



## Materialökologie



Foto © Tobias Waltjen

LEKOS + ECOSOFT = LEKOECS

BauZ! 2015 – Call for Papers

„Nearly-Zero-Energy-Sanierung“

2226 Lustenau

Bücher



# ENTDECKE DEINE STADT\*

## 13. & 14. SEPTEMBER 2014

OPEN HOUSE WIEN GIBT DIR AM 13. & 14. SEPTEMBER 2014  
EINBLICK INS INNERE ARCHITEKTONISCHER HIGHLIGHTS. WIR  
ÖFFNEN TÜR UND TOR ZU SPANNENDEN GEBÄUDEN IN WIEN.



WIEN



ERFAHRE MEHR UNTER  
[WWW.OPENHOUSE-WIEN.AT](http://WWW.OPENHOUSE-WIEN.AT)

**Baumit  
KlimaProdukte**

**für ein  
natürliches  
Raumklima**

**Gesundes  
Wohnen**

**bau**  
mit  
baumit.com

90 Prozent unserer Zeit verbringen wir in Innenräumen. Die Qualität der Raumluft spielt daher eine wichtige Rolle für unsere Gesundheit: richtig temperiert und frei von Schadstoffen soll sie sein, nicht zu trocken und nicht zu feucht. Genau das schafft einer, über den man beim Bauen oft wenig nachdenkt – der richtige Putz.

- Regulieren die Luftfeuchtigkeit
- Mineralisch und schadstofffrei
- Verbessern das Raumklima



baubook



Die Datenbank für  
Bauprodukte, Bauteile & Sanieren

**Ideen mit Zukunft.**

Liebe Mitglieder,  
liebe Leserinnen und Leser!

bevor ich Ihnen einen roten Faden durch das Heft lege: eine Seite ist interaktiv! Auf Seite 6 können Sie überlegen, was Sie für BauZ! 2015 tun können, bevor BauZ! 2015 etwas für Sie tut. Wir freuen uns auf Ihr Angebot! Auch Seite 12 ist interaktiv: einfach anmelden und dazulernen! Bei der sommerlichen Lektüre wählen Sie zwischen Tools und Dienstleistungen (2, 3, 20), Gebäuden (13, 15, 26), Forschung (7, 18, 23), Berichten von Ereignissen und Events (29+30), und Büchern (31). Shigeru Ban, der Pritzker-Preisträger 2014, würde dieses Heft zusammenrollen und im Hausbau statisch tragend einsetzen (30 und ausführlicher im nächsten Heft!). Wir hingegen verlassen uns auf die Tragfähigkeit der Worte und wünschen Ihnen einen vergnügten Sommer!

T. Waltjen und das Team des IBOmagazins

## Impressum

Medieninhaber & Verleger & Herausgeber:  
IBO – Österreichisches Institut für Baubiologie und  
-ökologie, A-1090 Wien, Alserbachstraße 5/8  
Tel: 01/319 20 05-0, Fax: 01/319 20 05-50;  
email: ibo@ibo.at; www.ibo.at

Redaktionsteam: Barbara Bauer, DI Philipp Boogman,  
Gerhard Enzenberger, Ing. Mag. Maria Fellner,  
DI Astrid Scharnhorst MSc, DI Tobias Steiner, Dr. Tobias Waltjen  
MitarbeiterInnen diese Ausgabe:

Barbara Bauer, Arch. DI Pia Anna Buxbaum,  
Gerhard Enzenberger, Ing. Mag. Maria Fellner,  
Mag. Veronoika Huemer-Kals, DI<sup>3</sup> Sarah Richter,  
DI Astrid Scharnhorst MSc, DI Franziska Trebut,  
Dr. Tobias Waltjen, DI Markus Winkler

Grafik & Layout: Gerhard Enzenberger  
Reproduktion & Druck: Gugler cross media, Melk  
Vertrieb: IBO Wien

Anzeigen: Schillen & Friends, info@schillen-friends.com

Umschlagsbild: Stopp Panorama Cafe Bach Nr. 201 in  
Langenegg. Gebaut 2004 nach Plänen von „Fink Thurnher  
Architekten“ Dornbirn, Foto: Tobias Waltjen

Gesamtauflage: 12.000 Stück, Erscheinungsweise: 4 x jährlich  
ISSN 2079-343X

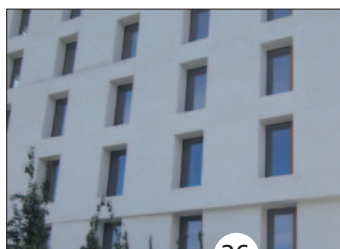
Gedruckt nach der Richtlinie  
„Schadstoffarme Druckerzeugnisse“  
des Österreichischen Umweltzeichens.  
gugler print & media, Melk; UWZ 609



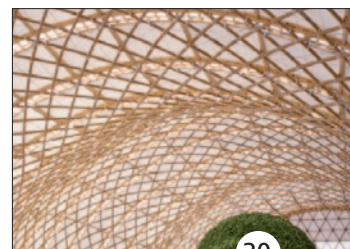
2



13



26



30

## der Inhalt

### Thema

|                                                                            |   |
|----------------------------------------------------------------------------|---|
| Gebäudezertifizierungen und Umweltproduktdeklarationen                     | 2 |
| LEKOS + ECOSOFT = LEKOECOS                                                 | 3 |
| Ökobilanzierung – Grenzen und Nutzen in der ökologischen Gebäudebewertung? | 7 |

### Kongress / Tagung

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| Aus der Praxis der Gebäudenutzung, BauZ! 2015 – Call for Papers | 6  |
| So war die tri 2014                                             | 29 |

### Weiterbildung

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| green academy Lehrgang „Passivhausplaner PLUS“ | 12 |
|------------------------------------------------|----|

### Gebäudebewertung

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| EU Green Building Integrated Design Award 2014 | 13 |
| Das Pilot-Baugruppenprojekt JA:spenn           | 15 |

### natureplus News

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| Vorstandssitzung und Jahreshauptversammlung in Italien | 14 |
|--------------------------------------------------------|----|

### Donau-Universität Krems

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| Kühlenergiebedarf im Wandel der Zeit | 18 |
|--------------------------------------|----|

### Farbgestaltung

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| Farben verbessern als Gebäude-Soft-Skill die Atmosphäre im Büro | 20 |
|-----------------------------------------------------------------|----|

### Sanierung

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| „Nearly-Zero-Energy-Sanierung“ als Geschäftsmodell? | 23 |
|-----------------------------------------------------|----|

### Architektur

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| 2226 Lustenau                                                    | 26 |
| Pritzker Preis für Shigeru Ban – Zum Stand der Papierarchitektur | 30 |

### Bücher

|  |    |
|--|----|
|  | 31 |
|--|----|



# Gebäudezertifizierungen und Umweltproduktdeklarationen



## Die Anwendung von spezifischen Ökobilanzdaten von Bauprodukten in Gebäudeökobilanzen

EPDs (Environmental Product Declarations) für Bauprodukte beschreiben die Umwelteigenschaften eines Bauprodukts über den ganzen Lebenszyklus. EPDs ermöglichen den Vergleich von Produkten gleicher Funktion bei der Berechnung von Bauteilen bzw. im gesamten Gebäudekontext. Die Berechnung erfolgt europaweit nach der Norm EN 15804, die Kommunikation ist grundsätzlich Business to Business. In einer EPD werden von der Herstellungsphase über den Einbau auf der Baustelle und die Nutzungsphase (Wartung, Instandhaltung) bis zum End-of-Life Status (im schlechtesten Fall: Deponierung) Umweltindikatoren abgebildet, die mittlerweile in der Branche gut bekannt sind: Treibhauspotenzial (Global Warming Potential, GWP), Primärenergieverbrauch (erneuerbar und nicht erneuerbar, PE), Versauerungspotenzial (Acidification Potential, AP), Ozonbildungspotenzial in Bodennähe (Photochemical Ozone Creation Potential, POCP), Ozonabbau-potenzial in der Stratosphäre (Ozone Depletion Potential, ODP), Überdüngungspotenzial (Eutrophication Potential, EP). Wer in Österreich für sein Gebäude ein Zertifikat bzw. eine Wohnbauförderung möchte, muss eine Ökobilanz vorlegen. Klima:aktiv, TQB (ÖGNB) bzw. die Wohnbauförderungsstellen prüfen den „Ökoindex 3 (OI3)“, der GWP, PE und AP abbildet. Im Rahmen des ÖGNI (DGNB) Zertifikats werden alle 6 genannten Indikatoren bewertet. Welche der insgesamt 24 Indikatoren aus einer EPD in einen europaweit gültigen, verpflichtenden Gebäudepass einfließen werden, darf mit Spannung erwartet werden.

Im Rahmen einer EPD nach EN 15804 ist es erstmals möglich und sinnvoll, auch Lasten und Gutschriften außerhalb der Systemgrenze des oben beschriebenen Lebenszyklus zu beschreiben. Hier punkten Produkte mit hohem Wiederverwendungs- und Recyclingpotenzial. Um Produkte und Gebäude also wirklich vergleichbar zu machen, ist eine Abbildung des Baumaterials „von der Wiege bis zur Bahre = cradle to grave“ bzw. „von der Wiege bis zur Wiege = cradle to cradle“ notwendig. In Verbindung mit

einer seriösen Abbildung der Referenzlebensdauer eines Produkts (hierbei muss auf die tatsächliche Verwendung im Bauteil bzw. Gebäude Rücksicht genommen werden) erhalten wir beim Produktvergleich mitunter erstaunliche Ergebnisse. Manche Produkte punkten in der Herstellungsphase und binden CO<sub>2</sub> (Bauprodukte aus nachwachsenden Rohstoffen), andere durch ideale Recyclingeigenschaften am Ende des Lebenszyklus. Das Gesamtergebnis ist oftmals ähnlich, das „bessere“ Produkt mitunter nicht eindeutig zu bestimmen.

### Spezifische Daten aus EPDs sollen generische Daten ersetzen

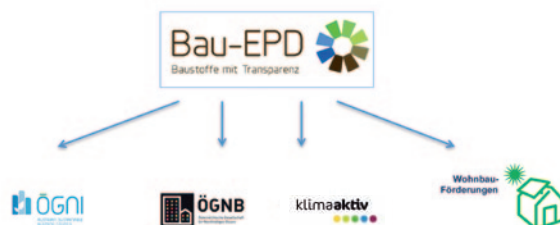
Umso wichtiger ist es für Hersteller von Bauprodukten spezifische Ökobilanzdaten zu ermitteln und für die Berechnungen zur Verfügung zu stellen. Diese können produktspezifisch sein und die Alleinstellungsmerkmale des Produkts sowie z.B. seine Recyclingfähigkeit ideal darstellen. Werksspezifische Daten berücksichtigen modernste bzw. geschlossene Produktionsprozesse und Anlagen, die Verwendung von Ökostrom verbessern das Ergebnis. Mittels eigens entwickelten und verifizierten Softwaretools, welche die Eingabe von unterschiedlichen Dimensionen und Produktspezifikationen erlauben (z.B. Eingaben von Fenster- und Fassadensystemen gemäß den Plänen des Architekten), können kostengünstig projektspezifische EPDs erstellt werden. Eine Verknüpfung der Baustoffdaten in einer Gebäudedatenmodellierung (BIM – Building Information Model) erlaubt einen Variantenvergleich von Immobilien in frühen Planungsphasen. Eine Gebäudeökobilanz wird in Zukunft einfach als Entscheidungsgrundlage von Planern „mitgeliefert“, bei Änderung der Entwürfe kann auf Knopfdruck das neue Ergebnis verglichen werden.

### EPDs als Grundlage für Gebäudebilanzen

EPD-Daten sind:  
Transparent, glaubwürdig, durch unabhängige Dritte verifiziert (Third party verified)  
Daten für Gebäudebilanzen aller österreichischen Zertifikate  
und für die Wohnbauförderungen

#### Informationen

DI(FH) DI DI Sarah Richter  
Bau EPD GmbH  
1070 Wien, Seidengasse 13/3  
mobil: +43 699 15 900 500  
email: office@bau-epd.at  
www.bau-epd.at



# LEKOS + ECOSOFT = LEKOECS

Mit dem LEKOECS Gebäudelebenszyklusmodell können Kosten und Umweltwirkungen eines Gebäudes über den gesamten Lebenszyklus berechnet werden. Das Programm eignet sich bereits für die frühe Planungsphase, während der noch großes Optimierungspotenzial besteht.

Gemäß der obigen Formel vereinigt LEKOECS die Fähigkeiten von LEKOS + ECOSOFT und fügt neue Teile hinzu.

## LEKOS

Das Lebenszykluskostenprognosemodell LEKOS der Donau-Universität Krems entstand aus dem vom Klima- und Energiefonds im Programm „ENERGIE DER ZUKUNFT“ geförderten Grundlagenforschungsprojekt „Lebenszykluskosten von Gebäuden“ und wurde als standardisiertes, praxistaugliches Werkzeug zur Berechnung der Lebenszykluskosten von Immobilien für den Einsatz in der Immobilien-Projektentwicklung entwickelt. Die aktuelle Version von LEKOS ist seit 2012 als Produkt der Bausoftware ABK der Firma ib-data erhältlich. Das LEKOS-Modell ist den aktuellen ÖNORMEN B 1801-1 und B1801-2 entsprechend strukturiert und ermöglicht die Lebenszykluskostenberechnung für Gebäude entsprechend ÖNORM B 1801-4.

## ECOSOFT

Die vom IBO entwickelte Software ECOSOFT ist wohl den meisten LeserInnen des IBOmagazin ein Begriff. Anfangs ein Excel-Tool zur Berechnung von Ökokennzahlen für die Herstellung der in Rohbau und Ausbau enthaltenen Baustoffe und Bauteile, können mit der aktuellen Online-Version Eco2Soft Umweltwirkungen über den gesamten Lebenszyklus des Gebäudes berechnet werden.

## Neuerungen in LEKOECS

### Modellteil Energie im Betrieb

Mit der Auswahl des Gebäudetyps und Energiebedarfsprofils sind (überschreibbare) Voreinstellungen für die Energieträger (Heizung und Warmwasser, Kühlung, Strom für Nutzungseinheiten und allgemeine Teile des Hauses) und den Energiebedarf verknüpft. Die Energieverbrauchsprofile bilden sowohl Neubau- als auch Bestandsobjekte ab und inkludieren neben der baulichen Qualität auch Ausstattung, Belegungsfaktoren und das Nutzungsverhalten.

Ebenso kann die Energiebereitstellung mittels solarthermischer Kollektoren und Photovoltaik als niedrig, mittel oder hoch klassifiziert oder deaktiviert werden. So wird eine bestimmte Energiemenge auf den Energieverbrauch angerechnet und die Werte für Kosten und Umweltwirkungen reduziert.

### Modellteil Dienstleistungen

Im LEKOECS-Modell werden Umweltwirkungen aus Dienstleistungen berücksichtigt, die unmittelbar mit dem Gebäudebetrieb zusammenhängen – etwa aus der Gebäudeverwaltung oder Instandhaltung und Reinigungsdiensten. Das Modell wurde mit den entsprechenden ökologischen Kennzahlen und sorgfältig gewählten Annahmen hinterlegt. Je nach Einstellung können für jede Dienstleistung Umweltwirkungen aus verschiedenen Prozessen (Fahrten zum Arbeitsplatz und/oder zum Objekt, Unterhalt von Büroräumen, Gerätebetrieb mit Strom oder Diesel) abgeschätzt und in der Berechnung berücksichtigt werden.



Klimabewusst bauen:  
mit der CO<sub>2</sub>-neutralen  
Produktlinie von Sto

Nähere Informationen auf [sto.at](http://sto.at)



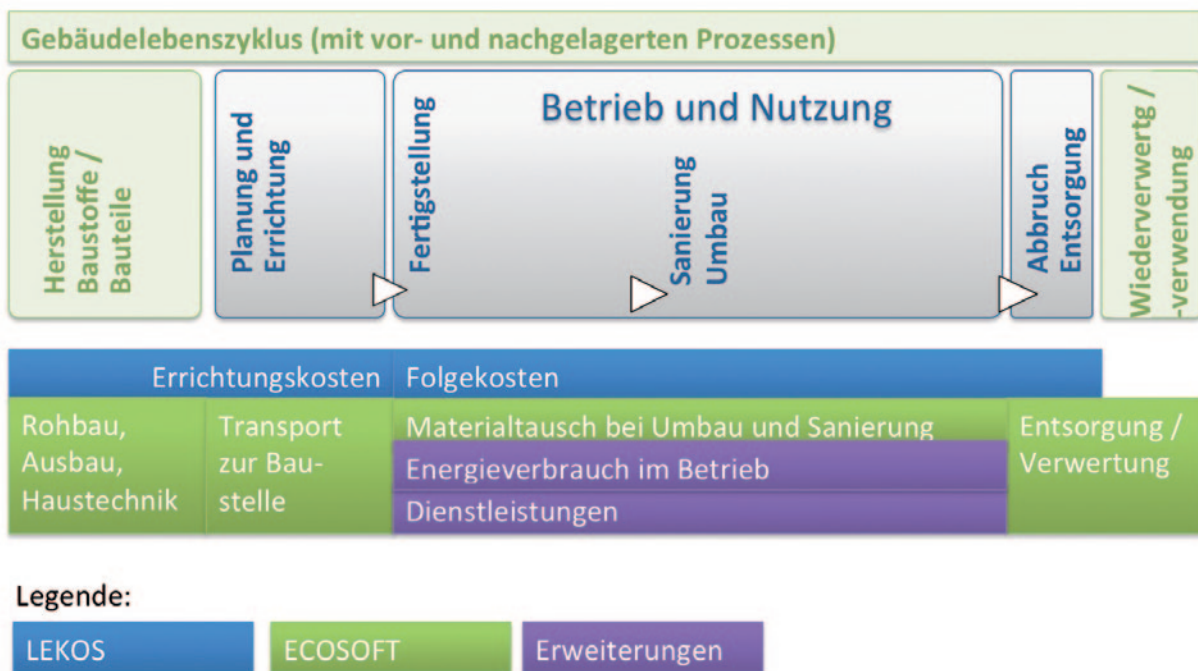


Abb. 1: Das Lebenszykluskostenmodell LEKOS und das ökologische Bewertungstool ECOSOFT wurden zu LEKOECOS erweitert.

Quelle: Donau-Universität Krems, Christina Ipser

### Grundelementekatalog

Zur besseren Bedienbarkeit wurde ein Grundelementekatalog entwickelt, der alle erforderlichen Daten für Grundmaterialien, typische Bauteilschichten, Energiebereitstellungssysteme sowie Transport- und Entsorgungssysteme enthält.

Mit jedem Eintrag im Grundelementekatalog der Konstruktionen sind nicht nur ökologische Daten verknüpft, sondern auch eine vorgeschlagene Nutzungsdauer sowie die Anteile verschiedener Abfallfraktionen. Die ökonomischen und ökologischen Ergebnisse für Erneuerung und Entsorgung von Bauteilen werden so aus den ausgewählten Konstruktionen berechnet.

#### Projektdaten

##### Titel

LEKOECOS – Kombiniertes ökonomisch-ökologisches Gebäudelebenszyklusmodell

##### Laufzeit

01.03.2012 – 28.02.2014

##### Förderer

FFG, Programm Haus der Zukunft Plus

##### Projektleitung

Donau-Universität Krems, Department für Bauen und Umwelt

##### Projektpartner

IBO – Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH  
Austrian Energy Agency – Österreichische Energieagentur  
SERA energy & resources e.U., Dr. Susanne Geissler

##### Infos & Downloads

<http://www.hausderzukunft.at/results.html/id6777>

<http://www.ibo.at/de/forschung/index.htm#lekoecos>

<http://www.hausderzukunft.at/results.html/id7663>

### Wie ist LEKOECOS aufgebaut?

Das LEKOECOS Rechentool ist als Excel-Vorlagedatei verfügbar. Zur einfacheren Bedienbarkeit sind die Tabellenblätter wie auch die Zellen unterschiedlich farbig markiert. Für die Datenerfassung müssen lediglich fünf (rote) Eingabebblätter berücksichtigt werden. Detailliertere Angaben oder Bearbeitung der Voreinstellungen sind in weiteren Blättern möglich. Diese braucht man nicht extra anzusteuern – der/die BenutzerIn wird über Link-Buttons an die entsprechenden Stellen geführt.

Im Blatt „Errichtung“ können die verwendeten Konstruktionen aus dem Grundelementekatalog ausgewählt werden. Für spezialisierte NutzerInnen ist im Blatt „Ökodaten Konstruktionen“ – ebenso wie in „Ökodaten Transport“ und „Ökodaten Energie“ – auch Platz für eigene Daten vorgesehen.

Für die Schätzung der Errichtungskosten wurde das bestehende BKL-Kostenschätzungsmodul des LEKOS ABK-Modells zu einem eigenen Modellteil des LEKOECOS-Modells weiterentwickelt. Die Schätzfaktoren können ebenso wie alle Voreinstellungswerte

überprüft und verändert werden. Der/die NutzerIn hat jederzeit die Möglichkeit, Daten genauer anzugeben, erzielt aber auch mit minimalem Eingabeaufwand eine aussagekräftige Schätzung.

### Darstellung der Ergebnisse

In den grün markierten Tabellenblättern sind die Berechnungsergebnisse dargestellt: Kosten, Treibhausgaspotential (GWP 100) als Summe und aufgeteilt in den in nachwachsenden Rohstoffen gespeicherten Kohlenstoff („Speicher“) und die in Prozessen freigesetzten Treibhausgase („Prozess“) sowie der Primärenergieinhalt aus nicht erneuerbaren Ressourcen (PEI n.e.) Gegliedert sind die Ergebnisse nach den Kostenstrukturen der ÖNORM B 1801 Teil 1 und 2, zusätzlich findet man eine Zusammenfassung für die einzelnen Hauptgruppen der Errichtungs- und Folgekosten und verschiedene Kennwerte zum Vergleich von Objekten unterschiedlicher Größe und Ausprägung.

Das LEKOECS-Programm wurde an drei Beispielgebäuden validiert und zur Überprüfung der Anwendungsfreundlichkeit ausgewählten BauträgerInnen, PlanerInnen und Facility ManagerInnen vorgestellt.

Das Tool steht auf <http://www.hausderzukunft.at/results.html/id7663> zum kostenlosen Download zur Verfügung.

### Literatur

Ipser Christina, Floegl Helmut, Mötzl Hildegund, Huemer-Kals Veronika, Radosch Ulrike, Geissler Susanne: LEKOECS – Kombiniertes ökonomisch-ökologisches Gebäudelebenszyklusmodell. Berichte aus Energie- und Umweltforschung. Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie. (noch nicht veröffentlicht)

<http://www.ibo.at/de/forschung/index.htm#ecosoft>

<http://www.baubook.at/ecosoft/>

[http://www.ibo.at/de/artikel/documents/baubok\\_ecosoft.pdf](http://www.ibo.at/de/artikel/documents/baubok_ecosoft.pdf)

Floegl Helmut: Berechnung von Lebenszykluskosten von Immobilien. Bericht zum Forschungsprojekt „Nachhaltig massiv“ des Fachverbands der Stein- und keramischen Industrie der österreichischen Wirtschaftskammer, Krems 2009.

Veronika Huemer-Kals  
IBO GmbH

### Informationen

Mag. Veronika Huemer-Kals  
IBO – Österreichisches Institut für  
Bauen und Ökologie GmbH  
A-1090 Wien, Alserbachstr. 5/8  
fon: 01 319 20 05  
email: [veronika.huemer-kals@ibo.at](mailto:veronika.huemer-kals@ibo.at)  
[www.ibo.at](http://www.ibo.at)



**Natürlich. Sicher.  
Energiesparend.**  
Porotherm W.i Planziegel

**€ 1.000,-**   
**e4-Ziegel-Förderung holen!**  
**Von Geld-zurück-Aktion und  
Gutscheinen profitieren!**

**Wärme-  
dämmung  
inklusive**

**gute  
Raumluf**  
100% natürliche  
Rohstoffe

**So baut Österreich!**

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

  
**Wienerberger**  
Building Material Solutions



# Aus der Praxis der Gebäudenutzung

## **BauZ!** 2015 – *Call for Papers*

### Worum es geht

Am 12. und 13. Februar 2015 wollen wir uns mit Ihnen beim BauZ! Wiener Kongress für zukunftsfähiges Bauen 2015 in Gesprächen, Vorträgen und Diskussionen darüber orientieren, wie sich das energieeffiziente, umweltschonende Bauen in der gelebten Praxis der Gebäudenutzung bewährt. Sind wir noch auf dem richtigen Weg?

### Was wir wissen wollen – die Themenschwerpunkte

#### 1. Gebäudetechnik: Wie viel ist genug? Wie dynamisch dürfen Häuser sein, wie träge müssen sie sein?

Mit Haustechnik vollgefüllte Keller und Dachgeschoße sind in größeren neuen oder renovierten Gebäuden das übliche Bild. Zusammen mit Schächten und abgehängten Decken zur Aufnahme der Luftführungen nehmen sie einen beträchtlichen Teil der Kubatur eines Gebäudes in Anspruch. Ebenso sind die Errichtungs- und Betriebskosten und der Stromverbrauch dieser Anlagen beträchtlich. Mit der Integration von PV-Anlagen, Solarkollektoren in die Haustechnik und in die Versorgungsnetze wird der Technikanteil noch höher. Geht es auch einfacher? Das 2226-Gebäude in Lustenau z.B. scheint einen Weg zu zeigen, wie die Errungenschaften, für die der Passivhausstandard steht, auch mit geringerem Technikeinsatz realisierbar sind. Dabei wird das Gebäude thermisch sehr träge ausgelegt, sodass die Anforderungen an die Dynamik der Regulation niedrig bleiben. Wie träge müssen Gebäude sein, wie dynamisch dürfen sie sein? Gibt es noch andere Modelle oder Strategien oder Beispiele für „Neue Einfachheit“?

#### 2. Gebäudemonitoring – Energieeffizienz – Komfort. Deine NutzerInnen, das unbekannte Wesen

Von der Haustechnikplanung bis zum Gebäudebetrieb gibt es zwei Zäsuren: zwischen Planung und Ausführung und zwischen Ausführung und Gebäudebetrieb. Bei der Übergabe der Aufgabe von Fachteam zu Fachteam kommt es gerne zu Diskrepanzen zwischen fachlicher Zuständigkeit und tatsächlicher Beauftragung. Wir suchen Beispiele, wo es richtig gemacht wird.

NutzerInnen sind Späteinsteiger oder Quereinsteigerinnen im Planungsprozess. Sie sind das unbekannte Wesen in der Welt der Profis, die Häuser planen, bauen und betreiben. Nach dem Einzug in ein Gebäude, dessen Planung sie typischerweise nicht beeinflussen konnten, versuchen sie mit der neuen Umgebung zurecht zu kommen. Was sie erleben, worunter sie oft leiden, ist der Komfort oder sein Fehlen. Womit sie umgehen, was sie gelegentlich manipulieren, um Komfort zu haben, ist das, was man als User-Interface/Benutzer-Schnittstelle eines Gebäudes bezeichnen könnte. Was gibt es für Ideen oder Beispiele für „User-Interfaces“, die mehr an Funktionalität bieten oder die einfacher zu bedienen sind?

Wie beeinflussen automatisierte Gebäudesteuerungen für Beleuchtung, Sonnenschutz, Lüftung, Heizung und Kühlung die Komfortansprüche der NutzerInnen?

Mit dem Gebäudemonitoring tritt ein weiterer „Nutzer“ auf die Bildfläche, eingebaute Sensoren beobachten und dokumentieren, sie sollen aber auch

verschwiegen sein – Gebäudemonitoring stößt auf Datenschutzvorbehalte. Dem stehen Erfolge bei der besseren und rascheren Einregulierung der Gebäudetechnik gegenüber. Wir suchen Beispiele.

#### 3. „Leistbarkeit“ – für Errichter, Nutzer und Förderer

„Leistbarkeit“ bezeichnet in der aktuellen Diskussion die Zumutbarkeit von Wohnungskosten für Personen mit durchschnittlichem Einkommen.

Die Gründe für den Anstieg der Wohnkosten sind vielfältig, die politische Brisanz wird gerne genutzt, um technische Standards, die investitionskostentreibend wirken, aufzuweichen – im Förderwesen wie in den Bauordnungen.

##### Leistbar für Nutzer

Wohin weichen Wohnungssuchende und Büroflächen Nachfragende aus, angesichts eines Marktes voller „unleistbarer“ Angebote? In zu kleine, zu schlechte oder zu weit entfernte Objekte? Empirische Untersuchungen gefragt!

##### Leistbar für Errichter

Welchen Anteil haben welche möglichen Kostentreiber beim Bauen und Betreiben von Wohngebäuden? Bodenpreise? Baukosten? Haustechnik? Betriebskosten? Wohnflächenanspruch pro Person? Beiträge zur Versachlichung der Diskussion sind gesucht.

##### Leistbar für Förderer

Förderungen, die nicht mehr in Anspruch genommen werden, deuten auf „unleistbare“ oder besser: „wirtschaftlich nicht darstellbare“ Förderkriterien hin. Wie reagieren Förderer darauf? Wie sollten sie reagieren?

Machen hohe technische Standards das Renovieren des Bestandes schwieriger? „Helfen“ sie den unbefriedigenden Status Quo zu verlängern und Renovierungswünsche zu entmutigen? Wie verhält es sich mit dem „schrittweisen“ Renovieren versus dem „Wenn-schon-denn-schon“-Renovieren? In diesem Widerspruch steckt die Frage, ob „Renovierungsbedarf“ den von Technikern ermittelbaren Zustand eines Gebäudes beschreibt oder das artikuliert Bedürfnis des Eigentümers der Immobilie, der mit einem (begrenzten) Budget und (unsicheren) Renditeerwartungen operieren muss. Wir suchen Praxisbeispiele!

##### Einsendung von Beiträgen

Bitte senden Sie eine Kurzfassung Ihres möglichen Beitrages von etwa 2500 Zeichen Länge bis 18. August 2014 an [tobias.waltjen@ibo.at](mailto:tobias.waltjen@ibo.at) ein.

Wir benachrichtigen Sie ab 15. September 2014. Ihr Beitrag kann als Einladung zu einem Vortrag oder Teilnahme an einer Podiumsdiskussion angenommen werden.

**Informationen: [www.bauz.at](http://www.bauz.at)**



# Ökobilanzierung – Grenzen und Nutzen in der ökologischen Gebäudebewertung?

Vorstellung der Masterarbeit von Lisa Kögler eingereicht am Institut für konstruktiven Ingenieurbau – Arbeitsgruppe Ressourcenorientiertes Bauen an der Universität für Bodenkultur Wien.

**G**ibt es Bereiche der ökologischen Gebäudebewertung, die mit einem LCA nicht erfasst werden können? Und bringt das LCA einen Mehrwert an Informationen für eine vergleichende ökologische Gebäudebewertung? Neuerungen der Normenlandschaft wie z.B. die Inkraftsetzung der ÖNORM 15978:2012 „Bewertung der umweltbezogenen Qualität – Berechnungsmethode“ erweckten mein Interesse und bildeten die wissenschaftliche Basis für die weiteren Untersuchungen.

## Ökologische Aktionsfelder

Das LCA (Life Cycle Assessment), als quantitatives Bewertungstool findet immer breitere Anwendung, sowohl in nationalen (TQB, klima:aktiv, IBO ÖKOPASS) als auch internationalen Gebäudebewertungssystemen (DGNB). Häufig werden zusätzlich auch qualitative Kriterien für die Gebäudebewertung herangezogen (z.B. Produkte mit Güte-/Umweltzeichen, Produktmanagement, Vermeidung von PVC etc.). Eine umfangreiche Literaturrecherche zeigte, dass, wenn ein Gebäude hinsichtlich seiner ökologischen Performance ausschließlich mittels LCA bewertet wird, wichtige ökologische Aktionsfelder nicht erfasst werden (z.B.: Flächenverbrauch, Biodiversität, Innenraumluftqualität, Herkunft der Materialien (z.B. Holz), End-of-life (EOL)-Prozesse, einzelne Substanzen wie CMR und POPs<sup>1</sup> etc.). Alleine aufgrund von Ökobilanzergebnissen ist es daher nicht zulässig, umfassende Aussagen bezüglich der „umweltbezogenen Qualität“ eines Gebäudes zu treffen.

## Trade-Offs

Ökobilanzen haben aber auch einen klaren Vorteil und bei der Gebäudebewertung. Durch sie können Trade-Offs, oder so ge-

nannte Lastenverschiebungen, zwischen den verschiedenen planerischen Stellschrauben wie Energieeffizienz, Kompaktheit, Bauweise etc. aufgedeckt werden.

## Simplifying

Die ursprüngliche Frage, ob das LCA einen Mehrwert an Informationen für eine vergleichende ökologische Gebäudebewertung bringt, konnte bereits nach der Literaturrecherche positiv beantwortet werden. In einer SWOT-Analyse<sup>2</sup> wurden nun die Ergebnisse der Literaturrecherche aufbereitet und zukünftige Möglichkeiten für die Anwendung des Tools herausgearbeitet. So z.B. die des „Simplifying“, unter dem eine Reduktion der Anzahl der Indikatoren sowie Einschränkungen der räumlichen und zeitlichen Bilanzgrenzen verstanden wird. Daraus resultiert, dass die Auswertung sowie Interpretation der Ergebnisse<sup>3</sup> und damit auch die Suche nach dem/der „umweltfreundlichsten“ Projekt(-variante) maßgeblich erleichtert werden. In der empirischen Analyse beschäftigte ich mich mit der Frage, in welchem Rahmen dieses „Simplifying“ ohne Informationsverlust möglich ist.

## Methode und Grundlagen

11 Wohnhausanlagen im Neubau, die im Zeitraum von 2012–2014 im Großraum Wien errichtet wurden/werden bildeten die Grundlage für die empirische Analyse. Die Energieversorgungssysteme variieren von Erdgas, Fernwärme, thermischer Solaranlage bis Pelletsofen. Die Projekte haben eine Größe von 780–6800 m<sup>2</sup> kond. BGF und sind in Stahlbeton-, Holzmassiv-, Ziegel- oder Mischbauweise ausgeführt. Kellergeschoße wurden mitbilanziert, ebenso „große“ Haustechnikanlageanteile wie Pellets-, Gaskessel, Solar Kollektoren und Warmwasserspeicher. Leitungen etc. fanden keine Berücksichtigung. Da es sich um Neubauten handelt, haben alle Projekte hohe Energieeffizienzstandards (EEK<sup>4</sup> B bis A++). Abbildung 1 zeigt die Lebenszyklusphasen nach ÖNORM 15978:2012, hervorgehoben sind jene, die in den Berechnungen bilanziert wurden.



1) CMR: carcinogenic, mutagenic or toxic for reproduction. POPs: persistent organic pollutants.

2) S(trength) W(eakness) O(pportunities) T(hreats)-Analyse.

3) Z.B. indem durch die Verringerung der Anzahl der Indikatoren auch die Frage nach deren Addition erleichtert wird.

4) EEK: Energieeffizienzklasse.

| A 1-3<br>Herstellungs-<br>phase |              |               | A 4-5<br>Errichtungs-<br>phase |                        | B 1-7 Nutzungsphase |                   |                   |              |                   |                                   |                                  | C 1-4 Phase am Ende<br>des Lebenszyklus |              |                     |               |
|---------------------------------|--------------|---------------|--------------------------------|------------------------|---------------------|-------------------|-------------------|--------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------|--------------|---------------------|---------------|
| A1<br>Rohstoffbeschaffung       | A2 Transport | A3 Produktion | A4 Transport                   | A5 Errichtung / Einbau | B1 Nutzung          | B2 Instandhaltung | B3 Instandsetzung | B4 Austausch | B5 Modernisierung | B6 Energieverbrauch im<br>Betrieb | B7 Wasserverbrauch im<br>Betrieb | C1 Rückbau / Abriss                     | C2 Transport | C3 Abfallverwertung | C4 Entsorgung |

Abb. 1: Lebenszyklusphasen nach ÖNORM 15978:2012. Quelle: Abgeändert nach ÖNORM 15978, 2012, S.23

Als Datengrundlage dienten Pläne und Energieausweise (Stand 2007), teils auch PHPP-Berechnungen, aus denen dann detailliertere Verbrauchsdaten für die Nutzungsphase gezogen werden konnten. Die Nutzungsdauer der Wohngebäude wurde mit 100 Jahren angesetzt. EcoSoft v5.0 diente als Software zur Berechnung der Indikatoren (Sachbilanz- und Wirkindikatoren)<sup>5</sup>, die auf das funktionale Äquivalent  $\text{m}^2\text{BGF} \cdot \text{a}$  bezogen wurden.

### Reduktion der Anzahl der Indikatoren

Um die Aussagekraft der einzelnen Indikatoren zu untersuchen, bin ich von folgender Annahme ausgegangen: Reagiert ein Indikator kaum auf Unterschiede in der Gebäudekompaktheit, Bauweise, beim energetischen Versorgungssystem der betrachteten Anlagen etc., so ist er für eine vergleichende ökologische Gebäudewertung irrelevant. Das heißt, ein Indikator gilt als wenig aussagekräftig, wenn die projektspezifischen Werte nur sehr geringe Schwankungen untereinander aufweisen. Für die weitere Bearbeitung war eine Definition von „geringer“ und „starker“ Schwankung notwendig. Dafür wurde definiert, dass eine „Differenz der Minimal- und Maximalwerte der Abweichungen vom Mittelwert“ kleiner 40 % auf eine geringe Aussagekraft hindeutet. Beim GWP der Phasen „Errichtung und Erneuerung“ beispielsweise liegt der Minimalwert aller Projekte bezogen auf den Mittelwert (=100%) bei 47,75 %, der Maximalwert bei 129,09 %; die Differenz beträgt 81,34 % - das GWP zeigte sich also in der Phase „Errichtung und Erneuerung“ als aussagekräftig. Die untersuchten phasen- und indikatorbezogenen Ergebnisse sind in Abbildung 2 dargestellt und in Tabelle 2 ausformuliert. Interessant wäre es

weitere Studien mit größerem Stichprobenumfang durchzuführen, um die Erkenntnisse zu validieren.

Ein Grundgedanke war, dass die Anzahl der Indikatoren reduziert werden kann, wenn diese eine starke Korrelation untereinander aufweisen. In Tabelle 1 sind die Korrelationskoeffizienten der Indikatoren zueinander phasenabhängig abgebildet. Ein Wert von  $> 0,9$  weist auf eine sehr hohe, ein Wert von  $0,9$  auf eine hohe Korrelation hin<sup>6</sup>. Diese Wertebereiche sind in grüner Farbe hervorgehoben. Die Ergebnisse bzw. gezogenen Erkenntnisse für alle Indikatoren sind wiederum in Tabelle 2 zusammengefasst.

Die Indikatoren AP, EP und ODP werden in allen Lebenszyklusphasen nicht bzw. nur bedingt als Indikator für eine vergleichende Gebäudewertung empfohlen, da sie mit anderen (empfohlenen) Indikatoren korrelieren und/oder eine geringe Aussagekraft aufweisen. Das GWP ist in der „Konstruktionsphase“, ein Terminus, unter dem alle konstruktionsbedingten Ökobilanzergebnisse zusammengefasst sind, nur gering aussagekräftig. Alle Indikatoren, mit Ausnahme des POCP, korrelieren sehr stark bis mittel mit den Indikatoren Primärenergieinhalt oder Treibhausgaspotential.

### Empfehlungen für die derzeitige Praxis der OI3-Berechnung

Wie können die Bilanzgrenzen in der Praxis am sinnvollsten gezogen werden? Dabei ging es um die Frage der räumlichen und zeitlichen Bilanzgrenzensetzung, das heißt, welche Bauteile – insbesondere die Haustechnikanlage sowie Innenwände – und welche Phasen des Lebenszyklus – von der Bauphase über Transportprozessen den Betrieb und schließlich die Entsorgung – miteingefasst werden sollten bzw. vernachlässigt werden können. Grundannahme der Analyse war, dass ein Bauteil bzw. eine Bauphase für die Gesamtbewertung vernachlässigbar ist, wenn er/sie die Ökobilanzergebnisse nur „minimal“ beeinflusst bzw. es zu keiner Änderung im Projekt-Ranking kommt.

5) Sachbilanzindikatoren: Primärenergieinhalt erneuerbar (PE e) und nicht erneuerbar (PE ne) in MJ. Wirkindikatoren: Treibhausgaspotential (GWP) in  $\text{kg CO}_2$ -Äquivalente, Versauerungspotential (AP) in  $\text{kg SO}_2$ -Äquivalente, Photochemisches Ozonabbaupotential (POCP) in  $\text{C}_2\text{H}_2$ -Äquivalente, Eutrophierungspotential (EP) in  $\text{kg PO}_4$ -Äquivalente und Ozonbildungspotential (ODP) in FCKW11-Äquivalente.

6) Korrelationskoeffizient bis 0,2 sehr geringe Korrelation; bis 0,5 geringe Korrelation; bis 0,7 mittlere Korrelation; bis 0,9 hohe Korrelation und  $> 0,9$  sehr hohe Korrelation (vgl. Bühl, 2012, S.420).

## HANF DÄMMT GRÜNER

Die ökologische Alternative

### Ihr Dämmsystem!

Capatect ÖKO-LINE mit der Hanfpflanze als Dämmstoff.

www.capatect.at

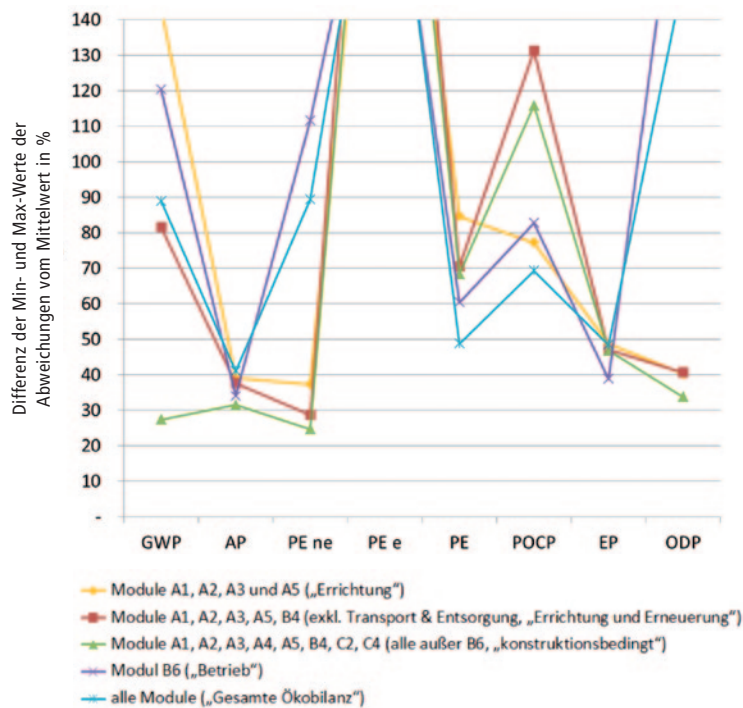


Abb. 2: Aussagekraft der Ökobilanzindikatoren in Abhängigkeit nach Phasen. Quelle: Abgeändert nach Kögler, 2014, S.78

| Errichtung           | AP    | PE ne | PE e  | PE    | POCP  | EP    | ODP   |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| GWP                  | - 0,1 | 0,2   | - 1,0 | - 0,7 | - 0,7 | 0,1   | - 0,1 |
| AP                   |       | 0,9   | 0,4   | 0,7   | 0,6   | 0,9   | 0,8   |
| PE ne                |       |       | 0,1   | 0,5   | 0,4   | 0,7   | 0,9   |
| PE e                 |       |       |       | 0,9   | 0,9   | 0,1   | 0,4   |
| PE                   |       |       |       |       | 0,9   | 0,4   | 0,7   |
| POCP                 |       |       |       |       |       | 0,5   | 0,5   |
| EP                   |       |       |       |       |       |       | 0,5   |
| konstruktionsbedingt |       |       |       |       |       |       |       |
| GWP                  | 0,6   | 0,9   | - 0,1 | 0,3   | - 0,0 | 0,4   | 0,8   |
| AP                   |       | 0,8   | 0,4   | 0,8   | 0,5   | 0,9   | 0,8   |
| PE ne                |       |       | 0,1   | 0,6   | 0,3   | 0,6   | 0,9   |
| PE e                 |       |       |       | 0,9   | 0,9   | 0,5   | 0,3   |
| PE                   |       |       |       |       | 0,9   | 0,7   | 0,7   |
| POCP                 |       |       |       |       |       | 0,6   | 0,4   |
| EP                   |       |       |       |       |       |       | 0,6   |
| Betrieb              |       |       |       |       |       |       |       |
| GWP                  | 0,3   | 1,0   | - 0,8 | 0,6   | 1,0   | - 0,0 | 1,0   |
| AP                   |       | 0,3   | 0,2   | 0,7   | 0,4   | 0,9   | 0,1   |
| PE ne                |       |       | - 0,8 | 0,6   | 1,0   | 0,0   | 1,0   |
| PE e                 |       |       |       | 0,0   | - 0,6 | 0,4   | - 0,8 |
| PE                   |       |       |       |       | 0,7   | 0,5   | 0,5   |
| POCP                 |       |       |       |       |       | 0,1   | 0,9   |
| EP                   |       |       |       |       |       |       | - 0,2 |
| Gesamt               |       |       |       |       |       |       |       |
| GWP                  | 0,2   | 1,0   | - 0,8 | 0,5   | 0,5   | - 0,1 | 1,0   |
| AP                   |       | 0,2   | 0,3   | 0,8   | 0,4   | 0,9   | 0,1   |
| PE ne                |       |       | - 0,8 | 0,5   | 0,6   | - 0,0 | 1,0   |
| PE e                 |       |       |       | 0,2   | - 0,2 | 0,4   | - 0,8 |
| PE                   |       |       |       |       | 0,6   | 0,5   | 0,4   |
| POCP                 |       |       |       |       |       | 0,3   | 0,5   |
| EP                   |       |       |       |       |       |       | - 0,2 |

Tab. 1: Korrelationskoeffizienten der LCA-Indikatoren untereinander nach Phasen.  
Quelle: Abgeändert nach Kögler, 2014, S.80 8

CAPATECT Hanffaser-Dämmplatte

österreichischer  
**klimaschutzpreis**  
Preisträger 2013



- Hervorragende Dämmeigenschaften
- Diffusionsoffen
- Ausgezeichneter Schallschutz
- Nachwachsend
- Öko-Förderung
- Höchste Widerstandskraft und Hagelsicherheit durch Carbonarmierung



| Indikator | Aussagekraft                                                                     | Korrelation                                                                               | als Indikator empfohlen                                                                                           |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| GWP       | Konstruktionsphase: Nein<br>Alle anderen Phasen: Ja<br>OI3 <sub>BG0</sub> : Nein | K. mit PE e in Errichtungsph.;<br>K. mit PE ne<br>im Betrieb; K. mit ODP in<br>Gesamt-LCA | Errichtungsphase; OI3 <sub>BG3</sub> ;<br>Errichtung + Austausch;<br>Betriebsphase; Gesamte<br>Ökobilanz          |
| AP        | Alle Phasen: Nein                                                                | In allen Phasen starke<br>Korrelation mit EP; mittlere<br>K. mit PE                       | Bedingt (mittlere Korr. mit PE)                                                                                   |
| PE ne     | Betriebsphase &<br>Gesamtökobilanz: Ja<br>Alle anderen Phasen: Nein              | In allen Phasen starke K. mit<br>ODP; mit GWP nur bei n.e.<br>Energietr./ Baust.          | Als Zusatzinformant zu PE                                                                                         |
| PE e      | Nur bei erneuerbaren<br>Energieträgern oder<br>Baustoffen                        | Bei erneuerb.<br>Energieträgern/ Baust.<br>Korrelation mit GWP                            | Als Zusatzinformant zu PE                                                                                         |
| PE        | Ja, in allen Phasen                                                              | Mittlere K. mit AP in allen<br>Phasen                                                     | Ja, für alle Phasen                                                                                               |
| POCP      | Bedingt, da maßgeblich<br>von lösemittelhaltigen<br>Bauprodukten beeinflusst     | K. mit PE und PE e, außer in<br>Gesamtökobilanz                                           | Bedingt (in Gesamtökob. zwar<br>keine Korrelationen, aber<br>dafür von lösemittelhaltigen<br>Produkten dominiert) |
| EP        | Betriebsphase: Nein                                                              | In allen Phasen: Starke<br>Korrelation mit AP                                             | Nein (korreliert mit AP)                                                                                          |
| ODP       | Alle Phasen: Nein                                                                | In allen Phasen: Starke<br>Korrelation mit PE ne                                          | Nein (korreliert mit PE ne)                                                                                       |

## Informationen

DI Lisa Kögler  
 IBO – Österreichisches Institut  
 für Bauen und Ökologie GmbH  
 A-1090 Wien, Alserbachstr. 5/8  
 fon: 01 3192005 0  
 email: lisa.koegler@ibo.at  
 www.ibo.at

Tab. 2: Zusammenfassung der Aussagekraft der Indikatoren sowie ihrer Korrelationen untereinander. Quelle: Abgeändert nach Kögler, 2014, S.81

Ausgewertet wurden die Ökobilanzergebnisse der Indikatoren des OI3, das sind GWP, AP sowie PE<sub>ne</sub>. Die Bilanzgrenze wurde stufenweise bei BG0 beginnend zunächst auf BG3<sup>7)</sup>, und dann um die Haustechnik, den Transport und schließlich Entsorgungsprozesse erweitert<sup>8)</sup>. In der gängigen OI3-Praxis ist ein Trend von BG0 zu BG3 erkennbar<sup>9)</sup>. Die Phasen Transport und Entsorgung sowie Haustechnikkomponenten bleiben nach gegenwärtigem Standard nach wie vor unberücksichtigt; deren Einfluss auf das Gesamtergebnis wurde daher untersucht. Exemplarisch sind die Ergebnisse des GWP grafisch dargestellt (Abbildung 3). Bei Bilanzgrenze Null ist eine deutliche „Trennung“ in STB- bzw. Ziegel- und Holzmassivbauten erkennbar, die in Bilanzgrenze Drei durch das Einbeziehen der Puffer- und Kellerräume, welche nur in Stahlbeton-Bauweise realisierbar sind, wieder aufgehoben wird. Die Bilanzgrenzenerweiterung um die Phasen Transport und Haustechnik

führt bei allen drei Indikatoren mit Ausnahme von Projekten mit Solarkollektoren (Nr. 8, Nr. 10)<sup>10)</sup> zu keinen Änderungen im Ranking; ganz anders verhält sich die Situation, wenn die Entsorgungsphase in die Bilanzgrenze inkludiert wird. Das GWP der Holzmassivbauten erhöht sich durch die thermische Verwertung von Holzbaustoffen sowie PE-Folien bzw. Abdichtungen bedeutend.

Beim Ökoindikator 3 müssen die drei Indikatoren GWP, AP und PENE natürlich zueinander gewichtet werden, um sie in einer einzigen Zahl zusammenfassen zu können. Untersucht wurde die Gewichtung der drei Indikatoren zueinander, in dem deren Beitrag in % zum Gesamtergebnis des OI3<sub>BG3,BZF</sub> berechnet wurde (siehe Tabelle 3). Auffallend ist, dass das GWP im OI3<sub>BG3,BZF</sub> untergewichtet wird; es liegt ein deutlicher Schwerpunkt auf die beiden anderen Indikatoren. Ein vergleichbares Ergebnis lieferten Auswertungen von Projekten, die inkl. Fußbodenbeläge bilanziert wurden.

7) Die Bilanzgrenzensetzung des IBO-Leitfadens V2.2 diene als Orientierung. Die BG0 (Bilanzgrenze 0) beinhaltet die Konstruktionen der thermischen Gebäudehülle (exkl. Dacheindeckung, Feuchtigkeitsabdichtung und hinterlüftete Fassadenebene) und die Zwischendecken. Bei der BG3 (Bilanzgrenze 3) sind alle Konstruktionen der thermischen Gebäudehülle vollständig eingegeben; hinzu kommen die Innenwände, Kellergeschoße sowie unbeheizte Pufferräume (vgl. IBO, 211, S.17).

8) Fußbodenbeläge wurden bei diesen Berechnungen – entgegen der OI3BG3-Praxis – außer Acht gelassen.

9) Dieser Trend spiegelt sich in den nationalen Bewertungssystemen TQB, klima:aktiv beispielsweise wider..

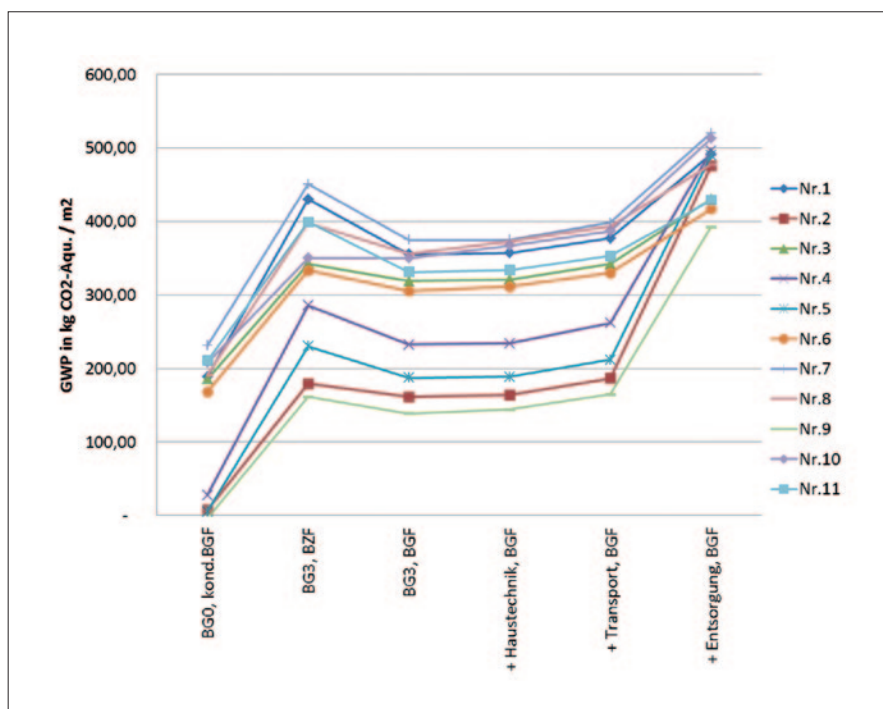
10) Projekt Nr.9 hat ebenfalls Solarkollektoren. Die Kollektorfläche ist aber um ein Vielfaches kleiner; der Einfluss auf das GWP-Ergebnis ist daher gering.

|                        |             | GWP | AP  | PE <sub>ne</sub> |
|------------------------|-------------|-----|-----|------------------|
| OI3 <sub>BG3,BZF</sub> | max. Anteil | 15% | 49% | 47%              |
|                        | min. Anteil | 6%  | 38% | 41%              |

Tab. 3: Vergleich unterschiedlicher Bilanzgrenzen. Quelle: Abgeändert nach Kögler, 2014, S.88

Abb. 3: Vergleich der Bilanzgrenzen inkl. Änderung der Bezugsgrößen beim GWP. Quelle: Kögler, 2014, S.86

Die unterschiedlichen Bezugsflächen sind durch die Abkürzungen kond.BGF, BZF und BGF gekennzeichnet. kond.BGF: konditionierte Bruttogrundfläche; BZF: „konditionierte Bruttogrundfläche plus 50 % der Bruttogrundfläche von Puffer-räumen (Keller, ..)“ (IBO, 2011, S.18); BGF: gesamte Bruttogrundfläche.



## Resümee

Für projektvergleichende Bewertungen der ökologischen Gebäudequalität ist die Methode des Simplifying im Sinne der Reduktion der Anzahl der Indikatoren wie im OI3 wissenschaftlich tragbar. Aufgrund der gewonnenen Erkenntnisse kann aber vom Versauerungspotential als Indikator abgeraten werden. Das Projekt-Ranking variiert zwischen Bilanzgrenze Null und Drei bei allen drei Indikatoren. Für eine simplifizierte, aber dennoch möglichst realitätsgetreue Darstellung der Umweltwirkungen ist mindestens Bilanzgrenze Drei (inkl. Innenwände sowie Puffer- und Kellerräume) zu empfehlen. Die Entsorgungsphase trägt wesentlich zum Endergebnis bei. Vor allem liegt das an der Verbrennung von Holzbaustoffen sowie PE-Folien und Abdichtungen. Diese gespeicherte Energie kann allerdings bereits in der vorhergehenden Errichtungsphase über den Indikator  $PE_{gesamt}$  erfasst werden. Konkludierend sollte der Indikator  $PE_{gesamt}$  in den OI3 mitaufgenommen werden, sodass von einer Erweiterung der zeitlichen Bilanzgrenze auf EOL-Prozesse ohne gravierenden Informationsverlust abgesehen werden kann. Die Thematik bietet aber auch zukünftig ein breites Forschungsfeld, z.B. unter Hinzuziehen weiterer EOL-Prozesse wie Wiederverwendung und Recycling etc. Auf OI3<sub>BG3,BZF</sub>-Ebene ist ein Indikatorenmix mit  $PE_{gesamt}$ ,  $PE_{ne}$  als Ergänzung sowie GWP, allerdings mit einer stärkeren Gewichtung als derzeit umgesetzt, zu empfehlen. Fußbodenbeläge inklusive Verlegewerkstoffe tragen zu ca. 10 % zu den Gesamtumweltwirkungen bei und sollten mitbilanziert werden, wie es der derzeitigen OI3-Praxis entspricht. Haustechnikkomponenten hingegen präsentierten sich beim Baustandard der Beispielprojekte

(keine Null- oder Plus-Energie-Gebäude, keine PV-Anlagen) als vernachlässigbar.

## Danksagung

Für die Entstehung dieser Masterarbeit gilt mein besonderer Dank meinen Betreuern an der BOKU-Universität für Bodenkultur Wien: Herr Univ. Prof. Arch. DI Dr. techn. Martin Treberspurg und Herr DI Christoph Neururer MSc. Bedanken möchte ich mich außerdem beim IBO – Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH für die Bereitstellung der Datengrundlagen sowie die fachliche Unterstützung von Frau Mag. Hildegund Mötzl und Frau Ing. Mag. Maria Fellner. Lust but not least bin ich meinen Eltern, meiner Familie, Freunden und Bekannten für ihren Beistand dankbar.

## Quellen

- [IBO, 2011] IBO (Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH) (Hrsg.), 2011. OI3-Indikator – Leitfaden zur Berechnung von Ökokennzahlen von Gebäuden. Version 2.2.
- [Bühl, 2012] Bühl, A., 2012. SPSS 20 – Einführung in die moderne Datenanalyse. 13. Auflage. Pearson Deutschland GmbH. München.
- [Kögler, 2014] Kögler, L., 2014. Eine Analyse der Ökobilanzierung als Tool zur vergleichenden ökologischen Gebäudebewertung von Wohnhausanlagen im Neubau. Masterarbeit. Institut für konstruktiven Ingenieurbau – Arbeitsgruppe Ressourcenorientiertes Bauen. Universität für Bodenkultur Wien.

Lisa Kögler  
IBO GmbH

# FastNullEnergieGebäude bauen können!

Ein neuer Lehrgang der green academy vermittelt Wissen zur Planung von innovativen Gebäuden.



Laut EU-Gebäuderichtlinie 2010 sind bis Dezember 2020 alle Neubauten als FastNullEnergieGebäude zu planen. Wie solche FastNullEnergieGebäude gebaut werden, wissen AbsolventInnen des Lehrgangs „Passivhausplaner PLUS“, der ab Herbst 2014 erstmals länderübergreifend stattfindet. Das Passivhaus und seine Berechnungsmethoden sind vielfach und international erprobt. Wer ein Passivhaus planen und bauen kann, ist für die Anforderungen der heutigen Bautechnik gewappnet und hat die Nase vorn.

Der berufsbegleitende Lehrgang umfasst 9 Tage Präsenz-Unterricht und 3 online-Seminare und kann mit der Prüfung zum „Zertifizierten PassivhausPlaner/-Berater“ abgeschlossen werden. Zur Prüfungsvorbereitung kann zusätzlich ein 2-tägiges Repetitorium besucht werden.

Im Lehrgang „Passivhausplaner Plus“ werden Präsenzunterricht und Online-Module kombiniert: In bewährter Weise eignen Sie sich berufsbegleitend Wissen an, einerseits mit gemeinsamer Arbeit in der Gruppe an verschiedenen Orten in Österreich, andererseits – im eigenen Tempo mit den Unterlagen auf der Online-Plattform und den Webinaren.

Die kritische Auseinandersetzung mit den neuen Baukonzepten wie LowTech und High Tech, Sonnenhaus und Aktivhaus ist Bestandteil des Lehrgangs. Nur wer weiß, was möglich ist, kann die Bestellqualität schärfen und mit den klaren Zielvorgaben selbst außergewöhnliche Bauwerke umsetzen.

Die Rechenwerkzeuge dazu sind neben dem etablierten Passivhaus-Projektierungs-Paket (PHPP) auch das online-Tool „eco2soft“ für die ökologische Optimierung und das Exceltool „econcalc“ für die Darstellung von Wirtschaftlichkeitsszenarien. Bilanzerstellung ist nicht nur Steuerberaterangelegenheit, wir brauchen Ökobilan-

zen auch für die fundierte Entscheidung für bestimmte Bauweisen. Neben den rechnerischen Anforderungen, die laut OIB oder PHPP nachzuweisen sind, werden in diesem Lehrgang Beispiele innovativer Gebäude in Vorarlberg, Tirol und Wien besichtigt und diskutiert.

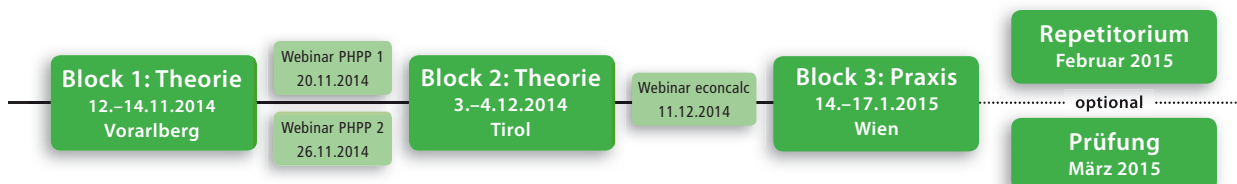
Das theoretische Wissen wird im Praxis-Workshop gleich angewendet und umgesetzt. Dort werden die Teilnehmer vier Tage lang an konkreten Beispielen arbeiten, begleitet von ExpertInnen des Energieinstituts Vorarlberg, dem IBO (Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie) und anerkannten Praktikern. Die intensive Betreuung ermöglicht individuelles Eingehen auf spezifische Fragestellungen – ein Luxus, den bisherige Absolventinnen als besonders hilfreich und praxisnah schätzen.

So zum Beispiel DI Alexander Kazil, seit März 2014 zertifizierter Passivhausplaner, auf die Frage, was ihm besonders gefallen habe: „... dass so unterschiedliche Referenten involviert waren ...“

Ab 12.11.2014 wird der Lehrgang „Passivhausplaner Plus“ in Kooperation mit dem Energieinstitut Vorarlberg, dem ecowerk Liechtenstein, Energie Tirol und der green academy angeboten. Anmeldung sind ab sofort möglich.

## Informationen

Barbara Bauer  
IBO – Österreichisches Institut  
für Bauen und Ökologie GmbH  
1090 Wien, Alserbachstr. 5/8  
fon: 0043 (0)1 3192005 18  
email: barbara.bauer@ibo.at  
www.ibo.at



Weitere Informationen: <http://www.energieinstitut.at/?sID=3853>



# aspersn IQ gewinnt den EU Green Building Integrated Design Award 2014

Am 1. April 2014 wurde zum ersten Mal im Rahmen der IEECB-Konferenz (Improving Energy Efficiency in Commercial Buildings) in Frankfurt der europäische GreenBuilding Integrated Design Award 2014 verliehen. Bewerbungen kamen aus ganz Europa. Der Preis ging an die Wirtschaftsagentur Wien und ATP architekten ingenieure mit dem Gebäude aspersn IQ in Wien.



„Das Impulsprojekt in aspersn Der Seestadt Wiens, einem der größten Stadtentwicklungsgebiete Europas überzeugte durch die Kombination eines hohen Energieeffizienzstandard zu angemessenen Kosten“ so das Urteil der Jury. Die IBO GmbH war mit Bauphysik, Passivhausconsulting, Produktmanagement sowie Erstellung der TQB- und klimaaktiv Bewertung an dem Leuchtturmprojekt im neuen Stadtentwicklungsgebiet beteiligt.

Die Errichtung eines Plusenergiegebäudes, das sich an das lokale Ressourcenangebot anpasst und möglichst hohen NutzerInnenkomfort bietet, war das erklärte Ziel des Planungsteams.

## Weiters wurden 2 Würdigungspreise vergeben

Die Kobra Team d.o.o. und die Protim Ržišnik Perc d.o.o. haben mit dem Gebäude Plus Energy Business Building Kobra in Slowenien bewiesen, dass durch das Setzen von klaren Kriterien in der frühen Planungsphase hohe Qualität erreicht werden kann.

Für die Stadtverwaltung Evrotas in Griechenland war die Anwendung eines integralen Planungsprozesses neuartig. Gemeinsam mit der Universität von Athen konnte das Gebäude Bassourakos Building-Cultural Center realisiert werden. Die Erfahrungen aus dem kollaborativen Prozess werden nun in weiteren Projekten Eingang finden.

## Die Parameter für den Plusenergiestandard im aspersn IQ

Im Technologiezentrum aspersn IQ wurde das Prinzip der integralen Planung befolgt und ergänzend die Erkenntnisse der Gebäudesimulationen eingearbeitet. Mit dem übergeordneten Ziel der Maximierung des Nutzerkomforts konnte damit eine weitreichende Reduktion des Energiebedarfs erzielt werden. So erfolgt die Wärme- und Kälteabgabe in den Mieteinheiten ausschließlich über Betonkernaktivierung. Mittels Zonenventilen ist eine getrennte Ansteuerung innerhalb der Mieteinheiten möglich.

Ein zentrales Lüftungsgerät mit hocheffizienter Wärme- und Feuchterückgewinnung sorgt für eine bedarfsgerechte Luftzufuhr. In den Mieteinheiten wird über Quellaftauslässe ausgeblasen und zentral abgesaugt. Der Luftwechsel wird mit CO<sub>2</sub>-Fühlern bedarfsabhängig gesteuert.

Eine hohe Raumhöhe sowie entsprechend dimensionierte Fensterflächen ermöglichen eine optimale Nutzung von Tageslicht. Beleuchtet werden die Mieteinheiten mit hocheffizienten Stehleuchten, die mit einem Licht- und Anwesenheitssensor ausgestattet sind. Der außenliegende Sonnenschutz wird über einen Sensor am Dach, der den Sonnenstand sowie die Einstrahlungsintensität misst, gesteuert. So wird der Sonnenschutz je nach Himmelsrichtung und Tageslicht automatisch heruntergefahren. Dabei wird aufgrund des gelochten Sonnenschutzes nicht komplett verdunkelt, wodurch der zusätzliche Beleuchtungsbedarf gering gehalten wird.

Neben einer Hülle in Passivhausqualität, dem Einsatz energieeffizienter Anlagen und einer intelligenten Regelung und Steuerung der Haustechnik sowie Abwärmerückgewinnung wird der verbleibende Restenergiebedarf weitgehend durch die Nutzung erneuerbarer Energieträger bereitgestellt.

Die Wärmeversorgung erfolgt mittels hocheffizienter Grundwasserwärmepumpe und z. T. der Nutzung der Abwärme aus den Serverräumen. Diese Abwärme wird mittels Kleinwärmepumpen rückgewonnen, im Pufferspeicher zwischengelagert und bei Bedarf für die Beheizung mittels Betonkernaktivierung verteilt. Zur Abdeckung von Schwankungen kann die Fernwärme zugeschalten werden.



Foto ©: enzberg

Für die Kühlung der Mieteinheiten wird Grundwasser im „Free Cooling Prinzip“ genutzt.

Für die Konditionierung der zugeführten Luft wird ebenfalls auf das Grundwasser bzw. die Fernwärme zurückgegriffen. Der Energiebedarf hierfür ist aber extrem gering, da die Energierückgewinnung der Lüftungsanlage durch die Rotationswärmetauscher derart effizient ist, dass damit über 80 % des Energiebedarfes abgedeckt werden.

Im Ergebnis liegt der verbleibende Restenergiebedarf bei Vollbetrieb des Gebäudes bei ca. einem Sechstel des Bedarfes konventionell gebauter Gebäude. Damit waren die Voraussetzungen geschaffen, das aspern IQ als Plusenergiegebäude zu realisieren, da der verbleibende Energiebedarf über die Stromerzeugung am Gebäude durch die Photovoltaik-Anlage abgedeckt werden kann.

### Über den Green Building Integrated Design Award

Der GreenBuilding Integrated Design Award richtet sich von nun an jährlich an alle öffentlichen und privaten Bauträger von Dienstleistungsimmobiliën. Eingereicht werden können Neubau- und Sanierungsprojekte. Die Unterlagen werden von einem internationalen Bewertungskomitee im Anonymverfahren geprüft und bewertet. Im Jahr 2015 wird der GreenBuilding Integrated Design Award während der Nextbuilding Messe in Mailand vergeben. Einreichschluss ist der 1. März 2015.

Der Preis wurde in Kooperation mit dem europäischen GreenBuilding Programm ausgelobt. Entwickelt und umgesetzt wurde dieser im Rahmen des von der Europäischen Kommission geförderten Projektes MaTrID - Market transformation towards nearly zero energy buildings through widespread use of integrated energy design. Das Projekt MaTrID möchte den Immobilienmarkt in Richtung Niedrigstenergiegebäude vorantreiben. Dabei ist die Anwendung von integralen Planungsprozessen von zentraler Bedeutung. Die Projektleitung dazu liegt bei dem Wiener Forschungs- und Beratungsunternehmen e7. Das Konsortium besteht aus Partnern aus insgesamt 11 europäischen Ländern.

Mit dem europäischen GreenBuilding Integrated Design Award werden von nun an jährlich herausragende integrale Planungsprozesse öffentlich hervorgehoben und besonders gewürdigt. Mit diesem Award zeigt das GreenBuilding-Programm der Europäischen Union auf, wie wichtig ein optimierter Planungsprozess für energieeffiziente Gebäude ist.

Nähere Informationen über das Projekt MaTrID und den GB ID Award erhalten Sie unter: [www.integrateddesign.eu](http://www.integrateddesign.eu).

#### Informationen

Mag. Klemens Leutgöb  
e7 Energie Markt Analyse GmbH  
1020 Wien, Walcherstraße 11/43  
fon: 0043 (0)1 907 80 26  
email: [klemens.leutgoeb@e-sieben.at](mailto:klemens.leutgoeb@e-sieben.at)  
[www.e-sieben.at](http://www.e-sieben.at)

Ing. Mag. Maria Fellner  
IBO – Österreichisches Institut  
für Bauen und Ökologie GmbH  
1090 Wien, Alserbachstr. 5/8  
fon: 0043 (0)1 3192005 0  
email: [maria.fellner@ibo.at](mailto:maria.fellner@ibo.at)  
[www.ibo.at](http://www.ibo.at)

## natureplus in Italien

Am 29.05.2014 fanden in Bologna sowohl eine Vorstandssitzung als auch die Jahreshauptversammlung des natureplus e.V. statt.



Auf der Vorstandssitzung wurde als wichtigster Punkt eine neue Organisation der notwendigen Gutachten und Prüfungen für das natureplus-Qualitätszeichen beschlossen, die noch in diesem Jahr in Kraft treten soll. Durch eine Zentralisierung der Organisation und Abrechnung der diversen Prüfaufgaben soll eine höhere Effektivität erreicht werden.

Im Marketing soll durch verschiedene Maßnahmen der Wert des natureplus-Labels für die Kunden erhöht und seine Nutzbarkeit verbessert werden. So ist vor allem mit Blick auf die europäische Bauprodukten-Verordnung (EU CPR 305:2011) und die dort geforderte „Leistungserklärung“ (Declaration of Performance) sicherzustellen, dass natureplus hierfür als Nachweisdokument dienen kann. Auch wird natureplus noch aktiver die Kooperation mit staatlichen und privaten Institutionen suchen, um sein Label mehr im praktischen Baugeschehen zu verankern.

Weitere Punkte der Jahreshauptversammlung waren der Finanzbericht und die Vorstandswahlen. In der Jahresrechnung 2013, die von den Kassenprüfern gebilligt wurde, ist erneut – und damit im dritten Jahr nacheinander – ein Überschuss im mittleren fünfstelligen Bereich erwirtschaftet worden. Dies versetzt natureplus in die Lage, in neues Personal und Projekte zu investieren, wie auch der verabschiedete Haushaltsplan 2014 zeigt. Hier sind beispielsweise Mittel für die Erarbeitung der neuen natureplus-Produktdatenbank oder für die Ausarbeitung und Einführung von Ausschreibungstexten für nachhaltige Baumaterialien vorgesehen.

Die Vorstandswahlen ergaben eine klare, in der Regel einstimmige Bestätigung des amtierenden Vorstands mit Uwe Welteke-Fabricsius (BUND-Deutschland) als Vorsitzendem und Bosco Büeler (SIB-Schweiz) als stellvertretendem Vorsitzenden. Zu Beisitzern wurden wieder gewählt: Pierluigi Aschenbrenner-Locchi (natureplus Frankreich), Martin Brettenthaler (VHD-Schweiz), Paolo Foglia (ICEA-Italien), Horst Kliebe (Ökoplus-Deutschland), Gerhard Koch (VÖZ-Österreich), Hartmut Koch (IG BAU-Deutschland), Peter Thoelen (VIBE-Belgien), Ingo Weirauch (Baustoffhandel-Deutschland), Tom Woolley (EDANI-UK). Für die ausscheidende Astrid Scharnhorst wurde Bernhard Lipp (ebenfalls IBO-Österreich) gewählt.

Intensiv diskutiert wurde von den Mitgliedern die Möglichkeit, Aspekte der sozialen Nachhaltigkeit und der CSR von Unternehmen in die Produktprüfung zu integrieren. Die zuständige Kriterienkommission, die ohnehin gerade eine umfassende Überarbeitung der Vergaberichtlinien plant, wurde aufgefordert, diesen Aspekten, soweit sie im Rahmen von Produktprüfungen überhaupt überprüfbar sind, stärkere Beachtung zu schenken.

# Das Pilot-Baugruppenprojekt JA:sperrn

JA:sperrn, ein partizipatives Wohnbauprojekt der Seestadt Aspern, zeichnet sich durch Passivhausniveau, besonderen Nutzer-Komfort, einen innovativen sozio-kulturellen Ansatz zum Wohnen in Gemeinschaft sowie ein rundum gelungenes bauökologisches Gesamtkonzept aus.

## Architektur

Das Gebäude orientiert sich 3-seitig an der Nordostecke des Bau-feldes D13: nach Norden zum breiten Boulevard, nach Osten zum Park und nach Südwesten in den gemeinsamen Hof. Die Westseite erhält eine fensterlose Fassade, die durch das Abrücken des Nachbarprojektes entsteht. Das gesamte Erdgeschoß öffnet sich zum städtischen Raum, einerseits durch die Gewerbefläche der Apotheke, andererseits durch den Salon JA:sperrn, einen halböffentlichen Raum.

Der Baukörper ist kompakt und wird mit seinem zentralen Stiegenhaus flächenökonomisch erschlossen. Die Außenräume sind vom Straßenraum und vom Gemeinschaftshof barrierefrei zugänglich und gut einsehbar, um Angstzonen zu vermeiden.

Im Keller – über eine bequeme Rampe von einem der halböffentlichen Durchgänge aus erreichbar – liegt ein großer Fahrrad- und Kinderwagenraum, der bei 17 Wohneinheiten über 80 Fahrrädern Platz bietet sowie eine Werkstatt für Heimwerker und künstlerische Aktivitäten.

Angesichts der beschränkten finanziellen Mittel wird versucht mit geringem Aufwand einen gestalterischen Mehrwert zu erzielen. Dies geschieht durch eine horizontale Gliederung, indem die ohnedies über den Fenstern erforderlichen Brandschutzriegel in einer von der restlichen Fassade differenzierten Farbe und Material ausgebildet werden. Auch das Sockel- und Dachgeschoß sind

farblich und im Material von der Mittelzone differenziert. Die großen Fensteröffnungen geben dem Gebäude ein freundliches, sprechendes Antlitz.

## Flexibilität

Die Tragstruktur wird von punktgestützten STB-Decken mit massivem Kern und massiven 1 m breiten Pfeilern in der Außenwand gebildet, die ein ökonomisches Optimum zwischen Kosten und Fassadenflexibilität bilden.

Durch die punktgestützte Decke und den Fassadenraster sind unterschiedliche große Wohnungen möglich. Auf jeder Fassade gibt es durch das Hinzufügen eines Rasterfeldes für die Befensterung die Möglichkeit Fenster in der Lage zu verschieben und damit innere Scheidewände zu versetzen. So entstehen variable Zimmergrößen. Die Wohnräume sind 2,8 m hoch, dadurch kann der normalerweise bestehende Konflikt zwischen Belichtung und Tiefe des Balkons aufgehoben werden.

&gt;&gt;

aspern Die Seestadt Wiens ist mit 240 Hektar, geplanten 20.000 Bewohnern und ebenso vielen Arbeitsplätzen eines der derzeit größten europäischen Stadtentwicklungsgebiete. Die Entwicklungsgesellschaft Wien3420 Development AG war und ist daran interessiert, einer möglichst großen Vielfalt an Nutzungen und baulichen Typologien an diesem Standort Raum zu geben. Mit dem Baufeld D13 wurde ein Gebiet zu jenem Baufeld bestimmt, auf dem verschiedene Baugruppen ihre Vorstellungen von urbanem Wohnen umzusetzen können. Man geht davon aus, dass diese Bewohnerinnen und Bewohner in besonderer Weise die Ideen von aspern Der Seestadt Wiens mittragen: die Verknüpfung von Wohnen und Arbeiten, die ökologische Ausrichtung und der bewusste Umgang mit Mobilität.





## Grün- und Freiraumkonzept

Die stadtökologischen Qualitäten werden durch Urban Gardening und einen hohen Anteil an intensiv begrünten Dachflächen adressiert. Im 1. sowie 6. OG sind Gemeinschaftsterrassen mit Hochbeeten vorgesehen.

## Baugruppenprojekt

Das Haus wird von einer Baugruppe ohne Bauträger gemeinsam errichtet, alle Entscheidungen werden eigenverantwortlich in der Gruppe getroffen. Auf die Wünsche der einzelnen Eigentümer wurde in der Planung der Wohnungen bereits Rücksicht genommen. Zukünftig ermöglicht die optimierte und flexible Grundrissgestaltung der Wohneinheiten Nutzungsänderungen und spiegelt den generationsübergreifenden Nachhaltigkeitsgedanken wider.

## Haustechnikkonzept

### Lüftung

Im zentralen Lüftungsgerät wird die Frischluft nach einer Filterstufe durch ein solegeführtes Fundamentabsorber-System auf mind. -2 °C vorgewärmt und weiters durch die Abwärme der Abluft auf 16 °C bis 20 °C nachgewärmt (Wärmerückgewinnung mind. 85 %). Hierbei erfolgt eine durchmischungsfreie Übertragung von der in der warmen Abluft (ca. 22 °C) enthaltenen Wärme auf die Frischluft. In den Installationsnischen in den Stiegenhäusern erfolgt die vertikale Luftverteilung. Pro Wohneinheit werden ein bis optional zwei (bei großen Wohnungen mit höheren Nennluftmengen) Volumenstromregler-Einheiten angeordnet, um die Luftmenge der Wohnungen individuell einstellen zu können. Die Zuluft wird in abgehängten Decken im Gang sowie

im Badezimmer und Vorraum zu den Zimmern geführt, wobei die verwendete Luftaustasstechnologie eine verbauschere Komfort-Lufteinbringung mit optimaler Raumdurchströmung über den Zimmereingangstüren (Wärme-Frischluft-Box) darstellt. Die Abluftführung erfolgt über Überströmöffnungen (Schleiftürenspalt) aus den Bereichen Küche, Bad und WC.

Lufrückschlagklappen verhindern eine Geruchsverschleppung zwischen den Wohnungen bei lokalem, betriebsbedingtem Gerätestillstand (z.B. Abschaltung in einer Wohnung).

Die Bedienung der Lüftungsanlage erfolgt über das Bediengerät im Vorraum mit 3 Reglerstufen.

Die obigen Angaben beziehen sich auf die Be- und Entlüftung der Wohnungseinheiten sowie des Salons im DG. Der Gemeinschaftsraum im EG wird zusätzlich zur Fensterlüftung ebenfalls mit einer Komfortlüftung ausgestattet. Alle Räume im Untergeschoß werden statisch be- und entlüftet, mit Ausnahme des Haustechnikraums, der mechanisch mitbelüftet wird. Die Waschküche im DG ist mit zwei Waschmaschinen ausgestattet und wird gemeinsam mit dem Dachsalon an die Lüftung angeschlossen.

### Raumheizung und Warmwasser

Die Energieversorgung für Heizung und zentrale Warmwasserbereitung erfolgt durch die Fernwärme Wien. Die Nutzwärme kommt über die Übergabestation, ein entsprechender Technikraum ist im Untergeschoß eingeplant. Ein außentemperaturgeführtes Wärmenetz (70 °C VL/ 50 °C RL) bringt die Raumwärme in die Wohnungen. Ein Heizkörpernetz mit Heizelementen im Türsturzsbereich der Aufenthaltsräume in den Wohnungen sorgt für die individuell je Einzelraum regelbare Sicherstellung der gewünschten Raumtemperatur im Bereich von 18–23 °C (Wohn- bzw. Schlafzimmern) bzw. über ein weiteres Heizelement von 24 °C im Badezimmer. Ein Wärmemengenzähler kann nachträglich eingebaut werden. Die Regelung erfolgt mittels Raumthermostat, der sich bei der Zimmereingangstüre aller Zulufräume befindet. Die Erwärmung des Trinkwassers erfolgt über ein zentrales Speicher-Ladesystem, welches über das Fernwärmenetz beheizt wird.

## Gebäudebewertung: TQB und klimaaktiv

Das Projekt Jaspersn war eines der ersten Projekte, anhand dessen das neue Qualitätssicherungstool TQB monitor für „aspersn Der Seestadt Wiens“ erprobt und evaluiert wurde.

Für die Gebäudedokumentation der Hochbauten in aspersn Die Seestadt Wiens wurde vom IBO und ÖÖI sowie der Wien 3420 Aspersn Development AG mit Unterstützung der Fördermittel des Programms Haus der Zukunft ein Monitoring-Tool entwickelt, welches auf die vor Ort anzutreffenden Rahmenbedingungen gesondert eingeht. Dabei werden möglichst viele standortspezifische Voreinstellungen berücksichtigt, welche für die einzelnen ProjektträgerInnen eine wesentliche Erleichterung bei der Nachweiseerbringung ermöglichen.

### Kenndaten

Bauherr: Baugruppe JAspersn GbR

Architekt: pos architekten ZT KG

Bauphysik + Gebäudebewertung: IBO – Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH

HKLS-Planer: TEAM GMI Ingenieurbüro GmbH

Projektadresse: aspersn, Bauplatz D13

Fertigstellung: Herbst 2014

EBF (Energiebezugsfläche gem. PHPP): 2141,4 m<sup>2</sup> (gem. PHPP)

konditioniertes Bruttovolumen: 9418,9 m<sup>3</sup> (gem. PHPP)

mittlerer U-Wert: 0,241 W/m<sup>2</sup>K

A/V: 0,37 1/m

Energiekennwert Heizwärme: HWB = 15,22 kWh/m<sup>2</sup><sub>EBFa</sub> ≤ 15 kWh/m<sup>2</sup>a

Primärenergie ges. (n.ern.): 63,7 kWh/m<sup>2</sup>a ≤ 120 kWh/m<sup>2</sup>a

Primärenergie WW, Heizung und Hilfsstrom (n.ern.): 40,8 kWh/m<sup>2</sup>a

Übertemperaturhäufigkeit: 3,5 % über 25 °C ≤ 10 %

OI3-Index (BG3,BZF): 428

EI: 1,07

| TQB-Bewertung (Stand Vergabephase)     | erreicht   | max. möglich |
|----------------------------------------|------------|--------------|
| <b>Gesamt</b>                          | <b>952</b> | <b>1000</b>  |
| Standort & Ausstattung                 | 174        | 200          |
| Wirtschaftlichkeit und techn. Qualität | 180        | 200          |
| Energie & Versorgung                   | 200        | 200          |
| Gesundheit & Komfort                   | 198        | 200          |
| Ressourceneffizienz                    | 200        | 200          |

TQB (Total Quality Building), das Nachhaltigkeitsbewertungssystem der ÖGNB, bewertet die Gebäudequalität nach umfassenden ökologischen, ökonomischen sowie technisch-funktionalen Kriterien berücksichtigt. Einbezogen in die Betrachtung wird der gesamte Lebenszyklus (inkl. erforderlicher Instandhaltungen und möglicher Entsorgungsszenarien). Bewertet wird nach einem 1000-Punkte-Schema, wobei ein umfassender Kriterienkatalog (mit über 50 Unterkriterien) hinterlegt ist. Ergebnisse über 900 Punkte stellen ein ausgezeichnetes Ergebnis dar.

| klimaaktiv-Bewertung       | erreicht   | max. möglich |
|----------------------------|------------|--------------|
| <b>Gesamt</b>              | <b>970</b> | <b>1000</b>  |
| Planung und Ausführung     | 130        | 130          |
| Energie und Versorgung     | 570        | 600          |
| Baustoffe und Konstruktion | 150        | 150          |
| Gesundheit und Komfort     | 120        | 120          |

klimaaktiv ist Teil der österreichischen Klimastrategie des BMLFUW und hat als solches das zentrale Ziel, die Markteinführung und Verbreitung klimafreundlicher Technologien und Dienstleistungen zu fördern. Das Programm umfaßt neben Bauen und Sanieren Initiativen zu Erneuerbare Energie, Mobilität und energieeffiziente Geräte bzw. Prozesse in Betrieben. Seit Beginn der Klimaschutzinitiative ist das IBO in der Entwicklung des klimaaktiv Gebäudestandards, in der Beratung und Prozessbegleitung von klimaaktiv Gebäuden und in der Wissensverbreitung aktiv.



#### Informationen

Ing. Mag. Maria Fellner  
 IBO – Österreichisches Institut  
 für Bauen und Ökologie GmbH  
 1090 Wien, Alserbachstr. 5/8  
 fon: 0043 (0)1 3192005 0  
 email: maria.fellner@ibo.at  
 www.ibo.at

Von allen eingereichten und geprüften Wohnbauprojekten der ersten Bauphase der Seestadt aspern hat das Baugruppenprojekt Ja:sperrn dank der guten und frühzeitigen Zusammenarbeit und gegenseitigen Abstimmung der am Projekt beteiligten PlanerInnen und FachkonsulentInnen mit Abstand das beste Ergebnis mit 952 TQB Punkten erzielt.

Der hohe Energieeffizienzstandard und die laufende bauökologische Optimierung und Begleitung des Projekts durch das IBO spiegelt sich auch in einem besonders hohen Rating im klimaaktiv Gebäudestandard wider (klimaaktiv Gold mit 970 Punkten).



## Macht für jeden etwas Besonderes.

& Haustechnik  
 & Elektrotechnik  
 & Bauphysik  
 & Gebäude-  
 zertifizierung

www.sundp.at

**S&P**

DI Ursula Schneider, DI Veronika König  
 pos architekten ZT KG  
 Ing. Mag. Maria Fellner, DI Lisa Kögler,  
 DI (FH) Felix Heisinger  
 IBO GmbH

# Kühlenergiebedarf im Wandel der Zeit

In den letzten Jahrzehnten entfernte sich die moderne Architektur weiter von der klassischen Lochfassade, Öffnungsanteile wurden größer und durch die Entwicklungen in der Glasindustrie wurde es möglich transparente Gebäude zu schaffen, wo das Fenster als Tor für Sonnenlicht, Wärmestrahlung und zum Außenraum eine äußerst bedeutende Rolle einnimmt und das Gebäude damit auch größeren Temperaturschwankungen unterliegt. Parallel dazu haben sich unsere Komfortansprüche drastisch verändert. Temperaturspreizungen werden heute viel eher wahrgenommen und als störend empfunden als früher. Auch die Klimaerwärmung führte nicht zuletzt zu einer Veränderung der architektonischen Anforderungen.

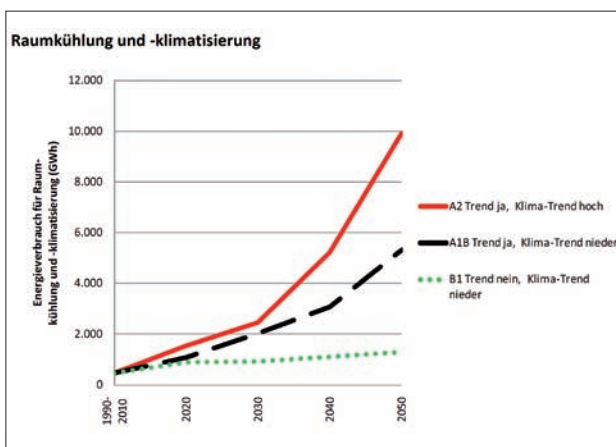


Abb. 1: Szenarien des Energieverbrauchs für Raumkühlung und Klimatisierung in Österreich in den Haupt-Szenarien A1B, A2, B1 <sup>(1)</sup> „Trend ja / nein“ steht für den nicht-klimasensitiven Trend zur Raumklimatisierung. „Klima-Trend hoch / nieder“ steht für das Ausmaß des klimasensitiven Trends (Korrelation mit dem Indikator Temperatur-Summen-Hitzetage)

1) EEG TU Wien: KlimAdapt – Ableitung von prioritären Maßnahmen zur Adaption des Energiesystems an den Klimawandel [2010] [http://www.eeg.tuwien.ac.at/eeg.tuwien.ac.at\\_pages/research/downloads/PR\\_180\\_KlimAdapt-summary\\_folder\\_de.pdf](http://www.eeg.tuwien.ac.at/eeg.tuwien.ac.at_pages/research/downloads/PR_180_KlimAdapt-summary_folder_de.pdf)

2) HdZ-Projekt smartKB\*: Reduktion des Kühlenergiebedarfs durch optimierte Bebauungsstrukturen und Prozess- und Entwurfsoptimierung in der Gebäudeplanung: <http://www.hausderzukunft.at/results.html/id7349>, <http://www.donau-uni.ac.at/de/departments/bauen/umwelt/forschung/projekte/id/20086/index.php>

3) Kooperationsprojekt DUK, VÖB, AIT, MAbA, Oberndorfer, Trepka <http://www.donau-uni.ac.at/de/departments/bauen/umwelt/forschung/projekte/id/19890/> <http://www.ecoplus.at/de/ecoplus/cluster-niederoesterreich/bau-energie-umwelt/news/waermetaescher-keller>

4) Consulting Projekt Klima-Engineering Neue Burg: <http://www.donau-uni.ac.at/de/departments/bauen/umwelt/forschung/projekte/id/19893/index.php>

Vor diesem Hintergrund wird die zunehmende Bedeutung des Kühlenergiebedarfs (KEB) verständlich.

Dennoch wird nicht nur in Österreich das Thema der Gebäudeenergieeffizienz nach wie vor mit einer Reduktion des Heizenergiebedarfs assoziiert. Grenzwerte für den HWB, EEB, Gesamtenergieeffizienzfaktor etc. sind definiert, um energieeffiziente Gebäude sowie Haustechnik zu forcieren. Der KEB spielt dabei eine eher untergeordnete Rolle. Zwar gibt es auch hier gesetzliche Anforderungen, die Vorgehensweise zur Berechnung muss jedoch kritisch hinterfragt werden. Durch die Novellierung der ÖNORM B 8110-3 kann das Risiko der sommerlichen Überwärmung zwar wesentlich realitätsnäher als bisher abgebildet werden, dennoch erfolgt die Berechnung oftmals auf Basis realitätsferner Randbedingungen wie nachts weit geöffneter und tagsüber vollständig verdunkelter Fenster, was aus Gründen des Lichtbedarfs, des Einbruchs- und Witterungsschutzes kaum praxistauglich sein dürfte. Nachgerüstete Klimageräte sind keine Seltenheit und deuten auf die Kluft zwischen Theorie und umgesetzter Praxis.

Das Department für Bauen und Umwelt (DBU) der Donau-Universität Krems (DUK) beschäftigt sich deshalb in mehreren Forschungsprojekten intensiv mit dieser Thematik.

Für den Neubau sollte dabei vor allem dem passiven Sonnenschutz, d.h. den baulichen Vorkehrungen wie z.B. Vorsprünge, natürliche Belüftung, Maßnahmen zur Verbesserung des Mikroklimas u.ä. oberste Priorität beigemessen werden. Neben dem Gebäude selbst spielt dabei auch die Bebauungsplanung und die -struktur und nicht zuletzt die integrale Planung eine maßgebliche Rolle. Im laufenden Forschungsprojekt smartKB\* <sup>(2)</sup> des DBU werden dabei auf drei Maßnahmenebenen (Stadttraum/Gebäude/integrale Planung) die Möglichkeiten zur Reduktion des außeninduzierten Kühlbedarfs untersucht.

Erst im zweiten Schritt sind Systeme zu finden, welche mit geringem Mehraufwand eine energieeffiziente Abdeckung des restlichen Kühlenergiebedarfs bewerkstelligen wie z.B. die thermische Aktivierung von Bauteilen. Vor allem Bürogebäude mit massiven Decken und typischen Belegungszeiten sind dafür besonders geeignet, da während der Nachtstunden die tagsüber mit Wärme beaufschlagten Speichermassen wieder regeneriert werden können.

Die dafür notwendigen niedrigeren Vorlauftemperaturen werden jedoch in vielen Fällen durch Kältemaschinen bereitgestellt. In dem laufenden Forschungsprojekt BKTA <sup>(4)</sup> der DUK werden daher die Möglichkeiten untersucht, welchen Beitrag das angrenzende Erdreich von Kellerbauten zur Deckung des Kühlbedarfs leisten kann. Ergebnisse anhand von zwei realisierten, thermisch aktivierbaren Kellerräumen zeigen auf, dass auch Keller als Wärmetauscher herangezogen werden können: Überschüssige Wärme aus



den Obergeschoßen können über einen mehrwöchigen Zeitraum in den umgebenden Erdkörper abgeführt werden. Gemessen werden die lukrierbaren Leistungen.

Aber auch für Bestandsgebäude sind Lösungen zu finden. Nicht selten werden historische Gebäude mit Kühl- bzw. Klimaanlage regelrecht entstellt, wobei kaum Rücksicht auf die gegebene thermische Trägheit solcher Bauten genommen wird. Im speziellen Fall sind bestehende historische Luftbrunnensysteme in Wiener Ringstraßenbauten teilweise zur Leitungsführung der Klimaanlage zweckentfremdet worden. Erste Forschungsergebnisse der DUK zeigen jedoch, dass diese historisch geplanten Systeme noch immer Potenzial haben zur Deckung des Kühlbedarfs beizutragen.

Dabei gibt es Parallelen zur Bauteilaktivierung: Die noch abzudeckenden Kühllasten müssen sich im Rahmen bewegen, was einerseits einen geringen außeninduzierten Kühlbedarf und andererseits geringe innere Wärmelasten (Personen, Geräte, Beleuchtung...) bedingt. Letzteres ist im Falle des Wiener Ringstraßenmuseums eine nicht triviale Herausforderung.

DI Dr.techn. Daniela Trauninger, DI Markus Winkler  
am Department für Bauen und Umwelt an der Donau Universität Krems.

#### Informationen

DI Dr.techn. Daniela Trauninger, DI Markus Winkler  
Zentrum für Bauklimatik und Gebäudetechnik am Department  
für Bauen und Umwelt an der Donau Universität Krems  
3500 Krems, Dr.-Karl-Dorrek-Strasse 30  
daniela.trauninger@donau-uni.ac.at  
markus.winkler@donau-uni.ac.at  
www.donau-uni.ac.at/dbu



## Lehm – der ehrliche ökologische Baustoff – altbewährt und hochmodern

Lehm zählt neben Holz und Stein zu den ältesten Baustoffen der Menschheit. Zugleich ist er aber auch einer der modernsten Baustoffe, denn er löst viele Probleme der heutigen Bauweisen. Lehm kann innerhalb kürzester Zeit große Mengen an Feuchtigkeit aus der Raumluft aufnehmen, in sich speichern, und später, wenn die umgebende Luft wieder trockener ist, wieder abgeben. So gleichen Lehmoberflächen Schwankungen in der Luftfeuchtigkeit aus und halten diese auf einem höheren Niveau, idealerweise im gesundheitlich optimalen Bereich von 40–60 % relativer Luftfeuchte.

Nebenbei ionisieren und reinigen Lehmstoffe die Luft, dämpfen Elektrosmog, haben ein hohes Wärmespeicher- und Wärmeleitvermögen und sind dabei völlig emissionsfrei.

Aufgrund dieser positiven Eigenschaften für das Raumklima werden Lehmstoffe, wie sie Biofaserlehm herstellt, vorwiegend für Oberflächen im Innenbereich verwendet, zum Beispiel als Lehmputz (auf Ziegeluntergründen aber auch im Holzbau) oder auch als Lehmplatte für den modernen Trockenbau. Bei Biofaserlehm werden dazu nur baubiologisch einwandfreie Rohstoffe wie Lehm, verschiedene Sande und Naturfasern verwendet.

Reine Lehmstoffe (ohne zusätzliche Bindemittel) sind vollkommen recycelbar oder sogar wiederverwendbar. Aufgrund der „einfachen“ natürlichen Rohstoffe sind Primärenergiebedarf und CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Produktion von Biofaserlehm-Baustoffen nahezu gleich Null. So werden die Lehmputze von Biofaserlehm mit der Kraft von Sonne und Wind getrocknet, damit sie – im Gegensatz zu erdfeuchtem Material, wie es früher verwendet wurde – mit herkömmlichen Putzmaschinen verarbeitet werden können.

Mit Einführung der DIN 18947 „Lehmputzmörtel“ im Jahr 2013 wird Lehm endgültig zum modernen Baustoff. Nun haben alle Baubeteiligten eine verlässliche Grundlage, welche technischen Eigenschaften wie Festigkeit, Schwindmaß und Wasserdampfsorption normgeprüfte Lehmputze aufweisen. Die Lehmputze von Biofaserlehm sind geprüft und erfüllen die Anforderungen der DIN 18947 in höchstem Maße.

Anzeige



**n&l Biofaserlehm**

Mit der Technologie von natur & lehm.

## PERFEKTES RAUMKLIMA MIT LEHM

N&L Biofaserlehm  
Egginger Naturbaustoffe Handels GmbH  
Tel. +43 / 680 / 4048485, office@biofaserlehm.at  
www.biofaserlehm.at

# Farben verbessern als Gebäude-Soft-Skill die Atmosphäre im Büro



Professionelle Farbgestaltung überträgt die in der Natur so meisterhaft vorgezeigten positiven Wirkungen von Farben ins gebaute Umfeld. Hierbei folgt sie nicht nur rein ästhetischen Kriterien, sondern setzt architektur- und farbpsychologische Erkenntnisse über die Wirkungen von Farben und Licht auf den Menschen ein.

**S**oft Skills sind anerkannte, nur bedingt messbare, aber effektive Faktoren für eine erfolgreiche Gestaltung von Prozessen und Umgebungen. Die Farbgestaltung als Gebäude-Soft-Skill unterstützt uns im Büroalltag, damit wir langfristig konzentriert, leistungsfähig und gesund bleiben.

Zur optimalen Bürogestaltung nach farbergonomischen Kriterien mittels der erweiterten IACC Methode, wie sie von Archicolor angewandt wird, sind mehrere Arbeitsschritte notwendig, die in Folge kurz skizziert werden: Nach einer genauen Analyse der Rahmenbedingungen vor Ort werden in Zusammenarbeit mit den Nutzern mittels angepasster Anmutungsprofile (begriffliche Gegensatzpaare) die gewünschten Zielatmosphären definiert. Darauf basierend entwickelt Archicolor zwei bis drei Vorschläge für das Farbkonzept. Auf Basis der wissenschaftlichen Erkenntnisse über die Wirkungen von Farben auf den Menschen sowie nach ästhetischen Kriterien werden dabei Farbnuancen zu einem stimmigen Gesamtkonzept kombiniert. Danach werden im Dialog mit den Entscheidungsträgern sowie den Raumverhältnissen die passenden Farbkombinationen ausgewählt und das finale Konzept zusammengestellt. Nach dem ersten Anstrich erfolgt das Feintuning: Die Farbwirkungen und deren Zusammenspiel werden hinsichtlich der Zieldefinitionen überprüft und falls nötig feinnuanciert. So können eventuelle Änderungen beim zweiten Anstrich kostenneutral berücksichtigt werden.

## **IACC – International Association of Colour Consultants/ Designers**

Die IACC lehrt seit 1958 sowohl die traditionellen Gesetzmäßigkeiten der Farbe, als auch die Beziehung Mensch-Farbe-Raum im psychologischen, physiologischen und ergonomischen Sinn.

Der IACC-Farbgestalter ist speziell in der funktionellen und ästhetischen Anwendung der Farbe geschult sowie in den daraus resultierenden menschlichen Reaktionen. Ziel ist es, Farben effizient einzusetzen und so eine unterstützende wie auch benutzerfreundliche Umgebung zu gestalten.

[www.iacc-akademie.com](http://www.iacc-akademie.com)

## **Strategie zu effizienten Einbindung der MitarbeiterInnen in die Gestaltung**

Für die Einbindung der MitarbeiterInnen wurden spezielle Fragebögen für Bürostrukturen entwickelt. So können mittels spezieller Anmutungsprofile Informationen zu belastenden Umweltbedingungen (zu warm, zu kühl, zu laut etc.) in den Büroräumen, sowie zu den gewünschten Zielatmosphären eruiert werden. Zusätzlich werden mit den BüroleiterInnen die grundlegenden Gestaltungskriterien und die großen Leitlinien (gewünschte Effekte, Zielgruppen, Firmenleitbild, CI und Budget) festgelegt. Das lenkt die Diskussion weg von einzelnen Farben und hin zu allgemeinen Anforderungen an die Atmosphären in den Räumen. Erfahrungsgemäß führt diese Vorgangsweise leichter und schneller zu einem Konsens. Gleichzeitig gelingt es, alle Beteiligten effizient einzubinden und die Farbzusammenstellung in der Hand der Fachleute zu konzentrieren. Als positiven Nebeneffekt fühlen sich alle MitarbeiterInnen in ihren Bedürfnissen wahrgenommen und können sich in der neuen Gestaltung wiederfinden, was zu einer hohen Akzeptanz und Identifikation mit der Neugestaltung führt. Das Ergebnis ist eine angenehme, motivierende Arbeitsumgebung mit viel Identifikationspotential.

## **Farbgestaltung im „Forum EPU“ der WKO Wien**

An einem konkreten Beispiel wird gezeigt, wie sich eine Farbgestaltung von Archicolor in vorher weiß gestrichenen Büros positiv auswirkt. Das Forum EPU (Ein-Personen-Unternehmen) ist ein Treffpunkt für Wirtschaftstreibende. In einem konventionellen Bürohaus situiert, werden neun Büros den EPU's für Geschäftstermine stundenweise zur Verfügung gestellt. Ein großzügiger Empfangs- und Wartebereich, drei interne Büros und ein großer Vortragssaal ergänzen das Angebot. Die innenarchitektonische Ausgangssituation für die Farbgestaltung war schwierig: Blauer Teppichboden, langer Gang, weiße Wände, sehr kühle Atmosphäre. Der Vortragssaal ist langgestreckt und niedrig, zusätzlich wird er vom Gang in zwei Hälften geteilt.

Das Farbkonzept für die Büros sieht je zwei sehr hell nuancierte Farben vor, die als Ausgleich zur natürlichen Belichtung (NO und SW) in tendenziell warmen bzw. kühlen Töne gehalten wurden.



Gegenüberstellung von alt und neu: Das „Forum für Ein Personen Unternehmen“ der WKW. Gangbereich (oben): Rhythmisierung und Einbringen des fehlenden sonnigen Elementes. Vortragssaal (mitte): Optische Streckung der proportional zu niedrigen Raumhöhe. Podium (unten): Die Farbe Apricot erzeugt Rückhalt und Wärme, sie unterstützt die Gesichtsfarbe der Vortragenden positiv.

Außerdem wurden Überstrahlungsphänomene des nordseitig gegenüberliegenden grünen Gebäudes berücksichtigt. Eine besondere Herausforderung stellte der Vortragssaal dar, auf die mit einer vielschichtigen Gestaltung reagiert wurde. Die Basis bilden

drei sich wiederholende schmale Flächen in unterschiedlich hellen, warmgrauen Nuancen, welche eine Rhythmisierung, die optische Erhöhung der Decke sowie eine Zusammenführung der zwei durchtrennten Raumhälften bewirken. Die fehlende Frische



wurde mit schmalen hellgrünen Streifen in den Raum eingebracht. Im Bereich des Podiums sorgen Wände in hellem Apricot für eine den Vortragenden unterstützende Atmosphäre sowie eine günstige Lichtreflexion, welche sich positiv auf die Gesichtsfarbe der Vortragenden auswirkt. Dieses Farbkonzept war sowohl aus der Perspektive des Auftraggebers als auch der Nutzer sehr erfolgreich.

Im Projekt des Forum EPU der WKO Wien konnten nur die Farben an Decken und Wänden verändert werden und dennoch verbesserte sich die Arbeitsatmosphäre spürbar. Das zeigt, dass auch mit begrenzten Möglichkeiten der Effekt einer professionellen Farbgestaltung zu spüren ist. Die Vorteile der hellen Farben an Wänden und Decken sind die großen und dadurch atmosphärisch wirksamen Flächen sowie verhältnismäßig geringe Kosten. Deshalb eignen sich die Konzepte der Farbgestaltung auch für bestehende Büros und kleinere Interventionen sehr gut.

Farbwirkungen entfalten sich weniger durch kleine Farbflecken, wie zum Beispiel einem blauen Sessel oder einem gelben Bild, sondern am besten mittels großer Farbflächen im Raum (Boden, Wand, Decke). Denn damit Farben physiologisch wirken können, müssen sie das Gesichtsfeld umschließen. Kleine Farbflächen, die auch farbtensiver sein können, sind Akzente und wichtig für die Gesamtwirkung, erzeugen aber keine Raumatmosphäre.

Helmut Mondschein, Leiter des Forum EPU: „Da war eine Farbpertin, die aus dem ‚nüchternen Business Center‘ ein ‚Kreativplatz Forum‘ gemacht hat! Das Geheimnis dieses Konzeptes liegt in der Wirkung, die Farben auf uns Menschen haben. Unsere Räume sind ausgebucht, auch deshalb, weil sich die Menschen wohl fühlen

und vielleicht auch erfolgreiche Gespräche führen. Der Saal wirkt durch die Farbgestaltung auf alle Fälle größer und angenehmer. Auch wenn wir überfüllt sind, haben wir eine angenehme Stimmung, dies war vor der Farbgestaltung anders.“

### Über die Autorin

Architektin Pia Anna Buxbaum beschäftigt sich seit 2002 intensiv mit der Frage, wie Farben in Räumen auf den Menschen wirken und diese gezielt zur Unterstützung im Arbeits- und Wohnumfeld eingesetzt werden können. Nach der dreijährigen Ausbildung beim IACC zur Diplomierten Farbgestalterin, folgten über 70 Projekte in 12 Jahren. Parallel dazu sind ihr kontinuierliche Recherchen zu den aktuellen wissenschaftlichen Forschungen wichtig, um neue Erkenntnisse in den Projekten umzusetzen.

Ein besonderes Anliegen ist ihr, über fein nuancierte Farben natürlichere Atmosphären in Gebäude zu bringen und so zu einer menschengerechteren Gestaltung des gebauten Umfeldes beizutragen.

### Literatur

[IBO] IBO – Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie (Hg.): Handbuch Komfort für Passivhaus-Büros, Vorabdruck mit freundlicher Genehmigung des IBO.

### Informationen

Archicolor  
Architektin DI Pia Anna Buxbaum  
1060 Wien, Hornbostelgasse 3/2/32  
fon: +43 (0)680 117 37 58  
atelier@archicolor.at  
www.archicolor.at



# „Nearly-Zero-Energy-Sanierung“ als Geschäftsmodell?

Hat die Marktnische der Nahe-Null-Energie-Sanierungen in Österreich Potenzial?

Im EU-Projekt COHERENO wird branchen- und unternehmensübergreifende Zusammenarbeit von der Planung bis zur Qualitätssicherung forciert. Innovative, kooperative Geschäftsmodelle für die Sanierung von Einfamilienhäusern auf Niedrigstenergiestandard sollen angestoßen werden. Die Marktanalyse ist abgeschlossen. Erste Ergebnisse liegen vor.

## Was ist eine Nahe-Null-Energie-Sanierung?

Die Frage nach der Definition des Nahe-Null-Energie-Gebäudes wird seit dem Recast zur EU-Gebäuderichtlinie vom Mai 2010 kontrovers diskutiert. Anhand nationaler bau- und förderrechtlicher Standards für energieeffizientes Sanieren lässt sich ein Radar für Österreich erstellen, das maßgebliche aktuelle und zukünftige Anforderungen beinhaltet: Der Nationale Plan OIB 2012) zur Umsetzung des Artikel 9(3) der Gebäuderichtlinie definiert in Teilschritten bis 2020 Anforderungen für die im Energieausweis angeführten Kennwerte Heizwärmebedarf, Gesamtenergieeffizienzfaktor, Primärenergiebedarf und CO<sub>2</sub>-Emissionen. Die Anforderungen ab 01.01.2021 korrespondieren mit jenen, die bereits derzeit für Sanierungen entsprechend dem klimaaktiv Gebäudestandard gelten. Sie definieren im Projekt die Suchparameter für bereits umgesetzte vorbildliche Sanierungen: 51 kWh/m<sup>2</sup>a<sup>(1)</sup> bzw. 50 kWh/m<sup>2</sup>a<sup>(2)</sup> für kleine Gebäude (A/V-Verhältnis 0,8), 200 kWh/m<sup>2</sup>a Primärenergiebedarf und 32 kg CO<sub>2</sub>-Emissionen.

### Informationen

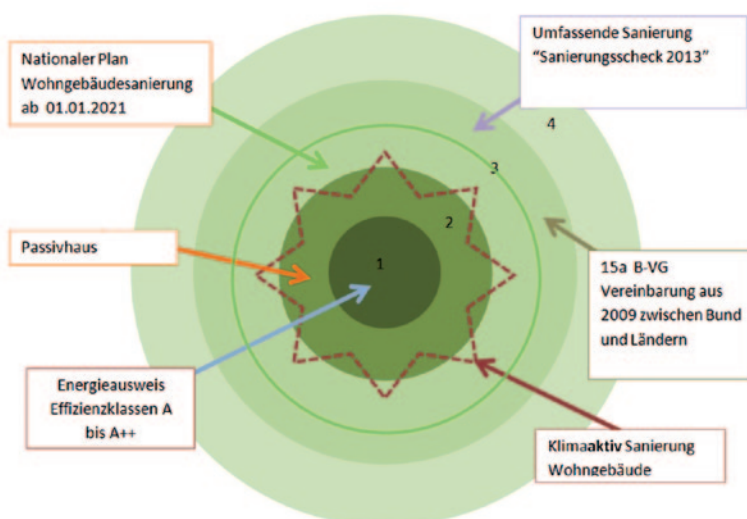
DI Franziska Trebut  
Wissenschaftliche Projektmanagerin  
ÖGUT – Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik  
1020 Wien, Hollandstraße 10/46  
fon: +43.1.315 63 93 – 28  
email: franziska.trebut@oegut.at  
www.oegut.at

## Wenig Spezialisierung auf die Einfamilienhaussanierung

Die Analyse erfolgreich realisierter Projekte und von Interviews mit Stakeholdern zeigt für Österreich im Einfamilienhaussegment umfassendes Know-how zu hoch effizienten Gebäuden vor allem im Neubau. Die wenigen sehr ambitionierten Sanierungen mit einer Heizwärmebedarfsreduktion bis zu 90 % wurden zum überwiegenden Teil im Geschößwohnbau umgesetzt. Generell liegt der Fokus der engagierten ExpertInnen und Unternehmen eher auf großvolumigen Gebäuden. In den meisten hochwertigen Einfamilienhaussanierungen übernehmen ArchitektInnen die koordinierende Rolle zwischen BauherrInnen und ausführenden Firmen. Bei einigen betrachteten Projekten sind sie auch selbst Bauherren. Sofern Kooperationen zwischen verschiedenen am Sanie-

>>

Proposal for the Austrian nZEB Renovation radar:



1) Nationaler Plan (OIB 2012)

2) klimaaktiv

rungsmarkt beteiligten Akteuren bestehen, sind sie eher lose. Zentrales Element ist oftmals ein gemeinsamer Marketingauftritt, die Zusammenarbeit findet nur zeitweise, auf Projektbasis, statt, wie beim „Energieplaner Netzwerk“<sup>4</sup>, den „HSP HausSanierungs-Profis“<sup>5</sup> oder der Initiative „Tiroler Sanierprofi“<sup>6</sup>. Die Akteure in diesen Netzwerken sind nicht auf Sanierungen spezialisiert, sondern bieten in der Regel ebenso Leistungen im Neubau an.

## Nachfrage nach unabhängiger Energieberatung und kompetenten Planern und Professionisten

Die baubezogene Energieberatung durch die Bundesländer gibt Sanierungswilligen eine gute produktunabhängige Orientierung, bei der Umsetzung stehen die GebäudeeigentümerInnen aber vor dem Problem, kompetente Akteure für die empfohlenen Maßnahmen zu finden. Auch seitens der PlanerInnen wird das Fehlen einer ausreichenden Anzahl von ausführenden Firmen konstatiert, die in der Lage sind, routiniert in Sanierungsprojekten die verschiedenen Komponenten der Haus- und Gebäudetechnik ein- und umzusetzen. Aus- und Weiterbildungs-Trainings auf der Baustelle können einen Lösungsansatz darstellen. Die Entwicklung von unternehmens- und branchenübergreifenden Geschäftsmodellen kann ebenso eine Antwort sein, um KundInnen professionelle Lösungen aus einer Hand anzubieten und somit deren Koordinationsaufwand zu minimieren und ein höheres Maß an Termin- und Kostensicherheit zu gewährleisten. Bisher gibt es in Österreich nur wenige Kooperationen dieser Art auf dem Sanierungssektor. Sie zielen meist auf einen Heizwärme-

bedarf nach Sanierung von unter 70 kWh/m<sup>2</sup><sub>BGFA</sub>. Das „SanierService“ der EVN beispielsweise übernimmt die gesamte Projektkoordination vom Sanierungskonzept über die Förderberatung bis zur Umsetzung in Kooperation mit der Raiffeisen Bank Niederösterreich-Wien. Am Beginn eines möglichen Sanierungsvorhabens steht oftmals die Finanzierungsfrage: die Bank weist daher aktiv auf das „SanierService“ hin. In der Regel arbeitet das „SanierService“ mit nur zwei Subvertragspartnern: einem für die Dämmmaßnahmen und einem für den Fenstereinbau. Bei umfangreicheren Maßnahmen tritt ein weiterer Vertragspartner für die haustechnischen Anlagen hinzu.

## Für welche KundInnen werden Geschäftsmodelle gesucht?

Bei genauer Betrachtung potenzieller EinfamilienhaussaniererInnen lassen sich zielgruppenspezifische Empfehlungen für die thermisch-energetische Sanierung ableiten. Nur einige zielen auf eine mögliche Nahe-Null-Energie-Sanierung ab. Der Einfamilienhausgebäudebestand in Österreich ist groß<sup>7</sup> und birgt enormes Energieeinsparpotenzial, die getätigten Maßnahmen beschränken sich jedoch derzeit überwiegend auf Instandhaltungsarbeiten. Im Projekt „WoZuBau“<sup>8</sup> wurden auf Basis einer breiten KundInnenbefragung konkrete Maßnahmenempfehlungen formuliert und spezifischen BauherrInnen typen zugeordnet. Besonders interessant für die hocheffiziente Sanierung sind jene Gebäude, die im Zuge eines Eigentumsübergangs, durch Kauf oder Erbschaft, ähnlich einem Neubau an die Wohnwünsche der zukünft-

|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Typ 1:</b> Jüngere bis mittlere Altersgruppe (unter 50 Jahre); höheres Bildungsniveau; mittleres und höheres Einkommen; Haushalte mit Kindern oder 2-Personen-Haushalte | <b>Empfohlene Maßnahme:</b> Sanierung beim Ankauf von Eigenheimen: Umfassende Modernisierung und Adaptierung des Gebäudes inklusive möglicher Grundrissänderungen und Zubauten sowie thermisch-energetischer Sanierung                                                   |
| <b>Typ 2:</b> Jüngere bis mittlere Altersgruppe; einfache bis mittlere Bildung; niedriges bis mittleres Einkommen; Haushalte mit und ohne Kinder; Singlehaushalte          | <b>Empfohlene Maßnahme:</b> „Step by Step“-schrittweise Sanierung im Rahmen eines Sanierungskonzeptes; Energiecheck, Heizungscheck                                                                                                                                       |
| <b>Typ 3:</b> Ältere Personen (älter als 50 Jahre); mittlere Bildung; niedriges bis mittleres Einkommen; oftmals in Pension; Ein- oder Zwei-Personen-Haushalte             | <b>Empfohlene Maßnahme:</b> Energiecheck, Heizungscheck „Step by Step“-schrittweise Sanierung im Rahmen eines Sanierungskonzeptes in kleinem Umfang                                                                                                                      |
| <b>Typ 4:</b> Ältere Personen (älter als 50 Jahre); mittleres und höheres Bildungsniveau; mittleres und höheres Einkommen; oftmals in Pension; Zwei-Personen-Haushalte     | <b>Empfohlene Maßnahme:</b> Altersgerecht und energieeffizient: umfassende Modernisierung mit Maßnahmen zur Barrierefreiheit sowie möglicher Verkleinerung der Wohnfläche durch Schaffung getrennt nutzbarer Wohneinheiten + umfassende thermisch-energetische Sanierung |

Typologisierung von BauherrInnen und zielgruppenspezifische Empfehlungen. Quelle: WoZuBau; ÖGUT<sup>8</sup>

3) <http://www.enerquent.at/>

4) <http://www.hsp-noe.at/>

5) <http://www.tiroler-sanierprofi.at/>

6) <https://www.evn.at/EVN-AT/files/35/351edd1b-4a2a-4ece-8578-545d529c6518.pdf>

7) Der Anteil der Gebäude mit 1 oder 2 Wohnungen am österreichi-

schen Gebäudebestand beträgt 87 %. Quelle: Statistik Austria, Registerzählung 2011. Erstellt am 04.12.2013.

8) Zukunft Wohnbauförderung. Energiepolitische Effektivität der Wohnbauförderung und Energieberatung steigern. Forschungsprojekt im Rahmen der Programms „Neue Energien 2020“, Projektleitung ÖGUT, Endbericht noch nicht veröffentlicht.

9) <http://www.businessmodelgeneration.com/>



tigen BewohnerInnen angepasst und im unbewohnten Zustand saniert werden. Gutes Potenzial haben auch Häuser, deren BewohnerInnen das Gebäude im Rahmen umfassender Instandhaltungsarbeiten 20–30 Jahre nach der Errichtung auf einen neuen Lebensabschnitt hin adaptieren und die Grundrisse hinsichtlich Größe und Barrierefreiheit verändern.

In Inzing, Tirol, wurde im vergangenen Jahr die energetisch sehr ambitionierte umfassende Modernisierung eines typischen Wohnhauses aus den 70er Jahren abgeschlossen. Die beauftragende Familie Fecht suchte eine größere Wohnung und entschied sich aufgrund der Lage im Ortskern, der Baugrundgröße und der im Vergleich zum Neubau geringeren benötigten Zeit bis zum Einzug für den Kauf und die Sanierung des alten Hauses. Im Zuge der rund 9 Monate dauernden Arbeiten wurde das Gebäude weitgehend auf Rohbauszustand rückgebaut und der Grundriss neu konfiguriert. Es entstanden 2 getrennte Wohneinheiten mit einem „Schaltzimmer“, das wahlweise der einen oder anderen Wohnung zugeordnet werden kann. Architekt DI Matthias Wegscheider übernahm neben der architektonischen und bautechnischen Planung auch die Bauleitung und Koordination der an der Sanierung beteiligten Fachplaner und Professionisten. Der erreichte thermisch-energetische Standard der klima:aktiv Sanierung:

- Heizwärmebedarf: 18.1 kWh/m<sup>2</sup><sub>BGfA</sub>
- Primärenergiebedarf: 132.0 kWh/m<sup>2</sup><sub>BGfA</sub>
- CO<sub>2</sub> Emission: 28.0 kg/m<sup>2</sup><sub>BGfA</sub>

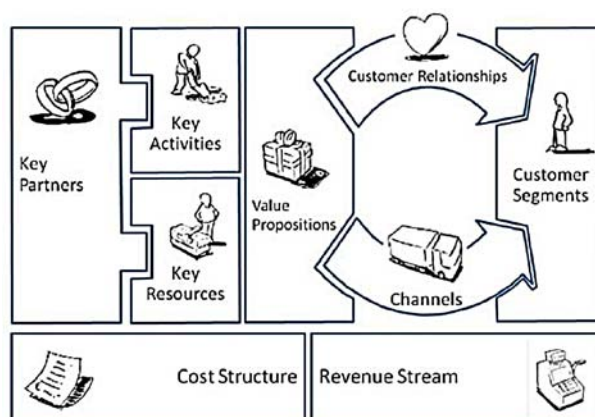
### Business Model Generation nach Osterwalder und Pigneur <sup>9</sup>

Projekte wie das Wohnhaus Fecht zeigen, dass hocheffiziente energetische Standards im Zuge einer Sanierung erreichbar sind und von KundInnen nachgefragt werden. Potenzielle Zielgruppen und Bauaufgaben können lokalisiert werden. Diese grundlegenden Recherche- und Analysearbeiten bilden nun die Basis für Business Collaboration Events, die in allen COHERENO-Partnerländern im Herbst 2014 stattfinden, mit dem Ziel, gemeinsam mit den teilnehmenden Unternehmen Möglichkeiten der unternehmensübergreifenden Kooperation im Bereich Einfamilienhaussanierung auszuzul-



Wohnhaus Fecht, Inzing. Foto: Arch. DI Matthias Wegscheider. Quelle: <http://www.klimaaktiv-gebaut.at/>

ten. Erfolgsversprechende Ansätze, die sich aus den Business Collaboration Events ergeben, werden in weiterer Folge im Rahmen von Workshops zu konkreten Geschäftsmodellen weiterentwickelt. Dabei kommt die Methode der Geschäftsmodellentwicklung nach Osterwalder's & Pigneur zur Anwendung, die international in zahlreichen Unternehmen zur Analyse bestehender und Entwicklung neuer Geschäftsmodelle eingesetzt wird. KundInnenorientierung (Customer Relationships) und zielgruppengerechte Ansprache (Channels) stehen im Zentrum dieser Methode.



Quelle: <http://www.businessmodelgeneration.com/>

In Österreich werden die Business Collaboration Events in Wien und Graz stattfinden. Interessenten können sich hierfür auf der Netzwerkplattform anmelden (<http://www.b2match.eu/cohereno>). Diese Plattform erlaubt auch über den räumlichen und zeitlichen Rahmen des Projekts COHERENO hinaus die direkte Vernetzung potentieller Geschäftspartner.

### Business Collaboration Event – Wien

**Ort:** Erste Bank Eventcenter, 1010 Wien, Petersplatz

**Datum:** 19. September 2014

**Beginn:** 9.00 Uhr (Einlass 8.30 Uhr)

**Zielgruppen:** ArchitektInnen, Bauunternehmen, ProjektentwicklerInnen und -koordinatorInnen, InstallateurInnen, EnergieberaterInnen, AkteurInnen der Verwaltungsebene, InvestorInnen und Banken

### Projektkonsortium und Auftraggeber

Das Projekt „COHERENO-Collaboration for housing nearly zero-energy renovation“ wird von der europäischen Kommission im Rahmen des Programms IEE – Intelligent Energy Europe gefördert und läuft von April 2013 bis März 2016. Beteiligte: TU Delft (Projektleitung), ÖGUT / A, Passiefhuis-Platform / BE, Flemish Institute for Technological Research / BE, Segel Consulting Company / NO, German Energy Agency / GE, Building Performance Institute Europe / BE, Flemish Contractors Federations / BE and Sintef Building and Infrastructure / NO.

Franziska Trebut  
ÖGUT

# 2226 Lustenau

Als Museum würde mir das Haus auch gut gefallen, sagt ein Architekt. Ein typischer Wettbewerbsentwurf ist das, der normalerweise so nicht gebaut würde, aber hier eben schon, wo Bauherr und Planer dieselben sind, fügt er hinzu.

Das Gebäude ist für eine gemischte Nutzung vorgesehen und nutzungsneutral konzipiert. Im Erdgeschoß befinden sich eine Kunstgalerie und ein Café. 1. und 2. OG beherbergen den Bauherrn mit seinem Architekturbüro, 3. und 4. OG sind vermietet. 5. und 6. OG waren noch unvermietet und konnten besichtigt werden. 10 % der Nutzfläche darf für Wohnzwecke genutzt werden.

Das Entwurfsziel für das Haus 2226 könnte z.B. in diese Worte gefasst werden:

Das Haus soll 1. so gut gedämmt sein, 2. so viel Speichermasse aufweisen und 3. so wenig Wärme durch äußere solare Einstrahlung durch die Fenster aufnehmen, dass die Temperaturen im unbenützten Gebäude im Jahreslauf um nicht mehr als 9 K schwanken. 4. soll die Wärme, die bei der angenommenen Nutzung durch Personen und Geräte, also durch innere Wärmegevinne, entsteht, ausreichen, dass die operative Eigentemperatur des Gebäudes (im örtlichen Klima) in den Komfortbereich hinaufgeschoben wird und bei 22 ° bis 26 °C liegt. 5. Höhere Temperaturen sollen infolge thermischer Speichermassen nicht auftreten. Die Gebäudetechnik muss dann lediglich für den notwendigen Luftaustausch im Gebäude sorgen.

Diese Entwurfsziele werden mit folgenden Mitteln erreicht, die plakativ als „Ohne Heizung, ohne Dämmung, ohne Lüftung“ zusammengefasst werden. Alle drei Behauptungen stimmen nicht ganz, weisen aber in die richtige Richtung und erwecken Interesse. Kompaktheit und großes Gebäudevolumen – 24 x 24 x 24 m – bringen dem Gebäude ein gutes A/V-Verhältnis und damit geometrisch geringe Wärmeverluste, aber auch große Trakttiefen. Darauf reagiert der Entwurf mit großen Raumhöhen: 4,21 m im Erdgeschoß, 3,34 m in den übrigen Geschoßen.

Die großen Raumhöhen erleichtern eine natürliche Belichtung der 12 m großen Trakttiefen und vermindern den Beleuchtungs-

energiebedarf. Ebenso verbessert der offene Grundriss, mit wenigen im Zentrum angeordneten Innenwänden (s. Abbildung 1 Grundriss) die natürliche Belichtung, weil die Verschattung durch fensternahe Innenwände entfällt.

Daneben bringen größere Raumhöhen größere Luftvolumina pro Quadratmeter Nutzfläche bzw. pro anwesender Person (betrachtet als CO<sub>2</sub>-Quelle). Das erleichtert die Regulierung der CO<sub>2</sub>-Belastung, also der Lüftung, weil sie träger ausfallen kann.

Große Raumhöhen sind hier also kein Luxus, sondern Teil des funktionalen Konzepts!

Die Fenster sind hochkant im Format 5:3 sturzfrei eingebaut und schließen mit einem niedrigen Parapet von ca. 50 cm Höhe ab. Sie liegen von außen gesehen in tiefen Fensterhöhlen, gebildet durch die große Außenwandstärke von 78 cm, schließen bündig mit der Innenseite ab.

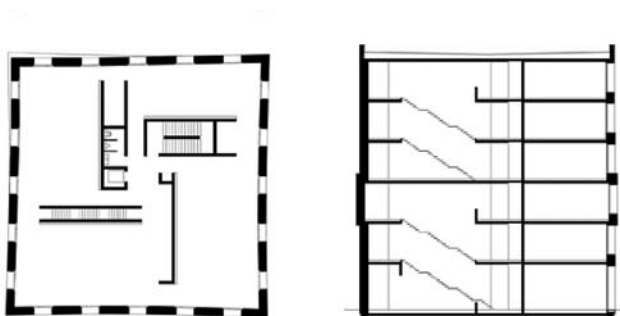
## keine Dämmung

Die Baustoffwahl ist puristisch: Außen- und Innenwände, auch die Stiegenhäuser und Liftschächte sind aus Ziegeln gemauert. Die Außenwände bestehen aus zwei ineinander verzahnten Schichten 38 cm Hochlochziegel, wovon die innere Schicht statisch tragend und die äußere Schicht, die auch die Fensterlaibungen auskleidet, Dämmfunktion übernimmt. Außen und innen sind die Wände mit Sumpfkalk verputzt (der seine Spuren an der Kleidung so manchen Besuchers hinterließ). Die Decken sind Betonelemente mit Aufbeton. Der Fußbodenaufbau besteht aus einem Hohlraumboden mit Lattung, Holzschalung, Trittschalldämmung und Anhydritestrich. Holzüberdeckte Kabelkanäle sind entlang der Innenwände angeordnet. Das Flachdach ist mit Folienabdichtung, 30–40 cm XPS Gefälledämmung und Kiesschüttung konventionell aufgebaut [Angaben aus Schoof].

Die Dämmwerte der Hüllflächen einerseits (Außenwände:  $U = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$ ), die mit 24 % der Fassadenfläche moderate, in tiefen Laibungen selbst verschattend angeordnete Fensterfläche andererseits und schließlich die hohe speicherwirksame Masse der Betondecken und der Innen- und Außenwände aus Ziegel lassen die Temperaturen des als unbenützt simulierten Gebäudes im Jahreslauf um nicht mehr als 9 K schwanken (wie oben als Entwurfsziel unterstellt. Simulation: Peter Widerin, Hörbranz).

## keine Heizung

Innere Wärmequellen: anwesende Personen, Geräte und Beleuchtung, reichen als „Heizung“ meist aus. Bei Unterschreiten von 22 °C werden elektrische Geräte vorübergehend automatisch



Grundriss, Schnitt durch das Gebäude 2226



eingeschaltet und damit als elektrische Direktheizung zweckentfremdet oder mitgenutzt.

Im Sommer werden die thermischen Speichermassen durch Nachtlüftung über die Lüftungskappen regeneriert.

Am Tag sind Lüftungskappen nur für die CO<sub>2</sub>-Abfuhr zuständig und „meistens“ geschlossen (daher auch nur selten Schallprobleme).

### keine Lüftung

Eine mechanische Lüftung fehlt. Der Platzbedarf für Haustechnik, Schächte und abgehängte Decken für die Luftführung – insgesamt ein nicht unbeträchtlicher Teil der Gesamtkubatur vergleichbarer Gebäude – wird eingespart.

CO<sub>2</sub>-Sensoren, an den Innenwänden in 1 m Höhe angebracht, steuern Luftklappen, die über die volle Höhe entlang der rechten Kante der sonst nicht öffnbaren Fenster angeordnet sind.

### Resümee

Ist 2226 ein neuer Standard, der den Passivhausstandard ablösen könnte?

Nein. Aber es ist ein Paradigma, ein zur Nacheiferung anregendes Lehrbeispiel für neue Einfachheit bei Bewahrung der wichtigsten Errungenschaften der Passivhausbauweise. Kein neuer Standard, denn jedes Gebäude, das nicht eine genaue Kopie des 2226 in Lustenau wäre, müsste neu konzipiert werden. Zum Beispiel, wenn

- weniger kompakte oder einfach kleinere Gebäude mit schlechterem A/V-Verhältnis
- Gebäude mit dichter Belegung und viel Lüftungsbedarf
- Gebäude mit geringer Belegungsdichte (Wohnen)
- Gebäude auf Grundstücken, die zu teuer sind, um sich Außenwanddicken von 78 cm oder Raumhöhen von 3,4 m gönnen zu wollen



- Gebäude mit größeren Fenstern, ...
- Gebäude, für die ein anderer Baustoff präferiert wird
- Gebäude in einem anderen Klima
- Gebäude an lauten Verkehrswegen mit erhöhten Schallschutzbedarf (Lüftungskappen!)

gewünscht wären.

2226 ist mit Passivhäusern, aber auch mit Gründerzeithäusern verglichen worden. Was hat es mit diesen gemeinsam?



2226 gleicht einem Passivhaus durch seine Hülle, die Wärme so gut bewahrt, dass interne Wärmequellen und Sonneneinstrahlung durch die in tiefen Laibungen gut verschattet liegenden nicht allzu großen Fenster in Verbindung mit großen thermischen Speichermassen ausreichen, um komfortable Temperaturen zu gewährleisten. Fenster, Türen und Lüftungskappen sind hochgedämmt (ohne den Passivhausstandard wären solche Komponenten nie entwickelt worden!). Das Dach ist ein gut gedämmtes herkömmliches Flachdach.

Das Haus hat eine kontrollierte Lüftung. Allerdings steuern CO<sub>2</sub>-, Temperatur- und Feuchtesensoren an den Innenwänden der Räume und eine Wetterstation auf dem Dach Lüftungskappen an den Fenstern.

Mit dem Gründerzeithaus hat 2226 neben dem Baustoff Ziegel die großzügigen Raumproportionen und die Nutzungsneutralität (bei freilich ganz unterschiedlichen Grundrissen) gemeinsam.

Ob die Lüftung effektiv ist, Zuglufterscheinungen erträglich bleiben, ob sommerliche Überwärmungen vermieden und die Heizlast tatsächlich stets durch Geräte und Personen gedeckt werden können, werden die nächsten Jahre erweisen. Einen Bericht haben Baumschlager Eberle nach Ablauf der Gebäudemonitoringphase versprochen.

### Literatur

Aicher, Florian: Built for Comfort. Leben & Wohnen, Immobilienbeilage der Voralberger Nachrichten, 16./17. November 2013

Czaja, Wojciech: Mit menschlicher Wärme. Der Standard 24.11.2013

Eberle, Dietmar; Gert Walden: Ein selbstbestimmtes Haus/Architecture and Self-Determination. detail 6/2013, S.600-4

Schoof, Jakob: Haus ohne Heizung: Bürogebäude von Baumschlager eberle in Lustenau. detail – das Architekturportal, www.detail.de, 03.02.2014

Verband österreichischer Ziegelwerke (VÖZ): Atmosphäre statt Maschine. wettbewerbe 5/2013 (311), S.8-9

Walden, Gert; Dietmar Eberle: Atmosphäre statt Maschine. In: tri-GnBr (Hg.): tri 2014 10. Intern. Symposium für energieeffiziente Architektur. Bregenz 2014, S.126

Wienerberger Ziegelindustrie GmbH: Innovatives Projekt von Baumschlager Eberle: Ziegel statt HLK. Presseinformation Hengersdorf 11. Dezember 2013

Tobias Waltjen  
IBO

## All In One

### Schafwolle zur Verbesserung der Raumluft und der Akustik

Schön anzusehen sind sie ja, die modernen Büros, Konferenzräume und öffentlichen Foyers aber sie leiden durch ihre vielen glatten und harten Flächen aus z.B. Sichtbeton oder Glas sehr oft an einer Verschlechterung der Raumakustik. Hintergrundgeräusche und störender Schall werden vermehrt wahrgenommen und sogar als Lärm empfunden. Räume mit schlechter Akustik vermitteln ein unangenehmes Raumgefühl und eine Kommunikation in dieser Lärmkulissen führt schnell zu Ermüdung, Leistungsabfällen und Stress.

Firma ISOLENAWOLLE hat gemeinsam mit dem Innenarchitekt Norbert Bruckner das Produkt All In One entwickelt.

Die natürliche Schafwolle in den All In One-Paneeelen neutralisiert viele Schadstoffe in der Luft. Die in der Wolle befindlichen Eiweißfasern reagieren mit Stoffen wie etwa Formaldehyd und binden diese rasch und dauerhaft.

Dank ihres hohen Schallabsorptionswertes tragen die Paneele zu einer besseren Raumatmosphäre bei und sorgen für Beruhigung. Der bewertete Schallabsorptionsgrad nach ÖNORM EN ISO 11654 liegt bei 0,85 aw und stuft das All In One-Lamellen-Produkt in die Absorberklasse A.

Für Schulklassen oder Büros bieten sich die Akustik-Paneele mit Pinnwand-Funktion an. Das Naturmaterial mit extra Wollschutz wird in vielen Farben und Größenvarianten angeboten und unterstützt durch seine ansprechende Optik eine moderne und individuelle Raumgestaltung. Die flexiblen Elemente können sowohl waagrecht als auch senkrecht durch eine sehr einfache Montage an der Wand befestigt werden.

**ISOLENAWOLLE**  
Gesunde Dämmung kann natürlich mehr.



Die natürliche Faser der ISOLENAWOLLE liegt bei einem Selbstentzündungspunkt von 560–600 °C. Dank ihres speziellen Fertigungsverfahrens benötigt das Produkt keine zusätzlichen Brandschutzmittel und erzeugt im Brandfall keine giftigen Gase.

Die verarbeitete Schafwolle stammt von Alpenschafen aus dem deutschsprachigen Raum und ist mit dem begehrten Prüfzeichen für nachhaltige Baustoffe „nature plus“ ausgezeichnet.

ISOLENA Naturfaservliese GmbH  
4730 Waizenkirchen  
Klosterstrasse 18  
www.isolena.at



# So war die tri 2014

„Ein Spaziergang, eine Exkursion, eine Konferenz, eine Party zur Zukunft von Mut, Irrtum und Erfolg intelligenter Architektur“.

Mit diesen erfrischenden Worten haben die Veranstalter zur tri 2014, dem 10. Internationalen Symposium für energieeffiziente Architektur ins Festspielhaus Bregenz eingeladen. Mit Erfolg, denn die Tagung war 3 Wochen vor Beginn mit ca. 300 TeilnehmerInnen bereits ausgebucht. Nicht ohne Grund, denn das erstaunlich andere Tagungskonzept, das fachlich technische Anliegen mit persönlich-strategischen Fragen verbindet, zieht an.

## Die Einladung = das Konzept = das Programm

Das Programm setzt auf Entschleunigung. Statt der gut 20 Vorträge, die ein dreitägiger Kongress vertragen würde, gibt es 2 Vorträge. Dann eine Podiumsdiskussion, nachmittags eine Exkursion, dann ein freier Abend. Am zweiten Tag zwei kleine Podiumsdiskussionen („Gespräche auf dem Sofa“), ein strukturierter Spaziergang in spontanen Zweiergruppen, einen Verdichtungsworkshop und abends eine Party. Am dritten Tag wieder 2 Gespräche auf dem Sofa und eine Plenumsdiskussion als „Fishbowl“. Zwischendurch, als integraler Bestandteil, die Pausen mit gutem Catering.

Im Vergleich zu herkömmlichen informationsintensiven Tagungsformaten ist die tri wesentlich intensiver – wegen ihrer Langsamkeit! Die eigene Beteiligung beim Mit- und Nachdenken wächst und wird zum eigentlichen Tagungsinhalt, der durch die Vorträge und Beiträge nur quasi katalytisch angestoßen wird.

Kurt Greussing, Politikwissenschaftler und Iranist griff als erster Redner das Tagungsthema „Was haben wir gelernt?“ auf und fragte, wie Lernen in einer Gemeinschaft (dem „wir“) entsteht: Durch den riskanten Ausbruch aus den Selbstverständlichkeiten, durch die die großen und kleinen Gemeinschaften zusammengehalten werden.

„Wie also den kleinen und großen Zwangsgemeinschaften des Selbstverständlichen entkommen und Neues denken, doch sich gleichzeitig auch dem Zwang zum ständig Neuen widersetzen? Wie verhindern, dass aus neuen kritischen Gemeinschaften alte unkritische werden, die das ehemals Neue nun als Tradition verwalten?“

Dietmar Eberle stellte sein Bauwerk 2226 in Lustenau vor. Sein Vortrag verblieb eher im Allgemeinen und Grundsätzlichen, und die nachfolgende Podiumsdiskussion war hoch emotionell, aber erstaunlich wenig aufschlussreich, sowohl, was das Haus 2226 betrifft, als auch, was dieses Haus für den Passivhaus-Standard bedeuten könnte.

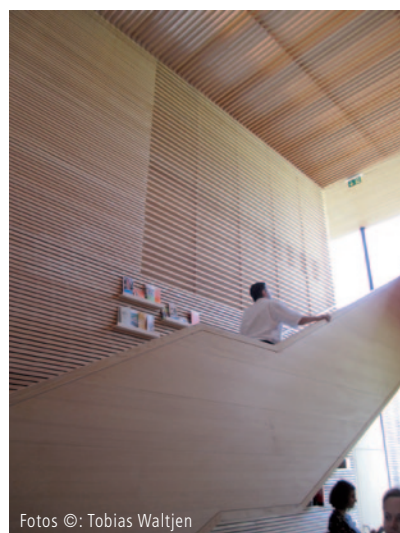
Beides wurde erst bei der Exkursion am Nachmittag deutlich, die zu drei gut gewählten Beispielen aus der Vergangenheit, der Gegenwart und einer möglichen Zukunft des energiebewussten Bauens führte.



Festspielhaus Bregenz



Passivhaussupermarkt in Langenegg



Fotos ©: Tobias Waltjen

Kindergarten und Musikproberaum in Langenegg

## Exkursion als Teil der Tagung

Die – heroische – Vergangenheit war mit der Volksschule in Zwischenwasser vertreten, einem 35 Jahre alten klaglos funktionierenden Bau mit solarbetriebenen Luft-Hypokausten, konstruiert von Solarpionier Sture Larsson, der bei der Führung anwesend war.

Im Mittelpunkt der Aufmerksamkeit stand aber das Bürogebäude 2226 in Lustenau, dem in diesem Heft ein eigener Beitrag gewidmet ist.

## 10 Fragen

waren das inhaltliche Rückgrat des Kongresses und das Leitmotiv der „Gespräche auf dem Sofa“, die sich in verschiedenen beruflichen und biographischen Konstellationen diesen Fragen stellten, und der „Geh-Sprache“ zu zweit im Spaziergehen. Was hätten Sie geantwortet?

1. Was ist in den letzten 20 Jahren gelungen?
2. Was ist heute das Zukunftsbild?
3. Was sind deine zentralen Lösungsansätze und Kompetenzen?
4. Was war dein bester Irrtum?
5. Was waren damals Dogmen, unbefragte Gewissheiten in der eigenen Szene?
6. Was sind heute Dogmen, die man kaum hinterfragen darf?
7. Gab es einen Moment, in dem du eine Einstellung oder Haltung gravierend geändert hast?



Volksschule in Zwischenwasser

8. Wo entstanden die heftigsten Konflikte und wie bist du damit umgegangen?
9. Wo erlebst du heute Widerstand, Konflikt?
10. Was ist der nächste Schritt?

Tobias Waltjen  
IBO

## Pritzker Preis für Shigeru Ban – Zum Stand der Papierarchitektur

Der diesjährige Preisträger des Pritzker Architektur-Preises, der japanische Architekt Shigeru Ban, gilt als wegweisend im Bereich des Bauens mit Papier, mit dem er sich seit den 1980er Jahren auseinandersetzt. Zwar ist Papier heute in Gebäuden als Material allgegenwärtig, doch versteckt es sich oft in der Konstruktion, beispielsweise als Dämmstoff, oder wird in einer stark weiterverarbeiteten Form z.B. als Gipsfaserplatte eingesetzt. Shigeru Ban hingegen macht Papier für den Nutzer erlebbar, indem er es konstruktiv und vor allem auch sichtbar einsetzt.

„Immer wenn man ein interessantes Material oder eine interessante Konstruktionsweise entdeckt, kann daraus eine neuartige Architektur entstehen“ sagte Shigeru Ban 2001 in einem Interview mit der Zeitschrift Detail. Überwiegend arbeitet er mit Kartonrohren, seltener auch mit flächigen Gitterstrukturen aus Wellkartonpaneelen. Die Bauweise sollte im Bereich des ein- bis zweigeschossigen Wohn- oder Bürobaus auch in der Sanierung, vor allem aufgrund des geringen Eigengewichts, großes Marktpotenzial für den Baustoff Papier eröffnen. In der kommenden Ausgabe des IBOmagazins beschäftigen wir uns ausführlicher mit diesem großen Architekten.



Japan Pavilion, Expo 2000 Hannover, Foto: Hiroyuki Hirai

1) „Ich versuche immer, etwas Neues zu tun“ – Shigeru Ban über das Experiment, Interview mit Andreas Gabriel in Detail, Zeitschrift für Architektur + Baudetail, 41. Serie 2001 8

2) german architects eMagazin, [http://www.german-architects.com/en/pages/hauptbeitrag/42\\_10\\_karton](http://www.german-architects.com/en/pages/hauptbeitrag/42_10_karton)



Reinhard O. Neubauer

### Baupraxis Dämmung

Die technischen Anforderungen an das energieeffiziente Bauen und Renovieren steigen kontinuierlich. Insbesondere bei Altbauten kann die nachträgliche Dämmung komplexe Anforderungen stellen. Auch zeigen sich heute schon erste Mängel aus früher anerkannten Anwendungen, wie etwa Schimmel hinter Wärmedämmverbundsystemen. Der herstellerunabhängige Gesamtüberblick und bewährte Lösungen garantieren, dass Problemstellungen richtig bewertet und regelgerecht ausgeführt werden. Ob Neubau oder energetische Sanierung – von Wärmebrücken bis Innendämmung oder Fragen zu Luftdichtheit, Brandschutz oder Energieeffizienz – sie werden umfassend beantwortet. Die beigelegte CD-ROM bietet sofort einsetzbare Konstruktionsdetails für Ihr CAD-System in den Formaten DWG und DXF.

WEKA Verlag 2014, Loseblattsammlung, mit CD-ROM, Euro 199,–



Binker, Brückner, Flohr et al.

### 5. Internationaler Holz[Bau]Physik-Kongress

Beurteilen, Vorbereiten, Ausführen

Zum fünften Mal trafen sich Fachleute aus D, A und CH zu einem internationalen Fachkongress, um sich zu den aktuellen

Fragen von Holzbau und Bauphysik auszutauschen. Der vorliegende Tagungsband dokumentiert das vorgestellte Wissen für Planung und Ausführung. Alle Beiträge haben ein Fachkuratorat durchlaufen und wurden inhaltlich aufeinander abgestimmt. Die 3 Schwerpunkte waren: Holzbau trifft Massvbau – Erfahrungen bei der integralen und fachübergreifenden Planung, konkret bis zum neuralgischen Anschlussdetail.

Holzschutz im Fokus – Forschungsergebnisse zu Terrassenbelägen und Flachdächern sowie ein Vergleich der Holzschutzregelungen im deutschsprachigen Raum. Aus Erfahrung lernen – anhand von 5 Praxisbeispielen werden Lösungen durch innovative Produkte, durchdachte Techniken und gute bauphysikalische Planung vorgestellt.

Ergänzend zum gedruckten Tagungsband können Sie die Powerpoint-Präsentationen der 20 Vorträge als PDF bestellen.

Verlag Kastner 2014, 98 Seiten, Euro 30,–  
Tagungsband + Vorträge (PDF), Euro 45,–



Ingo Gabriel, Heinz Ladener

### Vom Altbau zum Effizienzhaus

Modernisieren und energetisch sanieren, Planung, Baupraxis, KfW-Standards, EnEV 2014

Ein beträchtlicher Teil des Gebäudebestands in Deutschland ist in die Jahre gekommen und wird in der nächsten Zeit renoviert bzw. saniert werden müssen. Hierbei verdienen Wärmedämmmaßnahmen und eine energiesparende Haustechnik besondere Beachtung. Die Autoren gehen auf die Verschiedenartigkeit der Gebäudesubstanz ein und geben Empfehlungen für Sanierungsmaßnahmen. Im ausführlichen bautechnischen Teil werden empfehlenswerte Baustoffe und sinnvolle Konstruktionen für einen besseren Wärmeschutz sowie gute Lösungen zur Erneue-

rung der Haustechnik gegeben. Ergänzend zu den Empfehlungen für Planung, Ausschreibung und Ausführung von wärmetechnischen Sanierungsmaßnahmen zeigen zahlreiche ausgeführte Beispiele, wie alte Häuser den heutigen Anforderungen und Wohnbedürfnissen angepaßt werden können und welche Energieverbrauchswerte in der Praxis erreichbar sind. Ein Buch für Hausbesitzer, Handwerker und Planer.

Ökobuch Verlag 2014, 198 Seiten, Euro 36,–



Jochen Pfau, Karsten Tichelmann

### Trockenbau Atlas

Grundlagen, Einsatzbereiche, Konstruktionen, Details

Das Standardwerk zeigt die Grundlagen, Einsatzmöglichkeiten sowie Konstruktions- und Ausführungsdetails für die Planung und Ausführung von Trockenbausystemen. Für Planer und Fachunternehmen des Trockenbaus ist das Nachschlagewerk die Arbeitsgrundlage und Entscheidungshilfe zur Wahl von richtigen Konstruktionen und Systemen sowie ihrer fachgerechten und dauerhaften Ausführung. Die 4. Auflage des Trockenbau Atlas ist jetzt wieder komplett in einem Band zusammengefasst. Die Autoren haben das Buch umfangreich überarbeitet, an den aktuellen Stand der Technik und der Normung angepasst und um neue Baustoffe, Produkte, Systeme und Anwendungsbereiche, wie etwa Bauen im Bestand und tragende Trockenbausysteme, ergänzt. Mit zahlreichen Detailzeichnungen, Grafiken, Tabellen und Abbildungen.

Verlagsgesellschaft Rudolf Müller 2014, 566 Seiten, Euro 129,–



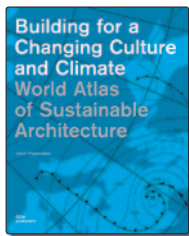


Mareike Krauthem, Ralf Pasel, Sven Pfeiffer,  
Joachim Schultz-Granberg

**City and Wind. Climate as an Architectural Instrument**

Wind ist ein weites, von Architekten, Designern und Stadtplanern noch kaum erkundetes Feld. Es ist das uralte Prinzip von Architektur, den Menschen vor dem Wetter mit einer Hülle gegen Regen, Hitze oder Wind zu schützen. Gleichzeitig hat das Klima schon immer Material, Form und Orientierung von Bauwerken bestimmt. Diese Ressourcen wieder zugänglich zu machen, ist das Ziel des Buches. Die AutorInnen beleuchten das Thema von verschiedenen Seiten: Einerseits fassen sie die neuesten Forschungsergebnisse über das Zusammenspiel von Wind und Stadt zusammen und gehen andererseits auch auf die sozialen, kulturellen und phänomenologischen Aspekte des Windes ein. Es werden 22 vorbildliche Projekte und Konzepte aus aller Welt vorgestellt, die sich die lokalen Klimabedingungen zunutze gemacht haben. Die Naturwissenschaft hat viele Erkenntnisse darüber gewonnen, wie die Welt funktioniert und die ArchitektInnen gestalten die Umwelt. Es ist das Anliegen des Buches, beide zusammenzubringen.

DOM publishers 2014, 274 Seiten, engl. Euro 28,—

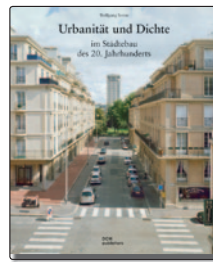


Ulrich Pfammatter

**Building for a Changing Culture and Climate. World Atlas of Sustainable Architecture**

Ob Orkane, Hochwasser oder Dürre: man muss nicht die schlimmsten Szenarien be-

mühen, um zu erkennen, dass das Bauen in Zeiten des Klimawandels eine neue Herausforderung darstellt. Der Autor hat sich mit dem Buch an die Aufgabe gewagt, aus der ganzen Welt Beispiele unter dem Aspekt des nachhaltigen Bauens zu dokumentieren und zu kommentieren – von traditionellen Kulturtechniken über modellhafte Bauten der Gegenwart bis hin zu visionären Ansätzen und Konzepten. Die 333 Fallbeispiele zeigen Lösungen und Strategien, die den permanenten Veränderungen von Kultur und Klima begegnen. Die große Bandbreite der vorgestellten



Wolfgang Sonne

**Urbanität und Dichte im Städtebau des 20. Jahrhunderts**

Das Buch ist in einem langen Entstehungsprozess aus einer Ausstellung, mehreren Forschungsprojekten und zuletzt aus einem Forschungssemester des Autors hervorgegangen, und ist nun in einer zweisprachigen deutsch-englischen Ausgabe gut ausgestattet im DOM Verlag erschienen.

Der Autor möchte die Kontinuität des Städtebaus im 20. Jhd. vor dem Hintergrund der städteplanerischen Tendenzen zur Auflösung der Stadt darstellen. Das Buch lässt sich somit als „Gegenbuch“ zu den im letzten IBOmagazin rezensierten Publikationen „A Blessing in Disguise“ und „Ein seltsam glücklicher Augenblick“ von Jörn Düwel und Niels Gutschow über die Stadtplanung in Vorkriegszeiten und Kriegszeiten (1940-1945) in Europa und speziell in Hamburg lesen, die genau diese Tendenzen zugespitzt aufgreifen. Seinen Zugang stellt Sonne in der Einlei-

Projekte demonstriert, wie den Herausforderungen innovativ und variantenreich begegnet werden kann – ob in der Antarktis oder in den Tropen, ob im Himalaya oder nah am Meeresspiegel.

Alle die sich für diese Themen interessieren, finden in diesem Buch eine Fülle an überraschenden, originellen oder auch ganz simplen architektonischen Lösungen aus unterschiedlichen Kulturregionen und Klimazonen vor.

DOM publishers 2014, 584 Seiten, engl.

Euro 98,—

tung in einer Reihe von Kriterien für die behandelten Beispiele vor (S.13):

- Das städtebauliche Projekt vertritt eine Mischung der Funktionen
- Es versteht die Stadt als Ort für alle Stadtbürger ohne soziale Ausgrenzung
- Es schafft einen baulichen Zusammenhang
- Es umfasst öffentliche Räume
- Es definiert baulich städtische Räume, insbesondere die Grenze zwischen privat und öffentlich
- Es umfasst Architektur, die mithilfe ihrer Fassaden zum besonderen Charakter der Stadt beiträgt
- Es berücksichtigt die spezifische Geschichte des Ortes sowie typologische Traditionen von Architektur und Stadt
- Es versteht sich als ein Projekt, das zur Kultur des Stadtlebens beiträgt

Das Buch behandelt Beispiele aus vielen Städten Europas und den USA ist gegliedert in die Kapitel

- Reformblöcke für das Wohnen in der Großstadt 1890–1940
- Plätze und Straßen als Bühne der städtischen Öffentlichkeit 1890–1940
- Hochhäuser als Generatoren von öffentlichen Stadträumen 1910–1950
- Konventioneller und traditionalistischer Wiederaufbau 1940–1960
- Stadtreparatur 1960–2010

DOM publishers 2014, 584 Seiten, engl.

Euro 98,—

Tobias Waltjen, IBO



Über 20 Jahre Erfahrung

Messungen in ganz Österreich

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

- + Komfortlüftungs-Check
- + Hygieneuntersuchungen nach VDI 6022
- + Tracergasmessungen

## + Neu in ganz Österreich

Prüfung der Luftmenge

Hygiene und Effizienz von Wohnraumlufanlagen

### Kontakt

Wir beraten Sie gerne und stellen ein kostenfreies Angebot!

Tel 01/983 80 80 | Fax 01/983 80 80-15

Email: [office@innenraumanalytik.at](mailto:office@innenraumanalytik.at)



**baubook**

Die Datenbank für  
ökologisches Bauen & Sanieren

[www.baubook.info](http://www.baubook.info)

Die Web-Plattform baubook unterstützt die  
Umsetzung von nachhaltigen Gebäuden.

Sie bietet dazu:

#### Für Hersteller und Händler

- ▶ Zielgruppenspezifische Werbeplattformen
- ▶ Leichte Nachweisführung bei Förderabwicklungen  
und öffentlichen Ausschreibungen
- ▶ Einfache Online-Produktdokumentation

#### Für Bauherren, Kommunen und Bauträger

- ▶ Ökologische Kriterien zur Produktbewertung
- ▶ Unterstützung in der Umsetzung  
nachhaltiger Gebäude
- ▶ Kostenlose Produktdatenbank mit  
vielfältigen Informationen

#### Für Planer, Berater und Handwerker:

- ▶ Kostenlose Kennzahlen für Energie-  
und Gebäudeausweise
- ▶ Online-Rechner für Bauteile
- ▶ Vertiefte Informationen zu Technik,  
Gesundheit und Umwelt von Bauprodukten

Themenspezifische und tagesaktuelle  
Informationen per Newsletter!

baubook wird betrieben von:

## DIE INNOVATION VON PICHLER

- System-Optimierung für bedarfsgerechte Ventilatorregelung
- Deutlich reduzierter Stromverbrauch
- Geringere Geräusch-Emissionen
- Mehr Wohnkomfort



## DIE „GROSSEN“ MIT PASSIVHAUSZERTIFIKAT

Das neue passivhauszertifizierte Lüftungsgerät  
LG 6000 punktet mit Energieeffizienz und Komfort  
im mehrgeschossigen Hochbau. Die innovative  
Pichler-System-Optimierung ermöglicht eine  
energiesparende, bedarfsgerechte Ventilator-  
regelung. Alle Neuerungen fließen in die komplette  
Pichler-Geräteserie LG 1000 bis 10.000 ein.

Komplettsysteme aus Österreich für reinsten  
Komfort!

**PICHLER**  
Lüftung mit System

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

## Klimaschutz

- ✓ natureplus-geprüfte Produkte sind mit geringem Energieaufwand aus nachhaltig gewonnenen, überwiegend natürlichen Rohstoffen gefertigt, schonen die Ressourcen und schützen das Weltklima.

## Wohngesundheit

- ✓ natureplus-geprüfte Produkte sind strengstens auf Schadstoffe getestet und können das Raumklima verbessern.

## Qualität

- ✓ natureplus-geprüfte Produkte erfüllen höchste Ansprüche, sind gesundheitlich unbedenklich, nachhaltig und funktionell.

## Sicherheit

- ✓ Die natureplus-Kontrolle garantieren renommierte, unabhängige Prüfinstitute.

# Für gesünderes Bauen und Wohnen

Das europäische Qualitätszeichen  
nachhaltiger Produkte – geprüft auf  
Umwelt, Gesundheit und Funktion

Dafür stehen wir mit  
unserem guten Namen:



Wir haben Büros in Österreich,  
Schweiz, Belgien, Frankreich und Italien



**natureplus**  
for better living

Internationaler Verein für zukunftsfähiges  
Bauen und Wohnen **natureplus e.V.**  
Kleppergasse 3 | 69151 Neckargemünd  
Telefon: 06223-861147 Fax: 863646

[www.natureplus.org](http://www.natureplus.org)