

Zeitschrift: Hochparterre : Zeitschrift für Architektur und Design
Herausgeber: Hochparterre
Band: 33 (2020)
Heft: [11]: Zürich kühlen

Artikel: Luft, Wind und Schatten
Autor: Wiskenmann, Barbara
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-913596>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 09.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Luft, Wind und Schatten

Der Klimawandel bringt neue Parameter in Städtebau und Architektur. Die modernistische Formel «Licht, Luft und Sonne» wird um Wind und Beschattung erweitert.

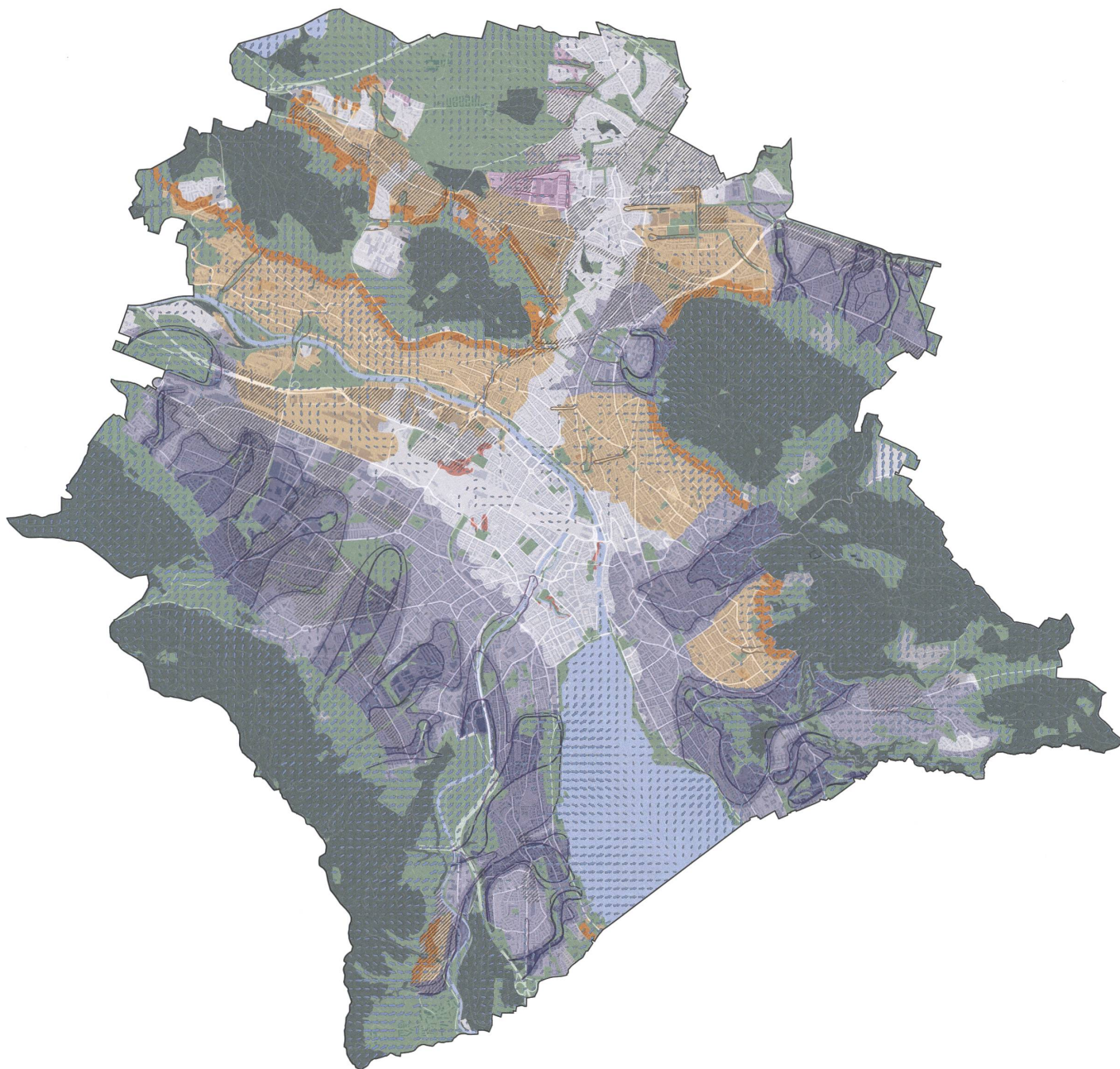
Text:
Barbara Wiskemann

Der See und die Hügel: Zürichs Topografie hat auch klimatisch ihre Vorteile. Sie ermöglicht eine natürliche Durchlüftung der Stadtquartiere. Ein Ziel der Fachplanung Hitzeminderung (FPH) ist deshalb der Erhalt der Windsysteme. Davon sind auch Städtebau und Architektur betroffen, denn Platzierung und Dimensionierung von Bauten müssen künftig mit den Windsystemen im Einklang sein – vor allem an den Hängen, wo die stärksten Kaltluftströme fliessen.

Seit 2019 berücksichtigt das Amt für Hochbauten der Stadt Zürich diese Thematik in seinen Architekturwettbewerben. Gleich das erste Verfahren für die Wohnsiedlung Goldackerweg der Baugenossenschaft Sonnengarten löste städtebauliche Diskussionen aus. Das kleinteilige Siegerprojekt der jungen Architekten Studio BoA & Amadeo Linke will nicht der Idee der Grossstadt Zürich entsprechen. Es bezieht sich auf die Stadtgestaltungstheorie von Camillo Sitte und kommt mit vielen bunten, zu Dreiergruppen gesetzten Giebedachhäusern zur verlangten Dichte und Durchlüftung. Dagegen prägt die Wohnsiedlung Triemli gleich gegenüber, von Krucker von Ballmoos

Architekten 2011 erbaut und ebenfalls Teil der Genossenschaft Sonnengarten, eine städtebaulich gegensätzliche Haltung. Die hart in Szene gesetzte Grossform akzentuiert selbstbewusst den Stadtrand. Weil der von zwei achtgeschossigen Bauten gerahmte Hof durch seine Öffnungen in Verbindung mit den Kaltluftströmen des Uetlibergs steht und die kalte Luft im Hof hält, schneidet die Siedlung in der FPH gut ab. Mit anderen Worten: In Bezug auf die Kaltluftströmung gibt es überraschenderweise nicht die eine vermeintlich richtige städtebauliche Grössenordnung oder Siedlungsform.

Allerdings ist es in der Planung schwierig, den Windaspekt richtig einzuschätzen. Dass die Siedlung Goldackerweg den Kaltluftstrom nicht behindert – für die Projekte der engeren Wahl wurden während der Jurierung die Windströme simuliert –, kann sich auch ein Laie denken. Bei der Siedlung Triemli-Sonnengarten mit ihren sechs bis acht Stockwerken und der fast geschlossenen Form ist das weniger augenfällig. Christine Bächtiger, die bei der Abteilung Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich die Umsetzung der FPH koordiniert, berichtet von unabhängigen Fachleuten für Windströme. Von städtischer Seite dagegen ist zurzeit keine entsprechende Fach- oder Beratungsstelle geplant. «Das Thema Durchlüftung ist komplex und ein →



Fachplanung Hitzeminderung: Teilplan Kaltluftsystem

Windsystem Talabwind

- primäre Leitbahn
- primäre Leitbahn, Siedlungsgebiet
- sekundäre Leitbahn
- sekundäre Leitbahn, Siedlungsgebiet
- Einwirkungsbereich
- Sonderleitbahn

Windsystem Hangabwind

- Kontaktsaum
- Einwirkungsbereich
- Sonderleitbahn

Windsystem Flurwind

- Einwirkungsbereich
- Sonderleitbahn

Windsystem Binnenwind

- Einwirkungsbereich

Bodennahes Kaltluftströmungsfeld (um 4 Uhr, 2 Meter über Grund)

- > 0,1–0,3 m/s
- > 0,3–0,5 m/s
- > 0,5–0,7 m/s
- > 0,7–1,0 m/s
- > 1,0–2,0 m/s
- > 2,0 m/s

- Siedlungsgebiet
- Grün- und Freiräume
- Wald
- Verdichtungsgebiete
- Stadtgrenze
- Plan: Berchtoldkrass
- Space & Options

Der Einfluss der Thermik

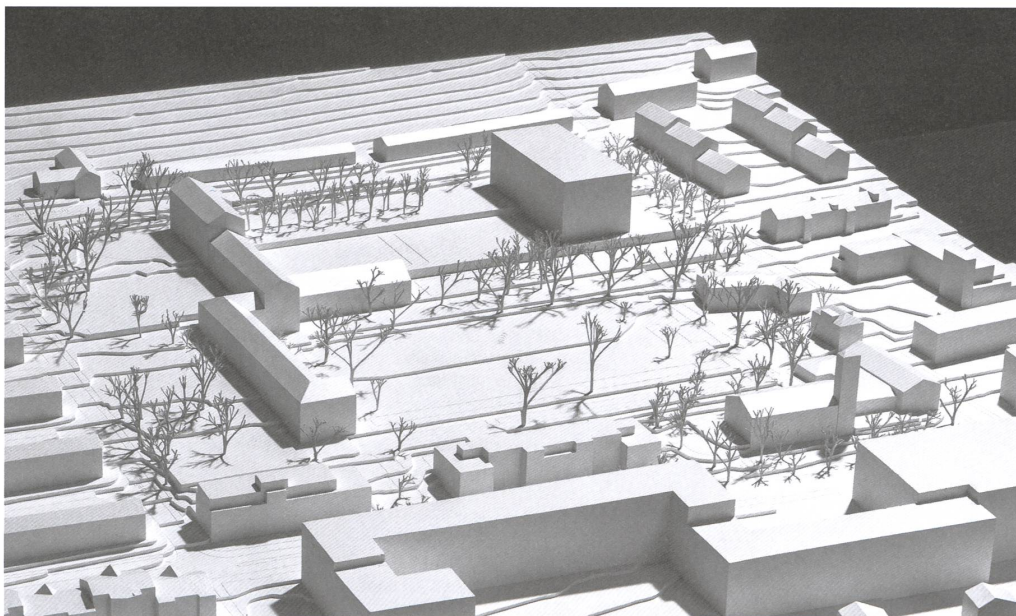
Altes Wissen, das nun in Simulationen präziser abgebildet werden kann, sagt: Auch die Thermik hat einen Einfluss auf das Stadtklima. Im Vergleich zu Windsystemen sind thermische Bewegungen eher schwach und kleinräumig. Um auf Arealen oder zwischen Gebäuden Thermik zu erzeugen und sie für Lüftung oder Kühlung zu nutzen, müssen mehrere Komponenten genau stimmen. Vor allem braucht es Bereiche am Boden, die kühler sind, etwa ein grüner Freiraum in der Mitte eines Areals oder Wasserflächen am Fuss eines Hochhauses –

wobei stehende Wasserflächen die Temperatur lediglich dämpfen, während erst fließende Wasserflächen mit Wellen und folglich grösserer Oberfläche die Verdunstung und damit die Kühlung stärken. Thermik an und zwischen Gebäuden sowie Abwinde, die von Hochhäusern in den Stadtraum gelenkt werden, gehören zu den Windkategorien, die die Fachplanung Hitzeminderung nicht behandelt. In London etwa gibt es Vorschriften für den Windkomfort bei Hochhäusern. Für die Erarbeitung des Themas arbeitet die Stadt Zürich mit der Professur für Bauphysik der ETH Zürich zusammen.



Die Grossform der Siedlung Triemli-Sonnengarten links und die kleinteilige Siedlung Goldacker Mitte behindern den Kaltluftstrom vom Uetliberg überraschend wenig.

Wohnsiedlung Goldacker, 2019
Zürich
Bauherrschaft: Baugenossenschaft Sonnengarten, Zürich
Auftragsart: zweistufiger Projektwettbewerb
1. Rang: Studio BoA & Amadeo Linke, Zürich, mit Gersbach Landschaftsarchitektur, Zürich



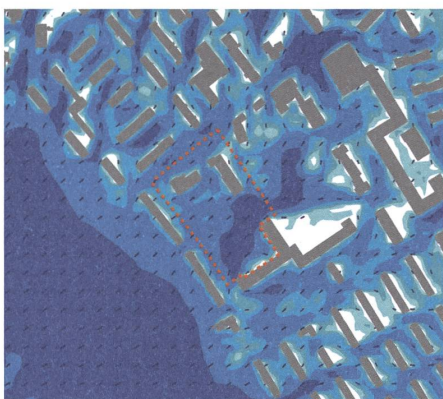
Der schlanke, fünfgeschossige Baukörper des erststrangierten Projekts im Wettbewerb für die Schulanlage Borrweg steht vorteilhaft im Fallwind des Hangs. Am unteren Bildrand: das im Text ebenfalls erwähnte Zentrum Friesenberg.

Schulanlage Borrweg, 2020
Zürich
Bauherrschaft: Stadt Zürich
Auftragsart: Architekturwettbewerb im offenen Verfahren
1. Rang: Waldrap, Zürich, mit Atelier tp Tijssen
Preller Landschaftsarchitekten, Rapperswil

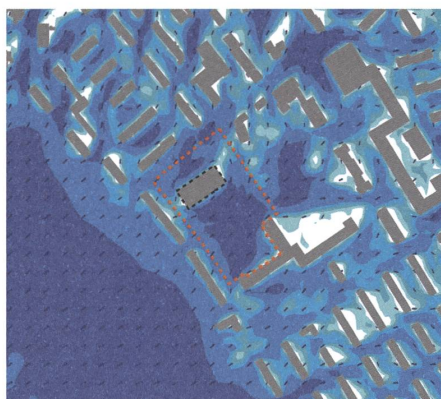
Empfehlungen für Städtebau und Architektur

- Je höher die Gebäude sind, desto wichtiger ist eine für die Luftströmung günstige Setzung.
- Der Einfluss von Länge und Setzung von Gebäuden auf die Luftströmung ist je nach Situation unterschiedlich. Generell förderlich für eine gute Durchströmung ist eine poröse Baustruktur.
- Dass lange Gebäude als Hindernisse wirken, lässt sich durch Staffelung in der Höhe vermindern.

- Bei einer hangparallelen Bebauung gilt: Je grösser die Abstände und je besser aufeinander ausgerichtet die Gebäude, desto weniger wird der Kaltluftvolumenstrom beeinträchtigt.
 - Ausreichende Abstände können vergleichbar wirken wie eine strömungsparallele Setzung.
- Quelle: Stadt Zürich und Geo-Net Umweltconsulting



Der Kaltluftstrom in der heutigen Anlage.

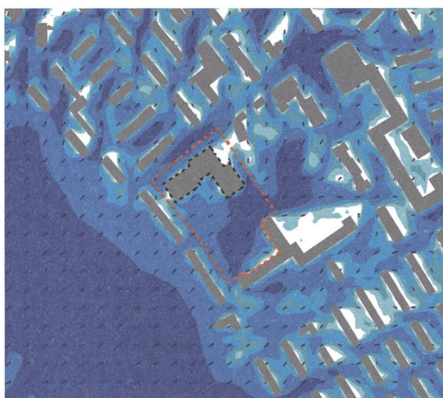


1. Rang: Der Kaltluftstrom kann im Projekt mit der kleinsten Grundfläche frei passieren, besser als im Status quo.

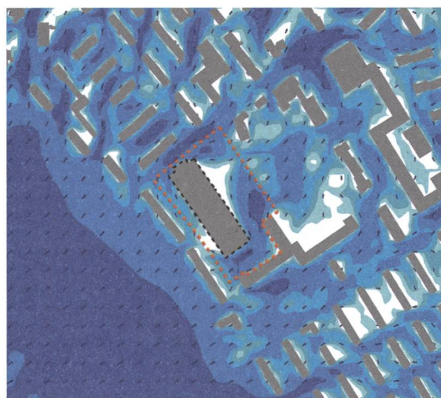
Windmodellierungen für den Wettbewerb Schulanlage Borrweg (Messzeitpunkt jeweils 4 Uhr)

Für die Projekte der engeren Wahl wurden Windmodellierungen erstellt. Generell behindern vertikal zum Hang stehende Gebäude die Kaltluftströmung weniger als horizontal dazu gesetzte. Dafür wirken sich diese positiv auf das Gebäudeklima aus, weil nur eine Schmalseite zur südlichen Sonneneinstrahlung ausgerichtet ist.

Quelle: Stadt Zürich, Amt für Hochbauten



2. Rang: Die Gebäudegrundfläche ist gut, das Hindernis für den Kaltluftstrom moderat.



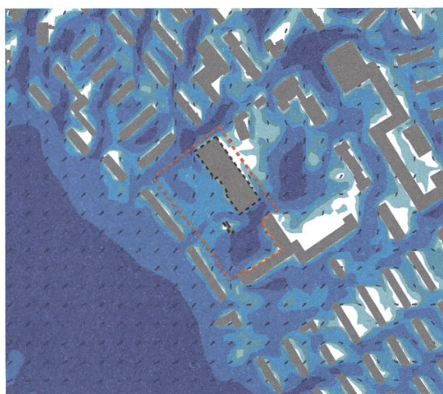
3. Rang: Das Projekt reicht über die ganze Breite, die Brems- und Riegelwirkung für die Kaltluft ist am stärksten.

Windfeld auf 2 Metern über Grund

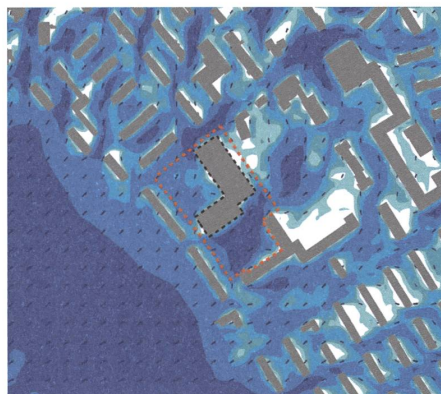
- < 0,1 m/s
- 0,1–0,2 m/s
- 0,2–0,3 m/s
- 0,3–0,5 m/s
- 0,5–1,0 m/s
- > 1,0 m/s
- Gebäudebestand
- Projekt
- Projektperimeter

Windgeschwindigkeit

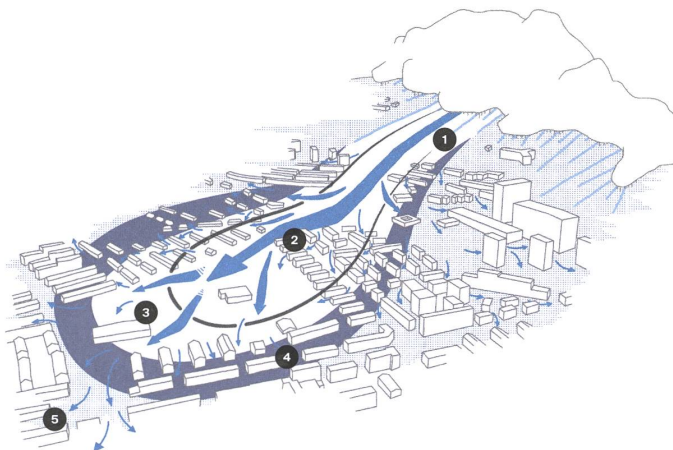
- < 0,1 m/s
- 0,1–0,2 m/s
- 0,2–0,3 m/s
- 0,3–0,5 m/s
- 0,5–1,0 m/s
- > 1,0 m/s



4. Rang: Die Grundfläche ist kleiner, die Stellung als Riegel aber nachteilig für den Kaltluftstrom.



5. Rang: Die grosse Grundfläche ist ein beträchtliches Hindernis für den Kaltluftstrom.



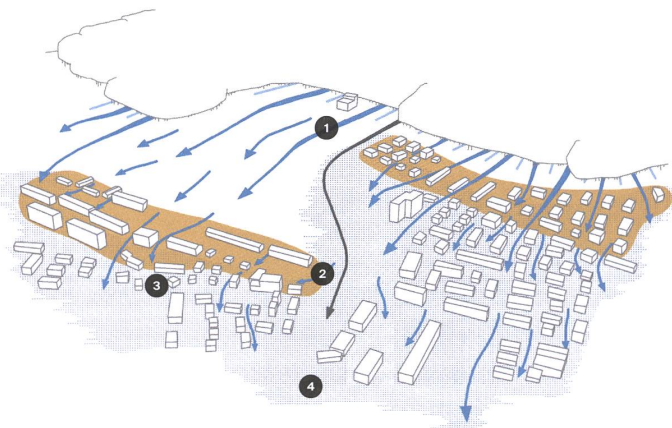
Das Talabwindsystem

Die Kaltluft strömt in Leitbahnen über Tal- und Niederungsbereiche, Freiräume und Verkehrsräume. Die primäre Leitbahn hat eine klimatisch wirksame, bodennahe Strömungsgeschwindigkeit. Gebiete, in denen die Kaltluft über die sekundäre Leitbahn hinaus in innerstädtische Bereiche dringt, bezeichnet man als Einwirkungsbereich.

Empfehlungen für den Aussenraum

- Entstehungsflächen erhalten und stärken
- in den Bereichen der Leitbahnen den Grünanteil erhalten und Flächen entsiegeln
- im Kontaktsaum kleine Strömungsbahnen erhalten
- im Einwirkungsbereich Toolbox anwenden (siehe Kasten Seite 6)

- 1 Entstehungsfläche Kaltluft
- 2 primäre Leitbahn
- 3 sekundäre Leitbahn
- 4 Kontaktsaum
- 5 Einwirkungsbereich



Das Hangabwindsystem

Flächige Kaltluftströme mit einem mässigen Volumen fliessen über die ganze Breite hangabwärts. Es gibt lokal auftretende Sonderleitbahnen, etwa in zusammenhängenden Grünstrukturen (zum Beispiel Tobel).

Empfehlungen für den Aussenraum

- Entstehungsflächen erhalten und stärken
- in den Bereichen der Sonderleitbahnen die Grünflächen vernetzen und Flächen mit geringer Rauigkeit oder neue Grünflächen schaffen
- im Kontaktsaum offene, durchströmbare Baustrukturen erhalten
- im Einwirkungsbereich Grünflächen erhalten und ausbauen sowie Flächen entsiegeln und beschatten

- 1 Entstehungsfläche Kaltluft
- 2 Sonderleitbahn
- 3 Kontaktsaum
- 4 Einwirkungsbereich

Abbildungen: Berchtoldkrass Space & Options

→ Variantenvergleich nur über Modellierungen möglich», sagt sie. Die Stadt prüfe, in ein Instrument für solche Modellierungen zu investieren. Solange dessen Anwendung freiwillig sei und die gesetzlichen Vorgaben fehlten, die damit nachgewiesen werden müssten, mangle es aber an einem wichtigen Argument, um die Investition zu legitimieren – «auch wenn ein solches Tool natürlich zentral wäre, um das Kaltluftsystem zu erhalten», so Christine Bächtiger.

Der Konflikt von Lärmschutz und Windsystem

Für Zürichs Durchlüftung sorgen hauptsächlich zwei Windsysteme. Talabwinde entstehen an langen, steilen und bewaldeten Hängen zum Beispiel des Uetlibergs, Hangabwinde an der Hügellinie von Höngger-, Käfer-, Zürich- und Adlisberg. Die Hangabwinde sind weniger stark und deshalb sensibler als die mächtigeren Talabwinde. Zudem funktionieren die beiden Windsysteme unterschiedlich.

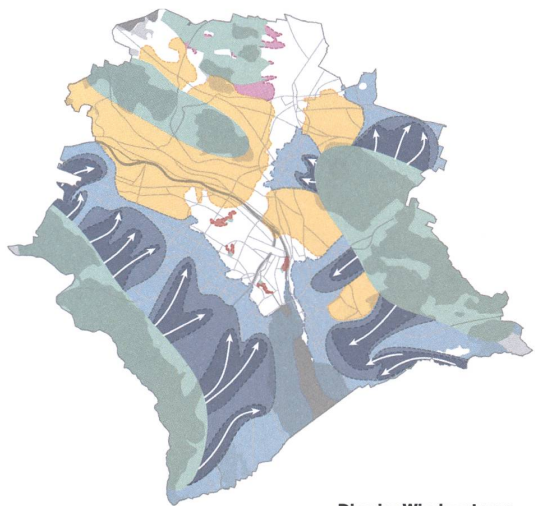
Bei der Wohnsiedlung Tièchestrass am Käferberg von Buchner Bründler Architekten, nach einem von der Stadt Zürich begleiteten Wettbewerb von 2010 entstanden, würde man die städtebauliche Setzung heute wohl anders beurteilen. Die beiden Gebäude – das eine mehr als zweihundert, das andere mehr als hundert Meter lang – stehen im Kontaktsaum des Hangabwinds, wo offene, gut durchströmbare Baustrukturen wichtig wären, um den schwachen Wind nicht abzubremesen. Die schlanken Baukörper entlang der Höhenlinien dämpfen zwar den Lärm der Tièchestrass, bilden aber gleichzeitig eine regelrechte Windbarriere. Dass der Fallwind in diesem Bereich gebremst wird, ist mutmasslich noch vierhundert Meter weiter unten an der Nordstrass spürbar. Da zeigt sich ein neuer Konflikt zwischen Lärmschutz und Erhalt der Wind-

systeme – wobei der Lärmschutz gesetzlich verankert ist und deshalb stärker wirkt. Unmöglich wäre es nicht, den langen Baukörper zu unterbrechen oder in der Höhe zu staffeln, um den Tal- und Hangwinden eine freiere Bahn zu gewähren – der Lärmschutz bliebe auch so erhalten.

Auch das Zentrum Friesenberg von Enzmann Fischer Architekten, das 2012 aus einem Wettbewerb hervorging, würde man klimatisch-städtebaulich heute wohl anders bewerten. Der Mäander fasst einen grossen Quartierplatz, ist jedoch über die gesamte Länge und Höhe geschlossen gebaut. Das im Wettbewerb zweitplatzierte Projekt von Zach + Zünd mit Thomas Schregenberger schlug eine gefasste Terrasse mit Blick auf die Stadt vor. Gut möglich, dass diese Idee auch eine thermische Differenz bis ins Quartier Binz hinuntergebracht hätte.

Das Dilemma von Stadtklima und Gebäudeklima

Beim Wettbewerb für die Schulanlage Borweg 2020 wurde der Kaltluftaspekt zum zweiten Mal in die Ausschreibung integriert. Obwohl die FPH zu diesem Zeitpunkt noch nicht fertig war und die Erfahrung mit Wettbewerben noch fehlte, versuchte das Amt für Hochbauten, das verfügbare Wissen an die Teilnehmerinnen und Teilnehmer weiterzugeben. Zudem wurden für die Projekte der engeren Wahl Windmodellierungen gemacht. Der schlanke, fünfgeschossige Baukörper des erstplatzierten Projekts steht in der Falllinie des Hangs und damit vorteilhaft für den Fallwind. Doch die Gewichtung der Windsysteme geht zwangsläufig zulasten anderer klimatisch wichtiger Kriterien: Zum einen strapaziert die komplett nach Süden gerichtete Längsfassade sowohl das Innen- als auch das Lokalklima, was Waldrap Architekten elegant mit Brises-soleil ausgleichen.



Die vier Windsysteme
 ■ Entstehungsgebiet
 Kaltluft
 ■ Leitbahn Kaltluft,
 Talabwind
 ■ primäre Leitbahn,
 Talabwind
 ■ sekundäre Leitbahn,
 Talabwind
 ■ Einwirkungsbereich Kaltluft,
 Talabwind
 ■ Einwirkungsbereich Kaltluft,
 Hangabwind
 ■ Einwirkungsbereich Kaltluft,
 Flurwind
 ■ Einwirkungsbereich Kaltluft,
 Binnenwind
 Plan: Stadt Zürich

Zum anderen schlägt das grosse unterirdische Volumen von Sport- und Schwimmhalle mit grauer Energie zu Buche. Ein Abschnitt im Jurybericht bringt dieses Dilemma auf den Punkt: «Es erwies sich als komplex, die stadtklimatische Qualität der Projekte einzuschätzen, da dies nicht allein anhand von Gebäudestellung, Gebäudehöhe und deren Abständen möglich ist. Die Vorprüfung zeigte, dass es Projekte gibt, die hinsichtlich des Lokalklimas gut abschneiden, die Kaltluftströme jedoch ungünstig beeinflussen und umgekehrt. Insgesamt gilt, dass vertikal zum Hang verlaufende Gebäude den Kaltluftstrom vom Uetliberg weniger behindern als horizontal positionierte, wobei sowohl die Gebäudehöhe für die Überströmbarkeit wie auch die Mächtigkeit des Kaltluftstroms entscheidend sind. Hinsichtlich des Gebäudeklimas wirkt sich eine horizontal zum Hang verlaufende Gebäudestellung positiv aus, weil die solaren Einträge über die nord- und südöstliche Seite nur schmalseitig erfolgen. Bei vertikalen Gebäudestellungen muss mit einem guten Sonnenschutz und einer wenig speicherfähigen äusseren Fassadenschicht reagiert werden.» Das Amt für Hochbauten betont, die Kaltluftsituation habe in den Wettbewerben Borweg und Goldackerweg nicht den Ausschlag für die Prämierungen gegeben, sondern sie sei parallel zu den anderen Fakten aus der Vorprüfung in die Beurteilung eingeflossen.

Fazit aus den bisherigen Wettbewerben und Erfahrungen: Sollen Kaltluftströme nicht zu städtebaulichen Diskussionskillern werden, dann sind umfassende Informationen und Instrumente zur Überprüfung und Simulation der Winde unerlässlich – damit Architektinnen und Landschaftsarchitekten differenziert bauen und argumentieren und das Thema integrieren können. ●

Fragen an den interdisziplinären Städtebau

Künftig dürften an städtebaulich-architektonische Entwürfe auch gezielte Fragen zu klimatischen Aspekten gerichtet werden. Zum Beispiel:

- Wie gut setzt der Entwurf die Möglichkeiten zur Hitzeminderung um?
- Wie angenehm ist der Aufenthalt an verschiedenen Stellen des geplanten Projekts – tagsüber und nachts?
- Wie ist der Strassenraum gestaltet (Oberflächen, Pflanzen, Wasser, entsiegelte und beschattete Flächen, Regen- und Grauwasserspeicherung)?
- Erhält der Entwurf die Durchlüftung und ist er auf die nächtliche Kaltluftströmung abgestimmt?
- Erzeugt er Thermik?
- Gewährleistet er den Zugang zu Parks und anderen Erholungsräumen?
- Greift er möglichst wenig in die gebaute Struktur und in bestehende Grünräume ein und schont dadurch Ressourcen?
- Begrenzt das Projekt die unterirdische Bebauung und gewährt es dadurch Platz für grosse Bäume?
- Erhält es Bäume?
- Achtet es auf besonders hitzebelastete Orte und Nutzungen?
- Ist es sinnvoll, die Nutzungen auf die klimatischen Aspekte abzustimmen, und was würde das bedeuten?
- Welches Klima ist im Winter zu erwarten?
- Wie verändern sich der Sky-View-Faktor (SVF) und die Höhen- und Breitenverhältnisse eines Strassen- oder Platzraums? (Der SVF ist ein Mass für den vom Boden aus sichtbaren Himmelsanteil. Je grösser der SVF, desto mehr Strahlung wird nachts an den Himmel abgegeben.)
- Welche Folgen hat das für die Wärmebelastung am Tag und in der Nacht sowie für den Wind?