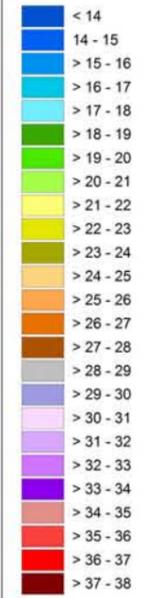


Stadtklimaanalyse Landeshauptstadt München

Karte 1:
Lufttemperatur mittags

Legende

Lufttemperatur in 2 m über Grund zum Zeitpunkt 14 Uhr (in °C)
während eines wolkenlosen Sommertages



Stadtgebiet München

Maßstab: 1 : 30 000



Auftraggeber:
Landeshauptstadt
München
Referat für Gesundheit
und Umwelt
Bayerstraße 28a
80335 München

Auftragnehmer:
GEONET
Umweltconsulting GmbH
Große Pfaffenstraße 5 a
30161 Hannover
Tel. (0511) 388 72 00
Fax (0511) 388 72 01
Email: info@geo-net.de
Internet: www.geo-net.de

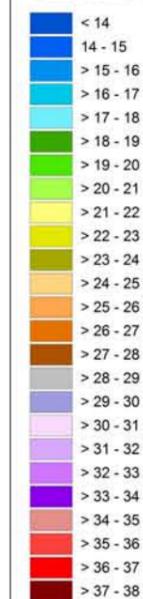
Hannover, März 2014

Stadtklimaanalyse Landeshauptstadt München

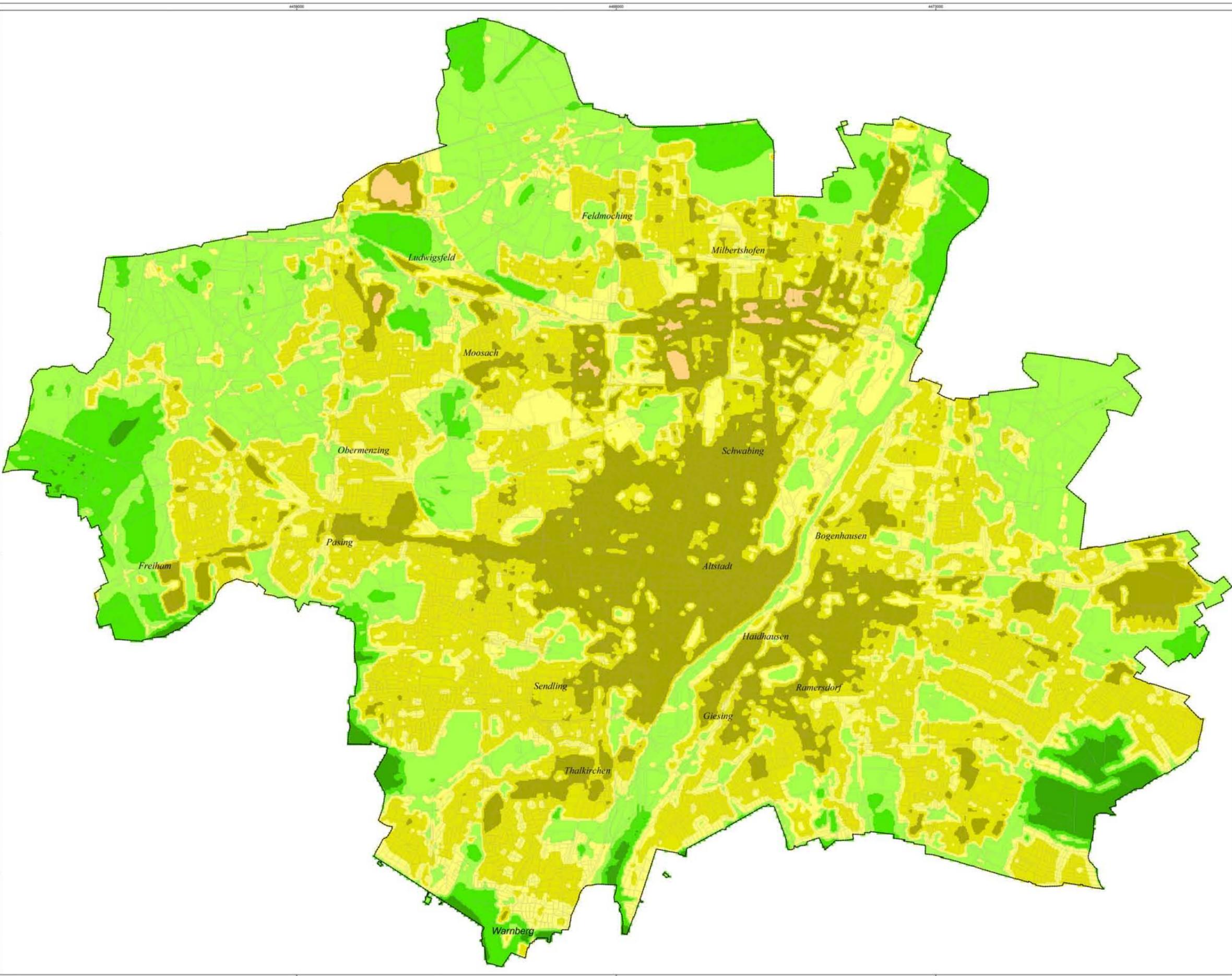
Karte 2:
Lufttemperatur abends

Legende

Lufttemperatur in 2 m über Grund zum Zeitpunkt 22 Uhr (in °C) während einer windschwachen Sommernacht



Stadtgebiet München



Maßstab: 1 : 30 000



Auftraggeber:
Landeshauptstadt
München
Referat für Gesundheit
und Umwelt
Bayenstraße 28a
80335 München

Auftragnehmer:
NET
Umweltconsulting GmbH
Großa Plattenstraße 5 a
30161 Hannover
Tel. (0511) 388 72 00
Fax (0511) 388 72 01
Email: info@geo-net.de
Internet: www.geo-net.de

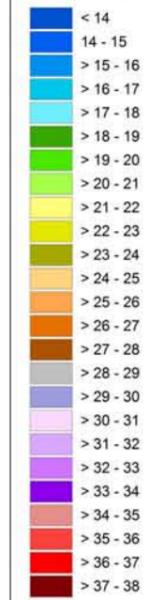
Hannover, März 2014

Stadtklimaanalyse Landeshauptstadt München

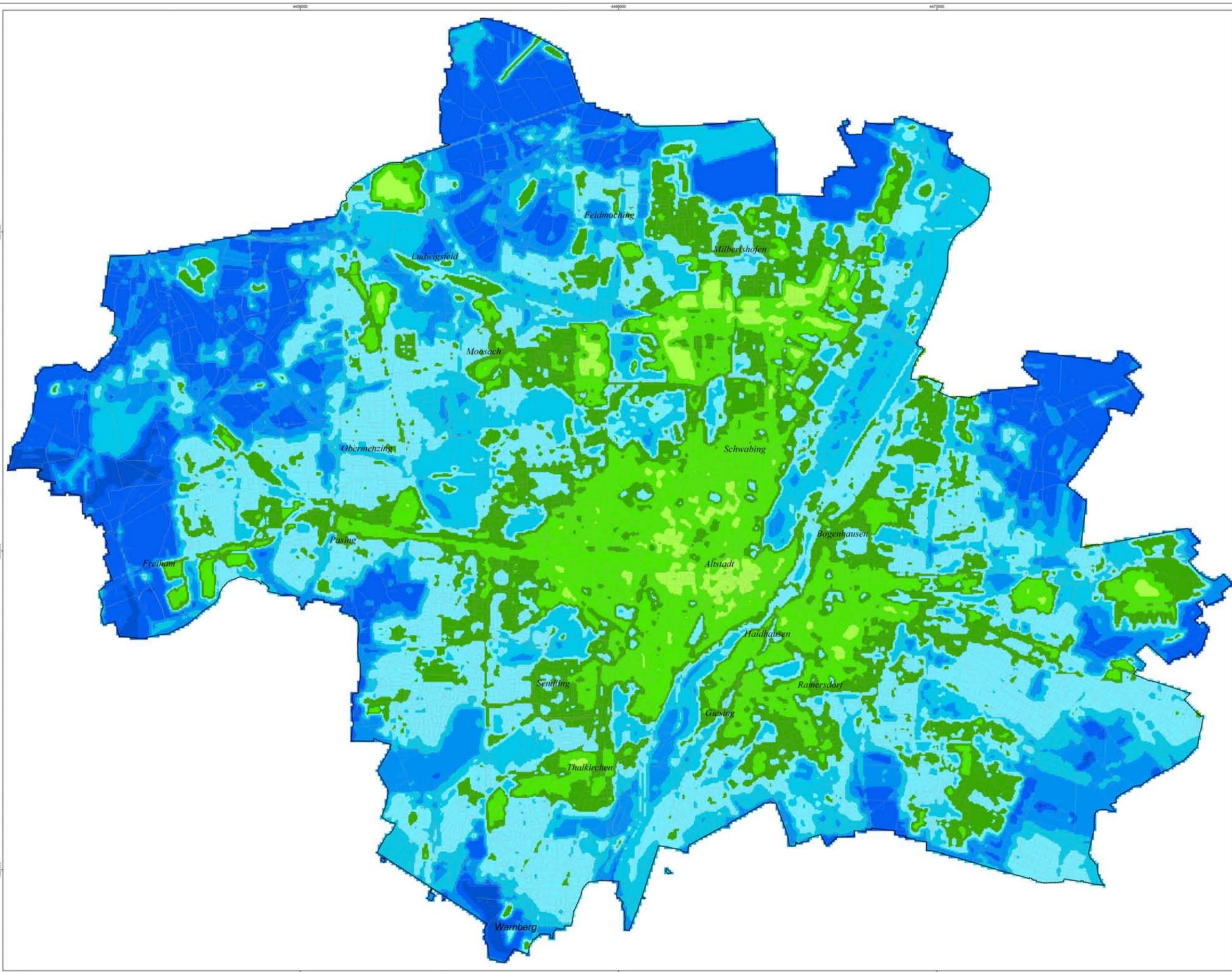
Karte 3:
Lufttemperatur morgens

Legende

Lufttemperatur in 2 m über Grund zum Zeitpunkt 04 Uhr (in °C) während einer windschwachen Sommernacht



Stadtgebiet München



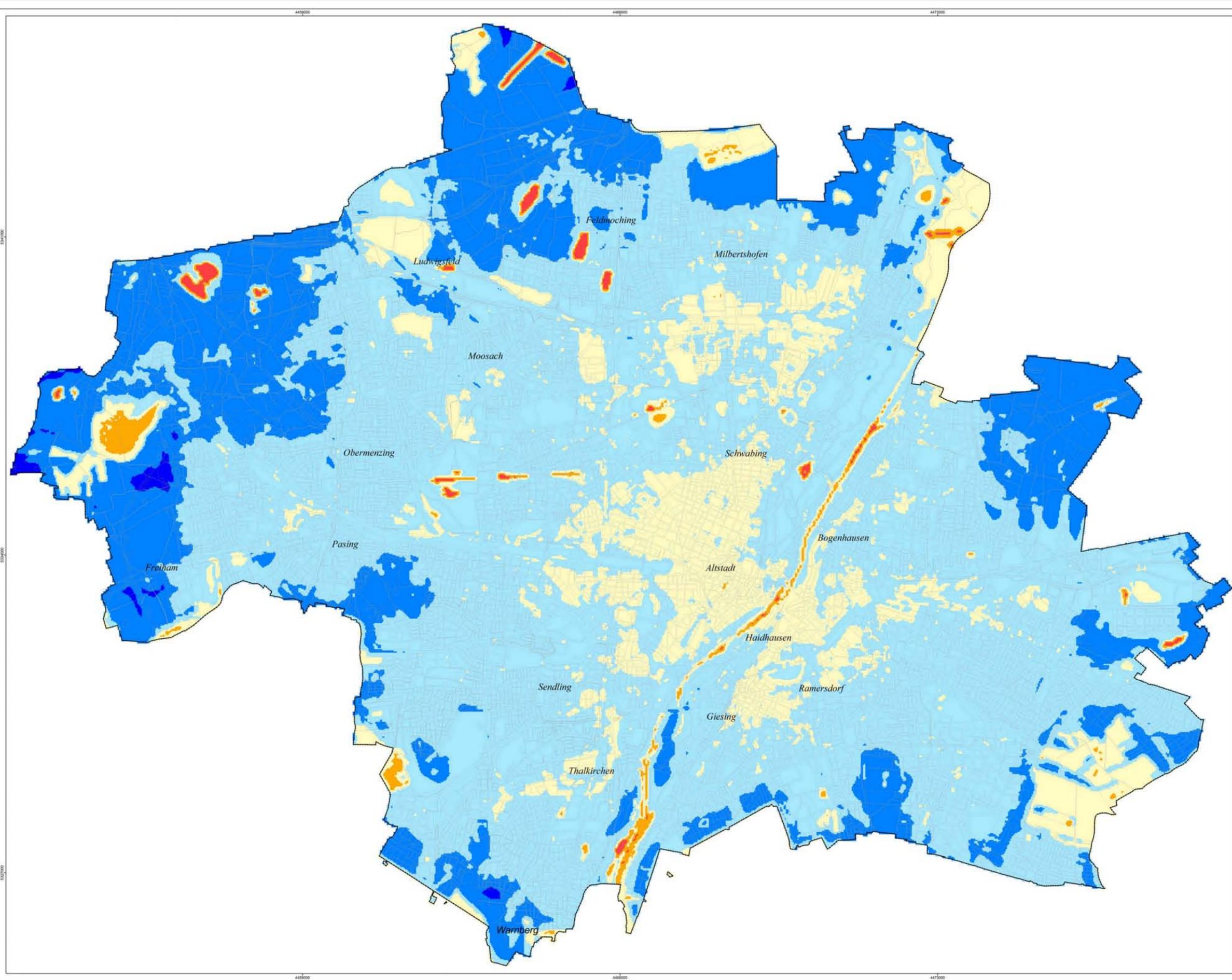
Maßstab: 1 : 30 000



Auftraggeber:
Landeshauptstadt
München
Referat für Gesundheit
und Umwelt
Bayernstraße 28a
80335 München

Auftragnehmer:
**Geo-
NET**
Umweltconsulting GmbH
Großa Plattenstraße 5 a
30161 Hannover
Tel. (0511) 388 72 00
Fax (0511) 388 72 01
Email: info@geo-net.de
Internet: www.geo-net.de

Hannover, März 2014



Stadtklimaanalyse Landeshauptstadt München

Karte 4:
Nächtliche Abkühlung

Legende
Abnahme der Lufttemperatur in 2 m über Grund in Kelvin (bzw. °C) vom Beginn der Nacht (22 Uhr) bis zum frühen Morgen (04 Uhr) während einer windschwachen Sommernacht

- Sehr gering (weniger als -2 K)
- Gering (-2 K bis -3 K)
- Mäßig (-3 K bis -4 K)
- Hoch (-4 K bis -5 K)
- Sehr hoch (-5 K bis -7 K)

Stadtgebiet München



| | |
|---|--|
| <p>Auftraggeber: Landeshauptstadt München Referat für Gesundheit und Umwelt Bayernstraße 28a 80335 München</p> | <p>Auftragnehmer: GEO-NET Umweltconsulting GmbH Großa Plattenstraße 5 a 30161 Hannover Tel: (0511) 388 72 00 Fax: (0511) 388 72 01 Email: info@geo-net.de Internet: www.geo-net.de</p> |
|---|--|

Stadtklimaanalyse
Landeshauptstadt München
 Karte 5:
 Bioklimatische Situation während einer
 austauscharmen Strahlungswetternacht

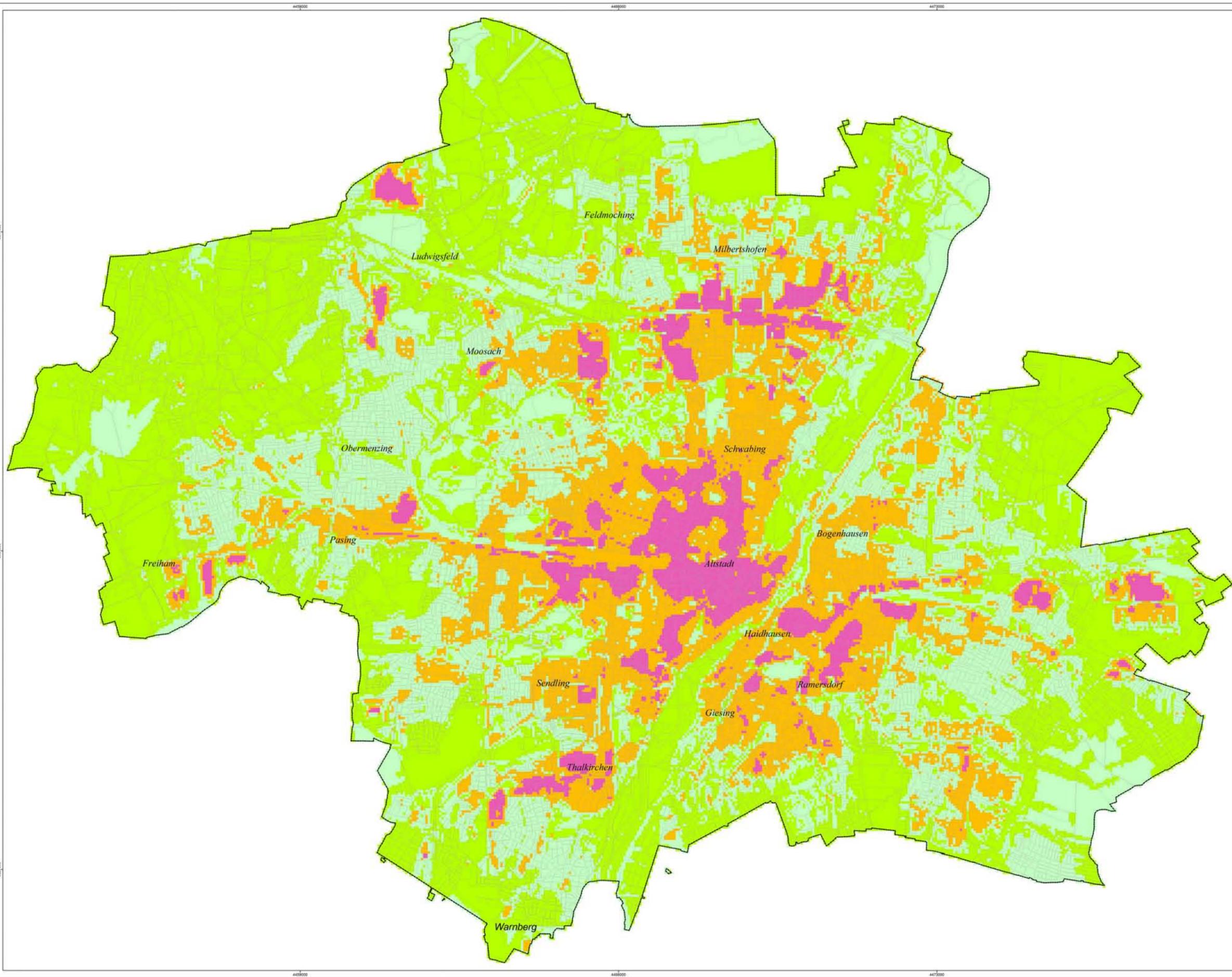
Legende

Bioklimatische Situation zum Zeitpunkt 04 Uhr

- Sehr günstig
- Günstig
- Weniger günstig
- Ungünstig

Stadtgebiet München

Grundlage für die Beurteilung der bioklimatischen Belastung ist der Bewertungsindex PMV (Predicted Mean Vote; vgl. FANGER 1972) als dimensionsloses Maß für die nächtliche Wärmebelastung. Dabei wird der Wärmeaustausch einer Norm-Person mit ihrer Umgebung zum Zeitpunkt 04 Uhr berechnet. Der PMV-Wert basiert auf der Wärmebilanzgleichung des menschlichen Körpers und gibt den Grad der Unbehaglichkeit bzw. Behaglichkeit als mittlere subjektive Beurteilung einer größeren Anzahl von Menschen in Wertestufen wieder. Die Bewertung erfolgte in Anlehnung an die VDI-Richtlinie 3785, Blatt 1 vom Dezember 2008, wobei die Abweichung von den mittleren Verhältnissen im Untersuchungsraum analysiert wird.



| | |
|---|---|
| <p>Auftraggeber: Landeshauptstadt München Referat für Gesundheit und Umwelt Bayenstraße 28a 80335 München</p> | <p>Auftragnehmer: G E O NET Gewerkschaftlich GmbH Große Pralinstafel 5 a 30161 Hannover Tel: (0511) 388 72 00 Fax: (0511) 388 72 01 Email: info@geo-net.de Internet: www.geo-net.de</p> |
|---|---|

Stadtklimaanalyse Landeshauptstadt München

Karte 7:
Kaltluftvolumenstrom morgens

Legende

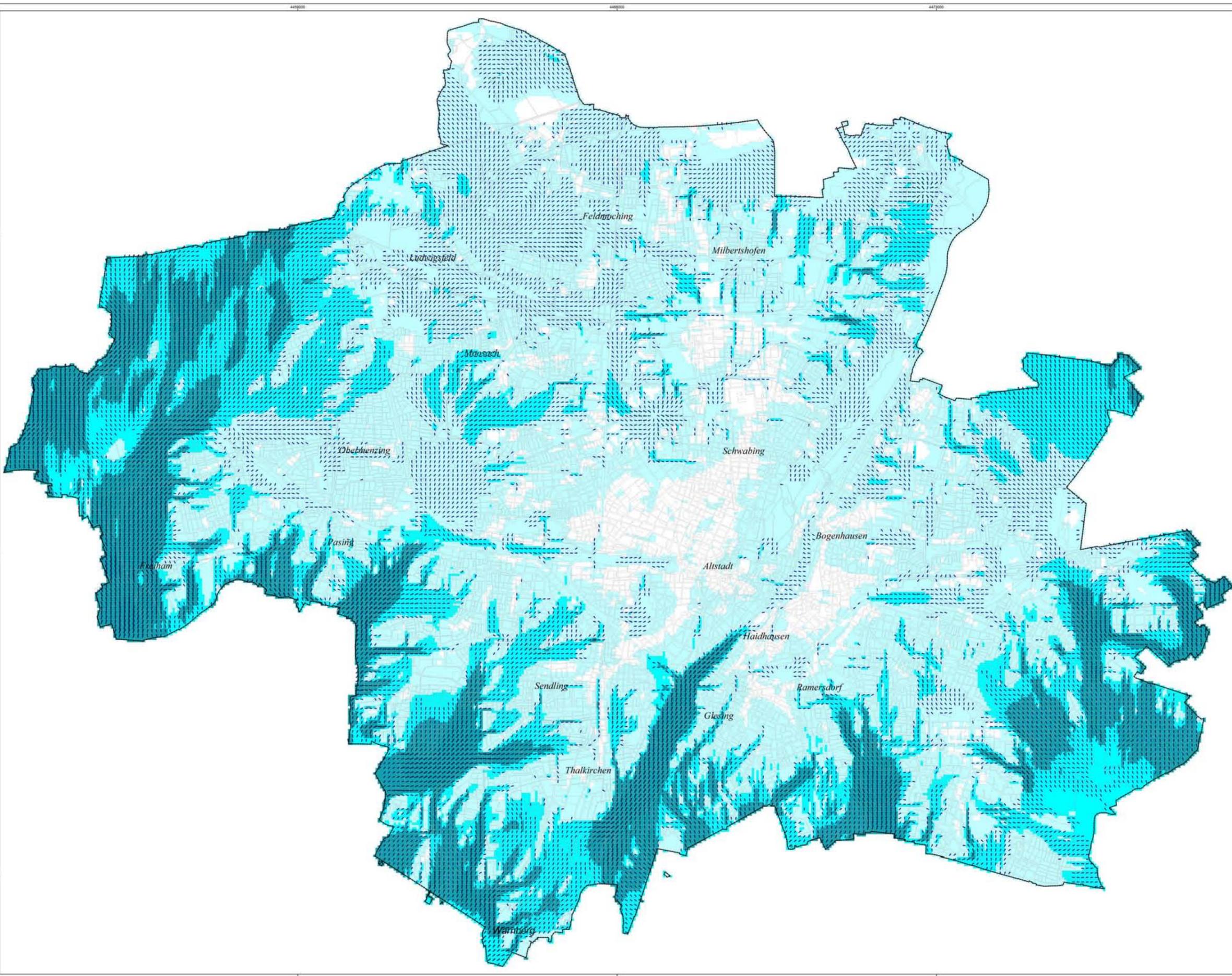
Windvektoren (Geschwindigkeit in m/s;
aggregierte 100m Auflösung)

- ≤ 0.1
- 0.1 - 0.3
- > 0.3 - 0.5
- > 0.5 - 1.0
- > 1

Kaltluftvolumenstrom zum Zeitpunkt 04 Uhr
während einer windschwachen Sommernacht

- Gering
- Mäßig
- Hoch
- Sehr hoch

Stadtgebiet München



Maßstab: 1 : 30 000



Auftraggeber:
Landeshauptstadt
München
Referat für Gesundheit
und Umwelt
Bayernstraße 28a
80335 München

Auftragnehmer:
GEO
NET
Umweltconsulting GmbH
Große Pfaffenstraße 5 a
30161 Hannover
Tel. (0511) 366 72 00
Fax (0511) 366 72 01
Email: info@geo-net.de
Internet: www.geo-net.de

Stadtklimaanalyse Landeshauptstadt München

Karte 10:
Klima- und immissionsökologische
Funktionen für das Stadtgebiet

Legende

Grün- und Freiflächen
Kaltluftlieferung der Grün- und Freiflächen^{1,2}
Mittlerer Kaltluftvolumenstrom/Rasterzelle (m³/s)

| Stadt | Umland |
|-------------------|--------|
| Sehr hoch > 1500 | |
| Hoch 900 bis 1500 | |
| Mäßig < 900 | |

Grün- und Parkflächen mit Bedeutung für den Aufenthalt am Tage
Waldflächen

Siedlungsräume
Bioklimatische Situation in den Siedlungsräumen³

| Stadt | Umland |
|-----------------|--------|
| Sehr günstig | |
| Günstig | |
| Weniger günstig | |
| Ungünstig | |

Wirkungsbereich der lokal entstehenden Strömungssysteme innerhalb der Bebauung
Verkehrsbedingte Luftbelastung der Siedlungsräume entlang von Hauptverkehrsstraßen⁴

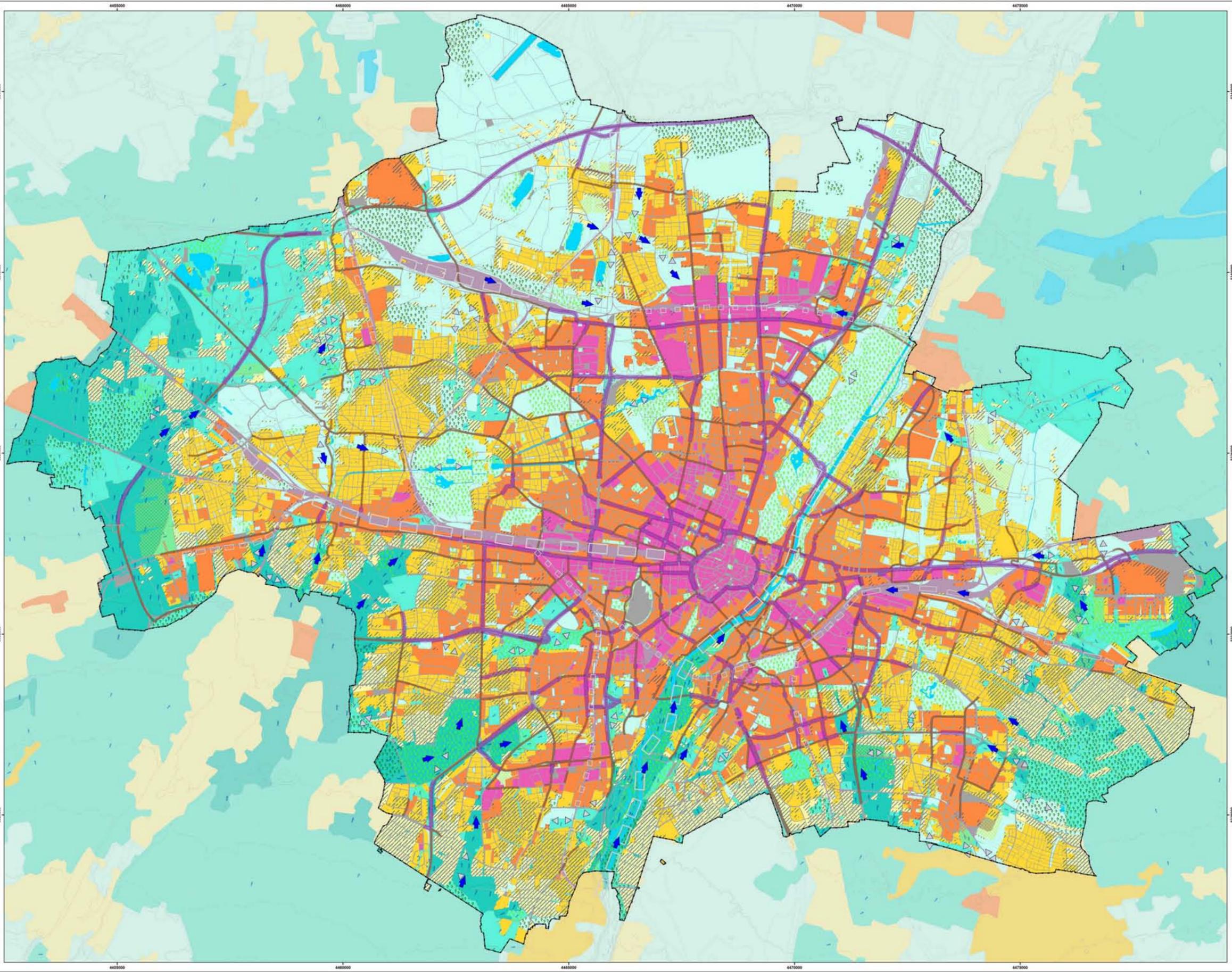
| Stadt | Umland |
|--------|--------|
| Hoch | |
| Mittel | |

Luftaustausch
Kaltluftleitbahn
Modelliertes Kaltluftströmungsfeld⁵
Hauptströmungsrichtung der Flurwinde in den Grün- und Freiflächen (Flächengröße > 1,5 ha)
Volumenstrom Hoch / Sehr hoch

Flächen mit Luftaustauschpotenzial⁶
Wirkung übergeordneter Ventilationsbahnen

| Stadt | Umland |
|----------------|--------|
| Hoch | |
| Mittel | |
| Lokale Wirkung | |

Sonstiges
Stadtentwicklungsgebiet mit absehbarer Bebauung
Gewässer
Gleisfläche
Straßen- und Kiesfläche
Höhenlinie (10 m-Abstand)
Stadtgebiet München



1. Die Analyse der klimatischen Funktionen bezieht sich auf die Nachtsituation während einer austauscharmen sommerlichen Hochdruckverweilperiode, die durch einen geringen Luftaustausch gekennzeichnet ist. Dabei ist häufig eine überdurchschnittlich hohe Wärmebelastung in den Siedlungsräumen auf, die zugleich mit lufttechnischen Belastungen einher gehen kann. Unter diesen meteorologischen Rahmenbedingungen können nächtliche Kalt- und Frischluftströmungen aus dem Umland und innerstädtischen Grünflächen zum Abbau der Belastungen beitragen. Die im Kartenbild dargestellten Bezugswerte basieren auf der Strukturkennzeichnung der LM München, Grunddaten des GeodatenService München sowie CORINE-Daten für das Umland.

2. Der Kaltluftvolumenstrom charakterisiert den Zustand von Kaltluft, wobei für die Bewertung der Grünflächen ein mittlerer Wert auf Grundlage der 2-Transformationsformel berechnet wurde (in Anlehnung an die VDI-Richtlinie 3785, S. 1). Der Volumenstrom wird vor allem durch den Temperaturunterschied zwischen kalten Grünflächen und wärmeren Siedlungsräumen "angetrieben". Dabei bestimmt die Größe einer Kaltluft produzierenden Fläche auch die Menge des insgesamt zur Verfügung stehenden Kaltluftvolumens. Darüber hinaus wird die Bildung von Kaltluft durch weitere Eigenschaften wie Breite, Bodenrichtlinie und Geländehöhe beeinflusst.

3. Grundlage für die Beurteilung der bioklimatischen Belastung ist der Bewertungsindex PMV (Predicted Mean Vote, vgl. FANGER, 1972) als dimensionsloses Maß für die nächtliche Wärmebelastung. Dabei wird der Wärmeaustausch einer Norm-Person mit seiner Umgebung betrachtet. Der PMV-Wert basiert auf der Wärmebilanzgleichung des menschlichen Körpers und gibt den Grad der Über- oder Unterbelastung bzw. Behaglichkeit als mittlere subjektive Beurteilung einer großen Anzahl von Menschen in Vorknoten wieder. Die Bewertung erfolgte in Anlehnung an die VDI-Richtlinie 3785, Blatt 1 vom Dezember 2008.

4. Der potenziell verkehrsbedingten Luftbelastung legt die Flächenhaft mit dem Klima- und Strömungsmodell FITNAH modellierte Stickstoffdioxid-Konzentration (in µg/m³) als verkehrsbedingte Zusatzbelastung (Bezugsjahr 2010) während einer austauscharmen Winterlage zugrunde. Gegenüberstellbar können unter diesen einfachen Bedingungen deutlich höhere Immissionen auftreten. Diese Ausbelegung wird dann vor allem durch die auftretenden Kaltluftströmungen gesteuert. NO₂-Konzentrationen > 60 µg/m³ ("Mittel") bzw. > 90 µg/m³ ("Hoch") können während austauscharmer Winterlagen überschritten werden.

5. Auf Grundlage der Kaltluftmodellierung ausgewiesene Luftleitbahnen.

6. Potenzial für Luftaustausch, Quelle: Meyer, H. und Matzka, A. (1992): Stadtklimarelevante Lüftungssysteme im Münchener Stadtgebiet, München.

Stadtklimaanalyse Landeshauptstadt München

Karte 11:
Bewertungskarte Stadtklima

Legende

Grün- und Freiflächen

- Bioklimatische Bedeutung¹
- Sehr hohe bioklimatische Bedeutung
- Hohe bioklimatische Bedeutung
- Mittlere bioklimatische Bedeutung

Siedlungsräume

- Bioklimatische Situation in den Siedlungsräumen²
- Sehr günstige bioklimatische Situation
Vorwiegend offene Siedlungsstruktur mit guter Durchlüftung.
- Günstige bioklimatische Situation
Siedlungsstruktur mit geringer bioklimatischer Belastung und günstigen Bedingungen.
- Weniger günstige bioklimatische Situation
Siedlungsräume mit mäßiger bioklimatischer Belastung.
- Ungünstige bioklimatische Situation
Siedlungsräume mit hoher bioklimatischer Belastung.

- Wirkungsbereich der lokal entstehenden Strömungssysteme innerhalb der Bebauung

Verkehrsbedingte Luftbelastung der Siedlungsräume entlang von Hauptverkehrsstraßen³

- Hoch
- Mittel

Luftaustausch

- ▲ Kaltluftleitbahn
Modelliertes Kaltluftströmungsfeld⁴
- Flächen mit Luftaustauschpotenzial⁵
Wirkung übergeordneter Ventilationsbahnen
- Hoch
- Mittel
- ◀▶ Lokale Wirkung

Sonstiges

- Regionale Grünzüge
- Stadtentwicklungsgebiet mit absehbarer Bebauung
- Siedlungsfläche der Nachbargemeinden
- Gewässer
- Gleisfläche
- Straßen- und Kiesfläche
- Höhenlinie (10 m-Abstand)
- Stadtgebiet München

1. Die Analyse der klimatologischen Funktionen bezieht sich auf die Nachtsituation während einer austauscharmen sommerlichen Hochdruckperiode, die durch einen geringen Luftaustausch gekennzeichnet ist. Dabei tritt häufig eine überdurchschnittlich hohe Wärmebelastung in den Siedlungsräumen auf, die zugleich mit lufttechnischen Belastungen einher gehen kann. Unter diesen meteorologischen Rahmenbedingungen können nächtliche Kalt- und Frischluftströmungen aus dem Umland und freizelebenden Grünflächen zum Abbau der Belastungen beitragen. Die im Kartenbild dargestellten Bezugsgeometrien basieren auf der Strukturgenauigkeit der LM München. Grundlegendes des GeoDatenService München sowie CO2Net-Daten für das Umland.

2. Grundlage für die Beurteilung der bioklimatischen Belastung ist der Bewertungsindex PMV (Predicted Mean Vote; vgl. FANGER 1972) als dimensionsloses Maß für die nächtliche Wärmebelastung. Dabei wird der Wärmeaustausch einer Norm-Person mit seiner Umgebung berechnet. Der PMV-Wert basiert auf der Wärmebilanzgleichung des menschlichen Körpers und gibt den Grad der Über- oder Unterbelastung bzw. Sättigungsgrad an. Mittlere subjektive Beurteilung einer größeren Anzahl von Menschen in Vorkleiderkleidung. Die Bewertung erfolgte in Anlehnung an die VDI-Richtlinie 3785, Blatt 1 vom Dezember 2008.

3. Der potenziell verkehrsbedingten Luftbelastung legt die Flächenhaft mit dem Klima- und Strömungsmodell FITNAH modellierte Stickstoffdioxid-Konzentration (in µg/m³) als verkehrsbedingte Zusatzbelastung (Bezugsjahr 2010) während einer austauscharmen Winterlage zugrunde. Gegenüber dem Jahresmittelwert können unter diesen einschüchtern Bedingungen deutlich höhere Immissionen auftreten. Deren Ausbreitung wird dann vor allem durch die aufsteigenden Kaltluftströmungen gesteuert. NO₂-Konzentrationen > 60 µg/m³ ("Mittel") bzw. > 90 µg/m³ ("Hoch") können während austauscharmer Winterlagen überschritten werden.

4. Auf Grundlage der Kaltluftmodellierung ausgewiesene Leitstrukturen.

5. Potenzial für Luftaustausch. Quelle: Meyer, H. und Matzarakis, A. (1992): Stadtklimarelevante Luftströmungen im Münchener Stadtgebiet, München.



Auftraggeber:
Landeshauptstadt München
Referat für Gesundheit und Umwelt
Bayerstraße 28a
80335 München

Auftragnehmer:
GEO NET Umweltconsulting GmbH
Große Pfahstraße 5 a
30161 Hannover
Tel. (0511) 388 72 00
Fax (0511) 388 72 01
Email: info@geo-net.de
Internet: www.geo-net.de