

7. DIE KARTE DER PLANERISCHEN HINWEISE

7.1 VORBEMERKUNGEN

Gegenüber dem letzten Stand (R. Lazar et al., 1994) haben sich einerseits Veränderungen im Sinne einer Zunahme der Bebauung etwa im Föllinger Becken ergeben, andererseits sind seitens der Zonengestaltung mit der Farbwahl und anderer Aspekte konkrete Anpassungen nötig.

Beginnen wir mit Anpassungen infolge Bautätigkeit, die teilweise aufgrund bestehender Widmungen auch in den Seitentälern nötig geworden sind. Im Wesentlichen betrifft es das Föllinger Becken, wo infolge der Bebauung mit überwiegend zweigeschossigen Häusern – in den sogenannten Marlandgründen – eine geringe Kaltluftproduktion bzw. auch nicht mehr so niedrige Temperaturen verzeichnet werden wie vorher. Letztlich dürfte es damit zu keinem merklichen Funktionsverlust des Mariatroster Tales gekommen sein, es betrifft im Wesentlichen nur eine Verringerung der räumlichen Ausdehnung der Zone 19 „Kältepole“, was entsprechend in der aktualisierten Version angepasst wurde.

Eine weitere Anpassung betrifft die sehr kleinen Kerbtälchen in den Seitentälern im Osten von Graz (Zone 9), wobei hier vor allem ein Tälchen im Mariatroster Tal und eines im Stiftingtal auffallen. Sie sind von ihrer geringen Dimension und damit ihrer vernachlässigbaren Relevanz aus der Karte herauszunehmen.

Die nächste Änderung bezieht sich auf die Zone mit

heterogener Bebauung in Kombination von Blockbebauung mit Gartenstadt (Zone 8). Die Unterschiede im Südwesten reichen nach jüngsten Winddaten und Messfahrten nicht aus, um diesen Bereich in eigene Zonen (Zone 14) zu untergliedern. Es erscheint viel sinnvoller, die bestehende Zone 8 um den Bereich der Zone 14 zu erweitern. Dabei sollte die südöstliche Ecke herausgenommen und dem Verlauf mit der Zone des Gartenstadtgürtels (25) angepasst werden. Einer Überarbeitung im Sinne einer Anpassung bedarf auch die Zone 24 in den Abschnitten, in denen Erweiterungen stattgefunden haben. Ein Teil dieser Zone erstreckt sich östlich des Schlosses St. Martin, wo auf einem ehemaligen Gewerbegebiet eine größere Siedlung geplant ist („Green-City“), weiters im Süden mit dem Magnawerk etc.

Von der farblichen Gestaltung her betrachtet, werden die Park- und Grünflächen in der Karte in zwei Grüntönen dargestellt und gegen die bisherigen wenig assoziativen Grautöne ausgetauscht. In diesem Zusammenhang erscheint es auch sinnvoller, die Wärmeinseln 1 und 2 zu vertauschen, weil der östliche Teil von den Seitentälern beeinflusst wird und vom thermischen Niveau unter jenem der nordwestlichen Wärmeinsel liegt – diese sollte die kräftigere Rotfarbe erhalten.

7.2 EINLEITUNG

In Anlehnung an Stadtklimaanalysen in der BRD werden in eigenen Karten, basierend auf den Ergebnissen in der Stadtklimatopkarte, Planungshinweise angeführt. Die Vorschläge verfolgen das Ziel, eine Verbesserung aus lufthygienischer Sicht zu erzielen, das Bioklima durch geeignete Maßnahmen günstig zu beeinflussen und somit einen Beitrag zur Hebung der Lebensqualität in der Stadt zu leisten. Anhand von Beispielen, ergänzt durch Luftaufnahmen, werden dabei jeweils für die in der Karte ausgewiesenen Zonen die entsprechenden Maßnahmen erläutert, die in der Legende nur relativ allgemein gehalten sind. Es würde aber den Rahmen einer Stadtklimaanalyse sprengen, wollte man auf alle interessanten Details eingehen. Es wird aber in der Praxis zumeist schon so gehandhabt, dass in der Phase der Bebauungsplanung die zur Diskussion stehenden Varianten einer eigenen Prüfung aus klimaökologischer Sicht unterzogen werden. Für den Planer stellen jedoch schon die Kartenunterlagen mit den Erläuterungen (insbesondere Fragen der Schadstoffausbreitung betreffend) eine wichtige Entscheidungshilfe dar, dies gilt vor allem für die Begründung von Vorranggebieten (Wohnen, Gewerbe).

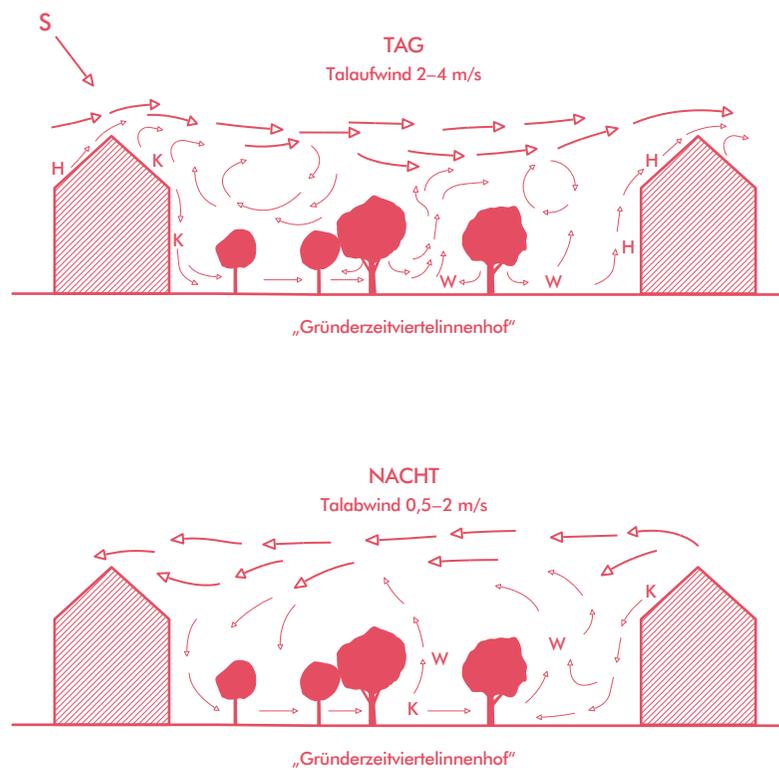
7.3 PLANERISCHE EMPFEHLUNGEN

7.3.1 ZONEN 1 UND 2 (DICHTER VERBAUUNG MIT AUSGEPRÄGTEM WÄRMEINSELEFFEKTE NACHTS)

Dieser Bereich umfasst die Altstadt, die gründerzeitlichen Viertel und Abschnitte mit Blockbebauung in Verbindung mit einigen Gewerbebetrieben. Es wird verständlich, dass den klimatischen Bedingungen in den verschiedenen in der Altstadt gestalteten Innenhöfen eine wesentliche Rolle zur Beurteilung von planerischen Maßnahmen zukommt. Die Abbildung 1 veranschaulicht schematisch die Strahlungs-, Temperatur- und Strömungsbedingungen, wobei zwischen drei Grundtypen von Innenhöfen unterschieden wurde. Die ungünstigsten Bedingungen sind im Typ „Lichthof“ gegeben, der tagsüber infolge Beschattung und mangelnder Ventilation zu den kühlest Bereichen zählt. Die relativ geringe Durchlüftung in diesen sehr kleinen Innenhöfen, durch das Verhältnis Gebäudehöhe zu Hofabstand < 1 , führte etwa in Heidelberg im Zuge eines Altstadtrevitalisierungsprojektes zur Öffnung derartiger Höfe durch künstliche Baulücken bzw. künstliche Tore (FEEZER, 1977) oder überhaupt zu stärkeren Eingriffen im Sinne einer Auflockerung von Blöcken, wie dies in Berlin Kreuzberg erfolgt ist, wo durch die Bebauung (hier treffender „Verbauung“) der Innenhöfe eine zu hohe Bebauungsdichte entstanden war und Probleme aus lufthygienischer Sicht eine Sanierung dieser Viertel erzwangen.

Nach den Messergebnissen und Windbeobachtungen genügt in Graz das Offenhalten von Toren, um ein ausreichendes Maß an Durchlüftung zu erreichen, unter der Voraussetzung, dass keine festen Brennstoffe für Heizungszwecke verwendet werden (Zonierung in Deckplan 2 des Flächenwidmungsplanes).

Abbildung 1:
Die gründerzeitlichen
Innenhöfe



Relativ günstige Verhältnisse herrschen in weiten begrünten Innenhöfen des Gründerzeitgürtels, in Teilen der gründerzeitlichen Innenhöfe, da einerseits das Verhältnis Hofabstand zu Gebäudehöhe (3 bis 5:1) sehr vorteilhaft ausfällt, andererseits ausreichende Lichtbedingungen und Strahlungsgegensätze mit Ausbildung kleinräumiger Zirkulation gegeben sind (wie in Abbildung 1) und schließlich die Höfe nicht allseits umschlossen sind, sondern durch Baulücken oder Abschnitte mit geringer Geschossanzahl den Strömungen ein leichtes Durchgreifen gestatten.

Abbildung 2:
Luftaufnahme mit
Ausschnitt aus dem
Wärmeiselnern west-
lich der Mur mit Blick-
richtung Norden
(1: Lendplatz,
2: Posthochhaus,
3: Griesplatz,
4: Industrie-
Gewerbezone,
5: Einzelbebauung,
6: Oeverseepark,
7: Volksgartenpark,
8: Hauptbahnhof)

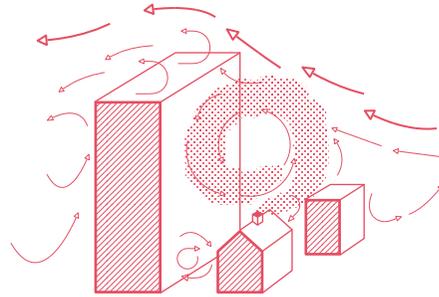
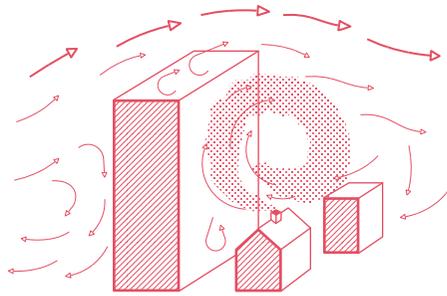
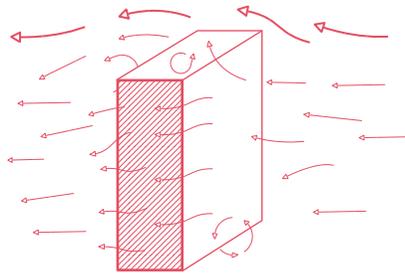
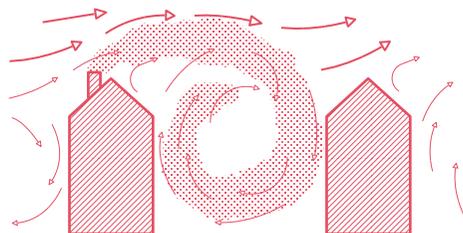


Negativ hingegen wirkt sich die Bebauung der Innenhöfe aus, wie dies auch in dem Abschnitt mit der Umgebung des Griesplatzes (Abb. 2) gut zur Geltung kommt. Die Ventilation wird dadurch arg behindert, und im Winter verbleiben Emissionen bei nur langsamer Verdünnung in diesen Innenhöfen. Im Sommer macht sich der hohe Versiegelungsgrad erschwerend bemerkbar, eine Auflockerung durch laubabwerfende Bäume würde die bioklimatischen Bedingungen merklich verbessern (Zusatzfunktion Staubfilter); von einer weiteren Bebauung über das bestehende Maß hinaus wird aus immissionsklimatologischer Sicht abgeraten.

Rechts in Bildmitte erkennt man den versiegelten Griesplatz (3) und Lendplatz (1). Der Grünanteil in den Innenhöfen ist durch die starke Bebauung stark zurückgedrängt worden. Als störend für die Durchlüftung erweist sich das Posthochhaus (2), wo sich ausgeprägte Rotoreffekte ausbilden (Abbildung 3). Am Beispiel des „Posthochhauses“ (Abbildung 3) am Griesplatz sollen die Folgen aus strömungstechnischer Sicht demonstriert werden. Ausgeprägte Rotoreffekte in beiden Anströmungsrichtungen mit den negativen Begleiterscheinungen (Rezirkulation von Abgasfahnen) sind unausbleiblich.

Als planerische Empfehlungen sind neben der bereits besprochenen Frage der Innenhofgestaltung (Durchgrünung speziell im Westen, Überlegung zur Verbesserung der Durchlüftung) noch die Pflanzung von Bäumen in entsprechend dafür geeigneten Straßenzügen, auf Parkplätzen, aber auch auf dem Griesplatz vorzusehen. Die wenigen noch verbliebenen Baulücken können aber aufgefüllt werden, da die isolierten Grünflächen keinen wesentlichen klimaökologischen Ausgleichsbeitrag leisten. Bei größeren Restflächen sollte jedoch an die Möglichkeit der Schaffung von Parkanlagen gedacht werden, die vor allem bioklimatisch wertvoll sind und an heißen Sommertagen eine größere Ausgleichsfunktion besitzen als Wiesenflächen. Als derartige Parkflächen sind der Bereich zwischen Wiener Straße und Kalvariengürtel bzw. östlich vom Gürtelturmplatz zu werten. Neubauten sollten eine Höhe von vier bis fünf Geschossen nicht überschreiten und in den Abschnitten mit Einfluss des Murtalauswindes nach Möglichkeit Nordwest-Südost (z. T. Nord-Süd) orientiert werden (im Osten bei Seitentaleinfluss auch Nordost-Südwest).

Abbildung 3:
Leewirbelbildung
beim Posthochhaus
(Griesplatznähe)

**A****B****C****D**

7.3.2 WOHNEN – VORRANGGEBIETE (ZONEN 3 BIS 9)

Die Gebiete mit klimatischer Eignung für Wohnen weisen je nach ihrer Lage im Stadtgebiet unterschiedliche klimatische Besonderheiten auf, die jeweils bei der Bebauungsplanung zu berücksichtigen wären.

Günstige Durchlüftungsbedingungen bei geringer Nebelgefährdung charakterisieren die Zonen 3 und 4, wobei in Andritz (identisch mit dem Seitentaleinmündungsbereich) eine Gebäudeausrichtung auf die im Stattegger- und Schöcklbachtal herrschenden Talwinde erforderlich erscheint, um die Funktion der Frischluftzubringer nicht weiter zu vermindern. In der Zone 3 (entsprechend dem Gartenstadtgürtel Nordwest-Zone 14) sollte der Murtalauswind (Hauptwindrichtung Nordwest) beachtet werden. Neben verdichtetem Flachbau ist eine Blockbebauung mit maximal fünf Geschossen durchaus vorstellbar.

Als Beispiel sei die Abbildung 1 (Gründerzeitviertel) angeführt, in der verschiedene Typen des verdichteten Flachbaues zu erkennen sind und die Einflüsse auf die Durchlüftung aufgrund der Anordnung der Häuser veranschaulicht werden (Pfeile).

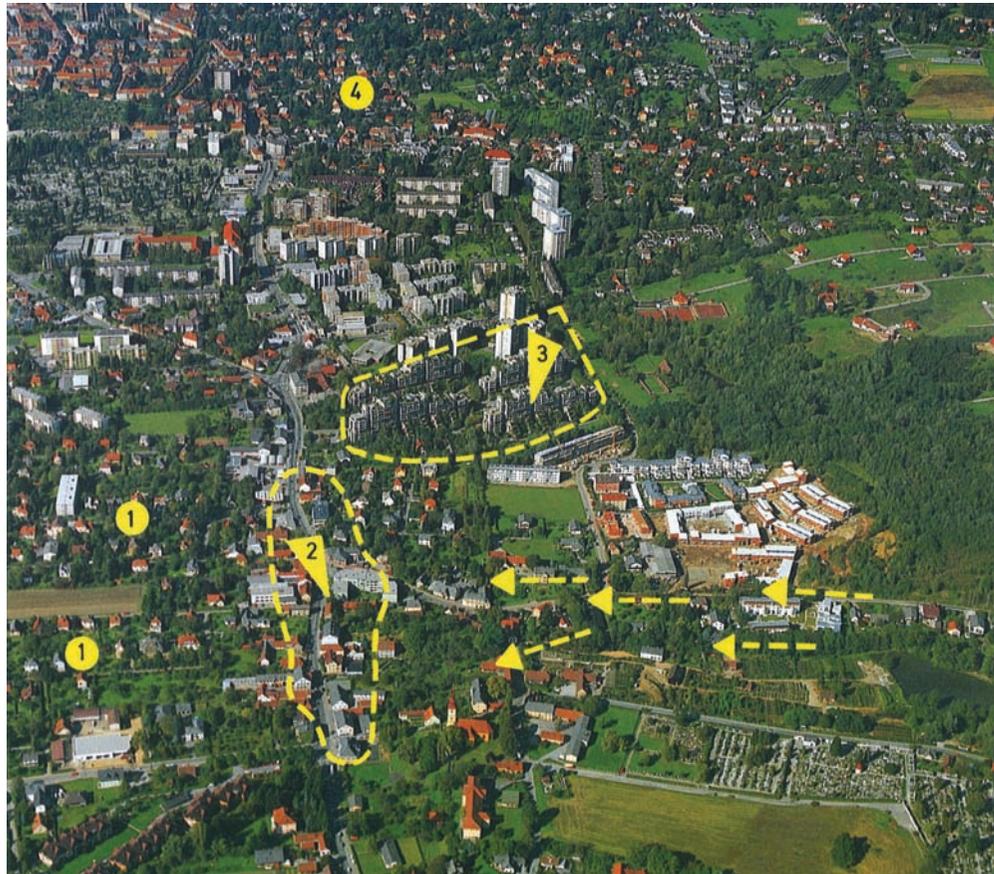
Sehr günstige klimatische Voraussetzungen findet man auf den Hängen im Osten von Graz (Zone 8/Klimatop 30) bzw. auf den breiten Riedelrücken außerhalb des „Grüngürtels“ (Zone 7/Klimatop 28). Allerdings wird das Angebot an noch freien Bauflächen durch die topographischen Verhältnisse (rutschgefährdete Steilhanglagen) bzw. Probleme der Infrastruktur (mangelnder Anschluss an das öffentliche Kanalnetz) stark eingeschränkt.

In Hanglagen ist ferner die gegenseitige Beeinflussung durch Emissionen und eine den Kaltluftabfluss speziell in Hangmulden (in der Karte blau, Klimatop 29a) beachtende Bebauungsplanung im Sinne einer möglichst „strömungsdurchgängigen“ Anordnung anzustreben.

Vom Flächenangebot her besser, jedoch aus klimatischer Sicht mit teils schon erheblichen Abstrichen, bieten sich in Mischgebieten mit Einzel- und Blockbebauung (Zonen 7 und 8, Klimatope 9, 10, 11 und 15) noch potentielle Flächen für die Wohnfunktion an. Der Murtalauswind einfluss beschränkt sich aber nur mehr auf die erste Nachthälfte bzw. auf den Bereich ab 30 bis 50 m über Grund, wobei nach Süden zu Häufigkeit und Mächtigkeit der Flurwinde und parallel dazu die Nebelgefährdung zunehmen. Diese auch im Hinblick auf die lufthygienischen Verhältnisse im Winterhalbjahr ungünstigen Komponenten können jedoch wenigstens teilweise durch entsprechende Maßnahmen auf der Emissionsseite (derzeit viele Einzelfeuerungen mit festen Brennstoffen) kompensiert werden. Bei einer Blockbebauung ist eine Gebäudeorientierung nach der Hauptwindrichtung (Nord-Süd bzw. Nordwest-Südost) zweckmäßig.

Im zweiten Beispiel (Abbildung 4) wird die Problematik der Bebauung am Rande des Grazer Feldes mit Einfluss von nächtlichen Hangabwinden aufgezeigt. Die Terrassenhaussiedlung mit ihrer stark variierenden Geschossanzahl lässt trotz der Blockierung quer zur Hauptwindrichtung tagsüber aus Süd bis Südost noch eine ausreichende Durchlüftung zu, zumal diese Strömung von vornherein turbulenter ist als die nächtlichen invers geschichteten quasilaminaren Hangabwinde. So kann die von den Hangbereichen im Osten abfließende Kaltluft noch zur Lüfterneuerung in der Terrassenhaussiedlung einen Beitrag leisten, während – als Negativbeispiel – die Blöcke nördlich davon eine ausgesprochene Barriere für diese seichten Winde darstellen.

Abbildung 4:
Luftaufnahme eines
Teiles des Blockgürtels
Ost (Klimatop Nr. 9,
„Terrassenhaussied-
lung“ in St. Peter) mit
Blickrichtung Norden
(1: Einzelbebauung,
2: Siedlungskern
St. Peter,
3: Terrassenhaussied-
lung, Pfeil: schwacher
Seitentalauswind aus
dem Peterstal;
4: Villenviertel)



Die Orientierung der Wohnblöcke (E-W) gestattet den Kaltluftabfluss von Osten her bis in die Siedlung (3), während im Norden einige Wohnhäuser diesen unterbinden. Einzelstehende „turmartige“ Hochhäuser erweisen sich strömungstechnisch noch als relativ günstig (analog Abbildung 3) durch Umströmungs-

möglichkeiten. Weit verbreitet trifft man allerdings bei größeren Wohnanlagen noch immer auf vollständig versiegelte Parkplätze, die zur Verbesserung lokalklimatischer Bedingungen (Dämpfung der Aufheizung) bepflanzt werden sollten.

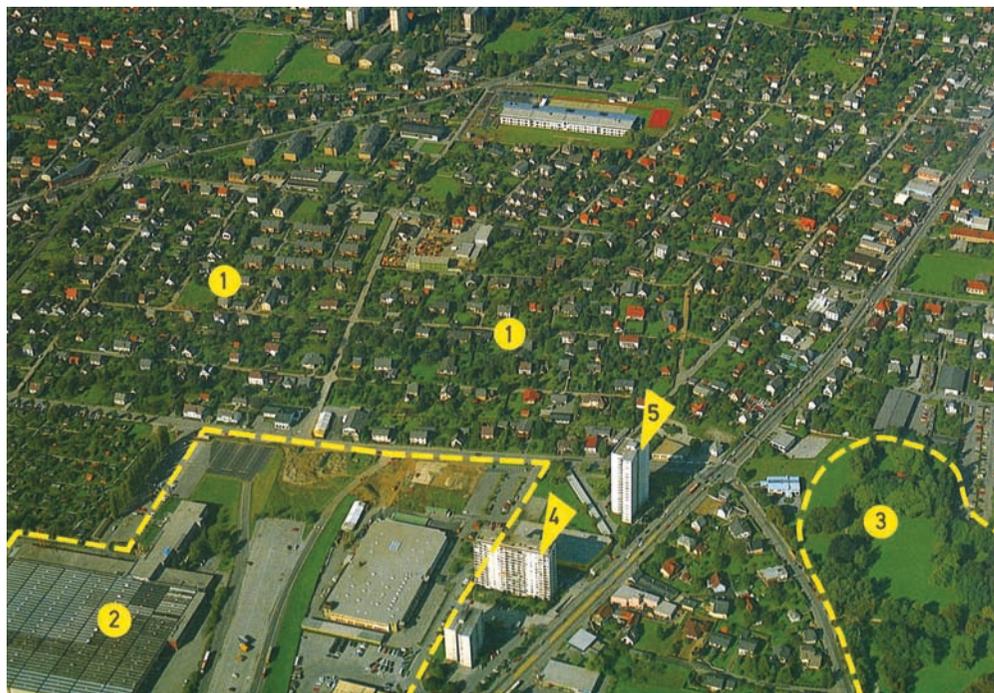
7.3.3 WOHNEN MIT EINSCHRÄNKUNGEN (ZONEN 9 BIS 18)

Die Einschränkungen beruhen einerseits auf einer geminderten Klimateignung, andererseits auf Restriktionen von Widmungen zur Erhaltung von Funktionen (z. B. als Frischluftzubringer bzw. als Kaltluftproduktionsfläche). Die klimatische Benachteiligung in den Zonen 12 und 13 (Klimatope 12, 13 und 18) mit überwiegender Baukörperstruktur des Typs „Gartenstadt“ besteht in einer geringen Durchlüftung und in einer Zunahme der Nebel- und Inversionsgefährdung nach Süden zu – Nachteile, die hauptsächlich das Winterhalbjahr betreffen.

Als Beispiel (Abb. 5) sei ein Ausschnitt aus dem Gartenstadtgürtel aus dem Westen von Graz (Klimatop 13) gewählt, wo die bestehende Baukörperstruktur mit der Einzelbebauung und den zugehörigen Gärten günstige bioklimatische Voraussetzungen beinhaltet. Einige Restparzellen sind teils mit verdichtetem Flachbau, wo die Ausrichtung der Häuser wegen ihrer geringen Geschosshöhe noch keine entscheidende Rolle spielt, teils mit nach Nord-Süd orientierten (damit der Hauptwindrichtung entsprechenden) Blöcken aufgefüllt.

Als Gestaltungsmöglichkeit für die verbliebenen Restparzellen käme neben der Eignung als Erholungsfunktion (z. B. Sportplatz) auch eine Auffüllung mit Wohnblöcken in Frage – allerdings unter Beachtung der Fernwärmemöglichkeit.

Abbildung 5:
Luftaufnahme eines
Teiles des Stadtrand-
gürtels Südwest
(Klimatop Nr. 13) mit
Blickrichtung Norden
(1 : Einzelbebauung,
2: Gewerbeflächen,
3: Park,
4: Hochhaus 1,
5: Hochhaus 2)



In diesem Teil der Stadt wechselt Einzelbebauung mit Gewerbebetrieben ab. Hochhäuser, wie die gekennzeichneten (4, 5), stellen eine Ausnahme dar. Einzelne isolierte Grünflächen haben als lokale Kaltluftproduktionsflächen nur geringe Bedeutung.

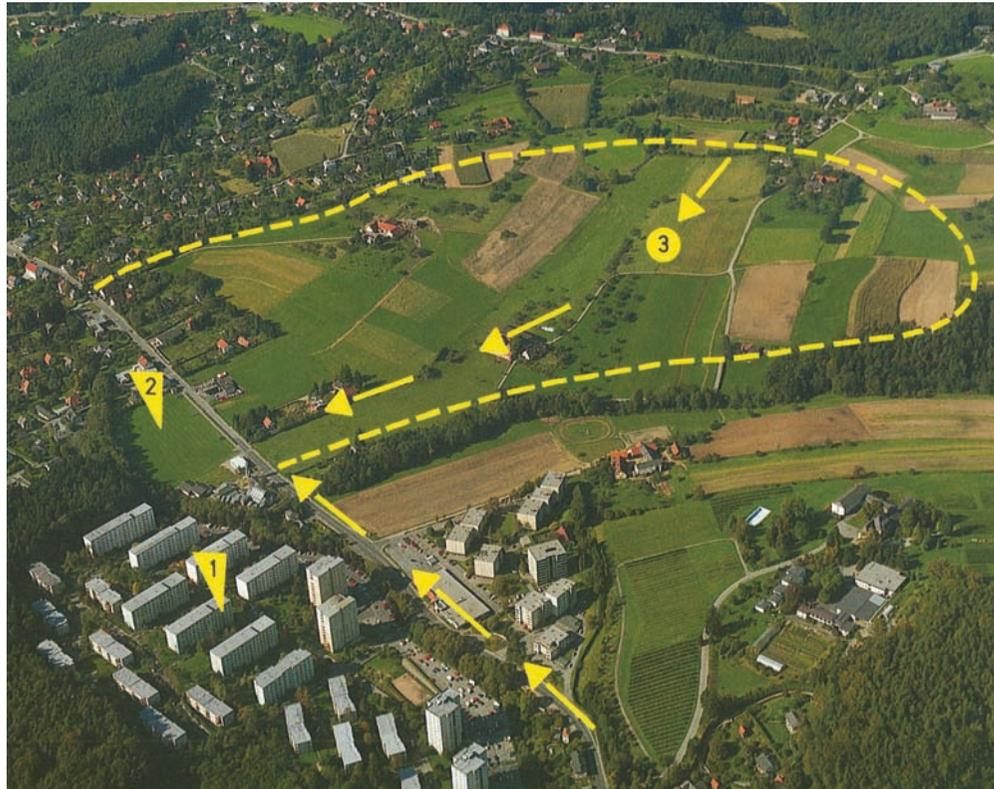
Als besonders ungünstig müssen die Ausbreitungsbedingungen in der Zone 16 (Talkesselbereich, entsprechend dem Klimatop 26) und der Zone 17 (isolierte Kaltluftfläche am Fuße des Buchkogelzuges) eingestuft werden. Das „Abriegeln“ im Peterstal durch querstehende Blöcke an der Talsohle und am Hang (jeweils Behinderung des Tal- und Hangabwindes) stellt neben dem noch zu besprechenden Beispiel des „Berliner Ringes“ einen der markantesten Eingriffe mit negativen Auswirkungen auf die Funktion der Seitentäler als Frischluftzubringer dar (Abb. 6 u. 7).

Abbildung 6:
Aufnahme eines
Seitentales (Peterstal
im Osten von Graz)
Blickrichtung Osten
mit einer Bebauung
quer zum Tal bzw.
zum Hang
(1: Talsohlenbereich
(NE-SW-Orientierung),
2: Kaltluftstaubereich,
3: Bebauung quer
zum Tal, 4: Bebauung
quer zum Hang)



Diese Bebauung bewirkt an der Talsohle talaufwärts einen Kaltluftstau (2); außerdem wird ein Kaltluftabfluss am Hang unterbunden.

Abbildung 7:
Luftaufnahme des
Berliner Ringes im
Ragnitztal stadteinwärts
mit Blickrichtung Westen
(1: Berliner Ring,
2: Bebauungslücken,
3: Kaltluftproduktions-
fläche)



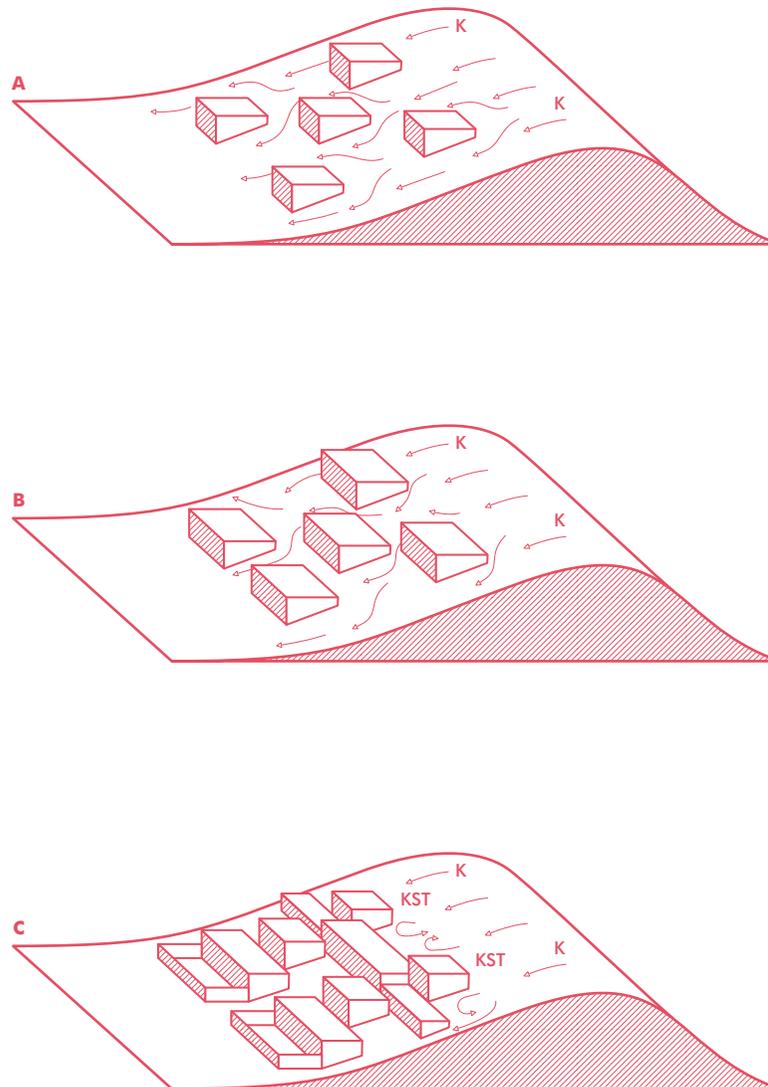
Die Hochhausiedlung (1) im Bild links stellt für den Seitental- auswind ein gewaltiges Hindernis dar; nur ein relativ schmaler Bereich (Pfeile) blieb noch offen. Im Hintergrund ist eine auch im Nachthermalbild gut erkennbare isolierte Kaltluftfläche (2) übrig geblieben. Klimaökologisch wertvoll ist vor allem die Kaltluftproduktionsfläche (3) im Hintergrund, die bereits dem „Grün- gürtel“ angehört und von einer weiteren Bebauung freigehalten werden sollte.

Als Empfehlungen für die Seitentalkessel sind neben restriktiver Vergabe von Widmungen (nur Restparzellen auffüllen, größere Flächen sollten in ihrer Funktion als Kaltluftproduzenten erhalten bleiben) die erforderlichen Maßnahmen zur lufthygienischen Sa- nierung zu beachten.

Ähnlich lauten die Vorschläge aus immissionsklimatologischer Sicht für die relativ windschwachen Abschnitte in den Seitentälern (Zone 13, neben Fernwärme wäre als Alternative noch Erdgas denkbar, wesentlich erscheint die Reduktion der Zahl der Festbrennstoffkessel). In den übrigen Seitentalbereichen (mit Ausnahme der im Grüngürtel gelegenen) gilt, dass Restparzellen aufgefüllt werden können, da diese isolierten Kaltluftflächen stark inversionsgefährdet und windschwach sind und – vom Seitentalabwind abgekoppelt – keinen nennenswerten klimaökologischen Beitrag mehr leisten. Dabei sollte jedoch bei der Bebauung auf die Orientierung nach der Hauptwindrichtung geachtet werden. Emissionen aus bestehenden Gewerbebetrieben sollten nach dem Stand der Technik auf ein Mindestmaß reduziert werden, was insbesondere für den Annengraben (Schöcklbachtal mit Kaltluftabfluss aus dem Niederschöcklbecken) gilt. Für neue Betriebsstandorte würden sich die in der Karte ausgewiesenen Vorranggebiete in Graz viel eher anbieten, da aus lufthygienischer Sicht in Analogie zur Planung in Stuttgart die Frischluftzubringerfunktion der Seitentäler erhalten werden muss. Im Zuge eines Luftreinhalteplanes wäre anzustreben, die bestehende Vorbelastung, hauptsächlich durch Emissionen aus dem Hausbrand, durch entsprechende Maßnahmen abzubauen (Probleme der Verkehrsemissionen werden besonders behandelt).

Einschränkungen sind auch bei einer Bebauung in den Zonen 20 (Hanglagen entlang des Plabutschuges, überwiegend Klimatop 31) und 18 (Hanglagen in den Seitentälern, Klimatop 27) zu beachten. In der Zone 20 wirkt sich erschwerend aus, dass tagsüber, bedingt durch Staueffekte bei Strömungen aus Süd bis Südost, mit denen außerdem belastete Luft zu diesen Hanglagen verfrachtet wird, nur sehr geringe Ventilation herrscht. In der Nacht ist die Zone 20 noch dazu Frischluftlieferant, wenn auch der Kaltluftabfluss nur die Hangfußlagen erfasst und deshalb bloß lokale Bedeutung hat. Daraus ergibt sich als planerische Empfehlung eine nur lockere Bebauung (Abbildung 8) bei Ausschluss von festen Brennstoffen. Dies gilt letztlich auch für die Hanglagen in den Seitentälern, deren noch offene Hänge als Kaltluftproduktionsflächen für die Seitentalabwinde anzusehen sind (restriktive Vergabe von Widmungen, kein verdichteter Flachbau). Lufthygienisch betrachtet schneiden allerdings die Hanglagen in den Seitentälern deutlich besser als jene entlang des Plabutschuges ab.

Abbildung 8:
Möglichkeiten der
Hangbebauung mit
Einfluss auf Kaltluft-
produktion und
Kaltluftabfluss



A Strömungsangepasste Bebauung am Hang mit relativ geringem Verlust an Kaltluftproduktion und geringer Behinderung des Kaltluftabflusses (lockere Einzelbebauung)

B Einzelbebauung mit hangparalleler Firstlinie; bereits erhebliche Einbußen bei der Kaltluftproduktion (zweifellos noch zusätzlich von der Bebauungsdichte abhängig) und starke Beeinträchtigung des Kaltluftabflusses

C Hangbebauung (häufig „verdichteter Flachbau“) mit nahezu gänzlichem Verlust des Hanges als „Kaltluftlieferant“; zusätzlich im Oberhangbereich künstlicher Kaltluftstau

Hinsichtlich der klimatischen Voraussetzungen schneidet die Zone 25 (Klimatop 19) bei Dominanz des Murtalauswindes sehr gut ab, wobei es gilt, diesen für das gesamte Stadtgebiet wichtigen Frischluftzubringer (3 bis 5 Millionen m³/s strömen durch die Murren) nicht durch zu hohe Reibungsverluste zu bremsen und damit eine verfrühte Strömungsablösung zu ermöglichen, wie dies etwa gut im Bereich des Hochhauskomplexes „Bischofsiedlung“ in Götting nachvollziehbar ist. Als Planungsempfehlung sollte eine Bebauungshöhe von zwei bis drei Geschossen nicht überschritten werden und eine unbedingte Gebäudeorientierung gemäß der Windrichtung des Murtalauswindes erfolgen.

7.3.4 EIGNUNGSBEREICH ERHOLUNG/ KLIMAÖKOLOGISCHE AUSGLEICHSRÄUME („GRÜNGÜRTEL“)

In den Gebieten am Stadtrand mit deutlichem Überwiegen landwirtschaftlich genutzter Flächen und Wälder erschien eine Abgrenzung eines sogenannten „Grüngürtels“ aus klimaökologischer Sicht sinnvoll. Dieser in der Karte der planerischen Hinweise ausgewiesene „Grüngürtel“ muss sich dabei nicht immer mit der im Flächenwidmungsplan enthaltenen Definition und daraus resultierenden Abgrenzung decken. Zum besseren Verständnis sei vorweg betont, dass die durchgeführte Abgrenzung nicht auf irgendwelchen exakten Grundlagen beruht, sondern empirisch festgelegt wurde und daher keinesfalls den Anspruch erhebt, scharfe, klar definierte Grenzen darzustellen. Probleme ergaben sich insbesondere in den Seitentälern, wo noch Abschnitte mit stärkerer Bebauung aus dem „Grüngürtel“ ausgeklammert werden mussten. Einfacher gestaltete sich die Abgrenzung im Westen und Nordwesten, wo die Bewaldung durchwegs eine gute Grundlage bildet.

Seitentälabschnitte, insbesondere die extrem inversionsgefährdeten Seitentalbecken (Zone 19, Klimatope 24 und 25), die Talkessellagen analog zu Zone 16, die Hanglagen (Zone 20, teils Klimatop 30, teils Klimatop 27), die Riedelrücken (Zone 22, entsprechend Klimatop 28) und die höheren Hang- und Rückenlagen (Zone 21, Klimatope 32 und 33) gehören dem Grüngürtel an.

Aus Gründen der Erhaltung der Frischluftzubringerfunktion der Seitentäler muss vor einer weiteren Bebauung gewarnt werden, da schon geringe Bebau-

ungsdichten zu einer nächtlichen Temperaturerhöhung in den kalten Seitentalabschnitten führt und bei Minderung der Temperaturdifferenz zum Stadtkern eine Reduktion der Strömungsgeschwindigkeit zur Folge hat. Hinzu kommen die bremsende Wirkung der Baubsubstanz und die zusätzliche Belastung durch Emissionen (alleine schon durch den Pendlerverkehr!). Abgesehen davon handelt es sich in den Seitentalbecken um „Kältepole“, die wegen der Ausbreitungsbedingungen (extreme Inversionen und geringe Durchlüftung) als Ungunstlagen für Wohnnutzung angesehen werden müssen. Auf Grund einer bestehenden Widmung kam es in einem dieser Kältepole, dem Föllinger Becken, zu einer Bebauung, die aber im Zusammenarbeits und Konsens mit dem Bauwerber einer der besonderen klimatischen Lage angepassten Lösung zugeführt werden konnte.

Einzig auf den Riedelrücken mit klimatisch günstigen Voraussetzungen spricht nichts gegen eine lockere Einzelbebauung, wie man sie ohnedies entlang der Ausfallstraßen (Ries, Hohenrain u. a.) schon häufig antrifft.

Ferner sei noch angeführt, dass neben der Zone 22 (Riedelrücken) insbesondere der Zone 21 (höhere, überwiegend bewaldete Lagen ab 550 m Seehöhe) eine wesentliche Rolle für die Naherholung zukommt, da sie im Winter häufig über der kritischen Mischungsschicht liegen.

7.3.5 BEREICHE MIT INDUSTRIE UND GEWERBE (WOHNEN MIT EINSCHRÄNKUNGEN)

In der Karte wird zwischen dem Bestand (Zone 23) und den Vorranggebieten (Zone 24) im Süden unterschieden. Die Vorranggebiete im Süden lassen sich im Wesentlichen durch die Dominanz nördlicher Winde (nicht nur im Sinne des Murtalauswindes, sondern eher im Sinne von Gradientwinden bei Rückseitenwetterlagen) begründen, die einen Schadstofftransport in das südliche Grazer Feld gewährleisten.

Voraussetzung ist allerdings eine genügend große Quellhöhe der Abgase, da ansonsten wegen der Flurwinde vor allem in der zweiten Nachthälfte mit einer unerwünschten „Rückverfrachtung“ mit den Pseudoflurwinden aus dem Sektor SE bis SW stadteinwärts zu rechnen wäre. Als Mindestquellhöhe müssten 80 bis 100 m über Grund angesehen werden; dies hat sich bei Ausbreitungsberechnungen für den Standort Eurostar als richtig erwiesen.

Die ersten 100 Höhenmeter im Süden von Graz zeichnen sich zusätzlich durch eine häufig starke inverse Temperaturschichtung mit geringen Windgeschwindigkeiten (Windscherungszone bzw. Flurwinde) und stark erhöhter Nebelgefährdung aus. Aus immissionsklimatologischer Sicht sollten deshalb die technischen Möglichkeiten zur Minimierung der Emissionen ausgeschöpft werden (Anschluss an Erdgas bzw. Fernwärme); bei Großbetrieben bzw. Kraftwerken (wie etwa in der Puchstraße) ist die Abführung der Abgase über entsprechend hohe Kamine unumgänglich.

So ist etwa der Immissionsbeitrag des Kraftwerks in der Puchstraße gerade bei Inversionswetterlagen relativ klein, da wegen der großen Quellhöhe der Verbrennungsgase unter Berücksichtigung der häufig inversen Schichtung eine Beeinflussung der bodennahen Schichten meist nicht mehr erfolgt. Dies gilt auch noch für geringere Mischungsschichthöhen (etwa bis 120 m über Grund).

Bei Mischungsschichthöhen von 200 m und mehr verbleiben die Abgase nur für wenige Stunden (speziell am frühen Nachmittag) innerhalb der Mischungsschicht und leisten damit auch einen Immissionsbeitrag.

Zusammenfassend muss festgestellt werden, dass die immissionsklimatischen Voraussetzungen des Grazer Raumes als Standort für Großemittenten denkbar ungünstig sind, aber der Süden von Graz dafür noch am ehesten geeignet erscheint, vor allem unter Berücksichtigung der Rolle des Murtalauswindes.

Hinsichtlich einer Wohnbebauung sind besonders im Winterhalbjahr Abstriche hinsichtlich der klimatischen Bedingungen vorzunehmen; ungünstig macht sich vor allem im Bereich der Murauen die sehr hohe Nebelbereitschaft bemerkbar. Im Sommerhalbjahr herrschen bei nur schwacher Überwärmung in den Siedlungskernen fast dieselben Bedingungen wie im Umland (Grazer Feld), die insgesamt als günstig zu beurteilen sind. Bei einer Blockbebauung sollte auf die Hauptwindrichtungssachse Nord-Süd Bedacht genommen werden.