

# BETON ZEMENT

Tagungsband  
Expertenforum  
November 2015

---

focus: **Energiespeicher Beton**

# Inhalt

1 Vorwort

3 Editorial

## Expertenforum Energiespeicher Beton

- 4 *Theodor Zillner, Hannes Warmuth*  
Entwicklungen im Bereich der Speichermedien
- 6 *Klaus Kreč*  
Die thermische Bauteilaktivierung als Wärmespeicher
- 10 *Harald Kuster*  
Energiespeicher Beton für ein perfektes Wohlfühlklima im Mehrfamilienhaus
- 14 *peterlorenzateliers ZT GmbH, Martin Baltés, Franz Moser*  
Betriebsdienstgebäude IVB
- 20 *Dietrich | Untertrifaller Architekten, Heiner Walker*  
Unternehmenszentrale der i+R Gruppe
- 26 *Wolfgang und Martin Hörfarter*  
Bürogebäude Hörfarter
- 30 *Ulrich Kauer, Georg Felderer*  
Unternehmenszentrale Salewa

## focus: Energiespeicher Beton

- 34 *pool Architektur ZT GmbH*  
„hernalser“ Büro- und Wohnhaus
- 38 *gerner°gerner plus, Matthias Raiger*  
Betriebsgebäude Wien Energie
- 42 *MALEK HERBST Architekten ZT GmbH*  
Arbeitswelt Josef Göbel
- 46 *epps Ploder Simon ZT GmbH*  
Ölmühle Fandler
- 50 *Architekten Halbritter & Hillerbrand ZT GmbH*  
Wohnhaus und Atelier H&H

## IMPRESSUM

**MEDIENINHABER:** Zement + Beton Handels- und Werbeges.m.b.H., Reiserstraße 53, 1030 Wien, Tel. +43-1-714 66 85-33, [www.zement.at](http://www.zement.at), E-Mail: [zement@zement-beton.co.at](mailto:zement@zement-beton.co.at), | **HERAUSGEBER UND GESTALTUNG:** Atelier Simma, Bacherplatz 14, 1050 Wien, Tel. +43-1-54 54 555, E-Mail: [simma@simma.net](mailto:simma@simma.net), [www.simma.net](http://www.simma.net) | **REDAKTION:** DI Sebastian Spaun, DI Dr. Frank Huber, Mag. art. Brigitte Simma, Cathérine Stuzka | **LEKTORAT:** Korrektor – Mag. Gregor E. Jank | **HERSTELLER:** AV+Astoria Druckzentrum, 1030 Wien | **TITELBILD:** Unternehmenszentrale der i+R Gruppe, Dietrich | Untertrifaller Architekten, © Bruno Klomfar

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird bei geschlechtsspezifischen Begriffen die maskuline Form verwendet und auf gender-gerechte Formulierungen verzichtet. Dies soll jedoch keinesfalls eine Geschlechterdiskriminierung oder eine Verletzung des Gleichheitsgrundsatzes zum Ausdruck bringen.



Über Ihr Mobiltelefon direkt zur Literaturrecherche auf der Homepage der Vereinigung der Österreichischen Zementindustrie



focus: **Willkommen  
Energiewende!**

---

Mit der Strategie zur Energieautonomie im Jahr 2050 hat sich das Land Tirol ein ambitioniertes und langfristiges Ziel gesetzt. Wir wollen den Energieverbrauch bis zum Jahr 2050 halbieren und den Anteil erneuerbarer Energieträger um 30 % erhöhen. Dabei werden neben neuen Technologien, wie Wasserstoffautos, auch intelligente Gebäude eine zentrale Rolle spielen. Sich als grüne Politikerin mit Beton zu beschäftigen, ist nur vordergründig widersprüchlich. Denn längst bietet uns Beton als Energie- und Wärmespeicher interessante Perspektiven, die uns helfen können, bereits vorhandene Energie zu speichern und zu nutzen, anstatt neue Energie aufwendig und unter Verschwendung zusätzlicher natürlicher Ressourcen zu erzeugen.

Als ehemalige Mitarbeiterin eines Architekturbüros weiß ich um die komplexen Ansprüche zwischen Ästhetik, Preis und Praktikabilität. Aber ich bin überzeugt davon, dass wir am Weg zur Unabhängigkeit von den Scheichs und Mullahs im Nahen Osten alles Potenzial nutzen müssen, das wir hier vor Ort haben. In diesem Sinne freue ich mich auf eine interessante Veranstaltung und auf viele neue Ideen.

**Ingrid Felipe**

Landeshauptfraustellvertreterin Tirol

# focus: Tagungsband Energiespeicher Beton





Sehr geehrte Damen und Herren, liebe Leserinnen und Leser,

diesen Sommer haben wir die Hitze im Osten von Österreich am eigenen Leib zu spüren bekommen: Die Verkaufszahlen von Geräten im Bereich der elektrischen Zusatzkühlung und die leer gefegten Regale in den hochsommerlich heißen Bau- und Elektronikmärkten zeigen das unverblümt auf. Jede sinnvolle Maßnahme im Bereich Dämmung und Energieeinsparung wird durch die Missachtung der sommerlichen Überhitzung wieder zunichtegemacht, denn eine derartige elektrische Kühlung um ein Grad benötigt bis zu viermal so viel Energie wie ein Grad Erwärmung im Winter.

Der wohltuende Effekt von Speichermassen, ich denke an einen Kachelofen, eine sonnengewärmte Steinbank oder eine kühle Kirche im heißen Sommer, ist für jeden spür- und nachvollziehbar. Dass diese Strahlungswärme und -kälte jedoch auf einfache Weise, gezielt geplant sowie gesteuert im Gewerbe-, Büro- und Wohnbereich perfekten Einsatz findet, muss als Verständnis erst in die Köpfe vieler Planer, Architekten und Baumeister gelangen.

Das Heizen und Kühlen von Gebäuden mithilfe der thermischen Aktivierung von Bauteilen aus Beton ist am Sprung, den lang erwarteten Einzug in die Baupraxis zu finden. Bis jetzt haben wir mit unserer Wissensbasis die Grundlagen der Bauteilaktivierung in die Lehre getragen. Nun liefern weit fortgeschrittene Ergebnisse der Forschung und Entwicklung Erkenntnisse, die wir mit Unterstützung des bmvit wissenschaftlich abgesichert, quasi als Übersetzung des Wissensstandes, in einem Planungsleitfaden in der Baupraxis auf den Boden bringen wollen.

Ziel der europäischen Gebäuderichtlinie ist es, in naher Zukunft sogenannte Nearly Zero Energy Buildings als Standard auszuweisen. In diesem Zusammenhang und in Hinblick auf die volatile Erzeugung von erneuerbaren Energien aus Wind und Sonne wird die dezentrale und kurzfristige Energie- beziehungsweise Wärmespeicherung in unterschiedlichsten Gebäudetypen aber auch in gebäudeübergreifenden Siedlungsstrukturen zu einem wichtigen Baustein werden.

Die hier dokumentierten Bauten zeigen wirtschaftlich Machbares unter synergetischer Nutzung des Energiespeichers Beton. Versuchen Sie, in die Projektiefen einzutauchen, bis hin zur raffinierten, aber simplen Technik, die sich in der tragenden Struktur versteckt. Noch besser ist, Sie überzeugen sich selbst vom Selbstregulierungseffekt der Bauteilaktivierung in einem der zahlreichen umgesetzten Projekte, um durch die haptische Sinneswahrnehmung selbst zu erfahren, was die eigene tiefe Überzeugung noch nicht zulässt.

Ihr

Frank Huber

# Entwicklungen im Bereich der Speichermedien

TEXT UND GRAFIK | Theodor Zillner, Hannes Warmuth  
BILDER | © David Alexander

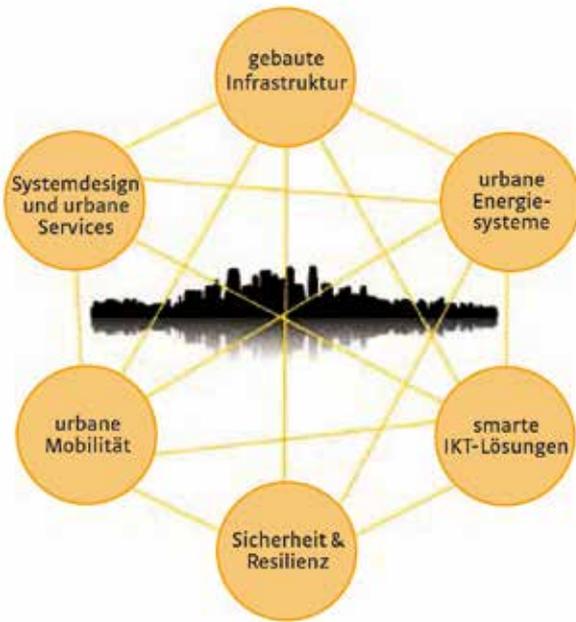
**Der Umbau des heutigen Energiesystems – weg von fossilen Energieträgern wie Öl, Kohle und Gas, hin zu erneuerbaren, stark volatilen Energieträgern wie Wind und Sonne – bringt eine Vielfalt an Herausforderungen mit sich, denen sich unsere Gesellschaft auf unterschiedlichen Ebenen gegenüber sieht.**

---

Durch den fortschreitenden Ausbau erneuerbarer Energien stoßen die bestehenden Energieinfrastrukturen zunehmend an ihre Kapazitätsgrenzen bzw. befinden sich die großen Energieversorger mit ihren traditionellen Geschäftsmodellen in einer anhaltenden Krise. In ihrer Erzeugungscharakteristik sind erneuerbare Energien wie Wind und Sonne stark fluktuierend, außerdem befinden sich die Anlagen meist dezentral, fernab von den Verbrauchszentren.

Da der volatil erzeugte Strom teilweise nicht erzeugungsnah verbraucht bzw. eingespeichert werden kann, nimmt vorerst der Stromnetzausbau eine übergeordnete Bedeutung ein. Jedoch löst der alleinige Ausbau nicht die Probleme, sondern erfordert zusätzliche Speicherkapazitäten wie auch neue Speichertechnologien und -lösungen. Zu den erforderlichen Entwicklungen können Forschung, Technologie und Innovation maßgeblich beitragen. Das ist auch ein Grund dafür, warum in Österreich ein wichtiger Schwerpunkt in der Forschungs- und Technologiepolitik liegt.





**Neben der Identifikation weiterer möglicher Einsatzbereiche der Bauteilaktivierung spielt insbesondere die Analyse gebäudeübergreifender Nutzungsmöglichkeiten eine zentrale Frage.**

Mit „Stadt der Zukunft“ wurde 2013 vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit) ein weiteres Programm etabliert, in dem neue Technologien, technologische (Teil-)Systeme und urbane Services und Dienstleistungen im Zusammenhang mit Smart Cities entwickelt werden sollen. Gefragt ist eine integrierte Planung und Umsetzung aller relevanten Themenbereiche wie Energieerzeugung und -bereitstellung, aber auch der Speicherung.

Um optimierte Lösungen für Siedlungen und Stadtteile in gesamtstädtische Strategien und Zielsetzungen einzubetten, müssen neue Ansätze einer effizienteren Integration erneuerbarer Energien in städtische Versorgungsinfrastrukturen (Strom, Wasser, Wärme- und Kälteversorgung) untersucht und Systemflexibilitäten unter Einbeziehung von Speichertechnologien identifiziert werden. Die Nutzung von Strom im Wärmesektor in Kombination mit Wärmespeichern (Power-to-Heat) stellt bereits heute eine vielversprechende Lösung dar, überschüssigen Strom effizient und wirtschaftlich zu speichern. Aber auch Konzepte zur Einbindung von Verbrauchern („Consumer to Grid“), der Eigenverbrauchsoptimierung im Gebäude oder der Netzintegration auf Objektebene („Building to Grid“) stellen einen innovativen Lösungsansatz dar, um erneuerbare Energien in Zukunft optimal nutzen zu können und hoch-effiziente Energiesysteme zu entwickeln.

Das Konzept der thermischen Aktivierung von Bauteilen, die den notwendigen Energieaufwand idealerweise aus nachhaltigen Wärmequellen (wie z. B. Geothermie, Solarenergie oder biogenen Brennstoffen) abdeckt und wesentlich zur Minderung von Kühllasten im Sommer und Heizlasten im Winter beitragen kann, wurde im Rahmen von Forschungsprojekten bereits erfolgreich behandelt. Daran anknüpfend liegt ein zukünftiger Schwerpunkt in der Demonstration thermisch aktivierter Speichermassen, vor allem in Bestandsgebäuden wie auch auf Quartiersebene. Die praktische Umsetzung und messtechnische Begleitung stellen den nächsten logischen Schritt und wichtigen Baustein zur Entwicklung und Erprobung energieoptimierter Gebäude dar. Neben der Identifikation weiterer möglicher Einsatzbereiche der Bauteilaktivierung spielt insbesondere die Analyse gebäudeübergreifender Nutzungsmöglichkeiten eine zentrale Frage. Um auch die marktüberleitungsnahen Innovationsphasen der Technologieentwicklung unterstützen zu können, wird das Programm „Stadt der Zukunft“ von der FFG gemeinsam mit der aws abgewickelt. Mit aws-Programmen wie study2market oder tec4market kann so neben den Forschungs- und Entwicklungsphasen auch die Marktüberleitung und die Internationalisierung innovativer Energie- und Gebäudetechnologien unterstützt werden. Der Einsatz von Instrumenten für investive Maßnahmen trägt dazu bei, ein geschlossenes Innovationsförderungssystem anzubieten.

► [www.hausderzukunft.at/projekte/stadt-der-zukunft.htm](http://www.hausderzukunft.at/projekte/stadt-der-zukunft.htm)

#### AUTOREN

DI Theodor Zillner, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Abt. III/I3, Energie- und Umwelttechnologien

► [www.bmvit.gv.at](http://www.bmvit.gv.at)

Mag. (FH) Hannes Warmuth

Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik

► [www.oegut.at](http://www.oegut.at)

# Die thermische Bauteilaktivierung als Wärmespeicher

TEXT UND GRAFIKEN | Klaus Kreč

**Aufgrund ihrer hohen Wärmespeicherfähigkeit erweisen sich thermisch aktivierte Betondecken auch bei unregelmäßigem Wärmeangebot für die Beheizung von Wohngebäuden mittels Nutzung erneuerbarer Energien als bestens geeignet.**

---

## Einleitung

Die thermische Aktivierung von Geschoßdecken eignet sich dann als alleiniges System zur Beheizung von Wohngebäuden, wenn die thermische Qualität der Gebäudehülle zumindest jener eines Niedrigenergiehauses entspricht. Zum einen wurde diese Aussage in der Forschungsarbeit „Energiespeicher Beton“ auf rechnerischem Wege abgeleitet. Zum anderen wird durch eine stetig wachsende Anzahl an gebauten Beispielen das Potenzial der Bauteilaktivierung nicht nur in Hinblick auf Energieeffizienz, sondern auch auf die Bereitstellung hohen thermischen Komforts aufgezeigt.

Als wesentliche Eigenschaften von thermisch aktivierten Geschoßdecken sind die großen Heizflächen sowie das hohe Wärmespeichervermögen und die sehr gute Wärmeleitfähigkeit von Stahlbeton zu nennen. Aufgrund der großen Heizflächen kann die erforderliche Wärmeabgabeleistung der Decke bereits mit sehr niedrigen Heizmitteltemperaturen erreicht werden. Die hohe Wärmespeicherfähigkeit einer Stahlbetondecke wirkt zudem ausgleichend. Es kann somit davon ausgegangen werden, dass auch eine unregelmäßige Wärmezufuhr mit hohen Ansprüchen an die thermische Behaglichkeit verträglich sein wird. Die thermische Bauteilaktivierung ist damit für die Nutzung erneuerbarer Energien prädestiniert. So ist bei der Nutzung von Sonnenkollektoren als Wärmequelle das Angebot an Wärme stark schwankend und schwierig prognostizierbar. Ein ähnliches Bild ergibt sich, wenn z. B. elektrischer Strom aus Windkraft- oder Fotovoltaikanlagen zum Betrieb einer Wärmepumpe herangezogen werden soll.

Wie gebaute Beispiele zeigen, können thermisch aktivierte Decken ohne großen bautechnischen Aufwand realisiert werden. Ein Beispiel für eine rasch und problemlos umsetzbare Lösung zeigt die Schemaskizze der Abb. 1. Auf eine 5 cm dicke Fertigteildecke wird ein Baustahlgitter gelegt, auf dem in der Folge die Heizungsrohre mittels Kabelbindern fixiert werden. Nach dem Betonieren liegt damit eine thermisch aktivierbare Decke vor, deren Rohrregister einen Abstand von 5 cm von der Deckenunterseite hat. Dieser Abstand wird im Folgenden „Betonüberdeckung“ genannt und ist ein Parameter der rechnerischen Untersuchungen.

In diesem Beitrag werden neue Ergebnisse aus der Forschungsarbeit „Energiespeicher Beton“ rekapituliert. Der Fokus wird dabei auf das instationäre – d. h. zeitabhängige – Verhalten thermisch aktivierter Geschoßdecken gelegt. Zudem wird auf das Wärmespeichervermögen von Beton genauer eingegangen.

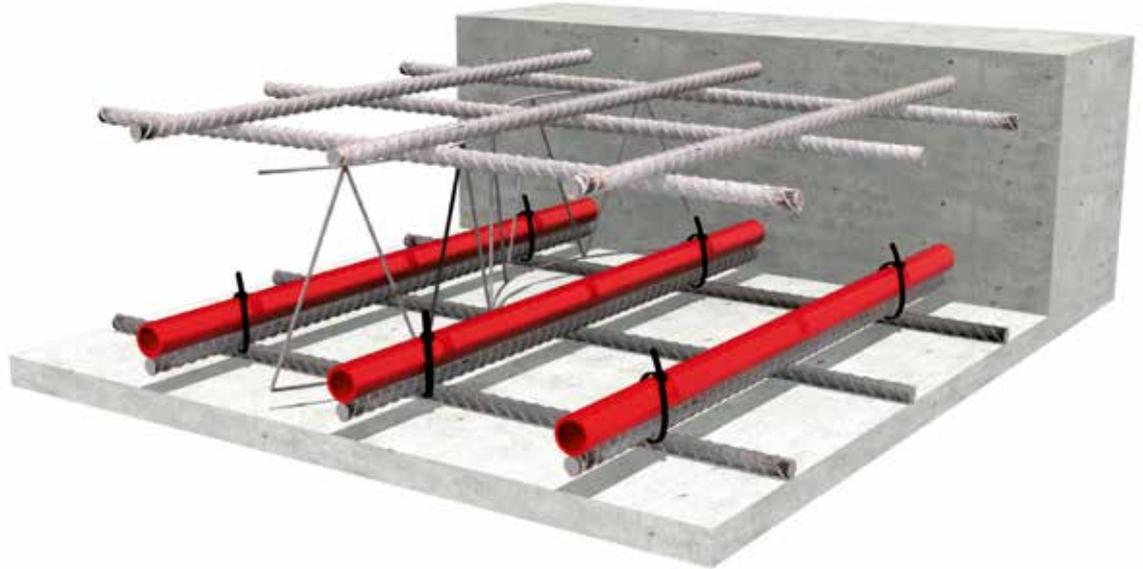


Abb. 1: Schemaskizze des Aufbaus einer thermisch aktivierten Betondecke, © Z + B

### Das Wärmespeichervermögen von Beton

Ein Maßstab für das Wärmespeichervermögen eines (Bau-)Materials ist die auf das Volumen bezogene Wärmekapazität. Diese errechnet sich mittels Multiplikation der spezifischen (massenbezogenen) Wärmekapazität  $c$  mit der Massendichte  $\rho$ . Beton liegt mit einer spezifischen Wärmekapazität von  $c \approx 0,278 \text{ Whkg}^{-1}\text{K}^{-1}$  im Bereich der meisten anderen Baustoffe. Erst die verhältnismäßig hohe Massendichte von  $\rho \approx 2.400 \text{ kgm}^{-3}$  bewirkt das sehr hohe Wärmespeichervermögen von Beton. Wird die volumenbezogene Wärmekapazität mit der Dicke der Betonplatte multipliziert, so ergibt sich unmittelbar eine auf die Fläche bezogene Wärmekapazität. Für eine 25 cm dicke Stahlbetondecke sind dies z. B.  $166,7 \text{ Whm}^{-2}\text{K}^{-1}$ .

Die volumenbezogene Wärmekapazität ist allerdings nur ein Maß für die Wärmeaufnahme eines Materials im Zuge einer isothermen Erwärmung. Es wird somit angenommen, dass beim Erwärmungsprozess in der Baukonstruktion keinerlei Temperaturunterschiede auftreten. Es ist unmittelbar klar, dass diese Annahme in der Realität auch nicht ansatzweise zutrifft. Der berechnete Wert in Höhe von  $166,7 \text{ Whm}^{-2}\text{K}^{-1}$  stellt damit eine hypothetische Obergrenze für die in die Betonplatte einspeicherbare Wärmemenge dar.

Ein Maß für die Ausbildung von Temperaturunterschieden während der Erwärmung einer Baukonstruktion ist sicherlich die Wärmeleitfähigkeit des (Bau-)Materials. Je höher die Wärmeleitfähigkeit ist, desto besser wird auch die Wärmeaufnahme ausfallen. Beton – insbesondere Stahlbeton – besitzt mit  $\lambda \approx 2,0$  bis  $\lambda \approx 2,5 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$  eine Wärmeleitfähigkeit, die deutlich höher ist als jene anderer Baumaterialien. Salopp gesagt bedeutet dies, dass Beton aufgrund seiner hohen Massendichte nicht nur ein sehr guter Wärmespeicher ist, sondern dass die Wärme aufgrund der relativ hohen Wärmeleitfähigkeit auch leicht in diesen Speicher einzudringen vermag.

Zur Quantifizierung des Wärmespeichervermögens von Baukonstruktionen wurde in der ÖNORM EN ISO 13786 die sog. „wirksame Wärmekapazität“ eingeführt. Diese Kenngröße gibt an, wie viel Wärme bei sinusförmiger Schwankung der Lufttemperatur in die Baukonstruktion eindringt und dort gespeichert wird. Üblicherweise wird die Länge der Sinusschwankung – und damit die Periodenlänge – mit 24 h, also einem Tag, festgelegt. Für die 25 cm dicke Stahlbetondecke errechnet sich die flächenbezogene wirksame Wärmekapazität für die Deckenuntersicht zu  $20,1 \text{ Whm}^{-2}\text{K}^{-1}$ , wenn der Wärmeübergangswiderstand für die Deckenuntersicht gemäß ÖNORM EN 1264-5 auf  $0,154 \text{ m}^2\text{KW}^{-1}$  gesetzt wird. Es fällt auf, dass diese wirksame Wärmekapazität bei nur etwa 12 % der oben berechneten Obergrenze für die Wärmekapazität zu liegen kommt.

Bei einer thermischen Aktivierung wird der Decke hingegen Wärme über das im Rohrregister zirkulierende Heizfluid zugeführt. Es ist nun unmittelbar einsichtig, dass es verfehlt wäre, die wirksame Wärmekapazität als Maß für die in die Decke einspeicherbare Wärmemenge heranzuziehen. Eine Möglichkeit, diese Wärmemenge abzuschätzen, ergibt sich, wenn das Auskühlverhalten der Decke untersucht wird. Abb. 2 zeigt den zeitlichen Verlauf der von der Deckenuntersicht an einen auf  $20^\circ \text{C}$  temperierten Raum abgegebenen Wärmemenge, wenn zur Stunde null die Umwälzpumpe abgeschaltet und der Decke somit keine Wärme mehr zugeführt wird.

In Abhängigkeit von der Lage des Rohrregisters in der Decke – ausgedrückt durch die „Betonüberdeckung“ – ergibt sich ein etwas unterschiedliches Auskühlverhalten. Allen drei untersuchten Fällen gemeinsam ist, dass die Auskühlung mit fortschreitender Zeit immer langsamer abläuft. Evident gibt die Deckenuntersicht einen Tag nach dem Ausschalten der Umwälzpumpe noch immer ca. die Hälfte jener Wärmeleistung an den zu temperierenden Raum ab, die bei durchlaufendem Pumpenbetrieb erreicht wurde.

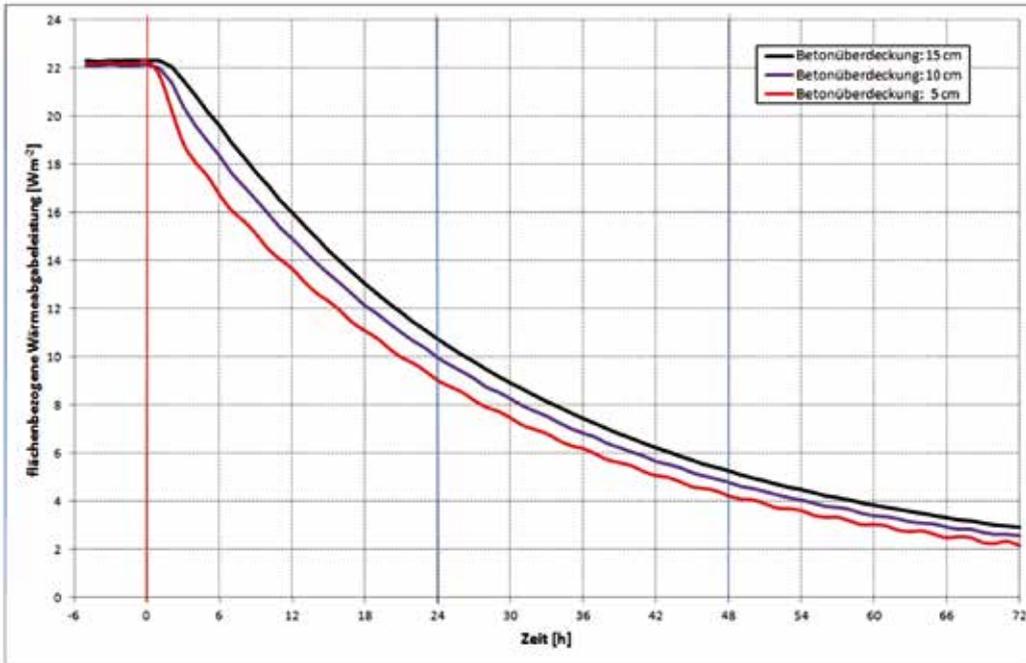


Abb. 2: Flächenbezogene Wärmeabgabeleistung der Deckenuntersicht nach Abschaltung der Umwälzpumpe (Auskühlverhalten)

Im Laufe der Zeit geht die Wärmeabgabeleistung asymptotisch gegen null. Dieses thermische Verhalten ist eine Folge der sehr hohen Wärmespeicherfähigkeit der Stahlbetondecke und zeigt, dass die Wärmeabgabe der Decke auch bei längerer Unterbrechung der Heizmittelzufuhr auf hohem Niveau erhalten bleibt.

Die Frage nach dem flächenbezogenen Wärmespeichervermögen der Stahlbetondecke bei thermischer Aktivierung lässt sich beantworten, wenn die Flächen unter den in Abb. 2 gezeigten Verläufen ermittelt werden, wobei die Zeit natürlich nicht – wie in Abb. 2 – auf 72 Stunden beschränkt wird, sondern auf eine große Anzahl von Tagen ausgedehnt werden muss. Mittels Integration ergeben sich die gespeicherten Wärmemengen zu  $633 \text{ Whm}^{-2}$  für eine Betonüberdeckung von 5 cm bzw. zu  $767 \text{ Whm}^{-2}$  bei 15 cm Betonüberdeckung. Die Division dieser flächenbezogenen Wärmemengen durch die Differenz zwischen der Heizmitteltemperatur bei laufender Umwälzpumpe und der Solltemperatur des Raums von  $20^\circ \text{ C}$  führt für alle drei Registerlagen auf Werte, die knapp über  $110 \text{ Whm}^{-2}\text{K}^{-1}$  liegen. Ein Vergleich mit den zuvor berechneten wirksamen Wärmekapazitäten zeigt, dass mittels Bauteilaktivierung die Wärmespeicherfähigkeit des Betons ausgezeichnet ausgenutzt werden kann.

Um Missverständnisse zu vermeiden, sei betont, dass das in Abb. 2 gezeigte Auskühlverhalten der thermisch aktivierten Decke Ergebnis einer bauteilbezogenen Parameterstudie ist. Ein Rückschluss auf das Auskühlverhalten eines Raums oder eines Gebäudes ist daraus unmittelbar nicht ableitbar.

Dennoch lassen sich grobe Hinweise auf die Auswirkung von Heizungsunterbrechungen aus Abb. 2 auf einfache Art ableiten: Die angesetzte flächenbezogene Wärmeabgabeleistung bei laufender Umwälzpumpe von ca.  $22,2 \text{ Wm}^{-2}$  ist insofern ein Maximalwert, als die mittlere Oberflächentemperatur der Deckenuntersicht die mit  $25,5^\circ \text{ C}$  angesetzte Obergrenze bei diesem Betriebszustand gerade nicht überschreitet. Bei richtiger Bemessung der Heizflächen bedeutet dies, dass die Solltemperatur des Raums von  $22^\circ \text{ C}$  unter Auslegungsbedingungen – d. h. bei widrigsten winterlichen außenklimatischen Verhältnissen – aufrechterhalten werden kann. Parameterstudien haben gezeigt, dass bei mittleren außenklimatischen Bedingungen an einem Januar-Tag der Heizwärmebedarf für einen in einem Niedrigenergiehaus gelegenen Raum bei etwa 30 bis 40 % jenes Werts liegt, der unter Auslegungsbedingungen anfällt. Ein Blick auf Abb. 2 zeigt, dass die flächenbezogene Wärmeabgabeleistung erst nach mehr als einem Tag auf 40 % (ca.  $8,9 \text{ Wm}^{-2}$ ) des Maximalwerts abgefallen ist. Dies bedeutet, dass eine Unterbrechung der Heizmittelzufuhr im beheizten Raum bei mittleren außenklimatischen Bedingungen erst nach mehr als einem Tag überhaupt spürbar wird. Mit besser

werdender thermischer Qualität der Gebäudehülle steigt die Länge dieses Zeitintervalls deutlich an. Das Ergebnis dieser Grobabschätzung ist in Übereinstimmung mit Erfahrungen in Passivhäusern mit thermisch aktivierten Decken, wonach eine mehrtägige Unterbrechung der Heizwärmezufuhr kein Problem darstellt.

### Zum thermischen Verhalten einer aktivierten Stahlbetondecke

Das Ergebnis der Untersuchung des Auskühlverhaltens einer thermisch aktivierten Decke nach Abb. 2 legt die Frage nahe, inwieweit es möglich ist, die Umwälzpumpe nur während bestimmter Zeiten am Tag zu betreiben und damit die Wärmezufuhr nur unregelmäßig durchzuführen. Als wesentlich erweist sich in diesem Zusammenhang die Frage nach der Oberflächentemperatur an der Deckenuntersicht. Abb. 3 zeigt die berechneten Tagesverläufe der Oberflächentemperatur an der Deckenuntersicht für den Fall, dass die Umwälzpumpe nur im Zeitraum von 22 Uhr bis 6 Uhr früh läuft und untertags ausgeschaltet bleibt. In der Praxis würde dies bedeuten, dass Wärme z. B. über eine allein mit Nachtstrom betriebene Wärmepumpe bereitgestellt wird.

Es zeigt sich, dass die Oberflächentemperatur untertags nur sehr langsam abnimmt und auch am Abend noch deutlich über der Soll-Temperatur des Raums liegt. Detailliertere Berechnungen für einen Modellraum führen zum Ergebnis, dass der Komfort im Raum bei unregelmäßiger Beladung der aktivierten Decke nicht merkbar beeinträchtigt wird.

Neben dem Vorteil der nur sehr niedrigen erforderlichen Heizmitteltemperaturen – diese liegen zumeist in einem Bereich knapp unter  $30^{\circ}\text{C}$  – zeigt sich somit, dass aufgrund der hohen Wärmespeicherfähigkeit der Betondecke auch eine unregelmäßige Wärmezufuhr über das Rohrregister die Wärmeabgabe an den Raum und die Oberflächentemperatur der beheizten Flächen nicht unzulässig zu beeinträchtigen vermag. Damit ist die thermische Bauteilaktivierung von Betondecken für die Nutzung erneuerbarer Energien ausgezeichnet geeignet.

### Conclusio

Die durchgeführten zeitabhängigen Berechnungen des thermischen Verhaltens einer aktivierten Betondecke zeigen, dass sich auch bei stark schwankendem Wärmeangebot sowohl die Wärmeabgabeleistung der Deckenuntersicht als auch deren Oberflächentemperatur nur sehr langsam verändern. Dieses Verhalten wird von der hohen Wärmespeicherfähigkeit des Betons verursacht und prädestiniert die thermische Aktivierung von Betondecken für die Nutzung erneuerbarer Energien.

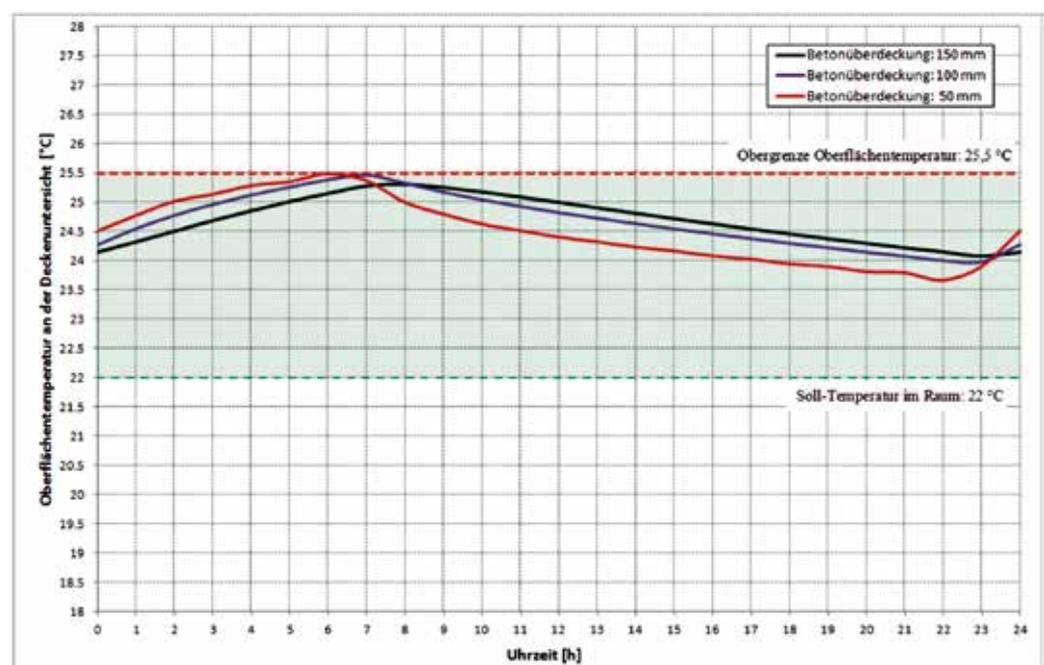


Abb. 3: Berechnete Tagesverläufe der Oberflächentemperatur der Deckenuntersicht bei einem Betrieb der Umwälzpumpe von 22 Uhr bis 6 Uhr

### AUTOR

ao. Univ.-Prof. i. R. DI  
Dr. techn. Klaus Kreč  
Arbeitsgruppe Nachhaltiges Bauen des  
Instituts für Architektur und Entwerfen  
der Technischen Universität Wien

www.krec.at

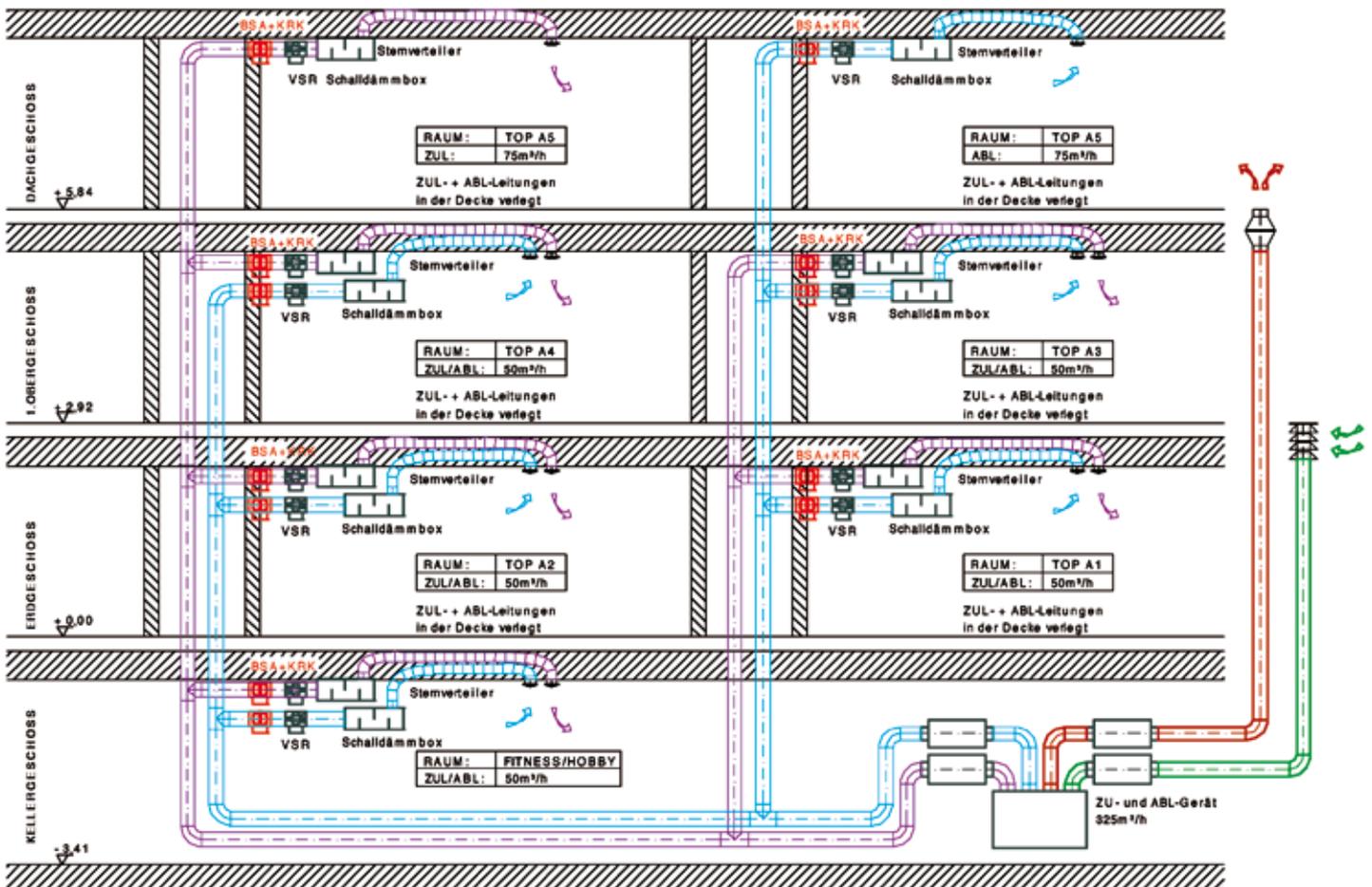
# Energiespeicher Beton für ein perfektes Wohlfühlklima im Mehrfamilienhaus

TEXT UND GRAFIKEN | Harald Kuster

BILDER | © Michael Harrer

GRAFIKEN | FIN – Future is Now

Das Energiekonzept für die Mehrfamilienwohnhäuser Elsbethen Austraße wurde unter besonderer Berücksichtigung von Effizienz und Behaglichkeit erstellt. In Abstimmung mit den Bauherren wurden die beiden Gebäude in Massivbauweise errichtet. Erstmals wurde im mehrgeschoßigen Wohnbau auch die Trittschallproblematik in Verbindung mit der Bauteilaktivierung nachhaltig gelöst. Durch die Aktivierung der Geschoßdecken ist eine besonders hohe Behaglichkeit im Heiz- und Kühlfall zu erwarten. In beiden Wohnhäusern wurden jeweils fünf Wohnungen errichtet. Sämtliche Daten zu diesem Projekt werden im Auftrag der Vereinigung der Österreichischen Zementindustrie systematisch erfasst, protokolliert und im Zuge eines Forschungsprojektes ausgewertet (DDI Simon Handler, Univ.-Prof. Dr. Klaus Kreč).



Haus A – Lüftungsschema



Die extrem geringen Temperaturunterschiede zwischen Außenwänden, Fenstern, Fußböden und den Wärmeabstrahlflächen an den Zwischendecken verhindern Konvektionsströme zwischen den Bauteilen und sorgen für ein besonders positives Raumklima. Sommerliche Überwärmung ist aufgrund der hohen Speichermassenanteile nicht zu erwarten. Bei langen Hitzeperioden kann mit der passiven Kühlung über Erdsonden zusätzlich Wärme abgeführt werden.

#### Energiekonzept Haus A und Haus B

Für die Versorgung der beiden Wohnhäuser mit jeweils fünf Wohnungen mit Heizenergie und Warmwasser ist nachstehendes, neuartiges Energiekonzept angedacht. Die Angaben beziehen sich jeweils auf ein Haus:

#### Wärmeerzeuger

Als Wärmeerzeuger dient eine Sole-Wasser-Wärmepumpe mit einer thermischen Leistung von 12 kW, die über zwei Tiefensonden mit einer Endteufe von 110 m gespeist wird.

#### Wärmeverteilung

Die Wärmeverteilung in den einzelnen Wohnungen erfolgt über die Aktivierung der Betondecken. Ein herkömmlicher Bodenaufbau ist bei diesem Wärmeverteilsystem möglich und es entstehen dadurch keine Mehrkosten für die Nutzung der Speichermassen. Im Kellergeschoß erfolgt die Wärmeverteilung über die aktivierte Bodenplatte. Eine Beeinflussung der Raumtemperaturen ist über Einzelraumregelgeräte möglich.

#### Kühlbetrieb

Über das Tiefensondensystem und ein Standard-Kühlpaket mit einem Spezialwärmetauscher besteht die Möglichkeit, das Wärmeverteilsystem im Sommerbetrieb als Deckenkühlung zur behaglichen Raumtemperierung zu nutzen. Der Kühlbetrieb erfolgt ausschließlich über die Nutzung der Sole-Hocheffizienz-Umwälzpumpen mit einer Aufnahmeleistung von maximal 120 W/h.

#### Warmwasserbereitung

Für die Warmwasserbereitung wurde ein Wärmepumpen-Spezialspeicher mit vergrößertem Heizregister und einem Gesamtfassungsvermögen von 1.000 l installiert.

#### Wohnraumbelüftung

Durch den in der Salzburger Bautechnikverordnung-Energie geforderten extrem niedrigen LEKtrans-Wert ist die Installation einer Wohnraumlüftungsanlage zur Erreichung des hygienisch erforderlichen Luftwechsels unbedingt notwendig. Zur Erhöhung des Wohnkomforts und der Behaglichkeit wurde hierfür eine Hocheffizienz-Lüftungsanlage als Quellluftsystem errichtet. Als besondere Merkmale einer Quellluftanlage können sowohl das Lüftungsvolumen als auch die Dimensionierung der Rohrleitungen relativ klein gehalten werden. Daraus ergibt sich als weiterer positiver Effekt, dass dieses System nahezu geräuschlos für einen effizienten Luftwechsel sorgt.

#### PROJEKTDATEN

Beide Häuser wurden in Massivbauweise errichtet.

**ERDBERÜHRTER FUSSBODEN:**  $U = 0,18$

**AUSSENWÄNDE:** 20 cm Stahlbeton mit Wärmedämm-Verbundsystem ( $U$ -Wert 0,15)

**FENSTER und TÜREN:**  $U = 0,73$

**OBERSTE GESCHOSSDECKE:**  $U = 0,15$

**BAUZEIT:** 2014/15

**BGF:** Haus A: 688 m<sup>2</sup>; Haus B: 681 m<sup>2</sup>

**BGF GESAMT:** 1.369 m<sup>2</sup>

**BEHEIZTES BRUTTOVOLUMEN:** Haus A: 2.250 m<sup>3</sup>; Haus B: 2.213 m<sup>3</sup>; gesamt: 4.463 m<sup>3</sup>

**HEIZLAST HAUS A:** 10,6 kW; Haus B: 10,5 kW

**HEIZLAST GESAMT:** 21,1 kW

**HEIZWÄRMEBEDARF:** Haus A: 9.658 kWh/a; Haus B: 9.984 kWh/a; gesamt: 19.642 kWh/a

Beheizung über Bauteilaktivierung, überwiegend über die Decke

Aktivierter Speichermasse pro Haus ca. 490.000 kg

Nicht aktivierte Speichermasse pro Haus ca. 320.000 kg

**GESAMTSPEICHERKAPAZITÄT:** Wärmespeicher Beton pro Haus ca. 1.000 kWh

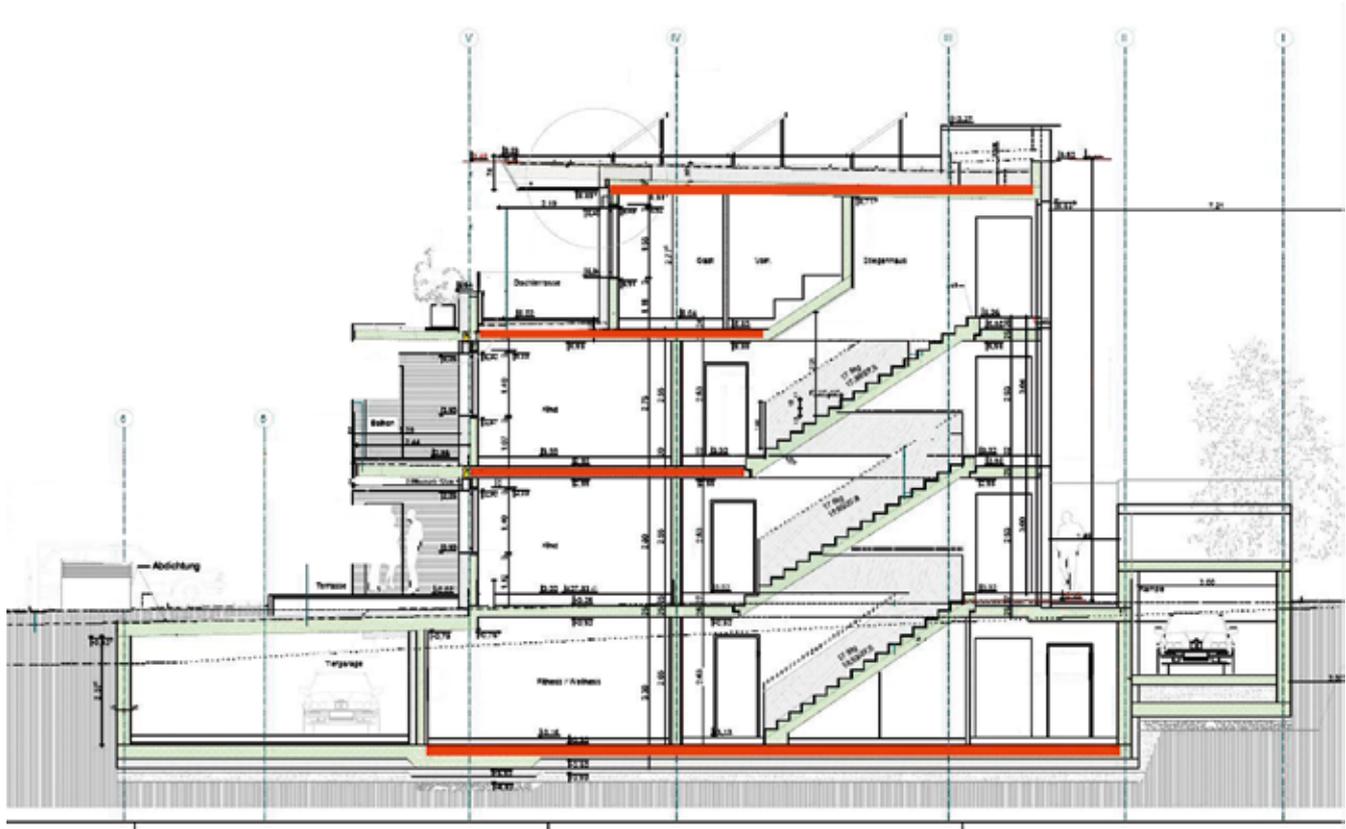
#### WÄRMEBEREITSTELLUNG und WARMWASSERBEREITSTELLUNG:

Je eine Sole-Wasser-Wärmepumpe pro Haus, elektrische Aufnahmeleistung 2,6 kW

**FOTOVOLTAIKANLAGE:** 8 kWp pro Haus

Mit dem Ertrag der FV-Anlage wird bilanziell der komplette Energiebedarf für Heizung, Warmwasser und Lüftung des Gebäudes abgedeckt.

**GESAMTENERGIEKOSTEN:** für Heizung und Warmwasser bei normgerechtem Verbrauch pro Haus (ohne Berücksichtigung des Fotovoltaikertrags) ca. 950,00 €/Jahr oder 190,00 €/Jahr und Wohnung



Schnitt mit Angabe der Bauteilaktivierung

### Energieprognoserechnung

Der Energiebedarf für Heizung, Warmwasser, Lüftung und Kühlung beträgt insgesamt bei normgerechter Nutzung ca. 20.000 kWh/a thermischer Energie. Durch den Einsatz der Wärmepumpe in Verbindung mit dem Niedertemperatursystem Wärmespeicher Beton und einer angenommenen Arbeitszahl von 3,5 beläuft sich der Aufwand an elektrischer Energie für den Betrieb auf ca. 6.000 kWh/a für alle fünf Wohneinheiten und den beheizten Kellerbereich.

### Fotovoltaik

Um den in der Energieprognose genannten Verbrauch abzudecken, ist eine Fotovoltaik-Anlage mit einer Leistung von 8 kWp erforderlich. Die hierfür installierte Kollektorfläche beläuft sich auf ca. 60 m<sup>2</sup>. Zur Effizienzerhöhung wurde die PV-Anlage mit Einzelmodulüberwachung und Solar-Edge-System ausgeführt.

### Gebäudeleittechnik

Zur Regelung der Anlage sowie für das Führen einer Energiebuchhaltung und auch für die Nutzung der Fernwartungsmöglichkeit ist ein webbasiertes Gebäudeleitsystem integriert. Alle energierelevanten Temperaturen, Volumensströme und Leistungen, aber auch die Kostenkontrolle, können über einen Internetzugang nachvollzogen bzw. genutzt werden.

### Fazit

Mit dem vorab beschriebenen Energiesystem unter Nutzung des Wärmespeichers Beton ist es möglich, den Energiebedarf für Heizen, Lüften, Kühlen und Warmwasser über das Jahr gesehen mit der installierten Fotovoltaikanlage kostenneutral zu halten. Die Auslegung der Gebäudetechnik wurde nach Vorgaben der

Bauherrschaft so gewählt, dass im Heizfall eine Raumtemperatur von bis zu 23° C für den Wohnungsnutzer zur Verfügung gestellt werden kann. Die Warmwasserbereitung erfolgt zum überwiegenden Teil tagsüber, um die Fotovoltaikanlage optimal auszunutzen. Dasselbe gilt auch für die Nutzung der Bauteilkühlung, auch hier erfolgt der überwiegende Betrieb der Anlage untertags, um den im Sommer herrschenden Überschuss an Solarstrom bestmöglich auszunutzen. Unter diesen Voraussetzungen ist es wie geplant und errechnet möglich, die Energiekosten für die Haustechnikanlage über den Jahresertrag der Fotovoltaikanlage abzudecken und den Mietern ein weitgehend energiekostenfreies Objekt zur Verfügung stellen zu können.

Abschließend wäre noch zu erwähnen, dass durch die Nutzung der Speichermassen und der großen Wärmeübertragungsflächen mit einem Tieftemperatursystem eine besondere Behaglichkeit im Gebäude erreicht werden kann. Die zahlreichen positiven Rückmeldungen von Nutzern der mehr als 100 mit dem System Wärmespeicher Beton umgesetzten Projekte zeugen von der Markttauglichkeit dieses Systems.

---

**Durch die Nutzung der Speichermassen und der großen Wärmeübertragungsflächen mit einem Tieftemperatursystem kann eine besondere Behaglichkeit im Gebäude erreicht werden.**

© Installateur Niederreiter und Haslinger



### AUTOR

Harald Kuster  
 FIN – Future is Now  
 Kuster Energielösungen GmbH  
 ► [www.kuster.co.at](http://www.kuster.co.at)

# Betriebsdienstgebäude IVB

6020 Innsbruck, 2014

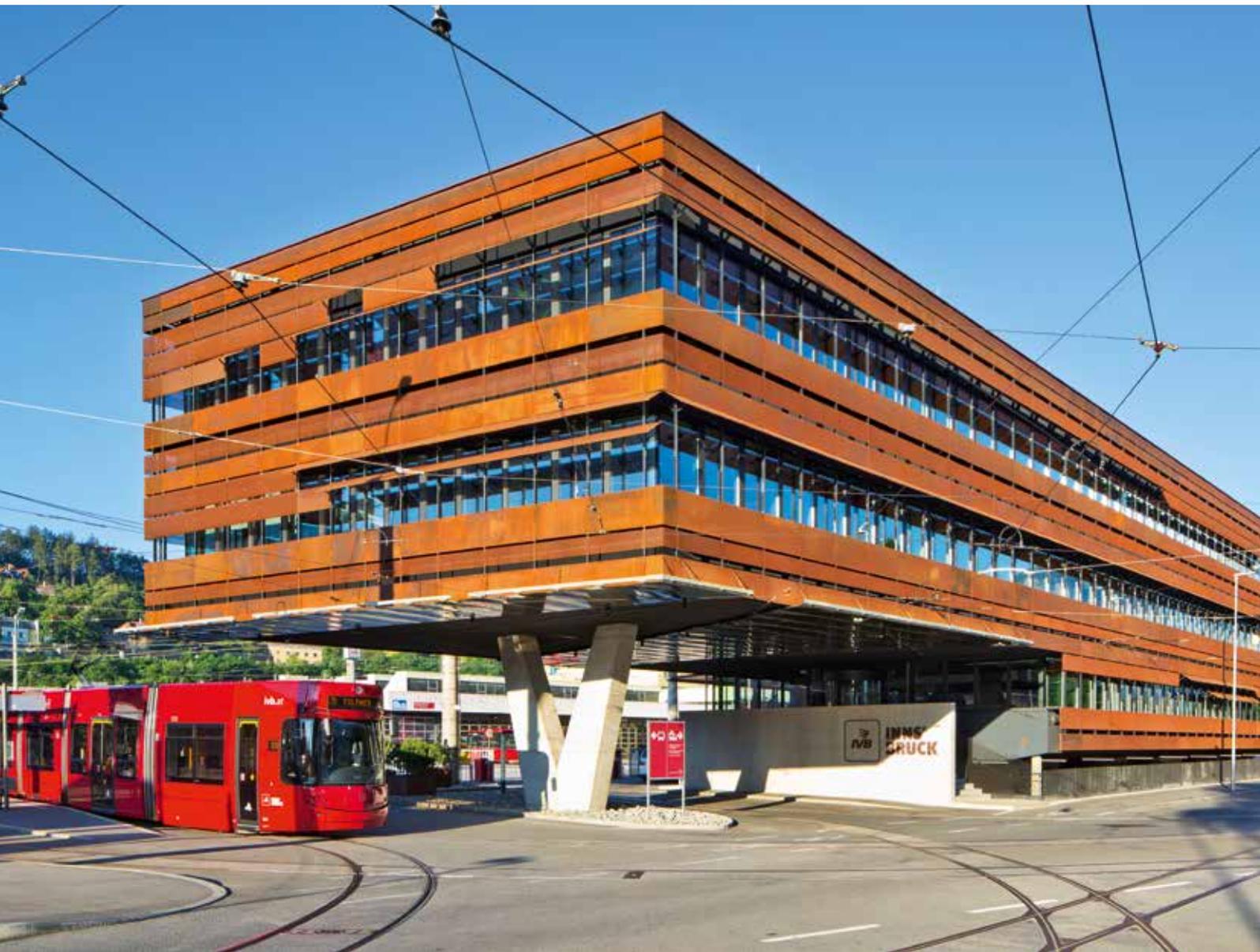
ARCHITEKTUR | peterlorenzatelier

TEXT | peterlorenzatelier, Martin Baltes, Franz Moser

BILDER | © Paolo Utimpergher, Christof Lackner

PLÄNE | © peterlorenzatelier

Am Südrand von Innsbruck, in unmittelbarer Nachbarschaft der Wiltener Basilika und des Stiftes Wilten, befindet sich das Betriebsgelände der Innsbrucker Verkehrsbetriebe mit der Hauptremise für Bus und Straßenbahn. Das nicht mehr adäquate, aus den 1970er-Jahren stammende Verwaltungsgebäude sollte saniert und erweitert werden, aus dem dazu ausgeschriebenen, geladenen Gutachterverfahren ging schließlich das von peterlorenzatelier vorgeschlagene komplette Neubauprojekt siegreich hervor.





Ziel der Planung war keine auf sich selbst bezogene Skulptur, sondern eine städtebauliche Eingliederung des Neubaus in das Umfeld. Ein starkes Gebäude sollte sich in die prominente Umgebung einpassen. Das heißt, Dialog aufnehmen und Beziehungen über die Baulinien flechten. Aus städtebaulichen Überlegungen wurde der Baukörper direkt an die Straße gesetzt. Der Neubau übernimmt vom Bestandsgebäude lediglich das Untergeschoß und schafft ein zum Teil dreigeschoßiges Gebäude, das im Osten weit über die Gleise der Straßenbahn auskragt. Diese markant ausgebildete Gebäudeecke über der Einfahrt ins Betriebsgelände inszeniert den Eingangsbereich und schafft gleichzeitig eine symbolische Verknüpfung zwischen Funktion und Identität des neuen Bürogebäudes.

Das halbgeshoßig unter dem Gebäude liegende Parkdeck lässt es optisch „schweben“ und vermittelt Leichtigkeit. Im umgestalteten Untergeschoß befinden sich neben dem offenen Parkdeck diverse Nebenräume. Das auskragende Gebäude inszeniert den Eingangsbereich, die Einblicke zu den Remisen werden verringert. Die technische Identität des Gebäudes zeigt sich in der Verknüpfung mit den darunter verkehrenden Straßenbahnen. In den Obergeschoßen sind die Büroräume in einer zweihüftigen Anlage als moderne, flexible Kombibüros konzipiert. Erdgeschoßig im Eingangsbereich angeordnet finden sich sämtliche von den Mitarbeitern frequentierte Bereiche wie eine Cafeteria, die Fahrdienstleitung, Personalabteilung und Betriebsrat. In den beiden Obergeschoßen sind Verwaltung, Planung, Marketing und Geschäftsführung untergebracht, wobei im Westen statt des zweiten Obergeschoßes eine Dachterrasse mit extensivem Gründach geschaffen wurde. Die Erschließung erfolgt über die westlich und östlich gelegenen Stiegenhäuser sowie über eine Liftanlage im östlichen Teil des Gebäudes.

Als signifikantes Material wurde Cortenstahl eingesetzt. Der Stahl nimmt die Farbe der Straßenbahnen und Busse auf und verleiht dem Gebäude seinen technischen Charakter. Die feingliedrige Aufteilung und Diversität der Platten, variierende Fugen und händisch einstellbare Sonnenschutzelemente erzeugen ein lebendiges Fassadenbild in aufeinander abgestimmten Farbtönungen. Die Gebäudeecken sind offen und die Außenhülle schafft mit feinen Lochblechen das Bild von Flügeln großer Vögel, die in schlanken Federn auslaufen.



Die IVB ist ein Verkehrsbetrieb. Das heißt, das Unternehmen ist geprägt vom Fahrbetrieb und von der Werkstatt. Das neue Verwaltungsgebäude ist nichts anderes als der Servicebereich für diesen Betrieb. So wie in unserem Unternehmensleitbild vereinbart, ist der wichtigste Aspekt unserer Zusammenarbeit im Unternehmen und im Umgang mit unseren Kunden der gegenseitige Respekt, haben wir versucht, diesen Wert auch in das neue Gebäude zu bringen. Das war der leitende Gedanke bei der Planung dieses Gebäudes. Form, Materialien, Einrichtung und Zuordnung der Flächen greifen diese Idee auf. Der Eingangsbereich ist der Bereich für unsere Kollegen – vor allem für die Fahrer. Empfang, Aufenthaltsbereich, Cafeteria, Fahrdienstleitung, Personalabteilung und Betriebsrat sind hier zu finden – also alles, was für den Service für den Großteil unserer Kollegen täglich gebraucht wird. In den nächsten beiden Etagen finden sich Verwaltung, Planung, Marketing und Geschäftsführung. Alle Etagen in Gängen und Büros greifen auf gleiche Materialien zurück, wobei überall, wo dies möglich ist, auf eine Verkleidung der Ursprungsmaterialien verzichtet wird. Fast ausnahmslos sind die unvermeidbar zu verkleidenden Flächen mit Schwarzblech beplankt; aus dem gleichen Material sind alle Gangtüren. Büroschränke und -möbel aus schwarzen MDF-Platten mit großen Nussholzarbeitsplatten bieten den wesentlichen Kontrast zu den anderen Materialien, die sich auch in unserer Werkstatt und im Betrieb finden lassen. Das neue Verwaltungsgebäude ist so wie beschrieben genau auf unseren Betrieb zugeschnitten – es ist nicht für eine Bank oder eine Anwaltskanzlei gedacht. Durch seine einheitliche, einfache und durchgängige Gestaltung sollen vor allem die Unternehmenswerte und sein funktionaler Anspruch hervorgehoben werden, so wie dies eben in unserem Verkehrsbetrieb notwendig ist. Das Gebäude ist ein weiterer Schritt, die Zusammengehörigkeit aller Unternehmensteile zu stärken, indem funktionale, optische und damit schließlich emotionale Barrieren konsequent vermieden werden.

*Martin Baltes*



### Technische Umsetzung

In enger interdisziplinärer Zusammenarbeit zwischen Architektur und Moser & Partner als Sonderplaner für die gesamte technische Ausrüstung wurde ein nachhaltiges und energiesparendes Büro- und Verwaltungsgebäude errichtet.

Das Raumklimakonzept ist auf das Wesentliche reduziert und basiert auf der Nutzung der vorhandenen natürlichen Ressourcen wie Grundwasser für Kühlung und Heizung und Wärmerückgewinnungssysteme. Effizient werden die Speichermassen für die Reduktion der Spitzenleistungen bei der Energiebereitstellung im Heiz- und Kühlfall (Betonkernaktivierung) genutzt. Bodeninduktionsauslässe zur Heizung, Kühlung und Lüftung ermöglichen eine schnelle und individuelle Regelbarkeit des Raumklimas, und der hochwertige Standard der technischen Anlagen erzielt eine optimale Ausnutzung der Energieeffizienz.

Durch dieses Konzept wurden geringe Investitions-, Betriebs- und Wartungskosten erreicht. Außerdem entfallen Schadstoffemissionen, die bei der Verbrennung von fossilen Energieträgern entstanden wären. Die Abgabesysteme wurden achsrasterorientiert angeordnet, sodass eine maximale Flexibilität bei einem Nutzerwechsel und einer Änderung der Innenraumeinteilung ohne Umbau des Systems gewährleistet ist.

Das Beleuchtungskonzept und die Auswahl der Leuchttypen erfolgten abgestimmt auf die räumlichen und lichttechnischen Verhältnisse sowie in Übereinstimmung mit den Nutzeranforderungen. Es wurden ausschließlich Leuchtkörper der Energieeffizienzklasse A eingesetzt. Die Versorgung der Beleuchtung in den Büros erfolgt über Stromschienen. Die Schienen wurden in betonseitigen Aussparungen montiert. Die Leuchten sind somit entlang der Fassade variabel verschiebbar, nachträgliche Bohrungen für Leuchtenabhängungen sind nicht notwendig. Des Weiteren wurde eine Fotovoltaikanlage zur Nutzung der Sonnenenergie mit einer Spitzenleistung von 25 kWp ausgeführt. Die erzeugte Elektrizität wird direkt in das öffentliche Netz eingespeist.

*Franz Moser*





Grundriss Erdgeschoß

Wichtig für die Planer waren die Ansprüche und Bedürfnisse der Fahrer, Mechaniker und Techniker, die ein Bürogebäude mit der Robustheit einer Werkstatt benötigen. In enger Zusammenarbeit zwischen der IVB und dem Architekten ist ein Gebäude mit gezielt industrieller Anmutung entstanden, das die Funktion der Verkehrsbetriebe zum Ausdruck bringt.

Dieser Grundidee des „Arbeitens in einer Fabrik“ entspricht sowohl die vorgehängte Fassade aus unterschiedlich gelochten Cortenstahlplatten als auch die Werkstattatmosphäre im Innenraum, wo sämtliche Materialien möglichst „roh“ und unverkleidet belassen wurden. Schalreine Betonwände und Trennwände aus Profilbaugläsern (Profilith) bzw. zementgebundenen Spanplatten (Betonyt) und Holzleimbauplatten (Arbeitstische) beherrschen

die Atmosphäre. Der Boden ist in Estrich ausgeführt und die Büroeingangstüren sind aus blankem Stahl.

#### Materialumsetzung

Die Erforschung eines in sich stimmigen Material- und Farbkonzeptes ist seit Menschengedenken ein zentraler Teil der Architektur. Nach einer Periode relativer Unterschätzung kann man aktuell ein gesteigertes weltweites Interesse erkennen und die Vergabe des Pritzkerpreises 2012 an Wang Shu ist nur eines von vielen Zeichen dafür. Bei peterlorenzateliers hat dieses Thema immer einen sehr hohen Stellenwert. Sie lieben es, Materialien zu suchen, Muster zu vergleichen, Materialien nebeneinanderzulegen und mit ihnen 1 : 1 auf der Baustelle zu experimentieren. Nicht immer gelingt

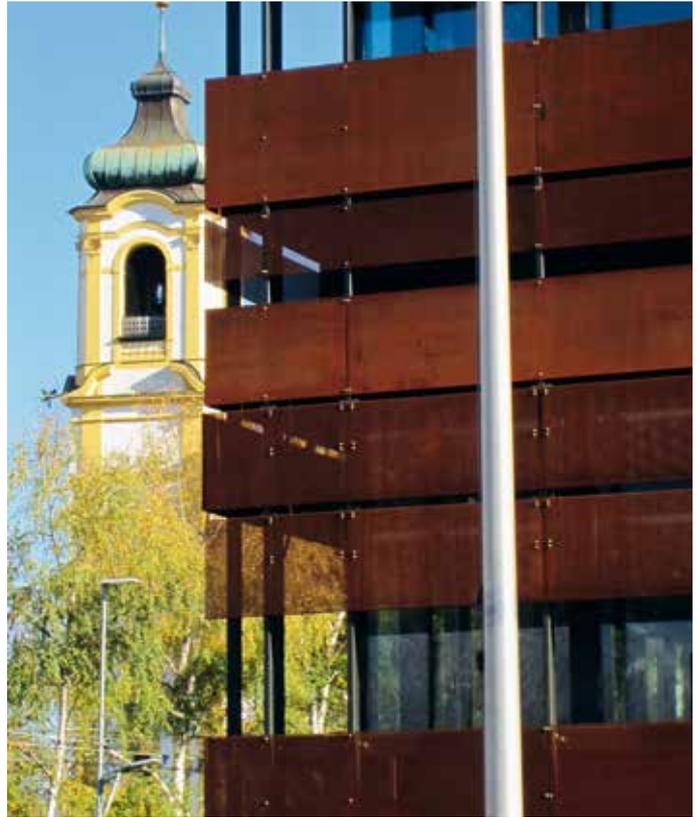


die Realisierung eines lange überlegten Konzeptes – sei es aus Kostengründen oder aufgrund unterschiedlicher Auffassungen der Entscheidungsträger. Die Zusammensetzung der Materialien muss einen engen Zusammenhang mit den persönlichen Identitäten und den eigenen Prägungen haben, die sich in der Konfrontation mit ungewöhnlichen Vorschlägen immer wieder als hinderlich für die Ausführung zeigen.

Zu den erfolgreichsten Beispielen von peterlorenzateliers zählt das „Werkstattbüro“ der Innsbrucker Verkehrsbetriebe. Es war relativ schnell klar, dass „normale“ Büros nicht infrage kommen. Die Atmosphäre am Arbeitsplatz sollte die unterschiedlichsten Berufe und Tätigkeiten widerspiegeln, die in einem Betrieb stattfinden – vom Busfahrer bis zum Mechaniker, von der Bürokraft bis zur Chefetage. Zu den ausführlich diskutierten Kriterien gehört das Verlangen nach einer gewissen Robustheit, einer Unempfindlichkeit im täglichen Gebrauch, niedrige Instandhaltungskosten, eine innovative Einzigartigkeit, das Erreichen einer langfristigen Gültigkeit der architektonischen Mittel und vor allem die Stiftung einer spezifischen Identität aller Mitarbeiter. Die Methode, um diese Vorgabe zu erreichen, ist sehr einfach: roh belassene Materialien, die nicht gefärbt oder beschichtet sind, sondern allein durch die Kraft ihrer Materialität und in ihrem kräftigen Dialog miteinander wirken:

- schalreiner Beton
- roher Stahl
- Profilbaustein
- Sichtbetonestrich
- Betonmöbel

Den Mitarbeitern wurde sogar die Wahl ihrer Arbeitstische überlassen: Holz- oder Betonplatte? Da konnten die Mitarbeiter nicht mehr mit und haben sich nach ausführlichen Diskussionen über ein Musterzimmer allesamt für die Holzplatten entschieden, wobei mit dem Endergebnis auch die Architekten gut leben können. Neben Stahl, Glas und Beton erzeugt Holz die räumliche Wärme, die von den Mitarbeitern geschätzt wird. Auch wenn heute der normgemäße Sichtbeton in den wenigsten Fällen finanzierbar ist – schalreiner Beton ist nicht umsonst das Lieblingsmaterial vieler Architekten seit dem 20. Jahrhundert.



## PROJEKTDATEN

**ADRESSE:** Pastorstraße 5, 6020 Innsbruck

**BAUHERREN:** Innsbrucker Verkehrsbetriebe und Stubaitalbahnhof GmbH

**ARCHITEKTUR:** peterlorenzateliers

**TEAM ARCHITEKTUR:** Katharina Riedl, Andreas Falbesoner, Barbara Gonzalez-Diaz, Wolfgang Rzehak, Barbara Humpeler, Robert Reichkendl, Patricia Fischer, Giulia Decorti

**STATIK:** Baumann + Obholzer ZT GmbH

**BAUPHYSIK:** Bauphysikmayr

**HAUSTECHNIKPLANUNG:** Moser und Partner

**BAUFIRMA:** Arge Fröschl & Swietelsky

**WETTBEWERB:** 2010, 1. Preis peterlorenzateliers

**PLANUNG:** 2009–2013

**AUSFÜHRUNG:** 2011–2014

**GRUNDSTÜCKSFLÄCHE:** 28.314 m<sup>2</sup>

**NUTZFLÄCHE NEUBAU:** 2.816,57 m<sup>2</sup>

**NUTZFLÄCHE BESTAND:** 659,63 m<sup>2</sup>

**BEBAUTE FLÄCHE:** 4.132 m<sup>2</sup>

**UMBAUTER RAUM:** 4.081,34 m<sup>3</sup>

**ÖKOLOGIE:** Das Gebäude, ein lang gezogenes Rechteck, ist bezüglich der Himmelsrichtung so ausgerichtet, dass beide Längsseiten nach Süden bzw. nach Norden zeigen. Durch die geometrische Form entstehen typische klimatische Anforderungszonen bezüglich der Beheizung und Kühlung. Dies bedeutet, dass das Gebäude an der Süd- sowie an der Nordfassade und in den Mittelzonen verschiedene Anforderungen bei der Steuerung des saisonalen Betriebes haben. Auf dieser Grundlage wurde das energetische Konzept dem Baukörper angepasst.

## AUTOREN

peterlorenzateliers, Innsbruck, Wien

www.peterlorenz.at

GF DI Martin Baltes, Geschäftsführer der IVB

www.ivb.at

DI Franz Moser, Geschäftsführer

www.moser-partner.at



# Unternehmenszentrale der i+R Gruppe

Gebaute Vision

6923 Lauterach, 2012

TEXT | Heiner Walker, Dietrich | Untertrifaller Architekten

ARCHITEKTUR | Dietrich | Untertrifaller Architekten

BILDER | © Bruno Klomfar, Baufotos: i+R Gruppe GmbH

PLÄNE | © Dietrich | Untertrifaller Architekten

Der Anspruch der Geschäftsleitung der i+R Gruppe an Planung und Ausführung der neuen Unternehmenszentrale war hoch: Innovative Energielösungen, hohe Anforderungen an die Bauökologie sowie an die Qualität des Raum- und Arbeitsklimas und der Raumakustik standen im Vordergrund. Die neue Unternehmenszentrale sollte die Unternehmen der i+R Gruppe unter einem Dach zusammenführen und für die besten Köpfe das beste Arbeitsumfeld schaffen sowie die Kommunikation der einzelnen Unternehmensteile intensivieren. Ein wichtiger Aspekt war zudem die städtebauliche Einbettung des Gebäudes in das Firmenumfeld des eigenen Baulogistikzentrums und Maschinenparks.

---

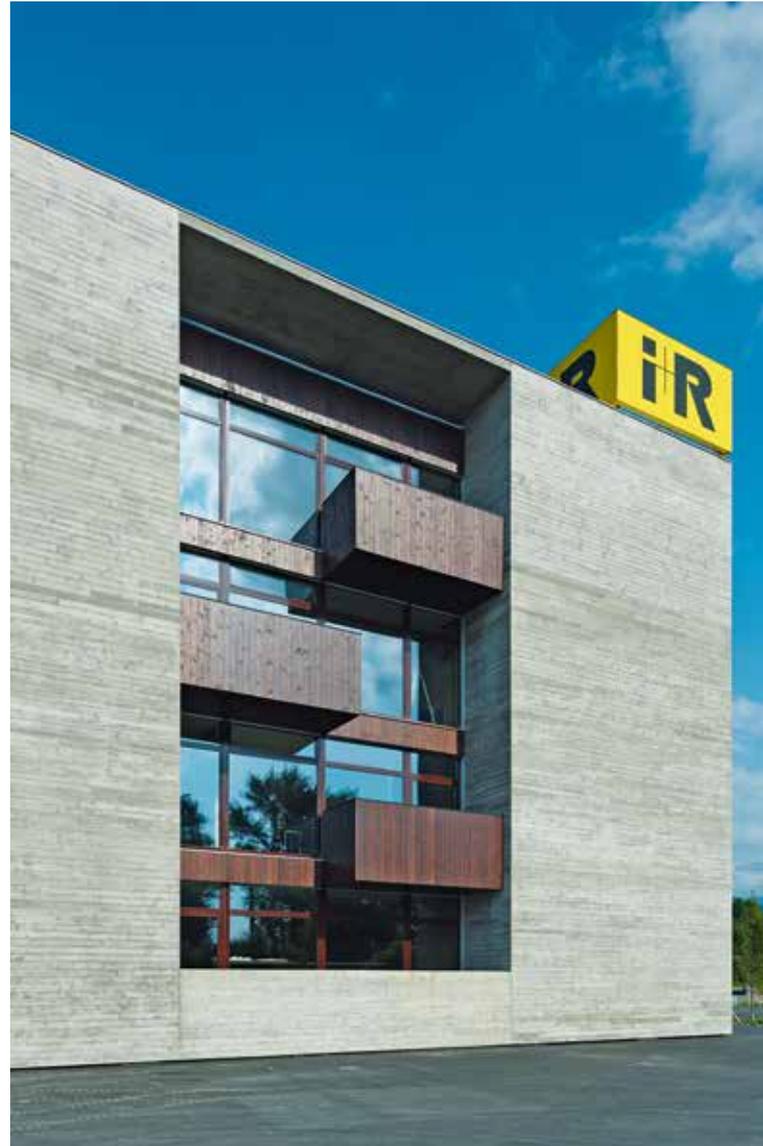


Von Beginn an wurde bei der Konzeption des Gebäudes darauf geachtet, dass firmeneigene Produkte wie Beton, Holz und Holzfenster sichtbar und gestaltprägend eingesetzt werden konnten. Beton für statische Bauteile sowie sichtbare Wandscheiben im Innen- und Außenraum, Holz für die ausfachende Konstruktion und Bandfassaden mit Holzfenstern. Der Entwurf kann damit als „Musterbau“ für die Arbeit und Qualität der i+R Gruppe stehen.

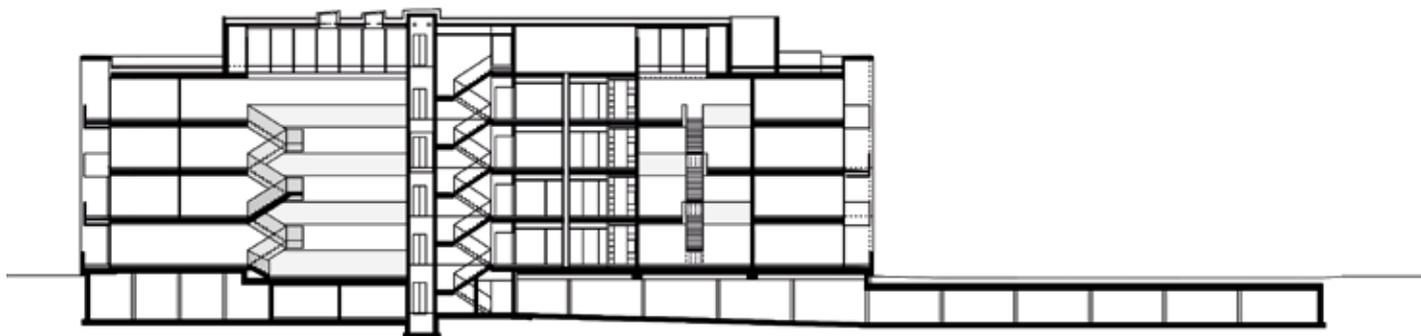
Innenräumlich ist die Vernetzung aller Geschosse wesentlich. Das große Atrium dient der „öffentlichen Verbindung“, das kleine Atrium wird vor allem für interne, kurze Wege und zum informellen Austausch genutzt. Der Wunsch nach Transparenz findet sich in den versetzten Lufträumen wieder. Durch die modulare Bauweise bietet der Baukörper mit vier Geschossen variable Büroflächen für die Mitarbeiter.

Eine Anforderung an die Konzeption war die Gewährleistung einer langfristig flexiblen Nutzung des viergeschossigen Bauwerks. Die konzeptionelle Lösung sieht eine Grundrissgestaltung der einzelnen Büroeinheiten vor, die auf einem Achsraster basiert, installationsfreie Zwischenwände sowie die in sich autarken Geschosse.

Gewählt wurde ein Achsraster von 1,6 Metern. Mit zwei- bis sechsachsigen Büroeinheiten können alle Raumanforderungen abgedeckt werden. Ebenfalls in diesem Achsraster eingetaktet wurden Fußbodenheizungsfelder, Fensterelemente und Jalousien. Als Bodenbelag für Büros und Gänge dienen Teppichfliesen, die bei Bedarf einzeln ausgetauscht bzw. ergänzt werden können. Die Tiefe der jeweils nord- und südseitig verlaufenden Bürozeilen orientiert sich am Möblierungsmaß des Büromöbelherstellers USM Haller und berücksichtigt auch zum Beispiel die Höhe der Fensterbank, die der Standard-Tischhöhe entspricht und so als zusätzlicher Ablageraum genutzt werden kann.



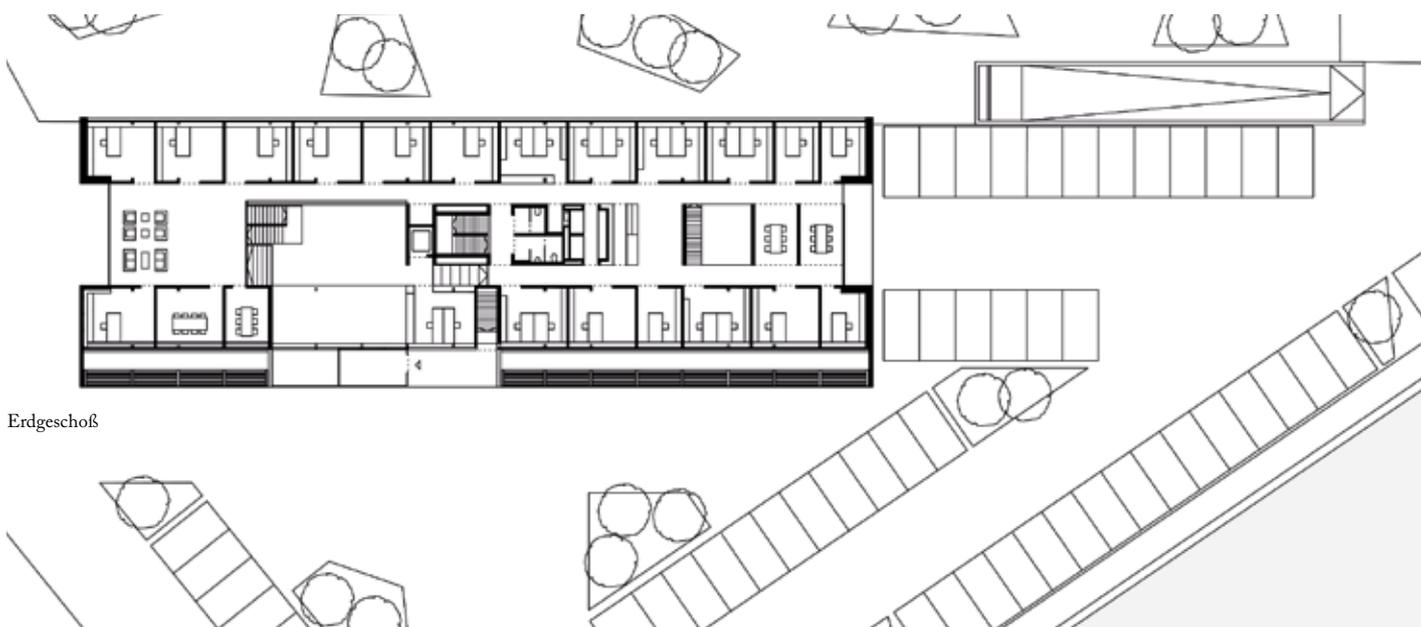
Unter dem Motto „Wir bauen Zukunft“ stellt das traditionsreiche Bauunternehmen nun mit dem Bürokomplex seine Baukompetenz unter Beweis. Aktiv in den Bereichen Hoch-, Tief- und Spezialtiefbau, Projekt- und Standortentwicklung, Total- und Generalunternehmung für Wohn-, Industrie und Gewerbebau, konstruktiver Holzbau, Fassadenbau, Gebäudehüllen, Fenster- und Türenbau sowie Unternehmen für alternative Energielösungen konnte die i+R Gruppe mehr als zwei Drittel der Bauleistungen zur neuen Zentrale selbst erbringen. Mit Erfolg: Die i+R-Unternehmenszentrale ist Österreichs erstes mit LEED-Platin ausgezeichnete Bürogebäude in der Kategorie „new construction“.



Schnitt



Regelgeschöß



Erdgeschöß

Alle Zwischenwände – sowohl zwischen den Büros als auch gangseitig – sind installationsfrei, um die Flexibilität der Anordnung zu sichern. Die Elektroinstallationen und die Verkabelung für EDV verlaufen im Brüstungskanal. Durch die optimierte Gebäudesteuerung sind keine Schalter für Licht, Beschattung und Belüftung erforderlich – die individuelle Steuerung der Benutzer erfolgt über die Bedienkonsole am Computer.

Einziges starres Raumelement ist die Kernzone im Zentrum des Gebäudes. Hier befinden sich die Sanitäreinheiten, Teeküchen, Kopierräume sowie die Technischächte und das Flucht-Stiegenhaus. Jedes Stockwerk besitzt einen eigenen Stromkreis, EDV-Verkabelung und Haustechnik wie Lüftung, Heizung, Kühlung,

Wasser. Diese modulare Bauweise ermöglicht jederzeit die Um- und Neugestaltung des Grundrisses und die getrennte Nutzung der einzelnen Geschöße.

Das entstandene Gebäude ist das Ergebnis der steten und fachübergreifenden intensiven Auseinandersetzung der Architekten, Fachplaner und Bauherren mit den Themen Gebäudequalität, Ökologie und Nachhaltigkeit. Die international anerkannte, umfassende Bewertung durch LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) ist die logische Folge dieses Prozesses. Die Auszeichnung mit LEED-Platin, der höchsten Bewertung in der Kategorie „new construction“, ist die Bestätigung für dieses Denken und Handeln.





---

Die gebäudehohen, sägerau geschalteten Sichtbetonwände in beiden Atrien erfüllen nicht nur statische Aufgaben, sondern tragen wesentlich zur gewünschten Ästhetik und Klimatisierung bei. Auf gesamter Höhe mit Kühlschlangen belegt wird die Speichermasse der Betonwände in den Sommermonaten zur Kühlung aktiviert.



Angenehmes Raumklima, ideale Lichtverhältnisse und beste Akustik machen die Qualitäten des Bauwerks für jeden einzelnen Mitarbeiter erlebbar. An jedem Arbeitsplatz kann durch eine ausgeklügelte Gebäudeleittechnik ein individuelles „Wohlfühlklima“ geschaffen werden. Als Energiequelle für Heizung und Kühlung dient Erdwärme.

Eine hocheffiziente Fotovoltaikanlage speist die Wärmepumpe mit „hauseigenem“ Ökostrom und deckt den gesamten Energiebedarf (inkl. Licht und Computer) ab. Die damit erreichte Energiebilanz spricht für sich: Mit neun Kilowattstunden pro Quadratmeter liegt der Jahresverbrauch weit unter dem Grenzwert für Passivhausstandard von 15 kWh.

Hervorragende Noten erhielt die Lichtlösung: Tageslicht und LED-Leuchtmittel werden derart kombiniert genutzt, dass bei optimaler Beleuchtungsqualität rund 70 Prozent weniger Energie für die Beleuchtung notwendig sind. Spezielle Sensoren nehmen natürliche Lichtveränderungen wahr und erhöhen oder vermindern allmählich die Helligkeit im Raum.

### Haustechnik – Betonkernaktivierung

Um die angestrebte Energieeffizienz zu erreichen, wurden verschiedene aktive und passive Systeme in das Gebäudekonzept integriert. Die gebäudehohen, sägerau geschalteten Sichtbetonwände in beiden Atrien erfüllen nicht nur statische Aufgaben, sondern tragen wesentlich zur gewünschten Ästhetik und Klimatisierung bei. Auf gesamter Höhe mit Kühlschlangen belegt wird die Speichermasse der Betonwände in den Sommermonaten zur Kühlung aktiviert. Das System nutzt Erdwärme mittels einer Propangas-Wärmepumpe, die auch die Fußbodenheizung versorgt.

Um den Energiebedarf dafür zu reduzieren, hat das Gebäude südseitig eine starre Beschattung, ein sogenanntes „brise soleil“, das im Sommer die direkte Sonneneinstrahlung verhindert. Zusätzlich werden die Fenster automatisch je nach Sonneneinstrahlung mit Raffstores abgeschattet – die Lochung der Lamellen ermöglicht jedoch den Bezug zum Außenraum.

Die zugluftfreie, kontrollierte Be- und Entlüftung, die mit einem zusätzlichen Rotationswärmetauscher und Luftbefeuchtung in der Heizperiode ausgestattet wurde, sichert ein angenehmes Raumklima. Die Raumluftqualität wird mittels CO<sub>2</sub>-Fühler in Räumen mit hoher Belegungsdichte überwacht.

Im Sommer wird das Gebäude nachts von kühler Luft durchströmt und so das Temperaturniveau niedrig gehalten. Ohne weiteren Energieeinsatz strömt die kühle Luft über die Öffnungsflügel in der Fassade in die Büroräume und über die Überströmöffnungen in den Bürowänden in die Atrien. Durch die Überhöhung der Atrien wird ein „Kamineffekt“ erzeugt, der eine wirkungsvolle Durchspülung der Räume mit frischer Luft gewährleistet.

Um den Wasserverbrauch zu reduzieren, ist jeder Wasserhahn mit einem Perlator ausgestattet und die Urinale im Sanitärbereich sind wasserlos. Eine Fotovoltaikanlage mit einer Leistung von 200 kWh/a liefert Ökostrom und deckt den gesamten Strombedarf des Gebäudes ab.



### PROJEKTDATEN

**ADRESSE:** Johann-Schertler-Str. 1, 6923 Lauterach

**BAUHERREN:** i+R Gruppe GmbH

**ARCHITEKTUR:** Dietrich | Untertrifaller Architekten

**PROJEKTLEITER ARCHITEKTUR:** DI Heiner Walker

**GENERALUNTERNEHMER:** i+R Wohnbau GmbH

**PROJEKTLEITUNG:** DI G. Wagner, S. Hämmerle

**STATIK:** Mader & Flatz Ziviltechniker GmbH

**ELEKTROPLANUNG:** el Plan – Elmar Lingg

**HAUSTECHNIKPLANUNG:** GMI Ingenieure – Peter Messner

**BAUPHYSIK:** DI Dr. Lothar Künz ZT GmbH

**LICHTPLANUNG:** Bartenbach Lichtlabor GmbH

**BRANDSCHUTZ:** IBS-Institut für Brandschutztechnik GmbH

**ENTWÄSSERUNGSKONZEPT:** Rudhardt + Gasser Ziviltechniker

**BAUKOORDINATOR:** BSK Wolfgang Günter GmbH

**NACHHALTIGKEIT:** ATP sustain GmbH

**FREIRAUMGESTALTUNG:** Rotzler Krebs Partner GmbH

**PLANUNG:** 2010–2011

**AUSFÜHRUNG:** 2011–2012

**NUTZFLÄCHE:** 1.049 m<sup>2</sup>

**NETTOGESCHOSSFLÄCHE:** 3.300 m<sup>2</sup>

**UMBAUTER RAUM:** 20.372 m<sup>3</sup>

**KAPAZITÄT:** 130–150 Arbeitsplätze

**PARKPLATZ:** 40 Stellplätze unterirdisch, 71 oberirdisch (davon 2 Elektro-Stellplätze) und zusätzliche Radstellplätze

**PROJEKTKOSTEN:** 8 Mio. Euro

### AUTOREN

Dietrich | Untertrifaller Architekten

[www.dietrich.untertrifaller.com](http://www.dietrich.untertrifaller.com)

# Bürogebäude Hörfarter

Das eigene Betriebsgebäude  
Hohe Anforderungen an die eigenen vier Wände

6341 Ebbs, 2014

ARCHITEKTUR und TEXT | Wolfgang und Martin Hörfarter  
BILDER | © Wolfgang Hörfarter

Als langjähriges Mitglied der IG Passivhaus Tirol war es klar, dass das neue Bürogebäude der Fa. Hörfarter als Passivhaus geplant und gebaut werden soll. Als innovatives Bauunternehmen wollte man einen Schritt weiter gehen – das Ziel war höchste Energieeffizienz.

Bürogebäude – als Materialien wurden nur massive Baustoffe wie Beton und Ziegel verwendet. Die schwere Bauweise bindet eine Masse von ca. 617 t.





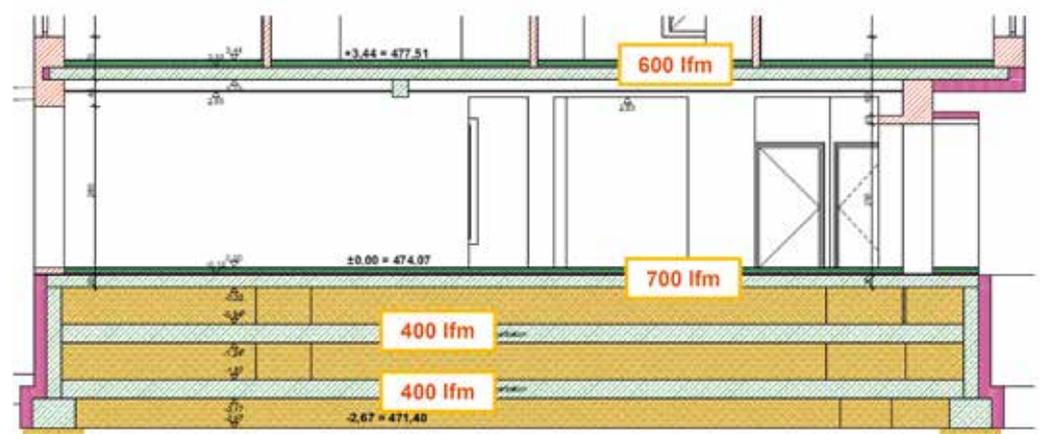
Leitungen in der Bodenplatte bzw. im Erdspeicher – Wärmeenergie wird ohne Wärmetauscher direkt in den Betonkern geleitet und gespeichert.

Das Betriebsgebäude ist in zwei Einheiten gegliedert. Im Süden des Grundstückes das Bürogebäude, im Norden Werkstätte, Lagerhalle und Freiflächen. Die Verwaltung im Bürogebäude und die Betriebshallen sind so klar gegliedert und über eigene Zugänge bzw. eine Zufahrt getrennt. Einen Zugang vom Freigelände im Norden in das Lagermeisterbüro verbindet Bürogebäude mit Werkstätte, Lagerhalle und Freiflächen. Im Gegensatz zu den Betriebshallen, die keinen thermischen Anspruch stellen, war beim Bürogebäude höchste Energieeffizienz gefordert.

Das Bürogebäude hat eine exakte Südausrichtung und bietet sich somit für eine thermische Solaranlage an. Die hochwertige Dämmung aller Außenbauteile und eine Minimierung der Gebäudehülle durch eine kompakte Form des Baukörpers garantieren Energieeffizienz. Die massive Bauweise aus Ziegel und Beton ergibt eine große Speichermasse. Ein Geländesprung von ca. 1,80 m vom Fußbodenniveau des Bürogebäudes und der Freifläche im Norden wurde für einen Erdspeicher genutzt. Diese Voraussetzungen ermöglichten ohne viel Mehraufwand das geplante Energiekonzept.

Mit exakter Südausrichtung wurde eine thermische Solaranlage mit einer Fläche von 68 m<sup>2</sup> montiert. Die Neigung der Kollektoren mit 68° wurde so gewählt, dass der höchste Solarertrag im Winter erreicht wird. Ein Überstand der Kollektoren gegenüber der Wand, ähnlich einem Vordach, verschattet bei hoch stehender Sonne die oberste Fensterreihe. Die Wärmeübertragung von den Solarkollektoren erfolgt mit einer Wärmeträgerflüssigkeit direkt in den Betonbaukörper. Es wurde kein Wärmetauscher zwischengeschaltet, dadurch ist eine nahezu verlustfreie Wärmeübertragung möglich.

Rohrverlegung – ca. 2,10 km Kupferrohre wurden im Betonkern verlegt.





Innenwand und Empfangstheke – tragende Zwischenwände aus Stahlbeton mit strukturierter Oberfläche (Sichtbeton) sind ebenfalls bauteilaktiviert.

Unterhalb des Gebäudes ist ein Erdspeicher angelegt, der mit Aushubmaterial verfüllt wurde. In zwei Ebenen sind in einem Magerbetonbett Kupferleitungen verlegt. Im Herbst wird die Temperatur im Gebäude gehalten, die Überschusswärme aus der Solaranlage geht fast zur Gänze in den Erdspeicher. Sinkt die Raumtemperatur ab, fließt die Solarwärme nicht mehr in den Erdspeicher sondern in den Betonkern. Zwischen Fußbodenaufbau des Gebäudes und dem Erdspeicher ist keine Wärmedämmung eingebaut. Die Wärme vom Erdspeicher dringt somit ungehindert nach oben in das Erdgeschoß.

Als Speicher dienen Betonbaukörper wie Fundamentplatte, Stahlbetondecken und tragende Innenwände aus Stahlbeton. In einer Tiefe von ca. 1,80 m unter der Fundamentplatte wurde ein Magerbetonspeicher eingebaut, in den die Überschusswärme der Solaranlage eingespeist wird. Da die Wärmeträgerflüssigkeit mit maximal 45° C in den Betonkörper fließen soll, werden bei Überschussenergie der Erdspeicher und die Fundamentplatte gleichzeitig beschickt. Diese Überschusswärme kann bei Bedarf mittels Wärmerückgewinnung wieder entnommen werden. Mit einer sehr energieeffizienten Kleinwärmepumpe (mit einer Leistung von 1,2 kW auf der Stromseite für eine Heizungsauslegung von 15/30) wird die Wärmeträgerflüssigkeit auf die gewünschte nutzbare Temperatur angehoben. Eine 100%ige solare Deckung wird so erreicht.

## PROJEKTDATEN

**ADRESSE:** Kleinfeld 10c, 6341 Ebbs

**BAUHERR:** Hörfarter-Bau-GmbH

**ARCHITEKTUR:** Bmst.Ing. Wolfgang Hörfarter, Martin Hörfarter

**TRAGWERKSPLANUNG UND STATIK:** Bmst. Ing. Wolfgang Hörfarter

**EINERGIEKONZEPT UND UMSETZUNG:** Energiewerkstatt Gebhard Keckeis

**PLANUNG:** 2013

**AUSFÜHRUNG:** 2014

**GRUNDSTÜCKSFLÄCHE:** 4.000 m<sup>2</sup>

**NUTZFLÄCHE:** Büro beheizt: 324 m<sup>2</sup>; Hallen, Lagerräume unbeheizt: 935 m<sup>2</sup>

**BEBAUTE FLÄCHE:** Büro beheizt: 224 m<sup>2</sup>; Hallen, Lagerräume unbeheizt: 814 m<sup>2</sup>

**UMBAUTER RAUM:** Büro beheizt: 2.236 m<sup>3</sup>; Hallen, Lagerräume unbeheizt: 7.387 m<sup>3</sup>

**BAUKOSTEN:** ca. 1,20 Mio. Euro

**NACHHALTIGKEIT:** Heizwärmebedarf 9.882 kWh/a (Berechnung Energieausweis), Kühlbedarf: durch Verschattung kein Kühlbedarf

**LÜFTUNG:** Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung – Wärmebereitstellungsgrad lt. Hersteller 91 %

**BAUWEISE:** Massivbau – Masse ca. 617 t

## AUTOREN

Bmst. Ing. Wolfgang Hörfarter, Martin Hörfarter  
Hörfarter-Bau-GmbH, Ebbs, Tirol

www.hoerfarter-bau.at

Einfach wohlfühlen –  
für immer.



Wohlfühlen hat immer Saison. Gut, dass man über die Speichermasse von Beton sowohl heizen als auch kühlen kann. Das bedeutet Wohlfühlklima über das ganze Jahr. Wird der Energiespeicher Beton mit regenerativen Energieformen wie Erdwärme oder Biomasse kombiniert, freut sich auch unser Planet.

[www.betonmarketing.at](http://www.betonmarketing.at)

**beton**<sup>®</sup>  
Werte für Generationen

# Unternehmenszentrale Salewa

Wohlfühlklima vom Büro bis ins Fitnessstudio

39100 Bozen, 2011

TEXT | Ulrich Kauer, Georg Felderer

ARCHITEKTUR | Cino Zucchi Architetti und Park Associati

BILDER | © energytech GmbH

Der Sportartikelhersteller Salewa errichtete südlich von Bozen eine neue Firmenzentrale. Mit über 350.000 m<sup>3</sup> Gesamtbauvolumen gehört das Projekt zu den größten Bauvorhaben Südtirols und beheimatet eine ganze Reihe von Geschäftsfeldern und Aktivitäten rund um die Themen Mensch, Berg, Design und Innovation. Das internationale Marketing und die Verwaltung finden hier ebenso Platz wie ein eigenes Forschungszentrum zur Produktentwicklung, ein vollautomatisiertes Lagersystem, eine öffentliche Parkanlage, ein eigener Kindergarten sowie die größte Kletterhalle Italiens (über 90 Kletterrouten auf 2.000 m<sup>2</sup> Kletterfläche). Durch eine optimierte Bauform, eine gute Wärmedämmung und dem gezielten Einsatz von Verschattung- und Sonnenschutzglas wird der Gesamtenergieeinsatz für Heizung und Kühlung auf ein Minimum reduziert.

Die neue Salewa-Zentrale hat die Form eines Bergkristalls und ist durch die hoch aufragenden Türme eine Landmark für die gesamte Umgebung. Dominiert wird der Komplex von einem 50 m hohen Büroturm, an welchen sich zwei Baukörper geringerer Höhe anschließen. Im Osten befindet sich die Kletterhalle, welche sich im Sommer durch ein 17 m hohes Folientor öffnen lässt. Dazwischen befindet sich ein zweigeschoßiger Showroom. Richtung Norden bestimmt eine Glasfassade das Erscheinungsbild. Die Aluminiumhaut im Süden, welche durch die gewählte Farbe und die kantige Anordnung die Bruchflächen des Bergkristalls darstellen soll, schützt gleichzeitig vor der Sonneneinstrahlung. Unterhalb dieses öffentlich zugänglichen Bereichs befindet sich die Tiefgarage. Südlich der Bürotürme setzen die verschiedenen Lager den Gebäudekomplex fort. Teile der Lager wurden analog zur Nordfassade der Türme mit einem Lochblech verkleidet.

Aufgrund der unterschiedlichen Nutzeranforderungen für die einzelnen Gebäudeabschnitte (wie z. B. möglichst stützenfreie Bereiche für die Ausstellungsräume, kostengünstige Bauweise für die Lagerbereiche, schlanke Stützen und unterzugsfreie Decken in den Bürobereichen) mussten die einzelnen Bauteile aus statischer Sicht getrennt voneinander behandelt werden. Zielvoraussetzung war, eine technisch einwandfreie und zugleich wirtschaftliche Lösung unter Einsatz des besten Baumaterials zu finden.

Den markantesten Bereich des Gebäudes bildet der 50 m hohe Büroturm mit seinen zwölf Stockwerken. Im Erdgeschoß befindet sich eine Eingangshalle mit einer Raumhöhe von 5,50 m, die darüber liegenden Stockwerke haben immer kleinere Geschoßflächen. Aufgrund des Kundenwunsches, die Deckenuntersichten in Sichtbeton zu belassen und einen möglichst flexiblen Ausbau auch in einem zweiten Moment zu gewährleisten, mussten alle Decken ausnahmslos als Flachdecken ausgeführt werden. Die Decken wurden als punktgestützte Massivdecken mit einer Stärke von 30 cm errichtet. Die Stirnseiten der Decken wurden verjüngt, um eine möglichst schlanke Abbildung an der Glasfassade zu erreichen.



Ein nachhaltiges Energiekonzept beginnt bei der Bedarfsreduzierung. Diese erfolgt baulich durch eine optimierte Bauform, eine gute Wärmedämmung und durch die Nutzung der passiven Solargewinne. So kann die Heizenergie auf ein Minimum reduziert werden. Ein wichtiges, aber oftmals von Normen und Richtlinien gehemmtes Einsparpotenzial liegt in der Definition der Nutzeransprüche. Würden wir uns mit den technischen Ansprüchen von vor 50 Jahren begnügen, bräuchte ein moderner Bau kaum noch Energie für Heizung und Kühlung. Viel des erreichten Einsparpotenzials ist in den letzten Jahren durch den erhöhten Nutzeranspruch kompensiert worden. Natürlich immer unter Berücksichtigung der gesetzlichen Vorgaben wurde beim Projekt Salewa ein Energiekonzept entwickelt, das zwei Aussagen des Bauherrn widerspiegelt und für die Planer natürlich zu einer großen Herausforderung geführt hat:

- Salewa ist eine Out-Door-Firma, die Begeisterung zur Natur als Grundsatz in der Firmenphilosophie verankert hat, und somit soll ein Mitarbeiter in der Firma, im Gebäude selbst auch mal den Sommer und den Winter spüren.

- Es muss nicht immer jedes System zu 120 % abgesichert sein, sondern es können auch 70 % sein und wo es notwendig ist, kann auch nachgerüstet werden.

Das Gebäude weist südseitig eine Verschattung auf und nordseitig eine Sonnenschutzverglasung. Mit diesen Maßnahmen wird die sommerliche Überhitzung vermieden und somit Kühlenergie gespart.

Das eingesetzte Heiz- und Kühlsystem basiert auf der Betonkernaktivierung. Die Rohre für die Aktivierung der Bauteile wurden zwischen der unteren und oberen Bewehrung verlegt, dafür wurden vorgefertigte Plattenelemente zu 3,0 m x 1,5 m angeliefert, auf die untere Bewehrung gelegt und zu einem Kreislauf zusammengeschlossen. Zum Schutz der Kunststoffrohrleitungen wurden die Paneele auf der oberen Seite mit einer Bewehrungsmatte versehen. Nachdem die obere Bewehrungslage verlegt war, wurden die Paneele durch Kunststoffbinder daran befestigt.

Die gesamte Betonstruktur mit den massiven Decken wird im Winter durch Rohre im Beton leicht aufgeheizt und im Sommer





Oberflächennahe Betonkernaktivierung im Randbereich



Verlegung Elektro und sonstige Leitungen



Verlegung Elektro und sonstige Leitungen



Verlegung klassische Betonkernaktivierung



Fertigstellung Bewehrung



Elektro- und Heiz-Kühlrohre über Rohdecke



leicht abgekühlt. Diese „Aktivierung“ der Decken führt zu einem sehr großen Wärme- und Kältespeicher, der die Überhitzung im Sommer und die schnelle Auskühlung im Winter vermeidet und einen natürlichen Tagesverlauf der Temperatur im Raum mit sich bringt.

Entlang der Glasfassaden, für die Feinregelung der Temperaturen in den Büros, wird in den Randbereichen der Decke, unterhalb der ersten Bewehrungslage auf einer Breite von 2,5 m, eine zusätzliche partielle oberflächennahe Betonkernaktivierung eingesetzt. Die Heiz- und Kühlrohre sind in diesem Bereich an der Oberfläche verlegt, vermindern damit die Trägheit des Systems, können leicht reguliert werden und gleichen somit relativ schnell sich ändernde Bedingungen im Raum aus. Die thermoaktiven Decken werden als Grundlastheizung bzw. -kühlung neben der reaktionsschnellen oberflächennahen Betonkernaktivierung eingesetzt. Durch die vergleichsweise großen Übertragungsflächen können die Systemtemperaturdifferenzen niedrig gehalten werden, sodass das Medium nicht so stark erwärmt werden muss wie z. B. das Wasser einer herkömmlichen Radiatorenheizung.

Die Erfahrungen haben gezeigt, dass eine fachgerechte Planung der Zu- und Ableitungen und eine genaue Verlegung nach Plan unumgänglich sind. Vor allem in den Deckenbereichen, wo die Zu- und Ableitungen der einzelnen Kreisläufe zusammenlaufen und zum Kollektor geführt werden, ist darauf zu achten, dass die



Decke, nicht durch eine große Anzahl von Rohren geschwächt wird. Eine Einweisung der ausführenden Haustechnikfirma wurde vor Beginn der Arbeiten durchgeführt, durch eine Bewehrungsabnahme der unteren Lage und die bereits eingebauten Zu- und Ableitungen konnte während der Bauphase eine fachgerechte Ausführung erreicht werden.

Die Wärmeversorgung des Gebäudes erfolgt über die Fernwärme, deren Grundlast in Bozen von der Restmüllverwertungsanlage und von Kraft-Wärme-Koppelungs-Anlagen abgedeckt wird. Die Kälteversorgung kann in Bozen leider nicht über Erdwärme erfolgen. Aus diesem Grund ist alternativ ein hocheffizientes Kühlsystem mit Kühlturm installiert worden. Vor allem in den Übergangsmonaten wird die Betonkernaktivierung mittels Free Cooling betrieben und kaum elektrische Energie eingesetzt.

Im Atrium und in den Showrooms werden Bodenheizung und Bodenkühlung eingesetzt, im Sommer sorgen Umluftgeräte für die Entfeuchtung. In den Magazinen sind Deckenstrahlplatten und Heizlüfter die effizientesten und einfachsten Systeme, um die notwendige Heizung zu garantieren. Der Verbrauch an elektrischer Energie wird durch ein Beleuchtungskonzept gespart, das ein sinnvolles Maß an Lichtintensität anstrebt und auf energiesparenden Leuchtstoffröhren basiert. Ein wichtiger Punkt für ein angenehmes und produktives Raumklima ist eine ausreichende Frischluftzufuhr.

In allen Bürobereichen sorgt ein Lüftungsgerät auf dem Turm für die Zufuhr gefilterter und sauberer Luft. Die Hygienelüftung sorgt zudem im Sommer für die Entfeuchtung in den Räumen und im Winter für die Befeuchtung der Luft. Ein weiterer wichtiger Teil des Energiekonzeptes ist die große Fotovoltaikanlage mit einer installierten Leistung von 380 kW auf den Dächern der Magazine. Diese vermeidet ca. 335 Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen im Jahr.

Die konsequente Verbrauchsreduzierung, angefangen von der Nutzerhaltung über passive Systeme bis hin zu aktiven Anlagen, gepaart mit der Fotovoltaikanlage führt zur fast vollständigen Vermeidung von CO<sub>2</sub>-Emissionen und ist beispielhaft, wie Nachhaltigkeit über das gesamte Konzept gezielt umgesetzt wird.

#### AUTOREN

Ing. Ulrich Kauer, Kauer Ingenieure GmbH, Bozen

☑ [www.kauer.it](http://www.kauer.it)

Ing. Georg Felderer, Energytech Ingenieure GmbH, Bozen

☑ [www.energytech.it](http://www.energytech.it)

# „hernalser“ Büro- und Wohnhaus

1170 Wien

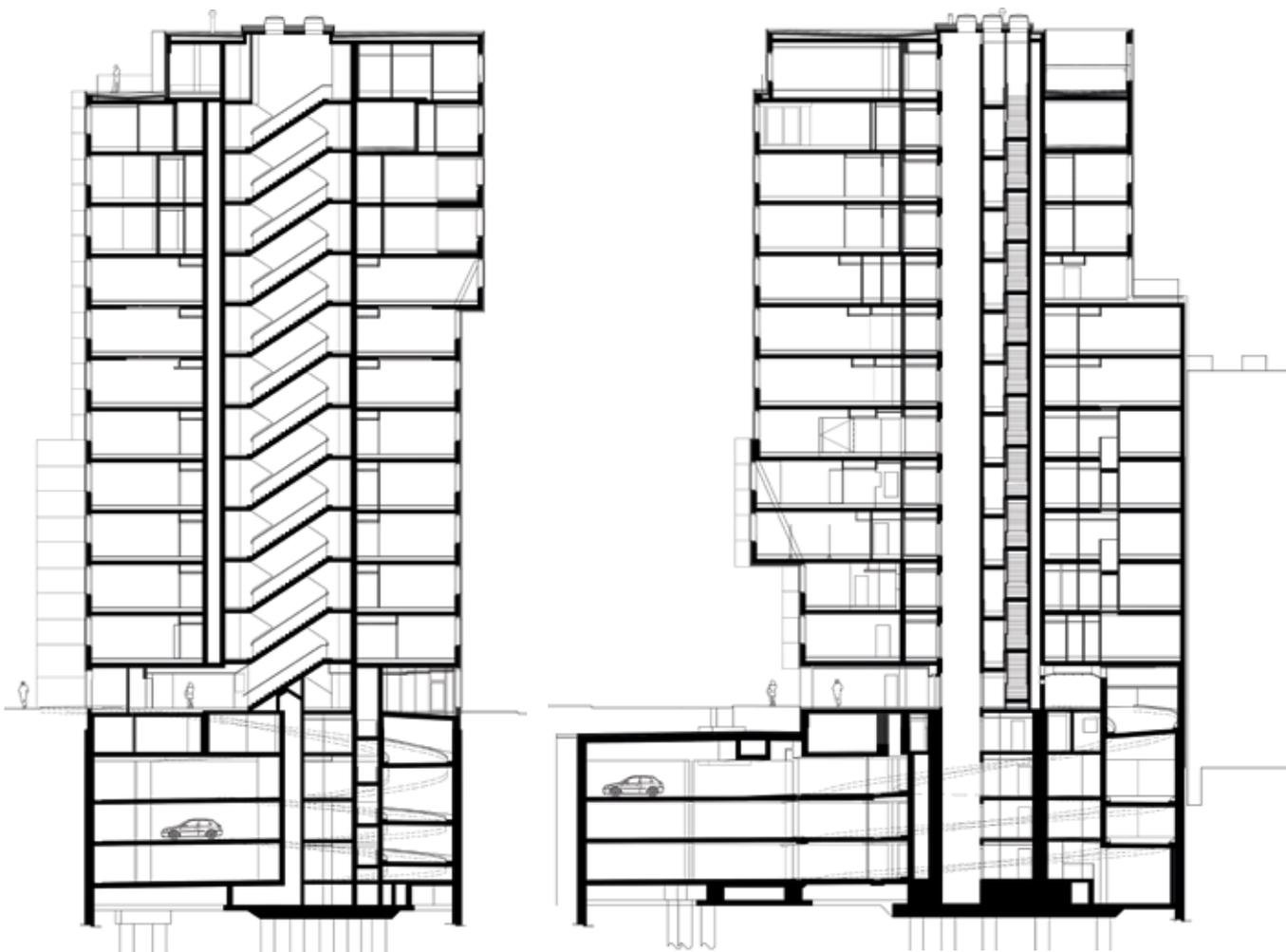
ARCHITEKTUR UND TEXT | pool Architektur ZT GmbH

Evelyn Rudnicki, Christoph Lammerhuber, Axel Linemayr, Florian Wallnöfer

BILDER | © Hertha Hurnaus

PLÄNE | © pool Architektur ZT GmbH

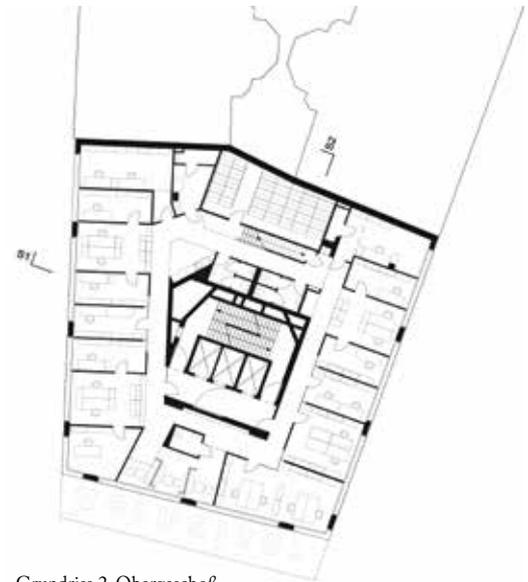
Der Standort zeichnet sich durch seine besondere stadträumliche Lage aus: Das Grundstück am Hernalser Gürtel, dem westlichen Abschnitt der ringförmig um die Wiener Innenbezirke führenden Hauptverkehrsader, bildet den Abschluss eines straßenbegleitenden Gebäudeblocks. Es ist an drei Seiten frei zugänglich, vorgelagert ist ein unverbaubarer städtischer Freibereich. Zudem erlaubt der Bebauungsplan eine städtebauliche Akzentuierung der Bebauung in die Höhe.



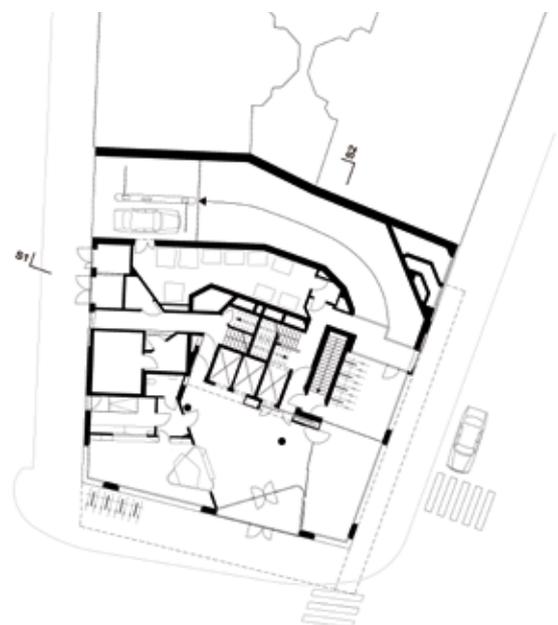




Grundriss 10. Obergeschoß



Grundriss 2. Obergeschoß



Grundriss Erdgeschoß

Das Projekt ist im Jahr 2007 als Sieger aus einem geladenen Wettbewerb für ein Bürohaus hervorgegangen. Nach dem Ankauf des Grundstücks durch die gemeinnützige Wohnbaugesellschaft „Neue Heimat“ und den Bauträger „at home Immobilien“ wurde das Nutzungskonzept weiterentwickelt. Um eine dem Standort angemessene Durchmischung zu erzielen, wurden Wohnungen in den Geschossen neun bis elf vorgesehen. Von den Bürogeschossen werden eins bis fünf vom Eigentümer genutzt, sechs bis acht werden vermietet. Das Dachgeschoß dient Konferenzen und Fortbildungsveranstaltungen.

Der Baukörper schließt die Blockrandbebauung und entwickelt sich, der Widmung entsprechend, als Akzentuierung der Blockrandbebauung in die Höhe, wobei die erlaubte Kubatur den städtebaulichen Gegebenheiten entsprechend verformt wird. So wird das Bauvolumen der unteren Geschosse in Richtung des unverbaubaren städtischen Vorplatzes verschoben, ab dem fünften Obergeschoß jedoch unter 30° zurückgeschnitten, um die optimale Belichtung der gegenüberliegenden Häuser zu gewährleisten.

Der unterschiedlichen städtischen Gewichtung von Gürtel und Veronikagasse Rechnung tragend, schiebt sich das Gebäude in den oberen Geschoßen in Richtung Gürtel vor.

Die Tragstruktur ist ein Stahlbetonskelett, die Abtragung der Horizontallasten erfolgt über den Aufzugs- und Stiegenhauskern und eine Wandscheibe entlang der nördlichen Grundgrenze. In Verbindung mit den Ortbeton-Deckenscheiben ist damit die Aussteifung des Gebäudes gewährleistet. Die Stützen über der Tiefgaragenrampe werden über Stahlbetonrahmen, der vertikale Erschließungskern wird über einen geschoßhohen Stahlbeton-trägerrost im ersten Untergeschoß abgefangen. Über die Vor- und Rücksprünge des Gebäudes werden die Lasten mit Schrägstützen abgeführt. Die Baugrubensicherung erfolgte über Schlitzwände in Verbindung mit Aussteifungshorizonten aus Stahlfachwerkträgern. Die Schlitzwände, die gleichzeitig die Außenwände der Untergeschoße bilden, sind in Verbindung mit der nicht tragenden Bodenplatte als Weiße Wanne gemäß ÖVBB-Richtlinie ausgeführt.

Die Fassade ist eine Kombination aus geschlossenen Flächen mit Bandfensterelementen. Das großzügige, gleichmäßige Raster der Fensteröffnungen gewährleistet größtmögliche Flexibilität bei der

**Heizung, zentrale Warmwasseraufbereitung und Energieversorgung erfolgen mit Fernwärme, unterstützt durch eine Wärmepumpenanlage in Verbindung mit einer Betonkernaktivierung der Schlitzwände sowie 15 Erdsonden mit einer Tiefe von je 135 Metern.**

Nutzung der Büroeinheiten. Die vorgehängte äußere Haut der Fassade ist mit bronzefarbenen, gelochten Aluminiumblechen verkleidet, die mit dunkel und matt eloxierten Alu-Paneelen hinterlegt sind. Die Lochung der Fassadenbleche überzieht das Gebäude als großflächiges Muster, das, je nach Abstand und Winkel des Betrachters, unterschiedliche Moiré-Effekte entstehen lässt.

Heizung, zentrale Warmwasseraufbereitung und Energieversorgung der raumlufttechnischen Anlagen erfolgen mit Fernwärme, unterstützt durch eine Wärmepumpenanlage in Verbindung mit einer Betonkernaktivierung der Schlitzwände sowie fünfzehn Erdsonden mit einer Tiefe von je 135 Metern. Die Kälte-Energieversorgung erfolgt einerseits durch einen Kaltwassersatz in Verbindung mit einem Glykol-Rückkühler und andererseits durch Nutzung der Tiefensonden und aktivierten Schlitzwände. Die Kälteabgabe erfolgt mittels mehrerer Systeme – Lüftung, thermische Aktivierung der Stahlbeton-Geschoßdecken im Bereich sämtlicher Aufenthaltsräume in den Büro- und Wohngeschoßen und Fan-Coil-Geräte.

## PROJEKTDATEN

**ADRESSE:** Hernalser Gürtel 1, 1170 Wien

**BAUHERREN:** Neue Heimat und at home Immobilien GmbH

**ARCHITEKTUR:** pool Architektur ZT GmbH

**PROJEKTLEITER:** Casper G. Zehner, Benjamin Konrad

**MITARBEITER ARCHITEKTUR:** Alex Dworschak, Christoph Ebner, Stefanie Klocke, Alexander Masching, Lisa Posch, Verena Profanter, Achim Reese, Robert Riegler, Sandro Ruiu, Manuel Schloz, Elisabeth Weber

**STATIK:** Spirk & Partner Ziviltechnikerges. m. b. H.

**BAUPHYSIK:** Team Bauphysik Feit-Steppan

**HKLS-PLANUNG:** Ing. Jauk KG

**GENERALUNTERNEHMER:** Porr Bau GmbH

**PLANUNG:** 2006–2012

**AUSFÜHRUNG:** 2012–2014

**GRUNDSTÜCKSFLÄCHE:** 650 m<sup>2</sup>

**NUTZFLÄCHE:** 5.360 m<sup>2</sup>

**BRUTTOGESCHOSSFLÄCHE:** 11.217 m<sup>2</sup>, davon oberirdisch: 7.969 m<sup>2</sup>

**ÖKOLOGIE:** baubegleitendes Chemikalien-Management, erhöhte Wärmedämmung, Kühl- und Heizsystem mit Kombination von Erd- und Fernwärme, Bauteilkühlung, kontrollierte Innenraumlüftung mit Wärmerückgewinnung. „GreenBuilding“-Zertifikat der Europäischen Kommission.

**KONSTRUKTION:** Stahlbeton-Skelettbau, vorgehängte Aluminium-Fassade

## AUTOREN

pool Architektur ZT GmbH

Evelyn Rudnicki, Christoph Lammerhuber, Axel Linemayr, Florian Wallnöfer

pool-arch.at



# Betriebsgebäude Wien Energie

1220 Wien

ARCHITEKTUR UND TEXT | gerner°gerner plus, Matthias Raiger

BILDER | © gerner°gerner plus, Matthias Raiger

PLÄNE | © gerner°gerner plus

Das Betriebsgebäude Kagran wurde als neuer Stützpunkt von Wien Energie Stromnetz für die Betreuung des Netzgebietes nördlich der Donau errichtet. Es ist als Vorzeigeprojekt für den Einsatz innovativer und ökologischer Energieversorgungstechnologien in Errichtung und Betrieb konzipiert. Der Entwurf ging als Siegerprojekt aus dem EU-weiten Wettbewerb (Bewerbungsverfahren mit anschließendem Verhandlungsverfahren) hervor und wurde von gerner°gerner plus in Arge mit Vasko+Partner Ingenieure geplant.

---





### Konzept und Städtebau

Das Grundstück mit dem bestehenden Umspannwerk gibt einen klaren Rahmen für den Neubau vor. Grundgedanke des Entwurfes ist die U-förmige Anordnung des Gebäudes um einen zentralen Betriebshof für maximierte Rangierflächen. Der großzügige Hof bietet Platz für die Einsatzfahrzeuge und erschließt alle Funktionen wie Ladezone, Waschplatz, Außenlager sowie das Umspannwerk.

In der U-förmigen Erdgeschoßzone und im Untergeschoß sind die Garagen, der Magazinbereich sowie der Bereich Störung angeordnet. Die Büros und Aufenthaltsbereiche befinden sich in den beiden Obergeschoßen. Mit dieser erhöhten Position erhalten die Büros sowohl eine gute Übersicht auf den Betriebshof als auch eine weite Aussicht in die Umgebung. Die zweigeschoßige Anlage fügt sich gut in die städtebauliche Umgebung ein.

### Funktionalität und Gestaltung

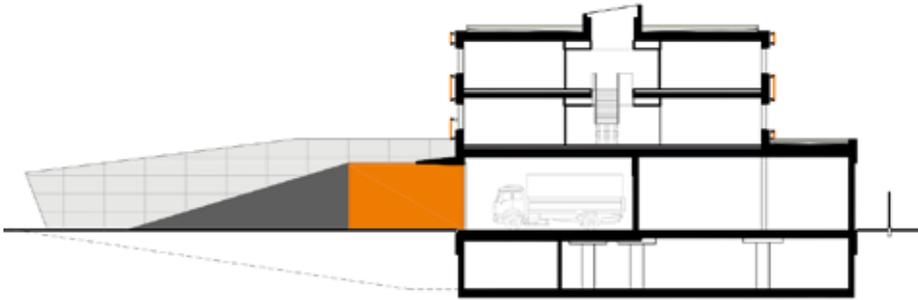
Das vorgegebene Funktionsprogramm wurde konsequent umgesetzt und alle Funktionen für die Betriebsabläufe optimiert angeordnet. Die beiden Büroebenen werden durch eine großzügige Stiege im zentralen Atrium verbunden. Die offene Mittelzone bietet hier mit vielfältigen Aufenthaltsbereichen und einer Teeküche Raum für informelle Kommunikation.

Entsprechend der vielfältigen Tätigkeitsbereiche der Mitarbeiter ist das Gebäude für sehr unterschiedliche Anforderungen ausgelegt. So werden etwa hochwertig ausgestattete Waschräume mit Duschen, Ruhe- und Schlafräume im Haus zur Verfügung gestellt. Zusätzliche Angebote wie ein großer Sauna- und Fitnessbereich bieten einen außergewöhnlichen Mehrwert für die rund 140 Mitarbeiter.

Mit großflächigen Oberlichtern über dem Atrium wird das Tageslicht tief ins Gebäude geleitet. Viel Glas in der Innenraumgestaltung vermittelt Leichtigkeit, wobei die Büros mit halbdurchsichtigen Abtrennungen gleichzeitig eine ruhige und geschützte Arbeitsatmosphäre erhalten. Die optimale Tageslichtversorgung und Transparenz schaffen eine offene und freundliche Atmosphäre.

Die Grundrissgestaltung mit Leichtbau- und Systemtrennwänden ermöglicht eine flexible Raumaufteilung. Insgesamt ist bei eventuellen Nutzungsänderungen eine Umgestaltung leicht möglich. Das Gebäude kann zudem bei Bedarf durch eine Aufstockung um ein weiteres Geschöß erweitert werden.





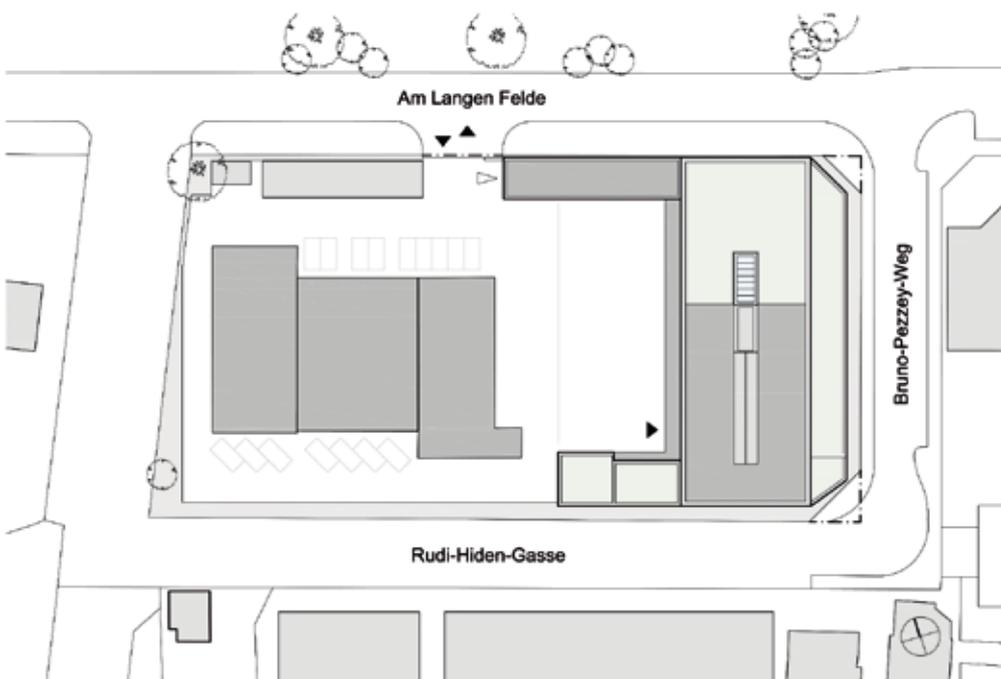
Schnitt

Die Verteilung der Wärme und der Kühlung erfolgt über Bauteilaktivierung in den Büros und durch Kühlbalken im Monteurspool.



Das durchgängige Farbkonzept auf Basis der CI-Farbe setzt freundliche Akzente und wirkt identitätsstiftend. Dieses Gestaltungselement zieht sich von der Fassade über die Stiegenhäuser und Büroebenen bis in die Tiefgarage, etwa mit prägnanten Farbakzenten in der Teeküche sowie farbig abgesetzten Bürotüren und Möblierungselementen.

Die Bespannung des Neubaus mit vorgelagerten Fassadennetzen in leuchtendem CI-Orange sowie großflächigem Logo-Druck gliedert die Fassade klar, aber abwechslungsreich und zeigt eine signalhafte Fernwirkung. Gleichzeitig verleiht diese zweite Ebene dem geradlinigen Baukörper ein deutlich spürbares Volumen und lässt ihn fast skulptural erscheinen.



Lageplan

Die zusätzliche Außenhaut wirkt darüber hinaus wie ein Filter für äußere Einflüsse, ein wichtiger Faktor gerade hinsichtlich der zunehmenden Verdichtung des Areals zum Gewerbegebiet. Im Gegenzug nimmt das Gebäude mit der Orientierung zum Hof Rücksicht auf die direkt angrenzende Bebauung mit Wohn- und Freizeitanlagen. Die Stahlunterkonstruktion des Fassadennetzes bietet jederzeit eine vollkommene Gestaltungsflexibilität der Außenfassade.

### Außenraumgestaltung und Verkehrsführung

Um möglichst viel Freifläche auf dem Grundstück zu erhalten, wurden alle erforderlichen Stellplätze für PKWs und Transporter in der Tiefgarage unter dem Gebäude angeordnet, große LKWs und Störungs-Einsatzfahrzeuge finden in einer separaten Garage im Erdgeschoß Platz. Der großzügige Hof bietet Rangierfläche und Platz für vielfältige parallele Nutzungen.

Die Garageneinfahrt, die sich an der Straßenseite trichterförmig aus dem Gebäude herauszuschieben scheint, ist ein markantes Element des Entwurfs, das die Bedeutung der durchgängigen Einsatzbereitschaft des Energieversorgers klar kommuniziert.

### Konstruktion | Energieeffizienz

Der Bauherr wünschte sich ein Betriebsgebäude mit einer hohen ökologischen Gebäudequalität zu vertretbaren Kosten. Zum Einsatz kamen – schon beim Bau wie auch für den Betrieb – innovative und ökologische Energieversorgungstechnologien. Zu den wesentlichen Maßnahmen zählen die kompakte Gebäudestruktur, starke Wärmedämmung, ein optimierter Glasanteil der Fassade als Drei-Scheiben-Alu-Fenster mit außen liegendem Sonnenschutz sowie die technische Ausstattung (Bauteilaktivierung im Zusammenspiel mit einer Solaranlage und einer Wärmepumpe, Wärmerückgewinnungsanlage, Bus-System). Für größte Flexibilität der Grundrissgestaltung wurden die Elektro-Installationen nicht in den Wänden verlegt, sondern alle Auslässe in Decke und Boden gesetzt (Doppelboden).

Die Wärmeerzeugung und Kühlung des Gebäudes erfolgt über eine Wärmepumpe mit Grundwassernutzung durch zwei Brunnen. Für die Abdeckung des Spitzenbedarfes wurde am Dach ein Rückkühler montiert. Die Verteilung der Wärme und der Kühlung erfolgt über Bauteilaktivierung in den Büros und durch Kühlbalken im Monteurspool, die Warmwassererzeugung über eine Solaranlage am Dach mit einer Zusatzheizung durch die Fernwärme. Des Weiteren ist das Gebäude auch mit einer Wärmerückgewinnungsanlage ausgestattet, welche einen energiesparsamen Betrieb des Gebäudes ermöglicht.

Das Gebäude wurde in Stahlbeton-Bauweise errichtet, die Fassade mit Wärmedämmverbundsystem im Niedrigenergiegebäudestandard ausgeführt und an der Hauptfassade teilweise mit hinterlüfteten Fassadenplatten gestaltet. Das Flachdach des Erdgeschoßes und des Büroaufbaues wurde als Umkehrdach mit Gefälledämmung ausgeführt, Teile der Dächer wurden extensiv begrünt.



### PROJEKTDATEN

**ADRESSE:** Am langen Felde 56, 1220 Wien

**BAUHERREN:** Wien Energie Stromnetz GmbH

**GENERALPLANUNG:** gerner°gerner plus in Arge mit Vasko+Partner Ingenieure

**ARCHITEKTUR:** gerner°gerner plus | architekten gerner und partner zt gmbh

**MITARBEITER ARCHITEKTUR:** Christian Münster, Dorian Zapp

**MITARBEITER VASKO+PARTNER INGENIEURE:** Thomas Wetzstein, Markus Böhm, Franz Ertl (örtliche Bauaufsicht), Thomas Drexler (Prüfingenieur)

**AUSFÜHRENDE BAUFIRMA:** Habau (Generalunternehmer)

**START WETTBEWERB:** 2009

**PLANUNG:** 2009–2010 (14 Monate)

**AUSFÜHRUNG:** 2010–2011 (18 Monate)

**BRUTTOGESCHOSSFLÄCHE:** 4.113 m<sup>2</sup>, davon 1.133 m<sup>2</sup> Garagenfläche

**ARBEITSPLÄTZE:** 140

**STELLPLÄTZE PKW:** 26

**STELLPLÄTZE KLEIN-LKW:** 6

**STELLPLÄTZE LKW:** 6

**SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF:** bei 3.400 Heizgradtagen: 22 kWh/m<sup>2</sup>a

### AUTOREN

gerner°gerner plus

Gerda Maria Gerner, Andreas Gerner

www.gernergernerplus.com

DI Matthias Raiger

www.vasko-partner.at

# Arbeitswelt Josef Göbel

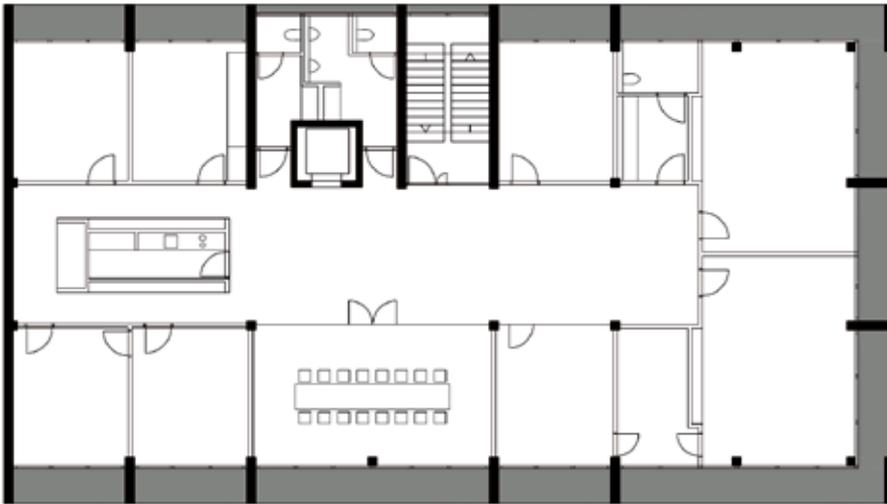
8163 Fladnitz an der Teichalm, 2011

ARCHITEKTUR UND TEXT | MALEK HERBST Architekten ZT GmbH

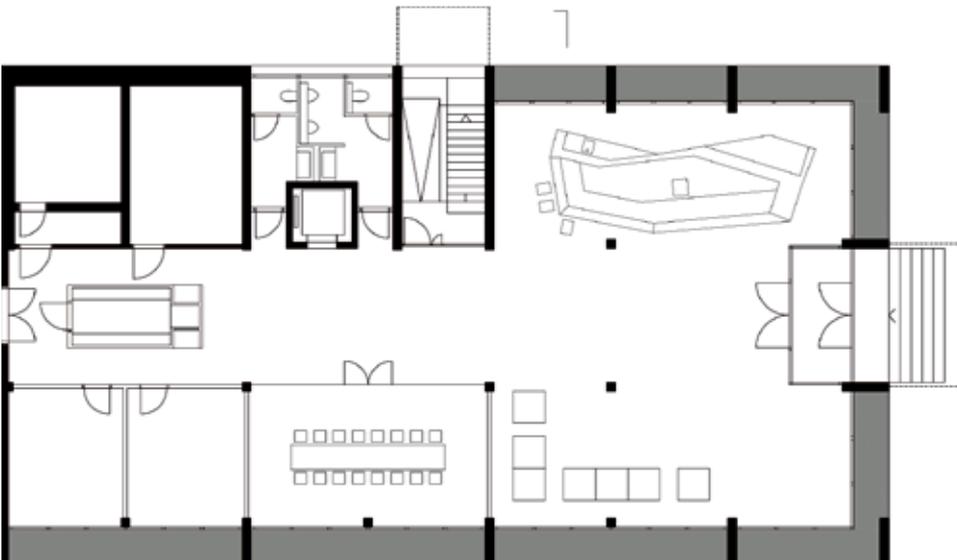
BILDER | © Gerald Liebming und MALEK HERBST Architekten ZT GmbH

PLÄNE | © MALEK HERBST Architekten ZT GmbH

Im Zuge der Erweiterung der bestehenden Werkstätten wurde der erste Schritt eines neuen Gesamtkonzeptes zur Erneuerung der Firma Josef Göbel GmbH realisiert. Der wesentliche Teil dieser Erneuerung war der Bau des neuen Bürogebäudes. Das klar gegliederte Gebäude liegt am westlichen Eingang der gesamten Produktionsanlage ca. 1 km südlich vom Ortszentrum. Der Bau vermittelt zwischen der Werkstatthanlage und den umgebenden hügeligen Wiesen- und Ackerflächen.



Grundrisse



Das neue Gebäude ist deutlich als Kopfbau der Anlage wahrnehmbar und repräsentiert die hochwertige Tischlereiproduktion des Unternehmens. Der Eingang des einfachen, in drei Geschosse gegliederten Quaders liegt an der Schmalseite und ist durch ein Vordach und eine niedrige Freitreppe gekennzeichnet.

Das geradlinig strukturierte Volumen setzt sich durch einen nach innen versetzten Sockel vom natürlichen Terrain ab und wirkt dadurch, als würde es über der Landschaft schweben. Dieses Bild wird durch die Gestaltung der Außenanlagen noch betont, so sind in unmittelbarer Nähe des Gebäudes nur Rasen- und Kiesflächen angelegt.

Die Gebäudestruktur ist aus rhythmisch präzise zusammengefügteten Betonfertigelementen komponiert, und die Tiefe der Leibungen erzeugt ein prägnantes Schattenspiel der Fassade. Gleichzeitig verstärken naturbelassene Eichenholzfenster, die 1,2 m tiefer sitzen, die hervorstehende dunkle Betonstruktur in ihrer Wirkung. Die dunkelgraue Farbe der Betonfertigelemente wurde durch

Beimischen von Eisenoxidpigmenten erzeugt. Beim Bau wurden vorerst die tragenden Stützen und vertikalen Fassadenelemente aufgerichtet, anschließend wurden die horizontalen Fertigteile der Fassade mit integrierten Isokorbanschlüssen für die Geschößdecke eingehängt. Zum Schluss wurde die Decke aus einem Guss in ebenfalls dunkel eingefärbtem Ort beton gegossen.

Die Aufteilung der Räumlichkeiten im Inneren ist – analog zur Fassadenstruktur – klar geordnet. Die Räume sind rhythmisch um die Erschließungszone angelegt und integrieren jeweils eine komplett verglaste Außenwand und eine in die Struktur integrierte, begehbare Loggia. Die Materialität im Innen- sowie im Außenbereich ist vorwiegend unbehandelt und so in ihrer natürlichen Erscheinung wahrnehmbar. Alle sichtbaren Betonfertigteile im Außenbereich wurden anschließend, um die Witterungsresistenz zu erhöhen, hydrophobiert.

Ein wichtiger Planungsgrundsatz war die Gebäudeenergieeffizienz. Das Gebäude wurde in optimierter Niedrigenergie-Bauweise





hergestellt. Die Gebäudehülle wurde umfassend gedämmt (Kern-dämmung). Für die transparenten Bauteile wurden Fenster mit Dreifachverglasung und einem UW-Wert unter  $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$  verwendet. Der hohe Energiedurchlassgrad sorgt für die optimale Nutzung der solaren Einstrahlung.

Im Zentrum des Energiekonzepts standen die Reduktion von Kühllasten durch baulichen Sonnenschutz, Speichermassen des Betons und vorrangig passive Kühlmaßnahmen in Kombination mit Nachtkühlung. Die Sichtbetondecken sowie die Treppenhauswände im Gebäude werden mittels Bauteilaktivierung im Sommer zum Kühlen und im Winter zur Unterstützung der Heizung genutzt. Ein flexibler, außen liegender Sonnenschutz sowie die Speichermassen der massiven Gebäudekonstruktion sorgen für ein angenehmes Innenraumklima auch an heißen Tagen. Die Beheizung erfolgt mittels Biomasse-Fernwärme über eine Fußbodenheizung und die Bauteilaktivierung.

Das nicht unterkellerte, viergeschoßige Bürogebäude wurde aus Sichtbeton-Fertigteilelementen (Wandscheiben, Stützen und Balkonplatten) hergestellt, welche die Fassade maßgeblich gliedern. Die Stahlbetonbauteile innerhalb des Gebäudes, wie Wände,

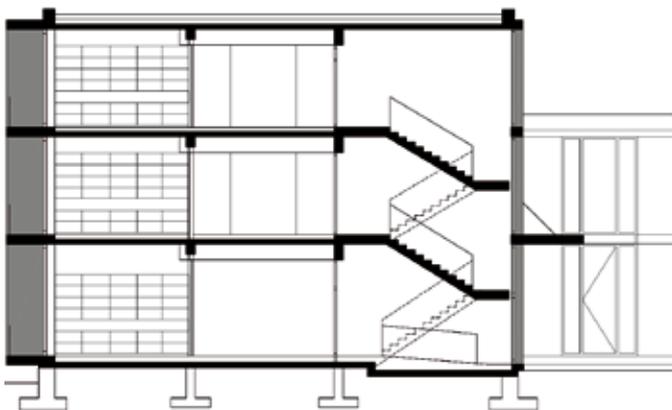
Decken etc., wurden in Ortbeton erstellt. Nahezu alle Ortbetonbauteile schließen direkt an die Fertigteile an und bilden mit ihnen das statische Tragwerk. Das Gebäude ist ca. 30 m lang, ca. 17 m breit und ca. 16 m hoch.

Für die Kühlelemente wurde Uponor Contec ON, ein System zur thermischen Aktivierung von Betondeckenoberflächen, eingesetzt. Das System kann zur normalen Kühlung und Beheizung von Decken vollflächig oder zur Abdeckung von Spitzenlasten partiell z. B. in Randzonenbereichen verlegt werden. Durch die oberflächennahe Verlegung der Rohrregister werden Kühl- oder Heizleistungen mit unverzögerter Lastkompensation bereitgestellt.

Die werkseitig komplett vorgefertigten Module werden auf die bauseitige Schalung unter die untere Bewehrung gesetzt. Die Fertigteilstützen und Wandscheiben aus Stahlbeton sind aus Beton der Festigkeitsklasse C 25/30/B2 mit quadratischem oder rechteckigem Querschnitt in unterschiedlichen Längen. Die 30 cm dicken Balkon-Fertigteilelemente sind aus der gleichen Betonfestigkeitsklasse. Für die Wärmedämmung wird immer mit 80 mm starker Mineralwolle isoliert, die einen Schmelzpunkt höher  $1.000^\circ \text{C}$  aufweist.



**Im Zentrum des Energiekonzepts standen die Reduktion von Kühllasten durch baulichen Sonnenschutz, Speichermassen des Betons, und vorrangig passive Kühlmaßnahmen in Kombination mit Nachtkühlung.**



Schnitt

### PROJEKTDATEN

**ADRESSE:** Fladnitz 119, 8136 Fladnitz an der Teichalm

**BAUHERR:** Josef Göbel GmbH

**ARCHITEKTUR:** MALEK HERBST Architekten ZT GmbH

**PROJEKTLLEITER:** DI Wolfgang Becker

**STATIK:** DI Michael Mohadjer

**HAUSTECHNIK:** TB Bierbauer GmbH

**BAUFIRMA:** Kulmer Bau

**BETONFERTIGBAUTEILE:** Kölbl-Bau GmbH

**PLANUNG:** 2008–2011

**AUSFÜHRUNG:** 2010–2011

**NUTZFLÄCHE:** 1.200 m<sup>2</sup>

**BRUTTOGESCHOSSFLÄCHE:** 1.300 m<sup>2</sup>

### AUTOREN

MALEK HERBST Architekten ZT GmbH

DI Eveline Malek, DI Georg Herbst

www.malekherbst.at

# Ölmühle Fandler

8225 Pöllau bei Hartberg, 2012

ARCHITEKTUR UND TEXT | epps Ploder Simon ZT GmbH

BILDER | © epps, Gerhard Wasserbauer, KAPO | Bernhard Bergmann, Mario Palli

PLÄNE | © epps Ploder Simon ZT GmbH

Aufgabenstellung war der Um- und Neubau eines Gebäudes für ein traditionsreiches Unternehmen zur Herstellung von Naturölen. Der Neubau umfasst die Verkaufs- und Seminarräumlichkeiten mit einer Schauküche sowie Büroflächen und ein Fertigwarenlager. Der Umbau betrifft die Pressräume sowie Personal- und Sanitärräumlichkeiten. Tradition im Dialog mit Innovation sind Attribute, die das Unternehmen repräsentieren und mit der architektonischen Ausformulierung eine neue Gesamtheit bilden.

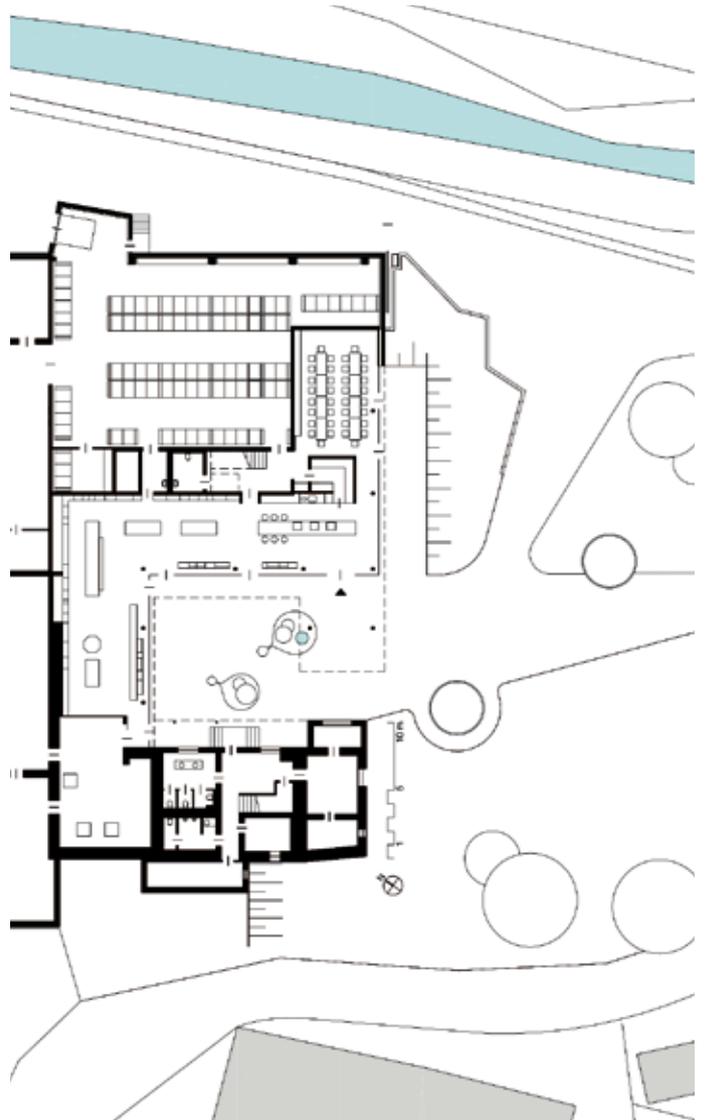


Schnitte

Der Neubau steht im unpräntiösen Dialog zur Umgebung. Einfache, klare und leicht erfassbare Kubaturen kennzeichnen das Gebäude. Der Neubau rückt auf die Höhe des Bestandes und gewinnt an Präsenz und Repräsentation zur Straße. Die Verkaufsfläche öffnet sich zur Straße, wirkt einladend und gewinnend. Ein geräumiger Hof mit großem Aufenthaltscharakter versteht sich als Zentrum. Um ihn schmiegen sich geordnet und strukturiert die Funktionseinheiten und bilden zusammen wieder eine Einheit. So wie in der Unternehmenskultur auch steht das Verbindende, Gemeinsame im Vordergrund, so versteht sich auch die ringförmige Anordnung um ein gemeinsames Zentrum. Blickbeziehungen in alle Richtungen und die Vernetzung der Funktionseinheiten stehen im Vordergrund.

Unter dem Motto „Es ist, was es ist“, das auch dem Reinheitsgebot der Öle entspricht, konzentrieren sich die Baustoffe auf einige wenige hochwertige und wertbeständige Materialien. Massives Eichenholz, Sichtbeton, Metall und Glas zeichnen eine geradlinige Formensprache aus, die sich konsequent durch das ganze Raumgefüge zieht. Die Betonfassade spricht die Sinne an und weist eine sehr haptische Struktur auf. „Es ist, was es ist“ wird vor allem durch den Einsatz von Beton versinnbildlicht. Nach Entfernen der Schalung ist die Fassade in ihrer Oberfläche fertig, was wirkt, ist nicht eine beliebige Farbe, sondern das Baumaterial selbst. Die Betonfassade spiegelt das Handwerk wider und lässt keinen Platz für Kosmetik, was die Qualität der Verarbeitung und den Baustoff selbst ganz bewusst in den Vordergrund rücken lässt.





Grundriss Erdgeschoß

Identitätsstiftend ist die Einarbeitung des tropfenförmigen Logos des Unternehmens in die Sichtbetonfassade. Unterschiedliche Schalungsoberflächen und Materialstärken machen das Logo zum unaufdringlichen, aber präsenten Bestandteil der Fassade.

Die Ausführung der Fassade erfolgte ohne Arbeitsfugen. Dazu wurden im ersten Arbeitsschritt die Decken mit Isokörben errichtet. Danach erfolgten die Bewehrungsanschlüsse an die innere Schalung, damit die äußere durchlaufen konnte und sich die Geschoßtrennung nicht abzeichnet. Ebenso wurde der 8,5 m hohe Tropfen in einem Arbeitsschritt betoniert.

Geheizt wird das Gebäude mit der Abwärme der Wärmepfannen, die für die Ölgewinnung erforderlich sind. Für die große Lagerhalle, in der die Temperatur aufgrund der Lagerung der sensiblen Öle nicht zu stark schwanken darf, wird die Fundamentplatte zur Aktivierung herangezogen, um die Halle zu temperieren. Im ganzen Gebäude – in den Lagerhallen, Produktionsstätten, Verkaufs- und Büroflächen – wurde auf Bodenbeläge gänzlich verzichtet. In all diesen Bereichen bilden die Fußböden flügelgeglättete Betondecken

oder geschliffene Estriche, die allesamt mit Niedertemperaturheizungen versehen sind. Das System ist so vorbereitet, dass es auch für die Kühlung herangezogen werden könnte.

Der Shop ist so konzipiert, dass der Kunde das Produkt, in diesem Fall das Öl, mit allen Sinnen erfassen kann. Dazu wurde im Verkaufsraum eine Küche integriert, in der das hochwertige, naturreine Öl verkostet und verkocht wird. Der Käufer hat auch die Möglichkeit, selbst aktiv zu werden und an Kochkursen teilzunehmen. Im ebenfalls integrierten Speisesaal kann das Öl in „verkochter“ Form konsumiert werden. Beton wurde auch für die Innenraumgestaltung eingesetzt.

Die beträchtliche Arbeitsfläche der Küche in einem Ausmaß von über 7 m Länge sowie die Platte des Verkaufspultes wurden ebenfalls in Beton hergestellt. Die Oberflächen werden mit hauseigenem Leinöl imprägniert und gepflegt. Ein Schaufenster zur Produktion rundet das Ladenbaukonzept ab. Ziel ist es, den Kunden zu ermöglichen, das Produkt von der Entstehung bis zum Verzehr mit allen Sinnen zu erfassen.

Für die große Lagerhalle, in der die Temperatur aufgrund der Lagerung der sensiblen Öle nicht zu stark schwanken darf, wird die Fundamentplatte zur Aktivierung herangezogen, um die Halle zu temperieren.



#### PROJEKTDATEN

**ADRESSE:** Prätis 1, 8225 Pöllau bei Hartberg

**BAUHERREN:** Ölmühle Fandler GmbH

**ARCHITEKTUR:** epps Ploder Simon ZT GmbH

**MITARBEITER ARCHITEKTUR:** DI Michael Moitzi, DI Vanja Dundic, Patrick Fresner, Robert Unger

**STATIK:** Zivilingenieurbüro – DI Lerch

**BAUPHYSIK:** Rosenfelder & Höfler GmbH & Co KG

**HAUSTECHNIK:** Zach Heiz und Haustechnik

**ELEKTROTECHNIK:** Auer und Ofenluger GmbH

**ÖRTLICHE BAUAUFSICHT:** epps architekten

**BAUMEISTER:** Bretterklieber Hoch- und Tiefbau GmbH

**TROCKENBAU:** Arge Ing. Erhartmaier GmbH – Kulmer Trockenbau

**BETONARBEITSPLETTEN:** Wärmedesign Kletzenbauer GmbH

**PLANUNG:** 2011–2012

**AUSFÜHRUNG:** 2011–2012

**GRUNDSTÜCKSFLÄCHE:** 10.756 m<sup>2</sup>

**NUTZFLÄCHE:** 1.008 m<sup>2</sup>

**BRUTTOGESCHOSSFLÄCHE:** ca. 1.250 m<sup>2</sup>

**BRUTTORAUMINHALT:** ca. 1.480 m<sup>3</sup>

#### AUTOREN

epps Ploder Simon ZT GmbH

Arch. DI Elemer Ploder, Arch. DI Petra Simon

[www.epps.at](http://www.epps.at)

# Wohnhaus und Atelier H&H

7100 Neusiedl am See, 2013

ARCHITEKTUR UND TEXT | Architekten Halbritter & Hillerbrand ZT GmbH

BILDER | © Rainer Schoditsch

PLÄNE | © Architekten Halbritter & Hillerbrand ZT GmbH

Das Gebäude ist Teil der neuen Siedlung am Hafen in Neusiedl am See. Diese ist umgeben vom Schilfgürtel und liegt zwischen der Seestraße und dem Kanal zum Stadthafen nördlich des Seebades. Die neue Bebauung ist der erste Bauabschnitt eines künftigen Hafenviertels und wird in einem in den 1970er-Jahren geschütteten und als Bauland gewidmeten Areal errichtet. Die noch unbebaute Kernzone des Areals mit ca. 30.000 m<sup>2</sup> wurde 2009 mit einem zeitgemäßen Bebauungskonzept versehen.





Ziel war es, individuelle Bauformen mit homogenen öffentlichen Freiräumen zu verknüpfen. Durch die Positionierung von schiffbaren Kanälen wurden zwei Inseln geschaffen, die über Brücken untereinander und mit dem Festland verbunden sind. Eine L-förmige Gebäudeform bildet die bauliche Grundstruktur der überwiegend erdgeschoßigen Bebauung. Zweigeschoßigkeit ist nur entlang der Straßenzüge in einem festgelegten, reduzierten Umfang möglich.

Ein Wohn- und ein Ateliertrakt, angeordnet um einen Innenhof, bilden ein Semiatriumhaus und gewähren ein höchstmögliches Maß an Privatheit und dennoch einen großzügigen Blick nach außen – in diesem Fall über eine durchgehende Öffnung zur Wasserstraße. Der Innenhof ermöglicht einen Dialog von Bebauung und Natur, von innen und außen – abgestimmt auf das pannonische Klima – und interpretiert die Form des burgenländischen Streckhofes in zeitgemäßer Form.

Das Gebäude ist nicht unterkellert und, bis auf zwei ca. 40 m<sup>2</sup> große Studios, erdgeschoßig mit begrünten Flachdächern ausgeführt. Als Fundierung wurden duktile Pfähle in eine Tiefe von 8–10 m in den ehemaligen Seegrund gerammt. Diese „Energiepfähle“ sind mit Vor- und Rücklaufleitungen versehen. Den Bebauungsbestimmungen entsprechend wird das begrünte Dach, die fünfte Fassade, generell von sämtlichen technischen Aufbauten freigehalten. Der Ateliertrakt wurde in Ziegelbauweise und mit einem hinterlüfteten, zimmermannsmäßigen Flachdach errichtet.

Das auf zwei Seiten über die Wasserfläche auskragende Wohngebäude und die Verbindungsbauteile zum Atelier wurden zur Gänze in Sichtbetonbauweise errichtet. Um dem optischen einheitlichen Erscheinungsbild zu entsprechen, wurden dem Beton Weißzement und weiße Kalkstein-Zuschlagsstoffe beigefügt. Für die Wände – aus großformatigen zweischaligen Betonfertigteilen mit dazwischenliegender Dämmung – waren bereits in einem sehr frühen Stadium Angaben über Anordnung von Fugen, Nischenausbildungen und technischen Einbauelementen (E-Auslässe, Sanitäreinbauteile, Beleuchtungskörper und Heizelemente) erforderlich. Fensteröffnungen mit abgeschrägten Laibungen stellten eine zusätzliche Herausforderung dar.

Die Fertigung der Ortbetondecke wurde aufbauend auf die Erfahrung von naturgetreuen Modellversuchen durchgeführt. Für eine möglichst glatte Untersicht – analog der Oberfläche der Fertigteile – wurden großformatige Holzschalungstafeln verwendet und diese entsprechend einem fest-



Planübersicht

**Die Betonelemente sind ein wesentliches Element des energetischen Konzepts des Gebäudes. Die Energie wird über die Energiepfähle, die als Fundierung ca. 8–10 m in den ehemaligen Seegrund gerammt wurden, mittels einer Wärmepumpe gewonnen.**

gelegten Deckenfugenbild verlegt. In dieser Decke sind Einbauleuchten, Lichtkanäle und Vorhangschienen sowie Heiz- und Kühlschläuche eingelegt. Um keine durchdringenden Rostflecken zu erhalten, musste die Decke einschließlich Bewehrung und Betoneinbringung innerhalb eines sehr kurzen und niederschlagsfreien Zeitraumes eingebracht werden.

Die Decke findet, thermisch getrennt, ihre Fortsetzung als seeseitige Terrassenüberdachung und stellt die Verbindung zum Atelier dar. Die konsequente Materialwahl setzt sich in der Freiflächengestaltung des Atriums und in der Innenraumgestaltung fort. Die befestigten Flächen wurden als großformatige, monolithische Betonplatten mit maximaler Feldgröße ausgeführt. Sämtliche Beläge im Innenraum, des gedeckten Zugangsweges und der gedeckten Terrasse wurden als weißer Gussterrazzo mit grauen und weißen Rundkorn-Einschlüssen ausgeführt. Die Küche, die frei stehende Dusche und die Badewanne wurden aus dem gleichen Material wie Wände und Decken angefertigt und bilden dominierende räumliche Akzente aus weißem Sichtbeton.

Die Betonelemente sind ein wesentliches Element des energetischen Konzepts des Gebäudes. Die Energie wird über die Energiepfähle mittels Wärmepumpe gewonnen. Der Strombedarf der elektrischen Wärmepumpe wird großteils über horizontale Fotovoltaikpaneele abgedeckt. Über entsprechende Verrohrungen werden sämtliche Bauteile als Energieträger aktiviert. Diese Energie dient als Heizung, aber auch als kühlendes Element in den Sommermonaten.



### PROJEKTDATEN

**ADRESSE:** Inselsiedlung 1 und 3, 7100 Neusiedl am See

**BAUHERR:** DI Herbert Halbritter & DI Heidemarie Hillerbrand

**ARCHITEKTUR:** Architekten Halbritter & Hillerbrand ZT GmbH

**PROJEKTLEITER ARCHITEKTUR:** Mag. Barbara Mangold-Ziegerhofer

**MITARBEITER ARCHITEKTUR:** DI Jannis Tzanakis, B. Sc. Peter Rosshap

**STATIK:** Gmeiner Haferl Bauingenieure ZT GmbH

**HKLS:** Fa. Aqua

**BAUFIRMA:** Lauggas GmbH Baugesellschaft

**SANDWICHWANDELEMENTE AUS BETON:** Fa. Kölbl Bau

**BETONFERTIGTEILE INNENRAUM:** Osliper Betonwerk

**PLANUNG:** 2010–2013

**AUSFÜHRUNG:** 2011–2013

**GRUNDSTÜCKSFLÄCHE:** 1.347,75 m<sup>2</sup>

**NUTZFLÄCHE:** Wohnhaus 248,25 m<sup>2</sup>, Atelier 194,85 m<sup>2</sup>

**BEBAUTE FLÄCHE:** 583,60 m<sup>2</sup>

**BRUTTOGESCHOSSFLÄCHE:** 1.300 m<sup>2</sup>

**MATERIALIEN:** Sichtbetonfertigteile, monolithische Betonplatten, Terrazzo im Außenbereich, Sichtbetondecke

**KOSTEN pro m<sup>2</sup>:** 2.200 Euro

### AUTOREN

Architekten Halbritter & Hillerbrand ZT GmbH

DI Herbert Halbritter, DI Heidemarie Hillerbrand

► [www.h2arch.at](http://www.h2arch.at)

Österreichische Post AG  
Info.Mail Entgelt bezahlt

