

KIT

TIN

G20





AUSTRIAN COOPERATIVE RESEARCH
KOOPERATION MIT KOMPETENZ

WIR SIND EIN NETZWERK
VON FORSCHUNGSINSTITUTEN
UND BETREIBEN ANGEWANDTE
FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG
FÜR UNTERNEHMEN,
SPEZIELL FÜR KMU.

EIN WICHTIGER FORSCHUNGS-
SCHWERPUNKT DER ACR IST
NACHHALTIGES BAUEN.

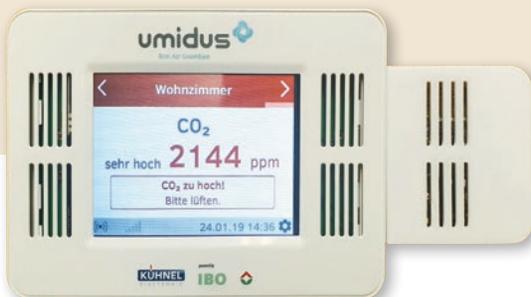
www.acr.ac.at

Wunschlos wohnlich

Umidus. Hi-Tech für behagliches und gesundes Wohnen.

- ✓ Schimmelvorbeugung
- ✓ Luftgütekontrolle

Mit dem UMIDUS bekommen die Nutzer eine normgerechte Raumklimainterpretation mit verständlichen Hinweisen zum richtigen Lüften und Heizen sowohl für Neubauten als auch für Altbauten – gesundheitsgefährdender Schimmelbildung kann effektiv vorgebeugt werden. *Dr. Karl Torghelle Allgemein beideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger*



Anzeige Alarm CO₂



Umidus-Cloud Auswertung Feuchte-Verlauf Schlafzimmer

umidus 
Bon Air Guardian

Umidus Bon Air Guardian ist eine registrierte Marke der
Kühnel Electronic GmbH
AT 1030 Wien, Leopold-Böhm-Straße 12/D65
+43 1 / 79 80 333
www.umidus.com | office@kuehnel.at

powered by

IBO



Liebe Mitglieder, liebe Leserinnen und Leser!

Als wir vor drei Jahren den Kitting eingeführt haben, ahnten wir nicht, dass er gerade heuer perfekt zu den Entwicklungen passen würde. Nicht nur, weil er „kittet“, Themen und Menschen in einer Zeit des „social distancing“ verbindet, sondern weil gerade heuer Antworten von der Wissenschaft im Bereich ökologischen Bauen und Wohnen mehr denn je gesucht werden. Wir teilen unser geballtes Wissen auf über 50 Seiten mit Ihnen, es kommt aus den vielen Forschungsprojekten des IBO und gibt Antworten auf (Forschungs-)fragen, von Ökobilanzdaten über Akustikmessungen und Digitalisierung bis zu low-tec. Gebaute Beispiele zeigen uns, wie vielfältig Nachhaltigkeit interpretiert wird. Und dass das Streben nach immer mehr zwar begründbar, aber nicht immer sinnvoll ist, speziell wenn Menschen im Spiel sind: Das wird z.B. anhand der Auswirkungen von zu hoher Luftdichtigkeit deutlich. Dieses Streben nach mehr mündet – so wir mit dieser einen Erde auskommen wollen – zwangsläufig in Kreislaufwirtschaft. Mit neuen Berechnungsmöglichkeiten der Kreislauffähigkeit wird das Bewusstsein dafür stärker werden. Klimawandel bleibt das bestimmende Thema – auch Hitzeschutzmaßnahmen für Tropennächte lassen sich hinsichtlich ihrer Wirkmächtigkeit berechnen und mit Begrünung und Beschattung lässt sich viel kompensieren und verbessern.



Und so ganz nebenbei feiert das IBO heuer ein besonderes Jubiläum: 40 Jahre lang sind wir im Dienste der Bauökologie und Baubiologie aktiv und dazu haben wir einige Zahlen zusammengetragen – die großen Leute lieben nämlich Zahlen, wie schon der kleine Prinz wusste.

Wir wünschen viel Spaß beim Lesen, Stöbern, Aufbewahren und Nachblättern!

Mit freundlichen Grüßen
DI Susanne Formanek
Präsidentin

Impressum

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

Redaktionsteam
Barbara Bauer, Isabella Dornigg MSc, Gudrun Dorninger, Gerhard Enzenberger, Mag. Veronika Huemer-Kals

Mitarbeiter*innen dieser Ausgabe
Alexander Baranyai, Barbara Bauer, DI Pia Anna Buxbaum, DI Dr. Franz Dolezal, Isabella Dornigg MSc, Mag. Hildegund Figl, DI Mag. Cristina Florit, DI Susanne Formanek, DI (FH) Felix Heisinger, Mag. Veronika Huemer-Kals, Andreas Krenauer BSc, DI Ute Muñoz-Czerny, Arch. DI Georg W. Reinberg, DI (FH) Astrid Scharnhorst MSc, Univ. Prof.ⁱⁿ Rosemarie Stangl, DI Tobias Steiner, Univ. Prof. Martin Treberspurg, Dr. Tobias Waltjen, DI Dr. Karl Torghele

Grafik, Layout, Produktion
Gerhard Enzenberger, IBO

Anzeigen
Gudrun Dorninger, IBO

Druck
gugler print, Melk

Service & Vertrieb
IBO – Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie
1090 Wien, Alserbachstrasse 5/8
email: ibo@ibo.at
www.ibo.at

Gesamtauflage & Erscheinungsweise
3.000 Stück, 1 x jährlich

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



Höchster Standard für Ökoeffektivität.
Cradle to Cradle™ zertifiziertes
Druckprodukt.
Innovated by gugler*print



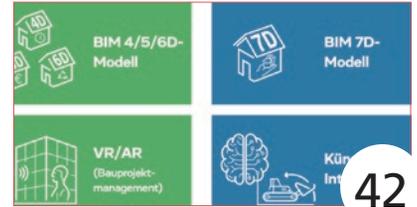
4



15



22



42

Materialökologie

- 4 Die Kreislauffähigkeit berechnen**
Der Baubereich trägt zum allgemeinen Abfallaufkommen mit einem Anteil zwischen 40 und 50 % bei. Dabei wären viele Bauabfälle am Ende ihres Lebenszyklus wieder verwertbar.
- 8 eco2soft – schnell und einfach zur Ökobilanz**
Ein Online-Werkzeug der baubook GmbH, mit dem einfach und schnell Ökobilanzen für Gebäude erstellt und die Aufwände für Errichtung, Erneuerung und Entsorgung übersichtlich dargestellt werden können.

Bauphysik

- 10 Wiener Tropennächte – Hitzeschutzmaßnahmen für den privaten Wohnbereich**
Trotz höchster Lebensqualität stellt Hitze für die Menschen in der Stadt eine besondere Herausforderung dar.
- 15 Apfelbaum – kein Baumhaus. Ein Wohnprojekt für inklusives Wohnen**
Das Projekt Apfelbaum integriert nicht nur Singles und Familien, Paare und PensionistInnen, dort werden auch Menschen mit besonderen Bedürfnissen leben.
- 17 Neue Grenzen der Luftdichtigkeit**
Türen, die sich schlecht öffnen lassen, Fenster die pfeifen und zu hohe Luftfeuchtigkeit in Konstruktionen, das alles kann bei zu hoher Luftdichtigkeit zu Komforteinbußen führen.

Gebäude

- 22 Gebäude bewerten – viele Wege zu besseren Bauvorhaben**
Seit ca. 20 Jahren sind nun Gebäudebewertungssysteme am Markt, anhand einiger Projekte der letzten Zeit werden die vielfältigen Maßnahmen für nachhaltigeres Bauen in der Praxis gezeigt.
- 26 Haus L., Klosterneuburg – ein Projektbericht**
Wie das langjährige IBO-Mitglied Georg W. Reinberg in 11 Monaten Bauzeit ein Einfamilienhaus unter besonderen Bedingungen möglichst ökologisch verwirklicht hat.
- 28 Begrünte Gebäude und Freiflächen sind eine Frage der sozialen Fairness**
Investitionen für den Klimaschutz müssen die Aufrüstung solarer Techniken mit der grünen Aufrüstung unserer Gebäude, Städte und Gemeinden integral kombinieren.

30 **BeRTA – das kompakte Fassadenbegrünungsmodul**
 Bauwerksbegrünungen in der Stadt verbessern die Luftqualität, sorgen für ein naturnahes, gesünderes Umfeld sowie für Abkühlung in heißen Sommern durch Verdunstung.

32 **Energiesparen mit Hilfe der Wettervorhersage**
 In einem Passivhaus im niederösterreichischen Purkersdorf wurde die thermische Bauteilaktivierung mit prädiktiver Steuerung erstmals im Wohnbau zur Anwendung gebracht.

Forschung

34 **Kann denn billig besser sein?**
 Neue Wege in der bauakustischen Messtechnik mit innovativer Sensorsteuerung und Sensordatenverarbeitung des IBO.

38 **Eine Digital Landscape für KMU der Baubranche**
 Die Baubranche hinkt bei der Digitalisierung hinterher. Das ist schade, denn die neuen Technologien bieten faszinierende Möglichkeiten.

40 **Fluktuierend und low**
 Forschungen zur Nutzer*innenakzeptanz von Maßnahmen zur Gebäudeenergieoptimierung

42 **Das 6D BIM Terminal – ein intelligentes Werkzeug**
 Im „6D BIM Terminal“ werden Daten, die für Lebenszyklusbewertungen und Ausschreibungen von Bauleistungen notwendig sind, zur Verfügung gestellt.

43 **Farben im Gesundheitswesen**
 Farbkombinationen, die gemütlich und heimelig wirken oder positive Assoziationen wecken, können uns beim Heilprozess unterstützen.

Wissensverbreitung

46 **6 Module für die Qualifizierung von Bauwerksbegrüner*innen**
 Langjährige Kompetenz und Erfahrung zur Begrünung von Gebäuden wird in einem strukturierten Wissenstransfer in maßgeschneiderten Paketen weitergegeben.

47 **Die großen Leute lieben nämlich Zahlen**
 Das IBO ist vierzig Jahre alt! Zeit, zurückzublicken. Wir verknüpfen Zahlen mit Bildern und Erinnerungen.

50 **Baustoffe, die bleiben – Klimagerechte, kreislauffähige Architektur**
 Kreislauffähigkeit als weiteres Leistungsmerkmal für Bauprodukte und Konstruktionen. Eine Rückschau auf den BauZ!-Kongress 2020

53 **Bauen und Energie 2020 – grün in vielen Schattierungen**
 Das IBO trug auch heuer wieder mit seinen Expert*innen, seinen Werkzeugen und Informationsangeboten ebenso wie mit nachweislich nachhaltigen Bauprodukten zum Erfolg der Messe bei.

55 **Ordentliche und fördernde Mitglieder des IBO**

Was steckt hinter Bionik bei Sto?

Die Idee, Natur intelligent zu nutzen.



Langlebig durch die Erfahrung der Natur

Seit 20 Jahren entwickeln wir Produkte nach den effizientesten Lösungen der Natur. Unser Vorbild: 3430 Millionen Jahre Evolution, das ständige Optimieren durch Weiterentwicklung. Ihr Vorteil: strahlende Farbkraft, UV- und Witterungsschutz, sich selbstreinigende Oberflächen – und ein längerer Lebenszyklus von Fassaden. So vereinen sich Wirtschaftlichkeit und Ökologie. Das verstehen wir unter: Bewusst bauen.

www.sto.at/bionik

sto

Bewusst bauen.

Die Kreislauffähigkeit berechnen



Der Baubereich trägt zum allgemeinen Abfallaufkommen mit einem Anteil zwischen 40 und 50 % bei. Dabei wären viele Bauabfälle am Ende ihres Lebenszyklus wieder verwertbar. Damit hat das Thema Kreislaufwirtschaft im Baubereich hohe Priorität für den Ressourcen- und Klimaschutz.

Hildegund Figl, IBO GmbH

Einleitung

Im Beitrag werden unterschiedliche Methoden und Verfahren vorgestellt, mit denen die Kreislauffähigkeit eines Gebäudes bereits im Planungsprozess berechnet und gestaltet werden kann. Das Ziel ist dabei Gebäude am Ende ihres Lebenszyklus in Zukunft nicht mehr als Abfall, sondern als Rohstofflager für Bauvorhaben der Zukunft zu behandeln.

Der Beitrag konzentriert sich auf die kurze Vorstellung der unterschiedlichen Berechnungsmethoden. Dabei wird zwischen der quantitativen Methode (Ökobilanz) und qualitativen Methoden (Entsorgungsindikator, Verwertungsindikator) unterschieden. Bei den qualitativen wird grundsätzlich ein verwertungsorientierter Rückbau, wie er beispielsweise in Österreich durch die Recycling-Baustoff-Verordnung vorgeschrieben ist, vorausgesetzt. Auf die konstruktiven Möglichkeiten zur Erhöhung der Trennbarkeit kann im vorliegenden Beitrag nicht eingegangen werden. Ebenso werden die wichtigen Aspekte der Abfallvermeidung und Wiederverwendung hier nicht behandelt.

Der Begriff „Entsorgung“ umfasst immer die Beseitigung und die Verwertung von Abfällen. Die Verwertung von Abfällen kann die stoffliche Verwertung (Recycling) oder die energetische (thermische) Verwertung bedeuten.

Die Ökobilanzmethode

Lebensphasen in der Ökobilanzmethode

Die Ökobilanz ist eine Methode zur quantitativen Abschätzung der mit einem Produkt verbundenen Umweltaspekte und produktspezifischen „potenziellen Umweltwirkungen“ (ISO 14040 [1]). Da Ökobilanzen grundsätzlich auf die Bewertung des gesamten Lebenszyklus abzielen, werden sie auch als Lebenszyklusanalyse (englisch: Life Cycle Assessment, kurz LCA) bezeichnet.

In der europäischen Normung wird der Lebensweg des Gebäudes in unterschiedliche Module (Modul A1-3 Herstellungsphase, A4-5 Errichtungsphase, Modul B1-7 Nutzungsphase, Modul C1-4 Entsorgungsphase) unterteilt ([2], [3]). Das Modul D, das die Vorteile und Belastungen durch Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und Recyclingprozesse abbildet, steht außerhalb der Systemgrenze des Bauwerks.

Entsorgungsphase im Oekoindex-Konzept

In den österreichischen Gebäudebewertungssystemen „klimaaktiv Bauen & Sanieren“, „Total Quality Building“ (TQB), IBO ÖKOPASS

und Vorarlberger Kommunalgebäudeausweis wird für die Bewertung der Ökobilanzindikatoren der Oekoindex OI3 herangezogen. Der OI3 ist eine aggregierte Kennzahl, die sich aus den drei Ökobilanz-Indikatoren Bedarf an nicht erneuerbaren Energieträgern (PENRT), Beitrag zur Klimaveränderung (GWP) und Beitrag zur Versauerung (AP) zusammensetzt. In der ursprünglichen Form des OI3 werden die Herstellungsphase (A1-3) und der Ersatz von Baumaterialien während der Nutzungsphase (B4) bewertet. 2018 wurde das OI3 Konzept um die Entsorgungsphase (C1-4) erweitert [4].

Der OI3 kann mit dem Online-Tool *baubook eco2soft* (<https://www.baubook.info/eco2soft/>) berechnet werden. Im Tool sind für die unterschiedlichen Baumaterialien Entsorgungsszenarien hinterlegt, die von den AnwenderInnen ausgewählt werden können (Abbildung 1). Darauf basierend werden die Ökobilanzindikatoren für die Entsorgungsphase berechnet.

Deklaration der Entsorgungsphase in *baubook*

Die Deklaration von Ökobilanzdaten in *baubook* war bisher nur für die Herstellungsphase (A1-A3) möglich. Ab sofort können alle für Baustoffe relevanten Lebensphasen entsprechend der EN 15804, also auch die Entsorgungsphase, deklariert werden. Für die Entsorgungsphase gibt es fünf vordefinierte Szenarien: Recycling, Sekundärbrennstoff, Energierückgewinnung, thermische Beseitigung, Deponie (siehe Abbildung 2). Die Ökobilanzdaten müssen einem (oder mehreren) dieser Szenarien zuordenbar sein. Es sind nur „eindeutige“ Szenarien zulässig.

Die wichtigsten Aufnahmekriterien für Ökobilanzdaten in *baubook* sind (Details siehe [5]):

1. Ökobilanzdaten müssen den Ökobilanzregeln der Bau-EPD GmbH (www.bau-epd.at) entsprechen.
2. Die generischen Hintergrund-Daten müssen aus *ecoinvent* entnommen werden.
3. Die Produktkategorie-Zuordnung erfolgt nach der Logik der *baubook*-Datenbank.
4. Im Modul D sollen nur Inputs aus den Modulen C1 bis C4 abgebildet werden.

Schwächen der Ökobilanzmethode

Eine der meist-diskutierten Fragen bei der Erstellung von Ökobilanzen ist, wie die Vorteile und Belastungen der Verwertung von Materialien am Ende der Lebensdauer auf die Systeme verteilt

werden sollen – auf das primäre System (Gebäude) oder auf das System, das die sekundären Ressourcen nutzt? Es gibt dazu die unterschiedlichsten Lösungsansätze (Cut-Off-Methode, Strikte Co-Produkt-Allokation, Value-corrected Substitution etc.). Die europäische Normung hat für den Baubereich die Cut-Off-Methode zum Standard erhoben ([2], [3]). Die Grenze zwischen dem System des Bauwerks und dem Modul D (Prozesse außerhalb der Systemgrenze des Bauwerks) ist der erreichte Zustand des Abfallendes (EOW).

Bisher war in Umweltproduktdeklarationen (EPD) die Deklaration von Modul D optional, sodass nur wenig Erfahrung mit der Berechnung von Modul D auf Produkt- oder Gebäudeebene vorliegt. Wie unter anderen eine belgische Fallstudie zur Berücksichtigung von Modul D in der Ökobilanz von Gebäuden zeigt [6], können die methodischen Entscheidungen, Interpretationen und Annahmen im Zusammenhang mit der Berechnung von Modul D einen erheblichen Einfluss auf die Ergebnisse haben. Die Ergebnisse von Modul D sind daher mit großen Unsicherheiten behaftet. Wird das Modul D darum – wie heute in vielen Gebäudebewertungssystemen üblich – nicht betrachtet, bringt das in der Regel Vorteile für den Einsatz von Recyclingmaterialien, da sie „gratis“ aus dem vorherigen Produktsystem übernommen werden. Das Recycling der Materialien am Gebäudelebensende erspart zwar die Aufwendungen für die Beseitigung, diese Vorteile kommen aber im Gesamtlebenszyklus eines Gebäudes kaum zum Tragen – die Vorteile durch das Recycling werden ja erst im Modul D abgebildet. Die alternative Deponierung zeigt sich zum Beispiel lediglich durch die damit verbundenen Abbruch- und Transportprozesse, welche in den meisten Ökobilanzindikatoren im Vergleich zum Herstellungsaufwand wenig Beitrag leisten.

Bereits 2003 [7] begann das IBO daher der quantitativen Ökobilanzbewertung eine qualitative Bewertung gegenüberzustellen, welche die Qualität der Entsorgungswege und der aus den Altmaterialien hergestellten Produkte ins Zentrum stellt. Diese Methode wurde seither kontinuierlich weiterentwickelt.

Der „Entsorgungsindikator“ in den österreichischen Gebäudebewertungssystemen

Der „Entsorgungsindikator“ eines Gebäudes wird in den Gebäudebewertungssystemen „klimaaktiv Bauen und Sanieren“, „Total Quality Building“ (TQB), IBO ÖKOPASS und Vorarlberger Kommunalgebäudeausweis für die Berechnung der Kreislauffähigkeit eines Gebäudes herangezogen. Der Entsorgungsindikator kann gemeinsam mit dem Oekoinde OI3 in baubook eco2soft berechnet werden.

Die Bewertungsmethode setzt auf Bauteilebene an. Jedes Bauteil wird in mehreren Schritten bewertet:

1. Einstufung der aktuellen Entsorgungseigenschaften der Bauteilschichten in Abhängigkeit ihrer Trennbarkeit
2. Einstufung des Verwertungspotentials der Bauteilschichten, das bei Verbesserung der Rahmenbedingungen aus wirtschaftlicher und technischer Sicht möglich wäre . Für die ersten beiden Schritte sind die einzelnen Baustoffe mit Defaultwerten voreingestuft, die durch die AnwenderInnen spezifisch angepasst werden können (Abbildung 3).
3. Aggregation von Entsorgungseinstufung und Verwertungspotenzial
4. Gewichtung mit dem über den Lebenszyklus anfallenden Volumen
5. Addition der Baustoffergebnisse zum Bauteilergebnis (EI kon)

Material/Komponente	Masse [kg]	Masseanteil	Kumulierter Anteil	Entsorgung
Sand, Kies jeweils feucht 20% Verwendet in: 4 opaken Bauteilen	101.665	38,8%	38,8%	Entsorgung, mineral. Baustoff zu Recycling
WU-Beton mit 160 kg/m³ Armierungsstahl (2 Vol.%) Verwendet in: 1 opaken Bauteil	37.978	14,5%	53,2%	Entsorgung, mineral. Baustoff zu Recycling
Zementestrich Verwendet in: 3 opaken Bauteilen	23.736	9,0%	62,3%	Entsorgung, Baurestmassen auf Deponie (Voreinstellung)
Ziegel - Hochlochziegel porosiert <=800kg/m³ Verwendet in: 2 opaken Bauteilen	21.600	8,2%	70,5%	Entsorgung, Baurestmassen auf Deponie (Voreinstellung)
Spültschüttung (zementgebunden) Verwendet in: 2 opaken Bauteilen	12.817	4,9%	75,4%	Entsorgung, Baurestmassen auf Deponie (Voreinstellung)
Holz - Schnittholz Nadel, roh, technisch getrocknet Verwendet in: 9 opaken Bauteilen	10.638	4,1%	79,5%	Entsorgung, Holz in MVA (Voreinstellung)

Abb. 1: Eingabe der Entsorgungsphase in baubook eco2soft

Abb. 2: Eingabe der Ökobilanzwerte in baubook. Zunächst wird die Lebensphase gewählt. Für die Entsorgungsphase ist anschließend noch eines der fünf möglichen Szenarien festzulegen.

Material	Dicke (cm) ist	Dicke (cm) kann	λ W/mK	relevant für/ab U OI3 BG	Entsorgung
OSB-Platte	1,8	keine Angabe	0,130	<input checked="" type="checkbox"/>	Einst: 3* Pot: 3*

* Default-Angabe: Dieser Wert wird verwendet, wenn keine spezifischen Angaben gemacht werden.

Abb. 3: Defaultwerte für die Entsorgungseigenschaften („Einst“) und das Verwertungspotenzial („Pot“) liegen in „baubook eco2soft“ für alle Baustoffe vor und können durch die AnwenderInnen angepasst werden.

Die aus diesem Verfahren für jeden Bauteil resultierenden Entsorgungsindikatoren EIkon werden durch die Flächen gemittelt und so der Entsorgungsindikator EI des Gebäudes errechnet. Die Zuordnung der klimaaktiv bzw. TQB Punkte erfolgt durch eine lineare Funktion.

Die Bilanzgrenze auf Gebäudeebene kann entsprechend der klimaaktiv oder TQB Ökobilanzvorgaben entweder vereinfacht gewählt werden (Bilanzgrenze 1 (BG1) – thermische Gebäudehülle inkl. Trenndecken) oder detailliert (ab Bilanzgrenze 3 (BG3) für den gesamten Baukörper). Im Unterschied zur Ökobilanz wird der Entsorgungsindikator immer (auch auf BG1) unter Berücksichtigung der Nutzungsdauern der einzelnen Bauteilschichten berechnet.

2018 wurde eine neue, ergänzte Version – der Entsorgungsindikator EI10 – eingeführt. Details zum Entsorgungsindikator sind im Berechnungsleitfaden [8] nachzulesen.

Der Entsorgungsindikator ermöglicht eine richtungsstabile Einstufung der durchschnittlichen Verwertbarkeit der in einem Gebäude verbauten Materialien. Schwächen der Methode liegen derzeit noch bei der Umsetzung der Abfallhierarchie, der automatisierten Berücksichtigung von Störstoffen durch angrenzende Schichten und der präzisen Definition der Einstufungskriterien.

Entwicklung eines Verwertungsindikators für das Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB)

BNB Kriteriensteckbrief 4.1.4

Das „Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen“ (BNB) [9] wurde vom deutschen Bundesministerium für Bau (aktuell im BMI) in Kooperation mit dem Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) entwickelt. Das planungsbasierte Bewertungssystem richtet sich an öffentliche und private Büro- und Verwaltungsbauten, Unterrichts- sowie Laborgebäude. Die Anforderungen sind thematisch gegliedert und in Form von Kriteriensteckbriefen formuliert.

Der BNB-Kriteriensteckbrief 4.1.4 „Rückbau, Trennung, Verwertung“ (BNB 4.1.4) hat zum Ziel, Gebäude bereits im Planungsprozess so zu optimieren, dass sie am Ende des Lebenszyklus einen optimalen Beitrag zur Kreislaufführung von Baustoffen leisten und möglichst wenig unverwertbaren Abfall hinterlassen. In der gültigen Fassung (Version 2015) [10] greifen die AuditorInnen auf vorbereitete Beispielaufbauten zur Selbsteinschätzung ihrer zu bewertenden Konstruktionen zurück. Die Selbsteinschätzung wird anschließend über eine Prüfung durch die Konformitätsstelle verifiziert.

Gebäude gesamt



Abb. 4: Beispielhafte Ausgabe der Berechnungsergebnisse für ein Gebäude in eco2soft. Für die bessere Einordnung wird der Entsorgungsindikator EI 10 zusätzlich auf einer Skala bildlich dargestellt.

Zukunft Bau Projekt zur Weiterentwicklung der Bewertungsmethode

Das IBO hat mit seinen ProjektpartnerInnen TU München, TU Ansbach und Aidelburger Kellner Architekten GbR diesen Steckbrief in einem Zukunft-Bau-Projekt methodisch und wissenschaftlich überarbeitet. Wie beim Entsorgungsindikator beruht die neue Bewertungsmethode auf der Erfassung der eingesetzten Bauteile, welche virtuell in kleinere, nicht mehr mit wirtschaftlichem Aufwand voneinander trennbare Fraktionen zerlegt werden.

Jede einzelne Fraktion wird dann anhand eines Bewertungsschemas mit einer Note zwischen 1 (sehr gut) und 6 (sehr schlecht) beurteilt, die der Qualität des Entsorgungsweges dieser Fraktion entspricht.

Das neue Bewertungsschema spiegelt die gesetzlichen Rahmenbedingungen wider.

Für jeden der möglichen Entsorgungswege gibt es eine detaillierte Aufstellung der Kriterien für die Einstufung in die jeweilige Qualitätsstufe. In Abbildung 6 ist beispielhaft das Bewertungsschema für die energetische Verwertung dargestellt. Für die Einstufung in die jeweilige Heizwert- bzw. Schadstoffkategorie (SB, EV, EB) gibt es erneut Tabellen mit den Kriterien.

Schlussendlich werden die Bewertungsnoten der einzelnen Fraktionen nach Volumen gewichtet, zu Bauteilen aufsummiert und schließlich auf Gebäudeebene aggregiert.

Abfallverwertung heute und morgen

In das Bewertungsverfahren fließen auch Entsorgungswege ein, die derzeit noch nicht flächendeckend beschriftet werden, deren Einführung jedoch absehbar ist.

Gips zum Beispiel ist ein Werkstoff, der durch erneutes Brennen in unzähligen Zyklen geführt werden kann. Derzeit ist die Recyclingquote von Gipsprodukten aber gering. Rückgebaute Gipsplatten werden heute noch aus Deutschland nach Tschechien zur Stabilisierung von uranhaltigen Schlammteichen exportiert. Mit steigendem Bewusstsein für die Kreislaufwirtschaft scheint eine flächendeckende Einführung eines Recyclingsystems in ganz Deutschland aber in greifbarer Nähe. Mehrere Recyclinganlagen haben sich bereits auf die Aufbereitung von Gipsplattenabfällen zu Gipspulver spezialisiert, das in Gipsplatten eingesetzt werden kann. Namhafte Gipsplattenhersteller haben sich bereit erklärt, das aufbereitete Gipspulver in ihre Platten einzuarbeiten.

Derart vorbildliche Entwicklungen sollen in der neuen Bewertungsmethode belohnt werden. Dafür wurde ein Technologiefaktor eingeführt, der die Bewertung einer Abfallfraktion um einen vom Reifegrad der Technologie abhängigen Bruchteil der Verbesserung zum derzeitigen Stand der Technik hinaufsetzt.

Ausblick

Die vorgeschlagene Methode wurde an mehreren Pilotprojekten erprobt und auf Konsistenz geprüft. Sie legt einen guten Grundstein für eine transparente qualitative Bewertung der End-of-Life Performance von Baustoffen, Bauteilen und Gebäuden. Derzeit weist sie jedoch noch eine zu geringe Ausdifferenzierung der Er-

gebnisse auf. Verbesserungspotenzial besteht auch noch hinsichtlich eindeutigerer Definition der Recyclingklassen und der Rangordnung von energetischer und stofflicher Verwertung. Die Erstfassung der Methode wurde 2019 auf der Sustainable Built Environment (SBE) Konferenz in Brüssel erfolgreich vorgestellt [11]. Weitere Publikationen sind in Vorbereitung. Parallel wird geprüft, ob die Ergebnisse auch für die Anwendung in Österreich geeignet sind.

Literatur

[1] ÖNORM EN ISO 14040 Umweltmanagement – Ökobilanz. Grundsätze und Rahmenbedingungen
 [2] ÖNORM EN 15804 Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltdeklaration für Produkte – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte
 [3] ÖNORM EN 15978 Nachhaltigkeit von Bauwerken – Bewertung der umweltbezogenen Qualität von Gebäuden – Berechnungsmethoden
 [4] 013 Berechnungsleitfaden Version 4.0. Hrsg.: IBO, Wien, Oktober 2018. doi: https://www.ibo.at/fileadmin/ibo/materialoekologie/013_Berechnungsleitfaden_V4.0_20181025.pdf
 [5] Kriterien und Prozedere für die Aufnahme von produktspezifischen Ökobilanzdaten in die baubook Datenbank. Version 4.0 Hrsg.: baubook. Wien, Mai 2020. https://www.baubook.info/m/PHP/getDownloadFile.php?type=Aufnahmekriterien_Oekobilanzdaten

[6] Delem L., Wastiels L.: The practical use of module D in a building case study: assumptions, limitations and methodological issues. Sustainable Built Environment Conference 2019 (SBE19 Graz). IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 323 (2019) 012048
 [7] Waltjen, T., et al, Passivhaus-Bauteilkatalog – Ökologisch bewertete Konstruktionen – Details for Passive Houses – A Catalogue of Ecologically Rated Constructions (Hg. vom IBO – Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie, Springer, Wien, 2003, 3. Auflage 2009)
 [8] Leitfaden zur Berechnung des Entsorgungsindikators EI Kon von Bauteilen und des Entsorgungsindikators EI10 auf Gebäudeebene. Version 2.0. Hrsg: IBO, Wien Jänner 2018 https://www.ibo.at/fileadmin/ibo/materialoekologie/EI10_Berechnungsleitfaden_V2.0_2018.pdf
 [9] Bundesministerium des Inneren, für Bau und Heimat. (2018) Bewertungssystem für nachhaltiges Bauen (BNB). [Online]. <https://www.bnb-nachhaltigesbauen.de/bewertungssystem.html>
 [10] Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB). Kriterien – BNB Büro- und Verwaltungsgebäude – Neubau. Version 2015. [Online]. <https://www.bnb-nachhaltigesbauen.de/bewertungssystem/bnb-buerogebäude/bnb-bn-2015/kriterien-bnb-buero-und-verwaltungsgebäude-neubau.html>: Technische Qualität / 4.1.4. Rückbau, Trennung und Verwertung.
 [11] H. Figl, C. Thurner, F. Dolezal, P. Schneider-Marin, I. Nemeth; A new Evaluation Method for the End-of-life Phase of Buildings. SBE19 Brussels BAMB-CIRCPATH Conference, Feb. 2019. IOP Conference Series Earth and Environmental Science 225:012024; DOI: <https://iopscience.iop.org/issue/1755-1315/225/1>

Informationen
 Mag. Hildegund Figl
 IBO – Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH
 A-1090 Wien, Alserbachstr. 5/8
 email: hildegund.figl@ibo.at
www.ibo.at

Note:	1	2	3	4	5	6
Kategorien	Produkt WV+CL Wieder- verwendung Closed Loop	Verwertung		Beseitigung		
		Recycling		Andere Verwertung	Deponierung	
		RC+ CL mit Aufwand	RC- RC+ mit Aufwand	AV	DK0 DKI+II	Dep nach Aufb DK III+IV
			Verbrennung			
			EV+	EV-	EB+	EB-

Legende: WV+CL ... (Vorbereitung zur) Wiederverwendung und Closed loop; RC ... Recycling; AV ... Andere Verwertung; EV ... Energetische Verwertung; EB ... Energetische Beseitigung; DK ... Deponieklasse; Dep. nach Aufb. ... Deponierung nach Aufbereitung.

Abb. 5: Einstufungstabelle für die End-of-Life-Szenarien

Verbrennungskategorie	SB / EV+	EV-	EB+	EB-
Hoher Heizwert	Keine oder unproblematische Verunreinigungen	Niedrige Gehalte an nicht-org. Fremdstoffen, Metallen oder Halogenen	Mittlere Gehalte an nicht-org. Fremdstoffen, Metallen oder Halogenen	Hohe Metall- oder Halogengehalte
Mittlerer Heizwert		Keine oder nproblematische Verunreinigungen	Niedrige Gehalte an nicht-org. Fremdstoffen, Metallen oder Halogenen	Mittlere Gehalte an nicht-org. Fremdstoffen, Metallen oder Halogenen
Niedriger Heizwert			Keine oder unproblematische Verunreinigungen	Sonst

Legende: EV ... Energetische Verwertung; EB ... Energetische Beseitigung

Abb. 6: Bewertungsschema für die energetische Verwertung



eco2soft

Schnell und einfach zur Ökobilanz

eco2soft ist ein Online-Werkzeug der baubook GmbH, mit dem einfach und schnell Ökobilanzen für Gebäude erstellt und die Aufwände für Errichtung, Erneuerung und Entsorgung übersichtlich dargestellt werden können.

Ökobilanzen sind - vor allem in Gebäuden mit niedrigem Energiebedarf - zu einer relevanten Betrachtungsgröße geworden. Die graue Energie in Gebäuden ist mittlerweile oft genauso groß wie der Energieverbrauch für das Beheizen und Kühlen. Aus diesem Grund wird die Berechnung des Oekoindex' im Rahmen von Förderungen oder Zertifikaten österreichweit verlangt.

eco2soft ist die Spezialistin für schnelle Ökobilanzen - auch ohne EAW-Programm

Damit das Erstellen von Ökobilanzen leicht und schnell von der Hand geht, hat die baubook mit eco2soft einen spezialisierten Rechner entwickelt. eco2soft kann unabhängig von anderen Berechnungsprogrammen angewendet werden. Das ermöglicht den Einsatz beispielsweise in Forschung und Lehre - oder im Berufsalltag, wenn im angewendeten Energieausweisberechnungsprogramm die Ökobilanzierung noch nicht verfügbar ist.

eco2soft ist spezialisiert auf das Erstellen von Ökobilanzen in allen für den Oekoindex erforderlichen Bilanzgrenzen. Zudem lassen sich der Entsorgungsindikator und alle gängigen Ökokennzahlen rechnen sowie die Gesamtbilanz inklusive Betrieb darstellen.

Weiterentwicklungen in Richtung BIM und der Berechnung mit GaBi-basierten Daten sind derzeit in Vorbereitung.

Zeitersparnis durch vereinfachtes Berechnungsverfahren

Eine Besonderheit in eco2soft stellt das vereinfachte Verfahren dar, nach dem das Untergeschoß und die Innenwände (relevant ab der Oekoindex Bilanzgrenze 3) berechnet werden können. Ermöglicht wird dies durch vordefinierte Bauteile und ein vereinfachtes



„Die ganzheitliche Bewertung von Gebäuden ist mit den vordefinierten Bauteilen und dem vereinfachten Flächenmodell viel schneller und praxisnäher geworden.“

Cristina Florit, eco2soft- und Ökobilanz-Expertin

Flächenmodell. Damit kann bei hoher Ergebnisqualität eine deutliche Zeitersparnis in der Berechnung erzielt werden. Für genauere Analysen ist auch eine detaillierte Eingabe möglich.



Neben den Bauteilkatalogen für Tiefgaragen und Innenwände stehen in eco2soft Passivhausbauteile (IBO Passivhausbauteilkatalog) und 160 weitere von Herstellern deklarierte Bauteile zur Verfügung. Diese Bauteile reduzieren den Eingabeaufwand beträchtlich.



„Bereits mehr als 300 vordefinierte Bauteile reduzieren den Eingabeaufwand massiv. Sie werden zudem laufend erweitert.“

Patrick Denz, Kundenservice
baubook GmbH

Sie werden laufend erweitert und von der baubook qualitätsgesichert.

eco2soft berechnet alle gängigen Ökokennzahlen

Über die im Oekoindex geforderten Kennzahlen PENRT, AP und GWP100 Summe hinaus können alle gängigen Ökokennzahlen

berechnet werden. So zum Beispiel das Eutrophierungspotential, das Ozonabbau-potential und alle Primärenergieindikatoren.

Immer und überall im Einsatz

eco2soft ist als Online-Werkzeug überall und ohne Installation an einem Rechner anwendbar. Die Kosten betragen in der professionellen Anwendung 120,- Euro pro Benutzer und Jahr. Für Studierende werden im Rahmen von Seminar- und Diplomarbeiten kostenlose Lizenzen angeboten. Für die Anwendung in Forschung und Lehre stehen günstige Pakete zur Verfügung.

Mehr dazu online unter
www.baubook.info/eco2soft



baubook eco2soft
ökobilanz für gebäude

Info: Die Oekoindex-Bilanzgrenzen

- BG 0: Konstruktion der thermischen Gebäudehülle inkl. Zwischendecken ohne Dacheindeckung, Feuchtigkeitsabdichtung und hinterlüftete Fassaden.
- BG 1: Konstruktion der thermischen Gebäudehülle vollständig
- BG 2: BG 1 inkl. Wohnungstrennwände (in der Praxis nicht angewandt)
- BG 3: 2 inkl. Innenwände gesamt, Kellerbauteile und Tiefgarage, Puffer-räume – aber ohne offene Erschließungsbereiche (Stiegenhäuser, Laubengänge, Balkone)
- BG 4: 3 inkl. offener Erschließungsbereiche
- BG 5: 4 inkl. Haustechnik
- BG 6: 5 inkl. Außenanlagen (Fahrradabstellplätze usf.)

Attraktive Angebote für Forschung und Lehre

Forschende und Lehrende in Bildungseinrichtungen können vergünstigte Pauschalangebote nutzen. Ein Paket für 5 Forschungs- und 200 Studierendenzugänge kostet 950,- Euro (Stand 2020). Studierende und Auszubildende erhalten im Rahmen von Master-, Bachelor- oder Semesterarbeiten kostenlose, vollumfängliche Lizenzen.

Das kann eco2soft

für Fachleute in der Gebäudebilanzierung

- spart Zeit und ist kostengünstig
- verfügt über eine konsistente Datenbasis
- berechnet alle gängigen Ökokennzahlen

in Forschung und Lehre

- braucht als Online-Anwendung keine Installation
- ist immer am aktuellsten Stand
- bietet kostenlose Lizenzen für Studierende

für Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger

- stellt die Aufwände für Errichtung, Erneuerung und Entsorgung übersichtlich dar

baubook GmbH
Alserbachstraße 5/8
1090 Wien, Österreich
+43 1 319 20 05-0
info@baubook.at
www.baubook.info

Niederlassung Vorarlberg
baubook GmbH
c/o Energieinstitut Vorarlberg
Campus V, Stadtstraße 33
6850 Dornbirn, Österreich
+43 5572 31 202-83



baubook

Die Datenbank für
ökologisches Bauen & Sanieren

Wiener Tropennächte

Hitzeschutzmaßnahmen für den privaten Wohnbereich



Wien wurde 2019, zum wiederholten Mal, als die Stadt mit der weltweit höchsten Lebensqualität eingestuft. Dies verdankt Wien seiner ausgezeichneten Infrastruktur, einem gut ausgebauten öffentlichen Verkehrsnetz, der Wasser- und Gesundheitsversorgung sowie der breiten Kultur- und Bildungsangebote. Außerdem punktet Wien mit einem hervorragenden Angebot an hochwertigem Wohnraum. (Vgl. [1]) Aber trotz

höchster Lebensqualität stellt Hitze für die Menschen in der Stadt eine besondere Herausforderung dar. Der Beitrag beschreibt die Besonderheiten des Stadtklimas, zeigt die künftige Klimaentwicklung für Wien auf und gibt Empfehlungen zum Schutz vor sommerlicher Überwärmung Ihrer Wohnräume.

Tobias Steiner, IBO GmbH

Stadtklima

Das Stadtklima stellt ein modifiziertes Klima dar, welches durch die Wechselwirkung von Bebauung und deren Auswirkungen (z.B. Abwärme und Emission von luftverunreinigenden Stoffen) entsteht. (Vgl. [2]) Das Stadtklima wird bestimmt durch

- Wärmeleitfähigkeit und spezifische Wärmekapazität der großen Mengen Beton, Asphalt und Stein
- Strahlungsverhältnisse infolge der Oberflächengeometrie
- Luftverunreinigungen
- vermindertes Feuchteangebot
- anthropogene Wärmeproduktion
- aerodynamische Eigenschaften der Stadtoberfläche

Das Zusammenwirken dieser Faktoren führt zu einer Vielzahl meteorologischer Stadtphänomene. Der bekannteste Effekt ist die Temperaturerhöhung gegenüber dem Umland, die „städtische Wärmeinsel“.

Stadtatmosphäre

Die Stadtatmosphäre unterscheidet sich aufgrund ihrer größeren Rauigkeit, der überwiegend trockenen Oberflächen sowie der emittierten Luftschadstoffe und Freisetzung von Abwärme grundlegend von der Freilandatmosphäre und wird deshalb in folgende Bereiche unterteilt (vgl. [3]):

- 1) die vom Boden bis zum mittleren Dachniveau reichende Stadthindernisschicht (urban canopy layer UCL), deren meteorologische Verhältnisse eine Mischung unterschiedlicher Mikroklimata darstellt und durch die Wechselwirkungen mit der unmittelbaren Umgebung (Gebäude, Straßen, Plätze, Parks, Wasserflächen) bestimmt werden (vgl. [4].)
- 2) die Stadtgrenzschicht (urban boundary layer UBL), welche ein mikro- bis mesoskaliertes Phänomen darstellt, dessen Eigenschaften durch die Stadtoberfläche bestimmt sind (vgl. [3]).

Strahlungs- und Energiehaushalt

Sonnenstand und Trübung der Atmosphäre sind für die Strahlungsbilanz entscheidend. Das Verhältnis zwischen reflektierter und einfallender Sonnenstrahlung, welches u.a. von Farbgebung, Material der Oberflächen und Exposition der einfallenden Strahlung abhängig ist, wird Albedo genannt. Asphalt hat beispielsweise eine Albedo von 10 – 20 %, reflektiert nur sehr wenig Solarstrahlung und speichert sehr viel Wärme.

Die städtische Energiebilanz wird durch hohe Versiegelungsgrade und Vegetationsarmut beeinflusst. Durch den raschen Regenwasserabfluss verdunstet nur wenig. Die Evapotranspiration und damit die latente Wärme sind in der Stadt stark reduziert und erhöhen damit den fühlbaren Wärmestrom. Die Vegetationsarmut in der Stadt führt dazu, dass für Wasserverdunstung und Transpiration etwa ein Drittel weniger Energie verbraucht wird als im Umfeld. (Vgl. [5])

Straßenbeläge und verdichteter Untergrund sind für den Bodenwärmestrom entscheidend. Wärmeleitfähigkeit wie auch spezifische Wärmekapazität ist bei städtischen Materialien in der Regel hoch. Sie können deshalb gegenüber Wiese oder Ackererde etwa drei Mal mehr Energie aufnehmen.

Ursachen für die Ausbildung der städtischen Wärmeinsel sind insbesondere eine erhöhte Absorption kurzwelliger Strahlung, die verringerte langwellige Ausstrahlung, die veränderten Beträge latenter und sensibler Wärmeströme sowie die anthropogene Wärmeabgabe. Die Überwärmung wird durch die Dunstglocke, die Wärme- und Abgasemissionen sowie eine von der Art der Luftverunreinigung abhängige Absorption der kurzwelligen Strahlung bestimmt. (Vgl. [3])

Städtische Wärmeinsel

Nicht nur zwischen Stadt und Land sind deutliche klimatische Unterschiede zu erkennen, auch zwischen Innen- und Außenbe-

zirken. Bei der Messstation Wien Innere Stadt liegt das absolute Maximum der Lufttemperatur (Abbildung 1) mit 38,4 °C um 1,4 °C, das mittlere Maximum (Abbildung 2) um 0,5 °C höher als bei der Messstation Hohe Warte im 19. Bezirk. Der Unterschied beim mittleren Minimum (Abbildung 3) beträgt 2,1 °C. Das bedeutet, dass nicht nur tagsüber sondern insbesondere abends eine Übertemperatur der Innenbezirke gegenüber den Außenbezirken zu beobachten ist.

Hitzestress

Hohe Temperaturen führen bei Menschen zu einer Stresssituation und stellen bei körperlicher Aktivität, aber auch bei Ruhe, eine Belastung für Herz und Kreislauf dar. Hitze führt unter anderem zu Konzentrationsstörungen, Schlaflosigkeit, Aggressionen, Depressionen, Herzinfarkt und Herzversagen.

Kleinkinder, Kranke und ältere Menschen mit eingeschränkter Akklimatisierungskapazität sind besonders gefährdet. Die Anfälligkeit für städtische Hitze in den Wiener Wählerbezirken zeigt Abbildung 4. Sie wird anhand der Temperaturbelastung und der Dichte der Risikogruppen berechnet. Im Tagesverlauf besonders kritisch ist grundsätzlich der Spätnachmittag, wenn die Temperatur noch hoch ist und der Wind bereits abflaut. Aber auch bis in die Nacht andauernde hohe Temperaturen durch die aufgeheizten Baumassen stellen eine große Gefahr dar. Bei einer nächtlichen Temperatur von über 25 °C entfällt der für die Erholung wichtige Tiefschlaf. Das Aufeinanderfolgen heißer Nächte stellt damit ein besonders hohes Hitzesisiko dar. Neben der Analyse von Hitze- und Hitzewelletagen ist deshalb ein besonderes Augenmerk auf die Entwicklung der Tropennächte zu legen, also auf jene Nächte, bei denen die Minimaltemperatur über 20 °C liegt. Die Beobachtungen zeigen einen deutlichen Trend hinsichtlich der Tropennächte (Abbildung 5). Während die jährliche Anzahl von Tagen mit Tropennächten vor 1990 noch bei maximal 5 lag steigt die Anzahl rapide. Das Maximum in Wien liegt derzeit bei 23 Tropennächten im Jahr 2015 an der Messstation Hohe Warte.

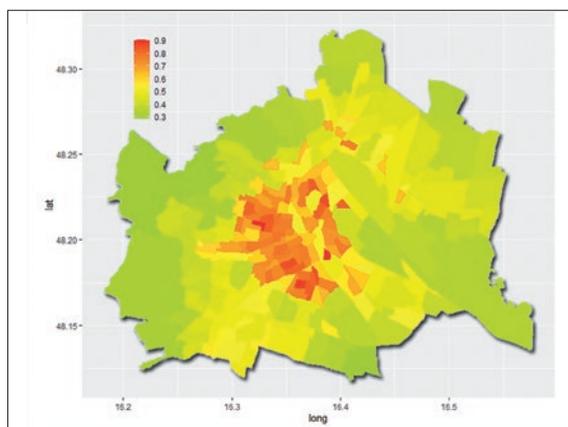


Abb. 4: Anfälligkeit für städtische Hitze, Urban Heat Vulnerability Index, Rohdaten [7], eigene Darstellung

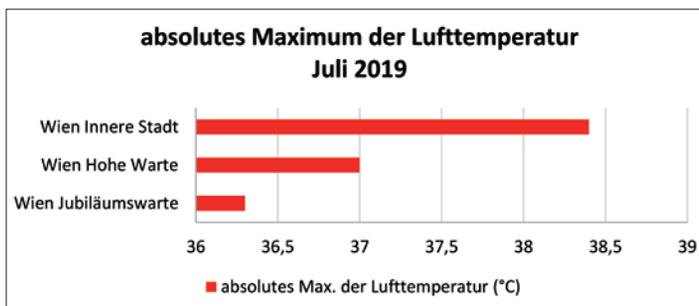


Abb. 1: Temperaturunterschied, absolutes Maximum der Lufttemperatur, Innen- und Außenbezirke, Wien, Juli 2019, Rohdaten [6], eigene Auswertung

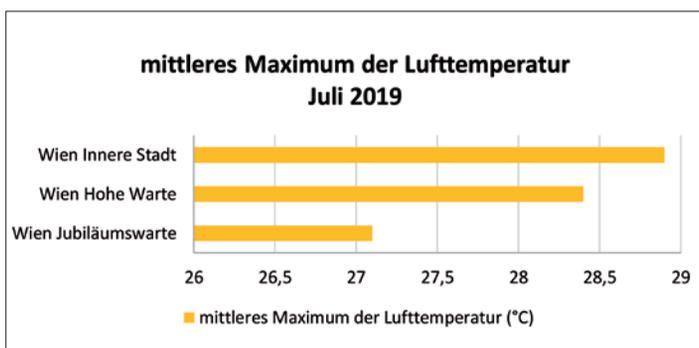


Abb. 2: Temperaturunterschied, mittleres Maximum der Lufttemperatur, Innen- und Außenbezirke, Wien, Juli 2019, Rohdaten [6], eigene Auswertung

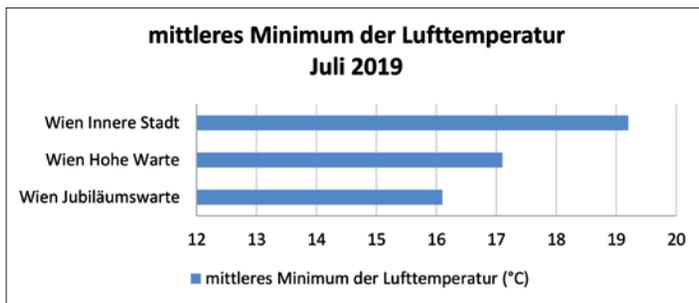


Abb. 3: Temperaturunterschied, mittleres Minimum der Lufttemperatur, Innen- und Außenbezirke, Wien, Juli 2019, Rohdaten [6], eigene Auswertung

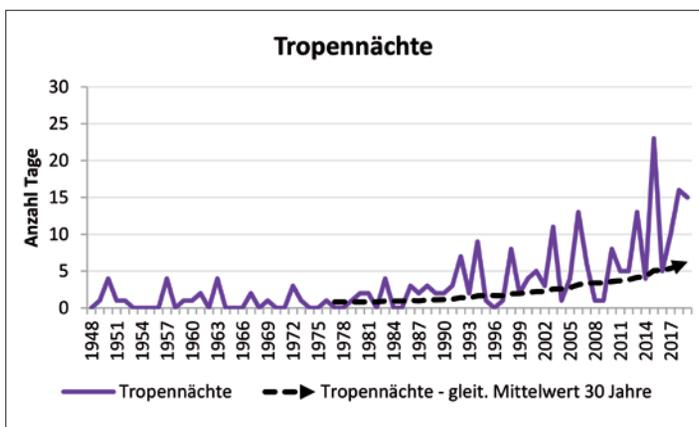


Abb. 5: Entwicklung Tropennächte, Wien, Rohdaten [6], eigene Auswertung

Wiener Stadtklima

Ausgehend von einer Analyse der Klimaindizes Sommer- und Hitzetage (Abbildung 6), Hitzewellette (Abbildung 7) und Tropennächte (Abbildung 5) anhand der langjährigen Klimadaten für

Wien – Hohe Warte [6] wird aus den vergangenen Jahren jenes Klimadaten set gewählt bei dem die Mittelwerte über die letzten 15 Jahre (Abbildung 8) für die genannten Klimaindizes am besten entsprechen. Mit 84 Sommertagen, 21 Hitzetagen, 6 Hitzewellette und 6 Tropennächten entsprechen die Klimadaten aus dem Jahr 2007 nahezu dem gleitenden Mittelwert über die letzten 15 Jahre. Durch Verschiebung der Temperaturkurve in 0,5 Grad Schritten ergeben sich damit die in Abbildung 10 gezeigten Szenarien für die künftigen Sommer in Wien. Diese Verschiebung der gesamten Temperaturkurve (alle Stundenwerte) ist insofern zulässig, da die Analyse der Klimadaten zeigt, dass nicht nur die Mittelwerte, sondern parallel dazu auch die Maximaltemperaturen, hier in Abbildung 9 für Juli gezeigt, steigen. Grundsätzlich ist zusätzlich zur Verschiebung des Mittelwerts eine Zunahme der Streuung zu erwarten, was zu einer weiteren Erhöhung der betrachteten Klimaindizes führt. Dies erfordert jedoch eine aufwändige Manipulation der Klimadaten, auf die in diesem Beitrag verzichtet werden kann.

Betrachtet man die Jahre 2015, 2017 und 2019 so zeigt sich, dass diese bei den Hitzetagen, den Tropennächten wie auch den Hitzewellette in etwa dem in Abbildung 10 gezeigten Szenario +1,5 °C entsprechen.

Während für Gesamtösterreich in der nahen Zukunft eine mittlere Zunahme von 11 Sommer- und 4,3 Hitzetagen prognostiziert wird gelten für Wien, bedingt durch die geografische Lage und die Städtische Wärmeinsel, weit kritischere Prognosen. Es ist für die kommenden Jahre mit einer Zunahme von 25 Sommer- und 12 Hitzetagen zu rechnen. Dies entspricht ungefähr dem Szenario „gleitender Mittelwert der letzten 15 Jahre plus 1,5 °C“ bzw. den Klimadaten aus dem Jahr 2019.

Erste Hilfe, die wirksamsten Maßnahmen!

Die beliebteste Maßnahme »viel und regelmäßig trinken«, ist zwar eine notwendige, aber nicht immer ausreichende Maßnahme, um negativen Konsequenzen von Hitzewellen vorzubeugen.

Ausflüge in den Park oder zu kühlen Orten sind nicht allen Menschen möglich. Hitze führt für daher für sehr viele Menschen zu einem Rückzug in die eigene Wohnung. Deshalb ist es besonders wichtig, den privaten Wohnbereich auf Hitzewellen vorzubereiten, um diese erfolgreich zu bewältigen.

Insbesondere in kleinen Räumen und Wohnungen besteht ein hohes Risiko für sommerliche Überwärmung, wie die Ergebnisse aus einer thermischen Gebäudesimulation für Wiener Gründerzeitgebäude in Abbildung 11 zeigen. Ein kleines Zimmer mit nur einem Fenster ohne Verschattung zeigt fast 900 Stunden mit einer empfundenen Temperatur über 27 °C, und das trotz Nachtlüftung (1). Größere Zimmer mit zwei Fenstern zeigen mit knapp über 600 Stunden ein günstigeres thermisches Verhalten im Sommer.

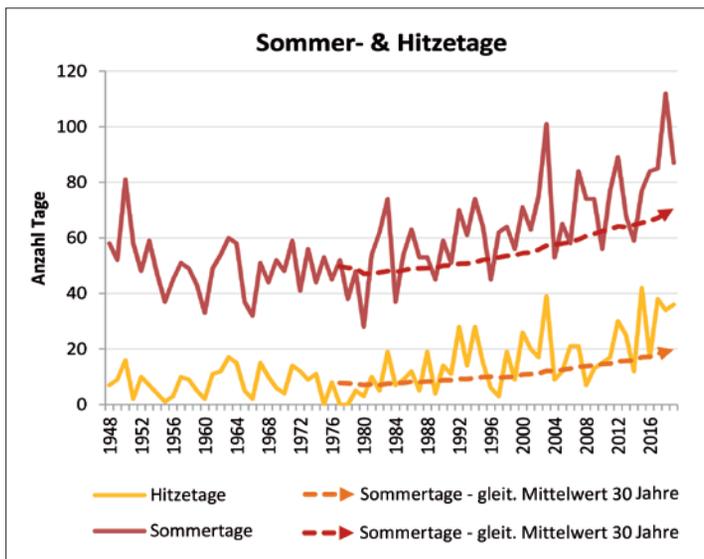


Abb. 6: Entwicklung Sommer- und Hitzetage, Wien, Rohdaten [6], eigene Auswertung

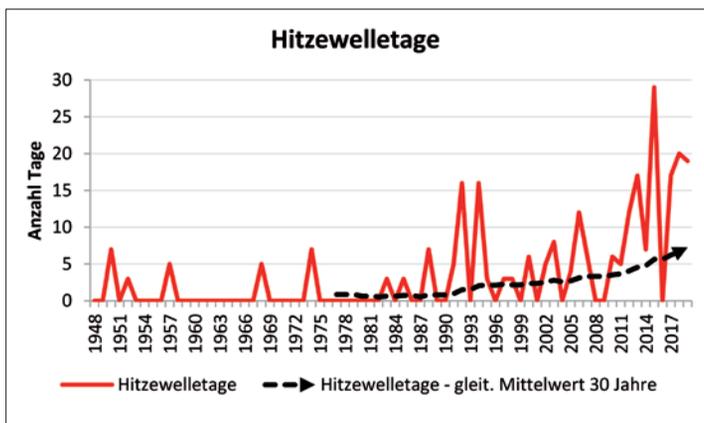


Abb. 7: Entwicklung Hitzewellette, Wien, Rohdaten [6], eigene Auswertung

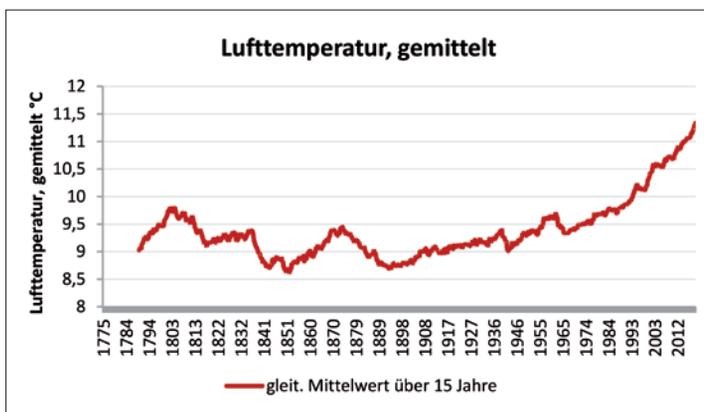


Abb. 8: Lufttemperatur gemittelt über 15 Jahre, Wien, Rohdaten [6], eigene Auswertung

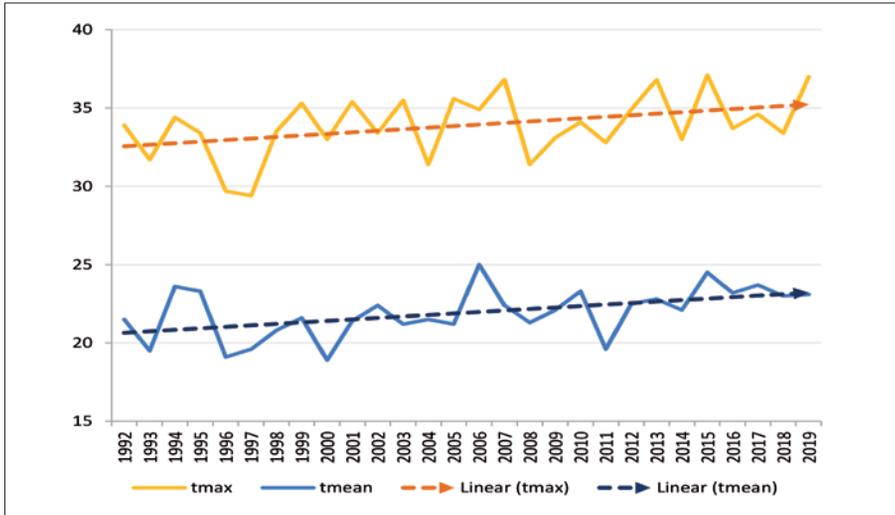


Abb. 9: Entwicklung Sommer- und Hitzetage, Wien, Rohdaten [6], eigene Auswertung

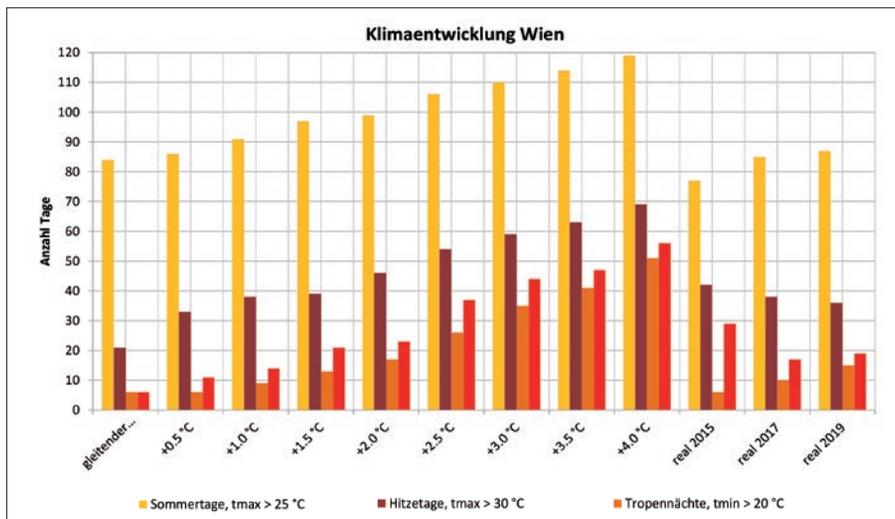


Abb. 10: Klimaszenarien Wien - Sommertage, Hitzetage, Tropennächte und Hitzewelletage

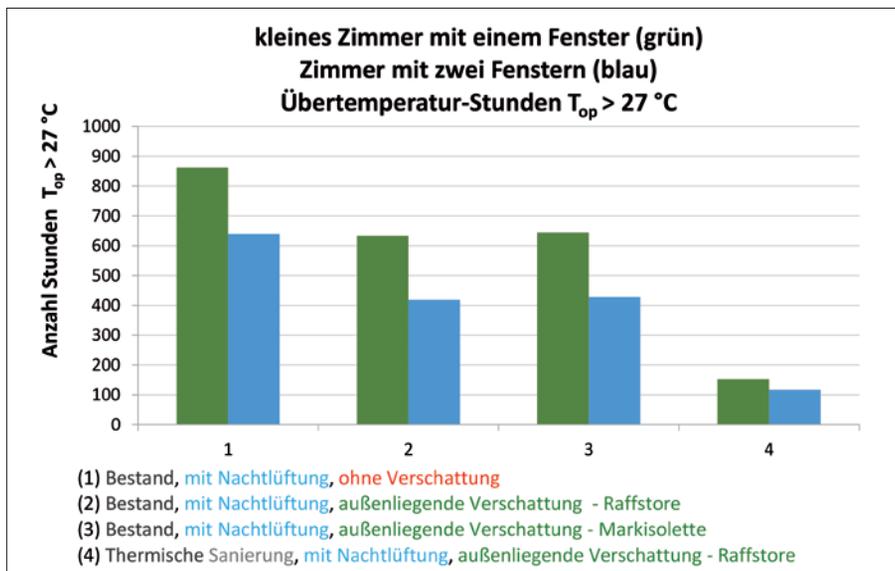


Abb. 11: Maßnahmen zur Reduktion von Hitze in Wohnräumen, Ergebnisse thermische Gebäudesimulation

Liapor[®]



www.liapor.at

Eine gute Lösung um die Belastung durch sommerliche Überwärmung für den privaten Wohnbereich zu reduzieren stellt eine außen liegende Verschattung dar wie beispielsweise ein Raffstore (2) oder eine Markisolette (3) wodurch der Wärmeeintrag der Sonne über die Fenster deutlich reduziert wird.

Im Neubau wird in der Regel ein Nachweis zur Vermeidung sommerlicher Überwärmung geführt. Aber auch hier gibt es deutliche Unterschiede, so sollte darauf geachtet werden, dass die Räume der Wohnung mit „A+“ bzw. als „sehr gut sommertauglich“ eingestuft sind.

Sollen bestehende Wohnräume auch bei zukünftigen Klimaentwicklungen noch vor Hitze schützen führt eine thermische Sanierung in Kombination mit außenliegender Verschattung zu den besten Resultaten (4). Die Anzahl der Stunden über 27 °C wird damit um 80 % reduziert.

Abbildung 12 zeigt den Tagesverlauf der empfundenen Temperatur für das Zimmer mit zwei Fenstern an einem heißen Sommertag in einer Hitzeperiode. Die Wärmedämmung, egal ob außen an der Fassade oder raumseitig, also in der eigenen Wohnung, aufgebracht, führt zu einer deutlichen Reduktion der empfundenen Temperaturen im Raum.

Für die Auswahl und Bemessung der Dämmung gibt es umfangreiches Informations- und Beratungsangebot. Neben der Wirtschaftlichkeit kommt insbesondere im Wohnbereich, z.B. im Schlaf- oder Kinderzimmer der Materialwahl eine besondere Bedeutung zu. Während die Maßnahme im Sommer einen übermäßigen Wärmeeintrag in den Raum verhindert, reduziert die Wärmedämmung im Winter die Wärmeverluste und das Risiko von Schimmelbildung (z.B. hinter Betten und Möbeln, die direkt an

ungedämmten Feuermauern stehen). Es lohnt sich also mehrfach über thermische Sanierung und Sonnenschutz nachzudenken. Mit diesen Maßnahmen können Sie, auch ohne Klimaanlage, den kommenden Wiener Tropennächten entspannt entgegensehen.

Literatur

- [1] <https://www.wien.gv.at/politik/international/vergleich/mercerstudie.html> (zuletzt abgerufen am 29.04.2020, 17:15)
- [2] <https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?lv2=102248&lv3=102558> (zuletzt abgerufen am 29.04.2020, 17:33)
- [3] Hubfer, P. und W. Kuttler (Hrsg.): Witterung und Klima. B.G. Teubner, 1998, Stuttgart.
- [4] Schirmer, et al: Handbuch zur Stadt- und Regionalplanung, 1988
- [5] Fezer, F.: Das Klima der Städte, Perthes Geographie Kolleg, Justus Perthes Verlag Gotha. 1995
- [6] <https://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/klimaeubersichten/jahrbuch> (zuletzt abgerufen am 29.04.2020, 17:56)
- [7] Urban Heat Vulnerability Index (UHVI) Wien, <https://www.data.gv.at/katalog/dataset/67d4a45f-2031-4dd5-a03d-92f64be7147c> (zuletzt abgerufen am 29.04.2020, 17:58)

Informationen

DI Tobias Steiner
 IBO – Österreichisches Institut
 für Bauen und Ökologie GmbH
 A-1090 Wien, Alserbachstr. 5/8
 email: tobias.steiner@ibo.at
 www.ibo.at

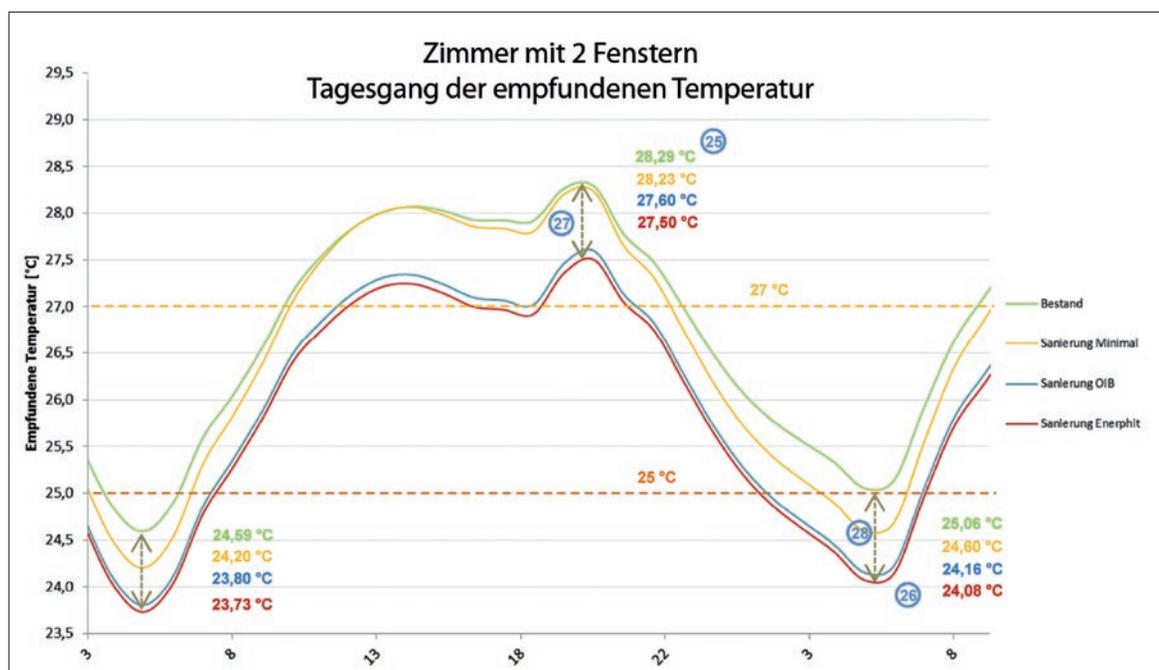


Abb. 12: Einfluss Dämmstandard auf empfundene Temperatur, Zimmer mit zwei Fenstern, Tagesgang der empfundenen Temperatur, heißer Sommertag

Apfelbaum – kein Baumhaus

Ein Wohnprojekt für inklusives Wohnen in Hernals



Bild ©: JAMJAM

Wie können Gebäude ein gutes Zusammenleben fördern? Ideen dazu prägten die Wohnhöfe des Roten Wien ebenso wie die Baugruppenprojekte in Stadt und Land. Das Projekt Apfelbaum integriert nicht nur Singles und Familien, Paare und PensionistInnen, dort werden auch Menschen mit besonderen Bedürfnissen leben.

Felix Heisinger, IBO GmbH

Eingebettet in Wohnungsverbände, mit einem Gesundheitszentrum, Geschäften und Ateliers können dort Menschen mit und ohne Behinderungen, die ein hohes Maß an gegenseitigem Respekt und Toleranz mitbringen, arbeiten und leben. Natürlich mit viel Grün an Dächern und Fassaden und Freiräumen, versteht sich das Projekt doch als Dorf in der Stadt. Darüber hinaus ist diese Sockelsanierung auch ein Demoprojekt für neue Entwicklungen zur Energieeffizienz in Plus-Energiehäusern und -gebieten.

Nachhaltigkeit – die Säule Soziales

Neben ökologischen Baustoffen und energieeffizientem Betrieb im Plus-Energiehaus ist ein weiteres Thema das sogenannte Soziale im Bauwesen oft als Gesundheit bzw. gesunde Innenraumluft und Produktion ohne Schadstoffe zum Schutz der ArbeitnehmerInnen interpretiert. Darüber hinaus hat Bauen auch auf unser Zusammenleben Einfluss und zwar sowohl innerhalb der eigenen Wohnung, als auch in der Wohnhausanlage und im Grätzl. Attraktiver als Garagentore sind belebte Erdgeschoßzonen, barrierefreie Sanierungen ermöglichen auch älteren Menschen oder solchen, die mit Rollstühlen und Kinderwägen unterwegs sind, mehr Bewegungsfreiheit und selbstverständliches Leben in einer durchmischten Gesellschaft. Und wie wir ja wissen, ist Vielfalt zwar immer eine Herausforderung, aber auch wichtig fürs Überleben. Denn wo Menschen wechselseitig füreinander Verantwortung übernehmen (können), entstehen besondere Plätze.

Errichtung von Plusenergiehäusern

Nicht nur soziales Engagement wird sichtbar, das Bauvorhaben ist eines von vier Demoprojekten in vier verschiedenen Klimazonen des EU-Projektes syn.ikia. Dessen Ziel ist,

ÖKOLOGISCH BAUEN MIT ABK8

- Gesamtheitliche ökologische Betrachtung
- Berechnung der Lebenszykluskosten
- LV-Erstellung nach ÖKO-Kriterien
- LV-Positionen ökologisch bewerten
- Praxiserprobtes Datenmodell
- Effizientes Softwaretool



...und noch vieles mehr!

www.abk.at

Treibhausgasemissionen in Wohngebieten zu verringern. Netto-Null-Energie-Bezirke werden planerisch, aber eben auch praktisch entwickelt. Dazu sollen lokale erneuerbare Energieträger und lokale Speicherkapazitäten für eine gemeinsame Nutzung zur Verfügung stehen und so das Engagement der Gemeinschaft fördern.

Der Bauträger und Immobilienverwalter Liv, bekannt für seine Projekte mit Liebe zum Detail, an den schönsten Orten Wiens, errichtet mit dem Verein Apfelbaum auf 6500 m² in Hernals, nahe dem Yppenplatz, 104 Wohnungen und 40 Studentenapartments im Rahmen einer Sockelsanierung. Mit den Geschäften und Gewerbeflächen werden die Erdgeschoßzonen straßenseitig wieder belebt, aber auch hofseitig wird es Platz zum Arbeiten geben. Der Pflegestützpunkt steht inmitten der Wohnungen für die Menschen mit hohem Betreuungsbedarf, mit eigenem Pflegebad, die umliegenden Satellitenwohnungen für Menschen mit weniger Bedarf können von dort aus mitbetreut werden.

Das wachsame Auge des Vereins

Wie in Baugruppen üblich, wurde zur Konzepterstellung und für die Durchführung ein Verein gegründet. Letztendlich sollen die BewohnerInnen ihr Projekt selbst verwalten. Dazu moderiert der

Verein das Zusammenleben, gründet die nötigen Arbeitsgruppen und achtet besonders auf die qualität- und würdevolle Betreuung in den Pflegebereichen.

Bauphysik vom IBO

Die IBO Bauphysik unterstützt das Projekt durch Berechnungen im Bereich thermische Bauphysik, Bauakustik, Raumakustik sowie Wärmebrückenberechnungen und hygrothermische Simulationen für die Bestandssanierung.

Das Leben in einer bunten Gemeinschaft und im Grünen, mitten in Wien und mit Platz für besondere Menschen, stößt auf reges Interesse – es gibt bereits 280 Anmeldungen. Der Baubeginn ist für 2020 geplant, zur Internationalen Bauausstellung IBA 2022 soll das Projekt fertig sein.

Informationen

DI FH Felix Heisinger
IBO – Österreichisches Institut
für Bauen und Ökologie GmbH
A-1090 Wien, Alserbachstr. 5/8
email: felix.heisinger@ibo.at
www.ibo.at



Projekt des Vereins Apfelbaum mit 6500 m² in Hernals

- 104 Wohnungen für rund 280 BewohnerInnen
- 40 Studentenapartments (Helblinggasse 7)
- Gesundheitszentrum im 1. + 2. OG (Ottakringer Straße 44)
- Gewerbefläche in den EG-Bereichen
- 98 Pkw-Stellplätze und Stellplätze für Motorräder und Lastenfahräder

www.apfelbaum.at

Neue Grenzen der Luftdichtigkeit

Schäden wegen zu *HOHER* Luftdichtigkeit

Türen, die sich schlecht öffnen lassen, Fenster, die pfeifen und zu hohe Luftfeuchtigkeit in Konstruktionen, das alles kann bei zu hoher Luftdichtigkeit zu Komforteinbußen bis hin zu ernstesten Baumängeln führen.

Karl Torghele, Spektrum GmbH

Seit mehr als 20 Jahren bin ich in Vorarlberg und Tirol als Sachverständiger für Bauphysik und Bauakustik tätig. In den letzten drei Jahren ist nun eine auffällige Häufung von Bemängelungen und Schäden festzustellen, die in letzter Konsequenz auf eine zu dichte Gebäudehülle zurückzuführen sind. Wohlgermerkt, hier meine ich nicht eine Häufung von Feuchte und Schimmelschäden, die durch zu geringe Lüftung bzw. Frischluftzufuhr bedingt ist. Die hier angesprochenen Mängelrügen lauten „schlechte, stinkende Luft“, „Pfeifgeräusche“, „aufspringende Türen“ oder „nicht öffnende Türen“ nach dem Lüften.

Warum die Gebäudehülle luftdicht sein soll?

Aus bauphysikalischer Sicht ergibt sich die Notwendigkeit einer luftdichten Gebäudehülle vor allem wegen der Vermeidung von Bauschäden durch konvektiven Feuchteeintrag in die Konstruktion. Darüber hinaus stellt die Luftdichtigkeit der Gebäudehülle bei Gebäuden mit Komfortlüftung ein zentrales Element der Energieeffizienz. Aber auch bei großer Dichtigkeit des Gebäudes ist zu beachten, dass dadurch keine Absenkung des hygienisch erforderlichen Luftwechsels erfolgen kann bzw. soll. Der durch die Nutzungsintensität bedingte mindesterforderliche hygienische Luftwechsel muss entweder durch Infiltration, gezielte Fensterlüftung oder durch eine mechanische Belüftung sichergestellt werden. Eine hohe Dichtigkeit der Gebäudehülle erfordert daher aufgrund einer relativ geringen unkontrollierten Infiltration verstärkt ein bewussteres Lüftungsverhalten der Nutzer.

Eine geringe Qualität der Luftdichtigkeit der Gebäudehülle führt gerade in exponierten Lagen zu einem überhöhten Luftaustausch, der einerseits Behaglichkeitsdefizite verursacht, andererseits auch erhöhten Heizenergieaufwand oder gar Bauschäden bedingt.

Aus bauphysikalischer Sicht wird daher eine hohe Luftdichtigkeit der Gebäudehülle angestrebt. Dabei werden aber allzu oft bauphysikalisch bedingte Grenzen der erforderlichen Luftdichtigkeit außer Acht gelassen.

Gesetzliche Mindestanforderungen und Ziele aus Sicht der Energieeffizienz

Gesetzliche Mindestanforderungen an die Luftdichtigkeit der Gebäudehülle sind in Österreich in der OIB Richtlinie 6 bzw. in den länderspezifischen Bautechnikverordnungen (mit Verweis auf die OIB RL-6) niedergeschrieben. Darüber hinaus wird in di-

versen normativen Regelwerken auf das Erfordernis der Luftdichtigkeit zur Vermeidung von Bauschäden bzw. zur Vermeidung von unkontrollierten Wärmeverluste hingewiesen (ÖNORM B 8110 Teil 2, ÖNORM B 2320, ÖNORM B 5320 etc.).

Die Nichteinhaltung der gesetzlichen Mindestanforderungen führt automatisch zu einem erheblichen Baumangel, der jedenfalls zu beheben ist. Die in der OIB-Richtlinie 6 niedergeschriebenen Mindestanforderungen sind allerdings nicht geeignet, Bauschäden durch ungenügende Luftdichtigkeit der Gebäudehülle zu vermeiden. Eine Beurteilung der unvermeidlichen Leckagen in der Gebäudehülle hinsichtlich ihres Schadenspotenzials bedingt immer eine gutachterliche individuelle Beurteilung.

Die Mindestanforderungen sind nicht für alle Gebäude in gleicher Weise formuliert. Gebäude mit mechanischer Be- und Entlüftung (mit Wärmerückgewinnung) müssen eine Luftdichtigkeit der Gebäudehülle von $n_{50} \leq 1,5 \text{ h}^{-1}$ erfüllen¹, wogegen Gebäude ohne eine solche einen Wert von $n_{50} \leq 3 \text{ h}^{-1}$ erfüllen müssen. Nicht gesetzlich geregelt ist die Anforderung der Luftdichtigkeit der Gebäudehülle von Passivhäusern. Allerdings gilt es, wenn ein Gebäude als Passivhaus zertifiziert werden soll, eine Luftdichtigkeit von $n_{50} \leq 0,6 \text{ h}^{-1}$ zu erfüllen.

Zwischenzeitlich hat ein regelrechter Wettbewerb in Richtung eines möglichst geringen n_{50} -Wertes eingesetzt.

Umsetzung in der Praxis

In den letzten Jahren konnte in Österreich und vor allem auch in Vorarlberg durch eine immer gewissenhaftere Planung und Ausführung die Qualität der Luftdichtigkeit eines Gebäudes und auch einzelner Wohnungen deutlich verbessert werden. Zudem war es früher üblich, Küchen mit Abluftanlagen auszustatten. Diese Ausstattung entspricht aber, nicht zuletzt wegen des Strebens nach dichten Gebäudehüllen, nicht mehr dem Standard. Zwischenzeitlich werden in Vorarlberg von fast allen Bauträgern nur mehr Umluftsysteme in den Küchen vorgesehen.

War es vor etwa 10 Jahren also durchaus üblich, bei Blower-Door-Tests Messwerte von $n_{50} \sim 1$ bis 3 h^{-1} für eine Wohnung nachzuweisen, messen wir heute auch für einzelne Wohnungen Werte im Bereich $n_{50} \leq 0,35 \text{ h}^{-1}$. Dies bedeutet zum Beispiel für eine 50 m^2 große Wohnung einen Luftvolumenstrom bei 50 Pa von etwa

¹ Der n_{50} -Wert beschreibt die Luftwechselrate bei 50 Pa .

44 m³/h. Konsequenterweise bedeutet dies im Umkehrschluss, dass ein Nassraumlüfter mit 60 m³/h einen Unterdruck in der Wohnung von mehr als 50 Pa verursacht, wenn keine entsprechende geordnete Nachströmöffnung geplant und ausgeführt ist. Bereits diese Druckdifferenzen führen zu spürbaren und oft auch unangenehmen Immissionen oder Nutzungseinschränkungen.

Schäden wegen zu dichter Gebäude

Nassraumlüfter und Abluftanlagen

Zumindest in Westösterreich ist es immer noch geübte Praxis, bei Nassraumlüftern keine geordnete Nachströmöffnung für jede einzelne Wohnung vorzusehen. Wenn dann die Gebäudehülle zu luftdicht ausgeführt ist, kann dies in der Praxis zu Nutzungsproblemen führen. Beim Betrieb der WC-Abluft steigt z.B. der Unterdruck in der Wohnung so weit, dass im Bereich von Türschlössern oder Funktionsfugen von Fenstern und Türen Pfeifgeräusche entstehen, die einen Schalldruckpegel in Wohnräumen von über $L_{p,A} \sim 50$ dB verursachen. Auch das Betätigen der Wohnungseingangstüre kann in diesem Fall zum Problemfall werden. Durch den Unterdruck in der Wohnung von etwa 60 Pa liegt an der Türe eine Kraft von etwa 120 N an². Damit öffnet sich bei Betätigen des Türdrückers die Türe schlagartig nach innen. Insbesondere Kinder können dadurch gefährdet werden. Schmerzhaft Beulen sind fast unvermeidlich.

Die gutachterliche Beurteilung dieses Problems stellt zwar keine große Herausforderung dar, da für diesen Fall klare Regelwerke vorhanden sind. Wird eine mechanische Abluftanlage eingebaut, so ist für eine geordnete Nachströmöffnung Sorge zu tragen. Wenn sie fehlt, handelt es sich um einen Planungs- und/oder Ausführungsfehler. Die Nachströmöffnungen sind dabei so zu

bemessen, dass bei Betrieb der Abluftanlage jedenfalls ein maximaler Druckunterschied von 8–10 Pa induziert wird. So klar die Regelung auch sein mag, so häufig wird heute diese in der Praxis missachtet.

Nicht alle Nachströmöffnungen sind geeignet

Abluftanlagen benötigen also wohldimensionierte Außenluftdurchlässe ALD, die wiederum hinsichtlich der Komfortanforderungen (Zugluft, Schallemission) zu beachten sind. Immer häufiger werden statt herkömmlicher ALD auch passive Fensterfalzlüfter eingesetzt, die bei Betrieb der Abluftanlage, durch den dadurch induzierten Unterdruck im Gebäude, Außenluft über die Funktionsfuge des Fensters (Fensterfalz) nachströmen lassen. Gerade bei diesen Elementen ist aber zu beachten, dass nutzungsbedingt auch eine Umkehrung des Luftvolumenstroms stattfinden kann. In diesem Fall kann feuchtwarme Raumluft in den Fensterfalz geführt werden. Diese kann dort zu Kondensat und insbesondere bei Holzfenstern zu massiven Schäden der Fensterkonstruktion führen. Passive Fensterfalzlüfter sind daher nur bei Dauerbetrieb von Abluftanlagen eine denkbare Lösungsvariante. Bei bedarfsgesteuerten Abluftanlagen stellen Fensterfalzlüfter aber aus bauphysikalischer Sicht einen schadensträchtigen Konstruktionsfehler dar. Zu beachten ist auch, dass im Regelfall die Fensterfalzlüfter mit Klappen ausgestattet sind, die bei Druckdifferenzen jenseits von 10 Pa schließen. Dies führt dazu, dass bei falscher Bemessung der Fensterfalzlüfter diese in ihrer Funktion als Nachströmelement untauglich werden. Wenn durch den Betrieb der Abluftanlage trotz der Fensterfalzlüfter die Druckdifferenz über 10 Pa steigt, verschließen sie sich und werden damit unwirksam (vgl. Abb. 1).

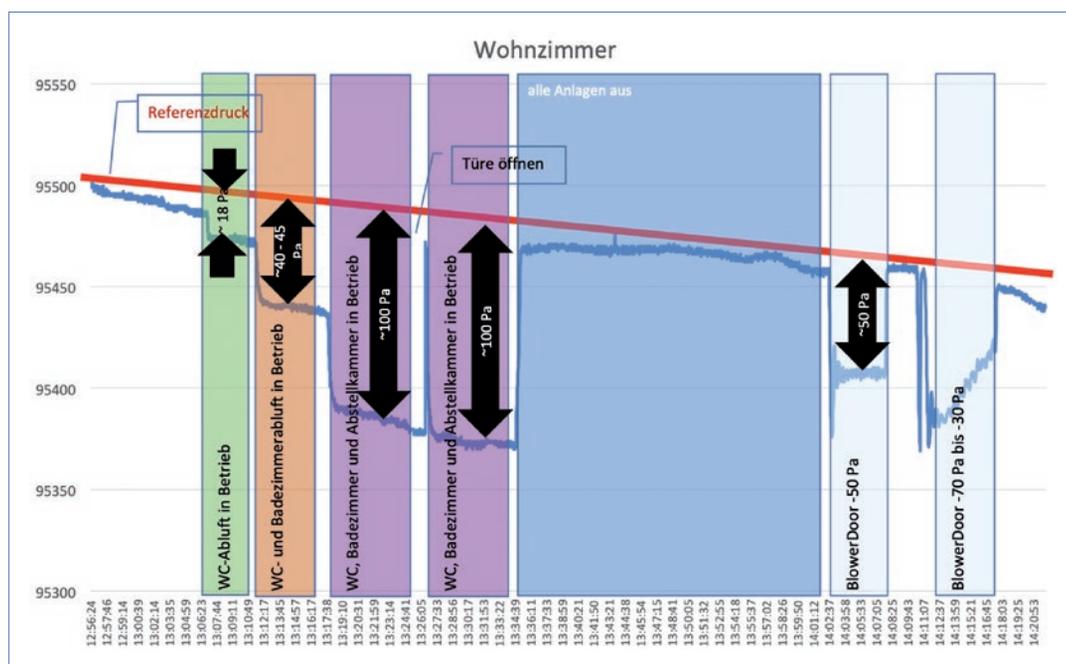


Abb. 1: Messungen zum Verlauf der Druckdifferenz bei Betrieb von Abluftanlagen in einer Wohnung. Im konkreten Fall waren in der Wohnung Nassraumlüfter im WC, Badezimmer und Abstellraum installiert. Bei Betrieb der Anlagen wurde trotz der installierten Fensterfalzlüftern eine Druckdifferenz von über 100 Pa gemessen. An der Wohnungseingangstüre lag somit eine Kraft von etwa 200 N an, die zu einer maßgeblichen Nutzungsbeeinträchtigung führte. Darüber hinaus waren auch stark störende Geräuschentwicklungen in den Funktionsfugen von Fenster und Türen zu hören.

Durch den Unterdruck – bedingt durch den Betrieb des Feuchtraumlüfters – wird aus allen „Ritzen und Fugen“ Luft angesaugt. Ist es keine Frischluft, so ist es vielleicht Luft aus der Nachbarwohnung, aus Installationsschächten oder gar aus der Garage (vgl. Abb. 2). Geruchsbelästigungen sind damit meist nur die wahrnehmbare Problematik, oft werden auch gesundheitsgefährdende Schadstoffe angesaugt und in die Wohnung eingetragen.

Probleme durch „natürliche Fensterlüftung“ und lüftungsbedingten Überdruck

Bauphysikalische Mängel durch anlagenbedingten Unterdruck stellen im Allgemeinen einen Planungs- und Ausführungsmangel dar, da diesbezüglich entsprechende Normen und Regelwerke verfügbar sind, die dieser Problematik gezielt entgegenwirken. Es gibt allerdings auch bauphysikalische Probleme, die durch hohe Luftdichtigkeit von Gebäuden ohne technische Abluftanlagen auftreten.

„Nach dem Lüften kann die Wohnungstür nicht geöffnet werden!“

Durch eine hohe Luftdichtigkeit der Wohnung kann es an kalten Tagen zu besonderen Effekten im Zusammenhang mit der Fensterlüftung kommen. Wird eine beheizte Wohnung über eine großflächige Hebeschiebetüre gelüftet, kann innerhalb kurzer Zeit ein rascher Luftaustausch stattfinden. Da sich in der kurzen Zeit des intensiven Stoßlüftens die Oberflächen und Einrichtungsgegenstände praktisch nicht abkühlen, kommt es zu einem raschen Aufheizen der zugeführten Kaltluft. Durch die turbulente Luftdurchmischung sowie den Wärmeübergang an den warmen Oberflächen des Raumes (inkl. Mobiliar) heizt sich die Raumluft in sehr kurzer Zeit auf und dehnt sich dabei aus. Das führt bei nun geschlossenen Fenstern zwangsläufig zum Überdruck in der Wohnung – abhängig vom Volumen der aus-

getauschten Luftmenge, der Temperaturdifferenz zwischen innen und außen und der Dichtigkeit der Gebäudehülle. Einfache physikalische Überlegungen zeigen, dass durch diese Effekte ein Überdruck von über 150 bis 250 Pa schon kurze Zeit nach dem Schließen des Lüftungselementes auftreten kann. (vgl. Abb. 3)

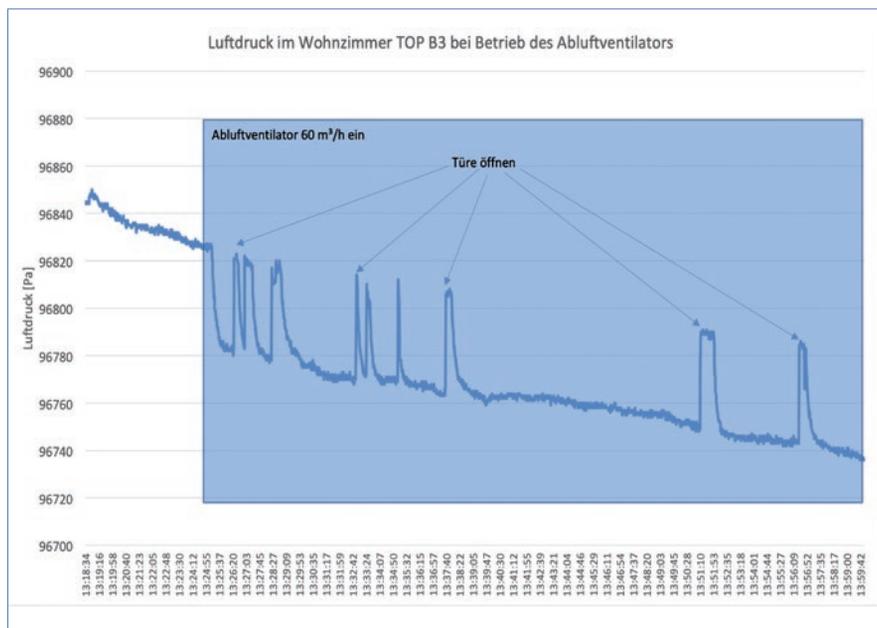


Abb. 2: Bei Betrieb der WC-Abluft stellt sich in der untersuchten Wohnung ein Unterdruck von 40–45 Pa ein. Die Wohnung hat etwa 80 m² Nutzfläche und weist einen n₅₀-Wert = 0,3 h⁻¹ auf. Die Problematik wurde wegen Ansaugens unangenehmer Gerüche aus den Installationsschächten bemängelt.

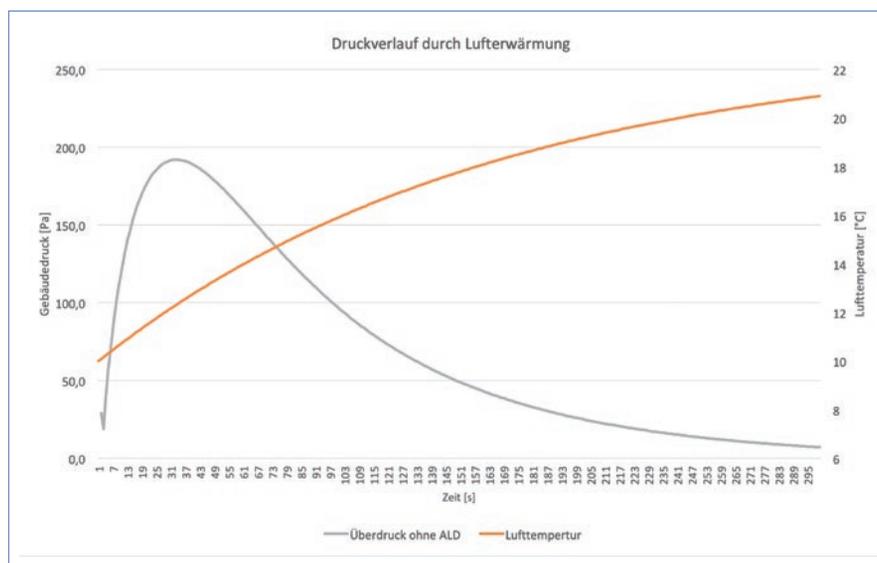


Abb. 3: Prognoseberechnung zum Druckanstieg und späteren Druckabfall im Zuge eines Lüftungsvorganges in einer kleineren Wohnung (50 m² NNF, n₅₀ = 0,35 h⁻¹); die Simulation beruht auf der Annahme, dass sich die zugeführte Luft um 20 K aufwärmt, wobei von einem effektiven Wärmeübergang³ von etwa 5 W/m²·K ausgegangen und ein ausgetauschtes Luftvolumen von 50 m³ angenommen wurde.

Es lassen sich Druckdifferenzen jenseits von 130 Pa erwarten, wobei der Effekt umso größer wird, je kälter es draußen ist und je dichter die Wohnung ist. Weiteres ist die Geschwindigkeit des Luftaustausches von Bedeutung. Störende Druckdifferenzen (über 25 bis 35 Pa) sind laut Simulation über 3 Minuten nach dem Lüftungsvorgang zu erwarten. Dies kann auch in der Praxis festgestellt werden.

² Dies entspricht einer Kraft, die man benötigt, um 12 kg zu heben.

³ Bezogen auf die m² Innenoberfläche (raumbegrenzende Bauteile + Einrichtung); hinzu kommt die turbulenzbedingte Aufwärmung der zugeführten Raumluft durch die im Raum verbliebene Warmluft. Somit sind kurzfristig Aufwärmleistungen von mehreren kW im Raum zu beachten.

Durch die hohen Druckunterschiede kommt es nicht nur zu sehr störenden Geräuschentwicklungen (Pfeifen an Funktionsfugen der Fenster und Türen – vor allem bei Hebeschiebetüren), sondern auch zu Problemen beim Öffnen von Fenstern und Türen. Durch die hervorgerufene Druckdifferenz liegen an Wohnungseingangstüren Kräfte von 260 bis 500 N an! Die Wohnungseingangstüren lassen sich dann auch von erwachsenen Personen nicht mehr öffnen! Das Problem besteht so lange, bis der Druckabfall durch abströmende Luft über Fugen nach mehreren Minuten gering genug ist (vg.l. Abb. 4).

Neue Bedienungsanleitungen zum Lüften?!

In der Praxis führt dies dazu, dass solche Wohnungen im Winter nur unter Beachtung folgenden Lüftungsprocedures problemlos gelüftet werden können. Nach dem Lüften darf das Hebe-Schiebeelement nicht gleich ganz geschlossen werden. Das Fensterelement wird über einige Minuten einen kleinen Spalt offen gelassen, sodass ein Druckausgleich effizient stattfinden kann. Erst dann sollte das Hebe-Schiebeelement ganz geschlossen werden. Die Alternative ist, die Luftdichtigkeit der Gebäudehülle durch gezielten Einsatz von ALDs zu reduzieren.

Erhöhtes Bau-Schadenspotenzial durch Überdruck

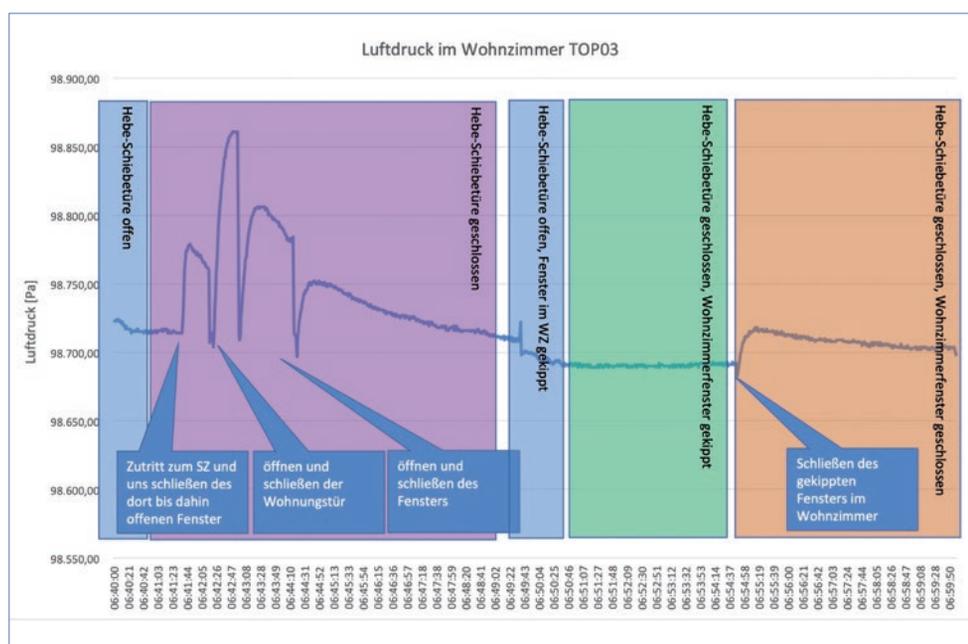
In der Praxis führen die durch diese Problematik induzierten hohen Luftdruckunterschiede auch zu einer erhöhten Belastung der unvermeidlichen Schwachstellen in der Gebäudehülle. Durch den hohen Überdruck (im Winter) wird der Feuchteintrag durch Konvektion massiv verstärkt. Die oben beschriebenen induzierten Luftdruckunterschiede übersteigen bei weitem jene, die im Zuge der herkömmlichen bauphysikalischen Planung für die einzelnen

Standorte angesetzt werden. Auftriebsbedingte Druckunterschiede bewegen sich üblicherweise im Bereich von 4–10 Pa, windlastinduzierte Druckunterschiede typischerweise je nach Gebäudehöhe und Exposition zwischen 4 und 50 Pa (bei Windgeschwindigkeit von etwa 10 m/s). Dies führt zu erhöhten Feuchtelasten und in weiterer Folge zu erhöhtem Schadenspotenzial, konzentriert auf die Schwachstelle in der Luftdichtigkeitsebene.

Resümee

Eine unreflektierte Verbesserung der Luftdichtigkeit der Gebäudehülle hin in Bereiche $n_{50} \ll 1,0 \text{ h}^{-1}$ kann bei Gebäuden ohne kontrollierte Be- und Entlüftung zu unangenehmen bauphysikalischen Problemen führen, die bislang nicht im Fokus der bauphysikalischen Planung liegen. Bisher galt es immer als besonderes Gebäude-Qualitätsmerkmal, wenn durch Messungen eine Luftwechselrate $n_{50} \ll 0,6 \text{ h}^{-1}$ nachgewiesen werden konnte. Tatsächlich gibt es aber damit einhergehend eine Reihe von Problemen, die bei konventionellen Gebäuden ohne mechanische Be- und Entlüftung in der Praxis sogar schädigende Auswirkungen zeigen können.

Die physikalisch bedingten Effekte können überraschende Größenordnungen annehmen. Bei der Planung gilt es nicht nur eine nutzerunabhängige Funktionstauglichkeit der Wohnung (Mindestluftwechselrate) zu gewährleisten, sondern auch darum, Nutzungseinschränkungen, Behaglichkeitsdefizite wie Geräuschentwicklung, Geruchsübertragung oder gar Schadstoffeintrag sowie Bauschäden zu vermeiden. Allfällige Grenzen der Luftdichtigkeit der Gebäudehülle müssen daher in der bauphysikalischen Planung von Gebäuden beachtet bzw. neu gedacht werden.



Informationen
 DI Dr. Karl Torghele
 SPEKTRUM Bauphysik & Bauökologie
 Lustenauerstr. 64, 6850 Dornbirn
 fon: +43 (0)5572 208008
 office@spektrum.co.at
 www.spektrum.co.at

Abb. 4: Messung: Luftdruckunterschiede zwischen Innenraum und Außenraum, hervorgerufen durch Fensterlüftung. Die hohe Dichtigkeit der Gebäudehülle einerseits und die thermisch bedingte Ausdehnung der aufgewärmten Außenluft andererseits bedingt ein rasches Ansteigen des Luftdruckunterschiedes im Gebäude. Der Druckunterschied kann so stark ansteigen, dass Fenster und Türen über eine gewisse Zeit, bis der Überdruck wieder abgebaut ist, nicht betätigt werden können.



S P E K T R U M
BAUPHYSIK & BAUÖKOLOGIE



THERMISCHE BAUPHYSIK
BAUAKUSTIK | SCHALLSCHUTZ
RAUMAKUSTIK | LÄRMSCHUTZ
BAUÖKOLOGIE | MESSUNGEN | SIMULATION
GUTACHTEN | GEBÄUDEZERTIFIKATE

SPEKTRUM Bauphysik & Bauökologie

Lustenauerstr. 64, 6850 Dornbirn

T +43 (0)5572 208008

office@spektrum.co.at

www.spektrum.co.at



Gebäude bewerten – viele Wege zu besseren Bauvorhaben

Vor rund 20 Jahren haben sich Gebäudebewertungssysteme etabliert. Anhand einiger Projekte der letzten Zeit werden die vielfältigen Maßnahmen für nachhaltiges Bauen in der Praxis gezeigt.

Ute Muñoz-Czerny, IBO GmbH

Nicht nur international, auch in Österreich haben sich unterschiedliche, mehr oder weniger umfassende Zertifizierungssysteme etabliert. Und obwohl sich deren Anforderungen nicht exakt decken, haben sie eines gemeinsam: die Förderung von Maßnahmen zur Errichtung von nutzer*innen-freundlichen, ökologisch nachhaltigen und energieeffizienten Gebäuden. 2001 hat das IBO das Label ‚IBO ÖKOPASS‘ für Wohngebäude in Wien eingeführt, von Beginn an die klimaaktiv-Gebäudezertifizierung-Kataloge mitentwickelt und ist außerdem Mitinitiator der 2009 gegründeten Österreichischen Gesellschaft für nachhaltiges Bauen (ÖGNB) mit seinem ÖGNB-Gebäudebewertungssystem (vormals TQB – Total Quality Building). Neben diesen drei Zertifizierungssystemen führt das IBO auch Auditbegleitungen gemäß Green Building, LEED, BREEAM und ÖGNI durch.

Abgesehen von den zahlreichen Einzelprojekten, die das IBO im Lauf der letzten Jahre begleiten konnte, freuen wir uns besonders über die kontinuierliche Zusammenarbeit mit Bauträgern und Bauherren, die wir hier vorstellen wollen.

klimaaktiv: IST Austria – Institute for Science and Technology

Das IST Austria – eine Einrichtung zur naturwissenschaftlichen Grundlagenforschung - wurde im Jahr 2009 eröffnet und bestand damals lediglich aus dem Hauptgebäude der ehemaligen Landesnervenklinik. Seitdem ist das Institut stetig gewachsen, mittler-

weile beherbergt es neben einer Mehrzweckforschungshalle, Laboratorien und Verwaltungsgebäuden einen Kindergarten, eine Cafeteria und Apartments sowie diverse Freizeitanlagen wie Tennisplätze und ein Fußballfeld. Der campusartige Charakter des Geländes mit der Fläche von rund 180.000 m² trägt dazu bei, dass die Anlage von Menschen aller Altersgruppen und verschiedener Nationalitäten belebt wird.

Verläuft alles nach Plan, werden 2026 insgesamt 1.000 Menschen auf dem Campus arbeiten und 90 Forschungsgruppen auf der täglichen Suche nach neuen wissenschaftlichen Methoden und Ergebnissen sein.

Einige der auf dem Gelände bereits errichteten bzw. in Planung befindlichen Gebäude konnten vom IBO klimaaktiv-zertifiziert werden.

So zum Beispiel das 2013 errichtete Lab Building East sowie das 2017 fertiggestellte I07 – Administration Building, das mit 989 von 1000 Punkten Goldstatus erreichte. Es beherbergt primär Büros und Besprechungsräume und wurde als Passivhaus konzipiert. Niedrige Fensterparapete, individuell steuerbare Sonnenschutz-Schiebeelemente und Blendschutz erlauben ein Optimum an Tageslichtversorgung, Außensichtverbindungen und ausgezeichnete Bildschirm-Arbeitsplatzbedingungen.

Die Planungsdeklaration konnte für die Gebäude I23 – LAB5 und GradSchool (962/1000) und I24 – LAB6 (967/1000) abgeschlossen werden – beide erreichten ebenfalls Goldstatus. I23 umfasst Labors, einen angegliederten Lehrbereich (Graduate School) und eine Bibliothek mit Lernzonen. Bibliothek und Schule werden in Sommernächten mithilfe automatisch ansteuerbarer Öffnungsflügel schwerkraftgelüftet, zusätzlich wird das gesamte Gebäude über eine Lüftungsanlage mit hocheffizienter Wärmerückgewinnung mechanisch be- und entlüftet. Die Abwärme aus den Laborräumen wird zur Heizungszwecken rückgewonnen, bei niedrigen Außentemperaturen kann Wärme der vorhandenen EVN-Hackschnitzelheizung zugespeist werden. I24 beherbergt Lehr-, Lern- und Forschungsflächen für Life Science Labors, diverse Sonderlabore, Infrastruktur für Technik und Laborservice sowie Bürobereiche, ein Seminarzentrum und ein Parkdeck. Die Fertigstellung ist für 2021 geplant.

Ein weiteres Gebäude, das I08 – Visitor Center, befindet sich zurzeit in der Planungsdeklarationsphase. Für das mit rundem Grundriss und geschwungenem, transluzentem Glasdach geplante Objekt wird ebenfalls Goldstatus anvisiert.

<https://ist.ac.at/de/campus/>



klimaaktiv Gold mit 940 Punkten für das Lab Building East
Foto ©: Tobias Waltjen

ÖGNB: Gebäude der ÖBB

Im Lauf der letzten Jahre wurden mehrere Gebäude der ÖBB mit dem ÖGNB-Tool der Österreichischen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (ÖGNB) ausgezeichnet. Das ist unter anderem deshalb erfreulich, weil die ÖBB-Immobilienmanagement GmbH mit ihren 193 Mio. m² die anlagen- und flächenmäßig größte Hausverwaltung Österreichs ist und damit auch große Vorbildwirkung hat. Anhand der vielfältigen Gebäudekategorien ist erkennbar, dass die ÖBB bei weitem nicht nur mit Bahnhofsgebäuden, sondern einer Reihe weiterer Bauaufgaben assoziiert werden kann.

Mit dem Güterterminal Wolfurt in Vorarlberg konnte 2018 ein sehr umfangreiches Projekt realisiert und zertifiziert werden. Dabei war es der ÖBB Infrastruktur AG als Bauherrin nicht nur wichtig, den bereits bestehenden Güterterminal zu erweitern, es sollte dabei der Nachhaltigkeit besonderes Augenmerk geschenkt werden. Die bestehenden Gleisanlagen wurden erweitert, die Abwicklung mit neuen Kränen modernisiert und effizienter gestaltet, zudem entstanden zwei neue Hochbauten: eine Werkstätte und das so genannte In-Gate – ein Bürogebäude mit Abfertigungs- und Dispositionsbereich für ankommende Lastkraftfahrzeuge zur logistischen Abwicklung. Es beherbergt einen Abfertigungsschalter, einen Warteraum für LKW-Lenker*innen sowie Büro-, Sozial-, Besprechungs-, Schulungs- und Technikräume. Um einige Highlights zu nennen: Nutzung von Geothermie und Solarenergie mittels Photovoltaikanlage am Gelände, ausgezeichnete thermische Gebäudehülle, kontrollierte Be- und Entlüftung, besonders effiziente Toranlagen, energieeffiziente Beleuchtung und Steuerung auf dem gesamten Gelände, erneuerbare Energien zum Betrieb der Kräne, wassersparende Versorgungssysteme, Smart-Metering-System, Einsatz von Recyclingbeton, Umsetzung eines Produktmanagements, optimierte Tageslichtversorgung mit Dachflächenfenstern und tageslichtlenkbare Verschattungssysteme wurden umgesetzt. Mit der Zertifizierung des Güterterminals Wolfurt wurden wichtige Weichen für die Zertifizierung weiterer Hochbauprojekte des Eisenbahnwesens und vergleichbarer Nutzungen gelegt.

Zwei weitere Beispiele für bereits fertiggestellte bzw. in Planung befindliche Gebäude sind der Bahnhof Lavanttal sowie das Anlagen Service Centre (ASC) Werndorf. Beide Anlagen sind Teil des Koralm-Bahn-Projektes, eines der bedeutendsten Verkehrsinfrastrukturprojekte Europas. Die Koralm-Bahn ist Teil der neuen Südstrecke und damit auch ein wichtiger Bestandteil des Baltisch-Adriatischen Korridors. Herzstück ist der 33 Kilometer lange Koralm-Tunnel, darüber hinaus entstehen an der neuen Hochleistungsstrecke aber auch 12 neue Bahnhöfe und Haltestellen, über 100 Brücken und Unterführungen sowie zahlreiche weitere Tunnelbauten. In Werndorf ist abgesehen von einer Gleishalle und Rettungs-



895 von 1000 ÖGNB-Punkten für das Betriebsgebäude des ÖBB Güterzentrums Inzersdorf, Foto ©: ÖBB Infrastruktur AG

Der Umwelt zuliebe.



Qualität

aus Österreich

Ihr Partner für Farben,
Lacke und Tapeten.
www.sefra.at



Sefra

zugwerkstatt ein Betriebsgebäude geplant, die Planungszertifizierung dafür wird gerade durchgeführt.

Ein weiteres ASC als Teil des Semmering-Basistunnels ist in Gloggnitz geplant, dessen Fertigstellung 2023 erfolgen soll.

Das Betriebsgebäude des Güterzentrums Inzersdorf im Süden Wiens konnte 2019 zertifiziert werden. Es beinhaltet Büro-, Aufenthalts- und Garderoberäumlichkeiten für das gleisbezogene Betriebspersonal, wurde in Massivholzbauweise errichtet, die Raumwärme wird über eine Geothermieanlage bereitgestellt.

Heuer planungszertifiziert wurde das Lehrlingsheim St. Pölten, das 72 Lehrlingen der ÖBB Unterkunft bietet.

Je früher Zertifizierende in den Planungsprozess mit eingebunden werden, desto größer sind die Möglichkeiten zur Weichenstellung und Nachhaltigkeitsoptimierung. Diese Einbeziehung erfolgt bei ÖBB-Projekten stets sehr früh, weshalb die Gebäude sehr gut optimiert werden können.

<https://holding.oebb.at/>

IBO ÖKOPASS: ARWAG

Der IBO ÖKOPASS bewertet die bauökologischen und baubiologischen Eigenschaften von vorwiegend in Wien errichteten Wohnanlagen. Kund*innen werden damit über die Qualitäten ihrer zukünftigen Wohnung besser und umfassender informiert. Dafür verlieh die Stadt Wien dem IBO ÖKOPASS 2002 den „Ökobusiness-Plan Wien Award“ in der Kategorie „Kommunikation“. Denn die Ergebnisse durchgeführter Gebäudebewertungen stehen, anders als beim IBO ÖKOPASS, öffentlich zumeist nicht zur Verfügung. Die Bewertung des IBO ÖKOPASS ist auf 19 Seiten im Detail für jedes Projekt beschrieben und bietet damit Entscheidungsgrundlagen, basierend auf Messergebnissen. Das führt zu mündigeren Konsument*innen, ein Anliegen, das das IBO auch mit den Produktprüfungen schon seit langem vertritt.

In den vergangenen 5 Jahren konnten insgesamt 89 Projekte mit 10.394 Wohneinheiten von 23 Bauträgern IBO ÖKOPASS-zertifiziert werden. Vor allem die Wohnprojekte der ARWAG Bauträger GmbH zeichnen sich durch hochwertige Ausstattung und individuelle Freibereiche aus.

Das Leistungsspektrum der ARWAG Holding AG reicht von der Projektentwicklung, Planung, Baumanagement sowie der Bau durchführung bis hin zur Vermietung und Verkauf, Verwaltung



WHA des Bauträgers ARWAG in der Wagramer Straße 224b, ausgezeichnet mit dem IBO ÖKOPASS, Foto ©: Isabella Dornigg

und Hausbetreuung. Besonderes Augenmerk legt das Unternehmen auf Ökologie und Leistbarkeit. Als „Full-Service-Bauträger“ ist es der ARWAG ein großes Anliegen, die Ausstattungsqualitäten ihrer Bauten von externen Spezialist*innen mit den entsprechenden Messmethoden zu zertifizieren bzw. objektiv zu begutachten, weswegen seit 2012 bereits mehrere Tausend Wohneinheiten nach den Kriterien des IBO ÖKOPASS geprüft wurden.

<https://www.ibo.at/gebaeudebewertung/ibo-oekopass/>

<https://www.arwag.at/>

Gleis 21 – doppelt hält besser

Sowohl ÖGNB- als auch klimaaktiv-zertifiziert ist das Baugruppenprojekt Gleis 21 in Wien 10. Geplant wurde das Wohngebäude von dem Büro einszueins architektur, das sich auf Baugruppen, Partizipation und kooperative Stadtplanung spezialisiert hat und schon einige derartige Projekte realisieren konnte. Was Gleis 21 besonders auszeichnet, sind die modulare Gestaltung der Grundrisse, die eine hohe Flexibilität und damit Anpassung an familiäre Elastizität erlaubt und die gemeinschaftlich gestalteten und nutzbaren Erd- und Dachgeschoßzonen, die teilweise allen Bewohner*innen des Quartiers zur Verfügung stehen. Sehr gut punkten konnte das Gebäude auch durch die Materialwahl: die Decken sind in Hybridbauweise aus Beton und KLH ausgeführt, die Außenwände wurden aus vorgefertigten Holzkastenelementen, die Wohnungstrennwände aus KLH hergestellt.

Durch die frühe Einbindung der künftigen Bewohner*innen konnten vom Architektenteam Lösungen entwickelt werden, die sowohl den Vorstellungen der jeweiligen Nutzer*innen entsprechen, als auch genug Offenheit für spätere Nutzung durch andere Bewohner*innen zulassen.

<https://gleis21.wien/>



Das Baugruppenprojekt Gleis 21 im Sonnwendviertel ist ÖGNB- und klimaaktiv-zertifiziert, Foto ©: Enzberg

Informationen

DI Ute Muñoz-Czerny
IBO – Österreichisches Institut
für Bauen und Ökologie GmbH
A-1090 Wien, Alserbachstr. 5/8
email: ute.munoz@ibo.at
www.ibo.at



694 geprüfte Produkte von **95** Herstellern

29 EPDs von **11** Herstellern

32 IBO ÖKOPASS Bewertungen

3.800 Wohneinheiten

206 Schallmessungen

66 Energie- Behaglichkeits-
und Bauteilmonitorings

17 Forschungsprojekte mit

47 Projektpartner*innen

78 Energieausweise

130 Sanierungen

2.300.000 kg CO₂ eingespart

Haus L., Klosterneuburg – ein Projektbericht

Wie das langjährige IBO-Mitglied Georg Reinberg in 11 Monaten Bauzeit ein Einfamilienhaus unter besonderen Bedingungen möglichst ökologisch verwirklicht hat.

Grundsätzlich hat ja das Einfamilienhaus wenige Chancen, keinen schlechten Einfluss auf die Umwelt zu haben. Deshalb ist das Einfamilienhaus auch nicht die Bauaufgabe, die mich besonders begeistert. Aber es gibt Bauland-Widmungen für Einfamilienhäuser und diese Widmungen sind nicht vom Architekten, sondern von den Raumplanern zu verantworten. Und es wird entsprechend diesen Widmungen auch gebaut.

Als verantwortliche Architekten sollten wir in diesem Fall jedenfalls so planen und bauen, dass der negative Umwelteinfluss so weit wie nur irgendwie möglich reduziert wird. Genau das haben wir – gemeinsam mit unseren Auftraggebern – versucht.

Das betraf nicht nur den Bau selbst, sondern zum Beispiel auch die geringe Distanz zum Arbeitsplatz.

Das Grundstück selbst liegt an einem Nord-Ost-Hang mit Blick über die Donau und in Teilbereichen zum Stift Klosterneuburg. In derselben Straße hatten wir Jahre zuvor schon einmal gebaut und so Erfahrung mit diesem Hang und der Umgebung. Besondere Herausforderungen bestanden in diesem Fall darin, dass die Baubestimmungen die Bebauungsmöglichkeit stark einschränkten und der Auftraggeber sehr viel Wohnfläche wollte, die Zufahrtsstraße etwas angehoben oberhalb des Hanges liegt und wir sowohl die süd-westliche Sonne (hangaufwärts) als auch den spektakulären Ausblick nutzen wollten.

Architektur

Die erwähnte Blickbeziehung konnte dadurch genutzt werden, dass das Gebäude hangabwärts an der unteren Baufluchtlinie platziert wurde. Dadurch liegt das Gebäude aber relativ weit unterhalb der Erschließungsstraße. Deshalb erfolgt der Zugang über

eine überdachte Plattform an der Straße (Auto- und Fahrradabstellplatz), von der aus man über Stufen parallel zur Straße auf eine Brücke gelangt und nach einer weiteren Drehung über diesen Steg in das Mittelgeschoß des Gebäudes kommt. Hier befinden sich eine kleine Einliegerwohnung sowie Küche, Essplatz, Wohnraum und Nebenräume. Das Wohnzimmer ist „durchgesteckt“, sodass man einen guten Überblick über das Donautal hat, aber in die Gegenrichtung auch hangaufwärts in den Wienerwald sieht (die Zufahrtsstraße gerät dabei aus dem Blickfeld) und auch über ein Eckfenster das Stift sehen kann. Südwestlich ist dem Wohnraum und der Küche eine große Terrasse vorgelagert.

Aus diesem Geschoß gelangt man in ein tieferes Geschoß mit den Schlafräumen und einem Spielbereich mit Ausgang in den Garten und in ein Obergeschoß, wo sich ein „Studio“ mit einer großen Terrasse befindet.

Ca. bis zur Hälfte in den Hang eingegraben befinden sich die Schlafräume und ein Spielbereich, mittig die Sanitär- und Nebenräume und noch tiefer im Hang ein Kellerbereich.

Die Gebäudeform selbst ist stark durch die sehr einschränkenden Bebauungsbestimmungen geprägt, da nur so und unter ausgefüllter Auslegung der Bestimmungen derart viel Wohnraum geschaffen werden konnte.

Bausystem

Das teils eingegrabene Geschoß, die tragenden Innenwände und die Stiegenläufe sind aus Beton, um so Speichermasse zum Klimaausgleich zur Verfügung zu haben. Die Außenwände und Decken bestehen aus Brettsperrholz. Die außen liegende Wärmedämmung wird mit Betonfaserplatten geschützt, die den Wartungsansprüchen der Auftraggeber entsprechen.



Fotos + Pläne: © Reinberg

Energiekonzept

Das Gebäude ist hoch wärmegeklämt und erreicht den Passivhausstandard. Es ist mit einer Lüftungsanlage mit Wärme- und Feuchterückgewinnung ausgestattet. Eine PV-Anlage (36 m², 5 kWp) befindet sich am Dach. Thermische Kollektoren (20,4 m²) sind in die Fassade integriert, sodass sie vorrangig die Wintersonne nutzen und versorgen einen Pufferspeicher mit 1.360 Liter Volumen (Wellrohrwärmetauscher V4A und V2A). Als Wärmequelle wird das Erdreich über Tiefenbohrungen (2x70 m) und über eine Wärmepumpe (Heizleistung 7,5 kW, COP 4,9 bei 0° C Zulauf-temperatur und 10 K Spreizung 35/25) genutzt. Das Haus kann über diese Tiefenbohrungen und die Fußboden- und Wandheizungsflächen im Sommer auch gekühlt werden.

Spez. Heizwärmebedarf 10,25 kWh/m²a (lt. Energieausweis), 13,4 kWh/m²a (PHPP). Primärenergiebedarf gesamt für Warmwasser, Heizung und Strom: 28,8 kWh/m²a (lt. PHPP).

Um die Kühlleistungen gering zu halten, können in Sommernächten spezielle Lüftungskappen (regen-, insekten- und einbruchsgeschützt) im untersten und obersten Geschoß geöffnet werden, sodass das gesamte Gebäude gut durchlüftet wird.

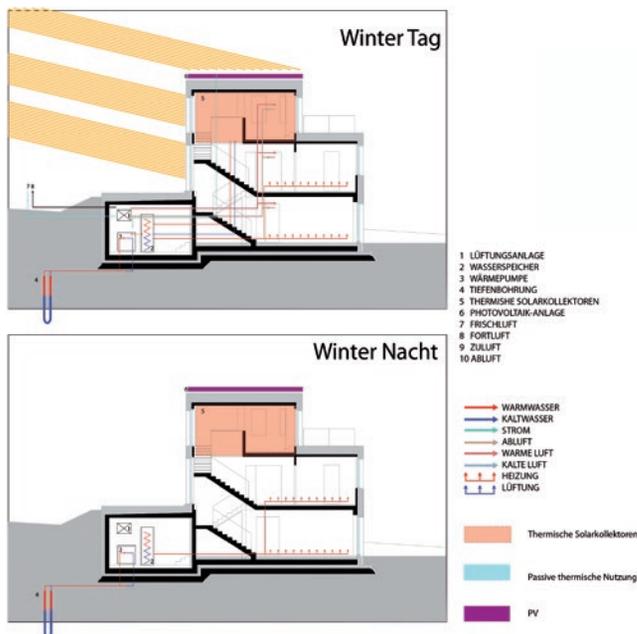
Das Regenwasser wird in einer 4 m³ großen Zisterne gesammelt und für die Gartenbewässerung verwendet.



Foto: © Rupert Steiner

Informationen

Arch. DI Georg W. Reinberg
Architekturbüro Reinberg ZT GmbH
A-1070 Wien, Lindengasse 39/8
email: architekt@reinberg.net
www.reinberg.net



Daten Einfamilienhaus L, Klosterneuburg

Planungszeit: 2015 – 2016

Bauzeit: 05/2016 – 04/2017

Statistik

Grundstücksgröße: 879 m², Bebaute Fläche: 148 m²,

Wohnnutzfläche: 265 m², Umbauter Raum: 1.505 m²

Architekt und Generalplaner: Architekturbüro Reinberg ZT GmbH

Mitarbeiter: Georg W. Reinberg, Marta Enriquez-Reinberg, Martin Presich, Lucie Weissová

Fachplaner

Statik Holzbau: DI Pock

Statik Betonbau: DI Mitterdorfer

Haustechnik: Brückner

Kulturtechnik: Zale

Ausführende

Bauunternehmung Frey, Zimmerei Graf, Haustechnik und Elektro: Quas-nitschka



Begrünte Gebäude und Freiflächen sind eine Frage der sozialen Fairness



BOKU-Expertin Prof.ⁱⁿ Rosemarie Stangl: „Investitionen für den Klimaschutz müssen die Aufrüstung solarer Techniken mit der grünen Aufrüstung unserer Gebäude, Städte und Gemeinden integral kombinieren.“

In der Zeit der Ausgangsbeschränkungen während der Covid-19-Pandemie hat sich gezeigt, wie schwierig es für die Menschen in der Stadt war, in der eng bebauten Umgebung und in den Straßenzügen die vorgeschriebenen Verhaltensmaßnahmen und den Schutzabstand einzuhalten. Innerstädtische Parkanlagen und Grünflächen wurden für Erholungszwecke vermehrt genutzt, waren aber ebenfalls periodisch überfrequentiert. All das hat eines verdeutlicht: Wie groß der Bedarf an grünen Freiflächen im urbanen Bereich und das Bedürfnis nach Natur in der Stadt sind – insbesondere in Ausnahmesituationen. An der BOKU wird seit Jahren zu dieser Thematik interdisziplinär geforscht und die Institute für Ingenieurbiologie und Landschaftsbau, für Landschaftsplanung sowie für Landschaftsentwicklung, Erholungs- und Naturschutzplanung wirken gemeinsam mit TU Wien, MedUni Wien, Joanneum Research und IBO im Scientific Board des Innovationslabors „GRÜNSTATTGRAU“ mit.

So liegen in vielen innerstädtischen Bezirken Wiens die Gehsteigbreiten unter 2 Meter Abstand zu halten ist also baulich-räumlich schwierig. Wirft man einen Blick auf die quantitative Versorgung der Bevölkerung in Wien, z.B. mit Parkanlagen, wird diese Heraus-

forderung noch deutlicher. So verfügt die Josefstadt nur über eine Parkanlagenfläche von 0,79 m² pro Person, auch in den Bezirken Mariahilf (0,94 m²), Neubau (1,15 m²) oder Margareten (1,52 m²) steht nur geringfügig mehr Grünfläche pro Person zur Verfügung. Dicht bewohnte Bezirke wie auch Ottakring, Rudolfsheim-Fünfhaus oder die Brigittenau sind hier ebenso benachteiligt. Eine zentrale Flächenressource sind hier die Straßenfreiräume.

Straßenfreiraum als soziale Frage

Wirft man einen Blick auf die Flächen der Fahrbahnen in den Straßenfreiräumen (also ohne Gehsteige und baulich getrennte Radwege), die für den ruhenden und fahrenden Verkehr genutzt werden, zeigen sich die räumlichen Reserven im öffentlichen Raum. 9,26 m² stehen durchschnittlich den Wiener*innen an Parks zur Verfügung. Fahrbahnflächen hingegen sind pro Bewohner*in 12,44 m² verfügbar. In den dicht bebauten Bezirken ist die Diskrepanz noch größer: Den 1,15 m² Parkfläche pro Person im Bezirk Neubau stehen z. B. 6,51 m² Fahrbahnfläche gegenüber.

Die Nutzung dieser Flächenreserven ist – nicht nur in der aktuellen Situation, aber jetzt im Besonderen – entscheidend für eine verbesserte Grün- und Freiraumversorgung, die noch dazu ungleich verteilt ist. So leben sozial und wirtschaftlich benachteiligte Gruppen häufiger in Umgebungen mit einer dichten Bebauung und wenig Grün- und Freiräumen. Diese Gruppen verfügen auch häufig über einen beengten Wohnraum und sind dadurch noch zusätzlich betroffen. Auch diese soziale Frage wird unter den aktuellen Rahmenbedingungen und Herausforderungen eminent. Die faire Verteilung der Straßenfreiräume und die Steigerung der Aufenthaltsqualität werden wichtiger denn je. Um die Resilienz der Städte zu erhöhen – nicht nur zur Anpassung an den Klimawandel – ist ein Umdenken nötig. Die Straßenfreiräume in der Stadt müssen mehr Funktionen übernehmen als bloß motorisierte Mobilität zu ermöglichen, und Gebäudeflächen müssen mehr Funktionen übernehmen als Behausung und Energieversorgung, so die Vorsitze des Scientific Boards.



BOKU Schwachhöferhaus, Fotos ©: Irene Zluw

Durch Covid-19 besonders gefährdete Bevölkerungsschichten müssen weiterhin auf soziale Distanzierung und Selbstisolierung achten und halten sich daher vorwiegend zu Hause auf. In Kombination mit der zunehmenden Problematik des städtischen Hitzeinseleffekts als Folge der urbanen Verdichtung, kann sich die Situation im Sommer verschärfen. Die erwartbaren Hitzewellen werden auch heuer wieder die gefährdete Bevölkerung wie ältere Personen hart treffen.

Gebäudebegrünung erhöht Wohlbefinden

Klimawandeltaugliche Gebäudebegrünungen helfen den Städten und der Bevölkerung, sich an die Folgen des Klimawandels anzupassen, und haben entscheidende Wirkung auf den Energiebedarf von Gebäuden. Die Effekte der Verschattung und Kühlung im Sommer und Wärmedämmung im Winter konnten bereits in zahlreichen Projekten bestätigt werden. Auch weitere positive bauphysikalische Auswirkungen, die zu einem erhöhten subjektiven Wohlbefinden beitragen und die Gesundheit beeinflussen, konnten nachgewiesen werden: So werden sowohl der Schallschutz als auch das Mikroklima durch die Begrünung verbessert, eine Erhöhung der Luftfeuchtigkeit erreicht und Temperatursenkung bei Hitze gesteigert. Der Einflussbereich der Bauwerksbegrünung umfasst nicht nur das Gebäudeinnere, sondern auch den Straßenraum. Mikroklimatische Effekte werden teilweise sogar von Dachbegrünungen bis zur Straßenebene erzielt, das Laubwerk von

Grünfassaden trägt bedeutend zur Regulierung der Luft- und Umgebungstemperatur und damit auch zur Luftqualität bei. Mehrere Studien belegen die positive Wirkung von begrüntem Umfeld auf die Gesundheit und das Wohlbefinden des Menschen. Vertikale Gärten werden zunehmend als wichtige, natürliche Strukturen aufgefasst, die die Gemütslage von Menschen positiv beeinflussen können. Stadtplanung und Stadtverwaltungen sind gefordert, schnell umsetzbare Lösungen wie die Freigabe von Straßenraum und langfristig wirksame Lösungen wie die verstärkte Begrünung von Gebäuden und gebäudenahen Freiflächen zu forcieren. „Der Energy Retrofit ist mit dem Green Retrofit integral zu lösen und zu kombinieren“, plädiert BOKU-Professorin Stangl. Intensive Kooperation zwischen der Energie-, Bau- und Begrünungsbranche ist gefordert, um Klimaschutz fair für alle zugänglich zu machen.

Rosemarie Stangl, BOKU, und die Mitglieder des Scientific Boards des Innovationslabors.

Informationen

Universität für Bodenkultur Wien (BOKU) / University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna
Gregor Mendel-Straße 33, 1180 Wien (Vienna),
Tel.: +43 (0)1 476 54 - 0
www.boku.ac.at

Schallmessungen

Die Ohren können wir nicht verschließen.
Schall und Akustik beeinflussen das Wohlbefinden.
Wir prüfen die Einhaltung der Normen.

Wir messen

- ⇒ **Luftschall**
- ⇒ **Trittschall**
- ⇒ **Akustik**
- ⇒ **Haustechnische Anlagen**
- ⇒ **Grungeräuschpegel im Innenraum und Außenraum**

Informationen

Andreas Galosi-Kaulich MSc
Bauphysik & Consulting
email: andreas.galosi@ibo.at
<https://www.ibo.at/innenraum/schallmessungen>

IBO Bauphysik

IBO

Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH



F&E Projekt: 50 GRÜNE BESTANDSHÄUSER mit BeRTA als kompakte Fassadenbegrünungsmodule



Ökologisches Bauen bezeichnet bekanntlich die Lehre der Wechselbeziehungen zwischen dem Menschen, seiner gebauten Umwelt und den Ökosystemen und integriert somit auch Bauwerksbegrünungen: Sie verbessern die Luftqualität, sorgen für ein naturnahes, gesünderes Umfeld vor allem in der Stadt sowie für Abkühlung in heißen Sommern durch Verdunstung. Speziell in Erdgeschoßzonen dicht verbauter Straßenräume wirken straßenseitige Begrünungen positiv auf das Mikroklima.

Um die Straßen von Wien lebenswerter zu machen und für kommende Hitzesommer zu rüsten, entwickelte das Forschungs-Team von „50 Grüne Häuser“ unter der Konsortialführung tatwort – Nachhaltige Projekte gemeinsam mit GRÜNSTATTGRAU, der Wiener Umweltschutzabteilung (MA 22) und weiteren Partnern eine unkomplizierte, schnell einsetzbare Begrünungslösung für bestehende Gebäude, die den Namen „BeRTA“ trägt. Der Name steht für die Bestandteile des Grünfassaden-Moduls: Begrünung, Rankhilfe, Trog – All-in-One. Mit der Installation von BeRTA ist es möglich, straßenseitige Fassaden rasch und kostengünstig ergrünen zu lassen.

Dafür hat BeRTA zwei Besonderheiten – zum einen den modularen Aufbau, der sie universell einsetzbar macht: Die Komponenten sind aufeinander abgestimmt, qualitätsgeprüft und werden von Profis an das jeweilige Gebäude angepasst. Jedes Modul ist ein Gesamt-Package, das alle Anforderungen des Gebäudes und des öffentlichen Raumes erfüllt. Bei vergleichsweise niedrigen Kosten für die Gesamtprojektumsetzung, womit sie dem Grundsatz des „leistbaren Wohnens“ entsprechen, sorgt jedes Modul je nach Pflanzenauswahl für ca. acht Quadratmeter Begrünung. Zum anderen macht BeRTA auch den Weg zur Begrünung einfach. Interessierte mussten bisher die Planung und alle Bestandteile

der Begrünung einzeln anfragen und bei bis zu sieben verschiedenen Behörden Genehmigungen für die Aufstellung auf öffentlichem Grund einholen. Die zuständigen Stellen des Magistrats der Stadt Wien waren in die Entwicklung eingebunden, um fachliche Anforderungen einzubringen und einen vereinfachten künftigen Genehmigungsprozess speziell für BeRTA-Grünfassaden zu gestalten. Der im Projekt entwickelte BeRTA-Check ermöglicht nun schon im Vorfeld eine erste Einschätzung, ob eine Fassadenbegrünung z.B. vom Gehsteig aus möglich ist.

Pilot-Projekt: Begrünungs-Module für 50 Bestandshäuser in Innerfavoriten mit ökologischen Materialien

Die ersten 50 Grünfassaden-Module wurden zu Forschungszwecken unentgeltlich an Häusern in Innerfavoriten installiert. Interessierte konnten sich zuvor online für die Begrünungs-Module bewerben. Das Zielgebiet von GRÜNSTATTGRAU ist Innerfavoriten und wurde ausgewählt, da es dort besonders viele „urbane Hitzeinseln“ gibt. Die Entscheidung über die Vergabe hat eine Fachjury anhand von transparenten Auswahlkriterien getroffen. Berücksichtigt wurde auch, dass mehr Module pro Standort einen höheren Effekt auf das Mikroklima haben und eine deutlich bessere Kühlung im Sommer leisten.



Fotos + Bilder: © GRÜNSTATTGRAU, Isabel Mühlbauer

Der erste Prototyp wurde bereits im Mai 2019 in der Buchengasse 77 errichtet und hat sich seither prächtig entwickelt. Als Demonstrations- und Versuchsobjekte wurden im Herbst 2019 über das Forschungsprojekt „50 Grüne Häuser“ acht Gebäude in Wien-Favoriten mit mehreren BeRTA-Grünfassadenmodulen ausgestattet.

Berücksichtigt bei der Produktentwicklung wurden vielfältige Anforderungen, wie die Verwendung langlebiger und ökologischer Materialien, wobei dabei auf die Daten des baubook bzw. Ökokauf-Kriterien zurückgegriffen wurde, oder eine passende Dimensionierung, mit der genügend Platz am Gehsteig verbleibt, aber auch die Ansprüche der Pflanzen an den Wurzelraum berücksichtigt werden. Die standortgerechte Pflanzenauswahl und die Bereitstellung geeigneter Pflegekonzepte waren ebenso Teil des Projekts, um das Grünfassaden-Modul BeRTA zu entwickeln. Mehr als 100 geführte Interviews mit EigentümerInnen und BewohnerInnen zeigten den hohen Bedarf an Grün in der Stadt, und halfen, die Planung, Installation und Pflege zu verbessern. Bis zum Sommer 2021 läuft nun die Evaluierung. Vegetationstechnische Messungen geben Aufschluss über den Zustand der Pflanzen. In einem sozialwissenschaftlichen Monitoring werden mittels Befragungen die Erfahrungen der HausbewohnerInnen und Pflegebeauftragten erhoben.

Aufgrund des hohen Andrangs aus ganz Wien ist bereits im Sommer 2020 ein Roll-Out auf das gesamte Stadtgebiet in Wien vorgesehen: Private wie auch öffentliche Einrichtungen können online BeRTAs als All-In-One-Package bestellen. Die Besteller*innen erhalten dabei ein qualitätsgesichertes Full-Service-Paket: von einem persönlichen Vor-Ort-Termin inkl. Beratung über die Planung, die Einholung sämtlicher Genehmigungen bis hin zur Lieferung, Errichtung vor Ort und Übergabe der fertig installierten Grünfassade inkl. Pflegehandbuch. Auch automatische Bewässerungsanlagen sind optional mit bestellbar. Dank der neuen Grünfassadenförderung der Stadt Wien/Umweltschutzabteilung und einer Kofinanzierung durch Oekobusiness Wien sind die BeRTA-Begrünungen mit bis zu 5.700 Euro pro Projekt förderbar. Mit den BeRTA-Begrünungen wird es endlich einfacher, Grünfassaden und Gebäudebegrünungen in der Stadt zu realisieren und Abhilfe für heiße Sommertage zu schaffen.

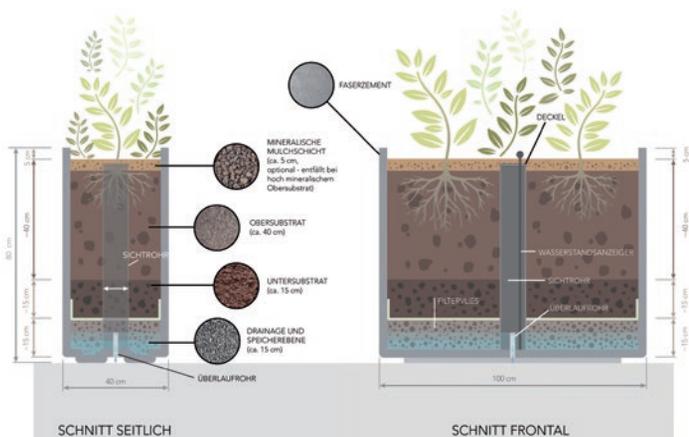
Weitere Informationen auf www.50gh.at



Projektbeteiligte 50 grüne Häuser

- tatwort Nachhaltige Projekte GmbH (Konsortialführung)
- DIE UMWELTBERATUNG
- GRÜNSTATTGRAU Forschungs- und Innovations GmbH
- MA 22 – Wiener Umweltschutzabteilung
- Universität für Bodenkultur, Institut für Ingenieurbiologie und Landschaftsbau (IBLB), Department für Bautechnik und Naturgefahren

Das Projekt wird im Rahmen des Programms „Stadt der Zukunft“ realisiert. „Stadt der Zukunft“ ist ein Forschungs- und Technologieprogramm des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK). Es wird im Auftrag des BMK von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft gemeinsam mit der Austria Wirtschaftsservice Gesellschaft mbH und der Österreichischen Gesellschaft für Umwelt und Technik (ÖGUT) abgewickelt.



Energiesparen mit Hilfe der Wettervorhersage

In einem Passivhaus im niederösterreichischen Purkersdorf wurde die thermische Bauteilaktivierung mit prädiktiver Steuerung erstmals im Wohnbau zur Anwendung gebracht. Gemeinsam mit der BOKU haben Treberspurg & Partner Architekten das zukunftssträchtige System zum Einsparen von Energiekosten entwickelt.

Für das Heizen und Kühlen von Gebäuden werden rund 30–40 % des Endenergieverbrauchs in Österreich benötigt (Quelle: Eurostat 2014). Die Deckung des Energiebedarfs von Gebäuden – auch in Hinblick auf zukünftige Smart-City-Konzepte – ist ein wesentlicher Bereich bei der Umstellung des Energiesystems auf erneuerbare Energien. Hier erweist sich die thermische Bauteilaktivierung als nachhaltige Methode in der Klimatechnik. Aktuell läuft ein einzigartiges Forschungsprojekt im Wohnbau zwischen der Universität für Bodenkultur (BOKU), dem Ingenieurbüro Hofbauer und Treberspurg & Partner Architekten: Das in Passivhausbauweise errichtete Doppelhaus in Purkersdorf ist mit einer Bauteilaktivierung mit prädiktiver Steuerung ausgestattet, die das Heizen und Kühlen des Gebäudes unter Berücksichtigung von Wetterprognosen regelt. Das trägt zu einer Reduktion der benötigten Energie für Heizung, Kühlung und Warmwasser und zur erhöhten Behaglichkeit im Wohnraum bei. Das Gebäude kann als Baustein eines Smart-City-Konzepts gesehen werden, in dem Gebäude nicht nur dezentral Energie produzieren, sondern diese auch speichern können. Ziel des Forschungsprojekts ist es, diese zukunftsweisende und kostengünstige Technologie für den mehrgeschoßigen sozialen Wohnbau nutzbar zu machen.

Bauteilaktivierung mit innovativem Ansatz

Im Forschungsprojekt mit dem Namen „TAB-Scale“ wird gemessen, ob sich unter Berücksichtigung von Wetterprognosedaten ein messbarer Vorteil für den Gebäudebetrieb ergibt und wie groß dieser in unterschiedlichen Situationen erwartet werden kann. Dafür werden Informationen über zukünftige Entwicklun-

gen der Außentemperatur und der solaren Einstrahlungsleistung der nächsten 24–48 Stunden verarbeitet. Das System kann prinzipiell mit allen möglichen Heizsystemen kombiniert werden, wird im Forschungsprojekt aber speziell im Zusammenhang mit thermisch aktivierten Bauteilen untersucht. Die große Trägheit dieser Systeme wirkt einerseits stabilisierend für das Gebäude, andererseits ist eine rechtzeitige Reaktion auf einen Wetterwechsel besonders wichtig – ähnlich wie beim Steuern großer Schiffe, die sich nur sehr langsam drehen. Genau diese Trägheit des Energiespeichers Beton ermöglicht auch die kostengünstige und effiziente Zwischenspeicherung von Sonnen- und Windenergie. Ein ganz wichtiges Thema, da das Heizen und Kühlen von Gebäuden in Zukunft ohne fossile Energieträger erfolgen soll.

Optimierungsverfahren spart Energiekosten

Für „TAB-Scale“ wurden Messeinrichtungen, die die Temperaturen in den bauteilaktivierten Stahlbetondecken durch einbetonierte Temperaturfühler erheben, eingebaut. Die Steuerung wurde speziell für das Forschungsprojekt von der BOKU, Institut für Verfahrens- und Energietechnik, unter der Leitung von Dr. Tobias Pröll und Dr. Magdalena Wolf, entwickelt. Es werden keine herkömmlichen Regler verwendet, sondern es wird mittels Optimierungsverfahren der Heiz- oder Kühlbedarf für die nächsten Stunden für eine bestimmte Zielfunktion, unter Berücksichtigung von Wetterprognosedaten, eruiert. Der Vorteil ist, dass diese Zielfunktion je nach Aufgabenstellung angepasst werden kann. Im einfachsten Fall wird die Abweichung der Raumtemperatur von der gewünschten Temperatur minimiert. Es können aber auch ein im



Einbau der Leitungen für die Bauaktivierung und anbringen der Messfühler, Fotos ©: Treberspurg & Partner Architekten

Zeitverlauf variierendes Energieangebot, der CO₂-Fußabdruck der Energie (Strom aus Wind oder PV gegenüber Netzbezug) oder variierende Strompreise berücksichtigt werden. Die Berechnung wird in zeitlich definierten Abständen, in diesem Fall stündlich, ausgeführt und es wird dann jeweils die aktuellste Lösung verwendet.

Das intelligente Demonstrationshaus in Purkersdorf

Das innovative System wird aktuell vom Forschungsteam in einem von Treberspurg & Partner Architekten geplanten Doppelhaus in Purkersdorf live getestet und es liegen bereits die ersten Ergebnisse vor. Das in Passivhausbauweise errichtete Haus ist entsprechend dem konstruktiven und energetischen Konzept als Stahlbetonkonstruktion mit hoher Speichermasse ausgeführt. Ziel ist es, die am Haus mittels Photovoltaik und am Grundstück mittels Tiefenbohrungen gewonnene Energie sowie die passive Solarenergie zu nutzen und zu speichern. Das Passivhaus ist nach den Kriterien des solaren Bauens geplant und mit einer Bauteilaktivierung ausgestattet, die sämtliche Heiz- und Kühlfunktionen des Gebäudes übernimmt. Die Energieversorgung für Heizung und Warmwasser erfolgt über eine Wärmepumpe mit Erdreichtiefsensoren als Wärmequellen. Ein beträchtlicher Teil des Strombedarfs wird durch eine Photovoltaikanlage am Dach abgedeckt. Neben einer hoch wärmedämmenden Gebäudehülle mit Passivhauskomponenten ist das Gebäude zudem mit einer Wohnraumlüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung inklusive Zusatzheizungsfunktion ausgestattet.



Informationen

Treberspurg & Partner Architekten ZT GmbH
 Penzingerstrasse 58, 1140 Wien
 Email: office@treberspurg.at
<https://forschung.boku.ac.at/fis>
www.treberspurg.com/projekt/doppelhaus-purkersdorf/



Im
Forschungspark
von Baumit

VIVA

Wo forschen wir nach
gesunden Baustoffen?



Das gesunde Leben hat unmittelbar mit den Qualitäten des Lebensraums zu tun.

Mit richtigen Bauweisen und Baustoffen kann dieser optimal gestaltet werden. Aus den Forschungsergebnissen des Viva Forschungsparks können drei zentrale Kernsätze zum Thema Gesundheit beim Bauen definiert werden: **Zuerst gut dämmen. Dann massiv speichern. Und mit dem richtigen Feuchtigkeitspeicher für ein gesundes Raumklima sorgen.**

- Behaglich und energieeffizient
- Nachhaltiger Energiespeicher
- Gleichbleibende Luftfeuchtigkeit

Ideen mit Zukunft.

baumit
baumit.com

Kann denn billig besser sein?

Neue Wege in der bauakustischen Messtechnik mit innovativer Sensorsteuerung und Sensordatenverarbeitung des IBO

Im Rahmen eines noch laufenden Forschungsprojekts zur Untersuchung des akustischen Verhaltens von Brettsperrholz mit Vorsatzschalen soll auch ein alternatives, kostengünstiges Mess-System für Schwingungsmessungen entwickelt werden. Vergleichsmessungen sollen dessen Brauchbarkeit für die spezifische Messaufgabe – Messung der Beschleunigungspegel zur Ermittlung der Resonanzfrequenz der Bauteile – belegen.

Franz Dolezal und Alexander Baranyai, IBO GmbH

Zum Nachweis der schalltechnischen Qualität von Wand- und Deckenbauteilen gibt es mittlerweile eine Vielzahl von (Berechnungs-) Methoden. Während jene für Massivbauteile recht ausgereift sind und seit Jahren erfolgreich praktiziert werden, sind die Alternativen für die Bestimmung der schall- und schwingungstechnischen Eigenschaften für leichte und mittelschwere Bauteile nach wie vor nur für Spezialisten und im Alltag nicht einsetzbar. Dies liegt nicht nur an der Komplexität und Vielschichtigkeit dieser Bauteiltypen, sondern auch an der Vielzahl von Materialkombinationen sowie der besonderen Innovationsfreude dieser Branchen.

Für die Hersteller und Anwender bleibt daher oft nur der Gang zum Prüfinstitut, um eine Messung in Auftrag zu geben, da schalltechnische Bewertungen von Bauteilen nur schwer möglich oder mit hoher Unsicherheit behaftet sind. Genau diese Messungen sind jedoch teuer und aufwändig, was u.a. an der teuren Messtechnik liegt, die von der Prüfeinrichtung dafür beschafft und gewartet werden muss.



CLT ist ein Massivholz-Bauprodukt, das aus mindestens drei Lagen kreuzweise verklebter Einschichtplatten hergestellt wird.

Quelle: Stora Enso Wood Products Austria

Im Rahmen eines Forschungsprojektes im Auftrag von Stora Enso Wood Products Austria GmbH, in dem das schwingungstechnische Verhalten von Brettsperrholz (CLT – Cross Laminated Timber) in Kombination mit Vorsatzschalen untersucht wird und wozu uns der Auftraggeber auch freundlicherweise seine (teure) Messtechnik zur Verfügung stellt, soll nebenbei auch der Frage, ob es nicht auch ein bisschen billiger geht, nachgegangen werden.

Konkret soll in diesem Projekt u.a. untersucht werden, ob mikroelektro-mechanische (MEM) Beschleunigungsaufnehmer für die Anwendung in der Bauakustik ausreichend genaue Ergebnisse liefern und das Potenzial haben, die um den Faktor 200 teureren, standardisiert in der bauakustischen Messtechnik eingesetzten und seit Jahrzehnten bewährten piezoelektrischen Accelerometer, zumindest für spezifische Anwendungen, zu ersetzen.

Umsetzung

Dazu werden geeignete elektronische Bauteile (MEM Beschleunigungsaufnehmer) über einen einfachen Einplatinencomputer in Kreditkartengröße (Raspberry Pi) zusammengeschaltet. Die 3-achsigen Beschleunigungsaufnehmer weisen einen Arbeitsbereich bis zu $\pm 16g$ und einen Frequenzbereich von bis zu 1,6 kHz auf. Erfahrungsgemäß werden brauchbare Daten bis 2 kHz ausgeworfen. In Erwartung von (im Rahmen des gegenständlichen Projekts) zu messenden Resonanzfrequenzen von um die 100 Hz erscheinen diese Aufnehmer mehr als geeignet. Einen besonderen Vorteil bietet der diesem elektronischen Bauteil integrierte AD-Wandler (analog to digital converter), der keine aufwändigen, nachfolgenden Schaltungen erfordert. Der Raspberry Pi übernimmt nicht nur die Steuerung einer Vielzahl von Aufnehmern, sondern auch die Berechnung, Auswertung, Speicherung und die Darstellung der Ergebnisse. Die Daten selbst werden am Raspberry Pi in eine Influx Datenbank gespeichert. Weiters steht am Raspberry Pi ein Webserver zur Verfügung, über welchen die gemessenen und berechneten Daten dargestellt werden können. Generell wird auf keine Standardprogramme wie etwa Matlab oder damit verlinkte Bibliotheken zurückgegriffen, sondern die Steuerung ausschließlich selbst programmiert bzw. offenen Bibliotheken entnommen.

Gemessen wird ein durch ein weißes Rauschen (ein standardisiertes Signal mit einem konstanten Leistungsdichtespektrum im untersuchten Frequenzbereich) von einem Shaker (Körperschallanreger) in eine Konstruktion induziertes Signal. Das Ergebnis ist ein zeitabhängiges Signal, das noch keinen Aufschluss über das Frequenzverhalten des Wand- oder Deckenbauteils gibt, weshalb es mittels FFT (Fast Fourier-Transformation) in das Frequenzspektrum umgewandelt werden muss. Nach Fourier kann jedes beliebige periodische Signal mit einer Reihe von harmonischen (Sinus- und Kosinus-)Funktionen mit bestimmten Frequenzen ausgedrückt (approximiert) werden. Gemäß Nyquist-Shannon Samplingtheorem, muss ein zeitlich kontinuierliches, Bandbreiten begrenztes Signal mit einer Maximalfrequenz f_{\max} mit der Samplingfrequenz von mindestens $2f_{\max}$ abgetastet werden, damit es vollständig rekonstruierbar ist. Dies stellt natürlich hohe Anforderungen an die beteiligten Bauteile und den steuernden Raspberry Pi, für die er erst mit einigen Kunstgriffen ertüchtigt werden musste.

Vor allem die rasch und präzise zu taktende Kommunikation zwischen dem Einplatinencomputer und dem Aufnehmer stellt, ebenso wie die Zwischenspeicherung der Messdaten, eine große Herausforderung dar, weshalb diese Aufgaben von zwischengeschalteten Mikrocontrollern übernommen werden. Der Raspberry Pi führt dann im Rahmen des post-processings die FFT Analyse und Ergebnisdarstellung durch. Ein Funktionsschaltbild in Abbildung 1 weist beispielhaft 3 MEM Beschleunigungsaufnehmer aus, wobei beliebig viele Aufnehmer möglich sind und vom System gleichzeitig verarbeitet werden können. Ein besonderes Asset stellt die in der Anwendung sehr vorteilhafte Kommunikation unter den Komponenten mittels WLAN dar, was die Applikation von sperrigen Kabeln an sehr kleinen und leichten Bauteilen erspart.

Programmierung und Elektronik

Das Programm am Raspberry zur Aufnahme und Auswertung der Messdaten wurde in C++ geschrieben und kann daher in eine einzelne ausführbare Datei kompiliert werden. Die Kommunikation zu den Mikrocontrollern wird mittels einfacher TCP Sockets aufgebaut. Da diese an einzelne Threads übergeben werden, erfolgt die Kommunikation parallel. Das Messungs-Start-Signal, welches vom Raspberry ausgesendet wird, ist als UDP Broadcast realisiert, um einen annähernd gleichzeitigen Start der Messung zu erreichen.

Um Messfehler und Störungen zu verringern, werden mehrere Messreihen aufgenommen. Von jeder Messreihe wird ein Betrags-Spektrum erstellt, welche dann gemittelt und in der Influx Datenbank gespeichert werden. Anschließend werden die Daten in einem aufwändigen Prozess visualisiert, was die Ergebnisse komfortabel ablesbar macht.

Funktionsprüfung

Erste Vergleichsmessungen zwischen dem selbst entwickelten System und dem professionellen Gerät wurden im Büro an Tischlautsprechern, angelegt mit einer definierten Frequenz (300, 500 und 800 Hz) durchgeführt und überzeugten, nach der Korrektur von Steuerungsfehlern, die kleinere Frequenzverschiebungen zur Folge hatten, mit recht präzisen Ergebnissen. Daher wurden in weiterer Folge zwei Versuchsreihen am Prüfstand in der Werkstatt durchgeführt. Das Prüfobjekt bestand dabei aus einer Brettsperrholzplatte mit den Abmessungen 2000 x 1250 mm mit über Direktabhängern und Holzlatten an der Platte befestigter Gipsbauplatte (freundlicher Weise von der Fa. Knauf zur Verfügung gestellt) – ein klassischer Aufbau einer Vorsatzschale (Abbildung 2 links). Die beiden Aufnehmertypen (MEM und Piezo) wurden nun unmittelbar nebeneinander platziert (Abbildung 2 rechts) und die CLT-Platte mit weißem Rauschen angeregt. Weitere Messungen folgten, bei denen die Beschleunigungsaufnehmer sowohl auf der CLT-Platte, als auch auf der Gipsbauplatte befestigt wurden.

Der Auszug aus den Ergebnissen in Abbildung 3 zeigt die Beschleunigungen (a), angegeben in m/s^2 , und die bereits durch die FFT Analyse erhaltenen Frequenzspektren.

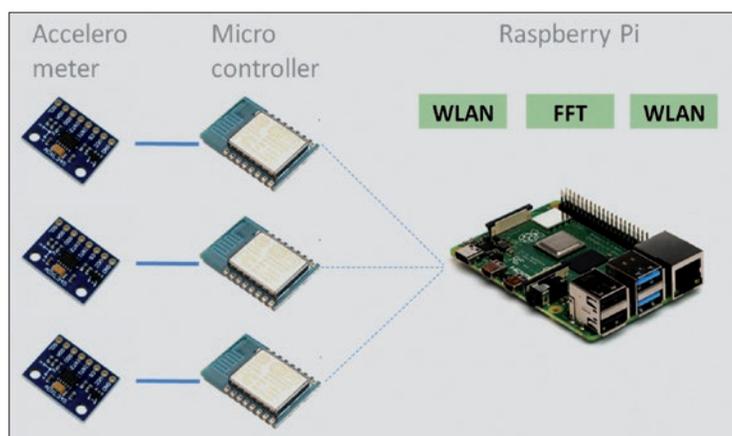


Abb. 1: Prinzipschaltbild des Schwingungsmess-Systems mit 3 Beschleunigungsaufnehmern



Abb. 2: Versuchsaufbau an CLT mit Vorsatzschale und Shaker für die Körperschallanregung (links) und Aufnehmerpaare an den Messpunkten 1 und 2 (rechts)

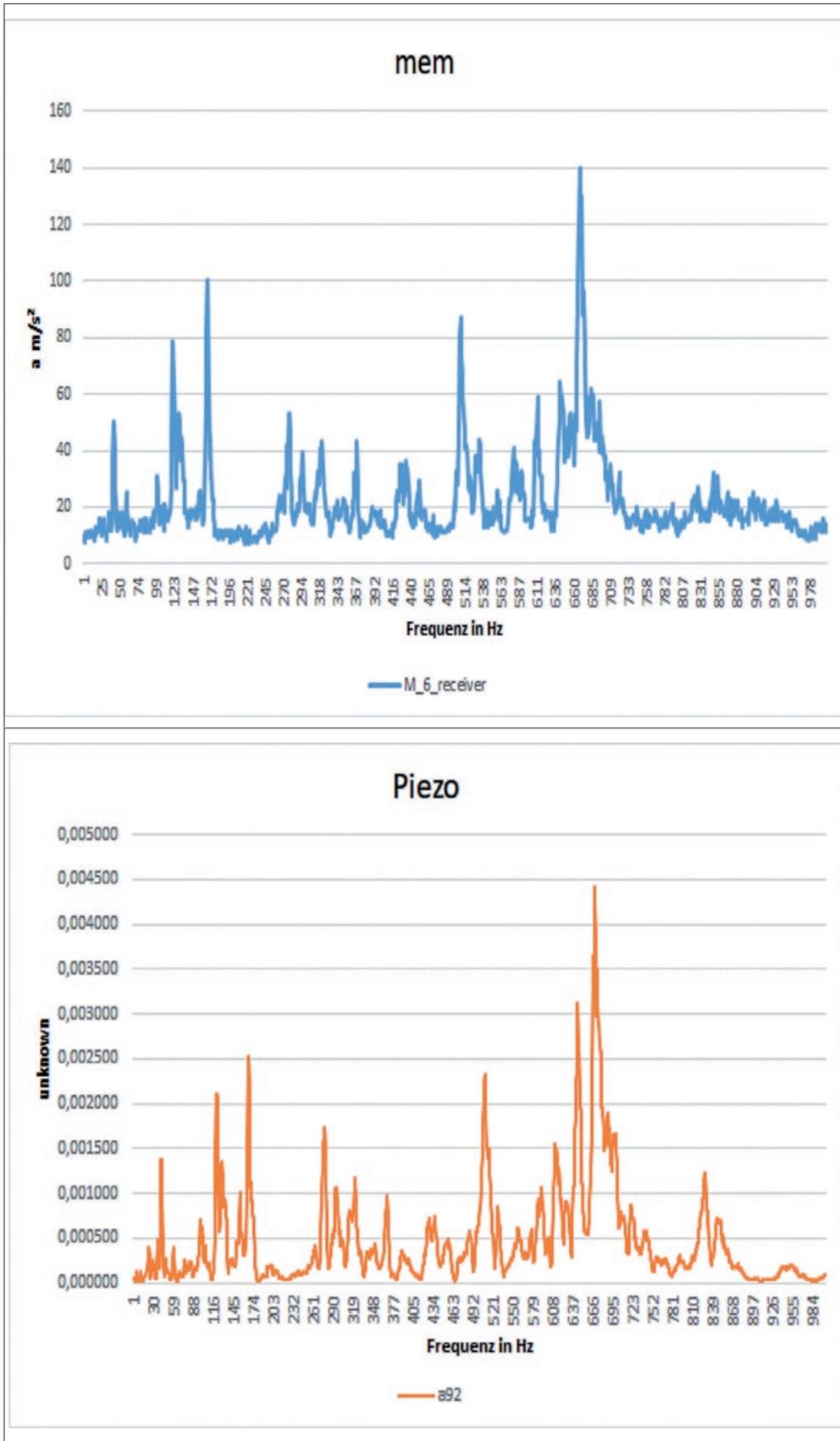


Abb. 3: Vergleich der Ergebnisse der unterschiedlichen Mess-Systeme mit MEM- (oben) bzw. piezoelektrischem (unten) Beschleunigungsaufnehmer im Frequenzband von 0 bis 1 kHz.

Die beiden Frequenzspektren der beiden Beschleunigungsaufnehmer-Typen zeigen eine gute Übereinstimmung, auch im tiefen Frequenzbereich, der im gegenständlichen Projekt von besonderem Interesse ist. Da diese Vergleichspräzision noch nicht bei jedem Aufnehmer und bei jeder Messung geliefert wird, muss hier noch eine weitere Prüfung des Systems stattfinden. Darüber hinaus führt offensichtlich eine höhere Mittelungszahl zu präziseren Ergebnissen, was jedoch auch die Signal-Verarbeitungsdauer um einige Sekunden erhöht.

Resümee

Ein Ersatz von piezoelektrischen durch MEM-Beschleunigungsaufnehmern in der Bauakustik erscheint möglich. Eine Herausforderung stellt (noch) die enorme Bandbreite dar, da die Abtastrate mindestens doppelt so groß wie die höchste zu messende Frequenz sein muss.

Die durchgeführten Vergleichsmessungen im Frequenzband von 0-1 kHz zeigen ermutigende Ergebnisse der beiden Aufnehmertypen und damit verbundenen Mess-Systemen und belegen die Eignung der MEM-Aufnehmer auch für bauakustische Anwendungen. Zu klären bleibt noch die Tatsache, dass bei weitgehend identem Frequenzspektrum die Amplituden der Ergebnisse der beiden Aufnehmertypen stark divergieren, sowie die Sicherstellung einer gleichbleibenden Aufnahmequalität durch die Accelerometer. Im Besonderen ist die Ermittlung der Resonanzfrequenz eines mehrschaligen Bauteils mit dem digitalen System gut möglich, da hier nicht der Absolutwert der Amplitude relevant ist, sondern die

Position des Ausschlags im Frequenzspektrum. Darüber hinaus erscheint auch die Anwendung zur Messung von Stoßstellen zielführend. Einerseits, da dieses Verfahren richtungsgemittelte Schnellepegeldifferenzen vorsieht, also nur Differenzen ermittelt werden, und andererseits, da der Einzahlwert des Stoßstellen-dämm-Maßes K_{ij} gemäß EN ISO 10848-1 aus dem arithmetischen Mittel der Pegel der Terzbandmittelfrequenzen von 200 bis 1250 Hz errechnet wird, was weit unter der vom Hersteller angegebenen Maximalfrequenz des Bauteils liegt. Aufgrund der geringen Kosten ist eine hohe Auflösung bei der Abtastung durch eine Vielzahl von Aufnehmern problemlos herstellbar, was wiederum die Genauigkeit der Messergebnisse erhöht und auch die erforderliche Messdauer auf Baustellen reduzieren kann.

Literatur

EN ISO 10848-1:2017 Laboratory and field measurement of flanking transmission for airborne, impact and building service equipment sound between adjoining rooms – Part 1: Frame document

Informationen

DI Dr. Franz Dolezal
 IBO – Österreichisches Institut
 für Bauen und Ökologie GmbH
 A-1090 Wien, Alserbachstr. 5/8
 email: franz.dolezal@ibo.at
 www.ibo.at

Eine Stadt aus Holz. Wir bauen heute die Zukunft mit.

In der heutigen Zeit sind wir in der Lage, höher, robuster und leichter zu bauen als je zuvor – mit einem Rohstoff, der erneuerbar ist. Durch die Verwendung von Holz im Bauwesen können wir dazu beitragen, die Kohlenstoff-Emissionen um bis zu 75 % zu senken. Es ist an der Zeit, Materialien auf fossiler Basis den Rücken zu kehren. Willkommen bei einem Unternehmen, das auf erneuerbare Materialien setzt.

storaenso.com/woodproducts



Eine Digital Landscape für KMU der Baubranche



Ohne in das allgemeine Lamento einstimmen zu wollen: Ja, die Baubranche hinkt bei der Digitalisierung hinterher. Das ist schade, denn die neuen Technologien bieten faszinierende Möglichkeiten.

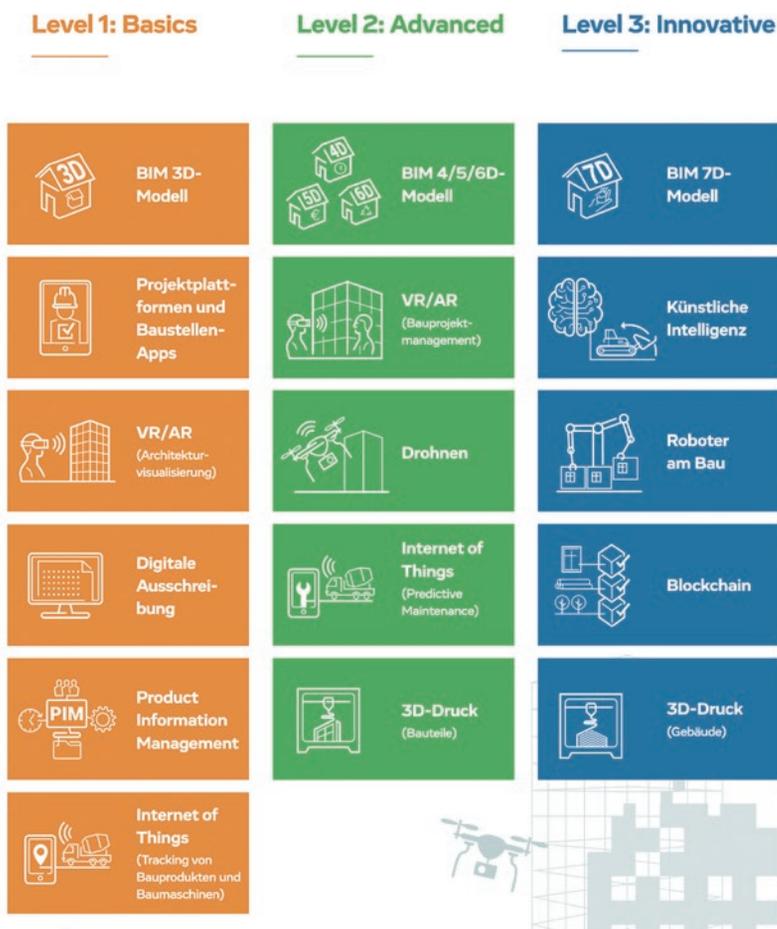
Veronika Huemer-Kals, Andreas Krenauer; IBO GmbH

Der Baubranche wird ein geringer Innovations- und Digitalisierungsgrad nachgesagt und immer wieder in Studien attestiert. Die kleinteilige Struktur der Bauwirtschaft und die komplexen Prozesse mit vielen Beteiligten mögen hier hemmend wirken. Natürlich ist Digitalisierung kein Selbstzweck und in jedem Fall die Kosten-/Nutzen-Frage abzuwägen – aber letztlich würde die Branche sehr vom Einsatz digitaler Technologien profitieren: durch gesteigerte Produktivität, bessere und effizientere Zusammenarbeit oder bestimmte Gebäudequalitäten.

Um Orientierung über Zukunftstechnologien und deren Anwendung am Bau zu geben, wurde eine Digital Landscape für die Bauwirtschaft ausgearbeitet. Die Technologien bzw. deren Anwendungen wurden dazu in drei Fortschritts-Levels, je nach Komplexität und Verbreitungsgrad, eingestuft. In dieser Darstellung findet man kompakt, auf welche Art und Weise die Technologien in der Baubranche angewandt werden können, welche Potenziale sie bieten und welche Herausforderungen damit verbunden sind. Wer mehr zu einer einzelnen Technologie wissen möchte, gelangt

Im soeben abgeschlossenen Forschungsprojekt KMU 4.0 hat das IBO gemeinsam mit weiteren ACR-Instituten untersucht, welche neuen Entwicklungen für die Baubranche, besonders für die Phase der Gebäudeerrichtung, relevant sind. Thematisiert wurde nicht nur das Paradebeispiel für Digitalisierung am Bau, Building Information Modelling (BIM), die Bandbreite reicht von Baustellen-Apps und virtuellen Baubesprechungen bis hin zu noch kaum verbreiteten Anwendungen wie dem 3D-Druck von ganzen Gebäuden oder der Überwachung der Lieferkette mittels Blockchain-Technologie.

UnternehmerInnen aus der gesamten Wertschöpfungskette Bau wurden zu ihren konkreten Erfahrungen mit Digitalisierung befragt. Hier zeigte sich, dass die Umsetzung von Digitalisierungsmaßnahmen meist an die immer gleichen Hindernisse stößt: technische Themen wie zu wenig ausgereifte Technologien, der Aufwand für die Schulung der MitarbeiterInnen, aber vor allem der Kostenfaktor. Zu viel hängt noch an der persönlichen Affinität der UnternehmerInnen zu digitalen Technologien – und scheitert mitunter an mangelnder Nachfrage (z.B. hat ein interviewter Hafner mit Virtual Reality experimentiert, dies wurde aber von den Kunden nicht angenommen). Gleichzeitig muss sich jede/jeder UnternehmerIn die Frage stellen, welche Neuerungen in Zukunft einen Wettbewerbsvorteil bieten bzw. überhaupt unverzichtbar werden. Mehrere im Projekt KMU 4.0 entwickelte Tools sollen dabei die EntscheidungsträgerInnen unterstützen.



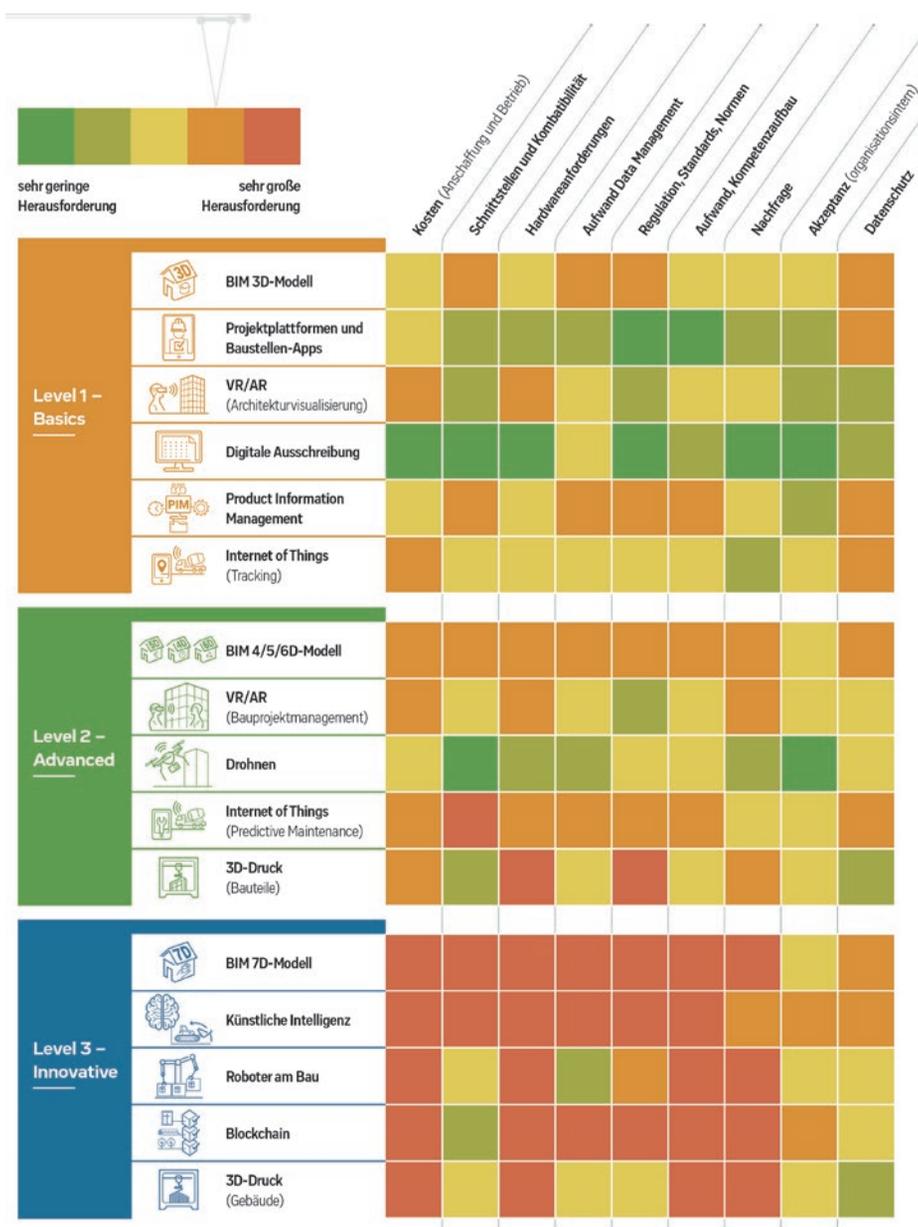
Anwendungen von digitalen Technologien in der Baubranche
Quelle ©: IBO, Grafik: studioback – B.A.C.K. Grafik & Multimedia GmbH

über Links ins Lexikon und findet dort detailliertere Informationen sowie weitere Infoquellen. Die Digital Landscape ebenso wie ein Leitfaden für Branchencoachings sind auf der Homepage <https://www.acr.ac.at/projekt-kmu-40> veröffentlicht.

In einer Förderübersicht sind Förderungen für Beratungsleistungen sowie Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen, aber auch Förderungen für Investitionen in Digitalisierungsprojekte, zusammengefasst. Strukturiert nach Bundesländern finden hier vor allem Klein- und MittelunternehmerInnen die passende Förderung.

Für Kachelofenbauer*innen wurde das Coachingprogramm HAFNERdigital entwickelt und umgesetzt. Unter der Federführung des Österreichischen Kachelofenverbands erhielten 20 Haf-

ner drei Monate lang ein kostenloses Coaching zu Digitalisierung und digitalen Werkzeugen. Geführt durch Ronald Hechenberger vom Kompetenzzentrum für Digitalisierung setzten sie konkrete Digitalisierungsmaßnahmen im Betrieb um. Oft sind diese mit geringem Aufwand verbunden, bewirken aber eine deutliche Verbesserung z.B. der Präsenz im Netz und damit zusätzliche Aufträge. Ebenso wurde der Zeitaufwand für die teilnehmenden Hafner vergleichsweise gering gehalten. Nach einer Auftaktveranstaltung erfolgten die Coachings vor allem in ortsunabhängigen Webinaren und mithilfe von Videos. Dementsprechend positiv fielen die Rückmeldungen der Teilnehmer aus. Weitere Branchencoachings sind angedacht bzw. können auch für andere Industriezweige angeboten werden.



Alle Projektergebnisse sind auf <https://www.acr.ac.at/projekt-kmu-40/> zu finden. Lassen Sie sich von den Erfahrungen anderer inspirieren und bei der Digitalisierung unterstützen – schließlich gilt „Gemeinsam schaffen wir das“ nicht nur für die Corona-Krise!

Gefördert durch das BMDW im Rahmen der Strategischen Projekte der ACR 2018

Projektpartner

- KMU Forschung Austria (Projektleitung)
- GET – Güssing Energy Technologies
- ÖIAT – Österreichisches Institut für angewandte Telekommunikation

Informationen

Mag. Veronika Huemer-Kals
 Andreas Krenauer BSc
 IBO – Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH
 A-1090 Wien, Alserbachstr. 5/8
 email: veronika.huemerkals@ibo.at
andreas.krenauer@ibo.at
www.ibo.at

Die Abbildung basiert auf Interviews mit Unternehmen aus einem Großteil der gesamten Wertschöpfungskette des Baubereichs, die zum Status der eigenen Digitalisierung befragt wurden. Quelle ©: KMU Forschung Austria, Grafik: studioback – B.A.C.K. Grafik & Multimedia GmbH

Fluktuierend und low

Forschungen zur Nutzer*innenakzeptanz von Maßnahmen zur Gebäudeenergieoptimierung

So gern wir Menschen selbstbestimmt leben – in vielen Bereichen unseres Alltags sind politische Eingriffe sinnvoll und auch nicht wegzudenken. Im zu Beginn dieses Jahres beschlossenen Regierungsprogramm für 2020–2024 ist beispielsweise die weitestgehende Umstellung der Gebäudewärme und –kälte von fossilen auf erneuerbare Quellen bis 2040 vorgesehen.¹ Das bedeutet, dass bis dahin Öl-, Kohle- und fossile Gasheizungen durch Heizungen auf Basis erneuerbarer Energieträger (Biomassetechnologien, Fernwärme, Geothermie, Solar- und Windnutzung) ersetzt werden müssen.

Ute Muñoz-Czerny, IBO GmbH

Diese Neuerungen und Umstellungen werden in einem ersten Schritt meist durch Empfehlungen, später durch finanzielle Anreize und schließlich durch gesetzliche Ge- und Verbote eingefordert. Aber bevor es soweit ist, sind Untersuchungen zu deren Sinnhaftigkeit und Umsetzbarkeit erforderlich. Denn die zur Erreichung der notwendigen und ambitionierten Ziele eingesetzte Technik ist immer nur so gut wie die Bereitschaft und Informiertheit der Menschen, die sie bedienen.

Energieflexible Gebäude

Das IBO forscht zurzeit an zwei Projekten, deren Ergebnisse Erkenntnisse zu möglichen Maßnahmen im Bereich der Gebäudeenergiebereitstellung und -einsparung liefern sollen.

FLUCCO+² ist ein von der FH Technikum Wien gemeinsam mit acht Partner*innen im Rahmen von Stadt der Zukunft durchgeführtes Projekt mit dem Ziel, die Planungsgrundlagen für die Errichtung und den Betrieb energieflexibler Bestands- und Neubauten zu verbessern. Die im Regierungsprogramm festgeschriebene Dekarbonisierung des Wärmemarktes bedingt den Einsatz regenerativer Energiequellen, die jedoch teils nur fluktuierend zur

Verfügung stehen (Sonnen- und Windenergie) und deren Gewinne für ein konstantes Energieangebot gespeichert werden müssen. Die begrenzte Verfügbarkeit von Speichern sowie deren Entlastung werden somit die große Herausforderung bei der Umsetzung der geplanten Klimaschutzmaßnahmen. Eine Lösung ist die Anpassung des Verbrauchs an die volatile Produktion, und das soll mit energieflexiblen Gebäuden erreicht werden. Energieflexibel bedeutet, dass die im Bereich der Gebäudeenergie auftretenden Lasten (z. B. Heizen, Kühlen, Warmwasser, Haushaltsgeräte) zeitlich verschoben werden können. Das IBO erhebt im Projekt die Nutzer*innenakzeptanz energieflexibler Angebote durch Untersuchungen in der sogenannten Fassadenprüfbox³; Untersuchungen in realen Gebäuden werden unter IBO-Begleitung von Sozialwissenschaftlern der FHTW durchgeführt. Somit erfolgt sowohl unter Labor- als auch Realbedingungen ein Ausloten der Grenzen des Komfortbereichs – jeweils unter Berücksichtigung diesbezüglicher Regelwerke – im Zusammenhang mit potentieller Lastverschiebung des fluktuierenden Energieangebots.

Low-tech

Die Einbeziehung der Nutzer*innen ist essentiell für die Akzeptanz der Energiewende und die Transformation des Energiesektors. Damit energieoptimierende Maßnahmen aufgegriffen und akzeptiert werden, sind monetäre Anreize alleine nicht ausreichend – sie müssen auch einfach zu regeln sein und die Behaglichkeit sicherstellen. In dem Forschungsprojekt "Nutzer*innenkomfort durch low-tech Konzepte in Gebäuden" erhebt das IBO gemeinsam mit der FHTW und wohnbund:consult in zwei sogenannten low-tech-Verwaltungsgebäuden die Zufriedenheit und Behaglichkeit der Mitarbeiter*innen.

In einem ersten Schritt ist jedoch klarzustellen, was der Begriff low-tech bedeutet. Denn was so so kurz und griffig klingt, ist im Gebäudereich bei genauerer Betrachtung gar nicht so einfach auszumachen. Eine Hütte ohne Elektrizität und fließendes Wasser? Aber ist das nicht eher no-tech? Der Begriff -tech impliziert, dass es sich um Technik handelt - aber schon daran scheitern so manche Definitionsversuche.



Eines der Untersuchungsgebäude ist das in Planung befindliche Sonnendorf Schwoich (Tirol), Bild ©: Kleboth und Dollnig

Technik kann sowohl als Methode (1) als auch als Sachsystem (2) verstanden werden. In Verbindung mit Gebäuden ist damit einerseits die Herangehensweise bei der Planung zu verstehen – beispielsweise die Antwort auf die Frage, mit welcher Gebäudeausrichtung und Baukörpergestaltung Sonnenenergie optimal genutzt werden kann (1). Andererseits sind die eingesetzten Materialien zur Gebäudeerrichtung (Holz, mineralische Baustoffe usw.) generell und die bereitgestellten Mittel zur Gebäudetemperierung speziell (Heiz-, Kühl-, Lüftungsanlage usw.) (2) gemeint. So gesehen kann es no-tech gar nicht geben.

Die durchdachte Planung eines Gebäudes unter Berücksichtigung von Standortklima, Ausrichtung, Nutzer*innenansprüchen und vieler anderer Aspekte ist eine Methode (1), um die haustechnischen Anlagen (2) auf ein erforderliches Minimum unter Erfüllung des Nutzer*innenkomforts zu reduzieren – so unsere vorläufige Definition für low-tech. High-tech-Lösungen hingegen nutzen technische Anlagen, um den klimatischen Kontext des Gebäudes nicht mehr spürbar zu machen, sondern weltweit dasselbe enge Komfortfenster zu garantieren. So sehen wir Stahl-Glas-Konstruktionen in Dubai und Toronto, in Nairobi und New-York, in Salzburg und Singapur. Eines ist diesen Konstruktionen gemeinsam: Sie erfordern hier wie dort einen immensen Energieeinsatz, um sie im Sommer wie im Winter entsprechend zu klimatisieren.

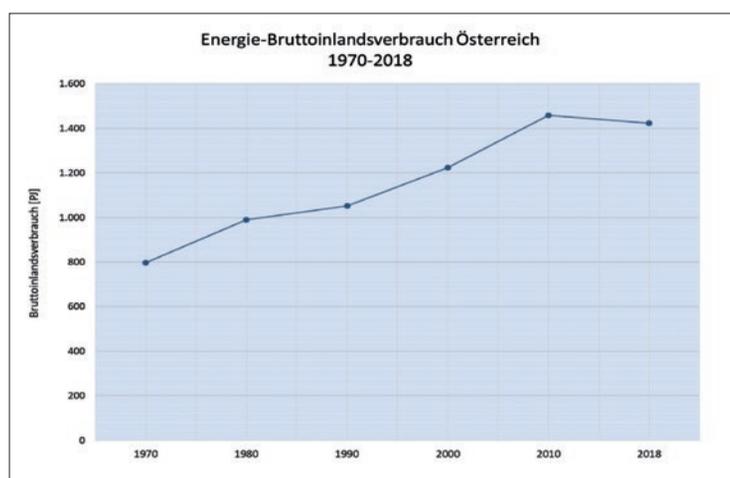
Die sogenannte traditionelle Architektur greift Umfeldgegebenheiten auf – sie ist eine Reaktion auf Klima, vorhandene Materialien und gesellschaftliche Ansprüche. Eine Rückkehr zu derlei Maßnahmen ist aufgrund des gestiegenen Komfortbedarfs in der westlichen Welt undenkbar, obwohl Aspekte davon teils übernommen werden. Nicht zuletzt aufgrund der Forderung nach einer Reduktion des Gebäudeenergiebedarfs und des damit verbundenen CO₂-Ausstoßes kommen vereinzelt Maßnahmen zur Lüftung und Temperierung zur Anwendung, deren Grundgedanken auf traditionellen, auch als passive Systeme bezeichneten Konstruktionen basieren. So wird beispielsweise Frischluft unter Zuhilfenahme des Kamineffekts durch Gebäude geführt, oft mit vorheriger Kühlung bzw. Erwärmung der zugeführten Luft durch die Verlegung der Kanäle im Erdreich. In ähnlicher Weise wurden Kamineffekt und Druckdifferenz mittels als Windfänger bzw. Bagdir bezeichnete Konstruktionen in arabischen Ländern genutzt.

Es ist unabdingbar, sowohl ein Gebäude als auch die weltweite Energie- und Ressourcennutzung jeweils als Gesamtsystem zu betrachten. Nur die intelligente Bauwerksplanung unter Beachtung der gegebenen Klimakonditionen, Energie- und Materialressourcen ermöglicht, die zur Herstellung des Nutzer*innenkomforts erforderliche Sachtechnik zu reduzieren. Dieses Minimum an Anlagen muss robust und damit langlebig ausgeführt werden.

Auch wenn der Anteil der in Österreich gewonnenen erneuerbaren Energie steigt, dürfen wir nicht außer Acht lassen, dass auch der Gesamtenergiebedarf stetig zunimmt. Während die Bevölkerung Österreichs in den letz-



Das Alnatura Firmengebäude in Darmstadt, Foto ©: Lars Gruber



Energie-Bruttoinlandsverbrauch Österreich: In den letzten 50 Jahren ist ein Zuwachs von rund 80 % zu erkennen, während die Bevölkerung im selben Zeitraum um etwa 18 % zugenommen hat.

ten 50 Jahren um rund 18 % zugenommen hat, stieg in diesem Zeitraum der Energie-Bruttoinlandsverbrauch um etwa 80 %.⁴ Die Effizienzsteigerung Energie benötigender Produkte und Prozesse ist unabdingbar. Vor der Effizienzsteigerung kommt aber noch die Frage, wieviele Stromverbraucher überhaupt wirklich nötig sind. Unabhängig davon sind auch wir als Nutzende gefordert, manche Komfortexpectationen zu hinterfragen und im Winter die guten alten Wollsocken überzuziehen. Auch eine Form von Technik...

¹ Phase-out-Plan für fossile Energieträger in der Raumwärme, Regierungsprogramm 2020–2024, Seite 110 (<https://www.bundeskanzleramt.gv.at/bundeskanzleramt/die-bundesregierung/regierungsdokumente.html>)

² FLUCCO⁺ – Flexibler Nutzer*innenkomfort in viertelstündlich CO₂-neutralen Plusenergiequartieren, <https://www.fluccoplus.at>

³ <https://www.ibo.at/meldungen/detail/data/fassadenpruefboxen-1>

⁴ Der Bruttoinlandsverbrauch an Energie entspricht jener Menge an Energie, die notwendig ist, um den Inlandsverbrauch der betrachteten geografischen Einheit zu decken. Er umfasst den energetischen Endverbrauch, Netz- und Umwandlungsverluste, den Eigenverbrauch der Energiewirtschaft und statistische Differenzen. Quelle: STATISTIK AUSTRIA, Energiestatistik: Energiebilanzen Österreich 1970 bis 2018. Erstellt am: 27.11.2018. - Rundungsdifferenzen rechnerisch bedingt.

Das 6D BIM Terminal – ein intelligentes Werkzeug für Architekten, Ingenieure und Bauunternehmer

Building Information Modeling (BIM) bietet gute Voraussetzungen, um Umwelt- und Nachhaltigkeitsaspekte eines Gebäudes schon in der Planungsphase zu berücksichtigen. Im „6D BIM Terminal“ werden Daten, die für Lebenszyklusbewertungen und Ausschreibungen von Bauleistungen notwendig sind, zur Verfügung gestellt. Das Open-source-Tool soll vor allem KMUs unterstützen und den Einstieg in die komplexe BIM-Planung erleichtern.

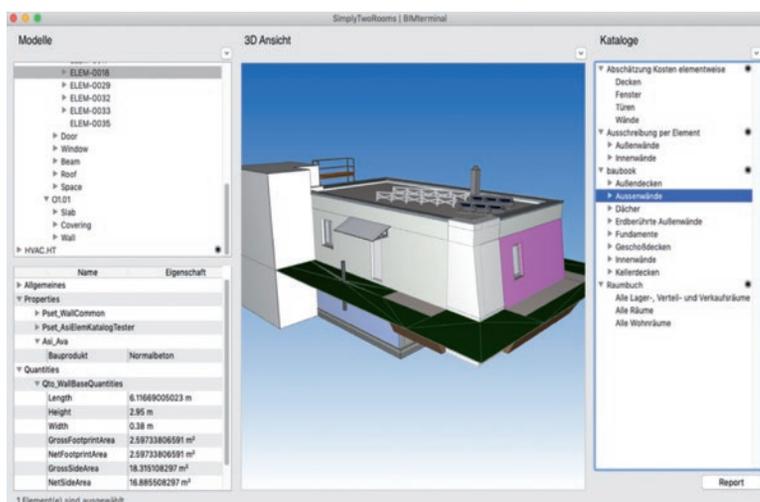
Veronika Huemer-Kals, IBO GmbH

Ziel des Forschungsprojekts 6D BIM Terminal war es, die Lücke zwischen Building Information Modeling (BIM) und FachplanerInnen zu schließen und eine durchgehende planungsbegleitende Lebenszyklusanalyse mit BIM zu unterstützen. Dies erfordert – zusätzlich zur geometrischen Darstellung (3D) im digitalen Gebäudemodell – Daten zu Terminen (4D), Kosten (5D) und Nachhaltigkeitsaspekten (6D). Im neu entwickelten Tool 6D BIM Terminal werden diese Daten ergänzt und damit Ökobilanzen, Lebenszykluskosten und Leistungsverzeichnisse erzeugt. In das Programm werden zunächst Gebäudemodelle im offenen IFC4-Format¹ eingelesen und in einer 3D-Ansicht dargestellt. Such- und Filterfunktionen, verschiedene Ansichten und weitere Features ermöglichen, die Bauelemente genau zu untersuchen und auszuwählen. Mit Hilfe eines Kataloges an Bauelementen und gebäudetechnischen Anlagen werden die Kosten- und Nachhaltigkeitsdaten zugeordnet. Mit einem Klick auf „Report“ wird eine Auswertung des gesamten Gebäudes angezeigt. Das 6D BIM Terminal mit dem Konzept der Kataloge und „Rezepte“ (für die Zuordnung von Katalog- zu BIM-Elementen) ermöglicht praktisch beliebige Auswertungen der im BIM-Modell enthaltenen Informationen. In der „Community Edition“ können AnwenderInnen die vorhandenen Source Codes nutzen oder eigene Codes ergänzen. Das Forschungsprojekt stellt eine gelungene Kooperation zwischen Mitgliedern der Austrian Cooperative Research (ACR) und Softwarehäusern dar: Die ACR-Institute IBO, AEE INTEC und GET brachten ihr Know-how zur Lebenszyklusanalyse und Nachhaltigkeitsbewertung von Bauprodukten und gebäudetechnischen Anlagen ein. Die Datenbasis lieferten die Projektpartner baubook (Ökobilanzdaten) und ib-data (Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung; Baumanagement-Software ABK). A-NULL Development zeichnet für die Entwicklung des Prototyps verantwortlich.

Ein besonderes Highlight ist die Nominierung des Projekts für den Preis der Brancheninitiative Bauwirtschaft 2020. Aufgrund der durch die Bundesregierung verkündeten Schutzmaßnahmen gegen das Corona-Virus (COVID-19) musste die Preisverleihung am 23. April 2020 abgesagt werden. Das 6D BIM-Terminal Projekt ist aktuell auf der FFG-Website Forschungserfolge in der Baubranche zu finden. In Kürze wird das 6D BIM Terminal unter <https://bimterminal.com/> open source zur Verfügung stehen. Das Projekt wird durch das BMK im Programm Stadt der Zukunft gefördert.

Projektpartner

- IBO – Österreichischen Instituts für Bauen und Ökologie GmbH (Projektleitung)
- ib-data GmbH
- baubook GmbH
- Güssing Energy Technologies (GET)
- AEE – Institut für Nachhaltige Technologien
- A-NULL Development GmbH



Die Oberfläche gliedert sich in drei Bereiche (v.l.n.r.): Datenbrowser / 3D-Darstellung / Kataloge für Zuordnung und Auswertungen. Quelle: A-NULL Development GmbH

¹ Die Industry Foundation Classes (IFC) sind ein offener Standard im Bauwesen zur digitalen Beschreibung von Gebäudemodellen (Building Information Modeling).

Farben im Gesundheitswesen



Vorab ein weiterer Auszug aus dem Buch: Gebäudesoftskills, die neue Dimension im Bauen zwischen Praxis - Wissenschaft - Kunst (Arbeitstitel)

Pia Anna Buxbaum, Archicolor

Manchmal im Leben finden wir uns in der Situation wieder, dass wir auf die Hilfe und Pflege von anderen angewiesen sind – und das oft in uns fremden Bauten des Gesundheitswesens wie Krankenhäusern, Reha-Zentren, Pflegeheimen o.ä.

Beim Gesunden ist die Umgebung ein wichtiger Faktor zum Genesen: Dabei können bestimmte Farbkombinationen, die gemütlich und heimelig wirken oder positive Assoziationen wecken, eine fremde Umgebung leichter annehmbar machen und uns beim Heilprozess unterstützen.

In dieser Ausnahmesituation, in einem Zustand der Schwäche oder Bedürftigkeit verbringen wir fast 99 % unserer Zeit im Inneren von Räumen. Deshalb ist die Bedeutung der Stimulation und daher auch der Farben für Gestaltungen im Gesundheitswesen besonders wichtig. Denn weiße Wände und Decken in Zimmern und Gängen liefern kaum Anregungen und keine Abwechslung, vor allem auf emotionaler Ebene (Mahnke, 1996 & Meerwein et al., 2007). Bei physischen sowie psychischen Einschränkungen kann die stimulierende Gestaltung der Umgebung sogar zur Aktivierung von Energiereserven (Reservekapazitäten des Organismus) beitragen (Meerwein et al., 2007).

Theoretisch untermauert wird das beispielsweise in der grundlegenden Studie von Ulrich (1984), bei welcher der Einfluss zweier verschiedener Ausblicke aus dem Fenster auf Medikamentenverbrauch und Aufenthaltsdauer nach einer schmerzintensiven Untersuchung gegenübergestellt wurde (Ulrich, 1984). Dabei ging es um eine einzige isolierte Veränderungsmaßnahme.

Die soeben erschienene Studie Beurteilung der psychologischen und medizinischen Wirkungen der Umweltfaktoren Farbe und Licht auf Patienten und Personal im Bereich der Intensivmedizin von Buether/Wöbker bezieht hingegen mehrere Planungsfaktoren (Farbe an Boden/Wand/Decke, Licht, Position), als auch zwei Gruppen von Nutzer*innen und deren Interaktionen mit ein (Buether & Wöbker, 2019).

Untersucht wurde der Einfluss auf Wohlbefinden, Gesundheitszustand, Arbeitsmotivation und den Medikamentenverbrauch. Ergeben haben sich dabei signifikante Verbesserungen in diesen Bereichen, sie können jedoch keiner isolierten Maßnahme zugeordnet werden. Diese Studie liefert einen Hinweis auf die potenzierende Wirkung bei der Anwendung mehrerer Gebäudesoftskills in Kombination, in diesem Fall: Licht und Farben.

Je nach Krankheitsbild und Bedarf ist die Menge der angebote-

ten Stimulation aus dem Umfeld genau abzuwägen. Die notwendige Stimulation und Abwechslung aus der direkten Umgebung auf der Farbebene bieten dabei sowohl verschiedene Farbtöne als auch Unterschiede in Helligkeit, Struktur und Material. Eine auf der Farbebene abstrakte Interpretation unserer natürlichen Umgebung hat sich in diesem Zusammenhang bewährt.

Wer sind die Nutzer*innen des Gebäudesoftskills Farbe im Gesundheitswesen?

Die Gebäude im Gesundheitswesen stellen sehr spezielle Bauaufgaben dar, da sie viele verschiedene Nutzer*innengruppen mit spezifischen Bedürfnissen und sehr unterschiedlichen Perspektiven an einem gemeinsamen Ort versammeln.

Als die drei Hauptgruppen kann man Betreuungspersonal, Bewohner*innen und Besucher*innen sehen, die jeweils unterschiedliche Anforderungen an Gestaltung und Organisation der Räume stellen. Zusätzlich gibt es in den verschiedenen Gebäuden unterschiedliche Spezialbereiche. Diese komplexe Situation mit ihren vielfältigen Anforderungen an die Gebäude können durch evidenzbasierte, zielorientierte Farbgestaltungen gut ergänzt werden (Nickl-Weller, 2017).

Wie sieht das konkret in der Praxis aus?

Die Farbkombinationen werden in der Praxis nach wissenschaftlichen Erkenntnissen aus den Bereichen Wahrnehmungs- und Entwicklungspsychologie, Ergonomie, Architektur- und Umweltpsychologie in Kombination mit Erfahrungen aus Best Practice-Projekten eingesetzt. Dadurch entsteht eine Herangehensweise an die Gestaltung, die sich sehr stark an den Bedürfnissen der einzelnen Gruppen von Nutzer*innen orientiert und so den Menschen ins Zentrum des Entwurfes stellt. Das Bedürfnis nach Schönheit und Ästhetik ist dabei ebenso wichtig, wie praktische Themen. Dabei gibt es keine universellen Regeln, sondern meist individuelle Lösungen, die auf bestimmten Grundprinzipien basieren und an die jeweiligen Gebäude, Nutzer*innen und Nutzungen angepasst werden.

Behandlungs- oder Bettenzimmer beispielsweise, mit einem für die Patient*innen sichtbaren Angebot abwechslungsreicher Farb-, Material- und Lichtsituationen in Kombination mit beruhigten Zonen, bieten Erlebnisqualität auf kleinstem Raum und sorgen für eine dezente Abwechslung sowie sanfte Stimulation.

Wie können grundlegende Bedürfnisse der Menschen im Raum durch Farben gut unterstützt werden?

Aus den menschlichen Bedürfnissen ergeben sich exemplarisch drei Aspekte, die durch wissenschaftlich basierte Farbgestaltung gut unterstützt oder sogar gesteigert werden können und die für den Gesundheitsbereich wichtig sind: Wohlbefinden, Orientierung und visuelle Ergonomie.

Wohlbefinden

Geht es uns (bei Krankheit) in unserer Umgebung psychisch gut oder fühlen wir uns wohl, dann regenerieren wir uns schneller. Empfangende, weil freundlich gestaltete Räume, können vorhandenen Unsicherheiten entgegenwirken. Auch können sie den Arbeitsalltag für das Personal angenehmer gestalten. Starke Impulse oder Kontraste sind eher zu vermeiden und beispielsweise erdende, ruhige, jedoch freundliche Farbkombinationen zu bevorzugen. Jeder Funktionsraum verlangt dabei nach unterschiedlichen Gestaltungen (Meerwein et al., 2007).

Orientierung

Können wir uns leicht orientieren, dann bleibt uns mehr Energie für Genesung, Aktivität, Pflege etc. übrig. Hier sind zwei Richtungen wichtig: die Orientierung im Raum und die Orientierung im Gebäude selbst (horizontal und vertikal).

1)

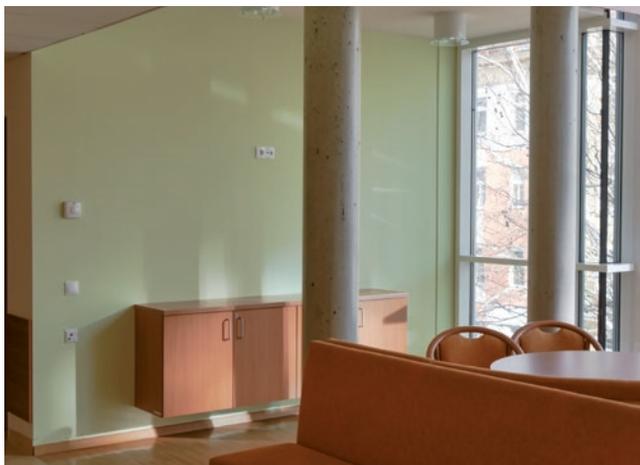
Der aus der Natur gewohnte Helligkeitsverlauf unterstützt unsere intuitive Orientierung im Raum sowie den Gleichgewichtssinn. Deshalb erhöht ein ähnliches Helligkeitsmuster im Raum unsere Trittsicherheit (Meerwein et al., 2007) und kann demzufolge Phänomenen wie Schwindel entgegenwirken. Wir haben einen sicheren Stand und eine Basis, von der aus in Folge erhöhte Mobilität und Selbstständigkeit, beispielsweise im Bereich der Altenpflege, entstehen können. In der Praxis verwendet man matte, gesättigte Farben am Boden mit einem klaren Helligkeitsunterschied zu den Wänden. Die Decken sollten am hellsten sein.

2)

Eine leichtere Orientierung im Gebäude kann durch klar unterscheidbare Farben und Farbräume unterstützt werden. Bei Demenzerkrankten hat man beobachtet, dass die ersten Dinge, die wir lernen, die Letzten sind, welche wir vergessen. Farben zu erkennen und zu benennen gehört zu den ersten Fähigkeiten, die wir entwickeln. Demzufolge können Farben uns bis ins hohe Alter eine gute zusätzliche Orientierungshilfe bieten – wenn sie klar unterscheidbar sind.

So haben sich in der Praxis klar unterscheidbare Leitfarben pro Stockwerk oder Arbeitsbereich bewährt. Auch andersfarbige Zimmertüren können sowohl bei der Suche nach dem Ausgang als auch beim Finden des eigenen Zimmers unterstützen und so die Mobilität erhöhen.





Farbkonzepte nach IACC für Pflegeeinrichtungen von Kolping Österr. in Wien 2 und 10. Themen: Leitfarben zur Verbesserung der Orientierung – vertikal und horizontal, Ruhe- und Kommunikationszonen sowie Stimulation und Aktivierung im Senium. Fotos: © Archicolor, Pia Anna Buxbaum

Visuelle Ergonomie

Ein schwächer werdender Sehsinn im Alter verlangt nach klareren Kontrasten (ca. 3,5 mal mehr als für 20- bis 30-Jährige). Eine klare Figur-Grund-Unterscheidung wird durch starke Kontraste unterstützt und erleichtert so die Erkennbarkeit von Gegenständen im Umfeld. Ein Handlauf beispielsweise, der Ton in Ton mit der Wand dahinter gehalten ist, kann wesentlich schwerer gesehen und ergriffen werden, als jener vor einem stärker kontrastierenden Hintergrund. Dies erleichtert seine Benützung besonders bei eingeschränkter Seh- oder Koordinationsfähigkeit. Im Umfeld älterer Menschen ist eine matte und blendfreie Gestaltung von Vorteil, weil die Empfindlichkeit gegenüber Blendungen im Alter zunimmt (Meerwein et al., 2007).

Darüber hinaus kommen ästhetische Aspekte in einer gut und sorgsam gestalteten Umgebung zum Tragen: Wir fühlen uns wohler, sind entspannter, verbrauchen weniger Energie und können folglich mehr davon in andere Tätigkeiten wie *gesund werden*, *aktiv bleiben* oder *engagiert pflegen* investieren.

Auf diese Weise können Farben als Gebäudesoftskills im Gesundheitswesen die verschiedenen Nutzergruppen in ihren jeweiligen Bedürfnissen bestmöglich unterstützen.

Literatur

- Buether A. & Wöbker G. (2019). Beurteilung der psychologischen und medizinischen Wirkungen der Umweltfaktoren Farbe und Licht auf Patienten und Personal im Bereich der Intensivmedizin. Verfügbar unter: <http://www.colour.education/farbe-im-gesundheitsbau/> [8.9.2019]
- Mahnke F. H. (1996). Color, Environment, and Human Response: an interdisciplinary understanding of color and its use as a beneficial element in the design of architectural environment. (54-58, 80-82). New York: John Wiley & Sons.
- Meerwein, G., Rodeck B., & Mahnke F. H. (2007). Farbe: Kommunikation im Raum. (4. Ausgabe, 25-26, 131, 118-124, 72-73, 124, 132). Basel: Birkhäuser.
- Nickl-Weller, C. (Hrsg.) (2017). Healing Architecture 2004-2017: Forschung und Lehre. Salenstein: Braun Publishing.
- Ulrich R.S. (1984). View through a window may influence recover from surgery. *Science*, 224 (4647). 420-421. DOI: 10.1126/science.6143402

Weiterführende Literatur

- Bosch S. J., Cama R., Edelstein E., & Malkin J. (2012). The Application of Color in Healthcare Settings. The Center for Health Design. Verfügbar unter: <https://www.healthdesign.org/system/files/CHD%20Color%20Paper%20FINAL-5.pdf> (10.7.2019)
- Itten, J. (1970). Kunst der Farbe: Studienausgabe. Stuttgart: Urania Verlag.

Informationen

DI Pia Anna Buxbaum
Archicolor e.U.
1060 Wien, Hornbostelgasse 2A/2/114
email: atelier@archicolor.at
www.archicolor.at

6 Module für die Qualifizierung von Bauwerksbegrüner*innen und jenen, die es werden wollen



Voneinander lernen und sichtbar sein: Langjährige Kompetenz und Erfahrung zur Begrünung von Gebäuden wird in einem strukturierten Wissenstransfer in maßgeschneiderten Paketen weitergegeben. So werden unterschiedliche Zielgruppen befähigt, Begrünungen aktiv aufzugreifen und umsetzen zu können.

Innovationslabore stehen für den Umgang mit Herausforderungen, innovative Produkte und Dienstleistungen, beschäftigen sich mit Zukunftsthemen und leben neue Formen der Zusammenarbeit. Das Innovationslabor GRÜNSTATTGRAU ist die Kompetenzstelle für Bauwerksbegrünung und hat in den letzten zwei Jahren unterschiedliche Infrastrukturen aufgebaut, um Wirtschaft, Wissenschaft, Bevölkerung und öffentlicher Hand den Zugang zu Fachwissen über Bauwerksbegrünung zu erleichtern. Mittlerweile ist das Netzwerk bereits über 300 Partner stark und in ganz Österreich tätig.

Detaillierte Kenntnisse über Bautechnik, Systemaufbauten, Ausführung und Pflege sowie die gezielte Umlegung der positiven Wirkungen von Bauwerksbegrünung je Projekt sind unbedingt notwendig, um (kosten-)effizient, rechtzeitig und richtig bei Sanierungen und im Neubau handeln zu können. Anwuchs- und Entwicklungspflege ist speziell bei Bauwerksbegrünungen zu beachten, aber auch innovative Lösungen hinsichtlich Bestandssanierung, die Vermeidung von sommerlicher Überhitzung, Wasserverbrauchsoptimierung bis hin zum Pflanzeneinsatz.

Die Expert*innen aus dem Netzwerk GRÜNSTATTGRAU haben daher ein Qualifizierungsprogramm ausgearbeitet, das den Wissensbedarf der Zielgruppen entlang der Wertschöpfungskette BAU gezielt adressiert. Das neue GRÜNSTATTGRAU Qualifizierungsprogramm Bauwerksbegrünung ist modular aufgebaut und umfasst 3 Pakete für unterschiedliche Zielgruppen mit insgesamt 6 Modulen.

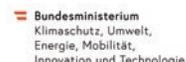
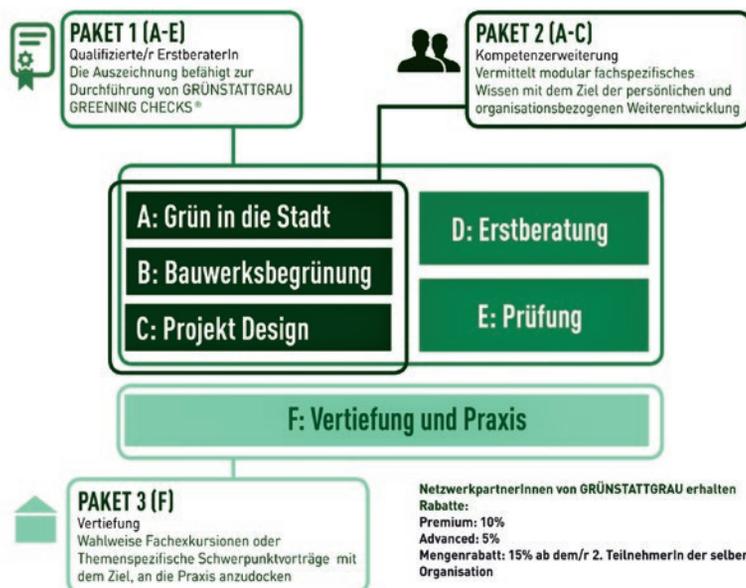
- Überblick zu Arten, Technik und Methoden der Dach-, Fassaden-, Innenraumbegrünung
- geeignete Bauwerksuntergründe, Expositionen, technische Details, Vegetationstechnik und Pflanzenverwendung,
- optimierte Bewässerung und Nährstoffversorgung, Sensoren- und Steuerungslösungen
- Risiken und Qualitätssicherung, Normen und Richtlinien (ÖNORM L1131 Dachbegrünung inkl. Beiblätter, ÖNORM L1136 Fassadenbegrünung im Gelbdruck, ÖNORM L1133 für Innenraumbegrünung), Pflege- und Wartungsstrategien

- Rechtliche Grundlagen, Gesetze, Vorgaben, Richtlinien, Leitfäden und Förderungen
- Zertifizierte Produkte, Bauweisen und Gütesiegel
- Greening Check und das GRÜNSTATTGRAU Erstberatungsprotokoll, Projektplanung, Kostenberechnungen, Massenermittlungen

Für die Erreichung der Kompetenz "qualifizierte/r ErstberaterIn" (Paket 1) mit einer Auszeichnung, welche sich an Planer*innen mit Gewerbeschein richtet, ist das Ausarbeiten einer Planungsaufgabe und das Ablegen einer mündlichen Prüfung mit Expertenfeedback erforderlich.

Qualifizierte Planer*innen und Erstberater*innen scheinen mit ihrem Kompetenzprofil auf der Datenbank der umfangreichen Online Plattform von GRÜNSTATTGRAU sichtbar auf. Das Profil kann mit Projekten und Umsetzungsbeispielen erweitert werden.

<https://gruenstattgrau.at/services/wissensvermittlung-sichtbarkeit-qualifizierung/>



„Die großen Leute lieben nämlich Zahlen“¹

Das IBO ist vierzig Jahre alt! Zeit, zurückzublicken. Und weil wir aus unserem Geschichtsunterricht wissen, dass Zahlen sich so ungern in unseren Köpfen verankern lassen, wenn sie nicht mit Bildern oder Erinnerungen verknüpft werden, stellen wir sie in einen Kontext.

Ute Muñoz-Czerny, IBO GmbH

1 980 - das Birkhuhn ist Vogel des Jahres, Video killed the radio star klingt aus den Radios, Rubiks ‚Zauberwürfel‘ und Pac-Man beginnen ihren Siegeszug. Rudolf Kirchschräger wird zum 2. Mal österreichischer Bundespräsident, John Lennon wird erschossen, die Chinesische Mauer unter Denkmalschutz gestellt und Jean-Paul Sartre und Oskar Kokoschka sterben. Bob Marley spielt sein letztes Konzert und das erste Solarenergieflugzeug absolviert seinen Jungfernflug.

Die U2-Strecke zwischen Karlsplatz und Schottenring wird eröffnet, Juridicum, AKH und der Wohnpark Alt Erlaa befinden sich in Bau. Der Heizwärmebedarf eines Gebäudes liegt bei 150–300 kWh/m²a.

Eben in diesem Jahr gründet eine Handvoll Architekt*innen, Handwerker*innen und andere am ökologischen Bauen Interessierte den Verein "Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie" mit dem Ziel, themenrelevantes Wissen zu bündeln und weiterzugeben. Jahreskongresse werden organisiert, erste Produktprüfungen durchgeführt und eine Institutsbibliothek aufgebaut. Die in den 1990er-Jahren zum Verein stoßenden Menschen – weniger der Radiästhesie, sondern mehr der Fraktaltheorie zugeneigt – krepeln ihn um, viele davon arbeiten heute noch am IBO. Das IBO bekommt eine technisch-naturwissenschaftliche Ausrichtung, man beginnt zu forschen, bietet einen Fernlehrgang an und gründet 1997 die IBO GmbH.

Bis dahin hat sich auch in der Baubranche einiges getan. Stilistisch greift die aus den USA kommende Postmoderne um sich, vereinzelt wachsen Stahl-Glas-Konstruktionen aus dem Boden. Großflächige Verglasungen nutzen jedoch eher dem Renommee der Architektur-Schaffenden als den Gebäudenutzer*innen und rücken

deren thermische Ansprüche und das Gebot der Energieeinsparung in den Hintergrund. Doch auch die ‚Öko-Fraktion‘ schläft nicht: Setzt man in den 1980er-Jahren noch verstärkt auf sogenannte Sonnenhäuser, werden Anfang der 1990er-Jahre die ersten Passivhäuser errichtet. Erste großtechnische Anlagen im Bereich alternativer Energiequellen befinden sich im Versuchsstadium, Solarkollektoren sind vermehrt auf Hausdächern zu sehen. Der Heizwärmebedarf für neu errichtete Standard-Gebäude liegt bei durchschnittlich 125 kWh/m²a. Den Großteil der im Bauwesen aufgewendeten Energie beansprucht die Raumtemperierung.

Auch andere Meilensteine werden gesetzt: Nicht nur, dass 1990 einer unserer Mitarbeiter geboren wird (Alles Gute zum 30er :-)), auch die Erzeugung und der Verkauf von Asbest in Österreich wird in diesem Jahr verboten². Damit beginnt langsam aber sicher das Hinterfragen bis dahin unkritisch eingesetzter Baumaterialien, die nicht nur in der Nutzung, sondern auch in der Entsorgung problematisch sind. Um Hand-, Heimwerker*innen und Baufirmen ein Instrument in die Hand zu geben, das sie bei der Produktauswahl unterstützt, entwickelte das IBO ein Prüfzeichen für Produkte, die sich durch ihre wohnhygienische und ökologische Qualität auszeichnen. Das erste IBO-Prüfzeichen wurde 1988



Im Jahre 1996 wurde das IBO-Logo grafisch überarbeitet

¹ "Wenn ich euch alle diese Einzelheiten über den Asteroid B 612 erzähle und euch seine Nummer verrate, geschieht dies der großen Leute wegen. Die großen Leute lieben nämlich Zahlen..."

Antoine de Saint-Exupéry ‚Der kleine Prinz‘ (Kapitel 4)

² Verordnung des Bundesministers für Umwelt, Jugend und Familie und des Bundesministers für Arbeit und Soziales vom 10. April 1990 über Beschränkungen des Inverkehrsetzens und des Herstellens, des Verwendens sowie über die Kennzeichnung asbesthaltiger Stoffe, Zubereitungen und Fertigwaren (Asbestverordnung) StF: BGBl. Nr. 324/1990



für ein Produkt der Firma Isocell vergeben. Ab 1995 wurde die Ökobilanz als quantitative Bewertungsmethode in die Produktprüfung aufgenommen – ein Verfahren, das sich mittlerweile auch in anderen Bereichen etabliert hat. Im Lauf der nächsten Jahre beteiligte sich das IBO an den Bestrebungen, die Labelvielfalt einzudämmen und schaffte gemeinsam mit anderen Prüfinstituten aus Deutschland im Jahr 2000 das internationale Qualitätszeichen natureplus (www.natureplus.org).



Ebenfalls im Jahr 2000 wurde der IBO ÖKOPASS in Zusammenarbeit mit Thomas Belazzi für und gemeinsam mit dem Bauträger Mischek als möglichst straffes, praxistaugliches Bewertungsinstrument entwickelt und ist speziell auf neu errichtete Wohnhausanlagen im urbanen Kontext zugeschnitten. Der ÖKOPASS wurde erstmals im Oktober

2001 anlässlich der Übergabe der Wohnungen in Wien XX, Treustraße 84 verliehen. Bis heute konnten mehr als 110.000 Wohnheiten ausgezeichnet werden.

1999 bis 2012 lief das Forschungs- und Technologieprogramm „Haus der Zukunft“ des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie, wo das IBO sowohl an Grundlagenforschung wie auch an Demonstrationsprojekten beteiligt war.

2004 trat das IBO erstmals auf der großen Wiener Baumesse mit einem eigenen Stand und einem Kongress auf. Die Bauphysik simulierte mit TRNSYS und ebnete damit den Weg für den Einsatz alternativer Dämmstoffe.

2008 dann zwei nächste große Schritte: IBO und Energieinstitut Vorarlberg gründen gemeinsam die baubook GmbH (www.baubook.info) und die Mehrheit der österreichischen Bundesländer übernimmt die OIB-Richtlinie 6 in ihre Bauordnung, welche einen maximal zulässigen Heizwärmebedarf festlegt. Seitdem sind neuerrichtete Gebäude mit einem HWB jenseits von 80 kWh/m²a passé. Dieser Wert wurde in der Nachfolgeversion der OIB-Richtlinie immer weiter reduziert und liegt ab 1.1.2021 bei konventionellen Einfamilienhäusern bei rund 50 kWh/m²a. Im Lauf all dieser Jahre engagierten und engagieren sich Mitarbeiter*innen und Mitglieder, das IBO und seine Erkenntnisse und Entwicklungen nach außen zu tragen. Dies geschieht in Form von Büchern, Newslettern, Vorträgen, Lehrveranstaltungen, Tagungen und dem Jahreskongress BauZ!



1997 wurde ein EU-Projekt gestartet, das die Fernlehre auf neue Beine stellen sollte. Mit Partnern in Finnland, Griechenland und Deutschland wurde der erste Online-Fernlehrgang überhaupt als green academy angeboten. Viele Methoden, die damals erdacht wurden, sind heute in frei verfügbaren Lernplattformen Standard.

Seit 1998 informieren wir unsere Mitglieder und andere Interessierte regelmäßig zu aktuellen Themen rund ums ökologische Bauen – zuerst als Beilage in der Zeitschrift *Sonnenenergie*, dann per IBOmagazin als Printausgabe, seit 2018 in Form von vierteljährlich ausgesendeten Newslettern und dem Jahrbuch Kitting. 1982 wurde der Ökologische Bauteilkatalog veröffentlicht, es folgten der Passivhaus-Bauteilkatalog (2008) und der Passivhaus-Bauteilkatalog für Sanierung (2017) sowie weitere Bücher zur Ökologie der Dämmstoffe (1991 und 2000).



Seit 2013 ist das IBO Mitglied der ACR, der Austrian Cooperative Research, und betont damit einmal mehr seine wissenschaftliche, aber auch praktische Ausrichtung.

Und wie sieht es im Jubiläumsjahr aus?

24 Menschen in 5 Abteilungen arbeiten in der IBO GmbH, 11 Frauen und 13 Männer – ein beinahe ausgewogenes Verhältnis und damit eine für die Baubranche, selbst für den Planungsbereich, eher ungewöhnliche Verteilung. Dazu kommt die ehrenamtliche Arbeit des Vorstandes und der Mitglieder. Das IBO ist international – wir kommen aus 4 Ländern, die österreichischen IBOs vertreten 6 Bundesländer.

Wir haben ein Durchschnittsalter von 45 Jahren. Unser jüngster Mitarbeiter ist 25, der älteste 62 Jahre – dazwischen liegen 37 Jahre. Das entspricht auch der Anzahl der Kinder, die wir IBOs haben: 23 Mädchen und 14 Buben im Alter zwischen wenigen Monaten und 29 Jahren.

Am Jubiläumstag – am 8. September 2020 – sind die IBO-Menschen gemeinsam 1.079 Jahre alt, genau 13.064 Monate, noch genauer 398.041 Tage. Das ist in etwa die durchschnittliche Entfernung des Mondes von der Erde in km, aber auch ein Fünftel des österreichischen Wohngebäude-Bestandes. Davon befinden sich rund 150.000 mit ca. 930.000 Wohnungen in Wien. Etwa 12.200 davon wurden im Jahr 2019 errichtet, rund 1.500 davon sind IBO ÖKOPASS zertifiziert.

Würden sich alle IBO-Mitarbeiter*innen übereinander stellen, ergäben wir einen Turm in der Höhe von 41,5 m. Die IBO-Frauen sind zusammen 18,6 m groß, die Männer 22,9. Die Differenz von 430 cm entspricht in etwa der Anzahl der im Lauf der Jahre seit dem Bestehen des Prüflabels vom IBO natureplus-zertifizierten Produkte. Diese Prüfaufträge führen uns zu Herstellern in Österreich und weiteren 13 Ländern, nämlich nach Belgien, Bulgarien, Frankreich, Italien, Polen, Rumänien, Serbien, Schweden, Slowakei, Slowenien, Tschechien und Ungarn.

Gemeinsam bringen wir IBO's rund 1.745 kg auf die Waage. Würde man einen Turm mit der Grundfläche 1x1 Meter mit derselben Masse errichten, wäre jener aus Holz 3,7 m hoch, jener aus Ziegel 1,13 m. Würde man den Turm aus Strohballen errichten, wäre er 17,45 m hoch. Das entspricht etwa der Höhe eines 6-geschoßigen Gebäudes und damit der Geschoßanzahl, die in Österreich laut OIB als Vollgeschoß in Holz ohne zusätzliche Brandschutzmaßnahmen errichtet werden darf.

Würde jeder von uns zu Fuß ins Büro gehen, würden wir gemeinsam eine Strecke von 225 km zurücklegen. Das entspricht etwa der Distanz Wien–Gmunden. Oder – wer lieber Richtung Süden wandert – der Strecke von Wien nach Marburg. Das tun wir aber nicht oft – wir fahren mit U-Bahn, Schnellbahn, Bus oder Straßenbahn, und 11 von uns mit dem Fahrrad, wenn's die Witterung erlaubt.

Wir haben mit einem Rückblick aufs IBO-Gründungsjahr begonnen – wagen wir einen optimistischen Ausblick auf die Zeit in 40 Jahren, das Jahr 2060: Fossile Energienutzung ist längst Geschichte, Gebäude produzieren mehr Energie als sie verbrauchen. Damit können Fortbewegungsmittel umweltfreundlich

betrieben werden, so sie überhaupt erforderlich sind. Immer mehr Menschen leben aufgrund der Zunahme von Teleworking und Selbstversorgung im ländlichen Raum und Baugruppen sind das neue Normal. In der Stadt ist der Großteil der Gebäudeflächdächer und -fassaden begrünt, Kinder spielen da, wo vor 40 Jahren noch Autos parkten. Von Baustoffen und Materialien der Innenausstattung gehen weder gesundheitliche noch ökologische Gefahren aus, der Großteil davon wird regional produziert und bei Rückbauten zur Wiederverwertung vorbereitet.

Mal sehen, was wird – das IBO kann vielleicht den einen oder anderen Beitrag dazu leisten und bleibt auf alle Fälle dran!

Informationen

DI Ute Muñoz-Czerny
 IBO – Österreichisches Institut
 für Bauen und Ökologie GmbH
 A-1090 Wien, Alserbachstr. 5/8
 email: ute.munoz@ibo.at
 www.ibo.at

Einige wichtige Publikationen des IBO



Die Mitarbeiterinnen der IBO Innenraumanalytik, der Firma Spektrum und des IBO beim 33-Jahre Fest im IQ in der Seestadt Aspern.

Baustoffe, die bleiben – Klimagerechte, kreislauffähige Architektur

BauZ!

Wiener Kongress für
zukunftsfähiges Bauen

Das Ziel, auf das bei der Entwicklung von Bauprodukten alles zuläuft, ist der Verkauf und der Einbau in ein Gebäude. Der Augenblick, in dem die verkaufsfertige Ware vorliegt, ist auch der Zeitpunkt, an dem ein maximales Wissen über den Baustoff und seine Leistungsmerkmale gegeben ist. Eine Rückschau auf den 10. BauZ!-Kongress.

Tobias Waltjen, IBO



BauZ! 2020 setzte dieses Ziel versuchsweise später an, nach dem Ende der Nutzungsphase, an einem kritischen Zeitpunkt, an dem das Material für einen juristischen Augenblick lang zu Abfall wird, um dann sofort und routinemäßig – darauf kommt es an! –, zu Rohstoff umgedeutet, ein zweites Mal auf den Weg zum verkaufsfähigen Produkt gebracht zu werden.

Dies ist auch ein kritischer Zeitpunkt des minimalen Wissens über den Baustoff, denn: Wann wird dieser Augenblick sein? Welche Marktverhältnisse werden für ein mögliches rezykliertes Material herrschen? Was wird zu diesem Zeitpunkt technisch und rechtlich geboten, erlaubt und verboten sein? Und: In wie weit sind die Leistungsmerkmale des neuwertigen Baustoffs erhalten geblieben?

Diesem minimalen Wissen steht ein umfangreiches Erfahrungswissen aus dem Rückbau von Gebäuden aller Altersklassen gegenüber. Wir wissen sehr wohl, wovon es abhängt, ob ein wieder gewonnenes Material mit geringem oder nur mit hohem Aufwand oder überhaupt nicht neu eingesetzt werden kann und entsorgt werden muss.

Wir sprachen also von der Kreislauffähigkeit als weiterem und vielfach neuem Leistungsmerkmal für Baustoffe und damit auch für Konstruktionen. Aber auch für architektonische Entwürfe und sogar für die Stadtentwicklung konnte das Kriterium Kreislauffähigkeit angewendet werden!

Rückblick auf den Kongress

Wir tagten in einem ermutigenden Umfeld einer neuen Europäischen Kommission, die den EU Green Deal in den Mittelpunkt ihres Arbeitsprogramms stellt,





und einer neuen österreichischen Bundesregierung mit deutlichen Umweltschwerpunkten.

Wir starteten am Mittwoch mit einer Architekturrexursion.

Wir besuchten Sanierungsprojekte, die eine neue, verbesserte, erweiterte oder gänzlich andere Nutzung eines Gebäudebestandes ermöglichen und schlossen mit zwei Neubauprojekten ab, bei denen die Vielfalt der Nutzung von Anfang an Programm ist.

Abends lud uns die Botschafterin von Finnland, Pirkko Hämäläinen, in ihrer Residenz zum Empfang, bei dem viele gute Gespräche geführt wurden.

Am Donnerstagmorgen hörten und diskutierten wir Berichte aus einer Ratsarbeitsgruppe auf Anregung der Finnischen Ratspräsidentschaft, die sich in den vergangenen Monaten mit der zukünftigen Fassung der EU-Bauproduktenverordnung beschäftigt hatte und eröffneten mit Grußworten der Ministerien, die den Kongress seit vielen Jahren unterstützen (nun gemeinsam neu zugeordnet im Ministerium für Klimaschutz).

Das Kongressprogramm am Donnerstag und Freitag entfaltete sich mit einer Reihe von Vorträgen über materialorientierte Projekte, Fortschritte bei Berechnungsmethoden und über Architekturprojekte. Die Vorträge wurden eingerahmt durch Diskussionen im Plenum, Gespräche in den Pausen und an den Ausstellertischen.

An den Abenden waren unsere Gäste am Donnerstag bei der klimaaktiv-Auszeichnungsveranstaltung – diesmal im Beisein der neuen Klimaschutzministerin Leonore Gewessler – und am Freitag beim Come Together in der „Baurettungsgasse“ der Messe willkommen.

Informationen

Dr. Tobias Waltjen
 IBO – Österreichisches Institut
 für Baubiologie und -ökologie
 A-1090 Wien, Alserbachstr. 5/8
 email: tobias.waltjen@ibo.at
 www.bauz.at, www.ibo.at



IBO (Hg)

Baustoffe, die bleiben – klimagerechte kreislauffähige Architektur

Tagungsband 2020, d/e, 72 Seiten, IBO Verlag,
 EUR 25,-
 Bestellung: ibo@ibo.at



Ihr Ansprechpartner für gesunde Raumluf

Ihr Service

- + Luftschadstoffanalyse
- + Schimmelpilzberatung
- + Elektromagnetische Felder
- + Klima- und Lüftungsanlagen
- + Blower-Door
- + Sensorische Geruchsanalyse



Unsere Kompetenz

- + Messungen in ganz Österreich
- + über 20 Jahre Erfahrung
- + Diplomierte TechnikerInnen
- + 400 Messungen/Jahr
- + Kostenfreies Angebot

www.innenraumanalytik.at

Tel 01/983 80 80

Fax 01/983 80 80-15

office@innenraumanalytik.at

Bauen und Energie 2020 – grün in vielen Schattierungen



Das IBO trug auch heuer wieder mit seinen Expert*innen, seinen Werkzeugen und Informationsangeboten ebenso wie mit nachweislich nachhaltigen Bauprodukten zum Erfolg der Messe bei.

Astrid Scharnhorst, IBO GmbH

Österreichs führende Messe rund ums Bauen, Renovieren, Sanieren und Energiesparen ist in den letzten Jahren immer „grüner“ geworden. Mehr denn je gilt das für Bauen & Energie Wien 2020. Rund 500 Unternehmen und vertretene Marken aus dem In- und Ausland präsentierten dabei 34.460 Messebesuchern ihre Neuheiten und aktuellen Produkte, Systeme und Dienstleistungen. Eröffnet wurde die Messe durch Klimaschutzministerin Leonore Gewessler. Ein klares Statement Richtung „Green Building“. Mit Blick auf die Bauen & Energie Wien sagte Bundesministerin Gewessler: „Die Reduktion der CO₂-Emissionen im Gebäudebestand ist ein bedeutendes Ziel. Hier geht es um thermisch-energetisches Sanieren, um Niedrigstenergiestandards für Neubauten und den konsequenten Ausstieg aus der Nutzung fossiler Brennstoffe. Das Thema ‚nachhaltiges Bauen‘ ist nicht nur für den Klimaschutz, sondern auch für die Menschen, die in den Gebäuden leben und arbeiten, ein besonders wichtiges“.

Einzigartiges Beratungsangebot in der Baurettungsgasse

Wie sehr die Themen Energieeffizienz, Ökologie und Nachhaltigkeit die Messebesucher beschäftigen, zeigte sich auch in der Baurettungsgasse. Das in seiner Fülle hierzulande einzigartige Beratungsangebot erwies sich abermals als echter Hotspot des Messegesehens. Unabhängige Fachleute berieten die BesucherInnen kostenlos zu den Themen energieeffizientes und nachhaltiges Bauen und Heizen.



Zertifizierte Bauprodukte am IBO Messestand, Foto: © Enzberg

Nachweislich gesunde und klimagerechte Bauprodukte am IBO Messestand

Produkte mit Umweltkennzeichnungen Typ I nach ÖNORM EN ISO 14024 garantieren die Einhaltung hoher Standards bezüglich Emissionsarmut und Umweltverträglichkeit. Sie werden von ExpertInnen nach detaillierten Kriterien im Werk geprüft. Das IBO-Prüfzeichen, das österreichische Umweltzeichen und das internationale Gütesiegel natureplus zeigen auf der Messe Bauen & Energie Beispiele für Produkte, die Bausteine fürs nachhaltige Bauen sind. Am IBO Messestand waren heuer zertifizierte Bauprodukte von

- Profibaustoffe Austria GmbH
- Variotherm Heizsysteme GmbH
- Saint-Gobain Rigips Austria GmbH
- Baumit GmbH
- Maba Fertigteileindustrie GmbH
- Wopfinger Transportbeton GmbH
- ISO SPAN Baustoffwerk GmbH
- clima-super Vertriebs GmbH
- Sefra Farben- und Tapetenvertrieb GmbH

zu sehen.

Auch außerhalb des Messegesehens unterstützen wir Sie bei allen Fragen rund um die Themen Ökologisch Bauen – Gesund Wohnen. Das IBO bietet unabhängige, telefonische Beratung zu Fragen der Baustoffauswahl, gibt Handlungsempfehlungen für thermische Sanierung und klimagerechtes Bauen und führt Begehungen und Messungen durch.

<https://www.ibo.at/materialoekologie/produkte-mit-ibo-pruefzeichen/>

<https://www.natureplus-database.org/produkte.php>

<https://www.umweltzeichen.at/de/produkte/bau>

Informationen

DI (FH) Astrid Scharnhorst MSc
 IBO – Österreichisches Institut
 für Bauen und Ökologie GmbH
 A-1090 Wien, Alserbachstr. 5/8
 email: astrid.scharnhorst@ibo.at
 www.ibo.at

IBO – Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie (Hrsg.)

Passivhaus-Bauteilkatalog: Sanierung – ökologisch bewertete Konstruktionen

Details for Passive Houses: Renovation – A Catalogue of Ecologically Rated Constructions



Eine ökologische Sanierung nach Passivhaus-Standard benötigt Know-how und Erfahrung. Dieses Buch ist deshalb als Planungswerkzeug konzipiert, das bestehende Lösungen systematisch aufarbeitet: Bauphysikalische, konstruktive und ökologische Fallbeispiele wurden nach der erfolgreichen Darstellungsweise des IBO Passivhaus Bauteilkatalogs einheitlich mit Regelquerschnitten und Anschlussdetails in vierfarbigen maßstäblichen Zeichnungen und zahlreichen Tabellen aufbereitet. Sie sind nach Bauaufgaben und -epochen geordnet und können leicht für die Entwicklung eigener Lösungen genutzt werden.

Das Buch ist die ideale Ergänzung zum Passivhaus Bauteilkatalog: unverzichtbar für Planer und Bauherrn, die Immobilien nachhaltig sanieren wollen.

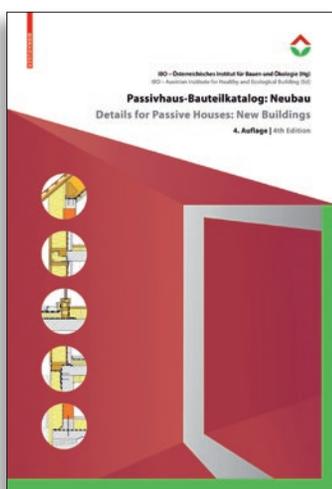
Erschienen in deutscher und englischer Sprache.

BIRKHÄUSER 2017, 312 Seiten, gebunden, 440 Abbildungen (Farbe), 213 Tabellen (sw)
Deutsche oder englische Ausgabe: gebunden, Euro 82,19

IBO – Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie (Hrsg.)

Passivhaus-Bauteilkatalog: Neubau – ökologisch bewertete Konstruktionen

Details for Passive Houses: New Buildings – A Catalogue of Ecologically Rated Constructions



Als Sammlung ökologischer Bewertungen und bauphysikalischer Kennwerte ist der Bauteilkatalog ein Klassiker in jeder Konstruktionsbibliothek und das Basiswerk zum Buch Passivhaus-Bauteilkatalog: Sanierung. Planer, Architekten und Wettbewerb-Auslober finden in der Neuauflage des Bauteilkatalogs wie gewohnt zuverlässige Baudetails für den Passivhaus-Standard, Baustoffberatungswissen, Kriterien für den Nachweis ökologisch optimierter Planung sowie für die Ausschreibung. Sämtliche Bewertungen wurden auf Grundlage des internationalen Passivhausstandards durchgeführt. Insgesamt: ein fundiertes Nachschlagewerk, das durch seine Zweisprachigkeit hilft, Sprachbarrieren zu überwinden und somit auch für die Beratung mit internationalen Bauherren herangezogen werden kann.

BIRKHÄUSER 2018, vierte durchgesehene Aufl. 10/2018. 356 Seiten deutsch/englisch,
Euro 99,95

Portofreie Bestellungen mit dem Code KITTING20 an: ibo@ibo.at

Ordentliche und fördernde Mitglieder des IBO

Ordentliche Mitglieder des IBO Vereins

Barbara Bauer
IBO GmbH, Wien
barbara.bauer@ibo.at

Arch. DI Franz Biller
Biller Architektur und Baumanagement ZT GmbH, Bad Kleinkirchheim
biller@biller-zt.at

DI Philipp Boogman
IBO GmbH, Wien
philipp.boogman@ibo.at

DI Pia Anna Buxbaum
Archicolor, Wien
atelier@archicolor.at

DI Bernhard Damberger
IBO Innenraumanalytik OG, Wien
damberger@innenraumanalytik.at

Arch. Mag. Ing. Helmut Deubner
Atelier Deubner Lopez ZT OG, Gänserndorf Süd
office@atelierdeubner.at

DI Magnus Deubner
Atelier Deubner Lopez ZT OG, Gänserndorf Süd
m.deubner@archland.at

Gerhard Enzenberger
IBO Verein, Wien
zyx@ibo.at

Ing. Mag. Maria Fellner
IBO GmbH, Wien
maria.fellner@ibo.at

Mag. Hildegund Figl
IBO GmbH, Wien
hildegund.figl@ibo.at

DI Mag. Cristina Florit
IBO GmbH, Wien
cristina.florit@ibo.at

DI Susanne Formanek
IBO Verein, Wien
susanne.formanek@ibo.at

Dr. Heinz Fuchsig
6020 Innsbruck
h.fuchsig@ikbnet.at

Andreas Galosi-Kaulich, MSc
IBO GmbH, Wien
andreas.galosi@ibo.at

Arch. DI Werner Hackermüller
1140 Wien
architekt@hackermueller.at

DI Katrin Keintzel-Lux
Architekturbüro <baukanzlei>, Wien
kkeintzel@baukanzlei.at

Arch. DI Johannes Kislinger
AH3 Architekten ZT GmbH, Horn
j.kislinger@ah3.at

Peter Klic
klictechnics verwaltungs GmbH, Linz
office@klictechnics.at

Univ. Prof. Dr. Herbert Klima
1030 Wien
klima@ati.ac.at

Ing. Wolfgang Kögelberger
Ingenieurbüro Energieeffizienz & Bauphysik, Haibach /Mühlkreis
wolfgang@koegelberger.at

DI Dr. Bernhard Lipp
IBO GmbH, Wien
bernhard.lipp@ibo.at

Arch. DI Wolfgang Mück
1190 Wien
wolfgang.mueck@aon.at

Walter Pistulka
2344 Maria Enzersdorf
buero@pistulka.at

DI Walter Pokorny
3400 Klosterneuburg - Kierling
walter.pokorny@pokorny-tec.at

Prof. Arch. DI Georg W. Reinberg
Architekturbüro Reinberg ZT GmbH, Wien
reinberg@reinberg.net

Dr. Gabriele Rohregger
6800 Feldkirch
gabriele.rohregger@spektrum.co.at

DI Dr. Herwig Ronacher
architekten ronacher ZT GmbH, Hermagor
office@architekten-ronacher.at

DI (FH), MSc Astrid Scharnhorst
IBO GmbH, Wien
astrid.scharnhorst@ibo.at

Arch. DI Ursula Schneider
pos architekten ZT GmbH, Wien
schneider@pos-architecture.com

Arch. DI Heinrich Schuller
ATOS Architekten, Wien
h.schuller@atos.at

DI Peter Michael Schultes
experimonde, Klosterneuburg
pmichael.schultes@experimonde.com

Mag. Dr. Gerhard Schuster
Sustain Solutions GmbH & Co KG, Wien
gerhard.schuster@sustain.co.at

Dr. Herbert Schwabl
Padma AG, Wetzikon/Schweiz
h.schwabl@padma.ch

DI Tobias Steiner
IBO GmbH, Wien
tobias.steiner@ibo.at

DI Gabriele Szeider
asw architektur ZT KG, Wien
office@asw.co.at

DI Peter Tappler
IBO Innenraumanalytik OG, Wien
p.tappler@innenraumanalytik.at

Dr. Caroline Thurner
IBO GmbH, Wien
caroline.thurner@ibo.at

DI Dr. techn. Karl Torghele
Spektrum Bauphysik & Bauökologie GmbH, Dornbirn
karl.torghele@spektrum.co.at

Prof. DI Dr. Martin Treberspurg
Treberspurg & Partner Architekten Ziviltechniker GmbH, Wien
martin.treberspurg@treberspurg.at

DI Felix Twrdik
IBO Innenraumanalytik OG, Wien
f.twrdik@innenraumanalytik.at

DI Ulla Unzeitig
open house, Wien
office@ullaunzeitig.com

Dr. Tobias Waltjen
IBO Verein, Wien
tobias.waltjen@ibo.at

DI Martin Wölfl
asw architektur ZT KG, Wien
office@asw.co.at

Markus Wurm
IBO GmbH, Wien
markus.wurm@ibo.at

DI Thomas Zelger
FH Technikum Wien
thomas.zelger@technikum-wien.at

Fördernde Mitglieder des IBO Vereins

AFI / Aluminium Fenster Institut
Mag. Harald Greger
office@alufenster.at www.alufenster.at

BRAMAC Dachsysteme International GmbH
Erich Fuchs
erich.fuchs@bmggroup.com www.bramac.com

Bundesverband Sonnenschutztechnik BVST
Ing. Johann Gerstmann
j.gerstmann@bvst.at www.bvst.at

Cooperative Leichtbeton – Werbegemeinschaft GmbH
DI Thomas Schönbichler
thomas.schoenbichler@aon.at www.leichtbeton.at

forbo flooring austria gmbH
DI (FH) Alfred Stocker
alfred.stocker@forbo.com www.forbo.at

GrünStattGrau
DI Vera Enzi
vera.enzi@gruenstattgrau.at www.gruenstattgrau.at

HSBS GmbH
DI Dr. Bernhard Lipp
bernhard.lipp@ibo.at www.hsbs.at

Isolena Naturfaservliese GmbH
Felicitas Lehner
feli.lehner@isolena.at www.lehnerwolle3.com

KALLCO Development GmbH & Co KG
Ronald Sirch
r.sirch@kallco.at www.kallco.at

Lias Österreich GesmbH
Bernd Hörbinger
bernd.hoerbinger@liapor.at www.liapor.at

Netzwerk Lehm
Andrea Rieger-Jandl
office@sedlak.co.at www.sedlak.co.at

Sedlak GesmbH
DI Wilhelm Sedlak
office@sedlak.co.at www.sedlak.co.at

SNP Architektur Schrattenecker-Neureiter und Partner ZT
Mag.art. Bernhard Schrattenecker
schrattenecker@snp.at www.snp.at

Baumeister Schenk GesmbH
Ing. Thomas Schenk
office@sol4iea.at www.sol4iea.at

Sto Ges.m.b.H.
DI Ewald Rauter
e.rauter@sto.com www.sto.at

SYNTHESA Chemie GesmbH
Gerhard Enzenberger
office@synthesa.at www.synthesa.at

Thermokon GmbH
Josef Pendl
josef.pendl@thermokon.at www.thermokon.at

VÖZ – Verband Österreichischer Ziegelwerke
DI Norbert Prommer
prommer@ziegel.at www.ziegel.at

Zement+Beton
DI Claudia Dankl
dankl@zement-beton.co.at www.zement.at



Behaglichkeit für alle Fälle

Gesunde Raumluf

Mehr Wohlbefinden mit Komfortlüftung und schadstoffarmen Produkten.

Ausgezeichnete Bauprodukte

Baubiologisch geprüft, bauphysikalisch sinnvoll, Qualität gesichert.

Schimmelfrei

Hygienisch einwandfreie Wohnverhältnisse schaffen.

www.IBO.at

Lehrgänge **Forschung** Behaglichkeit
Kreativität Gebäudesimulation Produktprüfung Optimierung
Materialökologie Schall EU GreenBuilding
Elektromagnetische Felder LEED **Wissensverbreitung**
Webinare TQB / ÖGNB BauZ! Qualitätssicherung Netzwerk
Ökobilanzen **Messungen** IBO ÖKOPASS EPD-Plattform
Passivhaus natureplus Lebenszykluskosten **Entwicklung**
Tools Tageslichtsimulation **Consulting** Werkstattgespräche
Gebäudebewertung Luftdichtigkeit Bauproduktmanagement
green academy **Bauphysik** klima:aktiv Feuchtesimulation
Raumluf

Durchblick



Klimaschutz



Wohngesundheit



Nachhaltigkeit



Wollen Ihre Kunden nachhaltig bauen? natureplus®-geprüfte Produkte erfüllen höchste Anforderungen an nachhaltige Rohstoffauswahl, niedrige Emissionen und saubere Herstellung.

**Verwendbar
als Nachweis für**

DIBt, LEED, BNB,
DGNB, BREEM
und div. Förder-
programme



natureplus.org

natürlich nachhaltig bauen

natureplus e.V.

Internationaler Verein für
zukunftsfähiges Bauen und Wohnen

Hauptstraße 24 | 69151 Neckargemünd
T +49 6223 86 60 170

www.natureplus.org

Jederzeit umfassende und aktuelle Informationen über alle ca. 600 geprüften Produkte (Ökobilanzdaten, Schadstofftests) auf www.natureplus-database.org – kostenlos!