

Stadtklima und Klimaanalyse Zürich = Climat urbain et analyse climatique pour Zurich

Autor(en): **Keller, Daniel**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Anthos : Zeitschrift für Landschaftsarchitektur = Une revue pour le paysage**

Band (Jahr): **47 (2008)**

Heft 4: **Klimawandel und Landschaft = Changement climatique et paysage**

PDF erstellt am: **16.03.2016**

Persistenter Link: <http://dx.doi.org/10.5169/seals-139765>

Nutzungsbedingungen

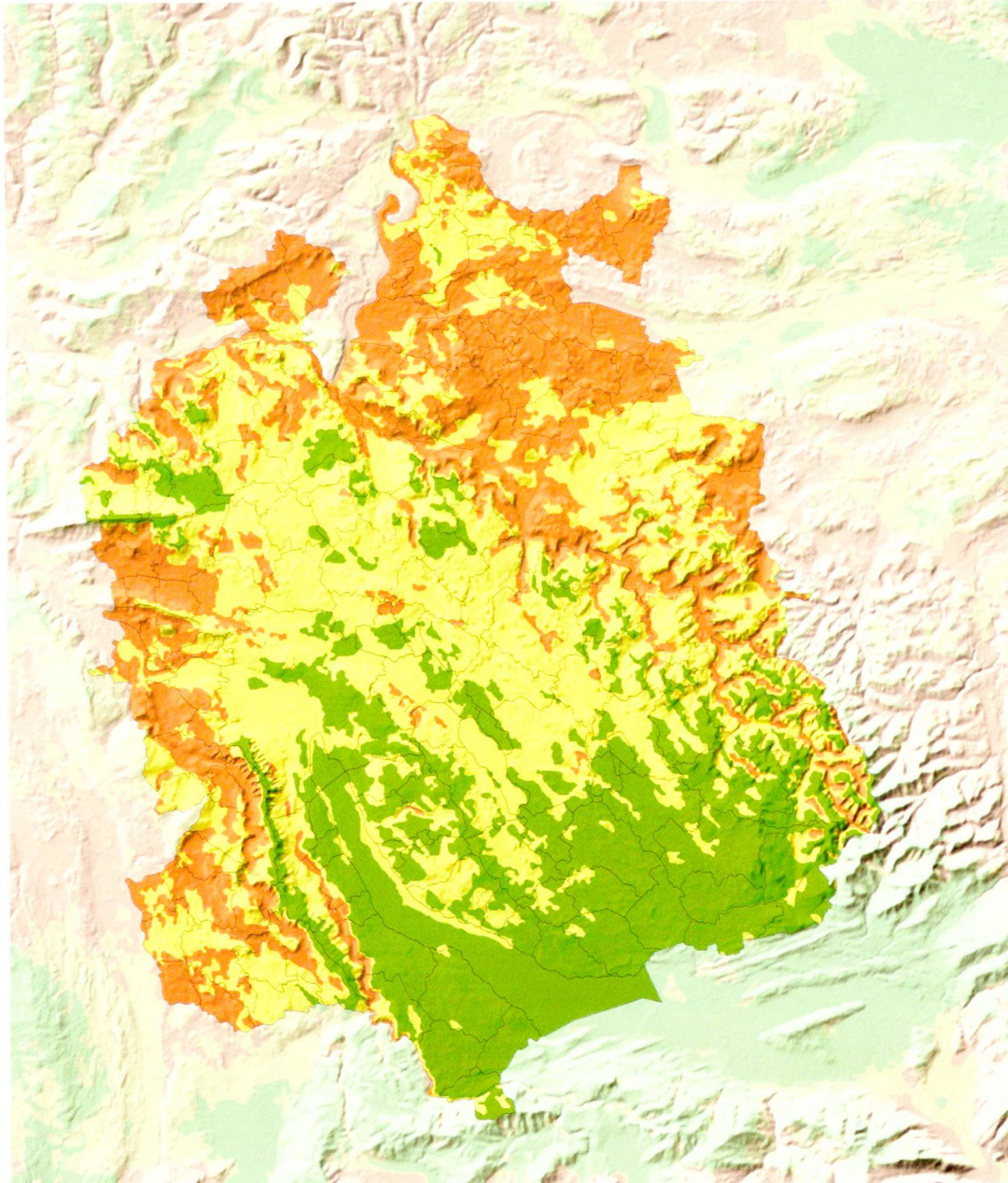
Mit dem Zugriff auf den vorliegenden Inhalt gelten die Nutzungsbedingungen als akzeptiert. Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die angebotenen Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungshinweisen und unter deren Einhaltung weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Stadtklima und Klimaanalyse Zürich

Daniel Keller, Dipl.-Ing. FH
Landschaftsarchitekt
BSLA, Grün Stadt Zürich,
Leiter Freiraumplanung



Die Stadt Zürich weist innerhalb des Kantons günstige bis durchschnittliche Windverhältnisse auf.

Les vents à Zurich sont entre avantageux et moyens en regard de leur influence climatique.

Windverhältnisse

- günstig
- durchschnittlich
- ungünstig

Die bauliche Entwicklung, insbesondere in stadtklimatisch sensiblen Gebieten, und die globale Erwärmung bewirken, dass stadtklimatische Aspekte in der Planung zunehmend wichtiger werden.

Les processus d'urbanisation, en particulier dans les zones sensibles pour le climat urbain, et le réchauffement climatique global confèrent une importance croissante à la question du climat urbain.

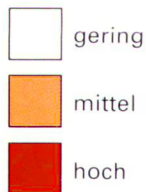
Daniel Keller, ing. dipl.
HES architecte-paysagiste
FSAP, Grün Stadt Zürich,
Service des espaces verts

Climat urbain et analyse climatique pour Zurich

Hohe lokale Wärmebelastung in der Innenstadt und den Blockrandgebieten.

Il existe localement des îlots de chaleur au centre ville et dans la périphérie.

Wärmebelastung



Die Stadt Zürich hat bereits im Freiraumkonzept 86 (FRK 86) dem Stadtklima einen hohen Stellenwert eingeräumt. «Bestehende Zirkulationssysteme, wie Land-, Hang- und Seewinde, die frische Luft ins Zentrum bringen, dürfen nicht gestört werden.»¹ Lockere Bebauungsdichte sowie Verzicht auf grosse, kompakte Bauten in Hanglagen, Erhalten von Luftaustauschbahnen und Frischluftbahnen, Offenhalten von Flächen zwischen Wald und Bebauung wurden gefordert. Das Mikro- und damit das Behaglichkeitsklima sollte durch neue Grünflächen, Begrünung von Innenhöfen, Dächern, Fassaden und die Pflanzung von Alleen verbessert werden. In der Bau- und Zonenordnung (BZO) 91 wurden diese Empfehlungen weitgehend aufgenommen (siehe auch anthos 3/87, S. 29–40).

Aktuelle Herausforderung

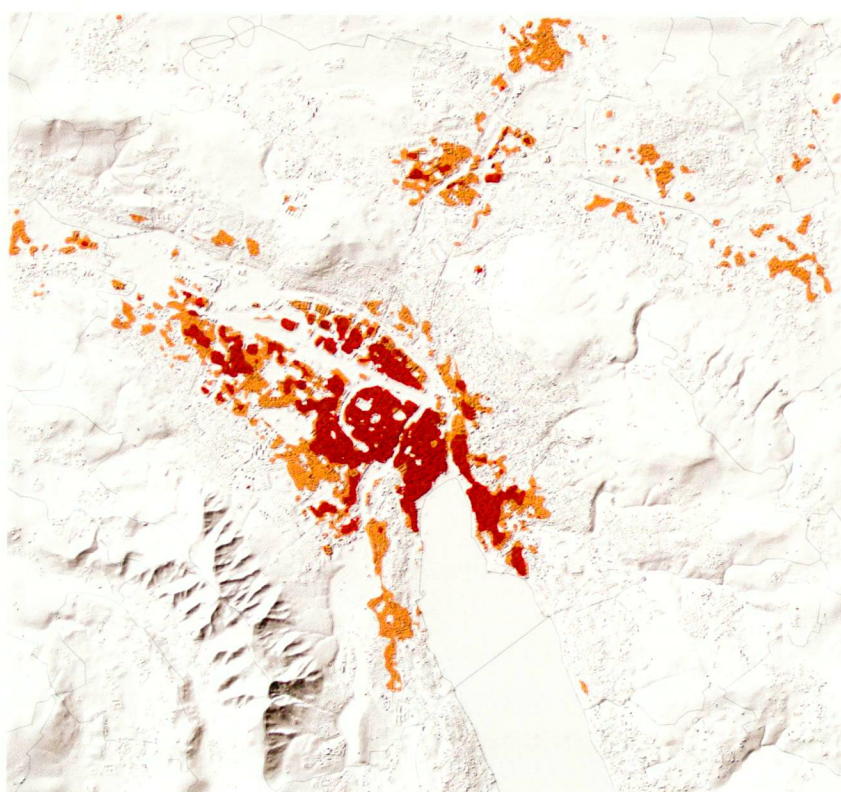
Die im FRK 86 geforderten Massnahmen sind bis heute unbestritten und wurden auch ins

jà dans son schéma paysager de 1986 (FRK 86), la ville de Zurich accordait une signification importante au climat urbain. «Les systèmes de convection existants, tels que les brises de terre, de vallée ou de lac qui apportent de l'air frais au centre-ville ne doivent pas être perturbés.» Les requêtes formulées comprenaient une densité de construction faible, le renoncement à l'édification de grands bâtiments compacts sur les coteaux, la préservation des voies de renouvellement de l'air et des couloirs de passage de l'air frais ainsi que le maintien d'espaces ouverts entre les zones boisées et les zones bâties. Le microclimat et par là le climat ressenti étaient appelés à être améliorés par l'aménagement de nouveaux espaces verts, la végétalisation des cours intérieures, des toits et des façades ainsi que la plantation d'allées. Dans le règlement de construction de 1991 (BZO 91), ces recommandations ont pour une grande part été prises en compte (cf. anthos 3/87, p. 29–40).

Défis actuels

Les mesures requises dans le FRK 86 demeurent jusqu'aujourd'hui incontestées et ont été intégrées dans le «Livre vert de la ville de Zurich». Face au réchauffement climatique et à une forte densification des constructions, elles gagnent encore en signification. Des facteurs environnementaux positifs contribuent à la bonne qualité de vie actuelle dans la ville de Zurich; en effet, en comparaison avec d'autres villes, la pollution atmosphérique et le surchauffement sont peu importants à Zurich. Il convient de préserver cet avantage compétitif.

Une densification incontrôlée du bâti présente des risques, par exemple celui d'une extension des îlots de chaleur. Ce phénomène est dû à l'imperméabilisation croissante des sols et la perturbation résultante du régime des eaux, à la raréfaction des espaces verts, mais aussi à la capacité de rétention thermique des matériaux de construction. L'impact de la grande canicule de l'été 2003 a été ressenti plus fortement dans les quartiers densément bâtis et dotés de peu d'espaces verts; ici, les nuits n'ont apporté qu'un faible refroidissement. Dans les sites situés le long des voies de renouvellement de l'air, par exemple le



«Grünbuch der Stadt Zürich»² aufgenommen. Sie gewinnen durch Klimaerwärmung und starke bauliche Verdichtung zusätzlich an Bedeutung. Positive Umweltfaktoren tragen zur heutigen hohen Lebensqualität in der Stadt Zürich bei, denn im Vergleich zu anderen Städten ist die Luftbelastung und Überhitzung in Zürich gering. Diesen Standortvorteil gilt es zu erhalten.

Bei unkontrollierter baulicher Verdichtung bestehen Risiken, zum Beispiel, dass sich die Wärmeinseln vergrössern. Ursachen sind die zunehmende Bodenversiegelung und die mit ihr verbundene Störung des Wasserhaushaltes, der Verlust von Grünflächen, aber auch das Wärmespeichervermögen der Baustoffe. Im Hitzesommer 2003 waren die Auswirkungen in den dicht bebauten Wohngebieten mit wenigen Grünstrukturen stark zu spüren, es erfolgte nur eine geringe Abkühlung in der Nacht. In Lagen entlang von Luftaustauschbahnen, zum Beispiel entlang der Gleisareale, können grosse Gebäude die Durchlüftung stark beeinflussen. Angesichts der zu erwartenden globalen bis regionalen Klimaveränderungen müssen die stadtklimatischen Faktoren, die sich auf das Wohlbefinden und die Gesundheit der Menschen auswirken, in ihrer Funktion erhalten bleiben. Deshalb ist es wichtig, die entscheidenden Prozesse aufzuzeigen, zu gewichten und in der weiteren Planung zu berücksichtigen. Auf der Objektebene ist zu überprüfen, ob zur Minderung negativer Auswirkungen konkrete Massnahmen zu ergreifen sind.

Klimaanalyse Zürich

Aktuelle, aussagekräftige und räumlich differenzierte Grundlagen zur stufengerechten Beurteilung stadtklimatischer Auswirkungen in der Planung fehlen. Aus diesem Grund wird zurzeit die Klimaanalyse Zürich³ durchgeführt mit dem Ziel, die lokalklimatische Situation zu erhalten oder zu verbessern.

In der Analyse gibt es drei Betrachtungsebenen: die Modelldomäne, die Studienregion und die Detailregion. Die Modelldomäne dient der Modellierung der grossräumig wirkenden klimatischen Faktoren über die Kantons Grenzen hinaus. Die Studienregion umfasst den Kanton Zürich, für den bereits die wesentlichen Klimafunktionen aufgezeigt werden. Die Detailregion umfasst die Stadt Zürich, für die detailliertere Aussagen möglich sind.

In der Phase 1 des Projektes wurden die Klimafunktionen untersucht. Erste Erkenntnisse sind:

long des couloirs ferroviaires, la présence de grands édifices peut fortement influencer la ventilation. Face aux changements climatiques à attendre, aussi bien à l'échelle globale que régionale, les facteurs climatiques urbains lesquels influent sur le bien-être et la santé des habitants, doivent rester préservés. C'est pourquoi il importe de décrire les processus décisifs, de les mesurer et de les prendre en compte dans les projets urbains ultérieurs. Au niveau des projets, il convient d'examiner si, afin de minimiser les effets négatifs, des mesures concrètes sont à prendre.

Analyse climatique de la région de Zurich




Afin d'apprécier précisément les répercussions des projets urbains sur le climat urbain, il manque des données actuelles, pertinentes et géographiquement différenciées. C'est pour cette raison qu'a été lancée l'analyse climatique de la région Zurich, avec pour objectif de préserver ou d'améliorer les conditions climatiques locales.

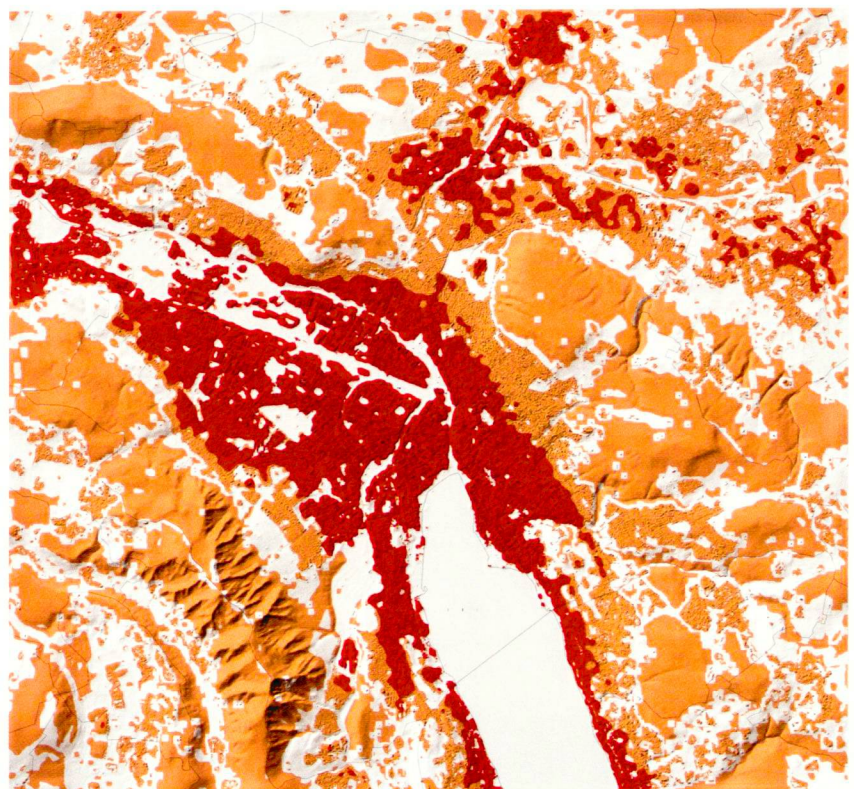
L'analyse comporte trois niveaux d'observation: le domaine de modélisation, la région d'étude et la microrégion. Le domaine de modélisation sert à la simulation par delà les frontières cantonales, des facteurs climatiques influents à plus grande échelle. La région d'étude comprend le canton de Zurich pour lequel les principales fonctions climatiques sont déjà décrites. La microrégion comprend la ville de Zurich pour laquelle des observations plus détaillées sont possibles.

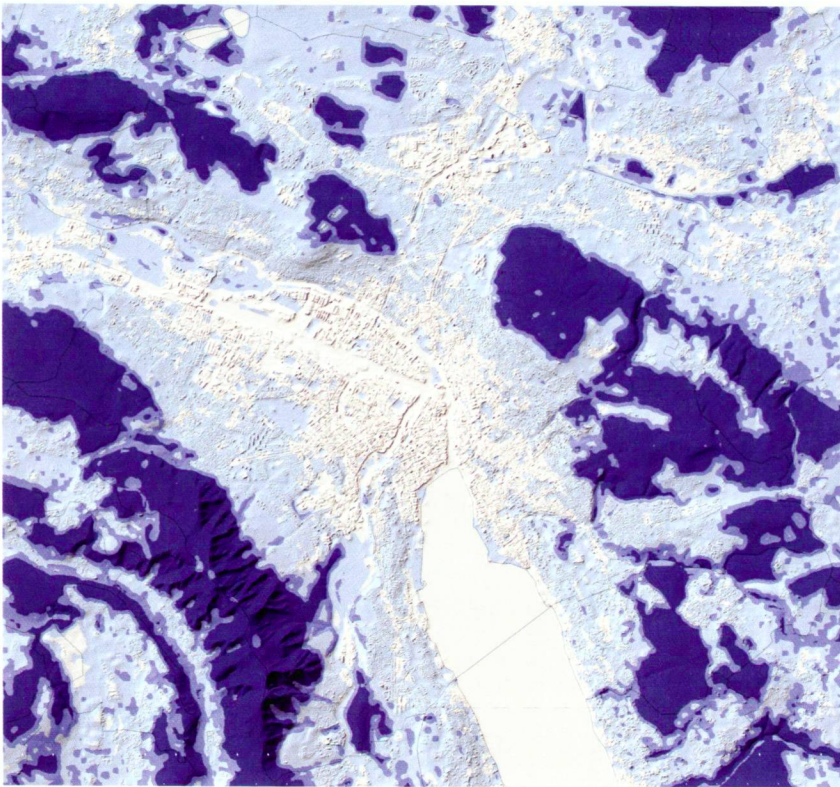
Die bebauten Quartiere in ebenen Lagen beeinflussen massgeblich das Stadtklima.

Les quartiers construits sur des terrains plats ont une grande influence sur le climat de la ville.

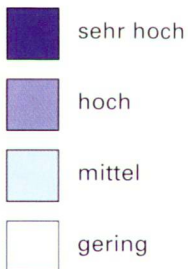
Oberflächeneinfluss

-  gering
-  mechanisch
-  mechanisch und thermisch





Kaltluftproduktionsrate



Die Wälder sind die wichtigsten Orte für die Kaltluftproduktion.

Les forêts sont les plus importants lieux pour le refroidissement de l'air.

Der lokale Kaltluftstau hat in Zürich keine bis geringe Bedeutung, auf kantonaler Stufe gibt es aber grosse betroffene Gebiete wie das Thurtal. Mit einer reduzierten Durchlüftung kann dies zu einer erhöhten Luftbelastung führen, und es besteht eine erhöhte Frostgefahr. Der lokale Oberflächeneinfluss ist in allen dicht bebauten und vor allem in den ebenen Lagen des Limmattals und in Oerlikon hoch. Die siedlungsbedingte hohe Rauigkeit der Oberfläche oder grosse Strömungshindernisse führen zu einer reduzierten Windgeschwindigkeit in Bodennähe. Dies kann die Luft- und Wärmebelastungsrisiken erhöhen. Die Kaltluftproduktion erfolgt vorwiegend in den Wäldern. Der lokale Kaltlufttransport erfolgt aus den Waldgebieten und den Grünflächen zwischen Wald und Siedlung über die Hänge in die Ebene. Der Kaltlufttransport kann die Durchlüftung verbessern, die Luft- und Wärmebelastungsrisiken reduzieren. Die bodennahen Luftaustauschbedingungen bei autochthonen Wetterlagen werden durch die darüberliegenden mesoskaligen Windverhältnisse beeinflusst. In der Stadt Zürich sind diese durchschnittlich bis günstig. Das heisst, dass die bodennahe Durchlüftung eher verbessert, die Luft- und Wärmebelastungsrisiken eher vermindert werden.

In der Phase 2 werden in einem Dialog zwischen den Projektbeteiligten der Stadt Zürich und externen Klimaexperten Planungshin-

Dans la première phase du projet, l'étude s'est portée sur les fonctions climatiques. Les premiers résultats sont:

Pour Zurich, le phénomène du blocage d'air froid ne revêt qu'une importance minimale, au niveau cantonal par contre, il existe des zones affectées importantes comme par exemple la vallée de la Thur. En présence d'une ventilation réduite, celui-ci peut conduire à une pollution atmosphérique aggravée et à un risque de gel accru. Le relief urbain est un facteur important dans toutes les régions densément bâties et en particulier dans les plaines de la vallée de la Limmat et à Oerlikon. Une forte rugosité de la surface terrestre, liée à l'urbanisation, ou la présence d'obstacles importants à la circulation de l'air, conduisent à une réduction de la vitesse du vent à proximité du sol, ce qui peut accroître les risques de pollution atmosphérique et de surchauffement. La production d'air froid a lieu essentiellement dans les forêts. L'air froid est transporté depuis les zones boisées et les espaces verts situés entre zone boisée et zone construite, en passant par les coteaux, jusque dans la plaine. L'apport d'air froid peut contribuer à améliorer la ventilation et à réduire les risques de pollution et de surchauffement de l'air. En cas de situation anticyclonique stable, les conditions de renouvellement de l'air à proximité du sol sont influencées par systèmes convectifs de méso-échelle à plus haute altitude. Dans la ville de Zurich, ceux-ci sont en général favorables. Cela signifie que la ventilation à proximité du sol est plutôt améliorée, les risques de pollution atmosphérique et de surchauffement plutôt réduits.

Dans une deuxième phase sont élaborées, au travers d'une concertation entre les participants au projet de la ville de Zurich et des experts en climatologie externes, des recommandations relatives à la planification urbaine. Une attention spécifique est accordée aux déficits existants, aux zones à risques et aux zones de signification particulière pour le climat urbain.

Les recommandations peuvent appartenir à plusieurs catégories d'objectifs. Dans l'analyse climatique régionale pour le Rhin supérieur sud des recommandations très détaillées ont été élaborées pour les objectifs ventilation, situation thermique, hygiène de l'air et aménagement du territoire. Afin de préserver la ventilation dans les zones à risques, les points suivants seraient à respecter:

- une urbanisation dense sur l'ensemble de la surface est à proscrire;
- la part des espaces verts et espaces libres est à préserver;
- les hauteurs de bâtiments et densités de construction sont à limiter;

weise erarbeitet. Besonderer Wert wird auf bestehende Defizite, Risikogebiete und stadtklimatisch bedeutende Gebiete gelegt.

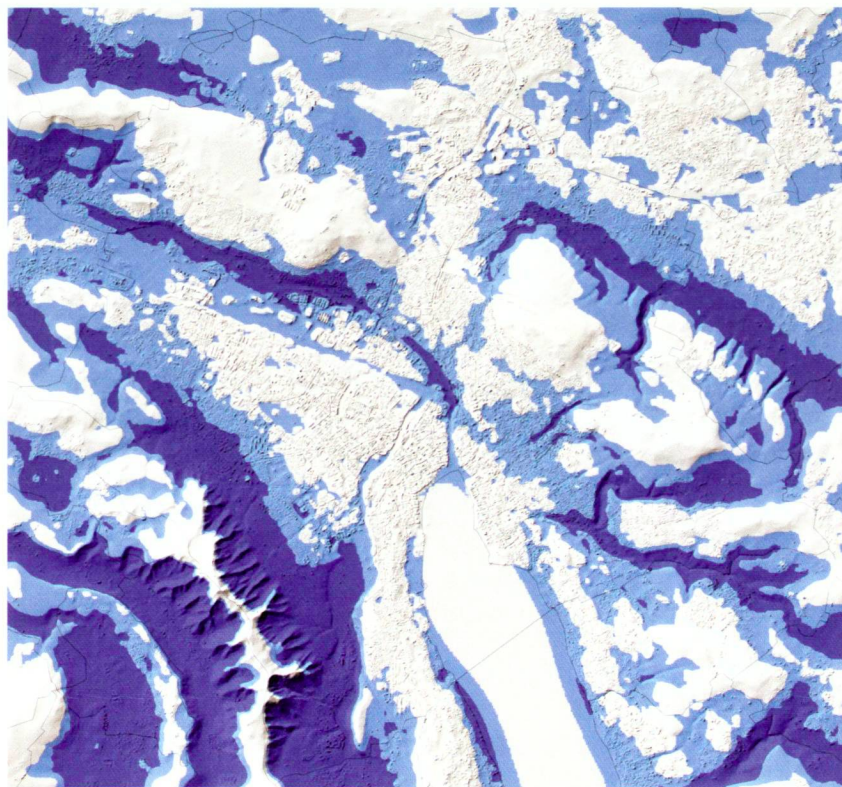
Die Planungshinweise können dabei in verschiedenen Zielbereichen liegen. In der regionalen Klimaanalyse südlicher Oberrhein⁴ wurden sehr umfassende Hinweise für die Zielbereiche Durchlüftung, thermische Situation, Lufthygiene und Regionalplanung erarbeitet. Um zum Beispiel in Risikogebieten die Durchlüftung zu erhalten, wäre Folgendes zu beachten:

- Eine flächenhafte Bebauung ist zu vermeiden.
- Grün- und Freiflächenanteile sind zu erhalten.
- Gebäudehöhen und Bebauungsdichten sind zu begrenzen.
- Eine geschlossene Bebauung an Siedlungsrändern und die Errichtung grösserer Strömungshindernisse sind zu vermeiden.
- Geschlossene riegelartige Waldentwicklung ist zu vermeiden.

Soll die Durchlüftung gar verbessert werden, sind zusätzlich:

- Grün- und Freiflächenanteile zu erhöhen,
- Gebäudehöhen und Bebauungsdichten zu reduzieren,
- Luftleitbahnen und Siedlungsränder durchlässig zu gestalten,
- Barrierenwirkung bestehender Strömungshindernisse zu reduzieren.

Übertragen auf Zürich heisst dies, dass die klimatischen Planungshinweise die baulichen Veränderungen stark beeinflussen und auch beschränken. Es geht also in der 2. Phase der Klimaanalyse auch darum auszuloten, wie breit die Akzeptanz dieser Planungshinweise ist und wie diese in Planungen und bestehende Instrumente einfließen können. Mit der anstehenden Revision des regionalen Richtplanes und möglichen Teilrevisionen des kantonalen Planungs- und Baugesetzes PBG und der BZO bieten sich bereits gute Möglichkeiten, die Planungshinweise aufzunehmen, deren Verbindlichkeit herzustellen und damit auch die nötige Wirkung zu erzielen.



Volumenstromdichte



Die Kaltluft fliesst aus den Wäldern über die Hanglagen in die Ebene.

L'air froid s'écoule depuis les forêts sur les coteaux, jusque dans la plaine.

- *un front bâti continu aux franges d'agglomération ainsi que l'édification d'obstacles importants à la circulation de l'air sont à proscrire;*
- *un développement forestier hermétique, en forme de barre, est à proscrire.*

Si l'on souhaite améliorer la ventilation, il est de surcroît indiqué de prendre les mesures suivantes:

- *la part des espaces verts et espaces libres est à accroître;*
- *les hauteurs de bâtiments et densités de construction sont à réduire;*
- *les couloirs de circulation de l'air et les franges d'agglomération sont à concevoir de manière perméable;*
- *l'effet de barrière des obstacles à la circulation de l'air existants est à réduire.*

Appliqué au cas de Zurich, cela signifie que les recommandations d'ordre climatique influencent fortement les activités de construction et peuvent même imposer des restrictions. Dans la deuxième phase de l'analyse climatique, il s'agit par conséquent de constater quelle est l'acceptation de ces recommandations et comment celles-ci sont susceptibles d'être intégrées dans les projets et instruments de planification existants. Avec la révision à venir du plan directeur régional et d'éventuelles révisions partielles de la loi cantonale de planification et de construction PBG, se présentent de bonnes opportunités d'adopter les recommandations, de leur conférer un caractère obligatoire et ainsi de parvenir à l'effet souhaité.

Bibliographie

- ¹ Gartenbauamt Zürich (Hrsg.): Freiraumkonzept Stadt Zürich. Schlussbericht 1986
- ² Grün Stadt Zürich (Hrsg.): Das Grünbuch der Stadt Zürich. Zürich 2006
- ³ Stadt Zürich; Universität Basel und TU Berlin: Klimaanalyse Stadt Zürich (KLAZ), Stand August 2008
- ⁴ Regionalverband Südlicher Oberrhein (Hrsg.): Regionale Klimaanalyse südlicher Oberrhein (REKLISC). Freiburg i.Br. 2006