

Lufthygiene und Klima

Ein Handbuch zur
Stadt- und Regionalplanung

Herausgeber:
Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI
und DIN
H. Schirmer, W. Kuttler, J. Löbel, K. Weber

VDI VERLAG

4.2.4 Freiraumnutzung

4.2.4.1 Freiraumnutzung am Beispiel der Stadt Bergkamen

W. Kuttler, A. Pflitsch

Problemaufriß

Eine Quantifizierung der klimatischen Unterschiede zwischen einer Stadt und ihrem Umland ist für planungsrelevante Aussagen ebenso unerlässlich wie der Nachweis innerstädtischer Klimadifferenzierungen in großem Maßstab.

In Ballungsräumen verschärft sich wegen der vielfältigen Emissionsstruktur die Interdependenz von klimatischen und lufthygienischen Parametern, so daß eine Analyse der räumlichen Verteilung der Immissionsbelastung nicht getrennt werden kann von den wetterlagenbestimmten Austauschverhältnissen. Für die planungsrelevante Stadtklimatologie resultieren hieraus zumindest drei Problemkreise, die einer genaueren Untersuchung bedürfen. Hierzu zählen:

- Bestandsaufnahme und Beschreibung der örtlichen Klimabedingungen und deren anthropogene Veränderung
- Auswirkungen der modifizierten Verhältnisse auf das Wohlbefinden der Bevölkerung
- Aufzeigen von Möglichkeiten der wünschenswerten Einflußnahme durch das stadtplanerische Instrumentarium.

Die Ergebnisse sollten nach Abschluß einer Erhebung in eine Synthese einfließen, aus der in verständlicher Form richtungsweisende Aussagen für die Planung resultieren.

An Fallbeispielen aus dem Bereich der Stadt Bergkamen sollen diese Probleme verdeutlicht werden.

Planungsanlaß

Die Siedlungsstruktur des Stadtgebietes mit einer Fläche von 4.478 ha erweist sich als recht inhomogen. Größere, zusammenhängende Siedlungseinheiten findet man in den Stadtteilen Rünthe, Oberaden und B.-Mitte, wovon letztere

mit 29.000 von insgesamt 51.000 Einwohnern den größten Komplex bildet. Die drei Siedlungsschwerpunkte sind durch breite, überwiegend landwirtschaftlich genutzte Grünzüge getrennt.

Die Wohnbebauung ist überwiegend aufgelockert, stark durchgrünt und nur stellenweise stärker verdichtet; die für viele Städte typische, hohe und geschlossene Blockbebauung fehlt dagegen fast gänzlich. Lediglich der Citykomplex in B.-Mitte zeigt Ansätze großstädtischer Bebauung. Die zentral liegende Hochfläche sowie deren Südhänge sind insgesamt dichter bebaut als der Großteil der Niederungsgebiete.

Den überragenden Anteil an der gewerblichen Flächennutzung beanspruchen der Bergbau und die chemische Industrie. Mit rd. 535 ha standortgebundener Areale entfallen auf die Großindustrie fast 12 % des Stadtgebietes. Davon nimmt der Bergbau ca. 360 ha (8 %), die Schering AG 115 ha (2,6 %) und das STEAG/VEW-Kraftwerk ca. 60 ha (1,3 %) der Fläche ein. Ferner stehen im Industrie- und Gewerbegebiet Rünthe weitere Bereiche unter gewerblicher Nutzung; eine Ausweitung dieser Nutzungsart ist geplant.

Mit 61 % an der Gesamtfläche Bergkamens unterliegt der überwiegende Anteil des Stadtgebietes der land- und forstwirtschaftlichen Nutzung. Mit 15,6 % Waldfläche ist das Stadtgebiet relativ waldarm (zum Vergleich NW: 25,8 %).

Ziel der Untersuchung war es, die mesoklimatischen Bedingungen innerhalb des Bergkamener Stadtgebietes zu analysieren, um konkrete Aussagen für die Stadtplanung machen zu können. Da in absehbarer Zeit im Rahmen der Flächennutzungsplanung weitere Bereiche des Stadtgebietes als Wohn-, Gewerbe- und Industriegebiete ausgewiesen werden sollen, wurden durch die Stadtverwaltung dem Auftragnehmer verschiedene Flächen vorgegeben, für die detaillierte planungsspezifische Hinweise erarbeitet werden sollten (vgl. Abb. 4.2.4.1/1).

Planungsaufgabe

Die Stadtplanung bezieht sich heute weniger auf Bau und Gestaltung großflächiger neuer Raumnutzungen, als vielmehr auf den Umgang mit bestehenden Nutzungs- und Baustrukturen, die fortentwickelt, ergänzt und erneuert werden müssen. Dabei obliegt es weitgehend den Kommunen, durch gezielte Maßnahmen eine Verbesserung der urbanen klimatischen-lufthygienischen Situation herbeizuführen.



Abb. 4.2.4.1/1: Lage der für die künftige Planung relevanten Gebiete

- | | |
|-------------------------|-----------------|
| 1a. Lippeaue | 4. Nordfeld |
| b. Niederterrasse | 5. Hof Theiler |
| 2. Gewerbegebiet Rünthe | 6. Hof Lippmann |
| 3. Grüne Mitte | |



Hierzu zählen insbesondere:

- die Förderung des horizontalen und vertikalen Luftaustausches durch Auflockerung der Bebauungsstruktur
- die Verminderung einer Überwärmung, vor allem des Innenstadtbereiches, z.B. durch Begrünung der Oberflächen und Reduzierung des Versiegelungsgrades, sowie
- die Herabsetzung der lokalen Immissionsbelastung, wobei dieses Ziel von stadtklimatischer Ebene her durch Maßnahmen entsprechend der o.a. Punkte unterstützt werden kann.

Klimatisch-lufthygienische Probleme der Planungsaufgabe

Da mit zeitweiligem Auftreten klimatologischer Belastungsfaktoren (Schwüle, Naßkälte) sowie einer erhöhten Luftverschmutzung zu rechnen ist, muß der Untersuchungszeitraum aus bioklimatischer Sicht als teilweise belastend eingestuft werden. Zusätzlich ist die Lage an der Peripherie eines belasteten Verdichtungsraumes hervorzuheben.

Insgesamt kann jedoch Bergkamen, mit Ausnahme der Industriegebiete, als Gartenstadt bezeichnet werden. Die aufgelockerte stark durchgrünte Bebauung läßt eine nur geringe bis mäßige Modifikation klimatischer Parameter erwarten. Die zwischen den Siedlungsschwerpunkten liegenden Grünzüge dürften sich ebenfalls günstig auswirken und die Entstehung einer städtischen Wärmeinsel entscheidend verhindern helfen. Stärkere Abweichungen von den natürlichen Gegebenheiten sind dagegen in den industriell genutzten Bereichen sowie dem Gebiet der "City" zu erwarten.

Niedrigere Lufttemperaturen dürften dagegen während austauscharmer Strahlungswetterlagen besonders in dem Niederungsbereich der Lippeaue, aber auch in den übrigen Senken des Untersuchungsgebietes auftreten. Im Zusammenhang mit der morphographischen Situation ist in diesen Gebieten mit einem verstärkten Auftreten austauschhemmender Bodeninversionen zu rechnen, die in Verbindung mit Emissionen aus Hausbrand, Verkehr und Industrie ein hohes Immissionspotential erreichen können.

Datengrundlage

Die klimatologischen Untersuchungen in Bergkamen basieren auf stationären Messungen, einer Vielzahl von Meßfahrten sowie zweier Thermalbefliegungen.

Stationäres Meßprogramm

Im Rahmen des stationären Meßprogramms wurden in der Zeit vom 01.10.1984 bis 31.12.1985 drei Klimastationen (zwei Freiland- und eine Stadtstation) im Bereich des Bergkamener Stadtgebietes betrieben, die kontinuierlich die Lufttemperatur und die relative Luftfeuchtigkeit mittels Thermohygrographen sowie die Windrichtung und -geschwindigkeit durch einen Windschreiber nach Woelfle (in 2 m ü.Gr.) aufzeichneten.

Mobiles Meßprogramm

Zum Nachweis der räumlichen Ausdehnung und Intensität stadtklimatischer Effekte hinsichtlich der Parameter Lufttemperatur und -feuchtigkeit während austauscharmer Wetterlagen wurden in der Zeit vom 29.08.1985 bis 14.01.1986 insgesamt 10 Meßfahrten durchgeführt.

Thermal-IR-Aufnahmen

Mit Hilfe der Fernerkundung (Infrarot-Thermographie) konnte eine Momentaufnahme der thermischen Situation der Oberflächenstrahlungstemperaturen des Stadtgebietes erstellt werden. Eine Tages- und eine Nachtbefliegung wurde am 25./26.07.1985 im Auftrag des Kommunalverbandes Ruhrgebiet, Essen, durchgeführt.

Planungsrelevante Ergebnisse

Aufgrund der durch die Untersuchungen gewonnenen Ergebnisse und deren Bewertung wurden zunächst eine Vielzahl von Verteilungskarten der Lufttemperatur- und Luftfeuchtigkeit sowie eine synthetische Klimafunktionskarte erstellt. Darauf aufbauend konnte eine zusammenfassende Bewertung des Großraumes sowie eine Reihe von Planungshinweisen aus klimaökologischer Sicht gegeben werden.

Auf die Erstellung einer Übersichtskarte, die allgemeine Planungshinweise zum Stadtgebiet enthält, wurde verzichtet; vielmehr wurden verschiedene Teilbereiche des Stadtgebietes, für die eine potentielle Bebauung in Aussicht gestellt

wurde, einer detaillierten Analyse und Beurteilung hinsichtlich ihrer klima-ökologischen Relevanz unterzogen. Spezielle Empfehlungen zu beabsichtigten Nutzungsänderungen schließen sich an.

Eine Auswahl der Ergebnisse sei im folgenden dargestellt:

Besonderheiten der städtischen Wärmeinsel Bergkamen

Im Rahmen der nächtlichen Meßkampagnen konnten Temperaturdifferenzen zwischen Stadt und Freilandgebieten von 6 K bis 9 K nachgewiesen werden. Dieses sind für das relativ aufgelockert bebaute Stadtgebiet überraschend hohe Werte.

Bei Betrachtung der Flächennutzung des Untersuchungsgebietes und deren Einfluß auf die Temperaturverteilung wird deutlich, daß eine grundsätzlich starke Überwärmung lediglich auf industriell genutzten Flächen nachweisbar war. Wohnsiedlungsgebiete zeichneten sich zwar häufig durch positive Temperaturdifferenzen im Vergleich zum Umland aus, zählten aber aufgrund der absoluten Höhe der Werte zu den niedrig temperierten Freilandgebieten. Demgegenüber waren einige Freilandgebiete durch deutlich erhöhte Lufttemperaturen charakterisiert. Diese Ergebnisse weisen auf den Einfluß des Reliefs bei der Modifizierung der städtischen Wärmeinsel hin.

Die weitere Analyse der Temperaturverteilungskarten ergab, daß die nachgewiesenen Wärmeinseln fast ausnahmslos in den höher gelegenen Bereichen von B.-Mitte lagen. Da die festgestellten Differenzen zu den tiefer gelegenen Freiflächen bis zu 9 K betragen, für die dichte Wohn- und Industriebebauung aber lediglich ein Temperaturanstieg von 2 K bis 3 K und die übrige Wohnbebauung von höchstens 2 K ermittelt werden konnten, beruhen die Überwärmungen zu einem Großteil auf einer reliefbedingten Temperaturerhöhung. Der Faktor Bebauungsdichte wirkt sich demnach nur leicht modifizierend aus.

Im Zusammenhang mit der reliefbedingten Überwärmung einzelner Stadtteile wirkt sich die hier vorherrschende Bebauung jedoch derart stark temperaturerhöhend aus, daß insgesamt Überwärmungen erreicht werden, die mit Großstädten wie Frankfurt/M, Mannheim und Wien vergleichbar sind. In diesen Bereichen sollte durch eine gezielte Planung der anthropogene Einfluß so gering wie möglich gehalten werden, um diese Effekte nicht noch weiter zu verstärken.

Allgemeine Planungshinweise und -empfehlungen

Die Reliefenergie als primärer und die Bebauungsdichte als sekundärer Faktor sind die bestimmenden Elemente für die Ausprägung der klimatischen Situation des Bergkamener Stadtgebietes.

Die Besonderheiten der klimatischen Verhältnisse beruhen auf der z.T. ungünstigen Lage der verschiedenen Nutzflächen. Dieses wird insbesondere bei austauscharmen Wetterlagen in den Abend- und Nachtstunden offenkundig. Während solcher inversionsträchtigen Wetterlagen weisen die in den höher gelegenen Stadtbereichen vorherrschenden Wohn- und Industriegebiete die höchsten Überwärmungsraten auf; die kalt- und frischluftproduzierenden Freiflächen finden sich hingegen überwiegend in den Niederungen (Lippeaue und südwestliches Stadtgebiet).

Der Transport niedrigtemperierter Luftmassen in die überwärmten Bereiche, insbesondere auf die Hochfläche im Zentrum des Stadtgebietes, ist bei Strahlungswetterlagen fast unmöglich, da die Höhendifferenz ca. 25 m bis 30 m beträgt. Lediglich die tiefer gelegenen Übergangsbereiche können in den Einfluß kühlerer Luftmassen gelangen. Auf die Ausdehnungen der stark übertemperierten Gebiete haben diese Kaltluftansammlungen aber keinen Einfluß.

Eine Ausnahme bilden die kaltluftproduzierenden Freilandbereiche des südöstlichen Stadtgebietes. Die hiervon ausgehenden Kaltluftströme beeinflussen jedoch nur teilweise die Stadtteile Weddinghofen und Schönhausen. Eine Frischluftzufuhr in die höher gelegenen Gebiete findet nicht statt. Nachteilig könnten sich die von den bebauten Hängen abfließenden Luftmassen dann auf die in diesem Gebiet lebende Wohnbevölkerung auswirken, wenn sich die Kaltluft im Bereich tief gelegener Geländepunkte ansammelt und somit die Funktion einer "Immissionsfalle" übernimmt. So wirkt sich die größere Höhenlage günstig auf die lufthygienische Situation dieser Gebiete aus, da diese Bereiche später und mit geringerer Wirkung durch Inversionen beeinflusst werden. Damit bieten die Hanglagen als Übergangsbereiche die wohl günstigsten Wohnbedingungen.

Von der Bebauung der als Wohnbaureserveflächen ausgewiesenen Freiflächen im Bereich Bergkamen-Mitte und Schönhausen muß abgeraten werden, da gerade diesen, z.T. im Bereich des höhergelegenen Zentrums verbliebenen Freiflächen als alleinige Gebiete mit stärkerer Ausgleichsfunktion eine besondere Bedeutung aus klimatischer und lufthygienischer Sicht zukommt.

Bei einer Versiegelung dieser Areale dürften die nachgewiesenen reliefbedingten Temperaturerhöhungen mehr als bisher verstärkt werden, ebenso wird sich die

Qualität der in die tiefer gelegenen Stadtteile abfließenden Luftmassen verschlechtern, da die Ausfilterung von Spurenstoffen herabgesetzt würde. Zu empfehlen sind die Erhaltung bzw. die Anlage locker mit Baum- und Strauchvegetation bestandener Wiesen, da diese am Tage wie in der Nacht eine ausgleichend kühlende Wirkung haben sowie eine gewisse Filterkapazität hinsichtlich von Luftverunreinigungen besitzen.

Positiv wirkt sich dagegen die Trennung der drei Siedlungsschwerpunkte B.-Mitte, Oberaden und Rünthe bzw. des Bergkamener Stadtgebietes von den Nachbarstädten Werne und Kamen durch klimatisch wirksame Grüngürtel aus. So konnte bisher die Ausbildung einer übergreifenden Wärmeinsel nicht festgestellt werden. Entsprechend sind die Grüngürtel zwischen den Siedlungsflächen zu erhalten, um das Zusammenwachsen kleinerer, bisher nur leicht oder mäßig überwärmter Einheiten zu verhindern.

Als Gebiete mit hohen Oberflächenstrahlungstemperaturen konnten anhand der Auswertung der Daten der Thermalbefliegung insbesondere die großen Parkplätze im Industrie- und Stadtbereich, aber auch Schulhöfe, Kreuzungsbereiche und Straßen identifiziert werden.

Eine wirksame, dem Hitzestreß entgegenwirkende Maßnahme, ist die Begrünung dieser Bereiche mit kronenbildenden Laubbäumen. Der alleeartige Ausbau von Straßen sowie die entsprechende Bepflanzung von Parkplätzen und ähnlichen Flächen wirkt sich im Sommer temperaturmindernd aus.

Diese Maßnahme ist in Bergkamen z.T. schon verwirklicht worden (Parkplatz vor dem Sportzentrum). Bei weiteren Planungen sollte diese Maßnahme konsequent fortgeführt und hier insbesondere Industriebetriebe angesprochen werden, da industriell genutzte Flächen den höchsten Versiegelungsgrad aufweisen.

Beurteilung einzelner Teilbereiche

Gebiet "Lippeaue"

Die 50 m bis 55 m ü. NN gelegene Lippeaue zeigt klimatisch typische Merkmale einer Flußlandschaft. So lassen sich auf den Thermalbildern der nächtlichen Befliegung größere Teilgebiete des Auenbereiches als kaltluftproduzierend identifizieren. Aber auch am Tage weist dieser Bereich recht geringe Oberflächenstrahlungstemperaturen auf. Sehr hohe Werte der Luftfeuchtigkeit und häufige Nebelbildung in Strahlungsnächten sind weitere bestimmende Faktoren dieses Gebietes, die Inversionshäufigkeit dürfte im Vergleich zum übrigen Stadtgebiet am größten sein.

Ein direkter Luftaustausch dieses Kaltluftreservoirs mit den überwärmten Industrie- und Innenstadtbereichen ist nicht zu erwarten bzw. nicht nachgewiesen worden, da letztere um 25 m bis 35 m oberhalb der Aue liegen und durch den Kanaldamm und die Bergehalden getrennt werden.

Dagegen liegen die nördlichen Bereiche von Rünthe wie auch die übrigen Gebiete der Niederterrasse von Heil und Landwehr bis zum Datteln-Hamm-Kanal im direkten Einflußbereich dieses Kaltluftreservoirs. Aber schon bei leichten Luftströmungen entsprechender Richtung dürften die feucht-kühlen Luftmassen der Aue auch in die übrigen Gebiete von Rünthe gelangen und zu einer entsprechenden Klimamodifikation führen.

Von einer Bebauung des Auenbereiches ist daher aus klimatischen sowie lufthygienischen Gründen abzusehen: Eine erhöhte Schwülehäufigkeit im Sommer, stärkere Nebel- und Reifbildung im Herbst und Winter sowie erhöhte Immissionskonzentrationen während austauscharmer Wetterlagen sind die natürlichen Gegebenheiten. Hier sollte besonders der letztgenannte Punkt bei dem geplanten Bau der Landstraße 821 beachtet werden.

Ebenfalls darf nicht übersehen werden, daß die Lippeaue mit ihren Kaltluftansammlungen eine natürliche "Grenze" zwischen den überwärmten Bereichen von Werne und Rünthe bildet und bei einer Verbauung dieser Freilandbereiche negative Effekte für Rünthe wahrscheinlich sind.

Negative Auswirkungen wären auch für die im Westen benachbarte Stadt Lünen nicht auszuschließen. Da der Talauenbereich als Luftleitbahn einer möglichen Kaltluftverfrachtung in westliche Richtung jegliche Luftverschmutzung in diese Bereiche abführt und die Kaltluft der Lippeaue in Lünen ebenfalls klimatisch wirksam ist (vgl. KUTTLER 1984), sollte im Interesse beider Städte auf jede Veränderung verzichtet werden.

Da ein enger Zusammenhang zwischen den Bereichen der Aue und der sich anschließenden Niederterrasse besteht und sich diese Gebiete klimatisch nicht scharf voneinander abgrenzen lassen, sind die für die Lippeaue gegebenen Empfehlungen auf die nördlichen Bereiche der Niederterrasse (bis zum Kanaldamm) zu übertragen. Die Anlage der sich in diesem Bereich befindlichen Mülldeponie ist aus klimatischer und lufthygienischer Sicht aus den genannten Gründen als Fehlentscheidung anzusehen.

Industrie- und Gewerbegebiet Rünthe

Dieses im Osten von Rünthe gelegene Industrie- und Gewerbegebiet ist bisher nur teilweise realisiert worden, so daß große Bereiche für eine weitere industrielle bzw. gewerbliche Nutzung ausgewiesen sind.

Durchgeführte Meßfahrten ließen keinen eindeutigen Einfluß der bisherigen eher extensiven Bebauungsstruktur auf das Geländeklima erkennen. Während der Tagesfahrten konnte im Bereich der bebauten Flächen keine oder nur eine geringe Temperaturerhöhung (bis 1,5 K) gegenüber den Freilandgebieten nachgewiesen werden. Ähnliches gilt für die nächtlichen Meßkampagnen, so wurde nur während einer von drei Nachtmeßfahrten eine leichte Temperaturerhöhung ermittelt, die aber keine weiterreichende Wirksamkeit erkennen ließ.



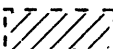
Somit wird das Industrie- und Gewerbegebiet Rünthe aufgrund seiner Lage auf der Niederterrasse der Lippe durch nächtliche Kaltluftansammlung und häufige Nebelbildung charakterisiert. Da bei windschwachen Wetterlagen von einer Immissionsanreicherung auszugehen ist, sollte von der Ansiedlung emittierender Industriebetriebe abgesehen werden. Auch die direkte Nachbarschaft der sich westlich anschließenden Wohnbebauung spricht gegen eine Ansiedlung solcher Industriebetriebe, da gerade während belastender Wetterlagen meist eine Ostströmung dominiert und somit die Luftschadstoffe in die Wohngebiete getragen würden.

Einer Ansiedlung emissionsfreier Gewerbebetriebe steht dagegen aus klimatologischer Sicht nichts im Wege.

Gebiet "Grüne Mitte"

Die Ergebnisse der Tagesbefliegung zeigen, daß große Bereiche dieses Grüngürtels (Abb. 4.2.4.1/2) recht geringe Strahlungsäquivalenttemperaturen aufweisen und somit eine Schneise kühlerer Frischluft zwischen den Stadtteilen B.-Mitte und Oberaden zu erwarten ist. Die Nachtbefliegung offenbarte ebenfalls große kaltluftproduzierende Bereiche.

Während der nächtlichen Meßkampagnen wurden in den tiefer gelegenen Gebieten Kaltluftansammlungen mit Inversionsbildung sowie eine höhere relative Luftfeuchtigkeit mit verstärkter Nebelbildung festgestellt. Die höher gelegenen, südlichen Bereiche bis zur Lünener Straße liegen dagegen über den Kaltluftseen und zeigten deutlich höhere Temperaturen und kaum Nebelbildung.

-  von einer Bebauung ist abzuraten
 -  eine Bebauung ist unter Auflagen möglich
 -  Ersatzflächen für eine mögliche Bebauung
- Maßstab 1 : 15.000

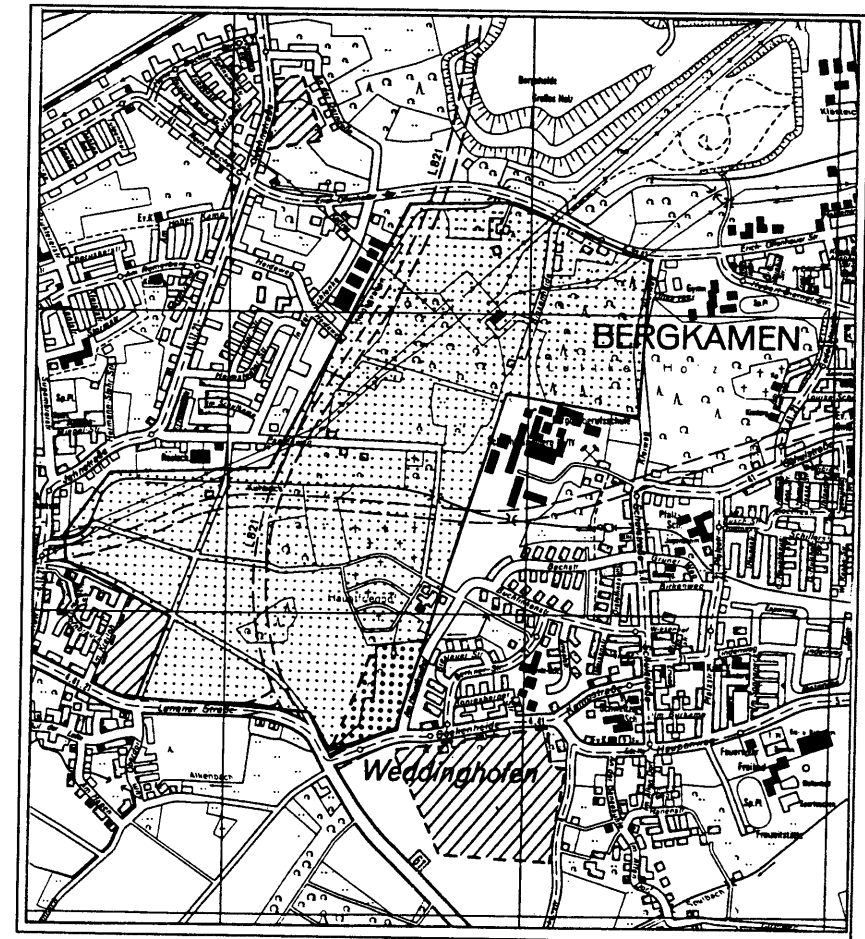


Abb. 4.2.4.1/2 Planungshinweise für das Gebiet "Grüne Mitte"

Eindeutig temperaturlausgleichende Wirkungen auf die angrenzenden Wohngebiete durch Grünzüge konnten z.B. im Oberadener Raum nachgewiesen werden. Die Vernetzung von klimatisch wirksamen Freiflächen innerhalb bebauter Gebiete mit Anschluß an die Grüngürtel dürfte neben der geringeren Reliefenergie die nur wenig ausgebildete nächtliche Überwärmung von Oberaden erklären. Jedoch besteht besonders im Bereich Jahnstraße und "Am Römerberg" die Gefahr einer "Verriegelung", die es zu vermeiden gilt.

So sollte auf eine Ausweitung der Bebauung in den Grünzug hinein weitestgehend verzichtet werden, da dieser als "natürliche" Freifläche die beiden Siedlungsschwerpunkte B.-Mitte und Oberaden trennt (Abb. 4.2.4.1/2). Von einer eventuell geplanten Industrie- oder Gewerbeansiedlung wird daher abgeraten. Zusätzlich sollte der Einfluß der sich südlich anschließenden Halde "Großes Holz" auf die Windgeschwindigkeits- und Windrichtungsveränderung berücksichtigt werden.

Der laut Entwurf des Flächennutzungsplanes vorgesehene Ausbau des überregionalen Straßengrundnetzes durch die Landstraße 821 ist weniger aus klimatischen, dafür aber umso stärker aus lufthygienischen Gründen als kritisch zu bewerten. Die entlang des Heidegrabens geplante Straße würde durch die hier vermehrt auftretende Bildung lokaler Kaltluftseen zu einer erhöhten Schadstoffbelastung in diesem Bereich führen.

Ein Zusammenwachsen der Stadtteile Oberaden und B.-Mitte hätte als positiven Effekt eine Verringerung der relativen Luftfeuchtigkeit und somit eine eingeschränkte Nebelhäufigkeit zur Folge. Negativ würde sich jedoch im Sommer, besonders bei Hitzeperioden, die geringere nächtliche Abkühlungsrate auswirken. Darüber hinaus würde die ausgleichende Zirkulation zwischen bebauten und unbebauten Gebieten und somit der wichtige Luftaustausch unterbunden.

Bei einer zunehmenden Verbauung der "Grünen Mitte" bestände für weite Teile des Stadtgebietes die Gefahr, daß sich die heute noch überwiegend recht günstigen mesoklimatischen Bedingungen verschlechtern würden.

Gebiet "Nordfeld"

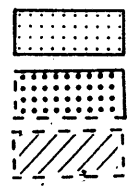
Die Auswertung der Nachtbefliegung zeigt für das gesamte Planungsgebiet (Abb. 4.2.4.1/3) sowie für die weiter südlich gelegenen Hangbereiche eine Produktion bzw. Ansammlung von Kaltluft.

Während der Meßfahrten dagegen wurden die Hangbereiche z.T. als relativ warm identifiziert. In den Niederungen finden sich lokale Kaltluftansammlungen, deren Temperaturminima allerdings nicht bis auf die Werte der Lippeau absinken. Die Inversionshäufigkeit und die damit verbundene lufthygienische Belastung dürfte, besonders im Bereich des Kuhbaches, erhöht sein.

Laut Bebauungsplan sind neben den tiefergelegenen (nördlichen) Bereichen des Nordfeldes auch ein Großteil der Hangbereiche für eine Wohnbebauung vorgesehen; hierdurch wird die Kalt- und Frischluftproduktion sowie deren Zufuhr aus den südlichen Hangbereichen erheblich eingeschränkt werden. Dagegen ist bei einer Verbauung der Freiflächen südlich des Altenwohndorfes mit einer vollständigen Trennung der Kaltluftgebiete von B.-Mitte und Overberge zu rechnen. Diese sind zeitweilig über die Luftleitbahn des Kuhbaches verbunden. Diese Frischluftschneise würde wegen des äußerst geringen Gefälles durch eine weitere Verbauung gänzlich zerstört werden. Um die beschriebenen Funktionen des Nordfeldes weitestgehend zu erhalten, sollte die vorgesehene Nutzung deutlich eingeschränkt werden. Von einer Bebauung der in Abb. 4.2.4.1/3 dargestellten Bereiche wird abgeraten. Geeignete Ausweichgebiete sind ebenfalls in Abb. 4.2.4.1/3 ausgewiesen.

Die Bebauung der angebotenen Alternativgebiete sollte relativ offen, mit möglichst geringem Nutzungsmaß, gehalten werden. Damit selbst schwache, bodennahe Strömungen nicht in ihrem Abfluß eingeschränkt werden, ist eine Abriegelung durch eine längs zum Hang verlaufende Blockbebauung zu vermeiden, da diese zu einem Kaltluftstau führen würde. Ebenso sollte von der Bildung eines dichten, geschlossenen Siedlungskörpers abgesehen werden. Für die Erhaltung des Kaltluftabflusses sowie zur Verhinderung einer Beeinflussung hangparalleler Winde sollte eine punktförmige Bebauung gewählt werden, die sich besonders für flache Hänge eignet. Punktförmig gegeneinander versetzte Hausgruppen mit zwischengeschalteten, großzügig angelegten Freiflächen, gewährleisten neben einer guten Durchlüftung dieses Gebietes am Tage die Kaltluftproduktion und den Kaltluftabfluß in der Nacht. Ein weiterer Vorteil der Hausgruppen mit hofbildender Bebauung ist der nach innen gerichtete Effekt des Ausstrahlungsschutzes, der z.B. durch lange Hauszeilen nicht erreicht wird. Im Winter ergäbe sich durch diese Schutzfunktion ein geringerer Energieverbrauch, während im Sommer die Hauswände der nach innen gerichteten Bereiche in den Abendstunden langsam ihre gespeicherte Wärmestrahlung abgeben könnten, was sich auch im Frühjahr und Herbst positiv auf die Nutzung des Innenhofes (Freizeitwert) auswirken würde.

Allgemein sollte die Haushöhe zur Erhaltung günstiger Strömungsverhältnisse die vorherrschende Baumhöhe nicht überschreiten. Anstatt mit einfachen Rasenflächen sollten die Freiräume z.T. mit Baum- und Strauchvegetation, unter

- 
 von einer Bebauung ist abzuraten
 eine Bebauung ist unter Auflagen möglich
 Ersatzflächen für eine mögliche Bebauung
- Maßstab 1 : 15.000

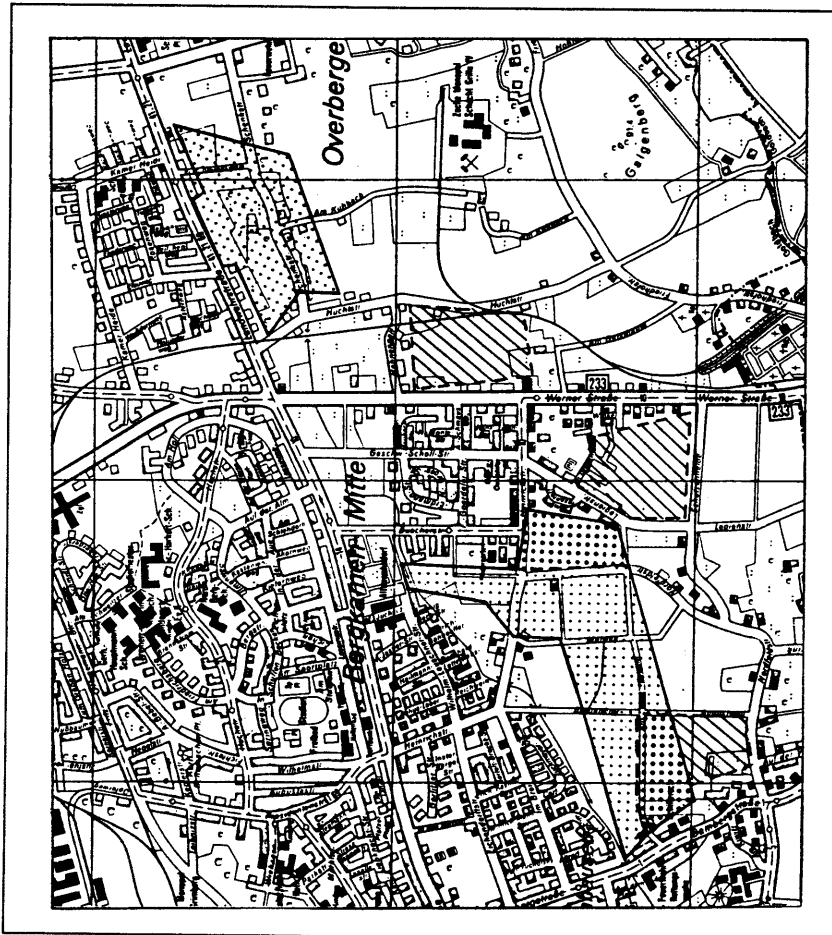


Abb. 4.2.4.1/3 Planungshinweise für die Gebiete Nordfeld und Hof Theiler

Berücksichtigung des Kaltluftflusses, aufgelockert gestaltet werden. Die klimaregulierende Wirkung dieser parkähnlichen Bepflanzung läge im Herbst z.B. in einer geringeren Nebelbildung und im Sommer in Abkühlungseffekten durch Schattenwurf. Eine weitere Wirkung wäre die günstige Beeinflussung der Lufthygiene (Filterwirkung).

Gebiet "Hof Theiler"

Die Luftbildauswertung zeigte für dieses im Flächennutzungsplanentwurf als Wohnbaureservefläche ausgewiesene Gebiet (Abb. 4.2.4.1/3) keine besondere Temperaturwirksamkeit.

Anhand der Meßfahrten konnte dagegen das im Senkenbereich des Kuhbaches liegende Areal als Akkumulationsgebiet der von den südlich gelegenen Hangbereichen abfließenden Kaltluft identifiziert werden. Hierbei dürfte es sich überwiegend um relativ unbelastete Frischluft handeln. Als östliche Fortsetzung der zuvor bereits besprochenen Kaltluftleitbahn des Kuhbaches sollten die ausgewiesenen Flächen prinzipiell in ihrer jetzigen Funktion belassen werden; Ersatzflächen sind in Abb. 4.2.4.1/3 ausgewiesen.

Bei einer Nichtbeachtung der oben gegebenen Empfehlung müßten zumindest einige Auflagen berücksichtigt werden. So sollte die Bebauung im Süden nicht über den Kuhbach (bzw. Schenkstraße) und im Westen nicht über die Höchststraße hinausreichen, wobei die Verlagerung in Richtung Verbindungsweg/-Hansastraße vorzuziehen wäre.

Obwohl diese Gebiete nicht an einer Hangzone, sondern im Muldenbereich liegen, sollte eine ähnlich aufgelockerte Bebauung erfolgen wie sie für den Bereich Nordfeld vorgeschlagen wurde, da auch die sich im Norden anschließende Siedlung um den Rosenweg zeitweilig in den Bereich der kühleren Luftmassen gelangt. Hier genügen schon geringe Windgeschwindigkeiten oder Sogwirkungen, um den Kaltluftkörper aus seiner Lage zu versetzen. Eine dichte Bebauung im Bereich "Hof Theiler" dürfte diesen Einfluß wesentlich abschwächen.

Gebiet "Hof Lippmann"

Für den angesprochenen Grünzug (vgl. Abb. 4.2.4.1/1 und Abb. 4.2.4.1/3) gelten hinsichtlich der klimatischen Bedeutung im wesentlichen dieselben Aussagen wie sie für die "Grüne Mitte" gemacht wurden. So ist eine Schlie-

ßung der "Lücke" durch eine übergreifende dichte Bebauung zwischen den beiden Siedlungsschwerpunkten auf jeden Fall zu vermeiden. Gegen eine extensive Bebauung dieses Teilbereiches, wie sie für das Nordfeld vorgeschlagen wurde, bestehen aber keine Einwände, da die verbleibenden Gebiete ein ausreichend klimatologisch wirksames Potential besitzen.

Um einer Zersiedelung des Stadtgebietes entgegenzutreten, sollte das Plangebiet stärker an den Siedlungsraum von Rünthe angegliedert werden, die Möglichkeit der Anbindung an B.-Mitte sollte dagegen wegen der bestehenden Belastung der in Frage kommenden Bereiche vermieden werden.

Bewertung und Folgerungen

Die Untersuchung verdeutlicht anhand der gegebenen Beispiele die Schwierigkeit der Kommunen, bei einer bisher überwiegend freiflächenhaften Nutzung der ausgewiesenen Areale sowie geplanter Nutzungsänderungen durch Wohnbebauung bzw. Gewerbeansiedlung, das dringend notwendige ökologische Gleichgewicht zu wahren. Zum einen ist eine Erhaltung dieser Bereiche zur Sicherung der Umweltqualität für die klimatisch-lufthygienische Situation von besonderem Interesse, zum anderen müssen die Ruhrgebietsstädte auch auf eine Verbesserung ihrer Infrastruktur sowie Ausweisung von Wohn-/Gewerbeflächen Wert legen. Eine sorgfältige Abwägung der privaten und öffentlichen Belange unter besonderer Berücksichtigung der klimatisch-lufthygienischen Fragestellungen ist daher unerlässlich.

Literatur

Kuttler W (1984) Stadtklimatologische Untersuchungen in Lünen. In: Kuttler W, Schreiber D (Hrsg) Stadt- und geländeklimatische Untersuchungen im südlichen Münsterland. Materialien zur Raumordnung aus d Geogr Inst d Ruhr-Univ Bochum, Bd XXV, S 15-76.