

ÖKOPLANA

KLIMAÖKOLOGIE
LUFTHYGIENE
UMWELTPLANUNG

KLIMAGUTACHTEN ZUM PLANUNGSGEBIET „RODELBERG“ IN MAINZ



Auftraggeber:

Projektgesellschaft WTR GmbH & Co. KG
Hechtsheimer Straße 37
D-55131 Mainz

Bearbeitet von:

Dipl.-Geogr. Achim Burst

Mannheim, den 23. Januar 2014

ÖKOPLANA
Seckenheimer Hauptstrasse 98
D-68239 Mannheim
Telefon: 0621/474626 · Telefax 475277
E-Mail: info.oekoplana@t-online.de

Geschäftsführer:
Dipl.-Geogr. Achim Burst

www.oekoplana.de

Deutsche Bank Mannheim
IBAN:
DE73 6707 0024 0046 0600 00
BIC: DEUTDE3333

Inhalt	Seite
1 Aufgabenstellung	1
2 Planungsgebiet und erste Planungsentwürfe	2
3 Klimaökologische Funktionsabläufe	4
3.1 Allgemeine klimatische Bedingungen im Raum Mainz	4
3.2 Ortsspezifisches Strömungsgeschehen und Ventilation	6
3.3 Thermische Situation bei klimaökologisch relevanten Strahlungswetterlagen	8
3.3.1 Ergebnisse der Thermalkartierung von 1998	9
3.3.2 Ergebnisse von mobilen Messungen zur flächen-deckenden Erfassung der Lufttemperatur	11
4 Klimaökologische Bewertung der vorgelegten Planungsentwürfe auf Grundlage der vorliegenden Klimadaten	12
Quellenverzeichnis / weiterführende Literatur	15

Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1:** Lage des Planungsgebietes „Rodelberg“ im Stadtgebiet von Mainz
- Abb. 2:** Geländere relief im Umfeld des Planungsgebietes „Rodelberg“
- Abb. 3:** Luftbild vom Planungsgebiet „Rodelberg“
- Abb. 4:** Planungsgebiet „Rodelberg“ – fotografische Dokumentation
- Abb. 5:** Ausschnitt aus dem Flächennutzungsplan 2010 der Stadt Mainz
- Abb. 6.1:** Planungsvariante 1: HOF 1
- Abb. 6.2:** Planungsvariante 2: HOF 2
- Abb. 6.3:** Planungsvariante 3: KASTELL
- Abb. 6.4:** Planungsvariante 4: KASTELL + TURM
- Abb. 6.5:** Planungsvariante 5: PUNKTE
- Abb. 6.6:** Planungsvariante 6: KOLOSSEUM
- Abb. 7:** Das Bioklima der Bundesrepublik Deutschland. Zeitraum 1971 – 2000
- Abb. 8:** Ausbreitungsklassenstatistik 2001 – 2004. ZIMEN-Station Mainz-Mombach
- Abb. 9:** Häufigkeitsverteilung der Windrichtung, 04.1982 – 03.1984 – Stadtgebiet Mainz
- Abb. 10:** Mittlere Windgeschwindigkeit in m/s, 04.1982 – 03.1984 – Stadtgebiet Mainz
- Abb. 11:** Richtungsbezogene Windgeschwindigkeitsverteilung, 04.1982 – 03.1984 – Stadtgebiet Mainz
- Abb. 12:** Häufigkeitsverteilung der Windrichtung, 07.1983 – Stadtgebiet Mainz
- Abb. 13.1:** Ergebnisse mesoskaliger Modellrechnungen, vorherrschende Regionalströmung aus NW. Vertikale Kaltluftmächtigkeit und Strömungsrichtung (2 m ü.G.), 2.0 Std. nach einsetzender Kaltluftbildung

- Abb. 13.2:** Ergebnisse mesoskaliger Modellrechnungen, vorherrschende Regionalströmung aus NW. Kaltluftvolumenstrom, 2.0 Std. nach einsetzender Kaltluftbildung
- Abb. 14.1:** Ergebnisse mesoskaliger Modellrechnungen, vorherrschende Regionalströmung aus NW. Vertikale Kaltluftmächtigkeit und Strömungsrichtung (2 m ü.G.), 1.0 Std. vor Sonnenaufgang
- Abb. 14.2:** Ergebnisse mesoskaliger Modellrechnungen, vorherrschende Regionalströmung aus NW. Kaltluftvolumenstrom, 1.0 Std. vor Sonnenaufgang
- Abb. 15.1:** Thermalkartierung Mainz 1998 – Abendbefliegung. 10.08.1998, 21:53 – 22:54 Uhr
- Abb. 15.2:** Thermalkartierung Mainz 1998 – Morgenbefliegung. 11.08.1998, 05:17 – 06:04 Uhr
- Abb. 16.1:** Isothermenkarte nach Lufttemperaturmessfahrten am 06.08.1988, 23:00 Uhr
- Abb. 16.2:** Isothermenkarte nach Lufttemperaturmessfahrten am 07.08.1988, 04:30 Uhr
- Abb. 17.1:** Klimafunktionskarte der Stadt Mainz
- Abb. 17.2:** Legende zur Klimafunktionskarte der Stadt Mainz

1 Aufgabenstellung

Das Unternehmen PROJEKTGESELLSCHAFT WTR GMBH & CO. KG prüft den Erwerb von Grundstücksflächen am Mainzer Rodelberg (Oberstadt), um ein neues Wohngebiet mit Mehrgeschosswohnungsbau zu realisieren. Das bestehende 3- bis 4-geschossige Bürogebäude soll abgerissen werden.

Das Planungsgebiet befindet sich auf dem Plateau des Rodelbergs zwischen den Hauptverkehrsachsen Pariser Straße im Westen und Geschwister-Scholl-Straße im Osten (**Abbildung 1**).

Im Rahmen des vorliegenden Klimagutachtens ist im Auftrag der PROJEKTGESELLSCHAFT WTR GMBH & CO. KG zu prüfen, ob stadtklimatische Aspekte gegen die angestrebte Wohngebietsausweisung und die damit verbundene bauliche Verdichtung sprechen.

Laut Klimafunktionskarte der Landeshauptstadt Mainz (STADT MAINZ 1995) befindet sich der Planungsstandort mit seiner Lage auf dem Plateau des Rodelbergs zwar außerhalb der stadtklimatisch hoch bedeutsamen Kaltluftabflussbahn „Wildgraben“, die vegetationsbedeckten Hangflächen des Rodelbergs werden allerdings als eine klimaökologische Ausgleichsflächen mit hoher stadtklimatischer Wertigkeit gekennzeichnet. Entsprechend wird in der Klimaplanungskarte der Landeshauptstadt Mainz (Umweltbericht – Teil Stadtklima der STADT MAINZ von 1994) empfohlen, die Freiräume des Rodelbergs vor Bebauung zu sichern und die Freiraumvernetzung mit den benachbarten Freiräumen (Kleingärten, Wildgraben) aufrecht zu erhalten.

Von Seiten der Klimaökologie ist somit für den Planungsbereich zu fordern, die Ausgleichswirkung der vegetationsbedeckten Hangzone nicht nachhaltig zu schwächen, wobei diese auch von der Flächennutzung im Plateaubereich beeinflusst wird.

Für das Planungsgebiet und dessen Umfeld liegen auf Grundlage von Messungen und Analysen der Klimafunktion unterschiedlicher Flächennutzungsstrukturen mehrere Klimauntersuchungen vor (u.a. Umweltbericht – Teil Stadtklima der STADT MAINZ von 1994, ÖKOPLANA 1991/2006/2013, O. KANDLER 1975), die Aufschluss über die stadtklimatische Bedeutung des benachbarten Wildgrabens sowie der Umgebungsbebauung geben.

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

- Analyse und Bewertung der ortsspezifischen klimaökologischen Funktionsabläufe unter besonderer Berücksichtigung des Strömungsgeschehens.
- Qualitative Bestimmung und Diskussion der klimaökologischen Wechselwirkungen zwischen Freiflächen und Bebauung sowie der zu erwartenden thermischen/bioklimatischen Veränderungen im Planungsgebiet und in dessen Umfeld auf Grundlage vorhandener Klimadaten.
- Klimaökologische Bewertung erster Planungsentwürfe.

2 Planungsgebiet und erste Planungsentwürfe

Das Planungsgebiet auf dem Plateau des Rodelbergs zwischen Pariser Straße und Geschwister-Scholl-Straße befindet sich in einer Höhenlage von ca. 137 – 140 m ü. NN und somit ca. 14 – 17 m oberhalb der Geschwister-Scholl-Straße. Die Talsohle des Wildgrabens südsüdwestlich des Rodelbergs liegt bei ca. 110 m ü. NN (**Abbildung 2**).

Den **Abbildungen 3** und **4** ist zu entnehmen, dass sich auf dem Plateau gegenwärtig eine 3- bis 4-geschossige Bürobebauung befindet (Job Center Mainz), an die Parkplätze angegliedert sind. Die Verkehrserschließung erfolgt über den Straßenzug Am Rodelberg.

Südlich und westlich des Gebäudekomplexes befinden sich größere Rasenflächen. Im Hangbereich des Rodelbergs überwiegen dichte Baum und Strauchbestände. Eine Ausnahme bildet die westexponierte Hangzone, die durchgrünte Einzelhausbebauung aufweist. Im Bereich des Hangfußes befinden sich u.a. Kleingärten (Süden und Norden) und eine Kita (Südwesten).

Im Flächennutzungsplan 2010 der Landeshauptstadt Mainz (**Abbildung 5**) ist der Bereich des Bestandsgebäudes bereits als Wohngebietsstandort ausgewiesen. Die südliche Rasenflächen ist als Grünfläche deklariert.

Vom Unternehmen PROJEKTGESELLSCHAFT WTR GMBH & CO. KG wurden zur Prüfung insgesamt sechs Planungsvarianten vorgelegt (**Abbildungen 6.1 – 6.6**).

Bei allen Planungsvarianten wird von einer Grundstücksgröße von 10.543 m² ausgegangen.

- Planungsvariante 1 „HOF 1“
Planungsvariante 1 zeigt drei 4-geschossige (+ Dachgeschoss) Wohnhauszeilen die U-förmig angeordnet sind (Öffnung nach Süden). Die Gebäude weisen Längen von ca. 48 m und 70 m auf. Die Gesamtbaufäche beträgt 2.924 m². Die GRZ beläuft sich auf 0.28.
- Planungsvariante 2 „HOF 2“
Planungsvariante 2 umfasst acht 4-geschossige (+ Dachgeschoss) Wohnhäuser mit Grundflächen von jeweils 18 x 18 m. Zwischen den Gebäudekörpern ergeben sich min. Abstandstiefen von ca. 11 m. Die Gesamtbaufäche beträgt 2.592 m². Die GRZ beläuft sich auf 0.25. Werden als zusätzliche Alternative weitere Wohngebäude auf der südlichen Rasenfläche realisiert, steigt die Gesamtbaufäche auf 3.564 m² an.
- Planungsvariante 3 „KASTELL“
Bei Planungsvariante 3 bilden vier Gebäudekomplexe einen quadratischen Block. Auch bei dieser Variante wird eine 4-geschossige (+ Dachgeschoss) Bebauung angestrebt. Die Gesamtbaufäche beträgt 3.072 m². Zwischen den Gebäudekörpern ergeben sich min. Abstandstiefen von ca. 7.5 m. Die GRZ beläuft sich auf 0.29.
- Planungsvariante 4 „KASTELL + TURM“
*Planungsvariante 4 sieht einen 4-geschossigen (+ Dachgeschoss) Wohnblock mit Innenhof vor. Das Wohnquadrat weist Längen von ca. 55 x 55 m auf.
Im nördlichen Teilbereich des Planungsgebietes ist zusätzlich ein 6-geschossiger Wohnturm angedacht. Die Gesamtbaufäche beträgt 2.960 m². Die GRZ beläuft sich auf 0.28.*
- Planungsvariante 5 „PUNKTE“
Bei Planungsvariante 5 sind fünf 5-geschossige (+ Dachgeschoss) Punkthäuser vorgesehen. Die Grundfläche beträgt jeweils 20 x 20 m. Zwischen den Gebäudekörpern ergeben sich min. Abstandstiefen von ca. 17 m. Die Gesamtbaufäche beträgt 2.000 m². Die GRZ beläuft sich auf 0.19. Wird als zusätzliche Alternative ein weiteres Wohngebäude auf der südlichen Rasenfläche realisiert, steigt die Gesamtbaufäche auf 2.400 m² an.

- Planungsvariante 6 „KOLOSSEUM“
Die Planungsvariante 6 besteht aus einer ringförmigen Anordnung von vier 4-geschossigen (+ Dachgeschoss) Wohngebäuden, die mittels überdachten Innenhofzugängen verbunden sind. Die Gesamtbaufäche beträgt 2.813 m² und kann durch eine zusätzliche Baumaßnahmen auf der südlichen Rasenfläche auf ca. 3.213 m² erhöht werden. Die GRZ beläuft sich auf 0.27.

3 Klimaökologische Funktionsabläufe

3.1 Allgemeine klimatische Bedingungen im Raum Mainz

Das Stadtgebiet von Mainz ist großräumig dem warmgemäßigten Regenklima der mittleren Breiten zuzuordnen. In dieser Klimazone werden mit überwiegend westlichen Winden das ganze Jahr über feuchte Luftmassen vom Atlantik herangeführt, die zu Niederschlägen führen.

Das Mainzer Becken, das im Norden und Westen durch den Taunus, im Südwesten vom Saar-Nahe-Berg- und Hügelland begrenzt wird, weist durch die abschirmende Wirkung der Randhöhen auffallend geringe Niederschlagshöhen auf (vgl. KANDLER 1975).

Die Jahressumme des Niederschlags liegt in Mainz bei ca. 620 mm (1981 – 2010)¹, wobei der Monat Juli die größte Niederschlagshöhe (ca. 68 mm) aufweist. In diesem Monat kommt es durch hohe Einstrahlungsintensität und die daraus folgende Konvektion mit Wolkenbildung verstärkt zu Schauern und Gewittern.

Die Jahresmitteltemperatur beträgt im mehrjährigen Mittel ca. 10.7°C (1981 – 2010). Die mittleren Julitemperaturen erreichen Werte um 20.2°C, die mittleren Januartemperaturen 1.8°C.

Tage mit erhöhter Wärmebelastung ($T_{\max} > 25^{\circ}\text{C}$) treten im Raum Mainz an ca. 55 Tagen (1981 – 2010) auf.

Bioklimatisch ist der Raum Mainz als Zone mit vermehrter Wärmebelastung und seltenem Kältereiz zu bewerten (**Abbildung 7**). Die bioklimatische Belastung ist demnach in den Sommermonaten nur unwesentlich geringer als entlang des Oberrheingrabens (bspw. Raum Worms → häufige Wärmebelastung).

¹ Daten aus: <http://www.dwd.de>

Mittelfristige Prognosen deuten darauf hin, dass die sommerliche Wärmebelastung (→ Häufung sommerlicher Hitzeperioden) im Zuge des globalen Klimawandels im Raum Mainz zunehmen wird.

Die Strömungsverhältnisse sind im Raum Mainz vorwiegend von Westwinden (**Abbildung 8**) bestimmt, die in Bodennähe allerdings durch Relief und Flächennutzung kleinräumig modifiziert werden.

Das Jahresmittel der Windgeschwindigkeit variiert kleinräumig in Abhängigkeit von der Flächennutzung zwischen ca. 1.5 m/s (Innenstadtbereich) und ca. 3.5 m/s (Kuppenlagen). Die Häufigkeit von Windstillen steigt von ca. 8 – 12% der Jahresstunden im Bereich der Mittelterrasse auf ca. 15 – 20% der Jahresstunden im verdichteten Stadtgebiet an (LUWG 2005, S. 12).

Lufthygienisch und bioklimatisch besonders relevant sind austauscharme Wetterlagen, die im Mainzer Becken zu einer deutlichen Minderung des horizontalen und vertikalen Luftaustausches führen. Damit verbunden ist u.a. eine verstärkte Akkumulation von Luftschadstoffen in Bodennähe.

Laut der vorliegenden Ausbreitungsklassenstatistik für die ZIMEN-Messstation Mz.-Mombach (2001 – 2004) ist in Mainz an ca. 36% der Tage im Jahr (= 131 Tage im Jahr) eine stabile bis sehr stabile Luftschichtung (Ausbreitungsklassen I und II) zu erwarten (**Abbildung 8**). Derartige Verhältnisse, die mit deutlich abgeschwächten vertikalen und horizontalen Luftaustauschverhältnissen verknüpft sind, treten vor allem in den Herbst- und Wintermonaten auf.

3.2 Ortsspezifisches Strömungsgeschehen und Ventilation

Die klimaökologische Funktionsabläufe werden in großem Maße vom ortsspezifischen Strömungsgeschehen gesteuert, da neben den thermischen Verhältnissen vor allem die bodennahe Ventilation die Auftretenshäufigkeit von hoher bioklimatischer Belastung mitbestimmt.

Wie Windmessungen des Planungsbüros ÖKOPLANA von 1988/2006 und der LFUG RHEINLAND-PFALZ von 1982 – 1984 dokumentieren, wird das Strömungsgeschehen im Planungsgebiet und in dessen Umfeld durch

- die Leitlinienwirkung der angrenzenden Höhenzüge und des Rheins,
- die sich über die Ober- und Mittelterrasse entwickelnden Lokal- / Regionalströmungen

und kleinräumig durch

- und die örtliche Flächennutzung und das Kleinrelief

geprägt.

Wie den **Abbildung 9 - 11** zu entnehmen ist, herrschen im Planungsgebiet und in dessen Umfeld im Allgemeinen Winde aus südwestlichen bis westlichen Richtungen vor, wobei mittlere Windgeschwindigkeiten von ca. 2.0 m/s zu registrieren sind. Durch die windexponierte Kuppenlage auf dem Rodelberg sind am Planungsstandort mittlere Windgeschwindigkeiten von ca. 2.5 - 3.0 m/s zu erwarten.

Windgeschwindigkeiten von über 3.0 m/s, die eine intensive Durchlüftung des Planungsgebietes gewährleisten, treten vor allem bei vorherrschenden Südwestwinden auf.

Messungen in Mainz und im Rhein-Main-Gebiet 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. Kaltluftleitbahnen (z.B. Wildgraben) sowie vegetationsbedeckten Freiflächen, die aktiv zur örtlichen Kaltluftbildung beitragen, kommt dann eine besondere Bedeutung zu.

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.

Wie **Abbildung 12** dokumentiert, werden an bioklimatisch relevanten Tagen im Sommer tagsüber im Planungsumfeld vorwiegend östliche bis nordöstliche Luftströmungen aufgezeichnet. Nach Sonnenuntergang kommt es zu einer markanten Drehung auf vermehrt südwestliche bis westliche Strömungsrichtungen, die auf regionale Ausgleichsströmungen zwischen Rheinhessischem Hügelland und dem Mainzer Becken zurückzuführen sind. Diese vertikal mehrere Dekameter mächtigen Regionalwinde werden auch im Bereich des Planungsgebietes wirksam.

Mesoskalige Kaltluftsimulationen und Ergebnisse mobiler und stationärer Windmessungen (ÖKOPLANA 2006/2013) zeigen, dass in stadtklimatisch besonders relevanten Strahlungsnächten im bodennahen Luftraum zudem lokale Kaltluftabflüsse über die Hangzonen südlich bzw. westlich der A 60 (Hechtsheim / Marienborn / Lerchenberg) im Planungsumfeld wirksam werden. Anhand der **Abbildungen 13.1 – 14.2** wird verdeutlicht, dass der Wildgraben südwestlich des Rodelbergs als eine weit in das Mainzer Stadtgebiet hineinreichende Strömungsleitbahn fungiert, über die Kaltluft aus den Hangbereichen zwischen Lerchenberg und Hechtsheim zufließt.

In der ersten Nachthälfte weist der Kaltluftstrom im Wildgraben (Geländetiefe ca. 110 m ü.NN) zwischen Dampfbahnweg und Pariser Straße eine vertikale Mächtigkeit von ca. 20 m auf. Der Hauptstrom der Kaltluft wird reliefbedingt südwestlich des Rodelbergs über die Pariser Straße hinweg in Richtung Zahlbachtal umgelenkt. Nur ein kleiner Teil der Kaltluft strömt über die Hangkante (Dampfbahnweg/Am Rodelberg) hinweg in nordnordöstliche Richtung. Dies wird anhand der **Abbildungen 13.1** und **13.2** offenbar. Das Plateau im Höhenbereich 137 – 140 m ü.NN wird von der Talkaltluft nicht erfasst.

Kurz vor Sonnenaufgang (**Abbildungen 14.1** und **14.2**) erreicht die Kaltluftbewegung entlang des Wildgrabens südwestlich des Rodelbergs eine vertikale Mächtigkeit von ca. 30 – 36 m. Die Hangkante im Bereich des Straßenzugs Am Rodelberg wird überströmt und die Kaltluft zeigt auch an den Hängen des Rodelbergs abkühlende Wirkung. Es ist anzunehmen, dass der Rodelberg von Teilen der Wildgrabenkaltluft umströmt wird. Der Plateaubereich befindet sich jedoch oberhalb des Hauptwirkungsbereiches der lokalen Kaltluft, da hier verstärkt regional- und überregionale angelegte Luftströmungen das Ventilationsgeschehen bestimmen.

Kurzfasit – Windfeld:

Die Analyse der vorhandenen Daten zum Windfeld von Mainz zeigen, dass das Planungsgebiet auf dem Plateau des Rodelbergs im Allgemeinen intensiv belüftet ist. Windstagnation tritt kaum auf. In Strahlungsnächten ragt das Plateau des Rodelbergs über den Kaltluftstrom des Wildgrabens hinaus.

Nur die Hangbereiche werden im Laufe der zweiten Nachthälfte von Teilen der Wildgrabenkaltluft erfasst. Dort sorgt der Kaltlufteinfluss für eine Intensivierung der nächtlichen Abkühlung, was vor allem während sommerlicher Hitzeperioden von Relevanz ist.

3.3 Thermische Situation bei klimaökologisch relevanten Strahlungswetterlagen

Für das Planungsgebiet „Rodelberg“ liegen Untersuchungen zu den thermischen Umgebungsbedingungen vor. Neben Ergebnissen von Lufttemperaturmessfahrten (ÖKOPLANA 1991) kann auf IR-Thermalbildaufnahmen von 1998 zurückgegriffen werden.

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 im Planungsumfeld wird dabei vermehrt durch die Flächennutzung und durch die innerhalb der Bebauung graduell unterschiedlich wirksamen Ventilationseffekte lokal, regional und überregional angelegter Luftströmungen beeinflusst.

In wolkenarmen Nächten kühlen die Oberflächen aufgrund fortdauernder Ausstrahlung und fehlender Einstrahlung zunehmend ab und demzufolge die darüber liegenden Luftschichten. Intensive Abkühlung erfolgt im Bereich vegetationsbedeckter Flächen (z.B. Wiesen, Gärten), während sich innerhalb dichter Bebauung mit hohem Versiegelungsgrad 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 werden zunächst Ausschnitte aus der Thermalkartierung Mainz von 1998 dargestellt. Sie vermitteln einen Eindruck vom thermischen Verhalten der unterschiedlichen Flächennutzungsstrukturen im Planungsumfeld.

Anschließend erfolgt eine Diskussion der flächenhaften Lufttemperaturverteilung, die auf Ergebnissen von Messfahrten basiert.

3.3.1 Ergebnisse der Thermalkartierung von 1998

Abbildungen 15.1 und 15.2 : Bei der IR-Thermalbefliegung wird flächenhaft die Oberflächenstrahlungstemperatur aufgenommen. Die thermischen Eigenschaften der Oberflächen werden demnach nicht direkt, sondern über die von ihr ausgehende langwellige Strahlung gemessen, wobei diese eine Funktion der Oberflächentemperatur ist. Die Temperatur der einzelnen Farbflächen der Thermalbilder ist damit nicht mit der Lufttemperatur gleichzusetzen.

Im Allgemeinen sind Temperaturanomalien (vom Mittel abweichendes Temperaturverhalten) an bestimmte Flächennutzungsstrukturen gebunden, die mit ihrem spezifischen thermischen Verhalten den Wärmegehalt der unteren Luftmassen ändern. Eine entscheidende Bedeutung kommt auch der Größe einer Fläche mit einem ihr eigenen Oberflächentemperaturverhalten zu. Ausgedehnte Areale mit hohen Oberflächenstrahlungstemperaturen besitzen einen entsprechend stärkeren Einfluss auf das Lokalklima als punkthafte „Wärmequellen“.

Auf den IR-Thermalbildern der Abend- und Morgenbefliegung hebt sich der Wildgraben mit seinen niedrigen Oberflächenstrahlungstemperaturen (ca. 15 – 18 °C in der ersten Nachthälfte und ca. 12 – 15 °C in der zweiten Nachthälfte) deutlich von den wärmeren benachbarten Baustrukturen ab. Die Funktion der Wiesen und Ackerflächen als Kaltluftproduktionsflächen wird unterstrichen. Die Kaltluftproduktionsrate von Wiesen und vegetationsbedeckten Landwirtschaftsflächen (z.B. Zuckerrüben- und Maisfelder) liegt bei ca. 12 – 15 m³/m²·Std. und kann unter optimalen nächtlichen Ausstrahlungsbedingungen sogar Werte bis ca. 32 m³/m² Std. erreichen.

Im Wohngebiet östlich des Dampfbahnwegs sind um ca. 6 – 15 K höhere Temperaturen zu verzeichnen. Besonders warm heben sich asphaltierte Straßenzüge ab.

Auf dem Plateau des Rodelbergs zeigen die Bestandsbebauung sowie die asphaltierten Erschließungswege und Parkplätze Oberflächenstrahlungstemperaturen von ca. 24 – 29 °C (erste Nachthälfte) bzw. ca. 18 – 20 °C (zweite Nachthälfte). Die Rasenflächen zeigen Temperaturwerte von ca. 21 – 22 °C. Gegenüber den Wiesen- und Ackerflächen im Wildgraben ergeben sich somit Temperaturdifferenzen von ca. 3 - 5 K. Dies dokumentiert, dass sich das Plateau nicht im zusätzlich abkühlenden Einflussbereich der Wildgrabenkaltluft befindet.

Die z.T. dicht mit Gehölzen überstellten Hangzonen des Rodelbergs weisen Oberflächentemperaturen von ca. 21 – 24 °C (erste Nachthälfte) bzw. 16 – 18 °C (zweite Nachthälfte) auf.

Die für Vegetationsflächen recht hohen Temperaturwerte sind darauf zurückzuführen, dass bei der IR-Messung der Baumkronenbereich abgetastet wird. Die im Kronendach abgekühlten Luftmassen sinken in den Stammraum ab und werden durch wärmere Luft aus höheren Luftschichten ersetzt. Daher bleibt der Kronenraum vergleichsweise warm, während der kühle Stammraum bei der IR-Thermalbildbefliegung verborgen bleibt.

Im Allgemeinen ergibt sich in den flächenhaft gehölzüberstellten Bereichen folgendes thermisches Bild. Tagsüber stellt sich im Bestand infolge Absorption der Sonnenstrahlung im oberen Kronenraum sowie auf Grund der Beschattung des Stammraumes ein vertikaler Temperatureaufbau ein. Die aktive Austauschfläche liegt im Kronenraum, der Stammraum ist kühler und feuchter als die Umgebung, so dass sich zwischen baumüberstellten kühlen Flächen und benachbarten besonnten und damit wärmeren Flächen / Bebauung Mikrozirkulationen einstellen (positiv zu wertender Luftaustausch). Nach Sonnenuntergang, wenn die freien vegetationsbedeckten Oberflächen rasch abkühlen, erfolgt die Abkühlung im Stammraum vergleichsweise langsam, da die Ausstrahlung durch das Kronendach reduziert ist. Die Kaltluftproduktionsrate der örtlichen Gehölzflächen kann durchschnittlich mit ca. $9 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{Std.}$ angegeben werden.

Die Kleingärten am südlichen und nördlichen Hangfuß des Rodelbergs bilden gegenüber der angrenzenden Wohnbebauung zwar ebenfalls eine Temperatursenke, durch versiegelte / teilversiegelte Zugangswege sowie Gartenhütten ist die Kaltluftproduktivität jedoch deutlich geringer als über Wiesen und Landwirtschaftsflächen. Ihnen kann ein durchschnittlicher Wert von $6 - 10 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{Std.}$ zugeordnet werden. Ihre Bedeutung als Kaltentstehungsgebiet kann als „mittel“ bewertet werden.

Kurzfasit – Oberflächenstrahlungstemperatur:

Die Analyse der IR-Thermalbilddaufnahmen unterstreicht, dass sich das Plateau des Rodelbergs außerhalb des Einflussbereiches der Wildgrabenkaltluft befindet. Durch den Einfluss der wärmeren Höhenströmung ist die abkühlende Wirkung der dortigen Rasenflächen reduziert. Sie initiieren somit mit ihrer abgeschwächten Kaltluftbildung keine siedlungsklimatisch besonders relevanten Kaltluftabflüsse über die Rodelberghänge.

3.3.2 Ergebnisse von mobilen Messungen zur flächendeckenden Erfassung der Lufttemperatur

Zur vertiefenden Beurteilung der klimaökologischen Bedeutung des Planungsgebietes „Rodelberg“ wird nachfolgend die räumliche Verteilung der Lufttemperatur dargestellt.

Die Isothermenkarten (**Abbildungen 16.1** und **16.2**) verdeutlichen die flächenhafte Verteilung der Lufttemperatur im Sommer. In der Darstellung der Lufttemperaturverteilung markiert die jeweilige Isotherme (Linie gleicher Lufttemperatur) den Übergang zu einem anderen Temperaturwert. Im vorliegenden Fall umfassen die Farbflächen zwischen zwei Isothermen jeweils einen Temperaturbereich von 1.0 °C.

In der ersten Nachthälfte (23:00 Uhr - **Abbildung 16.1**) zeigen sich im Wildgraben Lufttemperaturen von ca. 15 – 16 °C. Östlich des Geländeanstiegs entlang des Dampfbahnwegs steigt die Lufttemperatur bis zur Geschwister-Scholl-Straße auf ca. 20 – 21 °C an. Auch am Rodelberg sind Lufttemperaturen von über 20 °C zu verzeichnen. Der deutliche Temperaturgegensatz auf kurzer räumlicher Distanz belegt, dass die abkühlende Wirkung der im Wildgraben abfließenden Kaltluft in der ersten Nachthälfte weitgehend auf den Talraum selbst beschränkt bleibt.

Die Lufttemperaturverhältnisse im Planungsgebiet „Rodelberg“ wird allein von der dortigen Flächennutzung und dem Einfluss regionaler/überregionaler Luftströmungen bestimmt.

Kurz vor Sonnenaufgang (04:30 Uhr – **Abbildung 16.2**) werden im Bereich des Projektgebietes noch Lufttemperaturen von ca. 15 – 16 °C aufgezeichnet. Damit liegen die Lufttemperaturen um ca. 6 K über den Werten im Wildgraben. Dies dokumentiert nochmals, dass das Plateau des Rodelbergs von der Wildgrabenkaltluft nicht erfasst wird. Nur die westliche, bereits bebaute Hangzone profitiert im Laufe der zweiten Nachthälfte von der abkühlenden Wirkung.

Kurzfasit – Lufttemperatur:

Auch die Analyse der vorliegenden Lufttemperaturmesswerte bestätigt, dass sich das Plateau des Rodelbergs außerhalb des Einflussbereiches der Wildgrabenkaltluft befindet. Nur die Hangzonen profitieren im Laufe der zweiten Nachthälfte vom zunehmenden Einfluss der lokalen Kaltluftbewegungen.

4 Klimaökologische Bewertung der vorgelegten Planungsentwürfe auf Grundlage der vorliegenden Klimadaten

Das Unternehmen PROJEKTGESELLSCHAFT WTR GMBH & CO. KG prüft den Erwerb von Grundstücksflächen am Mainzer Rodelberg (137 – 140 m ü.NN, Stadtteil Oberstadt), um ein neues Wohngebiet mit Mehrgeschosswohnungsbau zu realisieren. Das bestehende 3- bis 4-geschossige Bürogebäude soll abgerissen werden.

Im Flächennutzungsplan 2010 der Landeshauptstadt Mainz ist der Bereich des Bestandsgebäudes bereits als Wohngebietsstandort ausgewiesen. Die südliche Rasenflächen ist als Grünfläche deklariert.

Im Rahmen des vorliegenden Klimagutachtens ist im Auftrag der PROJEKTGESELLSCHAFT WTR GMBH & CO. KG zu prüfen, ob stadtklimatische Aspekte gegen die angestrebte Wohngebietsausweisung und die damit verbundene bauliche Verdichtung sprechen.

Laut Klimafunktionskarte der Landeshauptstadt Mainz (STADT MAINZ 1995, **Abbildung 17**) befindet sich der Planungsstandort mit seiner Lage auf dem Plateau des Rodelbergs zwar außerhalb der stadtklimatisch hoch bedeutsamen Kaltluftabflussbahn „Wildgraben“, die vegetationsbedeckten Hangflächen des Rodelbergs werden allerdings als eine klimaökologische Ausgleichsflächen mit hoher stadtklimatischer Wertigkeit gekennzeichnet. Entsprechend wird in der Klimaplanungskarte der Landeshauptstadt Mainz (Umweltbericht – Teil Stadtklima der STADT MAINZ VON 1994) empfohlen, die Freiräume des Rodelbergs vor Bebauung zu sichern und die Freiraumvernetzung mit den benachbarten Freiräumen (Kleingärten, Wildgraben) aufrecht zu erhalten.

Von Seiten der Klimaökologie ist somit für den Planungsbereich zu fordern, die Ausgleichswirkung der vegetationsbedeckten Hangzone nicht nachhaltig zu schwächen, wobei diese auch von der Flächennutzung im Plateaubereich beeinflusst wird.

Die vertiefenden Analysen der vorhandenen Daten zum Wind- und Temperaturfeld von Mainz bestätigen weitgehend die Darstellung der klimaökologischen Funktionsabläufe in der Klimafunktionskarte. Sie zeigen, dass das Planungsgebiet auf dem Plateau des Rodelbergs im Allgemeinen intensiv belüftet ist. Windstagnation tritt kaum auf. In Strahlungs Nächten ragt das Plateau des Rodelbergs über den Kaltluftstrom des Wildgrabens hinaus.

Nur die Hangbereiche im Westen werden im Laufe der 2. Nachthälfte von Teilen der Wildgrabenkaltluft erfasst. Dort sorgt der Kaltlufteinfluss für eine Intensivierung der nächtlichen Abkühlung, was vor allem während sommerlicher Hitzeperioden von Relevanz ist.

Die bestehenden Freiflächen im Plateaubereich des Rodelbergs tragen aktiv zu Kaltluftbildung bei. Durch den Einfluss der wärmeren Höhenströmung ist die abkühlende Wirkung der dortigen Rasenflächen jedoch reduziert. Sie initiieren mit ihrer abgeschwächten Kaltluftbildung keine siedlungsklimatisch besonders relevanten Kaltluftabflüsse über die Rodelberghänge. Die thermische Ausgleichsleistung der Gehölzflächen im Bereich der Hangzone und die Kaltluftbildung über den Wiesen und Kleingärten am Hangfuß des Rodelbergs sind siedlungsklimatisch als relevanter einzustufen.

Vom Unternehmen PROJEKTGESELLSCHAFT WTR GMBH & CO. KG wurden sechs Planungsentwürfe vorgelegt:

- **Planungsvariante 1** „HOF 1“ (BGF = 11.696 m²)
- **Planungsvariante 2** „HOF 2“ (BGF = 10.368 m²)
- **Planungsvariante 3** „KASTELL“ (BGF = 12.288 m²)
- **Planungsvariante 4** „KASTELL + TURM“ (BGF = 12.640 m²)
- **Planungsvariante 5** „PUNKTE“ (BGF = 10.000 m²)
- **Planungsvariante 6** „KOLOSSEUM“ (BGF = 11.252 m²)

Die BGF erreicht bei den einzelnen Planungsvarianten Werte zwischen ca. 10.000 m² (Variante 5) und 12.640 m² (Variante 4). Die Gebäudehöhe ist zu meist auf 4 Geschosse (+ Dachgeschoss) festgelegt. Über weitere bauliche Verdichtungen oder über zusätzliche Geschosse wird als Zielgröße ein BGF-Wert von rd. 16.000 – 18.000 m² angestrebt.

Die exponierte und somit recht windoffene Kuppenlage lässt eine gegenüber dem Ist-Zustand verdichtete Bebauung im Plateaubereich zu, ohne dass benachbarte Wohnbaustrukturen (westlich und südlich des Planungsstandortes „Rodelberg“) mit bedeutsamen bioklimatischen Zusatzbelastungen beaufschlagt werden. Voraussetzung ist allerdings, dass die von der Neubebauung ausgehende Wärmeaura durch verbleibende Vegetationsstrukturen im Kuppen- und in den Hangbereichen wirksam eingeengt wird. Demnach wäre eine locker durchgrünte Bebauung mit Punkthäusern in Form der Variante 5 (PUNKTE) aus klimaökologischer Sicht besonders gut vorstellbar.

Die BGF-Zielgröße von ca. 16.000 – 18.000 m² wäre jedoch noch deutlich unterschritten. Auch bei einer Ausdehnung der Bebauung auf die Rasenfläche südlich der Bestandsbebauung – aus klimaökologischer Sicht möglich - wäre die BGF-Zielgröße kaum erreichbar (siehe Variante 2).

Eine verdichtete Bebauungsstruktur in Form der Varianten 1, 3, 4 und 6 ist auf der Plateaufläche ebenfalls zu akzeptieren. Allerdings sollte bei langgestreckten Gebäudekörpern am Westrand des Plateaus zur bestehenden Bebauung in der angrenzenden Hangzone ein Mindestabstand von ca. 30 – 35 m (= ca. 2-fache Gebäudehöhe) eingehalten werden, um bei häufig vorherrschenden Nordost- bis Ostwinden den Windschatteneffekt der potenziellen Neubebauung aufzufangen. Die Abstandstiefe unterbindet eine vermehrte Neigung zu örtlicher Luftstagnation mit erhöhter Schwülebelastung.

Die genaue Ausgestaltung der Grundrissform / genaue Gebäudehöhe (z.B. KASTELL oder HOF 1) ist eher von städtebaulich-gestalterischen Vorgaben abhängig.

Die Hangzone südlich und östlich des Planungsstandortes „Rodelberg“ sollte langfristig als unbebaute klimaökologische Ausgleichsfläche gesichert bleiben, solange nicht ausgeschlossen werden kann, dass die Kleingärten Am Rodelberg mittel- bis langfristig einer (Wohn-)Bebauung weichen.

Wird eine bauliche Entwicklung am östlichen Hangfuß in Erwägung gezogen, sind lufthygienische Belange zu prüfen. Laut INGENIEURBÜRO LOHMEYER (2010) sind entlang der Geschwister-Scholl-Straße bzgl. der NO₂-Immissionsbelastung im Jahresmittel grenzwertnahe Werte (~ 40 µg/m³) zu erwarten.



gez. A. Burst
ÖKOPLANA

Mannheim, den 23.01.2014

Quellenverzeichnis / weiterführende Schriften

BAUMÜLLER, J. (2008): Stadtklima und Stadtplanung im Klimawandel. In: UVP-Report 22, Ausgabe 5. Hamm.

GEO TOP (1992): Klimagutachten westlicher Freiraum Mainz. Mainz.

ING.-BÜRO LOHMEYER (2010): Gutachten zur Wirkungsabschätzung einer Umweltzone in Mainz. Karlsruhe.

KANDLER, O. (1975): Bericht zum Flächennutzungsplan als integrierte Gesamtplanung der Stadt Mainz – bioklimatische Analyse. Mainz.

NAUMANN, M. (1987): Temperaturmessfahrten zur Bewertung der klimaökologischen Situation im Raum Mainz – Bretzenheim. Bischofsheim.

ÖKOPLANA (1991): Klimaökologische Analyse im westlichen Stadtgebiet von Mainz unter besonderer Berücksichtigung des Strömungsgeschehens. Mannheim.

ÖKOPLANA (2006): Klimagutachten zum B-Plan O 57 „Römersteine“ der Stadt Mainz. Mannheim.

ÖKOPLANA (2013): Klimagutachten zum Ausbau der A 60 zwischen AS Mainz-Finthen und AK Mainz-Süd, Teilbereich Marienborn.. Mannheim.

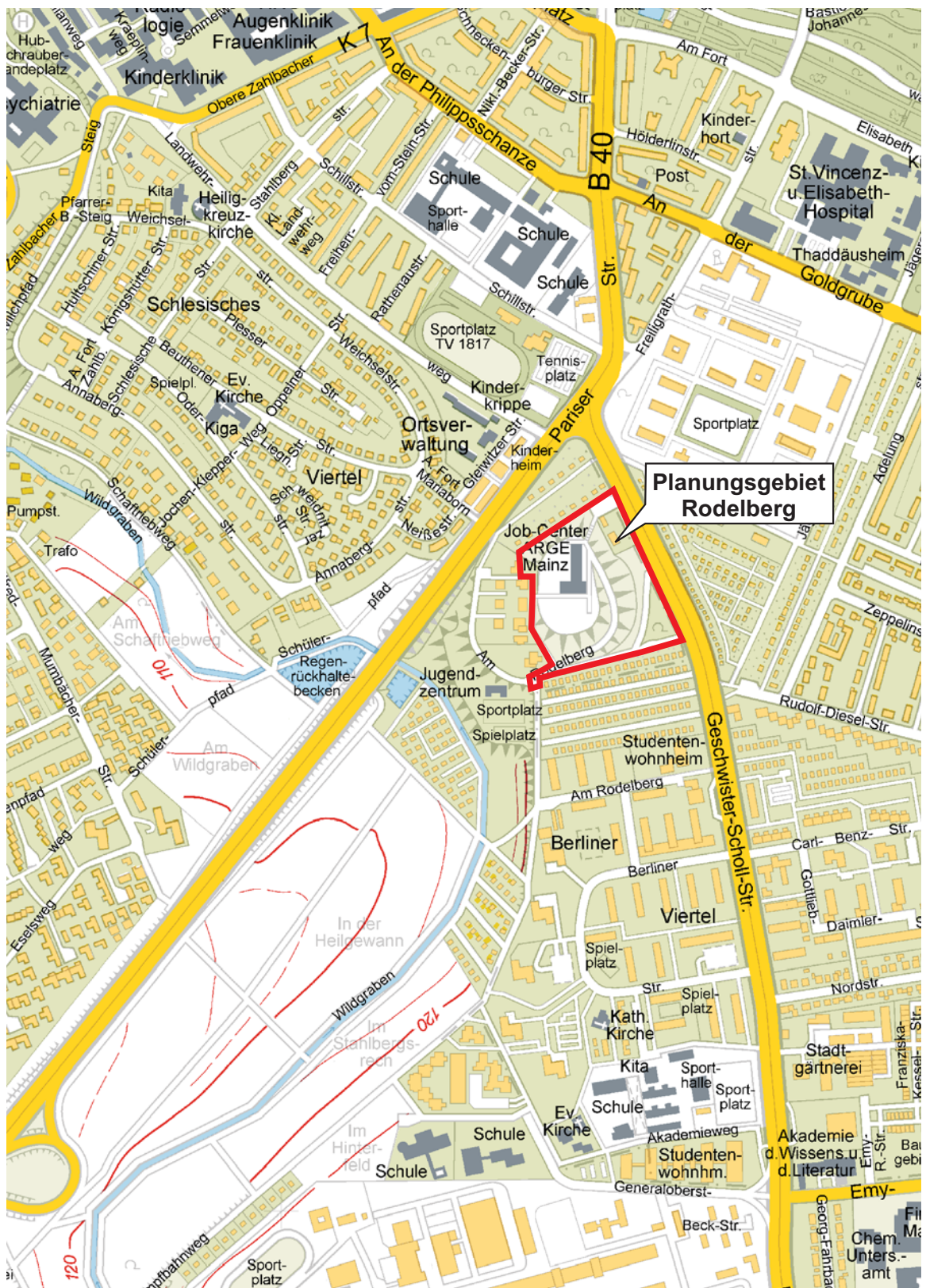
STADT MAINZ (1995): Umweltbericht 1994. Teil „Stadtklima“ Mainz.

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE (1996): VDI 3787, Bl. 2. Methoden zur humanbiometeorologischen 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.

Internetinformationen: <http://www.mainz.de>, <http://www.dwd.de>

Abb. 1 Lage des Planungsgebietes "Rodelberg" im Stadtgebiet von Mainz



Projekt:
Klimagutachten zum Planungs-
gebiet "Rodelberg" in Mainz

 Planungsgebiet
"Rodelberg"

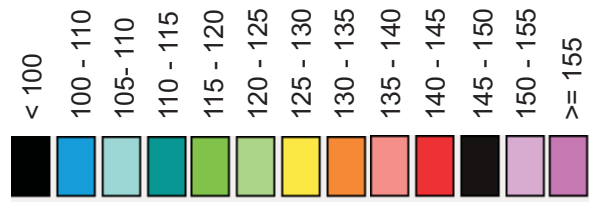


M.:
0 100 400 m

Abb. 2 Geländere relief im Umfeld des Planungsgebietes "Rodelberg"



Geländehöhe in m ü. NN



Projekt:
Klimagutachten zum Planungs-
gebiet "Rodelberg" in Mainz

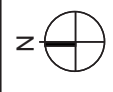


Abb. 3 Luftbild vom Planungsgebiet "Rodelberg"



Grafik bereitgestellt von:
Projektgesellschaft
WTR GmbH & Co. KG

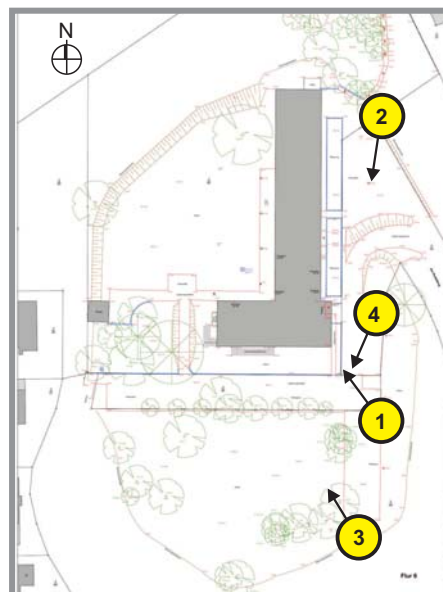
Projekt:
Klimagutachten zum Planungs-
gebiet "Rodelberg" in Mainz



M.: 0 25 100 m

ÖKOPLANA

Abb. 4 Planungsgebiet "Rodelberg" - fotografische Dokumentation

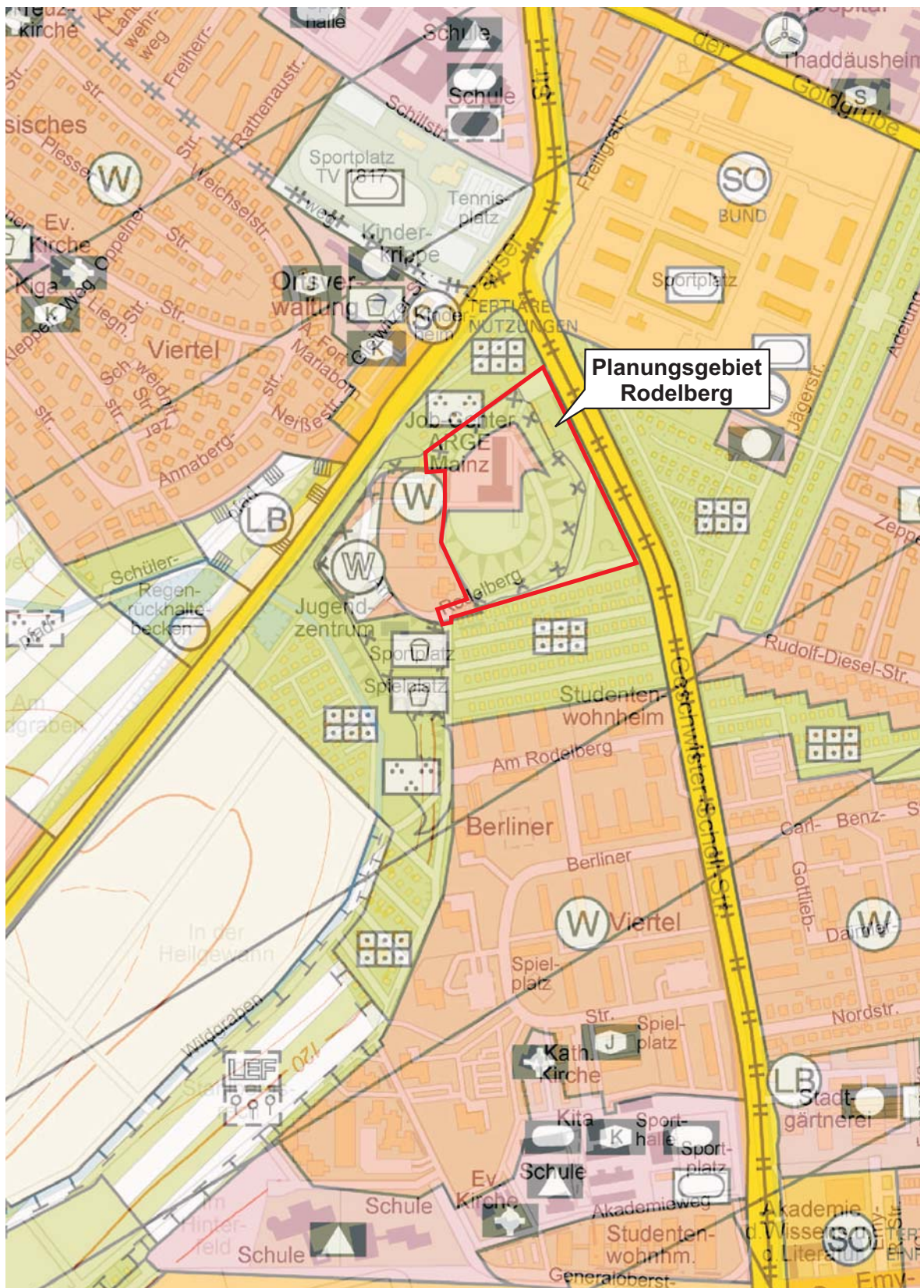


Standorte und Blickrichtung der Fotoaufnahmen

Projekt:
Klimagutachten zum Planungsgebiet "Rodelberg" in Mainz

Fotos: ÖKOPLANA 01/2014

Abb. 5 Ausschnitt aus dem Flächennutzungsplan 2010 der Stadt Mainz



Projekt:
Klimagutachten zum Planungsgebiet "Rodelberg" in Mainz

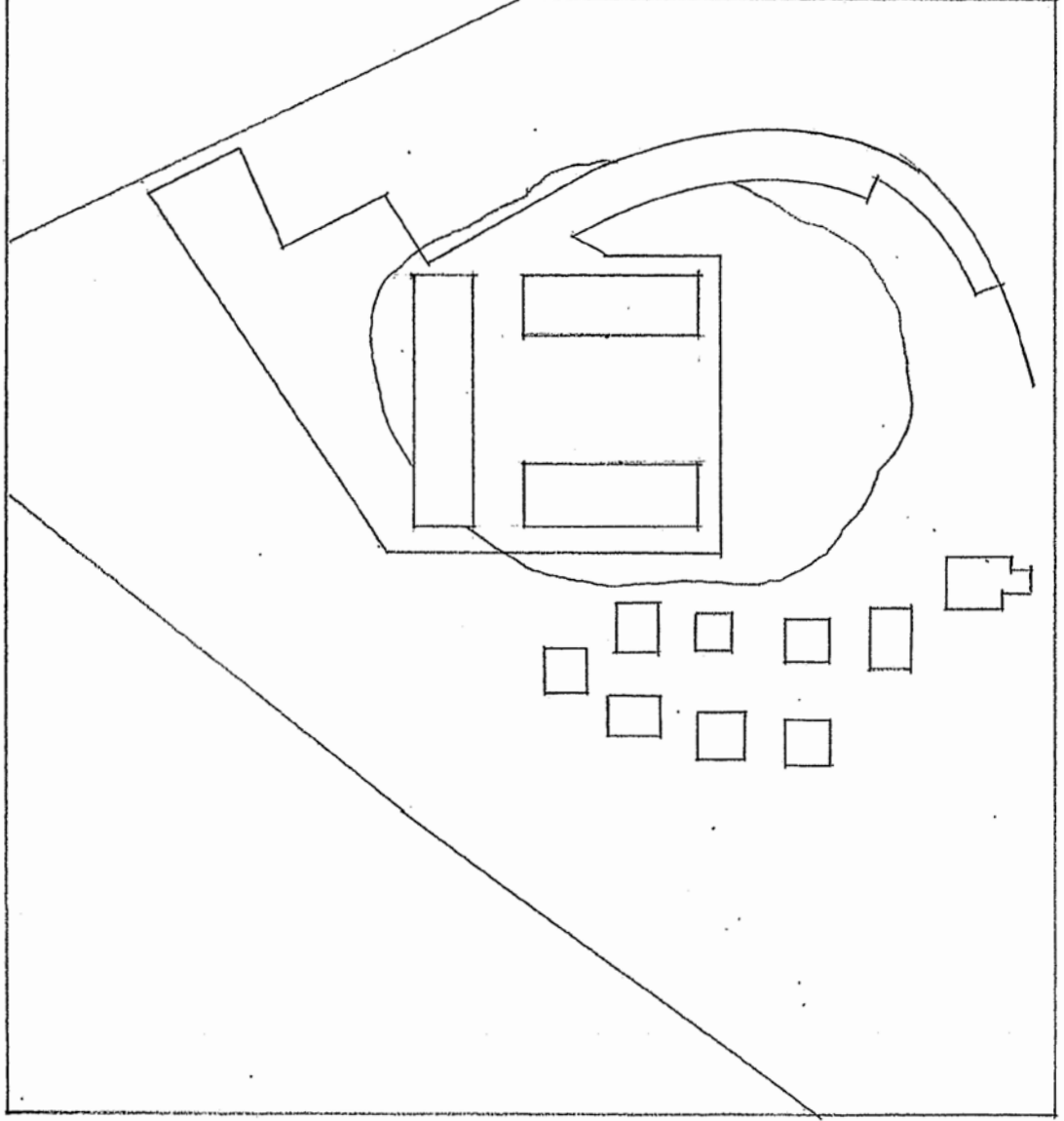
 Planungsgebiet "Rodelberg"



M.:
0 50 200 m

ÖKOPLANA

Abb. 6.1 Planungsvariante 1: HOF 1



Variante 1: HOF 1

Grundstück: 10.543 m²

BF: 2.924 m²

BGF: 2.924 m² x 4 = 11.696 m²

Gebäudehöhe: IV + Dach

WFL: 2.924 m² + 4.6 x 0.8 = 10.760 m²

GRZ: 0.28

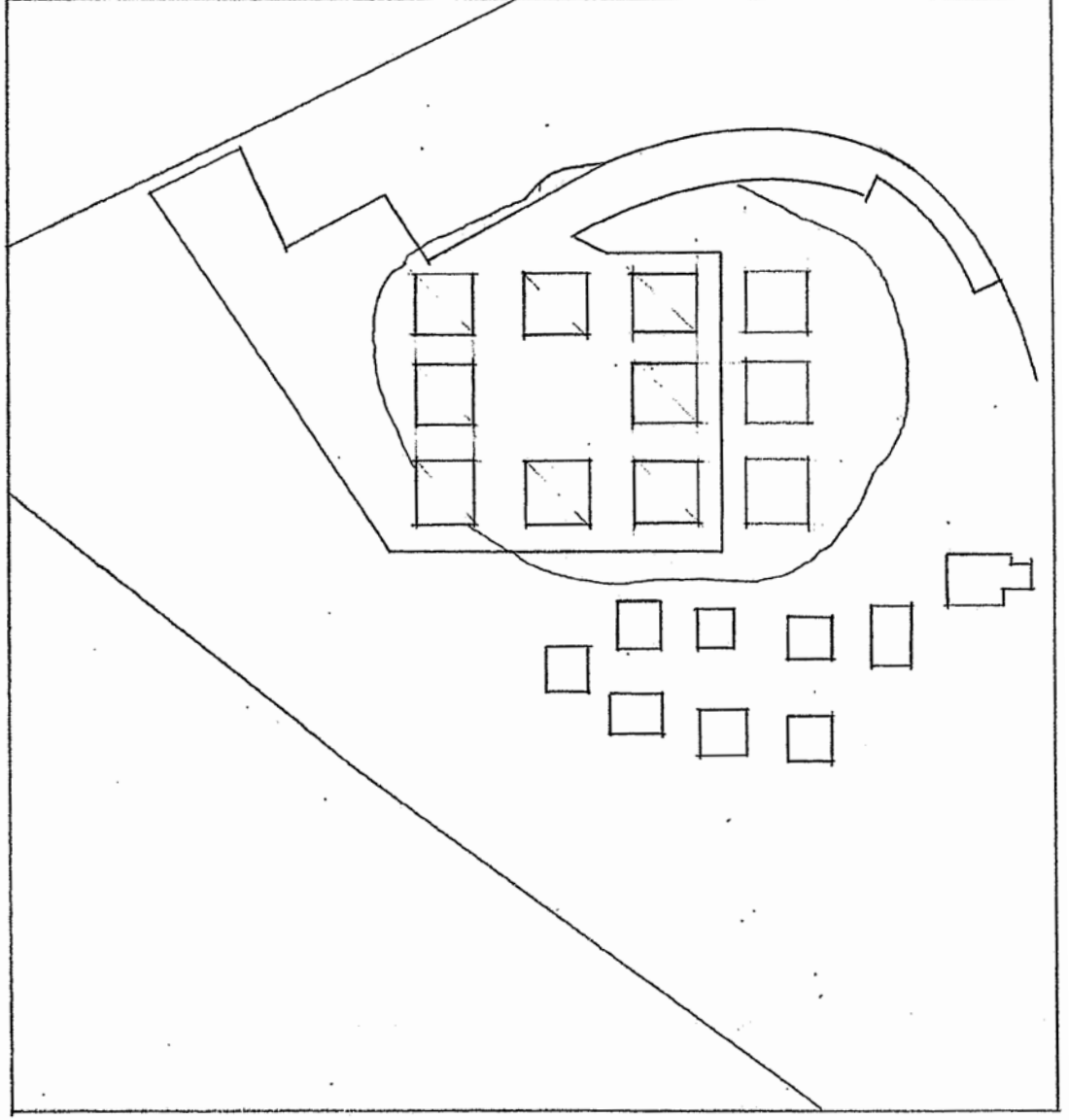
GFZ: 1.11

Grafik bereitgestellt von:
Projektgesellschaft
WTR GmbH & Co. KG

Projekt:
Klimagutachten zum Planungs-
gebiet "Rodelberg" in Mainz



Abb. 6.2 Planungsvariante 2: HOF 2



Variante 2: HOF 2

Grundstück: 10.543 m²

BF: 18 m x 18 m x 8 = 2.592 m²

BGF: 2.592 m² x 4 = 10.368 m²

Gebäudehöhe: IV + Dach

WFL: 2.592 m² + 4.6 x 0.8 = 9.538 m²

GRZ: 0.25

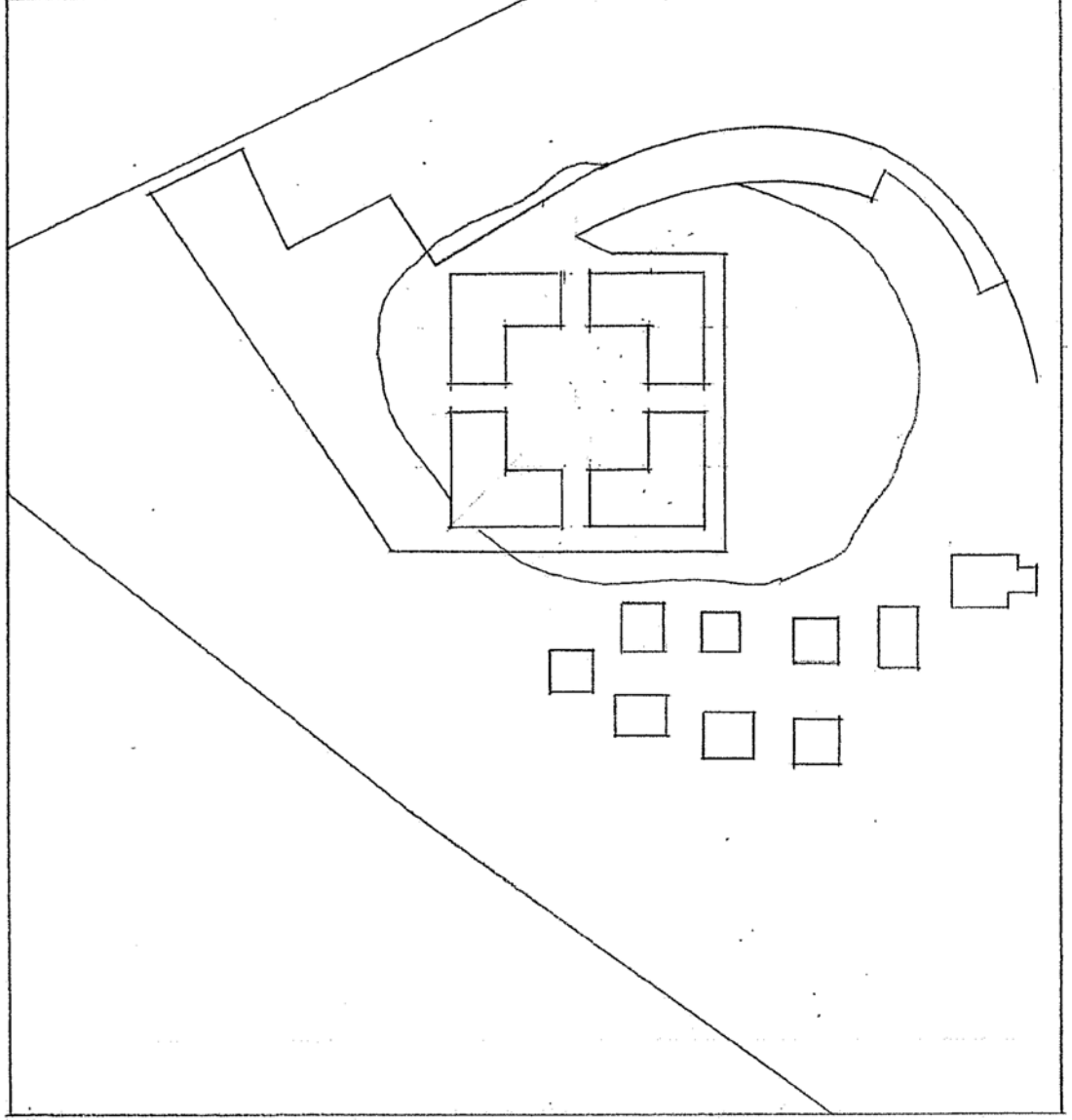
GFZ: 0.98

Grafik bereitgestellt von:
Projektgesellschaft
WTR GmbH & Co. KG

Projekt:
Klimagutachten zum Planungs-
gebiet "Rodelberg" in Mainz



Abb. 6.3 Planungsvariante 3: KASTELL



Variante 3: KASTELL 72 x 72

Grundstück: 10.543 m²

BF: 3.072 m²

BGF: 12.288 m²

Gebäudehöhe: IV + Dach

WFL: 3.072 m² + 4.6 x 0.8 = 11.304 m²

GRZ: 0.29

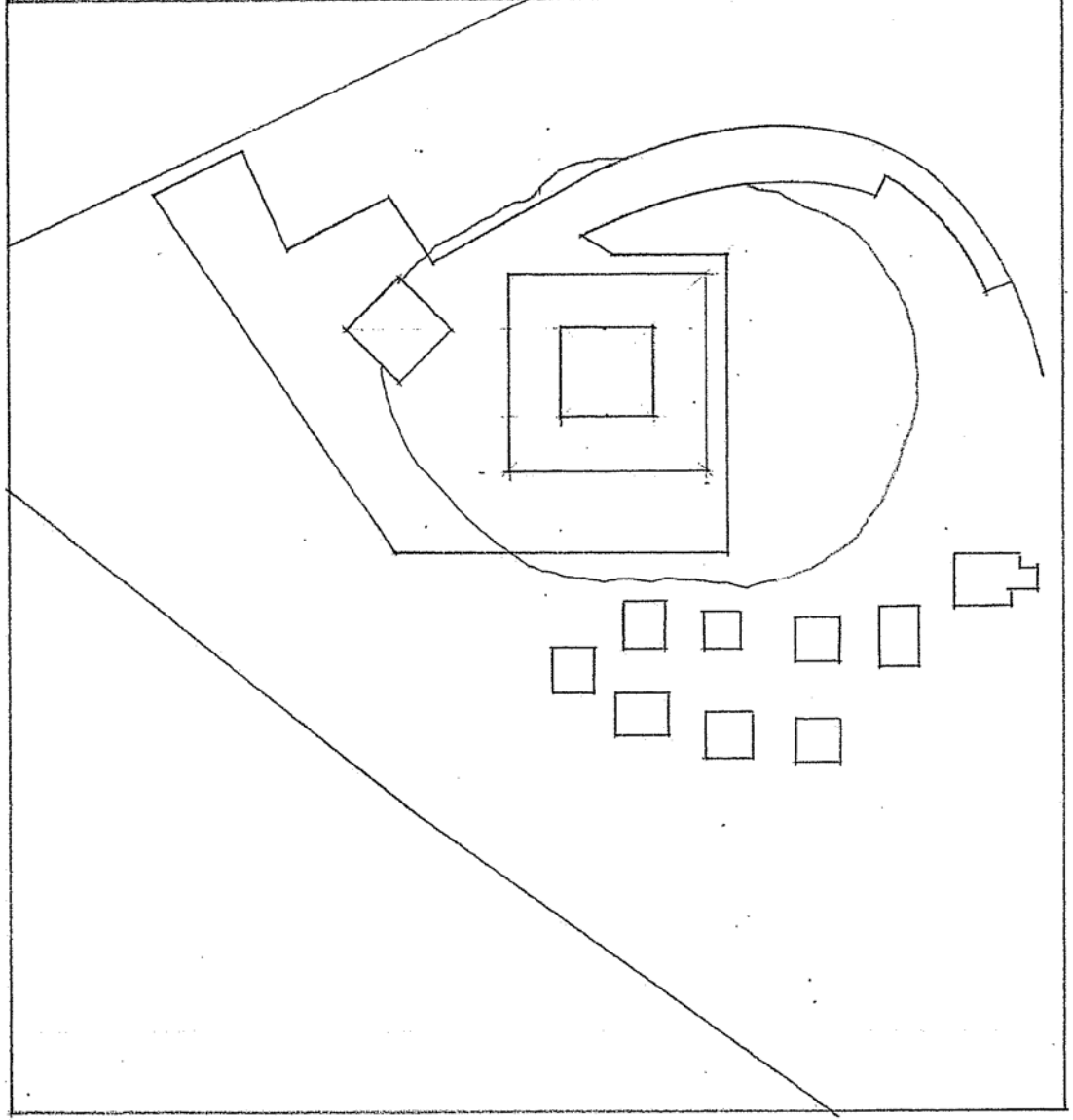
GFZ: 1.17

Grafik bereitgestellt von:
Projektgesellschaft
WTR GmbH & Co. KG

Projekt:
Klimagutachten zum Planungs-
gebiet "Rodelberg" in Mainz



Abb. 6.4 Planungsvariante 4: KASTELL + TURM



**Variante 4: KASTELL 56 x 56 +
TURM 20 x 20**

Grundstück: 10.543 m²

BF: 2.960 m²

BGF: 12.640 m²

Gebäudehöhe: IV + Dach / VI

WFL: 11.340 m²

GRZ: 0.28

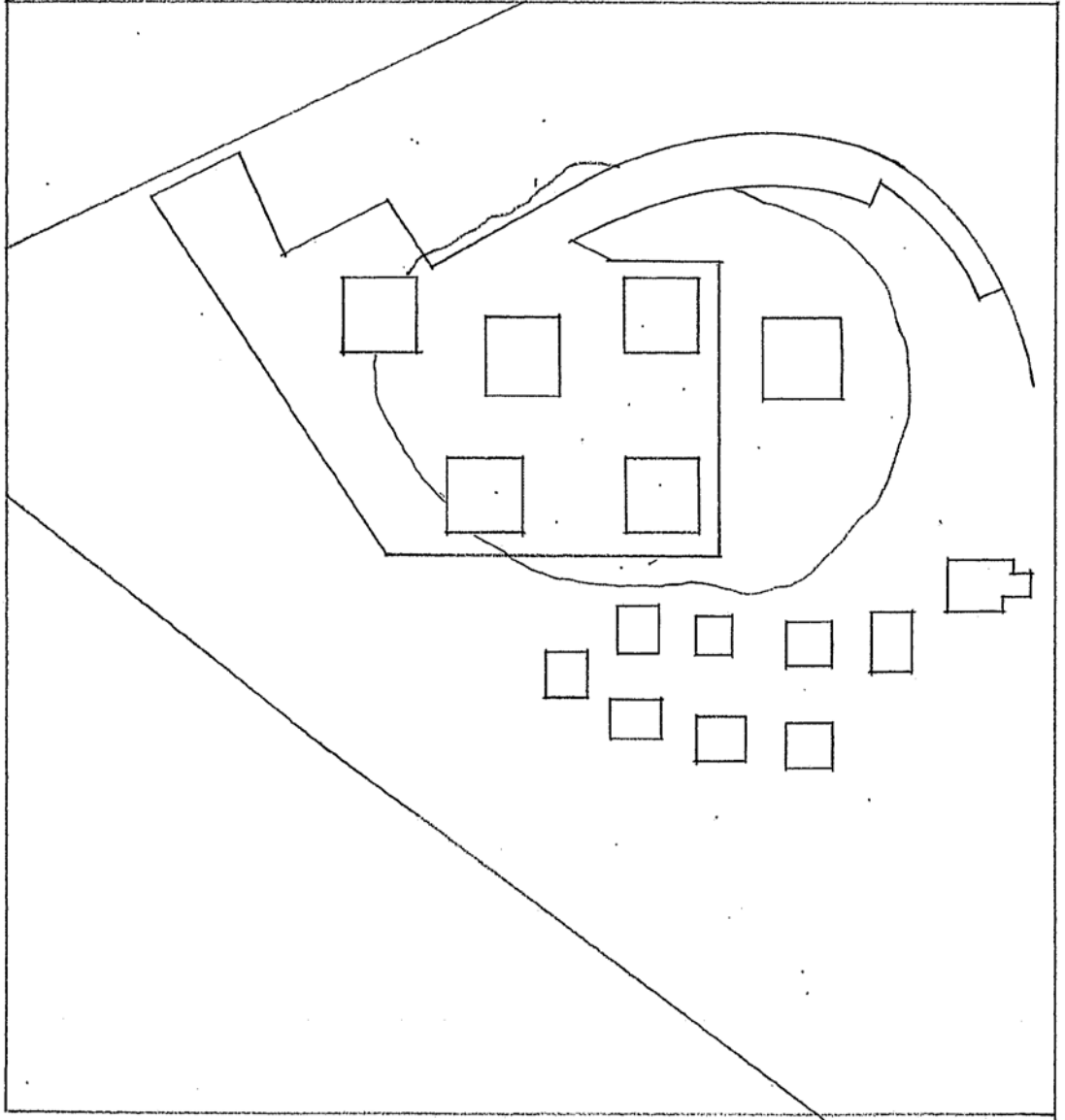
GFZ: 1.20

**Grafik bereitgestellt von:
Projektgesellschaft
WTR GmbH & Co. KG**

**Projekt:
Klimagutachten zum Planungs-
gebiet "Rodelberg" in Mainz**



Abb. 6.5 Planungsvariante 5: PUNKTE



Variante 5: PUNKTE 20 x 20

Grundstück: 10.543 m²

BF: 400 m² x 5 = 2.000 m²

BGF: 2.000 m² x 5 = 10.000 m²

Gebäudehöhe: V + Dach

WFL: 2.000 m² + 5.6 x 0.8 = 8.960 m²

GRZ: 0.19

GFZ: 0.95

Grafik bereitgestellt von:
Projektgesellschaft
WTR GmbH & Co. KG

Projekt:
Klimagutachten zum Planungs-
gebiet "Rodelberg" in Mainz

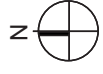
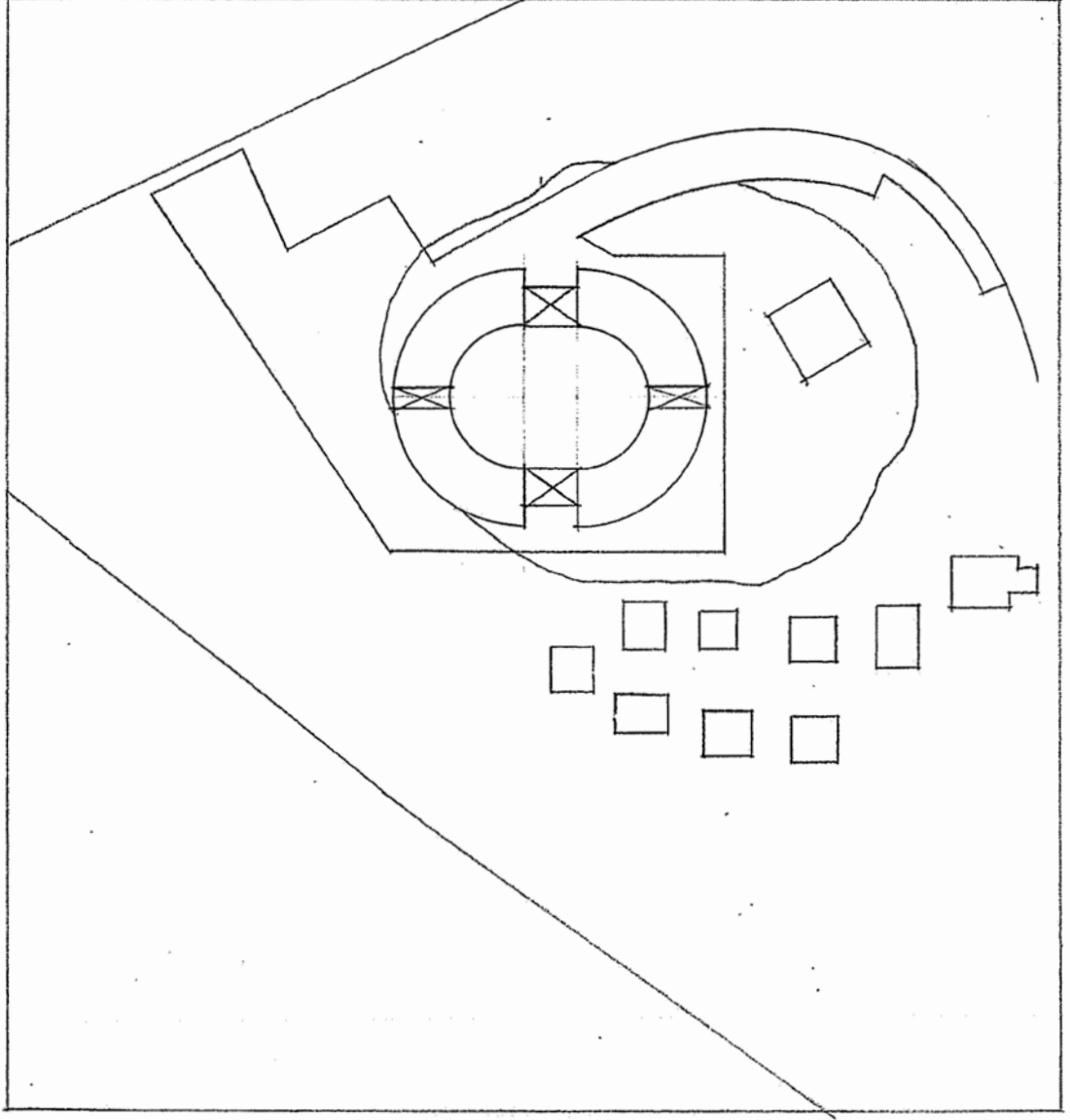


Abb. 6.6 Planungsvariante 6: KOLOSSEUM



Variante 6: KOLOSSEUM

Grundstück: 10.543 m²

BF: 2.813 m²

BGF: 11.252 m²

Gebäudehöhe: IV + Dach

WFL: 2.813 m² x 4.6 x 0.8 = 10.351 m²

GRZ: 0.27

GFZ: 1.07

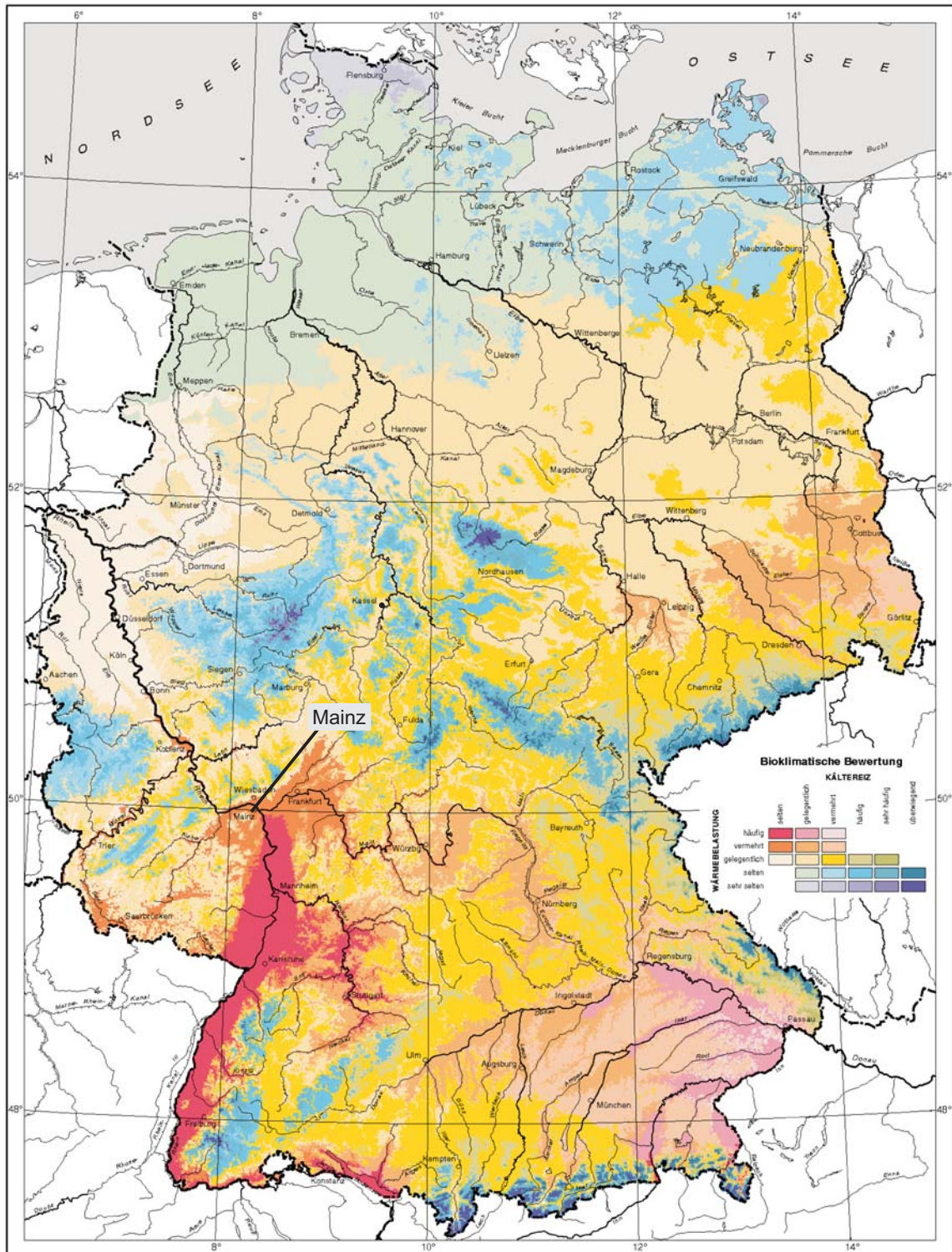
Grafik bereitgestellt von:
Projektgesellschaft
WTR GmbH & Co. KG

Projekt:
Klimagutachten zum Planungs-
gebiet "Rodelberg" in Mainz



**Abb. 7 Das Bioklima der Bundesrepublik Deutschland
Zeitraum 1971 - 2000**

Kartenentwurf: DWD, Geschäftsfeld Medizin-Meteorologie Freiburg i. Br.



Projekt:
Klimagutachten zum Planungs-
gebiet "Rodelberg" in Mainz

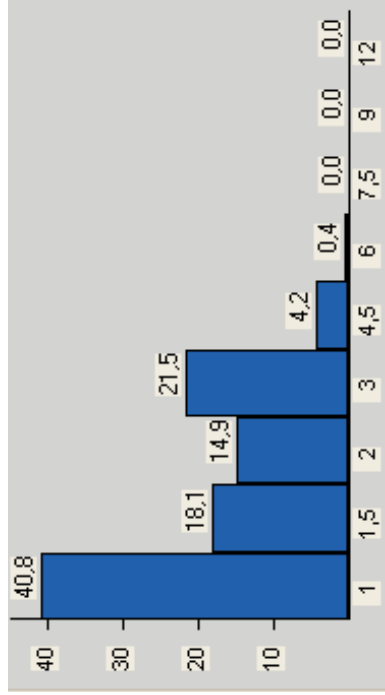


**Abb. 8 Ausbreitungsklassenstatistik 2001 - 2004
Zimmen-Station Mainz-Mombach**

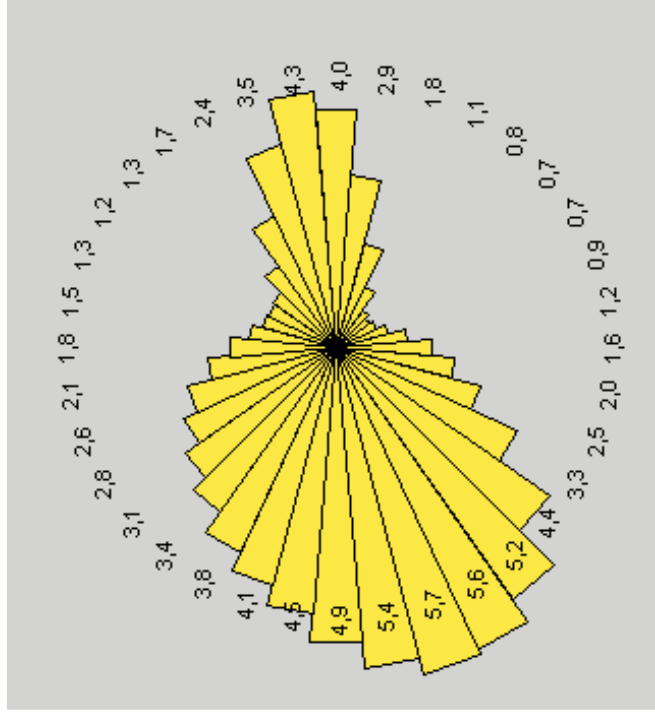
AKS bereitgestellt durch
den Deutschen Wetterdienst

Projekt:
Klimagutachten zum Planungs-
gebiet "Rodelberg" in Mainz

Häufigkeit der Windgeschwindigkeitsklassen in %



Häufigkeit der Windrichtung in %



Häufigkeit der Ausbreitungsklassen in %

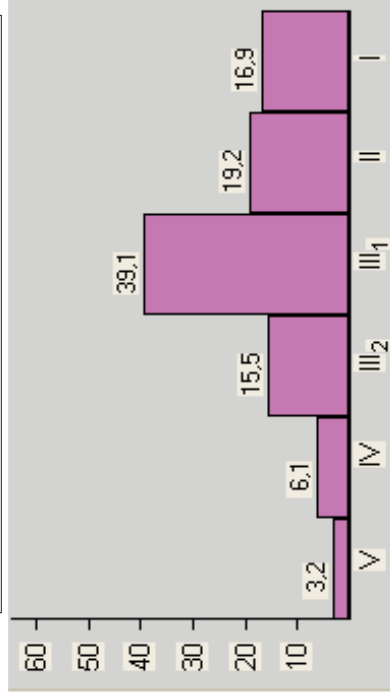


Abb. 9 Häufigkeitsverteilung der Windrichtung, 04.1982 - 03.1984 - Stadtgebiet Mainz

aus: LfUG Rheinland-Pfalz (1989)



Projekt:
Klimagutachten zum Planungs-
gebiet "Rodelberg" in Mainz



Abb. 10 Mittlere Windgeschwindigkeit in m/s, 04.1982 - 03.1984 - Stadtgebiet Mainz

aus: LfUG Rheinland-Pfalz (1989)



Planungsgebiet

Projekt:
Klimagutachten zum Planungs-
gebiet "Rodelberg" in Mainz

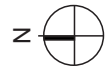
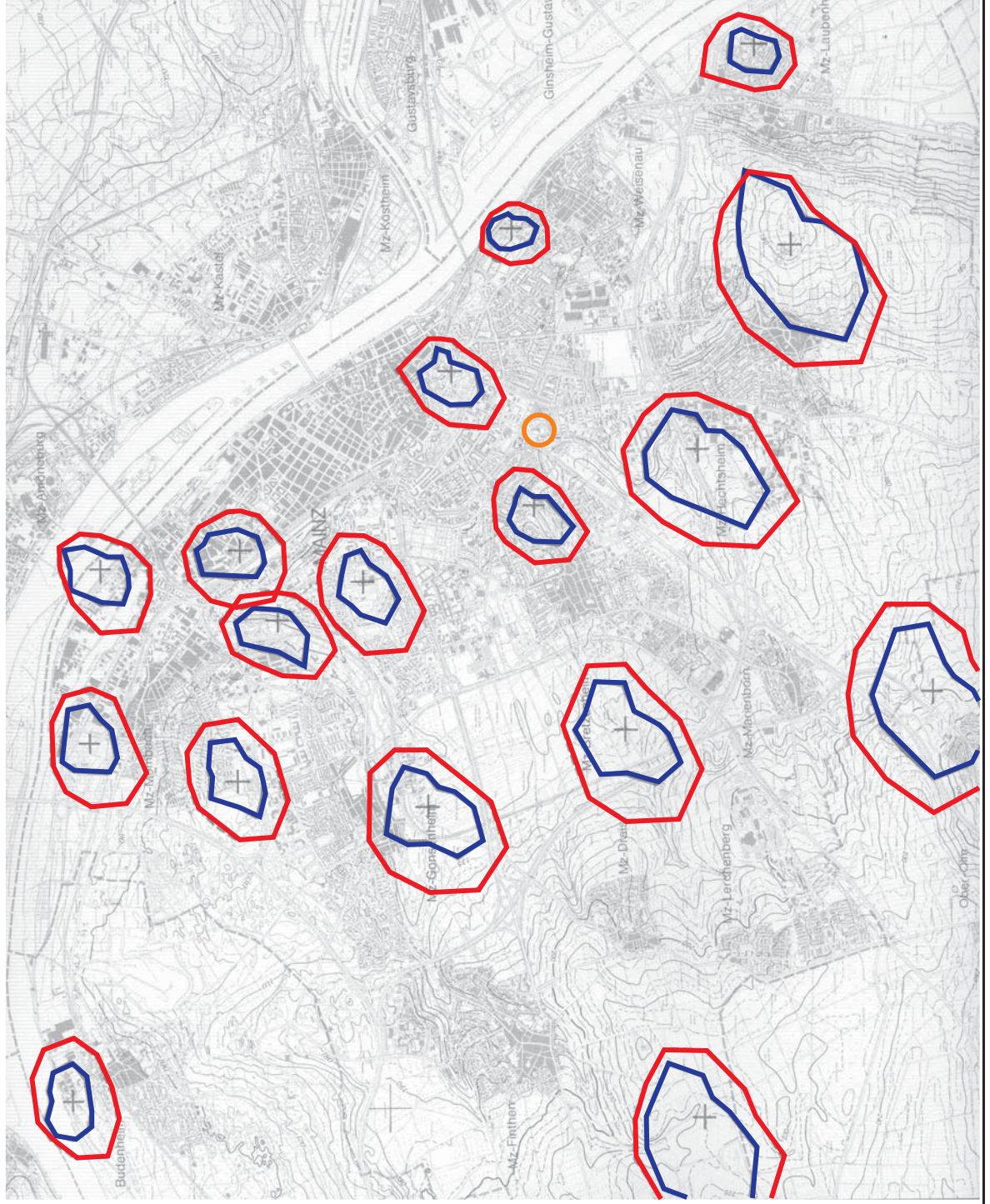






Abb. 11 Richtungsbezogene Windgeschwindigkeitsverteilung, 04.1982 - 03.1984 - Stadtgebiet Mainz

aus: LfUG Rheinland-Pfalz (1989)



-  Planungsgebiet
-  Tag: 08 - 17 Uhr
-  Nacht: 21 - 04 Uhr
-  Länge entspricht einer Windgeschwindigkeit von 2 m/s

Projekt:
Klimagutachten zum Planungsgebiet "Rodelberg" in Mainz

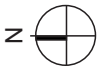
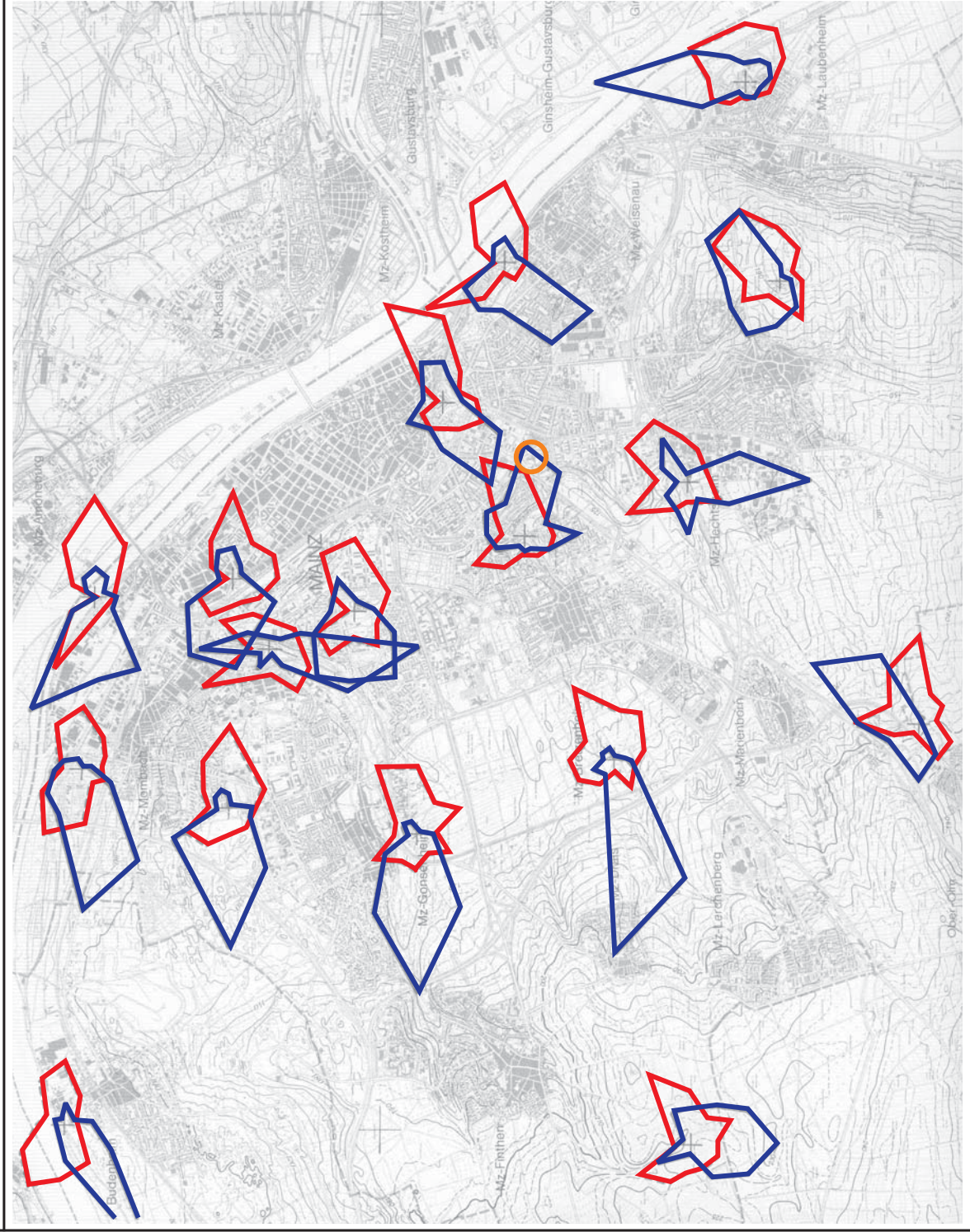


Abb. 12 Häufigkeitsverteilung der Windrichtung, 07.1983 - Stadtgebiet Mainz

aus: LfUG Rheinland-Pfalz (1989)



- Planungsgebiet
- Tag: 08 - 17 Uhr
- Nacht: 21 - 04 Uhr
- | Länge entspricht einer Häufigkeit von 10%

Projekt:
Klimagutachten zum Planungsgebiet "Rodelberg" in Mainz



Abb. 13.1 Ergebnisse mesoskaliger Kaltluftsimulationen, vorherrschende Regionalströmung aus NW
 Vertikale Kaltluftmächtigkeit und Strömungsrichtung (2 m ü.G.), 2.0 Std. nach einsetzender Kaltluftbildung

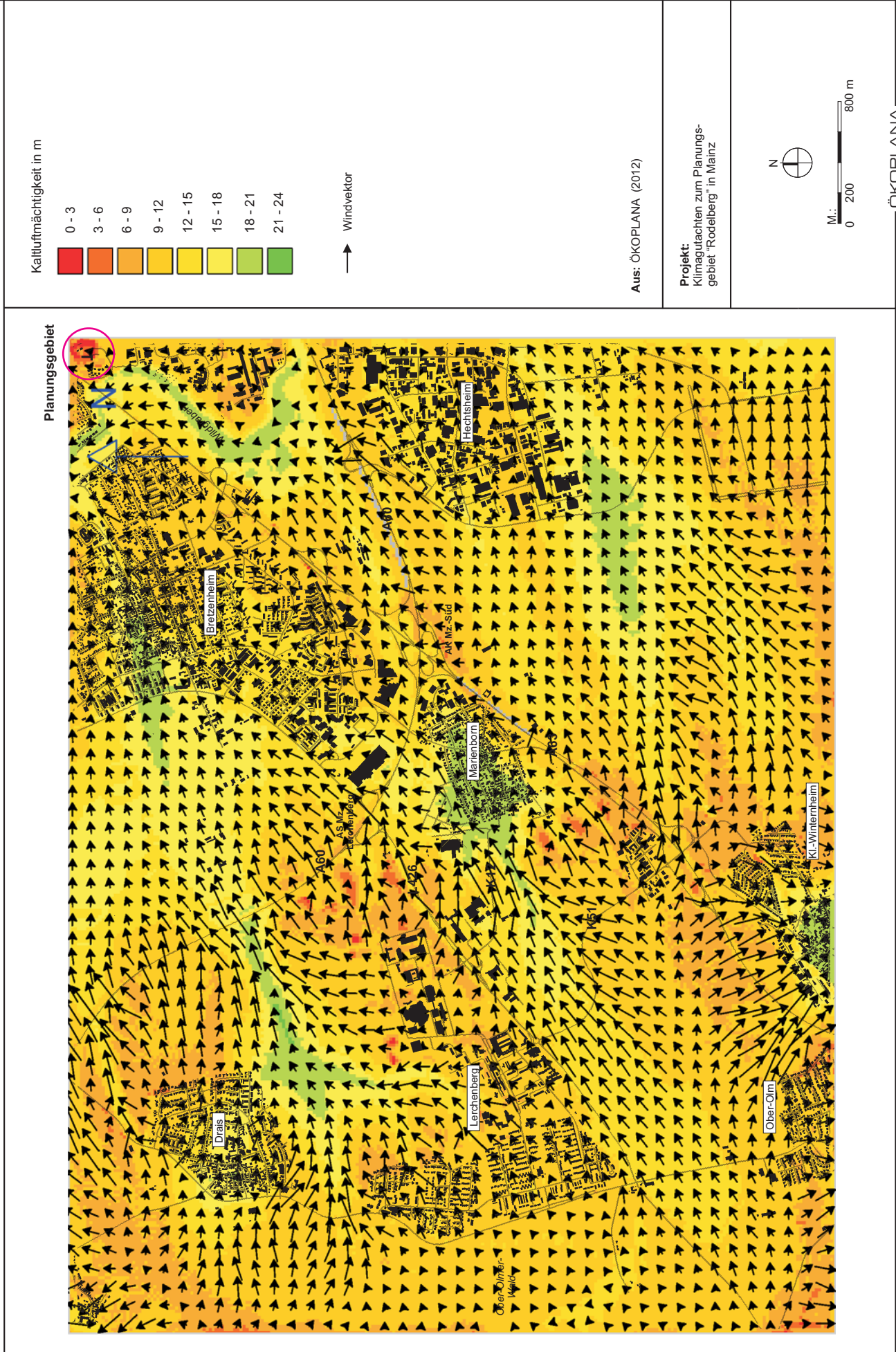
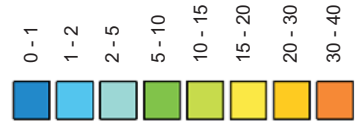
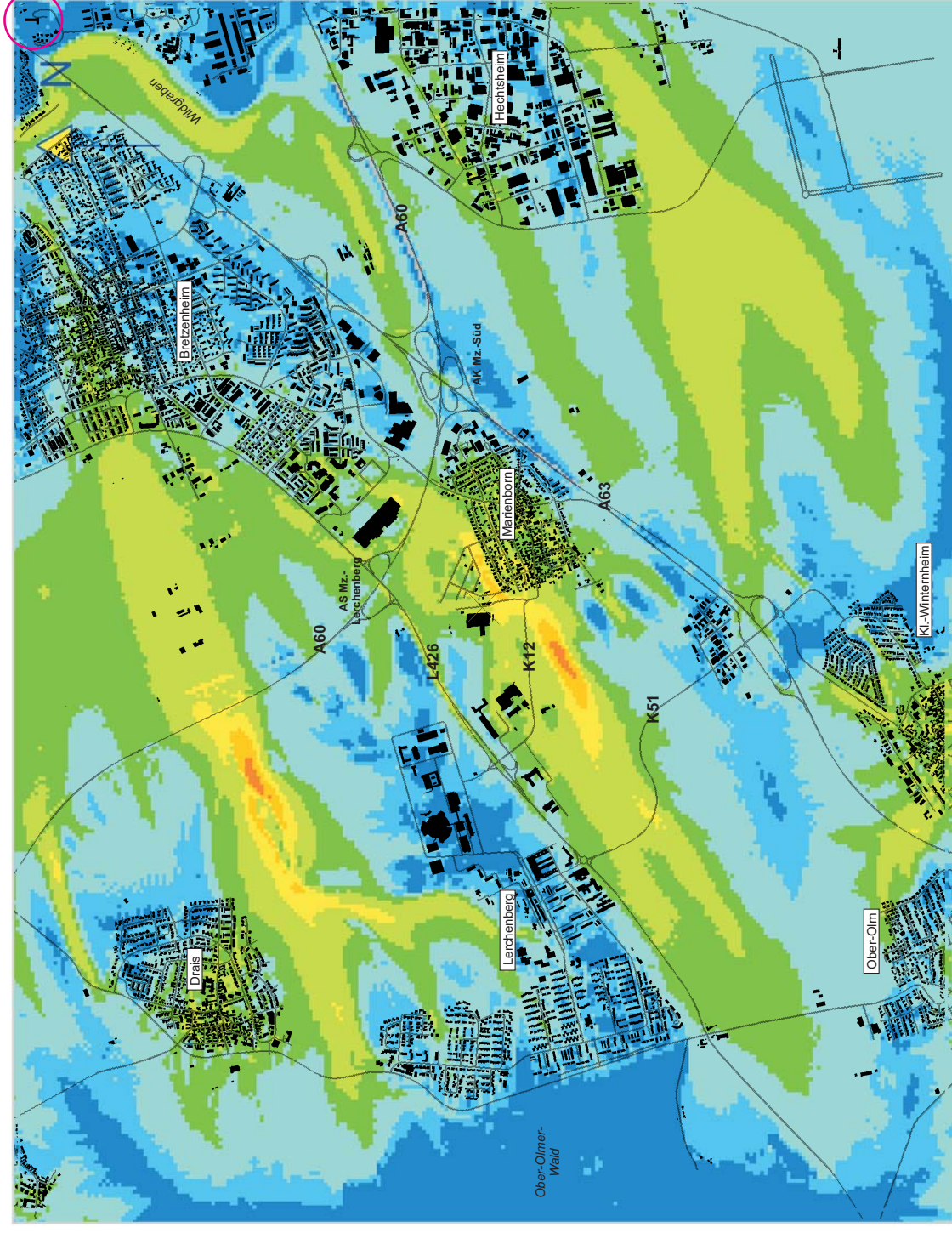


Abb. 13.2 Ergebnisse mesoskaliger Kaltluftsimulationen, vorherrschende Regionalströmung aus NW
Kaltluftvolumenstrom, 2.0 Std. nach einsetzender Kaltluftbildung

Kaltluftvolumenstrom in $m^3/m \cdot s$



Planungsgebiet



Aus: ÖKOPLANA (2012)

Projekt:
Klimagutachten zum Planungs-
gebiet "Rodelberg" in Mainz

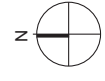
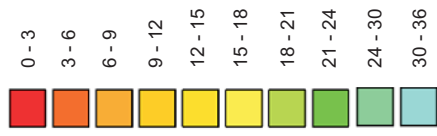


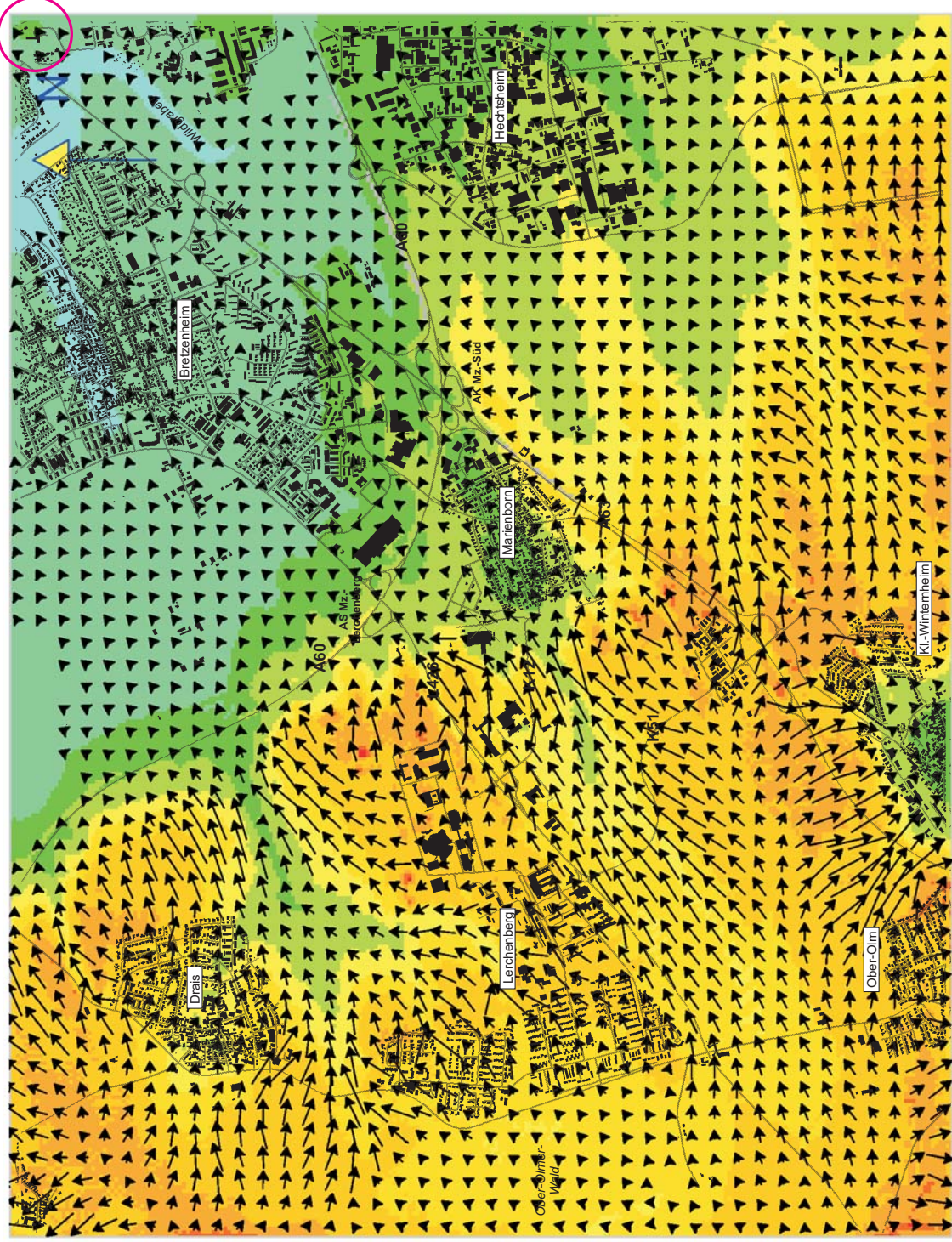
Abb. 14.1 Ergebnisse mesoskaliger Kaltluftsimulationen, vorherrschende Regionalströmung aus NW
Vertikale Kaltluftmächtigkeit und Strömungsrichtung (2 m ü.G.), 1.0 Std. vor Sonnenaufgang

Kaltluftmächtigkeit in m



Windvektor
↑

Planungsgebiet

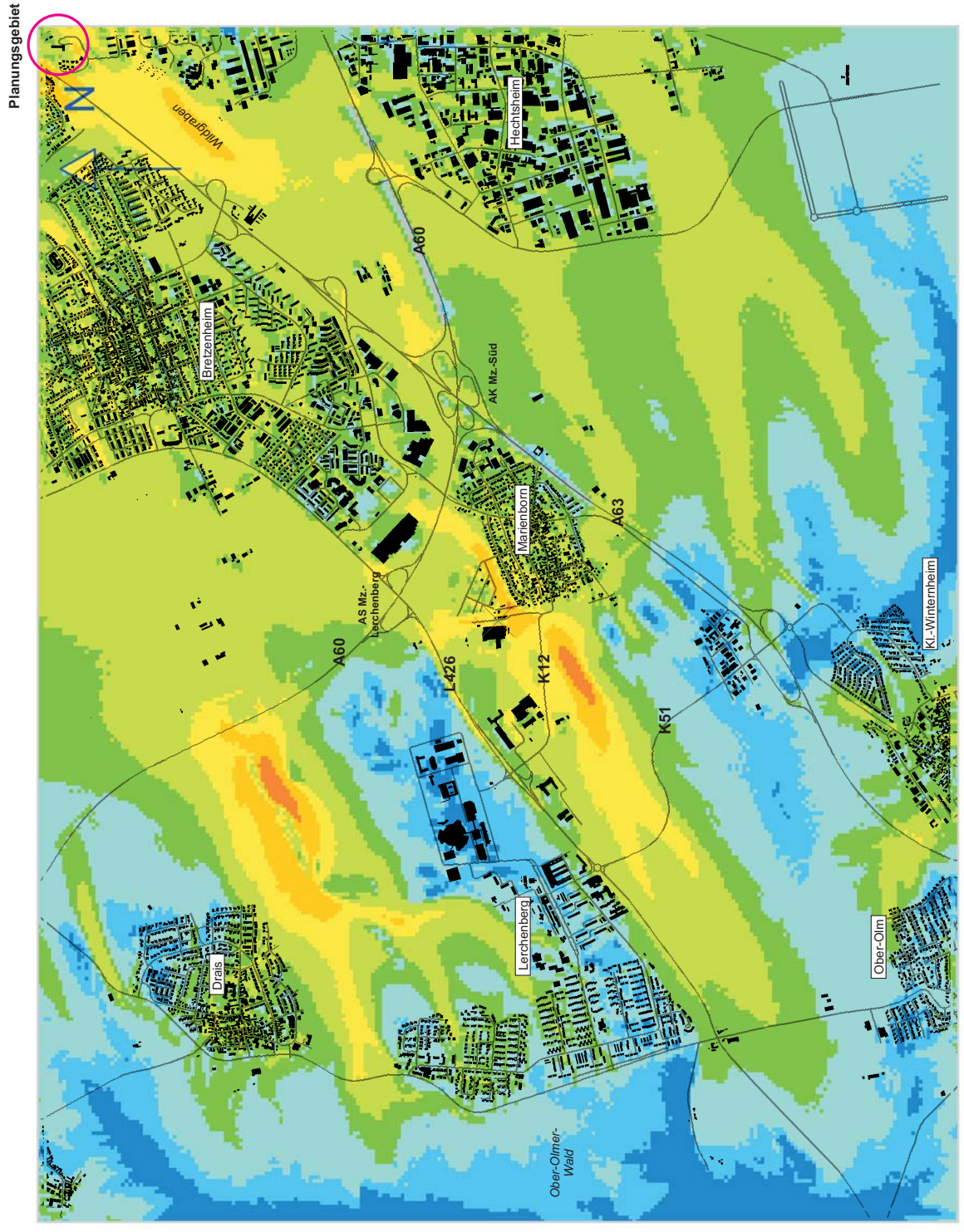
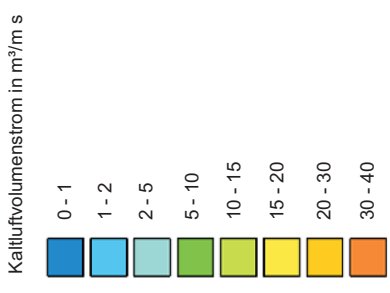


Aus: ÖKOPLANA (2012)

Projekt:
Klimagutachten zum Planungs-
gebiet "Rodeberg" in Mainz



Abb. 14.2 Ergebnisse mesoskaliger Kaltluftsimulationen, vorherrschende Regionalströmung aus NW
Kaltluftvolumenstrom, 1.0 Std. vor Sonnenaufgang



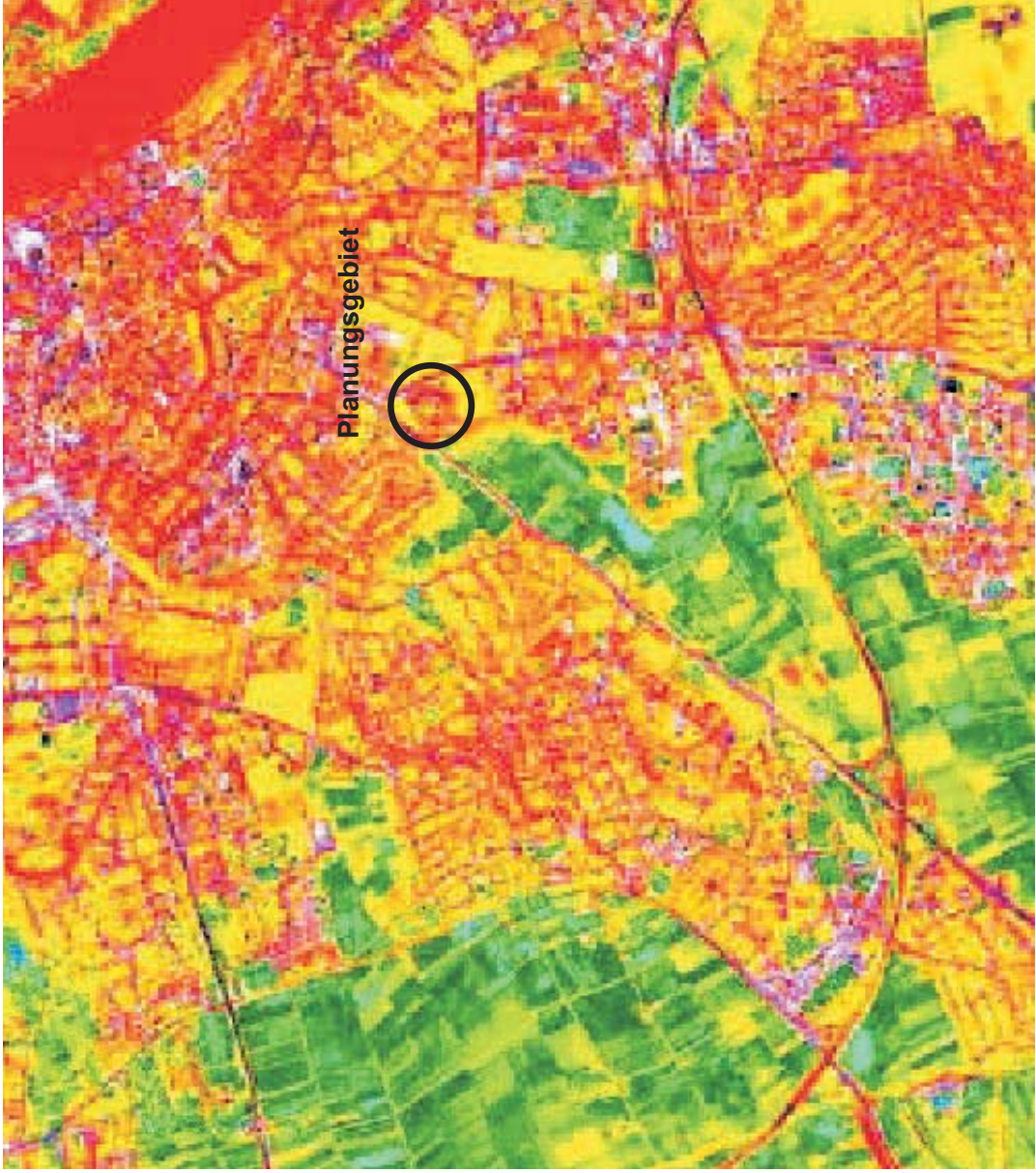
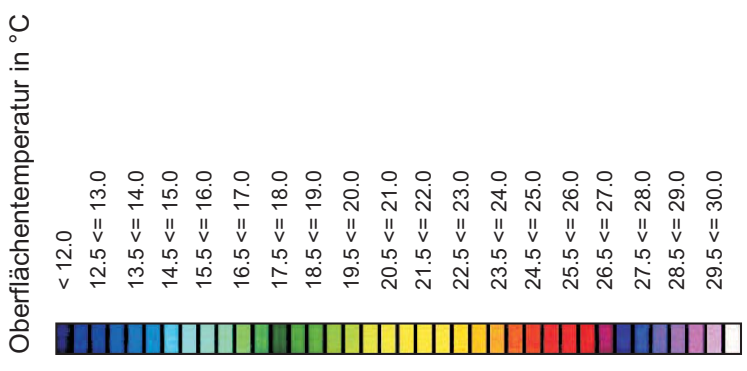
Aus: ÖKOPLANA (2012)

Projekt:
Klimagutachten zum Planungs-
gebiet "Rodelberg" in Mainz



**Abb. 15.1 Thermalkartierung Mainz 1998 - Abendbefliegung
10.08.1998, 21:53 - 22:54 Uhr**

Quelle: CEO-Centre for Earth Observation, Programme der Europ. Kommission 1999 (Hrsg.) - Vom Satellitenbild zur Planungskarte

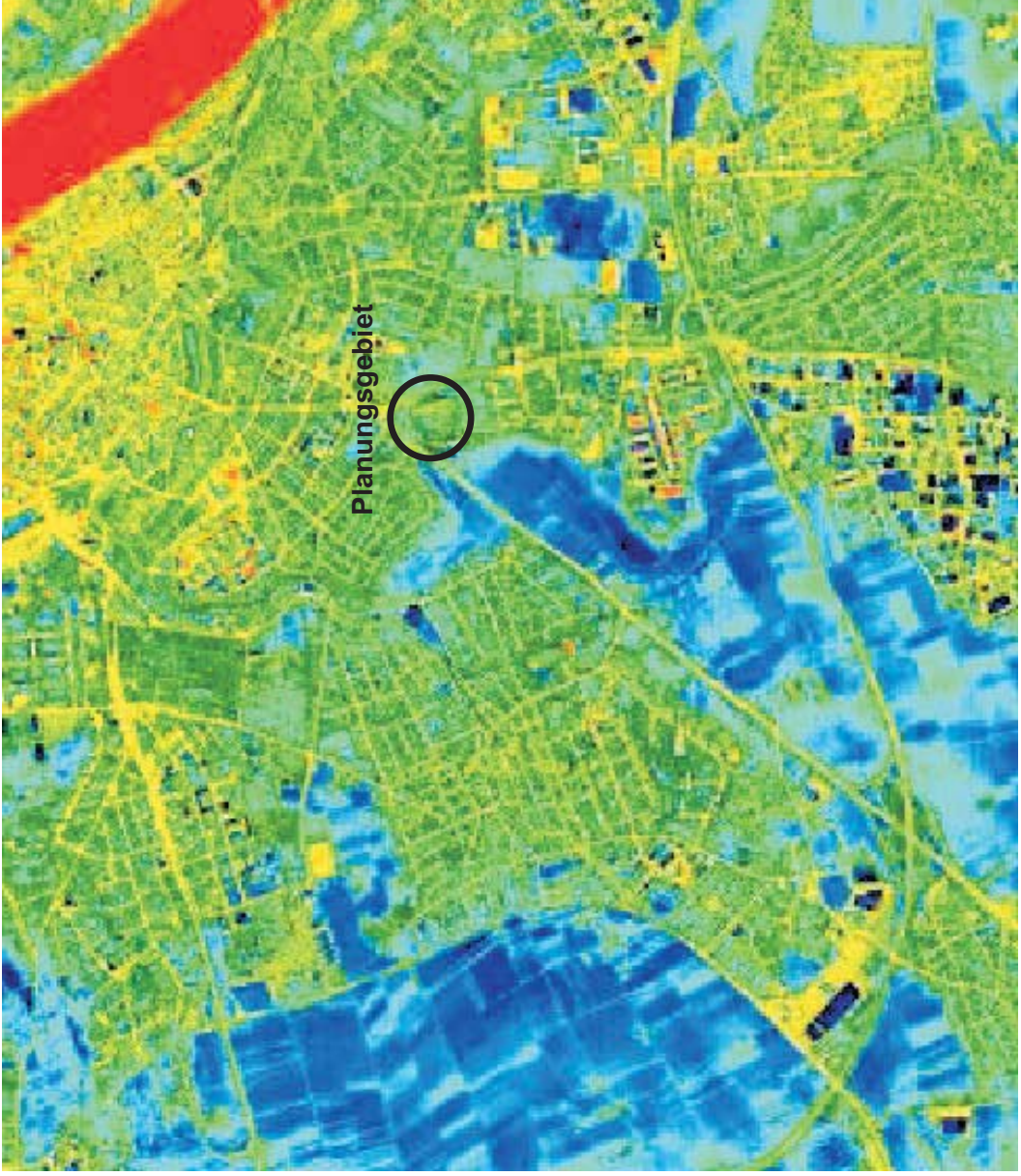


Projekt:
Klimagutachten zum Planungs-
gebiet "Rodelberg" in Mainz

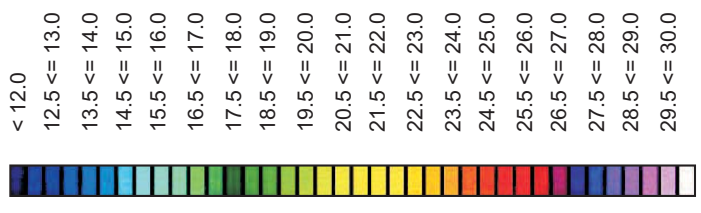


**Abb. 15.2 Thermalkartierung Mainz 1998 - Morgenbefliegung
11.08.1998, 05:17 - 06:04 Uhr**

Quelle: CEO-Centre for Earth Observation, Programme der Europ. Kommission 1999 (Hrsg.) - Vom Satellitenbild zur Planungskarte



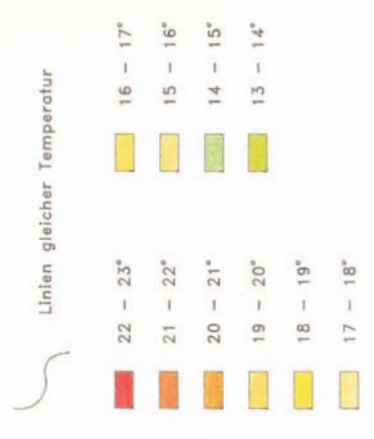
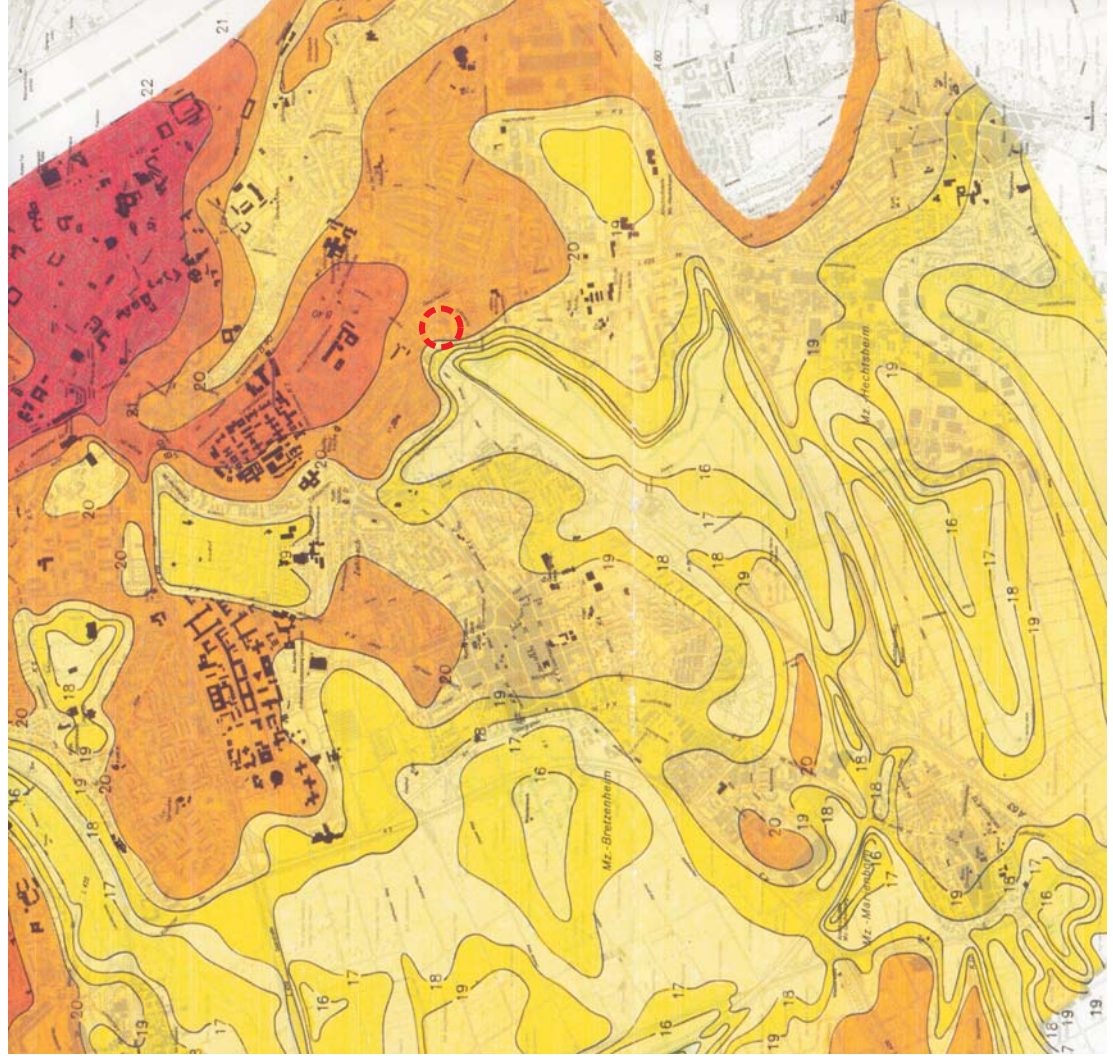
Oberflächentemperatur in °C



Projekt:
Klimagutachten zum Planungs-
gebiet "Rodelberg" in Mainz



Abb. 16.1 Verteilung der Lufttemperatur nach Messfahrten am 06.08.1988, 23:00 Uhr



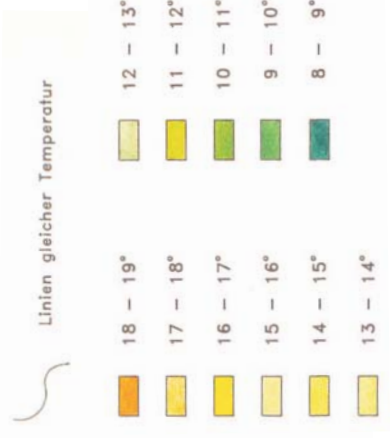
○ Lage des Planungsgebietes

Aus: Ökoplana 1991

Projekt:
Klimagutachten zum Planungs-
gebiet "Rodelberg" in Mainz



Abb. 16.2 Verteilung der Lufttemperatur nach Messfahrten am 07.08.1988, 04:30 Uhr



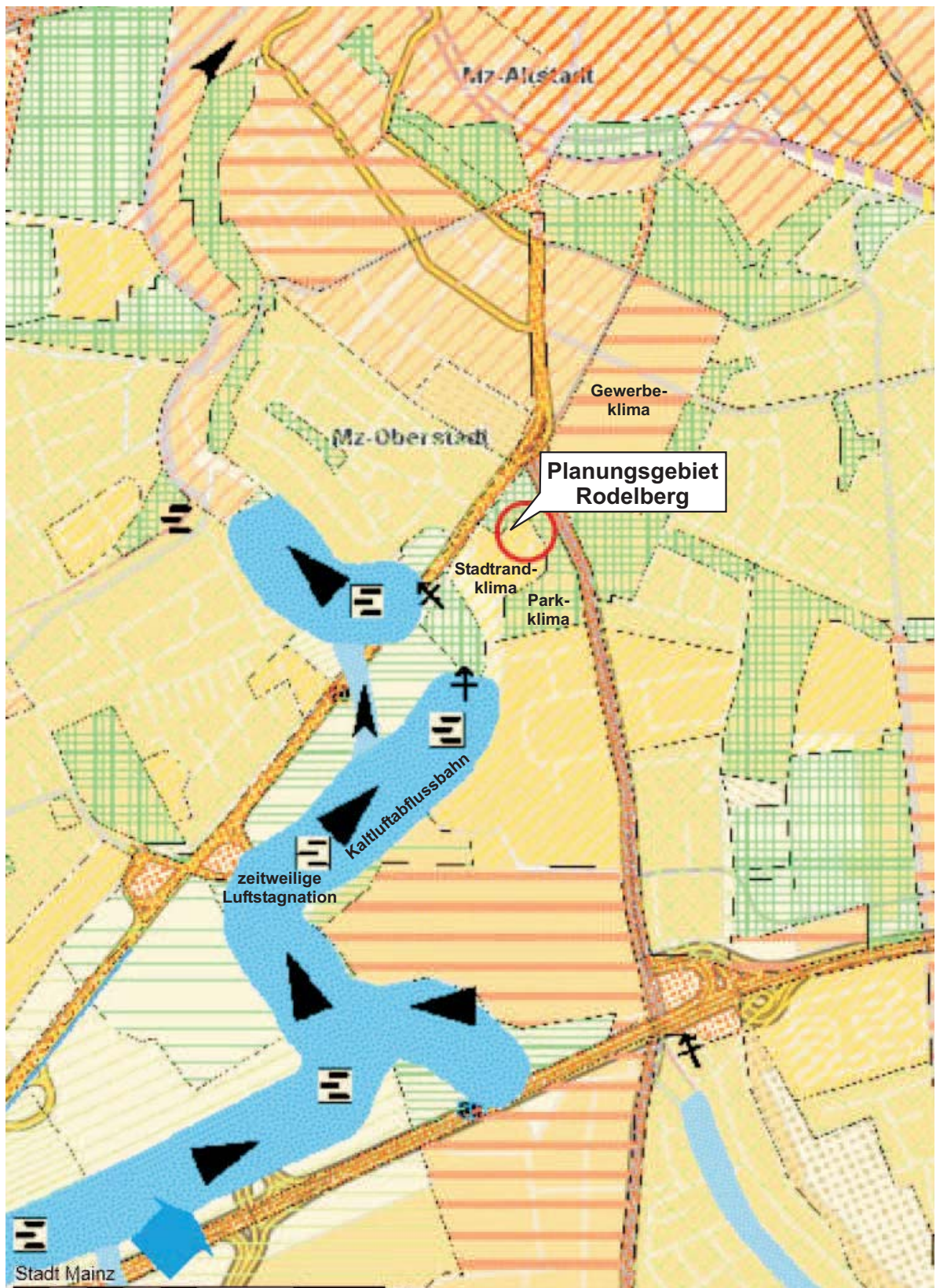
○ Lage des Planungsgebietes

Aus: Ökoplana 1991

Projekt:
Klimagutachten zum Planungs-
gebiet "Rodelberg in Mainz"



Abb. 17.1 Klimafunktionskarten Stadt Mainz



Projekt:
Klimagutachten zum Planungs-
gebiet "Rodelberg" in Mainz

 Planungsgebiet
"Rodelberg"



Abb. 17.2 Legende zur Klimafunktionskarte der Stadt Mainz

Datenquelle: www.mainz.de

Klimafunktionsräume

Klimafunktionsräume von höchster Wertigkeit mit sehr hoher Ausgleichswirkung

- Ventilationsbahn, regional
- Ventilationsbahn, lokal
- Gewässerklima

Klimafunktionsräume von sehr hoher Wertigkeit mit hoher Ausgleichswirkung

- Waldklima
- Auenklima, Feuchtbereiche
- Parkklima

Klimafunktionsräume von hoher Wertigkeit mit sehr hoher/hohem/mäßiger Ausgleichswirkung
Im Außenbereich

- Hangbereiche, geringe Grünmasse
- Hangbereiche, hohe Grünmasse
- Ebene/Hochfläche, geringe Grünmasse
- Ebene/Hochfläche, hohe Grünmasse

Im Innenbereich

- Stadtrand-/Ortsrandklima geringe Baummasse, hohe Grünmasse
- Klima großer Sport- und Freizeitanlagen

Klimafunktionsräume von mittlerer Wertigkeit mit geringerer Ausgleichswirkung

- Weinbergklima
- Sand- u. Aufbauflächenklima

Klimafunktionsräume von geringer Wertigkeit mit gering bis stark belastendem Klima

- Stadtrand-/Ortsrandklima hohe Baummasse, geringe Grünmasse
- Klima von Gleisanlagen

Stadtrand-/Ortsrandklima

- Innenstadtklima
- Cityklima

- Gewerbeklima
- Industrieklima

- Klima bes. Großparkplätze
- Klima der Hauptverkehrsachsen

Ventilation

- ← Kaltluftabfluss, regional
- Kaltluftabfluss, lokal
- ↔ Kaltluftabfluss, flächenhaft
- ⊕ Ventilationsbahn, unterbrochen
- ≡ Zeitweilige Luftstagnation

Kaltluftstau

Abgrenzung Kaltluftinzugsgebiet

Abgrenzung Ventilationsbahn, variabel

Kaltluftsee herausragende Bedeutung

Baublöcke

Stadtgrenze

Projekt:
Klimagutachten zum Planungsgebiet "Rodelberg" in Mainz