Professur für Architektur
und Konstruktion Annette Gigon
ETH Zürich Mike Guyer

HIL E 15
Stefan-Franscini Platz 5
CH 8093 Zürich
Tel +41 44 633 06 14

FS 21

REUSE / RECYCLE
SOZIOLOGIE
TRAGWERK
GEBÄUDESYSTEM
BEGRÜNUNG

DENKANSTÖSSE

Assistierende:
Kathrin Sindelar
sindelar@arch.ethz.ch
Moritz Holenstein
holenstein@arch.ethz.ch
Stefan Jos
jos@arch.ethz.ch
Ania Tschenett
tschenett@arch.ethz.ch

Leitung FS 21:
Mike Guyer
guyer@arch.ethz.ch

Zusatzheft zu Erhalten – Verdichten – Weiterbauen

Bild Umschlag: (ab)Normal, Commissioned artwork, Swiss Architecture Museum, Basel, 2018

TERMINE

VORTRÄGE

REUSE - RECYCLE
02.03.2021 16 - 18 UHR **BARBARA BUSER,** BAUBÜRO IN SITU

SOZIOLOGIE - URBANE QUALITÄTEN
30.03.2021 16 - 18 UHR **PROF. DR. CHRISTIAN SCHMID,** DOZENTUR SOZIOLOGIE DARCH

TRAGWERK - AUFSTOCKUNGEN
31.03.2021 16 - 18 UHR **DR. KEVIN M. RAHNER,** SCHNETZER PUSKAS INGENIEURE

GEBÄUDESYSTEME - HIGH TECH / LOW TECH
21.04.2021 16 - 18 UHR **ANDREAS BRÜNDLER,** BUCHNER BRÜNDLER ARCHITEKTEN
27.04.2021 16 - 18 UHR **HEINRICH DEGELO,** DEGELO ARCHITEKTEN

HITZEMINDERUNG - BEGRÜNUNG
20.04.2021 16 - 18 UHR **LORENZ EUGSTER,** LORENZ EUGSTER LANDSCHAFTSARCHITEKTUR
28.04.2021 16 - 18 UHR **LONE SEVERIN UND INGO GOLZ,** GRÜN STADT ZÜRICH

INPUTS PROFESSUR

03.03.2021 11 - 12:30 UHR **ANIA TSCHENETT**
03.03.2021 11 - 12:30 UHR **KATHRIN SINDELAR**
10.03.2021 11 - 12:30 UHR **MORITZ HOLENSTEIN**
10.03.2021 11 - 12:30 UHR **STEFAN JOS**

INHALT

04 TERMINE
06 ZUM HEFT

08 REUSE - RECYCLE
24 SOZIOLOGIE - URBANE QUALITÄTEN
58 TRAGWERK - AUFSTOCKUNGEN
92 GEBÄUDESYSTEME - HIGH TECH / LOW TECH
150 BEGRÜNUNG - HITZEMINDERUNG

204 BIBLIOGRAPHIE

Architektur: Markus Jeschaunig - Agency in Biosphere, ©: Simon Oberhofer

Quelle: - Bild: http://www.gat.st/news/neu-im-vaf-100 | (02/2021)

ZUM HEFT

ZUSATZHEFT ZU ERHALTEN – VERDICHTEN – WEITERBAUEN

Denkanstösse

Ein Begleitprogramm wird die Themenschwerpunkte des Semesters: Reuse-Recyle-Upcyle, Soziologie-urbane Qualitäten, Tragwerk-Aufstockungen, Gebäudesysteme-High-/Lowtech und Begrünung-Hitzeminderung-Mikroklima mit Vorträgen, Workshops und Besichtigungen vertiefen.

Zum Thema Reuse-Recycle-Upcyle wird Barbara Buser von in situ einen Vortrag über die Entwurfsstrategie ihres Baubüros halten und uns bei einer Besichtigung das gerade fertiggestellte Gebäude K118 in Winterthur zeigen. Dabei werden Renovierung, Umnutzung, Erweiterung, Überformung, Wiederverwendung und Aufwertung zur Sprache kommen. Texte vom Reusebüro Zirkular und über das belgische Büro Rotor werden die Themen Demontage von Gebäuden und Wiederverwendung ihrer Bauteile beleuchten.

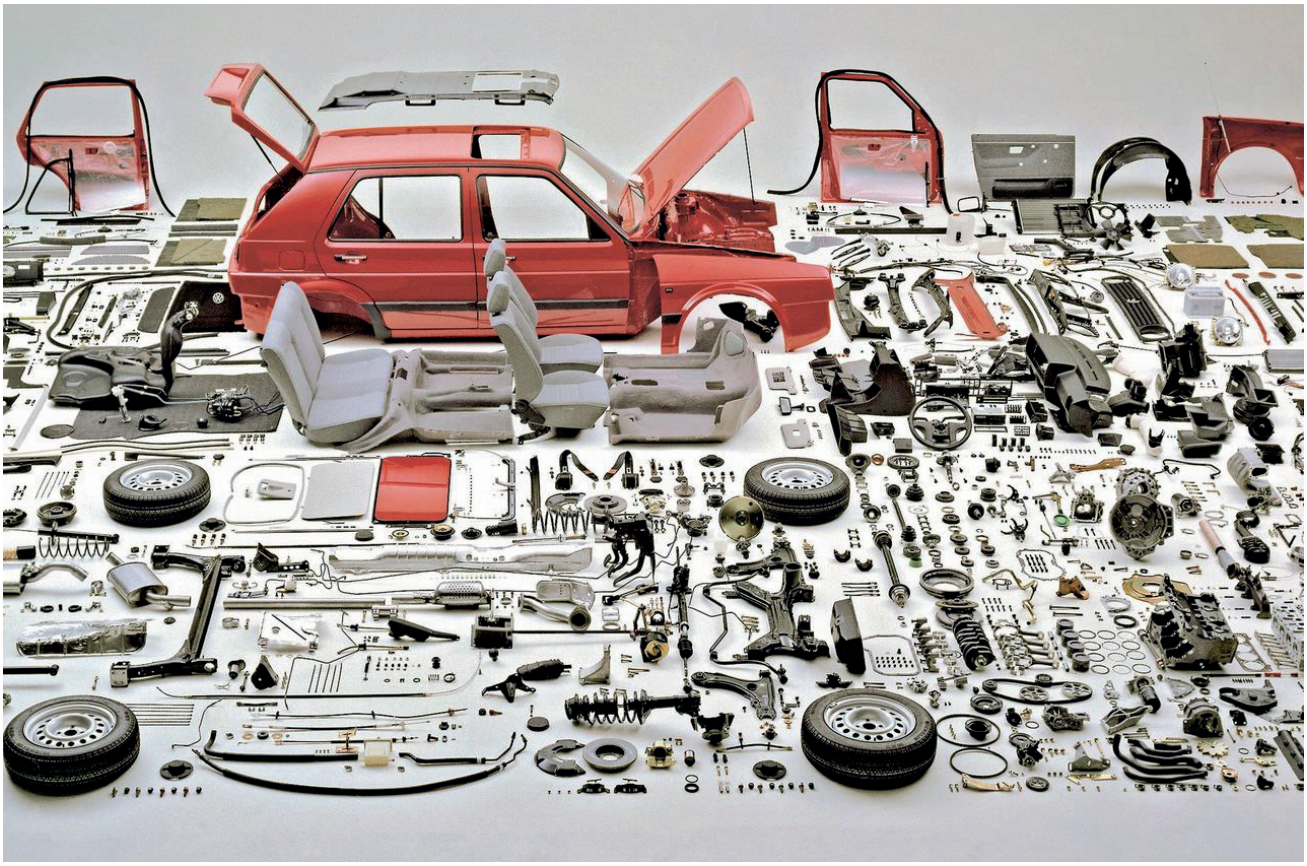
Zum Thema Soziologie-urbane Qualitäten wird Christian Schmid sich der Urbanität mit den Begriffen Zentralität, Diversität, Interaktion, Zugänglichkeit, Adaptierbarkeit, Aneignung annähern und deren unterschiedliches Zusammenspiel anhand von Fallbeispielen beschreiben, die sich unter dem Druck der Verdichtung entwickelt haben. Unter diesem Blickwinkel werden verschiedene Entwicklungsgebiete von Zürich wie die Europaallee, Oerlikon Nord, Zürich West und Green City zur eigenen Beurteilung vorgestellt. Dabei spielen öffentlichen Räume, Erdgeschossnutzungen, Erschliessungen, Nutzungsmischungen und Gemeinsamkeit eine grosse Rolle.

Zum Thema Tragwerk-Aufstockungen wird Kevin Michael Rahner, Partner bei Schnetzer Puschkas Ingenieure einen Einblick geben, wie man mit bestehenden Tragwerken umgeht, sie analysiert, ertüchtigt und mit Neubauteilen wie Aufstockungen oder Erweiterungen ergänzt. Dabei spielt neben der Tragfähigkeit das Material und die Nachhaltigkeit bei der Wahl des Tragwerks eine zunehmend wichtige Rolle. Recyclingbeton, CO2 freier Zement, Recylingstahl, Vollholz oder verleimtes Holz, tragende und dämmende Backsteine, Orts- und Vorfabrikation werden zu wichtigen Themen. Referenzbeispiele in verschiedenen Massstäben werden seine Ausführungen ergänzen.

Zum Thema Gebäudesysteme werden die Architekten Andreas Bründler Hightech- und Heinrich Degelo Lowtechlösungen anhand ihrer Bauten und mit Bezug zur Nachhaltigkeit vorstellen. Dabei wird das Zusammenspiel und die architektonische Umsetzung von verschiedenen Energieversorgungen (Fern-, Erd-, Luftwärme), natürlichen oder mechanischen Lüftungen, nachhaltigen Kühlsysteme, PV Anlagen, intelligenten Steuerungen, robusten Gebäudehüllen, Verschattungssystemen, Wasserkreisläufen zur Sprache kommen. Die Dokumentation von beispielhaften Bauten rundet das Thema ab.

Zum Thema Begrünung-Hitzeminderung-Mikroklima werden Severin Lone und Ingo Golz von Grünstadt Zürich berichten, wie man zukünftig die Überwärmung im gesamten Stadtgebiet vermeidet, wie man die vulnerablen Stadtgebiete entlastet und das bestehende Kaltluftsystem in Zürich erhält. Zudem zeigen Referenzbeispiele wie beispielhafte Begrünungen auf Dächern, an Fassaden, auf Tiefgaragen, in Höfen, entlang Strassen, in Parks die positiven Auswirkungen auf das Mikroklima. Abgerundet wird das Thema mit einem Vortrag vom Landschaftsarchitekten Lorenz Eugster, welcher in diesem Gebiet erfolgreich tätig ist und uns inspirierende Einblicke aus der Praxis geben wird.

Die Kollektion von Texten, Präsentationen und Referenzbeispielen wird während des Semesters fortlaufend erweitert und allen als Inspiration für den Entwurf zur Verfügung stehen. Die Teilnehmenden sind aufgefordert, mit eigenen Beiträgen diese Sammlung zu erweitern. Am Ende soll ein kollektiver Wissenspool zusammen kommen.



©: Volkswagen

Quelle: - Bild: https://www.volkswagen.at/service-zubehoer/volkswagen-original-teile | (02/2021)

REUSE - RECYCLE

TEXTE / PROJEKTE

„Re-Use-Architektur spart CO2 ein – sofort!“, Kerstin Müller, Andreas Oefner, in: werk, bauen + wohnen, 2020, 12, S. 46-47

Re-Use-Architektur spart CO_2 ein – sofort!

Das Wiederverwenden von Bauteilen muss wieder gelernt werden.

Kerstin Müller, Andreas Oefner

Weggeworfenes Baumaterial ist weder ökonomisch noch ökologisch sinnvoll: Der Klimawandel kann vom Architektur- und Bauwesen entscheidend beeinflusst werden, indem mit Re-Use-Architektur CO_2 eingespart und durch den Entwurf sichtbar gemacht wird.

Kerstin Müller ist Architektin und Mitglied der Geschäftsleitung des Baubüros in situ. 2020 wurde sie zur Co-Präsidentin des Vereins Cirkla gewählt, dem Dachverband für Wiederverwendung im Baubereich, sie vertritt die Architektenkammer im Klimabeirat von Lörrach. Andreas Oefner ist Kulturwissenschaftler und hat in unterschiedlichen Funktionen im Baubüro in situ gearbeitet. Zurzeit führt er zusammen mit Kerstin Müller das aus dem Baubüro hervorgegangene Re-Use-Fachplanerbüro Zirkular.

Debattenbeiträge zum Thema Wiederverwertung von Bauteilen und zur Architektur im Klimawandel:

wbw 4 – 2020
Karin Salm, *Architekturkritik und Klimanotstand. Ein Streitgespräch mit Axel Simon und Tibor Joanelly*
wbw 11 – 2019
Tibor Joanelly, *Terrestrische Architektur*
wbw 9 – 2019
Marc Loeliger, Andreas Sonderegger, *Auf dem Weg zur digitalen Bauteil-Mine*
wbw 11 – 2018
Anja und Martin Fröhlich, *Für eine Logik des Weiterbauens*

Die Wiederverwendung von Bauteilen stellt in der Baugeschichte den Normalfall dar. Ein Beispiel ist die Ruine des Kolosseums in Rom, das während des Mittelalters als Steinbruch für zahlreiche Bauten gedient hat. Als Zeichen dieses Prozesses ist heute vom äusseren Ring nur noch die Nordfassade erhalten. Insbesondere in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts ist aber diese Praxis – zumindest in den Ländern des OECD – durch jene des Wegwerfens ersetzt worden. Die Zahlen aus der Schweiz, in der jährlich 17 Millionen Tonnen an weggeworfenem Baumaterial anfallen, zeigen, dass ein System, das solche Mengen an Abfall produziert, kaum ökonomisch und schon gar nicht ökologisch nachhaltig sein kann. Gleichzeitig werden in regelmässigen Abständen Klimaziele aufgestellt und mit gleicher Regelmässigkeit verfehlt.

Die gute Nachricht: Der heute feststellbare Klimawandel ist durch menschliches Handeln ausgelöst – weiteren Klimaveränderungen kann demzufolge auch mit menschlichem Handeln begegnet werden. Damit sich etwas ändert, braucht es aber Menschen, die dieser schwierigen Situation begegnen und trotz unsicherer langfristiger Perspektive zum Handeln bereit sind.

Architektinnen sind diesbezüglich in einer gesellschaftlichen Schlüsselposition. Ihre Projekte und Vorhaben tragen zum einen zur Umweltbelastung bei, zum anderen können Architektinnen aber, wenn sie sich ihrer Rolle bewusst sind, dafür sorgen, dass sie einen sichtbaren und sinnlich erfahrbaren Beitrag leisten können, dem Klimawandel effizient und sinnvoll zu begegnen.

Der Appell geht daher an Architektinnen und Planerinnen, ihre Rolle als gesellschaftliche Akteurinnen bewusst wahrzunehmen. Sie haben diese Funktion, ob sie wollen oder nicht, denn Architektinnen steuern über das tägliche Planen von Bauvorhaben einen wesentlichen Teil der klimatischen Veränderungen direkt. Die klassischen Stichworte sind hierbei *Reduce, Reuse* und *Recycle.*[1] Im Folgenden sollen die Potenziale der Re-Use-Architektur verdeutlicht werden.

> **Architektinnen sind in einer gesellschaftlichen Schlüsselposition: Ihre Projekte tragen zur Umweltbelastung bei, sie können aber auch einen sichtbaren und sinnlich erfahrbaren Beitrag leisten.**

Die Verschwendung muss von den Architektinnen als Chance genutzt werden. Die Unmengen an weggeworfenen Baumaterialien bieten ein beinahe unerschöpfliches Reservoir an Sekundärrohstoffen für Bauvorhaben. Bisher haben beispielsweise die Bauteilbörsen in der Schweiz dafür gesorgt, dass vor allem kleinere Bauteile nicht einfach entsorgt werden müssen. Nun gilt es aber weiter zu gehen und Tragstrukturen und ganze Hallen wiederzuverwenden. Dieses brachliegende Baumaterial kann durch die Praxis des *Urban Mining* gewonnen und nutzbar gemacht werden. Im Gegensatz zu früheren Zeiten stehen dabei durch die Digitalisierung eine Vielzahl von Techniken zu Verfügung, die die Wiederverwendung erleichtern. Nicht zuletzt deshalb werden die Potenziale der digitalen *Circular Economy* in der Architektur auch von grossen Immobilieninhaberinnen wie der SBB ausgeleuchtet und zu nutzen ersucht.

Der Vorteil der wieder gewonnen Bauteile liegt auf der Hand. Ihre Herstellung ist bereits erfolgt, und es werden dadurch keine neuen Rohstoffe verbraucht und keine Treibhausgase emittiert. Damit entfallen auch die teilweise sehr weiten

Transportwege gewisser Rohstoffe, die zudem mancherorts unter prekären sozialen Bedingungen gewonnen werden.

Nun ist es leider nicht so, dass Re-Use-Architektur ohne Schwierigkeiten wäre. Wie jede neue, oder in diesem Fall eben wiederzuentdeckende Technologie befindet sie sich in einem Umfeld, dass durch den Status Quo – in diesem Falle die Wegwerfarchitektur – bestimmt wird. So bremsen die üblichen Abfolgen von Leistungs- und Planungsphasen die Möglichkeiten der Wiederverwendung. Denn in der Re-Use-Architektur muss bereits während der Entwurfsphase nach möglichen Bauteilen und entsprechenden konstruktiven Lösungen gesucht werden, die wiederum diesen Entwurf mitbestimmen. Erst während der Ausführungsplanung wiederzuverwendende Bauteile in den Prozess einzubeziehen, ist vielfach schwierig.

Auch Normen und Gesetze behindern den Einsatz von gebrauchten Bauteilen. So können beispielsweise gebrauchte Aluminiumfenster mit einem etwas schlechteren U-Wert als neu produzierte Fenster nur unter erschwerten Bedingungen eingebaut werden, obwohl die Wiederverwendung, eben weil keine graue Energie bei der Produktion verwendet werden muss, um ein Vielfaches nachhaltiger ist. Wir plädieren diesbezüglich für eine gesamtheitlichere Betrachtung, die Herstellungs- und

Die Befürchtung, die Wiederverwendung von Bauteilen schränke die Architektinnen in ihren Gestaltungsmöglichkeiten ein, zeugt von mangelnder Kenntnis der Materie.

Betriebsenergie im Gebäudebereich gleichermassen berücksichtigt. Denn es gilt daran zu erinnern, dass Normen und Gesetze soziale Praktiken darstellen, die entsprechend geändert werden können und auch müssen.

Die Befürchtung, die Wiederverwendung von Bauteilen schränke die Architektinnen in ihren Gestaltungsmöglichkeiten ein, zeugt von mangelnder Kenntnis der Materie. So zeigen die überall in Europa erfolgten Projekte der Wiederverwendung, dass Re-Use-Architektur eine Vielzahl an Stilen und Ausdrucksmöglichkeiten bietet. Eine Studie zu Prototypen in Dänemark präsentiert verschiedene Lösungsmöglichkeiten: von Metallfassaden aus Lüftungsrohren bis hin zu kreativen Holzinnenwänden.[2] Das «Recyclinghaus» von Cityförster in Hannover illustriert ebenso die vielgestaltigen Ausdrucksmöglichkeiten,[3] wie die «Upcycling Studios» der Lendager Group in Kopenhagen.[4] Entwürfe von Studierenden an der ZHAW haben gezeigt, dass, selbst wenn von einem festgelegten Bauteilkatalog ausgegangen wird, dies zu sehr unterschiedlichen Resultaten führt.[5] Re-Use-Architektur ist in ihrem künstlerischen Ausdruck somit keineswegs eingeschränkt.

Das eingesparte CO_2 bleibt keine abstrakte Grösse auf einem Papier, sondern wird beispielsweise im wiederverwendeten Stahlträger sichtbar.

Der entscheidende Vorteil der Re-Use-Architektur liegt darin, dass sie sichtbar macht, welche Möglichkeiten des Handelns im Jetzt bestehen. Wie effizient und auch massgeblich diese Art des Bauens ist, zeigen entsprechend umgesetzte Projekte des Baubüro in situ. Auf dem Lysbüchelareal in Basel, wo eine Fassade von rund 1000 Quadratmetern Fläche mit Re-Use-Elementen umgesetzt wurde, konnten dadurch insgesamt rund 90 Tonnen CO_2 eingespart werden. Im Projekt Halle 118 in Winterthur, einer dreigeschossigen Aufstockung, die zu 60 Prozent mit wiederverwendeten Bauteilen umgesetzt wird, können gar rund 400 Tonnen CO_2 eingespart werden.[6] Dies sind enorme Summen und damit ein Potenzial für sämtliche Bauvorhaben. Als Vergleich bietet sich die 2017 in Hinwil erstellte Filteranlage für CO_2 an, die extra dafür gebaut wurde, pro Jahr 900 Tonnen CO_2 zu ernten.[7]

Re-Use-Architektur bewegt sich daher in Grössenordnungen, die einen wirklichen Unterschied machen. Zudem werden dadurch – wie im Titel des Artikels als Frage aufgeworfen – diese Veränderungsmöglichkeiten sinnlich erfahrbar, denn die 400 Tonnen an eingespartem CO_2 fallen unmittelbar ins Auge. Das gesamte Gebäude in Winterthur wiegt ungefähr 1200 Tonnen. Die Einsparung macht daher rund einen Drittel aus. Die abstrakten Zahlen der Klimadebatte werden auf diese Weise durch die Praxis der Architektinnen unmittelbar anschaulich.

Es gilt daher, sich der Herausforderung, die der Klimawandel und die damit resultierenden Veränderungen an uns stellen, bewusst zu werden. Architektinnen verfügen gegenüber Klimawissenschaftlerinnen über einen entscheidenden Vorteil. Ihre Arbeit und damit auch die dadurch getroffenen Entscheidungen sind unmittelbar sichtbar. Das eingesparte CO_2 bleibt keine abstrakte Grösse auf einem Papier, sondern wird beispielsweise im wiederverwendeten Stahlträger sichtbar. Zudem bietet sich durch die Re-Use-Architektur die Möglichkeit, massive CO_2-Einsparungen bereits heute umzusetzen – als Sofortmassnahme. Im Gegensatz zu anderen gesellschaftlichen Teilbereichen verfügt das Architektur- und Bauwesen daher über entscheidende Handlungsimpulse und -spielräume. Nehmen wir diese Verantwortung an! —

1 Vgl. Muck Petzet / Florian Heilmeyer (Hg.), *Reduce Reuse Recycle – Ressource Architektur*, Deutscher Pavillon, 13. Internationale Architekturausstellung, La Biennale di Venezia 2012. Ostfildern 2012.
2 Vandkusten Architects, *Final Report / Nordic Built Component Reuse*, S. 27 / 35.
3 www.cityfoerster.net/projekte/recyclinghaus_-218-1.html [abgerufen am 15.09.2020].
4 www.lendager.com/en/architecture/upcycle-studios-en/ [abgerufen am 06.10.2020].
5 Vgl. wbw 9–2019
6 Diese Zahl resultierte im Baugesuch aufgrund des «Nachweises SIA 2040 Effizienzpfad Energie». Dabei wurden die Re-Use-Bauteile altersanteilsmässig verrechnet. Eine 2021 erscheinende Studie von Katrin Pfäffli wird aufzeigen, dass sogar mit deutlich mehr Einsparungen gerechnet werden kann.
7 Es gilt aber zu beachten, dass in diesen Zahlen die Erstellungskosten nicht eingerechnet sind. Vgl. www.houseofswitzerland.org/de/swiss-stories/umwelt/climeworks-schweizer-co2-kollektoren [abgerufen am 03.09.2020].

„Architektur im Rückwertsgang“, Lionel Devlieger, in: Bauwelt, 14.2018, S. 32-37

Architektur im Rückwärtsgang

Text **Lionel Devlieger**

Sollten Architekten lernen, ein Gebäude auseinanderzunehmen? Das belgische Büro Rotor, bekannt für die Demontage von Gebäuden und die Wiederverwendung ihrer Bauteile, hat im letzten Jahr dazu ein Entwurfsstudio an der TU Delft unterrichtet. Untersucht wurde, wie zeitgenössische Bauten in ihre Einzelteile zerlegt werden können, um aus ihnen Neues zu entwerfen. Lionel Devlieger, Mitglied von Rotor, ordnet das „Wiederverwenden“ in seinem Essay in einen architekturtheoretischen Kontext ein.

Die Wiederverwendung von Elementen bestehender Gebäude wird in den kommenden Jahren immer mehr an Bedeutung gewinnen. Die Bauindustrie verbraucht Rohstoffe in beträchtlichen Mengen und produziert eine enorme Abfallmenge. Einige Länder bemühen sich, dieses Ausmaß zu verringern, indem sie eine Kreislaufwirtschaft fördern, die die Verwendung von recycelten oder wiederverwerteten Materialien gegenüber aus Rohstoffen gewonnenen Materialien begünstigt. Es ist jedoch nicht einfach, ein bereits verwendetes Bauteil in eine neue Konstruktion zu integrieren. Über die Wiederverwendung von Bauelementen vor Ort, im Rahmen einer Restaurierung oder Renovierung, gibt es umfangreiche Literatur. Die Frage, wie man gebrauchte Bauteile an anderen Standorten einsetzen kann, ist theoretisch bisher kaum untersucht.

Unbeantwortet sind etwa folgende Fragen: Handelt es sich um einen „eigenen“ Entwurf, wenn wir Bauteile aus verschiedenen Gebäuden zu einem Neuen zusammensetzen? Oder sind sie Teil einer kollektiven Arbeit, die sich über die Jahrhunderte erstreckt? Andere Fragen betreffen den Umgang mit den gewonnenen Baumaterialien: Sollen wir das Alter der Materialien bekannt geben, die wir wiederverwenden? Die Patina erhalten oder beseitigen? Wie können wir Gebäudefragmente verwenden, so dass ihre Assemblage Sinn macht?

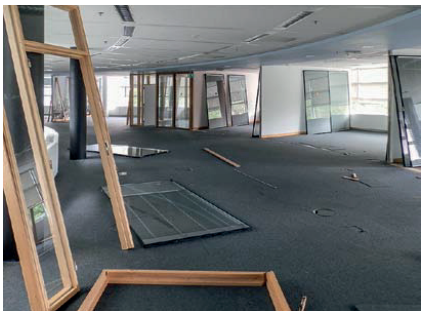
Von Spolien zum Recycling

Der Rückbau von Gebäuden, mit einer Weiterverwendung seiner Bestandteile, ist nichts Neues. Die Geschichte der Architektur ist voll von Beispielen über Recycling und Wiederverwendungen. Archäologen haben gezeigt, dass selbst die Megalithen des Stonehenge hunderte Jahre vor deren Aufbau geschlagen und zuvor bereits näher am ursprünglichen Steinbruch verwendet wurden.

Im Laufe der Jahrhunderte haben sich zwei Formen der Wiederverwendung herausgebildet: einerseits die sichtbare Verwendung, andererseits eine unauffällige, eher verborgene. Für die Wiederverwendung prägten Archäologen zunächst den lateinischen Begriff „spolia“ (dt.: Spolien). Dieser Begriff wird vor allem mit dem spätrömischen Reich und der byzantinischen Tradition in Verbindung gebracht. Ein klassisches Beispiel ist der Konstantinsbogen, ein dreitoriger Triumphbogen in Rom. Dieses Denkmal für den ersten christlichen Kaiser ist ein Flickwerk, das zu großen Teilen Fragmente früherer Triumphbögen enthält, die Konstantins Vorgängern gewidmet waren. Der Konstantinsbogen und die auf gleiche Weise errichteten Bauten zeugen von siegreichen Feindseligkeiten oder zumindest Überlegenheit gegenüber denjenigen, deren Häuser dafür geplündert wurden. Für den Bau der ersten christlichen Kirchen in Rom wiederum wurden Säulen, Kapitelle, Architraven und andere Elemente, die aus heidnischen Tempeln stammen, verwendet und dienten so dazu, auch die Zerstörung heidnischer Heiligtümer zu feiern.

Eine andere Art der Wiederverwertung ist der Umgang mit Antiquitäten. Das Sammeln von Antiquitäten begann im siebzehnten Jahrhundert und wurde im neunzehnten und zwanzigsten Jahrhundert populär. Auf den ersten Blick

Gerade Büroräume sind ein großes Anwendungsfeld von Rotor, denn mit den meisten Mieterwechseln erfolgt die Anpassung der Büroflä-chen auf die unter-nehmens-eigene Ausstat-tung – ganz unabhängig von deren Alter. Fotos: Rotor



scheint hier der Respekt vor dem „Original“ im Vordergrund zu stehen. Andererseits kann nicht übersehen werden, dass Antiquitäten nicht selten von einem Kontinent zum anderen transportiert werden. Die Antiquität kann als eine Form der Erhaltung angesehen werden, aber sie ist auch eine Demonstration des Reichtums und der Macht. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts florierte zwischen Europa und den USA der Markt mit Architekturausstellungen, dazu gehörten Interieurs verschiedener Zeitperioden. Die Architektin Julia Morgan entwarf mit solchen Stücken, die der Pressemagnat William Randolph Hearst erwarb, das Hearst Castle in Kalifornien, ein seltenes Beispiel für die „Cut-and-Paste“-Architektur, das zu einer Inkunabel der Architekturgeschichte wurde.

Neben solch einer in Szene gesetzten Wiederverwendung von Fragmenten zeugen viele Beispiele von einem pragmatischeren Umgang mit alten Materialien. Die Römer recycelten ihre Trümmer vor Ort zu Beton. Als der Transport noch viel Zeit und Energie für Mensch und Tier in Anspruch nahm, war alles willkommen, was sich in Reichweite befand. Verlassene Gebäude wurden als Steinbrüche für Baustoffe oder Ornamente genutzt. Steinblöcke wurden wieder auf Maß gemeißelt, Ziegel gereinigt und wiederverlegt, Holz gesägt, Stahl und Bronze geschmolzen und neu gegossen.

Downcycling und Wiederverwendung

Die Wiederverwendung erfolgt heute in der Regel vor Ort. Bekannte Formen sind die Restauration, die Sanierung oder der Umbau. Bauteile an einem neuen Ort wiederzuverwenden, ist in der Regel mit Schutt verbunden. Belgien hat seit der Zerstörung seiner Städte im Ersten Weltkrieg in der Verwaltung von Abbruchmaterial im industriellen Maßstab sehr viel Know-how entwickelt: Das Land gehört bei der Wiederaufbereitung von Bau- und Abbruchabfällen mit einer Recyclingquote von 80 bis 90 Prozent zu den Vorreitern im europäischen Vergleich. Obwohl das Recycling von Metallen in der Regel ökonomisch und ökologisch relevant ist, bestehen die meisten Abbruchprodukte aus groben Verbundmaterialien. Um recycelt zu werden, müssen Beton, Ziegel, Steine, Fliesen, Pflastersteine usw. mechanisch zerkleinert werden, bevor sie als Füllmaterial für Infrastrukturprojekte verwendet werden können. In den letzten Jahren ist dieses Verfahren infolge des Rückgangs im Straßenbau zum Erliegen gekommen; das Angebot hat die Nachfrage übertroffen und der Wert dieser Zuschläge ist eingebrochen. Während der Design-Triennale „Reciprocity“ im Jahr 2015 in Lüttich haben wir in unserer Ausstellung „Deconstruction“ diesen ineffizienten Schutt der großflächigen Zerstörung von Geld- und Gebrauchswert gegenübergestellt.

Jenseits solchen Formen von Recycling – die de facto einem Downcycling gleichkommen – bestehen die Möglichkeiten der Wiederverwendung ex situ, die Wiederverwertung von Gebäudeteilen an anderer Stelle, ohne diese vorher zu schreddern. Vier Praktiken lassen sich hier unterscheiden.

Es gibt einen stark ökologisch geprägten Ansatz, Abbruchabfälle in Gebäuderessourcen mit Do-it-Yourself-Strategien zu verwandeln. Dieser

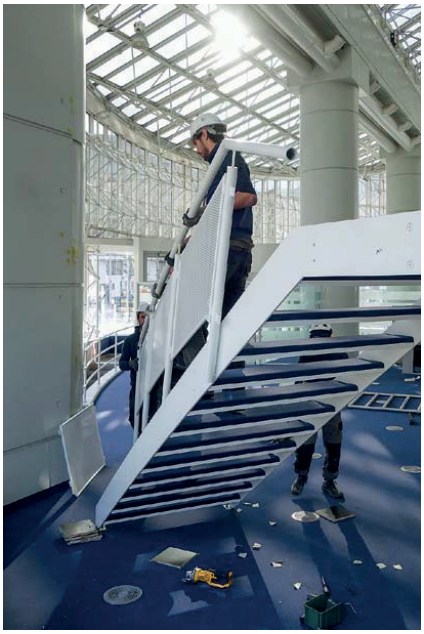
Quelle: - Text, Bilder: https://www.bauwelt.de/dl/1320878/Architektur-im-Rueckwaertsgang-Recycling-Wiederverwendung-von-Baumaterialien-Rotor.pdf | (01/2021)

Wie wählt man die passenden Komponenten aus, die wiederverwendet werden können und welche sollte man in die Hände der Abbrucharbeiter geben? Ein schlechtes Urteilsvermögen kann später sehr teuer werden.

Ansatz bezieht sich auf eine Bewegung, die Mitte der 1960er Jahre mit dem Bau von Drop City in Colorado begann und bis heute aktuell bleibt, wenn beispielsweise Studenten, Aktivisten oder junge Designer Pavillons, kleine Häuser oder Stände aus kaputten Paletten bauen. Die Verwendung von ungehobelten Holzbohlen gehört heute außerdem zu den Trends der Innenarchitektur, mit denen Restaurants und Ladengeschäfte gestaltet werden.

Ein zweiter Ansatz verwendet gebrauchte Materialien vornehmlich aus wirtschaftlichen Gründen. Der Austausch von Ressourcen mit begrenztem Marktwert hat in den letzten Jahrzehnten durch das Internet und Online-Marktplätze wie „Le Bon Coin“ in Frankreich und „Kapaza“ in Belgien einen Aufschwung erfahren. Materialien zirkulieren auf diese Weise in großen Mengen, auch wenn ihr Marktwert schwer zu bestimmen ist.

Dann gibt es diejenigen, die gebrauchte Materialien schätzen, weil deren Oberflächen die Spuren des Gebrauchs von Jahrzehnten oder gar Jahrhunderten tragen. Patina, sichtbar auf Naturstein, Holz, Bronze usw. ist begehrt, weil hier das hohe Alter als Wert begriffen wird.



Die vierte Praktik befasst sich mit der Wiederverwendung standardisierter Komponenten wie Steinplatten, Ziegel, Bordsteine usw., die dank ihrer Modularität leicht zu reinigen und wiederzuverwenden sind. Pflastersteine aus Naturstein sind seit Jahrzehnten das am häufigsten wiederverwendete Produkt in unserer Region. In der Ziegelindustrie werden handgeformte alte Modelle seit langem geschätzt – zu hohen Preisen. Der Markt für Industrieziegel, die aus Mauerwerk aus den 1940er und 50er Jahren gewonnen wurden, floriert ebenfalls. Dabei ist es keine einfache Sache, die Mörtelreste von diesen Steinen zu entfernen; eine Arbeit, die von Hand erledigt werden muss.

Umbau vor Ort

Rotor strebt im Gegensatz zu diesen vier Praktiken eine neue Form der Wiederverwendung an. Wir haben unsere Rückbauaktivitäten auf moderne Bürogebäude konzentriert. Büroräume sind in der Regel mit verglasten Trennwänden, abgehängten Decken, Einbauleuchten, Doppelböden, Teppichfliesen usw. ausgestattet. Das sind fast immer modulare Elemente, die meist wenig wiegen, einfach zu zerlegen sind und ohne viel Aufwand angepasst werden können. Trotz dieser Möglichkeiten werden sie bei jeder Renovierung üblicherweise entfernt und zerstört. Dies geschieht routinemäßig bei einem Mieterwechsel, typischerweise alle zehn Jahre, manchmal bereits schon nach drei Jahren.

Wir verbringen einen Teil unserer Zeit mit der Suche nach qualitativ hochwertigen Gebäuden, die gerade renoviert oder abgerissen werden, um dann mit den Eigentümern und den für die Arbeiten verantwortlichen Unternehmen in Kontakt zu treten. Um Transport- und Lagerkosten zu sparen und einen zu hohen Lagerbestand zu vermeiden, sind wir stets bemüht vor Beginn der Demontage Käufer für die Ausbauten zu finden. Bei Bedarf helfen wir beim Ausbau vor Ort als auch beim späteren Wiedereinbau. Beispielsweise bei der Renovierung der Universitätsbibliothek Gent von Henry van de Velde, einem zwanziggeschossigen Turm von 1936. Als das denkmalgeschützte Gebäude im Jahr 2015 grundsaniert wurde, erreichte uns die Anfrage, ob wir uns für die lackierten Bücherregale aus Stahl interessieren würden, die man sonst auf den Schrott gebracht hätte. Bei der Besichtigung stellten wir fest, dass ein Teil der Regale noch original war. Eine lokale Firma hatte sie damals produziert, unter der Lizenz der amerikanischen Firma Snead, die auch die Regale für die Bibliothek des Kongresses lieferte. Wir rieten dem Auftraggeber, eine Ausschreibung für die Demontage, Reinigung, Verpackung und Lagerung dieser Regale zu organisieren, damit sie nach der Fertigstellung wieder eingebaut werden können. Dadurch konnte die Universität nicht nur ihr Erbe bewahren und die Umweltbelastung begrenzen, sondern auch Geld sparen.

Weiterverkauf

Unsere bisher größte Rettungsaktion in der Sorge um das baukulturelle Erbe betraf den Hauptsitz von BNP Paribas Fortis in Brüssel, früher „Générale de Banque“, der größten Bank Belgiens. Das Gebäude aus dem Jahr 1971 ist ein bemerkenswertes Beispiel für brutalistische Architektur, aber nicht sonderlich beliebt. Seine Innenräume jedoch, die fast ausschließlich vom belgischen Innenarchitekten und Möbel-Designer Jules Wabbes gestaltet wurden, sind von der Öffentlichkeit und den Kritikern stets hoch gelobt worden. Sie standen aber nicht unter Denkmalschutz. Docomomo Belgien (das belgische Komitee für die Dokumentation und Kon-

servierung von Gebäuden der Moderne) lud Rotor ein, sich Gedanken um die Erhaltung dieser Werte zu machen. 230 Tonnen Material haben wir dann aus dem Gebäude geholt: Granitboden- und Wandbeläge, Holzarbeiten, polierte Stahltüren, abgehängte Metalldecken, Akustikverkleidungen, exotische Holztreppen, usw. In unserem Lager haben wir alles gründlich gereinigt, restauriert, fotografiert und dokumentiert. Anschließend ging einiges zu einem Brüsseler Auktionshaus, das sich auf Kunst und Design aus Belgien spezialisiert hat, anderes verkauften wir direkt, wie die Zwischendecke der Schalterhalle, die dann in einen Bibliotheksneubau eingebaut wurde.

Neue Einbauten

Viele Materialien aus der Bank verbauten wir selbst. In der Stadt Namur wurde ein alter Schlachthof, ein Gebäude der Moderne, das Ende der 1930er Jahren entstand, nach längerem Leerstand zu einem Kulturzentrum umgebaut. Um die Fassade aus gelben Ziegeln zu erhalten, isolierte der Architekt das Gebäude von innen mit einer dicken Schicht aus Steinwolle und Gipskartonplatten. Unsere Aufgaben bestand darin, den nüchternen Innenräumen wieder eine „Seele“ zu geben. Dafür haben wir fast ausschließlich gebrauchte Materialien verwendet. Die Bar entstand aus den ehemaligen Cafeteria-Einbauten der Bank, die Ende der 70er Jahre von dem Designer Christophe Gevers entworfen wurde. Da die räumliche Situation anders war, haben wir die 6 Meter lange Theke zu einem Tisch halbiert und die Cappuccino-Bar in Edelstahl und Tropenholz neugestaltet. Für den Holztisch und die Lederbank, die ursprünglich einen Betonsockel hatten, entwarfen wir neue Gestelle.

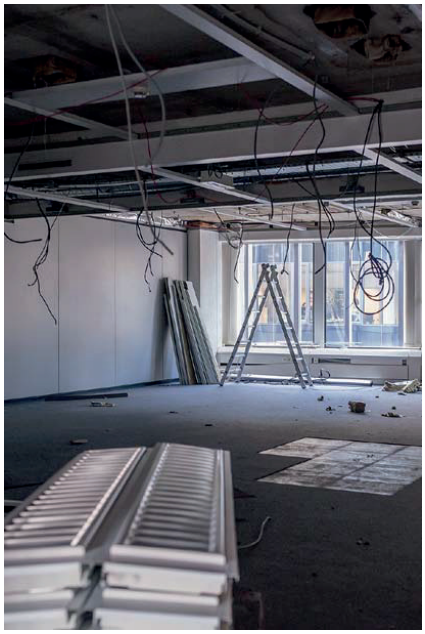
Identifizierung von Quellen

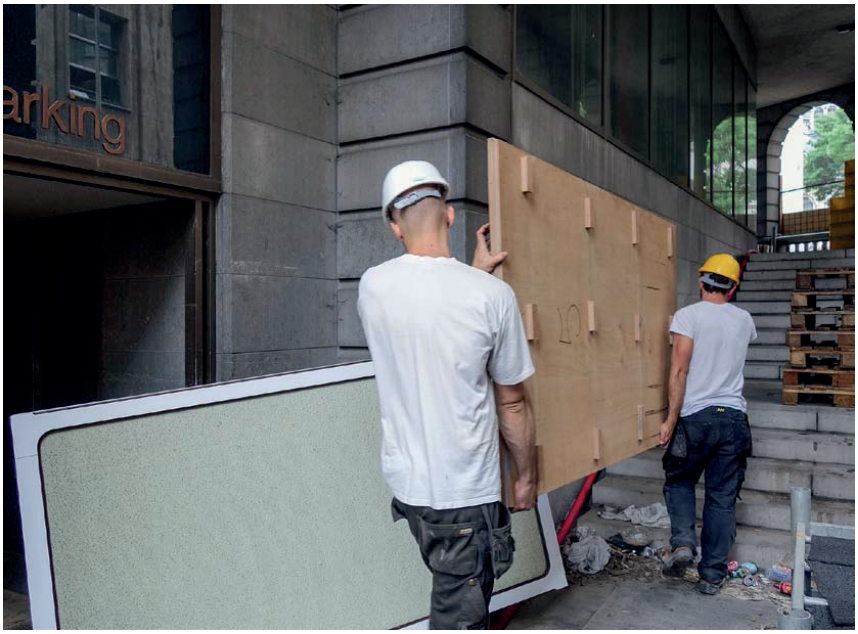
Diese zeitgenössischen Beispiele rufen einem Spolien-Fälle aus der Architekturgeschichte in Erinnerung. Ein italienisches Beispiel aus dem Mittelalter sind die Kosmatenmosaiken aus Marmor, in die Scheiben antiker Porphyr-Säulen eingebettet sind. In der damaligen Zeit kannte man den Ursprung dieser Steinscheiben und war sich der kaiserlichen Konnotationen des Porphyrs sehr bewusst.

Wie wählt man die passenden Komponenten aus, die in einem neuen Projekt wiederverwendet werden können? Die Kosten des Ausbaus sind ein entscheidender Faktor, ebenso der Zustand des betreffenden Baustoffs, seine Festigkeit, Haltbarkeit und schließlich die Leichtigkeit, mit der dieser in einen neuen Zustand integriert werden kann sowie sein funktionaler und symbolischer Wert. Wenn wir durch ein Gebäude gehen, ist es unser Aufgabe, diese Parameter zu berücksichtigen, um zu entscheiden, was wir erhalten und was wir in die Hände der Abbrucharbeiter geben. Ein schlechtes Urteilsvermögen kann teuer werden. Unsere Einschätzung des Wertes hängt natürlich vom Markt ab, aber dieser kann beeinflusst werden. Wo es noch keine Nachfrage gibt, kann sie ausgelöst, wo das Angebot fehlt, kann es gefördert werden.

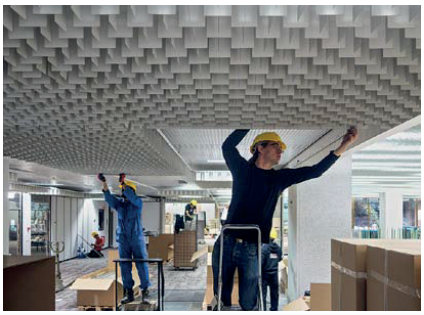
Kürzlich hat Rotor einen Leitfaden für Behör-

Den Ausbau übernimmt Rotor häufig selbst. Die Entscheidung, was erhaltenswert ist, bedarf vorab eines genauen Abweges: Es gilt unnötige Kosten für lange Lagerungen zu vermeiden und im besten Fall, bereits zu wissen, wo die Ausbauten eingebaut werden können. Fotos: Rotos





Quelle: - Text, Bilder: https://www.bauwelt.de/dl/1320878/Architektur-im-Rueckwaertsgang-Recycling-Wiederverwendung-von-Baumaterialien-Rotor.pdf | (01/2021)



den entwickelt, die Abbrucharbeiten in Belgien in Auftrag geben. Es handelt sich um ein Dokument, das all die rechtlichen Fragen klärt und den Beamten helfen soll, sich mit der Idee des Verkaufs von Abrissmaterial weiter vertraut zu machen. Wenn erst einmal die Verwalter von öffentlichen Gebäuden, denen ein Abriss oder Umbau bevorsteht, seinen Vermögenswert erkennen und verstehen, dass es für die Wiederverwertung auch einen rechtlichen Rahmen gibt, dann sind wir zuversichtlich, dass in den kommenden Jahrzehnten weitaus mehr architektonische Bauteile in den Gebrauchtmarkt zurückgeführt werden können.

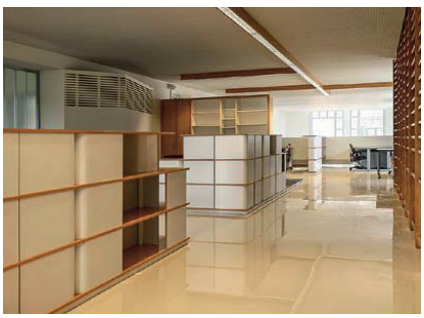
Erbe in Fragmenten

Der Architekturhistoriker Joseph Alchermes analysierte 1994 in einem Aufsatz eine Reihe von Rechtsdokumenten, insbesondere das Kapitel „De operibus publicis“ aus dem Codex Theodosianus, eine Gesetzessammlung aus der Spätantike, die sich mit der Wiederverwendung von Materialien zum Ende des Römischen Reichs befasst. Schon damals waren große öffentliche Gebäude weitgehend vor der Zerstörung geschützt. Ihr Abbruch war nur bei irreparablen Schäden und unter der Bedingung erlaubt, dass möglichst viele Bauteile sorgfältig demontiert und später wiederverwendet werden. Diese architektonischen Elemente, Säulen, Kapitelle, Architraven wurden von den Behörden als eine Art „mobiles Erbe“ betrachtet. Die Konservierungspflicht erstreckte sich über die Lebensdauer des Gebäudes hinaus. Diese Beobachtung wirft ein ganz neues Licht auf die Integration alter Tempelfragmente in frühchristlichen Schöpfungen. Die Wiederverwendung war ein Garant für historische Kontinuität. An anderer Stelle zeigt Alchermes, dass der Begriff „spolia“ im dritten und vierten Jahrhundert nicht verwendet wurde und erst mehr als ein Jahrtausend später bei Giorgio Vasari auftaucht.

Regeln der Neuzusammensetzung

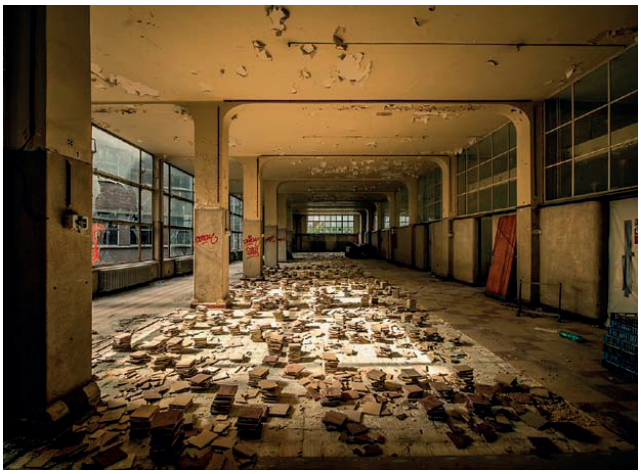
Wie können die extrahierten Elemente so gut wie möglich in Neues integriert werden? Diese Frage stellen wir uns ständig. Wir spüren, dass es Regeln der architektonischen Eignung oder Zweckmäßigkeit geben muss, die im Zusammenhang mit der Wiederverwendung eingehalten werden sollten, ohne dass wir diese benennen könnten. Es ist eine Sache, eine Holzfurnierplatte mit einer Melamin-Heizkörperabdeckung zu verbinden, aber können wir die Bedeutung des Zusammenspiels kontrollieren, die diese Komponenten vermitteln? Passt das postmoderne Beleuchtungssystem gut zu der Glastrennwand mit Kastanienprofilen? Solche ästhetischen Wechselwirkungen können funktionieren, aber auch nur mittelmäßige Ergebnisse hervorbringen. Parallel zu unserer Tätigkeit als Architekten arbeiten wir seit einigen Jahren als Ausstellungskuratoren.
Um unsere Arbeit zu erklären, verwenden wir gerne die Casting-Metapher: Die Auswahl der Teile einer guten Ausstellung und der Elemente eines soliden Architekturprojekts sind wie die Auswahl der Schauspieler, die in einem Film besetzt werden. Jedes Element muss eine eigene Rolle spielen, um den Faden der Erzählung voranzubringen. Die Integration von wiederverwendeten Elementen ähnelt dabei dem Einsatz eines erfahrenen Schauspielers, der diese Art von Rolle bereits an anderer Stelle gemeistert hat. Das besagt aber auch: Nichts ist völlig vorhersehbar und es kann viele Versuche brauchen, bevor man eine akzeptable Auswahl zusammengestellt hat. Wir bauen immer 1:1-Mockups und Prototypen, bevor wir eine wichtige Entwurfsentscheidung treffen.

Der Konstantinsbogen (312–315) in Rom besitzt unter all seinen Teilen ein Basrelief aus Marmor, das ursprünglich für das Hadrianstor (76-138) in Athen angefertigt wurde und das die Jagd und das Töten eines Ebers darstellt. In der „neuen“ Konfiguration auf dem Konstantinsbogen



Aus Teilen des Innenausbaus der größten belgischen Bank entwarfen Rotor für ein anderes Projekt neue Büromöbel.
Fotos: Rotor

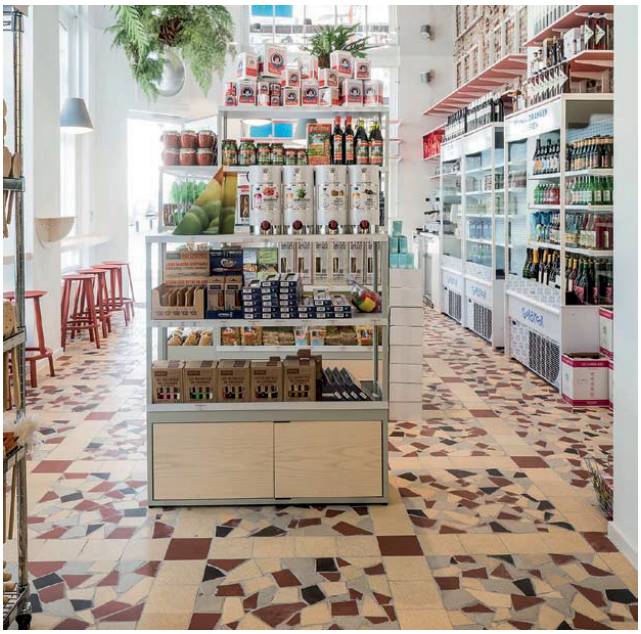
Die Zwischendecke aus einem Bankgebäude kaufte das Brüsseler Studio plus-officearchitects und verbauten diese in einem goldfarbenen Bibliotheksneubau in der Gemeinde Sint-Pieters-Woluwe.
Fotos: Rotor (links), Filip Dujardin



wird das gleiche Fragment Teil eines neuen Erzählzyklus, der diesmal Konstantins Verdienste lobt. Im Rückblick wird eine doppelte Lektüre möglich: Man kann Konstantin sehen, nicht Hadrian, der seinen Speer in den Rücken des Ebers versenkt und man kann dies als Übereinstimmung mit der ikonographischen Agenda der Herrscherzeit Konstantins deuten. Man kann aber auch in den geschnitzten Zügen Hadrian erkennen und in dem ganzen Ensemble den Hinweis erblicken, dass Konstantin durch dieses Detail seinem Vorgänger Tribut zollt. Architektur- und Kunsthistoriker wie Mark Wilson Jones und Jas Elsner sind zu dem Schluss gekommen, dass es gerade diese Bedeutungszusammenführung ist, die den Konstantinbogen zu einem großen kollektiven Werk gemacht hat, das eine wechselvolle Geschichte erzählt.

Übersetzung aus dem Englischen:
Kirsten Klingbeil

Lionel Devlieger dankt Francesca Torrello und Kai Gutschow (Carnegie Mellon University), Leiter der Society of Architectural Historians Annual International Conference 2016 zum Thema „Intersections: Dialogues of Architecture and History", bei der er die erste Version dieses Textes präsentierte, und Valéry Didelon und Françoise Fromonot für ihre Anmerkungen der ersten Version, die in Criticat 18 (Frühjahr 2016) erschienen ist.



Die Keramikfliesen der belgischen Firma Cerabel, die Rotor aus einem von Joseph Moutschen entworfenen Universitätsgebäude in Lüttich rettete, wurde von Doorzon Interieurarchitecten in einem Lebensmittelladen zu einem neuen Boden verlegt.
Fotos: Rotor, Moor&Moor (unten)

Quelle: - Text, Bilder: https://www.bauwelt.de/dl/1320878/Architektur-im-Rueckwaertsgang-Recycling-Wiederverwendung-von-Baumaterialien-Rotor.pdf | (01/2021)

Aufstockung Halle 118, baubüro in situ AG, 2020

LAGERPLATZ AREAL, WINTERTHUR, SCHWEIZ

Bauherrschaft
Pensionskasse Stiftung Abendrot, Basel

Architektur
baubüro in situ AG, Zürich

Ingenieure
Oberli Ingenieurbüro AG, Winterthur

Fertigstellung
2020

Situation, M 1:3500.

Das baubüro in situ stellt sich zusammen mit der Pensionskasse Stiftung Abendrot der herausfordernden Aufgabe, Abfall in der Bauwirtschaft zu vermeiden. In einem wissenschaftlich begleiteten Pilotprojekt planen die Architekten das erste grosse Gebäude, das hauptsächlich aus Bauteilen von Abbruchhäusern besteht. Nun ist das Projekt kurz vor der Realisierung.

Für die Instandsetzung und Aufstockung des Gebäudes auf dem Areal Lagerplatz in Winterthur werden zu 80% wiederverwendete Baumaterialien genutzt. Hochwertige Materialien aus Rück- und Umbauten in der Umgebung oder aus der näheren Region werden ergänzt durch in grossen Mengen verfügbarer Reststoffe aus der Bau und Landwirtschaft wie Stroh und Lehm, die eine sehr geringe graue Energie aufweisen. Das künftig als Gewerbe- und Ateliergebäude genutzte Haus dient der Besitzerin des Areals, der Pensionskasse Stiftung Abendrot, und dem baubüro in situ als Pilotprojekt, anhand dessen sie die Wiederverwendung von Bauteilen und die Auswirkungen auf den Bauprozess untersuchen. Ein Forschungs- und Lehrprojekt des Instituts Konstruktives Entwerfen der Fachhochschule Winterthur ZHAW und eine Fallstudie von Studierenden der Umweltsystemwissenschaften der ETH Zürich befassen sich mit dem Thema. Während sich die Studierenden der ZHAW mit konstruktiven Strategien beim Bauen mit wiederverwendeten Bauteilen beschäftigen, werden an der ETH die umweltrelevanten (Abfall, Ressourcen, Lebensdauer etc.) und rechtlichen Aspekte untersucht – und solche, die den Bauprozess betreffen. Wie können Strategien wie «Häuser aus Häusern bauen» – so der Studientitel – mehr Akzeptanz gewinnen? Gemeinsam mit der ZHAW und unterstützt vom Bundesamt für Umwelt Bafu wird zudem der gesamte Planungs- und Bauprozess dokumentiert und ausgewertet.

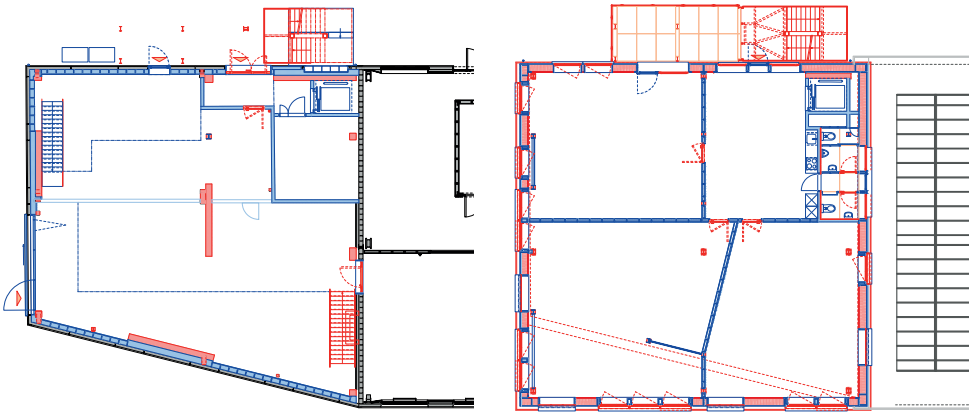
Den Charakter des Areals bewahren

2010 erwarb die Stiftung Abendrot das Areal. Sie will es schrittweise und in Kooperation mit den bestehenden Mietern – Kulturschaffende aus verschiedenen Bereichen sowie Gewerbetreibenden – instandsetzen und aufwerten. Dabei legt sie grossen Wert auf Nachhaltigkeit, eine ökologische, ressourcen- und energiesparende Bauweise und die Bewahrung des Charakters des ehemaligen Industrieareals. Den entsprechenden Auftrag vergab die Stiftung Abendrot an das baubüro in situ, ein Büro mit Basler Wurzeln und Zürcher Ableger, das sich schweizweit intensiv mit Themen wie Zwischennutzungen, Arealtransformationen und kooperativem Bauen auseinandersetzt. Der Wiederverwendung von Bau-

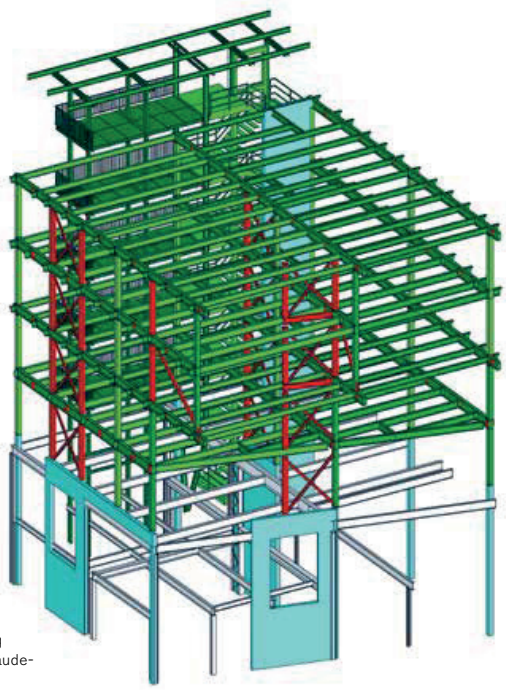
Visualisierung der Aufstockung auf dem Bestandsgebäude. Für den Aufbau musste die bestehende Konstruktion ertüchtigt werden.

Grundriss EG
und 3. OG, M 1 : 300;
Stand März 2019.

Bestand
Neu, schon bestimmt/ vorhanden
Neu, noch nicht vorhanden/spezifiziert



Axonometrie des Stahltragwerks, Stand Januar 2019. Die «gefundene» Tragkonstruktion genügt der geplanten Nutzung statisch nicht. Um die Traglast zu erhöhen, halbiert man deshalb das Sprungmass der Sekundärträger mit ergänzenden, ebenfalls vorliegenden Profilen. Zusätzliche Stützen verringern die Spannweiten der Primärträger, und Andreaskreuze steifen das Tragwerk aus.



Unverändert weiterverwendet
Wiederverwendet mit Modifikationen
Bauteilherkunft noch nicht definiert
Statische Ertüchtigung der bestehenden Gebäudestruktur durch Beton

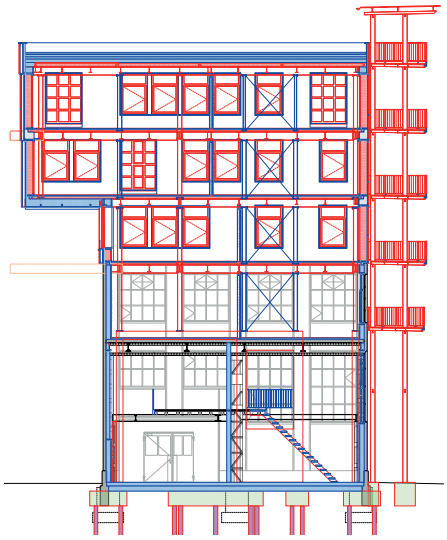
materialien widmet sich in situ bei verschiedenen älteren und aktuellen Projekten: 2016 entstanden auf einem Gewerbeareal in der Zürcher Binz Ateliers und Werkstätten im ertüchtigten Bestand und in Neubauten, die teilweise mit auf dem Areal vorgefundenen Materialien ausgestattet wurden. Die Fassadenverkleidung – ein altes Dachblech – stammt vom Rückbau eines Lkw-Unterstands auf dem Werkhofgelände, ebenso die Metallträger und Holzstützen, die zu Fundament und Sitzbänken umfunktioniert wurden. Und auf dem Lysbüchel-Areal in Basel werden aktuell für eine Umnutzung gebrauchte Sparren und Pfetten verbaut und 200 Fenster von 12 Fensterfirmen mit Mass- und Farbfehlern – vor der Entsorgung gerettet – in die neue Fassade integriert.

Auf der Suche nach wiederverwendbarem Material für das Projekt am Lagerplatz in Winterthur zog auf demselben Basler Areal auch ein anderes Objekt die Aufmerksamkeit der Bauteiljägerinnen von in situ auf sich: die erst 15 Jahre alte, nicht mehr benötigte und dem Abbruch geweihte Coop-Verteilzentrale. Die vorliegende Tragkonstruktion bestand aus einem Skelettbau aus IPE- und HEA-Trägern. Sekundärträger lagerten als einfache Balken zwischen den Primärträgern mit angeschweisstem Fahnenblech, und die Primärträger waren geschossweise als einfache Balken oder Zweifeldträger an die zweigeschossigen Stützen befestigt. Die Verbindungen bestanden aus gelenkig ausgeführten Schraubanschlüssen. Einzig die Fahnenbleche, die als Laschen für die Knotenverbindungen dienten, waren eingeschweisst. Ein Rückbau – und ein allfälliger Wiederaufbau, den in situ anstrebte – war ohne Trennscheiben oder Brenner möglich. Der beigezogene Ingenieur Urs Oberli bestätigte zudem, dass selbst die zweigeschossigen Stützen übernommen werden konnten. Ab sofort sollten die insgesamt rund 60 t Stahl die Bauweise der Aufstockung des Kopfbaus der Halle 118 bestimmen.

Den Bestand aufstocken

Aufgestockt wird ein nicht unterkellertes, zweigeschossiges Gebäude, das 1913 nachträglich an die Halle 118 angebaut wurde. Im überhohen Erdgeschoss mit später ergänztem Galeriegeschoss kommt eine ebenerdig zugängliche Werkhalle zu liegen, die von den Obergeschossen unabhängig betrieben werden kann. Im bestehenden und in den drei neuen Obergeschossen werden Atelier- und Gewerberäume mit einfachem Ausbaustandard angeboten. Diese arealtypisch nutzungsneutralen Flächen können gemeinschaftlich oder individuell genutzt werden. Ein Balkon, der der hier neu aufgebauten, wiederverwendeten Aussentreppe angegliedert ist, erschliesst je-

Quellen: - Text, Plan, Bilder: “steeldoc 02/19, Juni 2019, Wiederverwendung von Stahl”, Isabel Gutzwiller und Clementine Hegner-van Rooden, SZS Stahlbau Zentrum Schweiz, Zürich Patric Fischli-Boson, Stämpfli AG, Bern, S. 19-23



Oben links:
Schnitt, M 1:300.

Oben rechts:
Ansicht, M 1:300.

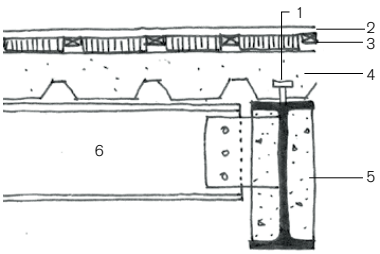
weils den Gemeinschaftsraum mit Küche, wo die Sanitärräume mit Steigzonen und Lift das vertikale Rückgrat des Gebäudes bilden – sowohl im räumlichen als auch statischen Sinn. Die aussen liegende Stahltreppe stammt vom Gewerbe- und Bürogebäude Orion in Zürich (28 Jahre alt, 12,7 t, Stahl verzinkt) und lässt sich mithilfe einer Ausgleichsstufe ohne weitere Anpassungen in das Projekt integrieren. Die Stahlteile der Balkone wurden im Hochregallager Zellweger Textilmaschinen in Uster gefunden.

Die Fassade des Bestands ist eine arealübliche Stahlrahmenkonstruktion mit einschaliger Backsteinausfachung. Die Aussenwände werden innen gedämmt und die Fenster mit einer innen liegenden Isolierverglasung aufgedoppelt. Die Fassade der Aufstockung jedoch wird gemäss dem Prinzip der Umkehrung des Entwurfsprozesses entwickelt. Das zur Verfügung stehende, von Bauteiljägerinnen und -sammlern gefundene Material wird zum gestalterischen und konstruktiven Ausgangsmaterial und bestimmt den Entwurf. Die orange-roten Trapezbleche aus Aluminium, die den Ausdruck des Gebäudes und die hinterlüftete Konstruktion prägen werden, stammen ebenso von der Druckerei Ziegler in Winterthur wie ein Teil der Aluminiumisolierfenster. Die übrigen Fenster kommen vom Sulzer-Areal in Winterthur und vom Gewerbe- und Bürogebäude Orion in Zürich. Ihrer unterschiedlichen Grösse und Ausgestaltung wegen hängen sie von oben in der geschossweise horizontal gegliederten Fassade. Es entsteht eine gegen oben nach aussen geschuppte Hülle. Im so geschaffenen Platz lassen sich die Beschattungselemente integrieren. Die Fenster sitzen in leicht vertieften Feldern, die ebenfalls mit dem Trapezblech ausgefacht sind und die Proportionen der bestehenden Fassade übernehmen – damit wird gestalterisch die Verbindung zum Altbau geschaffen.

Zu diesem Entwurfsprinzip der «Bricolage» gehören wiederverwendete Bauteile für die Haustechnik – Rohre und Trassen, eine einfache Komfortlüftung, Röhrenradiatoren und sogar die Photovoltaikanlage – wie auch einer Fassade entnommene Steinplatten und Holzriemen für Bodenbeläge. Ergänzt werden sie durch neue, ökologische Materialien. Die hinterlüfteten Aussenwände der Aufstockung, die mit dem gefundenen Trapezblech verkleidet werden, bestehen aus strohgedämmten Holzelementen und werden innen mit Lehm verputzt. Die inneren Trennwände sind teilweise aus Lehm und Kalksandsteinziegeln aufgemauert, grösstenteils jedoch als reversible Holzständerwände ausgebildet.

Das Tragwerk bleibt erhalten

Bestandspläne der wiederverwendeten Tragkonstruktion waren teilweise vorhanden, aber unvollständig (z. B. fehlten Angaben zur Stahlqualität). Daher inventarisierten die Architekten die Bauteile und erstellten eine Datenbank des vorhandenen Materials. Damit konnten die Ingenieure die Aufstockung planen. Auch hier wurde der Planungsprozess umgekehrt. «Man zäumt das Pferd von hinten auf», erläutert Oberli.



Konstruktion der Geschossdecken 2. bis 4. Obergeschoss. Die Betonkonstruktion wirkt im Verbund mit den Stahlträgern.

1 Kopfbolzen
2 Unterlagsboden Giesslehm, 2 cm
3 Trittschalldämmung Isover ps 81, 3 cm
4 Betonverbunddecke auf Trapezblech sp 41/193.5, 11 cm
5 Primärstruktur: Stahlträger IPE 400 mit Kammerbeton, 400 mm
6 Sekundärstruktur: Stahlträger IPE 270 ungeschützt.

Wiederverwendung von Komponenten: Aufstockung Kopfbau Halle 118, Winterthur

Normalerweise wird zuerst ein Konzept für das Tragwerk erarbeitet, das gewöhnlich das architektonische Konzept stützt, danach werden die Tragelemente vordimensioniert, in einem weiteren Schritt definitiv dimensioniert, und zuletzt werden die Nachweise für die Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit geführt. In diesem Projekt hingegen liegt das Tragwerkskonzept, ja die Tragkonstruktion mit all ihren Details bereits vor. Die Ingenieure beginnen mit den Nachweisen, und wenn diese nicht erfüllt sind, so fragen sie sich, ob das Tragwerk den statischen Anforderungen entspricht, ob es verstärkt oder das statische Konzept verändert werden muss oder ob man allenfalls die Nutzung anpassen soll.

Die Ingenieure erkannten, dass die Tragkonstruktion der geplanten Nutzung und den statischen und brandschutzspezifischen Anforderungen nicht gerecht werden würde. Dennoch kann der «Fund» verwendet werden – allerdings im Detail auf die neue Nutzung und die neuen Rahmenbedingungen angepasst. Um die Traglast zu erhöhen, wird das Sprungmass der Sekundärträger halbiert. Da genügend Profile vorhanden sind – es findet nur ein Teil des rückgebauten Bestands Verwendung –, verdoppelt man die Träger und reduziert dadurch deren Beanspruchung markant. Um die geforderte Traglast der Primärträger sicherzustellen, werden ihre Spannweiten mit zusätzlichen Stützen verringert. Diese werden in Wänden aufgenommen und sind so integraler und nicht störender Teil des Raumkonzepts. Ausserdem wirkt die eingebaute Deckenkonstruktion aus Beton neu im Verbund mit den Stahlträgern, so kann das bestehende Material optimal genutzt werden – Stahl auf Zug und Beton auf Druck. Die dafür notwendigen Bolzen werden aufgeschossen, und als verlorene Schalung dient eine weitere Trouvaille – ein Fassadenblech, das im Endzustand nicht statisch mitwirkt. Im Brandfall wird die Membrantragwirkung der Decke aktiviert, sodass man auf Brandschutzbekleidungen verzichten, also die Stahlkonstruktion sichtbar belassen und die Decke schlank dimensionieren kann – nur 14 cm Höhe bei einer Spannweite von bis zu 9,0 m. Zusätzlich muss die Stahlkonstruktion ausgesteift werden, damit sie horizontale Lasten infolge Erdbeben und Wind aufnehmen kann. Lehnte sich das Tragwerk am ursprünglichen Ort noch an ein Nachbargebäude an, muss es als frei stehende Aufstockung in sich selber stabil sein. Einige Felder zwischen den Stützen werden daher mit Andreaskreuzen ausgesteift – vornehmlich solche, die ohnehin später als Wände ausgebildet werden, sie dürfen aber auch als ablesbare Figur im Raum die Kraftverläufe darstellen.

Dem Skelettbau der Coop-Verteilzentrale Lysbüchel in Basel werden rund 60 t IPE- und HEA-Träger entnommen, die – bis sie in Winterthur als Tragkonstruktion verwendet werden – eingelagert sind.

Ein Zusammenspiel aus Alt und Neu

Der bestehende Kopfbau der Halle 118, der der neuen Aufstockung als Sockelbau dient, erwies sich als zu schwach, um die Belastung von vier weiteren Geschossdecken aufzunehmen. Die Fundation wird deshalb mittels Mikropfählen verstärkt, die genieteten Fachwerkstützen werden mit einem bewehrten Ortbetonkern versehen. Weil die bestehenden Stahlstützen ausbetoniert wurden, konnten die Brandwiderstandsanforderungen erfüllt werden und zugleich ihr Erscheinungsbild erhalten bleiben. Damit der genietete Blechträger der bestehenden Decke über der Erdgeschosshalle die geforderten Brandwiderstandswerte erreicht, erhält er einen dämmschichtbildenden Anstrich. Die verstärkenden Massnahmen reichten allerdings nicht aus, um die gesamten neuen Geschosslasten aufzunehmen – neue vertikale Tragelemente waren notwendig. Die Sichtbetonwände aus Recyclingbeton ergänzen den Altbau mit neuzeitlichen Elementen. Sie konkurrieren nicht aber mit den feingliedrigen Fachwerkstützen, sondern machen das Zusammenspiel von Alt und Neu erlebbar.

Ganzheitlich gedacht – statisch, ökologisch, ästhetisch

Das Potenzial dieses Projekts und dieser planerischen Vorgehensweise liegt im ganzheitlichen Ansatz: Der gesamte Lebenszyklus wird betrachtet, inklusive der Wiederverwendung nach einem ersten Einsatz. Der effiziente und direkte Einsatz des Materials in seiner ursprünglichen Eigenschaft als Direkt-Recycling steht hier im Vordergrund. Dass ein reversibler und wiederverwendungsfreundlicher Einsatz der Bauteile wo

Quellen: - Text, Plan, Bilder: "steeldoc 02/19, Juni 2019, Wiederverwendung von Stahl", Isabel Gutzwiller und Clementine Hegner-van Rooden, SZS Stahlbau Zentrum Schweiz, Zürich Patric Fischli-Boson, Stämpfli AG, Bern, S. 19-23

800 m² Fassadenblech aus Aluminium werden bei Zieglerdruck in Winterthur «geerntet». Sie werden sich als Fassade der Aufstockung des Kopfbaus auf dem Lagerplatz bestens in den Farbkanon der Rottöne des Industrieareals eingliedern.

immer möglich gewährleistet sein muss, damit einer zukünftigen Weiterverwendung nichts im Weg steht, versteht sich von selbst. Dies setzt eine Architektur der Fügung mit sorgfältig geplanten Details voraus, aber auch ein Tragwerk, das sich dafür anbietet. Ein Skelettbau ist dies im besonderen Mass, weil er adaptiert angewendet werden kann. Leider ist das nicht immer umsetzbar: Der aus statischen und brandschutzspezifischen Gründen angestrebte Verbund der Stahlträger mit den Betondecken erschwert es, die Tragelemente ein erneutes Mal zu trennen. Das hochwertige, reversible Tragsystem von damals wird mit der Aufstockung in Winterthur in der erneuten Wiederverwendung eingeschränkt. Ein Wermutstropfen, der aufzeigt, wie wichtig ein durchdachtes, rückbaubares Tragwerk für eine Wiederverwendung ist.

Die am Bau Beteiligten rezyklieren letztlich nicht nur die Bauteile, sondern auch die planerische Leistung, die in ihnen steckt. Erst indem auch diese Leistung übernommen wird, indem nicht nur mit den Profilen, sondern mit dem enthaltenen Konzept geplant wird, wenn nur wenige tragwerkspezifische Anpassungen vorgenommen werden und das Prinzip des Bestands erhalten bleibt – erst dann sind solche Projekte durchweg sinnvoll und werden wirtschaftlich. Dieses Optimum gilt es anzustreben.

Das Entwerfen eines Gebäudes mit wiederverwendeten Elementen unterscheidet sich grundsätzlich vom herkömmlichen Entwurfsprozess. Das zufälligerweise zu einem bestimmten Zeitpunkt vorhandene Material prägt das Gebäude, dessen Form und Ausdruck während der Arbeit am Projekt laufend weiterentwickelt und den Fundstücken angepasst wird. Diese Umkehrung des Entwurfs- und Gestaltungsprozesses erfordert von allen Beteiligten grosse Flexibilität, eine ideenreiche Kreativität und eine besonders enge und intensive, aber auch aufwendige Zusammenarbeit. Die Architektur muss darunter keineswegs leiden – im Gegenteil, es kann ein äusserst stimmungsvolles, lebendiges Gebäude entstehen, ein Bauwerk, das durch die Patina und die den wiederverwendeten Bauteilen eingeschriebene Geschichte bereichert wird. Bestimmt wird man sich davon auch bei der Aufstockung der Halle 118 überzeugen lassen können. Das Potenzial dafür ist gegeben.

Projekt Aufstockung Kopfbau Halle 118
Ort Lagerplatz Areal Winterthur
Bauherrschaft Pensionskasse Stiftung Abendrot, Basel
Architektur baubüro in situ ag, Zürich
Ingenieure Oberli Ingenieurbüro AG, Winterthur
Stahlbauunternehmung Beratung im Planungsprozess: H. Wetter AG Stahlbau, Stetten
Konstruktionsart Stahlbau, Stahlverbundbau
Stahlsorten Hauptstruktur Aufstockung: S 235
Ergänzungsprofile / Laubengang / Treppe: S 235
Bestand: Baujahr 1913 Alter Baustahl (Flusseisen, Materialtechnologische Untersuchungen pendent)
Tonnage Hauptstruktur ohne / mit wenigen Anpassungen: 54,9 t
Ergänzungsprofile in Hauptstruktur: 4,6 t
Laubengang: 5,4 t
Treppenturm: 11,7 t
Tragsystem Skelettbau, mit Kreuzverbänden ausgesteift
Gebäudegrundfläche GGF 230 m²
Geschossfläche GF 1531 m²
Hauptnutzfläche 1265 m²
Volumen SIA 416 5800 m³
Nutzung Atelier- und Gewerberäume
Bauzeit Sommer 2019 bis Sommer 2020
Fertigstellung Sommer 2020
Brand- und Oberflächenschutz
Bestand: genietete Blechträger mit neuem Brandschutzanstrich, Fachwerkstützen mit neuer Ausbetonierung
Hauptstruktur Aufstockung Decken:
Membrantragwirkung nach SZS C1 (2012)
Hauptstruktur Aufstockung Stützen:
Kammerbetonstützen nach SZS C1 (2012)

Quellen: - Text, Plan, Bilder: "steeldoc 02/19, Juni 2019, Wiederverwendung von Stahl", Isabel Gutzwiller und Clementine Hegner-van Rooden, SZS Stahlbau Zentrum Schweiz, Zürich Patric Fischli-Boson, Stämpfli AG, Bern, S. 19-23

„Architektur und Soziologie", in: *archithese,* 2. 2015, April, 45. Jahrgang, ©: Joël Tettamanti

Quelle: - Bild: https://www.linkedin.com/pulse/urbanity-box-mueller-sigrist-architekten-kalkbreite-zurich-song | (01/2021)

SOZIOLOGIE URBANE QUALITÄTEN

TEXTE / PROJEKTE

„Das Gebaute als Handelndes Objekt", Stephanie Kernich, in: Architektur und Soziologie. Sulgen: Archithese Verlagsgesellschaft, 2015. Print., S.26-31

DAS GEBAUTE ALS HANDELNDES OBJEKT?

Architektur wirkt – wie zahllose andere Objekte auch – biografisch prägend. Anders als ein Kleidungsstück oder ein Auto ist sie jedoch als gebautes Objekt manifest und erreicht damit eine ganz andere Präsenz. Die Architektursoziologie kann dabei helfen, die Dimensionen des Sozialen, die der Architektur innewohnen, aufzuzeigen, zu entschlüsseln und damit eine Brücke der Verständigung zwischen Architektur und Gesellschaft zu bilden.

Autorin: Stephanie Kernich

Was ist unter Architektursoziologie zu verstehen?
Die Feststellung, dass Architektur nicht einfach nur das Abbild einer Gesellschaft ist, sondern eine «durchdringende baukörperliche Gestalt der Gesellschaft»[1] darstellt, führt uns bereits ins Zentrum der Architektursoziologie. Unsere Umwelt zeigt in ihren sehr unterschiedlichen Ausformungen wie Städten, Industriegebieten, Vororten oder Dörfern sehr wirkungsvoll, womit sich eine Gesellschaft und deren Individuen baulich umgeben, wie sie damit leben und darin (inter-)agieren. Dies manifestiert sich etwa darin, wie über Architektur diskutiert wird – beispielsweise wenn ein Neubau in einem Stadtquartier mit vorwiegend älterem Baubestand realisiert wird: Es ergeben sich spontane Gespräche auf der Strasse; man wird angesprochen, wenn man beim Betrachten des Neubaus beobachtet wird. Im Vergleich zu stadtsoziologischen Forschungsthemen richtet sich der architektursoziologische Blick jedoch nicht ausschliesslich auf die Menschen und deren in der Regel vorwiegend städtische Lebensumwelt. Architektursoziologie hat sich vor allem zum Ziel gesetzt, soziologische Grundlagen zum Verhältnis des Architektonischen zum Sozialen und umgekehrt des Sozialen zum Architektonischen zu erarbeiten.

Zur Konzentration auf das Wesentliche der Architektursoziologie kann mit Joachim Fischer festgehalten werden, dass es bei Architektur immer um ‹soziale Dimensionen› geht. «Architektur ist (somit) brisant und penetrant wie das Soziale selbst.»[2] Daher schreiben Joachim Fischer und Heike Delitz der Architektur zu Recht ein grosses gesellschaftsdiagnostisches und gesellschaftstheoretisches Potenzial zu. [Siehe auch: Heike Delitz, «In welcher Gesellschaft leben wir?», S. 10–17.] Das gilt es in der architektursoziologischen Forschung zu fokussieren: die Architektur in der ihr eigenen «Gestalt, Phänomenalität, Materialität und Expressivität».[3]

Exkurs: Stadt- oder Raumsoziologie ist nicht Architektursoziologie (aber Teil davon)
Verallgemeinernd und abkürzend können die Themenfelder der Stadtsoziologie mit «soziale Differenzierung und Isolation, der ‹Segregation› in der Grossstadt [...], Interaktionen, Lebensstilen, Vergesellschaftungsmodi ‹in› der Stadt»[4] zusammengefasst werden.

Als Anfänge der Stadtsoziologie gelten in erster Linie die sozialökonomischen Studien der Chicagoer Schule[5], die als eine der ersten die gesellschaftlichen Entwicklungen in

den Städten veranschaulichten. Stadtspezifischere Untersuchungen, die sich auf das städtische Leben und die Stadt selbst beziehungsweise deren Stadtteile bezogen, waren erst später Forschungsgegenstand. Als einer der wichtigsten Vertreter der soziologischen Stadtforschung gilt das Team des Forschungsprogramms «The City».[6] Besonders das Zonenmodell von Ernest W. Burgess (erstmals 1925 publiziert) war hier wegweisend. Dieses Modell beschreibt «in idealtypischer Weise den Wachstumsprozess von Städten unter starkem externen Druck».[7]

In den 1960er und 1970er Jahren gab es zwar Schnittpunkte und gemeinsame Interessensgebiete von Architekten und Soziologen. Diese bezogen sich jedoch aus damaliger soziologischer Perspektive weiterhin auf das Leben in der Stadt.

Neben Aspekten der Stadtvermarktung waren es in den 1970er Jahren – nicht zuletzt vor dem Hintergrund der Ölkrise – ökologische Fragestellungen, die in Bezug auf Stadtplanung und Stadtentwicklung sowohl bei Quartierentwicklungsfragen als auch bei Aufwertungs- und Partizipationsprojekten zum Tragen kamen. In beiden Punkten lag es in der Natur der Sache, dass eine Verknüpfung von Stadtentwicklungsthemen mit parteipolitischen Grabenkämpfen häufig nicht vermieden werden konnte. So wurde beispielsweise 1973 das Grossprojekt einer U- und S-Bahn für die Stadt Zürich nach einem intensiven Abstimmungskampf von der Bevölkerung von Kanton und Stadt Zürich abgelehnt. Im Vorfeld der Abstimmung wurden damals neue Begriffe wie ‹Wohnlichkeit›, ‹Lebensqualität› und ‹Umweltschutz› ins Feld geführt.[8] Zum anderen kam vermehrt die Kritik an der «im Dienste des Kommerz stehenden Stadtplanung»[9] auf. So entbrannten beispielsweise in Deutschland Mitte der 1970er Jahre hitzige Diskussionen über die «restaurative Stadtgestaltung»[10] des Frankfurter Römerbergs.[11]

Die damalige Annäherung der Disziplinen Architektur und Soziologie hatte allerdings nicht nachhaltig Bestand: Rückblickend muss vor allem aufseiten der Soziologie eine gewisse ‹Betriebsblindheit› und ein Hang zu dogmatischem Auftreten und Denken festgestellt werden. In dieser Zeit machte das Fachgebiet Soziologie nicht selten Führungsansprüche gegenüber anderen geistes- und sozialwissenschaftlichen Disziplinen wie beispielsweise der Politikwissenschaft oder der Philosophie geltend. Unter anderem deshalb wurden in der Disziplin Soziologie ganz andere, stark politisierte Kämpfe ausgefochten und schier endlose Grundsatzdebatten aneinandergereiht. Ohne die zum Teil sehr fruchtbare interdisziplinäre Zusammenarbeit der oben genannten Epoche herabsetzen zu wollen, ist festzustellen, dass gerade in Anbetracht der aktuellen gesellschaftlichen Herausforderungen die Soziologie der Architektur etwas schuldig bleibt. Zu viele Differenzierungen, zu starke Spezialisierungen und auch zum Teil intransparente, immer auf gleiche Weise angewandte Verfahren im Fach Soziologie erschweren für Nichtsoziologen den Zugang erheblich.

Neuere Untersuchungen zum Thema Stadtsoziologie – vor allem diejenigen, die ihr Interesse auf raumsoziologische Konzeptionen richten – vermeiden den Begriff ‹Architektur› und beschäftigen sich mit der von Helmuth Berking und Martina Löw so genannten «Eigenlogik von Städten».[12] Diese ist zwar soziologisch betrachtet durchaus bedeutungsvoll, wenn sie sich auf mögliche Vergesellschaftungsformen in den beiden von Löw verglichenen Städten Berlin und München bezieht, jedoch dominiert in Löws Analyse das nach aussen transportierte Image der beiden ausgewählten Städte und damit indirekt die Marketingkampagnen der Werbebeauftragten. Die architektonische Gestalt der beiden Städte selbst wird nicht angemessen behandelt.[13] Diese raumsoziologischen Konzeptionen sollen jedoch hier nicht weiter ausgeführt werden, da sie sich ganz eigene Schwerpunkte setzen. Generell kann mit Ueli Mäder festgehalten werden, dass die aktuelle Raum-Debatte durch eine «dialektische Dynamik zwischen Raum und Gesellschaft»[14] gekennzeichnet ist.

Was ist das Besondere an der Architektursoziologie?

Gebaute Umwelt – manifestiert durch Baukörper – ist immer auch die «Gestalt einer Gesellschaft» und bringt sowohl deren Besonderheiten als auch deren Alltäglichkeiten zur

Die Bilder dieser Reihe entstanden im Jahr 2004 entlang der Badener-/Zürcherstrasse zwischen Zürich und Dietikon im Rahmen eines Projekts der Gruppe autodidaktischer Fotografen und Fotografinnen (GAF). Ziel war, den Blick für die gebaute Umgebung zu schärfen und zu entdecken, welche Elemente den Charakter eines Ortes ausmachen.
Die hier gezeigten Aufnahmen aus Projekt Nr. 43 stammen von: Andrea Helbling (Dozentin), Sonja Casty, Yonca Even Guggenbühl, Wolf D. Herold und Rudolf Michel.

Darstellung. Das heisst, Gebäude verkörpern soziostrukturelle Bedeutungen. Dies ist beispielsweise bei Institutionen zu beobachten, die als Resultat eines demokratischen Entscheidungsprozesses entstehen, aber auch als sichtbarer Ausdruck von bestimmten Machtverhältnissen. Sie sind somit an den Konsequenzen dieser Verkörperung beteiligt – etwa wenn die Fassaden von Firmengebäuden als Ausdruck der Kritik am Unternehmen selbst besprayt werden. Das Gebaute erscheint jedoch gleichzeitig in der Collage der Bauten, die den städtischen Raum (und auch ländliche Strukturen) bilden als Verkörperung dieser Überlagerung, dieses Durcheinanders, und ist dadurch an einer Wechselwirkung mit zahlreichen Einflusskomponenten beteiligt – ebenso wie es davon beeinflusst ist. Genau dieser Anblick der Vielschichtigkeit und des ‹Durcheinanders› macht es wiederum für Nicht-Architekten manchmal so schwierig, Architektur zu ‹lesen› beziehungsweise zu verstehen.

Aus soziologischer Perspektive

Angeregt durch die bereits erwähnten Pionierleistungen von Heike Delitz, Joachim Fischer und Bernhard Schäfer entwickelte sich die Forschungstätigkeit auf dem Gebiet der Architektursoziologie seit den 2000er Jahren überaus produktiv und es werden laufend sowohl soziologische Theorieanknüpfungen durchdacht und weiterentwickelt als auch unterschiedliche methodische Herangehensweisen erprobt. In diese weiterführenden Überlegungen fügen sich auch die folgenden Ausführungen mit explorativem Charakter, indem der Fokus auf das ‹Gebaute als Objekt› gerichtet wird. Auch wenn dieser Ansatz im ersten Moment zu kurz gegriffen scheint, lohnt sich dennoch eine konzeptionelle Vertiefung in dieser Richtung. Einerseits um die soziologischen Annäherungshemmnisse aufzuzeigen, warum sich die Disziplin Soziologie lange schwertat damit,[15] sich mit Objekten zu beschäftigen, andererseits um das theoretische Potenzial des Einbezugs von Objekten mit der hier vorgeschlagenen Begriffserweiterung aufzuzeigen.

Ein ‹Objekt› wird in diesem Zusammenhang definiert erstens als ein Gegenstand, auf den das Interesse, das Denken, das Handeln gerichtet ist, zweitens als eine unabhängig vom Bewusstsein existierende Erscheinung der materiellen Welt, auf die sich das Erkennen, die Wahrnehmung richtet, und drittens als ein aus verschiedenen Materialien zusammengestelltes plastisches Werk.

Das Gebaute als Objekt

Objekte und überhaupt alles Dingliche gerieten lange Zeit nicht als Forschungsgegenstand ins soziologische Blickfeld. Obwohl Objekte im Rahmen einer Gesellschaftsordnung geschaffen, normiert, umgeformt oder auch zerstört werden und obwohl Objekte als Gegenstände menschlicher Tätigkeit immer schon Bestandteil der sozialen Wirklichkeit sind, wurden sie in der Soziologie lange Zeit nur marginal behandelt. So bezeichnet Hans-Georg Soeffner beim Räsonnieren «über den Zusammenhang von Kultur und Alltag» noch im Jahr 1988 kulturelle Objekte lediglich als «kulturelle Beigaben [...], die unser alltägliches Leben bis in die feinsten Verästelungen hinein begleiten».[16] Jedoch gestand er ihnen offenbar eine Bedeutung zu. Wolfgang Essbach beschreibt in seinem Aufsatz *Antitechnische und antiästhetische Haltungen in der soziologischen Theorie* aus dem Jahr 2001, wie sich die Soziologie selbst durch ihr «grundbegrifflich als Theorien reiner Sozialwelt»[17] definiertes Fundament einen Einbezug von technischen und ästhetischen Objekten menschlicher Kulturtätigkeit in die soziologische Theorie lange verunmöglicht hat. Erst mit den Weiterentwicklungen der neueren Kultursoziologie hat sich das Spektrum erweitert, um unter anderem auch (Kultur-)Objekten endlich einen höheren Stellenwert einzuräumen – wobei die Einordnung von Architektur weiterhin eine Herausforderung bleibt. So kann beispielsweise die Unterscheidung der von Andreas Reckwitz vertretenen neueren Kultursoziologie zwischen technischen und visuellen «Artefakten» (= materialen Objekten) nicht so trennscharf und unbedenklich auf das Gebaute übertragen werden, da die Wahrnehmung des Gebauten weder rein visuell noch ausschliesslich technisch erfolgt, sondern zusätzlich auf mehreren sinnlichen Ebenen stattfindet – unter anderem auch

als eine atmosphärische Wahrnehmung.[18] Daher sollen die folgenden Ausführungen eine Präzisierung des Objektbegriffs vorstellen, um so weitere passende Kriterien für die architektursoziologische Forschung des Gebauten zu ermöglichen.

Objekte mit stofflichen Eigenschaften

Zu Objekten gehört die stoffliche, materielle Beschaffenheit und Beständigkeit, mit der – soziologisch betrachtet – gleichzeitig bestimmte Nutzungen und dadurch bestimmte Handlungen nahegelegt werden. Diese funktionalen Eigenschaften wirken auf das menschliche Handeln ein: Eingänge können je nach materieller Beschaffenheit einladen, Menschen zögern lassen oder gar am Eintritt hindern. Das Gebaute strukturiert also die «Lebenswelt in ihrer unmittelbaren und mittleren Reichweite»[19] durch den Rahmen, den es für die Art der Nutzung schafft.

Mit der Wahrnehmung der stofflichen, materiellen Beschaffenheit von Gebäuden betrachtet man nur einen Teil, nicht aber die ganze Dimension eines Hauses. Gebäude haben zusätzliche Qualitäten, die in einer architektursoziologischen Untersuchung miteinbezogen werden müssen: Das Gebaute als Verkörperung phänomenologischer Ausdrucksstärke, die zu ‹leiblicher› und sinnlicher Konfrontation in der Rezeption von Architektur führt.[20] Zweck und Anspruch von Architektur richten sich zwar grundsätzlich auf einen Gebrauchswert, aber das Gebaute ist nicht einfach nur ein zweckgebundenes Äusseres, sondern es ist auch durchlässig nach innen. Daher wandern auch die Vorstellungen von Laien beim Anblick von Gebäuden unweigerlich in deren Inneres; sie denken über die mögliche Innennutzung nach, angeregt durch die äussere Erscheinungsform. Aufgrund dieser Gleichzeitigkeit und Vielschichtigkeit steigert dies wiederum die phänomenologische Ausdruckskraft des jeweiligen Gebäudes.

Die stofflichen Eigenschaften von Objekten legen Handlungen nahe. Bisweilen können sie sie gar erzwingen oder vermeiden bis verunmöglichen: Die Eigenschaften schaffen einen Rahmen, eine Struktur. Als Beispiel kann das Objekt Buch dienen: Man kann Bücher lesen, man kann damit aber auch dekorieren, abstützen, räumliche Unterteilungen herstellen oder sie als Stufen einsetzen. Ob Handlungen als passend oder unangebracht gelten, ist eine kulturrelative Frage, deren Bedeutung soziologische Themengebiete betreffen – wie ‹Werte›, ‹Normen› und ‹Einstellungen›.

Objekte mit ideellen Eigenschaften (immaterieller Charakter)

Objekte mit ideellen Eigenschaften transportieren gesellschaftliche Ideen, Vorstellungen, Zeichen sowie Ziel- und Wertsetzungen. Sie stehen für soziale Bedeutungen und Sinnstrukturen, soziales Wissen und soziale Relevanzen. Als Repräsentanten stehen immaterielle Objekte beispielweise für Reichtum, Bescheidenheit, Status, Attraktivität, Sicherheit (Solidität) oder Durchlässigkeit (Transparenz).

Ideelles kann jedoch auch zur ästhetisch-sinnhaften und sozialen Selbstverortung dienen, wie etwa Bekleidung, und kann mentale oder psychische Erweiterungen des Selbst repräsentieren.

Objekte mit immateriellem Charakter sind Funktion und Ergebnis menschlicher Entwürfe oder Ideen und wirken zusätzlich auf die Handlungen der Akteure – der handelnden Menschen – zurück. So entstehen Wechselwirkungen zwischen diesen Entwürfen und Ideen. Objekte stellen strukturelle Verfestigungen von praktischem, aber in seiner Eigenschaft immateriellem Wissen dar. Diese Verfestigungen verursachen ihrerseits wiederum Rückkoppelungen im Umgang mit diesem Wissen, denn Handlungen mit Objekten haben sich seit jeher in einer Gesellschaft kulturell entwickelt und sind kulturell bedingt.

Objekt-Aktanten und deren Potenzial

Während der Begriff ‹Akteur› eine lange soziologische Traditionslinie hat und den handelnden Menschen bezeichnet, wurde der Begriff «Aktant» vom Semiotiker Algirdas Julien Greimas in den 1960er Jahren eingeführt. Er unterschied allerdings den Begriff «Subjekt-Aktanten» zur Untersuchung von Interaktionen miteinander (das heisst zwischen

Menschen) und «Objekt-Aktanten», die hingegen das Handeln der Menschen beeinflussen.[21] Der Begriff des «Aktanten» machte vor allem durch Bruno Latour Karriere, der «die an Handlungen und Entscheidungen beteiligten Objekte» als solche bezeichnet.[22] Damit werden Objekt-Aktanten quasi zu Mithandelnden und wirken demzufolge auf die Handlungsresultate ein. Doch mit welchem Potenzial sind diese Objekt-Aktanten genau ausgestattet? Wie nimmt das Gebaute als Objekt-Aktant, also als ‹handelndes Objekt mit besonderen Eigenschaften› konkret Einfluss auf das Handeln von Menschen?

Dazu muss zunächst das Gebaute als ‹handelndes Objekt mit besonderen Eigenschaften› definiert werden, entlang von Unterscheidungen zu ‹normalen› Objekten: In einer ersten Abgrenzung lässt sich das Gebaute durch seine Distanz bei Interaktionen kennzeichnen. Im Gegensatz zur Bekleidung geht Architektur nicht direkt auf die Haut.[22] Auch Erving Goffman hat in Bezug auf Interaktionen auf deren unterschiedliche soziale Räume und Distanzen hingeweisen: ausgehend von der Haut als erster (Schütz-)Hülle über die Bekleidung bis zur (schützenden) Behausung.[24]

Des Weiteren wirkt Architektur wie zahllose andere Objekte biografisch prägend, aber sie weist in der Regel wesentlich mehr Beständigkeit auf als irgendwelche anderen Objekte.

Zudem ist Architektur nicht transportierbar. Andere Objekte können mitgenommen, und festgehalten werden. Sie können inniger wahrgenommen werden und bieten durch diesen Emotionalitätsbezug eine andere Qualität. Man kann sich relativ schlecht an ein Haus klammern, auch wenn man das Bedürfnis hätte. Im gegenteiligen Fall stellt sich die Frage, wie man einem Haus ausweichen kann, das einen abstösst. Bestenfalls, indem man Umwege in Kauf nimmt oder es bewusst ausblendet.

Ferner sind andere Objekte leichter zu zerstören, wegzuwerfen, wegzuräumen. Das Motto «Aus den Augen, aus dem Sinn» ist für Architektur wenig erfolgreich, es sei denn, man wechselt die Lebensumgebung. Diese Entscheidung hätte unmittelbar mehrere und umfassendere Konsequenzen und damit greift sie tiefer in den Handlungsspielraum von Menschen ein als andere Objekte. Neben der Vereinnahmbarkeit ist auch die Greifbarkeit eingeschränkt, was beides schliesslich mit der Masse, der Grossteiligkeit von Architektur als Objekt-Aktant zu tun hat: Objekte dieser Grössenordnung erlangen unweigerlich ein eigenes Autoritätspotenzial; ein Ausweichen ist schwierig. Negativ formuliert muss man also eingestehen, ihnen gewissermassen ausgeliefert zu sein. Positiv wirken kann diese Autorität wiederum als Manifestation von rechtsstaatlicher Sicherheit, man denke beispielsweise an den Anblick von Gerichtsgebäuden. Auch Rathäuser manifestieren demokratische Strukturen und mit ihnen deren Zuverlässigkeit.

Hiermit sind nun einige wichtige Handlungspotenziale von Architektur aus architektursoziologischer Sicht genannt: Distanz, Beständigkeit, Untransportierbarkeit, Grossteiligkeit und Autorität. Diese hier im Beitrag nur kurz skizzierte Aufzählung ergänzt bereits vorliegende architektursoziologische Studien wie beispielsweise die der sozialen Morphologie, der Figurationssoziologie, der hermeneutisch-phänomenologischen Soziologie oder der Diskursanalyse, um nur einige zu nennen.[25]

Was kann die Architektursoziologie für die Architektur und die Architekten leisten?

Gesellschaftsrelevante Fragestellungen begleiten die Architektur schon seit jeher. Stets wird erwartet, die Architekten sollten diese mitdenken und in ihren Projektrealisationen einbeziehen. Diese Themen werden in mehr oder weniger vehementen Anspruchsformulierungen an die Profession gerichtet. Architektursoziologie versucht mit ihren Konzepten, Theorieentwicklungen und spezifischen sozialwissenschaftlichen Methoden Vorschläge zu erarbeiten, um diese gesellschaftsrelevanten Bedingungen besser nachvollziehen zu können und sie gegebenenfalls zu erfüllen. Da der Forschungsbereich noch vergleichsweise jung ist, bedarf es zur Zeit weniger erklärender, bestätigender beziehungsweise falsifizierender Analysen mit statistischen Datenerhebungen und -auswertungen als vielmehr

verstehender Analysen der qualitativen Sozialforschung, um die relevanten Themen rund um dieses soziale Phänomen der Verbindung von Architektur und Gesellschaft zu begreifen und wissenschaftlich zu erfassen.

Als «Architektursoziologie bietet die Soziologie die Distanzleistung des soziologischen Blicks. Jede Architektur ist von der Gesellschaft angreifbar, jede Konstruktion destruierbar in der Belagerung, in der Zerstörung, im Verfall, im Abriss. Architektursoziologie erlaubt [...] die Debatten um Konstruktion, Dekonstruktion, Rekonstruktion von Baukörpern zu entschlüsseln.» [26]

Stephanie Kernich, Soziologin M.A., ist seit September 2009 wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl von Prof. Dr. Eldad Davidov am Soziologischen Institut der Universität Zürich und promoviert bei Herrn Prof. Dr. Peter-Ulrich Merz-Benz. Ihre Forschungsschwerpunkte sind Kultursoziologie – insbesondere Architektur- und Designsoziologie – und Methoden der qualitativen Sozialforschung. Sie nimmt verschiedene Lehrtätigkeiten am Soziologischen Institut der Universität Zürich und an der Zürcher Hochschule der Künste (ZHdK) wahr.

1 Joachim Fischer / Heike Delitz (Hg.), *Die Architektur der Gesellschaft. Theorien für die Architektursoziologie.* Bielefeld: 2009.

2 Von Joachim Fischer stammen Anregungen, welche Leistungen vonseiten der Architektursoziologie angeboten werden können: «[K]ann [die Architektursoziologie] die Übersetzbarkeit zwischen diesen Dimensionen des Sozialen mit seinen Normierungen, Normalisierungen und Spielräumen aufzuzeigen. Dem gesamten Baugeschehen wohnt eine Sozialdimension inne, mit diesen differenziert sich in ökonomische (Verfügung über Ressourcen), rechtliche (Eigentum, öffentliches Baurecht), politische (Stadtplanung) und kulturelle, religiöse und ästhetische Aspekte aus, die je einer eigenen Codierung folgen.» Ebd., S. 391.

3 Heike Delitz, *Architektursoziologie.* Bielefeld: 2009.

4 Fischer / Delitz, a.a.O. 2009, S. 11.

5 Der Begriff «Chicago School» bezeichnet die ‹Goldene Ära› der Chicagoer Soziologie von 1918 bis 1933 am Institut für Anthropologie und Soziologie der Universität Chicago. Typisch dafür sind zwei sich ergänzende und doch unterschiedliche kulturelle Einflussbereiche: Die eher journalistische Herangehensweise zur Beschreibung kultureller Vielfalt (von Robert Ezra Park gerne als «nosing around» umschrieben), kombiniert mit der wissenschaftlichen Sichtweise auf die Grossstadt (Chicago) als soziologisches Laboratorium. Als Begründer gilt Park. Siehe dazu ausführlich: Rolf Lindner, *Die Entdeckung der Stadtkultur. Soziologie aus der Erfahrung der Reportage.* Frankfurt am Main: 2007.

6 Der Sammelband zum Forschungsprojekt «The City: Suggestions for the Investigation of Human Behavior in the Urban Environment» wurde 1925 von Robert Ezra Park, Ernst W. Burgess und Roderick McKenzie veröffentlicht. Siehe dazu ausführlich: ebd.

7 Thomas Krämer-Badoni, «Die Stadt als sozialwissenschaftlicher Gegenstand.» In: Hartmut Häussermann / u.a., *Stadt und Raum. Soziologische Analysen.* Hagen: 2000.

8 *Neue Zürcher Zeitung* vom 30.07.2013, Beitrag von Marc Tribelhorn über «Begrabene U-Bahn-Träume».

9 Gabriela Köhler, «Neue Urbanität: Stadtplanung, Architektur und Ästhetik für die kommerzialisierte Stadt?» In: Bernhard Schäfers, Göttrik Wewer, (Hg.), Die Stadt in Deutschland. Soziale, politische und kulturelle Lebenswelt. Opladen: 1996, S. 233–249.

10 Ebd., S. 233–249.

11 Der Frankfurter Römerberg versinnbildlicht diese Phase der historischen ‹Verschönerung›. Die Streitfrage war, ob geschichtliche Epochen ohne erkennbare kritische Auseinandersetzung mit der historischen Vergangenheit einfach ‹nachgebaut› werden dürfen, ‹als ob nichts geschehen wäre›. Gabriele Köhler betont, dass in vielen Fällen die zum Vorbild erkorenen historischen Epochen relativ beliebig ausgewählt wurden und offensichtlich allein dem Stadtvermarktungszweck zu dienen hatten.

12 Helmuth Berking / Martina Löw (Hg.), *Die Eigenlogik der Städte. Neue Wege für die Stadtforschung.* Frankfurt am Main / New York: 2008.

13 Martina Löw, *Soziologie der Städte.* Frankfurt am Main: 2008.

14 Ueli Mäder, *Raum und Macht. Die Stadt zwischen Vision und Wirklichkeit Leben und Wirken von Lucius und Annemarie Burckhardt.* Zürich: 2014, S. 13.

15 Siehe v. a. die Ausführungen zur ‹Objektblindheit der Soziologie von Bosch›: Aida Bosch, *Konsum und Exklusion. Eine Kultursoziologie der Dinge.* Bielefeld: 2010.

16 Hans-Georg Soeffner (Hg.), *Kultur und Alltag.* Göttingen: 1988.

17 Wolfgang Essbach, «Antitechnische und antiästhetische Haltung in der soziologischen Theorie.» In: Andreas Lösch u.a. (Hg.), *Technologien als Diskurse. Konstruktionen von Wissen, Medien und Körpern.* Heidelberg: 2001, S. 123–136.

18 Andreas Reckwitz, «Auf dem Weg zu einer kultursoziologischen Analytik zwischen Praxeologie und Poststrukturalismus.» In: Monika Wohlrab-Sahr (Hg.), *Kultursoziologie. Paradigmen – Methoden – Fragestellungen.* Wiesbaden: 2010.

19 Alfred Schütz / Thomas Luckmann, *Strukturen der Lebenswelt.* Konstanz: 2003.

20 Aida Bosch, *Konsum und Exklusion. Eine Kultursoziologie der Dinge.* Bielefeld: 2010.

21 Algirdas Julien Greimas / Joseph Courtes, *Sémiologie. Dictionnaire raisonné de la théorie du langage.* Paris: 1993.

22 Bruno Latour, *Eine neue Soziologie für eine neue Gesellschaft.* Frankfurt am Main: 2010.

23 Georg Simmel, *Aufsätze und Abhandlungen 1901–1908.* Bd. I, [=Gesamtausgabe Bd. 7]. Frankfurt am Main: 1995.

24 Erving Goffman, *Das Individuum im öffentlichen Austausch. Mikrostudien zur öffentlichen Ordnung.* Frankfurt am Main: 1982.

25 Fischer / Delitz, a.a.O. 2009, S. 393.

26 Ebd., S. 394.

„Für eine transdisziplinäre Erforschung der urbanen Wirklichkeit“, Christian Schmid im Gespräch mit Jörg Himmelreich und Andrea Wiegelmann, in: Architektur und Soziologie. Sulgen: Archithese Verlagsgesellschaft, 2015. Print., S.18-25

FÜR EINE TRANSDISZIPLINÄRE ERFORSCHUNG DER URBANEN WIRKLICHKEIT

Christian Schmid im Gespräch mit Jørg Himmelreich und Andrea Wiegelmann Wenn Architekten und Soziologen voneinander profitieren wollen, dann durch den direkten Austausch, die alltägliche Zusammenarbeit an konkreten Fragestellungen. Christian Schmid plädiert im Gespräch mit *archithese* für eine transdisziplinäre Stadt- und Architekturforschung.

Jørg Himmelreich: Wir stellen in Architektur, Planung und Politik ein wachsendes Interesse an soziologischen Fragestellungen fest und sehen parallel in der Soziologie ein Bedürfnis, sich mehr mit den Wechselwirkungen von Raum und Stadt und den Nutzern auseinanderzusetzen. Neue Publikationen über Lucius Burckhardt und die Präsentation seiner Arbeiten im Schweizer Pavillon auf der Architekturbiennale in Venedig im letzten Jahr [siehe dazu die Texte von Philip Ursprung, Ueli Mäder und das Interview mit Herzog & de Meuron in: *archithese* 5.2014, S. 64–73] sind für uns zwei Symptome dieses Interesses. Wann gab es in der Geschichte Überschneidungen, Kollaborationen oder Konflikte zwischen Soziologie und Architektur?

Christian Schmid: Zunächst müssen wir verschiedene Aspekte der Architektursoziologie voneinander unterscheiden: Es gibt die Architektursoziologie im engeren Sinne, die Architektur als Disziplin und Berufsfeld thematisiert und die Rolle der Architektur innerhalb der Gesellschaft untersucht. In einem weiteren Sinne analysiert die Architektursoziologie die gesellschaftlichen Bedingungen und Konsequenzen des Bauens und der gebauten Umwelt und verbindet sich hier mit den Raumwissenschaften und der Stadtforschung. Und dann gibt es auch die Ebene der Zusammenarbeit in architektonischen und städtebaulichen Fragen, wo sich Architektur und Sozialwissenschaften in gemeinsamen Projekten finden. Ich unterrichte seit 2001 Soziologie am Departement Architektur der ETH Zürich, mehrere Jahre davon gemeinsam mit Christina Schumacher. Was wir in der Dozentur Soziologie mit den Studierenden bis heute machen, ist keine Architektursoziologie im engeren Sinne, sondern das Anwenden von sozialwissenschaftlichen Theorien, Methoden und Verfahren auf das Feld von Architektur und Städtebau.

Lucius Burckhardt war mein Vorvorvorgänger am Departement Architektur. Er hat sich als Soziologe intensiv mit dem Bauen und dem städtischen Alltag auseinandergesetzt und auch mit Architekten zusammengearbeitet – und zwar sehr erfolgreich. Er wurde von den Architekten respektiert. Seine Schüler Jacques Herzog und Pierre de Meuron waren so beeindruckt, dass sie, wie angesprochen, Burckhardts Arbeiten auf der Architekturbiennale 2014 in Venedig gezeigt haben.

Andrea Wiegelmann: Seit wann genau setzen sich Soziologen mit der Stadt, der Architektur oder allgemein dem Raum auseinander?

Schon die Klassiker der Soziologie beschäftigten sich mit der Frage des Raumes und wichtige stadtsoziologische Texte, die bis heute gerne zitiert werden, gibt es ebenfalls bereits aus den Anfängen der Soziologie, zum Beispiel von Georg Simmel und Max Weber. Ein erster Höhepunkt der Stadtsoziologie kam in den 1920er und 1930er Jahren mit der Chicago School of Sociology, die eine ethnografische Stadtforschung begründete, unter anderem mit Robert E. Park, Ernest Burgess und auch dem Geografen Roderick McKenzie [siehe auch: Stephanie Weiss / Matthias Drilling, «Die Stadt, der Mensch und das Design», S. 96–101]. In den 1970er Jahren kam dann die Blüte der kritischen Stadtforschung in der Soziologie und der Geografie, mit den Leitfiguren Henri Lefebvre, Manuel Castells und David Harvey. Die 1990er Jahre wurden vor allem von der Erforschung der Globalisierung und der Global Cities, der Gentrifizierung und der neuen Entwicklungen in der urbanen Peripherie geprägt, wobei unterschiedlichste sozialwissenschaftliche Disziplinen beteiligt waren. Heute sind es vor allem die postkolonialen Ansätze in der Stadtforschung und die Frage der planetaren Urbanisierung, die die aktuelle Debatte beeinflussen. Alle diese Ansätze haben in die Architektur ausgestrahlt, doch bis heute bleibt die sozialwissenschaftliche Forschung für viele Architektinnen und Architekten eine weitgehend unbekannte Welt. Das geht so weit, dass viele beim Begriff der Chicago School nicht etwa an die Anfänge der empirischen Stadtforschung denken, sondern an die Architektur der 1890er Jahre, mit den Arbeiten von Louis Sullivan, Daniel Burnham und anderen.

Moderne Architektur und der moderne Städtebau haben sich aber durchaus mit soziologischen Fragen beschäftigt und waren offen gegenüber soziologischen Ansätzen. So gab es beispielsweise im Frankreich der 1960er und 1970er Jahre grosse inhaltliche Auseinandersetzungen um soziologische Fragen in Architektur und Städtebau, und beim Bau der *villes nouvelles* spielten Soziologinnen und Soziologen durchaus eine wichtige Rolle. Ich selber arbeite stark mit den Theorien von Henri Lefebvre. Er hat intensiv mit Architekten zusammengearbeitet, mehrfach auch mit Architekturteams an Wettbewerben teilgenommen und versucht, Soziologie als Mittel einzusetzen, um einen Städtebau und eine Architektur zu ermöglichen, die von den alltäglichen Bedürfnissen der Menschen ausgehen. Auch in der Schweiz reicht die Zusammenarbeit von Soziologie und Architektur weit zurück, wie das berühmte Buch *achtung: Die Schweiz* von 1955 zeigt, das Lucius Burckhardt zusammen mit Markus Kutter und Max Frisch publiziert hat.[1]

AW: Lefebvres wichtige Schriften stammen aus den 1960er und 1970er Jahren. In dieser Zeit wurden die – mitunter kritischen – Stimmen der Soziologen in der Architekturdebatte besonders stark wahrgenommen.

Dass man zu dieser Zeit viel über Soziologie in der Architektur sprach, hatte mit dem gesellschaftlichen Umbruch

1 **Probe 1: Idaplatz in Zürich.** (Foto © Le Calvados)

und der wachsenden Kritik an den zeitgenössischen städtebaulichen Entwicklungen zu tun. In Zürich ist vor allem die Affäre rund um das Buch *Göhnerswil* von 1972 bekannt. Die Architekturstudierenden der ETH durften als Folge studentischen Protests eine eigene Gastdozentur vorschlagen – bis heute zum einzigen Mal. Sie haben drei Marxisten eingeladen: den Soziologen Hermann Zinn, den Planungstheoretiker Hans-Otto Schulte und den Architekten Jörn Janssen. Die drei Dozenten forderten, dass Architekten sich auch mit den politischen und ökonomischen Parametern von Planung und Entwurf auseinandersetzen müssten, statt sich lediglich auf funktionale und ästhetische Fragen zu beschränken. Sie haben damit einen langen Diskussionsprozess in Gang gesetzt. Im Kurs wurde die Elementbau-Siedlung Sunnebüel in Volketswil von der Firma Göhner exemplarisch analysiert und die Ergebnisse im unglaublich spannenden Buch *Göhnerswil. Wohnungsbau im Kapitalismus* veröffentlicht.[2] Die Studierenden haben die Planungs- und die Projektgeschichte recherchiert und auch die Geschichte von Göhner und seiner Firma aufgearbeitet. Das Buch enthält, nebenbei bemerkt, auch eine sehr gute Darstellung der marxistischen Grundrenten-Theorie [siehe auch: Angelika Schnell, «Ideologiekritik der modernen Architektur», S. 88–95]. Bei diesem Projekt war der Zusammenhang zwischen Architektur und Soziologie klar: Bauen wurde als gesellschaftlicher Prozess verstanden. Entsprechend waren die Studierenden überzeugt, dass man zuerst die Gesellschaft verstehen muss, wenn man in ihr und für sie bauen will. Diese Kritik eskalierte in einer harten politischen Auseinandersetzung, die auch in der Presse breit diskutiert wurde. Das Projekt wurde schliesslich vom Departement abgebrochen und der Lehrauftrag der drei Gastdozenten gestoppt.

JH: In den frühen 1980er Jahren ist der Soziologiediskurs in der Architektur dann aber weit weniger greifbar. Hatte sich das Klima geändert?

Mit dem Übergang zur Postmoderne ging das Interesse am Bezug von Gesellschaft und Bauen zunehmend verloren. Architektur – jedenfalls die mit dem grossem A – wurde vorrangig in den Dienst des Standortmarketings gestellt und damit zu einem Instrument der globalen Städtekonkurrenz. Entsprechend wurde auf repräsentative Architektur und ‹Stararchitekten› gesetzt. Die Vielzahl von Flagship-Projekten, die heute unsere Städte dominieren, reduzieren Architektur auf eine symbolische Ebene – ihre soziale und auch ihre praktische Bedeutung tritt in den Hintergrund. Parallel dazu kam die neoliberale Wende, die der Architektur und dem Städtebau eine stärker marktwirtschaftliche Ausrichtung gab. Der Staat zog sich auf vielen Ebenen zurück: aus dem sozialen Wohnungsbau, teilweise auch aus Planung und Städtebau, die immer stärker privaten Entwickler und globalen Investoren überlassen wurden. Die Soziologie hat noch eine Zeit lang bei der Moderation in partizipativen Planungen überlebt. Aber auch da gab es viel Frustration und Ernüchterung in den 1980er Jahren.

JH: Vielleicht gab es auch grundlegende Missverständnisse zwischen Architekten und Nutzern, die soziologische Ansätze infrage gestellt haben? Die Smithsons haben die Strassenräume in Arbeiter-Reihenhaussiedlungen untersucht und kartiert: Wer nutzt wie die Strasse? Welches Kind spielt mit welchem Nachbarn und so weiter und dann versucht, diese Alltagsmuster samt den dazugehörigen Materialwelten in Projekte für den Massenwohnungsbau zu übertragen. Bei Robin Hood Gardens [London, 1972] beispielsweise haben sie mit breiten Laubengängen versucht, die Begegnungsqualität einer Strasse zu adaptieren. Die Bewohner haben den Komplex jedoch wenig geschätzt: Mehrfach war das Bauwerk vom Abriss bedroht.

Die Probleme begannen eigentlich schon früher. In den 1950er Jahren kam es in den westlichen Ländern zu einem rasanten Wirtschaftsaufschwung, zu einem starken Bevölkerungswachstum in den Städten und damit verbunden zu einer enormen Wohnungsnot. Man versuchte an vielen Orten mit gross angelegten staatlich geförderten Wohnbauprogrammen zu reagieren. Es ging in erster Linie darum, möglichst viele Wohnungen zu erstellen, und so wurde oft hastig drauflosgebaut, ohne die Fragen urbaner Qualitäten, von Treffpunkten und urbaner Infrastruktur zu beachten. Der französische Ökonom Alain Lipietz hat das Selbstbild der fordistischen Gesellschaft jener Zeit treffend als *société en mongolfière* beschrieben – ein prall geblähter Heissluftballon, der aufsteigt. Es gab damals eine breite Mittelschicht aus Angestellten und Facharbeitern, und man ging davon aus, dass alle Einkommen kontinuierlich steigen und in der Folge alle immer wohlhabender werden würden. Entsprechend wurde für eine künftige Wohlstandsgesellschaft gebaut. Was damals niemand ahnte: Es war die bis heute letzte Phase, in der sich die westliche Gesellschaft in einem langen und soliden Aufschwung befand. In den 1970er Jahren folgte eine massive Wirtschaftskrise, die eine starke Deindustrialisierung und damit auch eine breite und chronische Arbeitslosigkeit nach sich zog. Die Gesellschaft entwickelt sich seither zu einer *société en sablier*. Die Pole verschieben sich: Die gesellschaftliche Struktur gleicht immer mehr einer Sanduhr, mit einem relativ wohlhabenden Teil der Bevölkerung, einem ebenfalls grossen Teil, der unter prekären Bedingungen lebt, und einer Mitte, die sich aufzulösen beginnt. Das Bild der Sanduhr ist natürlich eine Karikatur, aber die Mittelschicht wird permanent kleiner und

2

instabiler. Dies führte auch zu grossen sozialen Problemen in den Massenwohnsiedlungen, die ja für eine prosperierende Gesellschaft gebaut worden waren und mit der zunehmenden sozialen Polarisierung an vielen Orten zu eigentlichen Armutsfallen wurden. Da wurden dann wieder die Soziologen geholt, um die Probleme zu analysieren.

JH: Das klingt, als würden die Soziologen als Troubleshooter gerufen.

Ja, durchaus. Dass die Soziologie heute wieder mehr gefragt ist, hat aber im Wesentlichen zwei andere Gründe: Architektur hat sich in eine Richtung entwickelt, von der sich viele Leute nicht mehr angesprochen fühlen. Es ist ein Bruch entstanden zwischen der Signature Architecture, die in den Hochglanzmagazinen abgefeiert wird, und den alltäglichen Bedürfnissen der Menschen. Die meisten erleben diese Architektur häufig nicht als schön und aufregend, sondern beschreiben sie mit Begriffen wie «hässlich» oder «kalt» [siehe auch: Stephanie Kernich, «Das Gebaute als handelndes Objekt?», S. 26–31]. Das ist ein Ausdruck dafür, dass sich die Architektur und der architektonische Diskurs gewissermassen verselbstständigt haben und sich von der sozialen Wirklichkeit entfernen. Aber auch die zunehmende Kommerzialisierung trägt zu dieser Entwicklung bei: Die visuelle Präsentation und die Renderings der Projekte zählen wesentlich mehr als die alltagsweltliche Qualität und die gelebte Wirklichkeit der öffentlichen Räume. Doch irgendwann kommt unweigerlich der Praxistest – und dann fragt man sich, warum diese Neubauquartiere so ohne Leben sind.

AW: Was ist der andere Grund?

Der zweite Aspekt ist, dass sich die Frage des ‹Städtischen› deutlich verändert hat. Ausgehend von den urbanen Revolten der späten 1960er und der frühen 1980er Jahre kam es auch zu einer Wiederentdeckung der Stadt – für viele ist das eigene Häuschen im Grünen nicht mehr das erstrebenswerte Ziel. Was zählt ist urbanes Leben, Kultur, Zentralität, die Nähe zu städtischen Einrichtungen. Nicht zufällig stand in der Schweiz beim ersten architekturbezogenen Nationalfondsprojekt, dem NFP 65, die Frage der urbanen Qualitäten im Zentrum. Heute wünscht auch der gehobene Mittelstand ‹Urbanität›, die Nachfrage nach urbanem Wohnen hat enorm zugenommen und übersteigt bei Weitem das Angebot – vor allem in Zürich. Wer privilegiert ist, zieht in eine luxussanierte Wohnung in den aufgewerteten Innenstadtquartieren oder in eine Neubauwohnung in den trendigen Wohntürmen auf den ehemaligen Industriebrachen. Wer sich das nicht leisten kann und keine Genossenschaftswohnung findet, wird in die schlechten Lagen der Agglomeration verdrängt. Das führt fast zwangsläufig zur Frage, wie sich ‹urbane Gebiete› auch ausserhalb der Innenstädte generieren lassen, und damit zur nicht ganz einfachen Aufgabe, auch in Agglomerationsgebieten ‹städtisch› zu bauen. In Zürich wurde die Forderung nach Urbanität vielerorts zum baulichen Programm erhoben: Von Neu-Oerlikon über Leutschenbach und den Glattpark bis nach Wallisellen wurde mit mehr oder weniger Erfolg versucht, in den grossen Neubauarealen urbane Qualität zu ‹bauen›. Doch in den letzten Jahren hat hier eine gewisse Ernüchterung eingesetzt und es kam zu einer Entzauberung dieser angeblich urbanen Architek-

2 **Probe 2: Glattpark, Opfikon.** (Foto: Monika Rudschewski)

tur. Man kann heute mit einem städtischen Erscheinungsbild nicht mehr so einfach blenden. Die Leute schauen stärker auf den Gebrauchswert, die tatsächlichen urbanen Qualitäten.

Urbane Qualitäten

Vor diesem Hintergrund ist bei Projektwettbewerben, vor allem bei städtebaulichen Projekten, zunehmend wieder die sozialwissenschaftliche Expertise gefragt. Mitunter wird bereits in der Wettbewerbsausschreibung verlangt, dass Sozialwissenschaftler zum Team gehören. Dadurch hat sich ein kleines Berufsfeld für die Soziologie aufgetan.

JH: Wer setzt sich aktuell dafür ein, dass die Soziologen wieder Teil der Teams werden?

Vor allem kommunale Behörden und Stadtplanungsämter. Das hat damit zu tun, dass man an neue Areale immer mehr Anforderungen stellt: Die Bedürfnisse von älteren Menschen, Kindern, Familien sollen in den Quartieren berücksichtigt werden – und eben auch die urbanen Qualitäten. Man hat erkannt, dass für gute städtebauliche Projekte eine breitere Perspektive nötig ist. Ich habe das bei mehreren Verfahren erlebt: Die Sozialwissenschaftler waren nicht nur Garnitur, sondern sie haben bei den Präsentationen auch selbst ihre Analysen vorgetragen. Das ist eine spannende Entwicklung, denn es bedeutet, dass sich ihre Ansätze heute viel mehr aus der Praxis heraus entwickeln.

AW: Ist diese veränderte Sicht auch ein Grund dafür, dass im NFP 65 die Architekten aufgefordert wurden, sich mit Fragen der Stadtentwicklung interdisziplinär auseinanderzusetzen?

Ja, mit diesem Forschungsprogramm sollten die Architekturfakultäten dazu animiert werden, mehr inter- und transdisziplinäre Forschung zu machen. Das Departement Architektur der ETH war im Rahmen dieses Programms gleich an drei von insgesamt fünf Projekten beteiligt. Ich selbst habe beim Projekt *Urbane Potenziale und Strategien in metropolitanen Territorien – am Beispiel des Metropolitanraums Zürich* mitgemacht. Verschiedenste Disziplinen wurden in diesem Projekt transdisziplinär zusammengeführt: Architektur, Städtebau, Landschaftsarchitektur und eben auch die Sozialwissenschaften. Die Lehrstühle von Marc Angélil, Kees Christiaanse, Vittorio Magnago Lampugnani, Günther Vogt und von mir haben hier mit ihren Teams direkt zusammengearbeitet. Wir haben einen Grossteil unserer Lehre auf dieses Projekt ausgerichtet – in mehr als zwanzig Kursen waren mehrere Hundert Studierende eingebunden. Wir haben mittels empirischer Studien drei Gebiete untersucht, in denen sich bestimmte Formen der Urbanität idealtypisch feststellen lassen: die verlängerte Achse der Langstrasse vom Limmatplatz bis nach Wiedikon, die Achse von Oerlikon bis zum Flughafen in Zürich Nord, und die Gemeinden Freienbach und Wollerau am oberen Zürichsee im Kanton Schwyz. Mittels Interviews, Beobachtungen, *mental maps,* Dokumentenanalysen und *design research studios* haben wir versucht zu verstehen, welche Arten von urbanen Qualitäten sich unterscheiden lassen, wie sie zustande kommen und was die Bedingungen dafür sind. Aus unseren Analysen entstehen jetzt zwei Publikationen: eine umfangreiche Dokumentation über die Region Zürich und ein Leitfaden für ein urbanes Profil, das wie eine Art Checkliste für Städtebau und Architektur funktionieren soll. Schon jetzt wird erfolgreich damit gearbeitet.

JH: Die Langstrasse hat offensichtlich viel Urbanität; Freienbach wenig bis gar keine. Wie konnte aus den Untersuchungen dieser unterschiedlichen Gebiete ein Leitfaden entstehen und was steht auf dieser Checkliste?

Wir haben uns gesagt: Es gibt nicht ‹die› Urbanität – denn sie ist vielgestaltig. Ausschliesslich über Gebäudehöhen und bauliche Dichte zu diskutieren reicht bei Weitem nicht. Um die offensichtlich fehlenden weiteren Kriterien zu definieren, haben wir ein empirisches Verfahren angewandt: Die Teams arbeiteten transdisziplinär zusammen und am Ende haben wir aus den Resultaten sieben Kriterien herausdestilliert. Das beginnt mit der ‹Zentralität› – eine unabdingbare Voraussetzung jeglicher Form von Urbanität. Es geht weiter mit der sozialen, funktionalen und baulichen ‹Diversität›. Das leitet über zur Frage der ‹Interaktion›, wobei es hier nicht nur um die soziale Dichte geht, sondern auch ganz konkrete Interaktionsprozesse analysiert werden. Wichtig ist auch die ‹Adaptierbarkeit› – also die Frage, ob und wie sich Gebäude und ganze Gebiete an veränderte gesellschaftliche Bedingungen anpassen lassen. Was könnten die Bedürfnisse einer Gesellschaft in zwanzig Jahren sein? Kann eine bauliche Struktur darauf reagieren oder nicht?

Einer der Gründe, warum der Blockrand aus dem späten 19. Jahrhundert bis heute so beliebt ist und so gut funktioniert, liegt darin, dass man auch in einer ganz anderen Gesellschaft unter Bedingungen, die radikal anders sind, etwas damit anfangen kann. Dabei war der Blockrand ja lediglich spekulativer Wohnungsbau! Aber es hat sich gezeigt, dass diese einfache Form vielseitig genutzt werden kann. So sind die Erdgeschosse durchgängig höher als die Wohngeschosse, und lassen sich deshalb für Läden, Restaurants und auch kleine Gewerbetriebe gut nutzen.

Dann kommt noch die ‹Aneignungsfähigkeit› dazu …

JH: Ist das nicht das gleiche?

Die Aneignungsfähigkeit bezieht sich auf den unmittelbaren Gebrauch, während die Adaptierbarkeit langfristig gedacht ist. Aneignungsfähigkeit heisst, dass die Menschen selbst etwas tun können, um einen Ort zu verändern. Sie haben über die Smithsons und den Brutalismus gesprochen. Denen ging es um Elemente, die verwittern, sich verändern und den Menschen die Möglichkeit geben, darin auch ihre Spuren zu hinterlassen. Die aktuelle Hochglanz-Architektur mit ihren glatten Oberflächen ist verheerend, denn sie lässt genau das nicht mehr zu. Das zeigt sich an der Europaallee und in Zürich-West, aber auch in Neu-Oerlikon oder im Quartier Glattpark in Opfikon: Alles ist vordefiniert, bis ins kleinste Detail gestaltet – da kann man sich nichts mehr aneignen. In dieser Hinsicht ist auch das Toni-Areal, der neue Campus für die ZHdK und die ZHAW eine grosse Enttäuschung: Das ganze Gebäude ist nach innen orientiert, aussen ist es fast hermetisch geschlossen, die Aussenräume sind nur noch Restflächen und Veloabstellplätze – obwohl das Eisenbahnviadukt ja eine imposante städtebauliche Situation schafft, die zu vielfältigen Nutzungen geradezu einladen würde [siehe hierzu: Tanja Herdt, «Eine Fabrik wird Stadt.» In: *architheses* 1.2015, S. 34–39].

JH: Innen ist aber doch durchaus eine Adaptierbarkeit gegeben.

Innen teilweise schon – aber eine Hochschule ist doch ein urbaner Generator par excellence, und dafür sind die Aussenräume entscheidend. Wie unter diesen Voraussetzungen das Quartier belebt werden sollte, ist mir wirklich schleierhaft.

JH: Bis jetzt haben Sie nur fünf urbane Qualitäten aufgezählt …

Schliesslich kommen noch die ‹Zugänglichkeit› und die ‹Brauchbarkeit› hinzu. Brauchbarkeit und Aneignungsfähigkeit kommen sich nahe. Dazu ein Beispiel: Wollerau, eine Nachbargemeinde von Freienbach, hat schon vor Jahren den Dorfplatz durch einen Verkehrskreisel als Anschluss an den Autobahnzubringer ersetzt. Auf dem Platz mit Kirche, Wirtshaus und Hotel hat vorher das Dorfleben stattgefunden, Hochzeiten, Feiern zum 1. August. Das alles hat nun keinen Ort mehr und findet entsprechend auch nicht mehr im Dorf statt. Die geschaffene Monofunktionalität schliesst das öffentliche Leben und damit auch das Urbane aus. Öffentlichkeit wurde hier gewissermassen aktiv verhindert, das setzt sich dann fort in den Terrassenhäusern, die sich ebenfalls maximal gegen aussen abschotten. Das hat uns gezeigt, dass Urbanität und urbane Qualitäten keineswegs überall erwünscht sind.

AW: Wie kann man mit der Checkliste arbeiten?

Man kann mit ihr grundsätzlich an jede Situation herantreten, Untersuchungen durchführen und ein urbanes Profil erstellen. Die Bestandsaufnahme legt offen, wo die Probleme und auch die Potenziale liegen. Nun kann man überlegen, in welche Richtung man die Situation beeinflussen möchte. Wir können aber nicht alle Kriterien verändern. Zentralität kann man nur bedingt beeinflussen, beispielsweise mit einer neuen Tramlinie. Das Tram kann ein starker Generator von Urbanität sein, und die Planung einer Tramlinie sollte deshalb nicht allein den Verkehrsplanern überlassen werden. Eine Tramhaltestelle beispielsweise ist ein wichtiges städtebauliches Element, hier müssen auch Läden und andere öffentliche Nutzungen angeordnet werden. Mit unseren Analysen konnten wir zeigen, dass die neuen Tramlinien in Zürich-Nord aus städtebaulicher Sicht teilweise sehr ungünstig verlaufen.

Transdisziplinär denken

AW: Die Soziologin Stephanie Kernich hat angedeutet, dass es ihrer Disziplin mitunter schwerfällt, sich mit Architektur zu befassen, weil die Kriterien häufig weich sind. Es gibt keinen Raster, in den alles hineinpasst. In Frankreich scheint es weniger Berührungsängste zu geben. Offensichtlich ist der lockerere Umgang kulturell bedingt.

3 **Probe 3: Wollerau.**

Im deutschen Sprachraum ist Architektur meist an technischen Hochschulen angesiedelt und die Sozialwissenschaft an den Universitäten. Entsprechend sind die Berührungspunkte im akademischen Bereich oft gering. In Frankreich gehen diese Disziplinen stärker aufeinander zu und die Architektur reicht stärker in die Philosophie hinein. Doch heute müssen wir uns offener und breiter positionieren: Wenn wir uns die führenden Beiträge in der sozialwissenschaftlichen Stadt- und Raumforschung ansehen, stellen wir fest, dass sie im Grunde alle transdisziplinär sind. Was ist beispielsweise Saskia Sassen? Soziologin, Politikwissenschaftlerin oder Ökonomin? Sie vereint alle drei Aspekte in ihrer Biografie, und das sieht man ihrer Forschung an. Demgegenüber gibt es gerade in der Soziologie auch eine Tendenz, die eigene Disziplin zu betonen und die Beiträge anderer Disziplinen bewusst zu ignorieren.

AW: Sie sind Geograf. Wie unterscheidet sich die Herangehensweise der Geografie von jener in der Soziologie?

Die Stadtgeografie macht eigentlich das Gleiche wie die Stadtsoziologie, sie ist aber breiter aufgestellt, offener und transdisziplinärer. Geografen haben eine Affinität zur physischen Welt und sie können mit unterschiedlichen Massstäben umgehen. Wenn ich mich mit einem neuen Ort befasse, ziehe ich mir als Erstes gute Schuhe an, mache mich auf den Weg und lasse mich überraschen. Das machen Architekten genau gleich. In der Soziologie hingegen ist man es gewohnt, zuerst Zeitschriftenartikel und Bücher zu studieren. Das machen selbstverständlich nicht alle so, aber es zeigt eine gewisse Tendenz. Wenn wir uns mit architektonischen und städtebaulichen Fragen befassen, müssen wir bereit sein, uns auf konkrete Alltagssituationen einzulassen und uns mit einem ganzen Bündel sich überlagernder Prozesse zu beschäftigen – das ist tatsächlich keine exakte Wissenschaft.

AW: Das heisst, nötig sind Offenheit und Neugierde auf die andere Disziplin, und man darf keine Berührungsängste haben. Es geht darum, die Barrieren im Kopf abzubauen.

Ja – für meine Arbeit ist Transdiziplinarität entscheidend. Der Unterschied zur interdisziplinären Kooperation besteht darin, dass eine Konvergenz gesucht wird: Verschiedene Personen mit unterschiedlichen Ausgangspunkten und Ausbildungen arbeiten perspektivisch aufeinander zu.

JH: Wie vermitteln Sie dies den Studierenden?

Wir bringen ihnen bei, wie sie kleine, zwei- bis dreitägige Forschungen anstellen können: mit den Bewohnern und Benutzern eines Quartiers reden; beobachten, wie etwas funktioniert – etwa eine Platzsituation oder die Umgebung eines Quartiers – und daraus lernen, eine Vorstellung von konkreten Alltagssituationen zu entwickeln, ihre Qualitäten und Möglichkeiten entdecken. Solche Beobachtungen kann man sehr wirkungsvoll im Entwurf einsetzen.

Grosser Massstab – globaler Kontext

AW: Architekten und Soziologen nehmen immer häufiger die Stadt als Ganzes in den Fokus. Die Massstabsebene der Untersuchungen hat sich offensichtlich stark verändert.

Als Architekten in den 1980er Jahren in den Niederlanden begonnen haben, vermehrt wieder Planung und Städtebau zu betreiben, war dies für viele spektakulär. Dabei handelt es sich um die Wiederaufnahme einer alten Tradition. Architekten waren eigentlich immer zugleich auch Städtebauer, noch in der klassischen Moderne waren das keine getrennten Disziplinen, wie das kürzlich publizierte Buch *Atlas of the Functional City*[3] sehr anschaulich zeigt: Zum ersten Mal sieht man hier die umfangreichen städtebaulichen Untersuchungen, die für den 4. CIAM-Kongress von 1933 gemacht wurden, der dann zur Charta von Athen geführt hat.

JH: Mit dem 2005 erschienenen Buch *Die Schweiz: ein städtebauliches Portrait*[4] hat das ETH Studio Basel die gesamte Schweiz adressiert. Dort haben Sie als Geograf die wissenschaftliche Leitung gehabt.

Das war ein unglaublich spannendes, völlig neuartiges Projekt, ein wirkliches Forschungsprojekt. Wir hatten zuerst eine Fragestellung: Was ist die urbane Schweiz? Daraus entwickelten wir dann das theoretische Konzept und das methodische Design. Wir wollten ein neues, anderes Bild der Schweiz entwerfen, das Anregungen für Planung, Städtebau und Politik vermittelt, ohne dass wir mit einem Massnahmenplan konkret anleiten, was genau zu tun ist. Das wurde damals von vielen kritisiert. Die lange Nachhallzeit gibt dem *Portrait* heute recht. Noch während unserer Forschungsarbeit hat uns Pierre-Alain Rumley, der damalige Chef des Bundesamts für Raumentwicklung (ARE), zusammen mit seinen Chefbeamten in Basel besucht. Das aktuelle ‹Raumkonzept Schweiz› basiert in grossen Teilen auf unseren Analysen, was beweist, dass unsere Studie eine durchaus praktische Seite hatte.

JH: Mittlerweile schweift Ihr Blick über die Landesgrenzen hinweg. Worum geht es in Ihrem Projekt *Urbanization in Comparative Perspective*?

Das Forschungsprojekt ist am Future Cities Laboratory, einer Dépendance der ETH Zürich in Singapur, angesiedelt. Wir machen dort eine vergleichende Erforschung von acht grossen Stadtregionen: Tokio, Hongkong/Shenzhen/Dongguan, Kalkutta, Istanbul, Lagos, Paris, Mexico City und Los Angeles. Wir versuchen dabei herauszufinden, welche Urbanisierungsprozesse diese Stadtregionen prägen. Ziel ist es, ein neues Vokabular der Urbanisierung zu entwickeln, eine breitere Palette von Konzepten und Begriffen bereitzustellen, mit der man Stadtentwicklung präziser und zugleich umfassender analysieren kann. Letztlich stossen wir auch hier wieder auf die gleichen zentralen Fragen: Wie kann man ein Gebiet so gestalten, dass sich die Bewohnerinnen und Bewohner eine eigene Zukunft einrichten können?

Dabei zeigt sich eine erstaunliche Erkenntnis: Konkrete urbane Situationen sind immer spezifisch und sie erfordern deshalb auch immer eine spezifische Antwort. Zu diesem Thema ist soeben auch ein Buch des ETH Studio Basel erschienen: *The Inevitable Specificity of Cities*.[5] Im Buch untersuchen wir diese These anhand von Analysen zu Städten aus aller Welt, von Neapel über Hongkong bis zum Niltal. Das ist eine Weiterführung des *Städtebaulichen Portraits* oder, wenn man so will, auch ein Vermächtnis des ETH Studio Basel.

JH: Worum geht es im Buch, an dem Sie mit Neil Benner arbeiten?

Darin versuchen wir, die unterschiedlichen Tendenzen der Urbanisierung, die sich gegenwärtig beobachten lassen, theoretisch zusammenzubringen. Dabei geht es um das,

was wir – in Anlehnung an Henri Lefebvre – *planetary urbanization* nennen: Urbanisierung findet nicht nur in den grossen Agglomerationsgebieten statt, sondern sie transformiert auch die peripheren Gebiete und sogar das sogenannte Land: die Einzugsgebiete der Metropolen dehnen sich immer weiter aus, durch die immer stärkere Vernetzung bilden sich urbane Korridore zwischen den grossen Zentren heraus, ganze Landschaften werden umgepflügt für die Beschaffung von Rohstoffen, es kommt zu einer immer stärkeren Industrialisierung der Landwirtschaft. Man könnte auch von einer Urbanisierung der Ozeane sprechen, wenn wir an die globalen Schifffahrtsrouten denken oder an die riesigen Inseln schwimmenden Plastikmülls, die im Pazifik treiben.

Wie wir bereits im *Städtebaulichen Portrait* gezeigt haben, gibt es solche Prozesse auch in der Schweiz, und sie haben wiederum konkrete Konsequenzen für die Architektur. Wenn ‹auf dem Land› geplant und gebaut wird, dann ist das mittlerweile auch Städtebau. Es geht ja heute nicht mehr darum, irgendwo neue Bauernhäuser oder Ställe zu bauen, sondern es geht um Einfamilienhaussiedlungen, Gewerbezonen, Freizeiteinrichtungen und Infrastrukturprojekte. Wir müssen uns im Klaren darüber sein, was unsere Anforderungen an diese urbanisierten Landschaften sind. Dabei geht es um all die vielfältigen Ansprüche einer städtischen Bevölkerung an die Landschaft, bis hin zur Frage der Bewahrung des kulturellen Erbes von historisch entstanden Kulturlandschaften, die über Generationen hinweg gepflegt und gestaltet wurden.

AW: Damit umfasst Urbanisierung im Grunde alles?

Für mich ist das Spannende, ganz unterschiedliche Massstäbe teleskopisch zusammenzubringen: die Urbanisierung des Planeten zu denken und dann konkret anzuschauen, was da vorne auf dem Wipkingerplatz in Zürich passiert. Nur wenn man die Massstäbe zusammen denkt, kann man heute gute Antworten geben.

Für eine praxisorientierte Forschung

JH: Wie werden die Erkenntnisse aus der Forschung implementiert in Politik und Praxis?

Wie sich unsere Analysen praktisch umsetzen lassen und sich so materialisieren können, ist letztlich die wichtigste Frage. Darum bin ich so gerne an dieser Architekturschule. Hier arbeite ich mit den Professoren und Studierenden immer an konkreten Fragestellungen. Ich habe eine privilegierte Einsicht in die Praxis und sehe genau, welche Fragen gestellt werden. Ich weiss etwa, wie ein Architekturbüro funktioniert, wie ein Wettbewerb strukturiert ist, wie die Planung zustande kommt. Zudem stellen mich die Architekten immer wieder vor neue Herausforderungen. Sie wollen etwas von mir und ich suche nach einer brauchbaren Antwort. Das treibt meine Forschung voran. Und ich sehe in den konkreten Projekten dann sehr direkt, welchen Einfluss meine Analysen und Antworten haben, was sie bewirken. Das ergibt ein unmittelbares Feedback: Ich muss nicht jahrelang warten, bis wir endlich einen Text geschrieben und publiziert haben – und bis er dann auch noch gelesen wird. Architekten haben einen sehr grossen Anteil an dem, was ich in den letzten zehn Jahren entwickelt habe, und das schlägt sich auch in den Projekten nieder, an denen ich beteiligt war. Projekte wie das *Städtebauliche Portrait* oder *Urbane Potenziale und Strategien in metropolitanen Territorien* hätten nie diese Qualitäten, wenn sie nicht in transdisziplinären Kooperationen entstanden wären. Beide Seiten profitieren – die Architektur und die Sozialwissenschaft. Deshalb plädiere ich hier, ganz im Sinne Henri Lefebvres, gegen das Beharren auf isolierten Teildisziplinen und für eine umfassende und kooperative Erforschung der heutigen urbanen Wirklichkeit.

Christian Schmid studierte Geografie und Soziologie an der Universität Zürich. Ab 1980 war er als Video-Aktivist, Kulturveranstalter und Stadtforscher tätig. Er war Teil der Gruppe ‹Ssenter for Applied Urbanism› (SAU) und arbeitete im Kulturzentrum Rote Fabrik in Zürich. Er ist Autor und Mitherausgeber zahlreicher Publikationen zur Stadtentwicklung Zürichs, zur internationalen vergleichenden Analyse der Urbanisierung sowie zu Theorien der Stadt und des Raumes. 1991 war er Gründungsmitglied des ‹International Network for Urban Research and Action› (INURA). 2003 promovierte er an der Friedrich-Schiller-Universität in Jena mit der Dissertation *Stadt, Raum und Gesellschaft – Henri Lefebvre und die Theorie der Produktion des Raumes*. 1999 wurde er wissenschaftlicher Leiter des Projekts *Die Schweiz – Ein städtebauliches Portrait* am neu gegründeten ETH Studio Basel. Das gleichnamige Buch erschien 2005. Seit 2001 ist er Dozent für Soziologie und seit 2009 Titularprofessor am Departement Architektur der ETH Zürich.

1 Lucius Burckhardt / Max Frisch / Markus Kutter, *achtung: Die Schweiz. Ein Gespräch über unsere Lage und ein Vorschlag zur Tat*. Basel: 1955.
2 Autorenkollektiv an der Architekturabteilung der ETH Zürich, *Göhnerswil. Wohnungsbau im Kapitalismus*. Zürich: 1972.
3 Evelien van Es / Gregor Harbusch / Bruno Maurer / Muriel Pérez / Kees Somer / David Weiss (Hg.), *Atlas of the Functional City. CIAM 4 and Comparative Urban Analysis*. Zürich: 2014.
4 Roger Diener / Jacques Herzog / Marcel Meili / Pierre de Meuron / Christian Schmid, *Die Schweiz – ein städtebauliches Portrait*. Basel: 2005.
5 ETH Studio Basel, *The Inevitable Specificity of Cities*. Zürich: 2015.

„Urbanität und urbane Qualitäten“, Christian Schmid, in: Angélil, Marc, Simon Kretz, and Lukas Kueng. Urbane Qualitäten : ein Handbuch am Beispiel der Metropolitanregion Zürich. 1. Auflage. Zürich: Edition Hochparterre, 2017. Print., S.32-40

Urbanität und urbane Qualitäten

Wie sich gezeigt hat, haben sich die urbanen Gebiete in den letzten Jahrzehnten grundlegend verändert. Die Agglomerationen haben sich zu Metropolitanregionen ausdifferenziert, die sehr unterschiedliche urbane Konfigurationen in übergreifenden Einzugsgebieten zusammenbringen. Dabei sind zahlreiche neue urbane Formen entstanden, die sich laufend weiter verändern und oft nach kurzer Zeit wieder durch neue Entwicklungen überschrieben werden. Damit stellt sich die Frage nach den spezifischen Qualitäten, die sich in diesen Gebieten entwickeln: Wie sieht das Leben in den neuen urbanen Territorien aus? Welche Eigenschaften haben sich da herausgebildet? Was bedeutet in diesem Kontext noch ‹urban›? Damit kommt auch ein Begriff ins Spiel, der unscharf, ungenau und auch schwierig zu übersetzen ist: Urbanität. [57]

In der Theoriegeschichte finden sich sehr unterschiedliche und sich teilweise widersprechende Definitionen der Urbanität. Damit verbunden ist eine lange Debatte, deren Entwicklung hier nicht nachgezeichnet werden soll. Dennoch ist es hilfreich, einen Blick auf einige der wichtigsten Definitionen und Etappen dieser Diskussion zu werfen. Generell ist Urbanität ein Konzept, das bis heute immer noch stark von klassischen Vorstellungen und Bildern der Stadt geprägt ist und deshalb vorzugsweise für innerstädtische Gebiete Anwendung findet. Obwohl es immer wieder von Neuem zelebriert und beschworen wird, ist das klassische Bild der dichten, kompakten und abgrenzbaren Stadt jedoch nicht mehr als alleiniger Ausdruck von Urbanität aufrechtzuerhalten. Das Konzept der Urbanität und der damit verbundenen urbanen Qualitäten ist deshalb neu zu überdenken und insbesondere hinsichtlich der Frage zu überprüfen, wie es sich auf die neuen urbanen Landschaften, die sich in den letzten Jahren herausgebildet haben, anwenden lässt. [58]

57 Genau genommen existiert dieser Begriff nur im Deutschen, während im Englischen von ‹urbanism› die Rede ist und im Französischen in der Regel ‹l'urbain› (das Urbane) verwendet wird. Der Bedeutungsumfang dieser drei Begriffe ist jedoch nicht deckungsgleich, was zeigt, dass die Frage des Städtischen mit vielen Unschärfen und Unklarheiten verbunden ist.

58 Vgl. Schmid 2007.

Urbanität und Grossstadt Georg Simmel, einer der Gründerväter der Soziologie, hat zu Beginn des 20. Jahrhunderts die Formen sozialer Beziehungen in den Grossstädten mit drei Kriterien erfasst: Arbeitsteilung, Geldökonomie und Grösse (Simmel 1995 [1903]). Nach Simmel führt das Zusammenleben von Menschen und die Konzentration von Dingen auf engem Raum zu wesentlichen sozialen Konsequenzen: Die Mannigfaltigkeit und die Unterschiede der Dinge und der Eindrücke, die im städtischen Leben ständig auf die Menschen einwirken, vermitteln vielfältige Anregungen. Es kommt zu

einer Vervielfachung des sozialen Austausches zwischen den Menschen, was der Geldwirtschaft und damit auch dem Tauschwert und dem Markt eine sehr viel grössere Bedeutung gibt. Zugleich entsteht für das Individuum ein sehr viel grösseres Mass an persönlicher Freiheit für die Entfaltung eigener Qualitäten und freier, für sich selbst verantwortlicher Bewegungen. Es gibt nicht nur die Möglichkeit, sondern auch den ökonomischen Druck, unterschiedlichste Dinge und Tätigkeiten hervorzubringen, um in dieser Geldwirtschaft bestehen zu können. Dadurch vervielfachen sich die gesellschaftliche Arbeitsteilung und damit auch die Spezialisierung von Tätigkeiten und Qualifikationen. Deshalb bildet sich in den Städten eine sehr viel grössere ökonomische und soziale Differenzierung heraus, und damit entsteht auch eine grössere Freiheit für individuelle Entwicklungen.

Urbanität als Lebensweise In ‹Urbanism as a way of life› von 1938, einem der bis heute wichtigsten stadtsoziologischen Aufsätze überhaupt, definierte der nordamerikanische Stadtforscher Louis Wirth, einer der wichtigsten Vertreter der ‹Chicago School of Sociology›, das Städtische als eine ‹Lebensweise›, die auf bestimmten materiellen Faktoren des Zusammenlebens basiert: ihrer Grösse, ihrer Dichte und ihrer Heterogenität.

Diese Definition, die teilweise auf Simmel zurückgriff, hatte den grossen Vorteil, dass sie nicht mehr an einen bestimmten Raum gebunden war, sondern Urbanität als relative Grösse erkannte und so auch die Konzeption eines fliessenden Überganges zwischen urbanen und ländlichen Gebieten zuliess. Bei entsprechender Weiterentwicklung der Gesellschaft wird Urbanität, so Wirth, sogar in allen Siedlungstypen vorherrschen und nicht mehr an die Stadt als solche gebunden sein.

Die drei berühmten Kriterien von Wirth prägen bis heute die stadtsoziologische Debatte. Seine Definition des Städtischen ist allerdings mit verschiedenen Schwierigkeiten konfrontiert. So postuliert er erstens einen beinahe naturgesetzlichen Zusammenhang zwischen einer materiellen Einheit (wie der Dichte) und einer sozialen Eigenschaft (der Urbanität). Die Dichte verweist jedoch letztlich nur auf eine Möglichkeit: dass sich unter vorteilhaften Bedingungen mehr Menschen begegnen können. Entscheidend für ein urbanes Leben ist aber, ob die Möglichkeiten, die in der Dichte liegen, auch ausgeschöpft werden, und ob es zu aktiven Interaktionsprozessen kommt, was wesentlich von sozialen und kulturellen Aspekten des Zusammenlebens abhängt, die somit einen grossen Einfluss auf die Art und die Ausprägung von Urbanität haben. Zweitens betrachtet Wirth das Städtische als eine allgemeine,

universelle Kategorie, die sich entsprechend auch allgemein definieren lässt. Sowohl historische Analysen wie auch vergleichende Untersuchungen zeigen jedoch, dass das Städtische unterschiedliche Formen annehmen kann. Je nach Kontext kann selbst der Begriff ‹Stadt› Unterschiedliches bedeuten. Dies gilt insbesondere für die neuen urbanen Konstellationen, die sich in den letzten Jahren entwickelt haben und die offensichtlich anders funktionieren als die alten innerstädtischen Quartiere.

Drittens schliesslich sind alle drei von Wirth postulierten Kriterien heute nur noch begrenzt aussagekräftig. So lässt sich die Grösse eines Orts kaum mehr genau bestimmen. Die ausufernden urbanen Regionen mit ihren immer stärker ausgebildeten Vernetzungen führen dazu, dass sich die Grösse einer urbanen Region kaum mehr präzise erfassen lässt. Die relevante Grösse ist letztlich abhängig vom Einzugsgebiet und von den verschiedenen urbanen Konfigurationen, die sich in urbanen Regionen auskristallisieren. Bei der Dichte ist unklar, was genau damit gemeint ist. Die Reduktion auf die bauliche Dichte, die in vielen Beiträgen fälschlicherweise gemacht wird, macht dieses Dilemma noch deutlicher: Eine hohe bauliche Dichte in einem Gebiet bedeutet ja nicht automatisch, dass hier auch viele Menschen wohnen und arbeiten. Auch die soziale Dichte, also die Zahl der Menschen in einem bestimmten Raum, bedeutet für sich allein noch keine urbane Situation. Erst die Interaktionsdichte, also die relative Zahl der Interaktionen an einem Ort, wäre ein taugliches Mass für Urbanität, wobei dann auch noch Qualität und Dauer der Interaktionen eine Rolle spielen.[59] → Kapitel ‹Interaktion›, S. 55 Ebenso sagt Heterogenität wenig darüber aus, was konkret an einem Ort passiert. Ob unterschiedliche Menschen wirklich aufeinandertreffen und eine lebendige urbane Situation entsteht, hängt entscheidend davon ab, ob sich die verschiedenen sozialen Gruppen und Milieus gegeneinander abschotten, oder ob eine offene Gesellschaft es erlaubt, dass sich unterschiedlichste Menschen auch begegnen und gegenseitig anregen.

59 Zur Diskussion der Dichte vgl. auch Lampugnani et al. 2007b; Häussermann 2007.

Urbanität und Differenz Genau an diesem Punkt setzte der französische Philosoph und Stadttheoretiker Henri Lefebvre an, der die urbane Gesellschaft aus einer ganz anderen Optik betrachtete. Er hatte in den 1960er-Jahren die Effekte der Modernisierung und der Urbanisierung analysiert und konstatiert, dass sich mit dem modernen Städtebau, seiner Trennung der Funktionen und dem programmierten Alltag ein Verlust an sozialen Qualitäten einstellte. Mit dieser Kritik war Lefebvre nicht allein. Etwa gleichzeitig kritisierte Jane Jacobs (1961) den Verlust des öffentlichen Raums in den nordamerikanischen Städten, Alexander Mitscherlich (1965) beklagte die ‹Unwirt-

lichkeit› der Städte der Nachkriegszeit, und die Situationisten polemisierten gegen die Zerstörung der Quartiere durch den funktionalen Urbanismus.[60] Die Städte des Wirtschaftswunders, sowohl in Nordamerika wie in Europa, hatten eine wesentliche Qualität verloren: das urbane Leben.

Der Kernpunkt dieser Kritik bezog sich auf einen fundamentalen Verlust. Doch worin liegt diese spezifische Qualität des Urbanen, die durch die Urbanisierung bedroht ist? Im Anschluss an seine Analyse der Urbanisierung findet Lefebvre drei allgemeine Begriffe zur Bestimmung des Urbanen: Mediation, Zentralität und Differenz.[61] In einer ersten Annäherung identifizierte Lefebvre das Städtische als eine spezifische Ebene der gesellschaftlichen Wirklichkeit. Sie ist eine mittlere und vermittelnde Ebene, die sich zwischen zwei anderen situiert: der privaten Ebene, der nahen Ordnung, dem Alltagsleben, dem Wohnen einerseits; der globalen Ebene, der fernen Ordnung, dem Weltmarkt, dem Staat, dem Wissen, den Institutionen und den Ideologien andererseits. Dieser Zwischenebene kommt eine entscheidende Bedeutung zu: Sie dient als Relais, als Mediation, als Vermittlung zwischen der globalen und der privaten Ebene.

Zweitens ist die Stadt ein Zentrum. Sie schafft eine Situation, in der unterschiedliche Dinge nicht länger getrennt voneinander existieren. ‹Stadt› bedeutet Austausch, Versammlung, Zusammentreffen. Sie führt unterschiedlichste Elemente der Gesellschaft zusammen und wird so produktiv. An die Stelle von Entfernungen und Raum-Zeit-Distanzen treten Gegensätze, Kontraste, Überlagerungen und das Nebeneinander verschiedener Wirklichkeiten.

Damit diese Wirklichkeiten wirksam werden, braucht es drittens das Zulassen von Differenzen: Für Lefebvre schafft das Urbane die Voraussetzung dafür, Unterschiede anzuerkennen und fruchtbar werden zu lassen. So lässt sich die Stadt als Ort der Differenzen verstehen – ein Ort der Begegnung, der Kommunikation und der Information und damit auch ein Ort, an dem sich Zwänge und Normalitäten auflösen, wo das spielerische Moment und das Unvorhersehbare hinzutreten und wo sich die Möglichkeit bietet, unterschiedlichste Lebensentwürfe realisieren zu können.

Differenzen sind nicht nur als soziale Gegensätze zu begreifen, sondern als gelebte Widersprüche. Deshalb ist die Differenz auch klar von der Diversität und der Heterogenität zu unterscheiden: Es geht nicht nur darum, dass verschiedene Dinge oder Menschen gleichzeitig im Raum vorhanden sind, sondern es geht um die jeweiligen Interaktionen zwischen ihnen. Die Stadt lässt sich demnach als Ort definieren, an dem die Unterschiede sich kennen, anerkennen und erproben, sich bestätigen oder aufheben und dadurch Neues und Unvorhergesehenes hervorbringen können.

60 Verschiedenste Texte, vgl. Situationistische Internationale 1976.

61 Vgl. Lefebvre 1972 [1970], 1974; Schmid 2011.

Lefebvres positive Konzeption des Urbanen als differenzielle Raum-Zeit ist als konkrete Utopie zu verstehen: Sie zeigt eine Möglichkeit, angelegt im Hier und Jetzt, ein Versprechen und nicht eine bereits erfüllte Wirklichkeit. Sie muss ständig produziert und reproduziert werden. Differenzen sind deshalb dynamisch zu begreifen: Eine Stadt hat sie nicht, sondern produziert und reproduziert sie ständig von Neuem. Erst das Zusammenspiel von Differenzen setzt jene Energien frei, durch die sich die Stadt fortwährend neu erfindet.

Programmatisch forderte Lefebvre ein ‹Recht auf die Stadt›: das Recht, an den Möglichkeiten des städtischen Lebens zu partizipieren. Lefebvre stellt dieses Recht den anderen Rechten gleich, die urbane Zivilisation definieren: das Recht auf Arbeit, Ausbildung, Gesundheit, Wohnung, Freizeit, auf das Leben. Das Recht auf die Stadt bezieht sich dabei nicht auf die frühere Stadt, sondern auf das urbane Leben, auf eine erneuerte Zentralität, auf Orte des Zusammentreffens und des Austauschs, auf Lebensrhythmen und eine Verwendung der Zeit, die einen vollen und ganzen Gebrauch dieser Orte erlauben. [62]

62 Lefebvre 1968.

Neue Urbanität Der Ruf nach dem Recht auf die Stadt verhallte nicht ungehört, und er erlebte bis heute an verschiedensten Orten immer wieder neue Aufschwünge und Konjunkturen. Eine wichtige Debatte um die Möglichkeiten, die in einer ‹neuen Urbanität› angelegt sind, entzündete sich im deutschen Sprachraum im Verlauf der späten 1980er- und der frühen 1990er-Jahre. Die Soziologen Hartmut Häussermann und Walter Siebel wiesen darauf hin, dass die zeitgenössischen Städte nicht mehr auf die politisch-emanzipatorische, bürgerliche Urbanität der vorindustriellen Städte, und auch nicht auf die solidarische, proletarische Gegenkultur der industriellen Grossstädte aufbauen könnten. Sie müssten stattdessen eine ‹neue Urbanität› entwickeln, die den gegenwärtigen Tendenzen – der auf ökonomisches Wachstum fokussierten Stadtpolitik, der Privatisierung öffentlicher Dienste und städtischer Räume, der räumlichen und sozialen Isolierung der Menschen – entgegenwirkten. [63] Sie sahen eine entscheidende Qualität des Urbanen in der Gleichzeitigkeit des Unterschiedlichen, in der Ausbildung und der Überlagerung von Differenzen und im Zusammentreffen vielfältiger Lebensformen. Sie betonten, dass auch Widersprüche zum Leben in einer Stadt gehörten und dass Urbanität auch widerständige, chaotische und anarchische Elemente umfasse. [64]

63 Häussermann und Siebel 1987, 1992.

64 Entsprechend formulierten sie eine programmatische Vorlage für die Stadtplanung von Wien, die weitreichende utopische Ansprüche an soziale Gleichheit, Demokratie, Versöhnung mit der Natur, gleichberechtigtes Nebeneinander verschiedener Kulturen, Einheit des Alltags, Vergegenwärtigen von Geschichte und das Offenhalten von Widersprüchen stellt (Häussermann und Siebel 1992).

Demgegenüber betonte der Ökonom Dieter Läpple vor allem die ökonomischen Aspekte der Urbanität, die sich mit der Herausbildung einer Wissens- und Kulturökonomie und den dadurch veränderten Arbeits- und Lebenszusammenhängen ergeben und die zu neuen Formen der Zentralität führen.

Die neue urbane Ökonomie benötigt zeitlich und örtlich flexible Organisationsstrukturen und Arbeitsarrangements. Die neuen urbanen Strukturen seien nicht mehr bestimmt durch Spezialisierung, Zonierung und Vereinheitlichung, sondern durch Diversität, komplexe Überlagerung und Differenz.[65]

Im Anschluss an Henri Lefebvre ortete Walter Prigge im Städtischen die Episteme der Zeit und postulierte damit, dass das Städtische die Möglichkeit und die Bedingung der Erkenntnis der gegenwärtigen Gesellschaft bilde. Urbanität ist nach Prigge der Begriff für die sozialen Beziehungen der Bewohner eines Raums, den sie selbst als Stadt begreifen. Urbanität ist demnach eine diskursive Konstruktion, die es erlaubt, die Modalitäten und Bedingungen des städtischen Lebens zu benennen und zugleich kritisch zu reflektieren. Die Auseinandersetzungen um die Urbanität zielen für Prigge also auf die Grenzen der herrschenden und beherrschten Räume und versuchen, alternative Dispositive des Handelns auszuloten und die Spielräume für eine städtische Praxis zu erweitern. Die städtische Praxis ist jedoch nicht nur an den Diskurs gebunden, sondern immer auch mit der Materialität des Städtischen konfrontiert, also mit der gebauten Form der Stadt, den städtischen Praktiken und den Formen der Aneignung des städtischen Raums, aber auch mit den materiellen Interaktionen, die zur Herausbildung von städtischen Milieus führen.[66]

Bei den meisten Diskussionen um die Urbanität richtet sich der Blick auf die gesamte Stadt und weniger auf einzelne Stadträume. Gestalterische Aspekte spielen dementsprechend oftmals eine untergeordnete Rolle. Es war schliesslich der Architekt und Städtebauer Thomas Sieverts, der auf das Potenzial zum Umbau der ‹Zwischenstadt› hinwies, und dabei neben der Dichte, der Zentralität, der Mischung und der Ökologie auch die Urbanität mit einbezog. Sieverts betonte, dass Qualitäten wie Weltläufigkeit und Weltoffenheit nicht zwingend an bestimmte historische Raumformen gebunden seien, dass man auch heute noch urbane Qualitäten durch geeignete räumliche und funktionale Konstellationen fördern und stützen könne und dass wir uns um neue Formen und Räume der Urbanität bemühen müssten.[67]

Urbanität hier und heute Rückblickend lässt sich die weitverzweigte Debatte um die Urbanität in einigen Punkten zusammenfassen: Erstens ist diese Debatte trotz der vielfältigen neuen urbanen Entwicklungen immer noch stark von einem Verständnis geprägt, das sich an früheren Phasen der Stadtentwicklung orientiert. Die Beschäftigung mit heutigen urbanen Situationen sollte jedoch nicht auf einer nostalgischen Rückbesinnung auf historische Beispiele aufbauen, sei es das bürgerliche Leben in der vormodernen Stadt, seien

65 Läpple: 2011: 57f., vgl. auch Läpple 2003.

66 Prigge 1995, 1996.

67 Sieverts 1997: 32ff.

es die engen und überquellenden Arbeiterquartiere in den Industriestädten zu Beginn des 20. Jahrhunderts, seien es die turbulenten Zeiten der gesellschaftlichen Aufbrüche der 1960er- und 1980er-Jahre. Was zählt, sind die immer wieder erneuerten Formen der Urbanität, die sich auf das Hier und Jetzt beziehen.

Zweitens zeigt sich, dass viele der häufig verwendeten Definitionen von Urbanität zu kurz greifen, da sie auf einer allgemeinen Ebene ansetzen – eine Auseinandersetzung mit konkreten Orten fehlt meistens. Urbanität ergibt sich aber immer aus spezifischen Konstellationen, die orts- und zeitabhängig ineinandergreifen. Die Frage, was Urbanität ist und worin urbane Qualitäten bestehen, lässt sich also nur in Bezug auf konkrete Situationen beantworten.[68]

Dabei müssen drittens auch die Handlungen und Aktivitäten der Bewohnerinnen und der Nutzer mit einbezogen werden. Urbanität entsteht letztlich immer als Resultat von vielfältigen Initiativen und Aktionen. Aus diesem Grund ist die Zeitlichkeit eine wichtige Grösse, und historische Konjunkturen der Urbanität sind ebenso zu berücksichtigen wie die Rhythmen des Alltagslebens. Urbanität zeigt im historischen Ablauf starke Veränderungen, die sich auch in einzelnen Städten manifestieren. Zugleich hängt die Ausprägung der urbanen Qualitäten von Jahreszeiten, Wochenrhythmen und Tageszeiten ab.

Urbanität hat viertens wesentlich mit dem Stadtraum zu tun: Die Materialität des Städtischen bezieht sich auf konkrete Räume, in denen Interaktionen stattfinden.[69] Vor diesem theoretischen Hintergrund wird deutlich, dass Urbanität und urbane Qualitäten nur in der Zusammenschau von sozialräumlichen und städtebaulichen Gesichtspunkten diskutiert werden können.

Fünftens müssen auch unterschiedliche Massstabsebenen berücksichtigt werden. Im grossen Massstab der Metropolitanregion oder im kleinen Massstab der Strasse oder des Platzes kann Urbanität etwas sehr Verschiedenes bedeuten. Eine Metropolitanregion muss ein gewisses Mass an Austausch und Vernetzung generieren, da sie sonst diesen Status gewissermassen wieder verliert. Allerdings kann sie eine starke sozialräumliche Differenzierung aufweisen; die einzelnen Quartiere oder die urbanen Konfigurationen innerhalb dieser Region können sehr unterschiedlich sein.

Das Städtische als umkämpftes Terrain Was in allen diesen Beiträgen mitschwingt, ist wesentlich auch die Frage, wer überhaupt von den urbanen Qualitäten eines Orts profitiert. Dies ist nicht nur eine Frage der sozialen Gerechtigkeit. Denn Urbanität ist ein Gemeingut, das nur unter der Bedingung existiert, dass alle etwas dazu beitragen. Wenn dieser Prozess einseitig wird, verflüchtigt sich auch die Urbanität.

68 Zur Theorie des Situativen in urbanen Öffentlichkeiten vgl. auch Muri 2016.

69 Vgl. hierzu Kretz und Salewski 2014: 167 ff.

So zeigt denn der Prozess der Gentrifizierung gerade auch diese andere Seite, bei der Urbanität als ökonomische Ressource behandelt, kommerzialisiert und dabei auch erschöpft wird. Dabei spielt sich ein doppelter Prozess ab: Zum einen wird der Zugang zu urbanen Gebieten eingeschränkt, und zum andern wird das Urbane auch aufgesogen und ausgetrocknet und damit die Urbanität selbst reduziert. In einem allgemeinen Sinne lässt sich dieser Prozess als Kommodifizierung des urbanen Raumes verstehen.[70]

70 Schmid 2011.

Dabei wird der urbane Raum selbst, mitsamt den Menschen, die ihn bevölkern, den sozialen Ressourcen und den dadurch erzeugten Effekten, Teil eines umfassenden ökonomischen Dispositivs. Entsprechend werden urbane Räume heute oft so gestaltet, dass sie das Leben in kommerziell verwertbare Bahnen lenken und auf markt- und konsumorientierte Praktiken reduzieren. Das kreative urbane Chaos wird ausgeräumt und domestiziert, in das alltägliche Durcheinander schiebt sich immer mehr eine neue Art von Ordnung, die an der Oberfläche bis zur Perfektion gestaltet ist. Das geht längst über die Aufpflästerung von Strassen und Plätzen und die Musealisierung von Dorfkernen hinaus. Wenn bislang banale Gewerbebauten plötzlich eine neue Ästhetik annehmen, wenn Plätze bis ins Detail durchgestaltet werden und neue Fassaden mit glatten, aseptischen Oberflächen versehen werden, die keine Spuren mehr zulassen, dann verändert dies auch die Möglichkeiten der Benutzung und der Aneignung. Dabei geht es nicht nur um eine ästhetische Frage, auch wenn diese nicht zu unterschätzen ist. Vielmehr kommt es zu einer Verarmung des städtischen Raumes, zu einer Beschränkung der möglichen Erfahrungswelten. Das Erleben, die Konfrontation, die Aneignung von Gebäuden und Räumen sind sehr wichtige Qualitäten des urbanen Raumes, die nicht nur einer neuen Ästhetik weichen müssen, sondern auch einer neuen ökonomischen Rationalität. Deshalb führt die Umsetzung vieler Rezepte und Strategien, die eine ‹kreative Stadt›, eine ‹urbane Renaissance›, oder auch eine ‹Aufwertung› versprechen, oft gerade zu einer Abnahme an urbanen Qualitäten.

Urbanes Leben lässt sich nicht verordnen, Urbanität ist ein gemeinsames soziales Projekt. Neue Formen der Urbanität zu erfinden, ist nicht ein individueller Geniestreich, sondern ein gesellschaftlicher Prozess. Urbane Qualitäten sind das Resultat von gesellschaftlichen Auseinandersetzungen und vielfältigsten Initiativen: Das Städtische ist immer ein umkämpftes Terrain.

Damit stellt sich abschliessend nochmals die Frage, wie Urbanisierung und Urbanität zusammenhängen. Urbanisierung legt die Grundlage, sie schafft einen Rahmen, sie eröffnet bestimmte Möglichkeiten, sie bringt ein Potenzial hervor. Wie aber diese Möglichkeiten ausgeschöpft werden, ist abhängig von

ganz konkreten Bedingungen und Konstellationen. Urbanität ist letztlich eine Qualität, die sich im Alltag realisieren und bestätigen muss. Während sich die Urbanisierung als ein Transformationsprozess verstehen lässt, der materielle, regulatorische und alltagsweltliche Aspekte umfasst, geht es bei der Urbanität um spezifische Qualitäten, die sich als Ergebnis von konkreten Interaktionsprozessen einstellen. Urbanität ist gewissermassen flüchtig, kaum zu fassen, atmosphärisch, doch zugleich materiell und immer sehr real – sie realisiert sich in Aktivitäten und Aktionen, in konkreten alltagsweltlichen Situationen, in Quartieren, auf Strassen, Parks und Plätzen.

Urbanität ist das Ergebnis gesellschaftlicher Entwicklungsprozesse, in deren Verlauf sich ihre Elemente entfalten und sich ihre lokal spezifische Gestalt herausbilden kann. Jede Epoche, jede Gesellschaft und jede Stadt entwickeln eigene Formen der Urbanität. Entsprechend der jeweiligen konkreten raum-zeitlichen Situation präsentiert sich Urbanität deshalb jeweils anders. Das gilt grundsätzlich für alle urbanen Räume: Es gibt nie einen Endzustand, Urbanisierung bedeutet ständige Bewegung und Veränderung. Im Rückblick wird so deutlich, dass oft gerade das Unfertige, das Ephemere, das Ungeplante eigentlich das Wesentliche der städtischen Erfahrung ausmacht. Urbanität verlangt deshalb grundsätzlich nach Offenheit.

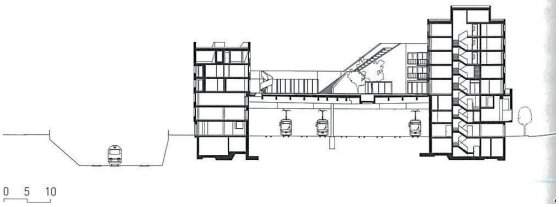
Urbanität ist ein multidimensionales Phänomen mit vielen unterschiedlichen Aspekten. Es wird ein offenes Konzept von Urbanität erforderlich, das in der Lage ist, die Dynamik und auch die Unterschiedlichkeit der urbanen Prozesse zu berücksichtigen. [...]

Wohn- und Gewerbesiedlung Kalkbreite, Suzanne Song, 2014

KALKBREITESTRASSE 6, 8003 ZÜRICH, SCHWEIZ

URBANITY IN A BOX

Müller Sigrist Architekten: Kalkbreite, Zurich The Kalkbreite cooperative has transformed a tram parking lot in Zurich's inner city into a bustling new center of neighborhood life, thereby creating *ein neues Stück Stadt,* a new part of the city. It was initiated by an engaged group of citizens who envisioned the innovative mixed use of the site, which includes commercial businesses, affordable housing and retention of the transport infrastructure program – all in one package. The building design optimizes the organization of its complex programs into a hybrid perimeter block building in which shops and cafés that enliven the street level wrap around the tram hall and the apartment block above encloses a nuanced and domestically scaled yet publicly accessible courtyard built onto the roof of the tram parking garage. The Kalkbreite project performs on several urban, spatial and social levels, producing an exemplary project in the process.



Autor: Suzanne Song

Earmarked for affordable housing by the district since 1975, the fenced-in tram parking lot had remained a neighborhood dead zone between Langstrasse and Lochergut for decades. When the city approved construction for track upgrades, a group of about fifty neighborhood citizens participated in a 2006 public workshop that initiated the political steering process for a new use for the parcel. They formed the Kalkbreite cooperative, envisioning a self-sufficient complex that covers an entire city block and incorporates tram parking with a mix of 40 percent commercial and 60 percent living area. The bottom-up initiative started at the district level, garnered support from the city administration and in 2007 won the bid for building rights for the city-owned parcel. Their use rights extend through 2070 and are then renewable for another 30 years. After Müller Sigrist Architekten won the open architectural competition in 2009, the coop directors spent over two years gathering a mix of commercial members that include a multifaceted array of trendy cafés, restaurants, bars, a health food store, a modern antique furniture shop, and a cinema. The mezzanine and lower floors contain studios, office spaces, medical practices and a daycare center. The complex, where almost 500 people now live and work, has revitalized the neighborhood block since its opening in August 2014.

The building form optimizes its programs. The perimeter block typology is used to surround the tram infrastructure with a small-scaled commercial program which fosters neighborhood street activity.[1] The apartment block that sits atop the commercial spaces serves to reduce noise from the heavily trafficked thoroughfares that bound the site, protecting the courtyard. Each cluster apartment is laid out with access to a double-height common area with a kitchenette and a balcony that is oriented toward the quiet inner courtyard. Along the sunken rail tracks to the southwest, where noise protection is less critical, four stories of the block are carved away in steps to offer many benefits: provide access to roof terraces, ease the load spanning the tram hall, optimize evening sun exposure to the courtyard and its large windows, and grant views over the city and to the distant Uetliberg.

The interior organization optimizes social interaction. An entry hall at the courtyard level is the juncture of interchange between the public and residents. It houses the reception desk, where member events are organized and commercial guesthouse rooms are booked, and it connects to the Rue Intérieure, a generous 2.5 meters wide internal street that replaces corridors found in typical housing. As a circulation concept of interwoven organizational structures that establish physical and social connections for the cooperative community of over 250 inhabitants, it cascades diagonally in section over five floors to connect private and shared coop spaces, some of which are rented externally. The flexible configuration of apartments accommodates sixty different dwelling types with shared rooms that spatialize new ways of living, including live/work studios and communal apartment clusters for up to fifty people. These target a diverse population that includes elderly and disabled persons, varied family structures, and large, loosely related households of individuals who share a kitchen and hired cook. There is already a waiting list for the so-called jokers – temporary-use rooms with private bathrooms – that account for changing needs by providing extra space (to accommodate growing teens, grandparents, or separated partners, for example), indicating the demand for flexible living situations.

1 **View over Zurich-Wiedikon train station, a 1920s tram depot, Kalkbreite and Lochergut** (photos 1, 13: Joël Tettamanti)

2 **Section**

3 **8.5-room duplex apartment** (photos 3, 4, 7: Volker Schopp)

4 **Communal cafeteria**

Quelle: - Text, Plan, Bilder: „Urbanity in a Box„, Suzanne Song, in: Architektur und Soziologie. Sulgen: Archithese Verlagsgesellschaft, 2015. Print., S.52-57

5

6

7

5 **Foyer and library** (photos 5, 13: Martin Stollenwerk)

6 **Lunch in a communal apartment cluster** (photo: David Gaus)

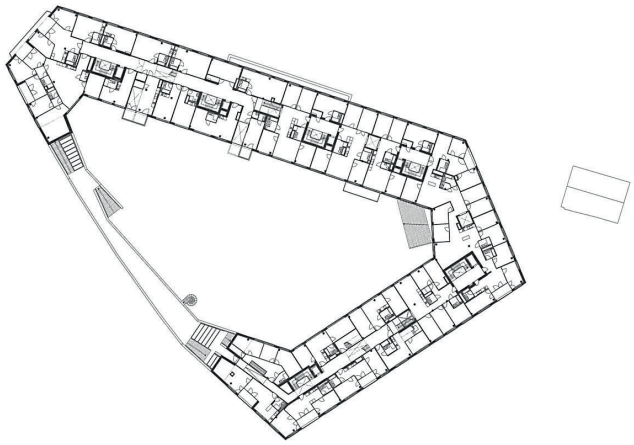
7 **Temporary-use room with private bathroom**

8 **Ground plan court level**

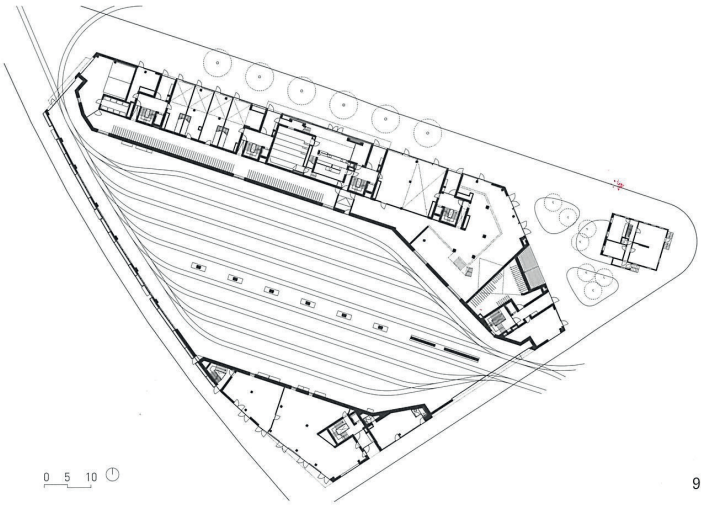
9 **Ground plan business level**

The competition brief called for high standards in ecological and energy efficiency, Minergie-P-Eco certification and 2000-Watt Society compliance. By taking advantage of its central location, car parking was eliminated; residents of Kalkbreite are prohibited to own cars. But conventional standards were rethought by developing high-occupancy residences that reduce per capita space consumption (from the citywide average of 42 m² to 32 m²) by sharing generously scaled common amenities without compromising living quality.

The Kalkbreite project embodies several layers of urban, spatial and socioeconomic performance: It builds a critical mass of urban activity that benefits its inhabitants and the neighborhood, its architectural articulation, at once bulky and agile, is an expression of its complex but unified hybrid program, and through the process of its realization the Kalkbreite cooperative achieves socioeconomic equity that benefits the city at large. It is through this theoretical framework that Kalkbreite's relevance will be examined further in this essay.



8



9

Theater of Urban Life

The theater as a metaphor of urbanism – of memory, of prophecy, of human events – fundamentally speaks of a place of performance. Müller Sigrist's design for the Kalkbreite cooperative orchestrates a skillful expression of complex programmatic function that manipulates views. The public street, stair, courtyard, roof terraces, and inner street stage a sequence of differentiated ascending spaces that emphasize viewing at multiple spatial levels. The sequence invites exchange, both externally with those in the surrounding neighborhood and internally for its inhabitants.

The Kalkbreite design articulates theatrical spaces of visual interaction. Street activity condenses at the corner of Badenerstrasse and Kalkbreitestrasse at a small plaza, where the tram stop and outdoor café seating are optimally located for public visibility. The double-height band of storefronts and dark glass mosaic tiles draws the eye toward the grand stair entry, whose location capitalizes on the confluence of corner activity. Its scale is dramatically juxtaposed to the historic Rosengarten. The stair is sheated in dark tiling and is carved out as an expressionistic cavelike form (evoking Fritz Lang films) that leads up nine meters to the elevated courtyard built atop the tram hall roof. The light at the end of this tunnel serves as an invitation to venture upward, reinforced by peoples' silhouettes and discernable sounds of activity. This public invitation to move along the upward-winding street is clearly signaled by the commercial program and visible entry doors on the stair landings, where a flower shop display flows onto the stairs (a strategy used at New York's Bryant Park explicitly to invite public entry). The trek is rewarded by encountering a territory rich in dichotomy, a public yet privately scaled courtyard with seating, a playground, and planting (tree pits extend down into the ceiling of the tram hall below). The main entry, reception area for the guesthouse, cafeteria, work sheds and children's daycare center all have direct courtyard access. The apartment block encloses the amphitheater-like space, where people can be seen in windows, on shared common balconies,[2] and on roof terraces. The transition from public to more private space continues as one moves from the courtyard entry up to the roof terraces, where the perimeter building mass dematerializes and, like a curtain being pulled back, it reveals the city as a protagonist.

Natural light and color animate the common interior circulation and meeting spaces. The double-height main entrance is adjacent to the cafeteria and converges with the Rue Intérieure. A separate sitting area with a domestic atmosphere adjoins the entry – offering another opportunity to watch or meet people – and faces the glassed-in self-service laundromat. The yellow cascading Rue Intérieure is vertically intersected by clearly differentiated, color-coded stairwells that aid in wayfinding and personal identification. Light wells puncture and enliven the inner street with

Quelle: - Text, Plan, Bilder: „Urbanity in a Box„, Suzanne Song, in: Architektur und Soziologie. Sulgen: Archithese Verlagsgesellschaft, 2015. Print., S.52-57

10 **Wohnzimmerbar** (photo: Daniel Habegger)

11 **Bebek Restaurant; interior design: Eidos, Ralf Gubler and Pascale Suter; Percent for Art: Nic Hess** (photo: David Willen)

12 **Houdini Cinema** (photo: Andrea Helbling)

13 **Staircase leading to the court on top of the tram depot**

natural light that also filters into apartments via interior windows, thus provoking visual exchange between the boundaries of private and public domains.

The Colossus of the Multitude

As the frontispiece of Hobbes's Leviathan suggests, a powerful political goliath is formed when the common multitude collectively draws together: a contradiction between the duality of a single monumental body that is born from the multitude. The Kalkbreite project similarly sits uneasily between scalar contradictions; it is a city block built in one fell swoop as a colossal hybrid building. Somehow shocking in scale, its mass – prominently visible from the adjacent wide streets – is emphasized by the closed, flat stucco surfaces that unify its façades. The building defies the cultural notion of fitting an object into its context with reserved familiarity yet it still has a pervasive generic quality. Kalkbreite's formidable block reflects its architectonic contradictions as a complex hybrid typology but also reflects its performance within a sociopolitical agenda. In turning this project into reality, the Kalkbreite cooperative has illustrated the power of collective action to provide new development structures as alternatives that neither seek to speculatively maximize profits nor are fully publicly subsidized, thus effectively interjecting into the polity a common voice calling for a "right to the city."

Claiming a right to live in the city center, where luxury development on prime real estate is favored, is a means to "resist free market capitalism that depends on scarcity to function."[3] The city's *Wohnpolitik* attempts to offset the housing shortage by supporting new projects on the periphery, where buildable land is more abundant. According to Tschumi,[4] architecture makes "an event out of urban shock", which serves as "an indispensible tool" for the political agenda of "advancing society and its development" by "intensifying and accelerating urban experience through clash and disjunction" as well as juxtaposition. If the Kalkbreite design employs urban shock, then it expresses an appropriate physical correlation to the political agenda of structural change – finding viable development alternatives within the contemporary capitalist urban condition.

Kalkbreite's massive building form articulates the unification of disparate parts into a single complex whole, an approach that embraces its inevitable contradictions. As Venturi has stated, "an architecture of complexity and contradiction has a special obligation toward the whole [...]. It must embody the difficult unity of inclusion rather than the easy unity of exclusion."[5] As a hybrid typology, it encapsulates the void of the tram hall/courtyard and embraces its programmatic complexity of mixed use, mixed access, and mixed-scale spaces. The "ambiguous rather than 'articulated'" façades contradict the array of apartment types they envelop and cloak the complexity of combining precast and poured-in-place concrete, large-span steel trusses, and wood element construction systems. The specific and generic juxtapose scale and material between the small, street-level shops and the large apartment block. In the prefab wood façade panels, traditional window frames were superfluous and left out. But in employing a 'boring' or impersonal generic stucco finish that acknowledges its versatile and ubiquitous use on local buildings, its simple application is contradicted through a relief that reveals layers of color (collaboration with artist Jörg Niederberger). A unifying approach of hybrid complexity appropriately results in a colossal scale with its inherent contradictions.

Cooperation Trumps Compromise

In the process of realizing Kalkbreite the cooperation of multiple governmental and citizen stakeholders led to an innovative outcome. Early participation negotiated conflicts of interest into shared synergetic urban development goals that simultaneously revitalized the neighborhood parcel, provided affordable housing and satisfied transport needs [see: Jørg Himmelreich's interview with Pascal Müller, in: *archithese* 4.2014, p. 48–53]. Kalkbreite's value to the neighborhood, as it stands, is greater than previous schemes of developing offices or government run housing. The Kalkbreite as a cooperative demonstrates socioeconomic performance through social integration and socioeconomic empowerment. A cooperative by definition[6] pools resources to gain market access for those who would be otherwise shut out. They embody the values of self-help, self-responsibility, democracy, equality, equity and solidarity.[7]

As a self-governing cooperative community, the use rights of a commons financially allows the Kalkbreite to retain returns on city property through *usus fructus*. According to Ostrom in *Governing the Commons*,[8] *res communes* or self-governing peer-regulated communities can provide an enduring alternative to the either/or condition of private exclusion or public cost burden in managing limited resources (for example land in the city center). At a practical level, Kalkbreite coop members determine their own regulations for using common spaces and define uses for flexible spaces that were intentionally planned as open ended. According to coop director Res Keller the specific work groups that set the structures for cohabitation are functioning well and continually evolving. The provision of both private and common spaces is critical for the choice to actively engage in coop life at Kalkbreite or not.

By targeting a mix of inhabitants and the inclusion of alternative configurations of living, the social tolerance that Kalkbreite fosters benefits the economic development of the city at large. According to Richard Florida,[9] a tolerant city culture is critical to attracting the creative and innovation

10

11

12

13

entrepreneurs who drive its economic development. The Kalkbreite acts as a social condenser, where practicing tolerance is part and parcel of sharing common territory and forms of *civitas*[10] and 'civic urbanity'[11] beneficial to an open society are promoted.

The Kalkbreite project is ahead of the curve in addressing the demand for new forms of integrated structures for living. If it expanded more widely as a mixed use model it could improve the quality of urban development and increase neighborhood[12] diversity and attractiveness. The model also exhibits the power to resist dominant market forces that result in gentrification of the city center; if it could adapt to enable more people to meet the housing shortage in Zurich – that would be an encore performance.

Suzanne Song studied architecture and urbanism at Columbia University GSAPP in New York and subsequently management, economics and technology at ETH Zurich. She taught design studios at Columbia and the ETH and has served as a guest critic at several institutions. She has written on innovation, social interaction, cooperation, commons, and territorial land issues in urban development and the political economy and was a senior researcher at the ETH. She currently teaches master-level seminar courses on urbanism. Her practice has included work in offices in New York and in Zurich, where she cofounded Hurst Song Architekten in 2008.

Quelle: - Text, Plan, Bilder: „Urbanity in a Box„, Suzanne Song, in: Architektur und Soziologie. Sulgen: Archithese Verlagsgesellschaft, 2015. Print., S.52-57

14

14 View over the public court area and Zurich's Kreis 3

Architecture: Müller Sigrist Architekten; Project Manager: Johannes Maier; Team: Lea Berger, Gisella Chacon, Grit Jugel, Sabine Scheler; Structural Engineering: Dr. Lüchinger+Meyer; Landscape (including courtyard and roof terraces): Freiraumarchitektur; Client: Genossenschaft Kalkbreite, Stadt Zürich (tram depot); Competition: 2009, Realisation: 2012 – 2014; Costs (BKP 1–9): CHF 63.5 Mio. and CHF 11.5 Mio. (tram depot).

1 According to the classification scheme defined by Jan Gehl in *Cities for People* (Washington, D.C.: 2010), Kalkbreite's 12 or 13 entries along Badenerstrasse would rank the street as friendly:
Assessment of Ground-Floor Attractiveness.
Active: 15–20 entries/100 m
Friendly: 10–14 entries/100 m
Mixture: 6–10 entries/100 m
Boring: 2–5 entries/100 m
Inactive: 0–2 entries/100 m

2 Residential balconies are connected to commonly shared spaces in lieu of the private outdoor space lacked by the apartments. A few loggias and balconies attached to the boarding rooms and office spaces are incorporated into the street façades.

3 David Harvey, "The Right to the City." In: *International Journal of Urban and Regional Research* 27, 4/2003, p. 939–941.

4 Bernard Tschumi, *Architecture and Disjunction*. Cambridge/Mass.: 1996.

5 Robert Venturi, *Complexity and Contradiction in Architecture*. The Museum of Modern Art, New York: 1977, p. 16.

6 A cooperative is by definition "an autonomous association of persons united voluntarily to meet their common economic, social, and cultural needs and aspirations through a jointly-owned and democratically-controlled enterprise".
www.ica.coop/en/what-co-operative

7 www.ica.coop/en/whats-co-op/co-operative-entity-values-principles
Seven Principles:
1. Voluntary and Open Membership
2. Democratic Member Control
3. Member Economic Participation
4. Autonomy and Independence
5. Education, Training and Information
6. Cooperation among Cooperatives
7. Concern for Community
These principles were originally developed by the Rochdale Society of Equitable Pioneers, who provided affordable basic needs at a time of high inflation through a consumer cooperative in 1884.

8 Elinor Ostrom, *Governing the Commons. The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge: 1990.

9 Richard Florida, *The Rise of the Creative Class*. New York: 2002. A tolerant city is one open to diversity. It welcomes foreign-born newcomers and alternative lifestyles regardless of race, ethnicity, gender or sexual orientation. Tolerance is one of the 3 Ts (technology, talent and tolerance) critical to creativity, innovation and urban economic development.

10 *Civitas* reflects the political and symbolic condition of a city as made up of people with different origins in cohabitation; see description under *Polis, Civitas, Urbs* in Pier Vittorio Aureli, "Toward the Archipelago". In: *The Possibility of an Absolute Architecture*. Cambridge/Mass.: 2011, pp. 1–46.

11 As Landry wrote, civic urbanity is part and parcel of the rights and responsibilities of an individual living collectively in a city and requires the active engagement of urban dwellers, professionals and politicians beyond the uncommitted flâneur. Civic urbanity is based on the following criteria: invigorated democracy or citizen participation; commons or shared resources that are not privatized or consumption-oriented; creative city-making or conditions for people to think, plan and act with imagination; cultural literacy or recognizing differences yet seeking similarities; eco-consciousness; healthy urban planning or walkability and functionality; and an aesthetic imperative based on environmental psychology.

12 With a lack of affordable housing in the city, the people of Zurich voted in November of 2011 to increase the amount of public housing units to one third of rental apartments by 2050. The city and neighborhood joint development legislation of 2010–2014 ("Stadt und Quartier gemeinsam gestalten") focuses on the active participation of people, one goal of which is to increase the quality of public space.

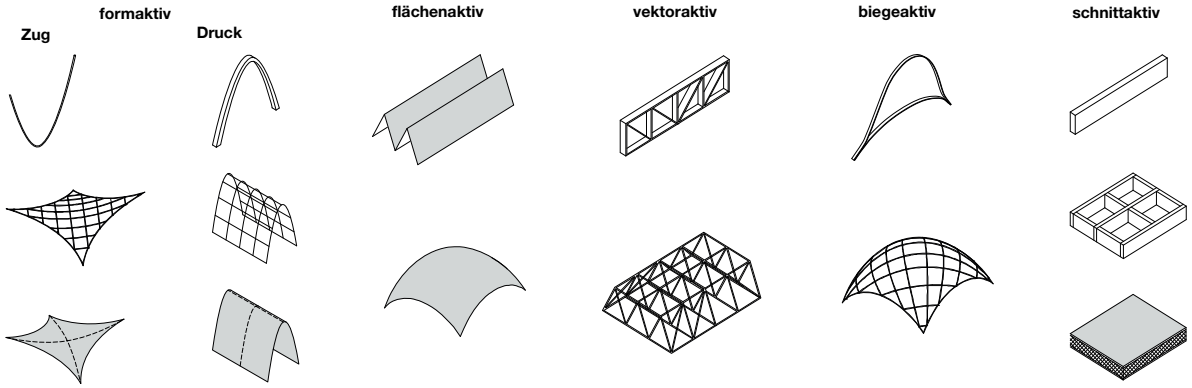
Bildauszug: „Over Your Cities Grass Will Grow“, Amoeba Film/ Kasander/ Sciapode, Sophie Fiennes, 2010

Quell: - Bild: https://mindjazz-pictures.de/filme/over-your-cities-grass-will-grow/ | (01/2021)

TRAGWERK AUFSTOCKUNGEN

TEXTE / PROJEKTE

„Optimierung der Tragkonstruktion“, in: Khouli, Sebastian > et al. Nachhaltig konstruieren : vom Tragwerksentwurf bis zur Materialwahl : Gebäude ökologisch bilanzieren und optimieren. München: Institut für internationale Architektur-Dokumentation GmbH & Co. KG, 2014. Print., S. 49-51



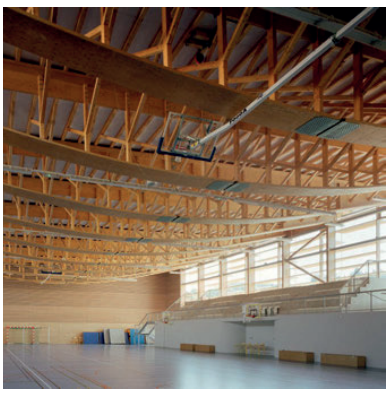
3.17

Optimierung der Tragkonstruktion
Nur etwa 10–20 % aller in einem Gebäude verwendeten Bauprodukte fließen in den Rohbau. Gleichzeitig macht er rund 80 % der Baumasse und ca. 50 % der im Gebäude gebundenen Primärenergie aus (Abb. 3.11, S. 47, 3.14) [13]. Ein erster Vergleich von Konstruktionen ist daher anhand ihrer Masse möglich [14]. Im mehrgeschossigen Wohnbau können die Massen zur Herstellung eines Quadratmeters Nutzfläche bei ähnlichen Gebäudegrößen fast um den Faktor 5 variieren (Abb. 3.23, S. 50). Der kumulierte nicht erneuerbare Energieaufwand KEA_{ne} [15] für die Konstruktion unterscheidet sich jedoch nur um ca. 35 %. Dies lässt den Schluss zu, dass Leichtbau zwar grundsätzlich die Umweltwirkungen reduziert, aber auch Massivkonstruktionen mit geringen Umweltwirkungen realisierbar sind. Je komplexer dabei die Anforderungen, desto mehr nähern sich die Umweltwirkungen leichter und schwerer Konstruktionen aneinander an: Leichter Innenausbau kann gegenüber einem massiven Ausbau zu etwa 15 % Einsparungen führen, bei Gebäudehüllen liegen die Unterschiede nur noch bei etwa 5 % (Abb. 3.24, 3.25, S. 50).

Eine pauschale Bewertung der Baustoffwahl ist daher nicht möglich; vielmehr sollte unter dem Aspekt der konstruktiven Effizienz (Abb. 3.17) ein optimales Zusammenspiel der Materialqualität mit dem gewünschten Einsatzzweck angestrebt werden (Abb. 3.21, S. 50). Voraussetzung hierfür ist eine technische und statische Betrachtung der Bauaufgabe, die Aspekte wie die Traglasten, das Tragsystem und dessen Materialien, seine Fügetechnik und Eigenlast umfasst. Besonders die konstruktive Höhe bietet hier Optimierungspotenziale:

- Profilierung von Flächen
  Diese gut für die Serienfertigung geeignete Technik ermöglicht die einachsige Versteifung insbesondere von funktionalen Schichten in Bauwerken. Besonders bei Metallen und Kunststoffen finden sich viele profilierte Halbzeuge. Aber auch bei Holz und mineralischen Platten lassen sich Profilierungen umsetzen. Je nach Materialqualität und -stärke lässt sich das Produkt über die schwache Achse auch einer Biegung anpassen.
- Rippenkonstruktionen
  Rippen und Stege lassen sich einachsig und zweiachsig in flächigen Bauteilen anbringen (Abb. 3.20). Sie bieten besonders als Teil der Tragkonstruktion eine hohe Gewichtseinsparung und ermöglichen dort eine genaue Abstimmung auf den Einzelfall, indem die Verstärkungen entsprechend dem jeweiligen Lastverlauf angeordnet werden.
- Stabtragwerke
  Tragwerke lassen sich auch gemäß den auftretenden Kräften in Zug- und Druckstäbe zerlegen (Abb. 3.18, 3.19). Gelingt es, die konstruktive Höhe des Tragelements von der Aufbauhöhe der funktionalen Schicht zu trennen (z. B. durch eine eingelegte Decke in einem raumhohen Fachwerk) so kann die Materialeffizienz deutlich erhöht werden.

3.12 Vergleich des Primärenergieinhalts ausgewählter Mehrfamilienhäuser (vgl. Abb. 2.28, S. 33)
3.13 Baumassen der Mehrfamilienhäuser aus Abb. 3.12
3.14 Primärenergieinhalt nach Bauteilgruppen, Eawag-Forum Chriesbach (CH) 2004, Bob Gysin + Partner BGP Architekten
3.15 Vergleich des Primärenergieinhalts (PEI) unterschiedlicher Gebäude in Holz- und Betonkonstruktion
3.16 beispielhafter Vergleich der Umweltwirkungen einer Geschossdecke im Bürobau in Holz- und Betonbauweise
3.17 exemplarische, effiziente Tragwerkstypen gegliedert nach Lastabtragung und Kraftfluss
3.18 interkommunale Sporthalle in Saint-Martin-en-Haut (F) 2011, Tekhnê architectes
3.19 Tramdepot in Bern (CH) 2011, Penzel Valier AG
3.20 Supermarkt in Graz (A) 2011, LOVE architecture and urbanism



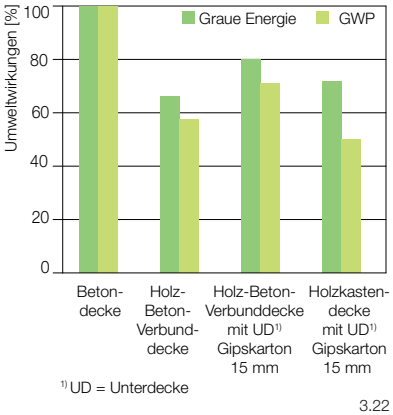
3.18

3.19

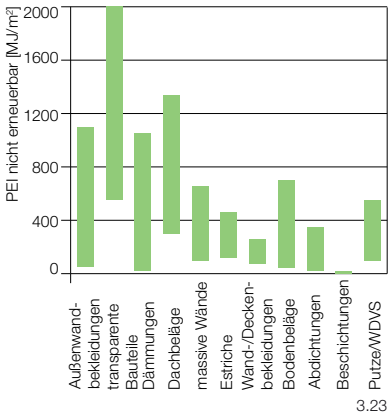
3.20

Werkstoff	PEI [MJ/m³]	PEI/Druck [J/kNm]	[%]	PEI/Zug [J/kNm]	[%]	PEI/E-Modul [J/kNm]	[%]
Beton							
C 35/40 Beton	1764	50	83 %	551	100 %	0,05	76 %
Stahlbeton (2 % Stahlanteil)	4098	60	100 %	551	100 %	0,07	100 %
Ziegel, Werksteine							
Kalksandstein	2030	169	280 %	–	–	–	–
Mauerziegel	1663	139	229 %	–	–	–	–
Holz							
Konstruktionsholz, Kiefer	609	72	118 %	87	16 %	0,06	80 %
Brettschichtholz	3578	358	592 %	421	76 %	0,33	469 %
Metalle							
Stahl (FE 360 B)	188400	554	916 %	554	101 %	0,89	1281 %
wetterfester Stahl (WT St27-2)	204100	454	750 %	498	90 %	0,96	1388 %
Edelstahl (V2A)	411840	824	1362 %	824	149 %	1,96	2827 %
Aluminium (EN AW-7022)	753380	1838	3038 %	1838	333 %	10,76	15513 %
Floatglas	35000	50	83 %	1167	212 %	0,50	721 %

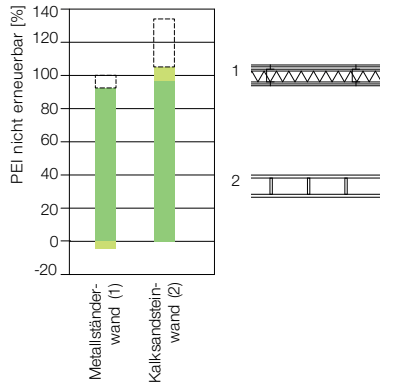
3.21

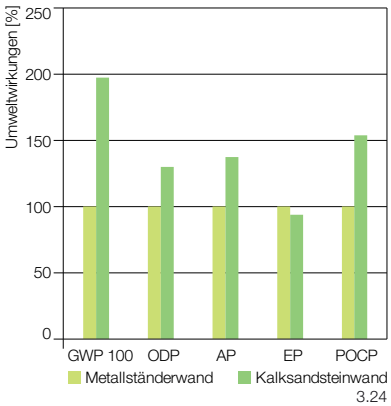


3.22

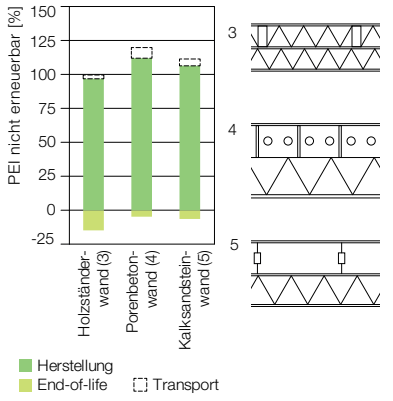


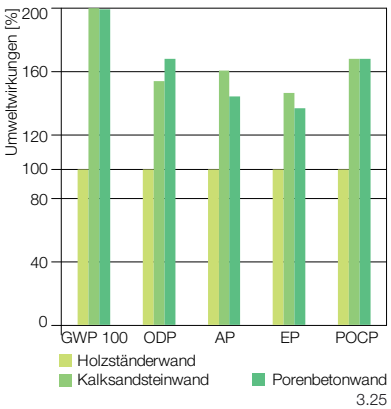
3.23





3.24





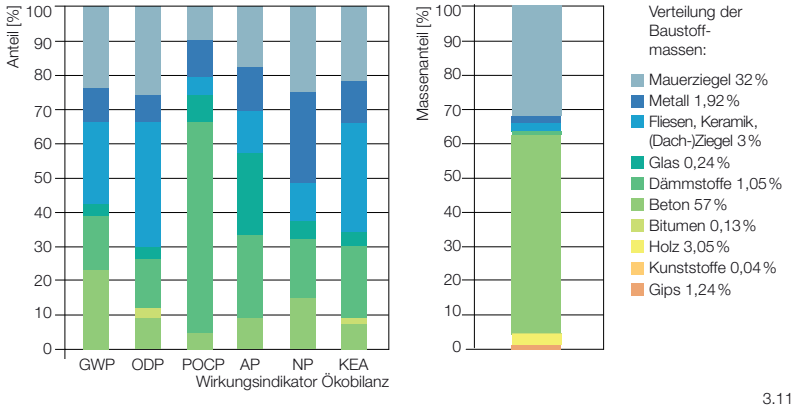
3.25

- Sandwichkonstruktionen
  Wie die Rippen- erlaubt auch die Sandwichbauweise die zweiachsige Ausbildung einer tragenden Fläche. Verdoppelt man den Abstand der beiden lastabtragenden (Außen-)Flächen, so steigt die Steifigkeit des Produktes auf das 7-Fache und die Tragfähigkeit auf das 3,5-Fache [16]. Sandwichkonstruktionen sind z. B. bei mineralischen Baustoffen, Holz und Metall bekannt.
- Gekrümmte Flächen
  Dreidimensional gebogene Flächen erhalten ihre Steifigkeit durch innere Zug- und Druckspannungen. Umgesetzt mit Membranen und Stahlseilen sind solche Tragwerke insbesondere bei Überdachungen gebräuchlich.

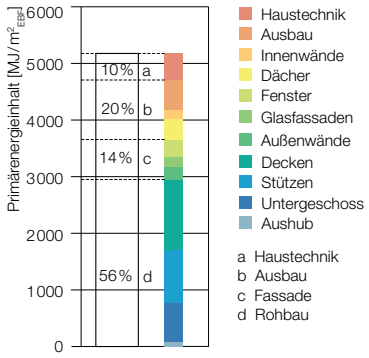
Führt man die funktionale, technische und statische Betrachtung zusammen mit der spezifischen Materialleistung, lassen sich materialeffiziente Lösungen realisieren. Bei der Tragwerksplanung spielen diesbezüglich vor allem die Zug-, Druck- und Verwindungssteifigkeit eine Hauptrolle (Abb. 3.21). Allerdings stellt sich bei einer individuellen Optimierung einzelner Tragelemente immer die Frage, ob dabei die ökologischen Wirkungen tatsächlich reduziert oder nur »verschoben« werden. Ein besonders einprägsames Beispiel hierfür ist das Münchener Olympiastadion: Die leicht wirkende Architektur wird erst durch hohe Betonmassen in den Fundamenten möglich, die die Ökobilanz des Bauwerks maßgeblich bestimmen. Erst durch Konstruktionen, in denen sich in unterschiedliche Richtungen wirkende Kräfte gegeneinander aufheben, lassen sich Formoptimierungen mit geringen Umweltwirkungen verbinden. Untersuchungen zur Ressourceneffizienz sollten dabei besonders kritisch mit der funktionellen Einheit umgehen (siehe Bedeutung der funktionellen Einheit, S. 87).

3.21 Primärenergieinhalt von Konstruktionswerkstoffen in Abhängigkeit unterschiedlicher Lastfälle
3.22 Vergleich von Grauer Energie und Treibhauspotenzial unterschiedlicher Deckenkonstruktionen (Herstellung und Entsorgung)
3.23 Bandbreite des nicht erneuerbaren Primärenergieinhalts funktionaler Schichten in Gebäuden abhängig von der Konstruktionsart
3.24 Ökobilanzvergleich zwischen einer leichten und einer massiven Raumtrennwand
3.25 Ökobilanzvergleich unterschiedlicher Wandkonstruktionen (U = 0,12 W/m²K; Betrachtungszeitraum 30 Jahre, inkl. Austauschprozesse)
3.26 Vergleich Ökobilanz (Herstellung + Entsorgung)
a Biegeträger aus Stahl und GFK
b transparente Bedachungen
3.27 Betriebsgebäude in Remscheid (D) 2006, Architektur Contor Müller Schlüter
a Variantenvergleich für die Fassadenkonstruktion (Treibhauspotenzial, Nutzungsdauer 20 a)
b Fassadenansicht

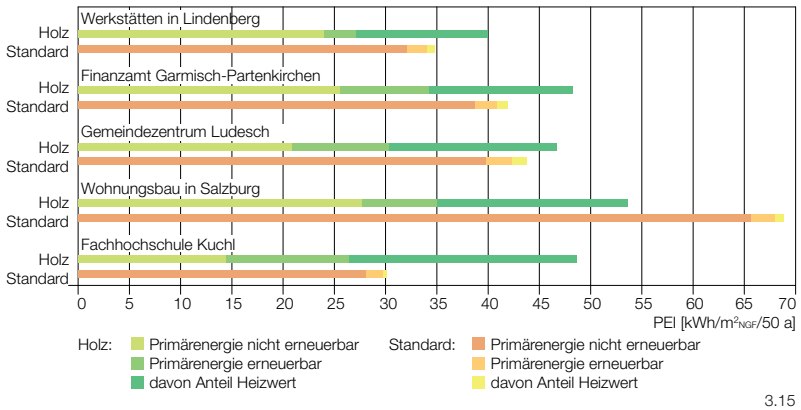
Die vorgenannte Studie [17] lenkt darüber hinaus den Blick auf die Umweltwirkungen zweier besonders relevanter tragender Bauteile: der horizontalen Tragelemente und Fundamente. Da beide Bauteile maßgeblich zur Lastverteilung innerhalb eines statischen Systems beitragen, bildet ein stringentes statisches System ohne größere Verschiebung von Lasten die Grundlage für eine Konstruktion mit reduzierten Umweltwirkungen.
Da Gebäude in der Regel mehrerer Arten der Lastabtragung bedürfen, sind Mischkonstruktionen im Sinne der Ressourcenschonung meist vorteilhaft (z. B. tragende Decken aus Holz; aussteifender Betonkern) [18]. Auf Bauteilebene zeigt sich dies vor allem bei Deckenkonstruktionen. So ermöglichen Holz-Beton-Verbunddecken oder Holz-Hohlkastendecken deutliche Reduzierungen der Umweltwirkungen gegenüber massiven Betondecken mit gleicher Tragfähigkeit (Abb. 3.22). **[...]**



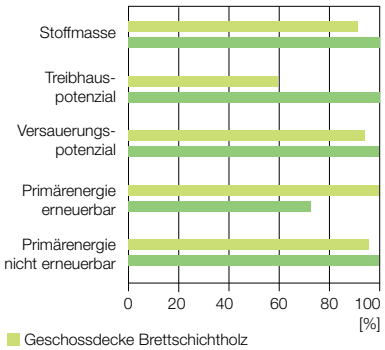
3.11



3.14



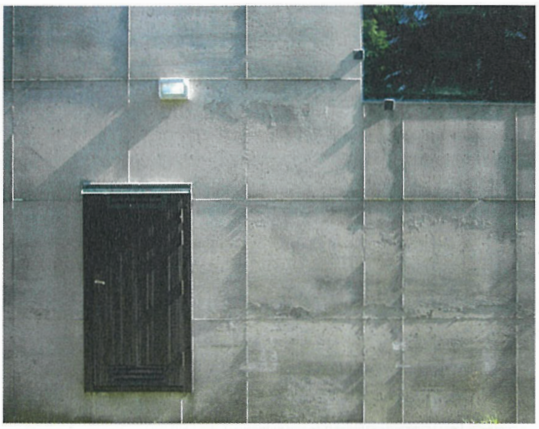
3.15



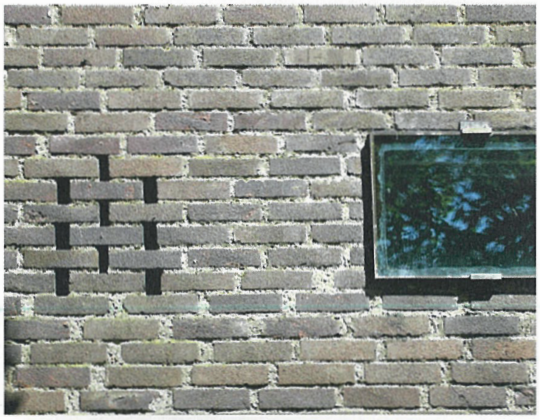
3.16

„Tragen, Leistungsprofile und Ökologische Effizienz“, in: Reichel, Alexander et al. Tragen und Materialisieren : Stützen, Wände, Decken. Basel: Birkhäuser, 2015. Print., S. 44-47

LEISTUNGSPROFILE UND ÖKOLOGISCHE EFFIZIENZ



1



2

3

Die Materialentscheidung und die Konzeption des Tragwerks werden durch entwerferische Aspekte wie Atmosphäre und Anmutung, Haptik, Textur und akustische Qualität beeinflusst, wie es der Vergleich der Texturen von Beton (flächig), Mauerwerk (modular) und Holz (linear) in Farbe, Tiefe und Verwitterungsverhalten beispielhaft deutlich macht. ⇀ 1-3 Daneben sind vor allem physikalische Merkmale, wie die Druck- und Zugfestigkeit oder die Fähigkeit, Wärme zu leiten, Feuchte zu speichern und gegen Schall oder Brand zu schützen, für die Wahl von Materialien und Tragwerken entscheidend.

Vor dem Hintergrund globaler Naturzerstörung, der zunehmenden Gefährdung unserer Lebensgrundlagen und mit Blick auf den Kontext von Natur, Mensch und Umwelt sind die Leistungsprofile für Materialien und Konstruktionen immer mehr unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit zu betrachten. So sind Materialien und Konstruktionen darauf zu prüfen, inwieweit sie bei Herstellung, Transport, Verarbeitung und in ihrem Nutzungs- und Alterungsprozess in den Naturkreislauf eingebunden sind. Auch die Frage der Transportwege bzw. der Verfügbarkeit vor Ort spielt dabei eine wichtige Rolle, ebenso wie die der Erneuerbarkeit natürlicher Baustoffe wie Holz oder Lehm.
Bevor im Folgenden die Optionen aus der Kombination verschiedener Materialen zu Konstruktionen und Tragwerken dargelegt werden, soll zunächst eine exemplarische materialbezogene Betrachtung zeigen, wie sehr die notwendige ökologische Bewertung konstruktive Entscheidungen beeinflusst.

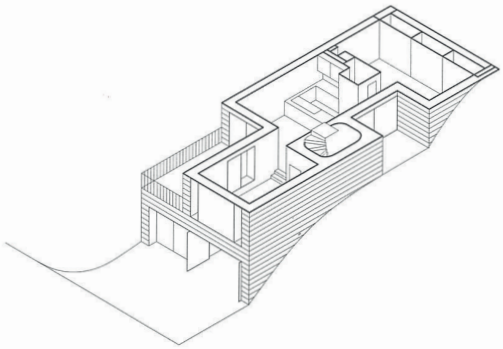
Holz zeichnet sich durch seine Anisotropie aus, die sich aus den natürlichen Qualitäten des Baustoffs ergibt. Sein zellularer Aufbau als gebündelte, lineare Struktur führt zu seiner gerichteten, physikalischen Charakteristik: Vollholz ist besonders längs zur Faserrichtung leistungsfähig für Normalkräfte, die Druck und Zug übertragen, während es in Querrichtung nur einen Bruchteil dieser Kräfte aufnehmen kann. Diese einachsig gerichtete statische Struktur des Vollholzes und sein differenziertes Verformungsverhalten haben eine Vielzahl von Holzwerkstoffen hervorgerufen, die durch Verleimung oder mechanische Verbindung aus geschälten, gesägten oder gespanten Bestandteilen produziert werden. In architektonischem Ausdruck und räumlicher Ausformung entwickelt sich daraus die tragende Struktur von linearen zu flächigen Bauweisen, vom Skelett- zum Wandbau. Unter ökologischen Aspekten hat Holz ein positives Leistungsprofil: eine hohe CO_2-Bindung und die Wiederverwendbarkeit durch reversible Fügungen.

1 Blumenkiosk, Malmö, 1969, Sigurd Lewerentz

2 St. Peter, Klippan, 1963, Sigurd Lewerentz

3 Seebad in Kastrup, Kopenhagen, 2005, White Arkitekter

4–6 Haus Rauch, Schlins, 2008, Boltshauser Architekten, Martin Rauch. Das in tragendem Stampflehm ausgeführte dreigeschossige Wohnhaus ist aus dem aufbereiteten Baugrund erstellt. Isometrie M 1:500



4

Beispielhaft dafür steht der Palais de l'Equilibre der Schweizerischen Landesausstellung in Neuenburg (2002), von Hervé Dessimoz, der eine Ausstellung zum Thema nachhaltiger Entwicklung präsentierte. Dieses Ziel setzte er konsequent auch in der Materialisierung um. Dabei demonstrierte die Wahl von Holz nicht nur die Bedeutung erneuerbarer Roh- und Baustoffe für die Ziele nachhaltiger Konzepte. Indem das Douglasienholz aus Peter Zumthors Klangkörper, realisiert für die Weltausstellung 2000 in Hannover, eingesetzt wurde, konnte auch die besondere Qualität der Wiederverwendbarkeit von Holz aufgezeigt werden. Insgesamt wurde Douglasien-, Tannen- und Fichtenholz in Vollholz und Holzwerkstoffen verbaut; der gesamte Rohholzbedarf von 2500 m³ wächst im Schweizer Wald in weniger als drei Stunden nach.

Lehmbaustoffe als Gemisch aus Ton, Sand und Schluff weisen ein isotropes Gefüge aus, die Lastabtragung erfolgt richtungsunabhängig. Lehm wird grundsätzlich eher als ausfachendes Material, wie traditionell im Holzskelettbau, aber auch mit Mauerwerks- und Betontragwerken gesehen. Als tragende, homogene Wandkonstruktion beschränkt es sich hauptsächlich auf niedrige Bauten. ↘ **4–6**

Die bauphysikalischen Qualitäten zeichnen sich im Vergleich zu massiven Wandbaustoffen wie Ziegeln oder Gasbeton durch eine gute Speicherfähigkeit von Feuchte und Wärme aus. Aufgrund der kapillaren Leitfähigkeit bietet Lehm gute Voraussetzungen für die Dampfdiffusion, so dass bei Tauwasserausfall im Wandquerschnitt Feuchtigkeitsprobleme nicht zu erwarten sind. Lehm weist eine hervorragende Ökobilanz auf: Weder bei Gewinnung, Verarbeitung, Transport oder Nutzung sind gesundheitsschädigende Emissionen zu erwarten – Rohstoffe sind in ausreichender Menge vorhanden. Die handwerkliche Verarbeitung in Selbsthilfe ist eine besondere Qualität der Lehmbauweise, die mehrfache Wiederverwendung auf einfachste Weise gewährleistet und die Wartung erleichtert.

5

6

46 TRAGEN

Stahl als wichtigstes Baumetall wird vielfältig eingesetzt und tritt bei Tragwerken in Form warm und kalt verformter Stahlprofile und -bleche, aber auch als Betonstahl im Verbund mit Beton, Holz oder Ziegelkonstruktionen auf. Ferner als Beschlag und Verbindungsmittel, etwa im Holzbau. Stahl ist in weiten Bereichen aufgrund seiner herausragenden Festigkeitswerte unverzichtbar. Optimierte Tragwerke aus Stahl zeichnen sich grundsätzlich durch hohe Vorfertigungsgrade, trockene Bauweisen, ihr geringes Gewicht im Verhältnis zum Gebäudevolumen und große Freiheiten bei der Konzeption von Grundriss und Hülle aus. → 1
Bauphysikalisch weist Stahl eine hohe Wärmeleitfähigkeit auf. Maßnahmen wie Beschichtungen oder Feuerverzinken dienen dem passiven Korrosionsschutz, als aktiver Schutz ist korrosionsschutzgerechtes Konstruieren in der Planung frühzeitig zu berücksichtigen. Tragende Bauteile sind gegen Brandeinwirkung durch Bekleidung oder Beschichtung zu schützen. Gegenüber seiner überragenden statischen Leistungsfähigkeit weist Stahl eine eher problematische Ökobilanz auf: Besonders die Gewinnung und Verarbeitung ist mit gesundheitsschädigenden Emissionen verbunden und erfordert einen großen Energieeinsatz.

Eisenerz als Rohstoff für die Stahlproduktion unterliegt einer immer schärfer werdenden geopolitischen Konkurrenz um die Lagerstätten und ist als mineralisches Vorkommen endlich. Umso wichtiger ist der Aspekt der Wiederverwendung von Bauteilen und Halbzeugen bei Demontagen und Neukonstruktionen: Die Differenzierung nach Lebensdauer, reversible Fügungen, konstruktive Fugen und hohe Vorfertigungstiefen sind in die materialgerechte Planung frühzeitig zu integrieren.

Die exemplarische Charakterisierung dieser drei Werkstoffe zeigt, welche Faktoren für die Bewertung von Materialien grundsätzlich von Bedeutung sind. Als technische Kennwerte sind sie in verschiedene Rechenmodelle zur Ökobilanzierung eingeflossen, die das jeweilige Leistungsprofil ausweisen: Zunächst nach dem Kennwert für Primärenergie PEI, der den Energieaufwand für Gewinnung, Produktion und Transport abbildet, differenziert nach nicht erneuerbaren und erneuerbaren Energiequellen. Ferner werden die verschiedenen Auswirkungen auf Klima und Umwelt quantifiziert auf den Treibhauseffekt, den Ozonabbau, auf Versperrung, Überdüngung und Sommersmog. → 2

1 Zeitgenössischer Stahlbau: Landmarke Lausitzer Seenland, Senftenberg, 2008, Stefan Giers

2 Tabelle: Leistungsprofil Wand und Ökobilanz, nach Hegger u. a., *Energie Atlas*

3 Tabelle: Bauteil Decke, nach Hegger u. a., *Baustoff Atlas*

4 Sanierung der Liebfrauenkirche, Projekt, Duisburg, 2010, Hannes Hermanns und Susanne Klösges. Energetische Beratung: Günter Pfeifer. Die baufällige Fassade wurde durch eine umlaufende Luftkollektor-Fassade aus Polycarbonatplatten ausgetauscht. Durch das Sammeln des solaren Energieeintrags von allen Seiten des Gebäudes wird ein energetisches Luftpolster geschaffen. Die vorhandene Stahlbetonkonstruktion dient dabei als Speichermasse.

1

Wände pro m² Schichtaufbau	**PEI** Primärenergie n. erneuerbar [MJ]	**PEI** Primärenergie erneuerbar [MJ]	**GWP** Klimagase [kg CO_2eq]	**Dauerhaftigkeit** [a]
massive Wände				
Stahlbeton	650	83	45	70-100
Stahlbeton C25/35				
2% Stahlanteil (FE 360 B), 200 mm				
Lehmstein	96	1,2	4,2	70-90
Lehmstein luftgetrocknet, p=140 kg/m³, 240 mm				
Lehmmörtel				
Porenbetonstein	410	14	65	70-90
Porenbetonstein (PPW 4-0,6 NuF), 240 mm				
Mauermörtel MG III				
Bims-Leichtbetonstein	247	5,1	26	80-90
Bims-Leichtbetonstein (VBL 2), 240 mm				
Mauermörtel MG III				
Kalksandstein	517	14	56	90-100
Kalksandstein (KSL 12/1,4), 240 mm				
Mauermörtel MG II				
Gipsdiele	186	2,5	8,9	90
Gipsdiele, 100 mm				
Gipsmörtel MG IV				

2

Unter dem Gesichtspunkt nachhaltiger Materialisierungen sollte neben dem Einbauzustand auch die energetische Bilanz über den gesamten Nutzungszyklus des Bauwerks berücksichtigt werden. Dabei ist der Aufwand an Energie und Ressourcen zur Gewinnung der Rohstoffe und Produktion der Baustoffe dem Gewinn (Wärmeschutz, Schallschutz, Speicherfähigkeit) während der Nutzung gegenüberzustellen. Neben dem Nutzen einzelner Baustoffe ist ferner das Gesamtprofil des Bauteils und der Konstruktion zu bewerten. In verschiedenen Bauteilkatalogen ist darüber hinaus die Auswertung von Bauteilquerschnitten möglich, etwa für eine Deckenkonstruktion. ↘ 3

Erweitert man den Blick auf die energetischen Optionen, die sich aus der Materialkombination zu mehrschaligen und mehrschichtigen Bauteilen ergeben, so zeigen sich zwei Tendenzen: Zum einen die Integration aktiver Komponenten in die teils nichttragende Hülle, zum anderen die Vernetzung der Materialien und Konstruktionen in einem dynamischen Nutzungsverständnis. Als ein Beispiel steht der kybernetische Ansatz von Günter Pfeifer und Siegfried Delzer, die bei ihren Projekten auf Basis dynamischer Nachweismodelle experimentell die Optimierung der Energieeffizienz nachweisen. ↘ 4

Neben der Betrachtung der Material- und Tragwerksqualität ist, wie oben beschrieben, der Blick auf den gesamten Lebenszyklus eines Projekts von Bedeutung.
Im Hinblick auf die Dauerhaftigkeit der Materialien und die Nutzungszeit ist zu untersuchen, inwiefern durch Reversibilität und konstruktive Maßnahmen Demontage und Wiederverwendung möglich sind und inwieweit die unterschiedlichen Lebenszyklen der konstruktiven Komponenten berücksichtigt werden müssen.
Es geht also grundsätzlich nicht nur um die Frage, welches Material, sondern auch wie es eingesetzt, konstruiert wird. Im Idealfall könnte nach dem Kreislaufverständnis des Cradle-to-Cradle-Prinzips (Michael Braungart) eine geschlossene, biologische Werkstoffkette berücksichtigt werden, die von der Gewinnung über die Verwertung bis hin zur erneuten Gewinnung einen ökoeffektiven Prozess darstellt.
In der notwendigerweise schlaglichtartigen Betrachtung zeigt sich, in enger Verknüpfung mit dem Entwurfskonzept, ein breites Spektrum an Möglichkeiten, nachhaltige Lösungen für Tragwerke zu entwickeln, die sich auf den Leistungsprofilen der verwendeten Materialien gründen.

4

Deckensystem	übliche Aufbauhöhe [mm]	spezifisches Gewicht [kg/m³]	Wärmedurchgangswiderstand [m²k/W]	Wasserdampfdiffusionswiderstand [-]	Beitrag zur Schalldämmung	übliche Spannweite Einfeldträger [m]	gerichtet	ungerichtet	Möglichkeit der Auskragung	Notwendigkeit einer Schalung
Massivbaudecken										
Stahlbetonflachdecke	120-180	290-440	0,05-0,08	80/130	80/130	6-9		•	zweiachsig	•
Trapezblechverbunddecke	120-320	270-375	0,05-0,08	>100 000	>100 000	2-5,8	•		einachsig	
Betonrippendecke	187,5-500	180-430	0,03-0,05	70/150	70/150	6-12	•		zweiachsig	•
Plattenbalkendecke	350-900	280-620	0,03-0,05	70/150	70/150	bis 14	•			•
Hohlplattenbalkendecke	120-400	210-580	0,67-0,77	5/10	5/10	8-11,5	•			
Stahlsteindecke	90-290	125-470	0,13-0,36	5/10	5/10	bis 6,5	•			
Holzdecken										
Stahlbetonflachdecke	140-200	120-180	0,61-0,71	2	2	4-6,5	•		einachsig	
Trapezblechverbunddecke	120-216	85-155	0,71-1,18	90/220	90/220	bis 6	•		einachsig	
Betonrippendecke	120-320	40-90	0,46-0,74	5	5	6-10	•		einachsig	

3

„Wohnen über den Dächern“, Francesco Della Casa, Hans Jörg Fuhr, Patric Furrer und Yves Schihin im Gespräch mit Daniel Kurz, in: werk, bauen + wohnen, 1/2-2017, S. 8-13 und 30-35

Wohnen über den Dächern

Teil 1: Man kann nicht jedes Haus aufstocken

Sind Aufstockungen eine Patentlösung für die erwünschte Verdichtung der Städte? Genf hat die Innenstadtquartiere 2008 generell aufgezont. Doch für Aufstockungen gelten hohe Qualitätsanforderungen, die sich in der Innenstadt selten erfüllen lassen. Der erste Teil des wbw-Gesprächs über Aufstockungen.

Francesco Della Casa, Hans Jörg Fuhr, Patric Furrer und Yves Schihin im Gespräch mit Daniel Kurz

Francesco Della Casa ist Kantonsarchitekt in Genf. 1999 bis 2011 war er Chefredaktor der Zeitschrift *Tracés*, 2004 bis 2009 amtierte er als Beauftragter für Lausanne Jardins.

Hans Jörg Fuhr, Bauingenieur ETH und Oekonom UNIZH, Gründer der Fuhr Buser Partner Bauökonomie AG. Er befasst sich mit Fragen der Immobilienökonomie, mit Machbarkeitsstudien, Projektentwicklungen und Bauherrenberatungen.

Patric Furrer (1980), Studium Architektur an der ZHAW. Führt seit 2010 mit Andreas Jud das Architekturbüro Furrer Jud in Zürich und ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut Konstruktives Entwerfen der ZHAW in Forschung und Lehre.

Yves Schihin, dipl. Arch. EPFL, ist seit 2009 Partner und Mitinhaber von Burkhalter Sumi Architekten in Zürich. Neben seiner Tätigkeit im Büro und in diversen Jurys ist er an verschiedenen Forschungsarbeiten zum Thema Holzbau und Aufstockungen beteiligt.

WBW Francesco Della Casa, Genf hat den Ruf, die Hauptstadt der Aufstockungen zu sein. Sind diese im engen Genf häufiger als anderswo?

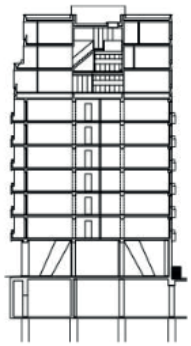
Francesco Della Casa (FDC) Aufstockungen haben in Genf eine historische Tradition: Mit der Zuwanderung der Hugenotten im 17. Jahrhundert musste die Stadt in ihren Mauern auf einen Schlag dreissig Prozent mehr Menschen unterbringen, ohne das Stadtgebiet erweitern zu können. Heute ist die Situation gar nicht so anders als damals, denn das Territorium ist eng begrenzt und vollständig überbaut, und es fehlt an Wohnungen.

Die entscheidende Weichenstellung war das Gesetz vom Februar 2008, das für die urbanen Gebiete des Kantons (Zonen 2 und 3) die erlaubte Gebäudehöhe generell um sechs Meter angehoben hat.[1] Die politische Absicht war damals, möglichst schnell mehr Wohnraum zu schaffen.

> **In Genf hat das Gesetz vom Februar 2008 für die urbanen Gebiete des Kantons die erlaubte Gebäudehöhe generell um sechs Meter angehoben. (Francesco Della Casa)**

WBW Eine generelle Aufzonung um zwei Geschosse – hatte das nicht einen enormen Bauboom zur Folge?

1 Im Gesetz sind bereits *cartes indicatives* vorgesehen, die zeigen sollen, wo Aufstockungen möglich sind. Vgl. *Surélévations. Un nouveau gabarit pour la ville,* revue *Interfaces,* 17, 2013 (http://www.fai-ge.ch/arch/Interface/Interface_17.pdf)



Projekt Rue de Lausanne, Genf, Lacroix Chessex architectes (in Ausführung)

FDC Ja, am Anfang gab es einen sehr hohen Druck. Aber inzwischen sehen alle, auch die Hauseigentümer, wie anspruchsvoll das ist. Es gibt ausserdem eine rechtliche Rahmenbedingung, die stark bremst: Man darf in den zusätzlichen Geschossen nur Wohnungen realisieren. Das ist sehr wichtig. Ausserdem: Der Mietzins ist während zehn Jahren amtlich gebunden. Man kann nicht einfach Lofts für reiche *Bobos* realisieren.

WBW Was macht die Sache so anspruchsvoll?

FDC Man kann in Wirklichkeit eben nicht jedes Haus aufstocken. Ich möchte betonen: Die Aufstockung ist eine der schwierigsten Aufgaben in der Architektur – da gibt es nicht einfach einen Rechtsanspruch. Mit Aufstockungen kann man leicht die ganzen städtebaulichen Werte zerstören, im Massstab des Quartiers, der Strasse wie auch des Gebäudes selbst. Mit Folgen, die lange Bestand haben werden.

Ein städtebaulicher Plan, der die Potenziale parzellengenau definierte, hat sich bald als untauglich erwiesen. Viel wichtiger ist die vom Gesetz vorgesehene Beurteilung jedes einzelnen Projekts durch die *Commission d'architecture*,[2] denn erst die konkreten Projekte haben gezeigt, wo was möglich ist – viel subtiler

Wir sagen nicht, so oder so muss es gemacht werden. Man darf Kontraste setzen, eine zeitgenössische Sprache wählen, die Aufstockung muss sich nicht verstecken. Aber man muss die Entscheidung gut begründen und konzeptuell herleiten. (Francesco Della Casa)

als der Plan. Fünf Jahre nach dem Inkrafttreten des Gesetzes war uns klar, dass uns nur der Weg einer strikten Qualitätsbeurteilung wirklich weiterbringt.

Wir haben in der Kommission daher eine neue, verbindliche Methode der Qualitätsbeurteilung entwickelt. Seit 2015 verlangen wir von allen Bauwilligen eine umfassende Dokumentation ihres Vorhabens mit Blick auf das Quartier, den Block, die einzelne Strasse, auch den Innenhof, schliesslich den Bezug zum betroffenen Gebäude und zu seinen Nachbarhäusern. Einschliesslich einer Fassadenaufnahme der Strasse mit der genauen Lage der Traufline und dem Verhältnis der Öffnungen zum bestehenden Haus. Natürlich, gute Architekten machen solche Analysen von sich aus – aber nicht alle anderen. Auf dieser Basis wird das Projekt beurteilt.

Wohlgemerkt: Wir sagen nicht, so oder so muss es gemacht werden. Man darf Kontraste setzen, eine zeitgenössische Sprache wählen, die Aufstockung muss sich nicht als *Pastiche* verstecken. Aber man muss die Entscheidung gut begründen und konzeptuell herleiten. Damit haben wir jetzt sehr gute Erfahrungen gemacht.

Yves Schihin (YS) Sind immer nur zwei neue Geschosse möglich?

FDC Nein, es gibt Ausnahmen, manche Bestandesbauten sind ja deutlich niedriger als ihre Nachbarn. Und auch über Wettbewerbe kann es zu höheren Aufstockungen kommen. Ein perfektes Beispiel ist

Wir nutzen das Instrument der Qualitätsbeurteilung in zwei Richtungen: einerseits, um schlechte Projekte zu bremsen, anderseits aber auch, um positive Impulse zu setzen. (Francesco Della Casa)

das Projekt an der Rue de Lausanne (Abb. links in der Randspalte) mit drei zusätzlichen Geschossen. Im Wettbewerb, an dem die besten Büros teilnahmen, hat das Projekt von Lacroix Chessex dieses grosse Potenzial aufgezeigt. Der Besitzer kann nun fünfzig Wohnungen mit Blick auf den See und den Mont Blanc realisieren, er gewinnt 40 Prozent mehr Wohnfläche. Und dank dem Wettbewerb waren die Rekurse recht schnell erledigt.

Was ich mit diesem Beispiel sagen will: Wir nutzen das Instrument der Qualitätsbeurteilung in zwei Richtungen: einerseits, um schlechte Projekte zu bremsen, anderseits aber auch, um positive Impulse zu setzen.

WBW Die Soziologin Joëlle Zimmerli plädiert dafür, die inneren Stadtquartiere – wie es das Genfer Gesetz vorsieht – generell zur Aufstockung freizugeben, weil in diesen Quartieren die Akzeptanz der Bevölkerung am grössten ist.[3] Herr Fuhr, was sagt die Ökonomie? Wann und wo sind Aufstockungen eine interessante Investition? Lassen sich damit die Verdichtungsprobleme der Städte lösen?

Hans Jörg Fuhr (HJF) Die Probleme und die Kosten von Aufstockungen werden immer wieder unterschätzt. Denn meistens ist das bestehende Gebäude, der Sockel, mit betroffen: Wenn dieser nicht schon sehr gut gebaut ist, wird die Aufstockung teuer. Die Erdbebennormen verlangen Verstärkungen in den unteren Geschossen, das hindernisfreie Bauen erfor-

2 Wenn das Projekt ein geschütztes Gebäude oder Ensemble betrifft, fällt es in die Zuständigkeit der *Commission des monuments et des sites* (Natur- und Heimatschutzkommission).

3 Vgl. z.B. Joëlle Zimmerli/Zimraum, *Akzeptanz städtischer Dichte. Erwartungen und Prioritäten zum Wohnen in der Stadt Zürich* (Bericht), Zürich, 29.05.2016, sowie: Schweiz. Gewerbeverband (Hg.), Joëlle Zimmerli/Zimraum, Swiss Real Estate Institute (Autoren), *Verdichtung der städtischen Wohnbevölkerung. Modellierung des Potenzials durch 1–2 zusätzliche Wohngeschosse in attraktiven städtischen Quartieren* (Bericht) Zürich, 14.12.2012

dert einen Lift. Hinzu kommen die Anforderungen an den Schall- und den Brandschutz – bestehende Holzbalkendecken werden dadurch kritisch.

YS Aufstockungen bringen dem Investor aber auch Vorteile: Er baut wertvolle, gefragte Flächen – denn alle möchten heute oben wohnen, mit viel Licht und Aussicht. Mit der Aufstockung ist ohne Mehrkosten gleich noch das Dach saniert und gedämmt. Und man muss nur noch den letzten Treppenlauf, die letzten Meter Werkleitungen realisieren, das ist ja alles schon im Haus. Die Grenzkosten sind also sehr gering, die Effizienzgewinne hoch.

HJF Das ist schon richtig. Aber es gilt nur, wenn der Sockel eine zeitgemässe Nutzung erlaubt. Es gibt ja auch eine wirtschaftliche Alterung der Gebäude, die Demodierung von Grundrissen, die die Vermietbarkeit erschwert. Man muss die Struktur des Bestandesbaus sehr sorgfältig analysieren: Wenn man diesen auch noch tiefgreifend anpassen muss, dann stellt sich bald einmal die Frage, ob man nicht besser abbricht und neu baut.

WBW Ist das auch eine Frage der Lage?

HJF Natürlich. Eine Aufstockung ist wirtschaftlich, wenn der geschaffene Wert höher ist als die Kosten. Und das ist vor allem an zentralen, teuren Lagen

Die Kosten von Aufstockungen werden unterschätzt. Meistens ist der bestehende Sockel mit betroffen: Wenn dieser nicht schon sehr gut gebaut ist, wird die Aufstockung teuer. (Hans Jörg Fuhr)

der Fall. Also dort, wo der Landanteil an den Gesamtkosten hoch ist. Die Baukosten sind ja überall etwa gleich, in Dübendorf, in Tagelswangen oder in Zürich, aber die Ertragswerte wachsen in geometrischer Proportion mit der Zentralität der Lage.

YS Interessanterweise entspricht dies genau den Erkenntnissen der Soziologin Joëlle Zimmerli: In den zentralen Stadtteilen wird Verdichtung, vor allem Verdichtung in die Höhe, am besten akzeptiert.

HJF Was ich freilich befürworte, ist eine Mehrwertabgabe. In Basel muss man im Fall einer Aufstockung 50 Prozent des Mehrwerts der Öffentlichkeit abtreten. Das Geld wird für die Aufwertung der öffentlichen Räume verwendet.

FDC Ich muss eine Einschränkung machen, was die Innenstadtquartiere betrifft. In Genf haben wir einsehen müssen, dass es in der Blockrandstadt des 19. Jahrhunderts, die hier eine sehr hohe Qualität aufweist, nur wenige Möglichkeiten zum Aufstocken gibt – etwa dort, wo ein Haus niedriger ist als seine Nachbarn.

Die meisten Aufstockungen kommen im ersten Entwicklungsgürtel der Stadt zustande, in den Quartieren der Moderne ab den 1920er Jahren. Da gibt es mehr Freiheiten als im Zentrum und gleichzeitig

In Genf haben wir einsehen müssen, dass es in der Blockrandstadt des 19. Jahrhunderts nur wenige Möglichkeiten zum Aufstocken gibt. Die meisten Aufstockungen kommen im ersten Entwicklungsgürtel der Moderne zustande. (Francesco Della Casa)

starke wirtschaftliche Anreize. Zum Beispiel gehen Aufstockungen dort fast immer mit Gesamtsanierungen einher und die Aufstockung hilft, die ohnehin anfallenden Kosten zu rentabilisieren. Anderseits gibt es dort immer noch alle Vorzüge der zentralen Lage: den öffentlichen Verkehr, die Nahversorgung, öffentliche Schulen in der Nähe.

Die freistehenden Gebäude sind weniger sensibel als zusammengebaute im Sinn des Blockrands. Es gibt weniger Probleme der Verschattung von Nachbarliegenschaften – etwas, das im Hofrand schwer wiegt. In den Gründerzeitquartieren wird die Aufstockung dagegen eher die Ausnahme bleiben.

Wohnen über den Dächern

Teil 2: Starre Regeln helfen nicht weiter

Wie verhält sich die Aufstockung zum Raum der Stadt, zur Strasse? Und wo liegen die konstruktiven Herausforderungen, warum ist die Materialisierung so stark eingeschränkt? Der zweite Teil des wbw-Gesprächs über Aufstockungen.

Fortsetzung von Seite 13

Patric Furrer (PF) Das Wohnen im Dach ist heute extrem attraktiv – gerade in innerstädtischen Quartieren: Man wohnt über den Dächern, hat Licht und Aussicht – und vor der Tür die ganze Funktionsdichte der Stadt. Die Herausforderung für die Architektur liegt darin, genau dies erlebbar zu machen – einerseits die dach-landschaftliche Weite und gleichzeitig das Spiel mit zenitalem Licht. Darum plädiere ich dafür, dass man nicht immer nur Attikalösungen realisiert, sondern auch Steildachlösungen weiterdenkt. Dachräume verfügen über ein enormes atmosphärisches Potenzial, und das Steildach ist ein wichtiges Element in der Stadt: Es hat etwas sehr Symbolträchtiges, Identitätsstiftendes. Wenn wir überall nur noch Attikaaufbauten planen, geht baukulturelle Identität verloren.

> **Die Aufstockung muss eine Beziehung zur Stadt haben. Sie ist gut, wenn sie eine Mehrdeutigkeit zwischen oben und unten herstellt. (Patric Furrer)**

Yves Schihin (YS) Die Frage nach dem Dach ist spannend – aber noch wichtiger ist doch die der Traufe. Jede Stadt hat ihre typische Traufhöhe, Wien 25 Meter, Mailand 22 Meter, in Zürich nur 18 Meter. Wenn man diese respektiert, sollte man relativ frei reagieren dürfen.

FDC Das finde ich sehr interessant. Die zwei Elemente Baulinie und Traufe sind ja die konstituierenden Elemente der Europäischen Stadt. In der Realität wurden beide freilich sehr selten einheitlich respektiert. Wir sehen das anhand der Projekte, die uns vorliegen – es gibt kaum je eine einheitliche Traufhöhe, deren Einhaltung wir einfordern könnten.

PF Ich zweifle überhaupt, ob das Respektieren der Traufe genügt. In Wien zum Beispiel hat man im Dach viele Freiheiten, solange die Trauflinie eingehalten wird. Das führt zu sehr plakativen Aufbauten, die nichts mehr mit dem Bestand darunter zu tun haben. Das finde ich problematisch. Die Aufstockung muss doch eine Beziehung zur Stadt haben!

Im Kontext der Blockrandbebauung ist die Traufe ein verbindendes Element, am einzelnen Haus aber ein trennendes. Sie sollte aber nicht nur trennen, – sondern genau an dieser Stelle sollten die Proportionen der Fassade und des Aufbaus in Beziehung treten. Eine Aufstockung ist dann gut, wenn sie eine Beziehung, eine Mehrdeutigkeit zwischen oben und unten herstellt.

> **Es braucht keine starren Regelungen, aber die Qualitätskontrolle einer Fachkommission wie in Genf. Dann können die Spielräume und Potenziale ausgelotet werden. (Yves Schihin)**

YS Es braucht dazu keine starren Regelungen, aber die Qualitätskontrolle durch eine Fachkommission wie in Genf. Dann können die Spielräume und Potenziale ausgelotet werden. Ob's dann ein Steildach ist oder eine Attika… Wir haben jetzt anhand von Genf verstanden, dass es sich immer um ortsspezifische Entscheidungen handelt. Um den Mikrobereich. Der Bezug zum Kontext ist hier wichtig, wie Francesco Della Casa gesagt hat, nicht die allgemeine Regel.

PF Ja, enge Vorschriften helfen nicht weiter, sie verunmöglichen gute Ansätze. Das gilt auch für die «Eindrittel-Regel» im Kanton Zürich.[4] Wir haben in unserer Forschung an der ZHAW festgestellt: Wenn man gewisse Regeln befolgt und die Aufbauten in einem guten Verhältnis zur Fassade konzipiert, können diese auch viel grösser sein. Historische Beispiele belegen das: Es gibt jene Giebelfassaden, die

4 Das Zürcher Baugesetz PBG beschränkt Dachaufbauten auf 1/3 der Fassadenlänge (§ 292).

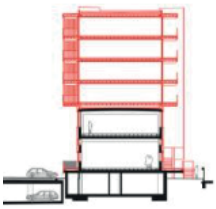
partiell bis ins Dach reichen. Darin sehe ich ein Potenzial auch für Umbauten. So hat das Dach immer noch eine Beziehung zur Fassade und damit auch zur Stadt.

HjF Man könnte auch fragen, ob alle Vorschriften betreffend Energie im Bestand immer sinnvoll sind. Diese sind ja von Minergie und vom Neubau abgeleitet. Sie berücksichtigen zum Beispiel nicht, dass in solchen innerstädtischen Lagen weniger als die Hälfte der Bewohner überhaupt ein Auto besitzt. Die Ökobilanz dieser Wohnungen sieht oft an sich schon sehr gut aus, und man könnte mit weniger einschneidenden Regulierungen auskommen.

FDC Im Wettbewerb *Grand-Paris* hat MVRDV vorgeschlagen, die ganze Stadt um zwei Geschosse aufzustocken, statt an der Peripherie Hochhäuser zu bauen. Aber damit würde die ganze Skyline flach – ein Verbrechen! Was gibt es berühmteres als *les toits de Paris*? Aber die Politiker waren begeistert, niemand hat sich die konkreten Folgen vorgestellt. Darum hat man mich neulich eingeladen, in Paris über die Genfer Erfahrung zu sprechen. Man darf in meinen Augen schon ein so offenes Gesetz machen. Nur muss klar sein: Das Gesetz ist bloss eine Hypothese, das einzelne Projekt muss diese verifizieren.

WBW Yves Schihin, Sie haben mit Ihrem Büro schon sehr grosse Aufstockungen bewältigt. Was ist dabei die architektonische Herausforderung? Macht Aufstocken Spass?

YS Ja, unbedingt! In Zürich haben wir 2011–13 eine Aufstockung um vier Geschosse realisiert, das Projekt *Pile-up* Giesshübel (Abb. links). Dank diesem Vorschlag gewannen wir letztlich den Wettbewerb für das grosse Areal. Der Bestandesbau war ein Lagerhaus der Bahn und stark genug dimensioniert,



Pile-up Giesshübel, Burkhalter Sumi Architekten (2013)

Der Sockel muss statisch genügend leisten können – und der Aufbau muss leicht sein, darum sind Aufstockungen die absolute Domäne des Holzbaus. (Yves Schihin)

um vier zusätzliche Geschosse zu tragen. Weil wir die verlangte Ausnützung gestapelt haben, gewannen wir mehr Freiflächen.

Im vierstöckigen Aufbau aus Holz kamen Wohnungen unter, in den unteren Geschossen die Büros der Bahn – so herrscht in diesem Haus vierundzwanzig Stunden am Tag Betrieb. Das Beispiel zeigt: Ein Sockel muss genügend leisten können, das war hier

Rue de Rosemont, Genf-Plainpalais, Bassicarella architectes (2010)

der Fall. Und der Aufbau muss leicht sein, darum sind Aufstockungen die absolute Domäne des Holzbaus. Den Holzbau in der Stadt, das urbane Holz sozusagen, das finde ich wahnsinnig spannend.

PF Warum ist bei Aufstockungen eigentlich immer nur vom Holzbau die Rede? Stahl zum Beispiel ermöglicht grössere Spannweiten, schlanke Konstruktionen, kleine Querschnitte... Warum wird dieses Material nicht öfter eingesetzt?

YS Da kann ich eigentlich nur die Gegen-Beweisführung machen – Holz ist massgeblich für die Wirtschaftlichkeit: In nur fünf Wochen hatten wir dank Vorfabrikation den Rohbau errichtet. Das ist konkurrenzlos. Hinzu kommt eine sehr hohe Flächeneffizienz, denn die Dämmung sitzt in der Schale, nicht darauf, sprich: es bleibt mehr Nutzfläche übrig. Der Holzbau ist rund zehnmal leichter als eine konventionelle Bauweise, das liegt einerseits am geringen Eigengewicht und andererseits an der Hohlkastenbauweise in Wand und Decke. Und schliesslich gibt es die ökologischen Vorteile, die sehr gute CO_2-Bilanz, die geringe graue Energie.

Im Dach ist heute vieles vordeterminiert, für Steildächer gibt es nur Ziegel, Blech und Velux-Fenster. Wir brauchen ein Spektrum an Systemen, wie es das für Fassaden ja auch gibt. (Patric Furrer)

PF Ich wünsche mir einfach ein grösseres Repertoire an Typologien, Konstruktionen und Materialien für den Dachbereich. Holz kann im Ausdruck nicht jedem Bestandesbau gerecht werden. Je nach Bestand droht dann schnell Plakatives. Stahl hat Potenzial für ausgesprochen dialektische Ausdrucksweisen. Grundsätzlich ist heute im Dach vieles vordeterminiert, für Steildächer gibt es nur Ziegel, Blech und Velux-Fenster. Wir brauchen ein Spektrum an Systemen, wie es das für Fassaden ja auch gibt.

FDC Material und auch Farben sind wichtig! Dafür fehlt vielen Architekten die Sensibilität.
Dunkle Farben haben zum Beispiel die Wirkung, dass sie das Volumen in den Vordergrund rücken. Schauen wir uns die bekannte Aufstockung von Bassi Carella in Plainpalais an (Abb. links unten).

PF Sie zeigt ein modernes und ganz abweichendes Öffnungsverhalten in der Aufstockung, und das harmoniert trotzdem mit den Fensterachsen unten. Die Farbe des Steins, der Leibungen ist die gleiche.

FDC Und man sieht diese Aufstockung von weitem! Das Beispiel zeigt, dass sogar bei sehr sensiblen Bauten – dies ist ein Haus aus dem 18. Jahrhundert – gute Lösungen möglich sind.

PF Weil ich mich für Fragen der Konstruktion interessiere, stört es mich, wenn man für eine bestimmte Bauaufgabe nur ein Material zur Verfügung hat. Wir müssen uns die ganze Palette von Bauweisen offenhalten. Dazu gehört unter anderem auch Stahl…

WBW …oder gar Kunststoff…

PF Das wäre vielleicht gar nicht so abwegig, es gibt tatsächlich einzelne Beispiele. Wichtig ist mir, dass es für die Architektur Optionen gibt, Wahlmöglichkeiten.

FDC Eines möchte ich noch anfügen: Es ist natürlich fast immer und überall viel einfacher, einen Ersatzneubau zu planen statt aufzustocken. Aber die Folgen sind oft desaströs. Städtebauliche Zusammenhänge werden zerstört und man erhält ein Nebeneinander unterschiedlicher Architekturmoden, das nie richtig zusammenwächst. Ich plädiere daher unbedingt für Aufstockungen. Wiederverwenden, was schon gebaut ist, scheint mir allemal nachhaltiger. —

Résumé

Habiter au-dessus des toits

Un entretien au sujet des surélévations

Malgré les conséquences architecturales sur le socle du bâtiment, les surélévations peuvent être économiquement rentables, surtout dans les quartiers du centre-ville où la valeur du terrain est élevée. C'est aussi là que la population les accepte le mieux. En 2008, le canton de Genève a élevé de six mètres le gabarit autorisé des bâtiments dans les quartiers du centre-ville afin de permettre de les densifier. Une évaluation qualitative très sévère veille à la compatibilité urbanistique. La conséquence en est que relativement peu de projets se réalisent – sans exclure toutefois la réussite de projets très audacieux.

Dans le contexte des constructions en îlot, le chéneau est le point critique: élément de liaison quand des bâtiments sont associés, il est facteur de séparation pour la maison en tant que telle. De bonnes surélévations établissent à cet endroit une ambiguïté entre le haut et le bas.

Habiter dans le toit est devenu attrayant. Pourtant, des règlements rigides et un catalogue étroit de matériaux et de manières de construire restreignent les marges de manœuvre créatrices des aménagements de combles et des surélévations. Des constructions légères en bois, plus rarement en acier prédominent. Les facteurs décisifs sont des sections élancées, un montage rapide et un poids réduit. Les surélévations ont un potentiel urbanistique ainsi qu'écologique en regard de la stratégie plus simple d'une construction de remplacement.

Summary

Living above the Roofs

Discussion about adding storeys

Above all in inner city districts, where land costs are high, additional storeys can be economically viable notwithstanding their consequences for the building plinth. And it is in such areas that the general level of acceptance is highest. In 2008 the Canton of Geneva raised the permitted building height in inner city districts generally by six metres, in order to allow an increase in density. Stringent assessment of quality allows the acceptability of projects in urban design terms to be closely monitored. The impact of this is that relatively few such projects are carried out—but in a number of cases very adventurous designs have been granted permission.

Above all in the context of block edge development the eaves is the critical point: in continuous development a connecting element, in the individual building a separating one. At this point good additions of further storeys create a certain ambivalence between above and below. Today living directly beneath the roof is an attractive option. However, rigid regulations and a limited repertoire of materials and construction methods tend to restrict the scope for the design of attic conversions and additions of further floors. Lightweight construction in timber or, more rarely, in steel, plays the major role. Slender cross-sections, quick assembly and low weight are here the decisive factors. Compared with the simpler strategy of a new replacement building, the addition of storeys has both ecological and urban design potential.

Aufstockung eines Gründerzeithauses, Frei + Saarinen Architekten, 2016

AGNESSTRASSE 2, 8004 ZÜRICH, SCHWEIZ

36

Klarheit durch Täuschung

Die Trauflinie ist klar – oder doch nicht? Die Aufstockung ist sowohl Teil des Gebäudesockels wie auch des Dachs und könnte sogar als eigenes Haus auf dem Haus gelesen werden.

Résumé page 39
Summary page 39

wbw
1/2—2017

Aufstockung eines Gründerzeithauses in Zürich von Frei + Saarinen Architekten

Eine widersprüchliche baurechtliche Situation nutzten die Architekten für ein ambivalentes Spiel mit der Wahrnehmung. Die Aufstockung erscheint vordergründig als grosses Dach; bei genauerer Betrachtung wird sie zum Haus auf dem Haus.

Eva Stricker
Hannes Henz (Bilder)

Die städtebauliche Strategie der inneren Verdichtung lässt ein Eckhaus im Zürcher Kreis 4 in die Höhe wachsen. Das einst viergeschossige Wohnhaus steht in der fünfgeschossigen Quartiererhaltungszone und durfte aufgestockt werden – eine Aufgabe, der sich Frei + Saarinen Architekten im Sommer und Herbst 2016 stellten.

Die Kopfposition am Anny-Klawa-Platz bezeichnet eine kaum wahrnehmbare städtebauliche Bruchstelle: Hier trifft ein viergeschossiger Blockrand der vorletzten Jahrhundertwende auf höhere Bauten derselben und neuerer Zeit. Dies macht einen gewissen Nachholbedarf in Sachen Gebäudehöhe verständlich – auch ohne Seitenblick auf die Hochhausscheibe des Locherguts schräg gegenüber. Ein Haus vis-à-vis wurde kürzlich aufgestockt. Es illustriert dabei anschaulich die konventionelle «Maximallösung» laut geltendem Recht: Der Zonenordnung entsprechend hat es jetzt ein neues Vollgeschoss mehr, das klar dem Mittelteil des Hauses zugeordnet ist. Darüber erheben sich zwei Dachgeschosse, von denen das erste oberhalb der Traufkante Lukarnen, das zweite nur Dachflächenfenster hat.

Eine solche Standardlösung für das Eckhaus stünde aber mit der konkreten städtebaulichen Situation im Konflikt: Es stösst zwar an den Platz und an einer Seite an ein höheres Gebäude; zugleich bildet es aber den Abschluss einer durchgehend viergeschossigen Häuserzeile in der Agnesstrasse, die sich auch hinsichtlich Materialität und Detaillierung als gestalterische Einheit präsentiert.

Unterwanderung

In dieser verzwickten Lage nimmt der neue Aufbau eine klare Haltung ein: Das gemäss Regelbauweise mögliche Voll- sowie ein neues Dachgeschoss sind einheitlich in fein gespenglertes Kupferblech gehüllt; die beiden Geschosse thronen als Einheit auf der bestehenden Traufe – ein imposantes neues Doppeldach auf einem alten Haus, so scheint es.

Die baurechtlich geforderte klare Unterscheidung zwischen Voll- und Dachgeschoss wurde von den Architekten unterwandert; subtile Massnahmen machten es bewilligungsfähig. Ein schmales Gesims führt eine neue horizontale Linie ein, die im Sinn des Baurechts als neue Traufkante gilt. Sie setzt so tief wie möglich an, direkt am Sturz der unteren Fensterreihe. Deren Brüstungen wiederum verschwinden fast hinter dem ausladenden, bestehenden Kranzgesims. Durch diesen Kunstgriff werden die Proportionen der an sich gleich hohen Geschosse in der Aussenansicht verzerrt. Das neue Vollgeschoss mit dem regelmässigen Wechsel scheinbar geschosshoher Öffnungen und geschlossener Felder wirkt wesentlich niedriger als es eigentlich ist. Darüber reckt sich das neue, plastisch gegliederte Dachgeschoss umso entschiedener in die Höhe. Die schmalen, senkrecht geteilten französischen Gaubenfenster mit ihren schlanken Flanken und scharf geschnittenen Konturen verleihen dem Drang nach oben Nachdruck.

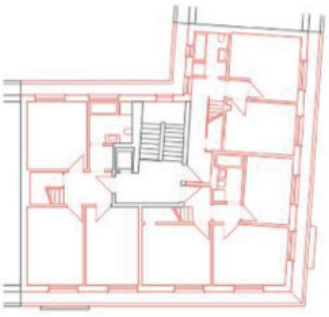
Schutz und Weite

Es scheint, als wolle der Aufbau den Bestand in seiner althergebrachten Logik möglichst harmonisch ergänzen, von aussen betrachtet spricht viel dafür: Der weitergeführte historische Dachrand, das unter Verschleierung der Geschossigkeit als Einheit proportionierte Dach, die stehenden Gauben, die die Fensterachsen fast schon überzeichnen.

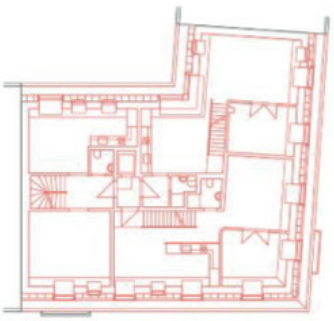
Betritt man jedoch die drei neuen, in Holzelementbauweise erstellten Maisonettewohnungen, spürt man ein Eigenleben, das sich von der Struktur der gründerzeitlichen Geschosswohnung löst. Das gemeinsame Treppenhaus endet im 4. Obergeschoss, nur der Lift führt bis in das neue Dachgeschoss mit den Wohn- und Essräumen. Wo möglich, windet sich der Wohn- und Essbereich um ein zuschaltbares Zimmer und stösst an mindestens zwei Fassaden. So

Quellen: - Text, Plan, Bilder: "Aufstocken : Stadt auf Traufhöhe." Werk, Bauen und Wohnen. Zürich: Verlag Werk, 2017. Print., S. 36-39

38 Aufstocken

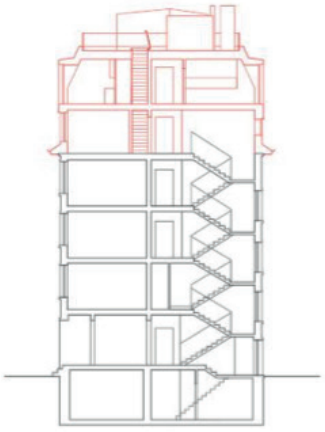


4. Obergeschoss



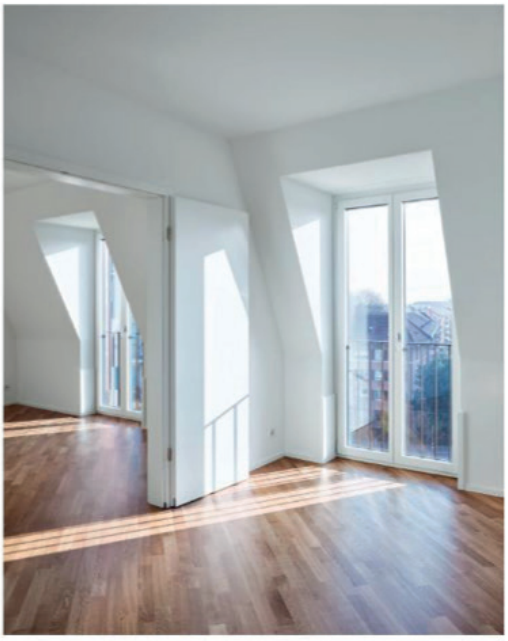
5. Obergeschoss

3. Obergeschoss 0 5



Schnitt

Adresse
Agnesstrasse 2, 8004 Zürich
Bauherrschaft
Privat
Architektur
Frei + Saarinen Architekten, Zürich
Barbara Frei + Martin Saarinen mit
Daniel Deimel, Ann-Christin Hillebrand,
Theodora Müller
Fachplaner
Tragwerk: Tragwerkstatt, Zürich
Bauphysik: Raumanzug, Zürich
Planung und Realisation
Frei + Saarinen Architekten, Zürich
Bausumme total (inkl. MWSt.)
CHF 2.4 Mio
Gebäudevolumen SIA 416
Aufstockung: 1300 m³
Gesamtes Gebäude: 4700 m³
Geschossfläche SIA 416
Aufstockung: 440 m²
Gesamtes Gebäude: 1550 m²
Chronologie
Planungsbeginn Juli 2015
Bezug Dezember 2016



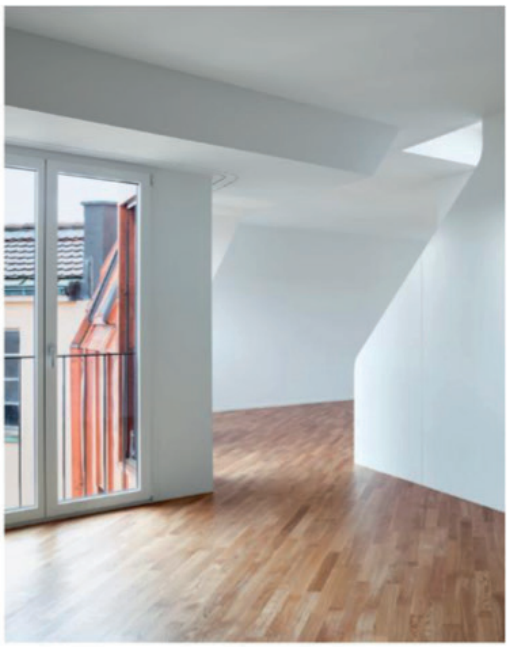


Bild ganz oben: Aussergewöhnlich für einen Dachraum sind die französischen Fenster, die Blicke auf die Strasse ermöglichen.

Bild oben: Diagonale Sichtbeziehungen und plastisch ausgebildete Treppenbrüstungen verleihen den schlichten Wohnungen etwas Extravaganz.

entstehen diagonale Sichtbezüge, die den recht knapp dimensionierten Wohnungen eine gewisse Grosszügigkeit verleihen. Die schmalen französischen Gaubenfenster erlauben den Blick hinunter auf die Strasse; das ist für Dachfenster ungewöhnlich, und die überraschend weite Aussicht macht zudem die Höhenlage spürbar. Halb in die Wand, halb in die Dachschräge eingeschnitten, sind die Fenster von geschwungenen Laibungen eingefasst. Deren Formensprache wiederholt sich in den plastisch ausgebildeten Treppenbrüstungen und verleiht den Wohnräumen der schlicht materialisierten Wohnungen einen Hauch Extravaganz. Zum Schlafen taucht man hinab in das 4. Obergeschoss. Dort unterstützen breite, zweiflügelige Fenster mit knappem Sturz und schützender Brüstung ein Raumgefühl, das dem gründerzeitlichen Regelgeschoss wieder mehr entspricht. Die Struktur der Wohnungen suggeriert Wohnen im Einfamilienhaus, nur umgestülpt, gewissermassen.

Dies im Hinterkopf, scheint auch die Gliederung des neuen Dachs nicht mehr so eindeutig wie eingangs beschrieben. So haben die Architekten nebst der baurechtlich notwendigen neuen Traufe auch den Dachknick mit einer feinen Leiste akzentuiert; sie sorgt als zweite horizontale Linie mit den Oberkanten der Fensterbrüstungen für eine Dreiteilung des Dachkörpers. Dieser Eindruck wird unterstützt durch enger gesetzte Blechfalze in den Flächen zwischen Dachknick und neuem Traufgesims. Ist es am Ende doch ein ganzes – wenn auch gestauchtes – neues Haus, das der Altbau schultern muss, komplett mit Sockel, Mittelteil und Dach?

Ambivalenz als Prinzip

Die Lust am Doppeldeutigen scheint bei den Architekten durchaus Prinzip zu haben, denkt man an Martin Saarinens beherztes Plädoyer für den unverkrampften Umgang mit Manierismen, das 2011 in dieser Zeitschrift erschienen ist.[1] Erstes Indiz ist das manipulative Spiel mit Proportionen, das aus zwei gleich hohen Geschossen ein überhohes Dach zu formen sucht. Im gleichen Sinn lässt sich die diszipliniert dem Rhythmus des Altbaus folgende Strassenfassade lesen, hinter deren Schleier im Innenleben Freiheiten möglich werden, die wiederum in der Hoffassade einen überraschenden Ausdruck finden. Das klassische Gestaltungsmotiv der Gaube verselbstständigt sich dabei ziemlich nonchalant: Zwei Exemplare rücken in der Innenecke derart nah zusammen, dass ihre Laibungen als geknickte Nische den dahinterliegenden Wohnraum erweitern.

Vielleicht liegt es auch in der Natur der Aufgabe, dass sich hier diverse Manierismen wittern lassen. Lädt die Aufstockung eines klassisch gegliederten Gründerzeithauses nicht geradezu ein zum Interpretieren, Kommentieren, Weiterfabulieren? Oder haben die Architekten einfach «nur» einen adäquaten Ausdruck gesucht für den Widerspruch zwischen baurechtlicher und städtebaulicher Situation? —

1 Martin Saarinen, *Disegno fantastico. Manieristische Phänomene in der zeitgenössischen Architektur*, wbw 4–2011, S. 12–19.

Eva Stricker (1980) hat in Berlin und Zürich Architektur studiert. Sie lebt in Zürich und arbeitet als Architektin.

Résumé

La clarté par l'illusion

Surélévation d'une maison de la belle époque à Zurich par Frei + Saarinen

L'immeuble à quatre étages est situé sur une petite place encadrée de constructions de cinq étages. Du point de vue du droit de la construction, il serait possible de le surélever d'un étage complet et d'un niveau dans les combles, mais une nouvelle loi visant à préserver le quartier va bientôt entrer en vigueur et rend ce projet difficile. Frei + Saarinen Architekten ont fait de cette ambivalence leur programme. Ils ont conçu une structure qui rassemble thématiquement les deux étages en un toit. La division verticale veille à une lisibilité correcte au niveau de la loi sur les constructions. En même temps, le corps du toit paraît en trois parties verticalement et peut se lire comme une maison indépendante sur la maison.

Summary

Clarity through Illusion

Addition of two storeys to a 19th century building in Zurich by Frei + Saarinen Architekten

The four-storey building stands on a small square that is edged by five-storey buildings. Building regulations would have allowed the addition of a full storey and a roof-top level, but legislation to ensure the preservation of the district make this more difficult. Frei + Saarinen Architekten used this ambivalence as their program. They designed a top element that thematically combines the two new floors as a roof. The vertical articulation ensures that the building can be read correctly in terms of the building legislation. At the same time the rooftop element appears to be vertically divided into three and can also be read as an independent building on top of the existing one.

Quellen: - Text, Plan, Bilder: "Aufstocken : Stadt auf Traufhöhe." Werk, Bauen und Wohnen. Zürich: Verlag Werk, 2017. Print., S. 36-39

Aufstockung Zürich-Binz, Michael Meier Marius Hug Architekten AG, 2015

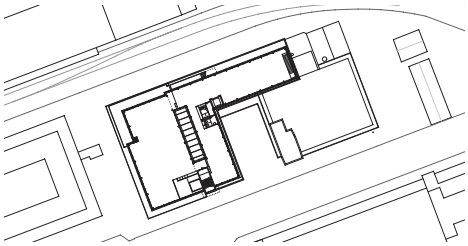
BINZSTRASSE 12, 8045 ZÜRICH, SCHWEIZ

Bauherrschaft
Hans Kaspar AG, Zufikon

Architektur
Michael Meier und Marius Hug Architekten AG, Zürich

Tragwerkskonzept
Synaxis AG, Zürich

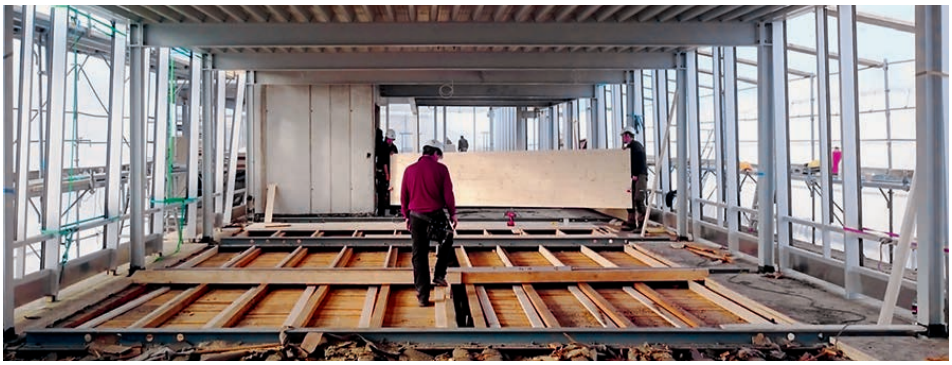
Baujahr
2015



Situation, M 1 : 15 000.

Aufstockungen bestehender Gebäude können eine naheliegende, vernünftige Möglichkeit der Verdichtung von Siedlungsräumen darstellen. Mit einer neuen Stahlkonstruktion auf einer alten Fabrik schufen Michael Meier und Marius Hug Architekten eine ästhetische Ebene, die sie gleich für ihre eigenen Büros nutzten.

Im früheren Zürcher Industriequartier Binz am Fuss des Uetlibergs steht das ehemalige Fabrikationsgebäude der Hans Kaspar AG. In der früheren Speisefettfabrik aus den 1920er-Jahren wurden seit 1925 Margarine und Nougat für den Konditoreibedarf hergestellt. Mittlerweile ist die Produktion ausgelagert, und zahlreiche Kulturschaffende, Architekten und Grafiker haben neben Gewerbebetrieben das Gebäude und auch das Quartier für ihre Nutzung entdeckt. Der im Grundriss L-förmige Bau mit bis zu vier Obergeschossen erfuhr nach einem Brand im Kellergeschoss vor zwei Jahren eine Renovation und eine verbesserte Anpassung an die heutige Nutzung. Neben der Aufwertung der Fassaden, etwa durch eine bessere Dämmung, fällt vor allem das neue, oberste Stockwerk ins Auge. Eine gleichmässig gerasterte Pfosten-Riegel-Fassade aus Aluminium und Glas folgt dezent vom Dachrand zurückversetzt dem Grundriss des Gebäudes. An der Nordwestecke nimmt die Fassade die deutlichen Rücksprünge des Altbaus auf und schafft dadurch eine Dachterrasse für den Aufenthalt im Freien. Das primäre Tragwerk der Aufstockung besticht durch einen einfachen, logischen Aufbau. Als Rahmen angeordnete, biegesteif verschraubte Stahlträger bilden drei längliche Räume, die sich auf dem L-förmigen Grundriss um einen kleinen Lichthof anordnen. Die gewählten IPE-Stahlträger überspannen die jeweiligen Raumtiefen zwischen 6 und 14 m. Dadurch entstehen offene, durch die grossen Glasflächen helle, stützen- und wandscheibenfreie Räume, die sich für eine flexible, leicht anpassbare Nutzung eignen. Die Grösse und Anordnung der drei Räume sowie der Abstand der einzelnen Stahlrahmen ergeben sich in erster Linie aus statischen Überlegungen. Alle Rahmen tragen



Östlicher Teil der Aufstockung während der Bauarbeiten.

Oben: sanierte Fassade und Aufstockung des früheren Fabrikgebäudes.

Unten: das Fabrikgebäude der Hans Kaspar AG im Jahr 1948.

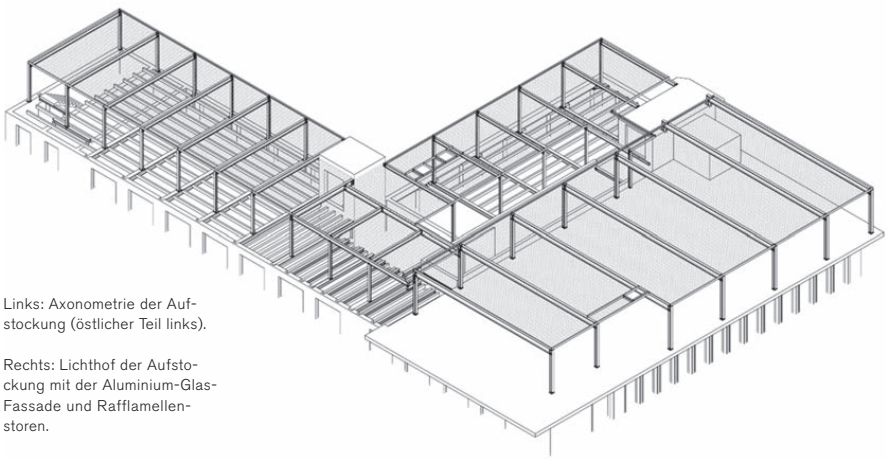
Quellen: - Text, Plan, Bilder: "steeldoc 01/18, März 2018, Weiterbauen", Peter Seitz, SZS Stahlbau Zentrum Schweiz, Zürich Patric Fischli-Boson, Stämpfli AG, Bern, 2018, S. 10-15

Bürohaus Binzstrasse, Zürich

ihre Lasten über die massiven Aussenwände des bestehenden Hauses ab, jedoch geschieht die Kraftübertragung bei den verschiedenen Räumen auf unterschiedliche Weise.

Im östlichen Gebäudeteil besteht ein jeweiliger Stahlrahmen aus einem IPE240-Träger, der an zwei Stützen mit einem HEA140-Querschnitt geschraubt ist. Der Rahmen fusst auf einem HEB250-Träger, der auf den Aussenmauern des bestehenden Gebäudes aufliegt und die Kräfte in diese einleitet. Zwischen den Stegen der HEB250-Stahlträger liegen Holzbalken (80 × 200 mm) und bilden das Traggerüst des Bodenaufbaus.

Der westliche Gebäudeaufsatz besitzt die längsten Spannweiten. Als Dachträger kommen überhöht eingebaute IPE360-Träger zum Einsatz. Die angeschraubten HEB180-Stützen stehen direkt neben den Aussenwänden respektive in deren unmittelbarer Nähe auf einer massiven Stahlbetondecke des darunterliegenden Geschosses. Eine Kraftübertragung durch Stahlträger am Boden ist hier nicht nötig. Allen Rahmen gemeinsam ist das Schraubenbild. Die Stirnplatten der Träger sind jeweils mit vier Sechskantschrauben an die Stützen geschraubt. Nicht nur das Primärtragwerk, auch die Decke, die die neue, 700 m² grosse Geschossfläche überdeckt, ist von Stahl geprägt. Auf den Trägern der Rahmen ist ein 135 mm hohes Stahltrapezblech mit Akustiklochung aufgelegt. Darüber befindet sich der weitere Dachaufbau, der selbstverständlich gedämmt ausgeführt wurde. 120 mm Dämmung und eine 100 mm tiefe Substratauffüllung für eine Dachbegrünung sorgen für einen wirksamen Klimapuffer zwischen aussen und innen. Schliesslich ist die Aufstockung nahezu ganztägig besonnt. Auch der Fussboden der neuen Büroflächen trägt zum Raumklima bei. Der 80 mm hohe geschliffene Betonboden, der über das gesamte

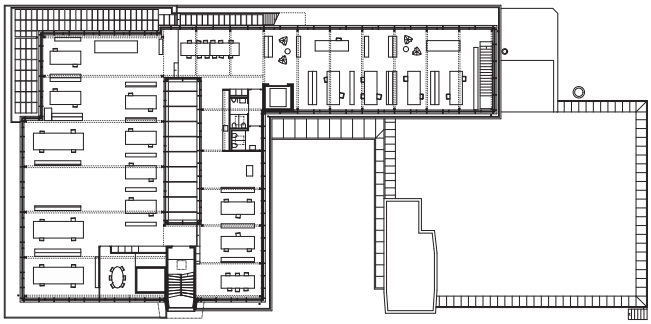


Links: Axonometrie der Aufstockung (östlicher Teil links).

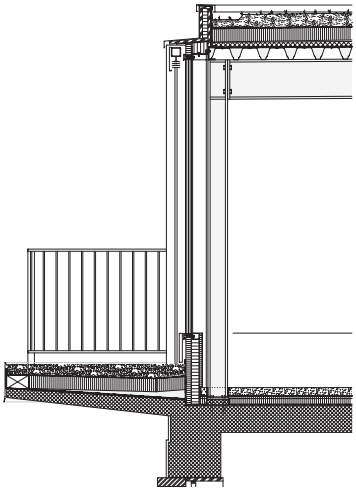
Rechts: Lichthof der Aufstockung mit der Aluminium-Glas-Fassade und Rafflamellenstoren.

Quellen: - Text, Plan, Bilder: "steeldoc 01/18, März 2018, Weiterbauen", Peter Seitz, SZS Stahlbau Zentrum Schweiz, Zürich Patric Fischli-Boson, Stämpfli AG, Bern, 2018, S. 10-15

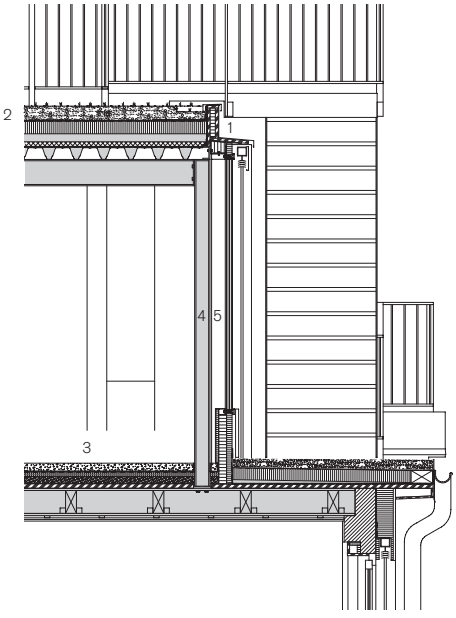
Bürohaus Binzstrasse, Zürich



Grundriss Aufstockung,
M 1:900.



Detailschnitt im westlichen Bereich der Aufstockung. Die Stahlrahmen stehen direkt auf der Stahlbetondecke in Aussenwandnähe.
M 1:20.



Detailschnitt des östlichen Aufstockungsteils. Der Lastabtrag auf die Aussenmauern erfolgt über HEB250-Träger, zwischen denen die Holzbalken des Fussbodens liegen.
M 1:20.

1 Dachrand in Alublech

2 Dachaufbau:

Substrat	100 mm
Bitumenabd.	2 mm
Dämmung	120 mm
Gefällsschüttung	0–100 mm
Dampfsperre	2 mm
Zementmörtel	40 mm
Folie	2 mm
Verlegehilfe (Blech)	1 mm
Trapezblech Akustikprofil	135 mm
Träger IPE 240	240 mm

3 Bodenaufbau:

Beton	80 mm
Trennschicht	2 mm
Trittschalldämmung	2 × 20 mm
Ausgleichsschicht	70 mm
Dreischichtplatte	40 mm
Holzlattung	27 mm
Holzbalken zwischen Stahlträgern (B x H)	80 × 200 mm
Stahlträger HEB 250	250 mm
Gipsdecke EI 60	2 × 15 mm

4 Stütze HEA 140

5 Fassade:
Pfosten-Riegel-System
Aluminium
3-fach-IV-Verglasung
Rafflamellenstoren

Innenraum der Aufstockung.

Geschoss eingebracht wurde, wirkt als Speichermasse und führt zu einem Ausgleich des Temperaturverlaufs. Die dem Stahltragwerk vorgehängte Aluminium-Glas-Fassade besteht aus Dreifach-Isolierverglasung. Für den Sonnenschutz sind Raffl amellenstoren angebracht.

Das Innere der neuen Räumlichkeiten ist vor allem von drei Elementen geprägt: den in weiss gehaltenen Stahlstrukturen der Decke und des Tragwerks, dem grauen Betonfussboden und den recht weiten Aussichten über das Quartier aufgrund der grossen Fensterflächen. Die Gliederung der Arbeitsbereiche geschieht durch eine offene, klare Möblierung. Teilweise sind Bereiche vom Grossraumbüro durch Wollvorhänge oder Glaswände abgetrennt. Einzig die Sanitärräumlichkeiten, der Technikraum und das Besprechungszimmer wurden durch Schreinerarbeiten eingehaust.

Mit der Aufstockung der alten Fabrik an der Binzstrasse gelang Michael Meier und Marius Hug Architekten ein Bau, der auf das Wesentliche reduziert, ja konzentriert ist. Ohne Spielereien folgt der Bau der Logik einer Industriehalle – Tragwerk, Dach, Fassade, möglichst zukünftig offene Nutzungsmöglichkeiten – und fügt sich gekonnt in das historische Industrieensemble und das Quartier ein. Ein passender, vernünftiger und auch ästhetischer Rahmen für ein Architekturbüro, eine «Denkfabrik», in der Neues entstehen soll. Dass die Architekten als zukünftige Nutzer und Mieter mit eigenem Geld an den Erstellungskosten beteiligt waren – im Gegenzug bekamen sie langfristige Mietverträge mit vergünstigten Konditionen –, ist eine interessante und wohl nicht die schlechteste Möglichkeit des Bauens. Schliesslich überlegt man beim eigenen Geld am ehesten, ob man es für Nebensächlichkeiten oder für Wesentliches verwenden möchte.

Projekt Sanierung und Aufstockung Binzstrasse
Ort Binzstrasse 12, Zürich
Bauherrschaft Hans Kaspar AG, Zufikon
Architektur Michael Meier und Marius Hug Architekten AG, Zürich
Tragwerk Synaxis AG, Zürich
Stahlbauunternehmung Baltensperger Stahlbau AG, Höri
Baumanagement Befair Partners AG, Zürich
Weitere Fachplaner Schoch Metallbau AG, Herisau
Konstruktionsart Stahl-Skelettbau
Stahlsorten S235JR, S355JR, S235J0
Tonnage Ca. 17 t

Tragsystem Stahl-Skelettbau (durch Rahmenwirkung stabilisiert) / Dach wirkt als Scheibe / Stahlkonstruktion ist mit Lift- und Treppenhauskern verbunden
BGF 713,51 m²
NGF 669,26 m² (HNF + VF + FF, nur die Aufstockung)
Nutzfläche 641,89 m² (Aufstockung)
Volumen 2476,24 m³ (Aufstockung)
Programm Aufstockung, Umbau und Sanierung Büro- und Gewerbebau
Gesamtkosten 4,5 Mio. CHF, 2,5 Mio CHF (Aufstockung)
Bauzeit 2015–2016

Quellen: - Text, Plan, Bilder: "steeldoc 01/18, März 2018, Weiterbauen", Peter Seitz, SZS Stahlbau Zentrum Schweiz, Zürich Patric Fischli-Boson, Stämpfli AG, Bern, 2018, S. 10-15

Entrepôt Macdonald in Paris, diverse Architekten*innen, 2016

141-219 MACDONALD BLVD, 75019 PARIS, FRANKREICH

14

Unten Architektur, oben Städtebau

Die Aufstockung schafft ein neues Quartier: Sie aktiviert nicht nur das alte Lagerhaus, sondern auch den Boulevard Macdonald direkt davor. Bild: Eric Sempé

Résumé page 21
Summary page 21

wbw
1/2—2017

Entrepôt Macdonald in Paris

Die Aufstockung einer über 600 Meter langen Lagerhalle im Norden von Paris nach dem Konzept von OMA/ Floris Alkemade und Xaveer de Geyter dient als urbaner Motor im städtebaulichen Massstab. Sie ist auch ein Versuch über Kontrolle und Heterogenität.

Susanne Stacher

Bigness nannte Rem Koolhaas 1994 seine Kampfansage an kleine, kontextuelle Projekte. Nur mit *Bigness* könne man sich städtischen Problemen stellen: Die extreme bauliche Dichte und strukturelle Komplexität entwickeln eine Eigengesetzlichkeit, die herkömmliche Massstäbe und Ordnungen bricht und in ihrer Unvorhersehbarkeit das Städtische in sich birgt. *Bigness* schliesst Stararchitektur aus: «Projekte dieser Grösse können nur im Team geplant werden, zusammen mit Investoren und anderen Akteuren», schrieb er vor über zwanzig Jahren. Mittlerweile ist *Bigness* weltweit ein *modus vivendi* der Stadtentwicklung, vor allem in peripheren Transformationsgebieten. Allzu oft wird dabei jedoch *Bigness* einfach mit «grossen Bauten» gleichgesetzt und der Rest einfach vergessen.

Das Gebiet Porte de la Chapelle im 18. Arrondissement, wo sich die vom Nord- und vom Ostbahnhof ausgehenden Gleisstränge verzweigen, birgt noch die Möglichkeit, grossmassstäbliche Projekte innerhalb der Stadtgrenze zu planen. Es gehört zu den letzten Verdichtungspotenzialen der französischen Metropole und konfrontiert die Stadtverwaltung mit der Aufgabe, eine von zahlreichen Verkehrsträgern durchkreuzte Industriebrache zu urbanisieren. Wie solch ein Umstrukturierungsprozess vollzogen werden kann und mit welchen Problematiken und Potenzialen er verbunden ist, illustriert die Aufstockung der Lagerhalle Entrepôt Macdonald.

Die gewaltige Lagerhalle wurde 1968—70 vom Architekten Marcel Forest erbaut, um stadtnahe Umschlagplätze für den Warentransfer einzurichten. Eine ideale Lage bot der Standort zwischen den Gleisen des Nord- und Ostbahnhofs und dem parallel zur Stadtautobahn Périphérique verlaufenden Boulevard Macdonald/Boulevard des Maréchaux. Der Architekt sah schon damals die Möglichkeit vor, das Warenlager (mit einer Gesamtfläche von 142 000 m²) um drei zusätzliche Geschosse aufzustocken. 617 Meter lang und zwischen 48 und 69 Meter breit, stellte die Halle eine prägnante Grossform dar. Aus städtebaulicher Perspektive wirkt sie heute allerdings als Barriere, die zusammen mit dem schwer zu querenden Boulevard, der Bahnlinie und der Stadtautobahn die Vororte von der Kernstadt abschneidet.

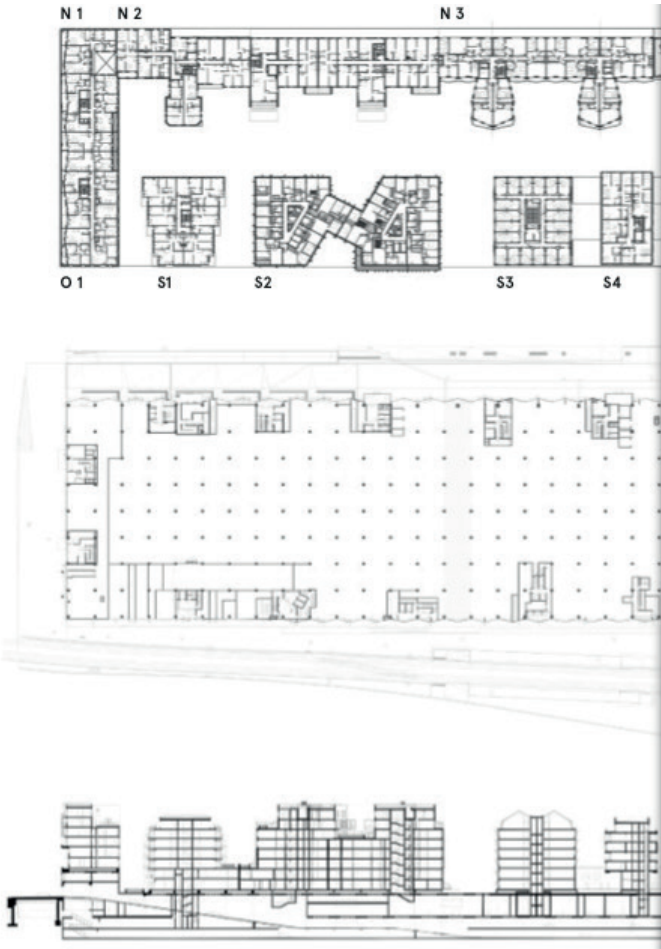
Prozess statt Projekt

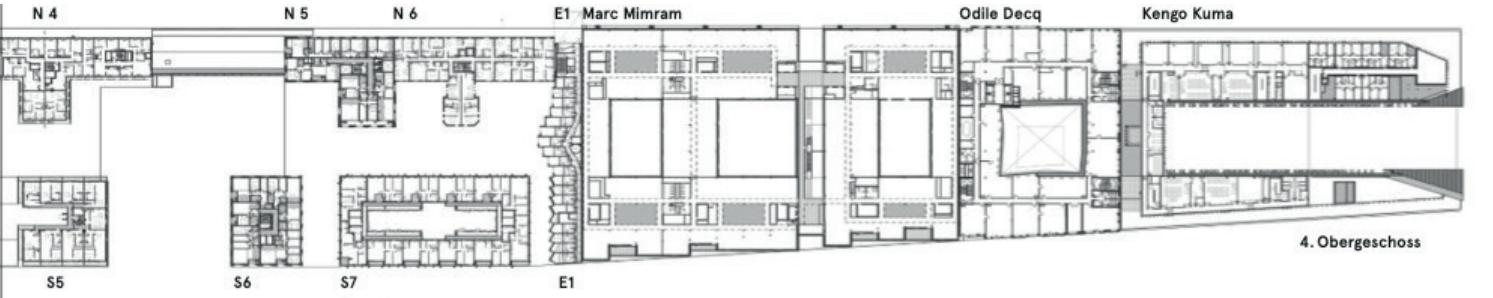
2003 schrieb die Stadt Paris einen Wettbewerb für eine städtebauliche Studie über das ganze Gebiet *Paris Nord-Est* aus, den das französische Architektur-

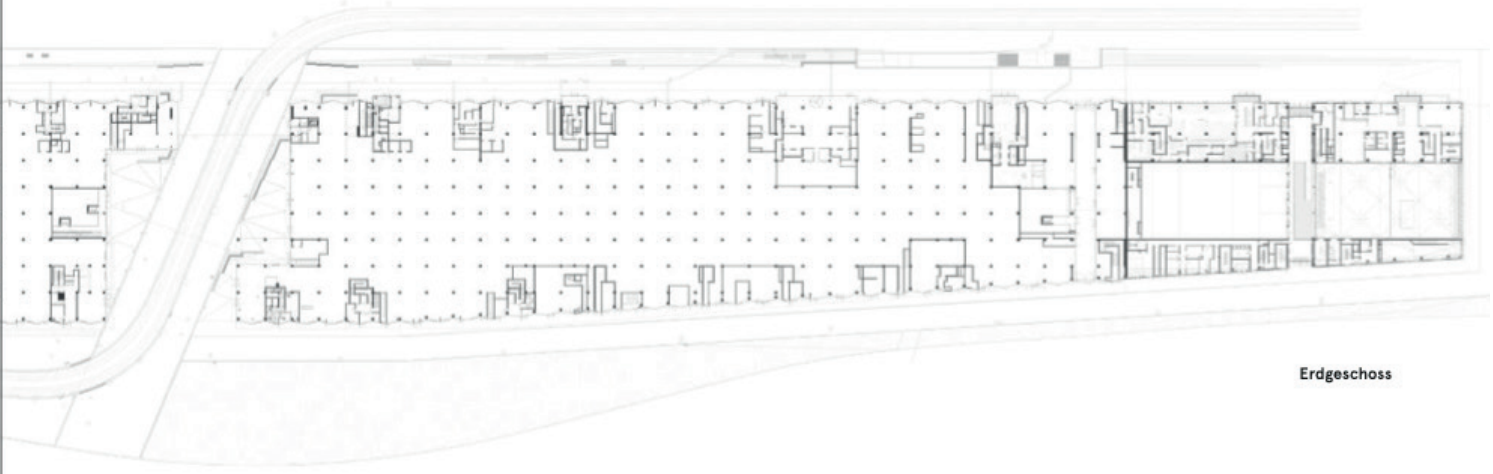
Quellen: - Text, Plan, Bilder: "steeldoc 01/18, März 2018, Weiterbauen", Peter Seitz, SZS Stahlbau Zentrum Schweiz, Zürich Patric Fischli-Boson, Stämpfli AG, Bern, 2018, S. 14-21

Adressen
Boulevard Macdonald, Passage Susan Sontag, Rue Césaria Evora, Paris XIXème
Bauherrschaft
ParisNordEST SA (Semavip/Ville de Paris, Groupe Caisse des Dépôts, Icade), diverse Investoren
Masterplan
OMA, Rotterdam, Floris Alkemade
Gesamtkoordination
FAA+XDGA. Floris Alkemade architects, Sint Oedenrode NL / Xaveer de Geyter architects, Brüssel B. Milena Wysoczinska, Antoine Chaudemanche, Lionel Bousquet, Simon Vellut
Fachplaner im Koordinationsteam
Landschaftsarchitektur: Michel Desvigne, Paris
Tragwerk und Gebäudetechnik: SETEC Bâtiment, Paris
Nachhaltigkeit, HQE: Franck Boutté Consultants, Paris
Signaletik: Locomotion, Paris
Geschossfläche SIA 416
165 000 m² (Neubauten: 82 400 m²)
Energie-Standard / Label
HQE
Chronologie
2007: Studienauftrag Masterplan
2008: Bearbeitung Masterplan, Auswahl der fünfzehn Architekturbüros und der Betreiber
2012: Baubeginn (Hochbauten)
2015–2016: Bezug, Bauvollendung

Architektur
Kengo Kuma Associates, Tokio
Schulhaus und Sportzentrum, 16 744 m²
Studio Odile Decq, Paris
Pépinière und Startupzentrum, 16 000 m²
François Leclercq & Associés, Marc Mimram architecte, Paris
Büros, 28 000 m²
L'AUC, Paris
E1: 147 Studios für Studierende, 4 170 m²
Hondelatte Laporte architectes, Paris
S7: 82 Mietwohnungen, 7 355 m²
FAA + XDGA
N5, S6: 44 und 43 Mietwohnungen, 3 749 m² und 3 387 m²
Habiter Autrement, Paris
S5: 42 Mietwohnungen, 3 279 m²
Julien De Smedt Architects, Brüssel
N4, S4: 94 Sozialwohnungen, 3 618 m²
Stéphane Maupin & Partners, Paris
S3: 126 Studios für junge Arbeiter, 3 450 m²
Annette Gigon / Mike Guyer, Zürich
N3: 84 Sozialwohnungen, 10 855 m²
ANMA Agence Nicolas Michelin & Associés, Paris
N1b, 2O: Sozialwohnungen und N2, S1: 140 Eigentumswohnungen, 11 047 m²
Christian de Portzamparc, Paris
N1, N6, O1:, 183 Sozialwohnungen, Krippe 12 400 m²







Links: Masterplan Paris Nord-Est von Dusapin-Leclercq
Rechts: Schon in den ersten Studien von OMA war vorgesehen, das grosse Volumen der Lagerhalle an einer Stelle zu öffnen und dort die neue Tramlinie T3b indurchzuführen.
Bild: Thomas Mayer

Quellen: - Text, Plan, Bilder: "steeldoc 01/18, März 2018, Weiterbauen", Peter Seitz, SZS Stahlbau Zentrum Schweiz, Zürich Patric Fischli-Boson, Stämpfli AG, Bern, 2018, S. 14-21

18 Aufstocken

Auf der Nordseite, am Boulevard Macdonald ist das 650 Meter lange Lagerhaus noch gut zu erkennen; die neuen Aufbauten mussten sich zur Strasse hin an bestimmte Gestaltungsregeln halten.
Bild: Eric Sempé

Zum Zwischenraum auf dem Dach des ehemaligen Entrepôts gab es weniger Einschränkungen; entstanden ist ein für Frankreich sehr typischer «Architekturzoo». Links: Gigon/Guyer, dahinter Julien de Smedt; rechts Stéphane Maupin. Die Landschaftsarchitektur stammt von Michel Desvigne.
Bild: Thomas Mayer

büro Dusapin-Leclercq gewann. Ihr wichtigster Vorschlag betraf die Erschliessung und Anbindung des Gebiets an die Stadt. Das Entrepôt Macdonald sollte erhalten bleiben, vor allem weil sein Abriss wegen der industriellen Altlasten im Boden hohe Kosten verursacht hätte. Die Tramlinie T3b auf dem Ringboulevard sollte verlängert und quer durch die Lagerhalle hindurchgeführt werden, um sie besser an eine geplante RER-Station anzubinden.

Drei Jahre danach wurde die Projektentwicklungsgesellschaft ParisNordEST[1] gegründet. Sie kaufte die Lagerhalle und schrieb 2007 auf Grundlage der städtebaulichen Studie einen Wettbewerb aus, den OMA (Rem Koolhaas und Floris Alkemade) gewann.[2] Ihre Strategie beruhte auf der Idee, die Nord-Süd-Verbindungen zu verstärken, indem die Halle in der Mitte aufgebrochen und dort ein öffentlicher Platz geschaffen wird. Statt eines konkreten Projekts zeigte OMA verschiedene Varianten auf, wie ein Gebäude aussehen könnte. «Alle Vorschläge respektierten die Grossform der Lagerhalle. Es gab keine Option, den aussergewöhnlichen Massstab zu normalisieren», so Floris Alkemade.[3] Mit Blick auf die 1960er Jahre, die er nostalgisch als Pariser «Frühlingsrevolution» bezeichnet, konstatiert er: «Heute ist der Wunsch, radikal und modern zu sein, verschwunden.»

Die Jury entschied sich also nicht für eine bestimmte Form, sondern vielmehr für einen gemeinsamen Arbeitsprozess, der mit der Analyse der Varianten von OMA begann: Deren Lieblingsvorschlag «Doublemac» bestand darin, die Lagerhalle – so wie ursprünglich vorgesehen – mit dem gleichen Volumen aufzustocken und so zu verdoppeln. Das wurde von der Bauherrschaft als zu radikal verworfen. Sie war vielmehr bestrebt, den grossen Massstab der 1960er Jahre zu brechen und nicht zu verstärken. So entschied sie sich für die Option, auf der Lagerhalle einen Komplex von unterschiedlichen Gebäuden zu errichten, um die ausgeprägte Länge zu rhythmisieren und strukturieren – der gewünschten Mischnutzung entsprechend.

Sozialräumliche Veränderungen

Die Notwendigkeit einer funktionalen Durchmischung war von Beginn an ein essentieller Bestandteil der Planung: mehr als 1120 Wohnungen (74 000 m²), ein Büro- und Gründerzentrum für Jungunternehmer (42 000 m²), Geschäfte und Restaurants (32 500 m²), 1300 Parkplätze sowie eine Schule mit Sporthalle (16 300 m²), ein Sozialzentrum und eine Kinderkrippe sollten zusammen ein Stück Stadt bilden und als Generator inmitten der ehemaligen Enklave wirken.

Die sozialräumlichen Veränderungen im Stadtteil wurden durch ein neues Wohn- und Büroprojekt auf der gegenüberliegenden Seite des Boulevards (die ZAC Claude Bernard) in Gang gebracht. Das im Bau befindliche Landesgericht von Renzo Piano wird ebenfalls bald neue Bevölkerungsgruppen anziehen. Zurzeit überwiegt noch bei weitem die Notwendigkeit von Sozialwohnungen, die bei Macdonald 50 Prozent ausmachen (637 Wohnungen); 25 Prozent haben einen staatlich ermässigten Mietzins und nur 25 Prozent sind Eigentumswohnungen. Auch zwei Wohnhäuser mit 273 Studios für junge Arbeiter und Studierende waren Teil des Programms.[4]

Bestand als Chance

Die Lagerhalle bot laut Floris Alkemade die einmalige Chance, ein zeitgenössisches Programm in einem Rahmen zu bearbeiten, der aus einer anderen Epoche stammt: «Heute ist es unmöglich geworden, eine einzige Architektur mit einem einzigen Detail über eine derart grosse Länge zu entwickeln», stellt er fest, «dennoch weist die Grossmassstäblichkeit eine fundamentale Qualität in einem städtischen Kontext auf, in dem das Kleinteilige der einzige Beitrag ist, den unsere Generation hinzufügen darf.» Daher sei das Gebäude repräsentativ für den Dialog zwischen unterschiedlichen Generationen und Massstäben, meint Alkemade. Interessant ist seine Bezeichnung der Lagerhalle als «Architektur» und der darüber befindlichen Neubauten als «Städtebau»; jede Schicht könne von der anderen profitieren. Die Neubauten würden durch die bestehende Struktur an Qualität gewinnen, betont er, weil sie dadurch in eine «übergeordnete Logik» eingebettet werden. «Weil das Gebäude von der Öffentlichkeit nicht geschätzt wurde und der kontaminierte Boden der Hauptgrund für seine Erhaltung war», so Alkemade, «waren wir in der seltenen Situation, mit erstaunlich viel Freiheit an die Transformation herangehen zu können und das Ungewöhnliche an diesem Gebäude zu nutzen.»

Aus naheliegenden Gründen schlugen die Architekten vor, den Stützenraster (8 × 8,5 Meter) der Lagerhalle in den darüber befindlichen Bauten zu übernehmen: Schliesslich war die Struktur entsprechend vordimensioniert, um das zusätzliche Gewicht aufzunehmen. Die Weiterführung der Statik war beim

1 Gegründet von der Caisse des Dépôts (Sparkasse) und der Icade, ihrer Tochtergesellschaft (80%) sowie der Semavip, einem öffentlichen Bauträger der Stadt Paris (20%), ist ParisNordEST eine SAS, eine «vereinfachte Aktiengesellschaft» mit einem Grundkapital von 7,5 Millionen Euros.

2 Gegen Alexandre Chemetoff, Marc Mimram, sowie Diener & Diener mit Eric Lapierre.

3 Dieses und alle folgenden Zitate: Floris Alkemade im Gespräch mit der Autorin am 07.11.2016. Floris Alkemade antiert seit 2015 als niederländischer *Rijksbouwmeester.*

4 Für all diese unterschiedlichen Funktionen wurden verschiedene Investoren und Bauherren gesucht, unter der Leitung von ParisNordEST.

Bürogebäude und der Schule problemlos, bei den Wohnbauten hingegen geriet sie in Konflikt mit den herkömmlichen Zimmergrössen – die Wohnungen wären um etwa 20 Prozent grösser geworden, als es den engen Vorgaben des subventionierten Wohnungsbaus entspricht. Da sich damals die Wirtschaftskrise zuspitzte, wollte die Bauherrschaft kein Risiko eingehen und wehrte die Idee grösserer Wohnung ab. Trotz erheblicher Kosten entschied sie, eine Zwischendecke zur Lastabfangung bauen zu lassen, weshalb auch die bestehende Struktur verstärkt werden musste.

Die architektonische Planung war angesichts der verschiedenen Bauherren und der Heterogenität des Programms – das nicht nur nebeneinander, sondern im Kontext der Aufstockung natürlich auch übereinander anzuordnen war – eine komplexe Aufgabe. Floris Alkemade, der sich 2008 von OMA löste und das Projekt in Zusammenarbeit mit dem belgischen Architekten Xaveer De Geyter weiterverfolgte, schlug der Einfachheit halber vor, einen einzigen Architekten mit der Planung zu beauftragen, oder dann maximal vier. Doch diese Zeiten sind auch in Frankreich vorbei: Ein derart grosses Bauprogramm musste in wesentlich kleinere Einheiten aufgeteilt werden, den heutigen französischen Gepflogenheiten gemäss. Und so wurden in einem eingeladenen Wettbewerb 15 Architekten ausgewählt.

Gestalterische Spielregeln

In erster Linie musste nun darüber nachgedacht werden, welche Art von Richtlinien nötig waren, um das Auseinanderfallen in disparate Teile zu vermeiden. Dies war nicht nur aus ästhetischen, sondern auch aus funktionalen Gründen nötig. Alkemade und De Geyter definierten in ihrem Vorprojekt die maximalen Gebäudeumrisse und folgende gestalterische Richtlinien: Auf der nördlichen Seite, am Boulevard, soll die bestehende Lagerhalle als Sockelgeschoss klar erkennbar bleiben; daher muss das direkt darüber liegende Geschoss leicht zurückversetzt werden, während darüber die Gebäude über den Sockel punktuell auskragen dürfen. Die Längsrichtung wird durch geschlossene, liegende Volumen betont, wobei die verschiedenen Bauten optisch durch breite Rahmen visuell zusammenzufassen sind. Auf der Südseite waren die Freiheiten viel grösser. Die Gebäude dürfen sich stärker öffnen, um Tageslicht in die Innenhöfe eindringen zu lassen. Auch hier sind im Sockelbereich Rahmen vorgeschrieben, um die Längsrichtung zu unterstreichen. Die Materialien mussten abwechselnd kristallin-reflektierend oder mineralisch-matt sein. Dies waren die fixen Vorgaben an die Architekten – alles andere konnte verhandelt werden.

Workshops und Kontroversen

Daraufhin wurden die 15 Architekturbüros zur Teilnahme an Planungsworkshops eingeladen. Auch wenn sie sich den Auflagen unterordnen mussten, genossen sie viele Freiheiten. So entstand über der Grossform der Lagerhalle ein heterogener Stadtteil mit ausgeprägt unterschiedlichen Formen, Sprachen und Farben, mehr oder weniger aufeinander abgestimmt. Während die nordeuropäische Stringenz zu Klarheit und Disziplin aufrief, suchten so manche Architekten das Spiel mit der Grenze, wobei der vorgeschriebene Rahmen zum Sinnbild von Begrenzung wurde. Ob ein neuer Stadtteil der angemessene Ort ist, um Regeln dermassen auszuweiten, um den individuellen Ausdruck über das Allgemeinwerk zu erheben, darüber lässt sich streiten – und es wurde auch debattiert. Heterogenität bietet immerhin auch eine Identifikationsmöglichkeit der Bewohner mit den Bauten.

Gerade aus Schweizer Sicht mag der «Architekturzoo», der über dem Lagerhaus entstanden ist, befremden. In Frankreichs Entwicklungsgebieten, den ZACs, ist diese Vielfalt jedoch sehr en vogue, ideologisch getragen von der Jungarchitektenbewegung *Frenchtouch,* die sich um das Jahrbuch *Optimiste* scharte.[5] Frankreich ist bis heute traumatisiert von den *Grands Ensembles* der 1960er Jahre, sodass lange, einheitliche Fassaden generell mit unlösbaren sozialen Problemen gleichgesetzt werden. Dabei geht oft vergessen, dass diese auch mit anderen Faktoren wie fehlender sozialer Durchmischung, Arbeitslosigkeit und schlechten Schulen zu tun haben. So oder so gilt formale Diversität heute als Ausdruck einer sozialen Verbesserung und trägt so auch tatsächlich zur breiten Akzeptanz und teilweise sogar zu einer sozialen Durchmischung bei.

Gigon/Guyer reagierten auf die Vorgabe einer horizontalen Schichtung auf der Seite des Boulevards, indem sie beim zurückversetzten Geschoss das Thema der facettierten Fassade aufgriffen, das auch bei der Ladenfront weiter unten im Erdgeschoss als Gestaltungselement eingesetzt wurde. Über die sanft geschwungene Fassade kragen Balkone aus. Die darüber liegenden drei Geschosse zeigen eine geradlinige Fassade mit einem vertikalen Raster von gold-glän-

5 Diese Gruppierung vereinte sich 2007/8 gegen die Architektur-Fachzeitschriften in der Meinung, nicht genug publiziert zu werden. Sie beschloss, selbst ein Jahrbuch herauszugeben, das *Annuel Optimiste*. Allerdings stand die Eigenpromotion im Vordergrund und nicht eine kritische Auseinandersetzung mit Architektur.

zenden Metallelementen, eingefasst von dem weissen, umlaufenden Rahmen. Auf der Hofseite wölben sich zwei prägnante Gebäudeflügel in die Tiefe, wobei auch hier die doppelt geschwungene Facettierung zum Gestaltungsthema wurde, mitsamt den gezackten, roten Balkonuntersichten. Links folgt ein Terrassenhaustyp von ANMA, rechts dominieren Julien de Smets Metallfassaden mit tiefen, abgeschrägten Fenstereinfassungen. Gegenüber auf der Südseite setzt das Enfant terrible Stéphane Maupin einen bunten Kontrapunkt mit einer weiss-gelben, blumigen Fassadengestaltung, die an eine Wiese mit Margeriten erinnert.

Bigness auf Stadtebene

Wie ein am Hafen angedockter, massstabsloser Ozeandampfer scheint der Bau über der Stadt zu schweben; und doch ist er fest verankert im Strassenraum, dank der öffentlichen Nutzungen im Erdgeschoss. Er verkörpert eine in sich geschlossene Insel, die dennoch mit ihrem Umfeld kommuniziert, das erst durch ihn strukturiert und belebt wird. Zahlreich strömen die Leute in die in diesem Quartier sonst eher seltenen Geschäfte, Cafés und Restaurants. Der Platz unter der Gebäudebrücke zeigt einen urbanen Charakter, auch und vor allem wegen des neuen Verkehrsknotenpunkts. Im Unterschied zu vielen vergleichbaren Urbanisierungsprojekten auf Industriebrachen ist hier im Nu ein dynamisches Stück Stadt entstanden. Das *Entrepôt Macdonald* schafft *Bigness* mit allem, was dazu gehört: Von der infrastrukturellen Vernetzung bis hin zum heterogenen Planungsteam entwickelte sich hier eine Art «Inkubator», der Stadt in sich birgt und ein urbanes Umfeld generiert. OMAs Postulat, dass «unsere Generation dringend ihre Furcht vor *Bigness* überdenken sollte», stellt das Projekt – trotz seiner bemühten Kleinteiligkeit – ins Rampenlicht eines theoretischen und praktischen Städtebaustreits. —

Susanne Stacher (1969) ist Architektin und Architekturkritikerin in Paris. Sie unterrichtet als ordentliche Dozentin an der Architekturhochschule ENSA-Versailles. Sie hat eine Dissertation über utopische Projekte im Alpenraum mit Fokus auf das Sublime verfasst und forscht über sämtliche Themen zwischen Architektur, Theorie und Philosophie.

Résumé

En bas l'architecture, en haut l'urbanisme

Entrepôt Macdonald à Paris

L'ancien Entrepôt Macdonald, construit dans les années 1960, mesurant 600 mètres de long et jusqu'à 69 mètres de large, est situé transversalement entre les terrains ferroviaires de la Gare du Nord et ceux de la Gare de l'Est au nord de Paris. Il est devenu un lieu central dans le cadre de la transformation urbanistique de cette zone. L'équipe de OMA/Floris Alkemade et Xaveer de Geyter a ajouté tout un quartier d'habitation au-dessus de l'entrepôt qui avait été dimensionné dès le début de manière à rendre une surélévation possible; la construction de base quant à elle accueille toute une palette d'utilisations mixtes.

Quinze architectes ont été choisis pour concevoir les différents bâtiments, lors d'un concours lancé en 2009. Un ensemble de directives d'aménagement doit assurer des éléments communs dans la diversité: en plus du pourtour maximal des bâtiments, par exemple l'étage en retrait sur le socle côté boulevard et l'encadrement des façades. Ce qui en a résulté est un projet global irritant de par son hétérogénéité, mais en même temps également un nouveau quartier qui s'est animé en un rien de temps. Le concept de *Bigness* de Rem Koolhaas, qui rompt avec les échelles et l'ordre traditionnels et cache l'urbain dans son imprévisibilité, joue à fond dans ce projet des superlatifs.

Summary

Architecture below, Urban Design above

Entrepôt Macdonald in Paris

With a length of 600 metres and a width of up to 69 metres, the Entrepôt Macdonald warehouse building from the 1960s extends between the train tracks of the Gare du Nord and the Gare de l'Est in the north of Paris. Within the framework of plans to transform this area in urban design terms, it has become a central place. The warehouse was dimensioned from the very start to allow the addition of further storeys and the team OMA/Floris Alkemade and Xaveer de Geyter has added an entire residential district on top of it. The old warehouse building now accommodates a mix of different functions.

Back in 2009 a competition was held from which 15 architects were selected to design the individual buildings. A set of design guidelines was introduced to ensure a number of common elements amidst all the diversity: alongside maximum building outlines these include the recessed storey above the plinth on the side facing the boulevard and the framing of the façades. While the resulting project has, overall, a heterogeneous quality that can irritate, at the same time it has created a new district that has been filled with life within a short space of time. Rem Koolhaas' idea of *Bigness*, which breaks the usual scales and orders and has an unpredictability that is innately urban, comes fully into effect in this project of superlatives.

Quellen: - Text, Plan, Bilder: "steeldoc 01/18, März 2018, Weiterbauen", Peter Seitz, SZS Stahlbau Zentrum Schweiz, Zürich Patric Fischli-Boson, Stämpfli AG, Bern, 2018, S. 14-21

Buckminster Fuller: Starting with the Universe - Whitney Museum, WhitneyFocus, 2008

Quelle: -Bild: https://www.bkb.eyes2k.net/uniHH10-11/lessons.html | (01.2021)

GEBÄUDESYSTEME
HIGH TECH / LOW TECH

TEXTE / PROJEKTE

„Architektur und Gebäudetechnik“, in: Lenz, Bernhard, Jürgen Schreiber, and Thomas Stark. Nachhaltige Gebäudetechnik : Grundlagen, Systeme, Konzepte. München: Institut für internationale Architektur-Dokumentation, 2010. Print., S. 8-11

Historische Entwicklung der Gebäudetechnik

In der geschichtlichen Entwicklung der Architektur spielen technische Konzepte zur Energieoptimierung schon seit langer Zeit eine wichtige Rolle. Bereits die am Sonnenverlauf orientierten Gebäudekonzepte in der griechischen und ägyptischen Architektur, die aufwendigen Hypokausten-Konstruktionen der Römer, die eine zentrale Beheizung von Räumen ermöglichten, oder die bauliche Integration von Tierunterkünften in Wohngebäude, um die Körperwärme der Tiere für Heizzwecke zu verwenden, zeugen von diesem grundlegenden Zusammenhang. Überlegungen zur technischen Versorgung von Bauwerken, die ein Gebäude von seinen natürlichen Rahmenbedingungen zunehmend entkoppelt – wie sie in heutiger Zeit selbstverständlich sind – nahmen ihren Ursprung allerdings erst um das 18. Jahrhundert. Eines der ersten Dokumente hierzu stammt überraschenderweise von einem deutschen Pfarrer, der 1720 eine Abhandlung zur »Wärmebedarfsrechnung in Gebäuden« schrieb. Nach der Gründung des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) im Jahr 1856 wurden durch den Physiker Schinz auch in Deutschland weitergehende Berechnungen zum Wärmebedarf von Gebäuden durchgeführt, deren Ergebnisse in der Einführung der Bezeichnung »Wärmeverlust durch Transmission und Lüftung« mündeten. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts schuf schließlich Hermann Rietschel durch seine zahlreichen praktischen Arbeiten die Grundlage für die heutige Berechnung des Wärmebedarfs von Gebäuden und erarbeitete das erste Hand- und Lehrbuch für Heizungsingenieure. Inzwischen hatten sich auch Architekten dieser Thematik angenommen, woraufhin der deutsche Architekturprofessor Richard Schachner im Jahr 1926 das erste »umfassende Buch für Baufachleute über das Gebiet der Haustechnik« veröffentlichte. **[...]**

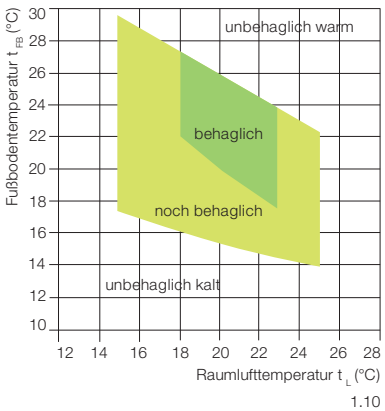
Im Jahr 1940 fand die Thematik dann nachhaltigen Eingang in die Ausbildung von Architekten, indem das Fach »Technischer Ausbau« zur Pflichtveranstaltung im Grundstudium der Architekturhochschulen erweitert wurde. Mit der zunehmenden Industrialisierung im Bauwesen und zahlreichen technischen Entwicklungen in den Bereichen Baustoffe, Konstruktionen und Systemtechnik sind Gebäude in hochindustrialisierten Ländern bereits seit vielen Jahrzehnten gekennzeichnet durch sehr anspruchsvolle und von äußeren Bedingungen unabhängige Einrichtungen zur Raumkonditionierung, die insbesondere einen oft deutlich steigenden Energiebedarf für die Nutzung der Gebäude nach sich zogen.
Schließlich weckte im 20. Jahrhundert der hohe Energieverbrauch eine weitere Motivation für die Beachtung des Wärmeschutzes, zunächst allerdings ausschließlich aus Gründen der Kosteneinsparung. In Fachbüchern zur Bauphysik und Gebäudetechnik der 60er- und 70er-Jahre finden sich noch keine Hinweise auf eine ökologisch motivierte Empfehlung zu verbrauchsmindernden Maßnahmen. Die uns heute geläufige ökologische Motivation zur energetischen Optimierung von Gebäuden entstand erst gegen Ende des 20. Jahrhunderts. **[...]**

Künftige Entwicklungen und Strategien

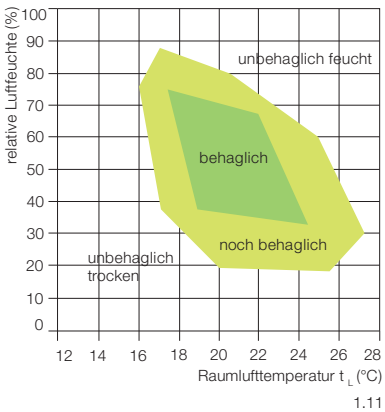
Vor dem Hintergrund der globalen Erwärmung erlangen die Fragen einer ressourcenschonenden Energieerzeugung und einer effizienten Energieverwendung sowie die Einführung einer Kreislaufwirtschaft eine für die Menschheit existenzielle Notwendigkeit. Gleichzeitig müssen die zu Herstellung und Transport von Baustoffen benötigte Energie sowie das Aufkommen an Abfallstoffen minimiert werden. Die am Planungsprozess beteiligten Architekten und Ingenieure können hierzu ihren Beitrag leisten. Während im Bereich der Energieeinsparung bzw. der effizienten Energienutzung in den vergangenen Jahren zum Teil wesentliche Entwicklungen eingeleitet wurden, bedarf es bei der Reduktion des Emissionsaufkommens bei der Herstellung und beim Betreiben von Gebäuden noch großer Anstrengungen. Hinsichtlich der Einführung einer Kreislaufwirtschaft für Baustoffe und Bauteile steht das Bauwesen noch weitgehend am Anfang. Als Grundlagen für ein vollkommenes Recycling der gebauten Umwelt könnten folgende Ziele definiert werden:

- Null Energieverbrauch (Gebäude bauen, die für ihren Betrieb in der Jahressumme keine Energie benötigen)
- Null Emissionen (Gebäude bauen, die keine schädlichen Emissionen abgeben)
- Null Rückstände (Gebäude bauen, die vollkommen recycelbar sind).

Diese Forderung einer dreifachen Null (»Triple Zero«) und ihre Durchsetzung wird künftig der Maßstab für die Entwicklung von Gebäuden werden.



1.10



1.11

1.10 Behaglichkeitsfeld für Fußboden- und Raumlufttemperatur
1.11 Behaglichkeitsfeld für Raumlufttemperatur und relative Luftfeuchte

„Gebäudetechnik im Energiekonzept“, in: Lenz, Bernhard, Jürgen Schreiber, and Thomas Stark. Nachhaltige Gebäudetechnik : Grundlagen, Systeme, Konzepte. München: Institut für internationale Architektur-Dokumentation, 2010. Print., S. 12-18

Energiekonzepte und ihre Randbedingungen

Das Ziel jedes Energiekonzepts lautet, die energierelevanten Dienstleistungen mit einem optimierten Zusammenspiel baulicher und technischer Maßnahmen zu befriedigen. Im Mittelpunkt steht dabei zunächst eine Analyse der Bedarfsstruktur. Der Energiebedarf von Gebäuden resultiert hauptsächlich aus spezifischen Randbedingungen und nutzerbedingten Anforderungen, die zunächst unabhängig von architektonischen Parametern mittelbar oder unmittelbar energierelevante Dienstleistungen auslösen (Abb. 2.3).
In Mitteleuropa schwanken die Außenlufttemperaturen von -20 °C bis +40 °C. Die nutzerbedingten Behaglichkeitsanforderungen streben jedoch die Einhaltung bestimmter Temperaturbereiche an. Daraus ergeben sich entsprechend die Dienstleistungen »Heizen« und möglicherweise auch »Kühlen«. Ebenso variiert die Helligkeit von nahezu 0 Lux in der Nacht bis etwa 100 000 Lux an einem sonnenreichen Tag. Daraus leitet sich die Dienstleistung »Beleuchten« ab. Der Aufenthalt in geschlossenen Räumen bewirkt aufgrund entsprechender Emissionen einen gewissen »Luftverbrauch«. Gewünscht ist jedoch eine im Idealfall konstant hohe Luftqualität. Dies bedingt einen gezielten Luftaustausch durch »Be- und Entlüften«. Sollen bestimmte Grenzwerte der Luftfeuchtigkeit nicht über- oder unterschritten werden, ist die Dienstleistung »Befeuchten und Entfeuchten« gefragt. Üblicherweise beträgt das Temperaturniveau der Frischwasserversorgung von Gebäuden etwa 10 °C. Um insbesondere für die Körperhygiene angenehme Bedingungen zu schaffen, ist das Trinkwasser entsprechend zu erwärmen. Nicht zuletzt sollen elektrische Geräte betrieben werden können. Diese reichen von Erschließungssystemen wie Rolltreppen oder Aufzügen über Arbeitshilfen oder Telekommunikation bis zu Haushaltsgeräten wie Kühlschränken und Unterhaltungselektronik. Bei industrieller Nutzung werden diese Anforderungen ergänzt durch einen prozessbedingten Wärme- oder Kältebedarf.
Während sich die standortspezifischen klimatischen Randbedingungen kaum beeinflussen lassen, besteht bei den nutzerbedingten Anforderungen ein erheblicher Spielraum. So hat z. B. die im Sommer zulässige maximale Lufttemperatur einen entscheidenden Einfluss auf den Umfang der Energiedienstleistung »Kühlen«. Ebenso beeinflusst das Nutzerverhalten im Hinblick auf Heizung, Lüftung, Beleuchtung oder Verwendung von Trinkwarmwasser maßgeblich die Inanspruchnahme energetisch relevanter Dienstleistungen. Hier ist in Abstimmung mit den Nutzern eine grundsätzliche Hinterfragung der Bedürfnisse sehr zu empfehlen. Abweichungen vom technisch machbaren Optimum sind sinnvoll, wenn der Nutzer Einschränkungen aufgrund ökonomischer und/oder ökologischer Argumente explizit zustimmt (z. B. freie Lüftung oder rein passive Kühlung).
Die frühe Entwicklung eines Energiekonzepts ist ein zentraler Baustein einer zukunftsfähigen Entwurfsplanung von Gebäuden. Das Vorgehen lässt sich in einen analytischen Teil (Randbedingungen), einen prozessorientierten Teil (Konzeptentwicklung) und einen quantitativen Teil (Bewertung) gliedern (Abb. 2.1). Analog zur architektonischen Formfindung ist das Erarbeiten eines solchen Konzepts ein kreativer Prozess, der nicht standardisiert werden kann. Diese Fähigkeit stellt eine der Schlüsselqualifikationen für Planer dar. Grundlage für die Entwicklung eines Energiekonzepts ist die Ermittlung der Randbedingungen, die sich in vier Themengruppen unterteilen lassen:

Standortspezifische Randbedingungen
Einen Überblick über die wichtigsten standortspezifischen Randbedingungen und deren Einflüsse auf das Energiekonzept gibt Abb. 2.2. Im Mittelpunkt stehen dabei Temperatur- und Witterungsbedingungen sowie das lokale Energiepotenzial.

Nutzungsspezifische Randbedingungen
Die erforderlichen Energiedienstleistungen ergeben sich aus einer Analyse der nutzerspezifischen Randbedingungen, die in vielen Fällen aus der Gebäudenutzung entstehen. Sie werden jedoch auch durch die individuellen Vorstellungen des Bauherrn bzw. Nutzers beeinflusst. So geben die Anforderungen an Raumtemperaturen (z. B. Wohn-, Schlaf-, Büroraum), an sommerlichen Wärmeschutz (z. B. maximal zulässige Temperaturen in Büroräumen) oder an die Luftqualität (z. B. Luftwechselrate in einem Klassenraum) wichtige Randbedingungen für die Entwicklung eines Energiekonzepts vor.

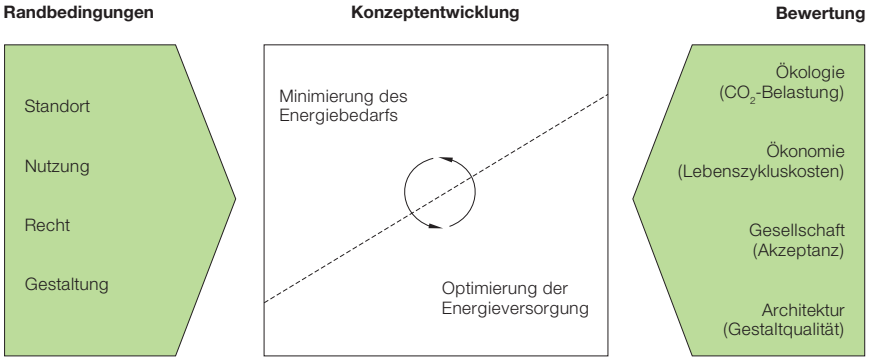
Technische und rechtliche Randbedingungen
Vorgaben des Bauplanungs- und Bauordnungsrechts (z. B. Bebauungsplan, Gestaltungssatzung etc.) sowie zur Energieeinsparung bilden ein immer dichter geflochtenes Regelwerk. Daraus leiten sich zum Teil Bebauungsdichte, Kubatur, Dachformen, Materialvorgaben etc. ab. Ergänzend bieten Informationen zur technischen Infrastruktur (z. B. Fernwärme, Gasanschluss, Anschlusszwang etc.) sowie sich aus der Nutzung ergebende rechtliche Forderungen (z. B. Lüftung bei Konzertsälen) weitere wichtige Einflussgrößen.

Gestalterische Randbedingungen
Bei der Entwicklung von Energiekonzepten bilden die lokal verfügbaren Umweltenergiepotenziale – und somit die vielfälti-

gen Wechselbeziehungen zwischen dem Gebäude und seiner unmittelbaren Umgebung – wesentliche gestalterische Randbedingungen. Aus dem jeweiligen solaren Strahlungsangebot unterschiedlicher Himmelsrichtungen resultieren z. B. spezifische Anforderungen an transparente Außenwandflächen oder an Sonnenschutzvorrichtungen. Zudem sind geometrische Aspekte wie z. B. das Verhältnis von Grundstücksgröße zu Bauvolumen oder von Nutzfläche zu potenzieller Solarfläche, die Verschattung durch umgebende Bebauung oder besondere Anforderungen des Bauherrn wesentliche Entwurfsparameter.

Beurteilung

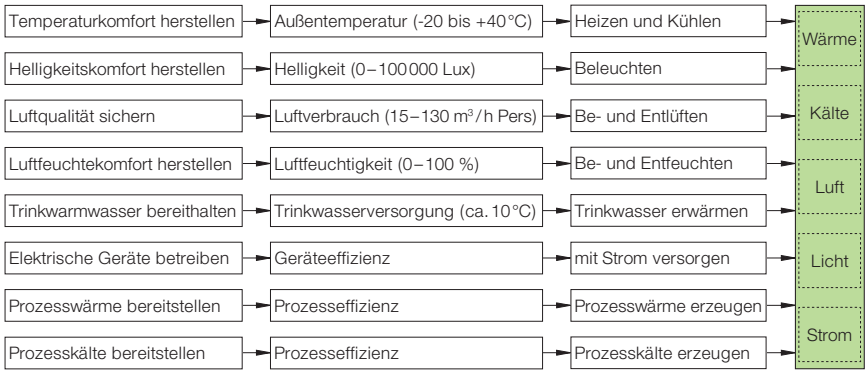
Energiekonzepte machen schon in frühen Planungsphasen eine objektivierte Bewertung möglich. Energiebedarf, Behaglichkeit und Emissionen können über Kennwerte und Maßnahmenbeschreibungen mit vertretbarem Aufwand recht präzise ermittelt und bewertet werden. Im Sinne einer Gesamtbetrachtung sind vier Dimensionen – ökologische, ökonomische, soziale und architektonische Bewertung – von Bedeutung: Die ökologische Bewertung betrachtet mögliche negative Folgewirkungen der Energienutzung und -gewinnung auf die Umwelt. Die primäre Bewertungsgröße ist die Emission von CO_2 bzw. äquivalenter Stoffe (Abb. 2.5, S. 14). Die Bilanzierung erfolgt nach allgemein anerkannten Methoden. Für den Gebäudebetrieb ist dies die Energieeinsparverordnung.
Darüber hinaus können im Rahmen einer Ökobilanz auch alle Energieflüsse für die Herstellung und den Rückbau des Gebäudes betrachtet werden. Zu klären sind hier die Bilanzierungsgrenzen in Abstimmung mit dem Nutzer bzw. Auftraggeber. Außerdem ist die Gesamtwirtschaftlichkeit von Maßnahmen zur Optimierung der Energieeffizienz, zur Nutzung regenerativer Energiequellen und zur Ökoeffizienz von Projekten zu prüfen. In diesem Zusammenhang geht die immer noch weit verbreitete alleinige Betrachtung der Investitionskosten und ihrer Minimierung am Ziel vorbei. Nur in Verbindung mit einer Analyse der laufenden Kosten, von Fördermaßnahmen und ggf. zu erwirtschaftenden Einnahmen aus der Nutzung erneuerbarer Energien lässt sich ein Gesamtbild der Ökonomie einer Maßnahme erreichen. Ziel ist die Betrachtung der Kosten über den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes. Bei der Beurteilung von Energiekonzepten müssen nicht zuletzt auch die Auswirkungen



2.1

Randbedingung	beeinflusste Parameter
Jahrestemperaturverlauf mit Extremwerten	thermische Qualität der Gebäudehülle
Lufttemperaturdifferenz Tag/Nacht	Möglichkeit der passiven, freien Kühlung (Kühlungspotenzial der Nachtluft)
Jahresdurchschnittstemperatur	Nutzung oberflächennaher Geothermie
Luftfeuchtigkeit	Möglichkeit adiabater Kühlung
Windgeschwindigkeiten Windrichtungen	natürliche Be- und Entlüftung Nutzung der Windkraft zur Energiegewinnung
Niederschlagsmengen und -verteilung	Verdunstungskühlung über RLT-Anlagen
Bodenbeschaffenheit, Grundwasser	Gebäudeheizung und -kühlung über Erdreich oder Grundwasser
Solare Strahlungsleistung Sonnenbahnen	passive Solarenergienutzung sommerlicher Wärmeschutz Energieertrag solarthermischer Systeme Energieertrag photovoltaischer Systeme

2.2

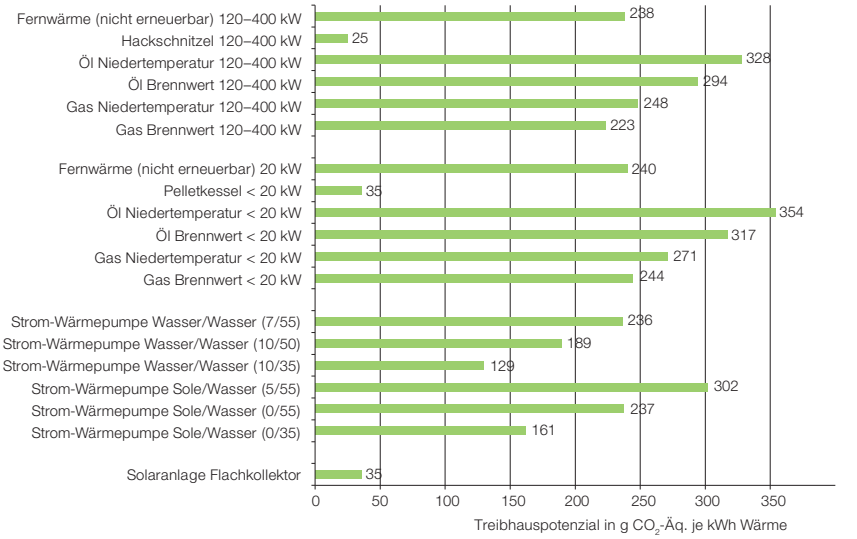


2.3

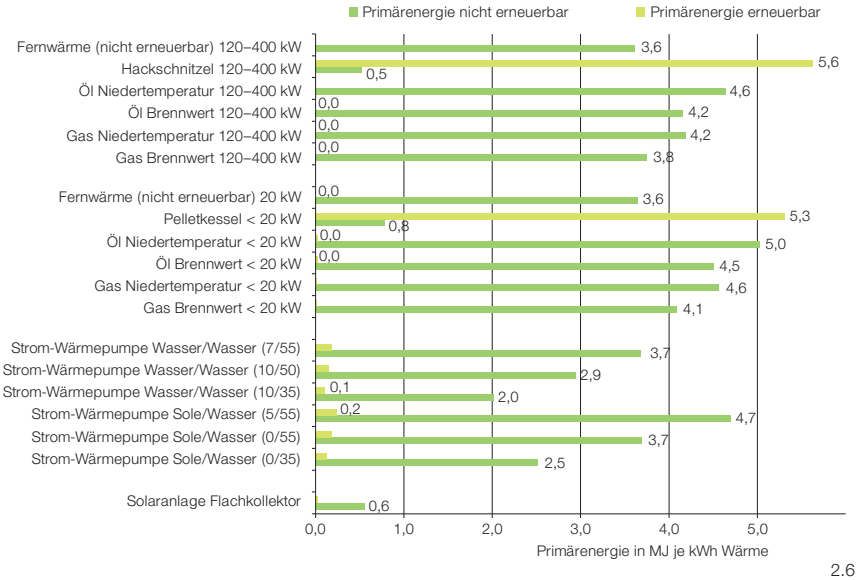
Energiethemen	Energiebedarf minimieren	Energieversorgung optimieren
Wärme	Wärme erhalten	Wärme effizient gewinnen
Kälte	Überhitzung vermeiden	Wärme effizient abführen
Luft	natürlich lüften	effizient maschinell lüften
Licht	Tageslicht nutzen	Kunstlicht optimieren
Strom	Strom effizient nutzen	Strom dezentral gewinnen

2.4

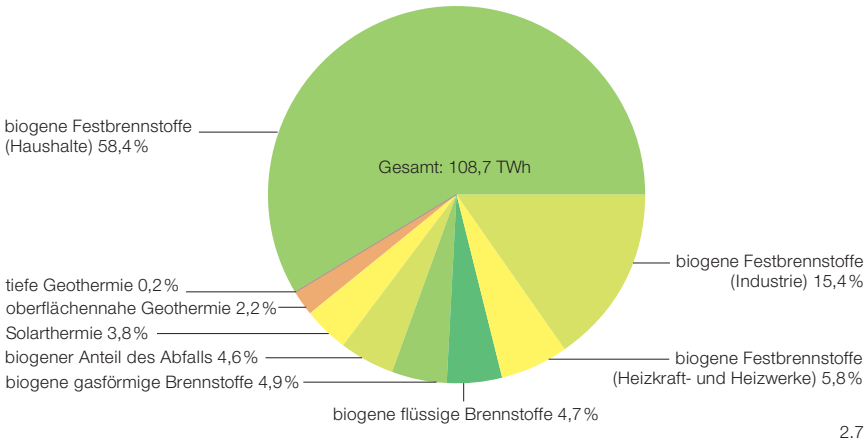
2.1 schematische Vorgehensweise bei der Erstellung eines Energiekonzepts
2.2 standortspezifische Randbedingungen und ihr Einfluss auf das Energiekonzept
2.3 Anforderungen, Randbedingungen und Dienstleistungen für die Gebäudetechnik
2.4 Handlungsfelder und Bausteine für die Erstellung von Energiekonzepten



2.5



2.6



2.7

2.5 Treibhauspotenzial von Wärmeerzeugern
2.6 primärenergetische Effizienz unterschiedlicher Wärmeerzeuger
2.7 Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien in Deutschland (Stand 2009)

auf die Nutzer berücksichtigt werden, denn die Nutzerakzeptanz ist für das Wohlbefinden und für einen planungsgemäßen Betrieb letztlich die entscheidende Voraussetzung. Neben dem thermischen Komfort beeinflussen vor allem der visuelle, akustische und olfaktorische Komfort (z. B. Empfindungstemperatur, Raumluftfeuchte und Luftbewegung) das Behaglichkeitsempfinden. Zudem stellen die Möglichkeiten, auf das Raumklima einwirken zu können (z. B. öffenbare Fenster, individuell regelbarer Sonnen- bzw. Blendschutz etc.), weitere bedeutende Einflussgrößen für die Zufriedenheit der Nutzer dar. Energiekonzepte können schließlich das Erscheinungsbild von Gebäuden und Räumen entscheidend beeinflussen. Sie sollen die Architektur im positiven Sinn prägen und damit einer Baukultur sichtbaren Ausdruck verleihen, die sich den großen gesellschaftspolitischen Herausforderungen unserer Zeit stellt. Es ist daher das Idealziel, ökologische, ökonomische und gesellschaftliche Ansprüche an ein Energiekonzept in eine hochwertige, eventuell neuartige Gestaltung von Gebäuden umzusetzen.

Konzeptentwicklung: Die 10 Bausteine

Die Entwicklung eines Energiekonzepts umfasst im Kern zwei sich ergänzende Ziele (Abb. 2.1, S. 13). Zum einen wird das Ziel verfolgt, den Energiebedarf durch geeignete bauliche Maßnahmen gering zu halten. Baukörper, Konstruktionen und Materialien sollten bei Planungsbeginn so aufeinander abgestimmt werden, dass das Gebäude in einem möglichst langen Zeitraum ohne umfangreiche technische Unterstützung ein behagliches Raumklima bereitstellen kann. Hierzu sind Komponenten und Bauteile eines Gebäudes nicht nur auf ihre konstruktiven, funktionalen und gestalterischen Eigenschaften hin auszuwählen, sondern es sollte mit ihnen im Idealfall zugleich ein energetischer Zusatznutzen realisiert werden (z. B. Bauteilaktivierung). Dabei liegt die Herausforderung neben der Nutzung von Synergieeffekten auch in der kreativen Lösung von Zielkonflikten wie Kompaktheit versus Tageslichtnutzung oder Transparenz versus sommerlicher Wärmeschutz.
Der zweite konzeptionelle Schwerpunkt betrifft eine nachhaltige Gestaltung der technischen Energieversorgung. Dazu muss die Kette von den Energiequellen bis zur gewünschten Energiedienstleis-

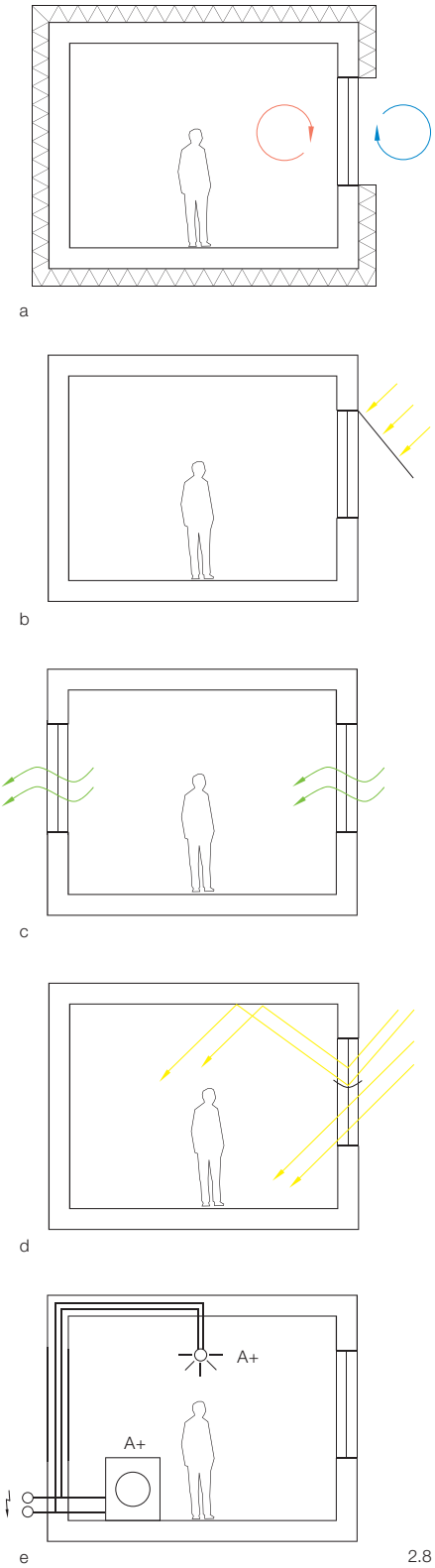
tung nachvollzogen und auf eine möglichst hohe Effizienz und Zukunftsfähigkeit untersucht werden (Abb. 2.6). Der Flächenbedarf zur Energiegewinnung ist ebenso frühzeitig zu berücksichtigen wie die Bereitstellung geeigneter Technikflächen. Hier gelten ebenfalls die Bestrebungen, durch ständige Abwägungen mit gestalterischen und konstruktiven Maßnahmen Synergieeffekte zu schaffen. Analysiert man die jeweiligen Ziele hinsichtlich der Minimierung des Energiebedarfs und der Optimierung der Energieversorgung nach den fünf Energiethemen Wärme, Kälte, Luft, Licht und Strom ergeben sich 10 Bausteine, die in ihrer Gesamtheit die Grundlage für ein energieeffizientes Gebäude bilden (Abb. 2.8, S. 16).
Beginnen sollte jede Überlegung zum Energiekonzept mit der Frage, ob und in welchem Umfang spezifische Energiedienstleistungen ohne Qualitätsverluste für den Nutzer erbracht werden können. Die systematische Behandlung dieser »Nulloption« kann zur Entdeckung einfacher technischer Lösungen und neuer Raumerfahrungen führen. Als Grundlage für die Entwicklung eines Energiekonzepts ist darüber hinaus eine klar formulierte Vereinbarung über die energetischen Ziele für das Gebäude zweckmäßig. Eine Orientierung können energetische Standards bieten, die durch eindeutige Definitionen bezüglich der Anforderungen, Berechnungsmethoden und Nachweisverfahren beschrieben sind. So lässt sich z. B. die Zielvereinbarung eines CO_2-neutralen Gebäudes umsetzen, indem der gesamte Energiebedarf während der Betriebsphase oder auch im gesamten Lebenszyklus durch erneuerbare Energien bereitgestellt wird. Die Frage, in welchem Umfang Energiedienstleistungen durch technische Systeme bereitgestellt werden müssen, hängt von der Nutzungsart und dem Anforderungsniveau ab, ganz entscheidend aber auch von der Gebäudeform, der Gebäudehülle sowie der Materialwahl. Hierbei lassen sich zwei unterschiedliche Strategien verfolgen. Eine orientiert sich an den jeweils erforderlichen technologischen Mitteln, um eine optimale Funktionsweise zu gewährleisten. Dabei ermöglichen auch zahlreiche Energiesysteme, Klappen, Ventile, Sensoren etc. ein adaptives Verhalten. Sie werden von einer komplexen Software gesteuert, die in Abhängigkeit von klimatischen Randbedingungen und vom Nutzerverhalten die optimale Regelstrategie sicherstellt. In nahezu jedem Gebäude und an jedem beliebigen Standort sind durch optimierte technische Gebäudeausrüstung behagliche Innenraumbedingungen erreichbar.
Die andere Strategie zielt darauf ab, über die städtebauliche Anordnung sowie eine energieoptimierte Gebäudeform und -hülle, die Nutzungsverteilung und die Materialwahl das Gebäude so zu gestalten, dass die gewünschten Bedingungen – ggf. mit geringen Abstrichen bezüglich des Optimums – mit einem Minimum an Technik erreicht werden. Für diese Strategien haben sich im allgemeinen Sprachgebrauch die Begriffe »Hightech« und »Lowtech« etabliert. Da, wie in den meisten Fällen, keine dieser reinen Lehren allein umsetzbar ist, erreicht ein abgestimmtes Zusammenspiel beider Strategien meist das beste Ergebnis.

Bausteine 1 + 2: Wärme erhalten und effizient bereitstellen

Die Wärmeversorgung gehört zu den wichtigsten Aufgaben der Gebäudetechnik. Im Heizfall ist dafür zu sorgen, dass Wärme nicht verloren geht und somit möglichst lange erhalten bleibt. Da trotz aller Bemühungen in den meisten Fällen ergänzend eine Wärmezufuhr erforderlich ist, muss eine effiziente Erzeugung, Speicherung, Verteilung und Übergabe von Wärme sichergestellt werden. In allen diesen Bereichen, insbesondere jedoch bei der Erzeugung, besteht das Potenzial, durch Nutzung erneuerbarer Energie ein CO_2-minimiertes oder gar CO_2-neutrales Gesamtkonzept zu realisieren. Zahlreiche Technologien zur Nutzung von Biomasse, solarthermische Systeme und Wärmepumpen bieten eine Vielzahl von Möglichkeiten. Pflanzliche Biomasse birgt als nachwachsender Rohstoff das Potenzial, in der Energiebereitstellung einen CO_2-neutralen Kreislauf zu gewährleisten, da bei einer Verbrennung nur die Menge an CO_2 entweicht, die während des Wachstums von den Pflanzen aufgenommen wurde. Biomasse wird daher als CO_2-neutraler Energieträger bezeichnet – vorausgesetzt, Wachstum und Nutzung der Bewirtschaftung sind nachhaltig gestaltet (Abb. 2.7). Die Umwandlung von Solarstrahlung in Wärmeenergie als Solarthermie bietet ein weiteres, sehr großes Potenzial für die Wärmeversorgung von Gebäuden (siehe Gebäudetechnische Systeme, S. 29ff.).
Aktive solarthermische Energiesysteme sind dadurch gekennzeichnet, dass die Funktionen Solarenergieabsorption, Umwandlung und Speicherung nicht ausschließlich durch das Gebäude oder Bauteile übernommen werden und dass über eine Regelungstechnik maßgeblich Einfluss auf den Wärmefluss ausgeübt werden kann. Das Ziel der meisten aktiven Systeme zur Wärmeversorgung ist eine möglichst weitreichende zeitliche Entkopplung der nutzbaren Wärmemenge von der Solarstrahlung. Hier kommt dem Speicher in Kombination mit der Regelungstechnik eine entscheidende Funktion im Gesamtsystem zu.
Weiterhin gibt es zahlreiche Wärmepotenziale im direkten Umfeld von Gebäuden. Der Begriff »Umgebungswärme« umfasst sowohl die erdnahe Atmosphärenschicht bis zu einer Höhe von etwa 100 m als auch die oberflächennahen Erdschichten (Erdreich, Grundwasser und Oberflächenwasser) bis zu einer Tiefe von ca. 200 m. Eine weitere Art von Umgebungswärme stellt Abwärme aus Produktionsprozessen, Abwasser oder Fortluft dar. Das Temperaturniveau dieser Wärmequellen ist in der Regel für eine direkte Wärmeversorgung von Gebäuden zu gering. Um den Energiegehalt dennoch nutzen zu können, wird die Umgebungswärme über das technische Hilfsmittel der Wärmepumpe effizient aufbereitet (siehe Gebäudetechnische Systeme, S. 24ff.).

Bausteine 3 + 4: Überhitzung vermeiden und Wärme effizient abführen

Im Bereich der Kälteversorgung besteht zunächst das Ziel, durch geplante bauliche und baukonstruktive Maßnahmen eine Überhitzung der Nutzräume zu vermeiden. Ist dennoch eine Kühlung erforderlich oder erwünscht, gelten hier Anforderungen und Möglichkeiten analog zur Wärmeversorgung in der Hinsicht, dass die überschüssige Wärme nach Möglichkeit CO_2-neutral abgeführt werden sollte. Bei der Gebäudekühlung bieten vor allem Systeme, die das Kältepotenzial des Erdreichs und des Grundwassers nutzen, sowie die solare Kühlung ökologisch günstige Perspektiven (siehe Gebäudetechnische Systeme, S. 40ff.).
In den meisten Fällen können Gebäude vor allem in kalten und gemäßigten Zonen bei energieoptimierter Planung ohne aktive Kühlung betrieben werden. Eine entsprechende Gestaltung der Gebäudehülle hinsichtlich einer Minimierung externer Kühllasten hat daher erste Priorität. Zum Teil erfordern jedoch besondere Arbeitsprozesse, spezifische klimatische Randbedingungen oder besonders hohe, nutzungsbedingte Kühllasten eine Bereitstellung von »Kälteleistung«, physikalisch korrekt als »Wärmesenke« bezeichnet. Im Idealfall kann die Wärmelast in Gebäuden



2.8

2.8 10 Bausteine für Energiekonzepte
1. Energiebedarf minimieren:
a Wärme erhalten
b Überhitzung vermeiden
c natürlich lüften
d Tageslicht nutzen
e Strom effizient nutzen

über natürlich vorkommende Kühlpotenziale bzw. Wärmesenken ohne aktive Kälteerzeugung abgeführt werden. Hierbei bieten sich günstige Temperaturniveaus in den Medien Luft, Erdreich und Wasser an. In den meisten Fällen deckt sich der Kühlbedarf zeitlich mit hohen Außenlufttemperaturen. Dennoch entstehen im Tages- und Jahresverlauf Situationen, bei denen die Außenluft direkt als Wärmesenke in das Technikkonzept integriert werden kann (z. B. Nachtluftkühlung).
Um das Temperaturniveau des Erdreichs als Wärmesenke zu nutzen, eignen sich im Wesentlichen zwei Konzepte: Bei Gebäuden mit maschineller Zuluftführung kann die Außenluft über ein Erdkanal (auch Erdregister) geleitet werden (siehe Gebäudetechnische Systeme, S. 61ff.). Dadurch wird die Lufttemperatur um mehrere Kelvin abgesenkt, wodurch in vielen Fällen auf eine weitere Kühlung verzichtet werden kann. Alternativ zum Erdkanal sind analog zur Nutzung als Wärmequelle Erdsonden bzw. als Wärmesenke im Erdreich installierte Massivabsorber (z. B. Bohrpfähle) im Kühlfall einsetzbar (siehe Gebäudetechnische Systeme, S. 40f.). Diese Mehrfachnutzung beschleunigt die Regeneration des Erdreichs und führt zu einer verbesserten Wirtschaftlichkeit des Gesamtsystems.
Bei hohen Kältelasten werden aktive Systeme benötigt. Neben effizienten elektrischen Kältemaschinen, die im Idealfall mit regenerativem Strom betrieben werden, ist die Verwendung von sorptionsgestützten Anlagen eine interessante Alternative für die Gebäudekühlung. Wird die Antriebswärme ausschließlich oder überwiegend von solarthermischen Systemen erzeugt, spricht man von einer direkten solaren Kühlung. Treten Kühllasten und solare Gewinne zeitgleich auf, lässt sich Kälte ohne hohen Speicherbedarf CO_2-neutral erzeugen.

Bausteine 5 + 6: Natürlich lüften und effizient maschinell lüften

Eine gute Luftqualität in Gebäuden erfordert einen regelmäßigen Luftaustausch in Abhängigkeit von Nutzung und Personenanzahl. Heutige Bauweisen ermöglichen eine hohe Luftdichtheit, ein unkontrollierter Luftaustausch durch Fugen und Ritzen ist weitgehend unterbunden. Dies verlangt eine sorgfältige Planung von Lüftungssystemen, die sowohl über die Gebäudehülle als auch über Gebäudetechnik realisiert werden können.
Unter nachhaltigen Aspekten ist zunächst ein möglichst hoher Anteil an natürlicher Lüftung anzustreben. Eine elektrische Ventilation verursacht erheblichen Energiebedarf, pro Kubikmeter Luft je Sekunde ist durchschnittlich eine spezifische elektrische Leistung von ca. 2500 W erforderlich. Systeme der freien Lüftung sind in ihrer Funktion und ihrer Leistungsfähigkeit jedoch von den klimatischen Verhältnissen im Außenraum abhängig. Es kommt daher zu erheblichen Schwankungen im Volumenstrom und in der Luftwechselrate. Ist ein konstanter Luftaustausch erwünscht, erfordert dies zusätzlich eine maschinelle Be- und Entlüftung.
Hierfür stehen zahlreiche Systeme mit unterschiedlichen Arten der Luftförderung und Luftbehandlung zur Verfügung. Eine dezentrale maschinelle Lüftung über die Gebäudehülle ermöglicht eine konstante Luftwechselrate ohne Lüftungskanäle. Sie bietet die zusätzlichen Vorteile der Raumersparnis für vertikale und horizontale Schächte, der höheren Flexibilität bei einem Nutzungswechsel und eine hohe Effizienz durch eine individuelle bedarfsabhängige Betriebsweise. Neben der Volumenstromsicherung kann sie weitere Nachteile der freien Lüftung ausgleichen: Bei hoher Lärmbelastung kann die Lüftung bei geschlossenem Fenster mit entsprechendem Schallschutz erfolgen und durch die Verwendung von Luftfiltern wird die Zuluftqualität verbessert.
Bei Systemen mit Zu- und Abluftführung können über eine integrierte Wärmerückgewinnung Lüftungswärmeverluste in der Heizperiode deutlich verringert werden. Die Einbindung von Heiz- bzw. Kühlregistern ermöglicht die Erwärmung oder Kühlung der Zuluft. Diese Systeme können daher auch zur Bereitstellung von Heiz- und Kühlleistungen herangezogen werden.
Fassadenlüftungsgeräte saugen die Zuluft direkt an der Fassade an. Die Elemente können im Doppelboden oder im Deckenbereich sowie in Brüstungs- oder Zargenelemente integriert werden. Da die Leistungsfähigkeit von Fassadenlüftungssystemen bezüglich des Volumenstroms begrenzt ist, bietet sich ihr Einsatz insbesondere bei Büroräumen mit geringer Raumtiefe an. Des Weiteren können Fassadenlüftungssysteme auch nachträglich z. B. im Rahmen von Gebäudesanierungen installiert werden.
Eine RLT-Anlage kann neben dem Luftaustausch auch zur Einhaltung von Grenzwerten bezüglich Temperatur und Feuchtigkeit eingesetzt werden. Die daraus abgeleitete Dimensionierung ergibt sich über die zu erbringende Heiz- bzw. Kühlleistung. Dies kann je nach Anforde-

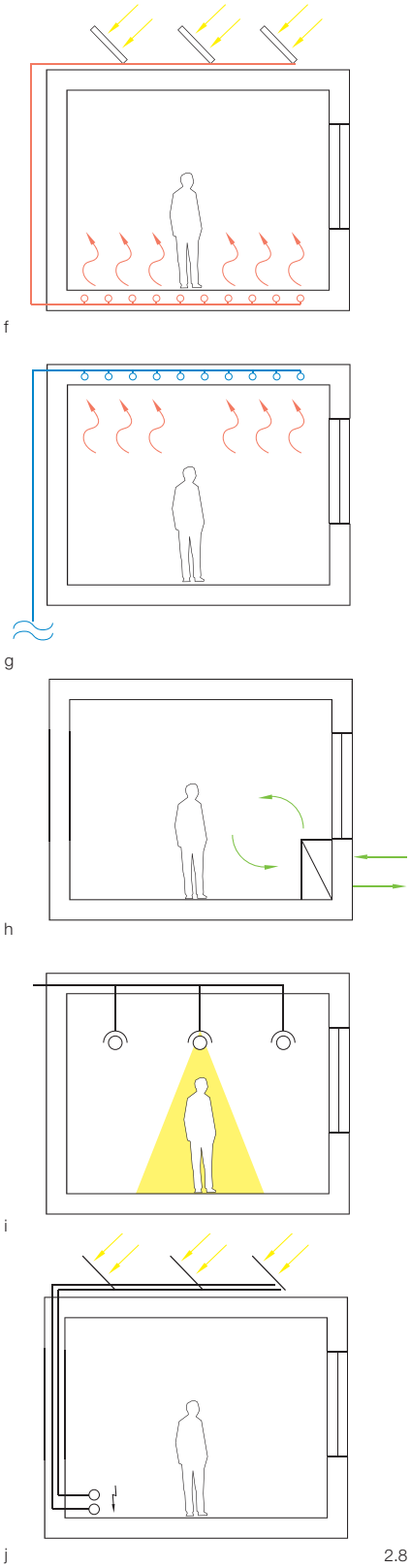
rung zu einem sehr hohen Luftvolumenstrom führen, was sich in der Größe der Anlagentechnik und im entsprechenden Energieverbrauch niederschlägt. Daher sollte eine Minimierung des Luftvolumenstroms auf das hygienisch erforderliche Maß angestrebt werden. Hiermit nicht abzudeckende Heiz- und Kühllasten sind dann über ergänzende Systeme zu leisten (z. B. Heizkörper, Kühlsegel etc.).
In der Energiebilanz von gut gedämmten Gebäuden stellen Lüftungswärmeverluste meist einen bedeutenden Posten dar. Bei Fensterlüftung oder Abluftanlagen gehen in der Heizperiode über die Fortluft hohe Wärmepotenziale verloren. Daher bedingt eine energieeffiziente Lüftung eine kontrollierte Zu- und Abluftanlage mit integriertem Wärmetauscher. Mit Wirkungsgraden bis über 90 % können die Lüftungswärmeverluste fast vollständig vermieden werden.

Bausteine 7 + 8: Tageslicht nutzen und Kunstlicht optimieren

Das Ziel der Lichtplanung ist, durch eine konzeptionelle Optimierung des Gebäudes eine möglichst hohe Tageslichtautonomie zu erreichen. Darüber hinaus muss eine Gebäudenutzung unabhängig vom Tageslichtangebot gewährleistet sein.
In manchen Fällen ist eine Tageslichtnutzung gar nicht möglich oder nicht erwünscht. Hier besteht auf technischer Seite der Anspruch, eine funktionsadäquate künstliche Beleuchtung mit möglichst geringem Energieverbrauch umzusetzen. Wichtig ist in diesem Zusammenhang auch die Berücksichtigung der Farbneutralität, der Blendfreiheit sowie guter Kontrastverhältnisse.
Zur energetischen Optimierung des Beleuchtungskonzepts sind im Wesentlichen drei Planungsebenen relevant: die Beleuchtungstechnik, das Lichtkonzept sowie die Automatisierung der Beleuchtung. Die Wahl der Leuchtmittel hat einen entscheidenden Einfluss auf den Strombedarf. Die Effizienz (Lichtausbeute) in Lumen pro Watt Anschlussleistung unterscheidet sich zum Teil erheblich. Hinzu kommt, dass eine geringe Lichtausbeute zugleich eine große Wärmeentwicklung mit entsprechendem Einfluss auf die internen Wärmelasten eines Gebäudes zur Folge hat.
Insbesondere bei Arbeitsplätzen wirkt sich ein gutes Beleuchtungsniveau positiv auf die Sehschärfe und die Leistungsfähigkeit aus. Durch die meist hohen Volllaststunden hat die installierte Lichtleistung jedoch einen großen Einfluss auf den Energiebedarf. Eine Minimierung auf das mindestens erforderliche Maß verringert nicht nur den Energieverbrauch, sondern auch die Baukosten.
Bei der Beleuchtungsart gibt es zwischen direkter und indirekter Beleuchtung sowie einer Kombination aus beiden hohe energetische Unterschiede. Die indirekte Beleuchtung hat eine positive räumliche Wirkung und wird häufig als angenehm empfunden, da eine Lichtsituation mit geringem Schattenwurf und Blendung entsteht. Dabei ist, um die gewünschte Beleuchtungsstärke zu erreichen, jedoch eine deutlich größere installierte Lichtleistung erforderlich als bei direkter Beleuchtung, was zu einem entsprechend höheren Energieverbrauch führt. Eine optimierte Gestaltung der Innenräume mit hellen und/oder reflektierenden Oberflächen unterstützt ebenfalls die Beleuchtungssituation der Innenräume. Der Anteil an Reflexion bzw. der Verlust an Leuchtdichte durch Absorption der Oberflächen variiert sehr stark in Abhängigkeit von Material und Farbe.
Das Ziel der Automation ist in erster Linie, den Komfort für den Nutzer zu erhöhen. Darüber hinaus lässt sie hohe Einsparpotenziale beim Stromverbrauch für die Beleuchtung durch eine Reduktion der Volllaststunden zu. Das Maß an Automation muss zwischen den beiden Zielgrößen Energieeinsparung und Nutzerzufriedenheit abgewogen werden. Eine optimierte Steuer- und Regelungstechnik reagiert sensibel auf die Bedürfnisse der Nutzer und verhindert den Eindruck eines Kontrollorgans. Sinnvoll ist die Differenzierung zwischen verstärkt öffentlich genutzten Flächen (z. B. Erschließung, Sanitärbereich etc.) und individueller Nutzung mit einem Anspruch auf manuelle Regelbarkeit (z. B. Einzel- oder Doppelbüros).

Bausteine 9 + 10: Effiziente Geräte einsetzen und Strom dezentral gewinnen

Strom ist physikalisch gesehen die hochwertigste Energieform, da er in alle anderen Energieformen (Kraft, Wärme etc.) umgewandelt werden kann. Seine vielfältige Anwendung macht ihn heute in nahezu allen Bereichen des Lebens unentbehrlich. Dies gilt in besonderem Maß für den Gebäudebetrieb. Hier bekommt der Strombedarf mit zunehmender Effizienz im Wärmebereich eine bedeutende Rolle. Denn im Gegensatz zum Wärmehaushalt lässt sich der durch den Nutzer verursachte Strombedarf in Gebäuden nur in geringem Umfang beeinflussen. Der Bedarf an elektrischer Energie, der über das Kunstlicht, die Käl-



2.8

2.8 10 Bausteine für Energiekonzepte
2. Energieversorgung optimieren:
f Wärme effizient gewinnen
g Wärme effizient abführen
h effizient maschinell lüften
i Kunstlicht optimieren
j Strom dezentral gewinnen

teerzeugung und die Luftführung hinausgeht, wird überwiegend durch die Bedürfnisse des Nutzers und die entsprechende Ausstattung an elektrischen Geräten bestimmt. Hier gilt es neben einer optimalen Gebäudeplanung darauf hinzuwirken, dass so weit wie möglich energieeffiziente Geräte eingesetzt werden.
Im Kontext einer zukünftigen Stromversorgung, in der die Erzeugung überwiegend dezentral auf Basis erneuerbarer Energie erfolgen soll, spielt die Gebäudeplanung eine entscheidende Rolle: Neben der Minimierung des Strombedarfs ist bei jedem Gebäude künftig zu prüfen, ob und in welchem Umfang das Bauwerk selbst Strom erzeugen kann. Im Idealfall kann das Gebäude seinen eigenen Strombedarf komplett decken. Dabei steht nicht im Vordergrund, das Gebäude unabhängig vom Netz zu betreiben, sondern über das Jahr betrachtet eine ausgeglichene Energiebilanz zu ermöglichen.
Für eine dezentrale Stromerzeugung in unmittelbarem Zusammenhang mit der Gebäudeplanung stehen mit der Photovoltaik und der Kraft-Wärme-Kopplung ausgereifte Systeme bereit. Daneben gibt es weitere wichtige Technologien, die zwar bislang in Gebäude noch nicht integriert wurden, aber für die künftige Entwicklung über wertvolle Potenziale verfügen (solarthermische Stromerzeugung, Windenergie, Wasserkraft etc.). Die Photovoltaik ermöglicht eine Stromerzeugung über die Gebäudehülle ohne mechanischen Verschleiß, Luftemissionen oder Geräuschentwicklungen. Photovoltaikmodule stehen als ausgereifte Produkte in einer großen Bandbreite zur Verfügung. Zunehmend übernehmen diese Module neben der Energiegewinnung auch Zusatzfunktionen und nutzen damit zahlreiche Synergieeffekte: Photovoltaikelemente können als Witterungs-, Sonnen-, und Sichtschutz eingesetzt werden oder als Isolierglasmodule sogar die thermische Hülle bilden. Bei geneigten Dächern lassen sich Photovoltaikmodule direkt als wasserführende Schicht verwenden und ersetzen dadurch konventionelle Materialien wie z. B. Dachziegel.
Als besonders geeignet für die Photovoltaikintegration erweisen sich südgeneigte Pultdächer oder Sheddächer. Auf vertikale Flächen trifft zwar eine geringere Einstrahlung als auf geneigte. Im Gegenzug bieten sich bei Fassaden jedoch erhebliche energetische und wirtschaftliche Potenziale, wenn konventionelle hochwertige Bauteile wie beispielsweise Metallpaneele oder Natursteine durch Photovoltaikelemente ersetzt werden. Zudem sind Verschattungselemente aufgrund ihrer Funktion in der Regel einer direkten Solarstrahlung ausgesetzt und eignen sich daher besonders für eine Photovoltaikintegration.
Ergänzend zur Photovoltaik ist die dezentrale Kraft-Wärme-Kopplung (KWK), die Strom- und Wärmeerzeugung in einem Vorgang verbindet, ein wichtiger Baustein. Sie ermöglicht es, die Strom- und Wärmeproduktion direkt in das Energiekonzept des Gebäudes oder einer Nachbarschaft zu integrieren. Für eine dezentrale Kraft-Wärme-Kopplung stehen auf unterschiedlichen Energieträgern basierende Technologien zur Verfügung. Aus ökologischer Sicht sollten möglichst erneuerbare Energiequellen verwendet werden, z. B. Biomasse, Wasserstoff oder Abwärme bzw. Solarstrahlung.

Kosten und Wirtschaftlichkeit

Die Entwicklung und Umsetzung eines Energiekonzepts ist heute ein wesentlicher Bestandteil der Gebäudeplanung. In Energiekonzepten werden energetische Potenziale ermittelt und Maßnahmen für den wirtschaftlichen Gebäudebetrieb vorgeschlagen.
Ein auf das Gebäude abgestimmtes Anlagenkonzept und der Einsatz regenerativer Energien sind die Voraussetzungen, um nationale und europäische Klimaschutzziele zu erreichen sowie die Kriterien der Behaglichkeit einzuhalten. Ferner sichern sie die gebotene Wirtschaftlichkeit im Gebäudebetrieb. Da jedes Gebäude in seinem spezifischen Umfeld ein Prototyp ist, erfordern Gebäude stets eine individuelle energetische und anlagentechnische Betrachtung. Vor diesem Hintergrund wird eine frühzeitige Beteiligung der unterschiedlichen Fachplaner künftig noch wichtiger werden, da nur sie die zielorientierte Entwicklung individueller Anlagenkonzepte gewährleistet.

Anforderungen an den Entwurf

Neben den klassischen Anforderungen an Funktionalität und Gestaltqualität von Gebäuden stehen heute verstärkt energetische Aspekte im Vordergrund. Der Gesamtenergiebedarf (und insbesondere der Bedarf an fossilen Energieträgern) eines Gebäudes ist unter Beachtung des Grundsatzes der Wirtschaftlichkeit mit baulichen, architektonischen, anlagentechnischen und organisatorischen Maßnahmen zu minimieren. Dabei muss nicht nur die ökonomische Gesamtwirtschaftlichkeit des Vorhabens sichergestellt, sondern auch immer der mit dem jeweiligen Konzept erreichbare Komfort bzw. die Behaglichkeit betrachtet werden.
Über eine Reihe von Stellschrauben lässt sich die Größe gebäudetechnischer Anlagen verringern und deren Energieeffizienz steigern, wodurch Kosteneinsparungen möglich werden:
Kompakte Baukörper sind sowohl unter energetischen wie auch wirtschaftlichen Gesichtspunkten vorteilhaft. Die Orientierung bzw. die Neigung von Gebäudeaußenflächen beeinflussen mögliche passive und aktive Solarenergienutzungen und sind daher frühzeitig zu untersuchen.
Die Nutzung und Orientierung von Räumen in Gebäuden sollten z. B. im Hinblick auf Temperatur und Lärm aufeinander abgestimmt werden. Ziel ist auch eine weitgehend natürliche Belichtung, weshalb innen liegende Räume und große Raumtiefen möglichst zu vermeiden sind. Lichtlenksysteme können als Hilfsmittel einbezogen werden. Der Fensteranteil an der Fassade ist im Hinblick auf eine natürliche Belichtung sowie auf Energieverluste/-gewinne, insbesondere den sommerlichen Kühlbedarf, zu optimieren.
Es sollte geprüft werden, inwieweit leicht zugängliche, um- und nachrüstbare Medienkanäle (Elektro- und Kommunikationsanlagen, Wasser führende Systeme etc.) wirtschaftlich angeordnet werden können. **[...]**

„Kennwerte, Klimadaten, Ökobilanzdaten“, in: Hegger, Manfred et al. Energie Atlas : Nachhaltige Architektur . erste Auflage. Basel: Birkhäuser,, 2012. Web., S. 258-267

Kennwerte

Größe	Einheit	weitere Einheiten	Beziehung zwischen den Einheiten
Energie	Joule [J]	Wattsekunde [Ws]	1 J = 1 Ws
		Kilowattstunde [kWh]	1 J = 2,778 • 10^{-7} kWh
		Kalorie [cal]	1 J = 0,239 cal
		Steinkohleeinheit [SKE]	1 J = 3,412 • 10^{-7} SKE
Druck	Pascal [Pa]	Bar [bar]	1 Pa = 10^{-5} bar
		Atmosphäre [atm]	1 Pa = 9,87 • 10^{-6} atm
Volumen	[cm^3]	Liter [l]	1000 cm^3 = 1 Liter
		US-Barrel [US-bbl]	1 Liter = 0,00611 US-bbl
		UK-Barrel [UK-bbl]	1 Liter = 0,008386 US-bbl
		US-Gallone [US-gal]	1 Liter = 0,264 US-gal
		UK-Gallone [UK-gal]	1 Liter = 0,220 UK-gal
Fläche	[m^2]	Square inch [in^2]	1 m^2 = 1550 in^2
		Square foot [ft^2]	1 m^2 = 10,764 ft^2
		Hektar [ha]	1 m^2 = 0,0001 ha
Temperatur	Grad Celsius [°C]	Kelvin [K]	°C = K - 273,15
		Grad Fahrenheit [°F]	°C = (°F - 32)/1,8

Übergeordnete Energiebegriffe

Energieträger / Energiequelle
Der Begriff Energieträger umfasst im eigentlichen Sinn Rohstoffe der Natur, die aufgrund ihrer gespeicherten, chemisch oder nuklear umsetzbaren Energie zur Energiegewinnung einsetzbar sind (Biomasse, fossile und nukleare Brennstoffe). Im Sprachgebrauch werden aber auch Energiequellen wie Solarenergie, Geothermie, Wind- oder Wasserkraft dazugerechnet, die physikalisch Träger thermischer, potenzieller oder kinetischer Energie sind.

Primärenergie [J]
Primärenergie ist die in den auf der Erde natürlich vorkommenden Energieträgern enthaltene Energie. Zu diesen Energieträgern gehören die fossilen Brennstoffe wie Kohle, Erdöl, Erdgas oder Mineralien wie Uranerz und die regenerativen Energieträger wie Sonne, Wind, Wasser, Biomasse und Geothermie. Durch Transformation von Primärenergie in die vom Verbraucher letztlich verwendete Nutzenergie treten Verluste durch Umwandlungs- und Übertragungsprozesse auf.

Primärenergiefaktor f_p [-]
Der Primärenergiefaktor drückt das Verhältnis von eingesetzter nicht erneuerbarer Primärenergie (inklusive der bei Erzeugung, Verteilung und Speicherung entstehenden Verluste) zu abgegebener Endenergie aus. Typische Primärenergiefaktoren sind z. B. bei Heizöl und Erdgas 1,1, bei Strom 2,7 oder bei Holz 0,2. Je niedriger der Primärenergiefaktor, desto effizienter ist die Energieerzeugung auf Basis der entsprechenden Primärenergieträger.

Primärenergiebedarf Q_p [kWh / a]
Bei der Berechnung des Primärenergiebedarfs eines Gebäudes nach EnEV wird zunächst der Endenergiebedarf ermittelt. Die Umwandlungsverluste finden durch den Primärenergiefaktor f_p Berücksichtigung. Der Zusammenhang zwischen Endenergiebedarf Q_e, Primärenergiebedarf Q_p und Primärenergiefaktor f_p ist $Q_p = Q_e \cdot f_p$.

Sekundärenergie [J]
Sekundärenergie ist die nach der Umwandlung der Primärenergieträger in sogenannte Nutzenergieträger wie Strom, Heizöl, Fernwärme oder Holzpellets verbleibende Energie. Sie bezieht sich auf den Entstehungsort des Nutzenergieträgers.

Endenergie [J]
Durch den Transport der Sekundärenergie zum Verbraucher entstehen Verluste. Die Endenergie bezeichnet die Energiemenge, die nach Abzug aller Umwandlungs- und Verteilungsverluste dem Endverbraucher am Verbrauchsort zur Verfügung steht, z. B. in Form von Strom, Holzpellets, Heizöl oder Fernwärme. Die Endenergie ist zumeist die Basis für die Energiekostenabrechnung.

Endenergiebedarf Q_e [kWh / a]
Der Endenergiebedarf ist die erforderliche Energiemenge zur Bereitstellung der Nutzenergie (z. B. Beheizung, Trinkwassererwärmung, Beleuchtung etc.) eines Gebäudes. Der Endenergiebedarf Q_e ist dabei ein nach EnEV rechnerisch ermittelter Wert. Berücksichtigt werden Verluste bei Übergabe, Verteilung, Speicherung und Umwandlung im Gebäude. Er wird für genormte Bedingungen (z. B. definiertes Nutzerverhalten, Innenraumtemperatur etc.) ermittelt und getrennt nach verwendeten Energieträgern angegeben. Sie wird an der Systemgrenze des betrachteten Gebäudes bestimmt.

Endenergieverbrauch [kWh / a]
Der Endenergieverbrauch bezeichnet im Gegensatz zum Endenergiebedarf Q_e eine tatsächliche, am Gebäude gemessene Energiemenge. Er berücksichtigt z. B. auch das Nutzerverhalten und klimatische Schwankungen. Physikalisch gesehen ist jedoch dieser Begriff nicht korrekt. Nach dem Energieerhaltungssatz kann Energie in einem geschlossenen System nicht verbraucht, sondern nur in eine andere Energieform umgewandelt werden.

Nutzenergie [J]
Die Nutzenergie ist die vom Endverbraucher letztendlich genutzte Energie. Dazu muss die Endenergie meist verlustbehaftet umgewandelt werden. Formen der Nutzenergie sind Wärme, Kälte, Licht, Bewegung oder Schallwellen. Die Nutzenergie definiert die Grundlage für die Berechnung des Primärenergiebedarfs nach EnEV.

Heizwärmebedarf Q_H [kWh / a]
Der Heizwärmebedarf ist die rechnerisch ermittelte Energiemenge, die in der Heizperiode dem Gebäude zugeführt werden muss, um bei der geforderten Innenraumtemperatur die Wärmeverluste zu decken. Sie ergibt sich aus den Transmissions- und Lüftungswärmeverlusten Q_v abzüglich der solaren und internen Gewinne.

Energieausweis
Nach EnEV 2007 besteht ab Juli 2008 in Deutschland die Pflicht für Hausbesitzer, neuen Mietern und Eigentümern Energieausweise für ihr Bestandsgebäude vorzulegen. Der verbrauchsorientierte Ausweis bezieht sich auf den gemessenen Energieverbrauch, der vom Verhalten des jeweiligen Nutzers und von Klimaschwankungen abhängig ist. Der bedarfsorientierte Ausweis basiert auf einem berechneten, theoretischen Energiebedarf, um somit objektive und vergleichbare Aussagen zur Qualität und Energieeffizienz von Gebäuden und ihrer Anlagentechnik machen zu können. Der Energieausweis bleibt – außer bei vorgenommenen Sanierungen – zehn Jahre gültig.

Dämmung und Dichtung

Wärmeleitfähigkeit λ [W / mK]
Die Wärmeleitfähigkeit gibt als materialspezifischer Kennwert die Wärmemenge an, die bei einer Temperaturdifferenz von 1 K pro Sekunde durch einen 1 m^3 großen Würfel des Materials strömt. Niedrige Werte zeigen hohe Wärmedämmeigenschaften des Materials an. Da Feuchtigkeit einen negativen Einfluss auf die Wärmeleitung hat, bezieht sich der Kennwert auf trockene Baustoffe.

Wärmedurchgangskoeffizient U (U-Wert) [W / m^2K]
Der U-Wert ist ein Maß für den Wärmestrom durch ein Bauteil. Er gibt den Wärmestrom an, der bei einem Temperaturunterschied von 1 K je Sekunde durch eine 1m^2 große Fläche des Bauteils von der einen zur anderen Seite fließt. Der U-Wert berücksichtigt dabei die Wärmeleitfähigkeiten und Schichtdicken der Baustoffe sowie die Wärmeübergangswiderstände zwischen Bauteil und Luft. Bei inhomogenen Bauteilen sind je nach Aufbau einzelne U-Werte zu errechnen und diese flächenproportional zu mitteln. Je niedriger der U-Wert, desto geringer ist der Transmissionswärmeverlust.

U_g-Wert der Verglasung [W / m^2K]
Der U_g-Wert bezeichnet als spezifischer U-Wert den Wärmestrom durch eine Verglasung (g = »glazing«). Dabei werden Anzahl der Scheiben, Art und Anzahl der Glasbeschichtungen sowie die Füllung des Scheibenzwischenraums (z. B. Edelgas) berücksichtigt.

U_f-Wert des Fensterrahmens [W / m^2K]
Neben dem U_g-Wert steht als spezifischer U-Wert für Fensterrahmen der U_f-Wert zur Verfügung (f = »frame«). In der Regel sind die Wärmeschutzeigenschaften des Fensterrahmens schlechter als die der Verglasung. Durch die Wahl der Werkstoffe, der Materialstärken und die Qualität der Dichtungen kann der U_f-Wert verbessert werden.

U_W-Wert von Fenstern [W / m^2K]
Kennwert zur Beurteilung des Wärmedurchgangs durch ein Fenster ist der U_w-Wert (w = »window«). Er setzt sich flächenproportional aus U_g- und U_f-Wert sowie den Verlusten infolge des Randverbunds der Verglasung und der Fensteranschlüsse zusammen.

spezifischer Transmissionswärmeverlust H_T [W / K]
Transmissionswärmeverluste entstehen infolge von Wärmeleitung durch die Umschließungsflächen beheizter Räume (Dach, Außenwände, Fenster, Türen und Kellerdecke) sowie aufgrund von Wärmebrücken. Dieser Wert beschreibt somit die energetische Qualität der thermischen Hülle. Die Geometrie des Baukörpers und die U-Werte der Bauteile beeinflussen maßgeblich die Höhe der Transmissionswärmeverluste.

Spezifischer Transmissionswärmeverlust H'_T[W / m^2K]
Die EnEV definiert mit H'_T einen über alle Gebäudehüllflächen gemittelten und auf 1 m^2 Hüllfläche bezogenen Wert für Transmissionswärmeverluste. In Abhängigkeit von der Kubatur des Gebäudes wird dabei auch ein maximal zulässiger Wert ausgewiesen.

Lüftungswärmeverluste Q_v [kWh / a]
Wird warme Raumluft gegen kältere Außenluft ausgetauscht, entstehen Lüftungswärmeverluste. Dieser Luftaustausch ist aus hygienischen Gründen erforderlich, um die verbrauchte Raumluft abzuführen. Durch undichte Bauteil- und Anschlussfugen können zusätzlich unkontrollierte Lüftungswärmeverluste den Heizenergiebedarf deutlich erhöhen. Kontrollierte Lüftung und Wärmerückgewinnung kann die Lüftungswärmeverluste reduzieren.

SI-Vorsätze	Zeichen	Faktor
nano	n	10^{-9}
mikro	µ	10^{-6}
milli	m	10^{-3}
zenti	c	10^{-2}
dezi	d	10^{-1}
deka	da	10
hekto	h	10^{2}
kilo	k	10^{3}
mega	M	10^{6}
giga	G	10^{9}
tera	T	10^{12}
peta	P	10^{15}
exa	E	10^{18}
zetta	Z	10^{21}

Einstrahlung und Licht

Globalstrahlung [W/m²$_{hor}$]
Die Globalstrahlung ist die Menge solarer Energie, die bezogen auf eine horizontale Fläche auf die Erdoberfläche trifft. Sie besteht aus direkter und diffuser, ungerichteter Strahlung und ist abhängig vom Sonnenstand (je nach Breitengrad und Jahreszeit) und von atmosphärischen Störungen (Bewölkung, Partikel). An stark bewölkten Tagen erreicht nahezu nur der diffuse Anteil die Erdoberfläche. Die Globalstrahlung sinkt dann in Mitteleuropa unter 100 W/m². Bei wolkenlosem Himmel werden etwa 700 W/m² erreicht. Die Gobalstrahlung kann auch als Jahressumme angegeben werden [kWh/m²$_{hor}$a]. Sie eignet sich dann z. B. zur Berechnung von Energieerträgen aktiver Solartechnik. In Deutschland liegt die Jahressumme zwischen 900 und 1200 kWh/m²a.

Gesamtenergiedurchlassgrad g (g-Wert) [-]
Der Gesamtenergiedurchlassgrad ist das Maß für den Energiefluss durch transparente Bauteile. Er bezieht sich auf das gesamte Strahlungsspektrum, d. h. den Wellenlängenbereich zwischen 300 und 2500 nm. Trifft Strahlung auf ein transparentes Bauteil, dringt ein Teil der Energie durch Transmission unmittelbar in den Innenraum ein (primärer Energiedurchlass). Ein weiterer Teil wird vom Bauteil absorbiert und in der Folge als Infrarotstrahlung emittiert (sekundärer Energiedurchlass). Der g-Wert ergibt sich aus der Addition des primären und sekundären Energiedurchlasses. Bei der Kombination von Verglasung und Sonnenschutzsystemen müssen zum Teil gegenseitige Einflüsse berücksichtigt werden.

Solare Gewinne Q_s [kWh/a]
Wärmemengen, die aufgrund der Einstrahlung von Solarenergie auf transparente und opake Gebäudeteile zur Erwärmung des Gebäudeinneren und zur Reduzierung des Heizwärmebedarfs beitragen, werden als solare Gewinne bezeichnet. Standort des Gebäudes, Orientierung, Neigung und Größe der Bauteile und die Strahlungsabsorption des Fassadenmaterials beeinflussen diesen Energieeintrag. Solare Gewinne entstehen an allen Bauteilen. Bei transparenten Bauteilen sind sie im Verhältnis zu anderen Bauteilen um ein Vielfaches höher. Hohe solare Gewinne können wesentlich zur Reduktion des Heizwärmebedarfs Q_H beitragen, im Sommer aber auch zur Überwärmung des Gebäudes führen.

Äquivalenter U-Wert von Fenstern [W/m²K]
Solare Energiegewinne während der Heizperiode werden bei der energetischen Beurteilung von Fenstern durch den sogenannten äquivalenten U-Wert einbezogen. Dabei wird der g-Wert der Verglasung und der Strahlungsgewinn in Abhängigkeit von der Orientierung berücksichtigt. Bei Wärmeschutzverglasungen ist ein äquivalenter U-Wert im negativen Bereich möglich, d. h. im Tagesmittel wird mehr Energie durch solare Einstrahlung in den Innenraum eingetragen als durch Transmission verloren geht.

Lichttransmissionsgrad τ [-]
Je nach Stoffeigenschaften eines transparenten Bauteils wird Strahlung teilweise an den Grenzflächen reflektiert, transmittiert oder beim Durchgang absorbiert. Der Lichttransmissionsgrad gibt das Verhältnis von auftreffendem Licht der Wellenlängen 380–780 nm zum durchgelassenen Licht an. Je höher der Wert, desto mehr Tageslicht steht im Inneren zur Verfügung. Er ist u. a. abhängig von Material, Materialstärke und Beschichtungssystemen.

Tageslichtautonomie [%]
Die Tageslichtautonomie gibt den prozentualen Anteil der Nutzungszeit eines Raums an, in der das zur Verfügung stehende Tageslicht im Innenraum die Beleuchtungsanforderungen für die vorgesehene Nutzung vollständig erfüllt. In dieser Zeit ist, z. B. für die Ausleuchtung eines Arbeitsplatzes, kein Kunstlicht erforderlich. Raumgeometrie, Anteil an opaken und transparenten Fassadenflächen, Rahmenanteile der Fenster und auch die Glasart beeinflussen die Tageslichtautonomie.

Speicherung

Spezifische Wärmespeicherkapazität c [J/kgK]
Die Wärmespeicherkapazität ist eine materialspezifische Größe. Sie bezeichnet die Wärmemenge, die benötigt wird, um 1 kg Material um 1 K zu erwärmen. Die spezifische Wärmespeicherkapazität ist insbesondere abhängig von der Struktur eines Stoffes.

Wärmespeicherfähigkeit Q_{sp} [Wh/m²K]
Die Wärmespeicherfähigkeit bezeichnet die Wärmespeicherkapazität eines im Gebäude eingebauten Bauteils. Sie errechnet sich aus dem Produkt der spezifische Wärmespeicherfähigkeit, der Rohdichte ρ und der Schichtdicke d des betrachteten Bauteils: $Q_{sp} = c \cdot \rho \cdot d$.

Schmelzenthalpie [kJ/kg]
Die Schmelzenthalpie bezeichnet die Wärmemenge, die benötigt wird, damit ein Stoff von einem festen in einen flüssigen Aggregatszustand übergehen kann. Die Schmelzenthalpie wird durch Phase Change Materials (PCM) genutzt, die beim Wechsel zwischen den Aggregatszuständen Energie ohne eigene Temperaturänderung speichern können. Die potenzielle Energieaufnahme durch Schmelzenthalpie entspricht in einem Temperaturbereich von 4 °C z. B. 90 kg PCM einem 1 m³ Beton.

Gebäudetechnik

Heizlast ϕ_{hl} [kW]
Die Heizlast ist die Leistung, die gebäudespezifisch zur Aufrechterhaltung der geforderten Innenraumtemperatur unter ungünstigsten Bedingungen notwendig ist. Die Berechnung der Heizlast wird in der Regel für jeden Raum des Gebäudes einzeln vorgenommen. Hierfür werden der Transmissionswärmebedarf (Verluste über die Umfassungsflächen des Gebäudes) und der Lüftungswärmebedarf ermittelt. Interne und solare Wärmegewinne bleiben rechnerisch unberücksichtigt. Die Heizlast ist die Grundlage für die Dimensionierung der Heizkörper und Wärmeerzeuger.

Wirkungsgrad [-]
Der Wirkungsgrad bezeichnet das Verhältnis von abgegebener Leistung (Nutzen) zu zugeführter Leistung (Aufwand) unter genormten Bedingungen. Der Wirkungsgrad ist somit das Maß für die Effizienz von Energieumwandlung und Energieübertragungen und gibt für Energieerzeugungsanlagen das Verhältnis zwischen nutzbarer und aufgewendeter Energie wieder. Während theoretisch nur Wirkungsgrade unter 100 % möglich sind, werden in der Praxis, z. B. bei Brennwertkesseln, Wirkungsgrade über 100 % ausgewiesen. Die zugeführte Leistung wird auf den Heizwert des Brennstoffs bezogen; zusätzlich wird die Kondensationswärme des Abgasstroms (Brennwert) beim Umwandlungsprozess genutzt.

Leistungszahl / Coefficient of Performance COP [-]
Der COP ist analog zum Wirkungsgrad ein Kennwert zur Bewertung der Effizienz bei der Energieumwandlung und wird vor allem bei Wärmepumpen und Kältemaschinen verwendet. Bezogen auf den Wärmepumpenprozess beschreibt der Wert das Verhältnis von abgegebener nutzbarer Wärmeleistung zur aufgewendeten (z. B. elektrischen) Antriebsleistung inklusive Hilfsenergie unter genormten Bedingungen. Ein COP von 2,0 bedeutet, dass doppelt soviel Nutzenergie zur Verfügung gestellt wird wie Antriebsenergie eingesetzt werden muss. Der Wert ist nur als Bewertung der Effizienz des Geräts zu verstehen. Eine energetische Betrachtung der Gesamtanlage ist damit nicht möglich.

Jahresarbeitszahl β [-]
Zur Bewertung der Energieeffizienz von Wärmepumpen wird die Jahresarbeitszahl herangezogen. Sie beschreibt das Verhältnis von abgegebener Kälte- bzw. Wärmeleistung (Heizwärme) zur aufgewendeten Antriebsleistung (z. B. elektrische Energie) einer Wärmepumpe innerhalb eines Jahres. Somit ist die Jahresarbeitszahl ein Maßstab für den Gesamtwirkungsgrad einer Wärmepumpe über einen Jahreszyklus.

Anlagenaufwandszahl e_p [-]
Die Anlagenaufwandszahl ist ein Kennwert für die Gesamteffizienz von gebäudetechnischen Anlagen (z. B. Heizsystem). Sie weist das Verhältnis von Nutzenergie zur aufzuwendenden Primärenergie aus. Da in die Errechnung des Werts erneuerbare Energieträger mit ihren entsprechenden Primärenergiefaktoren einfließen, kann die Anlagenaufwandszahl unter 1 sinken.

Materialkennwerte

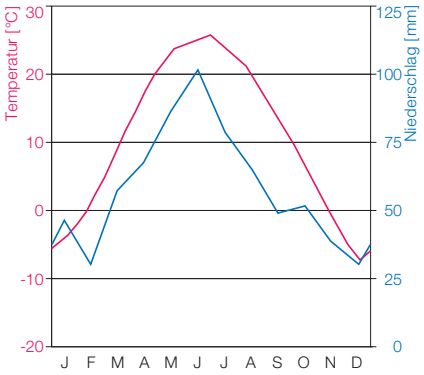
Primärenergieinhalt PEI [MJ]
Der Primärenergieinhalt, auch als »Graue Energie« bezeichnet, umfasst den Energieaufwand, der zur Herstellung und Nutzung eines Produkts aufgewendet werden muss. Dabei werden alle Energiemengen eingerechnet, die für Herstellung, Transport und Lagerung (inklusive aller Vorprodukte) notwendig sind. Er dient als Indikator für eine mögliche Umweltbelastung durch das Produkts sowie zur Beurteilung der technischen und ökologischen Effizienz des Herstellungs- und Nutzungsprozesses. Je kleiner der Wert, desto besser ist das betrachtete Material ökologisch zu bewerten. Der PEI wird gemäß den zur Herstellung genutzten Energiequellen getrennt nach erneuerbaren und nicht erneuerbaren Energieträgern angegeben. Er kann für Materialien auf Gewicht oder Volumen bezogen ausgewiesen werden, sich jedoch auch auf Bauteile oder komplette Gebäude beziehen.

Treibhauspotenzial (Global Warming Potential – GWP 100) [kg CO_2-eq]
Die Anreicherung von Treibhausgasen in der Troposphäre führt über eine erhöhte Reflexion der Infrarotstrahlung zur Erderwärmung. Das Treibhauspotenzial fasst alle Treibhausgase im Verhältnis zur Wirkung von CO_2 zusammen. Da die schädlichen Gase unterschiedlich lange in der Troposphäre bleiben, muss der betrachtete Zeithorizont mit ausgewiesen werden; üblicherweise wird ein Zeitraum von 100 Jahren betrachtet.

Dauerhaftigkeit von Bauteilen [a]
Die Dauerhaftigkeit beschreibt als Potenzial den Zeitraum, in dem ein Baustoff bei der ihm zugeordneten Nutzung seine Funktion aufrechterhalten kann, z. B. tragfähig und gebrauchstauglich bleibt. Meist wird eine Zeitspanne angegeben, in der der niedrigere Wert die Dauerhaftigkeit bei üblicher Nutzung angibt, der höhere eine optimierte Planung voraussetzt.

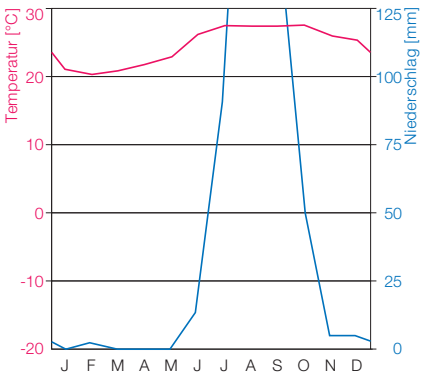
Heizwert [J/kg oder J/m³]
Der Heizwert ist die Maßeinheit für die bei der Verbrennung eines Stoffs freigesetzte Wärmeenergie. Dabei wird nur die nutzbare Wärmemenge berücksichtigt, d. h. ohne die Kondensationswärme des entstehenden Wasserdampfs. Zum Vergleich mit den Heizwerten von Baustoffen können folgende Werte von Brennstoffen dienen: Holz 7–16 MJ/kg, Braunkohlekoks 29,9 MJ/kg, Erdöl (bei 25 °C) 42,8 MJ/kg und Erdgas (bei 25 °C) 35–45 MJ/m³. Wird die Kondensationswärme hinzugerechnet, ergibt sich der »Brennwert« eines Stoffs.

Klimadaten



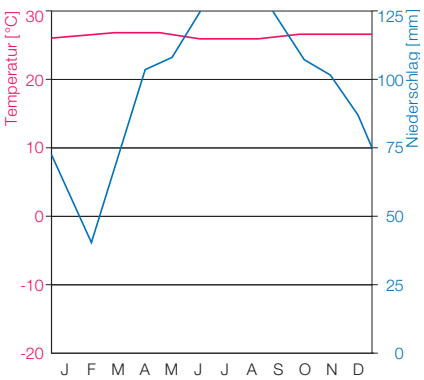
Chicago		Min.	Monat	Max.	Monat	Jahresmittel
Lufttemperatur	[°C]	-3,3	Jan	27,3	Jul	10,5
mittlere tägliche Höchsttemperatur	[°C]	0	Jan	27,2	Jul	13,9
mittlere tägliche Tiefsttemperatur	[°C]	-7,7	Jan	18,9	Jul	5,6
absolute Höchsttemperatur	[°C]	18,3	Jan	40,6	Jul	40,6
absolute Tiefsttemperatur	[°C]	-30,6	Dez	9,4	Jul	-30,6
mittlere relative Luftfeuchtigkeit	[%]	66,0	Mai	76,0	Dez	71,0
mittlerer Niederschlag	[mm]	41,0	Feb	103,0	Jun	843,0
max. Niederschlag	[mm]	85,0	Feb	228,0	Jul	k.A.
min. Niederschlag	[mm]	8,0	Feb	34,0	Jul	k.A.
max. täglicher Niederschlag	[mm]	39,0	Feb	159,0	Jul	159,0
Niederschlagstage	[d]	7,0	Okt	13,0	Apr	120,0
Verdunstung	[mm]	118,0	Dez	333,0	Jul	2611,0
mittlere Sonnenscheindauer	[h]	76,0	Dez	473,0	Jul	273,0
Strahlung [1]	[Wh/m²d]	884,0	Dez	5501,0	Jul	3175,0
mittlere Windgeschwindigkeit	[m/s]	3,0	Jul, Aug	5,0	Nov–Mai	4,0

[1] Jahreseinstrahlungssumme horizontal 1158 kWh/m²a

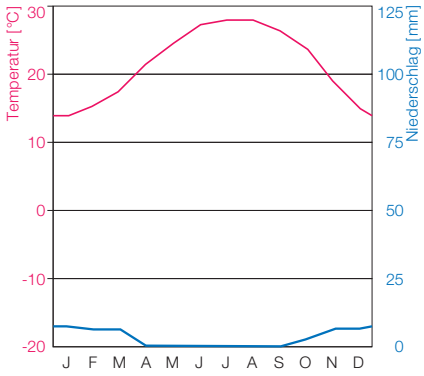


Dakar		Min.	Monat	Max.	Monat	Jahresmittel
Lufttemperatur	[°C]	21,3	Jan	28,0	Okt	24,7
mittlere tägliche Höchsttemperatur	[°C]	26,0	Jan	32,0	Okt	29,0
mittlere tägliche Tiefsttemperatur	[°C]	17,0	Feb	26,0	Mai	21,0
absolute Höchsttemperatur	[°C]	37,0	Jul	43,0	Mär	43,0
absolute Tiefsttemperatur	[°C]	12,0	Dez	21,0	Jul	12,0
mittlere relative Luftfeuchtigkeit	[%]	64,0	Dez	82,0	Sep	76,0
mittlerer Niederschlag	[mm]	<1,0	Apr	254,0	Aug	540,0
max. Niederschlag	[mm]	6,0	Mär	476,0	Aug	901,0
min. Niederschlag	[mm]	0	Jan	56,0	Sep	273,0
max. täglicher Niederschlag	[mm]	2,0	Jan	213,0	Aug	213,0
Niederschlagstage	[d]	0	Jan	13,0	Aug	38,0
Verdunstung	[mm]	58,0	Jan	164,0	Jul	1370,0
mittlere Sonnenscheindauer	[h]	181,0	Aug	295,0	Apr	2719,0
Strahlung [1]	[Wh/m²d]	4931,0	Dez	7164,0	Apr	5815,0
mittlere Windgeschwindigkeit	[m/s]	1,9	Jan	6,1	Apr	3,9

[1] Jahreseinstrahlungssumme horizontal 2122 kWh/m²a

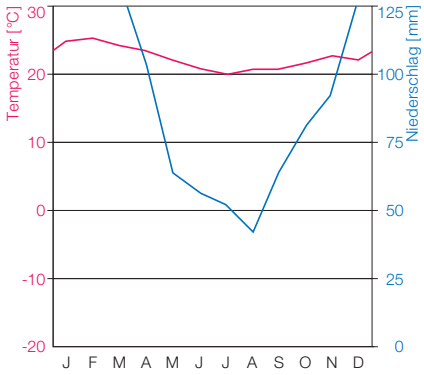


Jakarta		Min.	Monat	Max.	Monat	Jahresmittel
Lufttemperatur	[°C]	26,1	Jan	27,2	Mai	26,8
mittlere tägliche Höchsttemperatur	[°C]	28,9	Jan, Feb	31,1	Sep	30,0
mittlere tägliche Tiefsttemperatur	[°C]	22,8	Jul, Aug	23,9	Apr, Mai	23,3
absolute Höchsttemperatur	[°C]	33,3	Feb, Mär, Jul	36,7	Okt	36,7
absolute Tiefsttemperatur	[°C]	18,9	Sep	20,6	Jan	18,9
mittlere relative Luftfeuchtigkeit	[%]	71,0	Sep	85,0	Jan	80,0
mittlerer Niederschlag	[mm]	43,0	Aug	300,0	Jan	1799,0
max. Niederschlag	[mm]	135,0	Jul	779,0	Jan	k. A.
min. Niederschlag	[mm]	0	Jun–Sep	91,0	Feb	k. A.
max. täglicher Niederschlag	[mm]	20,0	Aug	71,0	Feb	71,0
Niederschlagstage	[d]	4,0	Aug	18,0	Jan	125,0
Verdunstung	[mm]	115,0	Feb	144,0	Okt	1590,0
mittlere Sonnenscheindauer	[h]	182,0	Feb	295,0	Aug	2975,0
Strahlung	[Wh/m²d]	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
mittlere Windgeschwindigkeit	[m/s]	1,5	Mär	1,8	Jul	1,6



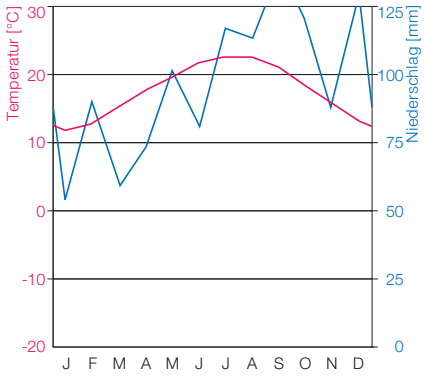
Kairo		Min.	Monat	Max.	Monat	Jahresmittel
Lufttemperatur	[°C]	13,3	Jan	28,3	Jul, Aug	21,7
mittlere tägliche Höchsttemperatur	[°C]	19,0	Jan	35,0	Jun, Aug	28,0
mittlere tägliche Tiefsttemperatur	[°C]	9,0	Jan, Feb	22,0	Jul, Aug	16,0
absolute Höchsttemperatur	[°C]	30,0	Jan	47,0	Mai	47,0
absolute Tiefsttemperatur	[°C]	1,0	Feb	18,0	Jul	1,0
mittlere relative Luftfeuchtigkeit	[%]	34,0	Mai	56,0	Dez	47,0
mittlerer Niederschlag	[mm]	0	Jun–Sep	8,0	Dez	24,0
max. Niederschlag	[mm]	0	Jun, Jul, Sep	54,0	Dez	63,0
min. Niederschlag	[mm]	0	Jan, Dez	k. A.	k. A.	3,0
max. täglicher Niederschlag	[mm]	0	Jun, Jul, Sep	44,0	Dez	44,0
Niederschlagstage	[d]	0	Jul–Sep	3,0	Jan, Dez	10,0
Verdunstung	[mm]	22,0	Jan	184,0	Jul	1170,0
mittlere Sonnenscheindauer	[h]	236,0	Dez, Jan	391,0	Jul	3717,0
Strahlung [1]	[Wh/m²d]	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	5592,0
mittlere Windgeschwindigkeit	[m/s]	3,0	Jun–Dez	4,0	Jan–Mai	3,0

[1] Jahreseinstrahlungssumme horizontal 2041 kWh/m²a



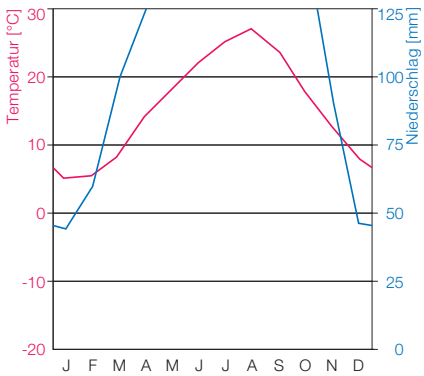
Rio de Janeiro		Min.	Monat	Max.	Monat	Jahresmittel
Lufttemperatur	[°C]	20,2	Jul	25,6	Feb	22,7
mittlere tägliche Höchsttemperatur	[°C]	23,9	Jul, Sep	29,4	Feb	26,1
mittlere tägliche Tiefsttemperatur	[°C]	17,2	Jul	22,8	Jan, Feb	20,0
absolute Höchsttemperatur	[°C]	32,6	Jun	39,1	Jan	39,1
absolute Tiefsttemperatur	[°C]	10,2	Sep	17,6	Mär	10,2
mittlere relative Luftfeuchtigkeit	[%]	75,0	Aug	81,0	Mär	78,0
mittlerer Niederschlag	[mm]	40,0	Aug	157,0	Jan	1039,0
max. Niederschlag	[mm]	91,0	Jul	318,0	Jan	k. A.
min. Niederschlag	[mm]	2,0	Aug	41,0	Nov, Dez	k. A.
max. täglicher Niederschlag	[mm]	51,0	Aug	223,0	Apr	223,0
Niederschlagstage	[d]	7,0	Jul	14,0	Nov, Dez	131,0
Verdunstung	[mm]	61,0	Jul	137,0	Jan	1130,0
mittlere Sonnenscheindauer	[h]	151,0	Okt	222,0	Jan	2350,0
Strahlung [1]	[Wh/m²d]	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	4630,0
mittlere Windgeschwindigkeit	[m/s]	2,7	Apr, Jun, Jul	3,9	Okt	3,2

[1] Jahresseinstrahlungssumme horizontal 1690 kWh/m²a



Sydney		Min.	Monat	Max.	Monat	Jahresmittel
Lufttemperatur	[°C]	11,8	Jul	22,0	Jan	17,4
mittlere tägliche Höchsttemperatur	[°C]	15,6	Jul	25,6	Jan, Feb	21,1
mittlere tägliche Tiefsttemperatur	[°C]	7,8	Jul	18,3	Jan, Feb	13,3
absolute Höchsttemperatur	[°C]	25,7	Jul	45,3	Jan	45,3
absolute Tiefsttemperatur	[°C]	2,1	Jun	10,6	Jan	2,1
mittlere relative Luftfeuchtigkeit	[%]	62,0	Okt	76,0	Jun	69,0
mittlerer Niederschlag	[mm]	72,0	Sep	141,0	Jun	1205,0
max. Niederschlag	[mm]	282,0	Okt	643,0	Jun	2102,0
min. Niederschlag	[mm]	1,0	Aug	11,0	Mär	546,0
max. täglicher Niederschlag	[mm]	121,0	Dez	281,0	Mär	281,0
Niederschlagstage	[d]	11,0	Aug	14,0	Jan, Mär, Apr	152,0
Verdunstung	[mm]	25,0	Jul	122,0	Jan	838,0
mittlere Sonnenscheindauer	[h]	180,0	Mai	229,0	Okt, Dez	2463,0
Strahlung [1]	[Wh/m²d]	2919,0	Jul	6792,0	Nov	4675,0
mittlere Windgeschwindigkeit	[m/s]	3,2	Apr, Mai	4,1	Jan	3,7

[1] Jahresseinstrahlungssumme horizontal 1706 kWh/m²a



Tokio		Min.	Monat	Max.	Monat	Jahresmittel
Lufttemperatur	[°C]	3,7	Jan	26,4	Aug	14,7
mittlere tägliche Höchsttemperatur	[°C]	8,3	Jan	30,0	Aug	18,9
mittlere tägliche Tiefsttemperatur	[°C]	-1,7	Jan	22,2	Aug	10,0
absolute Höchsttemperatur	[°C]	21,3	Jul	38,4	Aug	38,4
absolute Tiefsttemperatur	[°C]	-9,2	Dez, Jan	15,4	Aug	-9,2
mittlere relative Luftfeuchtigkeit	[%]	60,0	Feb	80,0	Jul, Sep	72,0
mittlerer Niederschlag	[mm]	48,0	Jan	217,0	Sep	1562,0
max. Niederschlag	[mm]	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
min. Niederschlag	[mm]	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
max. täglicher Niederschlag	[mm]	48,0	Jan	393,0	Sep	393,0
Niederschlagstage	[d]	5,0	Dez	13,0	Sep	115,0
Verdunstung	[mm]	4,0	Jan	161,0	Jul	809,0
mittlere Sonnenscheindauer	[h]	136,0	Sep, Okt	204,0	Aug	2020,0
Strahlung	[Wh/m²d]	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
mittlere Windgeschwindigkeit	[m/s]	3,0	Dez	4,3	Mär, Apr	3,7

Ökobilanzdaten

Außenwandbekleidungen

Die Haut eines Gebäudes prägt das äußere Erscheinungsbild. Sie übernimmt vielfältige Austauschfunktionen zwischen innen und außen und bietet Schutz, insbesondere vor Witterungseinflüssen. Eingerechnet in die funktionale Bauteilschicht ist neben der schützenden Fläche auch die notwendige Haltekonstruktion. An die Sicherheit und Dauerhaftigkeit des gesamten Aufbaus bestehen hohe Anforderungen. In Bezug auf den Primärenergieinhalt und die daraus resultierenden Umwelteinflüsse weisen Außenwandbekleidungen große Unterschiede auf (siehe Material, S. 162, Abb. B 5.56). Hinsichtlich des Gesamtgebäudes sind der prozentuale Anteil an grauer Energie der Fassade (siehe Material, S. 162, Abb. B 5.55) wie auch sein Kostenanteil in der Regel sehr hoch; entsprechend hohe Aufmerksamkeit sollte der Planung gewidmet werden.
Gerade vorgehängte, massive Außenwandbekleidungen enthalten einen Großteil der grauen Energie in Unterkonstruktion und Befestigung (siehe Material, S. 163, Abb. B 5.60). Eine optimierte Materialstärke und das Gewicht verringern den Primärenergieinhalt des Bauteils. Erhöhte Dauerhaftigkeit kann ggf. den Einsatz energiearmer Metallwerkstoffe rechtfertigen. Holzkonstruktionen ermöglichen die Bindung von CO_2 und reduzieren so unerwünschte Klimawirkungen.

Transparente Bauteile

Transparente Bauteile bestehen aus einem transparenten Element und seiner zwängungsfreien Lagerung. Sie stellen flächenbezogen die energetisch aufwendigste Funktionsschicht dar (siehe Material, S. 162, Abb. B 5.56). Ihr Einsatz sollte daher möglichst Zusatzfunktionen erfüllen, wie z. B. eine verbesserte Tageslichtversorgung oder die Erschließung von solaren Energieerträgen (siehe Gebäudehülle, S. 83, Abb. B 3.2).
Das Glas wird dabei nur selten tragend, selbsttragend oder aussteifend ausgebildet, wodurch die Bedeutung der Unterkonstruktion steigt. Eine hohe Rohdichte sowie erhöhte Anforderungen an Dämmung und Dichtung wirken sich zusätzlich negativ aus.

Außenwandbekleidungen pro m² Schichtaufbau	**PEI Primärenergie n. erneuerbar [MJ]**	**PEI Primärenergie erneuerbar [MJ]**	**GWP Klimagase [kg CO_2eq]**	**Dauerhaftigkeit [a]**
Naturstein				
angemörtelte Natursteinplatten, Kalkstein	71	3,5	5,4	80–100
Kalksteinplatte geschnitten, 20 mm Kalkzementmörtel MG II, 15 mm				
vorgehängte Natursteinfassade, Kalkstein	168	17	10	80–100
Kalksteinplatte geschnitten, 30 mm Edelstahlanker (V4A), 140 mm				
Baustoffe mit mineralischen Bindemitteln				
Faserzementplatten	88	38	3,4	40–60
Faserzementplatten, 8 mm Holzunterkonstruktion, 30 mm				
Kalksandstein, hinterlüftet	320	10	33	60–80
Kalksandstein (KS Vb 20/1,8), Mörtel MG II, 115 mm Maueranker Stahl, 80 mm				
Ortbeton	680	36	55	≥ 80
Ortbeton armiert, 2 % Stahlanteil (FE 360 B), 100 mm Betonanker Stahl hochlegiert, 120 mm				
Keramische Baustoffe				
Keramikplatten, hinterlüftet	285	50	21	≥ 80
VFH-Keramikplatten, 30 mm Aluminiumprofil, 60 mm				
Verblendmauerwerk, hinterlüftet	400	9	51	60–80
Vollziegel (VMz 28/1,8), Mörtel MG II, 115 mm Maueranker Stahl, 80 mm				
Metall				
Titanzinkblech	416	43	25	70–100
Titanzinkblech Winkelstehfalz, 0,7 mm Spanplatte, P5, 22 mm				
Aluminium-Wellblechprofil	832	168	55	70–100
Aluminium-Wellblechprofil, 1 mm Unterkonstruktion Aluminium, 30 mm				
Holz				
Holzschindeln	41	226	-21	40–70
Holzschindeln Red Cedar gespalten, zweilagig, 16 mm Holzunterkonstruktion, 48 mm				
Sperrholzplatten	189	613	-29	40–70
BFU-Platte, 16 mm Holzunterkonstruktion, 30 mm				

Transparente Bauteile pro m² Schichtaufbau	**PEI Primärenergie n. erneuerbar [MJ]**	**PEI Primärenergie erneuerbar [MJ]**	**GWP Klimagase [kg CO_2eq]**	**Dauerhaftigkeit [a]**
Glas				
Wärmeschutzglas $U_g = 1{,}1$	547	65	29	50
Zweischeiben-Wärmeschutzglas, Argonfüllung, 24 mm Klemmpressprofil Aluminium, EPDM-Dichtung, 40 mm				
Wärmeschutzglas $U_g = 0{,}7$	837	70	40	50
Dreischeiben-Wärmeschutzglas, Argonfüllung, 36 mm Klemmpressprofil Aluminium, EPDM-Dichtung, 40 mm				
Doppelfassade	2162	353	131	50
ESG, 6 mm Tragkonstruktion Aluminium, 250 mm Zweischeiben-Wärmeschutzglas, Argonfüllung, 24 mm				
Kunststoff				
Stegplatten	1099	63	52	25
Dreikammer-Stegplatte Polycarbonat, 40 mm Klemmpressprofil Aluminium, EPDM-Dichtung				

Putze und WDVS pro m² Schichtaufbau	**PEI Primärenergie n. erneuerbar [MJ]**	**PEI Primärenergie erneuerbar [MJ]**	**GWP Klimagase [kg CO_2eq]**	**Dauer-haftigkeit [a]**
Kalkzementputz innen, zweilagig	110	1,8	7,2	80
Kalkzementmörtel P II gerieben, 15 mm Grundierung				
Gipsputz innen, zweilagig	97	1,5	5,9	80
Gipsputz glatt, 15 mm Grundierung				
Wärmedämmputz	237	3,4	16	60
Kalkzementputz mit Blähperlitezuschlag, 50 mm Grundierung				
Wärmedämmverbundsystem (WDVS)	561	24	31	30
Kalkzementputz mit Glasvliesarmierung, 3 mm EPS, $\lambda = 0{,}035\,W/m^2K$, $\rho = 30\,kg/m^3$, 100 mm Kleber UF-Basis, 3,2 mm				
Lehmputz innen, zweilagig	61	0,9	3,8	80
Grundlehmputz, 10 mm Feinlehmputz, 5 mm				

Putze und WDVS

Putze und Wärmedämmverbundsysteme (WDVS) stellen eine Sondergruppe der Außenwandbekleidungen dar. Je nach Anforderungen können sie eine Vielzahl an Einzelschichten umfassen.
Putze sind eine effiziente Alternative zu Außenwandbekleidungen. Dämmputze und Wärmedämmverbundsysteme erfüllen die Funktion von Außenwandbekleidung und Dämmung in einem Bauteil. Sie lassen sich durch die Addition beider Schichten mit anderen Aufbauten vergleichen. Hinsichtlich Revisionsfähigkeit weisen sie jedoch wegen ihrer Verbundeigenschaften gewisse Nachteile auf.

Dämmungen pro m² Schichtaufbau	**PEI Primärenergie n. erneuerbar [MJ]**	**PEI Primärenergie erneuerbar [MJ]**	**GWP Klimagase [kg CO_2eq]**	**Dauer-haftigkeit [a]**
Platten				
expandiertes Polystyrol (EPS)	511	17	28	30
EPS-Platte, $\lambda = 0{,}04\,W/mK$, $\rho = 25\,kg/m^3$, 120 mm Kleber Polyvinylacetat (PVAC)				
extrudiertes Polystyrol (XPS)	405	12	21	30
XPS-Platte, $\lambda = 0{,}04\,W/mK$, $\rho = 20\,kg/m^3$, 120 mm Kleber Polyvinylacetat (PVAC)				
Polyurethan PUR	349	13	17	30
PUR-Platte, $\lambda = 0{,}035\,W/mK$, $\rho = 20\,kg/m^3$, 100 mm Kleber Polyvinylacetat (PVAC)				
Backkork ICB	15	0,24	1,1	40–60
Backkorkplatte, $\lambda = 0{,}04\,W/mK$, 120 mm Klebemörtel				
Holzwollemehrschichtplatte WW-C, verlorene Schalung	89	68	0,8	30–50
WW-C-Platte, $\lambda = 0{,}04\,W/mK$, $\rho = 30\,kg/m^3$, 125 mm magnesiagebunden, innenseitig Mineralfaser				
Holzfaserdämmplatte WF	436	79	19	20–50
WF-Platte, $\lambda = 0{,}04\,W/mK$, $\rho = 160\,kg/m^3$, 120 mm Klebemörtel				
Schaumglas CG, Perimeterdämmung	1030	29	49	100
Schaumglas, $\lambda = 0{,}04\,W/mK$, $\rho = 100\,kg/m^3$, 120 mm Kleber Bitumen				
Kalziumsilikatplatte	96	3,7	16	40
Kalziumsilikat, $\lambda = 0{,}04\,W/mK$, $\rho = 20\,kg/m^3$, 120 mm Tellerdübel Polyamid				
Vliese				
Mineralwollevlies	74	1,4	5,4	30–50
Mineralwollevlies, $\lambda = 0{,}04\,W/mK$, $\rho = 20\,kg/m^3$, 120 mm Tellerdübel Polyamid				
Schüttungen				
Perliteschüttung	187	2,1	11	k.A.
Blähperlite, $\lambda = 0{,}065\,W/mK$, $\rho = 100\,kg/m^3$, 160 mm (auf Bodenplatte)				
Zelluloseschüttung	33	1,7	1,8	35–50
Zellulose, $\lambda = 0{,}04\,W/mK$, $\rho = 50\,kg/m^3$, 120 mm (zwischen TJI-Holzträgern)				

Dämmungen

Dämmschichten bestehen aus einem Dämmstoff und seiner Befestigung am Untergrund (z. B. durch Verklebung oder Verdübelung). Der Primärenergieinhalt von Dämmstoffen kann bei gleicher Dämmwirkung um mehr als den Faktor zehn differieren. Der Einsatz von Dämmungen reduziert jedoch generell die Energieaufwendungen für den Betrieb eines Gebäudes und erhöht den Komfort für den Gebäudenutzer. So amortisieren sich alle Dämmstoffe in typischen Dämmstoffdicken energetisch innerhalb kurzer Zeiträume (siehe Material, S. 152).
Die Auswahl eines Dämmstoffs bestimmt sich auch durch die weiteren an ihn gestellten Anforderungen (z. B. Druckfestigkeit im Erdbereich). Erscheint z. B. extrudiertes Polystyrol (XPS) generell als energieaufwendig, so stellt es in der Gruppe der druckfesten Dämmungen ein energetisch vergleichsweise günstige Lösung für die Aufgabenstellung dar.

Dachbeläge

Die funktionale Schicht der Dachbeläge besteht aus der Dachhaut (Deckung oder Dichtung) und der dazu erforderlichen Unterkonstruktion. Als Teil der Gebäudehaut sind Dachbeläge ähnlich energieaufwendig wie Fassaden. Wegen der hohen Anforderungen des Witterungsschutzes ist besonders auf eine hohe Dauerhaftigkeit Wert zu legen, andernfalls entstehen durch Austausch- und Reparaturprozesse über den Lebenszyklus erhöhte Energieaufwendungen und Kosten. Bei komplizierten Dachformen sind hohe Energiemengen in den Anschlusselementen gebunden; geometrisch einfache Konstruktionen verringern diesen Aufwand.
Die besonders bei Metalldeckungen in der Unterkonstruktion eingesetzten Holzschichten können den CO_2-Ausstoß für die Metallschicht nicht aufwiegen, sie verfügen dafür über eine vergleichsweise hohe Dauerhaftigkeit. Bei Flachdächern binden extensiv begrünte Dächer mit PVC- oder EPDM-Dichtbahnen in der Regel weniger graue Energie als Bitumenbahnen und verfügen gleichzeitig über eine höhere Dauerhaftigkeit.

Dachbeläge pro m² Schichtaufbau	**PEI Primärenergie n. erneuerbar [MJ]**	**PEI Primärenergie erneuerbar [MJ]**	**GWP Klimagase [kg CO_2eq]**	**Dauerhaftigkeit [a]**
Dachdeckungen				
Flachdachpfanne, Anschlüsse Titanzink	331	180	11	50
Ziegelflachdachpfanne, 20 mm Holzlattung, 24/48 mm, Spannbahn PE-HD 0,5 mm				
Betonstein, Anschlüsse Titanzink	288	155	4	50
Betondachstein, 20 mm Holzlattung, 24/48 mm, Spannbahn PE-HD 0,5 mm				
Titanzinkblech	458	143	17	70
Titanzinkblech Doppelstehfalz, 0,7 mm Holzschalung Bretter, 24 mm				
Kupferblech	830	130	35	80
Kupferblech Doppelstehfalz, 0,7 mm Holzschalung Bretter, 24 mm				
Faserzementplatte, Anschlüsse Titanzink	689	197	26	40
Faserzement-Wellplatte, 8 mm Holzlattung, 24/48 mm, Spannbahn PE-HD 0,5 mm MDF-Platte, 18 mm				
Schieferschindel, Anschlüsse Kupfer	999	138	24	70
Schieferschindel altdeutsche Deckung, 5 mm Bitumendachbahn V 13, 5 mm Holzschalung Bretter, 24 mm				
Holzschindel, Anschlüsse Kupfer	501	708	-44	40
Holzschindel dreifach, 24 mm Holzlattung, 24/48 mm, Spannbahn PE-HD 0,3 mm Holzschalung Bretter, 24 mm				
Dachabdichtungen				
Bitumenbahn, bekiest	1355	38	40	25–30
Kies, 50 mm Polyestervlies (PES), 2 mm Dachabdichtung Bitumenbahn (PYE PY200 S5), 5 mm Dachabdichtung Bitumenbahn (G200 S4), 4 mm				
EPDM, bekiest	394	28	17	25–35
Kies, 50 mm Dachabdichtung EPDM-Bahn, 1,2 mm Lochglasvliesbahn, 3 mm, Dampfsperre PE-HD 0,4 mm				

Wände

Die funktionale Schicht der Wände betrachtet die Wand ohne ihre Oberflächengestaltung. Auf die Gesamtbilanz bezogen binden Wände nach dem Tragwerk zumeist den zweithöchsten Anteil der grauen Energie (siehe Material, S. 162, Abb. B 5.55). Die Primärenergieaufwendungen korrespondieren weitgehend mit dem in das Gebäude eingebrachten Gewicht. Leichte Konstruktionen sollten bevorzugt werden, soweit dies die weiteren Anforderungen an die Wand (z. B. Schallschutz) zulassen.
Holz- und Metallständerwände bieten dabei neben geringer gebunderer Energie auch leichtere Austauschmöglichkeiten und gestatten eine einfache Technikintegration. Metallständerwände verfügen dabei im Vergleich zu Holzständerwänden über einen geringeren Primärenergieinhalt (320 MJ/m²), der jedoch zu großen Teilen aus nicht erneuerbaren Quellen gedeckt wird (307 MJ/m²). Holzständerwände binden demgegenüber CO_2.

Wände pro m² Schichtaufbau	**PEI Primärenergie n. erneuerbar [MJ]**	**PEI Primärenergie erneuerbar [MJ]**	**GWP Klimagase [kg CO_2eq]**	**Dauerhaftigkeit [a]**
Massive Wände				
Stahlbeton	650	83	45	70–100
Stahlbeton (C 25/35), 2 % Stahlanteil (FE 360 B), 200 mm				
Lehmstein	96	1,2	4,2	70–90
Lehmstein luftgetrocknet, $\rho = 1400\,kg/m^3$, 240 mm Lehmmörtel				
Porenbetonstein	410	14	65	70–90
Porenbetonstein (PPW 4-0,6 NuF), 240 mm Mauermörtel MG III				
Bims-Leichtbetonstein	247	5,1	26	80–90
Bims-Leichtbetonstein (VBL 2), 240 mm Mauermörtel MG III				
Kalksandstein	517	14	56	90–100
Kalksandstein (KSL 12/1,4), 240 mm Mauermörtel MG II				
Gipsdiele	186	2,5	8,9	90
Gipsdiele, 100 mm Gipsmörtel MG IV				

Wände pro m² Schichtaufbau	**PEI Primärenergie n. erneuerbar [MJ]**	**PEI Primärenergie erneuerbar [MJ]**	**GWP Klimagase [kg CO_2eq]**	**Dauer-haftigkeit [a]**
Massive Wände				
Hochlochziegel	599	12	79	90–100
Hochlochziegel (HLz 12/1,2), 240 mm Mauermörtel MG II				
Ständerwände				
Holzständerwand	182	179	-5,9	40–60
Gipsplatte (Typ A), 12,5 mm Holzständer, 80/40 mm, Mineralwolle, 40 mm Gipsplatte (Typ A), 12,5 mm				

Wandbekleidungen pro m² Schichtaufbau	**PEI Primärenergie n. erneuerbar [MJ]**	**PEI Primärenergie erneuerbar [MJ]**	**GWP Klimagase [kg CO_2eq]**	**Dauer-haftigkeit [a]**
Mineralische Bekleidungen				
Gipsplatte	97	50	1,2	40–60
Gipsplatte (Typ A), 12,5 mm geschraubt, Randanschluss Nadelschnittholz				
Lehmbauplatte	84	2	-0,2	k.A.
Lehmfeinputz, Jutegewebe, 4 mm Lehmbauplatte, 20 mm Holzunterkonstruktion geschraubt, 24 mm				
Holzbekleidungen				
Holzverschalung	40	281	-26	50–90
Holzverschalung (Fichte NuF), 19,5 mm geschraubt				
Furniersperrholz	177	540	-23	50–90
Furniersperrholz, 22 mm geschraubt				
Spanplatte (vergleichbar zu OSB)	40	87	-9,7	50–60
Spanplatte P1, 19 mm geschraubt				

Wandbekleidungen

Wandbekleidungen variieren hinsichtlich ihres Primärenergieinhalts weniger als andere Bauteilgruppen, wobei die Bekleidung immer einschließlich des notwendigen Befestigungsmaterials bilanziert ist. Übliche Materialien wie Holzwerkstoff- oder Gipsplatten stellen aus Sicht des Primärenergieinhalts besonders günstige Optionen dar. Die wahrgenommene Wertigkeit des Materials und der Primärenergieinhalt korrespondieren weitgehend miteinander; allerdings verfügen hochwertigere Oberflächen meist auch über eine dauerhafte Nutzbarkeit.

Unterdecken pro m² Schichtaufbau	**PEI Primärenergie n. erneuerbar [MJ]**	**PEI Primärenergie erneuerbar [MJ]**	**GWP Klimagase [kg CO_2eq]**	**Dauer-haftigkeit [a]**
Holzwolleplatte	110	381	-28	30–50
Holzwolleplatte mineralisch gebunden, 25 mm Unterkonstruktion Holzlattung, 24 mm				
Flachpressplatte	136	109	-5,8	50
Flachpressplatte Eiche furniert, 19 mm Unterkonstruktion U-Profile Stahl verzinkt, 40 mm Mineralfaservlies, 40 mm				
Kalziumsilikatplatte	56	1,3	4,5	40
Kalziumsilikatplatte, 20 mm Unterkonstruktion U-Profile Stahl, 50 mm				
Gipsfaserplatte	97	50	1,2	40–60
Gipsfaserplatte, 12,5 mm Unterkonstruktion Holzlattung, 24 mm				
Putzdecke	56	0,8	3,3	80
Gipsputz, 15 mm Unterkonstruktion Schilfrohrmatte, 5 mm				
Paneeldecke, Stahl	375	14	22	40–70
Stahlblechkassette gelocht, 0,88 mm Stahlträger U-Profil Bandraster 840 mm, 7,5 mm Mineralfaserplatte, 40 mm kaschierte PE-Folie				

Unterdecken

Der Primärenergieinhalt von Unterdecken wird neben ihrer Oberfläche ganz wesentlich durch die Unterkonstruktion beeinflusst. Unterschiedliche Systeme und Anforderungen erzeugen hier im Gegensatz zu den Wandbekleidungen stark differierende Primärenergieaufwendungen. Klassische Materialien des Innenausbaus wie z. B. Putz stellen primärenergetisch effiziente Optionen dar.
Abgehängte Decken erzeugen durch einen erhöhten Materialeinsatz im Allgemeinen einen deutlich höheren Primärenergieeinsatz als flächig aufgebrachte oder direkt montierte Unterdecken.

Schwimmende Estriche

Die funktionale Schicht der Estriche bedingt sich insbesondere durch die Auflastverteilung und den Schallschutz. Sie besteht aus dem Estrich, einer Trennschicht und einer Trittschalldämmung. Dabei ist die Dauerhaftigkeit der Schallschutzschicht meist geringer als die der Tragschicht.
Der Einsatz von Zement-, Gussasphaltestrich oder OSB-Platten kann mit einem funktionalen Mehrwert einhergehen, wenn diese gleich als nutzfertige Oberflächen dienen oder, wie Gussasphaltestrich, Vorteile in der Schalldämmung aufweisen.

Schwimmende Estriche pro m² Schichtaufbau	**PEI Primärenergie n. erneuerbar [MJ]**	**PEI Primärenergie erneuerbar [MJ]**	**GWP Klimagase [kg CO_2eq]**	**Dauerhaftigkeit [a]**
Nass-/Mörtelestriche				
Zementestrich	203	3,8	18	50–80 [1]
Zementestrich (CT 20-S50), 50 mm Bitumenpapier, 0,2 mm Mineralfaserdämmung, 20/15 mm				
Kalziumsulfatestrich	71	2,2	5,8	40–60 [1]
Kalziumsulfatestrich (CA 20-S50), 50 mm Bitumenpapier, 0,2 mm Mineralfaserdämmung, 20/15 mm				
Gussasphaltestrich	443	5,1	11	k.A. [1]
Gussasphaltestrich, 25 mm Bitumenpapier, 0,2 mm Kokosplatte, 10 mm				
Trockenestriche				
Gipsfaserplatte	138	10	8,2	k.A. [1]
Gipsfaserplatte, zweilagig, 20 mm Mineralfaserdämmung, 25/20 mm				
Spanplatte	71	88	-8,3	k.A. [1]
Spanplatte (P1) verleimt, 19 mm Mineralfaserdämmung, 20/15 mm Polyethylenvlies (PE), 1 mm				

[1] Die Dauerhaftigkeit von Trittschalldämmungen liegt bei 50 Jahren

Bodenbeläge

Bodenbeläge bestehen aus der eigentlichen Nutzschicht sowie ihrer Befestigung am Untergrund. Starke Beanspruchung und häufige Reinigungsprozesse (siehe Material, S. 172) belasten die Bodenbeläge intensiv und können einen hohen Primärenergieverbrauch bewirken. Aber auch der Primärenergieinhalt der Bodenbeläge selbst differiert stark, zudem kann er sich über geringe Dauerhaftigkeiten schnell kumulieren. Natursteinbeläge bieten die höchsten Dauerhaftigkeiten bei gleichzeitig niedrigem Primärenergieinhalt.
Die Befestigungsart der Bodenbeläge innerhalb des Gebäudes ist dabei mit ausschlaggebend für den Primärenergieinhalt. Dies zeigt sich insbesondere bei elastischen Bodenbelägen und Teppichen, bei denen Kautschuk als synthetisches Produkt einen sehr hohen Primärenergieinhalt besitzt.
Bei Vollholzprodukten (z. B. Langstabparkett oder Mosaikparkett) zeigt sich, dass sich eine Vielzahl von Arbeitsschritten und ein damit verbundener erhöhter Verschnitt deutlich auf die CO_2-Bilanz auswirken.

Bodenbeläge pro m² Schichtaufbau	**PEI Primärenergie n. erneuerbar [MJ]**	**PEI Primärenergie erneuerbar [MJ]**	**GWP Klimagase [kg CO_2eq]**	**Dauerhaftigkeit [a]**
Platten				
Kalkstein	16	0,7	1	70–100
Kalksteinplatten 305/305 mm, verfugt MG III, 10 mm Dünnbettmörtel, 3 mm				
Schiefer	43	1,1	3,5	70–100
Schieferplatten 300/300 mm, verfugt MG III, 20 mm Mörtelbett MG II, 12 mm				
Cotto	137	3,2	14	40–80
Cotto-Platten geölt 300/300 mm, verfugt MG III, 15 mm Mörtelbett MG II, 12 mm				
Vollholzprodukte und Holzwerkstoffe				
Langstabparkett	66	447	-42	20–50
Langstabparkett Buche geölt, 22 mm Kleber Alkydharzbasis				
Mosaikparkett	79	174	-13	20–50
Mosaikparkett Eiche versiegelt, 8 mm Kleber Alkydharzbasis				
Fertigparkett	74	311	-27	20–50
Fertigparkett Buche, 15 mm Kleber PUR-Basis				
Laminat	91	54	-2,6	10–15
Laminat Melaminharzbeschichtung, 8 mm Kleber PUR-Basis Polyethylenvlies				
Elastische Bodenbeläge				
Linoleum	24	29	-0,4	15–40
Linoleumbahn, 2,5 mm Kleber Polyvinylacetat (PVAC)				
Kautschuk	702	15	21	15–40
Kautschukbahn ohne Einlage synthetisch, 4,5 mm Kleber PUR-Basis				

Bodenbeläge pro m² Schichtaufbau	**PEI Primärenergie n. erneuerbar [MJ]**	**PEI Primärenergie erneuerbar [MJ]**	**GWP Klimagase [kg CO_2eq]**	**Dauer-haftigkeit [a]**
Elastische Bodenbeläge				
Kork gewachst	22	54	-5,2	15–40
Korkplatten gewachst, 6 mm Kleber Latexbasis				
PVC	118	23	9,9	15–30
PVC-Bahn, 2 mm Kleber Polyvinylacetat (PVAC)				
Textile Bodenbeläge				
Teppich, Sisal natur	164	33	3,3	5–15
Teppich Sisal natur, Naturlatexrücken, 6 mm Kleber Alkydharzbasis				
Teppich, Schurwolle	39	27	-1,1	5–12
Teppich Schurwolle, Schlinge, 6 mm Jutefilz Kleber Polyvinylacetat (PVAC)				
Teppich, vollsynthetisch	225	5,2	7,3	5–12
Teppich Schnittflor, Schaumrücken, 7 mm Mörtelbett MG II, 12 mm				

Beschichtungen pro m² Schichtaufbau, Schichtdicken gemäß EN 1062	**PEI Primärenergie n. erneuerbar [MJ]**	**PEI Primärenergie erneuerbar [MJ]**	**GWP Klimagase [kg CO_2eq]**	**Dauer-haftigkeit [a]**
Mineralische Beschichtungen, außen				
Kalkbeschichtung	2	0,01	0,22	5
Kalkhydratbeschichtung Grundierung				
Silikatbeschichtung 1K	7,3	1,4	0,26	20–25
1K-Silikatdispersion Grundierung				
Organische Beschichtungen, außen				
Alkydharzbeschichtung	4,8	1,4	0,13	15
Alkydharzlack Grundierung				
Acrylbeschichtung	4,6	0,14	0,15	10
Dickschichtlasur Acrylbasis Grundierung				
PUR-Beschichtung (Estrichversiegelung)	36	1,5	1,9	15–35
2K-Polyurethanbeschichtung (PUR) Grundierung				

Beschichtungen

Beschichtungen bestehen aus der eigentlichen Beschichtung sowie einer zumeist notwendigen Vorbehandlung des Untergrunds. Die energetischen Wirkungen von Beschichtungen bestimmen sich insbesondere aus ihrer Dauerhaftigkeit. Als »Nulloption« bietet der Verzicht auf Beschichtungen eine äußerst effiziente Optimierungsmöglichkeit. Weitere Optimierungsansätze bestehen im Bereich der gesundheitlichen Unbedenklichkeit (siehe Material, S. 171).
Andererseits lassen Beschichtungen Bauteile dauerhaft werden oder qualifizieren diese zusätzlich, indem sie weitere Funktionen übernehmen (wie z. B. Schallschutz oder Brandschutz). Eine Estrichversiegelung stellt z. B. eine energieeffiziente Alternative zu Bodenbelägen dar.

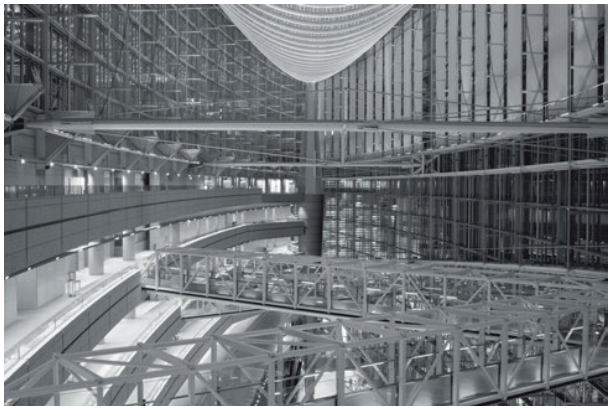
Abdichtungen pro m² Schichtaufbau	**PEI Primärenergie n. erneuerbar [MJ]**	**PEI Primärenergie erneuerbar [MJ]**	**GWP Klimagase [kg CO_2eq]**	**Dauer-haftigkeit [a]**
Reaktionsharzabdichtung	94	3,4	5,8	80
Epoxidmörtel, 2 mm Voranstrich Epoxid				
kunststoffmodifizierte Bitumendickbeschichtung (KMB)	373	1,1	6,4	80
Schutzbahn Kunststoffnoppenbahn (HDPE) Bitumenemulsion, 3 mm				
mineralische Dichtungsschlämme	10	0,2	0,8	k. A.
Dichtungsschlämme Zementbasis, 2 mm Voranstrich Wasserglas				
Bitumenbahn, einlagig	294	5,6	7,4	80
Bitumenbahn (G 200 S4), 4 mm Bitumenvoranstrich				

Abdichtungen

Als Funktionsschicht aus Dichtebene und Untergrundvorbehandlung bieten Abdichtungen mit ihren hohen Differenzen in der grauen Energie verschiedene Möglichkeiten zur energetischen Optimierung, die jedoch stark vom Anforderungsprofil (z. B. drückendes Wasser) abhängen.

„Zurück zur Architektur, Back to Architecture“, Dietmar Steiner, in: Aicher, Florian et al. be 2226 Die Temperatur der Architektur / The Temperature of Architecture : Portrait eines energieoptimierten Hauses / Portrait of an Energy-Optimized House . Basel: Birkhäuser,, 2017. Web., S. 35-43

Ich stehe vor einem Haus. Kubisch, monolithisch, Lochfassade, massiv, schöne Proportionen. Es scheint irgendwie aus der Zeit gefallen zu sein oder vor die Zeit geschoben. Schwer einzuordnen in unserem andauernden postmodernen Zustand der Architektur, in dem alles irgendwie gleichgültig ist und nur das Kriterium der Ökonomie der Aufmerksamkeit zählt. Dieses ist erfüllt, die Provokation gelungen, denn die Entwicklung der letzten Jahrzehnte verlief anders.



Lerner Hall Student Centre, New York, Bernhard Tschumi

Es muss so Anfang der Neunzigerjahre gewesen sein, als auf einmal die «Vollglasfassade» für Büro- und sonstige Businessgebäude ihren globalen Siegeszug antrat. Kann man sich das heute, 2015, noch vorstellen, dass es einmal anders gewesen sein könnte? Häuser mit Brüstungen, mit Fensterteilungen unterschiedlichster Art, vielleicht sogar mit der so unmodernen Lochfassade, aus der die europäische Stadt seit Jahrhunderten besteht. Ja, den «Curtain Wall» gab es schon lange zuvor, aber auch dieser war im Regelfall gegliedert in durchsichtige und undurchsichtige Felder.

Es muss ebenfalls so Anfang der Neunzigerjahre gewesen sein, als mir Bernard Tschumi in New York erzählte, dass er für sein Projekt des Lerner Hall Student Center eine Vollglasfassade mit Punkthalterung plane und keine Firma in den USA in der Lage sei, diese Technologie zu realisieren. Es bedurfte großer Überzeugungsarbeit beim Board of Trustees der Columbia University, dass pikanterweise eine französische Firma namens «Gustave Eiffel» mit der Realisierung beauftragt werden konnte.

1900 M Street NW, Washington, D.C., Vlastimil Koubek

Ungefähr zu dieser Zeit baute baumschlager eberle einen Zubau zur gewerblichen Berufsschule in Bregenz. Sie waren damals schon einen Schritt weiter als Tschumi und realisierten in einem Bauteil keine einfache, sondern eine doppelte Glasfassade. Eine Außenhaut aus Glaspaneelen mit offenen Fugen, Wind

I am standing in front of a house, cubic, monolithic, with a perforated façade, solid masonry construction-, and beautiful proportions. It seems somehow timeless or maybe ahead of its time. It is difficult to place in our continuing postmodern state of architecture where everything is somehow indifferent and only the criterion of the bottom line counts. The latter has been fulfilled, the provocation has succeeded, because events during the last decades took another turn.

It must have been in the early 1990s that the “all-glass façade” for offices and other commercial buildings became a global phenomenon. Today, in 2015, can one imagine that things could have developed otherwise? Houses with parapets, with different kinds of window divisions, perhaps even with the unfashionable perforated façade, a mainstay in European cities for hundreds of years. Indeed the “curtain wall” has existed for a long time, but as a rule it was divided into transparent and non-transparent sections.

And it must have also been the early 1990s when Bernard Tschumi told me in New York that he was planning a point-fastened all-glass façade for his Lerner Hall Student Center project but could not find a company in the United States capable of working with this technology. It took a lot of convincing of the Board of Trustees of Columbia University to contract a French firm — ironically named “Gustave Eiffel” — to mount the façade.

At about the same time baumschlager eberle built an annex for the vocational training school in Bregenz. They were already one step ahead of Tschumi: for one section they realized not a single but a double glass façade. An outer skin that is wind and rain resistant, made of glass panels, with open joints in front of a service level with windproof sun protection followed by the thermally

und Regen abweisend, dahinter eine Serviceebene mit windgeschütztem Sonnenschutz und dann die thermisch geschlossene Glasfassade mit öffenbaren Fenstern. Die damals logische bauphysikalische Konsequenz für energetisch optimierte Gebäude.

Das war damals der Stand der Technik. Denn auch das deutsche Architekturbüro Ingenhoven gewann 1991 den Wettbewerb für das RWE- Hochhaus in Essen mit einer thermisch getrennten doppelten Glasfassade, das folglich «als erstes umweltfreundliches Hochhaus Deutschlands» bezeichnet wurde. Zum Zeitpunkt der Fertigstellung, 1997, war es das erste «ökologisch orientierte Gebäude mit einer zweischaligen Ganzglasfassade zur natürlichen Ventilation der Büroflächen», wie das Büro Ingenhoven meldete.

Professional Trade School, Bregenz, Baumschlager Eberle

Hinter diesem Zitat darf vermutet werden, dass es irgendjemanden, irgendeine Instanz geben musste, die in der Lage war, zu beurteilen, was denn ein «ökologisch orientiertes» Gebäude sein könnte. Denn lange zurück lagen zu diesem Zeitpunkt die «Alternativen» der Siebzigerjahre. Der Club of Rome, die Humustoiletten und Bastelhäuser aus Recyclingmaterial: Sie waren vergessen zu dieser Zeit.

In den Neunzigerjahren setzte mit der Digitalisierung auch der Architektur und des Bauwesens ein neuer Diskurs ein. Ich vermute, dass in dieser Zeit auch diejenigen Programme geschrieben wurden, bis heute selbstverständlich immer mehr verfeinert, die das energetische Verhalten von Gebäuden simulieren können. Mit der Entwicklung der digitalen Instrumente konnte man den Energieverbrauch von Gebäuden berechnen, noch bevor sie gebaut waren. Abstrakt und simuliert.

RWE-Tower, Essen, Ingenhoven Overdiek Kahlen & Partner

Und ein neuer Markt entstand. Der Markt der Zertifizierungen. Green Buildings, Blue Buildings,

closed glass façade with operable windows. At the time, this was the logical approach from the perspective of building physics for energy-optimized buildings.

This was state of the art at the time. In 1991 the German architectural firm Ingenhoven won the competition for the RWE high-rise with a thermally separated double glass façade that was subsequently described as "the first environmentally friendly high-rise in Germany". Upon its completion in 1997, it was the first "ecologically oriented building with a double layer all-glass façade for the natural ventilation of the office spaces," to cite Ingenhoven.

This quote would presume that someone, in some official capacity could determine what an "ecologically oriented" building ought to be. For the "alternatives" of the 1970s were long past by then. The Club of Rome, the compost toilets and huts made of recycling material: they were already forgotten.

The 1990s saw the emergence of a new debate with the digitalization of architecture and building. I suspect that it was then that the programs capable of simulating the energy response of buildings were first written, which have been continually refined ever since. Digital instruments made it possible to calculate the energy consumption of buildings before they were even built. Abstract and simulated.

And a new business was born. The business of certification. Suddenly there were Green Buildings, Blue Buildings, Golden Buildings and industry took over the reins of planning and building.

A few years ago a German building physicist compared the actual energy values in some of these energy saving all-glass façade office buildings,

Golden Buildings gab es auf einmal, und die Industrie übernahm die Herrschaft über das Planen und Bauen. Vor einigen Jahren überprüfte dann ein deutscher Bauphysiker die tatsächlichen Energiewerte in einigen dieser energiesparend simulierten Bürogebäude mit Vollglasfassaden. In keinem einzigen Gebäude stimmten die tatsächlichen Werte mit den vorher simulierten überein. Überall lag der tatsächliche Energieverbrauch wesentlich höher als geplant. Die inzwischen etablierte Branche der simulatorischen Haustechniker überschüttete ihn mit wütenden Kommentaren.

China Central TV Headquarters, Beijing OMA

Burj Al Arab, Dubai, W.S. Atkins & Partners

Dann kamen die euphorischen Zweitausenderjahre. Von den arabischen Golfstaaten bis China, Asien, aber auch überall sonst auf der Welt entstanden voll verglaste Icon Buildings von egozentrischen Stararchitekten. Und ich vermute, dass bei jedem dieser Türme die energetische Optimierung mit Simulationen der Haustechnik als Argument eine Rolle spielte. Diese Icon Buildings waren und sind aber autistische Objekte, die nur ihr freie und spektakuläre Form zu Markte trugen. Im Inneren waren und sind dies minimiert gestapelte Flächen ohne räumliche Qualitäten. Es darf der Verdacht geäußert werden, dass es sich bei all diesen Icons und Türmen in den Boomregionen um Ablagerungen des flottierenden Immobilienkapitals handelt, deren geplante Nutzung als Büroräume oder Wohnungen schon mit einem Leerstand ihren Zweck erfüllen.

Doch nicht nur bei Businessbauten, auch im normalen und alltäglichen Bauwesen war auf einmal der Energieverbrauch ein Thema. Die Idee der «Passivhäuser» reüssierte. Die dafür notwendige «Zwangslüftung» bezeichnete man schnell als «Komfortlüftung», um eine höhere Akzeptanz dieser dicht eingepackten Objekte zu erzielen. Ich war am Anfang begeistert von dieser haustechnischen Entwicklung. Großartig. Endlich Häuser, die keine Energie mehr verbrauchen. Es waren aber am Beginn meistens Einfamilienhäuser im Urban Sprawl von Bauherren, welche zur energiesparenden Rettung des Planeten viele Stunden in den komplizierten Steuerungszentralen

which had been simulated. He found that in not one of them did the actual measured values conform to the simulations. In all of them the actual energy consumption was considerably higher than predicted. The building services simulations sector — well and truly established by then — poured a not so virtual stream of vituperation over the physicist.

Then came the beginning of the euphoric millennium. From the Gulf States to China, Asia, and elsewhere in the world, iconic all-glass buildings were being erected by egocentric star architects. I wouldn't be surprised if with each of these towers energy optimization via simulation of the building services played a role. But these iconic buildings were and are autistic objects whose free and spectacular forms were, and still are, their only claim to fame. The interiors of these stacks of floors are devoid of spatial qualities. Nor is it too far-fetched to suspect that these icons and towers in the boom-regions are deposits of a floating real estate market which had fulfilled their purpose as office space or apartments as soon as the vacancy signs had been posted.

But the subject of energy consumption that suddenly emerged was not limited to commercial buildings. The idea of "passive homes" also took the spotlight for ordinary buildings. The required "forced ventilation" was quickly dubbed "comfort ventilation," in order to promote a higher acceptance of these densely packed buildings. I was initially enthused by this development in building services. Great, I thought: finally houses which no longer consume energy! In the beginning it was mostly single-family houses in urban sprawl whose owners spent long hours with the complex electronic controls of their passive houses in order to rescue the planet. Soon, multi-family houses were also equipped with passive house technology. It turned out that energy conservation was a function of user behavior and not building technology.

ihrer Passivhäuser verbrachten. Bald wurden auch Mehrfamilienhäuser mit der Passivhaustechnologie ausgestattet. Und es stellte sich umgehend heraus, dass Energieeinsparung vor allem durch das Nutzerverhalten und nicht durch die Technik beeinflusst werden kann.

Das wurde dann schnell im Laufe der vergangenen Jahre klar: Die energiesparenden Häuser wurden zu Maschinen mit erheblichem Steuerungs- und Wartungsaufwand. Geräte müssen gewartet, Filter getauscht werden. Es war, als ob diejenige «Moderne» hier ihre Vollendung fand, die davon träumte, dass Häuser wie Automobile produziert und benutzt werden könnten. Dies verlangte aber nach vergleichbaren Schulungen zur Bedienung und domestizierte das Bewohnerverhalten zum Personal der Haustechnik. Der derzeitige Wahnsinn in der Schweiz, Deutschland und Österreich, alle Häuser mit Wärmedämmverbundsystemen einzupacken, ist inzwischen hinreichend thematisiert als die langfristig größte Zerstörung von Bausubstanz jenseits von Kriegen. Eine von der Industrie getriebene Gesetzgebung zwingt der Gesellschaft Investitionen auf, die sich erst nach 30 Jahren energetisch rechnen würden, aber schon nach 20 Jahren als Sondermüll wieder entsorgt werden müssen.

Ein nach wie vor ungeklärtes Problem wurde dann zunehmend diskutiert. War das Ziel heutigen verantwortlichen Bauens die Einsparung von Energie oder die klimaschützende Reduktion des Verbrauchs von CO_2? Wenn die Energie aus Wind, Sonne, Erde stammt, gibt es keine Notwendigkeit einer Dämmung. CO_2-neutrale Energie muss nicht eingespart werden. Denkt man das Problem aber zu Ende, so muss sich jedwede Bautätigkeit die Frage stellen, ob der Aufwand an «grauer Energie» nicht größer ist, als jede Einsparung ermöglicht. Es bleibt die seit den Siebzigerjahren bestehende Erkenntnis, dass wahrlich ökologisches Bauen letztlich nur durch die Umnutzung des Bestandes erfüllt werden kann.

Derzeit unternehmen aber Industrie und Politik alle Anstrengungen, den haustechnischen Aufwand noch weiter zu treiben. Es wird wohl geschehen, weil inzwischen die Industrie — von Siemens bis Google — erkannt hat, welche Geschäftsfelder sich in der Ausrüstung individueller Haushalte anbieten. «Smart Cities» oder «Smart Buildings» heißt das Geschäftsfeld der Zukunft. Das hat gravierende gesellschaftspolitische Konsequenzen. Häuser sind demnach nicht mehr Objekte und Speicher realer privater

In the years after the euphoria it became clear that the energy saving homes were machines with considerable expenses for controls and maintenance. Devices had to be maintained, filters changed and so on. It was as if the dream of the "Modern" had come true and houses could now be produced and used like automobiles. The only problem was that the users had to be schooled in the operation of the technology and became the employees of the building services. The mad rush in Switzerland, Austria and Germany to encase all housing in thermal insulation systems has already been exposed as having the most destructive impact on housing in the long term beyond wars. Legislation imposed by the industry imposes investments on society that would only pay off in terms of energy savings in thirty years, but which have to be disposed of as hazardous waste in twenty years.

The debate then turned to a problem that remains unsolved: was energy conservation the goal of responsible contemporary building or was it to reduce CO_2 consumption to combat climate change? If the bulk of the energy is being generated by wind, sun and the earth, there is no need to insulate. CO_2-neutral energy doesn't have to be conserved. If one follows that train of thought to its logical conclusion, every aspect of building poses the question of whether or not the "gray energy" effort is greater than the energy it is supposed to save. What remains valid is the recognition from the 1970s: true ecological building is only possible through conversion and reuse of the existing stock.

However, industry and politicians are currently determined to escalate the building services crusade. And they will likely succeed, for corporations — from Siemens to Google—have identified the fields of business in the equipment of individual households. "Smart Cities" or "Smart Buildings" are the business sectors of the future. That will have grave socio-political consequences. Houses will cease to be objects and containers for real private endeavors. They will be recruited as data storage for a global digitalized system of controls.

Today we are confronted with a development pushed by the construction industry and unsuspectingly facilitated by a pliant political class that will lead to a massive technological upgrade of buildings run by building services experts who, with the aid of simulations and certifications, will confirm the successful mastery of climate change.

Tätigkeiten, sondern werden zu Datenspeichern einer globalen digitalen Steuerung und Kontrolle.

Wir sind heute konfrontiert mit einer von der Bauindustrie getriebenen und von der Politik ahnungslos und willfährig vollzogenen Entwicklung zu einer gewaltigen technologischen Aufrüstung von Bauwerken, begleitet von Experten der Haustechnik, die mit Simulationen und Zertifizierungen die erfolgreiche Bewältigung des Klimawandels bestätigen. Aber tatsächlich werden die versprochenen Erfolge im wirklichen Leben niemals erzielt.

Masdar development, Foster and Partners

Und auf einmal steht die ganze Entwicklung der Moderne, die letzten 100 Jahre der Architektur, zur Diskussion und zur Disposition. Die Aufgabe und Forderung heute besteht darin, nachhaltige und einfache Technologien des Bauwesens zu verwenden. Das jahrhundertealte historische Wissen der Architektur gilt es, wieder zu aktivieren. Räumliche Qualitäten sind zu entwickeln, die wieder mit dem Nutzerverhalten im Einklang stehen und von den Menschen benutzt und verstanden werden können.

Meine Skepsis und Kritik gegenüber der hypertrophen bautechnischen und simulatorischen Entwicklung wuchs, aber mir fehlte das gebaute Beispiel des Gegenteils — der Beweis der Vernunft. Bis zum Projekt 2226 von baumschlager eberle. Endlich ist der Weg einer Alternative zur haustechnischen Aufrüstung eröffnet. Seine bautechnische und energetische Konzeption wird hier andernorts beschrieben und hinreichend erklärt. Für mich entscheidend ist die damit erfolgte Rückgewinnung der räumlichen und architektonischen Kompetenz.

Das Objekt, das Gebäude 2226, ist ein Monument und ein Meisterwerk in der Karriere von baumschlager eberle. Hier haben sich Forschung, Wissen, architektonische Kompetenz und langjährige Erfahrung auf beeindruckende Art und Weise in einem großartigen Objekt der Baukunst verdichtet. Atmosphärisch ungemein beeindruckend sind die Räume mit auch klimatisch mitwirkender komfortabler Raumhöhe. In Summe ein Gebäude, das enorme Aufenthalts- und Arbeitsqualitäten bietet. In keinem in der Größe vergleichbaren Gebäude

But we will never see the promised successes in real life.

So, all of a sudden the whole development of the Modern in architecture over the last one hundred years is on the table for debate. The task today is to use sustainable and simple technologies in construction. The centuries-old knowledge of architecture must be reactivated. Spatial qualities must be developed which are again in harmony with the users' behavior and which can be used and understood by human beings.

My skepticism and criticism of the hypertrophic development in construction and simulation was growing but I had no built example of the opposite — no concrete proof. Until Project 2226 by baumschlager eberle came along. 2226 opens the door to an alternative to the industry of building technology upgrades. The technical aspects and energy concept are described elsewhere in this volume. What interests me is the recovery of spatial and architectural competence.

2226 is a monument and masterpiece in the career of baumschlager eberle. Research, knowledge, architectural competence and years of experience converge in an impressive way in this milestone building. The heights of the rooms contribute to maintenance of the indoor climate and convey a feeling of spaciousness. It is a building with impressive qualities for both work and leisure. I have not felt as comfortable in a building of comparable size in the last few years. Project 2226 is for me a harbinger of a new epoch of contemporary architecture. It wrests control of architecture from the dominance of building services simulation. As a counter to the dogmas of energy optimization the time has finally come to discuss the contribution made by architecture. But there is more. Could it be that architecture will once again relegate building services to their proper and ancillary role?

In a casual conversation with Dietmar Eberle a few years ago, I shared with him my increasing reservations about the dominance of building services in architecture and he concurred, expressing

der letzten Jahre habe ich mich atmosphärisch so wohlgefühlt. Für mich ist das Projekt 2226 derzeit noch ein singuläres Mahnmal für eine neue Epoche der zeitgenössischen Architektur. Es manifestiert die Rückeroberung des architektonischen Anspruchs gegen die Vorherrschaft der Simulationen der Haustechnik. Endlich können wir auch unter den Dogmen der energetischen Optimierung über den Beitrag der Architektur dazu diskutieren. Mehr noch. Könnte es sein, dass damit die Architektur der Haustechnik wieder ihre dienende Rolle zuweist?

Es liegt schon einige Jahre zurück, als ich Dietmar Eberle beiläufig von meinen zunehmenden Bedenken gegen die haustechnische Vorherrschaft erzählte und er mir schon damals mit seiner Skepsis gegenüber dem herrschenden Trend beipflichtete. Überraschend war sein Bekenntnis damals, dass es keine wirkliche Einsparung von Energie gibt, wenn die volumetrischen räumlichen Qualitäten einer Architektur und das Verhalten und Wohlbefinden seiner Benutzer nicht mitbedacht werden.

Nachbemerkung:
In Österreich gibt es den Staatspreis für Architektur und Nachhaltigkeit. Die Jury teilt sich in Experten der Architektur und der Haustechnik. Das Projekt 2226 wurde von der Beurteilung ausgeschlossen, weil die Jurymitglieder der Haustechnik ihre Berechnungsmethoden auf dieses Gebäude ohne Zwangslüftung nicht anwenden konnten. Simpel gesagt bedeutet das nur: Sind die Forderungen der haustechnischen Industrie nicht erfüllt, darf ein Gebäude nicht «nachhaltig» genannt werden. Befreien wir uns bitte von diesem Irrweg einer Herrschaft der Technologie über das Bauen und folgen wir dem Weg einer Architektur, die wieder ganzheitlich das Bauen in eine gesellschaftliche und kulturelle Verantwortung einbindet. 2226 zeigt uns, dass es heute eine Architektur geben könnte, die allein kraft ihrer Materialität und Architektur energetisch nachhaltig ist. baumschlager eberle waren vor 35 Jahren Pioniere im Holzbau, vor 20 Jahren Pioniere der von der Haustechnik betriebenen Entwicklung der Architektur nach energetischen Parametern. Nun sind sie wieder provokative Pioniere, die das Bauen von der Haustechnik befreien und eine neue Dimension der Rolle einer zeitgenössischen Architektur eröffnen.

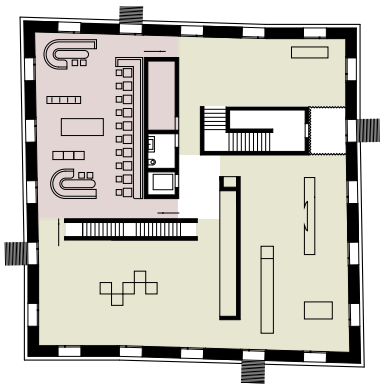
his own skepticism vis-à-vis the prevailing trend. At the time I was struck by his assertion that there are no real energy savings unless the volumetric spatial qualities of a building and the behavior and wellbeing of the users are taken into account.

On a final note:
Austria awards a National Prize for Architecture and Sustainability. The jury is comprised of experts in architecture and building services. Project 2226 was excluded from the competition because the building services members of the jury could not apply their methods of calculation to this building without forced ventilation. Plainly put, that means when the criteria of the building services industry are not met, a building may not be classified as "sustainable". May I respectfully insist that we liberate ourselves from the technological dominance over building and follow instead the path of architecture, which alone can integrate building in a social and cultural context? 2226 shows us that building is possible today which is sustainable from an energy standpoint on the basis of its materiality and architecture alone. Thirty-five years ago baumschlager eberle were pioneers in wood construction, and twenty years ago they were pioneers of the building services driven development of architecture according to energy saving parameters. Today, they are once again provocative pioneers, who liberate building from building services and open up a new dimension for the role of contemporary architecture.

„Mit dem Nutzer rechnen, In Defense of the User“, Florian Aicher, Dietmar Eberle, in: Aicher, Florian et al. be 2226 Die Temperatur der Architektur / The Temperature of Architecture : Portrait eines energieoptimierten Hauses / Portrait of an Energy-Optimized House . Basel: Birkhäuser,, 2017. Web., S. 163-178

FLORIAN AICHER
Seit zwei Jahren wird 2226 nun bespielt und das starke Interesse daran ist ungebrochen. Dabei ist die Rezeption stark auf das Thema Energie fokussiert. Wird das dem Bau gerecht?

DIETMAR EBERLE
Diese Fokussierung trifft einen wichtigen Aspekt, aber nur einen Teilaspekt und bei Weitem nicht die gesamte Dimension des Hauses. Die intensive Aufnahme ist für mich ein Indiz, dass man weiß: Durch nachvollziehbare, überschaubare, der Konvention entsprechende Mittel sind Ergebnisse zu erzielen, die heute vielfach nur noch dem Einsatz von «viel Technik» zugetraut werden. Das Haus erbringt den Gegenbeweis und ist nachhaltig zu nennen. Die hier angewandte Bautechnik hat Lebenszeiten, die weit über die von technischen Anlagen hinausgehen — wir sprechen von mehreren Menschenaltern im Gegensatz zu den 15 Jahren, nach welchen diese Anlagen abgeschrieben sind. Nimmt man den Aufwand für Installation, Betrieb, Wartung und Entsorgung hinzu, der hier entfällt, wird es noch drastischer.



Ground floor

Coffee bar *Public zone*
Gallery

Doch dazu kommt ein anderer Aspekt: Die Nutzungsneutralität des Hauses ist nachhaltig. Das Gebäude stellt ein «Feld» bereit, das von Personen mit eigener Geschichte in Zukunft bespielt wird. Das geht weit über das Unmittelbare eines Nutzungsprogramms für den heutigen Tages hinaus. Es liegt auch jenseits des Energieaspektes, ist aber langfristig ausschlaggebend für den Bestand unserer Umwelt. Wir müssen wieder lernen, beim Bauen mit langfristigen Zeiträumen umzugehen — im Gegensatz zum vergangenen 20. Jahrhundert, wo wir glaubten, es uns leisten zu können, alle 30 Jahre die Bausubstanz zu ersetzen, wenn sie betriebswirtschaftlich abgeschrieben war. Das ist uns aus sozialen, ökologischen und ökonomischen Gründen nicht mehr gegeben.

FLORIAN AICHER
Der Begriff «nachhaltig» wird in diesem Sinn von der ökologischen Verengung befreit und um das Soziale erweitert. Indem die Personen und ihre Geschichte ins Spiel kommen, verschiebt sich die Perspektive: weniger das Objekt, mehr der Nutzer, der mit diesem umgeht.

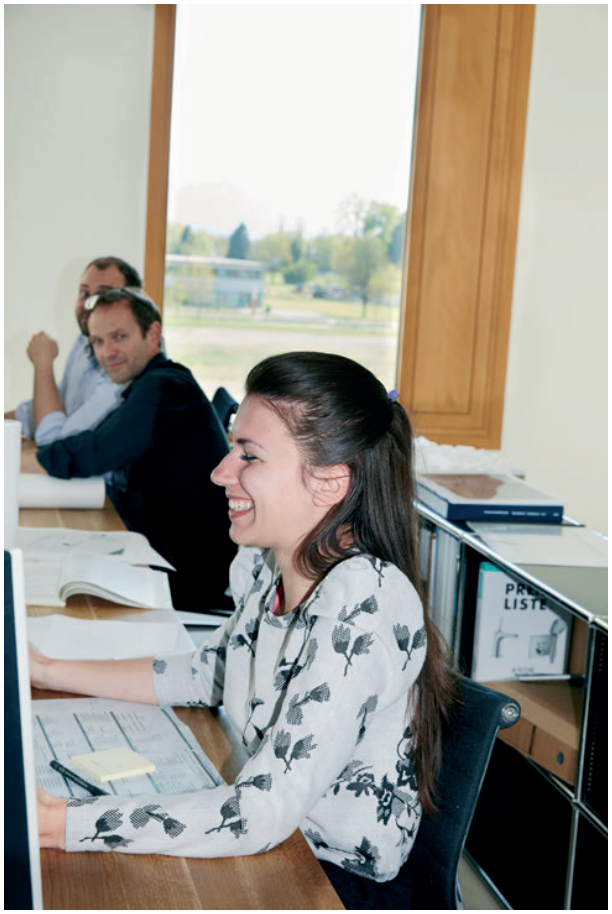
DIETMAR EBERLE
Dazu wiederum braucht das Gebäude: Robustheit. So kann es die Interpretationen, die hier die Geschichte schreiben wird, ertragen. Robustheit bezieht sich auf die Materialität des Gebäudes, auf ihre Einfachheit, aber auch auf architektonische Qualitäten: Anordnung und Dimension der Räume, Tageslicht — die Fähigkeit, Komfort und Wohlgefühl zu gewährleisten. Diese Robustheit stellt sicher, dass dem Nutzer nicht in einer Art Zwangsbeglückung vorgeschrieben wird, wie er sich wohlzufühlen hat, sondern Spielräume geboten sind, die dem Gebäude ein langes Leben sichern.

Wohlfühlen hat dann nicht nur mit Nutzungsqualitäten im Gebäude zu tun. Ein Bau dieser Qualität leistet auch einen Beitrag zur atmosphärischen Qualität des Ortes.

FLORIAN AICHER
Nutzungsvielfalt — wie ist es darum im 2226 bestellt? Bislang wird das Gebäude auf mehreren Geschossen als Büro genutzt, dazu kommt eine gewerbliche und gastronomische Nutzung.

DIETMAR EBERLE
Wir gehen weiter! Wohnen wird integriert in einem eigenen Geschoss. Wir wissen, dass die Behaglichkeit in Wohnräumen durch einfache Adaption der Software sichergestellt werden kann. Parameter verschieben sich, Feuchtigkeit — heute bereits ein Thema — wird wichtiger. Am Spektrum selbst, das bereits heute — em-pirisch verifiziert — vom Gebäude zufriedenstellend bedient wird, ändert sich nichts: Temperatur, Feuchte, Luftqualität bleiben die drei entscheidenden Faktoren. Andere Raumgrößen für Wohn- räume verlangen, die Software kleinteiliger zu organisieren. Ziel muss wie heute bleiben: Der Nutzer muss das Klima selbst steuern können, Bedingungen seinen Wünschen

gemäß herstellen oder in Ruhe genießen können, wenn er dazu keine Lust hat. Eine Balance ist gefordert zwischen einer Atmosphäre, die selbstverständlich zu nennen ist, und Möglichkeiten der Interaktion. Das sichert langfristig Brauchbarkeit, weil es Rücksicht nimmt auf die Unterschiedlichkeit von Menschen.



FLORIAN AICHER
Bemerkenswert ist das Gewicht, das in diesem Gebäude neben dem Stoff und den ungewöhnlichen Dimensionen der Räume — besonders ihrer Höhe — dem Tageslicht zukommt.

DIETMAR EBERLE
Das ist ein vielfach unterschätzter Aspekt architektonischer Qualität — Dimension, Materialität und Fenster(an)ordnung spielen ineinander. Woran liegt es, dass in 90 Prozent der heutigen Neubauten ganztägig Kunstlicht anzutreffen ist — und das beim heute üblichen exzessiven Glasverbrauch? Zu viel wird an der falschen Stelle verbaut, ohne rechtes Maß und Proportion. Da gibt es Nachholbedarf an Architekturwissen. Die Lichtverteilung muss ausgewogen sein, sonst entstehen Kontraste und Überblendung. Räume mit hohem Öffnungsanteil wirken dunkel.

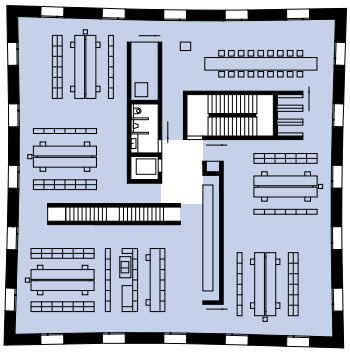
2226 hat einen ungewöhnlich niedrigen Fensteranteil bezogen auf die gesamte Fassade, und doch ist die Nutzung des Tageslichts exorbitant hoch. Trotz 24 Metern Gebäudetiefe wird zu einem Großteil des Jahres kein Kunstlicht benötigt. Fenster sind richtig und sparsam gesetzt — bei der Komplexität dieses Bauteils natürlich auch ein ökologischer wie ökonomischer Gewinn.

FLORIAN AICHER
Eine Lehre, die einem jede Dorfkirche mit ihren wenigen, hochformatigen, gleichmäßig verteilten Fenstern mit tiefer, reflektierender Laibung erteilen könnte …

DIETMAR EBERLE
… die wir aber scheinbar vergessen haben. Wir sehen ja — das wusste schon Goethe, der sich viel mit Licht befasst hat — kein Licht; was wir sehen, sind helle Flächen, Reflexionen. Nur der Planer sieht Licht — wenn er einen Pfeil zeichnet. Damit ist ein grundlegendes Problem unserer Planung berührt. Die möchte alles berechenbar haben. Reflexionen jedoch zu berechnen, noch dazu, wenn die Unterschiede der Oberflächen berücksichtigt werden, ergibt eine Unmenge an Daten. Übliche Programme sind damit ganz und gar überfordert. Dann hilft man sich eben mit Pfeilen — und verfehlt das Thema. Dabei hätte eine Dorfkirche helfen können … Ein weiterer Aspekt des Themas: Nur dann, wenn Kunstlicht in einigen Fällen bei wenig Tageslicht zugeschaltet wird, kann es entfalten, was es unweigerlich mit sich bringt: Wärme.

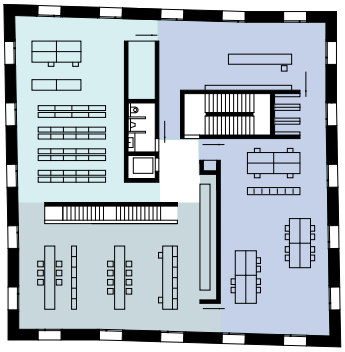
FLORIAN AICHER
Maß, Proportion, Ausgewogenheit — das sind Stichworte architektonischer Qualität im Hinblick auf Raum und Stoff. Bisher wurde die Wirkung im Gebäudeinneren betrachtet. Wie ist es um die Außenwirkung bestellt?

DIETMAR EBERLE
Wir haben ja im 20. Jahrhundert gelernt, ein Gebäude von innen nach außen zu begreifen. So haben wir auch gebaut und stellen nun fest: Diese Bauten haben die kürzeste Lebensdauer — in der inneren Organisation und sozialen Akzeptanz. Sie sind gewissermaßen generationenspezifisch. Dagegen ist das Lebensalter konventioneller Gebäude, des



Second floor

Open plan office Public zone



1st floor

Office Public zone
Archive
Open plan office

gebauten Außenraums, des öffentlichen und des Stadtraums wesentlich länger.

Wenn wir also von Langfristigkeit und Nachhaltigkeit sprechen, dann spielt der Beitrag, den das Gebäude mit seiner äußeren Erscheinung zum Ort und zum Quartier leistet, eine Schlüsselrolle. Für die Langfristigkeit eines Gebäudes ist seine Wertschätzung im öffentlichen Raum, nicht das Wohlbefinden des Nutzers, ausschlaggebend. Das Wohlwollen des Passanten, heute und zukünftig, seine emotionale Wertschätzung zählt. Dazu ist der Beitrag der äußeren Erscheinung wesentlich — Architektur schafft Nachhaltigkeit.

FLORIAN AICHER
Dabei hat man doch vielfach den Eindruck, Architektur bemäntele nur noch längst festgelegte Strukturen. Nun aber diese — andere, neue? — Engführung von Sozialem, Ökologie und Ästhetik. Was ist ausschlaggebend?

DIETMAR EBERLE
Von herausragender Bedeutung ist die den Ort prägende Konvention. Die wiederum hat zu tun mit ästhetischen Kriterien, die sich in Atmosphären, die umfassend wahrnehmbar sind, darstellen lassen.

FLORIAN AICHER
Ort, Konvention, Atmosphäre — Beständigkeit zeichnet alle auf je eigene Weise aus. Ist dies eine Bedingung für Zustimmung?

DIETMAR EBERLE
Im Rahmen des Wohnforums an der ETH Zürich haben wir Wohnquartiere unterschiedlicher Qualität und ihre Gebäude untersucht mit dem Ergebnis: Diese emotionale Wertschätzung ist der Schlüssel für die Akzeptanz von Gebäuden. Und diese Wertschätzung macht den Kern der Konvention aus.

Architektonische Interpretation der Konvention als Entwicklungspotenzial spielt somit eine Schlüsselrolle, um Gebäuden Langfristigkeit zu verleihen. Oder anders herum: Von der Architektur des Gebäudes hängt es ab, einen Ort auf ein wertiges Niveau der Wahrnehmung, Bedeutung, Identität

zu heben. Ein Gebäude trägt somit zur Qualität des Ortes bei.

FLORIAN AICHER
Ist es ein Wechselspiel, ein Nehmen und Geben von Ort und Gebäude? Prägt ein Gebäude den Ort?

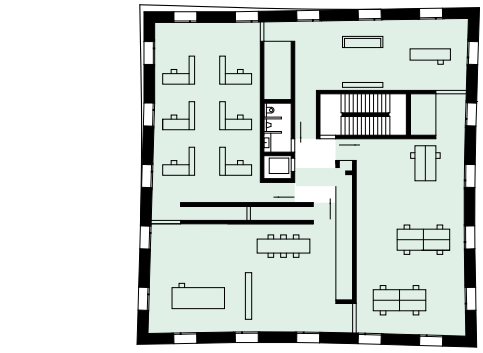
DIETMAR EBERLE
Weiterentwickeln wäre besser als prägen. Den Bestand im Blick, aber als Potenzial — und dieses ausschöpfen. Jeder Ort hat seine spezifische Identität — und keineswegs ist jede positiv. Das wäre relevant im 21. Jahrhundert: Wie sehr kann ein Gebäude dazu beitragen, die Atmosphäre des Ortes zu verbessern durch Fortschreiben der Konvention, Weitererzählen und Weitertreiben der Geschichte? Ein gutes Gebäude besitzt etwas, das dem Kontext eigen ist, und etwas, das diesen Kontext transzendiert.

FLORIAN AICHER
In Bezug auf 2226 könnte man das ja schon verwegen nennen. Der Kontext ist: ein Gewerbegebiet, Bauten großer, flächiger Ausdehnung, Glas, Metall. Und nun dieser Würfel, deutlich höher, heller, strahlender Stein. Heißt das nicht Antithese?

DIETMAR EBERLE
Im Gegenteil: Ich würde sagen Ergänzung. Kontrastreich gewiss, aber eine Ergänzung, die dazu führt, dass die als gewerblich wahrgenommenen Bauten einen anderen Kontext erhalten, nun neu wahrgenommen werden, was ihnen eine höhere Wertschätzung verleiht.

FLORIAN AICHER
Nobilitiert der steinerne Würfel?

DIETMAR EBERLE
Ich würde sagen: ja. Und zwar auf zweierlei Weisen: durch das Material und durch die Volumetrie, die Geometrie. Sie prägt den öffentlichen Raum ebenso wie das Material. Es geht um das Verhältnis von Geometrie und Material. Und das Maß.



Third floor

Studios *Public zone*

FLORIAN AICHER
Als die Selbstreflexion der klassischen Moderne Mitte des 20. Jahrhunderts auf den subjektiven Faktor zurückkam, taucht parallel der Begriff «Monumentalität» auf. Ist 2226 monumental?

DIETMAR EBERLE
Na ja, entschieden steht es jedenfalls da! Das größte Kompliment, das ich zu diesem Gebäude gehört habe, stammt vom Bürgermeister dieses Ortes. Er hat gesagt: «Jetzt hat Lustenau ein Gesicht.» Ein starkes Wort! Das Haus ist in der Lage, dem Ort ein Gesicht zu geben.

Ein schönes Bild auch dafür: Jedes Gesicht unterscheidet sich von einem anderen, exzentrisch sind die wenigsten. So auch beim Hausbau. Volumen, klare Geometrie, auch Konvention — für uns ist

all das unerlässlich, aber es reicht nicht. Verbaut nicht zu viel an Eindeutigkeit jede Zukunft? Umgekehrt: Erreicht man Präzision nicht erst durch Unschärfe? Dieses kurze Aufflackern, wenn man sich der Sache zuwendet: Was ist denn da los? Was ist mit der Geometrie passiert? Das macht sie stark! Die Musik kennt das — Maurice Ravel hat es mal so gesagt: «Was nicht leicht von der Form abweicht, entbehrt des Anreizes für das Gefühl — daraus folgt, dass die Unregelmäßigkeit, das heißt das Unerwartete, Überraschende, Frappierende, einen wesentlichen und charakteristischen Teil der Schönheit ausmacht.»

FLORIAN AICHER
Ungewöhnlich und doch gewöhnlich. Liegt da die entscheidende Differenz zum globalisierten Signature Building?

Fourth floor

Studios *Habitation* *Public zone*

DIETMAR EBERLE
Es ist keine Landmarke. Es bleibt bezogen auf den Ort, auf Geschichte, Empfinden der Leute dort. Und es generiert daraus ein neues Bild. Ich habe es immer als Kompliment empfunden, wenn Leute gesagt haben: Daheim habe ich ein altes Bauernhaus, da habe ich auch so eine Fassade — wunderbar! Und genau beobachtet.

Dabei geht es gar nicht um Wiederholung formaler Erscheinungsformen wie Dachneigung, Gebäudegliederung, Oberflächen. Viel mehr um die Art des Denkens im Umgang mit den Dingen, um die Geschichte als Kontinuität des Denkens und Empfindens. Und jede Zeit erfindet eigene Ausdrucksformen dafür als Variation von dem, was sie vorfindet. Hier ist es eine Zeit der Armut und eine Zeit der Prosperität.

FLORIAN AICHER
Gehört zu dieser kontrastreichen Ergänzung, dass das Haus ein Zeichen von Festigkeit ist?

DIETMAR EBERLE
Gewiss, und ich könnte ergänzen: Beständigkeit, Sicherheit, Gewissheit, Solidität. Das sind alte Werte, die hier neu ins Bild gesetzt werden.

FLORIAN AICHER
Daran hat der Stein einen gewichtigen Anteil. Zu ergänzen wäre: karbonatisierter Kalk, homogen, fast abstrakt, ohne Textur, ein einziger großer Stein.

DIETMAR EBERLE
Damit habe ich mich lange beschäftigt. Nicht nur sind andere Materialien denkbar, auch Stein könnte anders in Erscheinung treten. Naturstein wurde uns angetragen. Aber ich fand das an diesem Ort problematisch. Der Kalkputz, gelöschter Kalk aus der Gegend hier, handwerklich gewonnen und eingebaut wie an prominenten Bauten in den Alpen seit der Renaissance — das war angemessen. Nicht jedes Material ist an jedem Ort gleich gut. Auch dem Stoff ist Geschichte eingeschrieben.

FLORIAN AICHER
Kalk und Ziegel: Das sind fast archaische Baustoffe, elementar, einfach verbaut, ohne gesuchte Finesse. Daran mag liegen, dass immer von einem Lowtechhaus die Rede ist. Doch trifft das denn zu?

DIETMAR EBERLE
Der Streit um Low- und Hightech, wie er heute geführt wird, meint ja: einfache Materialität und hohe technische Komplexität, worunter man sich dann viel Gerät, Maschinen, Betriebsamkeit, Mechanik vorstellt. Das ist ja das 19. Jahrhundert, Maschinenromantik, wie es Josef Frank vor 80 Jahren genannt hat. Dieser Kategorisierung entzieht sich das Gebäude! Es ist eine Kombination von dezidierter Materialität, übrigens auf höchstem Stand der Technik, mit Software, die sich ihrer Unsichtbarkeit wegen jeder Maschinenromantik entzieht und von uns ganz pragmatisch eingesetzt wird. Der Bau ist ein Lowtechgebäude im Hinblick auf die Baustoffe und es ist ein Hightechgebäude im Hinblick auf die Technik, hier vorwiegend Steuerungstechnik. Lowtech, Hightech: eine falsche Alternative. Stattdessen: sinnvoller Zusammenhang von Materialität und Technologie — soll ich sagen: «Geistigkeit»?

FLORIAN AICHER
Ein intelligentes Haus und insofern geistig wäre das Haus also, indem es die Potenziale des Stoffes nutzt, zur Geltung bringt?

DIETMAR EBERLE
Das ist es. Die Intelligenz des Stoffs nutzen und die Mechanik zurückdrängen, die Komplexität des Stoffs sich entfalten lassen. Das scheint radikal, ist es aber gar nicht. In allen Bereichen unseres Lebens erleben wir es und wissen, wie notwendig das etwa aus energetischen Gründen ist: Mechanik raus, sinnvolle Steuerung rein. Das ist es, was uns — etwa in der Industrie — gewaltige Effizienzsteigerung gebracht hat.

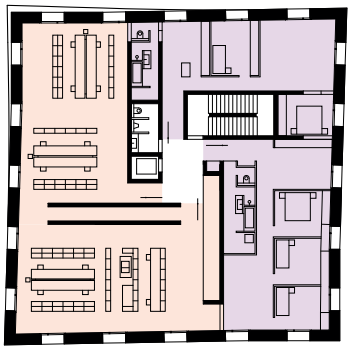
FLORIAN AICHER
Die, wie das Auto zeigt, leicht unwirksam wird, wenn die Effizienzgewinne durch Zunahme von Mechanik in Form ständig steigenden Verkehrsaufkommens zunichtegemacht werden.

DIETMAR EBERLE
Dem stellen wir Nachhaltigkeit und Langlebigkeit entgegen. Und nutzen die Steuerung, um Mechanik und damit Verschleiß zu reduzieren und im Gegenzug das, was im Stoff steckt, zu entfalten in all seiner Komplexität und Mehrschichtigkeit. Man kann das sein Wesen nennen, wem es gefällt: etwas Geistiges. Dem werden heute leider die meisten Verfahren und Methoden der Bauphysik nicht gerecht — das Zusammenspiel von Temperatur und Feuchte wird vernachlässigt, die Speicherfähigkeit wie auch Diffusions-, Sorptions-, Reflexionseigenschaften ignoriert, von Interaktionen ganz zu schweigen. Kann es da erstaunen, dass Lufthygiene, Gesundheit und Wohlbefinden viel zu kurz kommen? Stattdessen, noch immer: der Götze Wärmedurchgangswiderstand!

Dagegen setzt dieses Haus auf ein ausgewogenes Wechselspiel all dieser Faktoren, und das Ergebnis ist: Es wird so vieles einfacher! Schön ist, wie Empirie und Statistik uns bestätigen. Bei Bezug hatte uns der Stromversorger den üblichen Pauschalbetrag für so ein Gebäude berechnet — am Ende erhielten wir 40 Prozent zurück. Dabei sind sonst übliche Energiekosten noch gar nicht mitgerechnet. Aber da haben wir leichtes Spiel: Die fallen hier nicht an.

FLORIAN AICHER
Der Baustoff und seine Bauphysik — das ist das eine, doch da ist noch mehr. «Materialisierung» ist ein derzeit gern gebrauchtes Wort. Merkwürdig: Da wird's leicht ganz vergeistigt, wo doch von handfesten Dingen die Rede ist. Die Architekturregion hier bietet Staunenswertes: Räume in anspruchsvollsten Beton gehüllt in allen Richtungen, hochglänzend und tiefschwarze Nebenräume in feinem Stuccolustro … Wie fast bieder wirkt dagegen die Stofflichkeit der Räume dieses Baus: Wände gekalkt, Holzfenster, heller Kunststein am Boden. Dennoch: Über die Raumstimmung geraten nicht wenig Besucher ins Schwärmen. Wissen Sie, warum?

DIETMAR EBERLE
Liegt es daran, dass die richtige Verteilung von Licht im Raum, die Proportionen, die Oberflächen zusammenspielen müssen, nicht im Sinn eines «All over», sondern eines Zusammenklangs? Dass so etwas heute fast Seltenheitswert hat? Dass etwas so Einfaches wie ein sommerlicher Raum zu ebener Erde, mit Tür und Fenster, das in einer Wand sitzt, die das Licht des Himmels draußen



Fifth floor

Habitation *Public zone*
Meeting

reflektiert, zu einfach ist? Auch da geht es mir um Normalität, um Geschichte und Konvention. Wir unterschätzen, ja geringschätzen das empirische Wissen — wie viel stellt uns die mit dem Ort verknüpfte Geschichte auf diese Weise zur Verfügung. Erfahrung mit Räumen und Atmosphären, die Zeit braucht, sich zu bilden. Handwerklich Gekonntes spielt eine Rolle, besitzt mehr Potenzial, als was sich oberflächlich zeigt. Deshalb greift Materialität als ästhetisches Programm zu kurz. Wahrnehmen mit allen Sinnen, Wissen, Können — zusammen bildet es das, was das Potenzial der Konvention ausmacht.

FLORIAN AICHER
Warum ist das, was eigentlich auf der Hand liegt, in der heutigen Architektur so selten zu finden?

DIETMAR EBERLE
Da ist die digitale Determinierung, ergänzt durch die Verabsolutierung der Berechenbarkeit. Empirisches Wissen dagegen — wir können es nicht quantifizieren und nicht bildhaft darstellen. Aber erleben können wir es sehr wohl, denn es lebt, als Erfahrungswissen leibhaftiger Menschen.

In der heute verbreiteten Methode architektonischer Produktion — in der mathematisch berechnenden Erfassung einerseits und der digitalen, grenzenlosen Bildproduktion andererseits — gehen diese Qualitäten vollkommen verloren. Sie kommen in dieser schönen neuen Welt nicht vor, entziehen sich ihr, sind als empirisches Wissen einerseits viel komplexer, andererseits viel einfacher. Das haben sie mit diesem Haus gemeinsam.

Bürohaus „2226“, Baumschlag Eberle Architekten, 2013

MILLENNIUM PARK 20, 6890 LUSTENAU, ÖSTERREICH

Kein Schichtkäse aus Folien und Dämmung, sondern Stein auf Stein: auf der Baustelle des Bürohauses „2226“

Foto: Darko Todorovic

Der Mehrwert der massiven Wand

Editorial **Doris Kleilein**

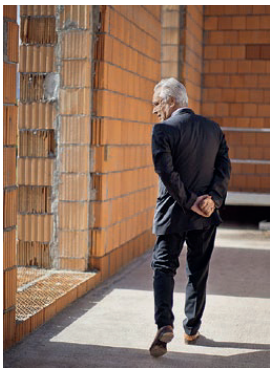
„Wärmedämmverbundsystem und Verbrechen“ heißt ein Beitrag, der vor mehr als drei Jahren an dieser Stelle veröffentlicht wurde (Bauwelt 9.2010). Die Autoren Kerstin Molter und Mark Linnemann forderten die Architektenschaft dazu auf, sich auf bewährte Bauprinzipien zu besinnen, anstatt Gebäude zuzukleben. Und sie stellten grundlegende Annahmen der Energieeinsparverordnung (EnEV) in Frage: „Wie rechtfertigt sich, dass die solaren Energiegewinne der massiven Wände keine Berücksichtigung in der Energieeinsparverordnung finden, dass also die massive Bauweise eindeutig benachteiligt wird?“ Im Januar tritt die EnEV 2014 in Kraft. Was die Bewertung massiver Wände angeht, hat sich auch in der neuen Fassung nichts verändert.

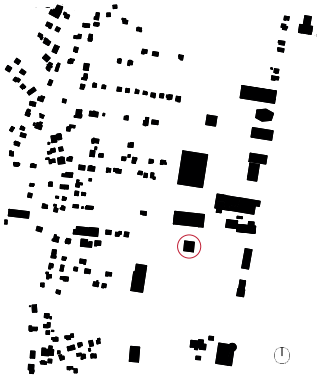
Wo bleibt die Lobby?

Architekten und Bauherren, die nach vorne denken, haben es schwer in dieser energiepolitischen Gemengelage. Vormoderne Wandstärken von mehr als einem halben Meter sind nötig, will man auf das konventionelle Wärmedämmverbundsystem verzichten. Das erfordert Haltung, gegenüber den verlorenen Quadratmetern, den verlorenen Zinsen (Wie dick müsste wohl eine massive Wand sein, um einen KfW-40-Kredit genehmigt zu bekommen?), den kurzfristig günstigen Lösungen der Produktanbieter. Doch nicht alle sehen in der Suche nach Alternativen ein Verlustgeschäft. Der Mehrwert der massiven Wand, die durchgängig aus einem Material besteht, ist nicht nur eine immobilienwirtschaftliche Frage. Die Neubauten, die in diesem Heft diskutiert werden, geben Anhaltspunkte: Werte wie „Einfachheit“ und „Reinheit“ nennt der Berliner Bauherr als Motivation, „Komfort“ und „Wohlbefinden“ der österreichische Architekt, der sein eigener Bauherr ist. Im Vordergrund steht bei beiden Häusern die Atmosphäre, das, was den Nutzern und Bewohnern im Alltag bleibt. Natürlich, das sind weiche, subjektive Kriterien. Auch kann man den beiden Gebäuden eine privilegierte Ausgangslage nicht absprechen: Baumschlager Eberle haben in Vorarlberg auf der grünen Wiese gebaut, da kommt es auf ein paar Quadratmeter mehr oder weniger nicht an. Und in Berlin-Mitte ist der Verzicht auf ein wenig Wohnfläche auch kein Ausschlusskriterium, da die zu erwartende Wertschöpfung ohnehin enorm ist.

Doch die Hinwendung zum Massiven kann man nicht als die diffuse Sehnsucht einer Elite nach neuen Werten abtun. Sie zahlt sich, auf lange Sicht, auch finanziell und gesellschaftlich aus, bringt sie doch eine Eigenschaft mit, die auch im Hinblick auf die Energiewende erwünscht sein sollte: die Dauerhaftigkeit.

Über die Performance von Wärmedämmverbundsystemen in 15 Jahren, wenn die erste Fassadensanierung ansteht, kann man nur Vermutungen anstellen: Wahrscheinlich werden sie als Sondermüll auf der Deponie landen und so der Welt noch lange erhalten bleiben. Die Energie, die in die Herstellung des Polystyrols geflossen ist, bleibt verloren. Bei einer Wand aus Ziegel oder Beton dagegen weiß man schon heute, was in 100 Jahren zu tun ist: eine Reinigung, ein Anstrich, ein neuer Putz. Es ist an der Zeit, diese Fragen nicht anhand von hier und dort entstehenden Projekten zu beantworten. Politischer Wille ist gefragt. Und der Mut, die Energiewende so komplex zu betrachten, wie sie ist. Wo ist die Bauforschung in Deutschland? Hat sie etwa keine Lobby?





Das Bürohaus steht am Rand von Lustenau in Vorarlberg. In der Bauwelt 27–28.12 hat Dietmar Eberle bereits von der Baustelle berichtet. Wenn der erste Winter vorbei ist, werden wir nachfassen.

Lageplan im Maßstab 1:15.000

75 Zentimeter Ziegel

Ein Haus ohne Heizung, Lüftung und Kühlung – und das angeblich ohne Verzicht auf Komfort und für 1000 Euro pro Quadratmeter. Mit dem Bürohaus „2226“ treten **Baumschlager Eberle** den Beweis an, dass die Energiewende mit den bewährten Mitteln der Architektur zu bewältigen ist. Ein Meilenstein? Unser Autor jedenfalls ist begeistert.

Kritik **Florian Aicher** Fotos **archphoto/EH+IL**

Tiefe Laibungen und fast raumhohe Öffnungen prägen das 4,50 Meter hohe Erdgeschoss. Die „Eindringtiefe“ des Sonnenlichts wurde vor dem Bau simuliert.

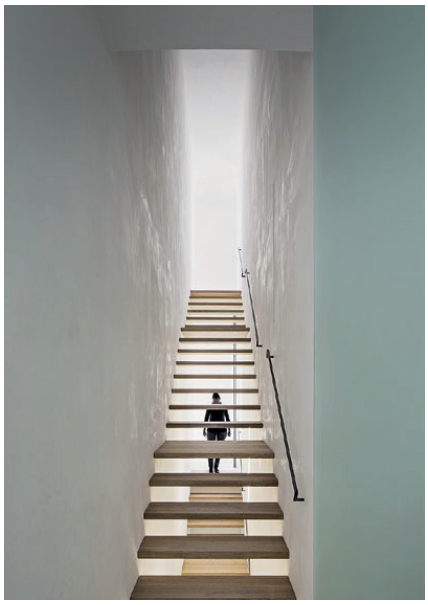
Das gebrochene Weiß des Sumpfkalks an Wänden und Decken (man kann ihn noch riechen und muss sich vor dem Schleifstaub in Acht nehmen), der helle Anhydritboden, der regelmäßige Rhythmus von Wandflächen und hohen Fenstern mit kräftigen Massivholzrahmen, stetig über Eck laufend, die ausgewogene Raumtiefe und ungewöhnliche Höhe, die wenigen, ganz unterschiedlichen Möbel, darunter massive Eichentische von viereinhalb Metern Länge, offene Blechregale, ein raumhoher Josef-Frank-Vorhang – viel mehr ist es nicht. Woher kennt man solche Räume? Räume, die sofort vertraut scheinen, einladend, ohne einen Anflug von Aufdringlichkeit, elegant gar oder nobel? Als Büroräume kennt man so etwas eigentlich nicht.

Und doch – es sind die neuen Büroräume von Baumschlager Eberle in Lustenau, seit einem Vierteljahr in Betrieb. Selbst den USM-Haller-Möbeln gelingt es nicht, hier das forciert Technische heutiger Büros aufkommen zu lassen. „Das Problem an dem Haus ist, dass mir die Lust am Arbeiten vergeht“, bemerkt Dietmar Eberle – und ist schon wieder auf dem Sprung zu seinem Lieblingsspielzeug, einem kleinen Bildschirm, der in allen großen Räumen in die Putzwand eingelassen ist. Er zeigt sämtliche Klima-Parameter des Hauses, ruhige Kurven, die höchstens ausschlagen, wenn der Chef mal wieder zuviel raucht. Dann öffnen sich die Lüftungsklappen der hohen Fenster automatisch – oder eben wunschgemäß programmiert. Damit ist die Technik im Haus schon zu Ende. „Das ist der Komfort, wie ich ihn mir vorstelle: Nix tun *müssen*, aber rumdrehen *können*, wann immer ich will“, so der Architekt und Bauherr.

Gebäude sind nicht für technische Systeme da, sondern für den Nutzer

Man könnte ins Staunen kommen: *Der* Dietmar Eberle, der vor einem Drittel Jahrhundert in Vorarlberg Architekturrevolution machte, indem er dem Holzbau eine Renaissance bescherte? Der an vernakuläres Bauen anknüpfte, für eine alternative Szene baute? Energie und Ökologie waren Anliegen seit der ersten Stunde. Erstaunlich, wie schnell diese Bewegung die Mitte der Gesellschaft erreichte und heute den Ruf des Landes prägt. Die Landesgrenzen wurden Eberle bald zu eng, heute hat sein Büro acht Zweigniederlassungen auf drei Kontinenten, das Repertoire umfasst sämtliche Bauaufgaben

Quelle: - Text, Pläne, Bilder: Bauwelt 44/2013, Berlin 2013, S.16-25
- Text, Pläne, Bilder: https://www.bauwelt.de/dl/792349/bw_2013_44_0016-0025.pdf | (01/2021)

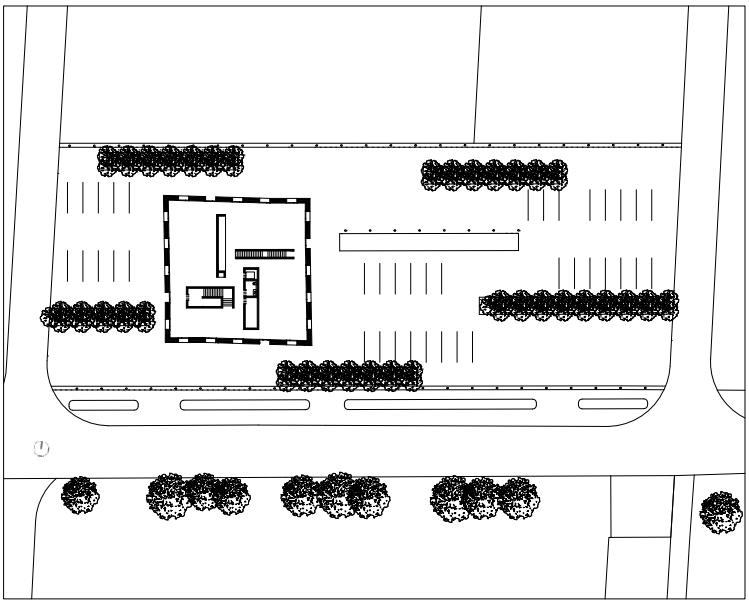


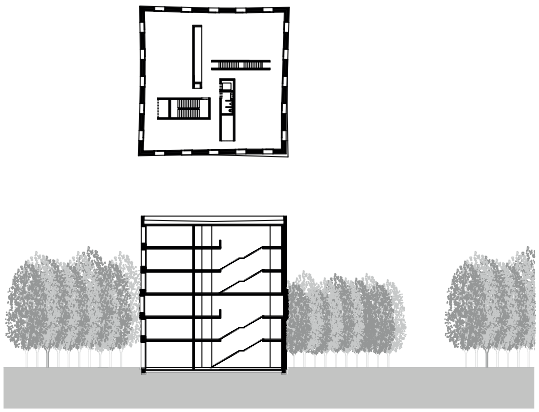
Die offenen Bürogeschosse sind durch gemauerte und verputzte Wandscheiben gegliedert, zwischen denen sich auch die beiden Treppen verbergen

und -techniken, er selbst ist Professor an der ETH Zürich. Erfolg auf ganzer Breite, alles Denkbare erreicht – könnte man meinen.

Doch heute geht Eberle wieder so scharf mit der Zunft ins Gericht wie zu Beginn seiner Karriere: „Wir optimieren die Gebäudehülle, benötigen weniger Energie – und der Aufwand dafür steigt ständig. Wir haben immer mehr technische Systeme, die redundant sind, die Abstimmung wird immer schwieriger. Zertifizierte Bauten verbrauchen oft mehr Energie als ‚normale' Gebäude. Die Energieersparnis wird durch Unterhalt und Wartung aufgefressen. Die Unzufriedenheit der Nutzer steigt." Und weil er beobachte, dass der Nutzer und sein Verhalten immer mehr zum Störfaktor für technische Systeme würden, müsse daran erinnert werden: „Gebäude sind nicht für technische Systeme da, sondern für den Nutzer!" Als jemand, der diese heute kritisierte Entwicklung mit vollzogen hat, weiß er, wovon er spricht und was falsch läuft, und er drängt zur Sprache.

Eberle wäre aber nicht Eberle, wenn er es beim Wort belassen hätte: Er hat gebaut – elementar, Stein auf Stein, ein Haus ohne Technik. Abermals eine Renaissance. Ein Kubus

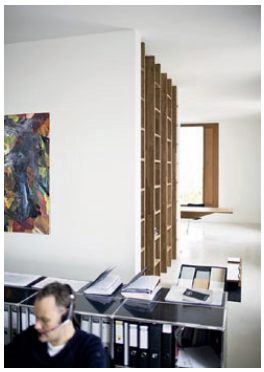




Was man auf den Fotos nicht sieht: die benachbarten Bürogebäude des „Millienium Park“ Lustenau

Grundrisse und Schnitt im Maßstab 1:1000

Quelle: - Text, Pläne, Bilder: Bauwelt 44/2013, Berlin 2013, S.16-25
- Text, Pläne, Bilder: https://www.bauwelt.de/dl/792349/bw_2013_44_0016-0025.pdf | (01/2021)



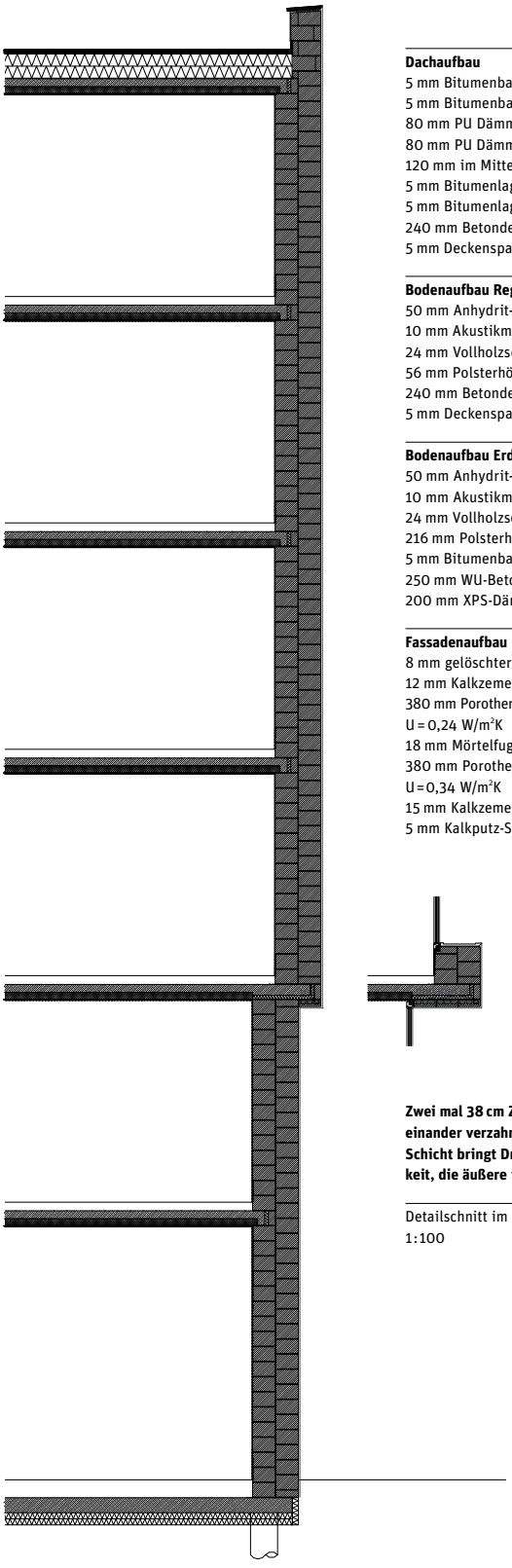
Die massiven Bürotische aus Eiche haben die Architekten selbst entworfen. Rechts: die Cafeteria im Erdgeschoss

Fotos diese Seite: Darko Todorovic

Die technische Intelligenz ist in den Bau gewandert, in Wände und Decken, in Grundriss und Fassade – und nicht in Apparate

von 24 x 24 x 24 Metern, tragende Außenwände, im Innern vier um ein offenes Zentrum versetzte, gemauerte Körper für Treppen, Lift, Nebenräume; vorgespannte Stahlbetondecken über maximal zehn Meter, die zum Himmel und zur Erde gedämmt sind. Es gibt keine Heizung, keine Kühlung, keine mechanische Lüftung. Die Wand macht's: Eine monolithische Außenwand aus 75 Zentimeter Ziegel, innen wie außen verputzt mit reinem Kalk von der Kanisfluh (einem Berg im Bregenzer Wald), mit Fenstern in nur einem Format. Feststehend dreifachverglast in Rahmen aus Massivholz, reichen sie von einer Brüstung auf Sitzhöhe bis unter die Decke und in der Breite von linker zu rechter Fingerspitze der ausgestreckten Arme. In regelmäßigem Rhythmus wechseln sie mit Mauerscheiben von anderthalbfachem Maß.

Bemerkenswert: Die lichte Raumhöhe beträgt 3,40 Meter, im Erdgeschoss gar 4,50 Meter. Das ist einem kohärenten Klimakonzept geschuldet, das sich zusammensetzt aus der Masse des Steins mit seinem Speichervermögen (den Anhydritboden eingeschlossen), einem großen Luftvolumen, den hohen, innenbündig gesetzten Fenster, die weitgehend verschattet sind dank der tiefen Außenwand, die wiederum mit 22 Prozent maßvoll befenstert ist (gegenüber heute üblichen bis zu 50 Prozent). So reicht zur Temperierung der Räume die Abwärme der Nutzung – von der Kaffeemaschine über den Computer bis zur Körperwärme der Mitarbeiter – mit gesicherten Temperaturen von 22–26°C, daher der Name des Projekts: „2226". Natürlich ist das verwegen, doch der Aufwand, der an Simulation und Modellierung getrieben wurde, verstreute Zweifel. Wesentlich dabei waren komplexe Rechenprogramme, die die Trägheit des Baus in Rechnung stellen und die Dimension der Lufträume. Projektarchitekt Jürgen Stoppel nennt die sommerliche Aufheizung die kritische Phase und schließt an: „Diesen Sommer mit Außentemperaturen von an die 40°C im Rheintal-Kessel hat der Bau mit Bravour bestanden. Wir hatten Wohlfühl-Klima."



Dachaufbau
5 mm Bitumenbahn geschiefert, 2. Lage
5 mm Bitumenbahn, 1. Lage
80 mm PU Dämmung
80 mm PU Dämmung
120 mm im Mittel Gefälledämmung
5 mm Bitumenlage, 2. Lage
5 mm Bitumenlage, 1. Lage Voranstrich
240 mm Betondecke
5 mm Deckenspachtelung

Bodenaufbau Regelgeschoss
50 mm Anhydrit-Fließestrich
10 mm Akustikmatte
24 mm Vollholzschalung
56 mm Polsterhölzer
240 mm Betondecke
5 mm Deckenspachtelung

Bodenaufbau Erdgeschoss
50 mm Anhydrit-Fließestrich
10 mm Akustikmatte
24 mm Vollholzschalung
216 mm Polsterhölzer
5 mm Bitumenbahn
250 mm WU-Betonplatte
200 mm XPS-Dämmung

Fassadenaufbau
8 mm gelöschter Kalkputz
12 mm Kalkzement-Grundputz
380 mm Porothermziegel 38 H.i N+F,
U = 0,24 W/m²K
18 mm Mörtelfuge
380 mm Porothermziegel 38,
U = 0,34 W/m²K
15 mm Kalkzement-Grundputz
5 mm Kalkputz-Spachtelung

Zwei mal 38 cm Ziegel, miteinander verzahnt: Die innere Schicht bringt Druckfestigkeit, die äußere isoliert

Detailschnitt im Maßstab 1:100

Es wäre vorschnell, das Gebäude unter Lowtech abzulegen. Die Außenwand – reiner Ziegel ohne integrierte Dämmung, ergänzt durch mineralischen Putz – ist auf höchstem Stand der Technik: Die verbundene zweischalige Wand hat innenseitig nach Belastungsfall wechselnd Ziegel unterschiedlicher Dichte, während die außenseitige Schale auf hohe Dämmwerte ausgelegt ist, eine nach Lage und Höhe optimierte Konstruktion. Der entscheidende Unterschied zur heute gängigen Praxis: Die technische Intelligenz ist in den Bau gewandert, in Wände und Decken, Grundriss und Fassade – und nicht in Apparate. Lediglich die ins Fenster integrierten schmalen, geschlossenen Lüftungsflügel aus Holz werden elektrisch und sensorgesteuert betrieben (etwa wenn der CO_2-Gehalt zu hoch wird), gewährleisten frische Raumluft und nutzen die Nachtkühle. Erstaunlich: Bei vergleichbarem Standard unterschreiten die Kosten mit 1000 Euro pro Quadratmeter die eines heute üblichen Bürobaus. „Ökonomie, Ökologie und Komfort werden zu einem Preis realisiert, der marktwirtschaftlich relevant ist“, sagt Dietmar Eberle. *(Anmerkung der Redaktion: Die Kosten sind die Bauwerkskosten laut ÖNORM 1801 und entsprechen den Kostengruppen 300 und 400 HOAI).*

Ein Haus von selten gewordener Selbstverständlichkeit

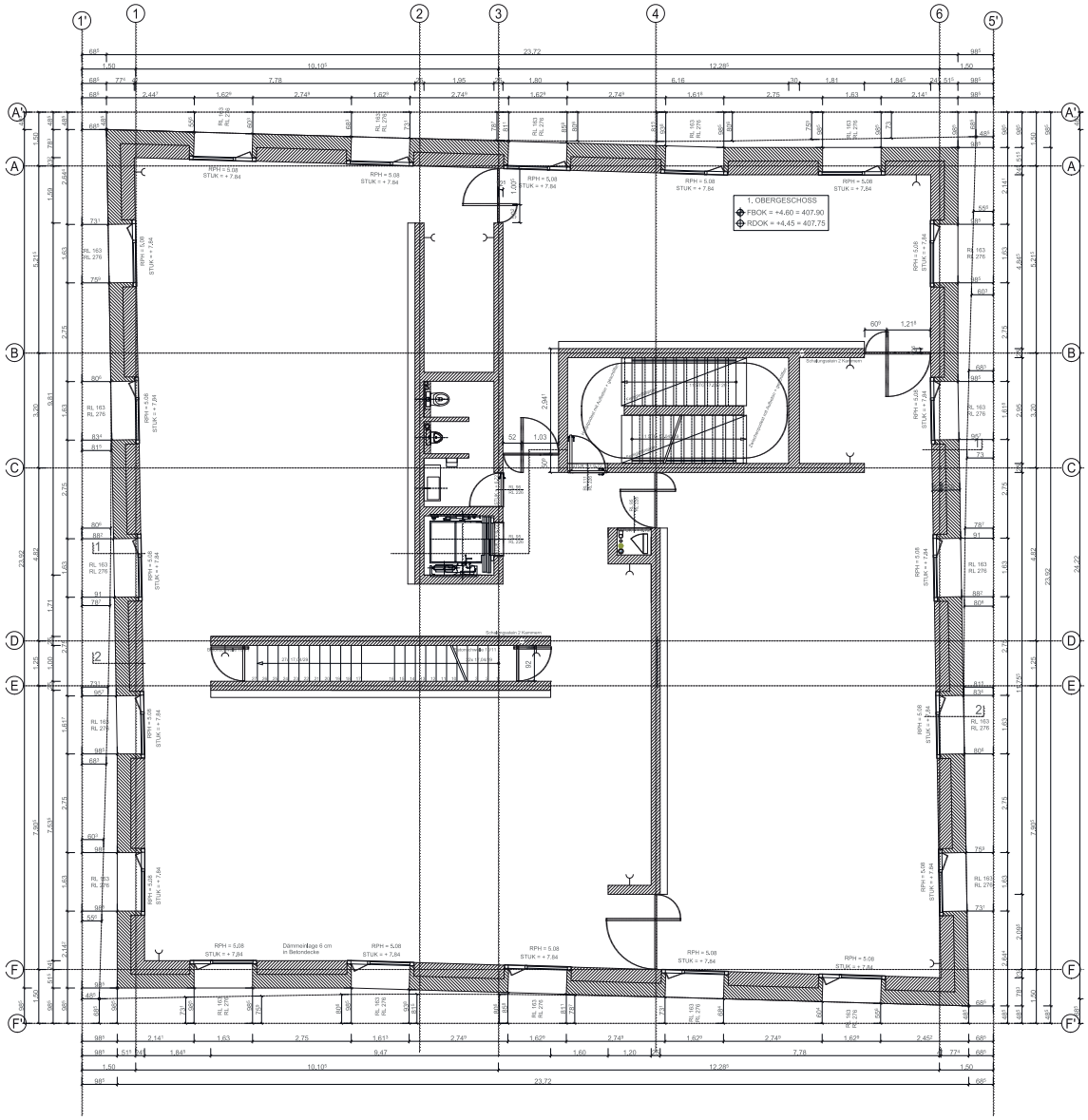
Wie selbstverständlich der neue Bau funktioniert, offenbarten bereits die Besuche auf der Baustelle – keine Spur von sonst üblichen Chaos, stattdessen wachsender Stolz des Poliers auf die handwerkliche Sauberkeit seines Werks mit jedem Stockwerk. „Es ist ein Haus aus Stein“, schwärmt der Architekt, „es ist ein Haus mit Wänden, es ist ein Haus mit Fenstern und mit Türen. Es ist ein Haus mit klaren Räumen, hohen Räumen, gut genutztem Tageslicht und viel Kubatur pro Person, was Schadstoffe mindert, generell das Wohlbefinden hebt. Ein Haus, das in seiner Konstitution Qualitäten bereitstellt, die lange gelten werden. Etwa: eine gute Beziehung nach außen, frische Luft aus der Umgebung. Ein Gebilde von deutlicher Gestaltqualität, von hoher haptischer Qualität, dessen Plastizität mit wenigen dezenten Mitteln unterstrichen wird – geringfügige Versprünge, die durch leicht sich vorwölbende Wände entstehen und die Elastizität des Körpers betonen. Ein Haus, das seine Kraft aus ursprünglicher Einfachheit bezieht und sie mit minimalen Interventionen differenziert – lebendig, lesbarer, anschaulich.“ Man muss ihm zustimmen: Typische Architektur, die lebendig wird durch dezente Abweichungen vom Ideal – so, wie das seit je gemacht wird.

Also: Mit den Räumen und dem Haus zu beginnen, darum geht es Dietmar Eberle wie vor dreißig Jahren. Um Raum für Menschen, die sich ändern, oder auch nicht, mit ihrem Zuhause umgehen; um ein Haus, das zum Leben gehört, sich nicht aufdrängt, auch nicht das Blaue vom Himmel oder vom Bildschirm verspricht; um den Bau, der für sich steht, seinen Nutzern freundlich entgegenkommt, ohne ihn gar zu wichtig zu nehmen – ein Haus von selten gewordener Selbstverständlichkeit. ■

Quelle: - Text, Pläne, Bilder: Bauwelt 44/2013, Berlin 2013, S.16-25
- Text, Pläne, Bilder: https://www.bauwelt.de/dl/792349/bw_2013_44_0016-0025.pdf | (01/2021)

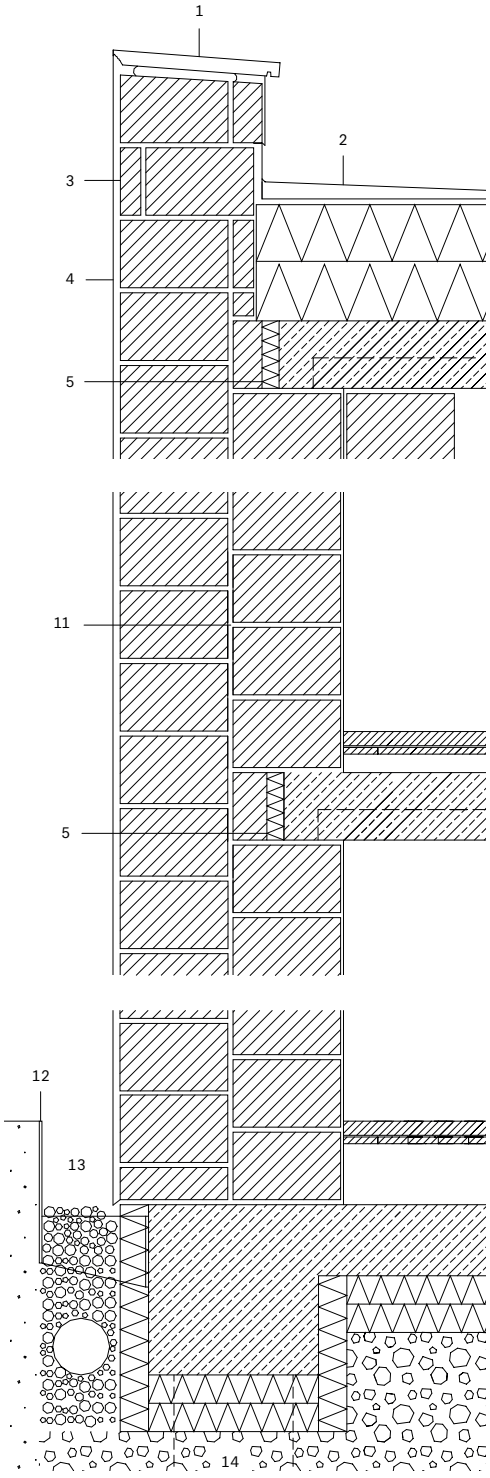
Grundriss 1. Obergeschoss
Floor plan, 1st floor

1:200



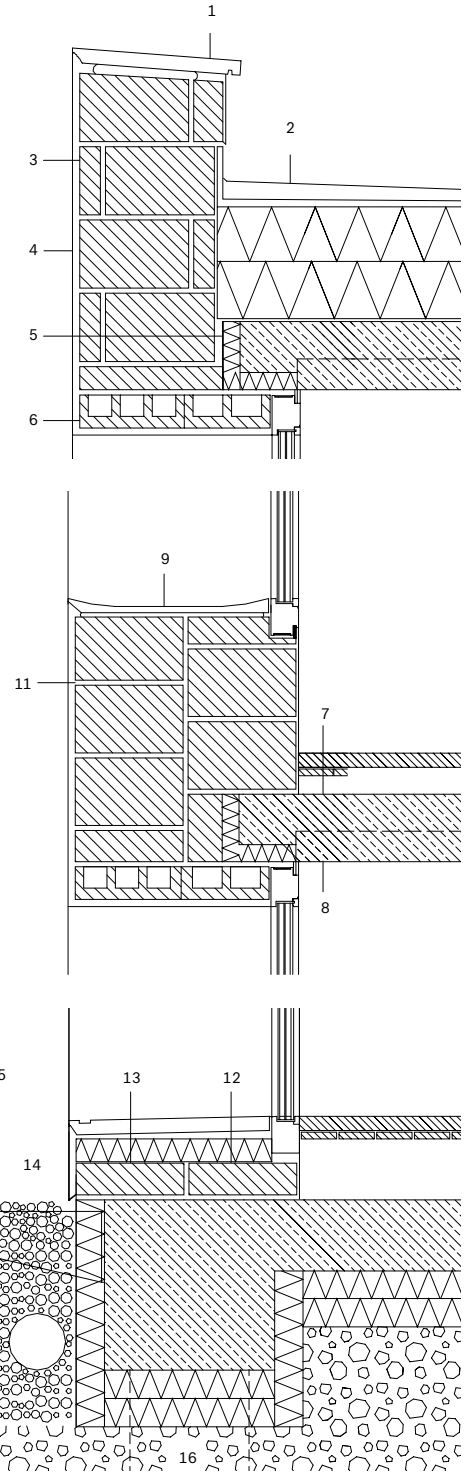
Detail Wand, *Wall detail*

1 Attika Sandstein / Sandstone parapet
2 Rundkorn Kies / *Round grain gravel*
3 Verbandsmauerwerk / *Brickwork*
4 Kalkputz / *Lime plaster*
5 Weicheinlage / *Soft inlay*
6 Isolierender Ziegel / *Insulating brick*
7 Statischer Ziegel / *Structural brick*
8 Ziegelsturz / *Brick lintel*
9 Ortbeton / *In-situ concrete*
10 Vorgespanntes Betondeckenelement
Pre-stressed concrete ceiling panel
11 Versetzte Lagerfuge / *Staggered horizontal joint*
12 Stahlblech / *Sheet steel*
13 Fassadengraben / *Façade trench*
14 Pfahlgründung / *Pile foundation*



Detail Fenster, *Window detail*

1 Attika Sandstein / *Sandstone parapet*
2 Rundkorn Kies / *Round grain gravel*
3 Verbandsmauerwerk / *Brickwork*
4 Kalkputz / *Lime plaster*
5 Weicheinlage / *Soft inlay*
6 Ziegelsturz / *Brick joint*
7 Ortbeton / *In-situ concrete*
8 Vorgespanntes Betondeckenelement
Pre-stressed concrete ceiling panel
9 Fensterbank Sandstein / *Window sill, sandstone*
10 Gesims Rücksprung Sandstein / *Recessed ledge, sandstone*
11 Versetzte Lagerfuge / *Staggered horizontal joint*
12 Statischer Ziegel / *Structural brick*
13 Isolierender Ziegel / *Insulating brick*
14 Fassadengraben / *Façade trench*
15 Stahlblech / *Sheet steel*
16 Pfahlgründung / *Pile foundation*

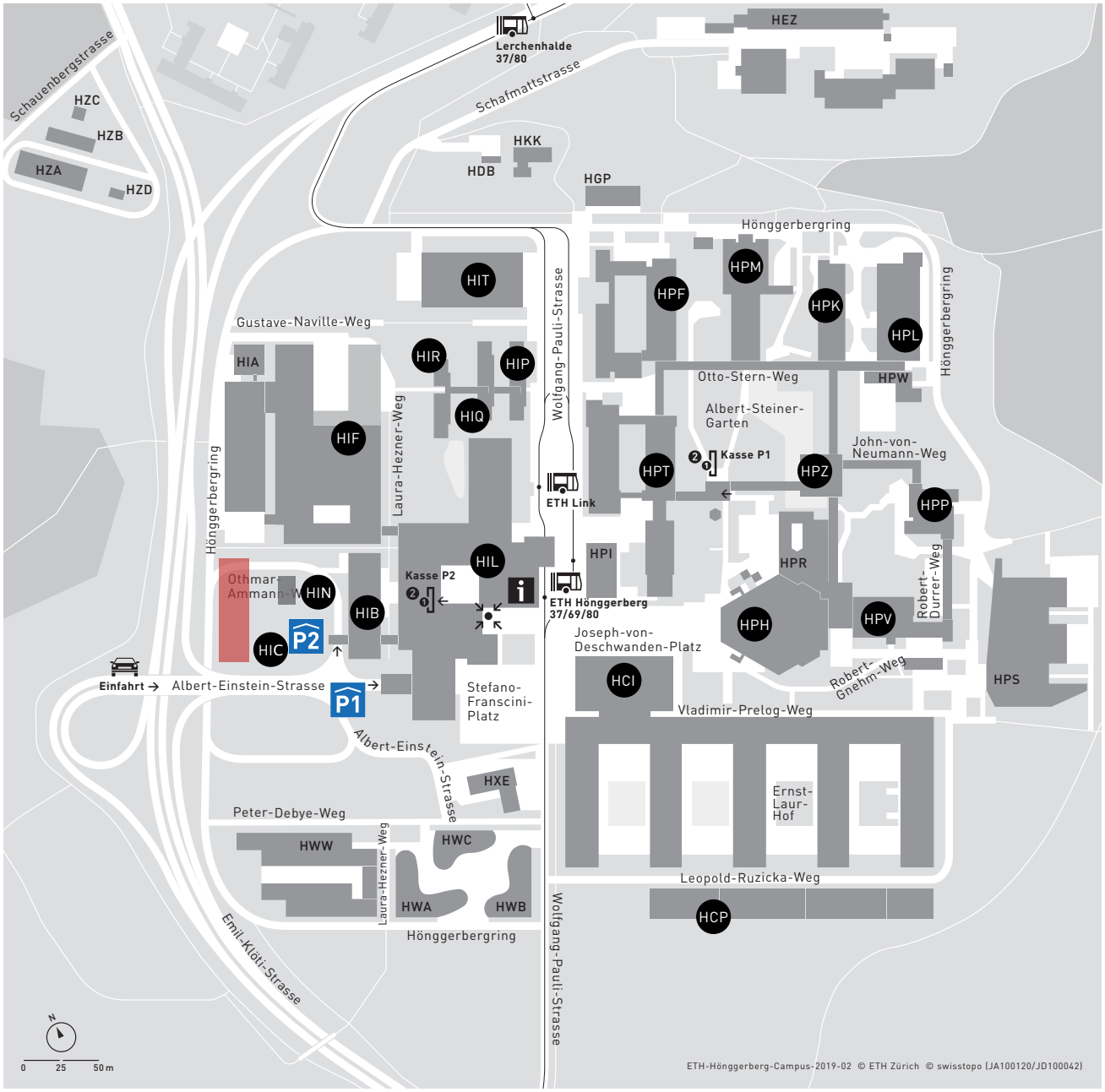


Quelle: - Text, Pläne: Aicher, Florian et al. be 2226 Die Temperatur der Architektur / The Temperature of Architecture: Portrait eines energieoptimierten Hauses / Portrait of an Energy-Optimized House . Basel: Birkhäuser,, 2017. Web., S. 94-97

Neubau HIC, Campus Hönggerberg, ARGE Buchner Bründler Planer AG/Rapp Architekten AG, vsl. 2025

ETH ZÜRICH CAMPUS HÖNGGERBERG, 8093 ZÜRICH, SCHWEIZ

Aufgabenstellung und Rahmenbedingungen



Campus Hönggerberg mit Neubau

Ausgangslage
Die ETH Zürich beabsichtigt, auf dem Campus Hönggerberg einen Neubau für unterschiedliche Nutzergruppen zu erstellen, um studentischen Organisationen und unternehmerischen Initiativen genügend Raum zu geben und deren Zusammenarbeit zu fördern.

Die Nutzergruppen sind derzeit an verschiedenen Standorten im Zentrum Zürichs und auf dem Campus Hönggerberg verteilt. Auslöser für das Projekt sind der gestiegene Flächenbedarf der Departemente in den jeweiligen Gebäuden und das Wachstum der studentischen Organisationen und unternehmerischen Initiativen. **[...]**

Aufgabenstellung
Die Generalplanerteams hatten einen Projektvorschlag für den Neubau des Gebäudes HIC auf dem Campus Hönggerberg zu erarbeiten. Mit dem gemeinsamen Projekt sollen die Bedürfnisse der verschiedenen Nutzergruppen konsolidiert und auf dem Campus Hönggerberg ein interdisziplinärer Begegnungs- und Ausbildungsort mit Büros, Mehrzweckräumen und Werkstätten für Studierende geschaffen werden.

Die verschiedenen Nutzungen setzen ähnliche Infrastrukturen voraus und bilden eine Schnittstelle zwischen der ETH Zürich und der Öffentlichkeit. Das neue Gebäude soll als Begegnungszentrum fungieren und als geteilte Plattform Synergien schaffen. Als belebter Raum des Austauschs wird es zu einem Ort, bei dem die Umsetzung von neuen Ideen und Projekten im Zentrum steht. Die im Inneren des Gebäudes stattfindende Innovation soll sich gegen aussen widerspiegeln.

Bearbeitungsperimeter
Der zu beplanende Perimeter befindet sich auf dem Campus Hönggerberg und ist im Eigentum der Schweizerischen Eidgenossenschaft.

Die Disposition des Neubaus HIC beinhaltet verschiedene Rahmenbedingungen und Vorgaben im Zusammenhang mit dem Nachbargebäude HIN und den Strassenbereichen im direkten Umfeld.

Die Baulinie im Westen bildet, wie beim Gebäude HIA, die äussere Begrenzung entlang des Hönggerbergrings.

Die bestehende Kante der Tiefgarage (HIG) mit der parallel laufenden Albert-Einstein-Strasse begrenzt den Wettbewerbsperimeter im Süden. Im Norden wird dieser durch den bestehenden Beno-Eckmann-Weg begrenzt. Der Othmar-Ammann-Weg kann mit der gesetzlich vorgegebenen Höhe für Schwerlastverkehr mit den oberen Geschossen überbaut und vor dem Beno-Eckmann-Weg abgestützt werden.

Nach Osten wird die Ausdehnung des zu planenden Neubaus durch zwei Vorgaben eingeschränkt. Einerseits ist zu gewährleisten, dass die Südfassade und das Dach des Versuchslabors HIN in einem definierten Zeitrahmen nicht verschattet sind. Andererseits soll der gewünschten Nutzung der Decke über der Tiefgarage vollumfänglich Rechnung getragen werden. > **[...]**

Gebäudetechnik
Die wichtigsten Anforderungen sind die flexible Anpassbarkeit und eine angemessene Einfachheit der Gebäudetechnik. Das Gebäude wird an das Anergienetz auf dem Hönggerberg angeschlossen, dadurch sind die Anforderungen für Wärme und Kälte gegeben.

Nachhaltigkeit
Die Abteilung Immobilien der ETH Zürich stellt für den Neubau HIC hohe Anforderungen an die Nachhaltigkeit. Im Wettbewerbsverfahren sollen explizit Lösungen zum ressourcenschonenden, klimagerechten und nutzungs- sowie sozialverträglichen Bauen aufgezeigt werden. Für die Umsetzung sind strukturelle, räumliche und technische Lösungsansätze gefragt, die das Gebäude als System betrachten und dieses in den Gesamtkontext des Campus Hönggerberg einpassen. Für das Gebäude wurden bereits für das Wettbewerbsverfahren 5 Ziele definiert, welche die Basis für die Nachhaltigkeitsplanung bilden.

Ziel 1:
Die Gestaltung des Gebäudes soll den Inhalt / die Nutzung des Gebäudes nach aussen ablesbar machen

Ziel 2:
Flexibel nutzbare und anpassbare Flächen

Ziel 3:
Schaffung von Flächen / Räumen für den informellen Austausch

Ziel 4:
Visuelle und räumliche Verbindung des Gebäudes mit dem Campus Hönggerberg

Ziel 5:
Die Gebäudestruktur und -technik soll auf hohe Ressourceneffizienz und Klimaschonung ausgelegt sein

Ziel ist es, mit dem Gebäude eine nachhaltige Bauweise auf dem Campus Hönggerberg sichtbar zu machen. Die Gestaltung des Gebäudes soll die Nutzung explizit nach aussen ablesbar machen. Es soll überprüft werden, wie Bauweisen optimal genutzt werden können, um ökologische und energetisch / klimatische Anforderungen optimal umzusetzen (Ziel 5). Gleichzeitig sollen diese Bau- und Konstruktionsweisen Lösungen zur flexiblen Nutzung und Anpassbarkeit der Räume und Einrichtungen bieten. Dafür sind Konzepte zur Umbaubarkeit von Ausbauten, zur Systemtrennung und zur Anpassbarkeit der baulichen und technischen Ausrüstung gefragt (Ziel 2). Es wird eine hohe Kompaktheit des Baukörpers erwartet. Sie ist die wirksamste Stellschraube zur Optimierung von Kosten sowie des Energie- und Ressourcenbedarfs. >

Photovoltaik
Für Neubauten an der ETH Zürich sind auf ungenützten Dachflächen eine Dachanlage und bei geeigneten Fassaden (-teilen) eine Fassadenanlage zu realisieren. Gesucht sind projektspezifisch überzeugende, baulich integrierte Lösungen an der gesamten Gebäudehülle. Dafür ist ein Konzept für die Lösungen der Photovoltaik-Anlagen abzugeben. Dieses soll die Einbindung der PV-Anlage in das Gesamtkonzept der äusseren Hülle mit Beachtung von Dachbegrünung, Dachterrassen, Fassadengestaltung, Verschattung, Eigenstromnutzung etc. grafisch (z.B. Dachaufsicht oder Ansicht) darstellen.

Stadtklima
In der Entwicklung der Gebäudestruktur sowie der Innen- und Aussenräume sind aussenklimatische Bedingungen zu berücksichtigen. Schon heute bestehen auf dem Campus Hönggerberg nachts Warminseln, die um ca. 4°C über der allgemeinen Aussentemperatur liegen. **[...]**

Projekt 10
EQUILIBRES
1. Rang

(Empfehlung zur Weiterbearbeitung)

Entscheid und Empfehlungen
Das Preisgericht empfiehlt der Veranstalterin mit grosser Mehrheit, die Verfassenden des Projektbeitrages 10 mit dem Kennwort «EQUILIBRES» mit der Weiterbearbeitung zu beauftragen. Nebst den im Projektbeschrieb erwähnten Qualitäten sollen folgende Empfehlungen des Preisgerichts Eingang in die Projektierung und Umsetzung finden:

Architektur und Städtebau
- Plausibilisierung der Tragstruktur in Bezug auf ihre Leistungsfähigkeit und Form
- Prüfung weiterer Zugänge zur Stärkung des Bezugs zwischen Gebäude und Aussenraum
- Schaffung von Aneignungsmöglichkeiten in der Ausgestaltung der Innenräume

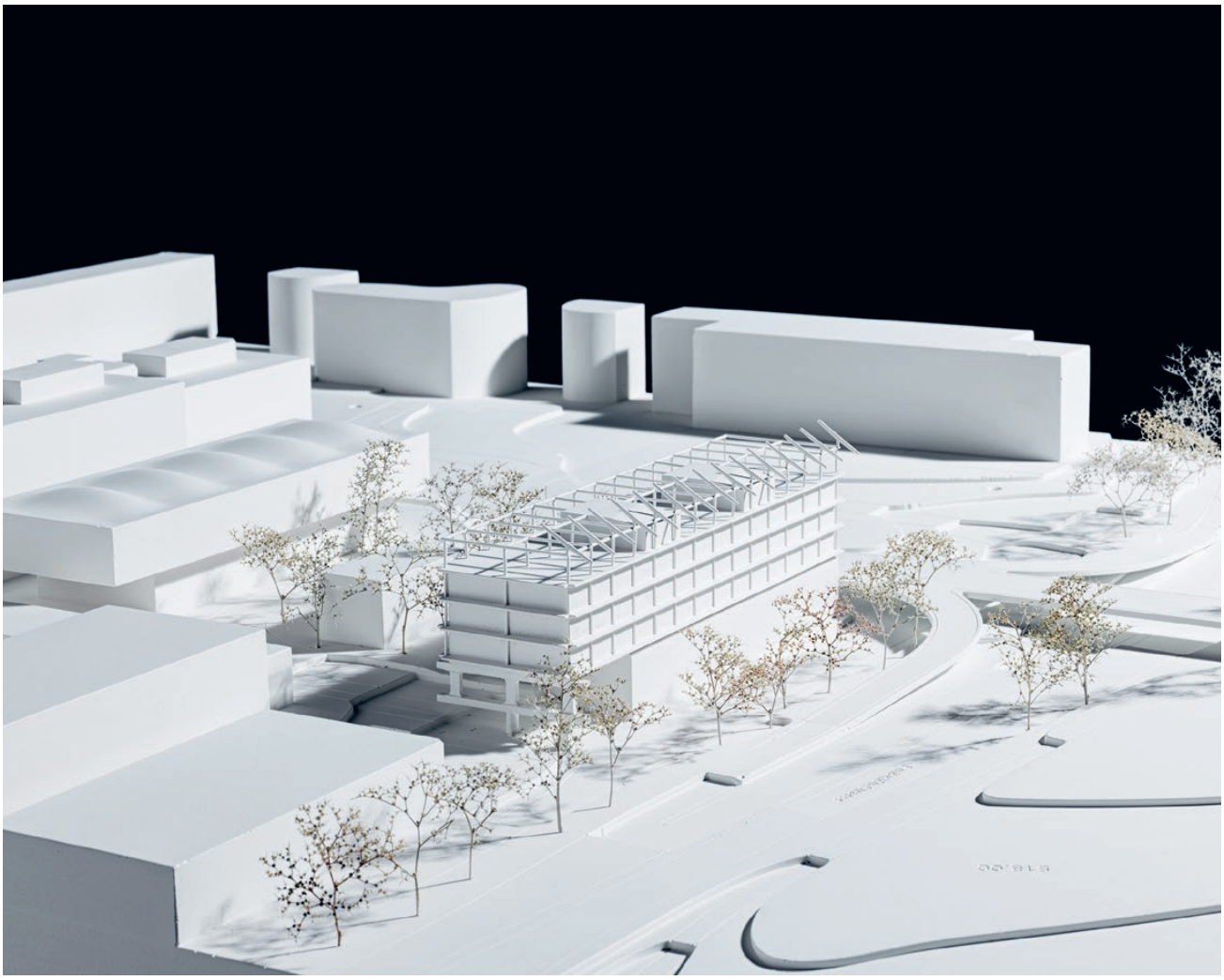
Nutzung
- Schaffung eines räumlich-funktionalen Bezugs zwischen Makerspace und Erdgeschoss

Baurecht
- Anpassung der PV-Anlage an die baurechtlichen Vorgaben (SBV)

Brandschutz
- Behebung der brandschutztechnischen Mängel im Konzept zur Entrauchung der Tiefgarage

Wirtschaftlichkeit
- Senkung der Lebenszykluskosten

Nachhaltigkeit
- Optimierung der grauen Energie



Generalplanerteam	**ARGE Buchner Bründler Planer AG/Rapp Architekten AG**
Gesamtleitung	Rapp Architekten AG, Münchenstein
Architektur	Buchner Bründler Planer AG, Basel
Baumanagement	Rapp Architekten AG, Münchenstein
Landschaftsarchitektur	Fontana Landschaftsarchitektur GmbH, Basel
Bauingenieurwesen	schlaich bergermann partner, Stuttgart
HLKKS-Planung	Abicht Zug AG, Zug
Elektroplanung	HKG Engineering AG Pratteln, Pratteln
Fachkoord. Gebäudetechnik	Abicht Zug AG, Zug
Gebäudeautomation / MSRL	Abicht Zug AG, Zug
Brandschutzplanung	Quantum Brandschutz GmbH, Basel
Nachhaltigkeitsplanung	Abicht Zug AG, Zug

Der signifikant aufragende Baukörper steht dem Masterplan folgend längs gerichtet in direktem Dialog mit dem gegenüberliegenden Solitärbau HIB. Der Rand des Campus wird westseitig klar gefasst und ostseitig wird der grösstmögliche Platzraum geschaffen. Der Name des Projektes ist Programm und die Volumetrie und Ausprägung des Gebäudes erreicht seine Kraft durch die Wahl und Logik des konstruktiven Konzeptes. Die Statik zeigt sich sehr spezifisch im Schnittplan. Über die Wahl des Tragwerkes gewinnt das Gebäude nach oben an Leichtigkeit und auf dem Dach wird das Haus mit einer raumhaltigen Pergolastruktur und einem kräftig begrünten Dachgarten ausgezeichnet. Das Gebäude entwickelt in der Fernwirkung über die umlaufenden Balkonschichten mit ihren weitausladenden Ausstellmarkisen eine markante Zeichenhaftigkeit. Die Metallstege aussen bieten als Zwischenzone je nach Jahreszeit zusätzliche Kommunikations- und Nutzungsbereiche, die sehr individuell belebt und für Projektarbeit genutzt werden können. Aus der Nähe zeigt sich der sehr bewusste und sorgfältige Umgang mit dem Freiraum und Bestand auch wieder in der Schnittfigur, in welcher sich das Erdgeschoss ohne Lastabtragung, auskragend über die bestehende Tiefgarage schiebt. Der leicht erhöhte Eingang wird mit einer geneigten Ebene als Brückenelement wirkungsvoll adressiert. Die einladende Eingangsgeste erzeugt einen zentralen Begegnungsort mit hohem Öffentlichkeitsgrad.

Aus der spezifischen Tektonik des statischen Konzeptes, wird eine sehr eigenständige und skulpturale Architektur entwickelt, die situativ auf die unterschiedlichen Gebäudeseiten reagiert. Gegen Norden schiebt sich das Gebäude im Sockelgeschoss über den Eckmann-Weg, so dass der freistehende Stahlbetonrahmen gegen Norden sich dem reduzierten Lastverlauf entsprechend, in vereinfachter Form zeigt. Gegen Osten schiebt sich das Erdgeschoss über die Tiefgarage des HIB. Die räumlich vielschichtigen Anforderungen, führen zur spezifischen Strukturlösung, die in einer intelligenten Formsymbiose, Funktion, Material und Bauweise verbinden. Dies verleiht dem Gebäude seine eigenständige Zeichenhaftigkeit. Im Untergeschosskasten wird eine sehr massive Stützenstruktur eingespannt und darüber sechs Vierendeelträger gestellt. Drei perpendikular dazu stehende Vierendeel-Längsträger strukturieren das erste Obergeschoss. Diese primäre Rahmenstruktur in Stahlbeton bildet das räumlich prägende Grundgerüst, auf welchem eine Holzverbundkonstruktion steht, die nach oben an Leichtigkeit gewinnt. Die Decken über UG und EG sind als Spannbeton-Hohlkasten ausgebildet. Ab Decke 1. Obergeschoss wechselt die Primärstruktur auf eine Holzverbundkonstruktion mit Brettschichtholzträgern mit Lignatur Deckenelementen. Die Beton-/ Holzkonstruktion wird ergänzt mit Böden in Stampflehm, Wänden in Lehmputz und mit grossformatigen >

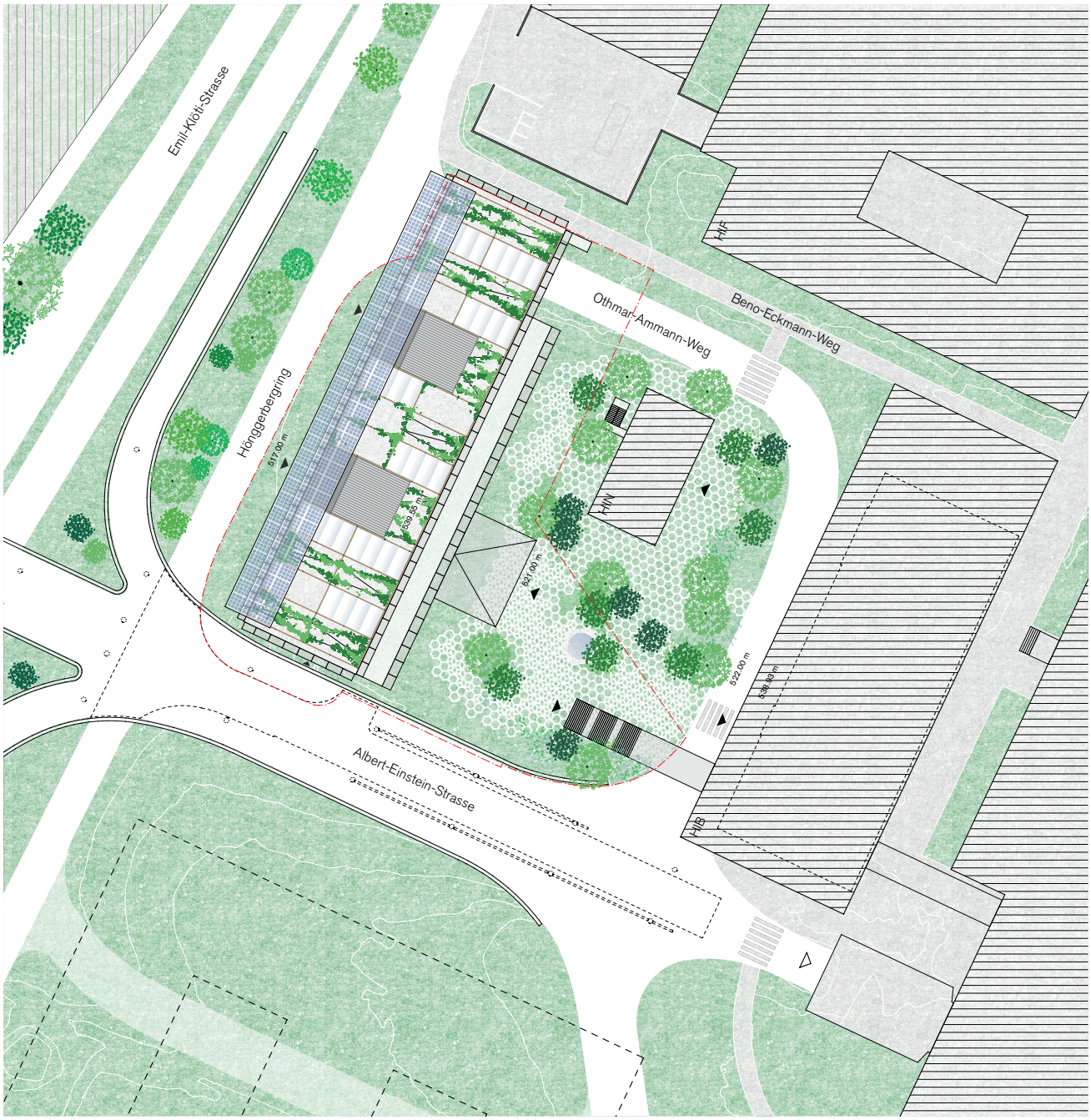
Visualisierung Eingangssituation Ansicht Ost

Eichenholz gerahmten Schiebefenstern. Die natürlichen Materialien wirken sehr wohnlich und behaglich. Im Äussern schützen bauliche Brise Soleil als Stege die Fassade vor Witterung und direkter Sonneneinstrahlung. Durch die akzentuierte Gliederung des Gebäudevolumens und der differenzierten Materialisierung der Fassade entsteht ein vielschichtiger Baukörper mit offenem Charakter.

Der Ausdruck des Gebäudes wurde im Vergleich zu anderen Entwurfsansätzen intensiv diskutiert, – ob der Charakter nicht zu designt und repräsentativ sei und im Widerspruch zum innovativen Lebensgefühl der darin arbeitenden Nutzer stehe? Dem gegenüber steht die Präzision und Offenheit des Projektes, was dem Geist der heutigen ETH-Studentenschaft und Makers entspricht. Tatsächlich wird aus den Bedingungen des Ortes eine funktionale architektonische Sprache entwickelt, die gleichzeitig für Nutzungsanpassungen wandelbar bleibt und dem Gebäude trotzdem einen sehr eigenständigen und einladend offenen Charakter verleiht.

Der mit hexagonalen Platten belegte Platz ist parkartig mit trockenheitsverträglichen Kiefern und Strauchgruppen bepflanzt. Dies lässt einen entspannten Begegnungs- und Aufenthaltsort entstehen, der auf selbstverständliche Weise in den Campus-Kontext einbettet ist und über den neu ausgerichteten Treppenabgang vom HIB gut an den Boulevard angebunden wird. Der Dachgarten wird in unterschiedliche Bereiche gegliedert und schafft durch gewählte Bepflanzungen und Wasserbecken eine grosse Biodiversität. Die leichte Pergolastruktur bietet mit mobilen Segeltüchern und Kletterpflanzen eine gute Beschattung und verspricht eine vielfältige Gartenatmosphäre und einen hohen Gebrauchswert für informelle Begegnungen und partizipatives Urban Gardening.

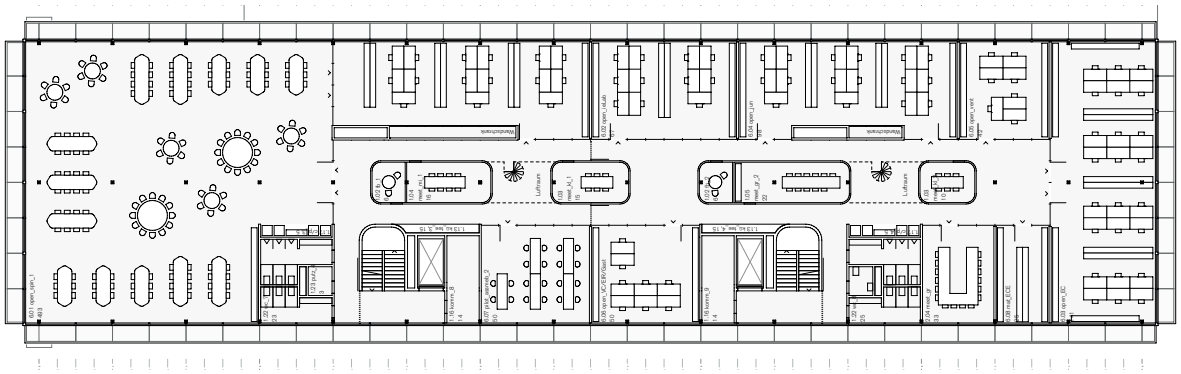
Das 7 geschossige Gebäude weist im Schnitt eine statisch elaborierte Schichtung und vertikale Gliederung der Nutzergruppen und Öffentlichkeitskaskade auf. Gelangt man mit einem der beiden Kerne in die oberen Geschosse, variiert die Geschosserschliessung nach Wechsel der Statik und Anforderungen der Nutzergruppen. Die Erschliessung ist dabei immer auch Kommunikationsraum, teilweise gezielt mit transparenten Gangwänden. Die zwei Untergeschosse dienen den Lagern, Technik-/ und Nebenräumen. Ein «unteres» Erdgeschoss gibt den Makers und Competition Teams einen vom Eventgeschoss unabhängigen direkten Aussenzugang zum Hönggerbergring, mit seitlich angelagerter Anlieferung. Das obere eigentliche Erdgeschoss öffnet sich mit einem breiten präzise gesetzten Eingang zum Campus und nimmt die Bereiche Event und Community auf. Die Veranstaltungsräume lassen sich je nach Bedarf verbinden oder sehr unterschiedlich unterteilen. Für eine Grossveranstaltung kann das Erdgeschoss komplett offen genutzt werden. Die Grundrissdisposition mit den weitgespannten Vierendeelträgern erzeugt schon beim Eintreten >



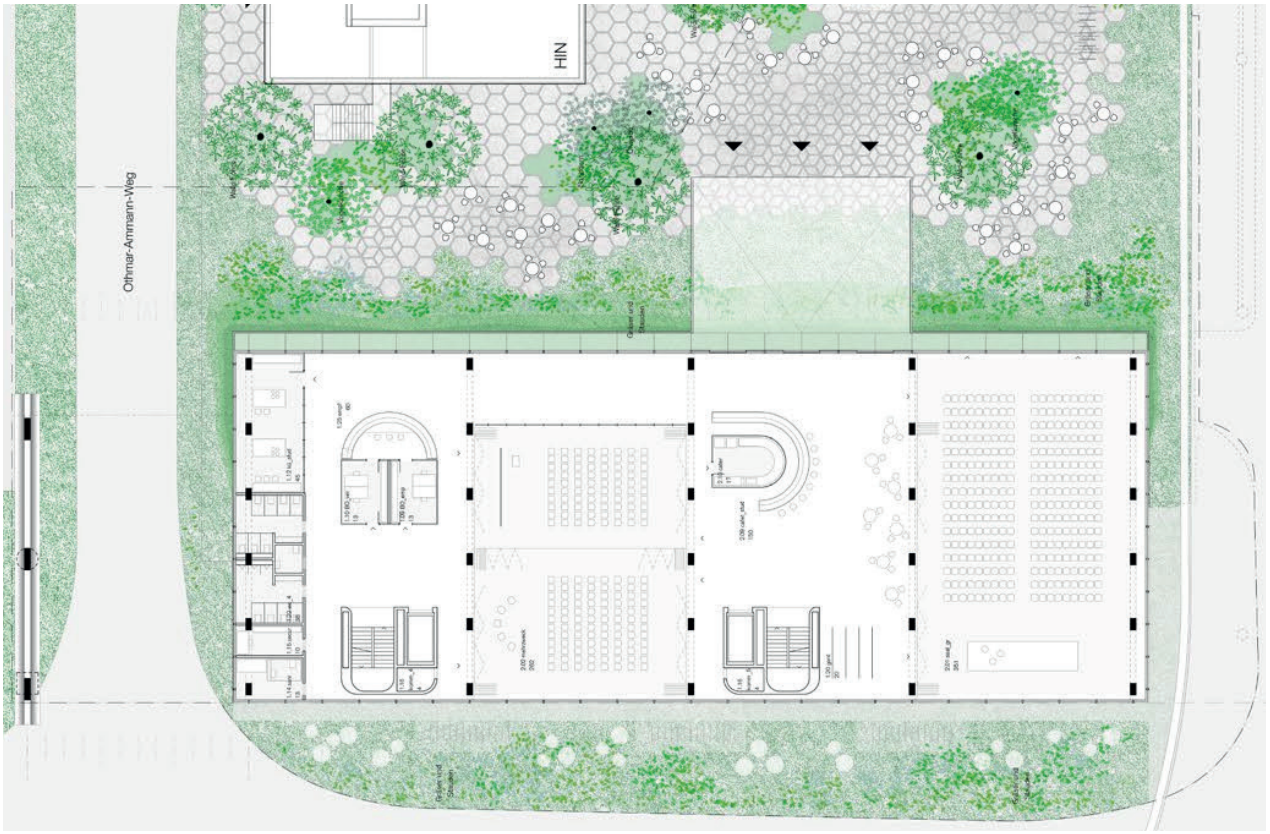
Situationsplan

einen grosszügigen Weitblick quer durch das Haus in den offenen Landschaftsraum und eine einfache Orientierung zu den nur zwei Treppenhauskernen mit je einem Warenlift. Im ersten Obergeschoss sind die Seminarräume und allgemeinen Bereiche angesiedelt. Im 2. Obergeschoss sind die Entrepreneurs domiziliert. Die Konnektivität mit zweigeschossigen Atrien und Wendeltreppen zwischen dem 2. und 3. Obergeschoss fördert den Austausch zwischen den Nutzereinheiten der studentischen Arbeiten, mit den Fachvereinen und dem VSETH. Die räumliche Disposition und die Wegbeziehungen im Haus sind so angelegt, dass vielseitige informelle Begegnungszonen vorhanden sind.

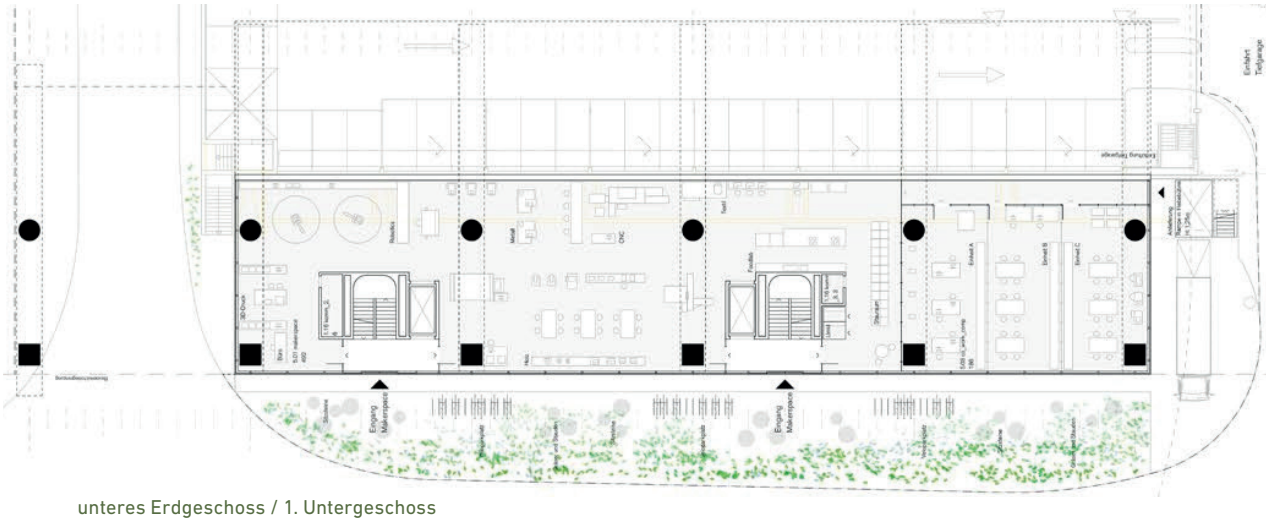
Das Projekt hat eine gute Flächeneffizienz. Das Energiekonzept überzeugt und basiert auf der geeigneten Wahl der Volumetrie in Kombination mit der Materialisierung und der Verwendung erneuerbarer Energie. Mit einem hohen Anteil an regionalem Holz und der Verwendung von Stampflehm wird ein tiefer Aufwand an grauer >



2. Obergeschoss

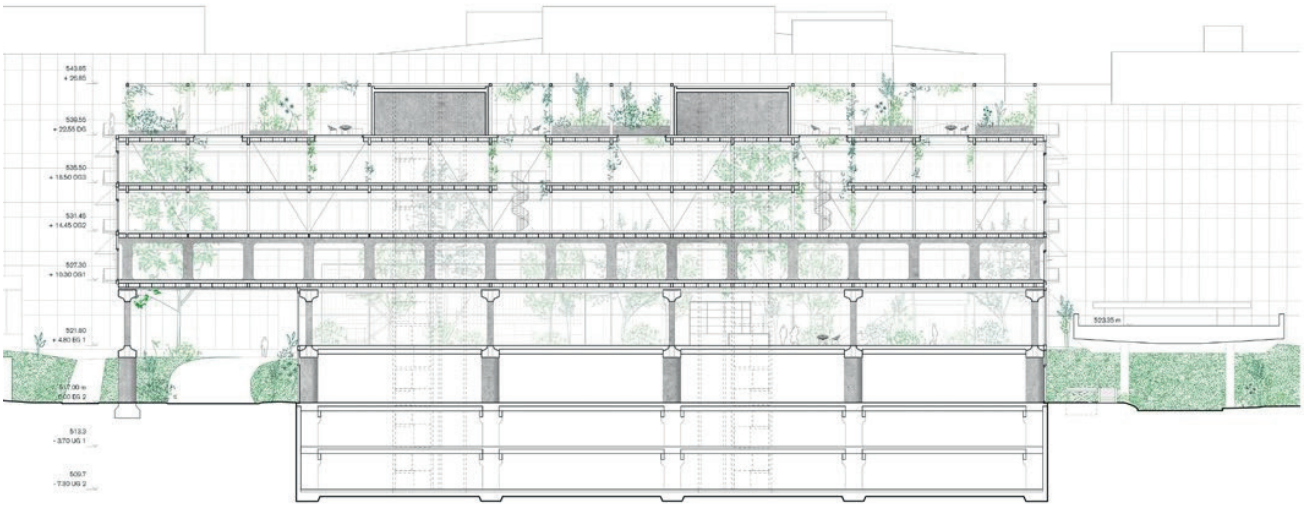


Erdgeschoss

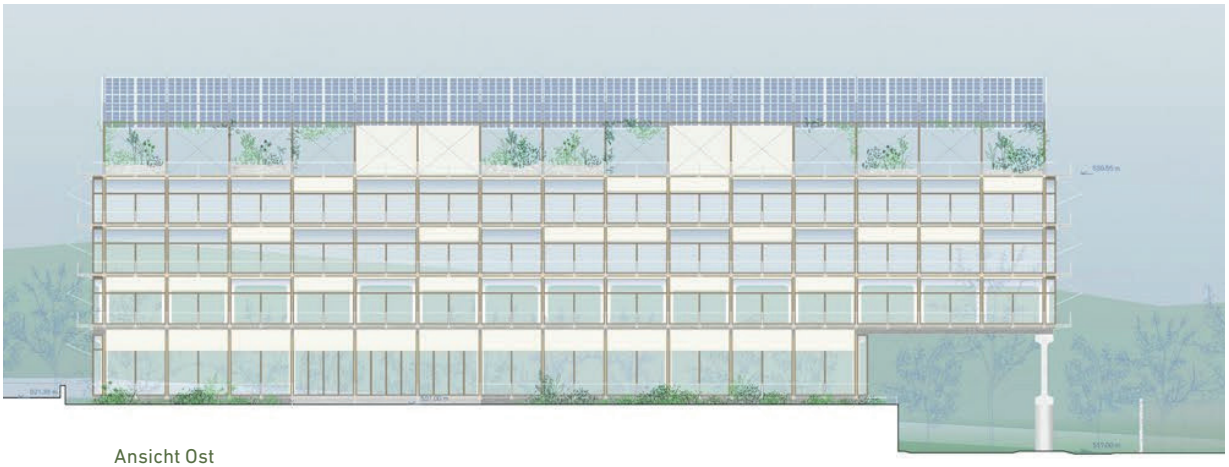


unteres Erdgeschoss / 1. Untergeschoss

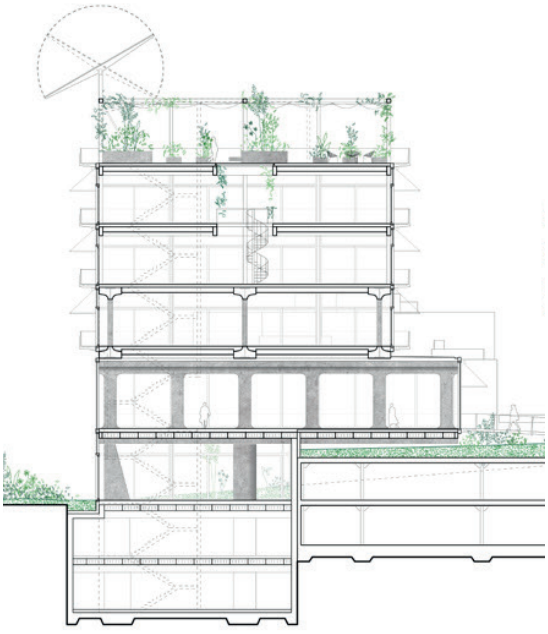
Quelle: - Text, Pläne, Bilder: https://espazium.s3.eu-central-1.amazonaws.com/files/2020-10/zürich-hönggerberg-jurybericht.pdf | (02/2021)



Längsschnitt



Ansicht Ost



Querschnitt

Ansicht Süd

Energie angestrebt und auf die Bindung von CO_2 gesetzt, um die Verwendung von Beton und Stahl zu kompensieren. Die Gebäudetechnik ist in konsequenter Logik auf eine hohe Flexibilität ausgelegt. Die Grösse und Anordnung der Steigzonen erlauben jederzeit einen Ausbau der Nutzflächen. Das Projekt erfüllt insgesamt den Goldstatus DGNB/SNBS und die Kriterien der Minergie P-ECO Anforderungen.

Um die Besonnungszeiten des HIN einzuhalten, werden kleineren Anpassungen im Bereich der südlichen Dachaufbauten notwendig sein. Gleiches gilt für die mobile PV-Segel auf der Westseite, welche als Bauteil die in den Sonderbauvorschriften erlaubte Höhe überschreiten.

Das vorliegende Konzept entwirft aus der programmatischen Vielfalt eine ausgeprägte Räumlichkeit und formale Logik. Die unterschiedlichen Nutzerbereiche werden lesbar und erlebbar gemacht. Übersicht und Orientierung erzeugen eine kommunikative Atmosphäre und erhöhen die vielseitige Nutzbarkeit und Identifikation. Funktionalität, Präzision und Offenheit zeichnen das neue Student Project House HIC aus, in welchem die Innovationen der ETH Projekte entstehen sollen. ■

Visualisierung Ansicht Nord

Quelle: - Text, Pläne, Bilder: https://espazium.s3.eu-central-1.amazonaws.com/files/2020-10/zürich-hönggerberg-jurybericht.pdf | (02/2021)

Erlenmatt-Ost B55, Degelo Architekten, 2019

SIGNALSTRASSE 41, 43, 4058 BASEL, SCHWEIZ

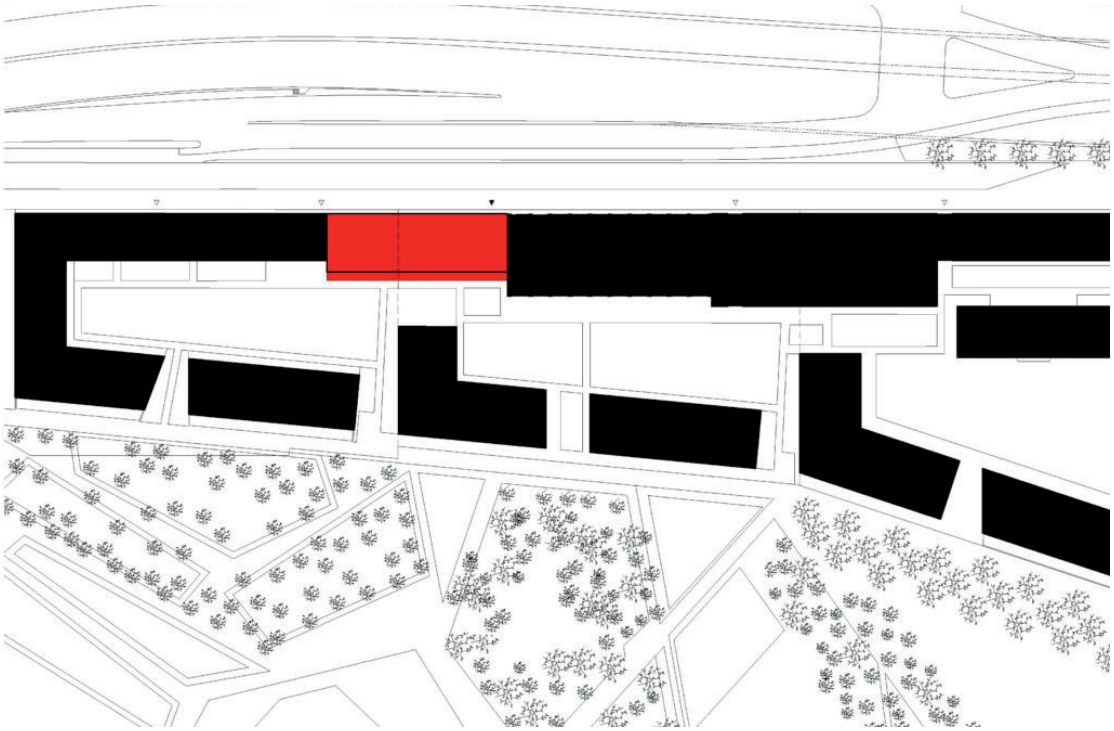
Wohnen für 10 CHF pro m2: Degelo baut auf der Erlenmatt nach dem Easyjet-Prinzip

„Entwerft alles so günstig wie möglich! Danach können wir es schön machen“, habe er zu seinen Mitarbeitern gesagt. Mit Architekt Heinrich Degelo stehen wir im obersten Geschoss der „Cooperative d’Ateliers“ an der Signalstrasse auf der Erlenmatt. Die Wohnung, in der wir uns befinden, sieht aus wie eine grosse Werkstatt: Industrie-Monobetonboden, unverputztes Kalksandstein-Mauerwerk und grosse, vorfabrizierte Betonplatten an der Decke. Ein sauber herausgeputzter Rohbau. Ist das die Zukunft des preisgünstigen Wohnens?

Chalet-Stimmung: Rustikale Holzgeländer von Künstler Andres Bally © Architektur Basel

Venustas muss hintenanstehen

Es ist offensichtlich: Hier ging es nicht um die Frage der Form, zumindest nicht in erster Linie. Die von Vitruv eingeforderte „Venustas“ musste hintenanstehen. Zuerst kamen die Ökonomie und Ökologie. Die Vorgabe der Bauherrschaft war äusserst radikal und ambitioniert zugleich: Zehn Franken durfte die Miete eines Quadratmeters Wohnfläche maximal kosten, und zwar inklusive des Baurechtszinses. Das ist für einen Neubau ein fast schon unerhörter Anspruch. Zum Vergleich: In der wenige Schritte entfernten Überbauung „Baleo Erlenmatt“ von Morger Partner Architekten kostet der Quadratmeter einer Neubauwohnung fast das Dreifache.



Situationsplan: Coopérative d'Ateliers auf der Erlenmatt Ost © Degelo Architekten

Das Easyjet-Prinzip

In der Schweiz so günstig bauen, geht das? Degelo radikalisierte das Projekt mit dem Ziel minimaler Baukosten. Seine Strategie war die Reduktion auf das absolut Notwendige, und zwar in jeder Hinsicht. „Wie bei Easyjet", sagt Degelo. So verfügt die Wohnung über keine internen Trennwände, sämtliche Oberflächen bleiben roh, elektrisch wird nur die Grundinstallation eingebaut. Etwas verloren steht in der 150 Quadratmeter grossen Wohnung die Nasszelle, wobei man eher von Nasszeile sprechen sollte. Auf der einen Seite befinden sich Dusche und WC, auf der anderen wird später ein Herd und Kühlschrank montiert. Die Position konnten die Bewohner frei wählen. Der Trick dabei: Das Abwasser wird mittels Pumpe über die Decke in die zentrale Steigzone befördert. Den Innenausbau der Wohnungen übernehmen die Genossenschafter selbst. Die Raumhöhe von 3.45 m lässt unterschiedliche räumliche – insbesondere auch vertikale – Unterteilungen zu. Man kann problemlos eine erhöhte Schlafgalerie einbauen. Damit lässt sich die Wohnfläche mehrfach nutzen. Bei der Vollendung des Hauses wird Degelo auf die Zuschauertribüne verbannt. „Ich bin sehr gespannt, wie das alles herauskommt", meint er darauf angesprochen und bleibt sichtlich gelassen.

Haus ohne Heizung

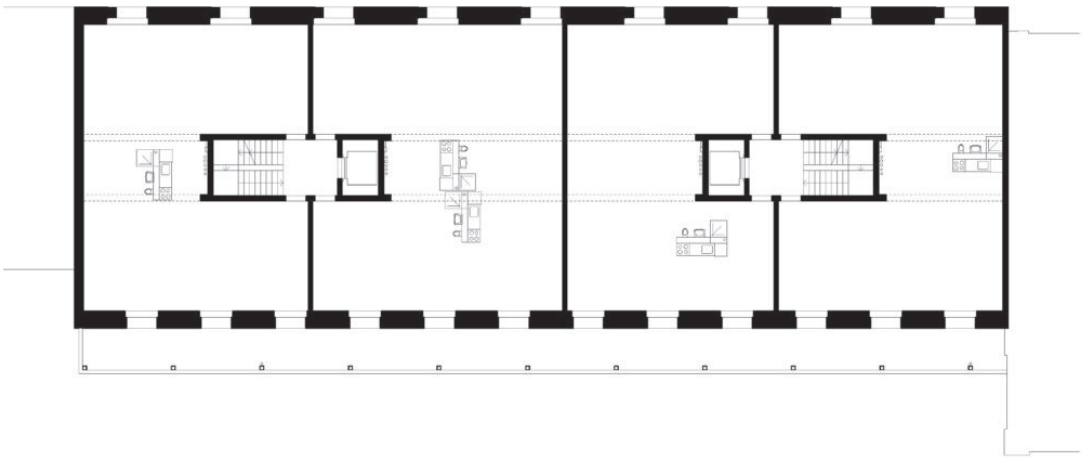
Für ihn als Architekten sei es beim Bau in erster Linie um die Herausforderung der minimalen Baukosten und des minimalen Energieverbrauchs gegangen. Tatsächlich ist das Haus auch was die Energie anbelangt äusserst sparsam. Eine Heizung wurde keine eingebaut. Wie geht das? Einerseits hilft die grosse Speichermasse der massiven Aussenwände bestehend aus 78cm-Poroton, andererseits wird die Lüftung der Räume mittels mechanischer Steuerung der Fenster kontrolliert. Damit soll im Winter nicht zu viel warme Luft nach aussen gelangen – und im Sommer die Auskühlung optimiert werden. Geheizt wird mit der Abwärme von elektrischen Geräten, Kochherd oder Ofen. Es ist ein Experiment, gibt Degelo zu. Falls es scheitern würde, ist der Anschluss an das Fernwärmenetz vorsorglich schon mal ins Haus verlegt worden. Man weiss nie.

Quelle: - Text, Pläne, Bilder: https://architekturbasel.ch/so-wohnt-es-sich-im-radikalsten-wohnhaus-der-stadt/ | (02/2021)

Bauen nach dem Easyjet-Prinzip: Heinrich Degelo erklärt das Sanitär-Element © Architektur Basel

Und die Rolle der Architektur?

Die Planung des Hauses warf grundsätzliche Fragen auf. Welche Rolle hatte Degelo als Architekt zu spielen? Wurde er zum Techniker oder Ökonomen? Oder umgekehrt: Haben gestalterisch-formale Fragen beim Bau von preisgünstigen Wohnen überhaupt eine Daseinsberechtigung? Der stählerne Handlauf im Treppenhaus besticht mit seiner Einfachheit. Die grossen, stehenden Fensteröffnungen sind wohlproportioniert. Das innenseitig mit einem Kalk-Schlemmputz versehene Mauerwerk strahlt Wärme aus. Trotzdem fehlt dem Haus eine starke gestalterische Idee, ein übergeordnetes architektonisches Thema. Bezeichnend ist die hölzerne Balkonschicht zum Hof. Hier gab der Architekt die gestalterische Verantwortung weiter. Künstler Andres Bally entwarf aus Eichenspältern ein Geländer. Das mag eine witzige Idee sein, wirkt jedoch gebastelt, anekdotisch – und lässt sich nur schwer mit der industriellen Atelier-Stimmung in Verbindung setzen. Wie sich minimale Baukosten in eine starke architektonische Form ummünzen lassen, bewies Jean Nouvel mit seinem experimentellen Wohnungsbau „Nemausus 1“ im französischen Nîmes Ende der 1980er-Jahre. Aus einem Katalog von industriellen Standard-Bauteilen fertigte Nouvel äusserst günstige Wohnungen mit einer faszinierenden architektonischen Präsenz und formalen Eigenständigkeit. Mehr davon hätte man sich auf der Erlenmatt gewünscht.



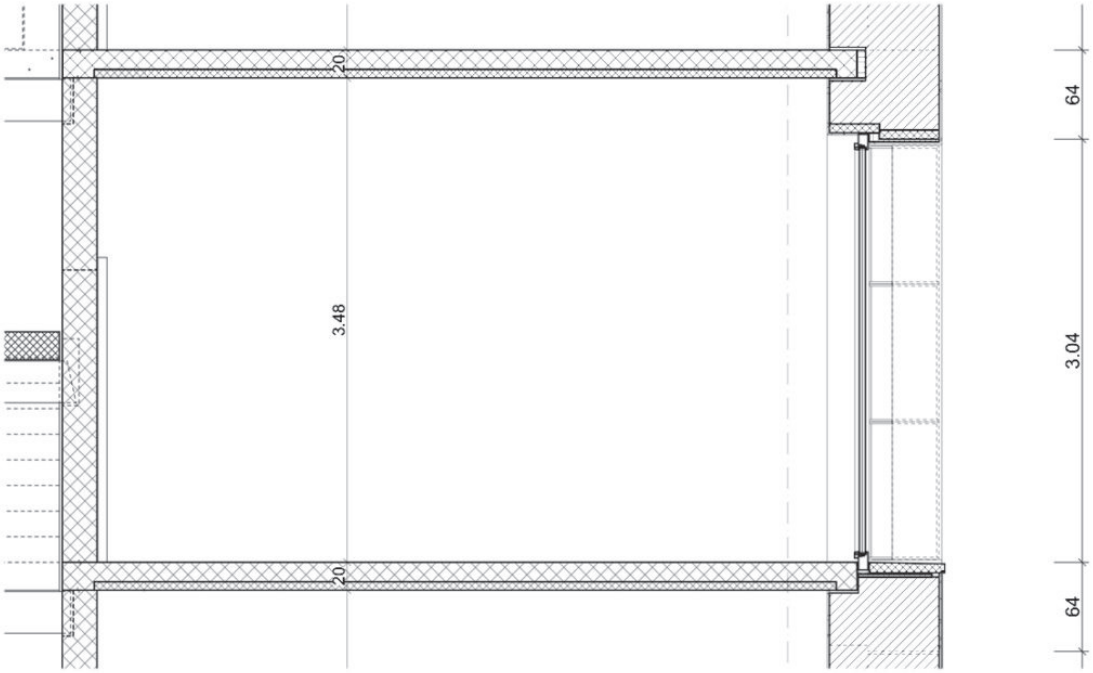
Ein Grundriss von grösster Einfachheit ermöglicht viel Flexibiltät beim Innenausbau © Degelo Architekten

Wo bleibt die Gestaltung? Im Hintergrund. Zum Beispiel beim Metall-Handlauf © Architektur Basel

Kluge Provokation

Letztlich ist das Haus der „Cooperative d'Ateliers" eine kluge Provokation. Das radikale, kompromisslose Hinterfragen von Konventionen und Wohnstandards kann in Zeiten von überbordendem Sicherheitsdenken als Befreiungsschlag verstanden werden. Ein kleines Beispiel: Die Bauherrschaft verzichtete bewusst auf den Einbau einer Trittschalldämmung. Die geforderten Norm-Werte für Neubauten werden folglich nicht erfüllt. Dank der Masse des Betonbodens wird der Schallschutz trotzdem bei weitem besser sein als in den meisten Altbauten. Rien ne va plus. Die Risikobereitschaft ist allen Beteiligten hoch anzurechnen.

Quelle: - Text, Pläne, Bilder: https://architekturbasel.ch/so-wohnt-es-sich-im-radikalsten-wohnhaus-der-stadt/ | (02/2021)



Kontsruktion: Massive Aussenwände braucht ein Haus © Degelo Architekten

Text: Lukas Gruntz / Architektur Basel

Coopérative d'Ateliers von Degelo Architekten auf der Erlenmatt Ost © Barbara Bühler

Quelle: - Plan: https://architekturbasel.ch/so-wohnt-es-sich-im-radikalsten-wohnhaus-der-stadt/ | (02/2021)
- Bilder: https://architekturbasel.ch/so-wohnt-es-sich-im-radikalsten-wohnhaus-der-stadt/ | (02/2021)

Coopérative d'Ateliers von Degelo Architekten auf der Erlenmatt Ost © Barbara Bühler

Coopérative d'Ateliers von Degelo Architekten auf der Erlenmatt Ost © Barbara Bühler

Hanging Gardens of Babylon - 16th century engraving by Dutch artist Martin Heemskerck. From en:. More than 100 years old, hence public domain.

Quelle: - Bild: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ae/Hanging_Gardens_of_Babylon.jpg | (01/2021)

BEGRÜNUNG HITZEMINDERUNG

TEXTE / PROJEKTE

Zürich kühlen, Rahel Marti u.A., in: Themenheft von Hochparterre, September 2020

Ans Klima anpassen

Zürich zu kühlen, verändert Städtebau und Architektur. Mehr Bäume, mehr Kies, mehr Luft, mehr Wasser, mehr Schatten werden nötig. Das birgt die Chance auf eine schönere Stadt.

Text:
Rahel Marti

Zuerst sichtet jemand einen Adler, ein paar Wochen darauf sind es zwei, sie beginnen ein Nest zu bauen auf einem Hausdach in Oerlikon. Dann findet jemand frühmorgens am Bellevue ein Hirschgeweih, wenig später trabt ein Rudel Hirsche durch die Stadt, etwa dreihundert Tiere, die am Limmatquai flanieren und auch mit Abschussaktionen nicht zu vertreiben sind. Als es Winter wird, bemerkt man Wölfe und im Enge-Tunnel einen Bären. Im Sommer darauf sind Schlangen da, auch giftige. Und dann fangen die Pflanzen an zu wachsen. Efeu vor allem und andere Schlingpflanzen; weisser Knöterich, Clematis, Glyzinien. Später Schachtelhalm und Pestwurz, die bis ins erste Stockwerk reichen und so schnell zulegen, dass man nur noch die wichtigsten Strassen frei halten kann. Im Herbst ragt das Hotel-Hochhaus in Oerlikon wie ein gewaltiger Baumstrunk in den Horizont, von Efeu umklammert.

All das geschieht in Franz Hohlers Erzählung ‹Die Rückeroberung›. Sie endet mit einem sinnierenden Erzähler: «Und ich sitze da und denke darüber nach, ob es jetzt noch einen Sinn hat, die Stadt zu verlassen, oder ob das alles nur der Anfang von etwas ist, das sich von hier aus uneindämmbar ausbreiten wird.»

Natur oder Stadt

Nun, so weit wird es vermutlich nicht kommen in Zürich. Aber wer die städtische Fachplanung Hitzeminderung (FPH) liest, denkt unwillkürlich an Hohlers Erzählung. Etwa vierhundert Mal kommen auf den zweihundert Seiten der FPH die Begriffe ‹Baum› und ‹grün› vor, und man lernt, wie viel eine intakte Vegetation in unseren Breitengraden zur Anpassung an das wärmere und zum Schutz vor einem heisser werdenden Klima beitragen kann. Erschienen 1984 entsprang ‹Die Rückeroberung› der Umweltschutzbewegung jener Jahre – vor allem aber zeichnete Franz Hohler ein Gegenbild zur Zivilisation und zur Art und Weise, wie wir Menschen Städte bauen und darin leben.

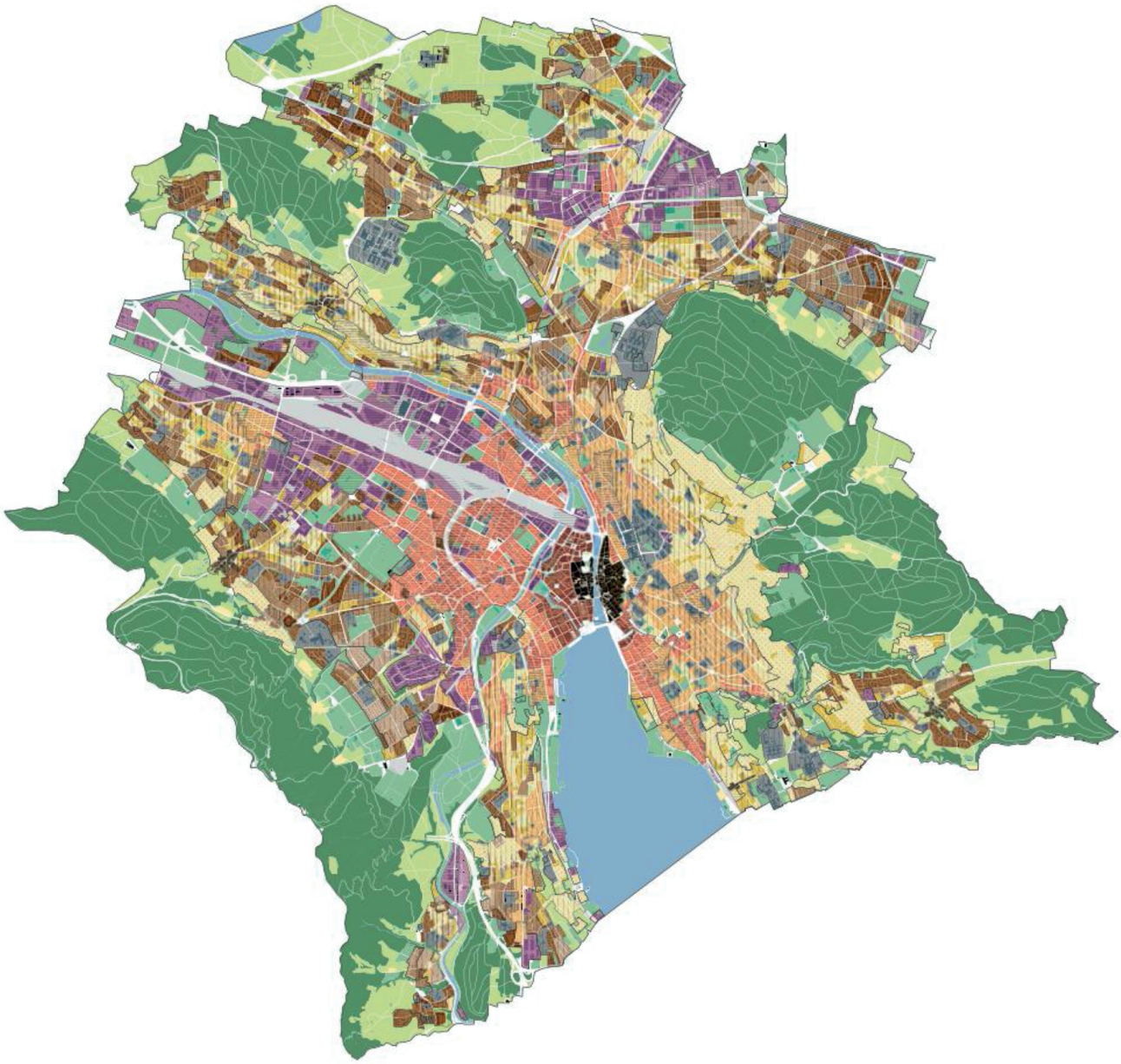
Diese städtische Zivilisation war in den letzten Jahrzehnten nicht eben naturverbunden. Gerade Zürichs markanten Wachstums- und Transformationsschub der vergangenen zwanzig Jahre sahen Städtebauerinnen, Planer und Architektinnen als Aufbruch in eine neue, intensive Urbanität – endlich sind wir Grossstadt! –, und sie verliehen dieser Entwicklung das Gesicht einer harten, steinernen Stadt. In diesem Bild kommt die Natur kaum vor. Natur in der Stadt stört, kostet und schadet, sie ist nicht nötig. Pflanzen sind dekoratives ‹Nice-to-have›; die Unterhaltskosten bestimmen Auswahl und Grösse. Naturnahe Gestaltungen belächelten Architektinnen und Städtebauer – an deren klimatische Wirkung dachte man keinen Augenblick.

Ein Beispiel dafür ist Green City Manegg, das neue Quartier auf den Brachen von Papier- und Textilfabriken im Süden Zürichs. Auf der Karte, die die gefühlte Temperatur an einem Sommertag um 14 Uhr anzeigt, leuchtet das Quartier nicht grün, sondern rot – tiefrot: Man misst Temperaturen um die vierzig Grad. Und das, obwohl Green City das erste Gebiet Zürichs mit dem Zertifikat ‹2000-Watt-Areal› ist. Doch ‹green› bezieht sich lediglich auf das Erstellen und den Betrieb der Gebäude und auf das Verhalten der Bewohnerinnen. Bei der Energieeffizienz von Gebäuden hat man in den letzten Jahren Fortschritte erzielt – bis und mit Aussenhülle. Der Aussenraum aber spielte kaum eine Rolle. Die Verschattung, die Begrünung, die Entsiegelung und das Wasser im Aussenraum und in der Umgebung – all diese für ein gutes Stadtklima wichtigen Aspekte waren bei der Planung von Green City vor zehn Jahren kaum Thema.

Erst die heissen Sommer der letzten Jahre haben den Klimawandel in den Schweizer Städten am eigenen Leib spürbar gemacht. Heute wechselt man intuitiv auf die schattige Strassenseite, sucht die Kühle des Waldes, bemerkt den Unterschied zwischen dem Schatten eines Gebäudes auf Teer und dem eines Baums auf einer Wiese. Gesunder Menschenverstand, eigentlich ganz einfach. Doch dieser war in der Stadtentwicklung der letzten Jahre kaum gefragt, so wenig wie die Natur als gestaltende Kraft. Mit technischen Mitteln wollen wir uns vom Klima unabhängig machen, doch diese Klimaentfremdung ist ein Teufelskreis: Sie heizt die Symptome, die sie bekämpfen will, weiter an, wodurch diese stärker und umfassender werden und immer schwieriger zu bewältigen sind.

Zürich hat Glück

Die FPH ist nun die erste Planungsgrundlage für Zürichs Stadtklima. Sie zielt auf die räumlich differenzierte Klimaanpassung und damit auf Symptombekämpfung ab, nicht auf Klimaschutz. Über einen heissen Sommertag freuen sich viele – die Probleme fangen an, wenn die →



Fachplanung Hitzeminderung, Teilplan Hitzeminderung
Verknüpft mit diesem Plan ist ein Set von Handlungsansätzen für jeden Stadtstrukturtyp siehe Seite 10.

Stadtstruktur
Historische Kerne
- historische Altstadt
- Dorfkern

Heterogene Gebiete
- Büro / Verwaltung
- Gewerbe / Industrie
- Mischgebiet Wohnen

Urbane Kerngebiete
- Kernblock
- geschlossene Randbebauung
  siehe Modell Seite 10

Urbane Wohnstadt
- offene Randbebauung

Grüne Wohnstadt
- Wohnsiedlung mit höherer Dichte
- Wohnsiedlung mit mittlerer Dichte
- Zeilenbebauung
- Reihenhäuser

Kleinteilige Wohngebiete
- heterogener Geschosswohnungsbau
  siehe Modell Seite 10
- Einfamilien- / Mehrfamilienhäuser

Institutionelle Einrichtung
- Schule, Sportanlage, Universität / Hochschule, Spital, Alters- / Pflegezentrum, Gemeinschaftszentrum

Freiraumstruktur
- Wald
- Grün- und Freiräume
- Kulturlandschaft
- institutioneller Freiraum
- Gewässer
- Platz- und Strassenräume siehe Modell Seite 11
- sonstige Flächen

Massnahmengebiete (hergeleitet aus der Planhinweiskarte und den Planhinweisen des Kantons Zürich)
- Massnahmengebiet 1: Verbesserung der bioklimatischen Situation am Tag und in der Nacht notwendig
- Massnahmengebiet 2: Verbesserung der bioklimatischen Situation am Tag notwendig
- Massnahmengebiet 3: Erhaltung oder Verbesserung der bioklimatischen Situation empfohlen

Plan: Berchtoldkrass Space & Options

Die Fachplanung Hitzeminderung
Planungen für Klimaschutz und Klimaanpassung laufen auf allen drei Staatsebenen. Das Bundesamt für Umwelt gibt mit Grundlagen, Pilotprogrammen und Aktionsplänen Impulse, etwa mit der Studie ‹Hitze in Städten› von 2018. Der Kanton Zürich stellt im Rahmen des Programms ‹Klimawandel› seit 2018 Klimaanalyse-, Planhinweis- und Szenarienkarten zur Verfügung, die als GIS-Daten zugänglich sind und einen faszinierenden Fundus an Informationen bieten. Für die Stadt Zürich halten der regionale und der kommunale Richtplan Klimaziele und Klimamassnahmen fest, wobei der kommunale Richtplan noch in der politischen Diskussion steckt. In diesem Gefüge bildet die Fachplanung Hitzeminderung (FPH) eine ämter- und disziplinenübergreifende Planungsgrundlage. Sie ist für die Behörden verbindlich und soll nun in Gesetzen und weiteren Planungsinstrumenten verankert werden siehe To-do-Liste Seite 9. Die FPH verfolgt drei Ziele: die Überwärmung im Stadtgebiet zu vermeiden, gefährdete Stadtgebiete zu entlasten und das Kaltluftsystem zu erhalten. Sie analysiert den Zusammenhang von Klima und Stadtstruktur und weist die Belastung geografisch und sozial aus. Dabei verknüpft sie alle verantwortlichen städtischen Ämter und bildet mit ihren rund 200 Seiten ein Kompendium zu stadtklimatischen Fragen. Die Methodik der FPH ist dreiteilig aufgebaut: Die Teilpläne Hitzeminderung, Entlastungssystem und Kaltluftsystem enthalten detaillierte Informationen und Massnahmen bis ins Strassengeviert. Die Toolbox umfasst acht Handlungsfelder und 13 Handlungsansätze, die sich kombinieren lassen; die in Bezug auf Stadt- und Freiraumstruktur relevanten sind jeweils gekennzeichnet. Die elf Testgebiete stimmen mit den wichtigsten Stadtstrukturtypen überein, die wiederum in den Teilplänen ausgewiesen sind. Die möglichen Handlungsansätze sind für jedes Testgebiet bestimmt, gewichtet, kombiniert und in der Wirkung modelliert. Vorher-Nachher-Karten erlauben, dass man die Unterschiede erfassen und sich vorstellen kann. Für künftige Bauprojekte – ob im öffentlichen Raum oder auf Parzellenebene – kann man also herauslesen, in welchem Stadtstrukturtyp sie sich befinden, und erhält ein Set von Massnahmen sowie deren Wirkung.
www.stadt-zuerich.ch/fachplanung-hitzeminderung

→ Hitze über Tage und Nächte anhält. Die FPH will die Gesundheit und das Wohlergehen der Bevölkerung erhalten, auch bei den bis zu vierzig Hitzetagen und fünfzig Tropennächten, die für 2040 vorausgesagt werden. Es geht um intakte Böden, grosse Bäume, genügend Wasser und kühle Lüftchen; es geht darum, den Bedarf an Kühlmaschinen zu beschränken, und selbstverständlich geht es in einer Stadt wie Zürich auch darum, dass man ungern in Kauf nimmt, wenn Arbeitende aufgrund der Hitze weniger leisten.

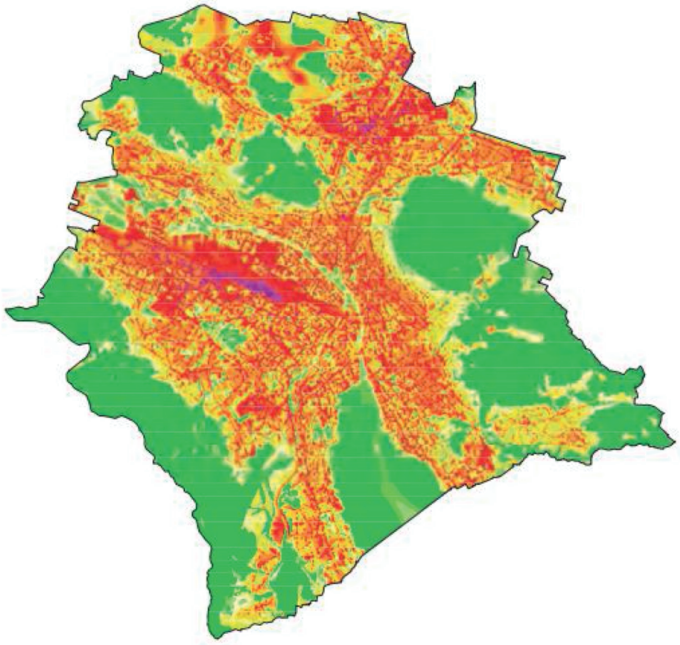
«Zürich hat Glück», sagt Martin Berchtold. Der Co-Geschäftsführer von Berchtoldkrass Space & Options hat im Auftrag und in Zusammenarbeit mit der Zürcher Verwaltung und mit dem Büro Geo-Net die FPH erarbeitet. «Zürich kann sein Klima nicht nur entlasten, sondern sogar verbessern, wenn die Stadt die Regeln des klimaökologischen Städtebaus beachtet.» Zwar ist die Innenstadt wegen starker Versiegelung und dichter Bebauung eine Wärmeinsel, auf der es mitunter zehn Grad wärmer ist als im Umland. Doch Zürichs Glück sind die bewaldeten Hügel, die tagsüber weniger heiss werden und nachts gut abkühlen. Auch in Berlin oder Wien entsteht durch Wiesen und Wälder zwar nächtliche Kaltluft, sie bleibt in diesen flachen Metropolen aber mehr an Ort. In Zürich dagegen ergiesst sie sich wie Bäche den Uetliberg, den Adlisberg und den Zürichberg hinunter und nimmt über den Wiesensäumen zwischen Waldrand und Stadt so richtig Fahrt auf – die Wohngebiete an den Hängen werden durchgelüftet. Je länger die kalte Luft jedoch unterwegs ist, desto mehr bremst die Stadt sie ab. Über Grünräume als Trittsteine gleitet sie noch ein Stück dahin. Im Talboden aber, in der Innenstadt und in Zürich West, kommt nicht mehr viel kühle Nachtluft an. Ausgerechnet in diesen Gebieten sind aber die meisten öffentlichen Räume, Bauten, der Verkehr und die Menschenströme. Im Talboden ist die Stadt dicht und versiegelt, heizt tagsüber auf und gibt die Hitze nachts wieder ab – der Wärmeinseleffekt.

Zürich kühlen – konkret

Das belegt die FPH mit zahlreichen ausführlichen Analysen. Die ‹Klimaanalyse Zürich› benannte die wichtigsten stadtklimatischen Massnahmen schon 2011 – man hat also fast ein Jahrzehnt verloren. Martin Berchtold kommentiert nüchtern: «Der Erkenntnisprozess musste und muss sich noch durchsetzen. Das braucht Zeit.» Zürich wollte es gründlich machen. Mit dem nötigen Geld und der Bereitschaft, es für diese Sache auszugeben.

Und so lohnt sich die Lektüre der ganzen FPH mit den Erklärungen und Erkenntnissen zum Stadtklima, dessen Feinheiten man dadurch erfasst. Der Clou der FPH liegt darin, dass und wie sie in der Stadtstruktur verankert ist. Sie berücksichtigt, dass Hitze verschiedene Stadtteile, ja gar Strassengevierte je nach Lage, Bebauung und Begrünung, aber auch je nach Bevölkerungsstruktur ganz unterschiedlich betrifft. Sie ordnet das Stadtgebiet in belastete und weniger belastete Gebiete ein und schlägt konkrete, verortete Massnahmen vor. «So detailliert, bis hinunter in einzelne Strassenzüge, kenne ich bisher keine städtische Klimaplanung», sagt Martin Berchtold. Die FPH benennt acht Handlungsfelder – zum Beispiel Kaltluftbahnen, Grünräume, Strassenräume, Siedlungsstrukturen oder Gebäude – und abgeleitet davon 13 Handlungsansätze mit etwas sperrigen Namen wie ‹Grünflächen klimaökologisch gestalten›, ‹Aufenthalts- und Bewegungsräume entsiegeln und begrünen› oder ‹Fassaden- und Dachmaterialien mit hoher Albedo verwenden› siehe Seite 11. Albedo bedeutet Helligkeit, der Albedo-Wert gibt an, wie viel Sonneneinstrahlung eine Oberfläche zurückstrahlt, anstatt sie zu absorbieren und dadurch zu erhitzen.

Da ist zum Beispiel die ‹Geschlossene Randbebauung›: Für ein Blockrandgeviert im Kreis 4 simuliert und berechnet die FPH, wie sich die sommerliche Hitze selbst dort kühlen lässt, wo vom Asphalt bis zum Dach scheinbar alles gebaut und fertig ist siehe Geschlossene Randbebauung Seite 10: indem die Innenhöfe klimaökologisch gestaltet und die Strassenräume beschattet, entsiegelt und begrünt werden, indem man Fassaden bepflanzt und Strassen und Parkplätze mit hoher Albedo materialisiert. Die Kombination der Massnahmen führt in der Simulation dazu, dass die gefühlte Temperatur um verbreitet sechs bis zehn Grad sinkt. Das sind starke Zahlen. Ein paar hundert Meter weiter liegt der Bullingerplatz siehe Platzraum Seite 11. Die einstige Verkehrsachse ist heute ein beliebter Treffpunkt in Aussersihl. Doch auf der Teerwüste steht die Hitze um 14 Uhr bei 35 Grad. Mehr Bäume, mehr Grünflächen und entsiegelte



Physiologisch äquivalente Temperatur (PET)
Die PET gilt als die tatsächlich wahrgenommene Temperatur und kann deutlich höher ausfallen als die gemessene Lufttemperatur. In grösseren Waldbeständen, bei Baumgruppen oder Gewässern liegt die PET bei 29 bis 32 Grad Celsius, was einer mässigen Wärmebelastung entspricht. Stark besonnte Areale weisen eine PET von mehr als 35 Grad Celsius und damit eine starke Wärmebelastung auf. Die höchste PET in der Stadt Zürich tritt im Gebiet des Güterbahnhofs und des Hardplatzes auf.

PET für eine hochsommerliche Wetterlage (um 14 Uhr, 2 Meter über Grund)
≤29°C
>42–43°C
Quelle: Geo-Net Umweltconsulting

Oberflächen könnten den Backofen gefühlt um bis zu vier Grad kühlen, im Schatten der Bäume um bis zu acht Grad. Neben ‹Geschlossener Randbebauung› und ‹Platzraum› wurden für die FPH neun weitere Zürcher Bebauungssituationen modelliert und simuliert. Das kostete Geld und Zeit, «doch man lernt dabei viel über wirksame Massnahmen», rechtfertigt die Projektleiterin von Grün Stadt Zürich Lone Severin den Aufwand. Es sind Erkenntnisse, die auch anderen Städten und Gemeinden nützen, denn auch wenn die klimatische Situation durch Topografie und Bebauungsstruktur überall anders ist, sind die Massnahmen für einzelne Bebauungstypologien durchaus übertragbar.

Was ist machbar, was ist sinnvoll?

Soll sich Zürich also rückerobern lassen wie in der Erzählung von Franz Hohler? Immerhin beweist die FPH: Bäume, bepflanzte Fassaden und chaussierte Böden lohnen sich für das Stadtklima. Doch in den elf Testgebieten hantiert die FPH jeweils mit dem Maximum an Massnahmen. Das ist verführerisch, weil es zeigt, dass eine merkliche Kühlung möglich ist. Doch was wird tatsächlich realisiert? Von wem? Und wer bezahlt?

Mehr Grün zu schaffen, ist schon wegen des Platzbedarfs nicht einfach siehe Seite 16. Vor allem aber braucht es dazu Wasser – die Grundlage schlechthin für Leben, Pflanzen und Klima. Auch Wasser benötigt Platz: in Böden, in der Vegetation und in Infrastrukturen, damit es versickern und gespeichert werden kann. Das ist in Zürich schwierig, weil der teure Boden auch unterirdisch stark genutzt ist. «Zürich gleicht an vielen Stellen einer Betonplatte mit etwas Gras obendrauf», sagt Stadtplaner Martin Berchtold lakonisch. «Zudem gilt Wasser oft als Gefahr, Niederschläge werden so schnell wie möglich abgeleitet und Kanalisationen ausgebaut. Dabei müsste man aus stadtklimatischer Sicht jeden Tropfen in der Stadt behalten.» Das Schwammstadt-Prinzip siehe Seite 19 setzt deshalb darauf, dass Böden, Vegetation und Infrastrukturen Wasser speichern: auf Dächern in Wassertanks oder auf Plätzen, Sportfeldern und Strassen, die nach einem Starkregen geflutet bleiben, damit das Wasser Zeit zum Versickern hat. Genau dieses Wassermanagement ist in der FPH aber noch nicht ausgeführt. Da hat Zürich aufzuholen.

Für mehr Platz und gute Bedingungen müsste zudem das Baurecht angepasst werden siehe To-do-Liste Seite 9. Damit Gemeinden Fassadenbegrünungen oder eine Materialisierung mit einem guten Albedo-Effekt verlangen können, müsse ihnen das kantonale Planungs- und Baugesetz (PBG) erst die Kompetenz verleihen, sagt der erfahrene Baurechtler Peter Bösch: «Bisher äussert sich das PBG nicht zur Fassadengestaltung.» Im Unterschied zu den Dächern, für die Zürich in Artikel 11 der Bauordnung schon länger eine ökologische Begrünung verlangt. Generell sei es sinnvoll, wenn das PBG die Grundlagen schaffe und die Gemeinden die Vorschriften ausgestalten könnten. Um die Unterbauung zu beschränken, könnten Gemeinden analog zur Überbauungsziffer eine Unterbauungsziffer einführen. Das PBG erlaube das zwar nicht explizit, der Kanton könnte es aber durchaus billigen, mutmasst Peter Bösch. Wenig ändern dürfte sich seiner Ansicht nach dagegen an den berühmten fünfzig Zentimetern Bodenaufbau, die über einer Tiefgarage vorgeschrieben sind; da wäre der Widerstand aus der Immobilienwirtschaft zu gross. Doch als Wurzelraum für grössere Bäume und als Feuchtigkeitsspeicher reichen fünfzig Zentimeter nicht.

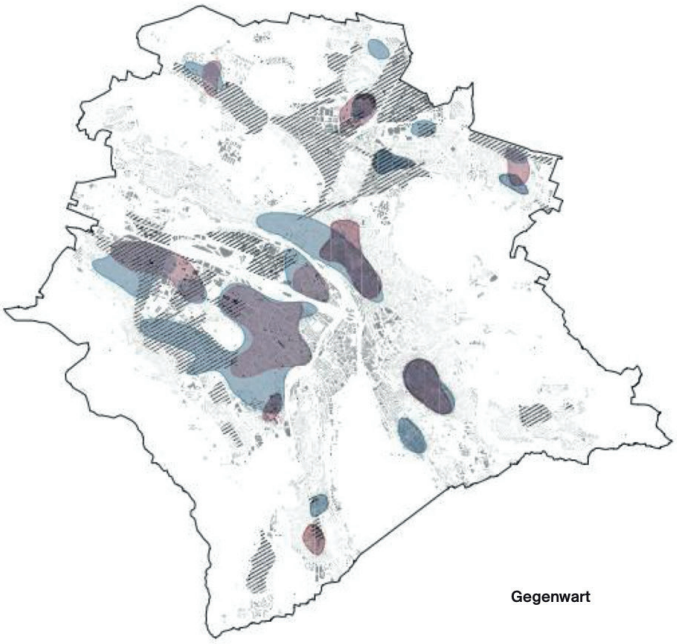
Eine Grünflächenziffer gibt es im PBG bereits. Die frühere ‹Freiflächenziffer› steht für das Verhältnis der anrechenbaren Grünfläche zur anrechenbaren Grundstücksfläche und klingt im neuen, interkantonal harmonisierten PBG schon recht klimafreundlich. Als anrechenbare Grünflächen gelten laut Paragraf 257 die natürlichen und bepflanzten Flächen, die nicht versiegelt und keine Abstellflächen sind. Gemeinden könnten die Ziffer ausgestalten und erhöhen, so Bösch.

Immer noch in der Revision ist die zweite Etappe des Raumplanungsgesetzes auf Bundesebene, in dem das Bauen im Untergrund behandelt wird, bisher aus mehrheitlich technischer Sicht. Da böte sich die Gelegenheit, auch die Klimafreundlichkeit des Untergrunds zu stützen.

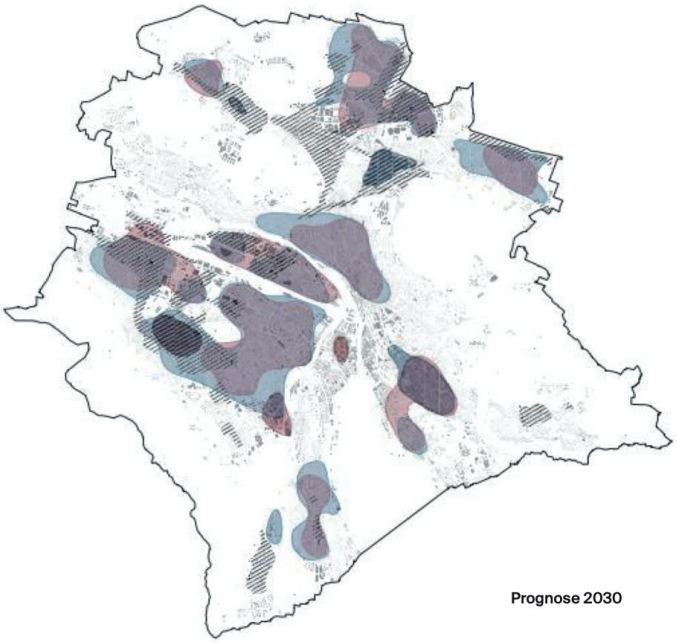
Dichte oder Kühle?

Die Überlegungen führen unmittelbar zur nächsten Frage: Wie soll eine Stadt die Grünflächenziffer erhöhen, wenn sie baulich gerade stark verdichtet? Laut Prognosen dürfte Zürich bis 2040 um 100 000 auf 520 000 Ein- →

Fachplanung Hitzeminderung Stadt Zürich, 2020
Auftraggeberin: **Stadt Zürich**
Beteiligte Dienstabteilungen: **Amt für Hochbauten, Amt für Städtebau, Grün Stadt Zürich, Immobilien Stadt Zürich, Liegenschaften Stadt Zürich, Tiefbauamt Zürich, Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich**
Beteiligte Planungsbüros und Expertinnen: **Berchtoldkrass Space & Options, Karlsruhe; Geo-Net Umweltconsulting, Hannover**
Kosten: **Der Betrag für die extern vergebenen Aufträge liegt gemäss der Stadt Zürich im tiefen bis mittleren sechsstelligen Bereich.**

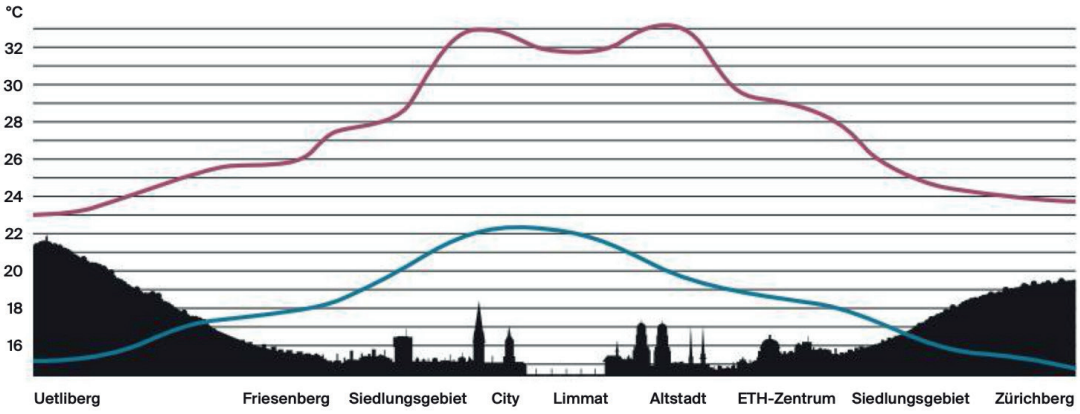


Gegenwart



Prognose 2030

Vulnerabilität und Überlagerung der Hotspots am Tag und in der Nacht
Hotspots Tag
Hotspots Nacht
Hotspots Tag und Nacht
Siedlungsraum
Gebiete mit baulicher Verdichtung über die BZO 2016 hinaus, Vorschlag kommunaler Richtplan
Pläne: Berchtoldkrass Space & Options



Der Wärmeinseleffekt
Lufttemperatur modelliert, ohne Berücksichtigung der Höhenlage
Tagsituation
Nachtsituation
Quelle: Berchtoldkrass Space & Options

Die To-do-Liste

Einige Massnahmen, die die Fachplanung Hitzeminderung (FPH) nennt, werden bereits angewendet, wenn auch noch nicht unter dem Begriff der Hitzeminderung. Verbindlich ist die FPH aber erst für die Behörden. Deshalb packt die Stadt die ‹Umsetzungsagenda 2020–2023› obendrauf, die Zuständigkeiten benennt und die Umsetzung in sechs Bereiche gliedert. Dazu zählt etwa, gesetzliche Vorgaben für das kantonale Planungs- und Baugesetz mitzuentwickeln oder die städtische Bau- und Zonenordnung anzupassen. Auch die Verzahnung der FPH mit behördenverbindlichen Instrumenten wie Richtplänen, Energie- oder Entwässerungsplanung gehört dazu. Die FPH soll Eingang finden in Hoch- und Tiefbauprojekte sowie in Strategien und Konzepte der Ämter für Städtebau, Tiefbau, Hochbau, Freiraum und städtische Immobilien. Und schliesslich gilt es, Planende und Bauende, Grundeigentümerinnen und öffentliche Institutionen zu informieren und zu beraten. Dazu will die Stadt Förderinstrumente entwickeln. Zahlreiche klimarelevante Aspekte wurden in der FPH nicht oder nur am Rand bearbeitet.

Nächste Arbeiten könnten sein:
- Einfluss anthropogener Wärmequellen wie etwa Abwärme
- Klimakomfort im Innenraum, dadurch Kühlung, steigender Energieverbrauch und wiederum mehr Abwärme
- aktive Erzeugung von Thermik auf Arealen für Durchlüftung und Kühlung
- Energie- und Wärmebilanzen für die ganze Stadt als übergeordnetes Instrument, etwa wie die zentrale Energieproduktion aus Solaranlagen oder der Ausbau von Kälteanlagen sich im Vergleich zu anderen Optionen auswirken
- Lebenszyklusbetrachtungen der einzelnen Handlungsansätze, etwa bei der Fassadenbegrünung

→ wohnerinnen und Einwohner wachsen. Sind Dichte und Kühle kein Widerspruch? Simon Diggelmann hat die Erarbeitung der FPH seitens des Amts für Städtebau begleitet. «Böse Verdichtung gegen gutes Stadtklima, das ist verkürzt», sagt er. Beim Neubebauen von Arealen würden mitunter höhere Gebäude und dafür mittige Freiräume geschaffen, etwa auf dem Koch-Areal in Altstetten. Sicher brauche es städtebauliche Reaktionen und Regeln. «Wie für die Gebäudetechnik und die Energieversorgung gilt es nun, auch für das Stadtklima Massnahmen zu verbreiten und zu festigen», so Diggelmann. Stadt und Private müssten Erfahrungen sammeln und Standards entwickeln zur Hitzeminderung. Das könnten Schwellenwerte zu Kaltluftströmen, Vorschriften zum Albedo-Effekt oder solche zu klimagerechter Materialisierung sein.

Alles hat zwei Seiten – mindestens

Wie würde man das Quartier Green City heute bauen? Man würde wohl den Aussenraum stärker verschatten, mit Vegetation oder baulichen Mitteln. Man würde versuchen, Kaltluft vom Uetliberg und Luftbewegungen über der Sihl in das Quartier zu leiten. Man könnte die Hauptachse in Ost-West-Richtung anlegen statt von Norden nach Süden. Man würde so wenig wie möglich versiegeln und mehr Bäume pflanzen, vielleicht eine wachsende Allee in der Mitte. Man könnte Wassersprinkler installieren, die in den heissesten Stunden benebeln und kühlen. Sicher aber würde man den städtebaulichen Entwurf klimatisch modellieren und anpassen.

Das alles kostet Geld – wie viel, ist im Zusammenhang mit dem Klima allerdings trickreich zu berechnen. Alles hat zwei Seiten, mindestens. Das Schwammstadt-Prinzip entlastet die Kanalisation, bepflanzte Häuser benötigen weniger Kühlenergie siehe Seite 20, eine klimaökologische Naturwiese braucht keinen wöchentlichen Schnitt wie ein Zierrasen. Begrünung und Aussenräume liessen sich vielleicht auch über den Mehrwertausgleich finanzieren, die Stadt setzt das kantonale Gesetz gerade in eigene Vorschriften um. Angesichts des Klimawandels eindeutig ist: Spart man heute mit und an den Massnahmen, könnte es morgen teuer werden.

Doch ist ein grünes Zürich städtebaulich überhaupt erwünscht? «Der Klima-Totalumbau von Zürich ist nicht das Ziel», relativiert Simon Diggelmann. Steinerne Orte wie der Sechseläutenplatz oder die viel gescholtene Europaallee haben ihre Berechtigung im Charakter einer Stadt. Und es gibt auch die Wintermonate. Interessant wird es deshalb sein, die Hitzeminderung nicht allein als teure bauliche Massnahmen zu verstehen, sondern über neue Verhaltensmuster nachzudenken: Warum nicht von Spanien die Siesta übernehmen? Das könnte auch die Spitzenbelastungen der Infrastruktur senken, die der Stadtplanung zu schaffen machen.

Eine grosse Chance

Zürich hat das Asphaltieren in den letzten Jahren übertrieben, wie etwa der Escher-Wyss-Platz zeigt, wo eine einzige Teerfläche als Platz herhalten soll – dominiert von funktionalen Forderungen, dekoriert mit Kunst und schöngeredet in einem allzu nüchternen Stadtbild. Im Sommer fällt allenthalben auf, wie Wirtinnen und Wirte verzweifelt versuchen, mit Blumenkisten und Pflanztrögen aller Art wenigstens ein bisschen Stimmung und etwas Schatten auf die Trottoirs zu zaubern. Oder die neue Lagerstrasse: eine Teerbahn von rund 25 Metern Breite mit allen Schikanen – doch eine Schatten spendende Baumreihe in der Mitte fehlt. Die Gitterrostabdeckungen der Baumgruben: Praktisch und dauerhaft, doch aus offenen Rabatten könnten wilde Malven spriessen.

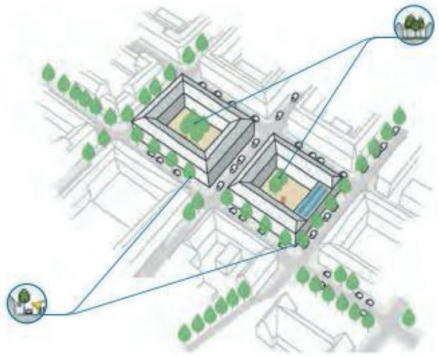
Klar: Wo chaussiert und bepflanzt wird, da gelangen mehr Staub, Dreck, Nässe und Steine in Stadt und Häuser. Auch in der Klimaanpassung hat jede Massnahme mindestens zwei Seiten. Trotzdem gehören einfältig durchgeteerte Plätze und Höfe nun hoffentlich der Vergangenheit an. Aus administrativen Hantierungen in städtischen Plänen wie «klimaoptimiert gestaltete Aufenthaltswege» werden blütengeschmückte und baumbeschattete Quartierstrassen. Pfingstweid-, Birmensdorfer-, Badener- und Wehntalerstrasse reifen mit Platanenreihen zu Boulevards im Pariser Stil. Nicht zu vergessen, dass Pflanzen Zeit zum Wachsen brauchen. Heute gesäte Veränderungen wirken erst in zwanzig, dreissig Jahren so richtig.

Franz Hohlers stockwerkhohe Schachtelhalme, die zugewachsenen Hochhäuser: Seine Dschungelstadt wird wohl kaum zum Zukunftsbild. Und doch: Die Analysekarten der FPH zeigen fast im gesamten Stadtgebiet Handlungsbedarf, um die Wärmebelastung zu senken und die bioklimatische Situation zu verbessern. Städtebauer müssen die Möglichkeiten dazu beim Planen, Architektinnen beim Bauen ausschöpfen. Der Klimawandel lässt keine andere Wahl. Das Schöne an diesem Müssen ist, dass es eine grosse Chance birgt: Klimaanpassung und Klimaschutz fördern eine lebendigere, eine vielseitigere, eine schönere Stadt. Zürich sollte damit beginnen. ●

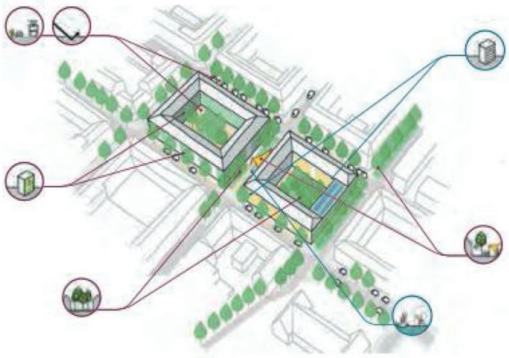
Deutliche Unterschiede

Drei Simulationen in unterschiedlichen Baustrukturen zeigen, wie sich das städtische Klima verbessern und die Hitze um mehrere Grad senken lassen.

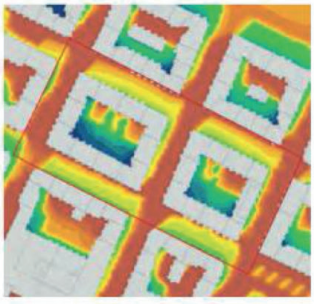
Geschlossene Randbebauung



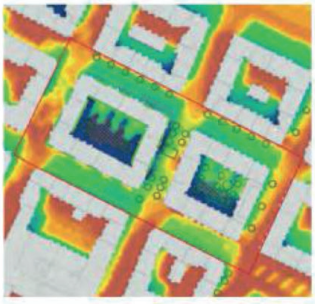
Beispiel Geviert Engel- / Kanzleistrasse, heutige Situation.



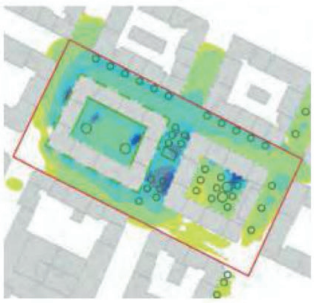
Klimaoptimierte Situation.



Heutige Situation:
PET um 14 Uhr, 2 Meter über Grund.



Klimaoptimierte Situation:
PET um 14 Uhr, 2 Meter über Grund.



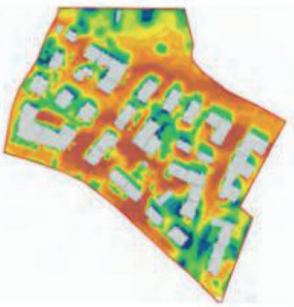
Differenz am Tag:
PET um 14 Uhr, 2 Meter über Grund.

Differenz in der Nacht:
Lufttemperatur um 4 Uhr.

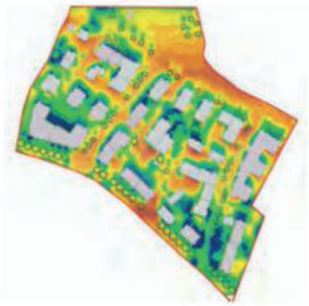
Heterogener Geschosswohnungsbau

Beispiel Gebiet Badener- / Dachslerstrasse, heutige Situation.

Klimaoptimierte Situation.



Heutige Situation:
PET um 14 Uhr, 2 Meter über Grund.



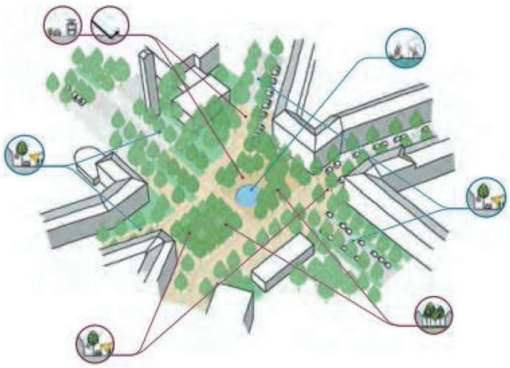
Klimaoptimierte Situation:
PET um 14 Uhr, 2 Meter über Grund.

Differenz am Tag:
PET um 14 Uhr, 2 Meter über Grund.

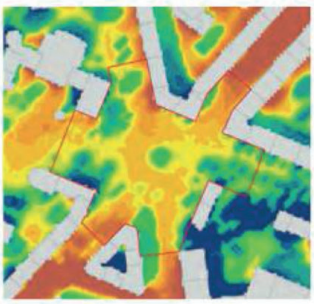
Differenz in der Nacht:
Lufttemperatur um 4 Uhr.

Platzraum

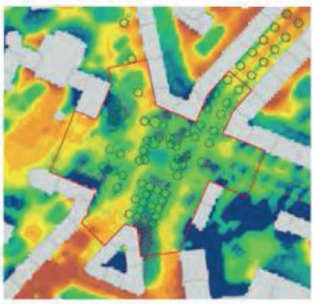
Beispiel Bullingerplatz, heutige Situation.



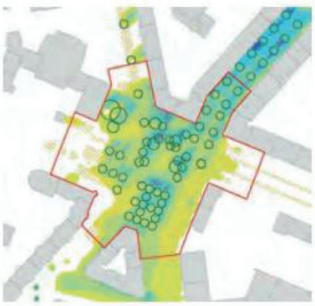
Klimaoptimierte Situation.



Heutige Situation:
PET um 14 Uhr, 2 Meter über Grund.



Klimaoptimierte Situation:
PET um 14 Uhr, 2 Meter über Grund.



Differenz am Tag:
PET um 14 Uhr, 2 Meter über Grund.

Differenz in der Nacht:
Lufttemperatur um 4 Uhr.

13 Handlungsansätze

1. Baukörper für günstiges Mikroklima optimieren
2. Gebäudestellung auf Luftaustausch ausrichten
3. Grünflächen klimaökologisch gestalten
4. Aufenthalts-, Bewegungs- und Verkehrsräume beschatten
5. Aufenthalts- und Bewegungsräume entsiegeln und begrünen
6. Materialien mit hoher Albedo für Strassen- und Platzoberflächen verwenden
7. Wasser im städtischen Raum etablieren
8. Regenwasser zurückhalten und versickern
9. Dächer klimaökologisch begrünen
10. Fassaden klimaökologisch begrünen
11. Materialien mit hoher Albedo für Fassaden und Dächer verwenden
12. gebäudenahen Aussenraum beschatten
13. Energie effizient nutzen

PET um 14 Uhr

≤ 27°C

> 40°C

Massnahmen (Auswahl)

- Gebäude
- Beschattung Bäume
- Beschattung Sonnensegel, Pergola
- Fassadenbegrünung
- Entsiegelung, helle Farbe
- Entsiegelung oder Begrünung von Oberflächen und Dachflächen

Differenz PET um 14 Uhr

≤ -12°C

-1 bis 0°C

Differenz Lufttemperatur (um 4 Uhr)

- 0,25 bis -0,25 K
- -0,25 bis -0,50 K
- -0,50 bis -0,75 K
- -0,75 bis -1,00 K
- nicht bewertet (im Ist-Zustand überbaut)

Abbildungen:
Berchtoldkrass Space& Options, Geo-Net Umweltconsulting

Mehr Grün! Aber wo?

Bahngräben überdecken, Strassenbäume setzen, Fassaden bepflanzen und Gärten erhalten: Wege zu mehr Grün in Zürich gibt es viele. Aber auch Hindernisse.

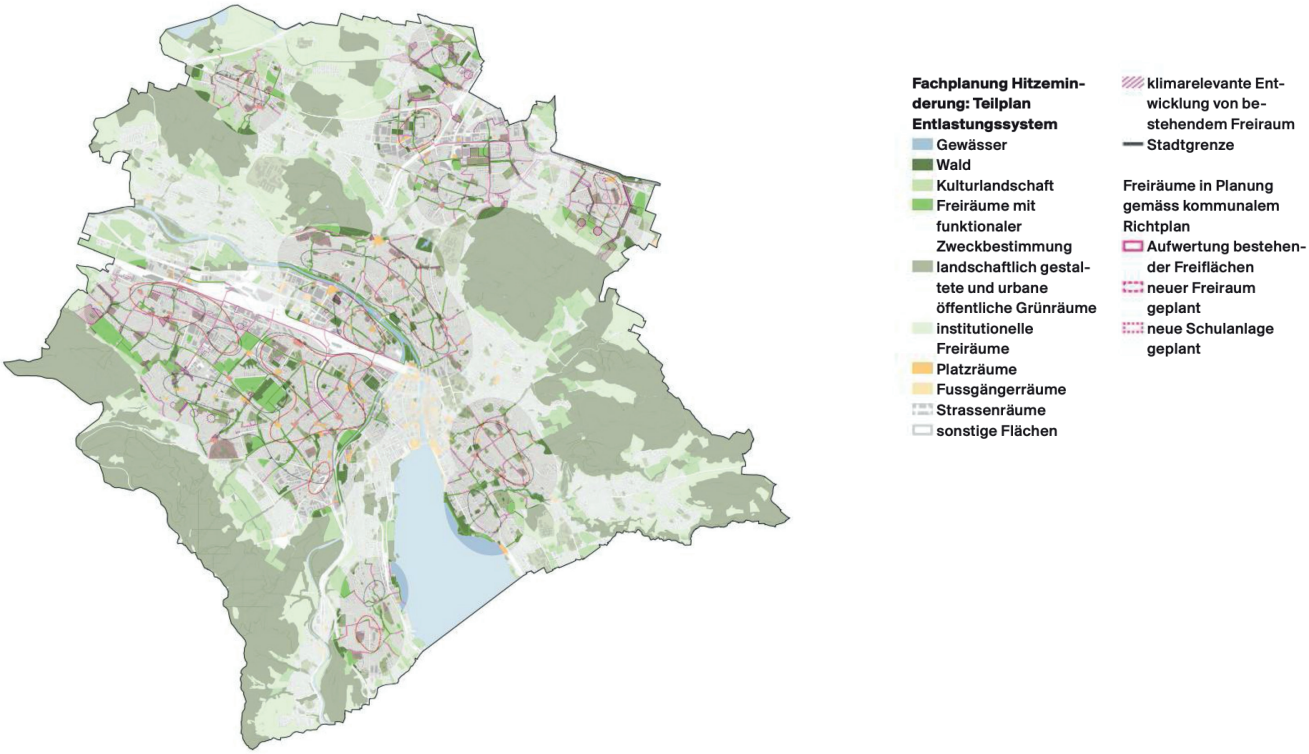
Text:
Viviane Ehrensberger

Grüne Tramtrassees, üppige Alleen, blühende Dächer und rankende Fassaden – das Bild, das die Fachplanung Hitzeminderung (FPH) der Stadt Zürich zeichnet, ist nicht nur im Hinblick auf das Klima verführerisch. Es verspricht auch ein neues, ein grüneres Stadtgefühl. Wie der Teilplan Entlastungssystem zeigt, sollen sich von Bäumen gesäumte und beschattete Fusswege als feines grünes Netz in den Siedlungsraum legen. Doch wo gibt es im immer dichter werdenden Zürich überhaupt noch Platz für mehr Grün?

Neue Parks braucht die Stadt

Den grössten Kühlungseffekt bei sommerlicher Hitze haben grüne Freiräume. Ab etwa einem Hektar Fläche kühlen sie nicht nur die nahe Umgebung, sondern werden auch zur Klimaanlage für benachbarte Quartiere. Weil es im Siedlungsraum kaum noch grössere, nicht überbaute Flächen gibt, könnte die Überdeckung von Verkehrsinfrastrukturen eine Möglichkeit sein. Für sechs neue Parks mit einer Fläche von 42 000 Quadratmetern setzt sich zum Beispiel der Verein Seebahn-Park ein. Die private Initiative möchte den Seebahngraben überdecken und so im Quartier Aussersihl mehr Freiräume schaffen. Peter Keller, Vorstandsmitglied des Vereins, ist zuversichtlich, dass das Projekt durch die FPH Auftrieb erhält – immerhin ist die besagte Fläche im Teilplan Entlastungssystem als künftiger Freiraum markiert. In Kürze werden sich Landschaftsarchitekturstudierende der Hochschule Rapperswil mit den Qualitäten dieser Parks beschäftigen. Allerdings: Realistisch ist auf einer Überdeckung eher ein steppenartiger Grünraum als ein waldartiger mit grosskronigen Bäumen. Dennoch gehen die Initianten von einer deutlichen klimatischen Verbesserung aus.

Für den Strassenraum sieht die FPH neue Bäume und entsiegelte Bodenflächen auf Tramtrassees, Verkehrsinseln und Parkplätzen vor. Obwohl es da teils um kleine Flecken geht: Strassen machen einen Viertel des Siedlungsraums aus, und weil die Stadt über viele Strassenflächen selbst verfügen kann, hat sie hier grosses Beeinflussungspotenzial. Doch der Strassenraum ist ein umkämpftes Pflaster. Fussgängerinnen, Velos, Autos und öffentlicher Verkehr müssen ihn teilen – nun also auch noch mit mehr Bäumen. Wer die Prioritäten neu verteilt, wird zwangsläufig dem einen oder der anderen Platz wegnehmen. Kommt dazu, dass beim Bäumepflanzen die →



Neuer Wortschatz: Stadtklima und Klimaökologie
Das lokale Klima in Städten unterscheidet sich von dem im Umland. Vor allem im Sommer werden Städte zu Wärmeinseln. Bebaute und versiegelte Flächen speichern die Hitze und geben sie nachts wieder in den Stadtraum ab. Wärmeinseln kühlen nachts auch deshalb wenig ab, weil die nächtliche Durchlüftung schwach ist oder fehlt. Gewerbe, Industrie und Verkehr sorgen für zusätzliche Wärme. Die mittlere Lufttemperatur in Innenstädten liegt daher im jährlichen Durchschnitt um ein bis drei Grad über jener im Umland oder in grossen städtischen Parks. In wind- und wolkenlosen Sommernächten kann der Unterschied sogar zehn Grad und mehr betragen. In diesem Zusammenhang spricht man von ‹Stadtklima›. Die ‹Klimaökologie› untersucht, wie sich das Klima auf das Ökosystem auswirkt und umgekehrt – zum Beispiel Hitze und Vegetation in der Stadt. Der Begriff ‹klimaökologisch› bezeichnet diesen spezifischen Teil einer ökologischen Massnahme.

→ Sicht im Verkehr genauso gewährleistet bleiben muss wie die nächtliche Durchlüftung. Breite Strassen sind dafür geeignet, auch um Schadstoffe hinauszublasen, aber Strassenbäume können die Luftbewegung bremsen.

Für Silas Hobi, Geschäftsleiter des Vereins Umverkehr, ist klar: Eine Planung, die die Hitze senken will, ohne das Auto als Mitverursacher des Klimawandels zu hinterfragen, ist reine Symptombekämpfung. Würden öfter Parkplätze und Fahrspuren zu Velowegen umfunktioniert, gäbe es automatisch mehr Platz für Bäume und Grünflächen. Mit den beiden Initiativen ‹Für ein gesundes Stadtklima› und ‹Für eine zukunftsfähige Mobilität› will Umverkehr darum während zehn Jahren jährlich 0,5 Prozent der Strassenfläche in Grünflächen mit Bäumen und 0,5 Prozent in Fuss- und Velowege sowie Bus- und Tramspuren umwandeln. Die Erkenntnisse aus der FPH liefern dem Verein nun weitere Argumente für seine Initiativen.

Noch nicht in der Pflicht

Die grosse Mehrheit der Grundstücke in Zürich aber gehört Privaten. Ihnen schlägt die FPH eine ganze Reihe von Handlungsansätzen vor: etwa Innenhöfe zu entsiegeln und Fassaden und Dächer zu begrünen, was die lokal gefühlten Temperaturen um etliche Grad senken kann siehe Seiten 10 und 11. Auf den gesamten Siedlungsraum bezogen haben solche Massnahmen mit Abstand das grösste Potenzial. Doch ausgerechnet bei der Frage, wie die privaten Grundeigentümer in die Pflicht genommen werden können, greift die FPH zu kurz. Während die Stadt sich selbst eine straffe Agenda auferlegt hat, um die FPH umzusetzen, hat die Planung für Private lediglich den Charakter von Empfehlungen.

Gerade bei der Fassadenbegrünung wird die Diskrepanz zwischen dem klimatischen Ideal und den gesetzlichen Rahmenbedingungen deutlich. Während die Dachbegrünung und die Grünflächenziffer gesetzlich geregelt sind, halten für die Vertikalbegrünung weder das kantonale Planungs- und Baugesetz noch die städtische Bau- und Zonenordnung Bestimmungen bereit siehe Seite 7. In der Kernstadt ragt eine begrünte Fassade schnell einmal in den Strassenraum, was eigentumsrechtliche Fragen aufwirft und eine aufwendige Koordination zwischen den zuständigen städtischen Ämtern bedingt. Soll die Vertikalbegrünung einen Beitrag zur Hitzeminderung leisten, müssen solche bürokratischen Hürden sinken.

Gewachsene Grünräume schützen

Zu tun gibt es auch bei den privaten Aussenräumen. Um ihre Umgebung wirksam zu kühlen, sollten sie unversiegelte, sickerfähige Oberflächen und grosse Bäume aufweisen, die die Fassaden verschatten und die Verdunstung begünstigen. Darüber hinaus kann der unversiegelte Boden CO_2 und Wasser speichern – vorausgesetzt, er ist gesund und es wachsen Pflanzen, die nützen statt schaden. Ein klimaökologischer Grünraum ist dabei nicht unbedingt teurer: Eine Naturwiese etwa muss man weniger oft mähen als einen Zierrasen. Generell gilt aber: Mit der standardmässig vorgeschriebenen Tiefgaragenüberdeckung von fünfzig Zentimetern Bodentiefe ist das alles nicht zu bewerkstelligen – sie gleicht im Aufbau eher einer extensiven Dachbegrünung. Dagegen könnte eine gesetzlich verankerte Unterbauungsziffer, kombiniert mit einer Baumpflanz- und Begrünungspflicht, die Grünraumgestaltung auf privatem Grund lenken und die rasante Versiegelung eindämmen.

Und da sind noch die Lebenszyklen, auf die Daniel Keller hinweist, Co-Geschäftsführer des Büros Stadtlandschaft: Gerade wenn ein Gebäude sanierungs- oder abrissreif ist, ist der gewachsene Grünraum am wirkungsvollsten und sind alte Bäume im Hinblick auf das Klima am produktivsten. Bei einem Ersatzneubau oder einem grösseren Umbau muss der Grünraum aber meist ebenfalls weichen. Die Umsetzungsagenda der FPH sieht zwar Massnahmen vor, um den Grünanteil bei Neubauprojekten zu erhöhen – genauso wichtig ist es aber, dabei auch ausgewählte Grünräume und alte Bäume auf Privatgrund zu erhalten. Es gilt, in der Öffentlichkeit und bei privaten Bauherrschaften ein Bewusstsein dafür zu schaffen, dass über lange Zeit gewachsene Grünräume wertvoll sind und es sich lohnt, sie in der Projektentwicklung zu berücksichtigen. ●

Parkbaum
- Kronenwachstum ohne Einschränkung
- maximale ökologische Leistung: Schatten, Kühlung, Lebensraum für Tiere
- luftdurchlässiger Boden, damit das Wasser zu den Wurzeln gelangen kann und diese nicht ersticken
- viel Platz für Wurzelwachstum
- intaktes Bodenleben mit Mikroorganismen
- genügend Grundwasser vorhanden

Strassenbaum
- Kronenwachstum eingeschränkt
- Wärmerückstrahlung von nahe stehenden Gebäuden
- geringe ökologische Leistung wegen Hitze und Trockenheit
- mechanische Schäden durch Anfahren, Astabbrüche
- Bodenversiegelung (Asphalt, Beton)
- Verdichtung des Bodens durch Begehen oder Befahren
- wenig Platz für Wurzelwachstum
- geringe Aufnahme von Wasser und Nährstoffen wirkt sich auf Widerstandsfähigkeit und Stabilität aus
- veränderter Grundwasserspiegel aufgrund von Tiefbautätigkeit

Die Standortbedingungen von Stadtbäumen unterscheiden sich stark und beeinflussen die Lebensdauer der Bäume.
Quelle: Grün Stadt Zürich

Christine Bräm
Die Architektin (58) ist seit 1998 für die Stadt Zürich tätig, zunächst im Amt für Städtebau, später als Leiterin des Bereichs Gestaltung und Entwicklung im Tiefbauamt. Seit 2013 ist sie Direktorin der Dienstabteilung Grün Stadt Zürich im Tiefbau- und Entsorgungsdepartement.

«Einen Baum in der Stadt zu pflanzen, ist ein grosses Projekt»

Wie steht es um den klimaökologischen Zustand der Stadt Zürich? Müssen wir mit dem Bauen aufhören und die verbleibenden freien Parzellen als Parks erhalten, um uns vor der zunehmenden Hitze zu schützen?

Christine Bräm: Park- und Brachflächen können das Stadtklima tatsächlich entlasten. Eine grosse Erkenntnis aus der Fachplanung Hitzeminderung (FPH) ist jedoch, dass im städtischen Raum auch viele kleine Massnahmen einen wichtigen Kühlungseffekt auf ihre unmittelbare Umgebung haben. In Innenhöfen, im Strassenraum, auf Dächern und an Fassaden gibt es noch viel unausgeschöpftes Potenzial. Das heisst, dass man auch mit Bauen und Verdichten Hitzeminderung erzielen kann.

Aus der FPH erschliesst sich, dass zusätzliche Bäume durch ihr Verschatten und Verdunsten den grössten Beitrag leisten, um die Aufenthaltsqualität in der Stadt zu verbessern. Warum pflanzt man nicht einfach viel mehr Bäume in der Stadt?

Zürich ist schon dicht bebaut – neben dem Konkurrenzkampf um den oberirdischen Raum herrscht auch unterirdisch ein Gedränge. Einem Strassenbaum gestehen wir für seinen Wurzelraum heute eine Baumgrube von rund zwölf Kubikmetern zu, aktuell prüfen wir grössere Gruben von bis zu 36 Kubikmetern. Einen Baum in der Stadt zu pflanzen, ist ein grosses Projekt. Im Gegensatz zu Parkbäumen sind Strassenbäume hohen Belastungen ausgesetzt. Das betrifft den öffentlichen, städtischen Grund. Auf den privaten Parzellen gibt es weitere Schwierigkeiten, etwa mit Grenzabständen, die das Pflanzen von Bäumen verhindern. Zurzeit erarbeiten wir das Konzept ‹Bäume in der Stadt›, in dem wir zehn Handlungsansätze vorstellen, um den Baumbestand zu erhalten und auszubauen – auf dem öffentlichen Grund und auf den privaten Parzellen.

Das Thema Trockenheit wird in der FPH nur am Rand erwähnt. Welche Bedeutung haben die zunehmenden Trockenperioden für die Strassenbäume?

Eine zentrale Rolle wird das Wassermanagement spielen. Wie kann die Feuchtigkeit im Boden gehalten werden? In einem Pilotprojekt mit dem Tiefbauamt werden wir in der Giessereistrasse neun Ulmen nach dem Schwammstadt-Prinzip pflanzen. Die Baumgruben weisen einen mehrschichtigen, gut durchwurzelbaren Bodenaufbau auf, in den das Regenwasser geleitet und wo es gespeichert wird. Der Grundsatz der Liegenschaftsentwässerung, dass Niederschlag so rasch wie möglich abgeführt werden soll, muss angepasst werden. Künftig muss das Wasser einerseits das Grün bewässern, andererseits muss es verdunsten können, um die Umgebung zu kühlen.

Welche Hürden sehen Sie für die Umsetzung des Massnahmenkatalogs der FPH?

Es ist wichtig, zwischen der öffentlichen Hand und privaten Grundeigentümern zu unterscheiden. Im Strassenraum ist die Konkurrenz um den Platz eine zentrale Herausforderung. Oberirdisch teilen sich Autos, öffentlicher Verkehr, Velos, Fussgängerinnen und Bäume den Strassenraum. Unterirdisch gilt es, Platzansprüche von Baumgruben mit Leitungen, Kanalisation und Fernwärme zu koordinieren. Da wird eine unterirdische Raumplanung dringend. Bei privaten Grundeigentümern wird neben den noch fehlenden Gesetzesgrundlagen der Kostenfaktor zentral sein. Da können wir heute schon Wissen vermitteln und mit grünen Förderinstrumenten Anreize schaffen.

Bepflanzte Häuser

Dass es in Zürich erst wenige grüne Dächer, Fassaden und Höfe gibt, hat mit deren Pflege und Unterhalt zu tun. Drei gut gediehene Beispiele zeigen, dass sich die Investition lohnt.

Text:
Claudia Moll
Fotos:
Mina Monsef

Grün ist das neue Gold. Diesen Eindruck erhalten nicht nur Leserinnen der Fachplanung Hitzeminderung der Stadt Zürich. Schon lange ist bekannt, dass Pflanzen in dicht bebauten Gebieten viel Gutes tun: Ihre Blätter binden Staub und Gase, ihr Wurzelraum speichert Wasser, ihr Schattenwurf vermag Temperaturextreme auszugleichen und den Kühlbedarf von Gebäuden zu reduzieren. Grüne Korridore in der Stadt fördern die Luftzirkulation und die Biodiversität und bieten den Menschen Raum für Bewegung und Erholung. Und schliesslich sind Pflanzen in ihrer immensen Vielfalt schlichtweg schön anzusehen und ein oft willkommener Kontrast zur Architektur. Gründe für grünere Städte gibt es also viele. Dass diese heilsversprechende Entwicklung in Zürich erst ansatzweise sichtbar ist, liegt an einer weiteren Eigenschaft der Pflanzen: Sie sind anspruchsvoll. Standort und Exposition müssen genauso stimmen wie Artenwahl, Bodenqualität und -zusammensetzung. Das A und O sind Pflege und Unterhalt. Die Kosten dafür sind vielerorts der Grund, dass aufwendigere Vorhaben in der Schublade verschwinden zugunsten solcher, die weniger Zeit und Geld erfordern.

Die Dachoase

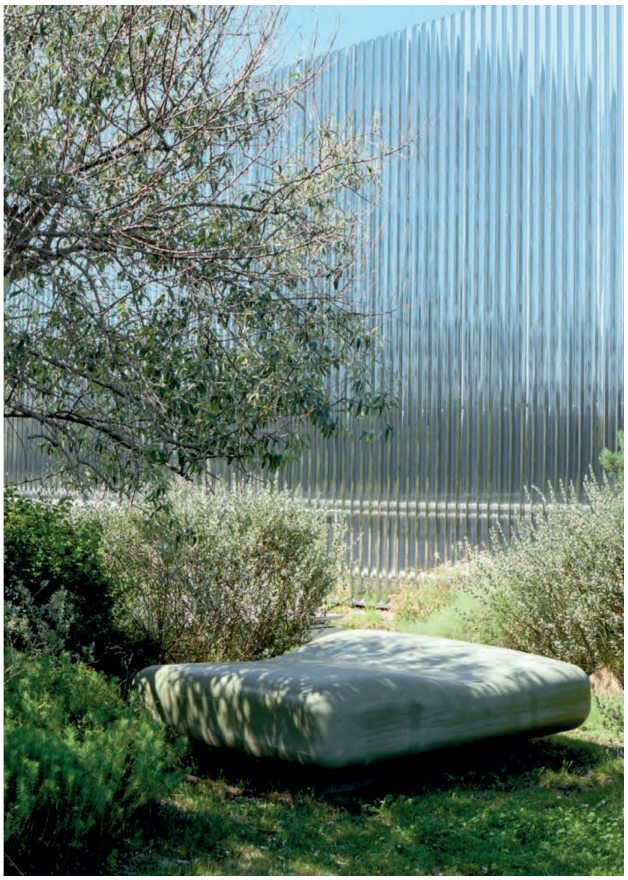
Neue Formen städtischen Grüns sind in Zürich und Umgebung aber durchaus erkennbar. Ein gelungenes Beispiel ist der Dachgarten des Hochschulcampus Toni-Areal in Zürich West, der seit sechs Jahren heranwächst. Die angenehm temperierte Oase dreissig Meter über Strassenniveau ist ein beliebter Aufenthaltsort der Studierenden, leistet aber noch mehr. Auf der gesamten Fläche von 7000 Quadratmetern enthält der Bodenaufbau Speicherplatten aus Styropor, die das anfallende Regenwasser zurückhalten und so die Abwasserkanäle des ehemaligen Industriequartiers entlasten. Bäume, Sträucher und Stauden saugen das angestaute Wasser auf, ihre Blätter verdunsten es und kühlen damit die Luft über der Dachterrasse. Bei starker Sonneneinstrahlung ergibt das eine Temperaturdifferenz von bis zu zehn Grad zwischen den von der Sonne aufgeheizten Betonplatten am Rand des Dachs und dessen grünem Zentrum. Einer ungewöhnlich starken Substratschicht von 80 bis punktuell 120 Zentimetern ist es zu verdanken, dass der Dachgarten sich gut entwickelt. «Nur eine frühzeitige und intensive Zusammenarbeit zwischen Architekten, Landschaftsarchitektinnen und Ingenieuren ermöglicht das», erklärt Jochen Soukup, Landschaftsarchitekt und Partner bei Studio Vulkan. «Dachgärten sind eine Chance und ein interessantes Aufgabenfeld für unseren Beruf.»

Die Blätterwand

Die Sonneneinstrahlung vermindern, über Verdunstung Wärme abführen, Regenwasser speichern: Mit solchen Trümpfen warten auch grüne Fassaden auf. Zwei Systeme sind geläufig: das fassadengebundene, bei dem die Pflanzen ihre Nahrung aus Trögen und substrathaltigen Wandplatten an der Gebäudehülle beziehen, und das bodengebundene, bei dem sie direkt aus der Erde wachsen. Letzteres braucht zwar mehr Platz, aber weniger extensiven Unterhalt und schont damit Ressourcen. Ein imposantes Beispiel dafür findet sich in Glattbrugg, wo sich ein Stahlgerüst über die gesamte Länge und Höhe eines Bürogebäudes erstreckt. Fünf Meter von der Südfassade des gläsernen Kubus abgerückt und bis auf 27 Meter hinauf mit sommergrünen Kletterpflanzen berankt, spendet es Schatten und sieht schön aus. Facility Manager Rudolf Eberle: «Im Sommer ist es hinter dem Gerüst angenehm kühl, und in laublosem Zustand gelangen dennoch Licht und Wärme ins Gebäude.» Im Vergleich zu den anderen Fassaden beanspruche die beschattete Südseite an heissen Tagen rund dreissig Prozent weniger Kühlleistung. Eine eindrückliche Zahl. Nachteile sieht Rudolf Eberle nur wenige: Mit zweimal jährlichem Schnitt, regelmässigem Wässern und Düngen halte sich der Pflegeaufwand im Rahmen. Am aufwendigsten sei das Zusammennehmen des Laubs im Herbst. Es habe aber Geduld gebraucht in all den Jahren bis zur heutigen grünen Pracht. «Das Erscheinungsbild war lange etwas mickrig», urteilt Eberle.

Der Dschungelhof

Das städtische Klima positiv beeinflussen können auch Grünräume am Boden. Im Innenhof der Überbauung Maaghof, wiederum in Zürich West, ist eine üppige Landschaft gewachsen. Schon in den Sonderbauvorschriften von 2004 zur Umwandlung des einstigen Industrieareals hatte die Stadt hier eine offene Fläche gefordert. Das von hohen Wohnbauten gesäumte Rechteck, zu den Gleisen hin offen, ist heute das grüne Herz des Wohn- und Dienstleistungsgevierts zwischen Prime Tower und Pfingstweidpark. Grössere und kleinere Gehölze bilden ein dichtes Grün auf dem topografisch modellierten Untergrund und schaffen Distanz zwischen den Gebäuden. Und der Hof ist gross genug, um einen kühlenden Luftaustausch in Gang zu bringen. ●



Dachgarten Hochschulcampus Toni-Areal, 2014
Zürich
Bauherrschaft: **Allreal Generalunternehmung, Zürich**
Landschaftsarchitektur: **Studio Vulkan, Zürich**
Begrünung: **intensive Dachbegrünung**
Erstellungskosten: **Fr. 3,1 Mio. (Dachflächen inkl. Innenhöfe)**

Green Wall, 2002
Glattbrugg ZH
Bauherrschaft: **Alpine Finanz Immobilien, Glattbrugg**
Landschaftsarchitektur: **Raderschallpartner, Meilen**
Begrünung: **Vertikalbegrünung Rankgerüst**
Erstellungskosten: **keine Angaben**

Maaghof, 2014
Zürich
Bauherrschaft: **Swiss Life, Zürich; SPS Immobilien, Olten**
Landschaftsarchitektur: **Krebs und Herde (Projekt von Rotzler Krebs Partner), Winterthur**
Begrünung: **begrünter Innenhof (8710 m²) auf Tiefgarage**
Erstellungskosten (Gesamtprojekt): **Fr. 1,9 Mio.**

Lorenz Eugster
Der Landschaftsarchitekt (45) führt das gleichnamige Büro für Landschaftsarchitektur und Städtebau in Zürich und ist vielfältig als städtebaulicher Experte unterwegs.

Katrin Gügler
Die Architektin (55) ist seit 2017 Direktorin des Amts für Städtebau der Stadt Zürich.

Sarah Barth
Die Architektin (33) führt in Basel das Atelier für Architektologie und ist Mitglied von Countdown 2030, einem Kollektiv, das das Architekturschaffen in Zeiten des Klimawandels thematisiert.

«Wir dürfen die Dächer nicht mehr verschwenden»

Steinerne Dichte und technische Ansätze: Der Zürcher Städtebau kümmert sich noch wenig um Klimafragen. Ein Gespräch darüber, was sich im Denken und Entwerfen ändern soll.

Interview:
Rahel Marti

Die bauliche Verdichtung heizt Städte zu Wärmeinseln auf. Sind Dichte und ein angenehmes Stadtklima ein Widerspruch?

Katrin Gügler: Das könnte man meinen. Ich fasse den Klimawandel aber auch als Herausforderung auf, die Stadt anders zu denken: Der kommunale Richtplan ermöglicht zum Beispiel zusätzliche und besser vernetzte Freiräume.

Sarah Barth: Ohne Verdichtung keine nachhaltige Gesellschaft. Es darf keine Ausweitung der Siedlungsfläche mehr geben. Die Hitze senken ist Symptombekämpfung und Anpassung an ein geändertes Klima. Den Flächenverbrauch pro Person zu verkleinern: Das ist Klimaschutz.

Lorenz Eugster: Auch ich stelle die Verdichtung nicht infrage. Aber wir müssen sie ‹kühlen›. Als Landschaftsarchitekt interessiert mich der zeitliche Aspekt: Wo schaffen wir Orte für grosse Bäume, die alt werden können? Die Strassen- und Parzellenstrukturen einer Stadt sind paradoxerweise verlässlicher als im Umland, wo noch grosse Infrastrukturen gebaut werden. Das Umland dürfen wir übrigens nicht aus dem Blick verlieren. Wir können nicht die Stadt perfektionieren und den Penalty anderswo verschiessen.

Der Städtebau verfolgte in den letzten Jahren steinerne Stadtbilder und scherte sich wenig um Klimaanpassung. Was muss sich ändern?

Lorenz Eugster: Die Diskussion greift viel tiefer, als mit einzelnen Bäumen gegen die Stadthitze ankämpfen zu wollen. Im Übrigen war die Durchlüftung der Stadt schon in den 1980er- und frühen 1990er-Jahren Thema wegen der Umwelt- und Luftverschmutzung. Dann verlor sich das wieder. Das Paradigma der autogerechten Stadt – der strittigste Punkt – wurde nie infrage gestellt. Das müssen wir jetzt korrigieren. Der motorisierte Individualverkehr ist in der dichten Stadt ineffizient. Die Strassenkapazität gehört den Gütern und dem öffentlichen Verkehr. Der Städtebau muss die Strassenfläche neu zuteilen und Bedingungen schaffen für mehr Bäume und effizientere Verkehrsbeziehungen.

An der neuen Lagerstrasse hat man auf eine Baumreihe verzichtet, weil in zwanzig Jahren vielleicht eine Tramlinie gebaut werden soll. Ein Fehler?

Katrin Gügler: Auf jeden Fall müssen wir beweglicher werden im Umgang mit Bäumen, trotz ihres emotionalen Werts. Vielleicht muss ein Strassenbaum in zwanzig Jahren einer Werkleitung weichen. Jetzt können wir ihn entweder gar nicht setzen, oder wir denken in Zyklen und wählen eine Baumart, die schnell wächst.

Temporäre Bäume – Lorenz Eugster, sträuben Sie als Landschaftsarchitekt sich dagegen?

Lorenz Eugster: Im Gegenteil. Der Ansatz ist produktiv. Man könnte die Bäume auch mit ausnahmsweise blau-weiss gestrichenen Bänken begleiten. Das würde den Übergangscharakter betonen. Solche Werkzeuge brauchen wir, um schnell reagieren zu können, anstatt abzuwarten und am Ende gar nichts umzusetzen.

Sarah Barth: Weil wir im Klimawandel unter Zeitdruck stehen, ist ein junger Baum diesbezüglich minderwertig, und man möchte den alten erhalten. Aber einen Baum nicht zu setzen aus Angst davor, ihn einst wieder fällen zu müssen – das kann es nicht sein.

Lorenz Eugster: Wir müssen themenübergreifend denken, statt weiterhin sektoriell zu planen. Sonst erfüllen zwar alle Ämter und Planer ihre eigenen Ansprüche, aber am Ende kommt stets ein breites Trottoir ohne Baum heraus, weil alles andere zu kompliziert wäre.

Katrin Gügler: Allerdings müssen wir auch bei den Bäumen das Gesamtbild im Auge behalten. Es gibt verschiedenste Bedürfnisse und Ansprüche an Grünflächen. Im Jahreszy-

klus ist auch einmal eher genügend Licht gefragt als Abkühlung. Ich wünsche mir offene Debatten ohne moralische Scheuklappen. Im Moment ist der Freiraum im Gegensatz zur Bebauung gesetzlich schwach formuliert, und eine qualitative oder quantitative Messbarkeit existiert nicht.

Sarah Barth: Grüne Orte – öffentlich oder zumindest gemeinschaftlich – werden in einer dichten Stadt mit weniger Nutzfläche pro Kopf wichtiger. Künftig treffen wir uns öfter in Parks, unter Bäumen, am Wasser.

Welche Regeln wären sinnvoll, welche Gesetze nötig?

Katrin Gügler: In der aktuellen Harmonisierung der Baubegriffe prüft die Stadt jene zur Begrünung, etwa die Unterbauungsziffer oder die Grünflächenziffer. Je nach Resultat könnte als Alternative zur Grünflächenziffer auch eine Grünvolumenziffer interessant sein, um das Grün nicht nur flächig zu denken.

Lorenz Eugster: Neue Regeln sollten wohlüberlegt sein. Sonst besteht die Gefahr von unerwünschten Effekten. Die Grünflächenziffer etwa kann unaufgeregte Parkierungslösungen verhindern und so indirekt Tiefgaragen fördern.

Die Fachplanung Hitzeminderung (FPH) setzt stark auf Fassadenbegrünungen. Wie soll das rasch umsetzbar sein?

Katrin Gügler: Wir sollten mehr ausprobieren, statt alles von Anfang an technisch perfekt lösen zu wollen. Bodengebundene Begrünungssysteme sind unkomplizierter und günstiger als fassadengebundene. Das können einfache Gewächse sein wie Glyzinien oder geeignete Rebsorten. Es muss auch nicht jede Fassade grün werden. Vielleicht ist hier die Vorzone geeigneter, dort das Dach oder eine Wasserfläche. Die FPH enthält einen Baukasten für lokal passende Kombinationen.

Sarah Barth: Wir dürfen die Dächer nicht mehr verschwenden. Entweder nutzen wir sie für die Energiegewinnung, als Dachterrasse oder für eine intensive Begrünung zugunsten des Klimas.

Lorenz Eugster: Fassadenbegrünungen sind klimatisch wirksam und wachsen schnell. Werden sie aber mehr oder weniger zufällig platziert, bekommen sie etwas Episodisches und Appliziertes. Wie verhindern wir, dass Günstiges aus dem Baumarkt gesetzt wird, das nach fünf Jahren eingeht? Wie überdauern die Gewächse Mieter- oder Besitzerwechsel? Lenken wir das mit einer Regulierung oder über Bewirtschaftungsverträge? Es stellt sich die Frage, wie viel Zeit und Aufwand wir gesellschaftlich zu investieren bereit sind.

Wie soll die FPH in weitere Planungsinstrumente einfliessen?

Katrin Gügler: Wenn es um lokale Massnahmen gegen die Hitze geht, sehe ich unsere Rolle darin, Ziele zu definieren und weniger den Weg, wie sie zu erreichen sind. Architektinnen und Bauherrschaften sollen herausfinden können, wie sie das Thema konkret umsetzen wollen.

Sarah Barth: Da spielt uns die Zeit in die Hände. Hauseigentümerinnen reagieren vermehrt auf die Hitze, weil die Nutzerinnen das fordern. Ein Springbrunnen im Hof oder eine im Sommer schattige und im Winter sonnige Fassade werden zu Vermarktungsargumenten.

Katrin Gügler: Kaltluftströme dagegen sind ein übergeordnetes System, das wir gesamtstädtisch denken müssen. Das kann sich in der Bau- und Zonenordnung niederschlagen, zum Beispiel als Freihaltebereiche oder als Vorgaben zu Abständen und Dimensionen.

Sarah Barth: Damit die Bereiche der Kaltluftströme nicht zugebaut werden, brauchen sie einen gesetzlichen Schutz. Sonst passiert dasselbe wie mit den Wasserläufen: Vor Jahrzehnten dolte man sie ein, heute holen wir sie mit viel Aufwand wieder hervor.

Ist es kulturell richtig, Städtebau und Architektur zu überformen – für ein bisschen Luft?

Sarah Barth: Die durchgrünte und aufgelockerte Stadt ist nichts Neues – schon vor hundert Jahren hat man stadtklimatische Bedingungen berücksichtigt.

Lorenz Eugster: Kaltluftwerte vorzuschreiben, ähnelt tatsächlich dem technischen Ansatz, wie er etwa beim Lärm Anwendung findet. Das ist gestalterisch teils frustrierend. Städtebau ist eben auch eine Konkurrenz der Normen. Welche ist gerade mehrheitsfähig? Welcher Konsens verlangt von den Architekten eine Form?

Katrin Gügler: Beim Lärm gelingt es Architektinnen, die Normen räumlich zu denken. Qualitative Lösungen werden wir mit der Zeit auch bei der Kaltluft erreichen. Wir kennen die Fakten – jetzt können wir mit dem Entwickeln beginnen.

Ausgerechnet der Stadtteil Altstetten, ein Verdichtungsgebiet, weist grosse Kaltlufttaschen auf. Wie reagiert das Amt für Städtebau darauf?

Katrin Gügler: Altstetten eignet sich für die Verdichtung wegen Kriterien, die klimatisch ebenfalls relevant sind: zum Beispiel die Erschliessung mit dem öffentlichen Verkehr, die Parzellengrössen oder die Versorgung. Nun kommt das Stadtklima als zusätzliches Thema. Wir müssen die Interessen abwägen. Die FPH ist keine Konkurrenz zu anderen Planungsinstrumenten, sondern damit verzahnt.

Die ‹Zahnlücken-Verdichtung› ist aber bereits im Gang. Wie schnell sind Regeln parat, um die Kaltluft zu sichern?

Katrin Gügler: Es braucht Zeit, das Nötige in der Nutzungsplanung zu regeln. Der kommunale Richtplan wird zwar zum Teil schon berücksichtigt, aber festgesetzt ist er noch nicht, und auch die Grundlage im kantonalen Planungs- und Baugesetz fehlt noch. Aber wir müssen nicht warten, wir können anders entwerfen und anders bauen, weil wir dank der FPH nun wissen, was zu tun ist.

Sarah Barth: Auf uns Architektinnen und Architekten kommen mit dem Klimawandel zahlreiche neue Aspekte zu. Für die Klimaanpassung gilt es, die Kaltluft zu beachten, für den Klimaschutz, die graue Energie stärker zu gewichten. Zurzeit scheinen Abriss und Neubau günstiger, weil die Allgemeinheit viele Energiekosten trägt. Es braucht eine Bepreisung der falschen Energie und Anreize, um Gebäude und Substanz zu erhalten und weiterzuverwenden.

Wie beeinflusst die FPH die neuen Zürcher Hochhaus-Leitlinien, die ausgearbeitet werden?

Katrin Gügler: Da schauen wir uns zum Beispiel die Fallwinde und die Thermik an, die zwischen Gebäuden entstehen können. Doch das Thema ist noch wenig erforscht, und im Unterschied zur Kaltluft ist die Wirkung von Thermik vermutlich eher lokal.

Sind wir bald froh, um einen Sechs- Stunden- statt einen Zwei-Stunden-Schatten bei Hochhäusern?

Katrin Gügler: So weit würde ich nicht gehen, aber ich bin zuversichtlich, dass der Kantonsrat demnächst den Drei-Stunden-Schatten genehmigt. Diese Erhöhung gäbe uns mehr Spielraum zugunsten der Verdichtung, nun nützt sie vielleicht auch klimatisch.

Sarah Barth: Aus Klimasicht ist das Hochhaus ein Klumpenrisiko, ein schwer anpassbarer Luxus-Dinosaurier. Türme als Lösung für intakte Kaltluftströme zu stilisieren: Das sehe ich nicht.

Lorenz Eugster: Der Landschaftsarchitekt Adriaan Geuze beschrieb in den 1990er-Jahren New Yorks Hochhäuser als Gebirgslandschaften, als Biotop. Und so wie hierzulande das Gleisfeld zum Lebensraum für Tiere wurde, könnten wir das Hochhaus tatsächlich als Brutgebiet für bestimmte Vogelarten denken. ●

Städtebau-Stammtisch ‹Dicht und kühl›
Wie hängen Städtebau und Stadtklima zusammen? Podiumsdiskussion am Montag, 21. September, 19.30 bis 21.30 Uhr, Kulturpark, Zürich. Infos und Anmeldung: veranstaltungen.hochparterre.ch

Luft, Wind und Schatten

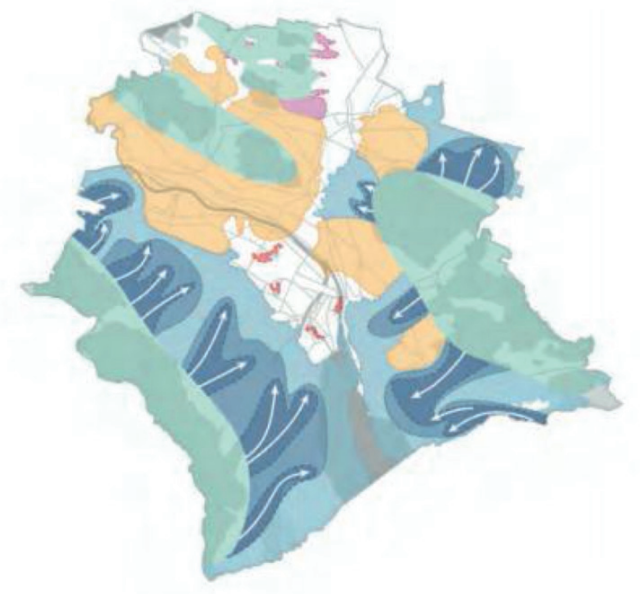
Der Klimawandel bringt neue Parameter in Städtebau und Architektur. Die modernistische Formel ‹Licht, Luft und Sonne› wird um Wind und Beschattung erweitert.

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.

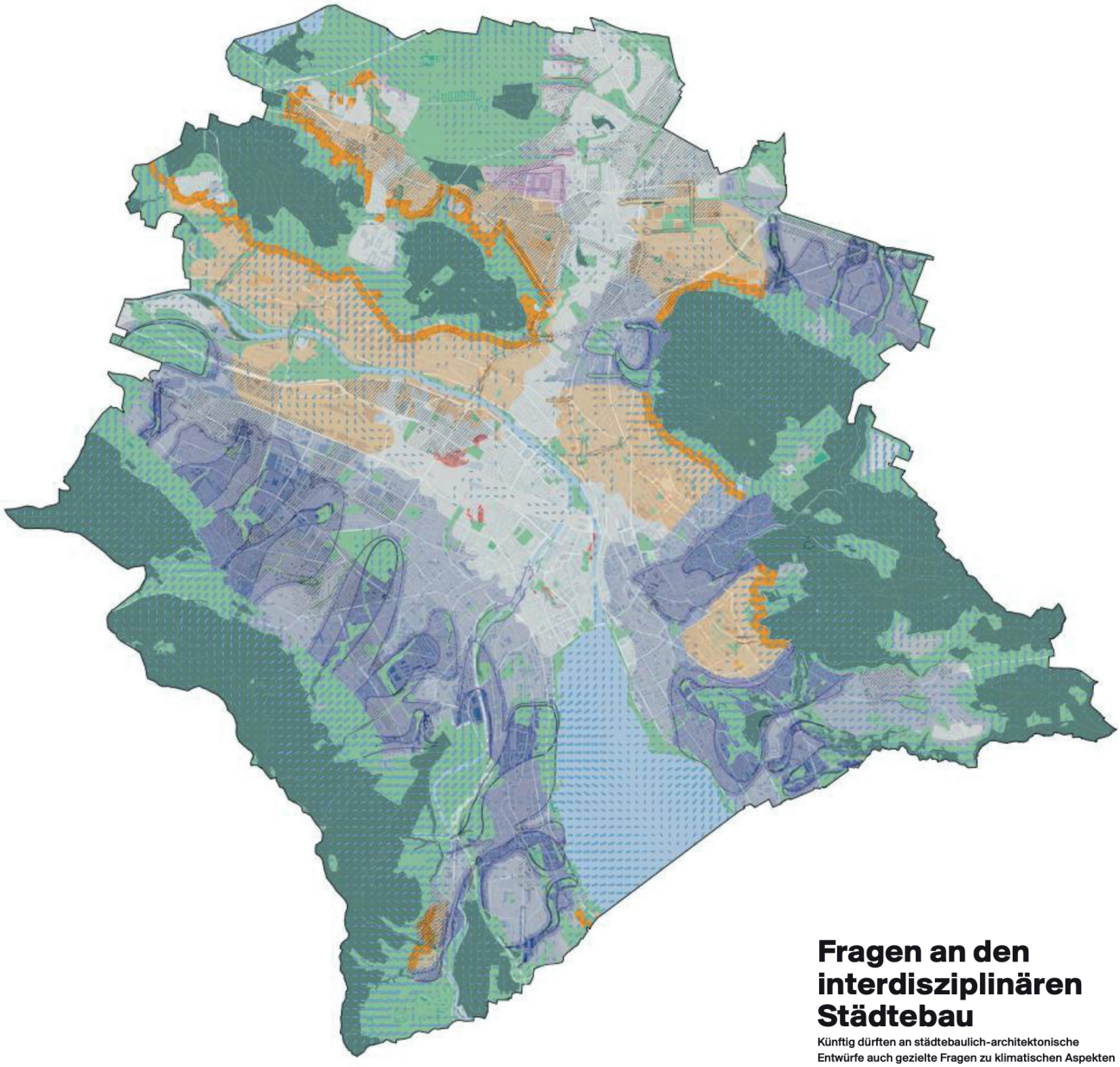
Seit 2019 berücksichtigt das Amt für Hochbauten der Stadt Zürich diese Thematik in seinen Architekturwettbewerben. Gleich das erste Verfahren für die Wohnsiedlung Goldackerweg der Baugenossenschaft Sonnengarten löste städtebauliche Diskussionen aus. Das kleinteilige Siegerprojekt der jungen Architekten 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 Giebeldachhäusern 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 → → 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.



Die vier Windsysteme
- Entstehungsgebiet Kaltluft
- Leitbahn Kaltluft, Talabwind
- primäre Leitbahn, Talabwind
- sekundäre Leitbahn, Talabwind
- Einwirkbereich Kaltluft, Talabwind
- Einwirkbereich Kaltluft, Hangabwind
- Einwirkbereich Kaltluft, Flurwind
- Einwirkbereich Kaltluft, Binnenwind

Plan: Stadt Zürich



Fachplanung Hitzeminderung: Teilplan Kaltluftsystem

Windsystem Talabwind
- primäre Leitbahn
- primäre Leitbahn, Siedlungsgebiet
- sekundäre Leitbahn
- sekundäre Leitbahn, Siedlungsgebiet
- Einwirkbereich
- Sonderleitbahn

Windsystem Hangabwind
- Kontaktsaum
- Einwirkbereich
- Sonderleitbahn

Windsystem Flurwind
- Einwirkbereich
- Sonderleitbahn

Windsystem Binnenwind
- Einwirkbereich

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

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?

„Fachplanung Hitzeminderung: Programm Klimaanpassung“, Hrsg. Stadt Zürich, Grün Stadt Zürich, Januar 2020

AUFTRAG, ZIELE UND AUFBAU

Die Fachplanung Hitzeminderung fokussiert auf die Anpassung der Stadt Zürich an den Klimawandel mit Schwerpunkt «Hitze im Aussenraum»: Im Stadtgebiet entstehen je nach Bebauung, Versiegelungsgrad und Durchlüftungssituation Wärmeinseln. Der Wärmeinseleffekt wirkt sich negativ auf die Einwohnerinnen und Einwohner der Stadt Zürich aus. Um dieser Belastung sowohl vorsorglich als auch unmittelbar entgegenzuwirken, zeigt die Fachplanung Hitzeminderung verschiedene Handlungsfelder und Handlungsansätze mit hitzemindernder Wirkung auf.

HAUPTZIELE: VERMEIDEN, ENTLASTEN, ERHALTEN

Die Fachplanung Hitzeminderung hat drei Hauptziele, die nachfolgend erläutert werden. Jedes Ziel steht im Zusammenhang mit dem menschlichen Bedürfnis nach angenehmen Temperaturen im Aussenraum in der Stadt Zürich. Die drei Hauptziele finden ihr Pendant jeweils in einem der drei Teilpläne.

Die Überwärmung im gesamten Stadtgebiet vermeiden

Die Stadt Zürich hat vielfältige und qualitätsvolle Quartiere. Um auch in Zukunft, trotz des Klimawandels, die Wohn- und Lebensqualität zu sichern, ist es von grosser Bedeutung, die Überwärmung der Gesamtstadt zu vermeiden oder zumindest einzudämmen. Im Teilplan «Hitzeminderung» werden flächendeckend für das gesamte Stadtgebiet strukturspezifische Massnahmen zur Hitzeminderung vorgeschlagen. Die öffentliche Verwaltung, Planende und Bauende sollen durch den Teilplan Hitzeminderung motiviert werden, Handlungsansätze zur Hitzeminderung in ihrem Wirkungsbereich stärker zu berücksichtigen und umzusetzen.

Vulnerable Stadtgebiete gezielt entlasten

Das Ziel ist es, in vulnerablen Gebieten (Überwärmung, hohe Bevölkerungsdichte, vulnerable Nutzungen) die Wärmebelastung im Aussenraum für EinwohnerInnen und Beschäftigte zu verringern. Es gilt, öffentliche Grün- und Freiräume klimaökologisch zu erhalten und bei Bedarf zu optimieren. Denn sie stellen wichtige Entlastungsräume im näheren Wohn- und Arbeitsumfeld dar, insbesondere in heissen Sommermonaten. Von ebenso grosser Bedeutung sind die gute Erreichbarkeit, die Vernetzung und die klimaoptimierte Zuwegung dieser Entlastungsräume. Über den Bestand hinaus sollen im öffentlichen Raum neue Entlastungsräume etabliert werden. Das angestrebte Netz, bestehend aus Fussverbindungen mit erhöhter Au enthaltsqualität und Entlastungsräumen, wird im Teilplan Entlastungssystem ersichtlich. Der Teilplan Entlastungssystem richtet sich an die öffentliche Verwaltung.

Das bestehende Kaltluftsystem der Stadt Zürich erhalten

Der Siedlungsraum der Stadt Zürich ist von der Topografie geprägt. Über die Hügelzonen und durch verschiedene Windsysteme strömt Kaltluft in den Stadtkörper ein und sorgt für ein verhältnismässig angenehmes Klima. Daher ist es wichtig, das gesamtstädtische Kaltluftsystem zu erhalten und zu fördern. Abgebildet wird das Kaltluftsystem im Teilplan Kaltluftsystem. Darin werden bedeutende Kaltluftströme identifiziert und Empfehlungen für klimaoptimiertes Planen und Bauen erteilt. Der Teilplan Kaltluftsystem richtet sich an die öffentliche Verwaltung, Planende und Bauträgerschaften.

HANDLUNGSANSÄTZE

- **Baukörper für günstiges Mikroklima optimieren**
- **Gebäudestellung auf Luftaustausch ausrichten**
- **Grünflächen klimaökologisch gestalten**
- **Aufenthalts-, Bewegungs- und Verkehrsräume beschatten**
- **Aufenthalts- und Bewegungsoberflächen entsiegeln und begrünen**
- **Materialien mit hoher Albedo für Strassenund Platzoberflächen verwenden**
- **Wasser im städtischen Raum etablieren**
- **Regenwasser zurückhalten und versickern**
- **Dächer klimaökologisch begrünen**
- **Fassaden klimaökologisch begrünen**
- **Fassaden- und Dachmaterialien mit hoher Albedo verwenden**
- **Gebäudenahen Aussenraum beschatten**
- **Energie effizient nutzen**

VULNERABILITÄTSANALYSE (HOTSPOTS)

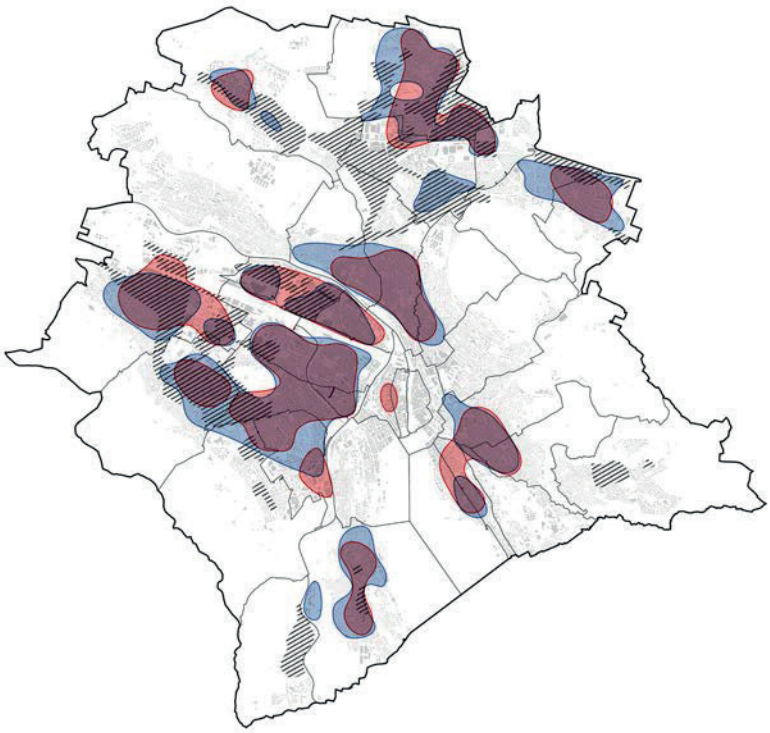


Abb. 25: Vulnerabilität und Überlagerung der Hotspots am Tag und in der Nacht, Prognose 2030

Hotspots Tag und Nacht, Gegenwart, mit den Verdichtungsgebieten

- Hotspots Tag
- Hotspots Nacht
- Hotspots Tag und Nacht
- Siedlungsraum
- Stadtquartiere Zürich
- Gebiete mit baulicher Verdichtung über BZO 2016 hinaus (kommunaler Richtplan SLöBA)

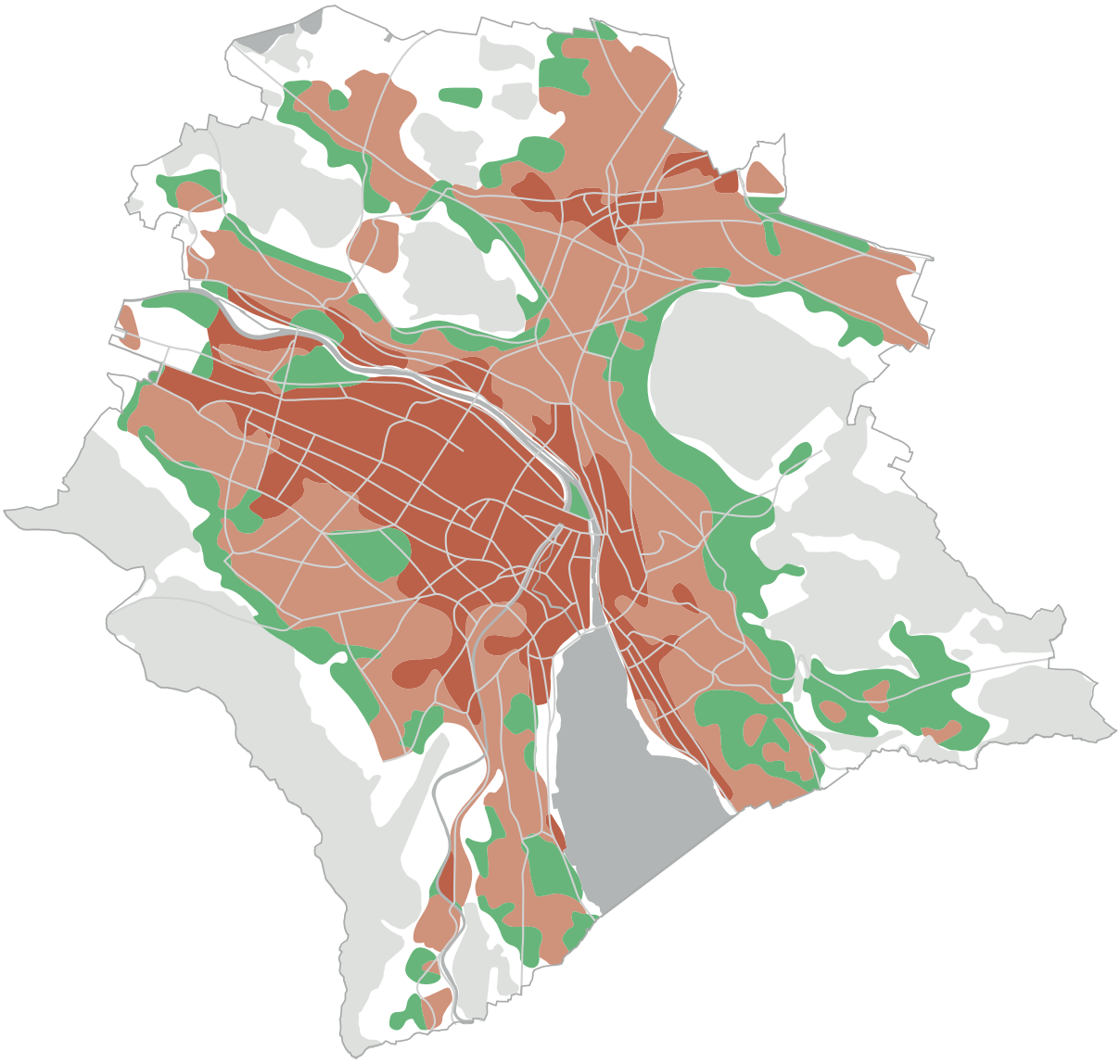
Die Vulnerabilitätsanalyse dient dazu, diejenigen Bereiche in Zürich zu identifizieren, in denen die Wärmebelastung und die Empfindlichkeit der Bevölkerung besonders hoch sind sowie die Umsetzung hitzemindernder Ansätze zeitlich prioritär ist, um den Schutz der Bevölkerung zu gewährleisten.

Betrachtung Prognose 2030

Die Vulnerabilitätsanalyse kann auch für die zukünftige Situation durchgeführt werden. Hier bei kommen Klimaprognosen sowie Prognosen, Berechnungen und Einschätzungen der nichtklimatischen Kriterien zur Anwendung. Genauigkeit und Verlässlichkeit der Ergebnisse nehmen dabei mit zunehmender zeitlicher Distanz des Betrachtungsraums ab. So ist beispiel weise in der Stadt Zürich mit einer massgeblichen baulichen Verdichtung zu rechnen. Räumlich konkret verorten lässt sich diese Entwicklung jedoch nicht. Allenfalls sind Abschätzungen möglich. In den Teilplänen wird daher die Gegenwartsbetrachtung bevorzugt.

Die bioklimatische Belastungssituation kann für die Zukunft methodisch nicht mehr von der PET und der nächtlichen Lufttemperatur abgeleitet werden. Hierfür wird die Prognose der Anzahl Hitzetage und der Anzahl Tropennächte herangezogen und kleinräumig ausgewertet. Bei den nichtklimatischen Kriterien wird einerseits auf die Bevölkerungsprognose der Stadt Zürich zurückgegriffen. Andererseits werden die Verdichtungsgebiete mit einer Prognose der Inanspruchnahme der Geschossflächenreserven im Bestand abgeglichen und daraus die räumlichen Schwerpunkte der Bevölkerungszunahme im Zeithorizont abgeschätzt. Im Ergebnis zeigt sich eine deutliche Zunahme der Hotspot-Bereiche, allerdings nicht in ihrer Anzahl, sondern in ihrer Intensität. Neue Hotspots sind nur vereinzelt zu erkennen, die Hotspots der Gegenwart dehnen sich jedoch erheblich aus oder weisen zusätzlich noch die Tag- oder Nachtbetroffenheit auf.

MASSNAHMENGEBIETE



Massnahmengebiete (hergeleitet aus der Planhinweiskarte und den Planungshinweisen des Kantons Zürich)

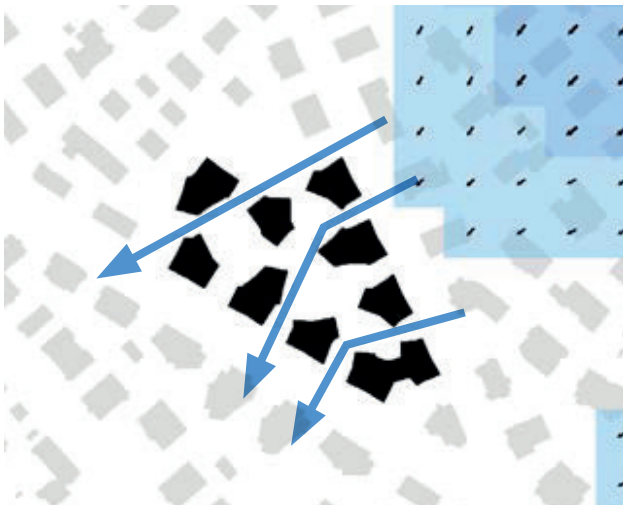
- Massnahmengebiet 1: Verbesserung der bioklimatischen Situation am Tag und in der Nacht notwendig
- Massnahmengebiet 2: Verbesserung der bioklimatischen Situation am Tag notwendig
- Massnahmengebiet 3: Erhaltung oder Verbesserung der bioklimatischen Situation empfohlen

Abb. 28: Massnahmengebiete 1 bis 3 mit Handlungsbedarf

Gebäudestellung auf Luftaustausch ausrichten

Wohnsiedlung Toblerstrasse
BS+EMI Architektenpartner, Lorenz Eugster Landschaftsarchitektur und Städtebau, 2017
TOBLERSTRASSE 27, 8044 ZÜRICH, SCHWEIZ

Eine Gebäudestellung und -typologie, die sich zu den Kaltluftentstehungsgebieten innerhalb und ausserhalb des Siedlungsgebiets und zu den Kaltluftleitbahnen öffnet, ermöglicht und fördert das Eindringen kühler Luft bis weit in die Stadt hinein. Dazu gehören eine gezielte Anordnung und Orientierung der Baukörper an der Strömungsrichtung der Kaltluft wie auch eine Gebäudetypologie mit möglichst geringer Grundfläche und ohne Barrierewirkung, insbesondere in Hang- und Tallagen. Das Ziel ist es, einem Ausbremsen der Kaltluftströmung entgegenzuwirken, damit das Siedlungsgebiet möglichst grossflächig von der nächtlichen Kaltluftentstehung profitieren kann und die Durchlüftung gewährleistet ist.
Die Bebauungsstruktur der Wohnsiedlung Toblerstrasse in Fluntern besteht aus fünfgeschossigen Punktbauten. Die Kaltluftströmung vom Zürichberg kann über die Öffnungen zwischen den Gebäuden von Nord nach Süd fliessen, ins Innere der Wohnsiedlung vordringen und ins südwestlich angrenzende Siedlungsgebiet weiterströmen.



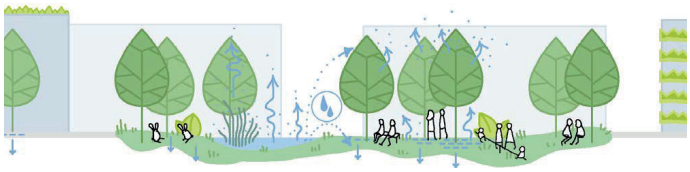
Wohnsiedlung Toblerstrasse; dank der offenem Bauweise kann die Kaltluftströmung durch die Siedlung bis ins angrenzende Siedlungsgebiet vordringen.

Quell: - Bild & Plan: http://www.lorenzeugster.ch/index.php?page=projekte&id=5&p=33 | (02/2021)
- Bild: http://www.emi-architekten.ch/projekt/toblerstrasse/ | (02/2021)
- Grafik & Text: Fachplanung Hitzeminderung. Stadt Zürich (Hrsg.). Zürich, 2020, S. 101

Grünflächen klimaökologisch gestalten

Wohnsiedlung Escherpark
E2A Piet Eckert und Wim Eckert Architekten, Nipkow Landschaftsarchitektur, 2015
BRUNAUSTRASSE / KURFIRSTENSTRASSE, 8002 ZÜRICH, SCHWEIZ

Grünflächen sind ein bedeutender Teil des Hitzeentlastungssystems im Siedlungsbereich. Sie sind «Cool Spots» innerhalb der städtischen Wärmeinsel und dienen der Wohnbevölkerung sowie den Berufstätigen vor Ort als Rückzugs- und Entlastungsräume in Hitzeperioden. Zu nennen sind hier insbesondere Parkanlagen unterschiedlicher Grösse, aber auch zweckgebundene und institutionelle Grünräume (z. B. Friedhöfe, Schul- und Badeanlagen) sowie das unmittelbare Wohn- und Arbeitsumfeld. Für eine optimale Wirksamkeit empfehlen sich möglichst vielfältige Freiraum- und Vegetationsstrukturen mit grosskronigen, schattenspendenden, klimaresistenten Bäumen, offenen Rasen- und Wiesenflächen sowie bewegten Wasserflächen. Die Beschattung des Aussenraumes und der Gebäudefassaden führt zur Reduktion der direkten Einstrahlung und wirkt der nächtlichen Wärmeabstrahlung entgegen. Durch die entstehende Verdunstungskühle der Vegetation wird die bioklimatische Belastung zusätzlich gemindert.



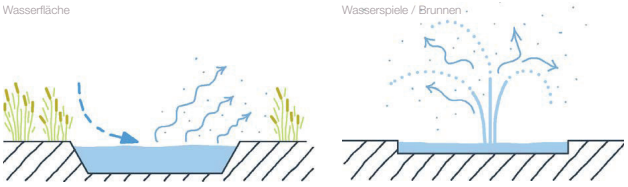
Grünflächen im Siedlungsraum sollen möglichst klimaökologisch ausgestaltet sein. Dies beinhaltet die Verwendung geeigneter Vegetationsstrukturen, die Schaffung von Schattenplätzen und Verdunstungsflächen sowie eine offene Gestaltung der Ränder zur Förderung des Luftaustauschs mit den benachbarten Quartieren.

Quelle: - Bild: https://www.nipkowpartners.ch/project/siedlungescherparkzuerich/ | (02/2021)
- Plan: https://e2a.ch/projects/housing/escherpark#/page4/ | (02/2021)
- Bild: https://aez.ch/portfolio/siedlung-escherpark/ | (02/2021)
- Grafik & Text: Fachplanung Hitzeminderung. Stadt Zürich (Hrsg.). Zürich, 2020, S. 102-103

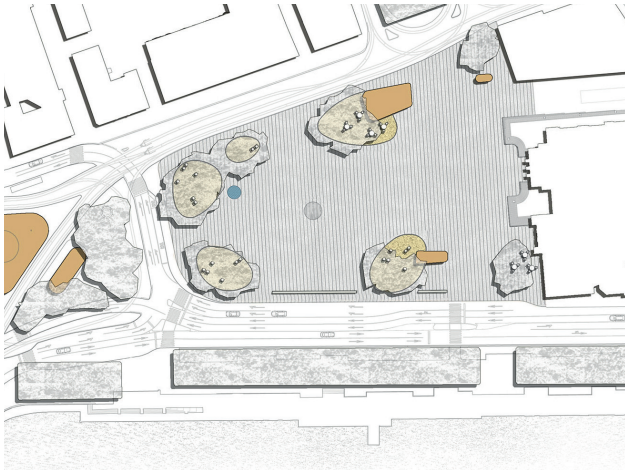
Wasser im städtischen Raum etablieren

Sechseläutenplatz
Zach + Zünd Architekten, Vetschpartner Landschaftsarchitekten, 2014
SECHSELÄUTENPLATZ, 8001 ZÜRICH, SCHWEIZ

Wasser entzieht der umgebenden Luft bei Verdunstung Wärmeenergie und kühlt sie dabei ab. Somit trägt Wasser zu einem angenehmen Mikroklima im städtischen Raum bei. Bewegtes Wasser steigert die Kühlwirkung aufgrund der grösseren verdunstungsfähigen Oberfläche. Neben der Klimawirkung liegt die Besonderheit von Wasser in seiner Erleb- und Nutzbarkeit. An heissen Sommertagen kann der erhitzte Körper beim Kontakt mit Wasser z. B. beim Spielen und Baden abgekühlt werden. Bachöffnungen, Fluss-, See- und Freibäder sowie Wasserinstallationen (Brunnen, Teiche, Fontänen, Wasserspiele) sollten möglichst über das Stadtgebiet verteilt liegen und für die Bevölkerung an heissen Sommertagen leicht erreichbar und zugänglich sein.



Die Kühlwirkung von Wasserflächen ist am effektivsten, wenn diese quer zur Hauptwindrichtung ausgerichtet sind und sich durch viel bewegtes, kühles Wassser in möglichst grosser Höhe (Wasserspiele / Brunnen) auszeichnen.

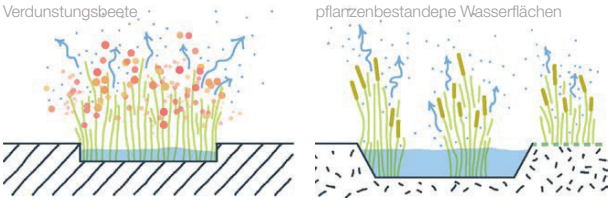


Quell: - Bild & Plan: https://www.vetschpartner.ch/projekte/614-sechselaeutenplatz-zuerich.html | (02/2021)
- Grafik & Text: Fachplanung Hitzeminderung. Stadt Zürich (Hrsg.). Zürich, 2020, S. 116-117

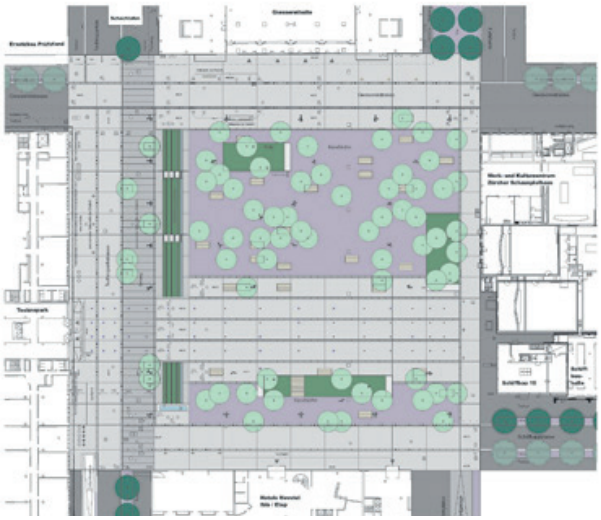
Regenwasser zurückhalten und versickern

Turbinenplatz
Zach + Zünd Architekten, Vetschpartner Landschaftsarchitekten, 2014
SCHIFFBAUSTRASSE 13, 8005 ZÜRICH, SCHWEIZ

Meist sind die Oberflächen im Stadtgebiet befestigt und Regenwasser fliesst zum grossen Teil in die Kanalisation. Dass Regenwasser nur sehr eingeschränkt zur Verdunstung verfügbar ist, ist einer der Gründe für die Ausprägung von städtischen Wärmeinseln. Die Verdunstung von Bodenfeuchtigkeit und temporären Wasserflächen, die durch den Rückhalt und die Versickerung von Regenwasser möglich wird, erzeugt kühle Luft. Sie ist damit ein Mittel gegen die städtische Wärmeinsel und sollte, wo möglich, im Stadtgebiet ermöglicht werden. Pflanzenbestandene Wasserflächen erbringen dabei eine besonders hohe Verdunstungskühlleistung.



Für eine optimale Kühlleistung benötigen Pflanzen eine gute Wasserversorgung; besonders wirkungsvoll ist die Kombination von Verdunstungsbeeten oder pflanzenbestandenen Wasserflächen («urban wetlands»).

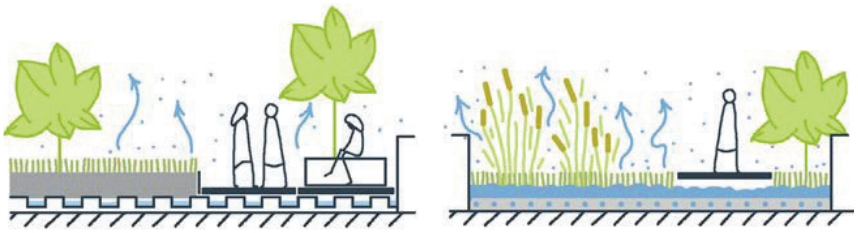


Quelle: - Bild: https://www.pinterest.de/pin/821203313285156761/ | (02/2021)
- Plan: https://www.publicspace.org/works/-/project/d209-turbinenplatz | (02/2021)
- Grafik & Text: Fachplanung Hitzeminderung. Stadt Zürich (Hrsg.). Zürich, 2020, S. 118-119

Dächer klimaökologisch begrünen

Dachgarten Toni-Areal
EM2N Architekten, Studio Vulkan Landschaftsarchitekten, 2014
PFINGSTWEIDSTRASSE 94, 8005 ZÜRICH, SCHWEIZ

Die Begrünung von Dachflächen kann extensiv oder intensiv erfolgen. Extensive Dachbegrünung umfasst einen Bodenaufbau von mindestens 10 cm. Sie hält Regenwasser zurück, trocknet jedoch bei Hitze rasch aus und verdunstet folglich kein Wasser mehr. Klimaökologisch wirksamer ist die intensive Dachbegrünung mit einem Bodenaufbau von 15 bis 100 cm und mehr. Ihre stärkere Substratschicht speichert und verdunstet mehr Wasser und erlaubt die Pflanzung von kleinen Bäumen. Auch Mischformen sind möglich. Besonders vorteilhaft ist die Begrünung von Dächern, wenn sie als Dachgärten mit ökologischem Wert ausgeführt sind. Da in wachsenden Städten Grünflächen meist nur in geringem Masse vorhanden sind, können Dachgärten bei Hitze eine grünflächenähnliche Entlastungsfunktion übernehmen, indem die Wärmeaufnahme der Dachflächen gemindert wird.



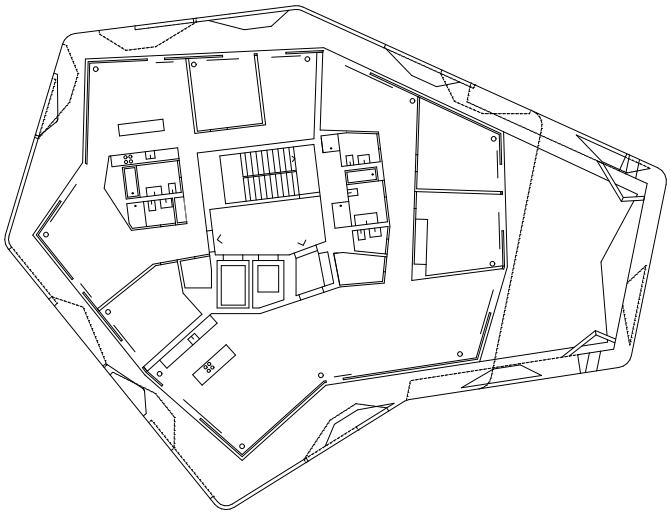
Begrünungen machen aus vollversiegelten Dächern Flächen mit Verdunstungsleistung und Retentionsvermögen; je mehr Wasser verdunstet werden kann und je mehr Schattenplätze errichtet werden, desto klimaeffektiver ist die Dachbegrünung.

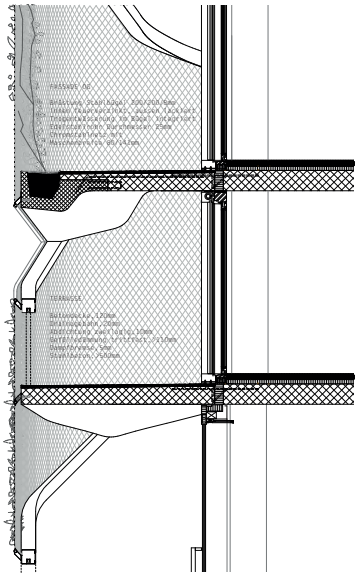
Quell: - Bilder: https://www.studiovulkan.ch/project/campus-toni-areal-zurich/ | (02/2021)
- Plan: https://www.em2n.ch/projects/toniareal | (02/2021)
- Grafik & Text: Fachplanung Hitzeminderung. Stadt Zürich (Hrsg.). Zürich, 2020, S. 120-121

Fassaden klimaökologisch begrünen

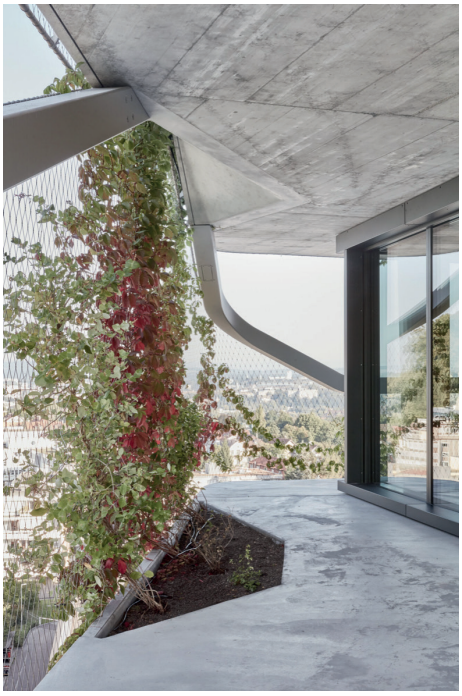
Garden Tower
Buchner Bründler Architekten, 2016
BÄCHTELENWEG 1, 3084 KÖNIZ, SCHWEIZ

Bei der Fassadenbegrünung wird zwischen boden- und wandgebundenen Systemen unterschieden. Dabei liegen verschiedene Ausführungsmöglichkeiten vor: Bei der bodengebundenen Fassadenbegrünung wachsen die Pflanzen direkt aus dem Erdreich. Dazu braucht es an der Gebäudewand eine genügend grosse, unversiegelte Fläche als Wurzelraum. Bei der wandgebundenen Begrünung werden an der Hauswand bepflanzte Substratträger montiert. Auch Mischformen sind möglich. Das schattenwerfende Blattwerk, die Luftschicht zwischen Vegetation und Hauswand sowie die Evapotranspiration verringern die Wärmeaufnahme und die Oberflächentemperatur der Gebäudehülle. Dies erhöht den thermischen Komfort im unmittelbar angrenzenden Aussenbereich und im Gebäudeinneren. Die Wirksamkeit steigt mit zunehmenden Grünvolumen an der Fassade.





Die Temperatur an einer begrünten Fassade kann im Gegensatz zu einer konventionellen Fassade um bis zu 6 °C gesenkt werden.

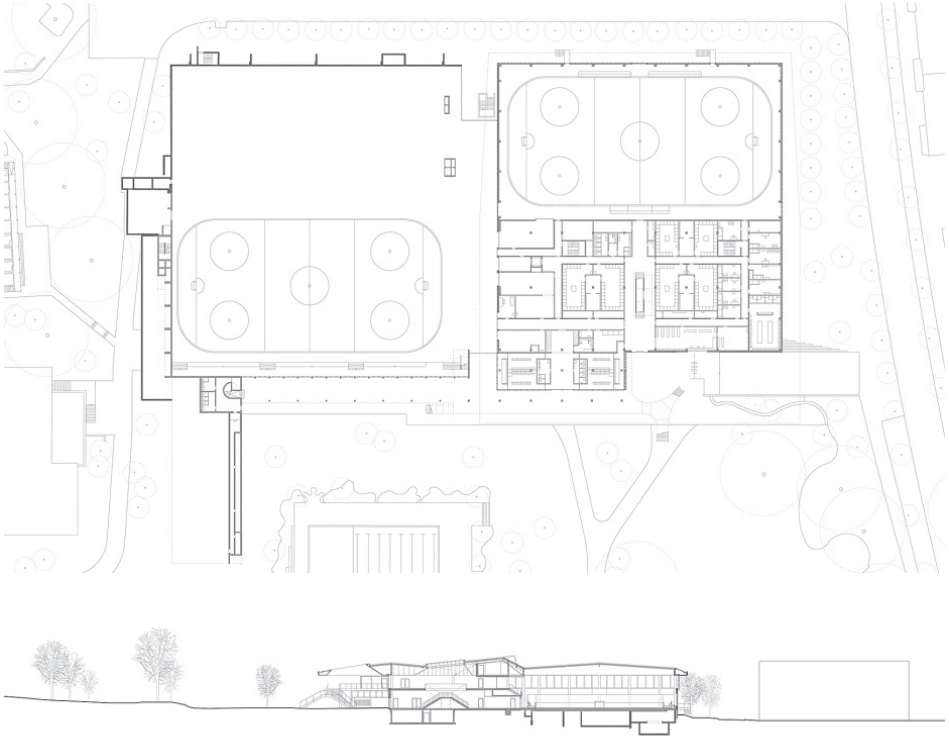


Quell: - Pläne & Bilder: https://www.baudokumentation.ch/projekt/garden-tower/657926| (02/2021)
- Grafik & Text: Fachplanung Hitzeminderung. Stadt Zürich (Hrsg.). Zürich, 2020, S. 120-121

Gebäudenahen Aussenraum beschatten

Sportzentrum Heuried
EM2N Architekten, Balliana Schubert Landschaftsarchitekten, 2017
WASSERSCHÖPFI 71, 8055 ZÜRICH, SCHWEIZ

Im gebäudenahen Aussenraum gilt es, Aufenthaltsbereiche wie etwa Balkone, Terrassen und Loggien, aber auch Fassadenbereiche vor direkter Sonneneinstrahlung zu schützen. Zur Aussenbeschattung können u. a. Fenster- und Schiebeläden, Rollläden, Aussenjalousien, Relexionsfolien, Raffstoren, Markisen, Stoffstoren, Fassadenbegrünungen (Kap. 5.10), Pergolen und Sonnenschirme beitragen. Auch architektonische Lösungen wie auskragende Dächer, tiefe Fensterlaibungen, kleine Fensterflächen, Brisesoleils oder Vorbauten sind gute Möglichkeiten, Aussenbereiche zu beschatten und dem Aufheizen entgegenzuwirken. Sie vermindern die Wärmeaufnahme von Oberflächen am Tag und reduzieren so die Wärmeabgabe in den Abend- und Nachtstunden. Insgesamt bewirkt dies im Gebäudeumfeld einen angenehmen thermischen Komfort.



Quell: - Pläne & Bilder: https://www.em2n.ch/projects/heuriedsportscentre | (02/2021)
- Text: Fachplanung Hitzeminderung. Stadt Zürich (Hrsg.). Zürich, 2020, S. 1130

„Zürcher Innenhöfe sollen für alle frei zugänglich werden“, Michael von Ledebur, Daniel Fritzsche, in: Neue Zürcher Zeitung, Februar 2021

Rot-Grün plant den kollektiven Umbau der Stadt Zürich – private Innenhöfe, Dachterrassen und Vorgärten sollen für alle frei zugänglich werden

Hauseigentümer sollen ihre Grünräume für die Allgemeinheit öffnen. Dies sieht der neue kommunale Richtplan vor. Die Bürgerlichen sind entsetzt und sprechen von einem «Erziehungs- und Enteignungsplan».

Michael von Ledebur, Daniel Fritzsche

26.11.2020, 05.00 Uhr

Adrian Baer / NZZ

Der offene Innenhof der Kalkbreite-Siedlung gilt den Planern als modellhaft für Zürich. Die positiven Aspekte überwögen «bei weitem die vereinzelten Störungen in Bezug auf Littering oder Nachtruhestörung», findet die Kalkbreite-Genossenschaft.

Als die Genossenschaftssiedlung Kalkbreite vor sechs Jahren eröffnet wurde, galt sie im rot-grünen Zürich für manche als modellhaft – auch in der Frage, wie offen man wohnen sollte. Dazu passten die Gross-Haushalte, Gemeinschaftsräume und Gemeinschaftsgärten. Und natürlich wurde auch der Innenhof des eindrücklichen Baus über dem Tramdepot im Kreis 4 so gestaltet, dass er öffentlich zugänglich ist. Es hat dort einen Spielplatz, der von Familien im Quartier genutzt wird, aber auch eine Dachterrasse. Zu Letztgenannter hatte die Öffentlichkeit

aber bald einmal keinen Zugang mehr – weil die Bewohnerinnen und Bewohner mehr Platz benötigten als gedacht. Fakt ist aber auch, dass es Probleme mit Nachtruhestörungen gab.

Das offene Modell, das auch andere Genossenschaften verfolgen, ist ein Gegensatz zu manchen Siedlungen, wo Innenhöfe von hohen Fassaden ummauert sind – die typische Blockrandbebauung eben. Dieses Modell soll nun aufgebrochen werden und die «Kalkbreite» zum Vorbild für andere Bauten in der Stadt werden. Das geht aus Verhandlungen hervor, die zurzeit im rot-grün dominierten Stadtparlament laufen.

In einer Kommission wird die Stadtplanung der Zukunft besprochen, konkret der kommunale Siedlungsrichtplan. Die Stossrichtung, welche links-grüne Parteien verfolgen, lässt aufhorchen: Private Innenhöfe, Dachterrassen und andere Aussenräume sollen, wenn immer möglich, öffentlich zugänglich gemacht werden. Die Bürgerlichen befürchten, dass private Bauherren künftig sogar zu einer Öffnung gezwungen werden.

Grünraum verzweifelt gesucht

Das Motiv, das hinter dem Ansinnen steht, ist offensichtlich: Die Politik sucht händeringend nach mehr öffentlichen Grünflächen. Gemäss einem Richtwert, den sich die Behörden selbst vorgegeben haben, sollten für jeden Einwohner acht Quadratmeter Grünfläche zur Verfügung stehen sowie für jeden Arbeitnehmer fünf Quadratmeter. Da die Bevölkerung in Zürich in den nächsten Jahren stark weiterwachsen dürfte, wird der Platz bald knapp. Die grossen Waldflächen nimmt der Stadtrat nicht in seine Rechnung auf. Deshalb muss die Stadt eine Million Quadratmeter zusätzliche Grünfläche schaffen. Das entspricht rund 140 Fussballfeldern.

Für Albert Leiser, den Direktor des Zürcher Hauseigentümerverbands und FDP-Gemeinderat, ist das Vorgehen von Rot-Grün nicht akzeptabel. Er spricht auf Anfrage von einem «grossen Eingriff in die Eigentumsrechte» und von «extremen Massnahmen». Der Passus im Richtplan wäre zwar bloss behördenverbindlich. Das heisst: Es handelt sich um eine Handlungsanweisung an die Verwaltung und enthält keine Handlungsanweisungen an Grundeigentümer. Nur: Ein Richtplan bildet jeweils die Grundlage für eine neue Bau- und Zonenordnung (BZO), die dann für die Grundeigentümer durchaus verbindlich ist.

Quell: - Text, Pläne & Bilder: https://www.nzz.ch/zuerich/zuercher-innenhoefe-sollen-fuer-alle-frei-zugaenglich-werden-ld.1588649 | (02/2021)

Die Macht der Verwaltung

Der Hauseigentümervertreter Leiser befürchtet auch sonst schon weitgehende Auswirkungen. «Die Verwaltung wird sich an die Regelung halten und bei jedem Neu- oder Umbau darauf pochen.» Als Grundeigentümer sitze man grundsätzlich am kürzeren Hebel, denn man sei auf eine gute Zusammenarbeit mit den Behörden angewiesen. Das zeige sich ganz deutlich bei der Umsetzung bestehender Richtlinien. Für Leiser ist der angedachte neue Siedlungsrichtplan ein «Enteignungsplan». Privatgrund könnte zu öffentlichem Grund werden. Leiser steht mit seiner Kritik nicht allein. Der SVP-Gemeinderat Stephan Iten, ebenfalls Kommissionsmitglied, teilt sie. Er sagt: «Der Zwang wird für jeden Privaten, der ein Baugesuch einreicht, zunehmen.»

Der grüne Gemeinderat Markus Knauss kann mit Leisers Kritik wenig anfangen. «Um es polemisch zu sagen: Der Hauseigentümerverband sucht offenbar nach einem Grund für ein Referendum.» Hauseigentümer würden nicht zum öffentlichen Zugang zu ihren Grünflächen gezwungen. «Ich kann mir auch nicht vorstellen, dass man dies rechtlich durchsetzen könnte. Wir fördern, wir zahlen, wir beraten, wir wirken darauf hin – so steht es im Richtplantext.» Und eine Bauherrenberatung beispielsweise könne für Eigentümer ja durchaus attraktiv sein.

Einzig bei Sondernutzungsplanungen könne die Stadt mehr verlangen, aber das sei eine andere Ausgangslage: In diesem Fall könne der Grundeigentümer mehr Ausnutzung erhalten, müsse dafür aber etwas geben.

Der SP-Gemeinderat Marco Denoth präsidiert die Kommission, die den kommunalen Richtplan zurzeit berät. Wie Knauss hält er die darin enthaltenen Vorgaben für weniger drastisch als von Albert Leiser und den Bürgerlichen geschildert. Strengere Regeln seien frühestens bei der nächsten BZO-Revision möglich. Diese würden sich aber schon auf den Richtplan abstützen. Insofern sei es richtig und wichtig, was in dem nun ausgearbeiteten Plan stehe. «Die Stadt muss ausloten, wo sie einen Spielraum hat, um Verbesserungen zu erreichen», sagt Denoth.

Marco Denoth, Gemeinderat und früherer Präsident der SP der Stadt Zürich.
NZZ

Bei jedem Aussenraum redet die Stadt mit

Idealerweise profitierten am Ende beide, sagt Denoth – Öffentlichkeit wie Hauseigentümer. Öffentliche Räume müssten grundsätzlich von Fassade zu Fassade gedacht werden – und sich «nicht auf das Trottoir beschränken». Mit anderen Worten: Hauseigentümer müssen bei der Gestaltung des ganzen Aussenraums grundsätzlich damit rechnen, dass die Stadt mitreden möchte.

Von den Hauseigentümern könne man ein gewisses Entgegenkommen erwarten. Schliesslich profitierten sie auch ganz wesentlich von den Leistungen der Stadt, sei es bei den Schulen, der Kultur oder dem öffentlichen Verkehr. «Man sollte die Grundeigentümer dazu verpflichten, der Stadt etwas zurückzugeben», sagt Denoth.

Von einer «Enteignung» möchte Denoth dabei nicht sprechen. Viel eher von einer «Entwertung von Grundeigentum». Letztlich gehe es um das grosse Ganze. Man wolle den Eigentümern nichts wegnehmen, sondern vielmehr die Stadt gemeinsam voranbringen. Die meisten Eigentümer seien anständig und nachhaltig orientiert – «aber eben nicht nur», kritisiert der frühere städtische SP-Präsident. Heute könnten grosse, profitorientierte Immobilienfirmen in Zürich schalten und walten, wie sie wollten; das gelte es im Sinne des Gemeinwohls einzuschränken.

Im Richtplanentwurf ist bezüglich privater Grünflächen ein Eintrag unter den Zielen zu finden. Besonders in Gebieten mit hoher Verdichtung soll der private Freiraum den öffentlichen «ergänzen». Die Rede ist in diesem Zusammenhang von einem «bedeutenden Angebot» an privaten Freiräumen. Zwang oder gutgemeinte Beratung? Wessen Interpretation der Wahrheit näher kommt, bleibt vorerst offen.

Vor allem Grosse wären betroffen

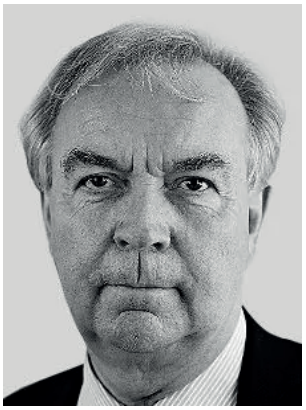
Der Stadtparlamentarier Sven Sobernheim (glp.) nimmt an, dass die Wahrheit in der Mitte liegt. «Der Stadtrat hat den Wunsch nach einem möglichst langen Hebel, aber rein rechtlich wird er kürzer sein als gewollt.» Folgenlos bleibe es aber nicht, wenn der Stadtrat der Verwaltung den Auftrag gebe, Freiräume einzufordern. Der Einzelne, der sein Häuschen baue, werde eher nicht davon betroffen sein – Bauherren, die einen grösseren Ersatzneubau planten, hingegen schon.

Für den FDP-Politiker Albert Leiser ist die Frage des Zugangs zu privaten Freiräumen lediglich ein bezeichnendes Beispiel dafür, was ihn am

Quell: - Text, Pläne & Bilder: https://www.nzz.ch/zuerich/zuercher-innenhoefe-sollen-fuer-alle-frei-zugaenglich-werden-ld.1588649 | (02/2021)

kommunalen Siedlungsrichtplan stört. Einen solchen brauche es gar nicht, er sei auch nicht gesetzlich vorgeschrieben. Der Plan sei zwar sehr professionell, aber viel zu detailliert ausgestaltet. Er gebe nicht die grobe raumplanerische Richtung vor, wie dies eigentlich sein sollte, sondern versuche, bis auf die einzelnen Parzellen hinunter alles punktgenau zu regeln. «Das geht viel zu weit», sagt er.

Private würden verunsichert



Albert Leiser, Direktor Hauseigentümerverband und FDP-Gemeinderat.
NZZ

Der Richtplan sei ein rot-grünes Machwerk, «ein Erziehungs-, Sozial- und Enteignungsplan». Mit ihm wollten die tonangebenden Kräfte in der Stadt die Hauseigentümer erziehen und ihnen vorschreiben, wie und was sie bauen sollten. Liegenschaften verlören dadurch potenziell an Wert. Diese «Enteignungsbestrebungen» seien schädlich, kritisiert Leiser. Die Rechtsunsicherheit werde zunehmen, und Private würden es sich zwei- bis dreimal überlegen, ob sie in Zürich noch neue, dringend benötigte Wohnungen bauen wollten. Das sei kontraproduktiv. Um das bevorstehende Bevölkerungswachstum abzufangen, brauche es nämlich ganz stark auch das Engagement der Privaten. «Letztlich kann nicht nur die Stadt in Zürich Wohnraum schaffen», sagt Leiser.

Die Genossenschaft Kalkbreite hat mit ihrem offenen Innenhof nach eigenem Bekunden übrigens gute Erfahrungen gemacht. «Einzelne Störungen kamen und kommen vor, sind aber absolut im normalen Bereich», teilt die Co-Geschäftsleiterin Valérie Clapasson auf Anfrage mit. Der Austausch mit den Besuchern und der Quartieröffentlichkeit sei wichtig, wertvoll und trage zu einer lebendigen Stadt bei.

«Diese positiven Aspekte überwiegen bei weitem die vereinzelten Störungen in Bezug auf Littering oder Nachtruhestörung, die ja überall im urbanen Gebiet vorkommen», sagt Clapasson. Ob man Grundbesitzer zu diesem «Glück» zwingen kann und soll, steht allerdings auf einem anderen Blatt.

Quell: - Text, Pläne & Bilder: https://www.nzz.ch/zuerich/zuercher-innenhoefe-sollen-fuer-alle-frei-zugaenglich-werden-ld.1588649 | (02/2021)

„Hype ums Grün auf Hochhäusern: Es ist Spektakel und Klimaschutz in einem, aber die Buchhaltung geht leider nicht auf“, Sabine von Fischer, in: Neue Zürcher Zeitung, Februar 2021

Hype ums Grün auf Hochhäusern: Es ist Spektakel und Klimaschutz in einem, aber die Buchhaltung geht leider nicht auf

Bepflanzte Fassaden machen weltweit Schlagzeilen, aber dabei fehlt die Weitsicht.

Sabine von Fischer

10.02.2021, 05.30 Uhr

Kostspieliges Szenario für Mailand: «Pirelli 39» mit Wald-Turm, von Diller Scofidio + Renfro und Stefano Boeri Architetti.

Visualisierung Aether Images

Verdichtet werden soll nicht nur die Stadt, nein, auch die Natur. Parks, Gärten und Abstandsgrün sind für Stadtplaner unterdessen mindestens so wichtig wie die Architektur der Häuser. Und weil das Grün nachweislich eine angenehme und gesundheitsfördernde Umgebung schafft, warum dann nicht gleich mehrfach gestapelt, in der Höhe, am besten auch noch vertikal?

Wälder, Äcker, Blumenfelder gibt es seit je weit draussen auf dem Land. Wenn man nun aber all den Bildern auf Buchumschlägen, Startseiten und Ausstellungsplakaten glauben will: Kein Ort ist mehr zu nah an der Sonne, als dass er nicht bepflanzt werden wollte.

Amazon veröffentlichte soeben Pläne für eine gläserne Spirale, die sich wie eine Sahnetorte in die Höhe schraubt. Dabei ist sie äusserst tragfähig: Die steilen Rampen der Dachflächen sind waldartig bepflanzt, Gebäudesimulationen zeigen viel grünes Laub und ebenso grüne Spiegelungen in der über hundert Meter hohen Glasfassade am zweiten Firmenstandort in Arlington, Virginia.

Grünes Getöse

Wie schon The Spheres am Headquarter in Seattle folgt die Idee von The Helix dem Prinzip der Biophilie, wie es vor gut fünfzig Jahren etwa von Erich Fromm formuliert wurde. Es besagt, dass die Liebe zum Leben sich im Wunsch nach einer Verbindung zur Natur ausdrücke. Bezieht sich diese Idee nun im Fall der Helix auf das Pflegen des beengten Waldes oder auf die Wachstumseuphorie der Architektur als ganzer? In dieser Frage liegt die Crux: Vieles weist darauf hin, dass sich Stadt und Natur nicht so unvermittelt vermählen lassen.

The Helix soll Amazons zweites Headquarter in Virginia aufwerten.
NBBJ / Amazon

Unbestritten positiv ist, neben der Hitzeminderung, der ästhetische Aspekt: Der grüne Schleier hüllt Beton, Stahl und Glas in zauberhafte Muster. Man könnte sie geradezu mit der wilden Natur verwechseln – vor allem, wenn man diese schon länger aus den Augen verloren hat. Und das scheint möglich, wenn so viele Bäume die Sicht aus dem Fenster versperren wie im berühmten Bosco Verticale in Mailand, der seit 2014 in jeder Ausstellung und jedem Film zum Thema gezeigt wird.

Quell: - Text, Pläne & Bilder: https://www.nzz.ch/feuilleton/pflanzen-auf-hochhaeusern-mehr-spektakel-als-klimaschutz-ld.1600616?reduced=true | (02/2021)

Der Architekt Stefano Boeri verbirgt seinen Stolz über die Verdoppelung der Immobilienpreise in diesem ersten Mailänder Luxusturm nicht. Sein Konzept ist ein Erfolg und wird weltweit aufgegriffen, auch in Lausanne war ein Waldhochhaus in Planung. In Huanggang, 80 Kilometer entfernt von Wuhan in der chinesischen Provinz Hubei, wurde sogar wirklich gebaut. Noch diesen Februar sollen zwei Hochhauskomplexe mit bepflanzten Balkonen bis ins 25. Stockwerk eingeweiht werden.

Und im niederländischen Eindhoven ist auch noch dieses Jahr die Eröffnung des Sozialwohnungsbaus Trudo Vertical Forest geplant, der dank Vorfabrikation günstiger produziert werden kann und so beweisen will, dass das Konzept auch sozial verträglich ist. Eine bewohnbare Vertikal-Wald-Variante mit einer Tragstruktur aus dem nachwachsenden Rohstoff Holz wird erforscht, denn Boeri akzeptiert die Kritik, dass im Bosco Verticale zu viel Beton und Stahl verbaut worden seien.

Adieu also den grauen Stadtwüsten, es blühen Sträucher und wachsen ganze Bäume auf allen Etagen, obendrauf und darum herum. Was alles realisierbar sei, zeigt derzeit die Schau «Einfach grün» im Deutschen Architekturmuseum in Frankfurt anhand von kleinen Eingriffen wie der Bepflanzung der Höfchen im eigenen Haus und von spektakulären Ranken auf hohen Türmen.

Die Schau, obwohl zurzeit nur digital erlebbar, liegt im Trend: Die Nachfrage nach Immobilien mit Balkonen und Gärten steigt infolge der Pandemie. Wenn wir also nicht in die weiten Wälder und Berge reisen können, haben wir zumindest einen Pflanzkübel oder sogar ein paar Bäume auf dem Balkon.

Doch so wirksam mit Blätterwerk geschmückte Fassaden im Kleinen das Mikroklima regulieren, so bescheiden bis sogar negativ fällt die Bilanz fürs Weltklima aus: Die CO_2-Reduktion, die Pflanzen durch Fotosynthese je bewirken könnten, machen die teilweise langen Transportwege der Gräser, Sträucher und Bäume zunichte. Gar noch nicht eingerechnet, dass manche der grünen Zöglinge in den engen Betontrögen frühzeitig verwelken, obwohl aufwendige Bewässerungs- und sogar Tageslichtsysteme sie am Leben erhalten sollen.

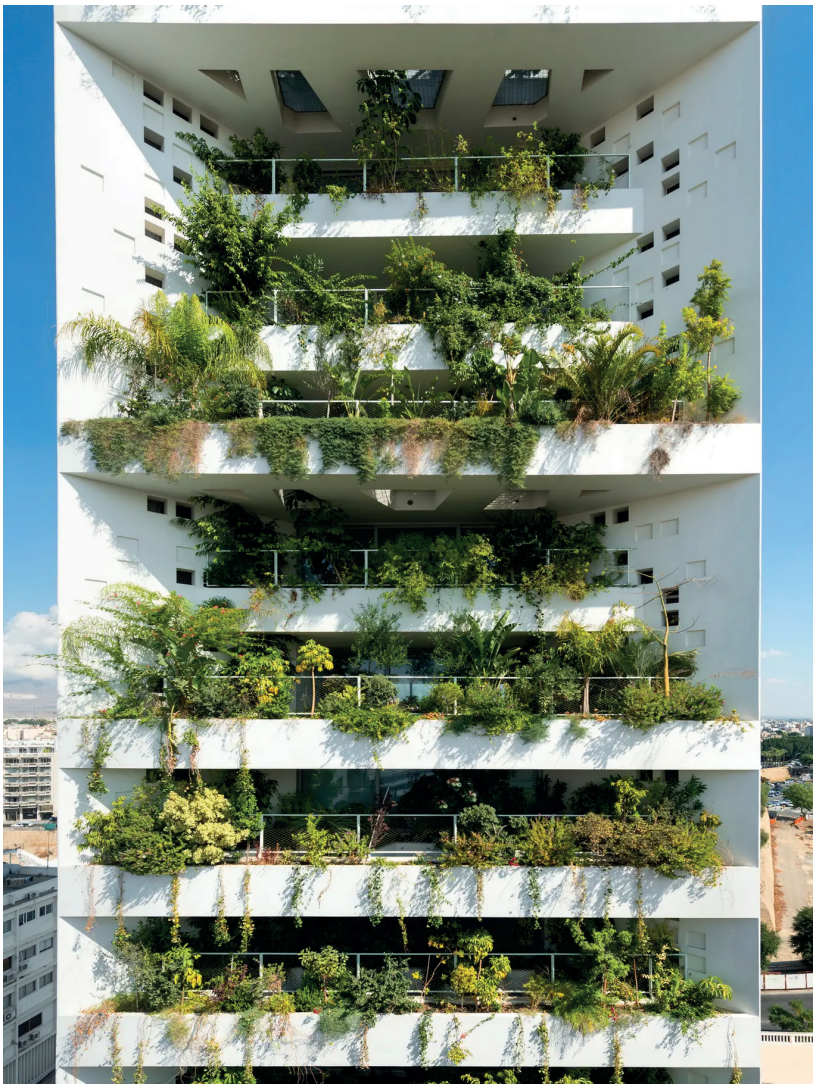
Die Versprechen von vollem Blätterwerk in allen Lagen sind oft so gekonnt in Szene gesetzt, dass das Auge sich freut und der Verstand aussetzt. Zum Glück gibt es immer mehr botanische Expertise, die Pflanzen für windige und kühle Lagen im zwanzigsten Geschoss entdeckt, wie die Schau «Einfach grün» in Frankfurt (und auch online) vorführt. Aber einfach ist gar nichts, wenn es ums Begrünen der Städte geht. Und schon gar nicht, wenn man nachrechnet, inwiefern der grüne Verschönerungsapparat dem Klima nützt.

Der Wert der Bäume

Für eine Übersicht über die verschiedenen Effekte des Stadtgrüns braucht es also eine Klimabuchhaltung. So kompliziert die Zahlen sind, so einfach die Schlagworte: «Klimaschutz» und «Klimaschmutz» sind jene des österreichisch-

amerikanischen Klimaökonomen Gernot Wagner. Er rechnet ausser CO_2-Bilanzen viele andere Externalitäten mit.

Auch bei ihm steht der Wald am Anfang der Überlegungen, denn für seine Diplomarbeit an der Harvard-Universität zählte er vor zwanzig Jahren alle Bäume in den Vereinigten Staaten und bezifferte den rein kommerziellen Wert des Holzes, allein des Materials also, auf 100 Milliarden Dollar. Eine integrierte Umwelt- oder volkswirtschaftliche Gesamtrechnung aber sollte mehr als nur den Materialwert der Bäume berücksichtigen: Genauso ihre Rolle im Ökosystem und ihre Schönheit fürs Auge wollen mitgezählt sein. So entwickelte die junge Disziplin der Klimaökonomie bald Methoden, um anderweitige Wertschöpfungen wie eben die Wirkungen auf die Gesundheit oder auf Immobilienpreise zu beziffern.



Tower 25, Terrassenhaus des Ateliers Jean Nouvel in Nikosia auf Zypern.
Yiorgis Gerolymbos

Unterdessen ist Wagner Professor an der New York University und «Green Columnist» von Bloomberg News. Er berechnet alles Mögliche rund ums Klima:

Quell: - Text, Pläne & Bilder: https://www.nzz.ch/feuilleton/pflanzen-auf-hochhaeusern-mehr-spektakel-als-klimaschutz-ld.1600616?reduced=true | (02/2021)

dass beispielsweise der Baum vor seinem Fenster eine Wertschöpfung bewirkt, weil er den Marktwert der Wohnung erhöht. Solch anschauliche Beispiele illustrieren die Reise durch die junge Disziplin der Klimabuchhaltung in seinem Buch «Stadt – Land – Klima». Mit seinem Wissen um den Wert der Dinge will er Überzeugungsarbeit leisten und an die Eigenverantwortung appellieren, das macht auch sein persönlich gehaltener Erzählstil klar.

Wagner mag die Bäume in Gehdistanz zu seiner Wohnung und die riesigen Wälder weit draussen auf dem Land. Und etwas Fassadenflora auch, weil sie das Mikroklima reguliert und das Stadtleben attraktiv macht. Wenn es um die globale Klimabuchhaltung geht, und diese liegt ihm vor allem am Herzen, sieht er jedoch schwarz fürs abenteuerliche Grün auf Balkonen und Wohntürmen: «Für das Weltklima bedeuten vertikale Stadtgärten allerdings nichts Gutes», hebt der Klimaökonom in seinem Buch in grosser, roter Schrift heraus.

Dabei unterscheidet der Klimaökonom nicht zwischen Luxus und Low Budget: Der vertikale Wald und die Salatzucht an der Hauswand sind zwar beide hübsch, aber generell ineffizient. Sie verhindern schliesslich, dass die globalen CO_2-Emissionen auf null sinken könnten, was dank Investitionen in innovative Technologien eben möglich wäre. Schwere Bäume in Balkonkästen und Blumen auf dem Dach helfen vor allem dem Marketing, so die ernüchternde Nachricht aus der Fachwelt. Was der Klimabilanz wirklich nützt, ist die 15-Minuten-Stadt: Arbeit und Familienalltag auf kurzen Wegen, mit minimalem CO_2-Ausstoss und maximaler Effizienz.

Effizienter leben

svf. Der Klimaökonom Gernot Wagner und seine Familie, eine rundum sympathische Truppe, liefern im soeben erschienenen Buch «Stadt – Land – Klima: Warum wir nur mit einem urbanen Leben die Erde retten» üppiges Anschauungsmaterial für die nüchternen Befunde der Klimaökonomie. Dies wohl in dem Wissen, dass ohne Lust an der Sache auch keine Motivation für Verhaltensänderungen besteht. Und diese will Wagner einfordern, vor allem im Dazwischen von Stadt und Land; da, wo der Lebensstil im Siedlungsbrei aus ortlosen Einzelhäusern und Pendlergemeinden zu viel Klimaschmutz produziert.

Die Geschichte beginnt in der niederösterreichischen 78-Quadratmeter-Mittelklassewohnung, wo der Autor seine Kindheit verbrachte, und endet in der 70-Quadratmeter-Wohnung seiner Familie mitten in New York City, sie startet sozusagen bei jedermann und endet mit einem Aufruf zum verantwortungsvollen Handeln. Wagners oft wiederholte Quadratmeterzahlen sind keine zufälligen Bemerkungen, sondern für den CO_2-Verbrauch ausschlaggebende Faktoren, die aber in den üblichen CO_2-Fussabdruck-Rechnern vernachlässigt werden.

Wo wollen wir wohnen und wie? In der Stadt, lautet das Mantra, vernetzt mit möglichst vielen andern Stadtbewohnern und nahe an Arbeit, Schule und Freizeitspass. Ausführlicher als die Kennzahlen (in den Fussnoten ist ein umfangreicher Apparat von Studien und Fachartikeln hinterlegt) sind die Anekdoten aus dem Leben des jungen Wissenschafters, Ehemanns und Familienvaters, der sich selbst zum Vorbild für eine effizientere Lebensweise stilisiert, inklusive der Fähigkeit zur persönlichen Verhaltensänderung. Dabei streifen wir, fast beiläufig, die wissenschaftlichen Entwicklungen der ökonomischen Modellierungen und Berechnungen ums Klima.

So folgt die Erzählung, die sich zuweilen wie ein Tagebuch oder eine Jugenderinnerung liest, also auch durchaus unterhaltsam ist, einer klaren Absicht: Sie ist ein Appell für ein effizientes Leben im eigenverantworteten genauso wie im politischen Handeln. Dabei gehen Klima und Ökonomie Hand in Hand: Auf den knapp zweihundert Seiten der kurzweiligen Lektüre lernen wir den Autor und seine Familie kennen, die sich auf 70 Quadratmetern Wohnfläche einem klimaeffizienten Lebensstil verschrieben haben.

Für die globalen Zusammenhänge zehrt Wagner von seinem Schüleraustausch in einer Suburb im amerikanischen Midwest und Besuchen im Elternhaus in Niederösterreich genauso wie im aufgepfählten Haus der thailändischen Schwiegermutter, das auch bei den zukünftig öfter auftretenden Überflutungen trocken bleibt. Unmittelbar an die These des effizienten Stadtlebens geknüpft ist das Familienleben in der New Yorker Loft, mit handbetriebenem Kaffeemahlwerk und zentraler Wärmepumpe.

Quell: - Text, Pläne & Bilder: https://www.nzz.ch/feuilleton/pflanzen-auf-hochhaeusern-mehr-spektakel-als-klimaschutz-ld.1600616?reduced=true | (02/2021)

In Wagners Worten ist die Stadt dann die «ultimative positive Externalität», was nach der Lektüre seines Buchs ganz selbstverständlich klingt. «Effizienz» ist sein Schlüsselwort und die Stadt der Ort, der diese anbietet. So verhallen auch die Unkenrufe, dass die gegenwärtige Pandemie eine Landflucht auslösen werde, im Strassenraum der jahrhundertealten New Yorker Häuserfluchten, hinter denen schon vor hundert Jahren Pandemien durchlitten und Quarantänen ausgesessen wurden, wie uns der Klimabuchhalter nüchtern erklärt.

Globales Denken heisst für Gernot Wagner, am Boden zu bleiben: beim Berechnen der Klimabilanz genauso wie im Alltag. Er betrachtet die Stadt in diesem Sinn also auf Augenhöhe wie einst Jane Jacobs, die breit gegen Robert Moses' Abrisspläne zugunsten der Highways durch New York mobilisierte. Nun bedrängen keine Autobahnen, dafür Wolkenkratzer mit Luxuswohnungen die gute alte Stadt. Auch diesen widmet Wagner eine Nebenbemerkung: «Das Leben im Wohnturm garantiert vielleicht den Blick auf die Lichter der Stadt, als Ersatz für den ansonsten wegen allgegenwärtiger Lichtverschmutzung unsichtbaren Sternenhimmel.»

Gernot Wagner: Stadt – Land – Klima: Warum wir nur mit einem urbanen Leben die Erde retten. Mit alltagstauglichen, persönlichen und überraschenden Lösungen für ein klimafreundliches Leben.

Kein Feigenblatt

Aus Wagners Klimabuchhaltung ergeben sich auch Überraschungen, dass beispielsweise nicht alles Selbstgemachte auch gut fürs Klima ist, etwa wenn es in einem klapprigen Lieferwagen eine Tagesreise hinter sich bringt, bevor es am Markt feilgeboten wird. Und eben auch nicht alles Selbstgezüchtete. Zuweilen ist es sinnvoller, ein Solarpaneel auf dem Dach zu montieren.

Effizienz ist hier das Ticket in eine Klimazukunft beziehungsweise in überhaupt eine Zukunft. Die auf bald allen Kontinenten gebauten vertikalen Wälder, hängenden Salatbeete und blühenden Ranken vor Penthouse-Apartments werden niemals fürs globale Klima leisten, was das riesige Ökosystem Wald und Landschaft seit Jahrhunderten dafür tut.

Wenn die Schönheit des Fassadengrüns die Weitsicht verstellt – ganz wörtlich vor dem Fenster und schliesslich mit schlimmen Folgen für das Weltklima –, verkommt die Begrünung der Architektur zu einem blossen Feigenblatt. Natürlich darf und soll das grüne Etwas die Sehnsucht nach der weiten Natur stillen, und die florierenden Pflanzenwelten lindern auch mancherlei Nebeneffekte von engen Häuserschluchten. Doch muss die grüne Vernunft auch in der verdichteten Stadt den weiten Horizont behalten.

Quell: - Text, Pläne & Bilder: https://www.nzz.ch/feuilleton/pflanzen-auf-hochhaeusern-mehr-spektakel-als-klimaschutz-ld.1600616?reduced=true | (02/2021)

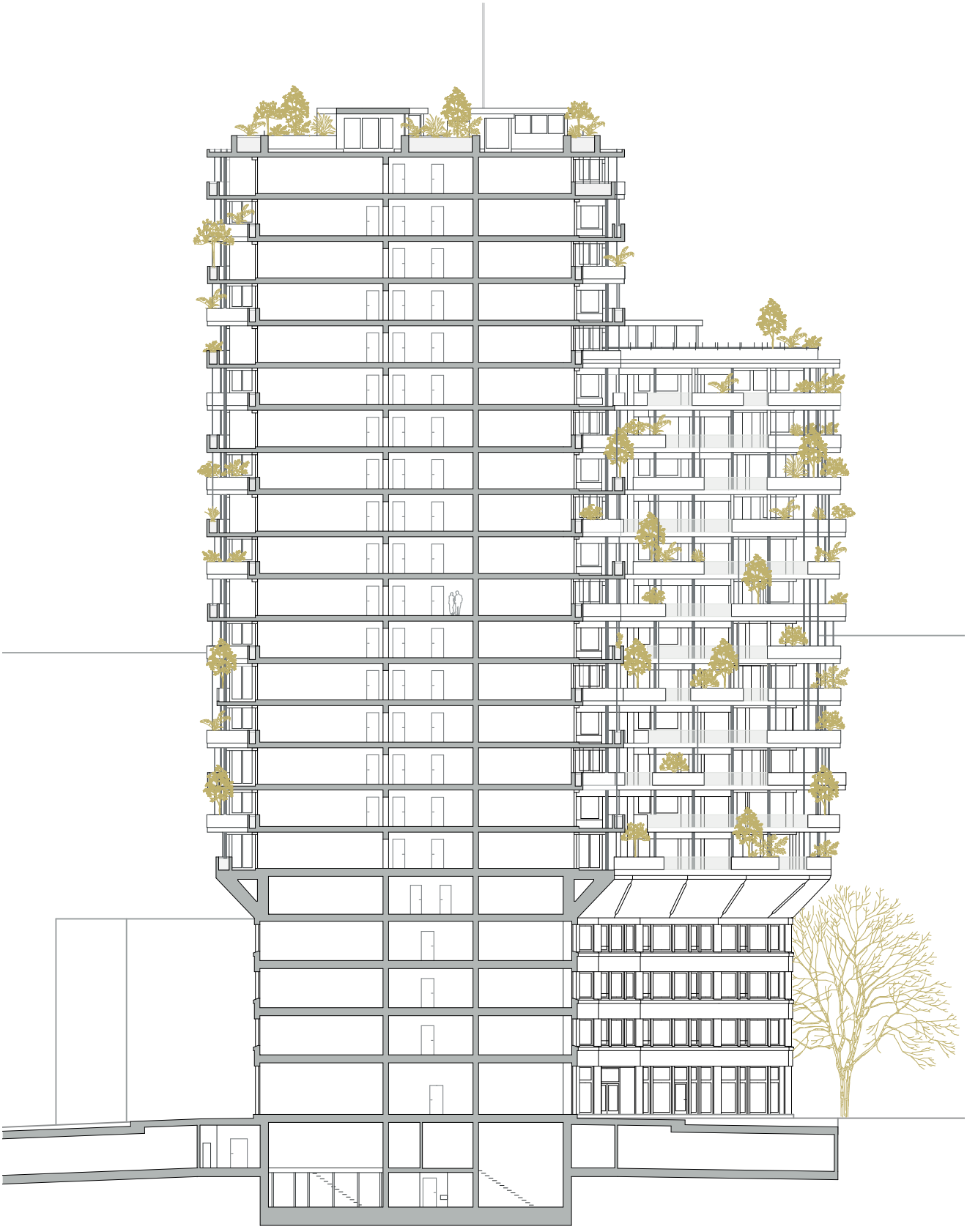
Wohnhochhaus, Suurstoffi-Areal
Ramser Schmid Architekten, Lorenz Eugster Landschaftsarchitektur, 2018
SUURSTOFFI 37, 6343 RISCH-ROTKREUZ, SCHWEIZ

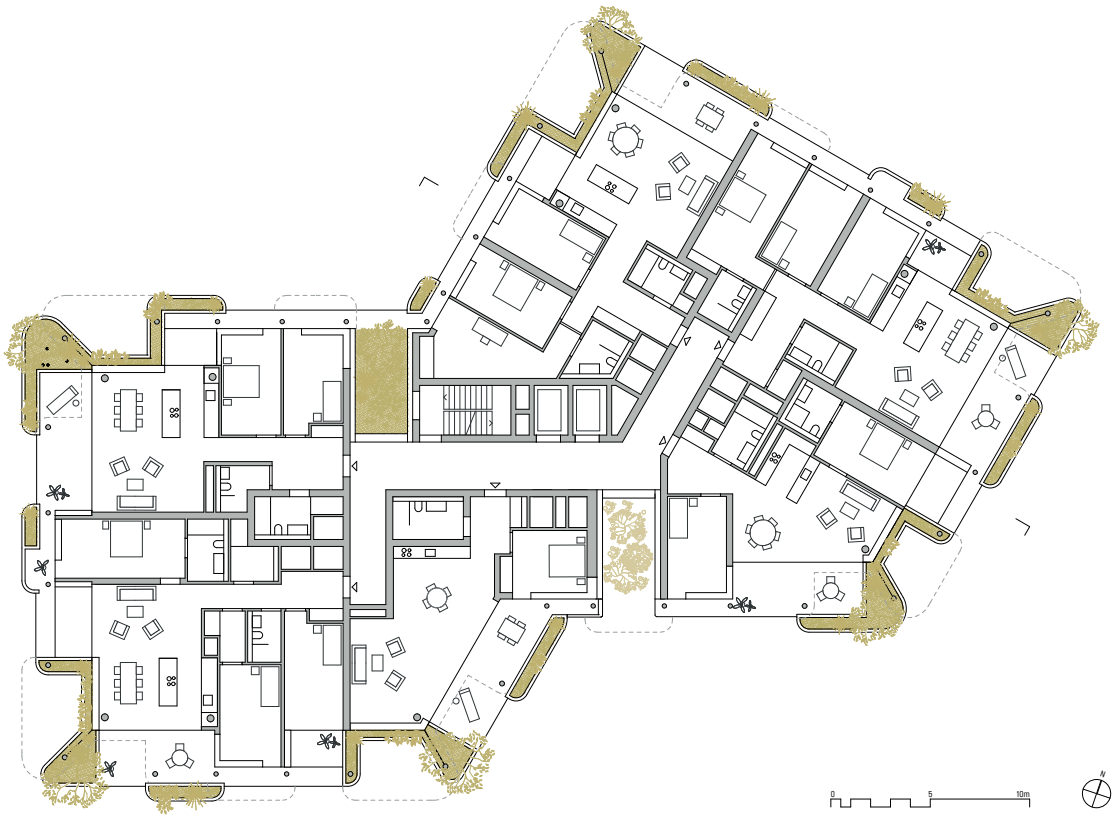
[…] In der Mitte des Neubauareals war ein begrüntes Wohnhochhaus als „Leuchtturm“ gewünscht, als Stadtkrone von Suurstoffi sozusagen. Den Wettbewerb gewann das Zürcher Büro Ramser Schmid Architekten 2015, und im Dezember 2019 wurde ihr „Gartenhochhaus Aglaya“ bezugsfertig. Es ist der gewünschte Hingucker geworden, nicht nur aufgrund seiner Größe: 70 Meter ragt die Dachtraufe über dem Ort auf, das höchste Gebäude von Rotkreuz ist es damit und nach Angaben der Entwickler auch das höchste grüne Hochhaus der Schweiz.

Neben den intensiv begrünten Terrassen sind es die geschwungenen Formen, die auf das Hochhaus aufmerksam machen. Die Architekten haben die geforderte Größe von 22.300 Quadratmetern Geschossfläche in eine geschickt geschwungene Großform verpackt; aus manchen Blickwinkeln wirkt es, als wüchsen da zwei Wohntürme aus einem gemeinsamen Stamm. Der eine Gebäudeteil in Richtung Bahnhof endet in 55 Metern mit einer gemeinschaftlichen Dachterrasse. Im viergeschossigen Sockel liegen Büro- und Geschäftsflächen, in den Etagen darüber 85 Eigentumswohnungen mit 1,5 bis 5,5 Zimmern. Deren Preise variieren zwischen 500.000 und 2,5 Millionen Euro. Die Gesamtbaukosten werden mit umgerechnet 83 Millionen Euro angegeben.

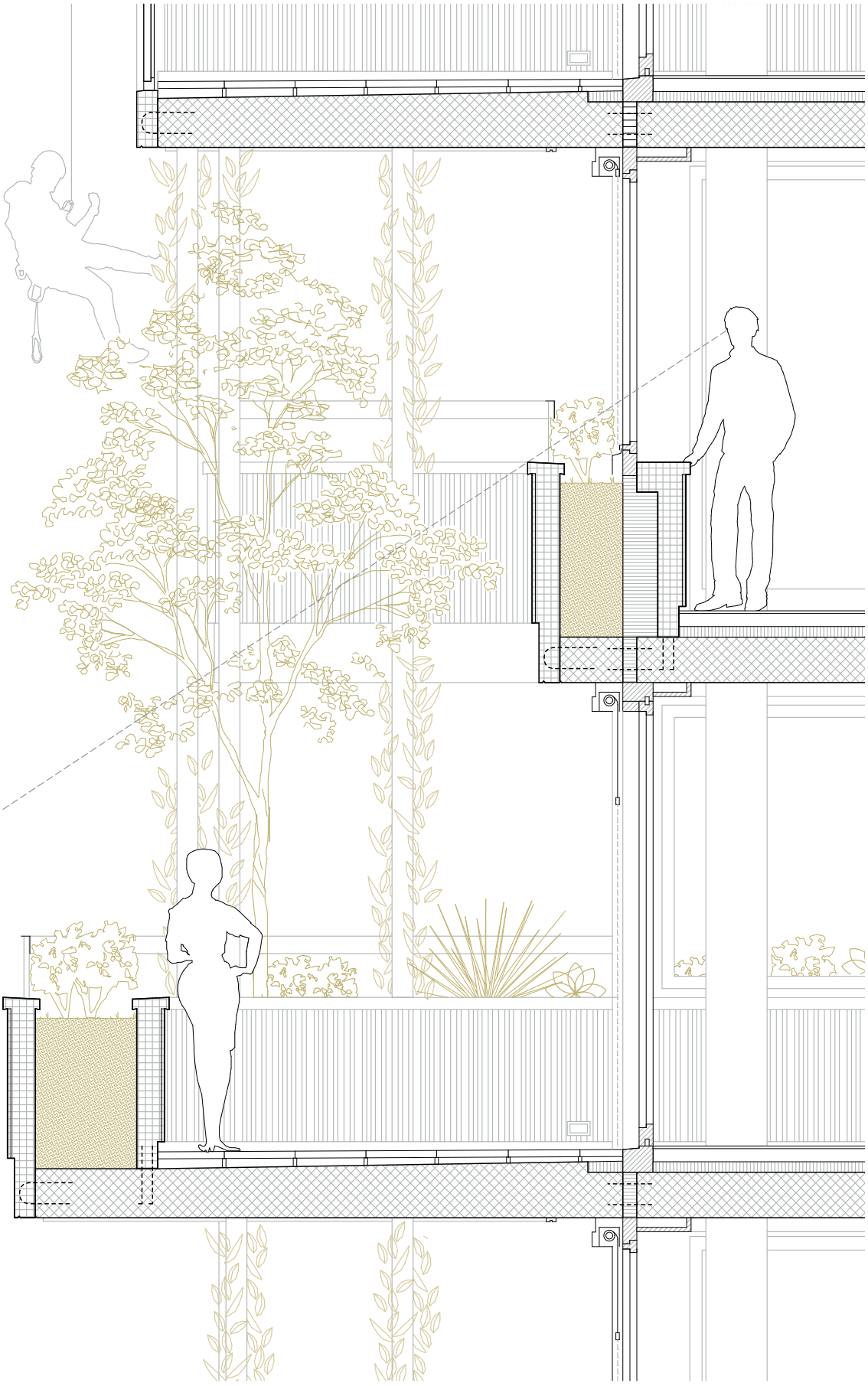
Mit den grünen Terrassen erinnert Aglaya an die beiden grünen Hochhäuser in Mailand von Stefano Boeri, den „Bosco Verticale“, der 2014 mit dem Internationalen Hochhaus-Preis ausgezeichnet wurde, ebenso an Projekte von Édouard François oder an die vertikalen Gärten eines Patrick Blanc. Auch im Aglaya hat jede Wohnung eine eigene Terrasse und einen Wintergarten, durch das geschossweise Versetzen entstehen bis zu sechs Meter hohe Lufträume, in denen Bäume und Sträucher wachsen sollen wie ein „vertikaler Wald“. Dazu haben die Landschaftsplaner von Lorenz Eugster für jeden Pflanzentrog eine eigene Pflanzmischung festgelegt, je nach Himmelsrichtung und Höhe am Gebäude sowie nach dem Maß, in dem Wind und Regen die Pflanzen erreichen können. Manche Pflanzen wurzeln in schweren Trögen, andere ranken um die gold gestrichenen Rohre des Bewässerungssystems, das aus einer Regenwasserzisterne unter dem Hochhaus gespeist wird. Auf Immergrüne wurde weitgehend verzichtet; so wird Aglayas grünes Kleid dem Verlauf der Jahreszeiten folgen, im Sommer kühlen Schatten spendieren und im Winter viel Licht hineinlassen. […]

Quell: - Text & Bilder: Quelle: - Bild: https://www.baunetz.de/meldungen/Meldungen-Wohnhochhaus_bei_Luzern_von_Ramser_Schmid_7090914.html | (02/2021)

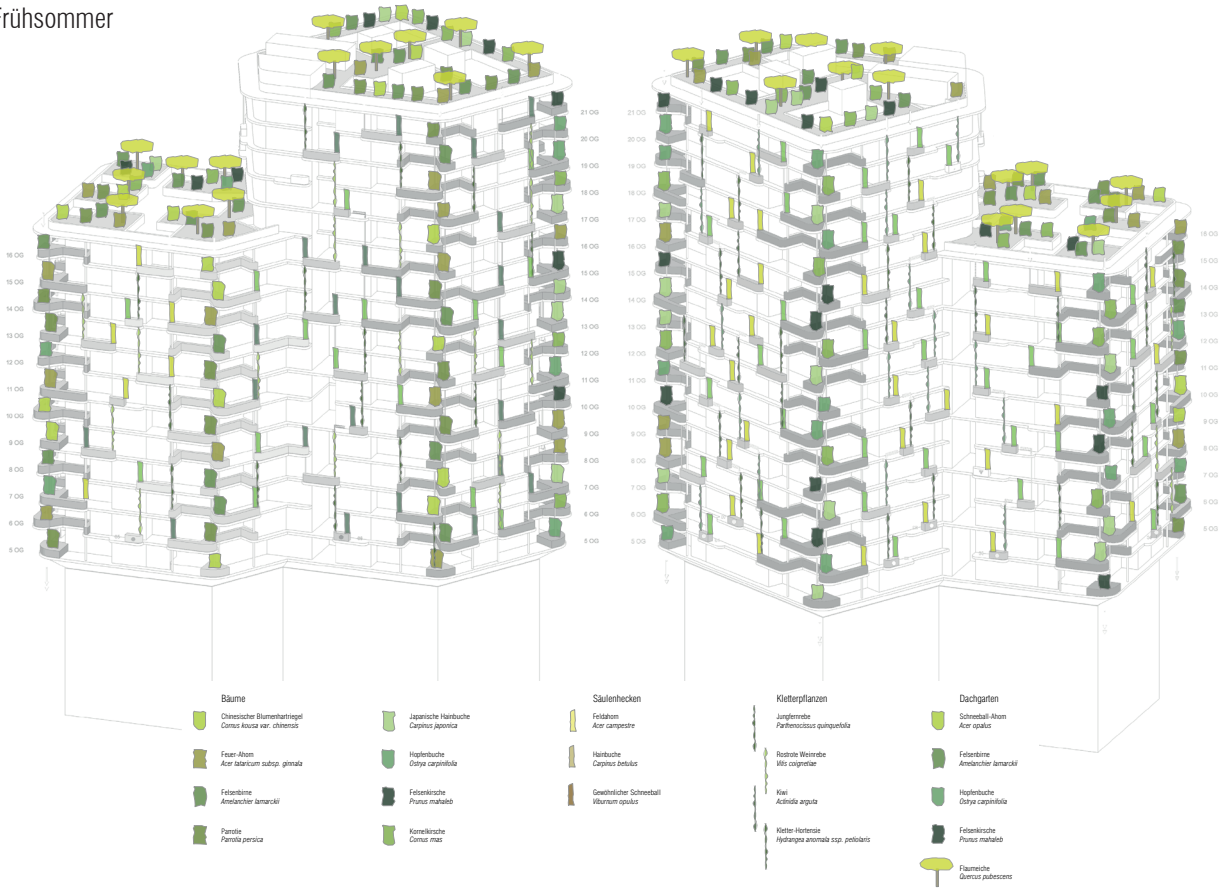




Gartenhochhaus Aglaya
11. Obergeschoss



Frühsommer



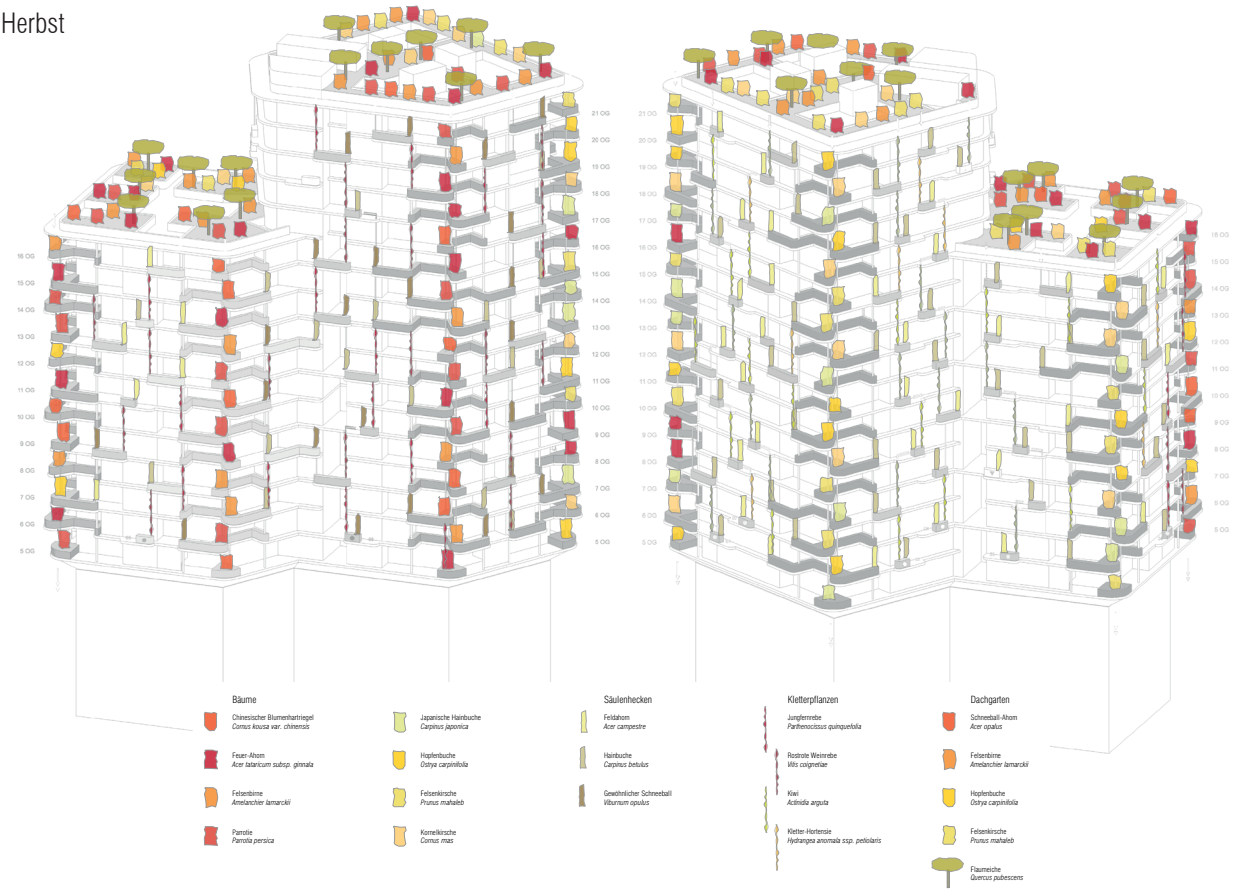
Bäume
- Chinesischer Blumenhartriegel *Cornus kousa var. chinensis*
- Feuer-Ahorn *Acer tataricum subsp. ginnala*
- Felsenbirne *Amelanchier lamarckii*
- Parrotie *Parrotia persica*
- Japanische Hainbuche *Carpinus japonica*
- Hopfenbuche *Ostrya carpinifolia*
- Felsenkirsche *Prunus mahaleb*
- Kornelkirsche *Cornus mas*

Säulenhecken
- Feldahorn *Acer campestre*
- Hainbuche *Carpinus betulus*
- Gewöhnlicher Schneeball *Viburnum opulus*

Kletterpflanzen
- Jungfernrebe *Parthenocissus quinquefolia*
- Rostrote Weinrebe *Vitis coignetiae*
- Kiwi *Actinidia arguta*
- Kletter-Hortensie *Hydrangea anomala ssp. petiolaris*

Dachgarten
- Schneeball-Ahorn *Acer opalus*
- Felsenbirne *Amelanchier lamarckii*
- Hopfenbuche *Ostrya carpinifolia*
- Felsenkirsche *Prunus mahaleb*
- Flaumeiche *Quercus pubescens*

Herbst



Bäume
- Chinesischer Blumenhartriegel *Cornus kousa var. chinensis*
- Feuer-Ahorn *Acer tataricum subsp. ginnala*
- Felsenbirne *Amelanchier lamarckii*
- Parrotie *Parrotia persica*
- Japanische Hainbuche *Carpinus japonica*
- Hopfenbuche *Ostrya carpinifolia*
- Felsenkirsche *Prunus mahaleb*
- Kornelkirsche *Cornus mas*

Säulenhecken
- Feldahorn *Acer campestre*
- Hainbuche *Carpinus betulus*
- Gewöhnlicher Schneeball *Viburnum opulus*

Kletterpflanzen
- Jungfernrebe *Parthenocissus quinquefolia*
- Rostrote Weinrebe *Vitis coignetiae*
- Kiwi *Actinidia arguta*
- Kletter-Hortensie *Hydrangea anomala ssp. petiolaris*

Dachgarten
- Schneeball-Ahorn *Acer opalus*
- Felsenbirne *Amelanchier lamarckii*
- Hopfenbuche *Ostrya carpinifolia*
- Felsenkirsche *Prunus mahaleb*
- Flaumeiche *Quercus pubescens*

@ Iñigo Bujedo Aguirre

Quelle: - Bild: https://www.archdaily.com/98584/vasconcelos-library-alberto-kalach | (02/2021)

BIBLIOGRAPHIE

Bücher

- Angélil, Marc, Simon Kretz, and Lukas Kueng. Urbane Qualitäten : ein Handbuch am Beispiel der Metropolitanregion Zürich. 1. Auflage. Zürich: Edition Hochparterre, 2016. Print.
- Khouli, Sebastian > et al. Nachhaltig konstruieren : vom Tragwerksentwurf bis zur Materialwahl : Gebäude ökologisch bilanzieren und optimieren. München: Institut für internationale Architektur-Dokumentation GmbH & Co. KG, 2014. Print.
- Reichel, Alexander et al. Tragen und Materialisieren : Stützen, Wände, Decken. Basel: Birkhäuser, 2015. Print.
- Lenz, Bernhard, Jürgen Schreiber, and Thomas Stark. Nachhaltige Gebäudetechnik : Grundlagen, Systeme, Konzepte. München: Institut für internationale Architektur-Dokumentation, 2010. Print.
- Altensen, Natascha, Julia Liese, and Manfred Hegger. Energie Atlas : nachhaltige Architektur. Basel: Birkhäuser, 2008. Print.
  Aicher, Florian, and Dietmar Eberle. Die Temperatur der Architektur : Portrait eines energieoptimierten Hauses = The temperature of architecure : portrait of an energy-optimized house. Basel: Birkhäuser, 2016. Print.

Zeitschriften

- Bund Schweizer Architekten, and Vereinigung Schweizer Innenarchitekten. Werk, Bauen Wohnen, Ausgabe 12-2020, Zürich, Verlag Werk.
- Bund Schweizer Architekten, and Vereinigung Schweizer Innenarchitekten. Werk, Bauen Wohnen, Ausgabe 1/2-2017, Zürich, Verlag Werk.
- Schade-Bunsow, Boris. Bauwelt. Berlin: Bauverlag BV GmbH, 1910. Print., Ausgabe 14/2018.
- Schade-Bunsow, Boris. Bauwelt. Berlin: Bauverlag BV GmbH, 1910. Print., Ausgabe 44/2013.
- Steeldoc : construire en acier. Zürich: SZS, 2004. Print., Ausgabe 02/19.
- Steeldoc : construire en acier. Zürich: SZS, 2004. Print., Ausgabe 01/18.
- Architektur und Soziologie. Sulgen: Archithese Verlagsgesellschaft, 2015. Print.
- „Zürich Kühlen : Die Fachplanung Hitzeminderung Und Ihre Folgen Für Den öffentlichen Raum, Den Städtebau Und Die Architektur in Der Stadt Zürich.“ Hochparterre, 33. Jahrgang, 9 (September 2020), Themenheft (2020): Hochparterre; 33. Jahrgang, 9 (September 2020), Themenheft. Print.

Erhalten – Verdichten – Weiterbauen
Februar 2021
Zusatzheft

Mike Guyer, Stefan Jos, Linda Bühler
Druck: Druckzentrum ETH Hönggerberg