Das Haus als Kraftwerk

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Hochparterre : Zeitschrift für Architektur und Design**

Band (Jahr): **22 (2009)**

Heft [14]: **Bauen für die 2000-Watt Gesellschaft : der Stand der Dinge**

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-389547

DAS HAUS ALS KRAFTWERK

Könnte es nicht sein, dass ein Gebäude praktisch energieautark funktioniert oder sogar mehr Energie abgibt, als es verbraucht? Null- und Plus-Energiebauten sind heute keine Utopie mehr, und sie lassen sich wirtschaftlich bauen und betreiben. Die Wohnsiedlung Eulachhof (Winterthur) beweist dies für den Wohnungsbau, das Forum Chriesbach für den Bereich der Büronutzungen. Das ambitiöse Ziel lässt sich nicht mit Einzelmassnahmen erreichen, sondern nur mit einer sorgfältig abgestimmten Systemplanung, die möglichst viele Faktoren einbezieht und kontrolliert. Schon in der Frühphase der Planung bilden Architektinnen und Architekten mit den Fachplanenden interdisziplinäre Teams, die alle Komponenten im Systemzusammenhang entwickeln. Aus diesem Prozess ergeben sich neue Freiheiten im bewussten Setzen der Stellschrauben: Die Wahl einer besonders sparsamen Variante an einer Stelle erlaubt zusätzlichen Luxus in einem anderen Bereich.
Dass Experimente und Forschungen auch in unerwartete neue Erkenntnisse und in Planungsänderungen münden können, zeigt das Wohnhaus B35. Es sollte ursprünglich eine Fassade bekommen, die mit einem Kapillarnetz durchzogen und mit Wasser aus tieferen Erdschichten temperiert gewesen wäre. Im Lauf der Planung zeigte sich, dass eine konventionellere Bauweise wirtschaftlicher und ebenso wirksam war. So werden gerade an den ehrgeizigsten Projekten neue Erkenntnisse gewonnen.
Verliert die Architektur im Planungsprozess hoch ambitiöser Projekte die Führung? Die Beispiele dieser Gruppe beweisen das Gegenteil. Im Forum Chriesbach finden Aesthetik, Funktion und Nachhaltigkeit zu einem kongruenten Ausdruck. Die neue Monte Rosa-Hütte ist ein Gebäude, das an einer unvergleichlichen Lage einen neuen Ort von prägnanter Ausdruckskraft schafft. Die extremen Voraussetzungen des Standorts spiegeln sich in der äusseren Erscheinung, in der Ausformulierung der Innenräume sowie im technischen System, das möglichst weitgehende Autarkie anstrebt. Ähnlich ist der Entwurf für das E.ON Forschungszentrum in Aachen mehr aus den rauhen Bedingungen seines Standorts hervorgegangen als aus den spezifischen Anforderungen an ein energietechnisches Pilotprojekt; er verkörpert voll und ganz die Themen, die das Schaffen von Zaha Hadid in den vergangenen Jahren prägten.

Neue Monte Rosa-Hütte SAC, Zermatt

SAC Sektion Monte Rosa, Projektpartnerschaft Schweizer Alpen-Club SAC und ETH Zürich

Studio Monte Rosa, Prof. Andrea Deplazes, Departement Architektur, ETH Zürich / Bearth & Deplazes Architekten

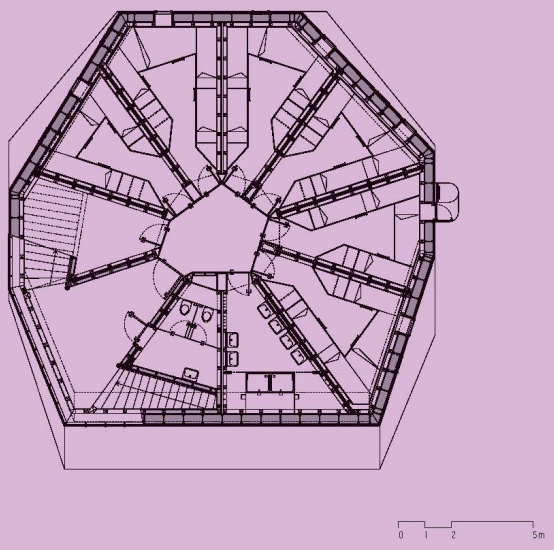
Direktauftrag

Fertigstellung 2009

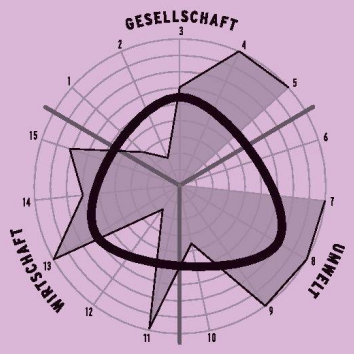
BERGKRISTALL

[1]

Zum 150-jährigen Jubiläum lancierte die ETH Zürich ein besonderes Projekt. In Zusammenarbeit mit dem SAC (Schweizer Alpenclub) setzte sie mit dem Neubau der Monte Rosa-Hütte einen Meilenstein für alpines Bauen unter extremen Bedingungen. In praxisnahem Unterricht erarbeiteten Studierende über 4 Semester verschiedene Entwürfe für eine neue Hütte. Das an einen Bergkristall erinnernde Projekt wurde zur Weiterbearbeitung ausgewählt. Entwerferische Unbekümmertheit im Zusammenspiel mit dem Fachwissen beigezogener Experten war das Erfolgsrezept für innovative technische und architektonische Lösungen. Es entstand eine atmosphärische Vielfalt, worin sich die Form eines schillernden Bergkristalls mit der Geborgenheit einer traditionellen Berghütte und der Inszenierung der atemberaubenden Landschaft verbinden. Der Bauplatz fernab jeglicher Infrastruktur bestimmte das energetische Konzept und die Logistik des Bauprozesses. Dieser beruht auf Elementbauweise in Holzrahmenkonstruktion mit digital entworfenen und fabrizierten Bauteilen, die im Gewicht optimiert wurden, um die Zahl der Helikopterflüge gering zu halten und eine kurze Bauzeit zu ermöglichen.
60 Quadratmeter Solarkollektoren und 122 Quadratmeter photovoltaische Zellen in Verbindung mit einer Batterieanlage machen das Gebäude zu über 90 Prozent energieautark. Im Sommer gesammeltes Schmelzwasser wird in einer Kaverne gespeichert. Eine intelligente Gebäudesteuerung vergleicht Wetterdaten, Besucherprognosen und den Ladezustand der Wasser- und Energiespeicher und steigert so die Effizienz des Systems.



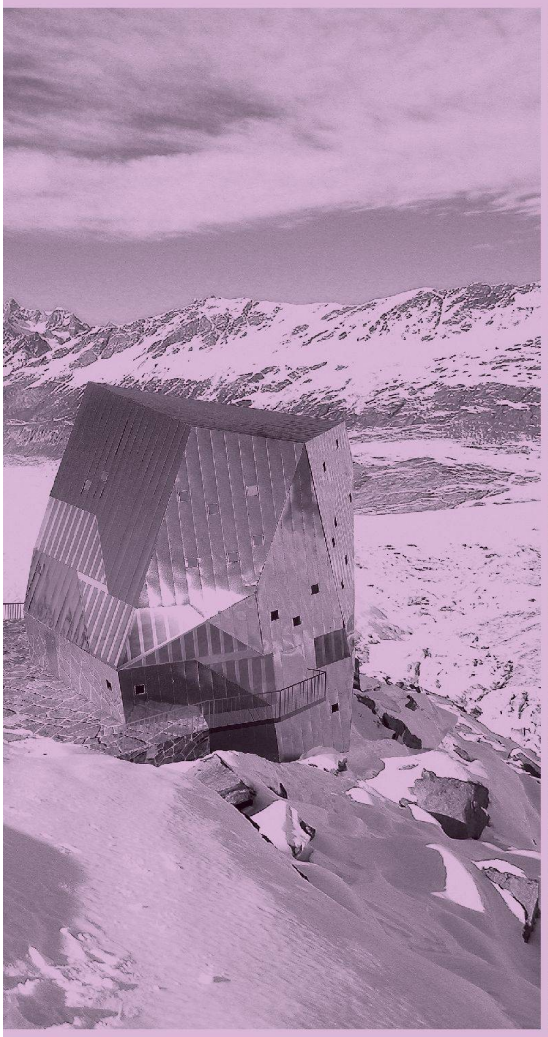
[4]

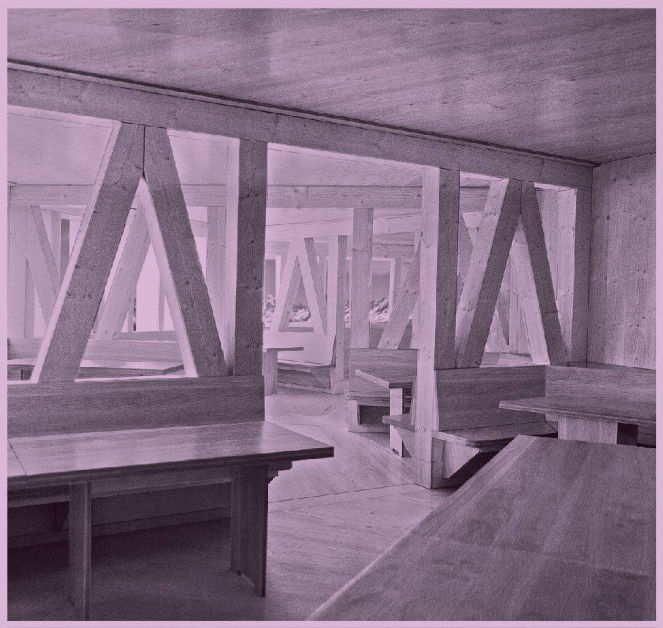


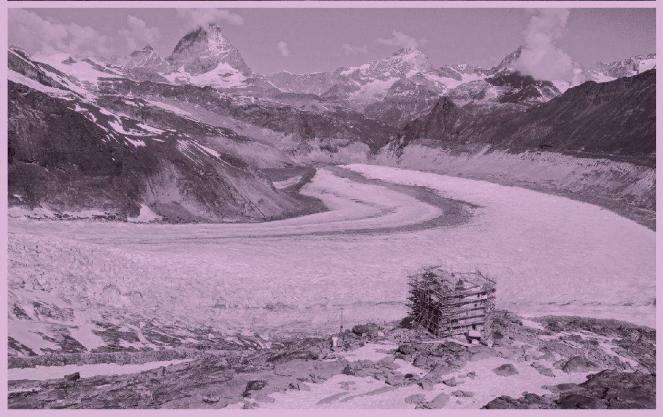
1 Schillernder Kristall in atemberaubender Umgebung, Bilder: Studio Monte Rosa

2 Leichte Holzbauweise – stimmungsvoller Innenraum

3 Baustelle fernab der Zivilisation



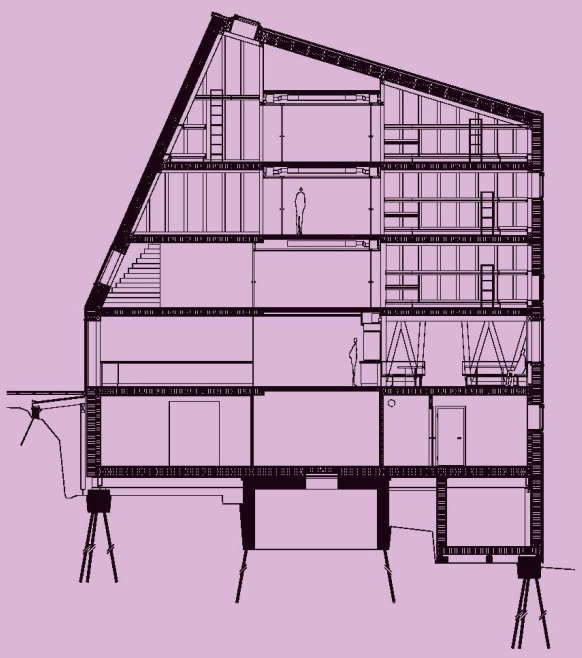




[2]

[3]

[5]



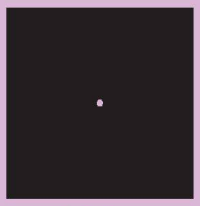
[6]

4 2. Obergeschoss mit Schlafkojen

5 Fassadenabwicklung

6 Konstruktionsschnitt

Standort
Plattje zwischen Gorner- und Grenzgletscher, Zermatt, Schweiz



Fachplaner
architektur + bauprozess!, Architektur + Design GmbH, Lauber IWISA AG, WGG Schnetzer Puskas Ingenieure AG, Matterhorn Engineering AG, Holzbaubüro Reusser GmbH, SJB Kempter Fitze AG, BWS Labor AG, Abteilung Bauphysik, R&M Geologie Geotechnik Naturwissenschaft, Cygnus Engineering, Elpro Engineering, Muntwyler Energietechnik, Gastra Visp AG, Gramazio & Kohler, Assistenzprofessur für Architektur und Digitale Fabrikation, ETH Zürich; Institut für Mess- und Regeltechnik, Departement Maschinenbau und Verfahrenstechnik, ETH Zürich; Institut für Baustatik und Konstruktion, Departement Bau, Umwelt und Geomatik, ETH Zürich; Zentrum für Integrale Gebäudetechnik, HSLU T&A, Horw; Siemens Schweiz; Institut für Umweltingenieurwissenschaften, Departement Bau, Umwelt und Geomatik, ETH Zürich

Gebäudekosten [CHF]
6.4 Mio

Geschossfläche [m²]
1154

Nutzfläche [m²]
677

Nutzung
120 Schlafplätze

Mobilität
nur zu Fuss oder auf Ski erreichbar

U-Werte [W/m²K]
Fassade 0.13, Fenster 1.0, Dach 0.13, Boden 0.13

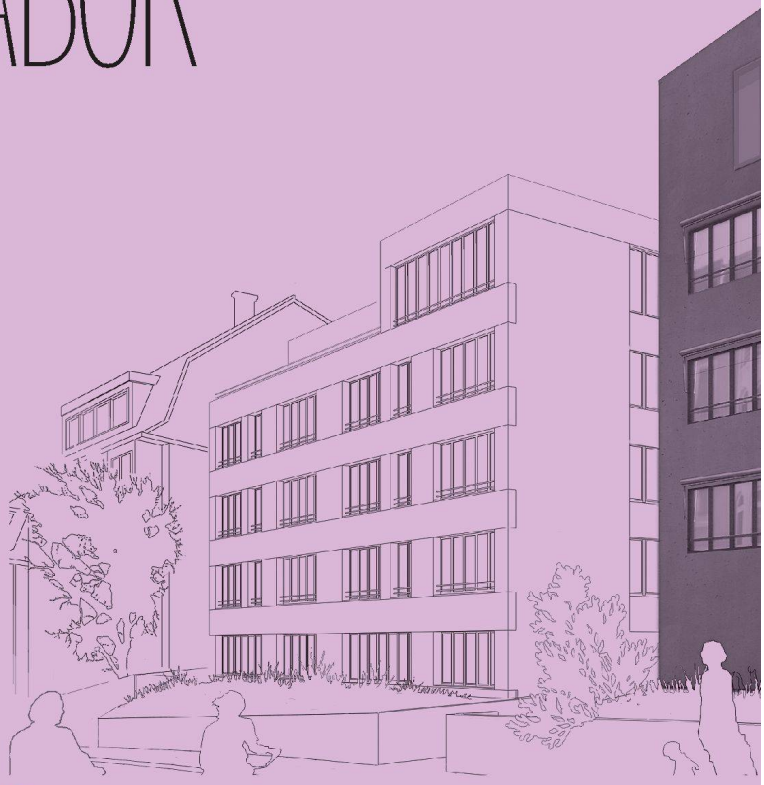
Erneuerbare Energien
Photovoltaik, Solarkollektoren, Abwärmenutzung (BHKW)

Auszeichnungen
Neue Horizonte – Ideenpool Holz 21 Anerkennung 2007, Holcim Awards 2008 Europe Bronze, Pfefferzeichen 2009 Kategorie Tourismus

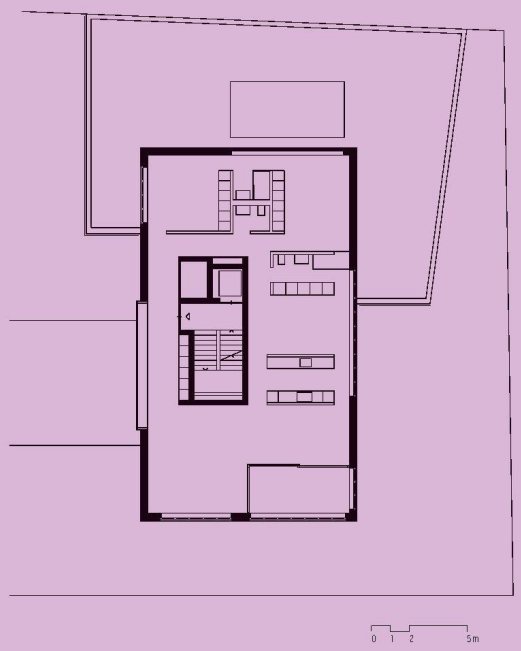
Mehrfamilienhaus B35, Zürich
H.J. Leibundgut
agps.architecture Zürich
Direktauftrag
in Ausführung, Fertigstellung Herbst 2010

VERSUCHSLABOR

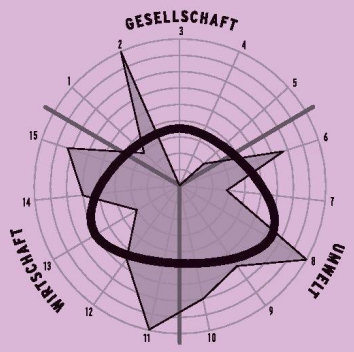
Der Neubau besetzt eine Baulücke über einem ehemaligen Wasserreservoir im Hochschulquartier von Zürich. Sein Volumen übernimmt den Massstab der benachbarten, freistehenden Wohnbauten aus der Zeit um 1900, seine Architektursprache ist klar und selbstbewusst modern. Der private Bauherr, Professor für Gebäudetechnik an der ETH Zürich, konzipierte das Vierfamilienhaus als Versuchslabor für technische Innovationen im Sinn seines theoretischen Konzepts, das einen CO_2-freien Betrieb ohne Beanspruchung fossiler Brennstoffe anstrebt. Sonne und Wind liefern die benötigte Energie. Das Erdreich wird als saisonaler Speicher für Wärme und Kälte verwendet. Dies ist möglich, wenn alle thermoaktiven Systeme mit einer niedrigen Vorlauftemperatur betrieben werden können.
Überschüssige Wärme aus einem neuartigen Hybridkollektor auf dem Dach und aus andern Wärmetauschern wird mittels zweizoniger Erdsonden (300 Meter Bohrtiefe) ins Erdreich eingelagert und bei Bedarf wieder auf Nutztemperatur aufbereitet. Die Systeme sind auf geringe Temperaturdifferenzen und einen hohen Wirkungsgrad der Wärmepumpe ausgelegt. Dank dieser technischen Systeme kann auf eine extrastarke Dämmung verzichtet werden. Die Aussenwand wird als zweischalige Konstruktion in Misapor-Beton mit Kerndämmung in einer Gesamtstärke von 38 cm ausgeführt.
Die Lüftungsanlage ist sowohl im Raumbedarf als auch in Bezug auf die Betriebsenergie optimiert. Die Warmwasserproduktion erfolgt nach dem Prinzip der Durchlauferhitzung auf zwei Temperaturstufen. Als externer Energieträger dient lediglich elektrischer Strom, der über erneuerbare Quellen bereitgestellt wird. Zusätzlich zum Hybrid-Photovoltaik-Kollektor auf dem Dach investierte der Bauherr in eine Photovoltaik-Anlage in Sevilla (Südspanien) und in Windenergie in Saint-Brais (Kanton Jura). Eine neue Chip-Technologie («Digitalstrom») erlaubt die digitale Kommunikation über das Stromnetz und ermöglicht die koordinierte Steuerung aller Systeme. Das gesamte Haus funktioniert als Labor hochtechnisierter Einzelprozesse, die vor allem bei integraler Betrachtung Wirkung zeigen. Zur Entwicklung dieses komplexen Systems wurden bereits in einem frühen Entwurfsstadium über ein digitales Gebäudemodell Energiedaten und -kosten rechnerisch optimiert.



[1]



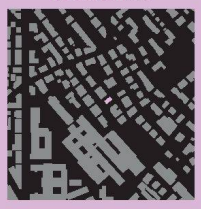
[2]



1 Der Massstab des Quartiers prägt den neuen Baukörper, Bild: agps.architecture

2 Offener Wohnungsgrundriss mit vielfältigen Sichtbezügen

Standort
Bolleystrasse 35,
Zürich, Schweiz



Fachplaner
Amstein + Walthert AG,
Mettler + Partner AG,
Büro Thomas Boyle, Reno-
konzept AG

Label
Zielsetzung low ex,
zero carbon

Gebäudekosten [CHF]
3.5 Mio

Kompaktheit
Gebäudehüllzahl 1.4

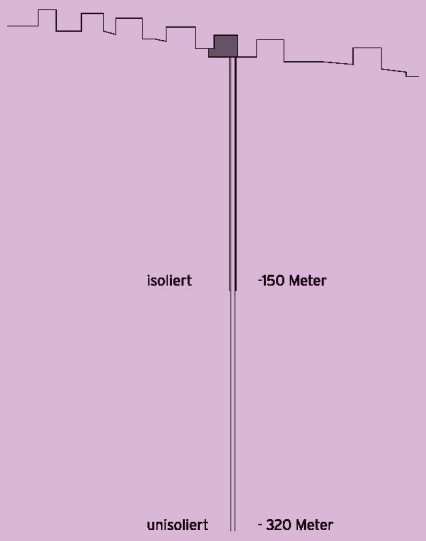
Geschossfläche [m²]
1630

Nutzfläche [m²]
860

Nutzung
4 Wohnungen,
1 Büro / Atelier
(10 Arbeitsplätze)

Mobilität
Tram, Bus, 7 Parkplätze
(Plugin Hybrid Cars),
12 Velo-Stellplätze

Erneuerbare Energien
Windenergie, Photo-
voltaik + Solarkollektoren
(Hybridkollektor),
Erdwärme, Abwärme-
nutzung



[3]

[4]

3 Seitenansicht und Schnitt durch das ehemalige Wasserreservoir

4 320 Meter tiefe Erdsonden nutzen den Untergrund als saisonalen Wärmespeicher mit idealen Quelltemperaturen

Eawag Forum Chriesbach, Dübendorf
Eawag, vertreten durch Empa Bau
Bob Gysin + Partner BGP Architekten
Wettbewerb 2003, fertiggestellt 2006

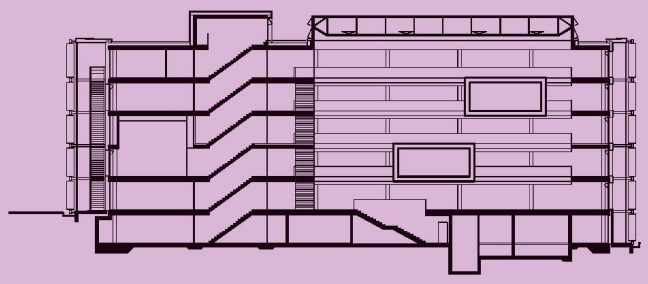
ENERGIEPIONIER

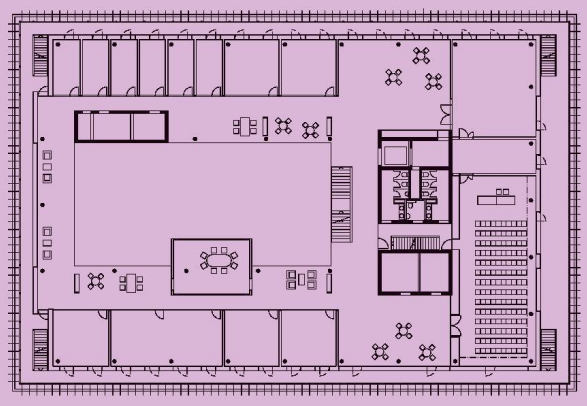
Die Eawag, das Wasserforschungs-Institut des ETH-Bereichs, setzte mit ihrem Neubau einen Meilenstein. Als die Planung 2002 einsetzte, war der Standard Minergie-P noch gar nicht formuliert. Umso ambitiöser das Ziel, ein Nullenergiehaus mit einem minimalen Wärme- und Kühlenergiebedarf zu bauen. Für die Architekten und Fachplaner resultierte ein besonders intensiver und interdisziplinärer Planungsprozess. Daraus ist ein Gesamtkonzept entstanden, in dem Gebäudetechnik und Architektur kohärent zusammenwirken.

Das quaderförmige Gebäude liegt im Gebäudekomplex der beiden Forschungsanstalten Empa und Eawag in Dübendorf. Blaue Glaslamellen als äusserste Fassadenschicht steuern die Sonneneinstrahlung und verleihen ihm eine je nach Tageszeit und Perspektive wechselnde Erscheinung. Dahinter liegt die dichte Gebäudehülle, bestehend aus Glas im Wechsel mit vorfabrizierten, hochgedämmten Holzelementen. Das Herzstück der Gebäudetechnik ist die Lüftungsanlage, die mit Hilfe eines Erdregisters sowie der Nutzung der Abwärme aus Elektrogeräten die Luft vortemperiert. Das grosszügige Atrium unterstützt als architektonisches Element das Lüftungskonzept und dient den Nutzern als kommunikatives Zentrum. Für die Warmwasseraufbereitung wird die Abwärme der Kälteanlagen des Personalrestaurants genutzt. Ein Regenwasserspeicher versorgt die Toilettenspülung und ist Teil eines ausgeklügelten Sanitärsystems mit urintrennenden No-Mix WCs. Lehmständerwände unterteilen die Büros und tragen zu einem guten Raumklima bei.

Seit der Fertigstellung wird das Gebäude mit Simulationen und Tests regelmässig überprüft. Die Mitarbeitenden tragen physisch zum Erfolg des Gebäudes bei. Die internen Wärmelasten, die von den 150 Angestellten, den bis zu 300 Gästen und den elektrischen Geräten ausgehen, sind in der Energiebedarfsrechnung bereits vorausgesetzt, womit das Gebäude energetisch gar nicht ohne seine Nutzer auskommt. Das öffentlich zugängliche Personalrestaurant, die Bibliothek und der Vortragsraum machen das nachhaltige Konzept auch für die Öffentlichkeit erlebbar. Konzeption und Umsetzung dieses Pionierprojekts wurden mit zahlreichen Preisen und Publikationen ausgezeichnet. Eine Studie hat zudem gezeigt, dass sich die «nachhaltige» Bauweise auch finanziell auszahlt.

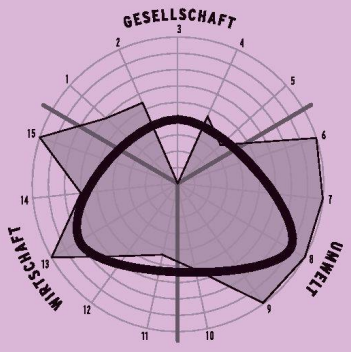
[1]





[3]
[4]

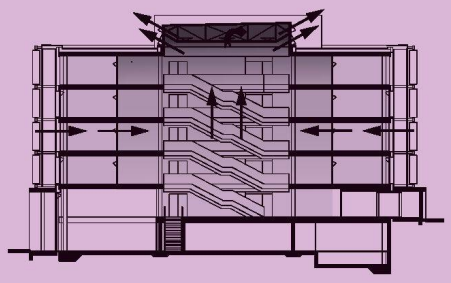
0 1 2 5 10m

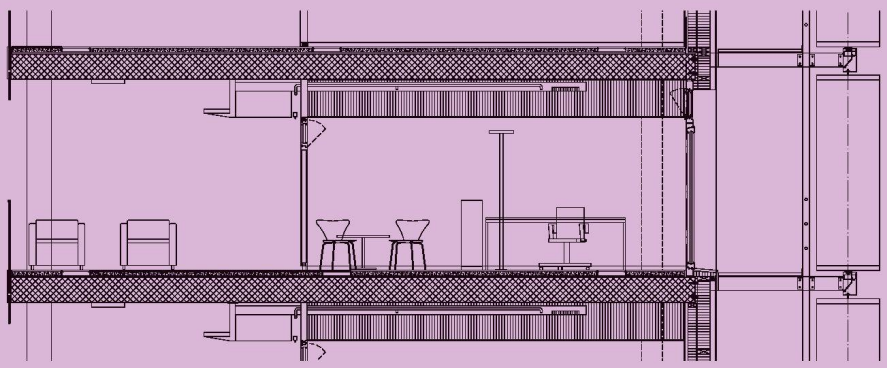


1 Das Atrium ist Herzstück des Energiekonzepts und Träger der Firmenphilosophie, Bilder: Roger Frei

2 Teils reflektierende, teils durchlässige Glaslamellenfassade

[2]





[5]

[6]

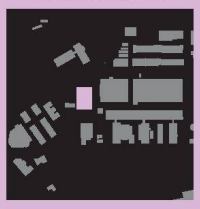
3 Querschnitt durch das Atrium

4 1. Obergeschoss mit Büroeinheiten, Sitzungszimmer-Box und Vortragsraum

5 Die Thermik des Atriums: Warme Luft entweicht und zieht kühle Frischluft nach

6 Konstruktionsschnitt durch eine Bürozelle

Standort
Überlandstrasse 133, Dübendorf, Schweiz



Fachplaner
Henauer Gugler, Vetsch Nipkow Partner (WBW), asp Landschaftsarchitekten, 3-Plan Haustechnik, Büchler & Partner, Kopitsis Bauphysik, Mebatech, Büro für Umweltchemie, Ueli Kasser, Prof. Hansruedi Preisig

Gebäudekosten [CHF]
22 Mio

Kompaktheit
Gebäudehüllzahl approx. 0.63

Geschossfläche [m²]
8533

Nutzfläche [m²]
5012

Nutzung
150 Arbeitsplätze

Mobilität
Zug, Bus, 10 Parkplätze, 80 Velo-Stellplätze

Energiekennzahl
Gebäude ist nicht zertifiziert, erreicht aber Passivhausstandard

Heizwärmebedarf [kWh/m²a]
9.2

U-Werte [W/m²K]
Fassade 0.11, Fenster 0.89, Dach 0.1, Boden 0.13

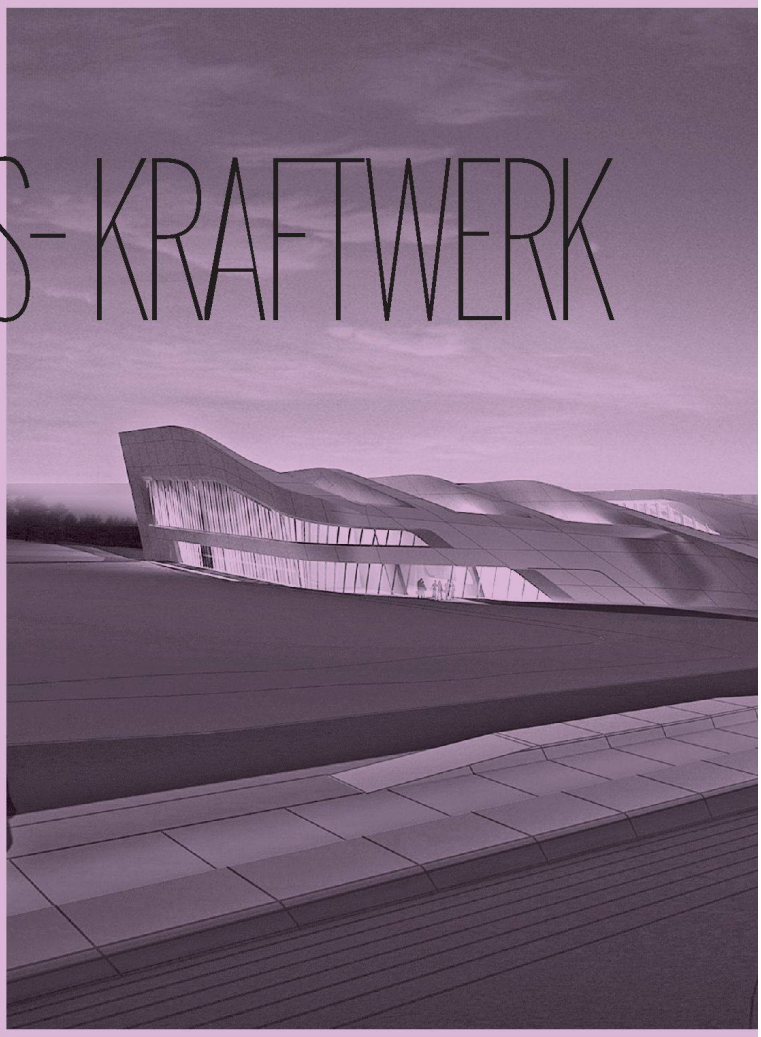
Erneuerbare Energien
Photovoltaik, Solarkollektoren, Erdwärme, Abwärmenutzung, Grauwassernutzung

Auszeichnungen
Schweizer Solarpreis 2006, Watt d'Or 2006, Contractworld Award 2007 Shortlist, Daylight Award 2007, Swisspor Innovationspreis 2007, Gebäudetechnik-Award 2008, AIT Office Application Award 2008, Premio Internazionale Architettura Sostenibile 2008, Marketing + Architektur Award 2008

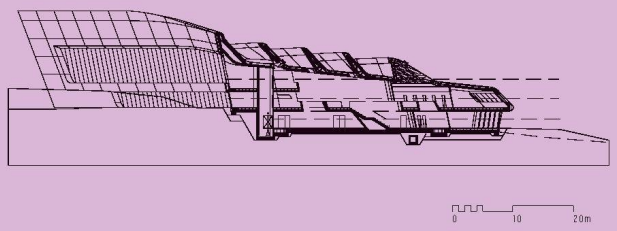
E.ON Energy Research Center, Aachen
RWTH Aachen Universität
BLB NRW Niederlassung Aachen
Zaha Hadid Architects, London
Wettbewerb 2006, in Planung

FORSCHUNGS-KRAFTWERK

Das E.ON Energy Research Center der RWTH Aachen ist gleichzeitig Sitz und architektonischer Ausdruck eines neuen, interdisziplinären Forschungszentrums. Es handelt sich um ein Public-Private-Partnership-Projekt der Hochschule mit dem weltgrössten nichtstaatlichen Energiekonzern zur interdiszplinären Forschung zukünftiger Energieversorgung und -anwendung. Fünf zusätzliche Stiftungsprofessuren und die zentrale Unterbringung der Fachbereiche im neuen Forschungszentrum sollen eine gesamtheitliche Betrachtung in der Energieforschung fördern.
Die dynamisch strömende Gebäudeform interpretiert den von Verkehrsströmen umgebenen Standort zwischen Bahngleisen und Bundesstrasse sowie die reliefartige Topografie des Geländes. Exakte Daten zu Sonneneinstrahlung, Windrichtungen und -geschwindigkeiten generieren das formale wie das energetische Konzept, und alle Gebäudeteile übernehmen vielfältige Aufgaben. Längs verlaufende aerodynamische Finnen charakterisieren die Dachlandschaft und lenken den Wind in eine horizontale Turbine. Gleichzeitig beschatten sie die Oberlichter und tragen photovoltaische Module. Multifunktional sind auch die Betondecken ausgelegt, die für die Heizung und Kühlung aktiviert werden. Die Abwärme der Kältemaschine aus dem Labor- und Seminarbereich wird für die Heizung des Gebäudes und die Regeneration des Erdsondensystems eingesetzt. Die integrierte Planung des Gebäudes als multifunktionales System bewirkt, dass das Forschungszentrum alle modernen und sinnvollen Methoden der regenerativen Energieerzeugung und Energieverteilung aufweist und im Jahresverlauf einen Grossteil der für das Gebäude notwendigen Energie selbst produziert und überdies Energie ins Netz einspeist.
Auch das Innere des Forschungszentrums ist durch einen fliessenden Bewegungsraum charakterisiert, der die äussere Schicht der Büros und Seminarräume vom inneren Bereich mit den Forschungslabors trennt. In der formalen Ausdruckskraft des Bauwerks werden die Komplexität und die Dynamik von Energieforschung anschaulich.



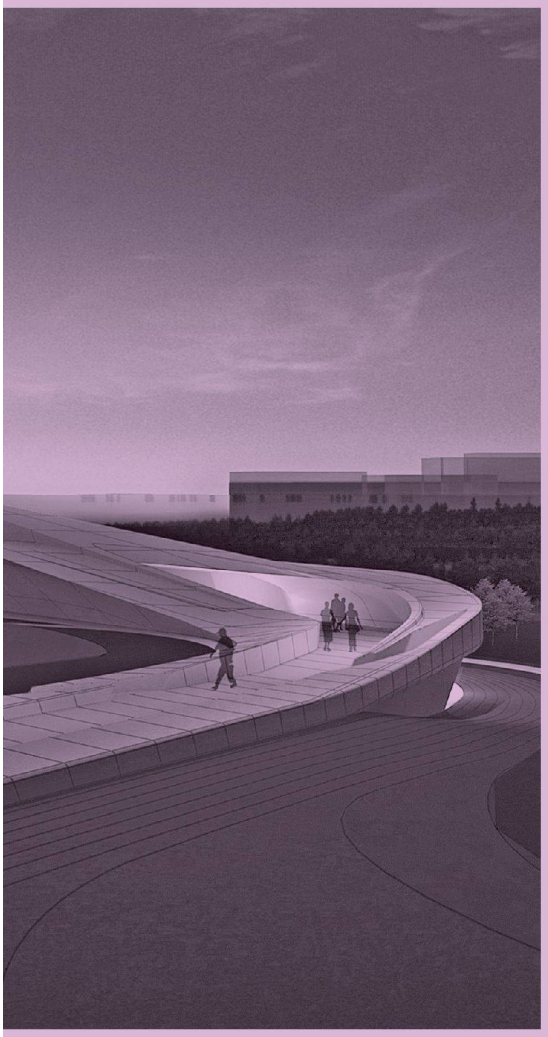
[1]

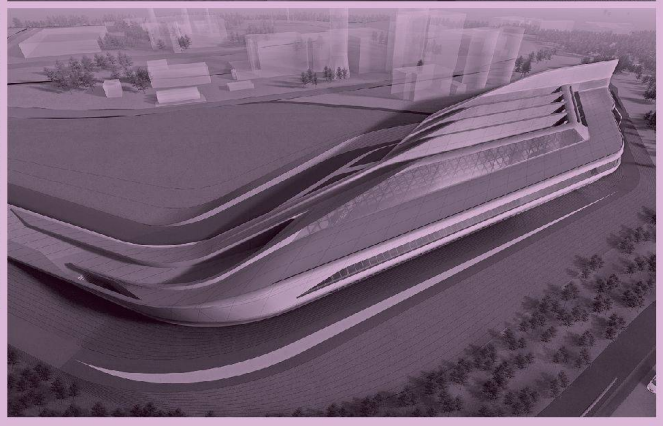


[4]

1 Bewegungsströme als Thema: inszenierter Zugang zum Haupteingang, Bilder: Zaha Hadid Architects

2 Dramatische Wegführung auch im Gebäude





[2]

[3]

Standort
Aachen, Deutschland

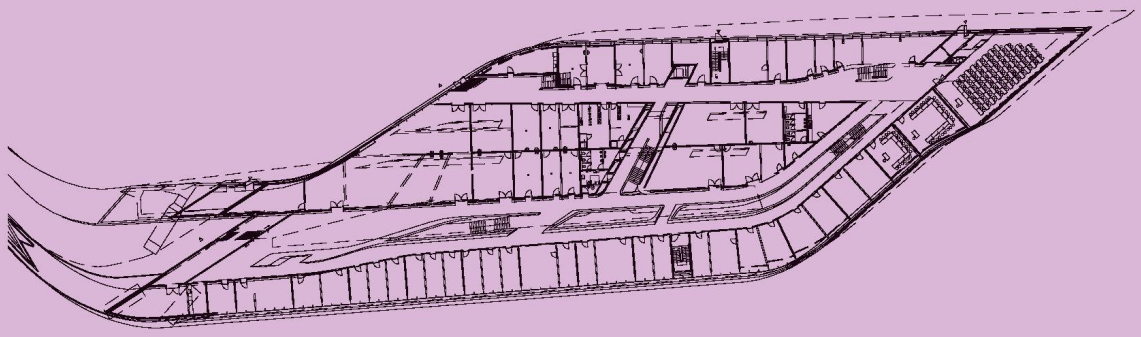
Fachplaner
VSI Ingenieurbüro,
Mayer Baehrle
Freie Architekten, Transsolar Energietechnik,
BFT Planung,
PBI Fassadentechnik

Geschossfläche [m²]
6355

Nutzfläche [m²]
3275

U-Werte [W/m²K]
Fassade 0.23,
Fenster 1.55, Dach 0.2,
Boden 0.37

Erneuerbare Energien
Windenergie,
Photovoltaik, Erdwärme



[5]

3 Dachaufsicht mit horizontaler Windturbine

4 Querschnitt durch Luftraum und aerodynamische Finnen

5 Grundriss mit äusserer Schicht aus Büroräumen und innerem Laborbereich