

Programm Klimaanpassung Fachplanung Hitzeminderung

Teilplan Kaltluftsystem

Stadt Zürich
Stand: März 2023

Windsysteme

Der Teilplan Kaltluftsystem zielt auf den Erhalt und Schutz des Kaltluftsystems ab. Das Zürcher Stadtgebiet wird vornehmlich durch Talabwinde und Hangabwinde mit Kaltluft versorgt. Insbesondere die Kernbereiche der Stadt sind auf den Zustrom kühlerer Luft von den Hangbereichen der umliegenden Erhebungen angewiesen. Hinsichtlich der Bedeutung für die nächtliche Kühlwirkung gilt es die spezifischen Windsysteme bei Planungen zu berücksichtigen. So haben beispielsweise Neubauten je nach Ausprägung (Länge, Breite, Höhe und Stellung des Gebäudes) nachweislich unterschiedlichen Einfluss auf klimakologisch relevante Faktoren wie bodennahe Kaltluft, Windgeschwindigkeit, Kaltluftvolumenstrom sowie Temperatur und PET. Die Windsysteme sollten weitgehend uneingeschränkt bestehen bleiben, damit sie weiterhin ihre Funktion erfüllen und für nächtliche Abkühlung sorgen können. Der Zustrom kühlerer Luft in den Siedlungskörper hinein darf nicht unterbrochen werden. Luftaustauschprozesse sind für die Verringerung der Hitzebelastung entscheidend.

Talabwindsystem

Bei Talabwindsystemen orientiert sich der Kaltluftabfluss an Leitbahnen, die von Tal- und Niederungsbereichen bestimmt sind, aber auch grössere Freiräume und Verkehrsräume umfassen. Der Kern des Systems besteht aus der primären Leitbahn, die mit einer klimatisch wirksamen bodennahen Strömungsgeschwindigkeit hervortritt. Bereiche mit hohem und sehr hohem Kaltluftvolumenstrom werden voneinander abgegrenzt (primäre und sekundäre Leitbahn). Dort, wo die Kaltluft über die sekundäre Leitbahn hinaus in die innerstädtischen Bereiche einwirkt, befindet sich der sogenannte Einwirkbereich.

- 1 Kaltluftentstehungsfläche
- 2 primäre Leitbahn
- 3 sekundäre Leitbahn
- 4 Kontaktsaum Einwirkbereich
- 5 Einwirkbereich

In den Talabwindsystemen wird für Freiräume empfohlen:

- **Kaltluftentstehungsflächen (1):** Erhalt und Optimierung entsprechend wirksamer Flächen
- **primäre Leitbahn (2):** Erhalt und Optimierung des Kaltluftabflusses, Schutz und gegebenenfalls Ausbaubereitungen Grün- und Freiräume; Optimierung der versiegelten Bereiche (z. B. mittels Entsiegelung, hoher Albedo oder Beschattung)
- **Kontaktsaum (4):** Erhalt kleinräumiger Strömungsbahnen für den Eintritt von Kaltluft in den Einwirkbereich
- **Einwirkbereich (5):** Anwendung der Toolbox (Teilplan Hitzeminderung und Teilplan Entlastungssystem)

Hangabwindsystem

Flächenhafte Kaltluftabflüsse werden als Hangabwinde bezeichnet. Hangabwinde weisen im Gegensatz zu Talabwinden einen vorwiegend mässigen Kaltluftvolumenstrom auf. Dieser strömt flächenhaft in der Breitenrichtung abwärts. Dabei werden nur die unmittelbar bodennahen Leitbahnbereiche als „Sonderleitbahnen“ ausgewiesen, beispielsweise in kleineren zusammenhängenden Grünstrukturen (z. B. Tälern). Aufgrund des homogenen ausgeprägten Volumenstroms wird kein sekundärer Leitbahnbereich bestimmt.

- A Kaltluftproduktionsfläche
- B Sonderleitbahn
- C Kontaktsaum Einwirkbereich
- D Einwirkbereich
- E Kontaktsaum

In den Hangabwindsystemen wird für Freiräume empfohlen:

- **Kaltluftentstehungsflächen (A):** Erhalt und Optimierung entsprechend wirksamer Flächen
- **Sonderleitbahnen (B):** Versetzung vorhandener Grünflächen / Trittschneise, Schaffung von Flächen geringer Rauigkeit oder von Grünflächen mit hoher Kaltluftproduktivität
- **Kontaktsaum (C):** Erhalt offener, gut durchströmbarer Baustrukturen
- **Einwirkbereich (D):** Erhalt, Schutz und gegebenenfalls Ausbau von Grünflächen; Flächenoptimierung, Entsiegelung, Beschattung

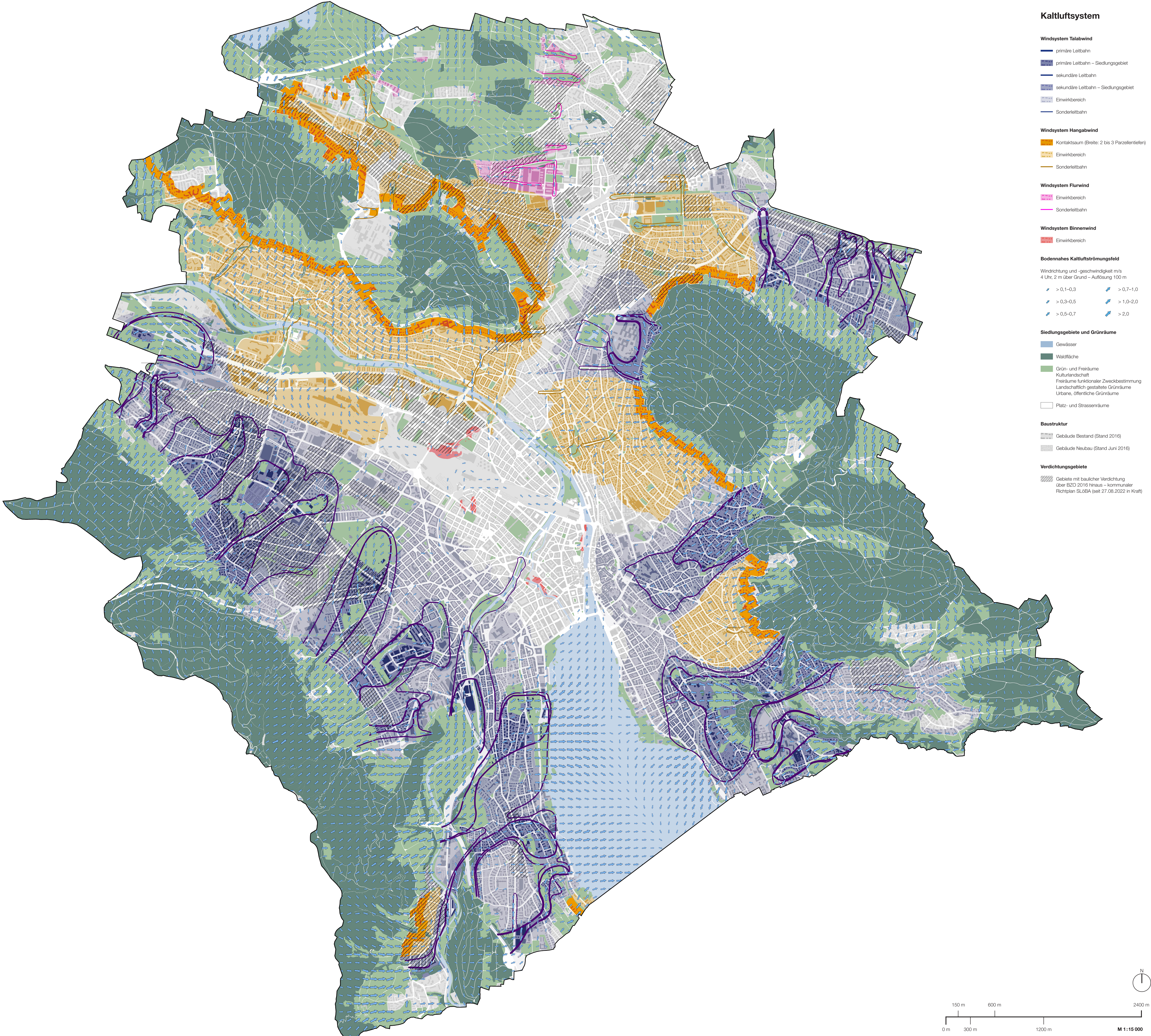
Empfehlungen für die Gebäudestruktur

Im Rahmen konkreter Planungen sind folgende übergeordnete Empfehlungen bezüglich der Gebäudestruktur zu prüfen und situationsbedingt anzuwenden. Die Empfehlungen basieren auf Erfahrungswerten der Stadt Zürich und von GEO-NET Umweltconsulting GmbH.

- Je höher die Gebäude sind, desto wichtiger ist ihre strömungsgünstige Stellung.
- Der Einfluss von Gebäudelänge und -stellung kann situationsbedingt sehr unterschiedlich ausfallen. Eine hohe Porosität bzw. Körnigkeit von Baustrukturen hat im Allgemeinen einen positiven Einfluss auf die Durchströmbarkeit und verringert den gebäudebedingten Widerstand.
- Die Hinderniswirkung von längeren Gebäudekörpern kann durch Höhenstaffelung reduziert werden, da eine Überströmbarkeit sichergestellt wird.
- Bei einer hangparallelen Bausanordnung haben Gebäudeabstände einen positiven Einfluss. Je grösser die Gebäudeabstände sind und je besser diese aufeinander ausgerichtet werden, umso geringer ist die Beeinträchtigung des Kaltluftvolumenstroms.
- Mit ausreichenden Gebäudeabständen können vergleichbare Effekte erzielt werden wie mit einer strömungsparallelen Stellung von Bauten.

Binnen- und Flurwinde

Binnenwinde sind kleinräumige Strömungsphänomene, die sich zwischen strukturellen Elementen einer Stadt ausbilden. Flurwinde sind kleinräumige, schwache, thermisch bedingte Ausgleichsströmungen, die aufgrund horizontaler Temperatur- und Druckunterschiede entstehen.



Kaltluftsystem

Windsystem Talabwind

- primäre Leitbahn
- primäre Leitbahn – Siedlungsgebiet
- sekundäre Leitbahn
- sekundäre Leitbahn – Siedlungsgebiet
- Einwirkbereich
- Sonderleitbahn

Windsystem Hangabwind

- Kontaktsaum (Breite: 2 bis 3 Parzellentiefen)
- Einwirkbereich
- Sonderleitbahn

Windsystem Flurwind

- Einwirkbereich
- Sonderleitbahn

Windsystem Binnenwind

- Einwirkbereich

Bodennahes Kaltluftströmungsfeld

Windrichtung und -geschwindigkeit m/s
4 Uhr, 2 m über Grund – Auflösung 100 m

- > 0,1–0,3
- > 0,3–0,5
- > 0,5–0,7
- > 0,7–1,0
- > 1,0–2,0
- > 2,0

Siedlungsgebiete und Grünräume

- Gewässer
- Waldfläche
- Grün- und Freiräume
- Kulturlandschaft
- Freiräume funktionaler Zweckbestimmung
- Landschaftlich gestaltete Grünräume
- Urbane, öffentliche Grünräume
- Platz- und Strassenräume

Baustruktur

- Gebäude Bestand (Stand 2016)
- Gebäude Neubau (Stand Juni 2016)

Verdichtungsgebiete

- Gebiete mit baulicher Verdichtung über BZO 2016 hinaus – kommunaler Richtplan SL06A (seit 27.08.2022 in Kraft)