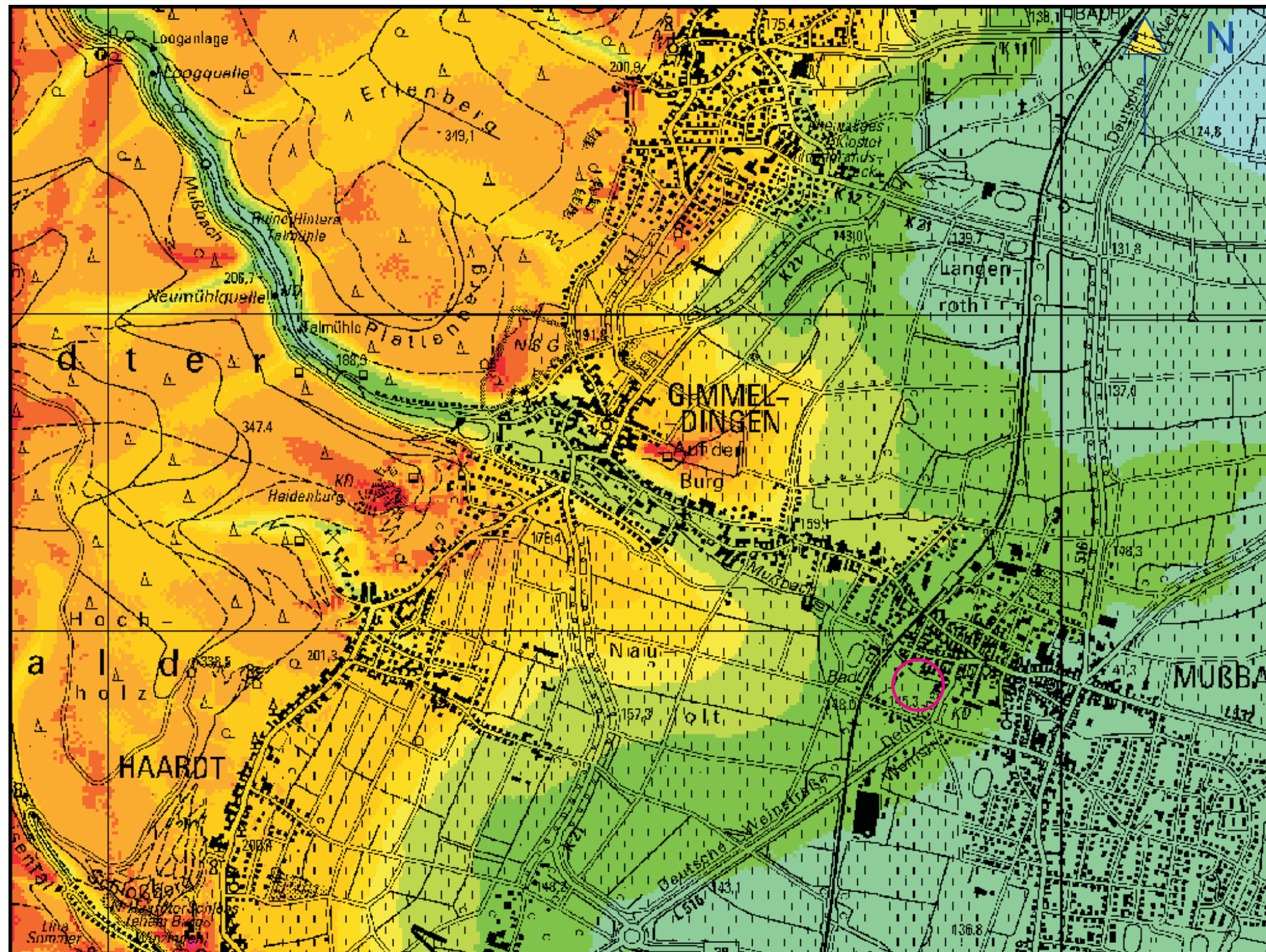
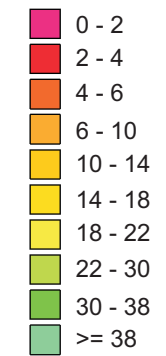


Abb. 11.2 Ergebnisse mesoskaliger Kaltluftsimulationen
Mächtigkeit bodennaher Kaltluftbewegungen, 5 Stunden nach einsetzender Kaltluftbildung



Planungsgebiet

Kaltluftmächtigkeit in m



Deutscher
Wetterdienst
Modell KLAM_21
V2.010

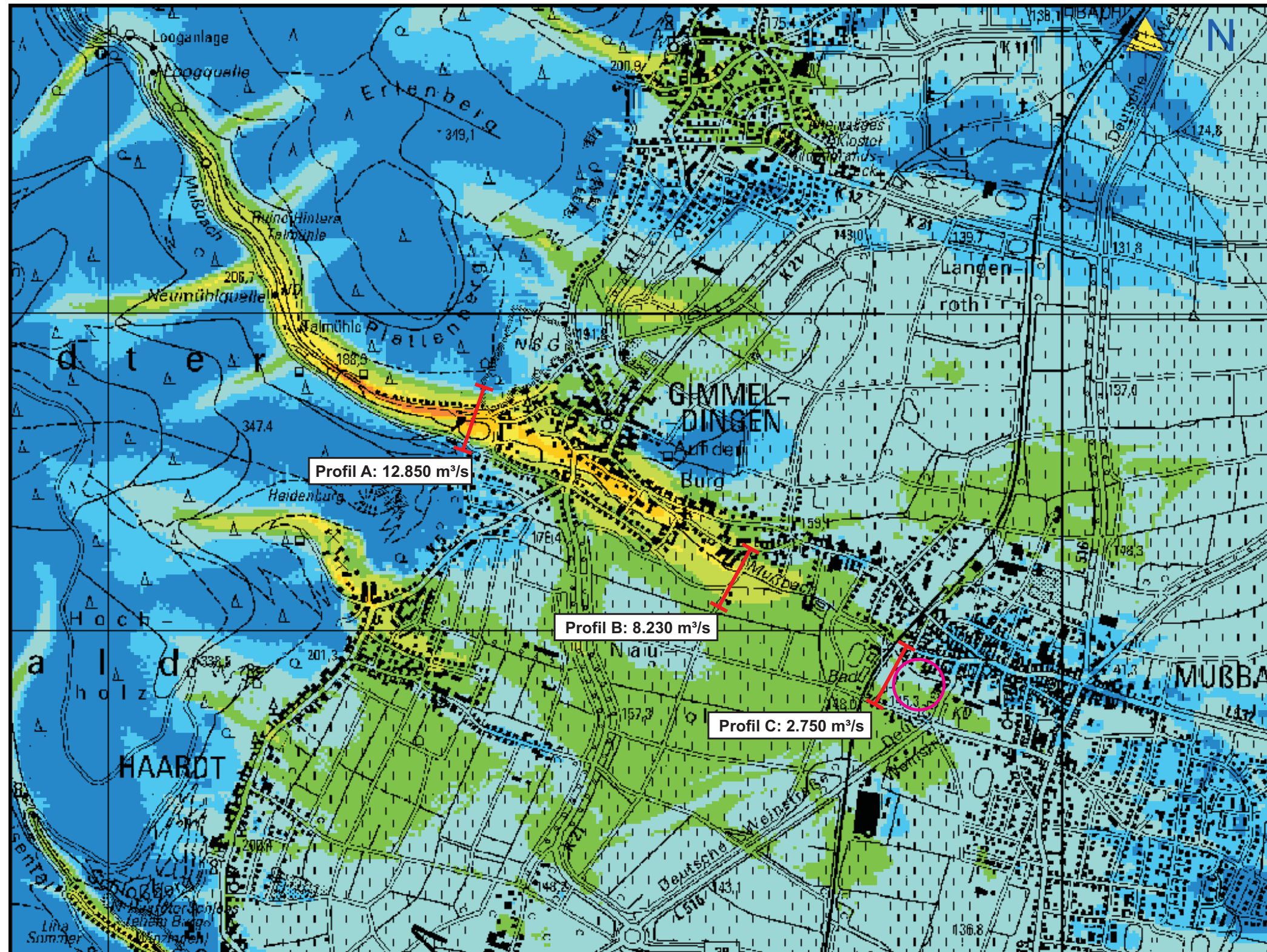
Projekt:
 Klimagutachten zur geplanten baulichen
 Erweiterung des Weingutes Völcker im
 B-Planungsgebiet "In den Oberwiesen" in
 Neustadt a.d.W. - Mußbach



M.:
 0 100 400 m

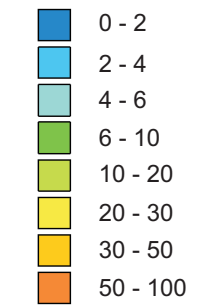
Kartengrundlage:
 Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation
 Rheinland-Pfalz (2012), DGM_10

Abb. 11.3 Ergebnisse mesoskaliger Kaltluftsimulationen
Kaltluftvolumenstromdichte, 5 Stunden nach einsetzender Kaltluftbildung



Planungsgebiet

Kaltluftvolumenstromdichte in $\text{m}^3/(\text{m} \cdot \text{s})$

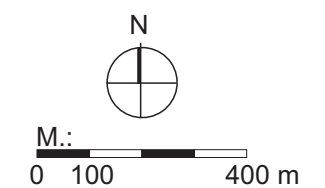


Profil B: 8.230 m^3/s
Kaltluftvolumenstrom
entlang ausgewählter
Geländeprofile

DWD Deutscher
Wetterdienst
Modell KLAM_21
V2.010

Projekt:
Klimagutachten zur geplanten baulichen
Erweiterung des Weingutes Völcker im
B-Plangebiet "In den Oberwiesen" in
Neustadt a.d.W. - Murbach

Kartengrundlage:
Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation
Rheinland-Pfalz (2012), DGM_10



DR. LÄHNE / ÖKOPLANA

Abb. 12.1 Ergebnisse mesoskaliger Kaltluftsimulationen
Differenz der Fließgeschwindigkeit bodennaher Kaltluftbewegungen (2 m ü.G.) zwischen Plan- und Ist-Zustand, 5 Stunden nach einsetzender Kaltluftbildung



Planungsgebiet

Differenz der Fließgeschwindigkeit
in m/s zwischen Plan- und Ist-Zustand

- 1.00 bis -0.50
- 0.50 bis -0.20
- 0.20 bis -0.10
- 0.10 bis -0.05
- 0.05 bis +0.05
- 0.05 bis +0.10
- +0.10 bis +0.20
- +0.20 bis +0.50



Deutscher
Wetterdienst
Modell KLAM_21
V2.010

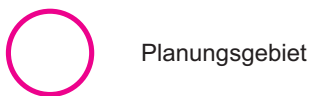
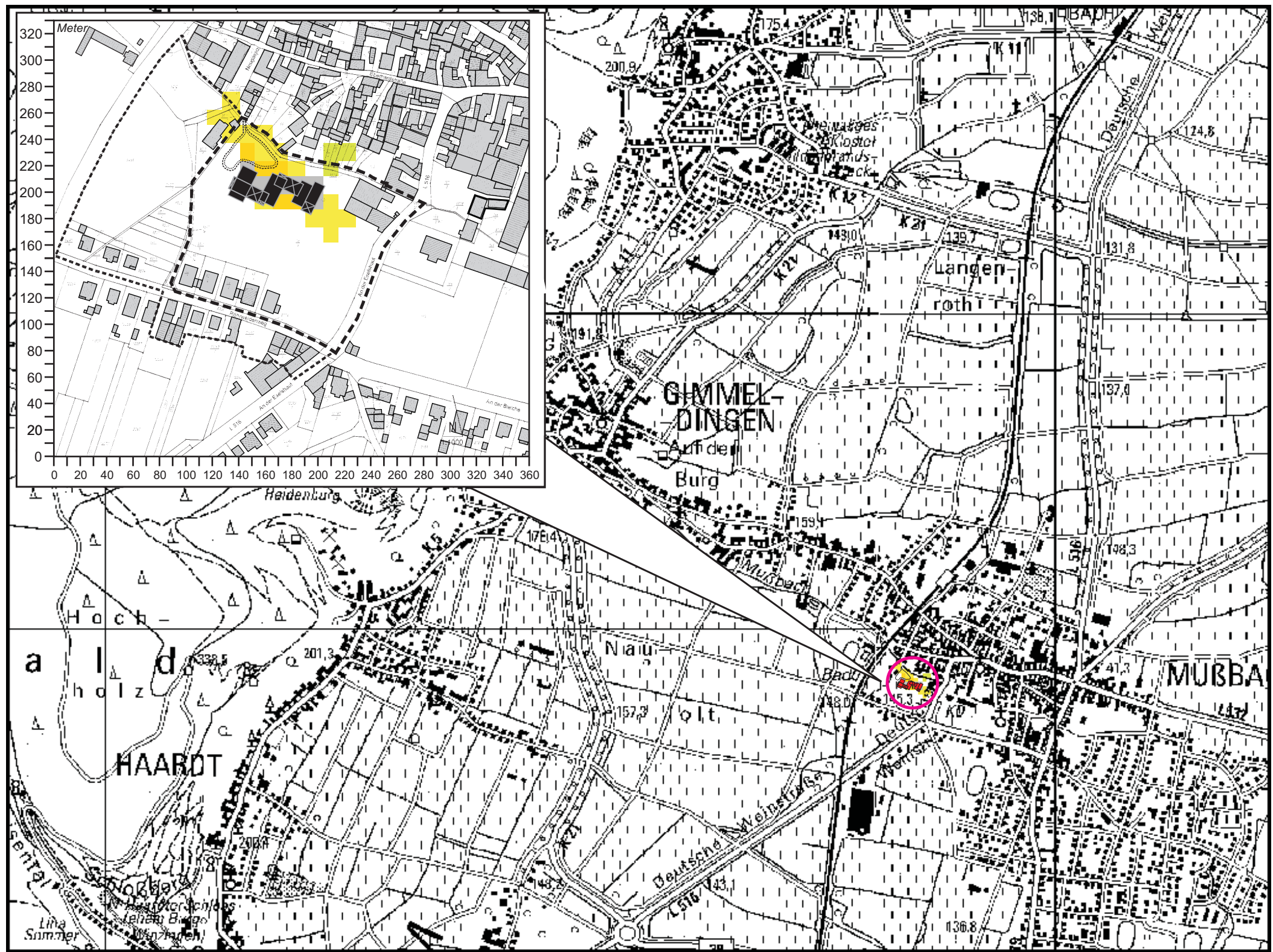
Projekt:
Klimagutachten zur geplanten baulichen
Erweiterung des Weingutes Völcker im
B-Plangebiet "In den Oberwiesen" in
Neustadt a.d.W. - Mußbach



M.:
0 100 400 m

Kartengrundlage:
Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation
Rheinland-Pfalz (2012), DGM_10

Abb. 12.2 Ergebnisse mesoskaliger Kaltluftsimulationen
Differenz des Kaltluftvolumenstroms (2 m ü.G.) zwischen Plan- und Ist-Zustand, 5 Stunden nach einsetzender Kaltluftbildung



Planungsgebiet

Differenz des Kaltluftvolumenstroms
in $\text{m}^3/\text{m} \cdot \text{s}$ zwischen Plan- und Ist-Zustand

- 2.0 bis -1.0
- 1.0 bis -0.5
- 0.5 bis +0.5
- +0.5 bis +1.0



Deutscher
Wetterdienst
Modell KLAM_21
V2.010

Projekt:
Klimagutachten zur geplanten baulichen
Erweiterung des Weingutes Völcker im
B-Planungsgebiet "In den Oberwiesen" in
Neustadt a.d.W. - Mußbach



M.:
0 100 400 m

Kartengrundlage:
Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation
Rheinland-Pfalz (2012), DGM_10

Abb. 13.1 Modellgebiet - Ist-Zustand



 Gebäude, Bestand

Projekt:
Klimagutachten zur geplanten baulichen
Erweiterung des Weingutes Völcker im
B-Plangebiet "In den Oberwiesen" in
Neustadt a.d.W. - Mußbach



Abb. 13.2 Modellgebiet - Plan-Zustand

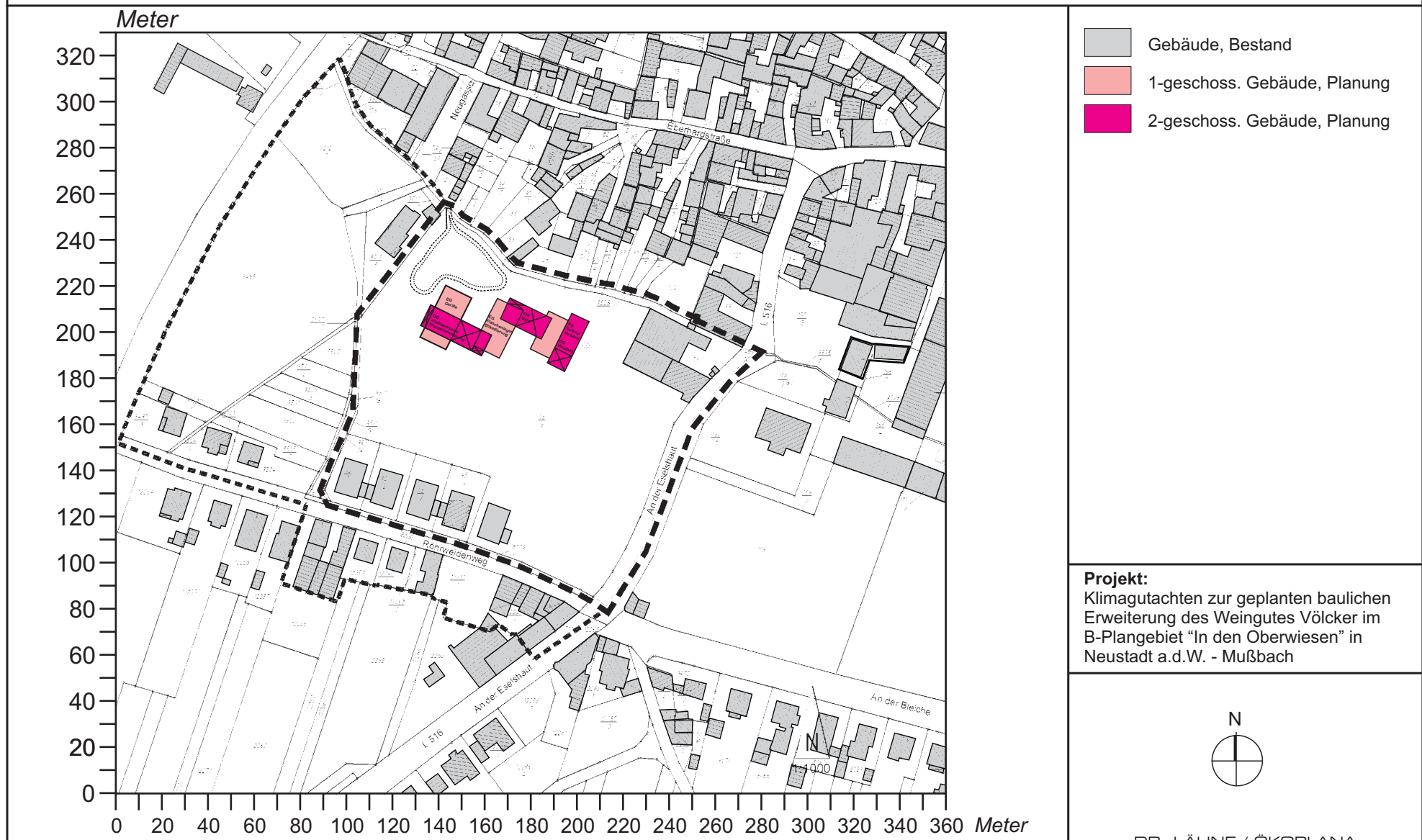
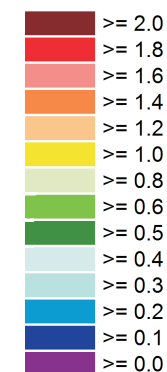


Abb. 14.1 Strömungssimulation - Ist-Zustand (2.0 m ü.G.)
Windanströmung aus Westsüdwesten (240°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.



 Gebäude, Bestand

Mittlere Windgeschwindigkeit
in m/s



Anströmungsrichtung

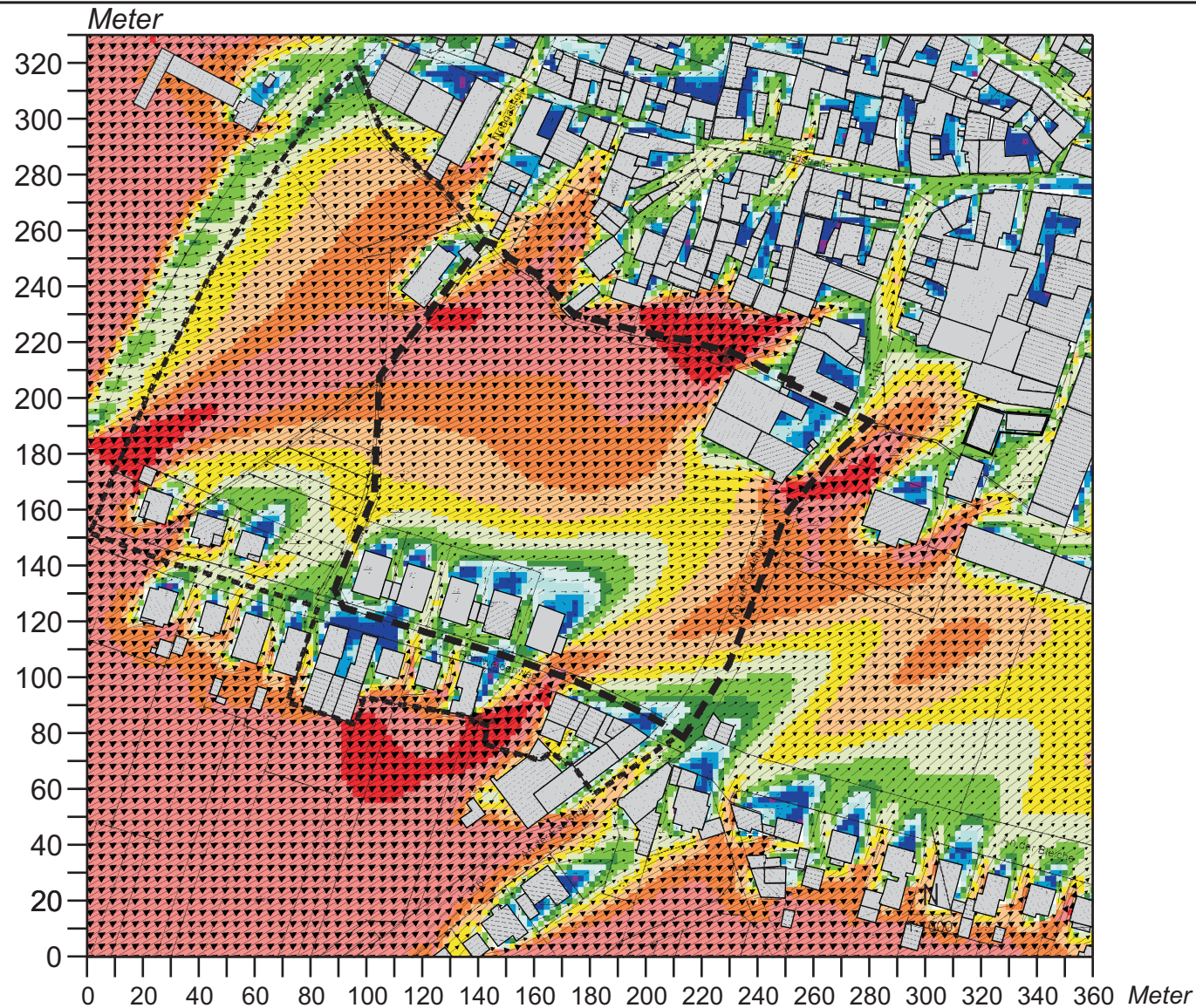


Projekt:

Klimagutachten zur geplanten baulichen
 Erweiterung des Weingutes Völcker im
 B-Plangebiet "In den Oberwiesen" in
 Neustadt a.d.W. - Mußbach

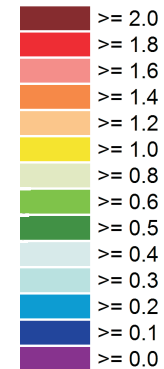


Abb. 14.2 Strömungssimulation - Ist-Zustand (5.0 m ü.G.)
Windanströmung aus Westsüdwesten (240°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.



 Gebäude, Bestand

Mittlere Windgeschwindigkeit
in m/s



Anströmungsrichtung

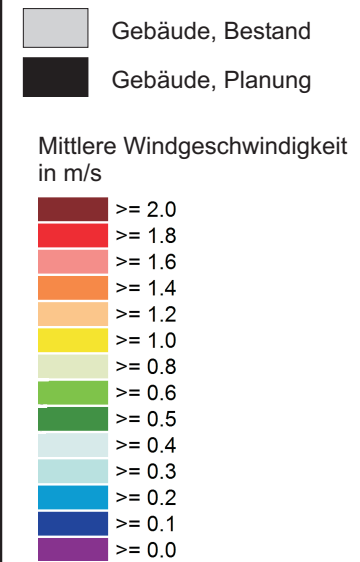
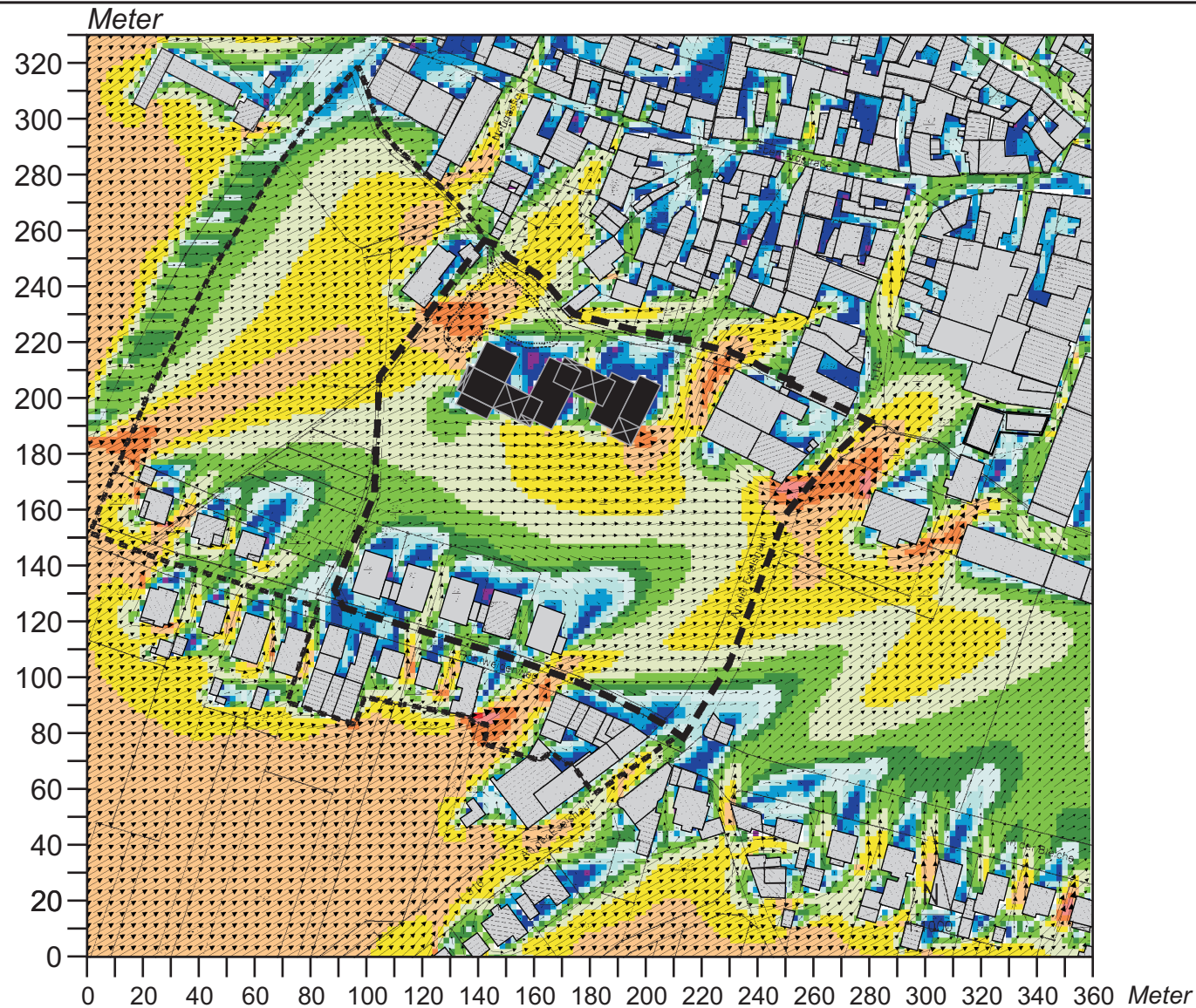


Projekt:

Klimagutachten zur geplanten baulichen
 Erweiterung des Weingutes Völcker im
 B-Plangebiet "In den Oberwiesen" in
 Neustadt a.d.W. - Mußbach



Abb. 15.1 Strömungssimulation - Plan-Zustand (2.0 m ü.G.)
Windanströmung aus Westsüdwesten (240°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.



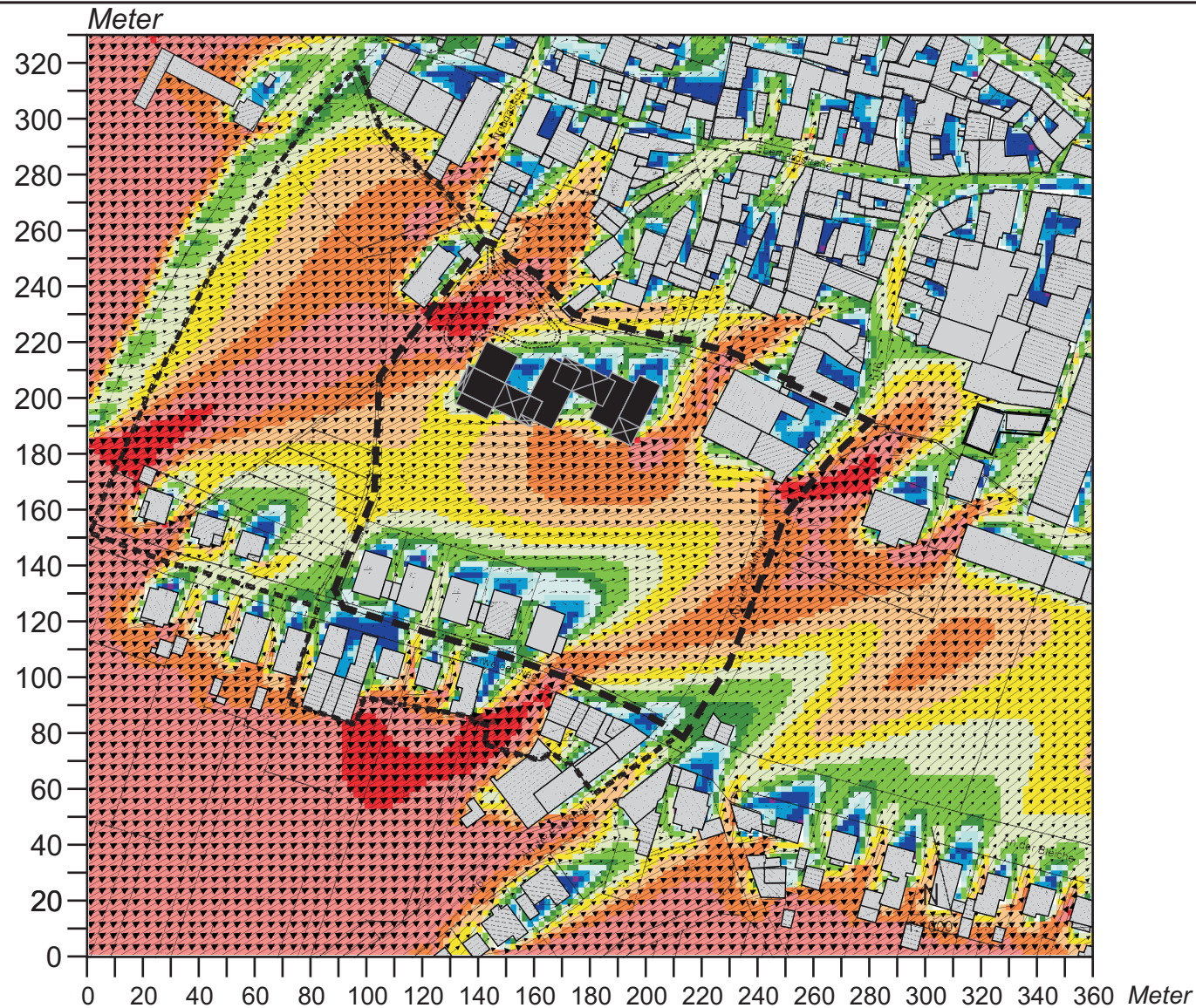
Anströmungsrichtung



Projekt:
 Klimagutachten zur geplanten baulichen
 Erweiterung des Weingutes Völcker im
 B-Plangebiet "In den Oberwiesen" in
 Neustadt a.d.W. - Mußbach



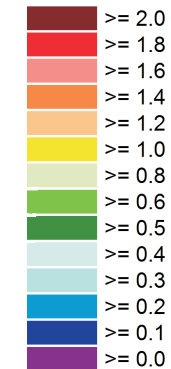
Abb. 15.2 Strömungssimulation - Plan-Zustand (5.0 m ü.G.)
Windanströmung aus Westsüdwesten (240°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.



■ Gebäude, Bestand

■ Gebäude, Planung

Mittlere Windgeschwindigkeit
in m/s



Anströmungsrichtung

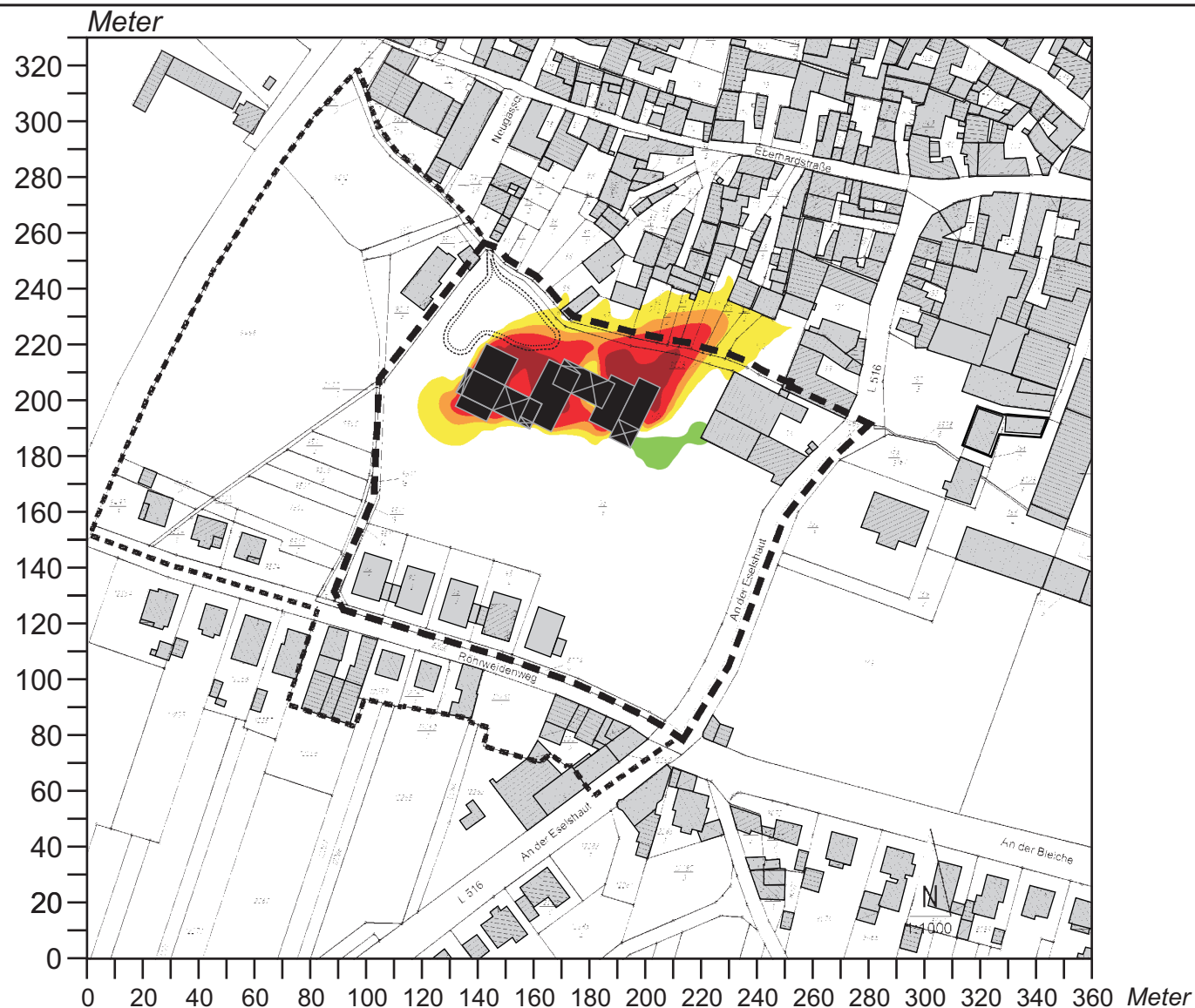


Projekt:

Klimagutachten zur geplanten baulichen
 Erweiterung des Weingutes Völcker im
 B-Plangebiet "In den Oberwiesen" in
 Neustadt a.d.W. - Mußbach

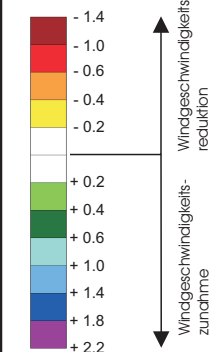


Abb. 16.1 Strömungssimulation - Differenz der Windgeschwindigkeit zwischen Plan- und Ist-Zustand (2.0 m ü.G.)
Windanströmung aus Westsüdwesten (240°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.



 Gebäude, Bestand
 Gebäude, Planung

Differenz der Windgeschwindigkeit in m/s
zwischen Plan- und Ist-Zustand



Windgeschwindigkeits-
reduktion

Windgeschwindigkeits-
zunahme

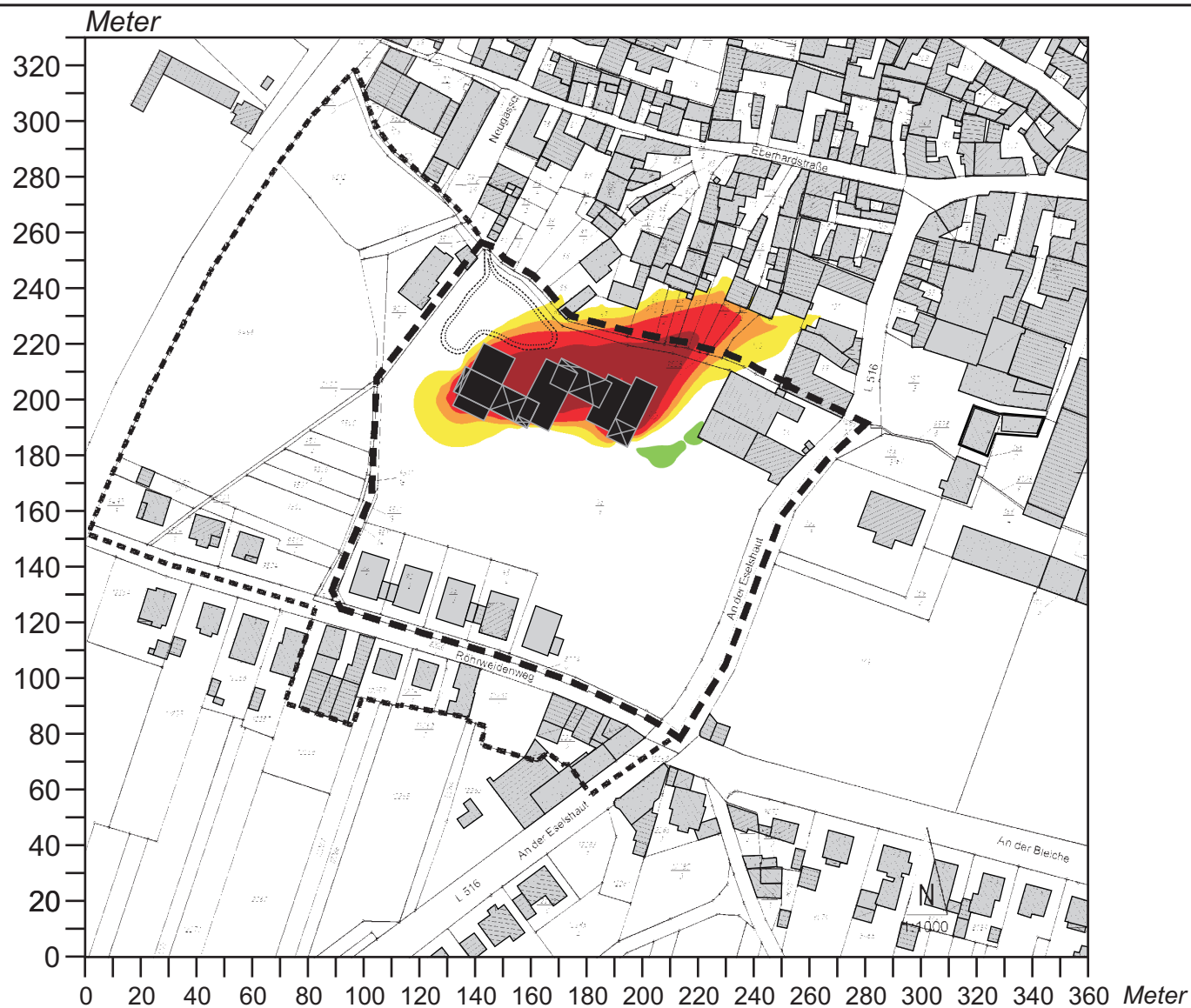
Anströmungsrichtung



Projekt:
 Klimagutachten zur geplanten baulichen
 Erweiterung des Weingutes Völcker im
 B-Plangebiet "In den Oberwiesen" in
 Neustadt a.d.W. - Mußbach

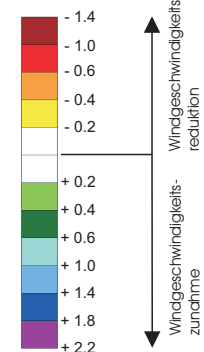


Abb. 16.2 Strömungssimulation - Differenz der Windgeschwindigkeit zwischen Plan- und Ist-Zustand (5.0 m ü.G.)
Windanströmung aus Westsüdwesten (240°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.



 Gebäude, Bestand
 Gebäude, Planung

Differenz der Windgeschwindigkeit in m/s
 zwischen Plan- und Ist-Zustand



Windgeschwindigkeits-
 reduktion

Windgeschwindigkeits-
 zunahme

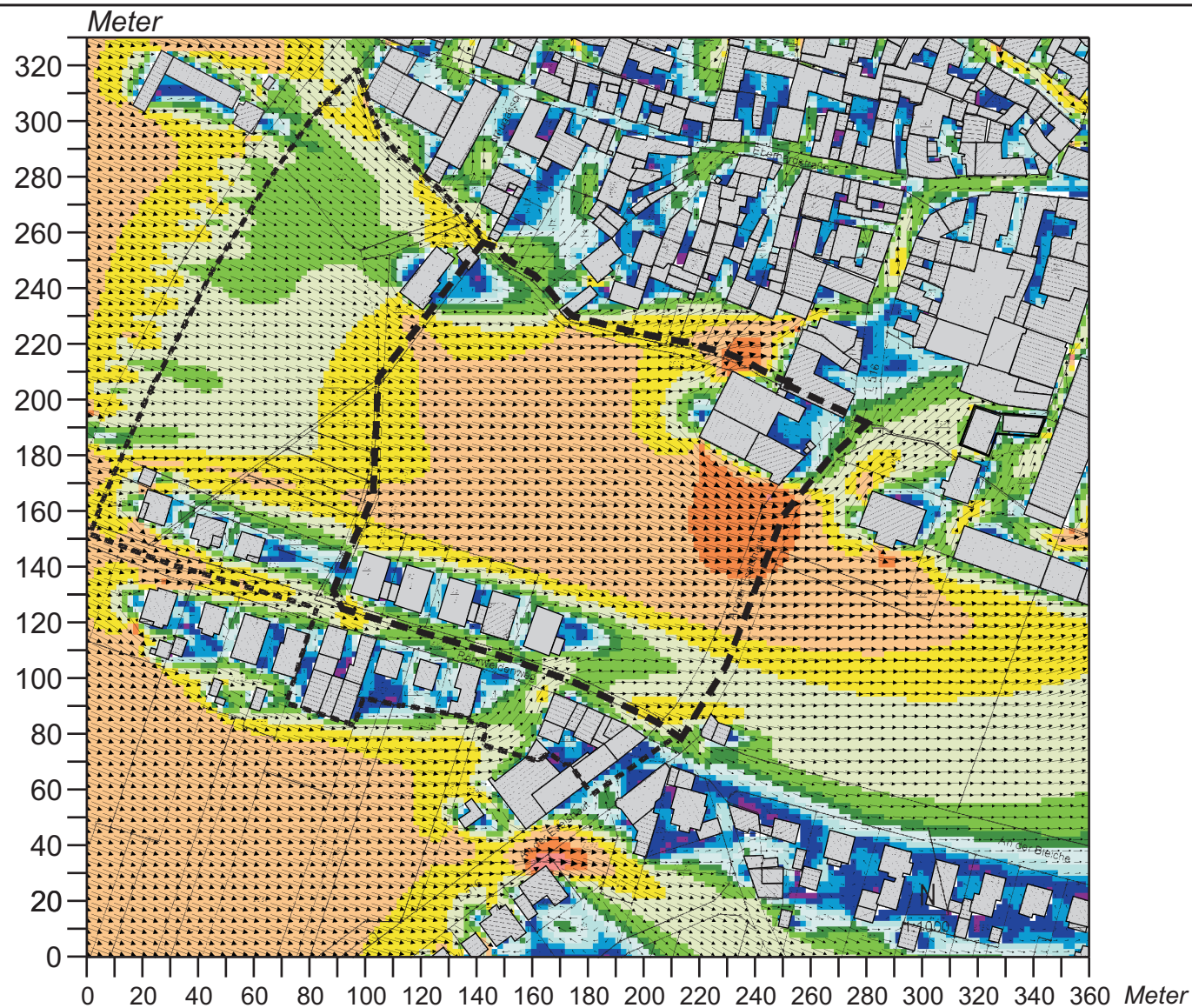
Anströmungsrichtung



Projekt:
 Klimagutachten zur geplanten baulichen
 Erweiterung des Weingutes Völcker im
 B-Plangebiet "In den Oberwiesen" in
 Neustadt a.d.W. - Mußbach

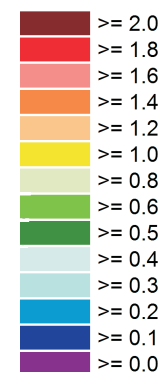


Abb. 17.1 Strömungssimulation - Ist-Zustand (2.0 m ü.G.)
Windanströmung aus Westnordwesten (290°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.



 Gebäude, Bestand

Mittlere Windgeschwindigkeit
in m/s



Anströmungsrichtung

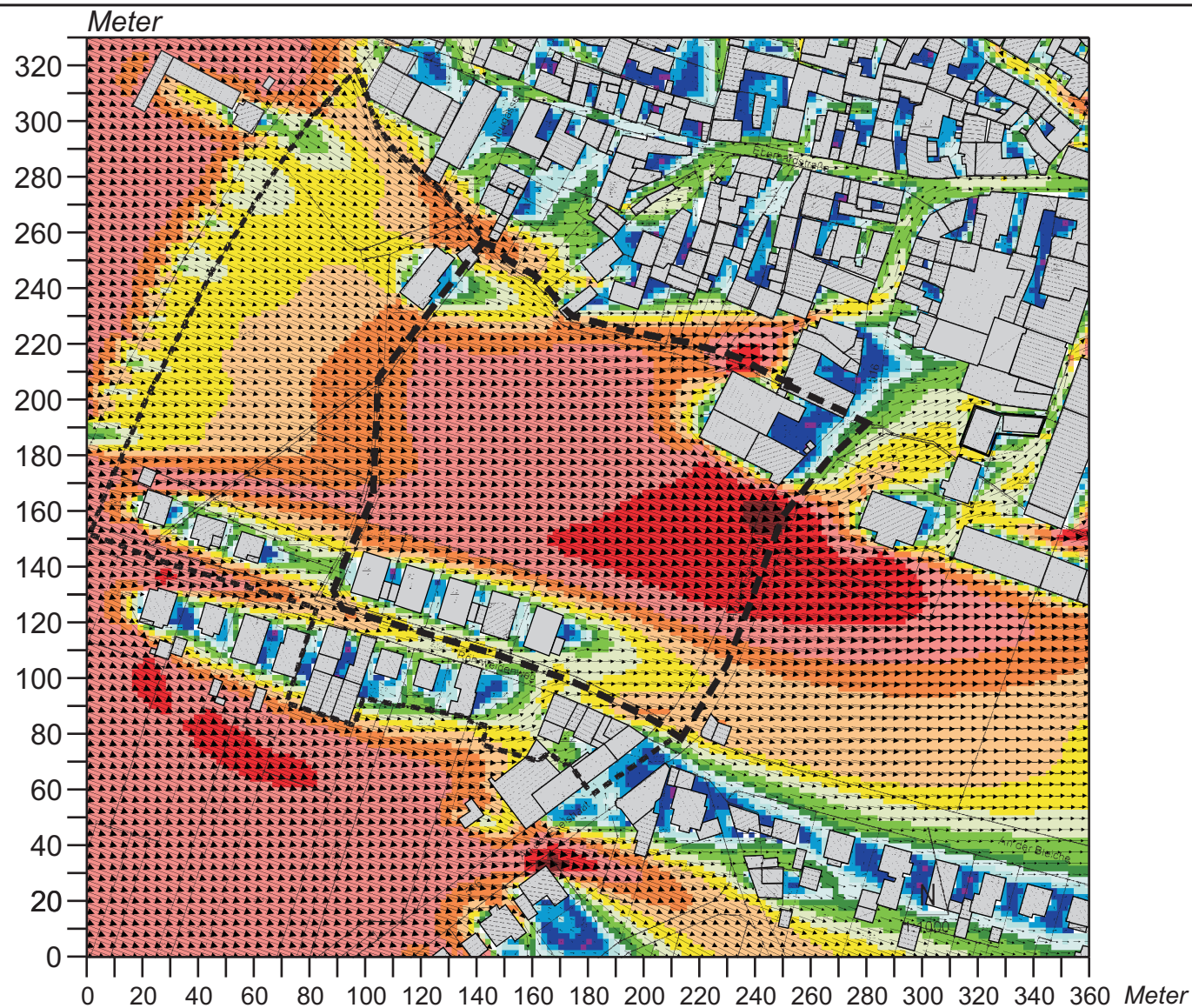


Projekt:

Klimagutachten zur geplanten baulichen
 Erweiterung des Weingutes Völcker im
 B-Plangebiet "In den Oberwiesen" in
 Neustadt a.d.W. - Mußbach

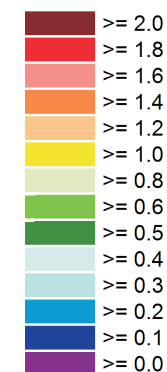


Abb. 17.2 Strömungssimulation - Ist-Zustand (5.0 m ü.G.)
Windanströmung aus Westnordwesten (290°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.



 Gebäude, Bestand

Mittlere Windgeschwindigkeit
in m/s



Anströmungsrichtung



Projekt:

Klimagutachten zur geplanten baulichen
 Erweiterung des Weingutes Völcker im
 B-Plangebiet "In den Oberwiesen" in
 Neustadt a.d.W. - Mußbach



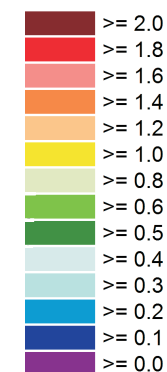
Abb. 18.1 Strömungssimulation - Plan-Zustand (2.0 m ü.G.)
Windanströmung aus Westnordwesten (290°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.



■ Gebäude, Bestand

■ Gebäude, Planung

Mittlere Windgeschwindigkeit
in m/s



Anströmungsrichtung

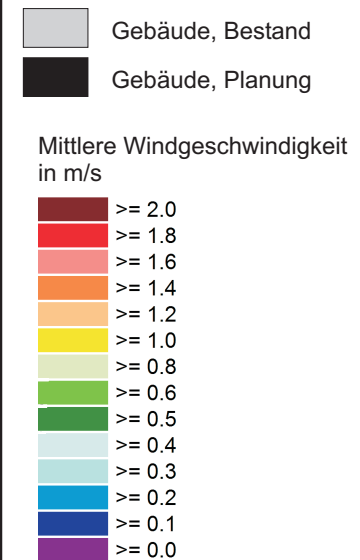
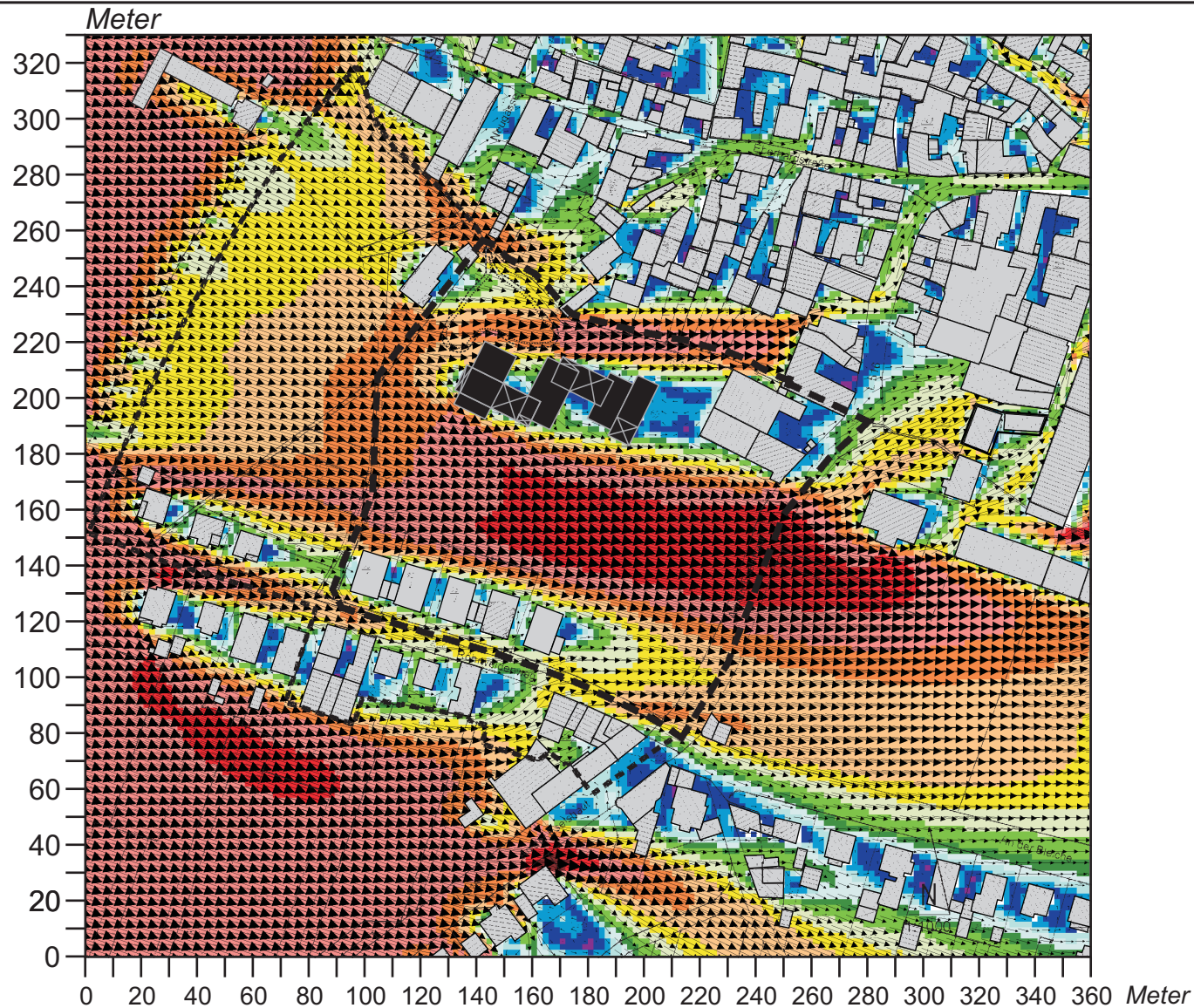


Projekt:

Klimagutachten zur geplanten baulichen
 Erweiterung des Weingutes Völcker im
 B-Plangebiet "In den Oberwiesen" in
 Neustadt a.d.W. - Mußbach



Abb. 18.2 Strömungssimulation - Plan-Zustand (5.0 m ü.G.)
Windanströmung aus Westnordwesten (290°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.



Anströmungsrichtung

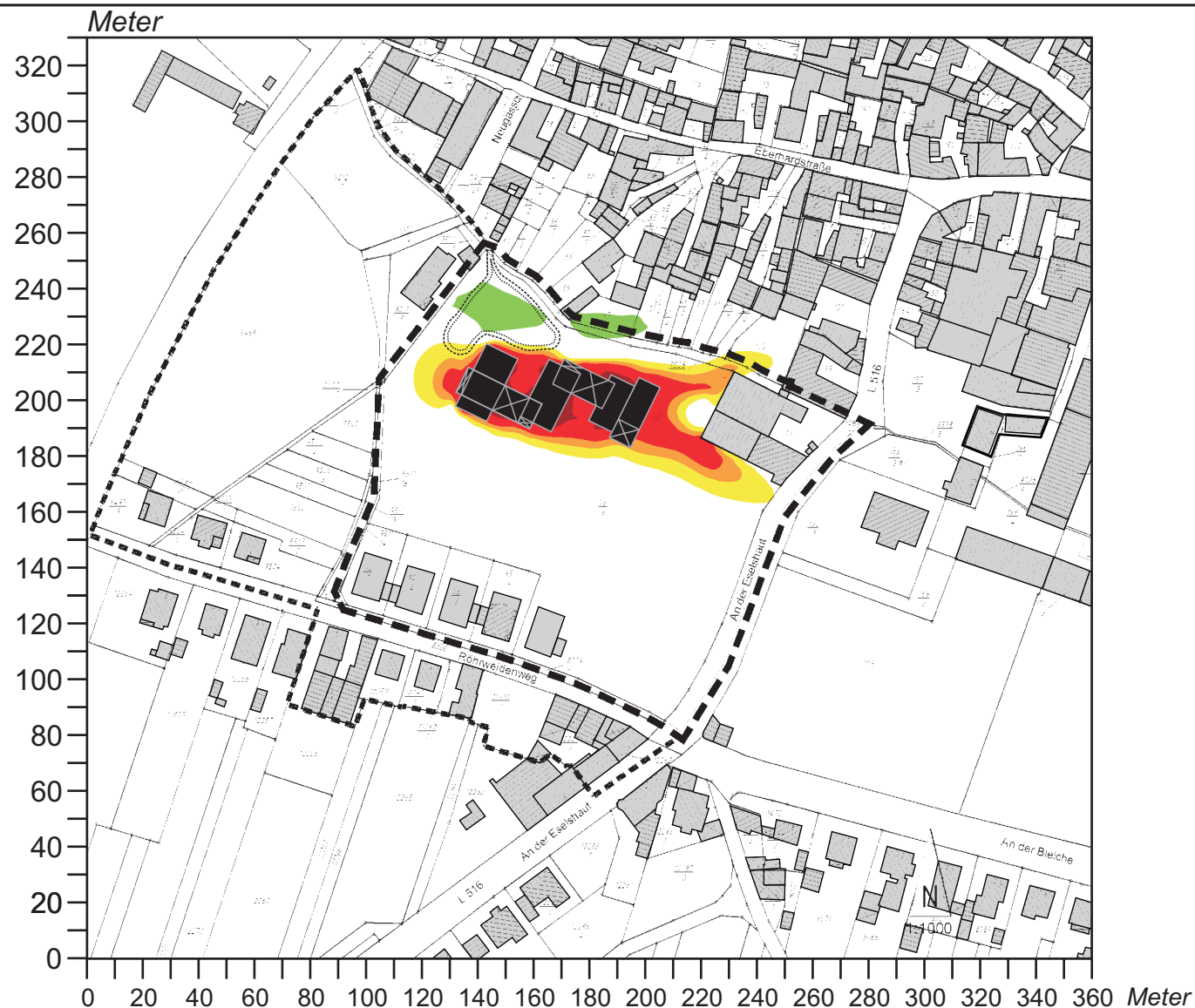


Projekt:

Klimagutachten zur geplanten baulichen Erweiterung des Weingutes Völcker im B-Plangebiet "In den Oberwiesen" in Neustadt a.d.W. - Mußbach

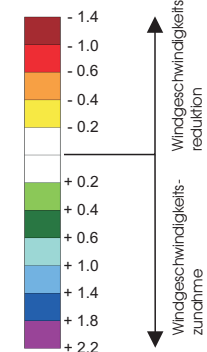


Abb. 19.1 Strömungssimulation - Differenz der Windgeschwindigkeit zwischen Plan- und Ist-Zustand (2.0 m ü.G.)
Windanströmung aus Westnordwesten (290°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.



 Gebäude, Bestand
 Gebäude, Planung

Differenz der Windgeschwindigkeit in m/s
 zwischen Plan- und Ist-Zustand



↑ Windgeschwindigkeits-
 reduktion
 ↓ Windgeschwindigkeits-
 zunahme

Anströmungsrichtung

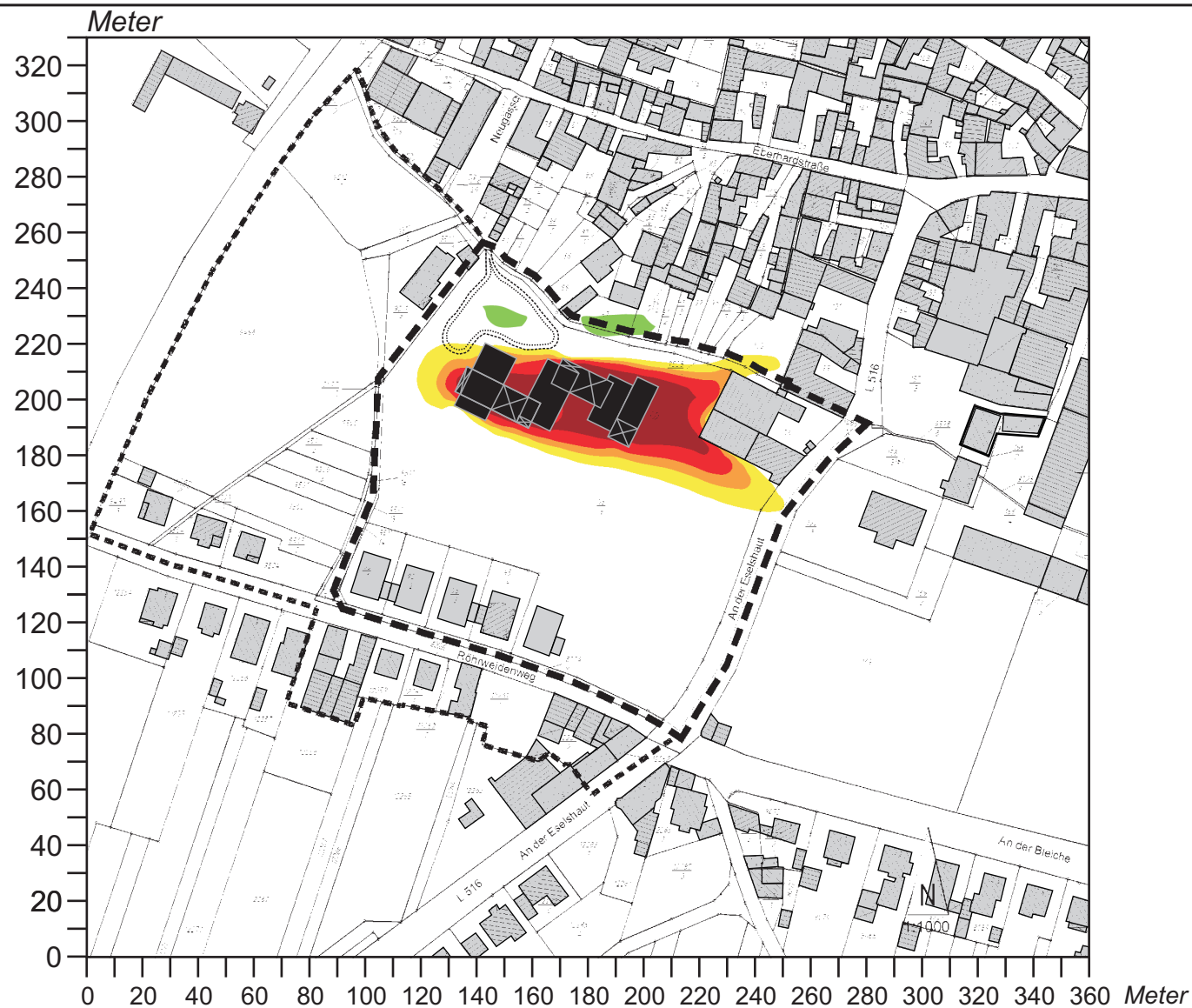


Projekt:

Klimagutachten zur geplanten baulichen
 Erweiterung des Weingutes Völcker im
 B-Plangebiet "In den Oberwiesen" in
 Neustadt a.d.W. - Mußbach



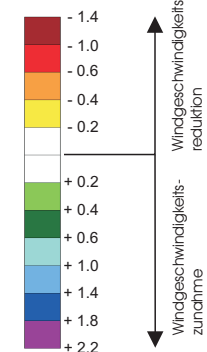
Abb. 19.2 Strömungssimulation - Differenz der Windgeschwindigkeit zwischen Plan- und Ist-Zustand (5.0 m ü.G.)
Windanströmung aus Westnordwesten (290°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.



■ Gebäude, Bestand

■ Gebäude, Planung

Differenz der Windgeschwindigkeit in m/s
zwischen Plan- und Ist-Zustand



Anströmungsrichtung

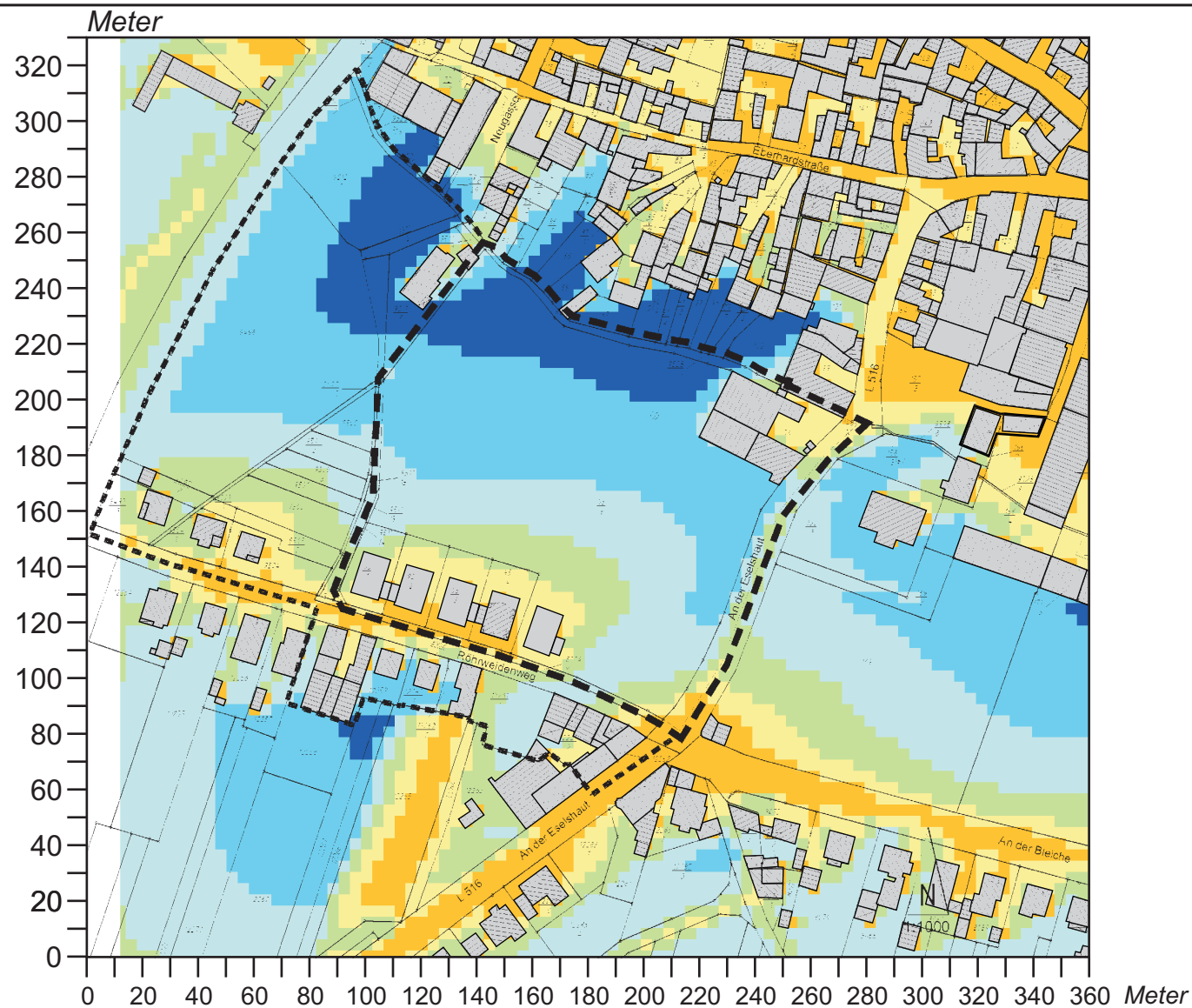


Projekt:

Klimagutachten zur geplanten baulichen
Erweiterung des Weingutes Völcker im
B-Plangebiet "In den Oberwiesen" in
Neustadt a.d.W. - Mußbach

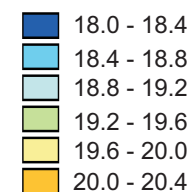


Abb. 20 Simulation der Lufttemperatur - Ist-Zustand (1.5 m ü.G.)
Windanströmung aus Westsüdwesten (240°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.



Gebäude, Bestand

Lufttemperatur in °C



Anströmungsrichtung

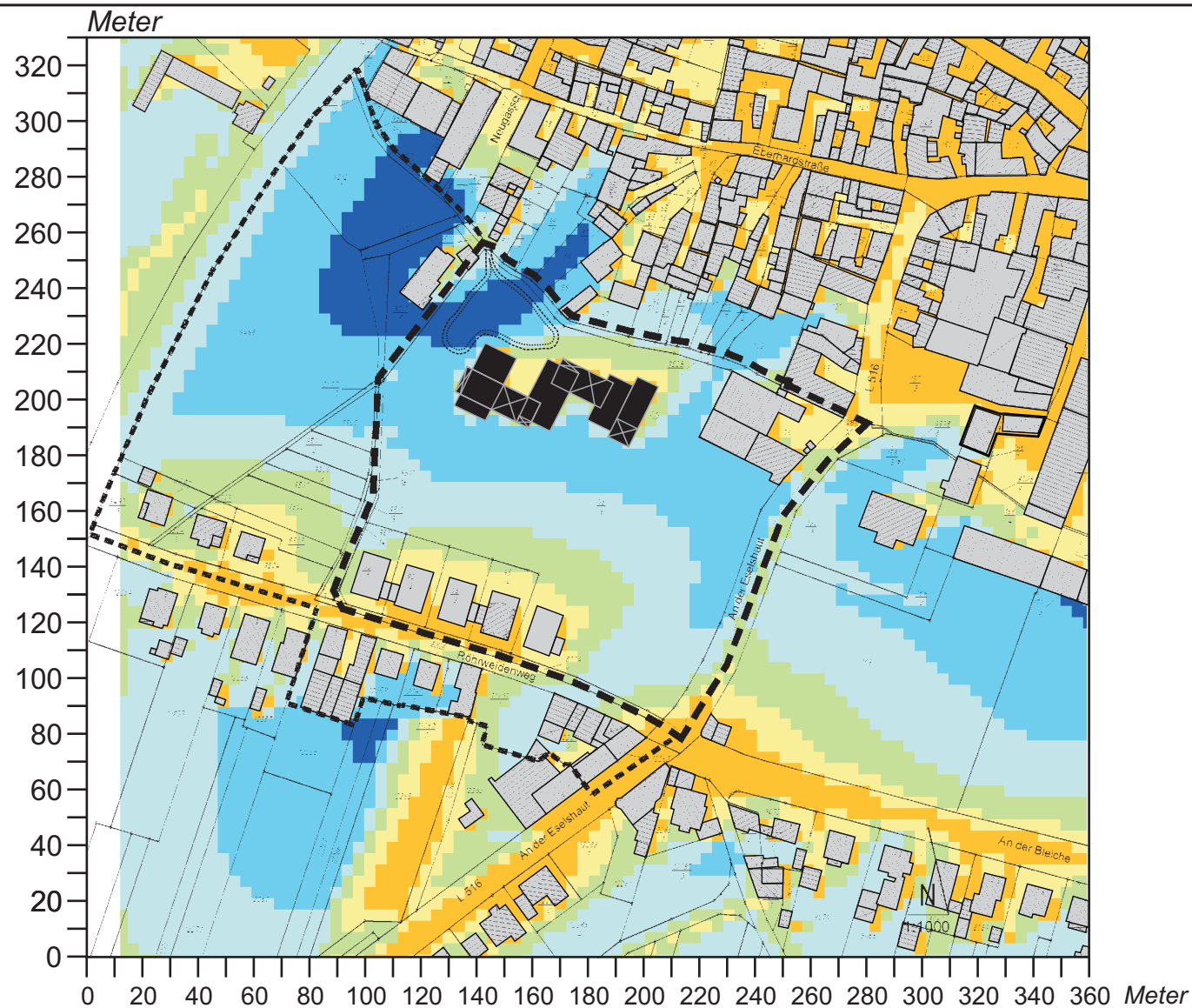


Projekt:

Klimagutachten zur geplanten baulichen
 Erweiterung des Weingutes Völcker im
 B-Plangebiet "In den Oberwiesen" in
 Neustadt a.d.W. - Mußbach



Abb. 21 Simulation der Lufttemperatur - Plan-Zustand (1.5 m ü.G.)
Windanströmung aus Westsüdwesten (240°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.



 Gebäude, Bestand
 Gebäude, Planung

Lufttemperatur in °C

 18.0 - 18.4
 18.4 - 18.8
 18.8 - 19.2
 19.2 - 19.6
 19.6 - 20.0
 20.0 - 20.4

Anströmungsrichtung

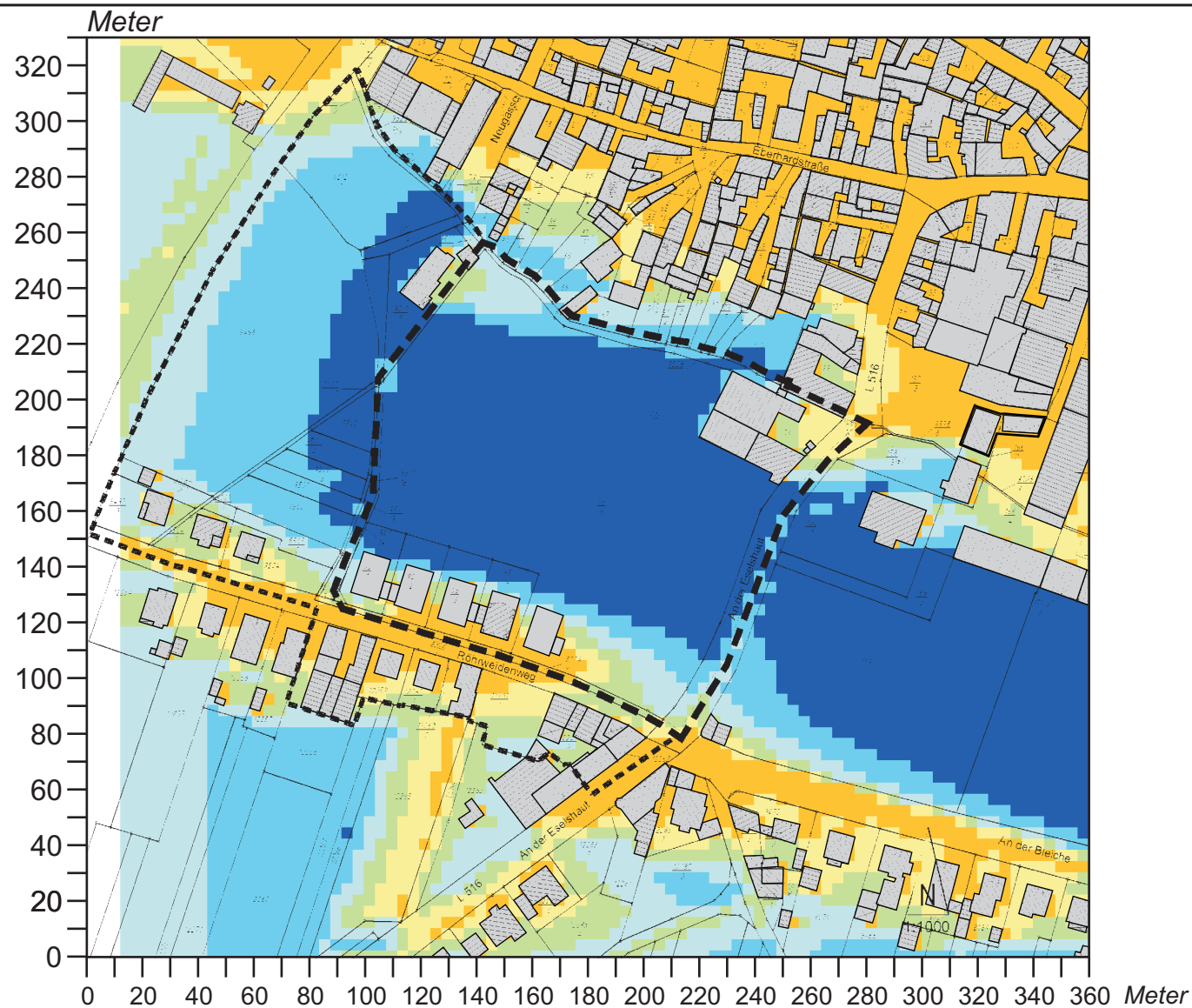


Projekt:

Klimagutachten zur geplanten baulichen Erweiterung des Weingutes Völcker im B-Plangebiet "In den Oberwiesen" in Neustadt a.d.W. - Mußbach

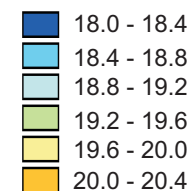


Abb. 22 Simulation der Lufttemperatur - Ist-Zustand (1.5 m ü.G.)
 Windanströmung aus Westnordwesten (290°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.



 Gebäude, Bestand

Lufttemperatur in °C



Anströmungsrichtung

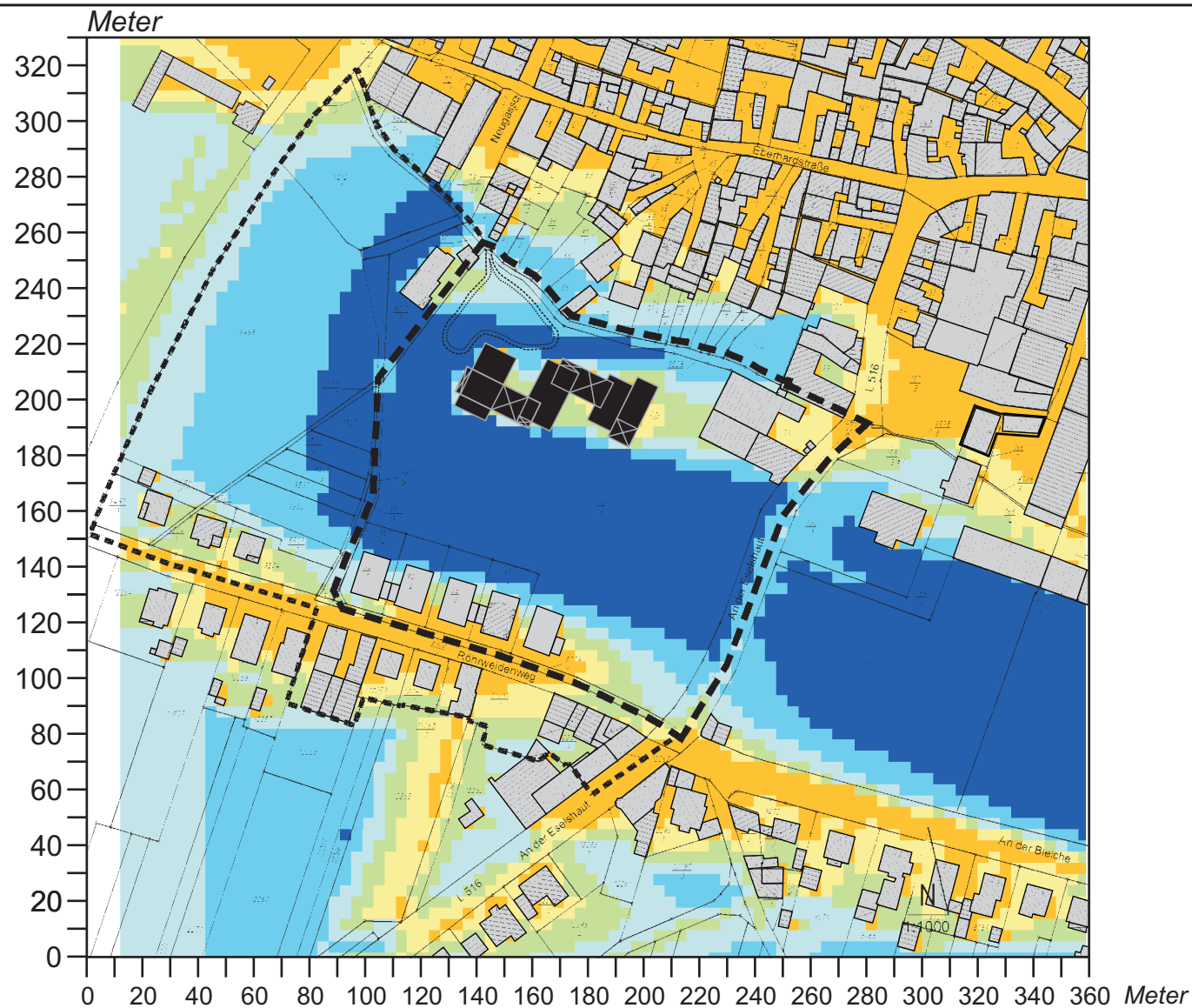


Projekt:

Klimagutachten zur geplanten baulichen
 Erweiterung des Weingutes Völcker im
 B-Plangebiet "In den Oberwiesen" in
 Neustadt a.d.W. - Mußbach



Abb. 23 Simulation der Lufttemperatur - Plan-Zustand (1.5 m ü.G.)
 Windanströmung aus Westnordwesten (290°) mit 2.0 m/s in einer Höhe von 10 m ü.G.



- Gebäude, Bestand
- Gebäude, Planung

Lufttemperatur in °C

- 18.0 - 18.4
- 18.4 - 18.8
- 18.8 - 19.2
- 19.2 - 19.6
- 19.6 - 20.0
- 20.0 - 20.4

Anströmungsrichtung



Projekt:

Klimagutachten zur geplanten baulichen
 Erweiterung des Weingutes Völcker im
 B-Plangebiet "In den Oberwiesen" in
 Neustadt a.d.W. - Mußbach

