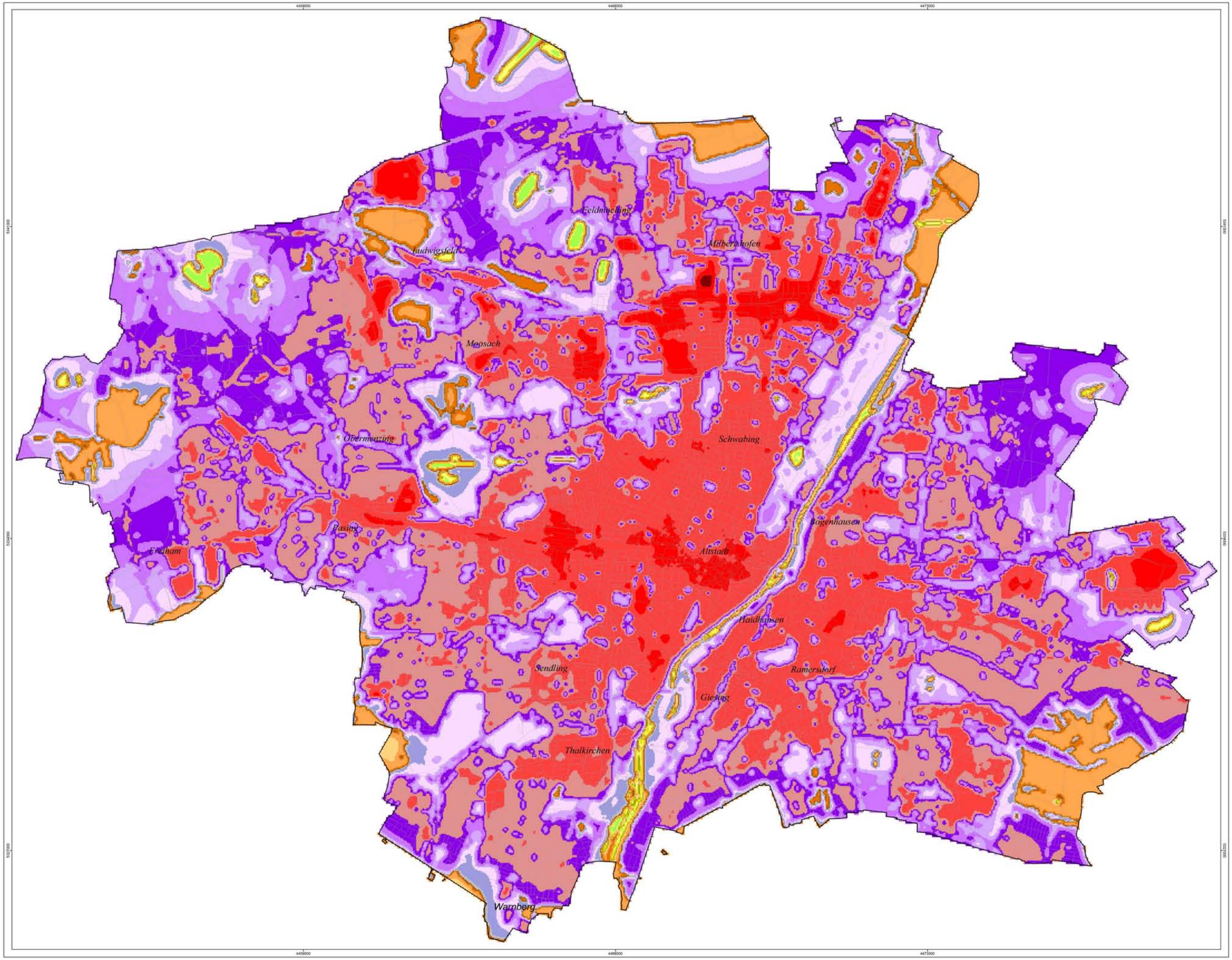


Stadtklimaanalyse Landeshauptstadt München

Karte 1:
Lufttemperatur mittags

Legende

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

- < 14
- 14 - 15
- > 15 - 16
- > 16 - 17
- > 17 - 18
- > 18 - 19
- > 19 - 20
- > 20 - 21
- > 21 - 22
- > 22 - 23
- > 23 - 24
- > 24 - 25
- > 25 - 26
- > 26 - 27
- > 27 - 28
- > 28 - 29
- > 29 - 30
- > 30 - 31
- > 31 - 32
- > 32 - 33
- > 33 - 34
- > 34 - 35
- > 35 - 36
- > 36 - 37
- > 37 - 38

Stadtgebiet München

Maßstab: 1 : 30 000

0 1 2 3 Kilometer

N

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

Auftragnehmer:
GEO-NET Umweltconsulting GmbH
Große Pfahlstraße 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

Feldmoching
Ludwigsfeld
Milbertshofen
Moosach
Obermenzing
Schwabing
Pasing
Bogenhausen
Freiham
Altstadt
Haidhausen
Sendling
Ramersdorf
Giesing
Thalkirchen
Warnberg

Stadtklimaanalyse Landeshauptstadt München

Karte 2:
Lufttemperatur abends

Legende

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

- < 14
- 14 - 15
- > 15 - 16
- > 16 - 17
- > 17 - 18
- > 18 - 19
- > 19 - 20
- > 20 - 21
- > 21 - 22
- > 22 - 23
- > 23 - 24
- > 24 - 25
- > 25 - 26
- > 26 - 27
- > 27 - 28
- > 28 - 29
- > 29 - 30
- > 30 - 31
- > 31 - 32
- > 32 - 33
- > 33 - 34
- > 34 - 35
- > 35 - 36
- > 36 - 37
- > 37 - 38

Stadtgebiet München

Maßstab: 1 : 30 000

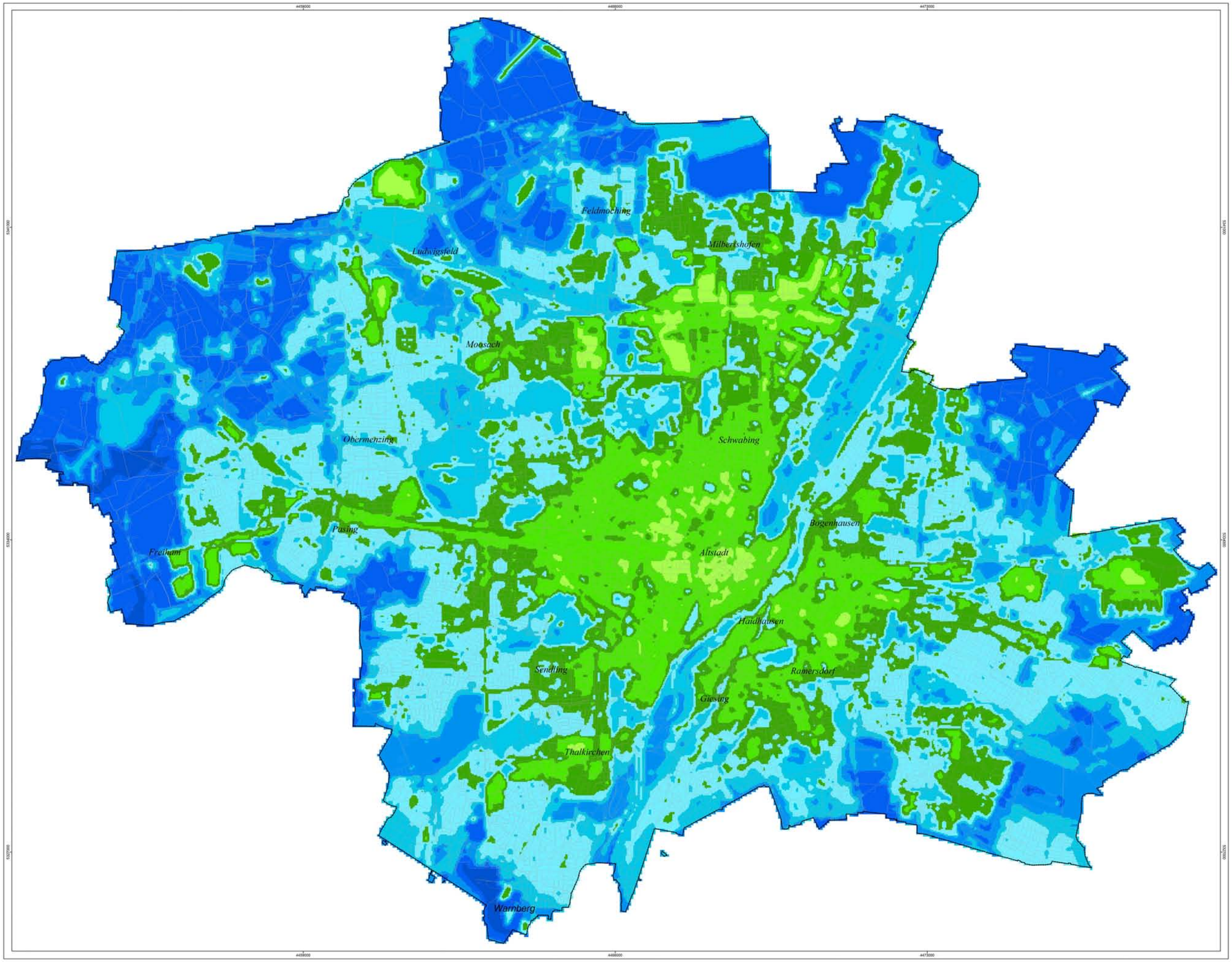
0 1 2 3 Kilometer

N

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

Auftragnehmer:
GEO-NET Umweltconsulting GmbH
Große Pfahlstraße 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

- < 14
- 14 - 15
- > 15 - 16
- > 16 - 17
- > 17 - 18
- > 18 - 19
- > 19 - 20
- > 20 - 21
- > 21 - 22
- > 22 - 23
- > 23 - 24
- > 24 - 25
- > 25 - 26
- > 26 - 27
- > 27 - 28
- > 28 - 29
- > 29 - 30
- > 30 - 31
- > 31 - 32
- > 32 - 33
- > 33 - 34
- > 34 - 35
- > 35 - 36
- > 36 - 37
- > 37 - 38

Stadtgebiet München

Maßstab: 1 : 30 000

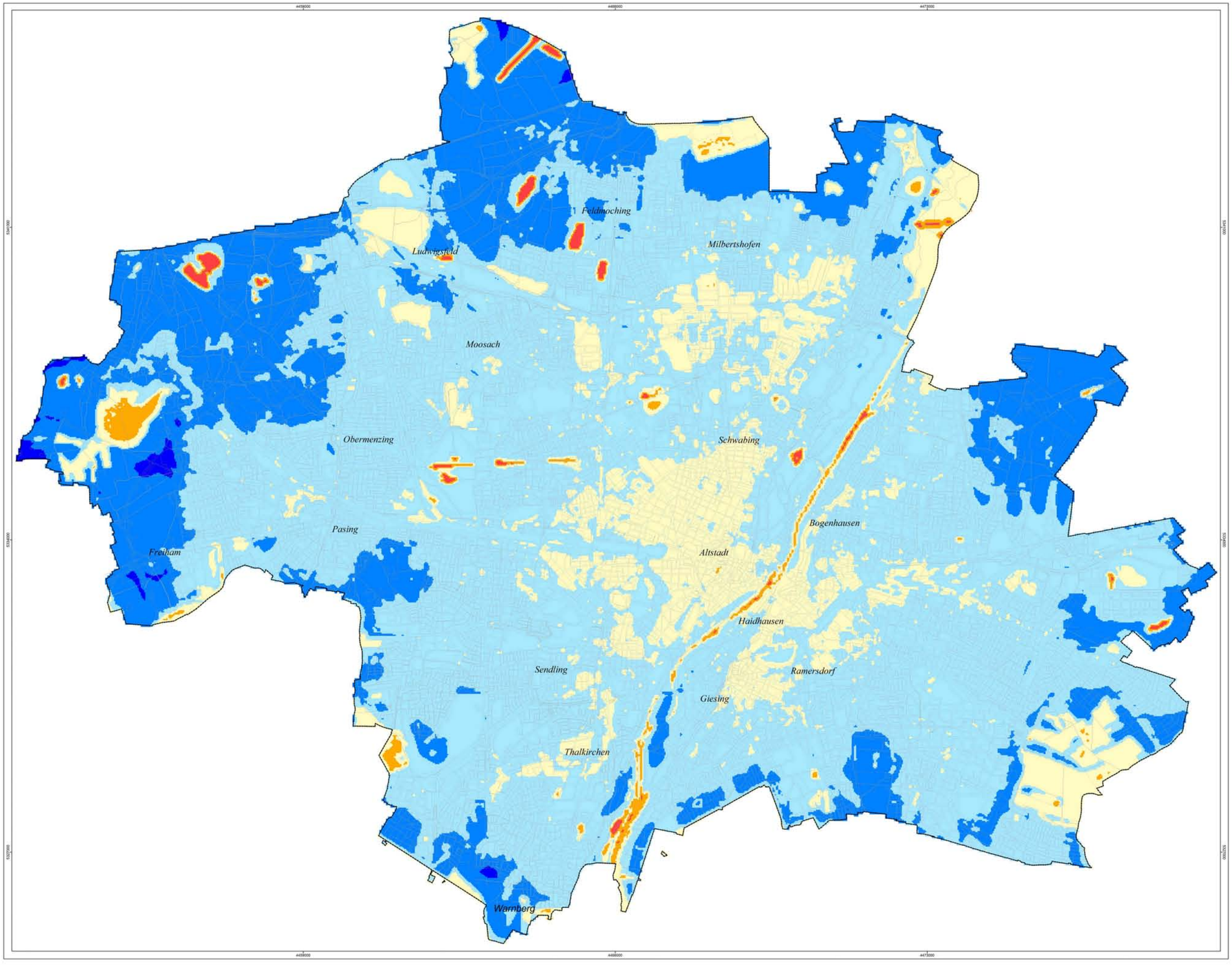
0 1 2 3 Kilometer

N

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

Auftragnehmer:
GEO-NET Umweltconsulting GmbH
Große Pfahlstraße 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)
	(-3 K bis -4 K)
Mäßig	(-4 K bis -5 K)
Hoch	(-5 K bis -6 K)
Sehr hoch	(-6 K bis -7 K)

Stadtgebiet München

Maßstab: 1 : 30 000

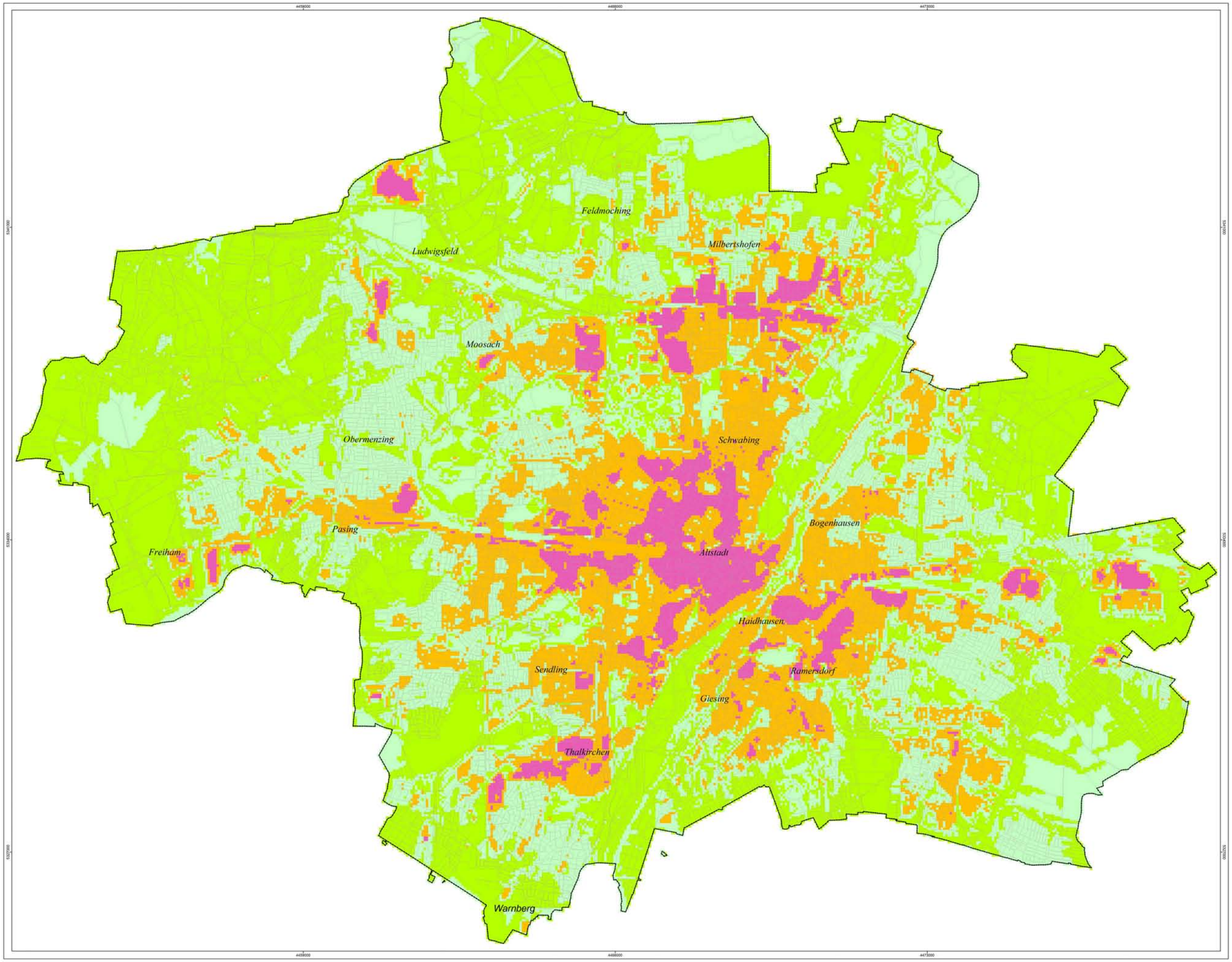
0 1 2 3 Kilometer

N

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

Auftragnehmer:
GEO-NET Umweltconsulting GmbH
Große Pfahlstraße 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 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.

Maßstab: 1 : 30 000

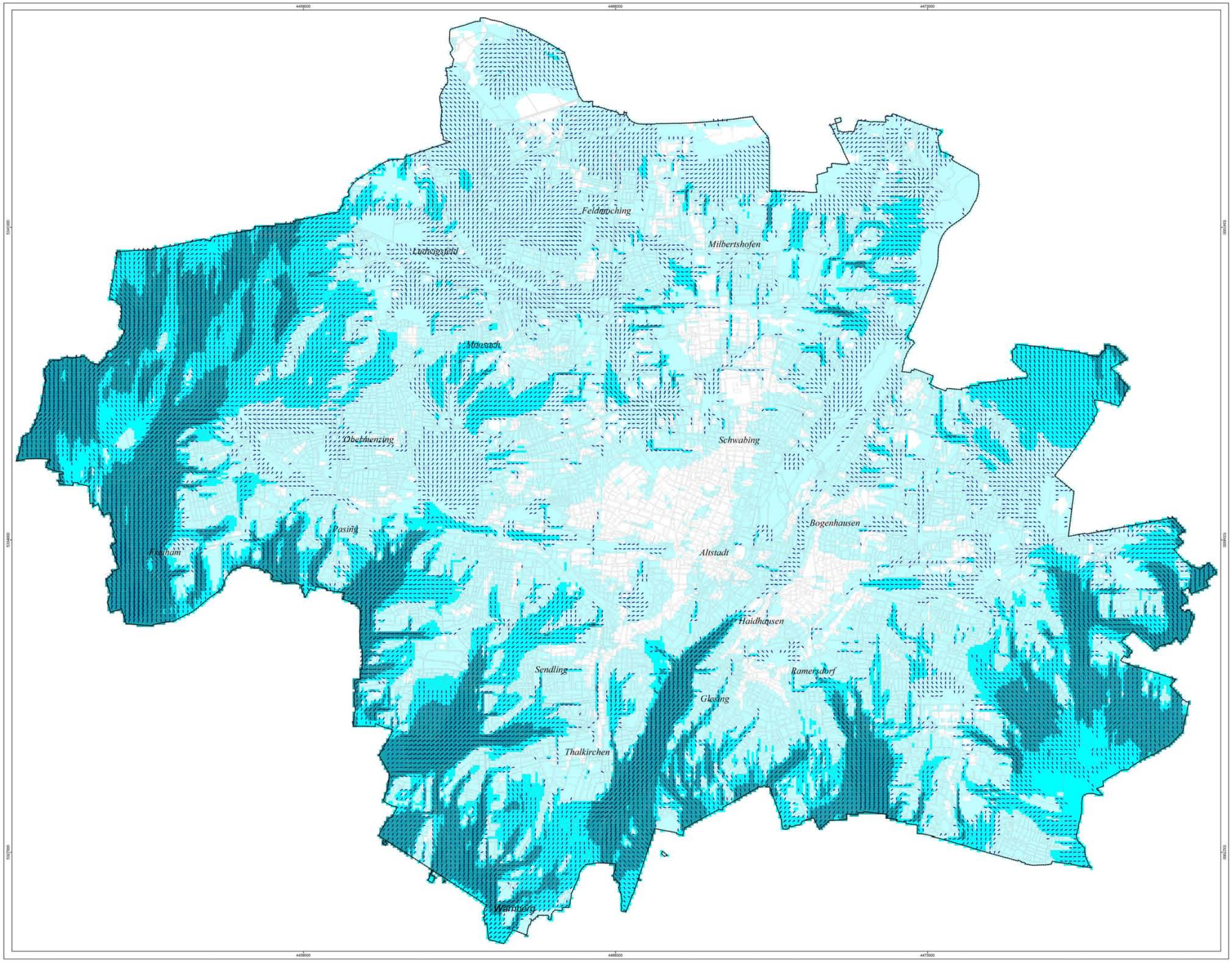
0 1 2 3 Kilometer

N

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

Auftragnehmer:
GEO-NET Umweltconsulting GmbH
Große Pfahlstraße 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 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

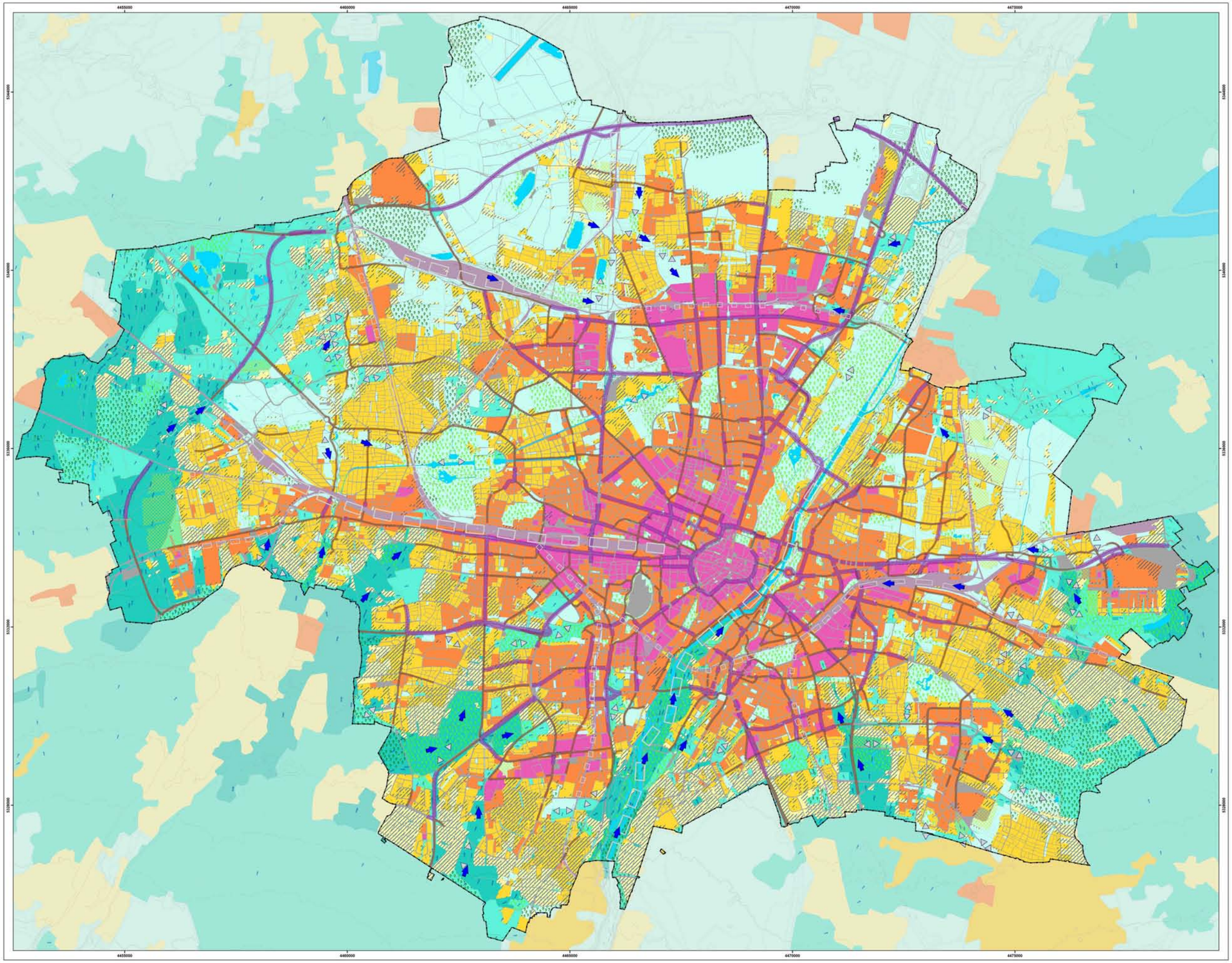
0 1 2 3 Kilometer

N

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

Auftragnehmer:
GEO-NET Umweltconsulting GmbH
Große Pfahlstraße 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 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 Siedlungsräumen [3]

Stadt		Umland
	Sehr günstig	
	Günstig	
	Weniger günstig	
	Ungünstig	

Wirkungsbereich der lokal entstehenden Strömungssysteme innerhalb der Bebauung

Verkehrsbedingte Luftbelastung der Siedlungsräume entlang von Hauptverkehrsstraßen [4]
Hoch
Mittel

Luftaustausch

Kaltluftleitbahn
Modelliertes Kaltluftströmungsfeld [5]

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

Flächen mit Luftaustauschpotenzial [6]
Wirkung übergeordneter Ventilationsbahnen
Hoch
Mittel
Lokale Wirkung

Sonstiges

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

1. Die Analyse der klimaökologischen Funktionen bezieht sich auf die Nachtsituation während einer austauscharmen sommerlichen Hochdruckwetterlage, die durch einen geringen Luftaustausch gekennzeichnet ist. Dabei tritt häufig eine überdurchschnittlich hohe Wärmebelastung in den Siedlungsräumen auf, die zugleich mit lufthygienischen 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 Bezugsgeometrien basieren auf der Strukturtypenkartierung der LH München, Grundlagendaten des GeodatenService München sowie CORINE-Daten für das Umland.

2. Der Kaltluftvolumenstrom charakterisiert den Zustrom von Kaltluft, wobei für die Bewertung der Grünflächen ein mittlerer Wert auf Grundlage der Z-Transformation berechnet wurde (in Anlehnung an die VDI-RL 3785, Bl. 1). Der Volumenstrom wird vor allem durch den Temperaturunterschied zwischen kühlen Grünflächen und erwärmten Siedlungsarealen "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 Bewuchs, Bodenfeuchte und Geländeneigung 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 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.

4. Der potenziell verkehrsbedingten Luftbelastung liegt die flächenhaft mit dem Klima- und Strömungsmodell FITNAH modellierte Stickstoffdioxid-Konzentration [in µg/m³] als verkehrsbedingte Zusatzbelastung (Bezugsjahr 2010) während einer austauscharmen Wetterlage zugrunde. Gegenüber dem Jahresmittelwert können unter diesen windschwachen Bedingungen deutlich höhere Immissionen auftreten. Deren Ausbreitung wird dann vor allem durch die auftretenden Kaltluftströmungen gesteuert. NO_2 -Konzentrationen > 60 µg/m³ ("Mittel") bzw. > 90 µg/m³ ("Hoch") können während austauscharmer Wetterlagen überschritten werden.

5. Auf Grundlage der Kaltluftmodellierung ausgewiesene Leitbahnstrukturen

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

Maßstab: 1 : 30 000

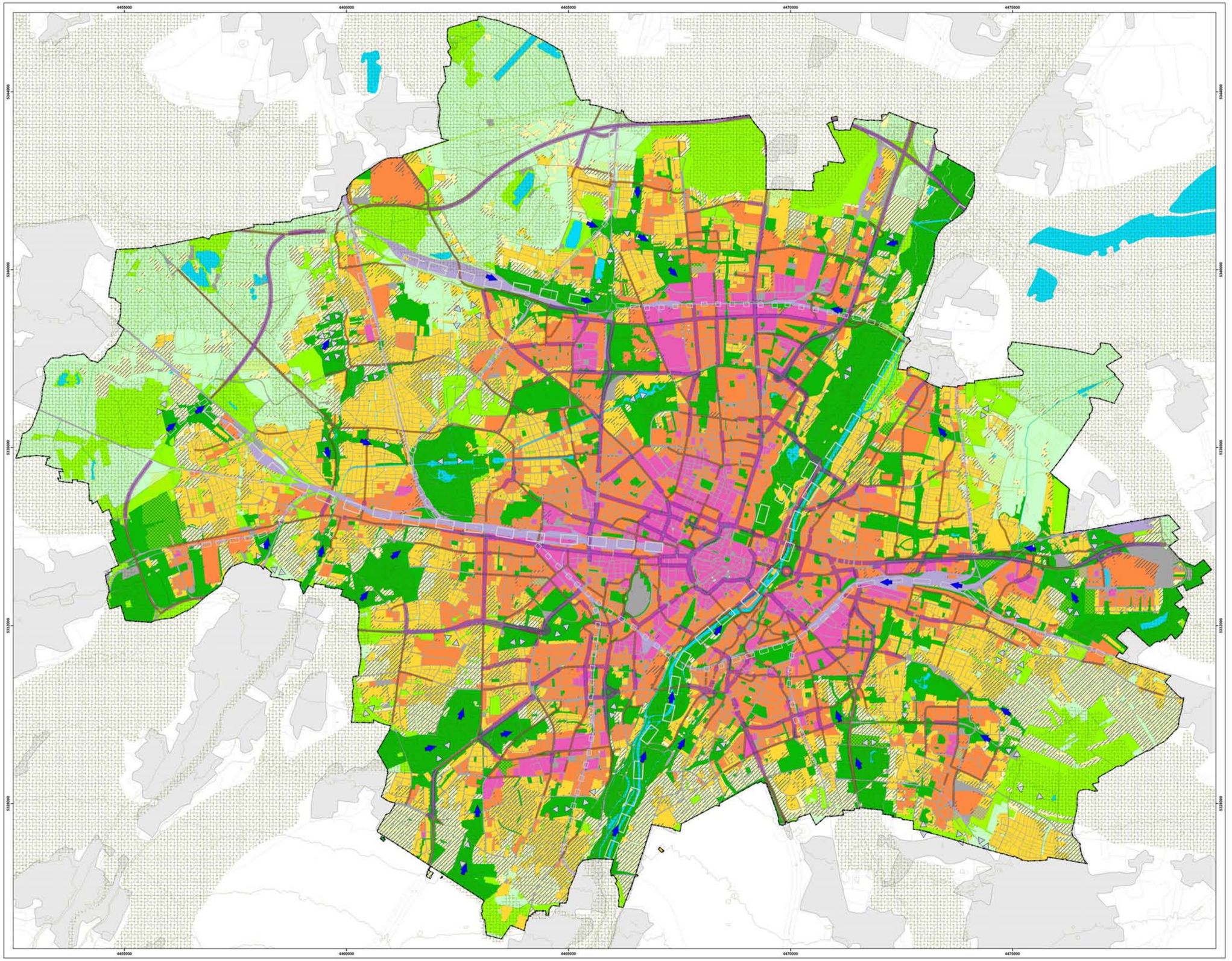
0 1 2 3 Kilometer

N

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

Auftragnehmer:
GEO-NET Umweltconsulting GmbH
Große Pfahlstraße 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, Juni 2014



Stadtklimaanalyse Landeshauptstadt München

Karte 11:
Bewertungskarte Stadtklima

Legende

Grün- und Freiflächen

Bioklimatische Bedeutung[1]
- Sehr hohe bioklimatische Bedeutung
- Hohe bioklimatische Bedeutung
- Mittlere bioklimatische Bedeutung

Siedlungsräume

Bioklimatische Situation in den Siedlungsräumen[2]
- 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[3] entlang von Hauptverkehrsstraßen
- Hoch
- Mittel

Luftaustausch

Kaltluftleitbahn
Modelliertes Kaltluftströmungsfeld[4]

Flächen mit Luftaustauschpotenzial[5]
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 klimaökologischen Funktionen bezieht sich auf die Nachtsituation während einer austauscharmen sommerlichen Hochdruckwetterlage, die durch einen geringen Luftaustausch gekennzeichnet ist. Dabei tritt häufig eine überdurchschnittlich hohe Wärmebelastung in den Siedlungsräumen auf, die zugleich mit lufthygienischen 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 Bezugsgeometrien basieren auf der Strukturtypenkartierung der LH München, Grundlagendaten des Geodaten/Sevice München sowie CORINE-Daten für das Umland.
2. Grundlage für die Beurteilung der bioklimatischen Belastung ist der Bewertungsindex PMV (Predicted Mean Volte; 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 Unbehaglichkeit bzw. Behaglichkeit als mittlere subjektive Beurteilung einer größeren Anzahl von Menschen in Wärmestufen wieder. Die Bewertung erfolgte in Anlehnung an die VDI-Richtlinie 3785, Blatt 1 vom Dezember 2008.
3. Der potenziell verkehrsbedingten Luftbelastung liegt die flächenhaft mit dem Klima- und Strömungsmodell FITNAH modellierte Stickstoffdioxid-Konzentration [in µg/m³] als verkehrsbedingte Zusatzbelastung (Bezugsjahr 2010) während einer austauscharmen Wetterlage zugrunde. Gegenüber dem Jahresmittelwert können unter diesen windschwachen Bedingungen deutlich höhere Immissionen auftreten. Deren Ausbreitung wird dann vor allem durch die auftretenden Kaltluftströmungen gesteuert. NO_2-Konzentrationen > 60 µg/m³ ("Mittel") bzw. > 90 µg/m³ ("Hoch") können während austauscharmer Wetterlagen überschritten werden.
4. Auf Grundlage der Kaltluftmodellierung ausgewiesene Leitbahnstrukturen
5. Potenzial für Luftaustausch, Quelle: Mayer, H. und Matzarakis, A. (1992): Stadtklimarelevante Luftströmungen im Münchener Stadtgebiet, München.

Maßstab: 1 : 30 000

0 1 2 3 Kilometer

N

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

Auftragnehmer:
GEO-NET Umweltconsulting GmbH
Große Pfahlstraße 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, Juni 2014