

Klimagerechtes Bauen

DAS GEBÄUDE ALS GESAMTSYSTEM

Sebastian El Khouli

Bob Gysin Partner BGP Architekten ETH SIA BSA

Dipl.-Ing. Architekt TU SIA / Energieberater / Fachpartner ecobau

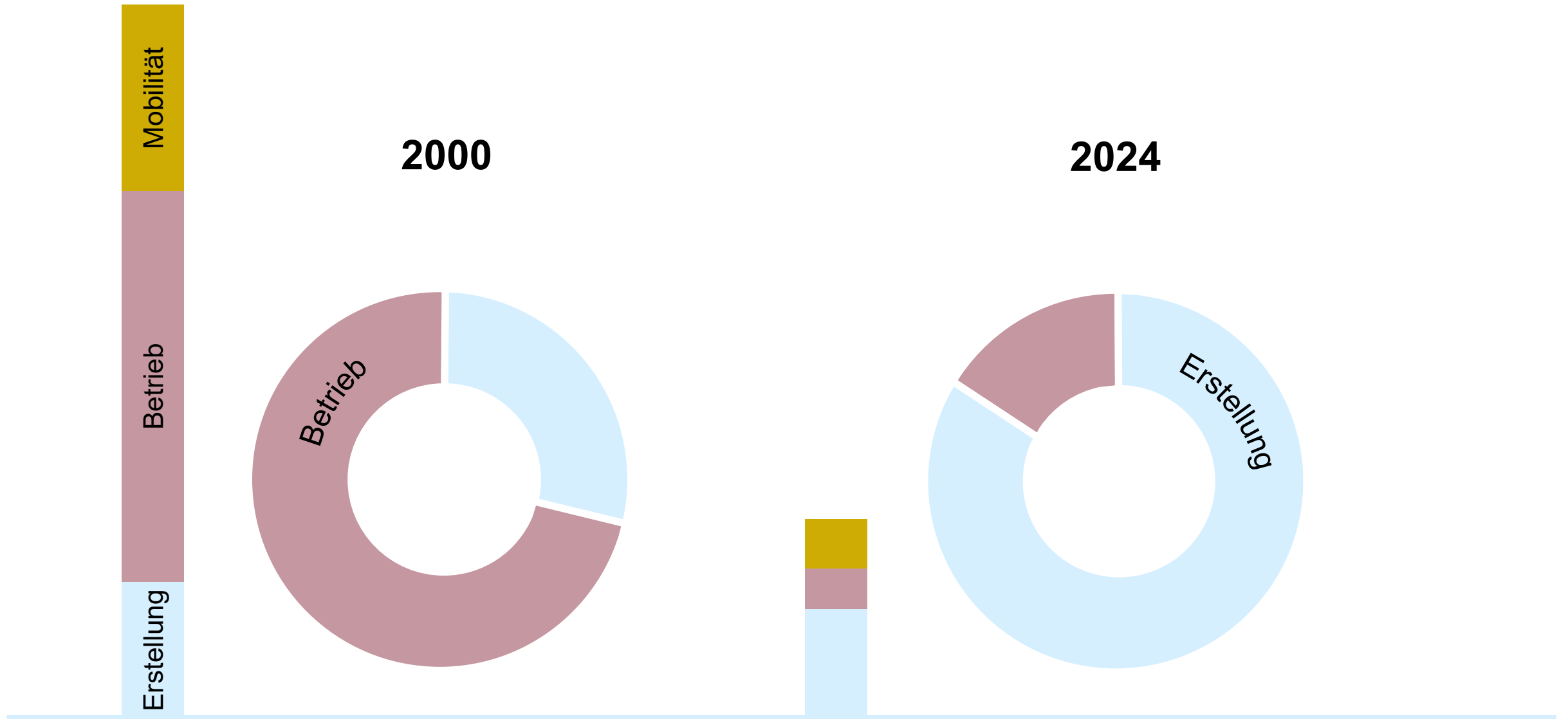
Partner / Leiter Nachhaltigkeit und Bauen im Bestand

Ohne Klimagerät durch den nächsten Hitzesommer, 12.06.2024, Energieapéro beider Basel

Klimagerechtes Bauen

AUSGANGSLAGE



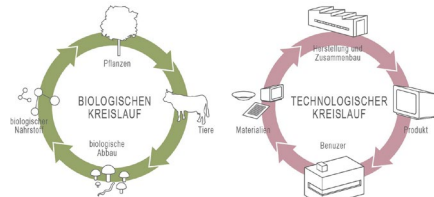


Von der Betriebsoptimierung zur LCA
Energie und Emissionen bei der Erstellung rücken in den Fokus

Quelle: Katrin Pfäffli

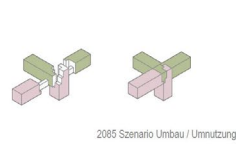
Rückbau | Weiterverwendung

- Zerstörungsfreie Rückbarkeit
- Schließung der Material- und Stoffkreisläufe
- Weiterverwendung im technologischen Kreislauf
- Rückführung in den ökologischen Kreislauf



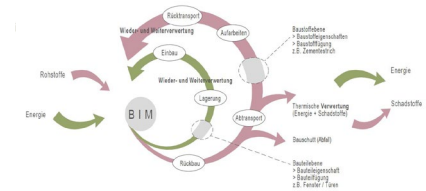
Umbau | Umnutzung

- Maximierung Nutzungsdauer
- Flexible, einfache Gebäudestruktur
- Nutzungsreserven
- Lebenszyklusgerechte System- und Schichtentrennung



Planung | Erstellung

- Minimierung Graue Energie/Treibhausemissionen
- Hinterfragen der Anforderungen/Bedürfnisse
- Verwendung nachwachsender Baustoffe
- Verwendung nachwachsender Baustoffe
- Einfache Konstruktion / Low-Tech-Lösungen
- Klimatische Entwicklungen einbeziehen

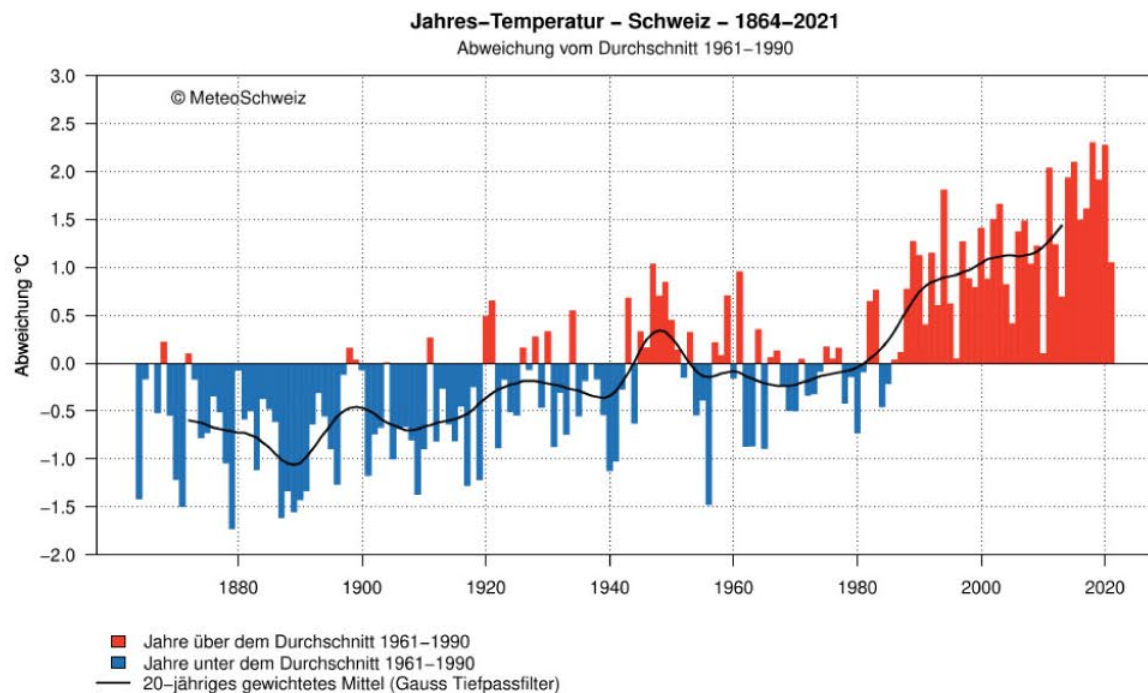


Nutzung | Betrieb

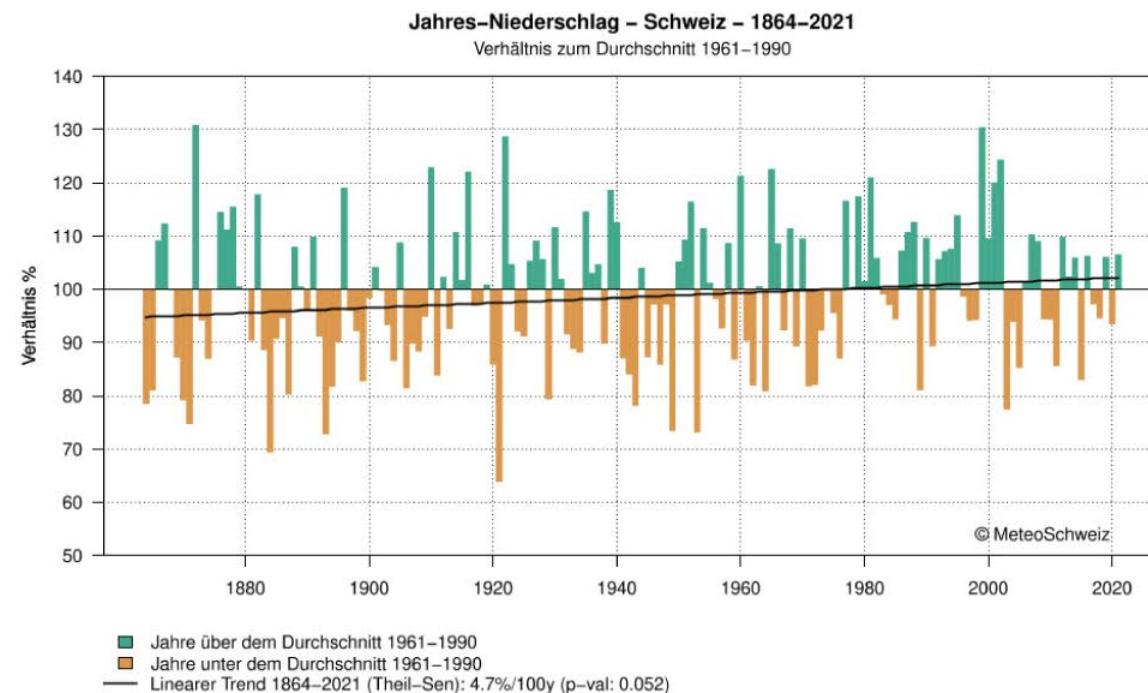
- Minimierung Emissionen in der Nutzungsphase
- Nutzung erneuerbarer Energieträger
- Einfache und resiliente passive Systeme
- Optimierung für Unterhalt, Wartung und Betrieb
- Aktive Kommunikation mit Nutzern

Von der LCA zum Zirkulären Bauen

Bauen als Kreislaufprozess

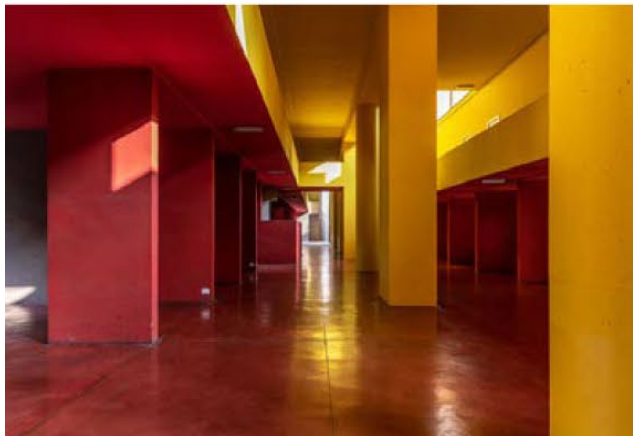


Mehr Hitzetage, Sonnenstunden und
Kühlgradtage



Zunehmende Starkregenereignisse und
Trockenheit durch stabilere Grosswetterlagen

Entwicklung von Temperatur und Niederschlag Schweiz: 1864–2021



Bern wie Mailand

Subtropisches Bern

Bern

Mailand

Temperatur

Jahresdurchschnitt (°C)



Wärmster Monat

Maximaltemperatur (°C)



Kältester Monat

Minimaltemperatur (°C)



Niederschlag

Jahresmenge (mm)



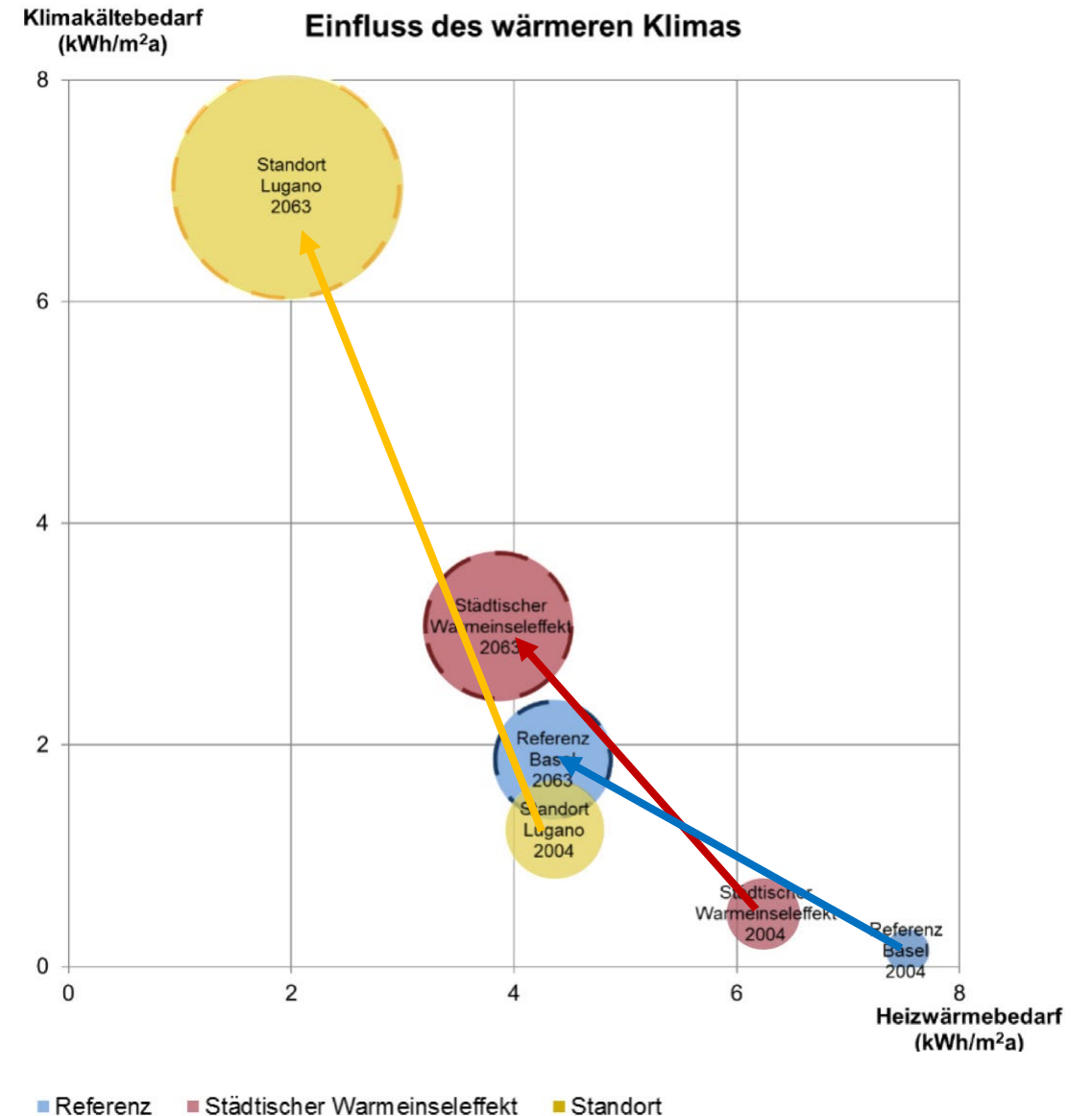
EINFLUSS DES WÄRMEREN KLIMAS

Beispiel Durchschnittlich warmes Jahr 2060:

- Basel: Erhöhung der **Überhitzungsstunden um mindesten 50%**
- Entsprechende Erhöhung des Kältebedarfs (Altbau: exponentiell, aber unbedeutend; Neubau: stark, **auf ca. 50% der Heizwärme**)
- Geringe Reduktion des Heizwärmebedarfs (Altbau: ca. -20%, Neubau: ca. -30%)
- Einfluss des städtischen Wärmeineffekts steigt
- Lugano: **Klimakältebedarfs > 3 x Heizwärmebedarf**

Städtischer Wärmeineffekt

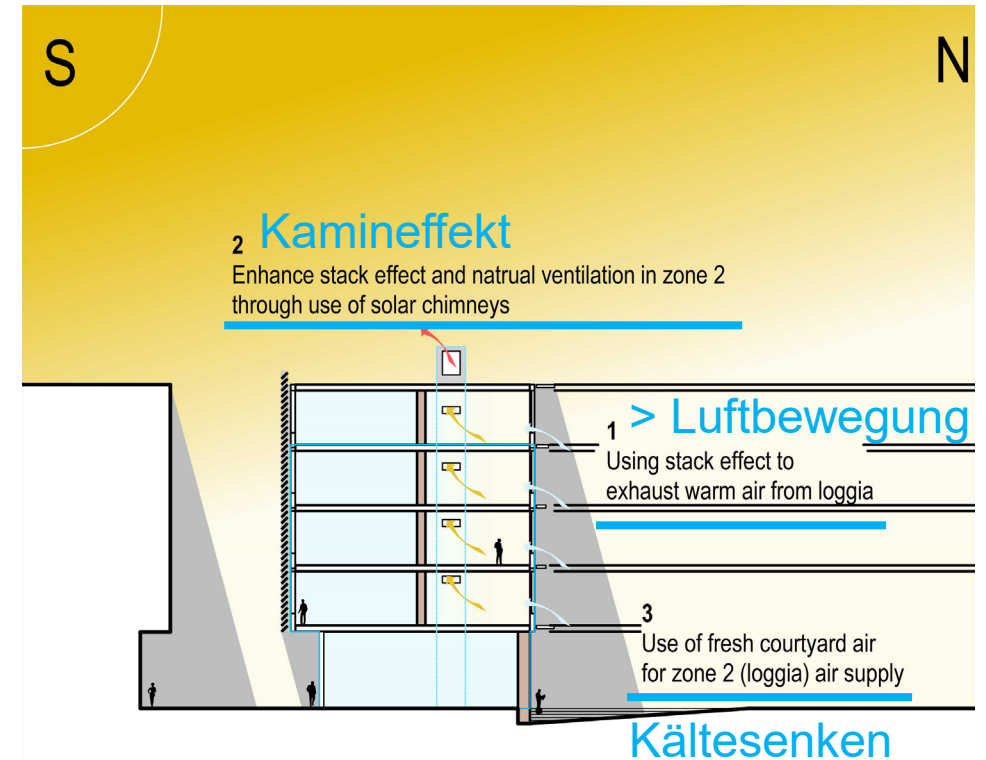
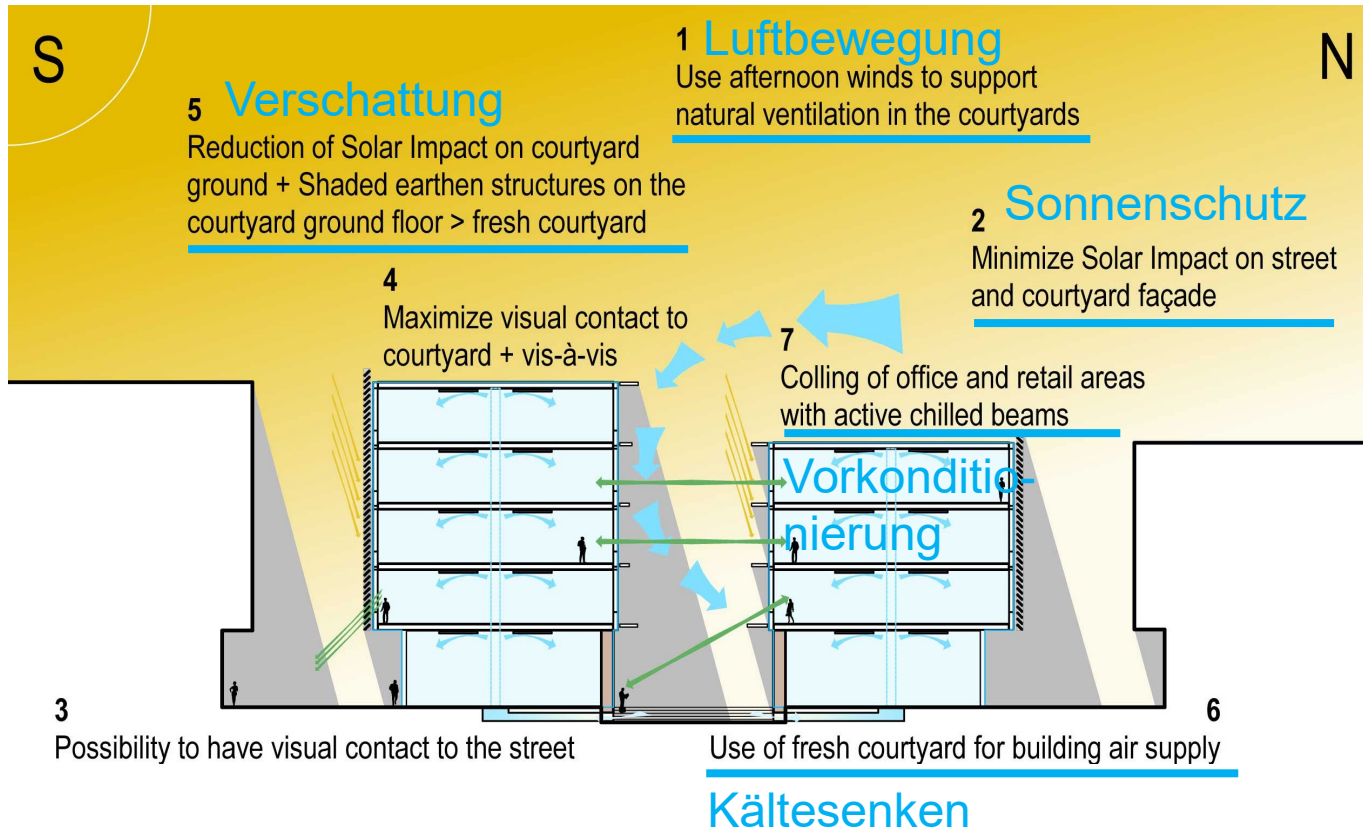
Analyse von Heizwärme- und Klimakältebedarf

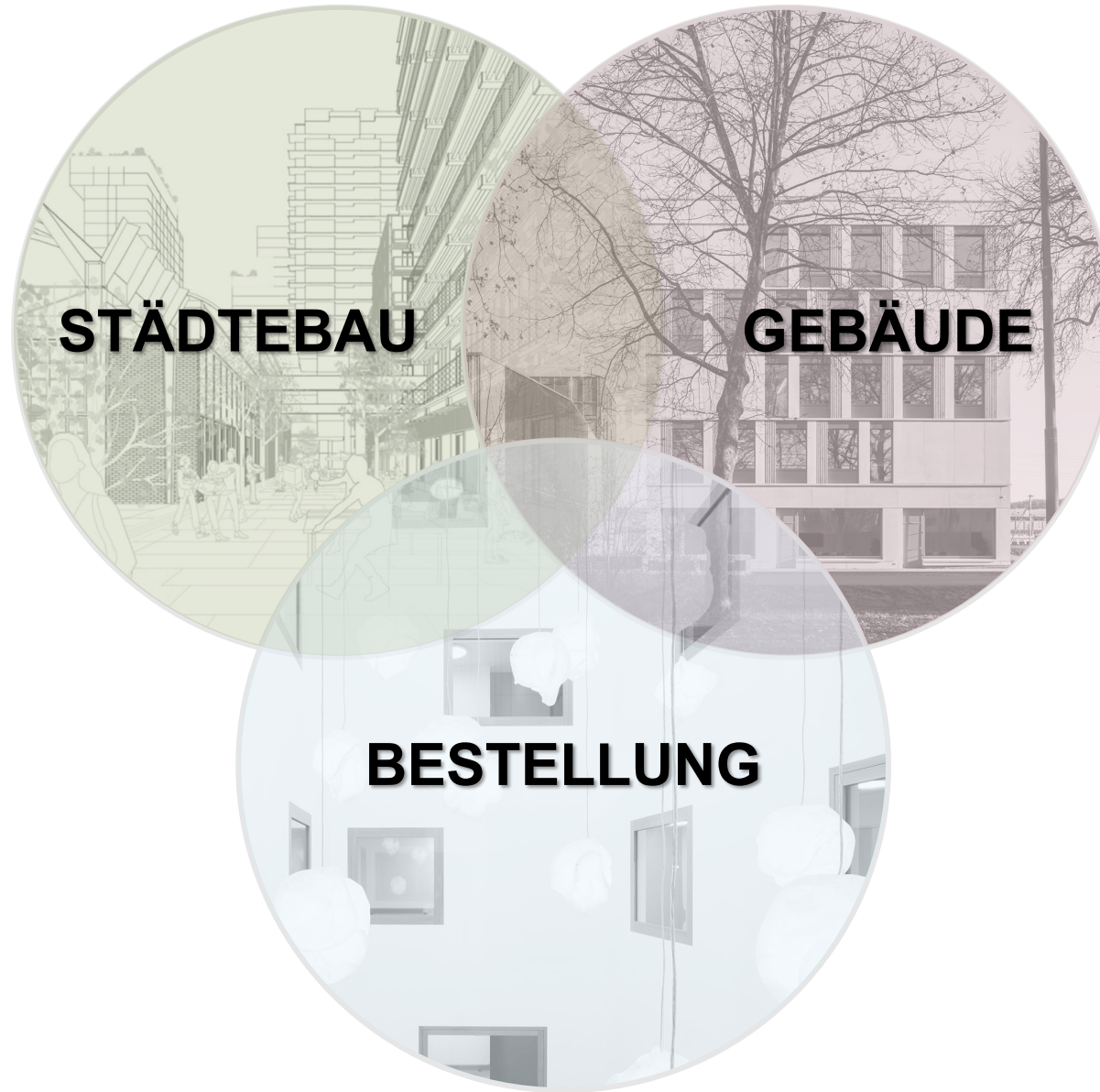


Klimagerechtes Bauen

STRATEGIEN





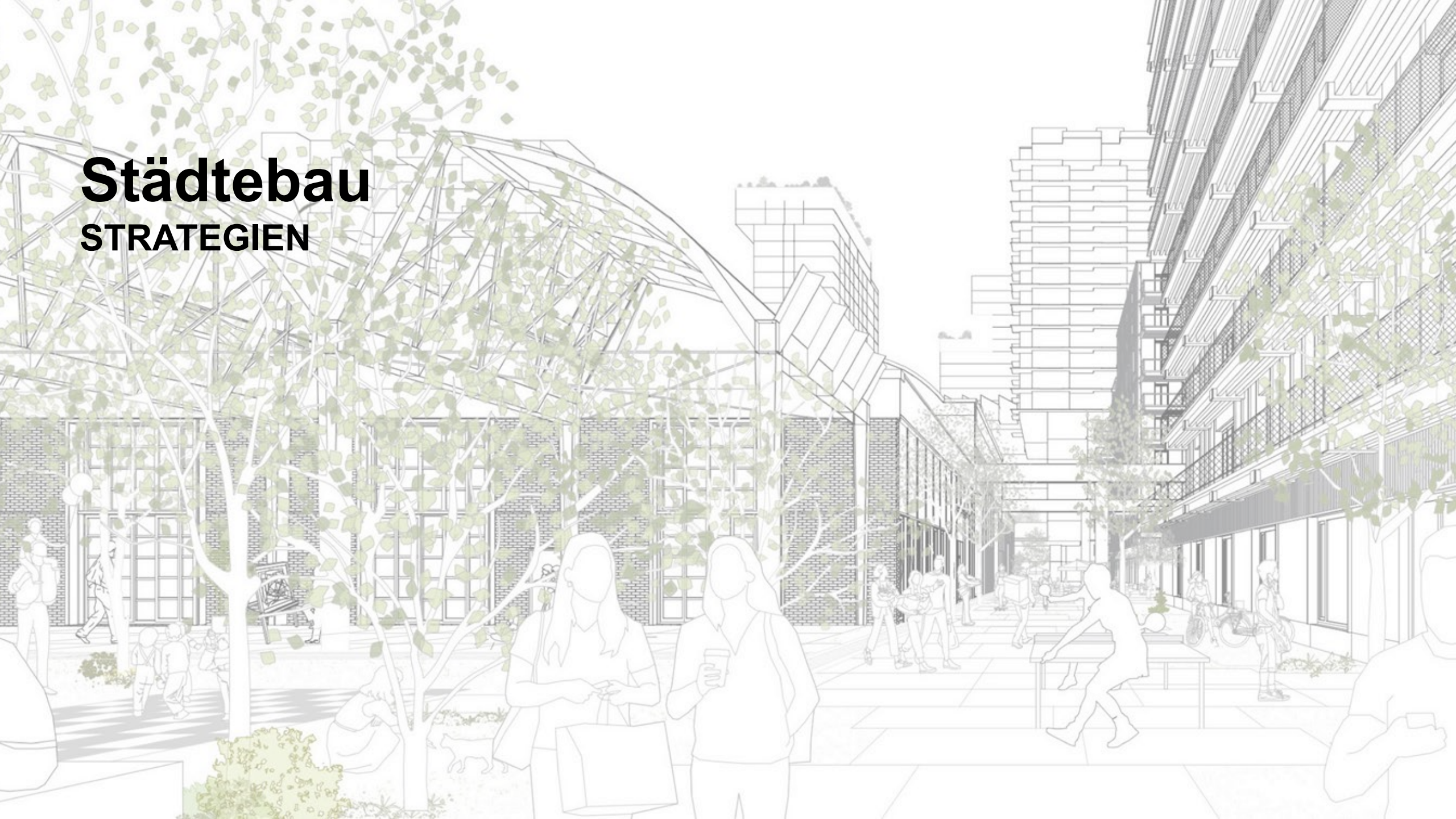


Welches sind die grössten Hebel?

3 Betrachtungsebene

Städtebau

STRATEGIEN





Wankdorfcity 3, Bern | 2022 - 2029

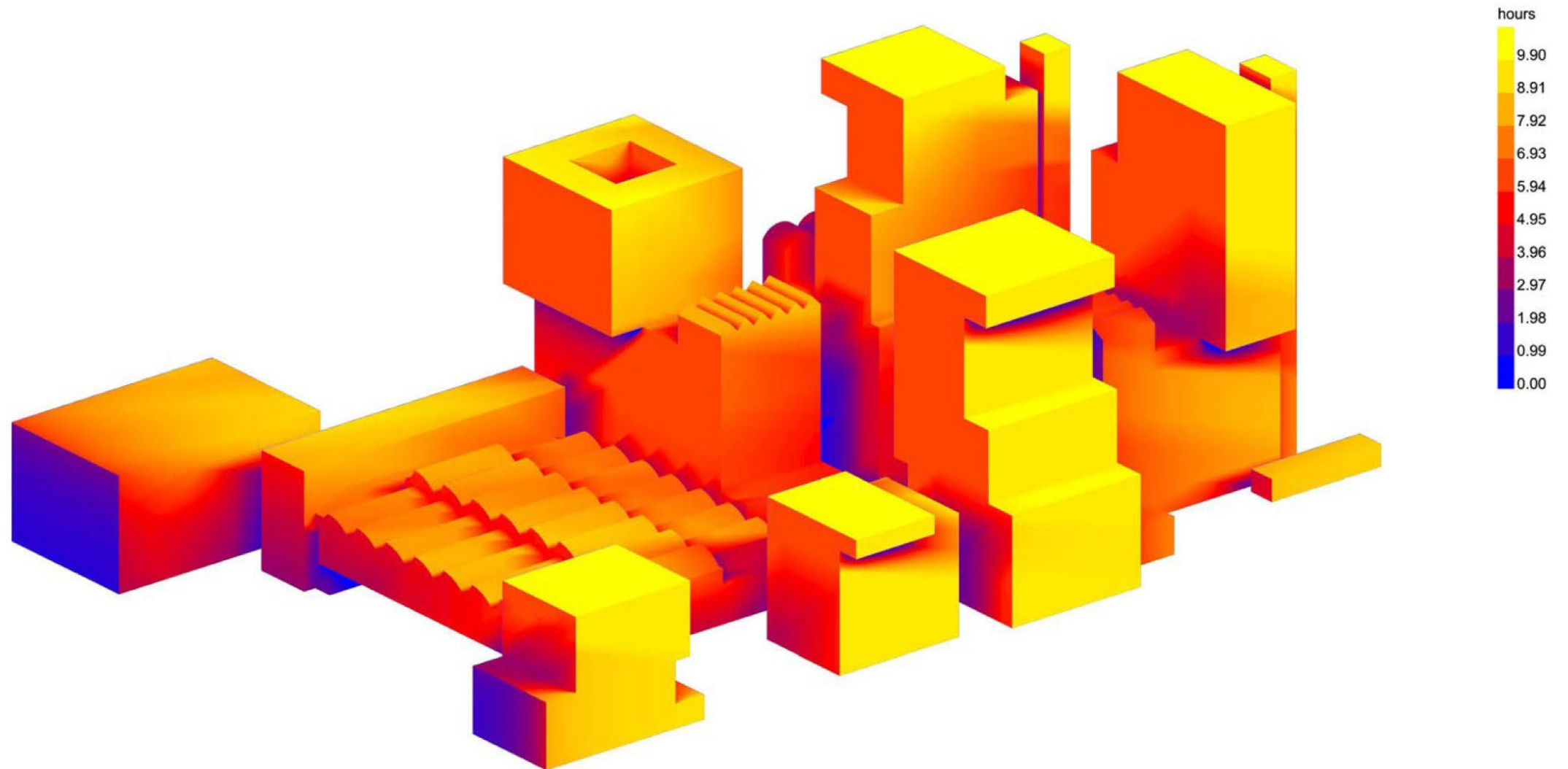
Eine gestapelte (Schwamm)Stadt

Quelle: Rolf Mühlethaler, BGP, E2A, Bauart, Meili Peter & Maurus Schifferli



Wankdorfcity 3, Bern | 2022 - 2029
Eine gestapelte (Schwamm)Stadt

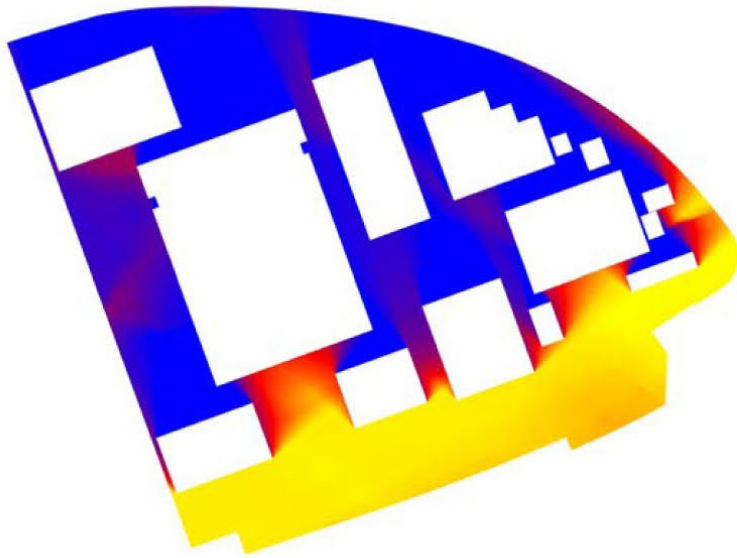
Quelle: Rolf Mühlethaler, BGP, E2A, Bauart, Meili Peter & Maurus Schifferli



Sonnen-/Schattenstudie: Fassaden

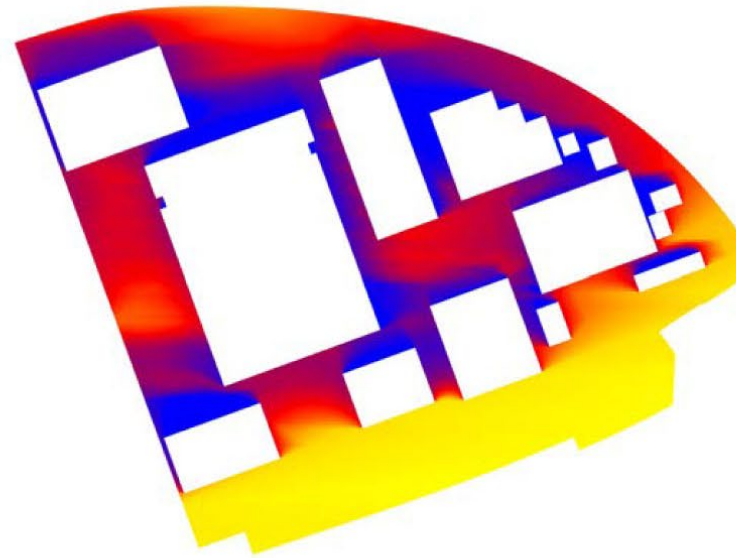
21. März; Sonnenterrassen und -fassaden

Quelle: Prof. Dr. Sascha Roesler (2022): Subtropisches Bern



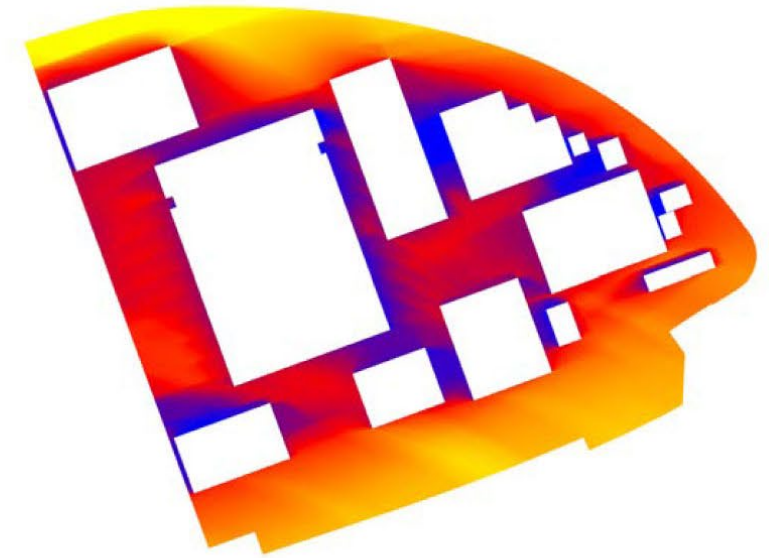
21. Dezember

- minimale Sonnenstunden auf zentralem Platz
- solares Potenzial auf Südseite



21. März

- punktuelle Sonnenorte zw. Gebäuden
- Potenzielle Freiraumnutzung Südseite



21. Juni

- gleichmäßige Verteilung Sonnenstunden
- ganzjährige Verschattung in Zwischenräumen

Sonnen-/Schattenstudie: Öffentlicher Raum

Unterschiedliche Aussenraumqualitäten



Sonnenterrassen



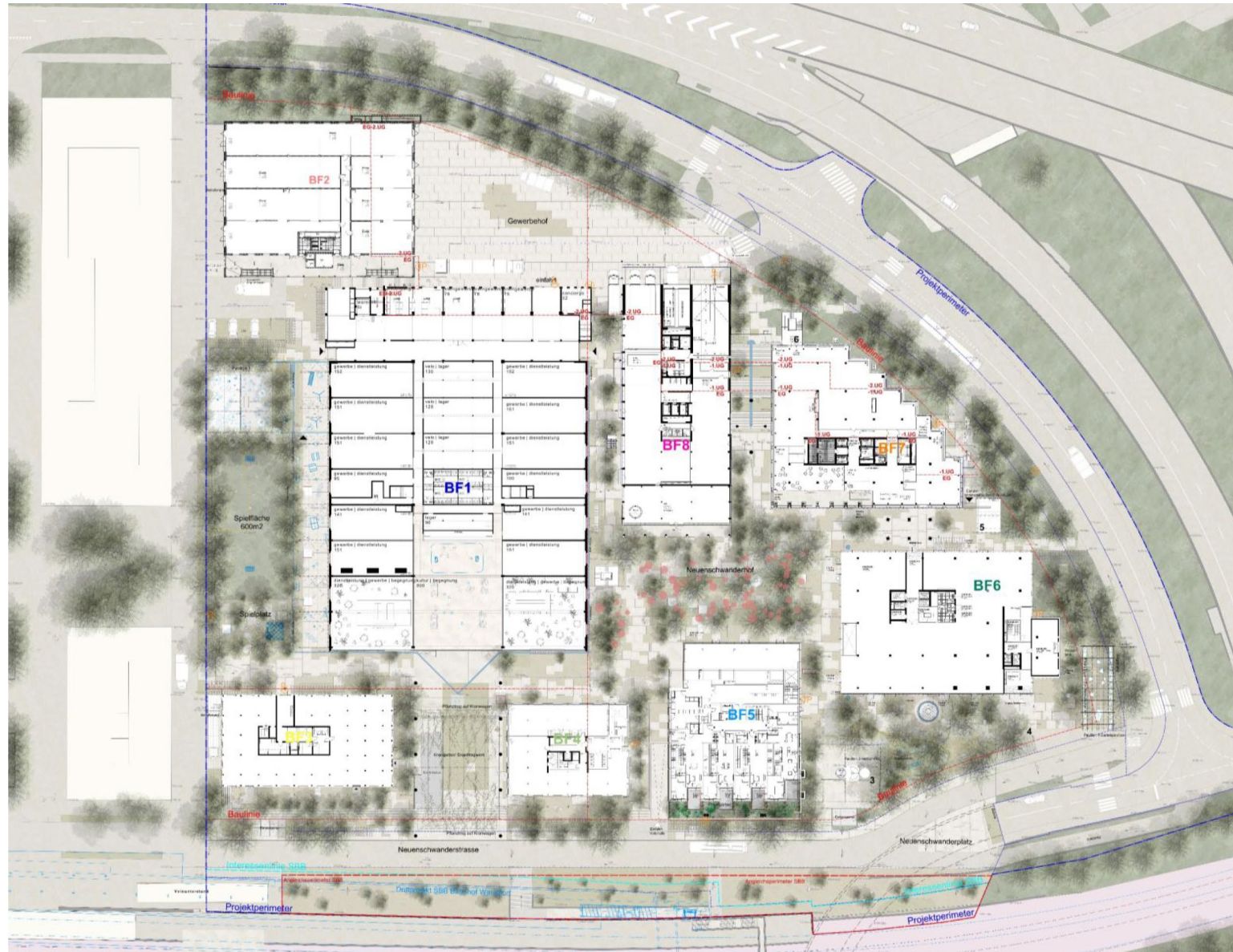
Sonnenplätze



Passagen und kühle Gassen

Mikroklimatische Vielfalt nutzen

Sonnenterassen und kühle Gassen



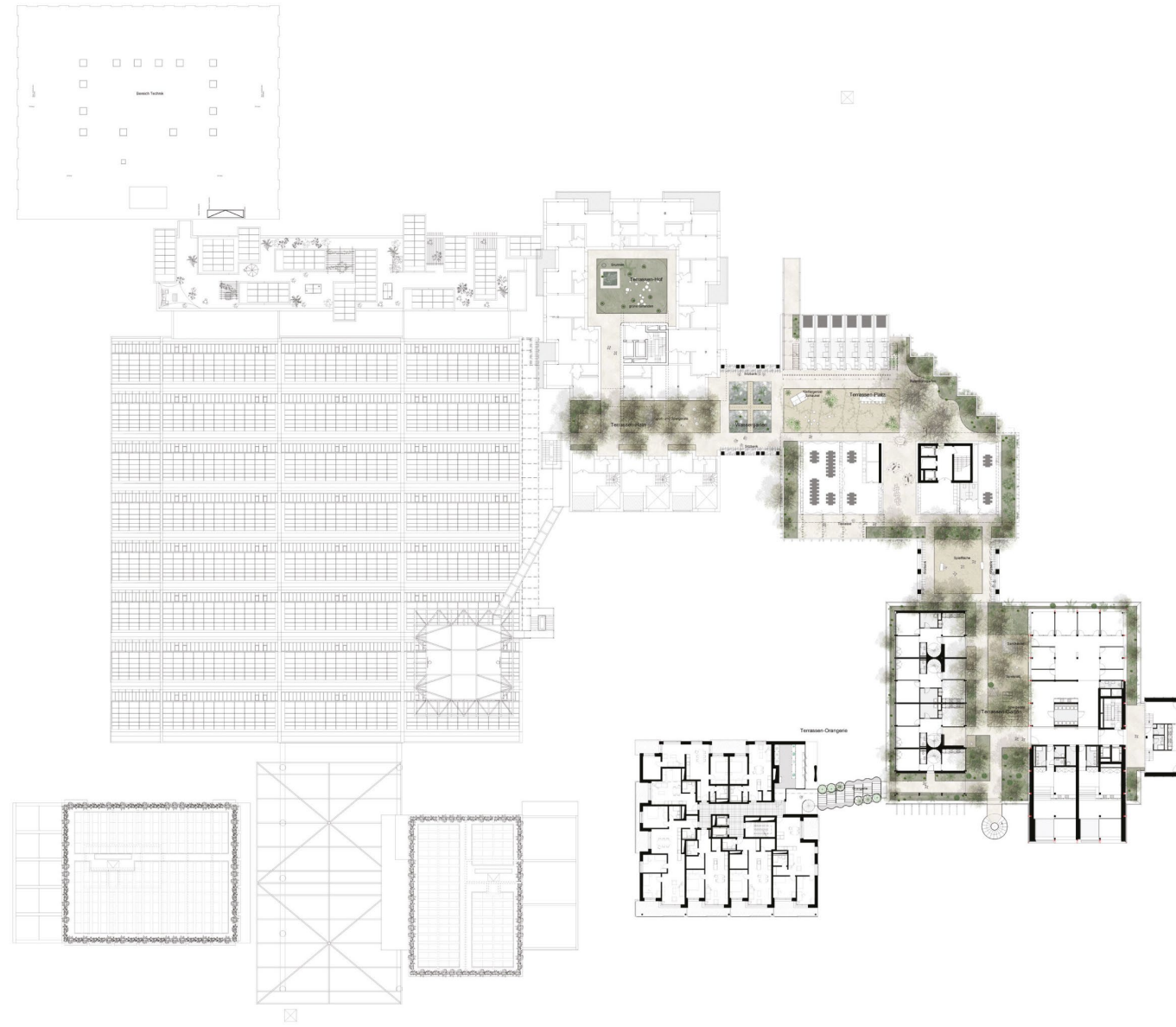
Aussenraumgestaltung

Stadtebene | Aussenraumbegrünung und minimale Versiegelung



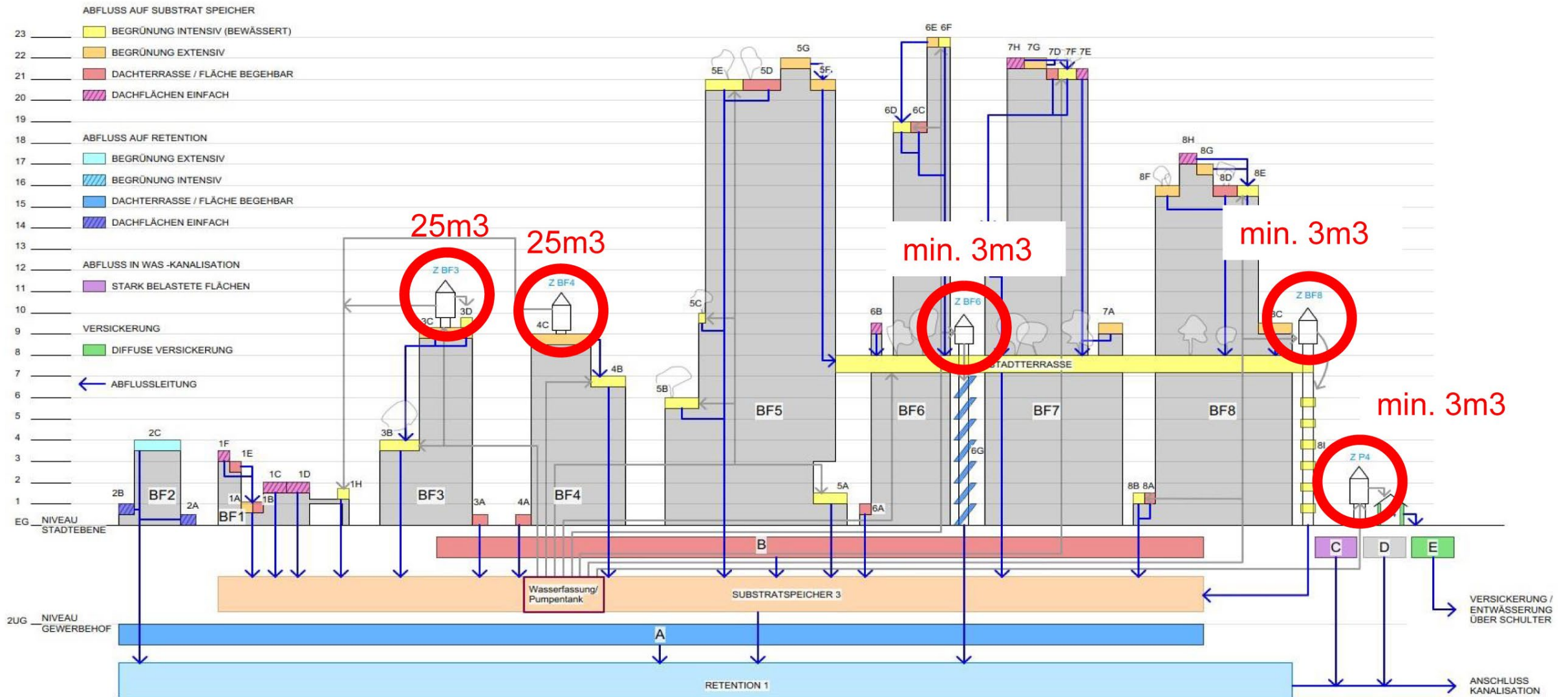
Aussenraumgestaltung 30+

Stadtterrasse | Gemeinschaftlicher Freiraum, Begrünung, Retention



Aussenraumgestaltung 30+

Stadtterrasse | Gemeinschaftlicher Freiraum, Begrünung, Retention



Kaskadiertes Schwammstadtkonzept

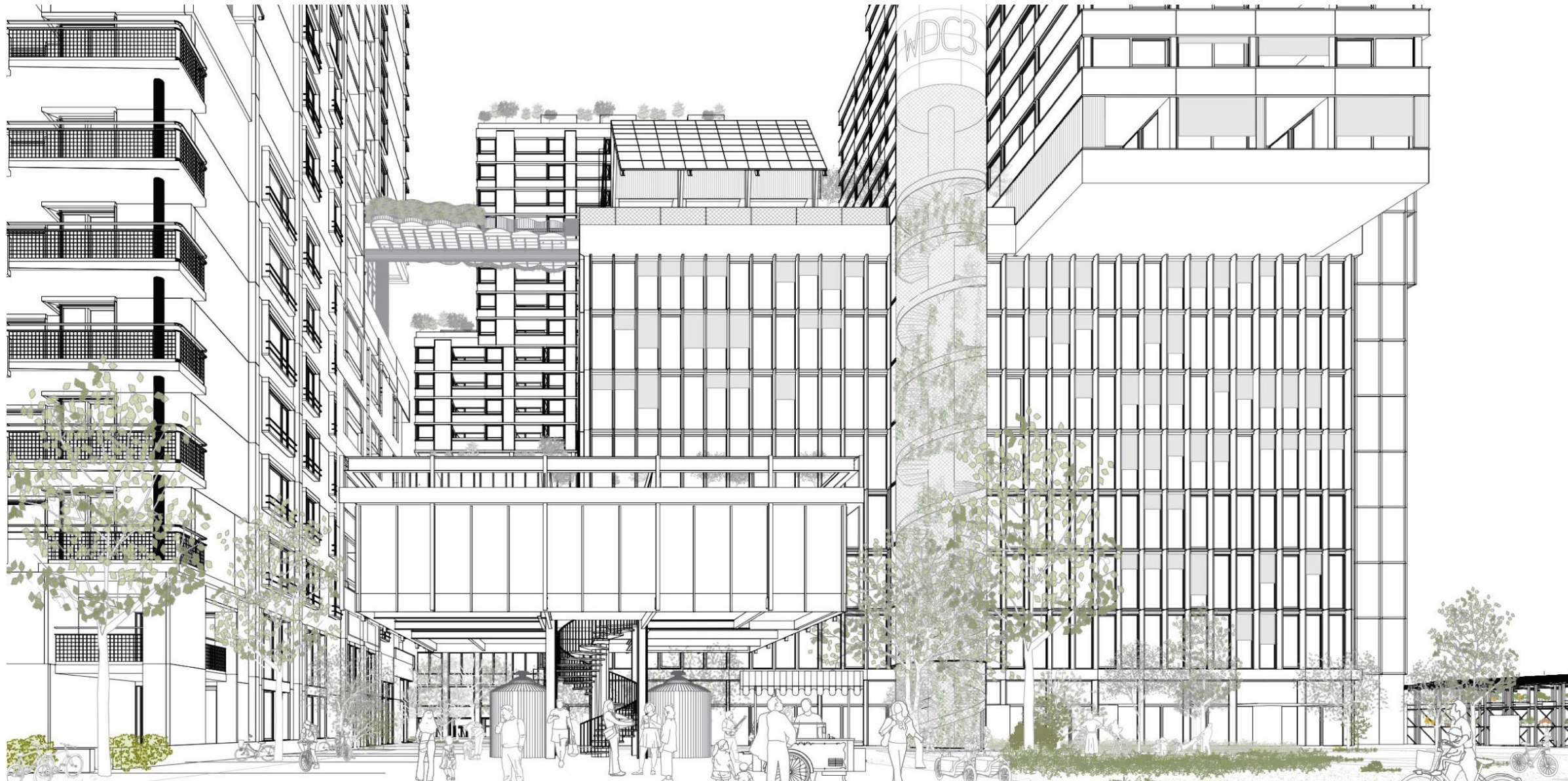
Begrünung, Substratspeicher, Retention und Zisternen

Quelle: Rolf Mühlethaler, BGP, E2A, Bauart, Meili Peter & Maurus Schifferli



Vielfältige Aussenräume
Stadtterrasse | Schattige Spiel- und Begegnungszone

Quelle: Rolf Mühlethaler, BGP, E2A, Bauart, Meili Peter & Maurus Schifferli



Vielfältige Aussenräume

Neuenschwanderplatz | Sonnige Ankunfts- und Interaktionsfläche

Quelle: Rolf Mühlethaler, BGP, E2A, Bauart, Meili Peter & Maurus Schifferli

Gebäude STRATEGIEN

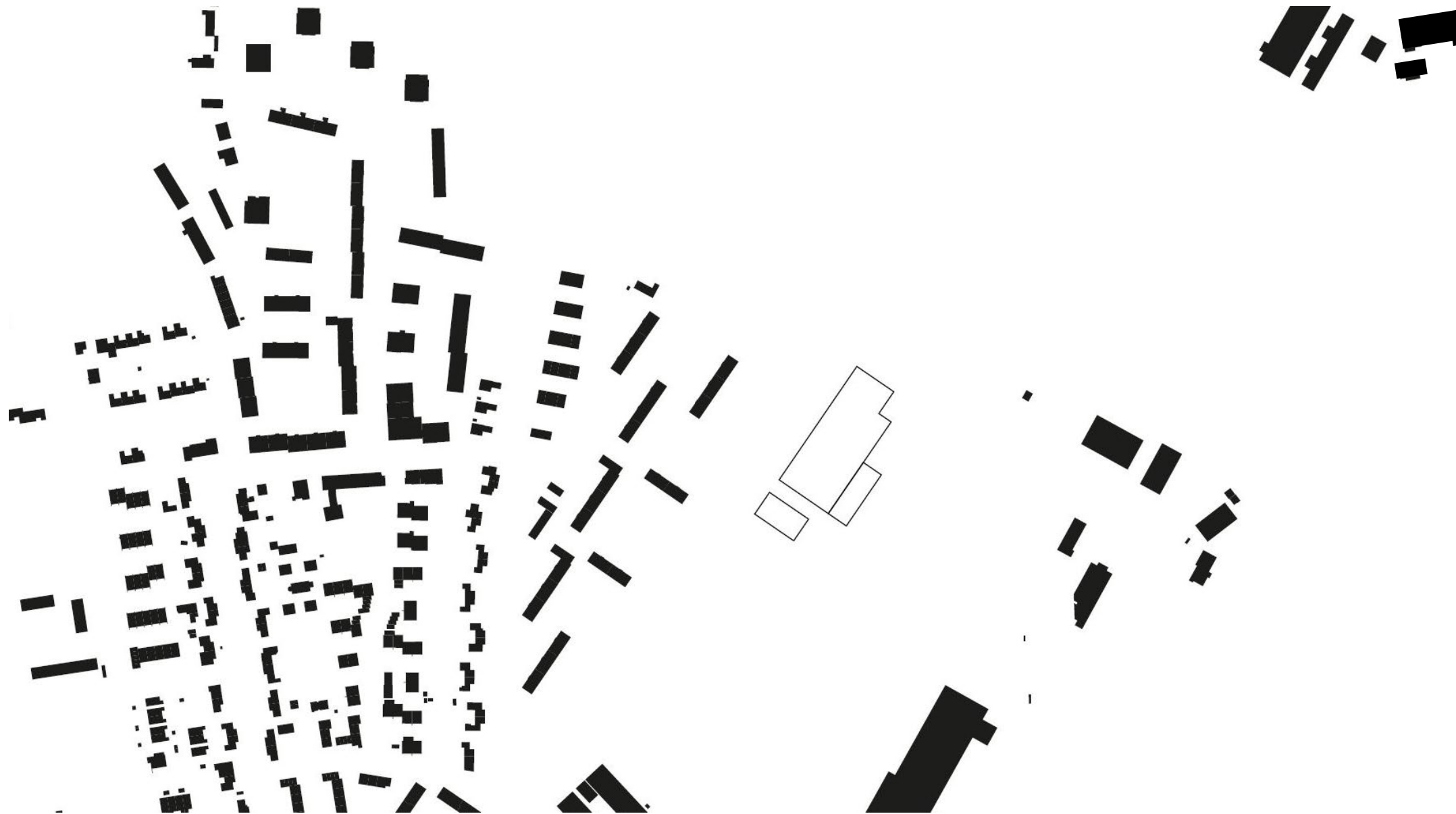




Büro- und Produktionsgebäude, Winterthur | 2013 - 2017

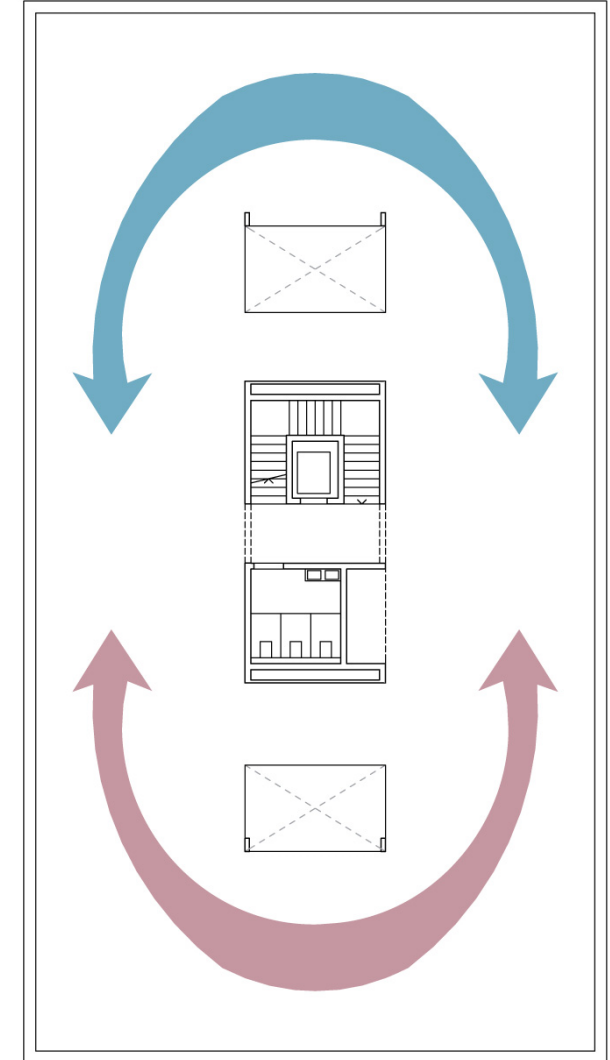
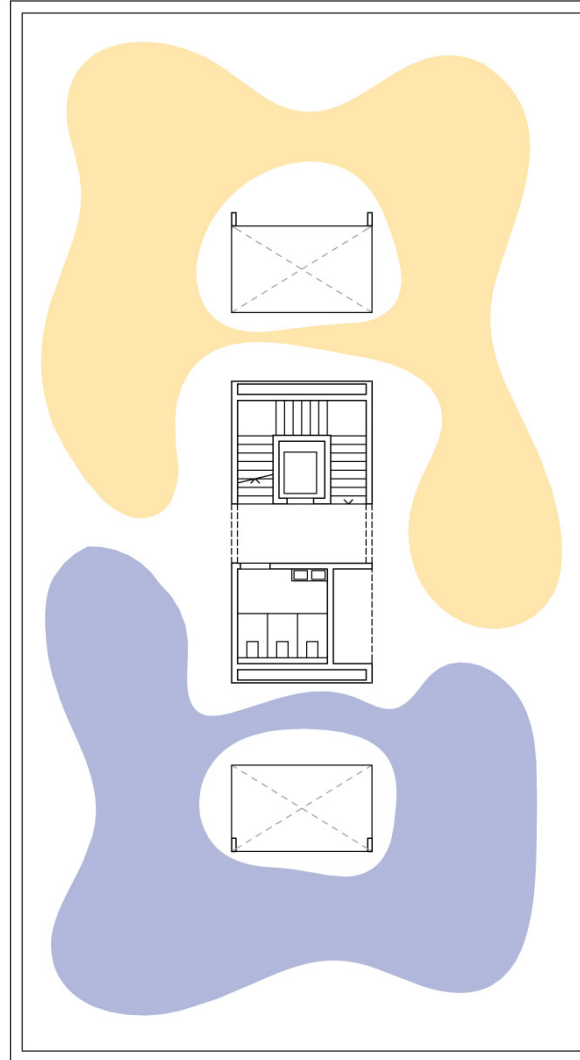
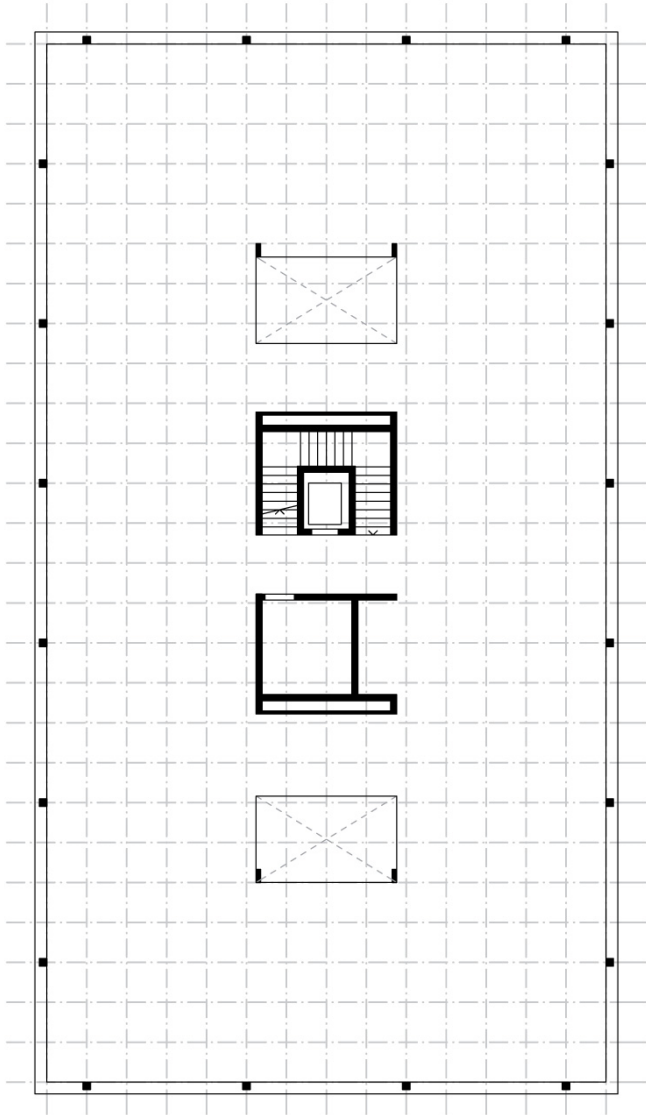
Prototypisches Bauen

Quelle: B&B



Büro- und Produktionsgebäude, Winterthur | 2013 - 2017

Gewerblicher Nutzungshybrid



Gebäudekonzept

Systemtrennung und Nutzungsflexibilität | 2 Teams pro Geschoss



Bedarfsreduzierende Massnahmen

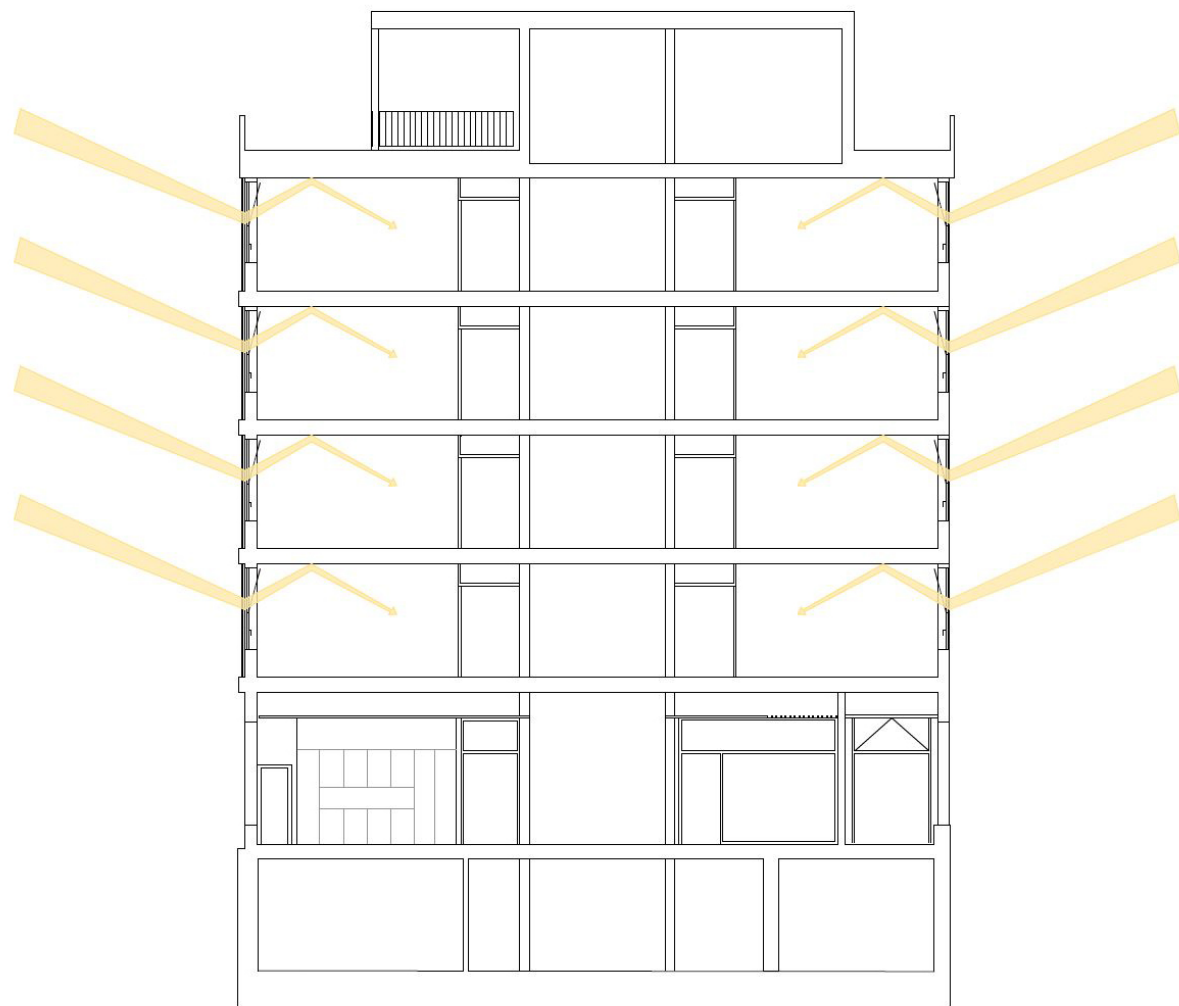
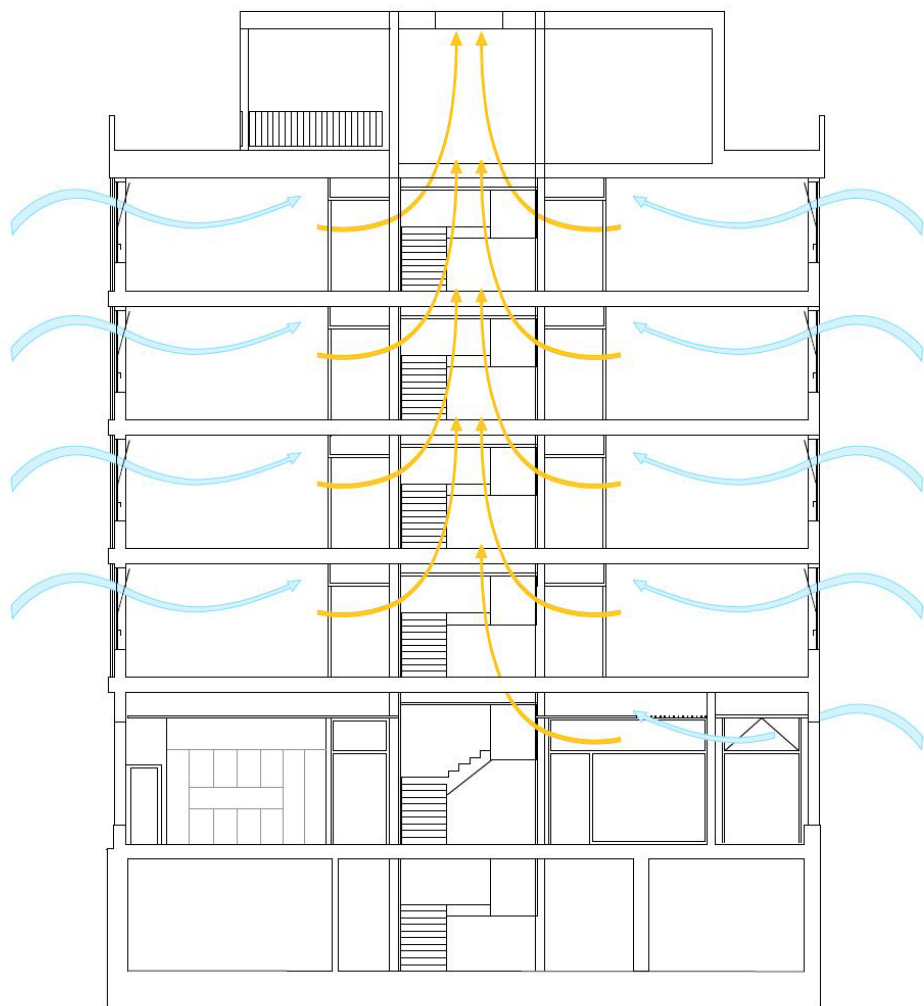
Das Gebäude als System

PASSIVE MASSNAHMEN

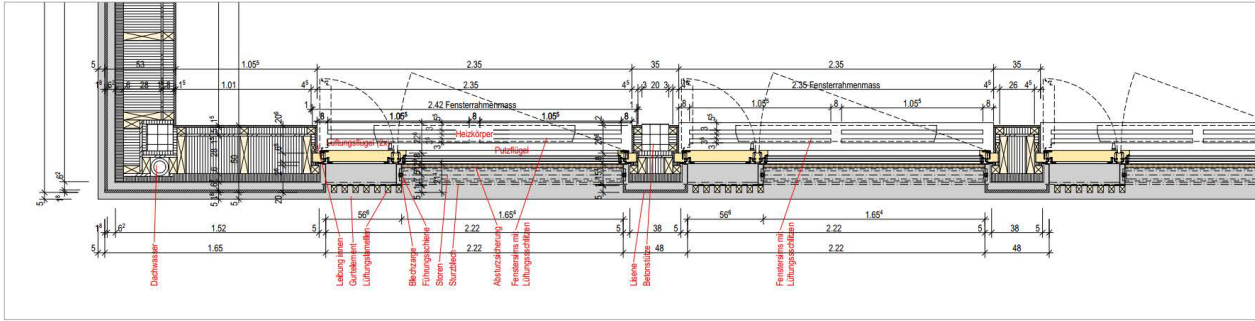
- ① Ausgewogener Fensteranteil
- ② Hochwärmegedämmte Gebäudehülle
- ③ Optimierte Speichermasse > Decke und Boden

AKTIVE MASSNAHMEN

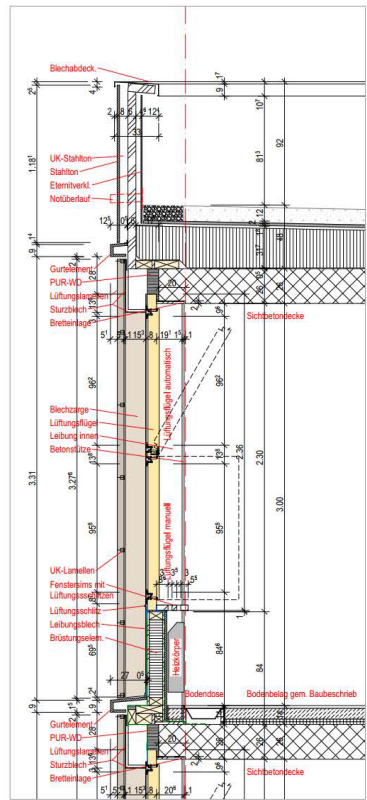
- ④ Intelligenter Sonnenschutz mit Tageslichtfunktion
- ⑤ Kippflügel für automatisierte Nachtauskühlung
- ⑥ Fensterflügel für individuelle Fensterlüftung
- ⑦ Automatisierte Kernauskühlung
- ⑧ Optimierte LED-Leuchten und KNX-Steuerung
- ⑨ PV-Anlage mit hoher Eigenstromnutzung



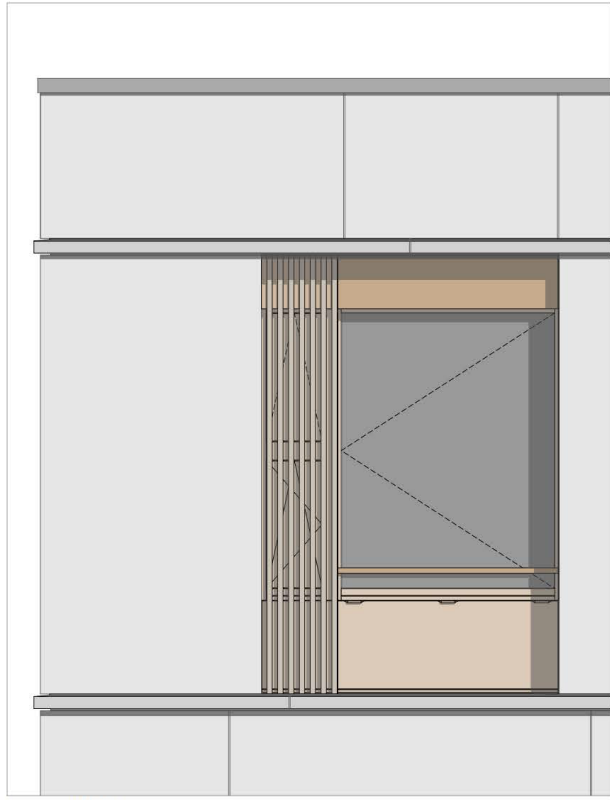
Nachtauskühlung und optimierte Tageslichtnutzung
Zusammenspiel zwischen aktiven und passiven Massnahmen



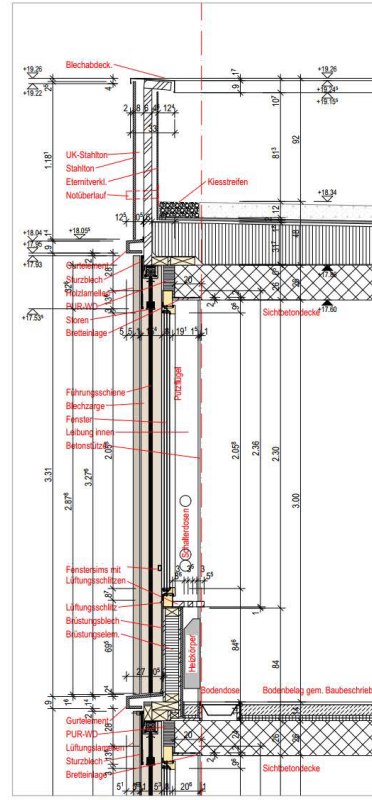
Grundriss M 1:20



Fensterschnitt Lüftungsfuge 3 M 1:20



Fensteransicht M 1:20

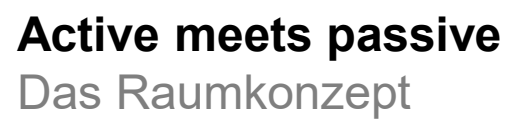


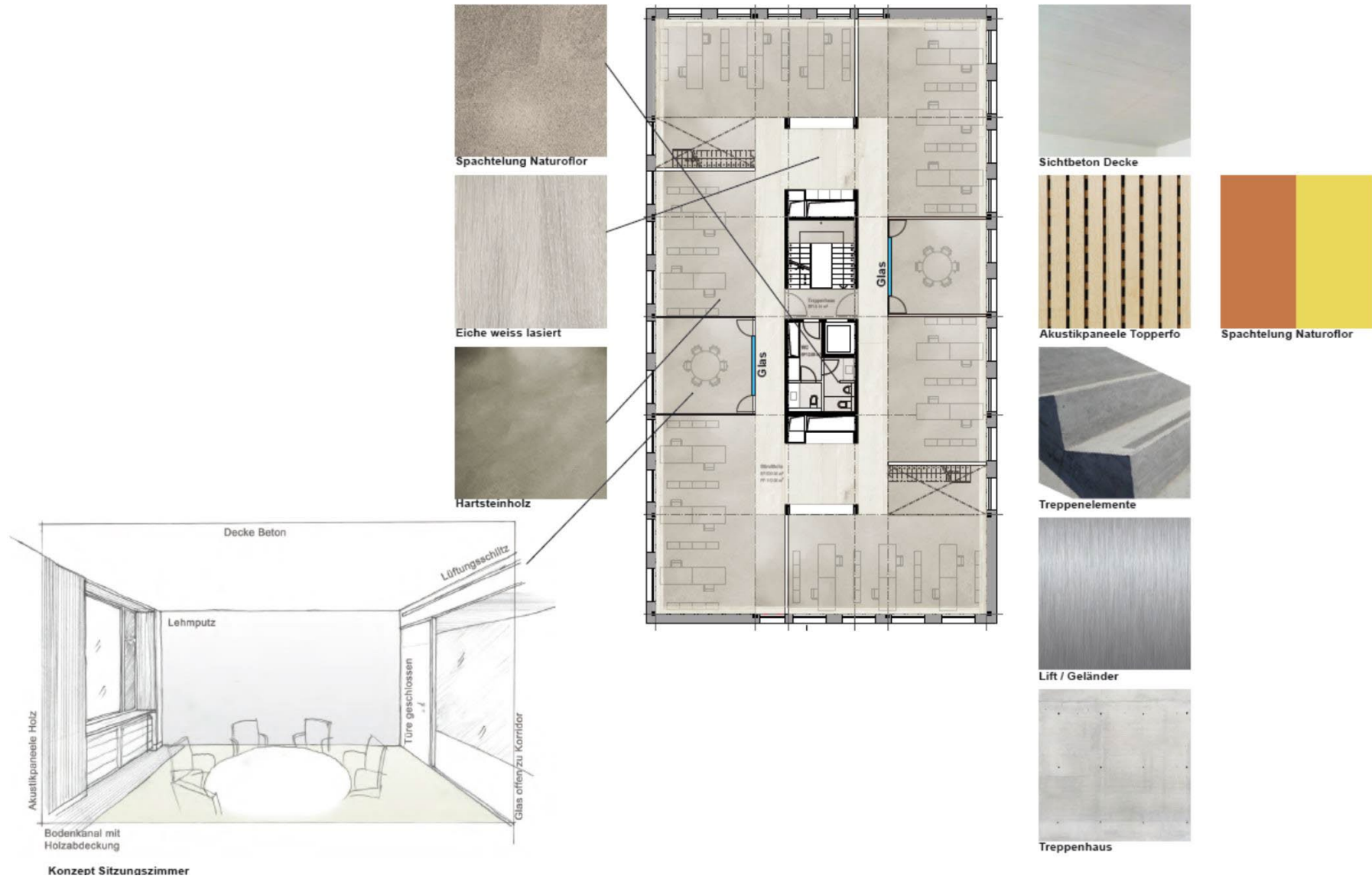
Fensterschnitt 2 M 1:20



Die Fassade als System

Konstruktion | Mock-Up



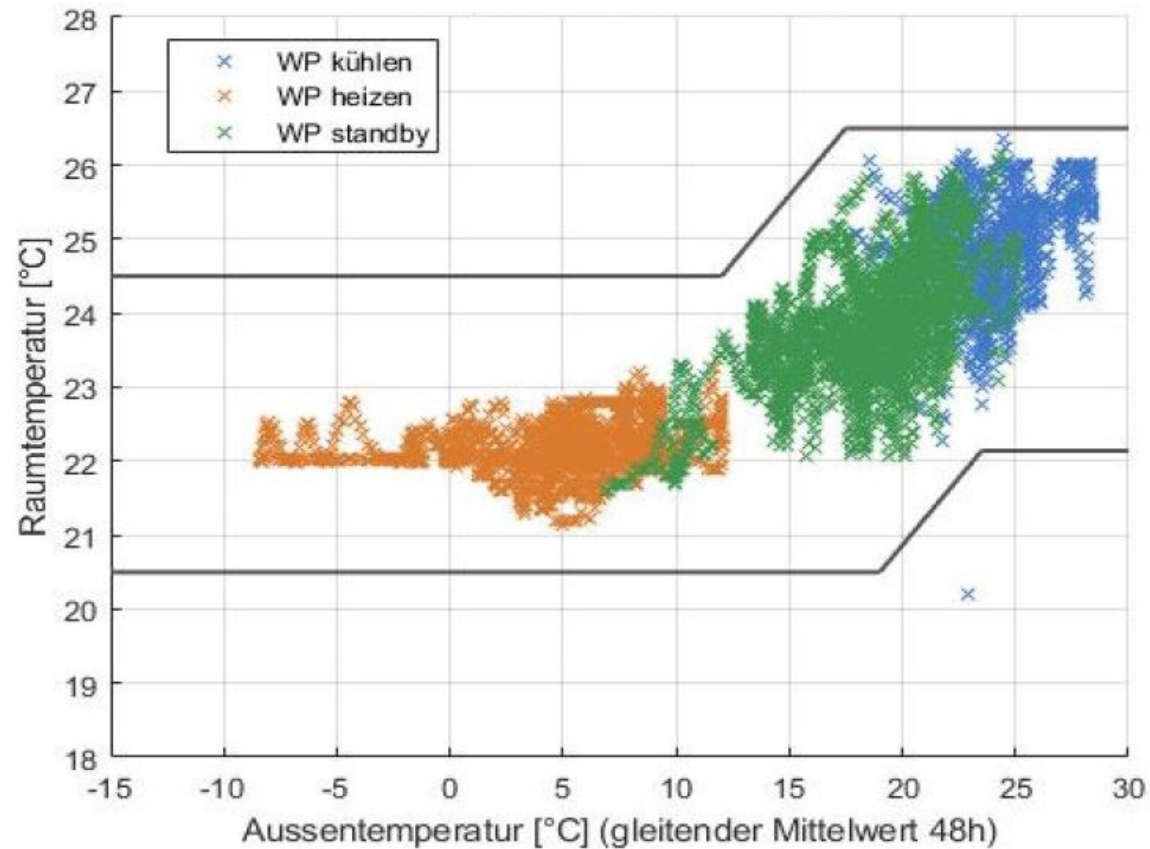


Roh ist fertig
 Farb- und Materialkonzept

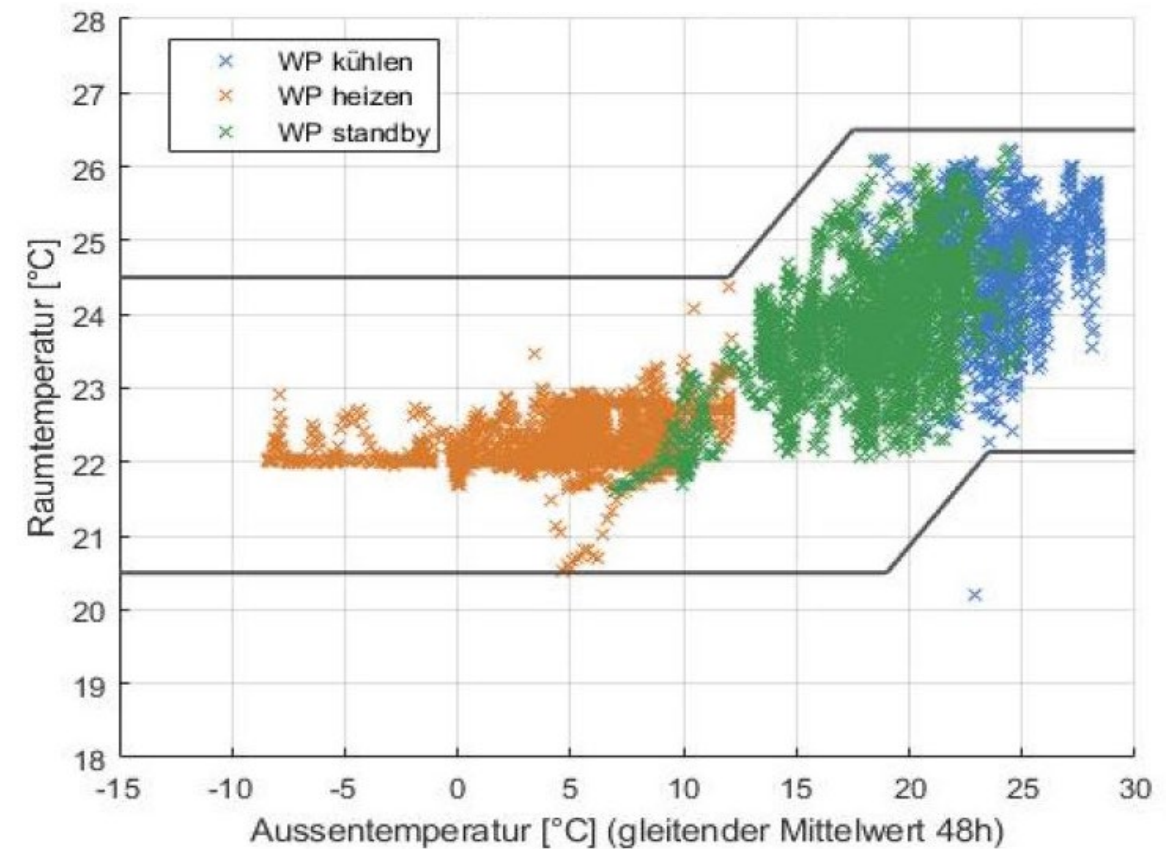




TEMPERATUR BÜRO NORD 2. OG



TEMPERATUR BÜRO SÜD 2. OG



Ein heisser Sommer 2018

Gemessene Innentemperaturen

Bestellung und Nutzung STRATEGIEN





Gesamtsanierung Kantonsschule Zürich Nord | 2017 - 2027

Klimagerecht bestellen

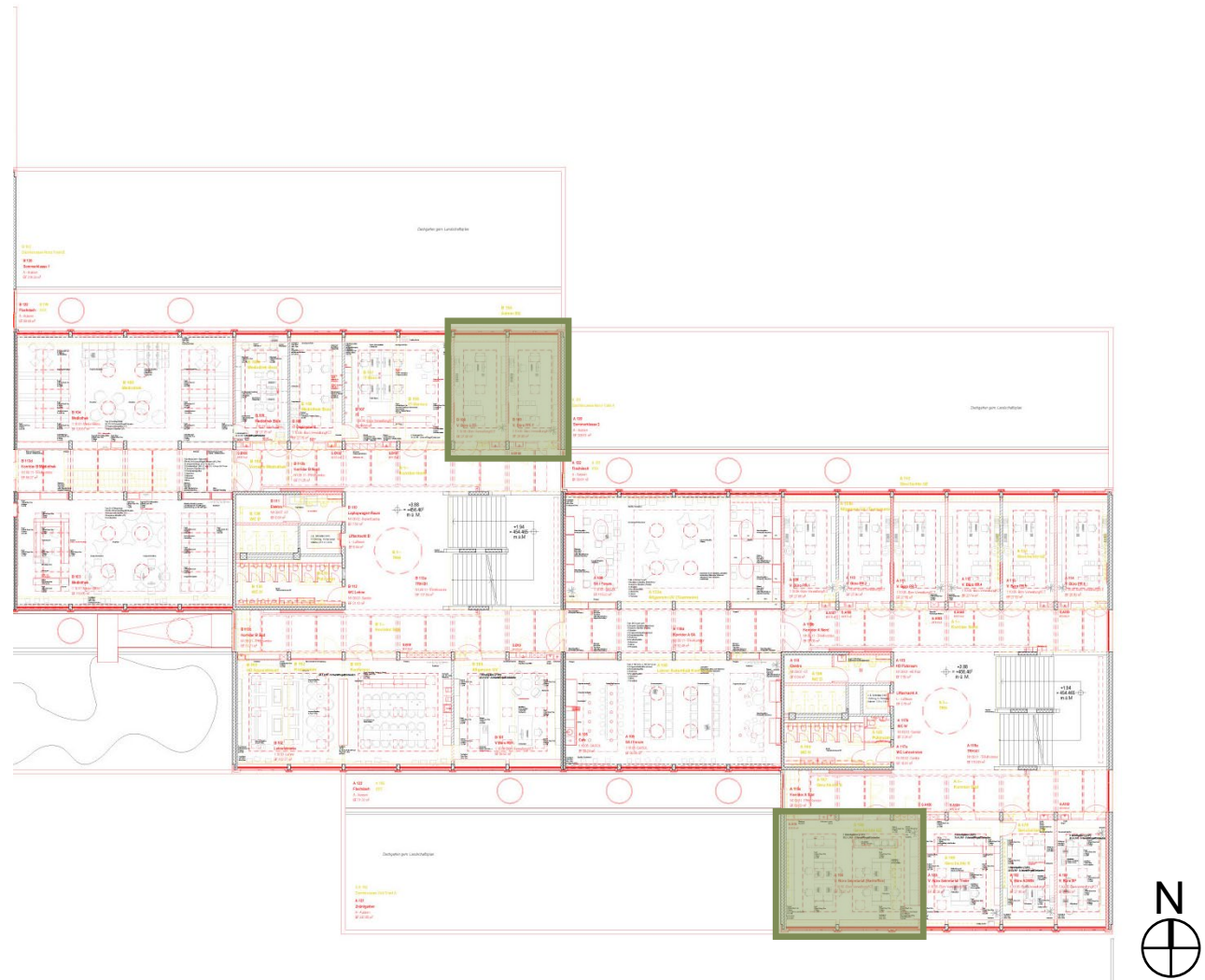


Gesamtsanierung Kantonsschule Zürich Nord

Denkmalgeschütztes Gebäude und Aussenraum | Erstellung Gesamtanlage: 1975

SOMMERLICHER WÄRMESCHUTZ

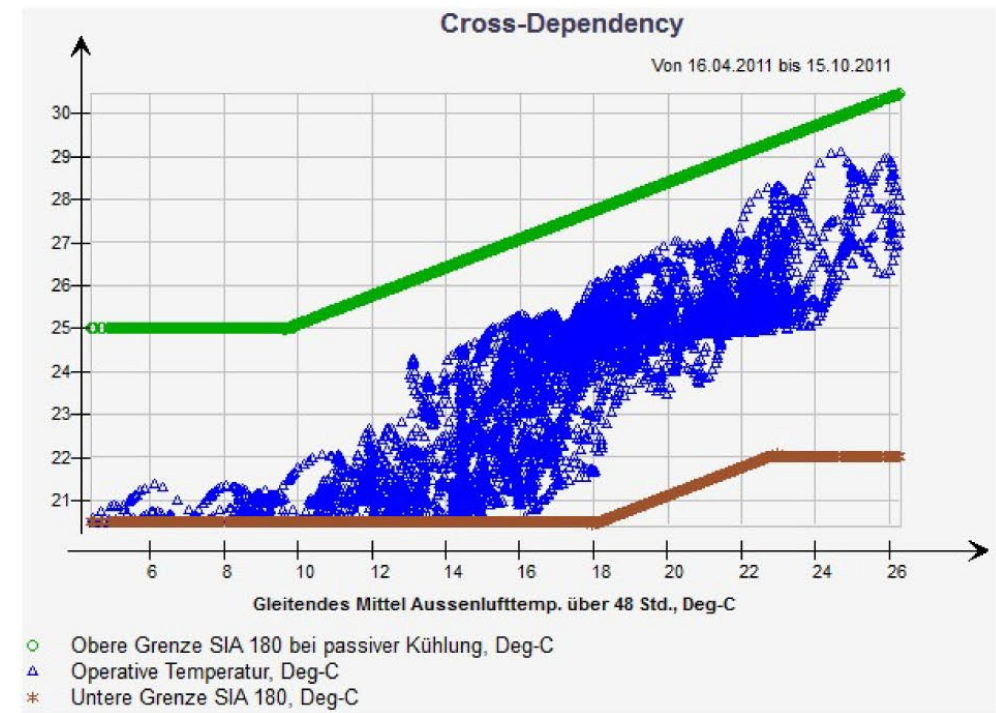
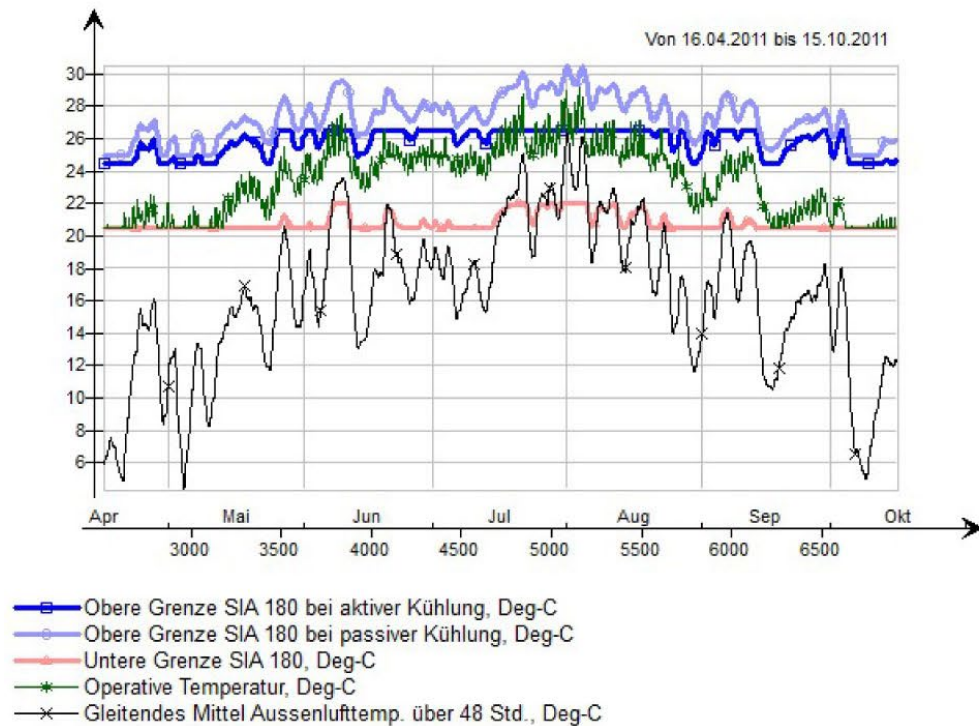
- Überhitzungsstunden in je zwei Zimmer im 3. und 4. OG
- Nord- und Südausrichtung
- **Neue Vorgabe seit 2023:**
Klimadatensatz 2035



Gesamtsanierung Kantonsschule Zürich Nord

Analyse Sommerlicher Wärmeschutz

Quelle: EK Energiekonzepte (2023): KZN – Ergebnisse thermische Simulationen



Zone	Lufttemp °C, °C		Zeit	Op.Temp °C, °C	tot warm1 SIA 180, St.	bel warm1 SIA 180, St.	tot warm2 SIA 180, St.	bel warm2 SIA 180, St.
Schulzimmer Süd MG	29,41		03.08.2023 16:23	29,18	0	0	248,3	153,7
Schulzimmer Süd DG	29,75		03.08.2023 16:00	29,47	0	0	263,7	168,3
Schulzimmer Nord DG	30,25		03.08.2023 16:23	30,01	3,191	3,191	394,2	231,7
Schulzimmer Nord MG	29,98		03.08.2023 17:29	29,74	0	0	381,1	209

SIA 180: Überhitzungsstunden (tot warm1: Grenze mit passiver Kühlung, tot warm2: Grenze mit aktiver Kühlung)

Gesamtsanierung Kantonsschule Zürich Nord

Norm wird eingehalten | Komfortanforderungen Bauherr werden überschritten

Quelle: EK Energiekonzepte (2023)

Fazit

BAUEN FÜR EINE UNGEWISSE ZUKUNFT



BAUEN FÜR EINE UNGEWISSE ZUKUNFT

- **Eigen- und Fremdverschattung** analysieren und nutzen
- Vielfältige und diverse **Aussen- und Freiräume** anbieten
- **Begrünen** und entsiegeln
- Ausgewogener **Fensteranteil** mit einem intelligenten, aussenliegenden **Sonnenschutz**
- Optimierte, aktivierbare **Speichermasse**
- Effektive **Nachtauskühlung** (manuell und/oder mechanisch)
- **Vorgaben** hinterfragen
- Abgemessene **Nutzungsanforderungen** formulieren
- Analyse und Einbezug der Nutzerbedürfnisse/des **Nutzerverhaltens**
- **Betriebliche** Instruktionen und Optimierungen

Klimagerechtes Bauen

Grundprinzipien



**Klimagerechtes Bauen
=
Klimaschutz &
Klimaanpassung**

BGP

Vielen Dank.

