

KIT

TIN

G19





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.

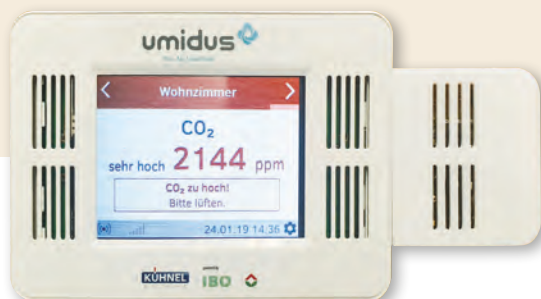
www.acr.ac.at

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!



Herzlich Willkommen zur zweiten Ausgabe von Kitting, dem umfangreichen IBO Jahrbuch rund um das Thema nachhaltiges und ökologisches Bauen!

Die Geburt dieses Jahrbuchs war ein kollektives Unterfangen und war nur durch die gute Zusammenarbeit zwischen AutorInnen, den Beitragenden, ProjektpartnerInnen und Redaktionsmitgliedern möglich. Danke für Ihre Mitarbeit und Ihr Engagement!

Der diesjährige Kitting beinhaltet erneut eine Fülle an wissenschaftlichen Erkenntnissen aus Projekten und unserer täglichen Arbeit! Unter anderem wurden in 18 Forschungsprojekten mit 104 ProjektpartnerInnen innovative Prozesse für das nachhaltige Bauen entwickelt. Eine Auswahl des letzten Jahres wurde von den IBO ExpertInnen und GastautorInnen sorgfältig und liebevoll aufbereitet.

Ich lade Sie ein, mit uns in die Welt der Gebäudeökologie einzutauchen, um zu erfahren, welche neuen Objekte und Projekte umgesetzt wurden und wie nachhaltiges Bauen sichtbar gemacht werden kann. Dies ist für unsere zukünftigen Entscheidungen hinsichtlich klimafreundlichem Bauen und Wohnen und daher zur Erfüllung des Klimaschutzauftrags sowie für unsere zukünftige Lebensqualität sehr wichtig. Dass hierfür Technologien, Dienstleistungen und viel Know-How bereits vorhanden sind, beweist unser Kitting. Dieses Wissen stellt das IBO, das Vorreiter im Bereich Bauökologie und Baubiologie ist, zur Verfügung. Weitere News, Artikel und Termine gibt es auch online auf www.ibo.at.

Im Namen des gesamten IBO Teams bedanke ich mich für Ihr Interesse. Unser Jahrbuch ist nichts ohne seine LeserInnen. Für Sie ist es geschrieben! Unser Kitting und unsere weiteren Online-Artikel laden zur Interaktion ein, und wir freuen uns über Kommentare, Anregungen und Diskussionen. Solche Beiträge helfen unserer Entwicklung und tragen dazu bei, dass unser neues Format „Kitting“ von uns allen gemeinsam geprägt wird.

Wir wünschen Ihnen hiermit 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, Barbara Niedermann

MitarbeiterInnen diese Ausgabe
Barbara Bauer, DI Philipp Boogman, DI Pia Anna Buxbaum, DI Dr. Franz Dolezal, Isabella Dornigg MSc, Ing. Maria Fellner, DI Ute Muñoz-Czerny, Mag. Hildegund Figl, DI Mag. Cristina Florit, DI Susanne Formanek, DI (FH) Felix Heisinger, Mag. Veronika Huemer-Kals, DI Dr. Bernhard Lipp, Simon Schneider MSc, Dr. Tobias Waltjen, DI Thomas Zelger

Grafik, Layout, Produktion
Gerhard Enzenberger, IBO

Anzeigen
Barbara Bauer, Gudrun Dorninger, IBO

Druck
gugler print, Melk

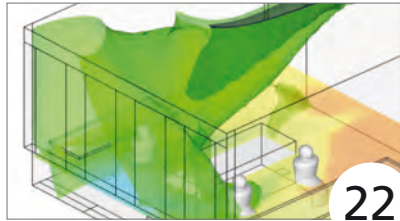
Service & Vertrieb
IBO Wien, ibo@ibo.at

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



Materialökologie

- 4** **Das IBO Prüfzeichen reloaded**
Seit den 1980er Jahren vergibt das IBO ein Prüfzeichen für ökologische Baumaterialien, mit dem Ziel, die besten Produkte für nachhaltige Gebäude, für die Umwelt, die Arbeitswelt und die NutzerInnen auszuzeichnen.
- 6** **www.baubook.info – Die Datenbank für ökologisches Bauen und Sanieren**
Die baubook ist eine Datenbank für Bauprodukte. Sie erleichtert die Nachweisführung im Rahmen von ökologischen Ausschreibungen, Gebäudezertifizierungen und Fördersystemen.

Gebäudebewertung

- 8** **IMPLEMENT_OI3_BG3_BZF oder die Sichtbarkeit der Gebäudeökologie**
Nachhaltiges, zukunftsfähiges Bauen setzt einen bewussten Umgang mit Bauprodukten voraus, da bekanntlich gerade das Bauwesen sehr viele Ressourcen beansprucht.
- 12** **Sanierung und Erweiterung des Justizgebäudes Salzburg**
Nach den erfolgreich umgesetzten klimaaktiv Neubauprojekten Justizanstalt Salzburg-Puch und Justizzentrum in Korneuburg, konnte das IBO seine Kompetenz in der bauökologischen Begleitung sensibler Bausubstanz unter Beweis stellen.

Bauphysik

- 14** **PEAR – Energieeffiziente Automation und Regelung von Gebäuden**
PEAR vergleicht nicht Äpfel mit Birnen, sondern ist ein Prüfstand für energieeffiziente Automation und Regelung von Gebäuden.
- 18** **Schallschutz von Außenwänden aus Brettsperrholz**
Komplex muss nicht kompliziert sein – Wie man ein nachhaltiges Gebäude baut, ohne dass man ein Experte sein muss.

Messungen & Monitoring

20 Smart Services – UMIDUS
Smarte Haustechnik bietet viele Möglichkeiten die Innenräume behaglicher und gesünder zu machen.

22 Thermischer Komfort und Luftqualität – Von der Simulation bis zur Messung
Zwischen den Körperempfindungen der Blutfülle und des Schwitzens einerseits und dem Gefühl des Frierens andererseits gibt es einen Punkt der Indifferenz ohne besonderes Gefühl, der thermische Behaglichkeit oder thermischer Komfort genannt worden ist.

Forschung

26 Staubanalysen in der Innenraumluft oder: Hortons Passion
Wir sehen ihn nicht, wir riechen ihn nicht und doch ist er allgegenwärtig: Feinstaub.

30 Leben im Smart City Mikroquartier
Stadt- und Raumplanung sind verantwortungsvolle Aufgaben, die sich langfristig und unmittelbar auf Bevölkerung und Umwelt auswirken.

32 Farben als Gebäudesoftskills schaffen Stimmung im Raum
Vorab ein Auszug aus dem Buch: Gebäudesoftskills, die neue Dimension im Bauen

36 Energieautonomieplattform way2smart Korneuburg
Eine interaktive Webplattform bringt BürgerInnen und Gemeinden zum Thema Energieautonomie und Klimaverträglichkeit zusammen.

Wissensverbreitung

40 BauZ! 2019: Rahmenbedingungen. Darin Spielräume! – Renovieren und Nachverdichten
Der BauZ! Kongress wird seit 2004 im Rahmen der Messe Bauen & Energie veranstaltet, seit 2013 als internationaler Kongress. Eine Nachschau auf 2019

42 Transformationen – wandelbarer Lehm
Lehm ist ein altbekannter Baustoff, der in immer wieder neuer Ausprägung in Alt- und Neubauten verwendet wird. Werkstattgespräch des Planers Andi Breuss.

44 Bücher

47 Ordentliche und fördernde Mitglieder des IBO

Was steckt hinter StoTherm Wood ?

Die Idee, nachhaltig zu dämmen, mit einem natürlich nachwachsenden Rohstoff.



Das hochökologische Fassadendämmsystem StoTherm Wood hebt sich in puncto Nachhaltigkeit deutlich von anderen Systemen ab, denn Holz wächst natürlich nach. Die Holzdämmplatte – das Herzstück des Systems – besteht zu 95 % aus natürlichen Rohstoffen. Sie ist hoch diffusionsoffen, frei von Emissionen und bindet CO₂ langfristig. Außerdem ist sie frei von künstlichen Stützfasern und Flammschutzmitteln und daher in der Entsorgung unbedenklich.



Bewusst bauen.

Das IBO Prüfzeichen reloaded

Seit den 1980er Jahren vergibt das IBO ein Prüfzeichen für ökologische Baumaterialien, mit dem Ziel, die besten Produkte für nachhaltige Gebäude, für die Umwelt, die Arbeitswelt und die NutzerInnen auszuzeichnen. Die technischen Entwicklungen für unterschiedlichste Anwendungsbereiche führen zu immer komplexeren Produkten, deren Beurteilung anhand der Informationen der Hersteller kaum möglich ist. Orientierung am Bauproduktmarkt bietet das durch ExpertInnen vergebene Prüfzeichen. KäuferInnen finden mit dem IBO-Prüfzeichen, als anerkanntes und unabhängiges Siegel, die Sicherheit, baubiologisch und bauökologisch empfehlenswerte Produkte zu erwerben.

Philipp Boogman, IBO GmbH

Die Zukunft bringt neue Herausforderungen

Von den Folgen aus Umweltzerstörung und Klimawandel geht die größte Gefahr für die Menschheit aus. Zu diesem Ergebnis kommt der Global Risks Report 2018, den das Weltwirtschaftsforum (WEF) eine Woche vor seinem jährlichen Treffen in Davos vorgestellt hat. Die UN-Klimakonferenz 2015 sieht deshalb z.B. eine Begrenzung der Erderwärmung auf 2 °C vor.

Nach rund 40 Jahren kleinerer Anpassungen haben wir uns entschlossen, das Prüfzeichen neu auszurichten, um den neuen Herausforderungen besser Rechnung zu tragen. Nach dem Vorbild der EU-Klimaziele haben wir uns ein Leitbild für das Jahr 2050 gesetzt. Der Bewertungsprozess soll sich dabei möglichst auf wissenschaftliche Erkenntnisse abstützen. Eine wichtige Grundlage ist, dass ein Produkt die technischen Anforderungen für den jeweiligen Anwendungszweck zuverlässig und störungsfrei erfüllen kann.

Um das Leitziel zu erreichen braucht es optimale Voraussetzungen, die der Hersteller von Bauprodukten nicht immer selbst beeinflussen kann. Zum Beispiel ist es schwierig für Prozesse im Hochtemperaturbereich komplett auf erneuerbare Energie zu setzen, wenn die entsprechenden technischen Lösungen (z.B.: Wasserstoff) noch nicht ausgereift sind. Trotzdem sollen die Bemühungen darauf ausgerichtet sein, weitestgehend auf nicht erneuerbare Energien zu verzichten, kein zusätzliches CO₂ zu emittieren, keine giftigen Stoffe in die Umwelt zu bringen und, wenn möglich, am Ende das Produkt vollständig zu recyceln.

Die Leitziele des IBO Prüfzeichens

Die Leitziele Ressourceneffizienz, Klimaneutralität, Schadstofffreiheit und Kreislauffähigkeit werden über den kompletten Lebenszyklus für Produktkomposition, Produktionsprozess, Nutzung sowie Recycling und Entsorgung mit produktgruppenbezogenen Kriterien verfolgt. Die Kriterien werden in den Wiederholungsprüfungen schrittweise so verschärft, dass das Leitziel 2050 erreicht werden kann. Zur Umsetzung ist das IBO auf eine dauerhafte Kooperation mit den Unternehmern angewiesen, mit denen gemeinsam ein Konzept zur konsequenten bauökologischen Optimierung ihrer Produkte bis zur nächsten Wiederholungsprüfung erarbeitet wird. Mit der Beauftragung einer Produktprüfung beim

IBO anerkennt der Auftraggeber die Leitziele des IBO und erklärt seinen Willen und seine Unterstützung diese zu erreichen.

***IBO 2050: ressourceneffizient –
klimaneutral – schadstofffrei –
kreislauffähig***

Die Umsetzung

2018 wurden die ersten überarbeiteten Kriterien für die Produktgruppe „Transportbeton“ fertig gestellt und der Firma Wopfinger Transportbeton GmbH konnte für ihre Ökobetone das erste Zertifikat nach den Kriterien des neuen Prüfzeichens überreicht werden.

Die Produktprüfung von Transportbeton umfasst eine Vielzahl von Betonsorten mit Recycling-Gesteinskörnungen, die in stationären Betonmischanlagen zentral hergestellt und unter dem Markennamen ÖKOBETON vertrieben werden. Es handelt sich dabei um Normalbeton mit geschlossenem Gefüge und einer Dichte von 2000 kg/m³ bis 2600 kg/m³ mit Standardanwendungen im Hochbau.

Die Ökobetone heben sich ökologisch von vergleichbaren Produkten ab bezüglich:

- Hoher Anteil an recycelter Gesteinskörnung => Ressourcenschonung
- Energieeffizient und emissionsarm hergestellter Zement aus dem Werk Wopfung => Ressourceneffizienz
- Materialuntersuchungen am Produkt nach organischen Halogenverbindungen, Metalle/Metalloide, organischen Bestandteilen, radioaktiver Strahlung und Emissionen in die Umwelt lagen alle unter den Grenzwerten => schadstofffrei
- Einhaltung der Treibhausgasgrenzwerte für die Herstellung (LCA) => Klimaschutz

Damit die Leitziele des IBO erreicht werden können, ist noch viel zu tun. Jede Verbesserung bringt uns aber einen Schritt näher zu einem nachhaltigen Umgang mit unserer Umwelt. Das IBO Prüfzeichen trägt dazu bei, dass sich ökologische Bauprodukte im Markt

etablieren können. Denn für Kunden, und das sind von der großen Bauträgerfirma über den Einfamilienhausbau bis zur Kleinbaustelle alle, die Gebäude errichten und benutzen, ist Transparenz in der Beurteilung der Nachhaltigkeit unabdingbar.

Geprüfte Produkte sind unter <https://www.ibo.at/materialoekologie/produkte-mit-ibo-pruefzeiche/abrufbar>.

Informationen

DI Philipp Boogman
 IBO – Österreichisches Institut
 für Bauen und Ökologie GmbH
 A-1090 Wien, Alserbachstr. 5/8
 email: philipp.boogman@ibo.at
 www.ibo.at



Das IBO Prüfzeichen alt und neu



Ökobeton ist der erste mit dem neuen Prüfzeichen ausgezeichnete Baustoff

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



www.baubook.info

Die Datenbank für ökologisches Bauen und Sanieren

Die baubook ist eine Datenbank für Bauprodukte, die ökologisches und gesundes Bauen vereinfacht. Sie erleichtert die Nachweisführung im Rahmen von ökologischen Ausschreibungen, Gebäudezertifizierungen und Fördersystemen und liefert validierte und strukturierte Baustoffdaten für die Berechnung von Energie- und Ökologiekennzahlen.

Den Kern der baubook bildet die Produktdatenbank. Dort deklarieren die Hersteller zentral, einfach und komfortabel ihre Bauprodukte. Da alle baubook-Anwendungen auf die Zentrale zugreifen, ist die weitere Deklaration für Hersteller nicht notwendig.

Prüfzeugnisse für die bauphysikalischen und bauökologischen Kennwerte werden an dieser Stelle zentral hinterlegt. Nach erfolgreich durchlaufener baubook-Qualitätssicherung werden die deklarierten Produkte in allen

zielgruppenspezifischen Plattformen gelistet. Der Export in die Berechnungsprogramme erfolgt über etablierte Schnittstellen.

Die Bauprodukte werden zu ökologischen Kriterien, bauphysikalischen und -ökologischen Kennwerten sowie weiteren produktgruppenabhängigen Eigenschaften deklariert. Ergänzt werden die Angaben mit einer Produktbeschreibung, Bildern, Sicherheitsdatenblättern und Technischen Merkblättern sowie Hersteller- und ggf. Händlerdaten.

Die Produktdeklaration erfolgt direkt im Internet. Bei der Deklaration registriert sich der Hersteller (online jederzeit kostenfrei möglich) und trägt seine Produkte mit Hilfe des Online-Assistenten ein. Sind alle relevanten Angaben gemacht, wird eine Zusammenfassung erstellt, die firmenmäßig gezeichnet und mit den entsprechenden Prüfnachweisen an die baubook geschickt wird.

Die baubook bereitet die deklarierten Daten auf und stellt sie über die zielgruppenspezifischen

Plattformen und als Basisdaten für die Berechnung von Energie- und Gebäudeausweisen zur Verfügung. Das vereinfacht die Abwicklung von geförderten und zertifizierten Gebäuden deutlich. Deshalb wird die baubook von Architektinnen, Beratern, Bauherrschaften und dem ausführenden Baugewerbe beim Realisieren von energieeffizienten und ökologischen Gebäuden genutzt.



„Die einmalige Deklaration an zentraler Stelle ist denkbar einfach. Wo Fragen auftauchen, helfen wir schnell und unkompliziert.“

Andreas Krenauer
Qualitätssicherung/Kundenservice baubook GmbH

Alle Inhalte stehen mit hoher Zuverlässigkeit zur Verfügung. Wöchentlich wird die baubook rund 20.000 Mal von Herstellern, Händlern, Planerinnen, Beraterinnen und Handwerkern besucht. Damit ist sie die führende Datenbank für qualitätsgesichertes ökologisches und gesundes Bauen im deutschsprachigen Raum.



Hilfreich und nützlich: das Prinzip der baubook

Die baubook besteht mit dem Anspruch, einfaches, zielgerichtetes und validiertes Bauen mit reduzierten ökologischen Auswirkungen und höherer Wohngesundheit zu fördern. Dazu greift die baubook auf drei Strategien zurück.

Die baubook liefert strukturierte, validierte Baustoffdaten zur Erstellung von Energie- und Gebäudeausweisen, zur Ökobilanzierung von Gebäuden und zum Nachweis der Erfüllung von Kriterien aus Förder-, Ausschreibungs- oder Zertifizierungsprogrammen. Die Validierung der Baustoffdaten erfolgt anhand anerkannter Ermittlungsverfahren und ist für alle Hersteller innerhalb einer Produktkategorie gleich. Die validierten Daten sind in ihrer Vielzahl, Detaillierung und Nutzbarkeit einmalig und der Kern der baubook.

Die baubook vereinfacht die Ökobilanzierung von Gebäuden, indem sie den Anwendern Datensätze und die erforderlichen Werkzeuge kostenlos zur Verfügung stellt.

Die baubook erleichtert die Nachweisführung im Rahmen von ökologischen Aus-

schreibungen, Gebäudezertifizierungen oder Fördersystemen, indem Produkte einmalig und qualitätsgesichert deklariert werden. Immer mehr Besteller, Fördergeberinnen und Zertifizierungsstellen verlassen sich auf die Qualitätssicherung der baubook und verzichten auf projektbezogene Einzelnachweise durch die Hersteller.



„Unser Anspruch ist es, ökologisches und wohn-gesundes Bauen wirkungsvoll zu unterstützen.“

Hildegund Figl
Geschäftsführerin
baubook GmbH

Die baubook unterstützt die Anwenderinnen und Anwender beim Finden von Produkten, die den jeweiligen Anforderungen entsprechen. Die Produktinformationen stammen aus der frei zugänglichen Produktdatenbank mit Hersteller- und Händlerangaben. Bauphysikalische Basisdaten für die Berechnung von Energie- und Ökologiekennzahlen machen sie zum hilfreichen Werkzeug in allen Phasen des energieeffizienten und ökologischen Bauens.

Neben dem Einspeisen von Daten in gängige Berechnungsprogramme bietet die baubook weitere nützliche Helfer, wie den Rechner zur Optimierung von Bauteilen oder eco2soft zur Berechnung von ökologischen Gebäudekennzahlen. Die Werkzeuge werden laufend weiterentwickelt und durch hilfreiche neue Funktionalitäten ergänzt.

Diese Tätigkeiten definieren das zentrale Handlungsfeld der baubook und machen sie in dieser Form einzigartig.

Produktinformationen zu BNB

Mit den „Produktinformationen zu BNB“ stellt baubook nun erstmals eine Plattform zur Verfügung, die speziell für den deutschen Markt entwickelt wurde.

Sie bildet den Kriteriensteckbrief 1.1.6 „Risiken für die lokale Umwelt“ des Bewertungssystems Nachhaltiges Bauen (BNB) ab.

Deklarierte Produkte erscheinen in den baubook-Plattformen folgender Partner:

Ökokauf Wien | NaBe Nationaler Aktionsplan zur nachhaltigen öffentlichen Beschaffung | Servicepaar | Nachhaltig.Bauen | Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen des deutschen Bundesbauministeriums | klimaaktiv | Wohnbauförderungen der Bundesländer Kärnten, Niederösterreich und Vorarlberg | natureplus | Dekoindex | Biomasseförderung der Bundesländer Burgenland, Kärnten, Steiermark, Tirol und Vorarlberg | Wärmepumpenaren | JazCalc und WP-Est | Firmenweiter von Murexio, Forbo, Indemoro und Rigip

Das bietet die baubook

für Hersteller und Händler

- zielgruppenspezifische Werbepattformen
- leichte Nachweisführung bei Förderabwicklungen und öffentlichen Ausschreibungen
- einfache online - Produktdeklaration

für Bauleute, Kommunen und Bauträger

- ökologische Kriterien zur Produktbewertung
- Unterstützung in der Umsetzung nachhaltiger Gebäude
- kostenlose Produktdatenbank mit vielfältigen Informationen

für Fachleute aus Planung, Beratung und Handwerk

- kostenlose Kennzahlen für Energie- und Gebäudeausweise
- Online-Rechner für Bauteile
- vertiefte Informationen zu Technik, Gesundheit und Umweltauswirkungen von Bauprodukten

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 31 202-49



baubook

Die Datenbank für
ökologisches Bauen & Sanieren

IMPLEMENT_OI3_BG3_BZF

oder die Sichtbarkeit der Gebäudeökologie

Nachhaltiges, zukunftsfähiges Bauen setzt einen bewussten Umgang mit Bauprodukten voraus, da bekanntlich gerade das Bauwesen sehr viele Ressourcen beansprucht. Zusätzlich verschlechtert der Energiebedarf für Heizen und Warmwasserbereitstellung die Auswirkungen auf die Umwelt. Mit der standardisierten Methode der Ökobilanz lässt sich die Tragweite gut abbilden, die ökologischen Zusammenhänge werden sichtbar und Nachhaltigkeitsentscheidungen lassen sich sicherer treffen. Jedoch sind Programme zur Erstellung von Ökobilanzen sehr spezifisch und für Planende oft zu kompliziert und unüberschaubar.

Cristina Florit, IBO GmbH

Mit dem Projekt **IMPLEMENT_OI3_BG3_BZF** ist es den vier österreichischen Bauphysik-Softwareherstellern, Archiphysik, AX3000, Ecotech und GEQ, in den letzten Monaten gelungen, auch Planenden und BauphysikerInnen die Nachhaltigkeit eines Gebäudes einfach und sichtbar näher zu bringen.¹ Sie haben die mit einer zusätzlichen Lebenszyklusphase erweiterte Berechnungsmethode des Oekoindex 3 (OI3) in ihren Energieausweisprogrammen implementiert, ganz im Sinne von umsetzen, realisieren oder verwirklichen. Geleitet wurde dieses vom Dachverband Steine und Keramik geförderte Projekt durch das IBO in Kooperation mit der Bauprodukt-Datenbank baubook.

Der Name IMPLEMENT_OI3_BG3_BZF

Die eher kryptische Bezeichnung dieses Projektes lässt sich aus der Entwicklung der Berechnungsmethode des Oekoindex heraus leicht erklären.

Der bereits 2003 entwickelte OI3 ermöglicht eine vereinfachte quantitative Bewertungsmethode für Baustoffe, Konstruktionen und Gebäude auf Basis von Ökokennzahlen und Ökobilanzen. Das Ziel dieser Berechnung ist es, Bewusstsein für ökologische Zusammenhänge zu schaffen und damit bereits in der Planung Umweltauswirkungen von Gebäudeherstellung und -instandhaltung zu reduzieren.

Für die quantitative Beschreibung der Umweltauswirkungen werden drei aussagekräftige Indikatoren erfasst, nämlich die Ökokennzahlen des Treibhauspotenzials, des Versauerungspotenzials und der Bedarf an nicht-erneuerbarer Primärenergie. Denn als Einzulangabe trifft der Oekoindex 3 eine quantitative Aussage für das Potenzial das Klima zu erwärmen, die Umwelt zu ver-

sauern und nicht-erneuerbare Energieressourcen zu verbrauchen.

Je höher die Punktezahl, umso gravierender wirkt sich die Konstruktion oder das Gebäude auf die Umwelt aus.

Um den Umwelteinfluss von Gebäuden bewerten zu können, sollten grundsätzlich alle Bauteile und Komponenten eines Gebäudes berücksichtigt werden. Doch dafür müssten sämtliche Bestandteile erfasst werden, was zu einem unverhältnismäßig hohen Berechnungsaufwand führen kann. Deswegen bedient man sich eines flexiblen Bilanzgrenzen-Konzepts. Mit der Bilanzgrenze ist festgelegt, welche Bauteile bzw. Bauteilschichten berücksichtigt und ob Nutzungsdauern von Konstruktionen miteinbezogen werden müssen.

Das einfachste Modell ist BG0, bei dem lediglich die thermische Gebäudehülle (bis zur Dämmebene) und die Zwischendecken berechnet werden, während die BG1 diese Konstruktionen

| | |
|-------------------------|---|
| Bilanzgrenze BG0 | <ul style="list-style-type: none"> • Bauteile der thermischen Gebäudehülle bis zur Dämmebene (ohne Dacheindeckungen, hinterlüftete Fassaden, Abdichtungsfolien, etc.) • inkl. alle Zwischendecken |
| Bilanzgrenze BG1 | <ul style="list-style-type: none"> • Bauteile der thermischen Gebäudehülle (Konstruktionen vollständig) • inkl. Zwischendecken |
| Bilanzgrenze BG2 | <ul style="list-style-type: none"> • BG1 • inkl. Innenwände (nur Trennbauteile) |
| Bilanzgrenze BG3 | <ul style="list-style-type: none"> • BG2 • inkl. alle Innenwände • inkl. 50% der nicht konditionierten Flächen (Keller, Pufferräume, etc.) |
| Bilanzgrenze BG4 | <ul style="list-style-type: none"> • BG3 • inkl. Bauteile des Gebäudes außerhalb der thermischen Gebäudehülle (Balkone, Laubengänge, Stiegen, etc.) |
| Bilanzgrenze BG5 | <ul style="list-style-type: none"> • BG4 • inkl. Haustechnik |
| Bilanzgrenze BG6 | <ul style="list-style-type: none"> • BG5 • inkl. gesamte Erschließung des Grundstückes • inkl. Nebengebäude |

Abb. 1: Bilanzgrenzen BG0 bis BG6

¹ Archiphysik von A-Null: www.a-null.com

Ecotech von BuildDesk: <http://www.builddesk.at/>

AX3000 von EDV-Software-Service GmbH: <https://www.ax3000-group.de>

GEQ von Zehentmayer Software GmbH: <https://www.geq.at/>

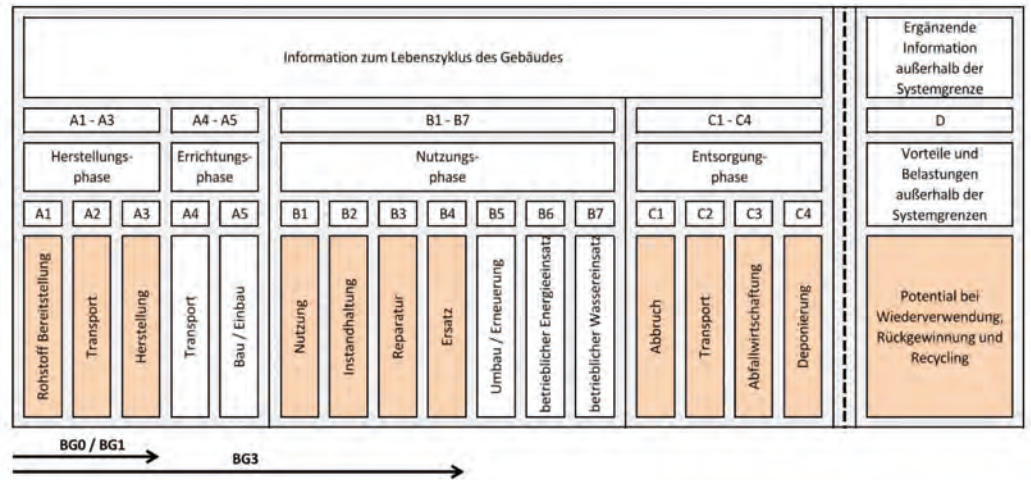


Abb. 2: Tabelle in Anlehnung an ÖN EN 15804

komplett berücksichtigt. Bei der BG3 wird über diese thermisch relevanten Gebäudeteile hinausgegangen und die nicht konditionierten Nebenflächen mit einbezogen. Die weiteren Bilanzgrenzen decken das Objekt immer detaillierter ab, bis hin zur BG6, wo über das Gebäude hinaus die gesamte Erschließung und die Nebengebäude am Grundstück bilanziert werden. Aufgrund des steigenden Aufwandes für die Erfassung wird derzeit in Österreich nur der Oekoindex mit den Bilanzgrenzen BG0, BG1 und BG3 verwendet.

Mit der Betrachtung unterschiedlicher Lebensphasen kann noch genauer gerechnet werden. Während bei den Bilanzgrenzen BG0 und BG1 nur der Aufwand der Ersterrichtung bilanziert wird (Phasen A1-A3 gemäß ÖN EN 15804), muss bei der BG3 die Nutzungsdauer für die Bauteilschichten hinterlegt werden (Phasen B1-B4). Dabei wird nicht nur die Ersterrichtung in Betracht gezogen, sondern die damit verbundenen erforderlichen Sanierungs- und Instandhaltungszyklen der Bauteilschichten im Laufe der Gesamtlebensdauer eines Gebäudes.



Wo forschen wir nach
gesunden Baustoffen?

Im
Forschungspark
von Baumit

VIVA

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 Feuchtigkeitsspeicher für ein gesundes Raumklima sorgen.

- Behaglich und energieeffizient
- Nachhaltiger Energiespeicher
- Gleichbleibende Luftfeuchtigkeit

Ideen mit Zukunft.

**BAU
IT**
baumit.com



Damit ersichtlich ist, was in der OI3-Berechnung berücksichtigt wird, werden die Angaben nach einer strengen Nomenklatur vergeben. Zuerst soll die Bilanzgrenze, dann die Bezugnahme hinzugefügt werden. Denn OI3-Gebäudeindikatoren können auf die konditionierte Bruttogeschossfläche „BGF“, auf Bezugsfläche „BZF“ (entspricht der BGF sowie der halben Grundfläche von un-konditionierten Nebenflächen) oder auf die charakteristische Länge lc bezogen werden.

Bis jetzt waren die detaillierten Berechnungen in den erweiterten Bilanzgrenzen für Konstruktionen und Gebäude nur mit der Online-Software eco2soft auf der Internetdatenbank baubook (<http://www.baubook.info/eco2soft/>), und das bereits seit Jahren, möglich. Ab sofort kann die Berechnung des OI3_BG3 auch über die vier genannten Bauphysik-Softwareprogramme durchgeführt werden. Eine Gebäudebilanzierung kann so fast automatisch und mit einem sehr geringen Mehraufwand gleichzeitig mit den Energieausweisberechnungen erstellt werden.

Die dahinterliegenden, vom IBO laufend aktualisierten Richtwerte- und Baustofftabellen, werden den Softwareherstellern und baubook kostenlos zur Verfügung gestellt. Ein regelmäßiges

Update der Ökokennwerte von Baustoffen und Konstruktionen ist bei diesen Programmen somit garantiert.

Detaillierte Informationen zu den verschiedenen OI3-Indikatoren sowie genaue Berechnungsvorschriften werden im aktuellen OI3-Berechnungsleitfaden, Version 4.0, dargestellt (kostenlos downloadbar auf <https://www.ibo.at> oder <https://www.baubook.at/oekoindex/>).

Der OI3-Ausweis – sichtbare Nachhaltigkeit

Die Programmhersteller haben mit diesem Projekt auch eine einheitliche Darstellung der Ergebnisse implementiert. Die Kenndaten für das gesamte Gebäude, die Konstruktionen bis hin zu den Bauteilschichten werden in Form eines OI3-Ausweises übersichtlich angezeigt. So lassen sich die „ökologischen Schwergewichte“ einfach erkennen, eine ökologische Optimierung des Gebäudes kann schnell und gezielt durchgeführt werden.

OI3_BG 3 für mehr Klimaschutz

In den letzten Jahren hat der OI3 in vielfältigen Ausprägungen in unterschiedlichen Wohnbauförderungen Österreichs Einzug gehalten. Sechs Bundesländer (Kärnten, Niederösterreich, Salzburg, Steiermark, Tirol und Vorarlberg) verwenden den Oekoindex in den Bilanzgrenzen BG0 oder BG1 als Nachweis der Nachhaltigkeit. Das Projekt IMPLEMENT_OI3_BG3_BZF ermöglicht die ökologische Betrachtung in zusätzlichen Lebenszyklusphasen, der Nachhaltigkeitsausweis fördert dessen Sichtbarkeit. Und das mit geringem Aufwand, parallel zur erforderlichen Energieausweisberechnung und im Rahmen des gewohnten Bauphysikprogramms. Einer Erweiterung der Förderungsmodelle auf der Bilanzgrenze BG3 sowie einer Verankerung der Ökobilanz im Baurecht stünde nichts mehr im Weg, es ist technisch leicht möglich. Schließlich erhält man bei der Bilanzgrenze BG3 eine genauere und realitätsnähere Gebäudebilanzierung. Gleichzeitig fließt durch die Bilanzierung der erforderlichen Sanierungs- und Instandhaltungszyklen das ökologische Konzept der Langlebigkeit der Bauprodukte und der Konstruktionen in die Bewertung ein, eine Mission, die die EU mit ihrer Initiative *Closing the loop* vehement verfolgt.

Sogar im übergeordneten Ziel des EU Klimafahrplans 2050 könnte das Projekt Implement_OI3_BG3_BZF einen Beitrag zur Transformation in eine kohlenstoffarme Gesellschaft vorantreiben. Die ersten Steine sind gelegt!

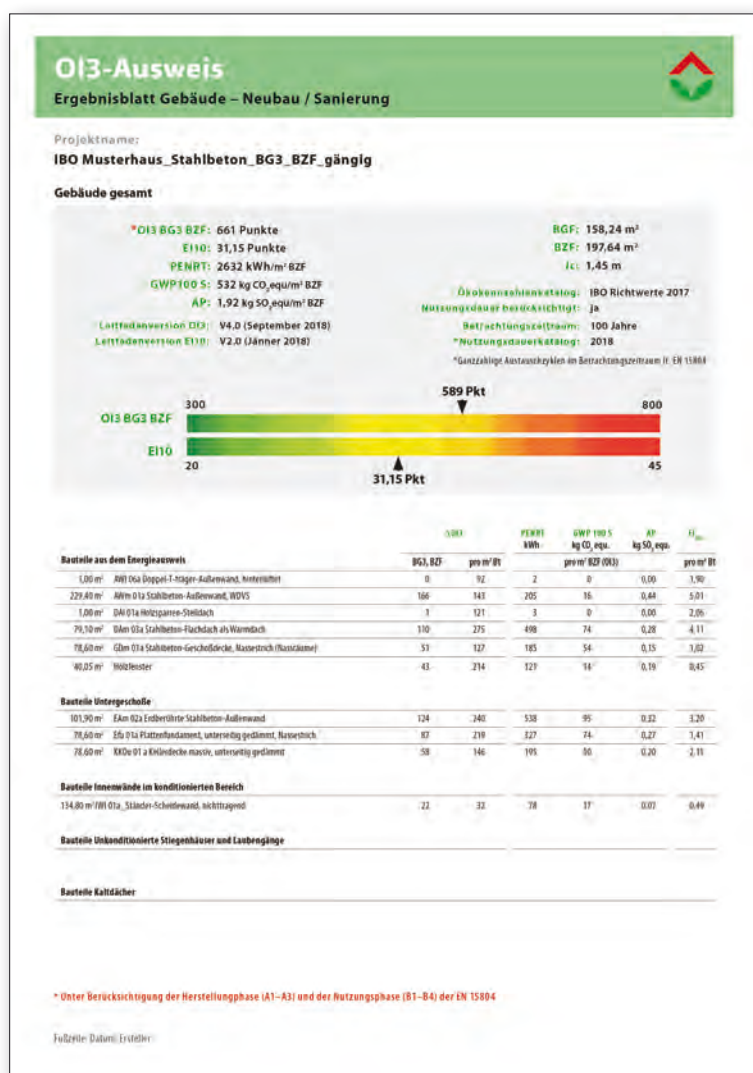


Abb. 3: OI3-Ausweis

Informationen

DI Mag. Cristina Florit
IBO – Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH
A-1090 Wien, Alserbachstr. 5/8
email: cristina.florit@ibo.at
www.ibo.at



352 geprüfte Produkte **62** LCAs

8 EPDs mit **38** Produkten

29 IBO ÖKOPASS Bewertungen

3.256 Wohneinheiten

148 Schallmessungen

87 Energie- Behaglichkeits- und Bauteilmonitorings.

18 Forschungsprojekte mit

104 Projektpartnerinnen

109 Energieausweise

Mit **176** Sanierungen

2.700.000 kg CO₂ eingespart

Sanierung und Erweiterung des Justizgebäudes Salzburg

Nach den erfolgreich umgesetzten klimaaktiv Neubauprojekten Justizanstalt Salzburg-Puch und Justizzentrum in Korneuburg, das wegweisend in Passivhausqualität errichtet wurde, konnte das IBO seine Kompetenz in der bauökologischen Begleitung und in der Zertifizierung von sensibler Bausubstanz in historischem Ambiente (unter den erschwerten Bedingungen des Denkmalschutzes) bei diesem Projekt unter Beweis stellen.

Maria Fellner, Barbara Bauer, IBO GmbH

Das Justizgebäude Salzburg umfasst gleich zwei klimaschonende Vorzeigeprojekte: Erstens wurde das denkmalgeschützte, bestehende Gebäude nach höchsten energetischen und ökologischen Standards umgebaut und saniert. Zweitens wurde das Gebäude durch einen modernen Neubau erweitert, der die historischen Gebäudetrakte miteinander verbindet. Das Projekt wurde vom Wiener Architekturbüro Franz&Sue geplant und unter der Bauherrschaft der BIG (Bundesimmobilien-gesellschaft) umgesetzt.

Am Rande der Altstadt gelegen, direkt in der Achse der Nonntalbrücke, erforderte der späthistorische, 1909 errichtete Koloss mit Zubauten aus den 1970er-Jahren ein radikales Vorgehen. Der damalige Architekt Alexander von Wielemann hatte sich nach dem Gewinn des Wettbewerbs für den Wiener Justizpalast zu einem Spezialisten für Gerichtsgebäude entwickelt. Nach Graz, Brünn und Olmütz war das Justizgebäude in Salzburg sein letzter Großauftrag. Zeitgenossen empfanden den Bau mit der 120 m langen Front am Flussufer als künstlerisch nicht zeitgemäß und außerdem wurde mit dem großen Gebäudekomplex der Blick auf den Nonnberg verstellt.

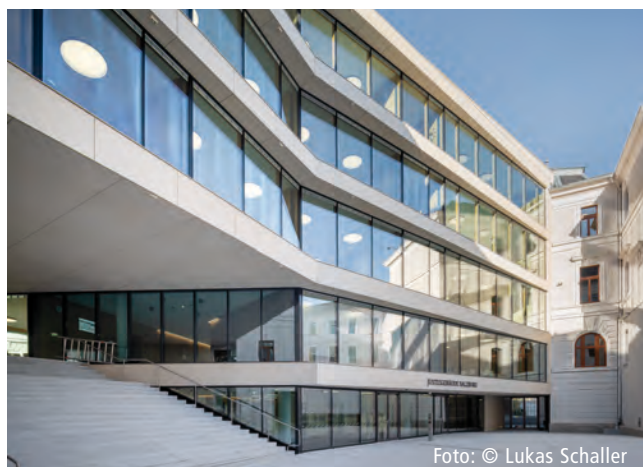
Erst als klar war, dass die Unübersichtlichkeit nur durch einen Abriss der Hofgebäude und der chronische Platzmangel durch Absiedlung der Häftlinge in die neue Justizanstalt in Puch behoben

werden kann, wurden in einem EU-weiten Verfahren Vorschläge für die Neugestaltung generiert. 2012 gewann den Wettbewerb das Architekturbüro Sue, das seine Herangehensweise so beschreibt:

„Früher hatte ein Gerichtsgebäude die Majestät des Rechts auszustrahlen ... der Bürger als Strafgefangener sollte tunlichst versteckt werden ...“

Wir haben mit diesem überkommenen Verständnis von Justiz gebrochen und das Justizgebäude Salzburg mit einem offenen, transparenten und niederschweligen Konzept in das 21. Jahrhundert überführt. Wir haben den denkmalgeschützten Palast aus dem 19. Jahrhundert geöffnet, die Gefängniszellen der Siebzigerjahre aufgebrochen und das kafkaeske Labyrinth, in dem sich die BesucherInnen nur verirrt, beseitigt. Jetzt öffnet sich ein markantes Justizzentrum nach allen Seiten zur Stadt: Mit seinen Innenhöfen kann es von PassantInnen betreten und bestaunt werden. Transparent und offen, so wie wir uns auch die Gerichtsbarkeit in einer Demokratie vorstellen.“

Die Bauherrin BIG hat sich Nachhaltigkeit auf ihre Fahnen geheftet. Die Wesentlichkeitsmatrix des Unternehmens verortet Lebenszykluskostenbetrachtung, Energieeffizienz in Bau und Betrieb von Immobilien, gesunde Raumluft und ökologische Baustoffe als hochprioritäre Handlungsfelder. Damit trifft sich die Strategie der BIG mit dem KnowHow des IBO.



HBP (Holistic Building Program) der BIG

Für das Justizgebäude Salzburg wurde der BIG interne Standard „Holistic Building Program“ umgesetzt. Dieses Konzept beinhaltet bedarfsgerechtes, wirtschaftliches, ressourcenschonendes, ökologisches und soziokulturelles Bauen mit ganzheitlichem Ansatz unter Berücksichtigung der Kontinuität von Gesamtprozessen und Einbeziehung aller Beteiligten. Ein Instrument ist die Lebenszykluskostenberechnung, die als Entscheidungsgrundlage für nachhaltige Gebäude dient.

Ein weiterer Themenpunkt des HBP ist die Verwendung schadstoffarmer Produkte und optimales Raumklima, ein wesentliches Element auch anderer Gebäudebewertungssysteme. Das IBO hat mit seiner besonderen Expertise durch die Begleitung mit einem Bauproduktmanagement zur Optimierung des Einsatzes emissions- und schadstoffarmer Bauprodukte beigetragen.

Von Baubeginn im Sommer 2015 bis zur Fertigstellung im Herbst 2018 wurden Massen bewegt: 25.000 m³ Abbruchmaterial und 15.000 m³ Aushub mussten abtransportiert werden, berichtete Franz Wechselberger von der BIG. Neu verbaut wurden 7300 m³ Beton.

Bauherrin: BIG Bundesimmobiliengesellschaft MBH, UB Spezialimmobilien
 Architektur: Franz und Sue ZT GmbH
 Bauphysik: KPPK Ziviltechniker GmbH
 Haustechnik: Zentrplan Planungsges.m.b.H.
 Klimaaktiv Auditbegleitung/Bauproduktmanagement: IBO GmbH
 Weitere Infos zur klimaaktiv-Deklaration auf klimaaktiv-gebaut.



Angesichts solcher Mengen scheinen die Materialien des Innenausbau, seien es die Fußböden, die Wandfarben oder die Klebstoffe nicht ins Gewicht zu fallen, jedoch sind es gerade diese Materialien, die großen Einfluss auf die Qualität der Raumluft haben.

In der Praxis werden die Absichten des Bauherren in Pflichtenheften und Bauteillisten in der Planung berücksichtigt, im Detail müssen Anforderungen an emissionsarme Wandfarben oder schadstoffarme Fugenmassen jedoch spätestens in den Ausschreibungen ausformuliert werden. Was noch lange nicht heißt, dass diese Vorgaben auf der Baustelle beachtet werden. Denn die, die dann auf der Baustelle betonieren, Fenster einbauen oder Türen lackieren, wissen vom Willen des Bauherren, nachhaltige Bauprodukte einzusetzen, meist nichts. Deswegen müssen die Bauprodukte von den Ausführenden vor Baubeginn an die Fachkonsultanten des Bauproduktmanagements gemeldet werden. Falls Produkte mit sogenannten KMR-Stoffen (Kanzerogen, mutagen, reproduktionstoxisch) oder anderen umwelt- oder gesundheitsbeeinträchtigenden Substanzen eingereicht werden, findet das IBO in den meisten Fällen unbedenklichere, technisch geeignete Produkte.

Mithilfe des wachsamem Bauleiters und der Baustellenkontrollen konnten auch bei diesem Bau hohe Qualitätsansprüche von der Planung bis zur Ausführung gehalten werden. Damit werden emissionsarme Produkte v.a. im Innenraum verwendet, PVC vermieden und der Einsatz von recycelten oder wiederverwerteten bzw. wiederverwendeten sowie umweltzertifizierten Bauprodukten gefördert. Die Raumluftmessungen ergaben letztlich auch sehr niedrige Werte und die neuen Räume werden beste Arbeitsbedingungen bieten.

Das Gebäude im klimaaktiv Standard

Neben Beratungsleistungen für das Holistic Building Program hat das IBO die Bauherren bei der klimaaktiv Deklaration des Projekts beraten, umfassend begleitet und erfolgreich zur Zertifizierung in Gold für den denkmalgeschützten Teil geführt. Der als Y in die alte Baustruktur integrierte Neubauteil konnte in Silber zertifiziert werden. Bewertung und Qualitätssicherung von Gebäuden in klimaaktiv Qualität erfolgen nach einem 1.000 Punktesystem. Die Kriterien sind in vier Bewertungskategorien gegliedert, bei deren Gewichtung die Kategorie Energie und Versorgung eine zentrale Rolle einnimmt. Ziel ist es, Energiebedarf und Schadstoffemissionen bei Planung und Betrieb von Gebäuden deutlich zu reduzieren. Das Justizgebäude wurde Objekt des Monats im Jänner 2019.

Dieser Um- und Neubau zeigt, dass auch aufwändige Baustellen nachhaltig abgewickelt werden können, wenn engagierte Bauherren, kompetente ArchitektInnen, Bauleiter mit starken Nerven und Fachkonsultanten, die ihr Fach verstehen, strukturiert zusammenarbeiten.

Informationen

Mag. DI Maria Fellner
 IBO – Österreichisches Institut
 für Bauen und Ökologie GmbH
 A-1090 Wien, Alserbachstr. 5/8
 email: maria.fellner@ibo.at
 www.ibo.at

PEAR – Energieeffiziente Automation und Regelung von Gebäuden



PEAR vergleicht nicht Äpfel mit Birnen, sondern ist ein Prüfstand für energieeffiziente Automation und Regelung von Gebäuden. Damit können Soll- und Istzustände großer Gebäude mit komplexer Haustechnik verglichen und einfacher optimiert werden. Ein Stadt der Zukunft Forschungsprojekt von AIT, teamgmi, Post, BPS und IBO am Beispiel Post am Rochus.

Felix Heisinger, IBO GmbH

Große Bürogebäude sollen natürlich energieeffizient sein, will der Betreiber doch möglichst geringe Betriebskosten. Gleichzeitig sollen sie für die NutzerInnen möglichst behaglich sein, denn dann gibt es nachweislich Effizienzsteigerungen auch bei der weit kostenintensiveren Arbeitszeit. Beim Einsatz von verschiedenen Energiequellen (Umweltenergie, Geothermie, erneuerbare Energien, fossile Energie) für Heizung, Kühlung und Lüftung in verschiedenen Jahreszeiten und Betriebszuständen ist neben einer hochwertigen Planung die Regelungstechnik das Um und Auf für das einwandfreie Funktionieren der Anlagen.

Im Rahmen des Forschungsprojekts PEAR wurden energieeffiziente gebäudetechnische Systeme untersucht, evaluiert und hinsichtlich ihrer Regelstrategien mit dem Hauptziel einer Ver-

kürzung der Inbetriebnahme Phase optimiert, sowie einem durchgängig energieoptimierten Betrieb und, da die Akzeptanz neuer Technologien maßgeblich von der Nutzerzufriedenheit abhängt, einer hohen Behaglichkeit.

So wurden essentielle Erkenntnisse und Projektierungsgrundlagen für einen energieoptimierten Gebäudebetrieb gewonnen. Einerseits wird die Anwendbarkeit der entwickelten Konzepte am Testgebäude „Post am Rochus“ demonstriert und andererseits ist durch den generischen Ansatz eine Übertragbarkeit der Untersuchungsergebnisse auf weitere Gebäude gegeben.

Gebäudetechnische Anlagen werden im Normalfall nach dem Stand der Technik nach ihrer maximal auftretenden Leistung für Heizung, Kühlung und Belüftung ausgelegt und hydraulisch di-

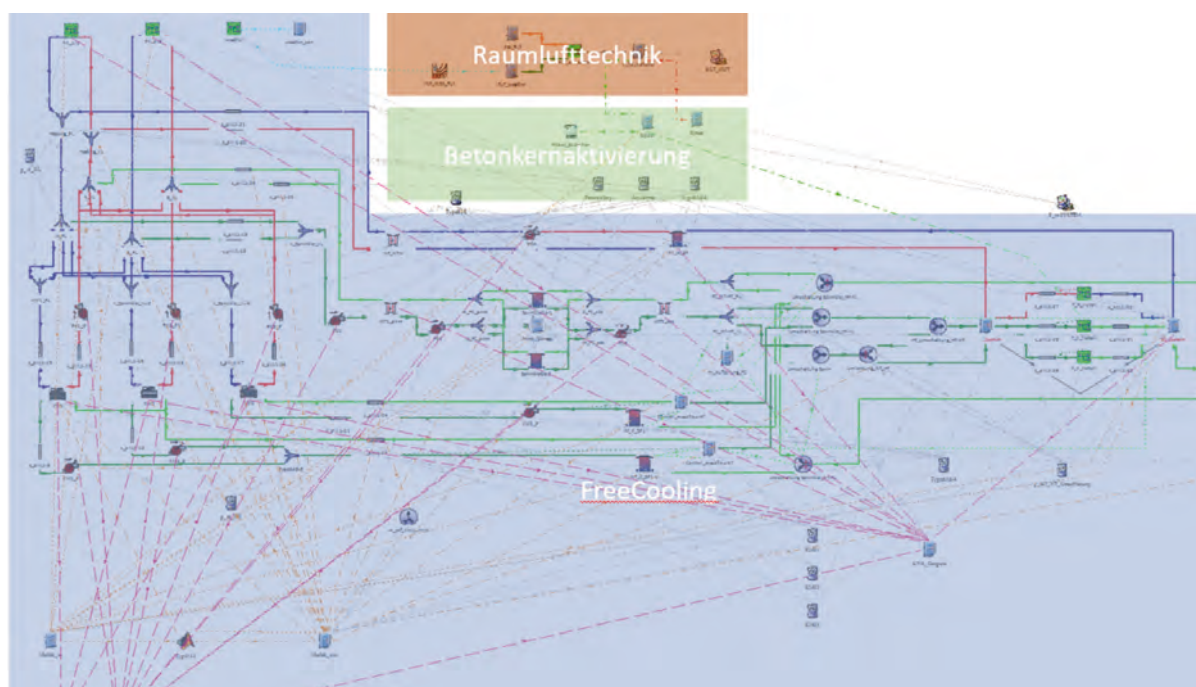


Abb. 1: Schematische Darstellung des HKLS Anlagenmodells der Post am Rochus in der Simulationsumgebung TRNSYS. © AIT Austrian Institute of Technology GmbH

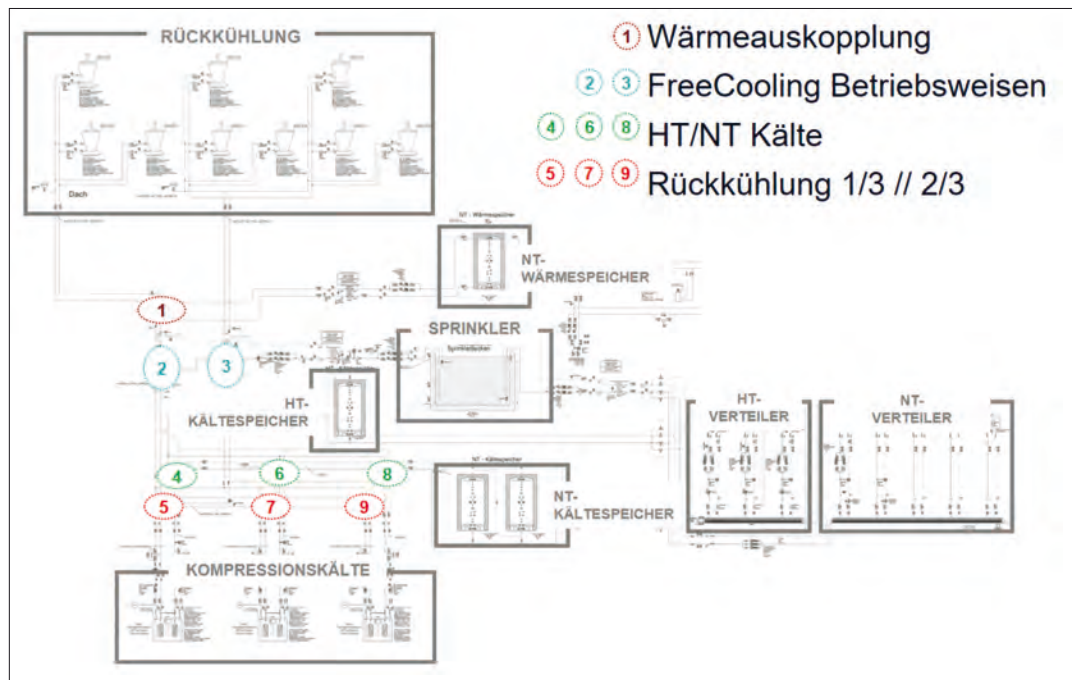


Abb. 2: Schematische Darstellung 9 unterschiedlicher Betriebsfälle der verbauten HLK Anlage im Demonstrationsgebäude Post am Rochus. © AIT Austrian Institute of Technology GmbH

mensioniert. Diese Spitzenlasten treten aber nur zu sehr wenigen Stunden im Jahr auf, womit die Anlagen zum Großteil des Jahres im sogenannten „Teillastbetrieb“ laufen. Wählt man einen innovativeren Ansatz in der Planung, wird zusätzlich eine dynamische Gebäudesimulation zur genaueren Analyse der auftretenden Leistungen durchgeführt. Wie gut gebäudetechnische Anlagen auf komplexe Systeme und unterschiedliche Betriebsfälle reagieren hängt stark vom Know-how des Planungsteams ab, da eine flexible hydraulische Verschaltung im Zusammenspiel mit den zur Verfügung stehenden Energiequellen (Umweltenergie, Geothermie, erneuerbare Energien, fossile Energie) eine wichtige Rolle spielen.

Die Entwicklung dieser intelligenten Regelstrategien in der Inbetriebnahme war Gegenstand des Projekts, wobei besonderes Augenmerk auf die Raumlufttechnik, FreeCooling und Betonkernaktivierung gelegt wurde.

Je mehr Betriebszustände mit einer Anlage bewältigt werden können, umso eher kann auf unterschiedliche Teillastzustände effizient reagiert werden. Diese Vielzahl an möglichen Betriebszuständen verlangt intelligente Regelstrategien, die festlegen, wann welche Betriebszustände in der gebäudetechnischen Anlage abgerufen werden sollen.

Basierend darauf wurden je nach Technologie unterschiedliche Betriebsfälle definiert und anschließend mittels thermischer Simulation berechnet und energetisch bewertet. Die Abbildung 2 zeigt beispielhaft neun unterschiedliche Betriebsfälle, die mithilfe dynamischer Simulation bewertet wurden. Die Betriebsfälle wurden in eine Parameterstudie übergeführt, d.h. jeder Betriebsfall wurde mit unterschiedlichen Parametern und Regelstrategien modelliert und im Anschluss bewertet.



Abb. 3: Darstellung HIL Umgebung (Simulationsmodell mit realer Hardware). © AIT Austrian Institute of Technology GmbH

Aufbauend auf den energetischen Bewertungen konnten, gemeinsam mit der MSR ausführenden Firma, Funktionsbeschreibungen und Regelungsparameter für die Implementierung für das Gebäude Post am Rochus abgeleitet werden. Teilmodelle des in der Abbildung gezeigten Modells werden für die nachstehenden qualitätssichernden Maßnahmen des HIL Ansatzes wiederverwendet.

Parallel zur Parameterstudie und Regelstrategieableitung erfolgte eine qualitätssichernde Maßnahme durch die HIL Methode, d.h. die Kopplung eines realen Reglers mit einem physikalischen Modell in der Simulationsumgebung Building Control Virtual Test Bed (BCVTB).

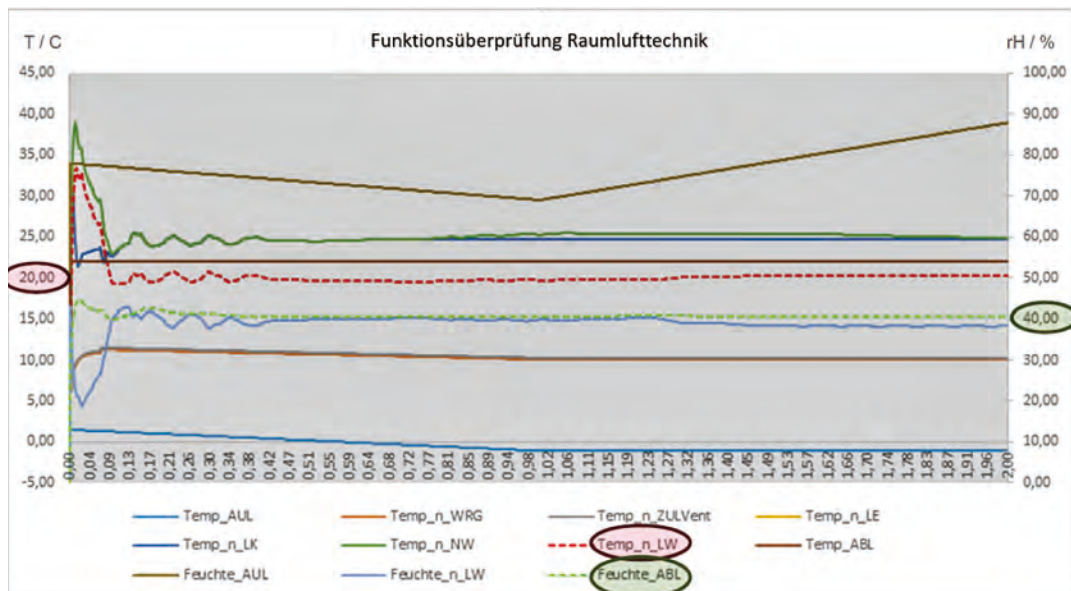


Abb. 4: Ergebnis HIL Kopplung (Regler mit einem TRNSYS Simulationsmodell), zeitlicher Verlauf unterschiedlicher Messgrößen unter anderem die Zielgrößen Abluftfeuchte (grün), Zulufttemperatur (rot). © AIT Austrian Institute of Technology GmbH

Die Abbildung 4 zeigt beispielhaft eine Auswertung, die im Rahmen der HIL Überprüfung entstand. Dabei wurde die korrekte Funktion eines Lüftungsreglers im Winterfall untersucht. Ziel ist es, dass die Zielgrößen 40 % relative Feuchte der Abluft und 20 °C in der Zuluft erreicht werden. Fehler durch falsche Ventilstellungen würden somit noch vor realer Inbetriebnahme erkannt werden. Im Zuge der qualitätssichernden Maßnahmen im PEAR Projekt konnte ein kleiner Programmierfehler z.B. das nicht Öffnen des Nachheizregisterventils im Sommerfall, gleichzeitiges Heizen und Kühlen bei der Betonkernaktivierung, erkannt und behoben werden. Dieser Fehler hätte sich in Form von zu geringen Zuluft-Temperaturen und dem damit einhergehenden Komfort- und Effizienzverlust geäußert. Dies wäre erst nach Übergabe des Objektes schlagend geworden. Die Fehlerbehebung hätte dann einen höheren Aufwand (zeitlich und finanziell) verursacht.

Mithilfe der Monitoring-Daten konnten die Raumtemperaturen der Büroräume mit aktivierter Betondecke in diversen Teilbereichen analysiert werden. Die Abbildungen 5a–c zeigen die Ergebnisse der Auswertung fünf exemplarischer Regelungszonen (HK-T-011 bis 015) von Büroräumen des 4. Obergeschosses Neubau. Links, die Häufigkeitsverteilung der Raumtemperatur dargestellt, rechts, der dynamische Verlauf der Raumtemperatur von Mitte Dezember 2017 bis Anfang September 2018. Bis auf einige Ausreißer bzw. Zeiträume, liegen die Werte im normkonformen (EN ISO 7730, Kategorie B, Raumtemperatur, Sommerfall: 24,5 °C ± 1,5 °C, Winterfall: 22,0 °C ± 2 °C) behaglichen Bereich.

Der durchgängige Informationsfluss hinsichtlich der Regelungskonzepte von der Planungsphase bis hin zur Errichtungsphase stellt ein wesentliches Projektergebnis dar. Gewährleistet werden konnte dieses durch Expertenworkshops und eine gemeinsame Erarbeitung von Regelstrategien. Durch die Simulation

dieser Regelstrategien konnten wertvolle Inputs für das Engineering der Regelungstechnik Firma erarbeitet werden. Insbesondere bei komplexen haustechnischen Anlagen kann durch Simulation von Regelstrategien im Vorfeld ein effizienter Betrieb schon von Beginn an erreicht werden.

Ein zentrales Ziel des Forschungsprojektes war die Verkürzung der Inbetriebnahme Phase der untersuchten Technologien. Aus Sicht der hier beteiligten Partner ist dieses Ziel von folgenden vier Faktoren abhängig:

- funktionale Qualitätssicherung Einzelkomponentenebene
- korrekte hydraulische Einregulierung HKLS Anlagenteile
- für Inbetriebnahme relevante Dokumentationsunterlagen zur Verfügung stellen (Vorabzug Version der endgültigen Dokumentation)
- geeignete Regelstrategien auf Systemebene

Eine weitere wertvolle Erkenntnis aus dem Prozess ist, dass ein reduzierter Probetrieb nur auf die Überprüfung von Basisfunktionen – ohne die wesentlichen Betriebszustände der Anlage zu prüfen – zu erheblichem Mehraufwand im Betrieb führt.

Herausgestellt hat sich, dass die Vorüberprüfung der Regelung eine universelle Methode ist, die auf unterschiedliche Anlagenteile angewendet werden kann. Die Ergebnisse von PEAR sind insbesondere für Bauherren, die qualitätsbegleitende Maßnahmen im Bauprozess anwenden wollen, interessant.

Gefördert durch das BMVIT im Programm Stadt der Zukunft

<https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/pear-pruefstand-fuer-energieeffiziente-automation-und-regelung-von-gebaeuden.php>

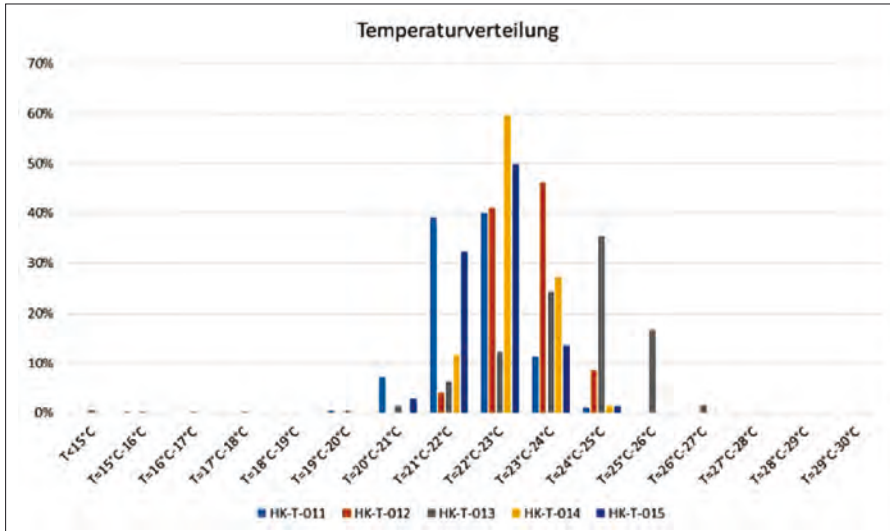


Abb. 5a: Temperaturverteilung der Bürozone Neubau 4. Obergeschoss. © IBO – Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH

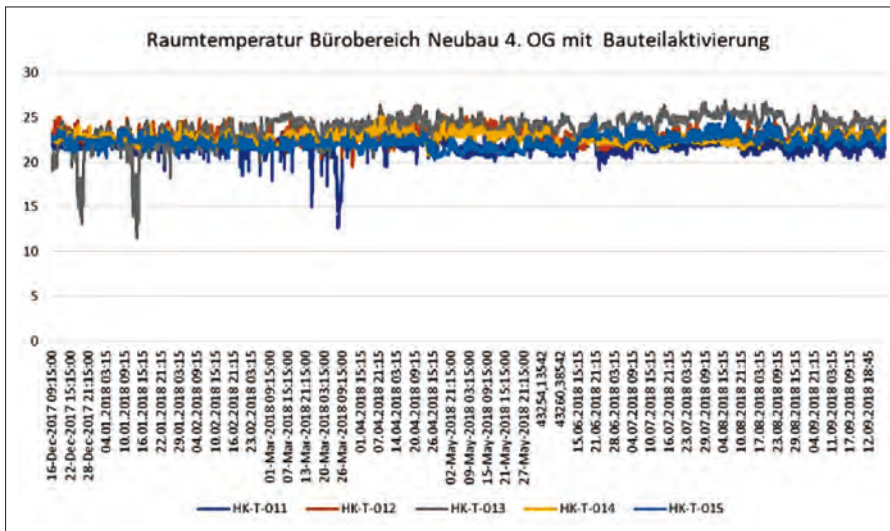


Abb. 5b: Dynamischer Verlauf der Raumtemperatur der Bürozone Neubau 4. Obergeschoss (Dez 2017, Aug 2018). © IBO – Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH

| | HK-T-011 | HK-T-012 | HK-T-013 | HK-T-014 | HK-T-015 |
|------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Tmin | 12,67 | 19,46 | 11,54 | 20,70 | 20,41 |
| Tmax | 25,82 | 25,30 | 26,97 | 25,12 | 25,59 |

Abb. 5c: Zusammenstellung min. max. Raumtemperatur. © IBO – Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH

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



Liapor®



www.liapor.at

Schallschutz von Außenwänden aus Brettsperrholz

Um die Schalldämmung von Holzbauteilen in der Planungsphase festzustellen werden üblicherweise Bauteilmessungen herangezogen. Auch akustische Bewertungen beruhen weitgehend auf solchen Schallmessungen in Prüfständen, da vereinfachte, von Planern anwendbare Methoden, nicht in ausreichendem Maße zur Verfügung stehen. Mit dem vom IBO, gemeinsam mit Stora Enso Wood Products Austria entwickelten akustischen Prognosemodell für Außenwände aus Brettsperrholz (CLT) mit Wärmedämmverbundsystem (WDVS) kann diese Lücke geschlossen werden.

Franz Dolezal, IBO GmbH

Aktuell wird in Österreich die ÖNORM B 8115-4:2003 überarbeitet. Sie dient zur Prognose des akustischen Verhaltens von Bauteilen in Gebäuden. In der aktuellen Version wird der Baustoff CLT (Brettsperrholz) nicht erwähnt, da dieser zum Zeitpunkt der Erstellung noch nicht hinreichend untersucht und angewandt wurde. Heute boomt das Produkt, welches aus mehrlagig kreuzverleimtem Schnittholz (3 bis 7 Lagen) besteht und 60-420 mm Stärke aufweisen kann. Es wird vor allem für mehrgeschoßige Gebäude und Sonderbauten wie Schulen und Büros, durchaus aber auch im Einfamilienhausbau angewendet. Die Untersuchung der schalltechnischen Eigenschaften ist weltweit noch nicht abgeschlossen, wobei vor allem die Flankenübertragung eine besondere Herausforderung darstellt (u.a. Dolezal 2010, etc.).

Die Notwendigkeit, den Planern ein einfaches Prognosemodell für Außenwände mit Wärmedämmverbundsystem zur Verfügung zu stellen, wurde im zuständigen Normungsausschuss rasch erkannt. Nach Durchsicht der aktuellen Modelle (u.a. auch aus der europäischen Prognosenorm EN 12354-1) musste festgestellt werden, dass diese wohl gut auf schwere, mineralische Konstruktionen



CLT ist ein Massivholz-Bauprodukt, das aus mindestens drei Lagen kreuzweise verklebter Einschichtplatten hergestellt wird. Quelle: Stora Enso Wood Products Austria

anwendbar sind, jedoch nicht auf leichte, massive Baustoffe wie CLT. Aus diesem Grund stellte einer der größten Hersteller von CLT weltweit – Stora Enso Wood Products Austria – seine Sammlung an Schallmessungen zur Verfügung und beauftragte das IBO mit der Entwicklung eines Prognosemodells für das bewertete Schalldämm-Maß R_w von Außenwänden. Dieses bewertete Schalldämm-Maß kennzeichnet die akustische Qualität von Außenbauteilen von Gebäuden (in dB) und ist auch, in Form eines weiteren Parameters der auch die Flankenübertragung mit berücksichtigt, mit Mindestwerten in der Bauordnung (OIB RL 5) festgelegt. Dabei sollte einerseits eine Masseformel für CLT, andererseits ein Modell für die Vorhersage der akustischen Eigenschaften von Brettsperrholz mit Wärmedämmverbundsystem entwickelt werden.

Der erste Schritt war die Entwicklung einer Masseformel für CLT, also eine Methode, die Schalldämmung der CLT-Platte ausschließlich aus deren Masse (entspricht deren Dicke) zu berechnen. Abbildung 1 zeigt das Ergebnis für das bewertete Schalldämm-Maß R_w , wobei zwischen der Verwendung der Platte als Wand bzw. als Decke unterschieden wird. Diese Idee beruht auf der Untersuchung von Thorssen et al. 2016, der feststellte, dass die Einbaulage Einfluss auf die Schalldämmung hat, wodurch eine höhere Genauigkeit der Ergebnisse der IBO-Masseformel erzielt werden konnte. Erst Ende August 2018 präsentierte Di Bella von der Universität Padua bei der WCTE (World Conference of Timber Engineering) 2018 seine Masseformel für CLT, welche für dünnere Platten ebenfalls zu genauen Ergebnissen führt, höhere Dicken aber konsequent überschätzt (Abbildung 1). Ebenso wurde von Rabold et al. 2018 eine Masseformel entwickelt, welche zu einer beinahe identen Formel wie jene des IBO führte, welche jedoch konsequent 1 dB höhere Ergebnisse liefert.

Stora Enso Wood Products Austria führt, zur Sicherung der hohen Produktqualität, laufend Schallmessungen in akkreditierten Akustikprüfständen durch. Die umfangreichen, über Jahre erworbenen Messungen von Außenwänden mit CLT und WDVS wurden dem IBO zur Entwicklung einer Berechnungsmethode zur Verfügung gestellt. Davon wurden jene Messungen ausgewählt, bei welchen die dynamische Steifigkeit s' des Dämmstoffes zu-

verlässig vom tatsächlich getesteten Material gemessen wurde und nicht auf Angaben der Hersteller beruht. Aufgrund dieser konsequenten Qualitätsselektion blieben noch 13 Messungen als Grundlage für das Prognosemodell übrig. Ausgehend von der Resonanzfrequenz f_R des Schwingensystems, bestehend aus CLT als erste Masse, Dämmplatte als Feder und dem Putz als zweite Masse, wird das bewertete Schalldämm-Maß R_w nach der Gleichung 1 berechnet.

$$R_w = -30 \lg f_R + 110 \text{ in dB} \quad (1)$$

Abbildung 2 zeigt einerseits die Messungen und andererseits die Ergebnisse bei Anwendung der aus den Messungen abgeleiteten Formel. Sehr schön zeigt sich der Zusammenhang zwischen dem Schalldämm-Maß der Konstruktion und der Resonanzfrequenz des Schwingensystems. Weiche Federn (Dämmplatten) wie etwa die Hanfdämmplatte führen zu niedrigen Resonanzfrequenzen und sehr hoher Schalldämmung, während steife Federn wie Polystyrol hohe Resonanzfrequenzen und geringe Schalldämmung verursachen. So konnten mit Hanfdämmplatten in Kombination mit 100 mm CLT bewertete Schalldämm-Maße bis zu 54 dB gemessen und berechnet werden, während die Kombination CLT und Polystyrol nur auf 38 dB kam.

Die vielversprechenden Ergebnisse wurden bereits im September bei der AAAA (8th Congress of Alps Adria Acoustic Association) in Zagreb präsentiert und stießen im Fachpublikum auf breite Zustimmung (Dolezal 2018). Eine Einbeziehung in die schalltechnische Prognose-norm ÖNORM B 8115-4 für Brettsperrholz und Außenwände mit Vollwärmeschutz wurde, als erste und bisher einzige Neuerung für den Holzbau im Rahmen der Überarbeitung, bereits in der zuständigen Arbeitsgruppe beschlossen.

Literatur

- ÖNORM B 8115-4: 2003 - Schallschutz und Raumakustik im Hochbau - Teil 4: Maßnahmen zur Erfüllung der schalltechnischen Anforderungen, Österreichisches Normungsinstitut, Wien.
- F. Dolezal et al.: Flanking Transmission of Impact Noise at Solid Wood Structures, WCTE, Riva, 2010.
- EN ISO 12354-1: Building acoustics. Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements. Part 1 - Airborne sound insulation between rooms, 2017.
- OIB RI-5: 2015 - Schallschutz, Österreichisches Institut für Bautechnik, Wien.
- P. Thorsson, K. Hagberg, A. Golger: Measurement Series to Verify the Accuracy of Stora Enso Acoustic Prediction tool – SEAP, ICA, Buenos Aires, 2016.
- A. Di Bella et al.: Analysis of Airborne Sound Reduction Index of Bare CLT Walls, WCTE, Seoul, 2018.
- A. Rabold et al.: Mehrgeschosser in Massivholzbauweise. Teil 2: Schalltechnische Planung von Trennwänden, Holzbau Quadriga, 2018.
- F. Dolezal, N. Kumer: Semiempirical model for prediction of weighted sound reduction index of cross laminated timber walls with external thermal insulation composite systems, AAAA, Zagreb 2018.

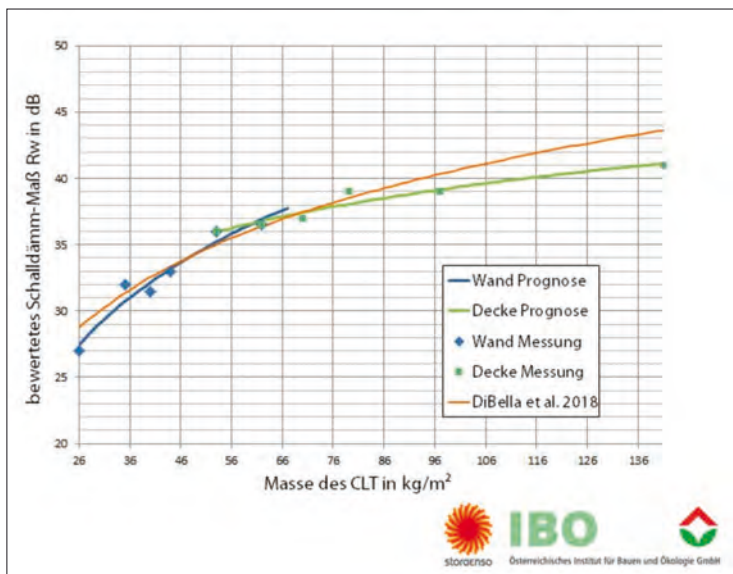


Abb. 1: Messung (Einzelwerte) und Prognose der Schalldämmung von Brettsperrholz aufgrund der Masse (bzw. Dicke) der Platte. Wand/Deckenprognose IBO in blau und grün.

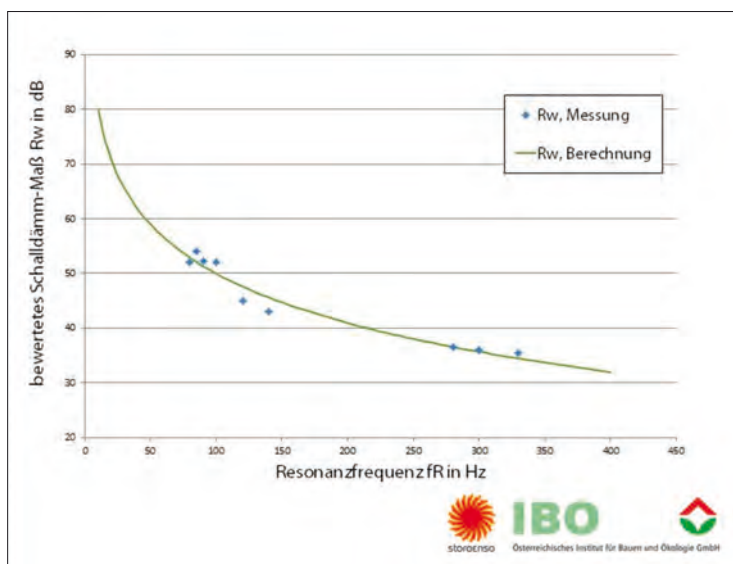


Abb. 2: Prognosegleichung für R_w von CLT mit WDVS auf Basis der zuvor aus den Massen und der Feder ermittelten Resonanzfrequenz. Messungen blau, Prognose grün.

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

Smart Services – UMIDUS

Smarte Haustechnik bietet viele Möglichkeiten die Innenräume behaglicher und gesünder zu machen. Es erfordert jedoch einiges an Know-How die neuen Möglichkeiten im Sinne der Bewohnerinnen und Bewohner richtig einzusetzen. Ein gutes Beispiel für diese neuen Möglichkeiten stellt das smarte Lüftungsassistenzsystem UMIDUS dar. Es hilft den Bewohnerinnen und Bewohnern und den Vermietern das Lüftungsproblem in Wohnungen effizient und kostengünstig zu lösen.

Bernhard Lipp, IBO GmbH

Die Ursache für ein ungesundes Raumklima in Wohnräumen ist oft eine zu hohe Oberflächenfeuchtigkeit, die entweder durch Baufehler z.B. unzulässige Wärmebrücken oder durch Nutzerfehlerverhalten verursacht werden kann. Gerade in modernen Neubauwohnungen oder in sanierten Altbauwohnungen kommt es verstärkt zu Schimmelbildung, weil durch die luftdichte Gebäudehülle die Nutzerinnen und Nutzer hinsichtlich des richtigen Lüftungsverhaltens besonders gefordert sind. Es reicht nicht aus, einfach mit guten Luftfeuchtesensoren die Bewohnerinnen und Bewohner auf die Überschreitung von z.B. 60 % relative Luftfeuchte hinzuweisen. Besonders im Winter, wenn normalerweise die Wohnungen sehr „trocken“ werden, besteht in sanierten und neuen sehr kleinen Wohnungen die Gefahr, zu hohe relative Luftfeuchten zu erzielen und in diesem Falle sind oft schon 50 % relative Luftfeuchte deutlich zu hoch.

Das Risiko für Schimmelbildung hängt nicht nur von der relativen Luftfeuchte in den Innenräumen sondern auch von der Außentemperatur, der Bauqualität und der Dauer der Einwirkung ab, also vielen Parametern und diese sind noch nichtlinear miteinander verknüpft.

Das IBO – Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH beschäftigt sich intensiv mit dem Thema gesunde Raumluft und suchte lange nach Lösungen für dieses Problem. Mit der linkbit GmbH und Kühnel Electronic fand das IBO schließlich geeignete Kooperationspartner für die Hardware, Software und den Vertrieb. Es wurde ein System mit batterielosen präzisen Funksensoren entwickelt, das UMIDUS Präzisionsmesssystem.

In Kombination mit einem Cloudservice ist eine verlässliche Information und Bewertung der Klimasituation in Räumen möglich. Es ist sehr einfach zu installieren, auch im Sanierungsfall. Die Sensoren messen dabei nicht nur die Raumklimasituation (Raumtemperaturen und Raumluftfeuchten) im Innenraum, wie sonst üblich, sondern bewerten diese Messdaten im Verhältnis zur Außentemperatur, Außenfeuchte und Bauqualität. Dadurch werden die kritischen Oberflächenfeuchten für jeden erfassten Raum kontinuierlich aus den Messdaten berechnet und bewertet.

Das so im zeitlichen Verlauf berechnete Schimmelwachstumsrisiko wird am UMIDUS in Klartext angezeigt und an die Nutzerinnen und Nutzer kommuniziert.

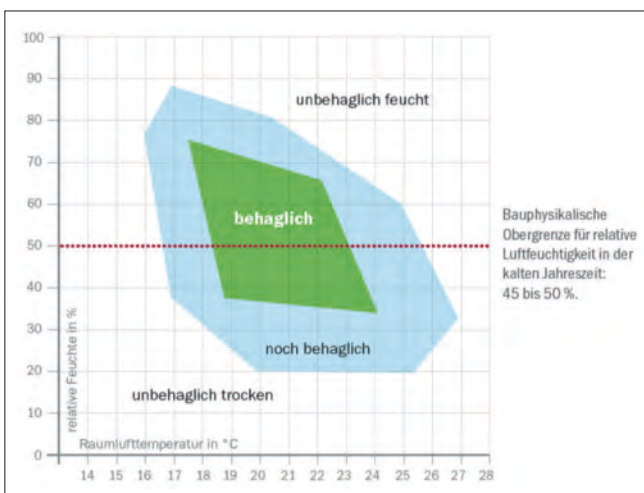


Abb. 1: Behaglichkeit und Bauphysik (aus ÖAW, Forschung und Gesellschaft 11. Gesunde Raumluft – ausgewählte Aspekte der Wohnhygiene. Wien 2018)

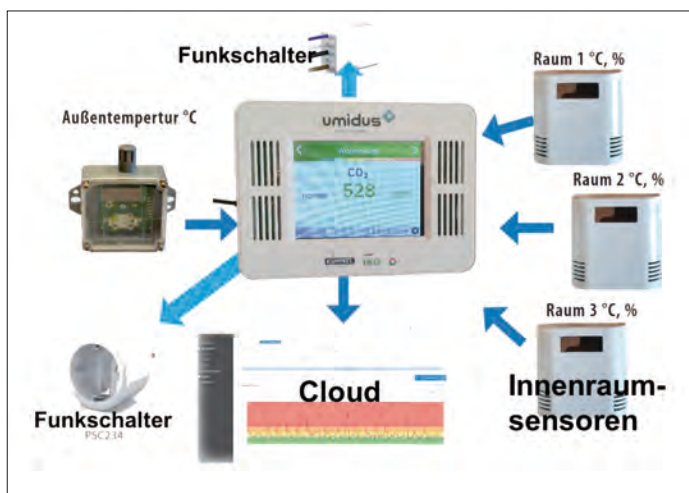


Abb. 2: UMIDUS – Ein smartes Lüftungsassistenzsystem für Neubau und Sanierung

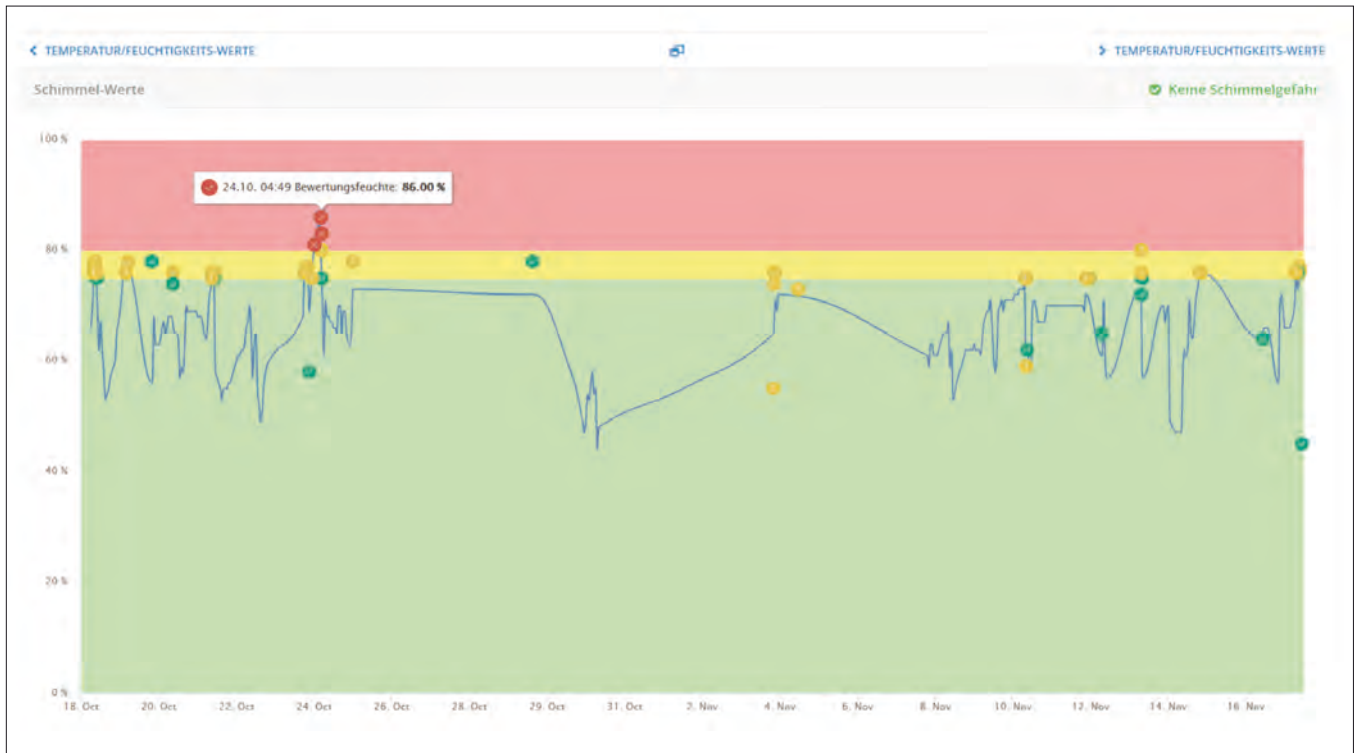


Abb. 3: Die kontinuierliche Bewertung der kritischen Oberflächenfeuchte in der UMIDUS-Cloud.

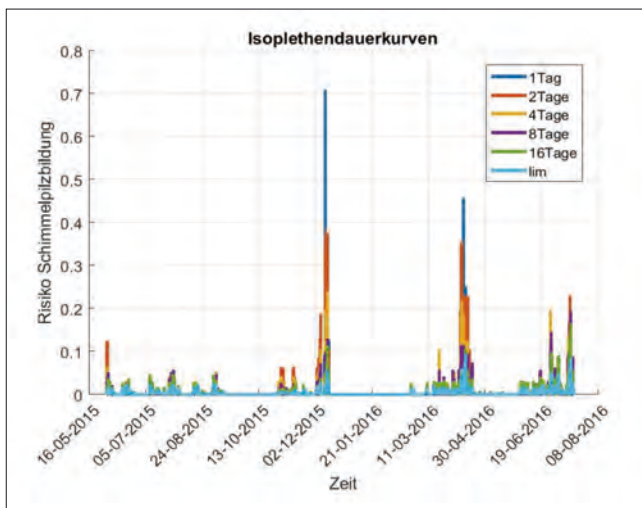


Abb. 4: Bewertung des Schimmelrisikos mit Hilfe des integrierten Schimmelwachstumsmodells



Abb. 5: Klartextanzeige zum „Innenraumlüftungsproblem“

Diese können ihr Lüftungsverhalten nun entsprechend anpassen oder lassen den UMIDUS die Lüftungsrate über das Lüftungssystem anpassen, z.B. die Abluftventilator-Stufe höher drehen bis die Innenraumlüftung wieder unproblematisch ist. Die Wohnungsnutzerinnen und -nutzer können so sicher sein, dass, wenn ein Schimmelbefall auftritt, die Ursache ein Baumangel sein muss.

An der Einbindung weiterer Sensoren wird gerade gearbeitet, um auch die CO₂-, Feinstaub- und VOC-Belastung in der Innenraumlüftung in die Bewertung aufnehmen zu können.

Informationen

DI Dr. Bernhard Lipp
 IBO – Österreichisches Institut
 für Bauen und Ökologie GmbH
 A-1090 Wien, Alserbachstr. 5/8
 email: bernhard.lipp@ibo.at
 www.ibo.at
 www.umidus.com

Thermischer Komfort und Luftqualität

Von der Simulation bis zur Messung

Zwischen den Körperempfindungen der Blutfülle und des Schwitzens einerseits und dem Gefühl des Frierens andererseits gibt es einen Punkt der Indifferenz ohne besonderes Gefühl, der thermische Behaglichkeit oder thermischer Komfort genannt worden ist. Damit ist ein Zusammenhang zwischen physiologischen Zuständen und Empfindungen der bewussten Person beschrieben.

Bernhard Lipp, Tobias Waltjen, IBO GmbH

Dieser Zusammenhang ist von größtem Interesse für Planerinnen und Planer, weil das Ziel von Architektur und Haustechnik subjektiv zufriedene Nutzerinnen und Nutzer sein müssen. Die Zufriedenheit mit der thermischen Umgebung und der Luftqualität lässt sich durch geeignete bauliche und haustechnische Maßnahmen erreichen. Aber wie können geplante objektive Größen wie die Innenraumtemperatur und die Luftfeuchtigkeit in zufriedene Nutzerinnen und Nutzer umgerechnet werden?

An diesem Punkt kommen Behaglichkeitsmodelle ins Spiel. Das führende Behaglichkeitsmodell wurde Anfang der 1970er-Jahre von P.O. Fanger in seiner bahnbrechenden Arbeit Thermal Comfort [1] entwickelt, welches noch heute die Berechnungsgrundlage der EN ISO 7730 darstellt. Dabei werden das physiologische Geschehen im Körper und die physikalische Wechselwirkung des Körpers mit der Umwelt in einer Formel zusammengefasst und mit Behaglichkeitsurteilen von bewussten Personen in eine statistische Verbindung gebracht. Die Faktoren der Wärmeproduktion – z.B. die Stoffwechselrate und mechanische Arbeit – werden den wichtigsten Faktoren für die Wärmeabfuhr wie den thermischen Widerstand der Bekleidung, der mittleren Lufttemperatur, der relativen Luftgeschwindigkeit usw. gegenüber gestellt. Dies ist eine Wärmebilanzgleichung. Im thermischen Gleichgewicht ist die Differenz von Produktion und Abfuhr gleich Null. Kann das thermische Gleichgewicht ohne Regulationsanstrengungen aufrechterhalten werden, so empfindet die Person thermischen Komfort. Entfernt sich die Differenz von Wärmeproduktion und -abfuhr von Null, so wissen wir, dass der Körper und in weiterer Folge auch die bewusste Person regulierend eingreifen werden. Damit gehen alarmierende Körperwahrnehmungen einher, die sich im Laborversuch per Fragebogen als Wärmeurteile von Versuchspersonen abfragen lassen. Dies hat Fanger mit mehr als 1300 Versuchspersonen in Klimakammern getan und konnte so ermitteln, unter welchen Bedingungen von Wärmeproduktion und -abfuhr welches mittlere Urteil eines Kollektivs von Versuchspersonen (Predicted Mean Vote, PMV) zu erwarten ist. Aus der Predicted Mean Vote (PMV) errechnet sich die Predicted Percentage of Dissatisfied, PPD, als der Prozentanteil von „Unzufriedenen“ einer Population, der unter denselben Klimabedingungen die Angaben „kühl“ (-1) und „kalt“ (-2) bzw. „warm“ (+1) und „heiß“ (+2) machen wird. Bei der Erklärung dieser Größen

wird stets betont, dass mehr als 95 % Zufriedene und weniger als 5 % Unzufriedene empirisch nicht vorkommen. In der Praxis hält man auch 10 % oder 15 % Unzufriedene noch für vertretbar. Aus derselben Tabelle (PPD als Funktion von PMV) geht aber auch hervor, dass selbst unter Bedingungen, unter denen PMV bei ± 2 liegt (= warm, kühl), noch über 20 % der Population zufrieden sein werden. Die Abbildung 1 zeigt die Psychophysische Beurteilungsskala für Predicted mean Vote (PMV) und die sich daraus ergebende Predicted Percentage of Dissatisfied (PPD) in Prozent.

Aus der PPD-Gleichung von Fanger/ISO 7730 geht hervor, dass bei optimalen Temperaturbedingungen noch immer mindestens 5 % einer statistischen Population unzufrieden sein werden. Neuere Literatur geht sogar von wesentlich höheren Prozentsätzen aus. So brachten Untersuchungen des Fraunhofer-Institutes für Bauphysik in Holzkirchen [3] das Ergebnis, dass unter homogenen thermischen Bedingungen mindestens 15 % der Versuchspersonen unzufrieden blieben. Eine Revision des Fanger'schen 5 %-PPD-Minimums hin zu höheren Werten war auch zuvor schon durch mehrere andere Arbeitsgruppen vorgenommen worden.

| Bezeichnung | PMV - Index | PPD - Index |
|----------------------------|-------------|-------------|
| zu warm (hot) | +3 | 99,1 |
| warm (warm) | +2 | 76,8 |
| etwas warm (slightly warm) | +1 | 26,1 |
| neutral (neutral) | 0 | 5,0 |
| etwas kühl (slightly cool) | -1 | 26,1 |
| cool (cool) | -2 | 76,8 |
| kalt (cold) | -3 | 99,1 |

Abb. 1: Psychophysische Beurteilungsskala für Predicted mean Vote (PMV) und die sich daraus ergebende Predicted Percentage of Dissatisfied (PPD) in Prozent.

Ihr Ansprechpartner für gesunde Raumluft

Unsere Leistungen

- + Luftschadstoffe
- + Schimmelproblematik
- + Blower-Door
- + Klima- und Lüftungsanlagen
- + Auffinden von Geruchsquellen
- + Elektromagnetische Felder



Unsere Kompetenz

- + Messungen in ganz Österreich
- + über 25 Jahre Praxis
- + erfahrene Sachverständige
- + Gerichtsgutachter

www.innenraumanalytik.at

Tel 01/983 80 80

Fax 01/983 80 80-15

office@innenraumanalytik.at

Normalerweise hätte man erwarten können, dass mit fortschreitender Entwicklung immer ausgefeilterer Raumklimamaße die Antworten von befragten Personen immer besser mit diesen korrelieren. Dies war aber nicht der Fall, im Speziellen war die Antwortvarianz bei nicht klimatisierten Gebäuden sehr hoch. Abhängig von der lokalen Kultur und dem lokalen Klima können durch angepasste Kleidung Temperaturen zwischen 16 °C und 32 °C als akzeptabel angesehen werden, wie eine Auswertung von zahlreichen weltweit in verschiedenen Kulturen und Klimata durchgeführten Studien zum Wärmekomfort von Humphreys zeigen [4]. Dies führte zur Entwicklung von adaptiven Komfortmodellen. Bei den adaptiven Komfortmodellen spielen zusätzliche Faktoren wie klimatische Verhaltensanpassung, Gewöhnung und Erwartung eine wesentliche Rolle. Eine zentrale Rolle spielt dabei das Außenklima und die Erwartung an das Innenraumklima. Z.B. ist für nichtklimatisierte Gebäude in der ÖNORM EN 15251 (Eingangsparameter für das Raumklima zur Auslegung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden – Raumluftqualität, Temperatur, Licht und Akustik), ein adaptives Behaglichkeitsmodell die Basis. Als Komforttemperatur θ_c wird dabei ein linearer Zusammenhang zwischen der mittleren Außentemperatur und der Komforttemperatur θ_c unterstellt. Die Erwartungshaltung an den Raum bzw. das Gebäude ist in der Abbildung 2 dargestellt. (Abb. 2).

Die Komforttemperatur θ_c wird wie folgt berechnet:

$$\theta_c = 0,33 \cdot \theta_{rm} + 18,8$$

Dabei ist θ_c die optimale operative Temperatur und θ_{rm} der gleitende Mittelwert der Außentemperatur in °C.

Neben dem thermischen Komfort spielt die Raumluftqualität in der ÖNORM EN 15251 eine wichtige Rolle. Die Raumluftqualität wird als das erforderliche Niveau der Lüftung oder der CO₂-Konzentration angegeben. Die erforderliche Lüftung beruht auf Gesundheits- und Behaglichkeitskriterien. In den meisten Fällen werden die Gesundheitskriterien durch die für die Behaglichkeit erforderliche Lüftung erfüllt. Gesundheitliche Auswirkungen können meist auf bestimmte Emissionskomponenten zurückgeführt werden. Die Behaglichkeit hängt stärker von der wahrgenommenen Luftqualität und damit der Lüftungsrate je Person ab. Die Kohlendioxidkonzentration eignet sich gut als Lüftungsparameter. Bei 1000 ppm (parts per million) CO₂-Konzentration empfinden rund 20 % der Personen die Raumluftqualität als unbefriedigend. Der Arbeitskreis Innenraumluftqualität definiert wie in Abbildung 3 dargestellt, folgende fünf Klassen für die Raumluftqualität auf Basis der CO₂-Konzentration [5].

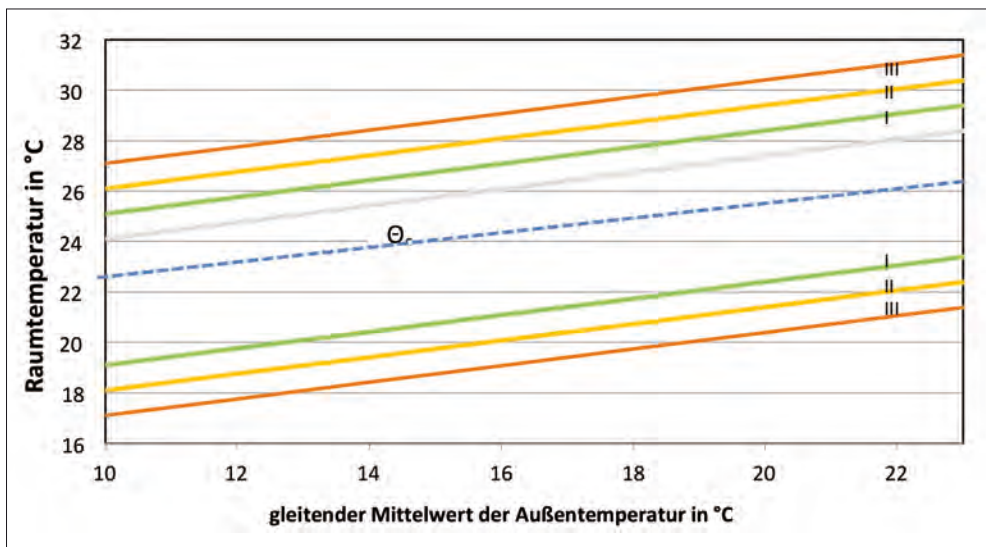
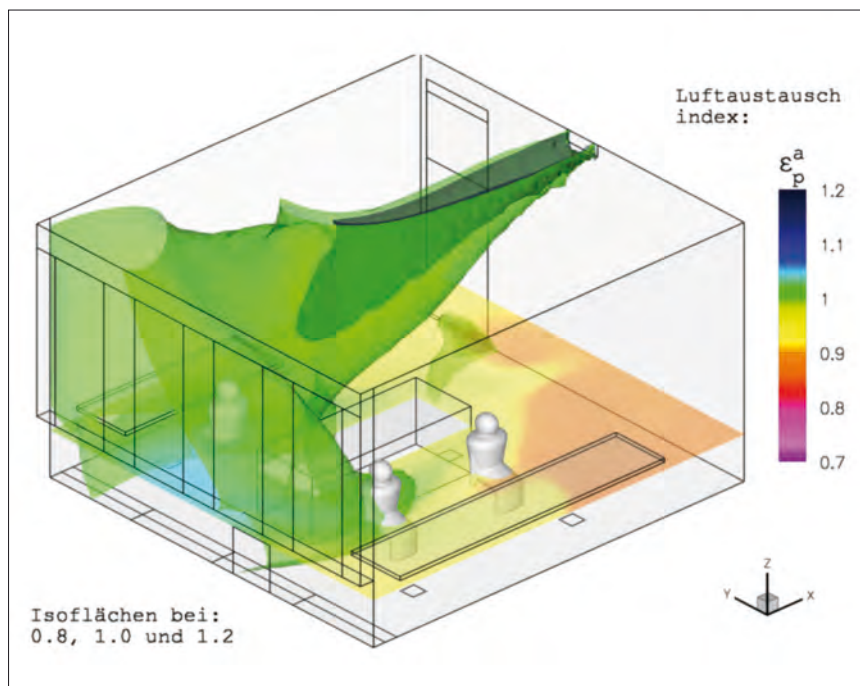


Abb. 2: Die Erwartungshaltung an den Raum bzw. das Gebäude wird mit den Kategorien I (hohes Maß an Erwartung), II (normales Maß an Erwartungen), III (annehmbares Maß an Erwartungen) und IV (Werte außerhalb I bis III) abgebildet

| Klasse | Beschreibung | Arithmetischer Mittelwert der Momentanwerte für CO ₂ [ppm] |
|-----------------------|--|---|
| Klasse 1 | Ziel für Innenräume für den dauerhaften Aufenthalt von Personen | ≤ 800 |
| Klasse 2 | Richtwert für Innenräume für den dauerhaften Aufenthalt von Personen, in denen geistige Tätigkeiten verrichtet werden bzw. die zur Regeneration dienen | ≤ 1000 |
| Klasse 3 | Allgemeiner Richtwert für Innenräume für den dauerhaften Aufenthalt von Personen | ≤ 1400 |
| Klasse 4 | Richtwert für Innenräume mit geringer Nutzungsdauer durch Personen | ≤ 5000 |
| Außerhalb der Klassen | Für die Nutzung durch Personen nicht akzeptabel | > 5000 |

Abb. 3: Klassen für die Raumluftqualität auf Basis der CO₂-Konzentration

Abb. 4: CFD-Simulation (Computer Fluid Dynamics) der Luftverteilung bzw. des Luftalters [7]



Ziel ist dabei, den arithmetischen Mittelwert der Momentanwerte im jeweiligen Beurteilungszeitraum nicht über 800 ppm CO₂ steigen zu lassen.

Wie erreicht man aber dieses Ziel?

Mit einer Lüftungsrate von 35 m³ pro Stunde und Person kann man diese Forderung typischerweise leicht erfüllen. Jedoch sollte die Lüftungsrate auch nicht zu hoch sein, denn dies führt im Winter zu sehr trockener Luft in den Räumen mit den bekannten Folgen wie trockene Augen und Atemwege, welche für Entzündungen sehr anfällig sind. Daher bleibt nur ein Kompromiss zwischen Luftfeuchte und CO₂-Konzentration als Ausweg. Der Luftwechsel wird dynamisch soweit reduziert, dass die CO₂-Konzentration nicht über 1400 ppm im Mittelwert steigt. Damit sollten auch die Luftfeuchten im Winter über 30 % bleiben. Ein geringerer Luftwechsel erfordert aber auch, dass kaum andere Emissionsquellen vorhanden sind, es sich daher um sehr schadstoffarme Gebäude handelt.

Eine wichtige Rolle bei der Planung und dem Betrieb „gesunder und effizienter“ Gebäude spielt nicht nur die belegungsabhängig richtige Menge an Luft, sondern auch, wie diese eingebracht wird. Die Abbildung 4 zeigt wie dynamisch die Luftqualität in einem mit drei Personen belegten Büro verteilt ist. Die grüne Fläche zeigt jenen Bereich wo die Luft sehr gut ausgetauscht wird während der gelbe und rotbräunliche Bereich eine deutlich niedrigere Austauschrate haben, also die dritte Person im diesem Büro bezüglich Luftqualität eindeutig benachteiligt ist.

Eine hochwertige Planung verbunden mit dynamischer Gebäudesimulation bezüglich Energie, Behaglichkeit und Luftqualität ist die Basis für hocheffiziente Gebäude, in denen wir uns „wohlfühlen“ können. Damit die geplanten Qualitäten auch in der Praxis wirklich ankommen, ist eine messtechnische und mit Nutzerinnen- und Nutzerbefragung begleitete Inbetriebnahme sehr sinnvoll. Mit

Hilfe von kontinuierlichen integrierten Behaglichkeits- und Luftqualitätsmessungen und den dazugehörigen computergestützten Bewertungen können die Gebäude so optimiert werden, dass sich die Personen in ihnen wirklich wohlfühlen können. Solcherart optimierte Gebäude haben gute „Gebäudesoftskills“.

Literatur

- [1] Fanger, P.O. (1972): Thermal Comfort. Analysis and Applications in Environmental Engineering. USA: McGraw-Hill.
- [2] McIntyre DA (1982): Chamber studies – Reductio ad Absurdum?. Energy and Buildings, 5 (1982) 89–96 (Klimakammeruntersuchungen – Reduzierung auf's Absurde?).
- [3] Mayer E, Schwab R (1990): Untersuchung der physikalischen Ursachen von Zugluft. Gesundheits-Ingenieur – gi 111, H. 1. S. 17–30. [Mayer 1993]: Mayer E (1993): Vorschlag für ein individuelles Raumklima durch Infrarot-Strahlung mit Regelung über eine künstliche Haut. Proceedings CLIMA 2000. paper 290, London.
- [4] Nicol F., Humphreys M., Roaf S. (2012): Adaptive Thermal Comfort. Routledge, London
- [5] Tappler P. et al (2017): Kohlendioxid als Lüftungsparameter. Richtlinie zur Bewertung der Innenraumluft. Arbeitskreis Innenraumluft am Bundesministerium für Land und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW), Stubenbastei 5, 1010 Wien.
- [6] Tappler P. et al (2014): Lüftung 3.0 – Bewohnergesundheit und Raumluftqualität in neu errichteten, energieeffizienten Wohnhäusern. Neue Energien 2020, Klima- und Energiefonds, 1. Ausschreibung, FFG Wien.
- [7] Waltjen T. et al (2012): Handbuch Komfort für Passivhaus-Büros. Publikation aus dem Forschungsbericht ENERGIE DER ZUKUNFT, Projekt 815 692, IBO GmbH, Wien 2012.

Informationen

DI Dr. Bernhard Lipp, Dr. Tobias Waltjen
 IBO – Österreichisches Institut
 für Bauen und Ökologie GmbH
 A-1090 Wien, Alserbachstr. 5/8
 email: bernhard.lipp@ibo.at
 www.ibo.at

Staubanalysen in der Innenraumluft oder: Hortons passion



Wir sehen ihn nicht, wir riechen ihn nicht und doch ist er allgegenwärtig: Feinstaub.

DI Ute Muñoz-Czerny, IBO GmbH

Dass es auf Staubkörnchen kleine Städte wie in dem animierten Film ‚Horton hört ein Hu‘ gibt, ist unwahrscheinlich. Dass Staub eine Menge von Menschen (und Tieren) beschäftigen und zu deren zentralen Anliegen werden kann, schon eher. Ist er doch laut WHO weltweit für rund 10 % der Todesfälle, die auf kardiopulmonale Erkrankungen bzw. Krebserkrankungen der Luftröhre, Bronchien und Lunge zurückzuführen sind, verantwortlich¹.

Allen voran Verkehr, Industrieanlagen und Landwirtschaft sind für den Anstieg der von Menschen verursachten Feinstaubbelastung in den letzten Jahrzehnten verantwortlich. Die Staubkonzentration in der Außenluft wird laufend vom Österreichischen Umweltbundesamt erhoben², der Staubkonzentration im Innenraum schenkt man jedoch wenig Beachtung. Das ist auch daran erkennbar, dass es für die Bewertung von Feinstaub lediglich Grenzwerte für den Außen-, nicht aber für den Innenbereich gibt³. Weil aber im Innenraum der in der Außenluft vorhandene Verdünnungseffekt fehlt und zusätzliche Quellen zur Belastung beitragen, ist die Feinstaubkonzentration oft höher als im Außenraum.

Woher kommt der Staub im Innenraum? Einerseits aus dem Außenbereich, abhängig insbesondere von der Nähe zu Verkehrs- bzw. Industrieanlagen sowie den meteorologischen Bedingungen. Andererseits trägt der Mensch mit seinen Tätigkeiten zu einer Erhöhung der Konzentration im Innenraum bei. Vor allem Verbrennungsprozesse wie der Abbrand von Kerzen, Räucherstäbchen und Zigaretten, aber auch Materialabrieb und Laser-

drucker führen zu einem Belastungsanstieg. Aufgrund der unterschiedlichen Nutzung von Räumlichkeiten weisen Innenräume stark variierende Staubkonzentrationen und Zusammensetzungen auf. Die Erfassung der Feinstaubkonzentration im Innenraum muss daher immer in Zusammenhang mit der zeitgleichen Erhebung der Außenluftsituation, der Dokumentation der Raumnutzung sowie den während der Messung im Raum durchgeführten Aktivitäten stehen, da es durch Bewegungen zu einer Aufwirbelung vor allem der gröberen Feinstaubfraktion kommt.

Fein, feiner, am feinsten – Fein- und Ultrafeinstaub

Sowohl messtechnisch als auch medizinisch ist zwischen Feinstaub in den Fraktionen PM₁₀, PM_{2.5} und PM₁ sowie Ultrafeinstaub (UF) zu unterscheiden. Ultrafeinstaub besteht aus Partikeln mit einem aerodynamischen Durchmesser⁴ von < 0,1 µm, die Konzentrationsangabe erfolgt im Gegensatz zu den gröberen Fraktionen [µg/m³] in Anzahl pro Milliliter [1/ml]. Während WHO und EU⁵ für die Feinstaubfraktionen PM₁₀ und PM_{2.5} Grenzwerte festgelegt haben, existieren keine für Ultrafeinstaub. Gemäß WHO gibt es keine Konzentration an Ultrafeinstaubpartikeln, unterhalb derer es zu keiner gesundheitsschädigenden Wirkung kommt⁶.

Von der Größe der gemessenen Staubpartikel lässt sich auf deren Quelle schließen, da gröbere Fraktionen großteils durch mechanische Prozesse wie Abrieb oder Erosion entstehen, während kleinere Partikelfraktionen (≤ PM_{2.5}) häufig mit Verbrennungsprozessen in Zusammenhang stehen. Größere Partikel verbleiben weniger lang in Schwebelage als kleinere – d.h. mit zunehmender Korngröße verringert sich ihre Schwebelzeit und sie lagern sich ab, während Partikel mit einem kleineren aerodynamischen Durchmesser mehrere Tage in Schwebelage bleiben. Ultrafeine Partikel tragen zwar nur einen kleinen Teil zur Masse des Gesamtstaubes bei, jedoch viel zur Anzahl der Teilchen in der Luft. In der Regel gilt: Je kleiner ein Partikel, desto schwerwiegender die gesundheitlichen Auswirkungen bei dessen Exposition, da sie über die Alveolen (Lungenbläschen) in die Blutbahn gelangen und so im gesamten Körper verteilt werden können. Aufgrund der anatomisch und funktionell engen Verbindung von Atmung und Blutkreislauf können Beeinträchtigungen des einen Systems (z.B. entzündliche Veränderungen im Atemtrakt) auch zu Störungen des anderen (z. B. kardiovaskuläre Erkrankungen) führen. Doch nicht nur Größe, auch Morphologie und Zusammensetzung eines

1 Cohen A. et al. 2004. Urban air pollution. In: Ezzati M. et al., eds. Comparative quantification of health risks. Global and regional burden of disease attributable to selected major factors. Geneva, World Health Organization, 2004, 2 (17), pp 1353–1433

2 http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/luft/luftguete_aktuell

3 Gesundheitliche Bedeutung von Feinstaub in der Innenraumluft. Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz 2008. November 2008, Volume 51 (1), pp 1370–1378

4 Der aerodynamische Durchmesser ist der Durchmesser einer Kugel mit einer Dichte von 1g/cm³, die die gleiche Sinkgeschwindigkeit hat wie das betreffende Feinstaubpartikel.

5 EU-Richtlinie 2008/50/EG vom 21. Mai 2008

6 WHO. 2013. Health effects of particulate matter. Policy implications for countries in eastern Europe, Caucasus and central Asia. p 6 (http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0006/189051/Health-effects-of-particulate-matter-final-Eng.pdf)

Partikels und damit dessen toxikologisches Wirkungsprofil bestimmen seinen Effekt auf die Gesundheit. Je nach chemischer und biologischer Zusammensetzung bzw. an der Oberfläche von Staubteilchen anhaftende Metalle und Halbmetalle weisen Partikel aus unterschiedlichen Quellen mit unterschiedlicher Größe eine unterschiedliche Toxizität auf.

Gemeinsam mit der Holzforschung Austria (HFA), dem Österreichischen Kachelofenverband (KOV) und dem Zentrum für Elektronenmikroskopie Graz (FELMI-ZFE) führt das IBO derzeit das interdisziplinäre Forschungsprojekt Staubanalysen in der Innenraumluft durch. Schwerpunkte sind die quantitative Erhebung der Feinstaubkonzentration in der Innenraumluft, die Durchführung von Simulationen zur Staubaufwirbelung in Abhängigkeit vom Heizsystem und die qualitative Bestimmung des Staubs bzw. der Staubzusammensetzung mittels Rasterelektronenmikroskop. Ein weiterer Aspekt ist die Erhebung der Auswirkungen einer erhöhten Staubkonzentration auf die Gesundheit.



Abb. 1: Feinstaubmessgerät (Grimm 11-C)



Abb. 2: Ultrafeinstaubmessgerät (P-Trak 8525)

Kallco

Impulsgeber
bei

STADTENTWICKLUNG
ARCHITEKTUR
INNOVATION
ÖKOLOGIE

Patente



Auskunft

KALLCO Development GmbH & Co KG
Ing. Stefan Eisinger-Sewald
T: +43 1 54625
E: office@kallco.at

www.kallco.at

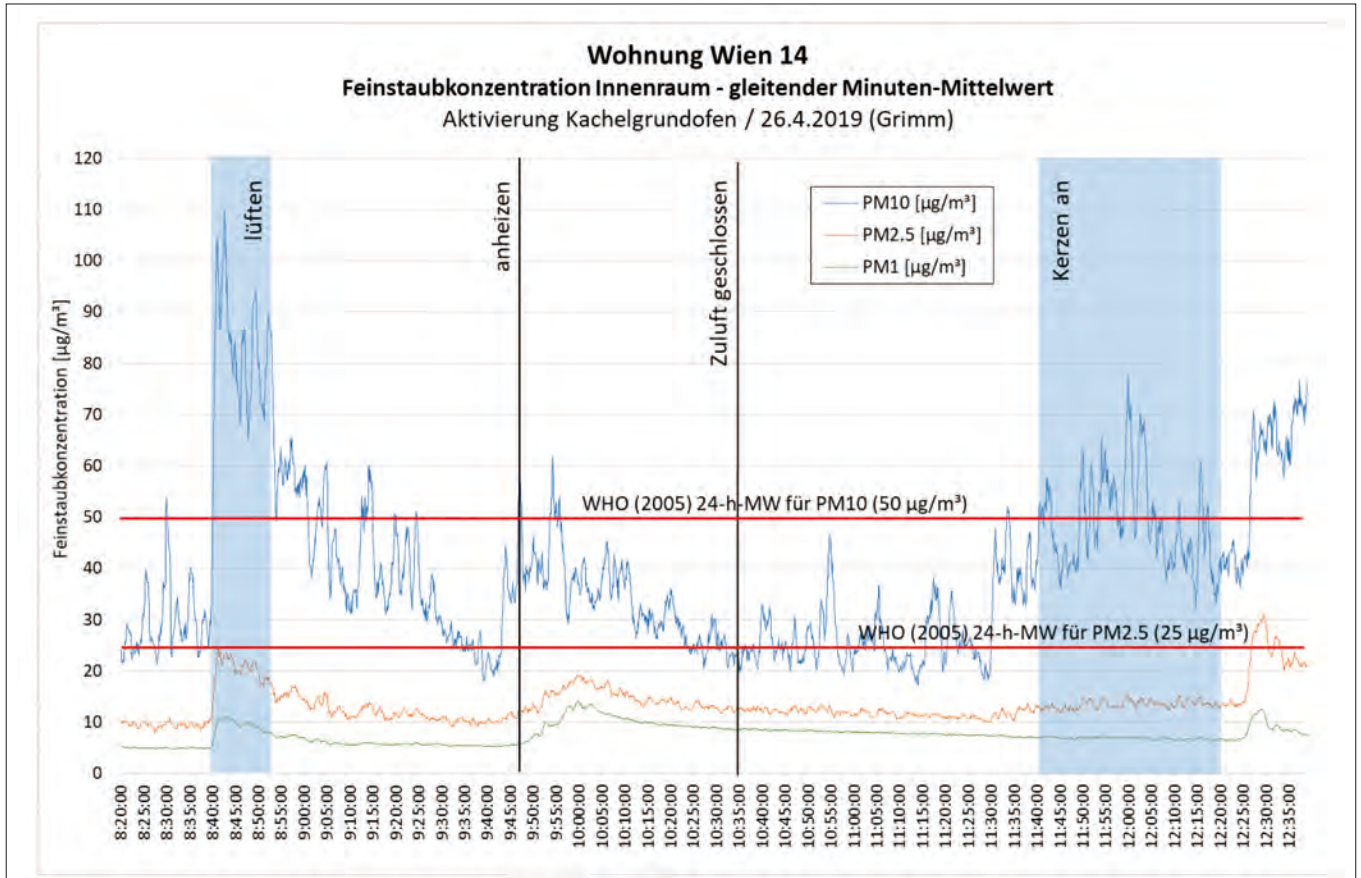


Abb. 3: Feinstaubkonzentration (PM10, PM2.5, PM1) in einer Wohnung mit Kachelgrundofenbetrieb. Aufgrund des Lüftens zu Beginn der Messung steigt die Konzentration aller drei gemessenen Feinstaubfraktionen deutlich an. Nach dem Anheizen des Kachelofens nimmt vor allem die Masse der feineren Fraktionen zu, sinkt dann aber dadurch, dass der Abbrand im geschlossenen Ofenraum stattfindet im Lauf der Zeit wieder ab. Durch das Entzünden mehrerer Kerzen gegen Ende der Messung erhöht sich die Feinstaubkonzentration, allerdings erfolgt deren Verteilung abhängig von der Aktivität im Raum zeitverzögert.

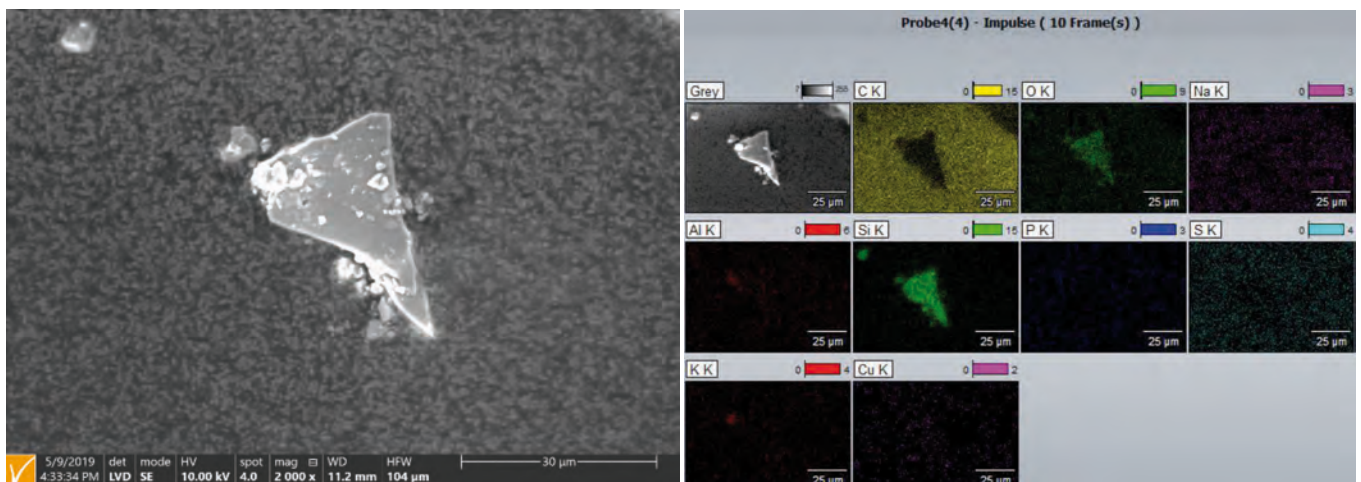


Abb. 4: Photo eines Partikels mit der Größe von etwa 35 x 20 µm, aufgenommen mit dem Rasterelektronenmikroskop des Projektpartners HFA. Die Elementanalyse mittels EDS (Energiedispersive Röntgenanalyse) zeigt, dass dieser Partikel vor allem aus Silizium und Sauerstoff besteht und vermutlich ein von außen eingebrachtes Sandpartikel ist.

Ziel ist, ein Messverfahren zur quantitativen und qualitativen Bestimmung der Staubsituation im Innenraum zu entwickeln. Durch die enge Zusammenarbeit der beteiligten Institute kann sowohl die Feinstaubkonzentration im Innen- und Außenbereich als auch die qualitative Zusammensetzung des Staubes erhoben werden, wodurch im Idealfall auf dessen Quelle geschlossen werden kann. Dies ermöglicht, potentielle Feinstaub-Emittenten zu identifizieren und die Belastung durch entsprechende Maßnahmen zu vermeiden bzw. zu minimieren. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, durch Simulationen der Luftbewegung auf Staubverfrachtungen – vor allem im Zusammenhang mit dem Heizsystem – zu schließen.

Bisher durchgeführte Messungen zeigen einen deutlichen Zusammenhang von Innen- und Außenfeinstaubkonzentration, die wiederum stark witterungsbedingt ist. Allerdings erreicht die Innenraumluft in relativ kurzer Zeit nach Schließen von Fenster- bzw. Türöffnungen wieder das Ausgangsniveau vor dem Lüften. Bei Anheizen eines Kachelgrundofens kann es je nach Dichtheit der Ofenanlage zu einem geringfügigen, kurzzeitigen Anstieg der Fraktionen PM1 und PM2.5 unmittelbar nach Inbetriebnahme kommen. Außerdem konnte ein sehr hoher Anstieg der Ultrafeinstaub-Konzentration bei Kerzenabbrand und eine hohe Korrelation zwischen Feinstaubkonzentration und Ort der Messpunkte sowie der Aktivität im Raum durch Staubaufwirbelung festge-

stellt werden. Aufgrund der zahlreichen Einflussfaktoren ist ein großer Datensatz notwendig, um valide Aussagen zu Belastungsquellen und Staubverhalten treffen zu können. Das IBO bietet Screening-Messungen zur Erhebung der Feinstaubsituation im Innenraum an.

Das Vorhaben wird im Rahmen eines durch das Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort (BMDW) geförderten strategischen ACR-Projektes durchgeführt. ACR – Austrian Cooperative Research ist ein Netzwerk von Forschungsinstituten und betreibt angewandte Forschung und Entwicklung für Unternehmen, speziell für KMU.

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

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



Leben im Smart City Mikroquartier



Stadt- und Raumplanung sind verantwortungsvolle Aufgaben, die sich langfristig und unmittelbar auf Bevölkerung und Umwelt auswirken. Mit Ergebnissen aus der Forschung unterstützt das IBO bei der Entwicklung von energieeffizienten, lebenswerten Stadtquartieren – und bei der Entscheidung, in welche Gebiete es sich zu investieren lohnt.

Veronika Huemer-Kals, IBO GmbH

Ziel des Forschungsprojekts Smart City Mikroquartiere war die Entwicklung eines Tools, mit dem man vorhandene Potenziale und Qualitäten eines Areals rasch abschätzen kann. Die vorhandene bauliche Struktur, Lage, Energieinfrastruktur etc. bestimmen die Rahmenbedingungen für eine klimafreundliche Ausrichtung eines Siedlungsgebiets.

Die Grundidee der Smart City Mikroquartiere ist, das Gebiet in kleinere Bausteine – Mikroquartiere – zu zerlegen, die bereits alle wesentlichen Eigenschaften des Siedlungsgebiets aufweisen. Im Projekt wurden zwei Testareale untersucht: ein öffentlich gut angebundenes in Linz sowie ein kleinstädtisches Gebiet in Baden bei Wien. Als Ergebnis liegt ein umfangreicher Katalog an Optimierungsvarianten für drei Basismikroquartierstypen (Blockrand-, Zeilenbebauung und Einfamilienhaussiedlung) vor. Diese wurden anhand verschiedener Kriterien auf ihre Qualitäten in den Bereichen Lebensqualität, Umweltauswirkungen, Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit bewertet. Nur auf höherer Arealebene lassen sich die Themenschwerpunkte Energienetze und Mobilität analysieren.

Wechselwirkungen zwischen Umwelt, Energie, Wirtschaft, Mobilität und Lebensqualität

Das Ideal der „Stadt der kurzen Wege“ lässt sich in vielen Fällen erreichen, wenn die NutzerInnendichte erhöht wird. Bei vermehrter Nutzung wird in die Qualität der Infrastruktur investiert. So kann eine Nachverdichtung das Viertel aufwerten, indem sie attraktive Angebote und belebte Plätze mit sich bringt. Hohe bauliche Dichte und Kompaktheit wirken sich zudem positiv auf die Energieeffizienz, Ökobilanz und Lebenszykluskosten aus.

Für die Akzeptanz und letztlich die Umsetzbarkeit einer Nachverdichtung im Mikroquartier ist ein Themenbereich des Bewertungssystems entscheidend: Lebensqualität. Dazu gehören so unterschiedliche Aspekte wie die Tageslichtversorgung, Schutz vor Lärmbelastung, die soziale Infrastruktur, Nutzungsvielfalt und das Angebot an öffentlichem und privatem Freiraum. Im Forschungsprojekt wurden die Mikroquartiere mittels üblicher städtebaulicher Untersuchungsmethoden bewertet. Die verschiedenen architektonischen Nachverdichtungsvarianten zeigen deutliche Unterschiede im Freiraumangebot und damit in der Bewertung der Lebensqualität.

Weniger offensichtlich ist, dass mit der Gestaltung des öffentlichen Raumes auch eine Stellschraube für umweltfreundlichere Mobilität zur Verfügung steht. Werden die Rad- und Fußwegeninfrastruktur optimiert und Shared Spaces eingerichtet, so ergab sich in der Simulation der Mobilität der ArealsbewohnerInnen eine starke Verschiebung vom motorisierten Individualverkehr hin zum Umweltverbund (Rad- und Fußverkehr sowie öffentliche Verkehrsmittel).

Wenn für eine gute Nutzungsmischung gesorgt ist und die Mikroquartiere für den Rad- und Fußverkehr durchlässig sind, werden insgesamt die Wege kürzer.

Die Nutzung Erneuerbarer Energie wirkt sich neben der Ressourcenreduktion auch in den Kategorien „Umwelt“ und „Wirtschaft(lichkeit)“ aus: Die Resultate der ökologischen und ökonomischen Lebenszyklusbetrachtung zeigen, dass die weitestgehend höchsten Aufwände bei der Betriebsenergie der Gebäude liegen und durch energieeffiziente Bau- und TGA-Standards sowie erneuerbare Energien massive Einsparungen möglich sind. Welche architektonische Nachverdichtungsvariante gewählt wurde, fiel dagegen kaum ins Gewicht.

In der Simulation der Energienetze auf Arealebene wurde der Energiebedarf für Strom und Wärme berücksichtigt und eine Optimierung sowohl bezüglich Kosten als auch Emissionen angestrebt. Die Ergebnisse deuten in allen Fällen auf eine Elektrifizierung des Energiesystems hin, andere Energieträger verlieren an Bedeutung. Für die Deckung des Strombedarfs im gesamten Areal ist – besonders im Hinblick auf das Ziel der Emissionsreduktion – wieder die dezentrale Energieerzeugung durch PV wesentlich.

Anwendung an Stadtquartieren

Aus dem Forschungsprojekt steht ein Katalog an bewerteten Basismikroquartieren mit Nachverdichtungsvarianten zur Verfügung; diese Mikroquartiere können in adaptierter Form für weitere Stadtareale verwendet werden. Im Projekt sind wir auf sehr homogene Areale ebenso wie auf Areale mit mehreren Typologien gestoßen. Die Methode funktioniert umso besser, je selbstähnlicher das Areal ist.

Spannend für die Anwendung der Mikroquartiersmethode können soziale „Brennpunkte“ in größeren Städten oder leerstehende Ortskerne in Bezirkshauptstädten sein. Auch für Kommu-

nen mit einem hohen Bestand an Eigengebäuden, womöglich mit Sanierungsbedarf, kann die Methode eine gute Entscheidungshilfe bieten. Zuzugsgebiete, z.B. entlang der Verkehrsachsen rund um Wien, stehen unter Druck, rasch Wohnraum zur Verfügung zu stellen und profitieren von einer schnellen Potenzialanalyse.

Das Projektteam um das IBO bietet interessierten Gemeinden vertiefende Beratung an. Die thematischen Schwerpunkte werden in Absprache mit dem Auftraggeber individuell gesetzt. Die IBO-MitarbeiterInnen analysieren das Stadtquartier in Hinblick auf langfristige Klimaschutzziele und identifizieren und empfehlen geeignete energetische Maßnahmen. Dies kann die Entwicklung von Sanierungsvarianten oder Maßnahmen zum Umstieg auf erneuerbare Energien bedeuten. Durch das interdisziplinäre Team geht der ganzheitliche Blick nie verloren; auch die Auswirkungen auf die Lebensqualität im Stadtareal oder die Gestaltung (öffentlicher) Freiräume sind zentrale Aspekte. Spezifische Angebote wie Mobilitätskonzepte oder Simulationen der Energienetze können durch die Partner abgedeckt werden.

Das IBO als langjähriges Mitglied des klimaaktiv Leitungsgremiums Bauen und Sanieren bietet darüber hinaus auch eine Verschränkung des Beratungsangebots mit der Initiative des BMNT „klima aktiv Quartiere“ - ein System zur Planung, Bewertung und Qualitätssicherung klimaverträglicher Siedlungen an.

Projekt SC_MIKROQUARTIERE
Energie- und lebensqualitätsoptimierte Planung und Modernisierung von Smart City-Quartieren

Projektpartner:

- Kleboth & Dollnig
- FH Technikum Wien
- TU Wien, Energy Economics Group
- Umweltbundesamt GmbH

Gefördert durch das BMVIT im Programm Stadt der Zukunft

Informationen

Mag. Veronika Huemer-Kals
 Ing. Mag. Maria Fellner
 IBO – Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH
 A-1090 Wien, Alserbachstr. 5/8
 email: veronika.huemer-kals@ibo.at
 maria.fellner@ibo.at
 www.ibo.at

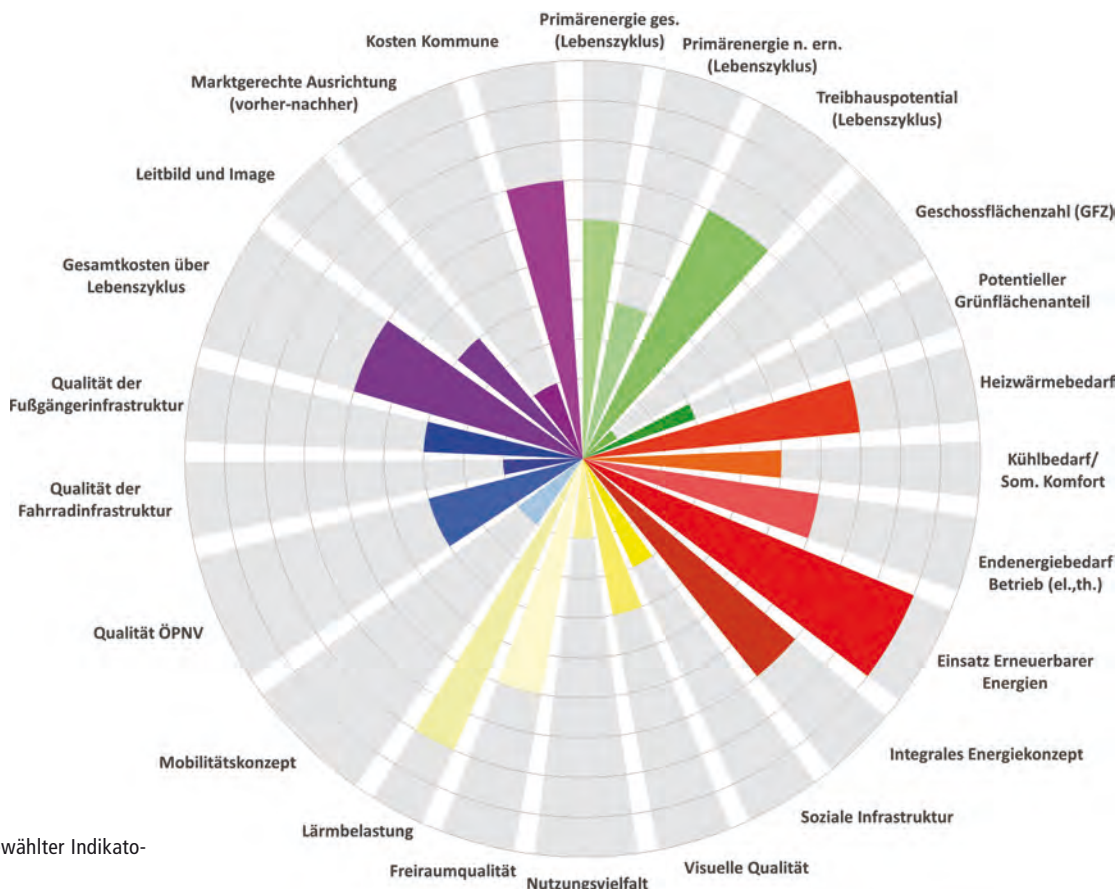


Abb. 1: Darstellung ausgewählter Indikatoren im Sonnendiagramm

Farben als Gebäudesoftskills schaffen Stimmung im Raum



Vorab ein Auszug aus dem Buch: Gebäudesoftskills, die neue Dimension im Bauen

Pia Anna Buxbaum, archicolor

Bei dem Aspekt „Gebäudesoftskills“ im Bauen und Planen geht es zuerst darum die komplexen Interaktionen zwischen Menschen und ihrer gebauten Umwelt zu verstehen. Dann können Planungen auf wissenschaftlich basierten Erkenntnissen aus den Humanwissenschaften in Kombination mit dem etablierten Erfahrungswissen aus dem Baubereich besser und gezielt auf die Bedürfnisse der Menschen zugeschnitten werden. Denn die Gründe für eine gute Raumqualität und salutogene (gesund erhaltende) Räume sind weder einfach noch direkt quantifizierbar.

Geht es doch beim „Behausen“ um das Objekt, den Menschen, mit seinen unterschiedlichen Bedürfnissen. So komplex und unterschiedlich wir Menschen sind, so vielfältig sind auch unsere Bedürfnisse und Ansprüche an unsere Behausungen bzw. Umgebung.

Sollen diese uns Schutz und Wohlfühlraum sein und helfen unsere Ressourcen und Kräfte zu regenerieren oder unterstützen, dann geht dies nur mit großer Aufmerksamkeit, schon bei der Planung und unbedingt mit dem Blick auf psychische und physische, soziale und kreative Bedürfnisse der Nutzer - der Bewohner - der Menschen. Die Planung von Gebäuden sollte daher eingebettet sein in dem Wissen woher wir kommen, wie wir reagieren und was wir brauchen.

Als Gebäudesoftskills werden Farben an den Gebäudeteilen in Kombination mit Materialien funktionell und emotional angewendet. In der Gesamtkomposition sind sowohl die Unterstützung der menschlichen Bedürfnisse als auch ästhetische Kriterien in Kombination mit den architektonischen Räumen relevant.

Die Abstimmung der Farben und Materialien, mit ihren Eigenfarben, erfolgt vor dem Hintergrund wissenschaftlicher Erkenntnisse und Erfahrungen beispielsweise aus den Proportions- und Kontrastlehren über deren Wirkungen im Raum.

Das übergeordnete Ziel eines Farbkonzeptes ist die Annäherung funktional gestalteter Räume an die Bedürfnisse der Menschen. Dabei sollten diese in ihren jeweiligen Tätigkeiten sowie der architektonische Entwurfsgedanke optimal unterstützt werden.

Oft werden zur Farbgestaltung folgende Fragen gestellt:

Ich habe schon ganz viele farbige Möbel und Bilder, reicht das schon aus?

Um eine spezifische Stimmung im Raum zu erzeugen ist das zu wenig. Für diesen Effekt sind hauptsächlich die großen Flächen

zuständig: Boden, Wand und Decke. An diesen, dem Gebäude verbundenen Flächen wirken Farben als Gebäudesoftskills auf uns Menschen. Größere Flächen haben im Allgemeinen stärkere Effekte als kleine; intensivere Farben erzeugen mehr Stimulation als Helle. Dabei geht es um die richtige Balance aller Farbflächen im Raum. In der Praxis ist es deshalb sinnvoll, auf großen Flächen hellere Farben zum Schaffen von Grundstimmungen anzuwenden. Kleine Flächen eignen sich gut, um mit intensiveren Nuancen Akzente zu setzen. Ein harmonisches Gesamtbild entsteht mit der richtigen und zielorientierten Abstimmung von Größen, Helligkeiten und Nuancen aufeinander.

In der Natur dienen Farben beispielsweise der Information, Orientierung, Kommunikation und Gestaltung. Sie wirken auf uns Menschen komplex und vielfältig sowohl als Farbinformation (optisch), als auch auf Körperfunktionen (physiologisch) und Stimmungen (psychisch).

In Räumen und Gebäuden steht das Zusammenspiel aller Farben im Mittelpunkt - sogenannte „Farbklänge“ – denn Farben interagieren stark miteinander. Vergleichbar ist das mit einem Musikstück: ein Ton für sich ist nur ein Ton, aufeinander abgestimmte Töne erzeugen eine Harmonie. Genauso erzeugen Farben miteinander einen harmonischen Klang im Raum sowie eine Melodie im Durchschreiten der aufeinanderfolgenden Farbräume.

Farben kommunizieren also miteinander? Wie kann ich das verstehen?

Die Art und Weise wie Farben einander beeinflussen ist sehr ausführlich in der Kontrastlehre bei Johannes Itten [1] beschrieben: Manche Farben bringen einander wechselseitig zum Leuchten, andere dämpfen einander, manche erzeugen viel Dynamik und Bewegung, andere wirken beruhigend. Möchte man Räume mit viel Anregung und Dynamik versehen, wählt man starke Kontraste. Will man hingegen Ruhe und Entspannung fördern, sind geringe und weiche Kontraste gefragt.

Zusätzlich wirken Farben verschieden, je nach Intensität, Größe der Fläche oder ihrer Position im Raum. So wirkt z. B. ein hellblauer, vielleicht sogar glänzender Boden eher verunsichernd und destabilisierend. An der Decke des Raumes hingegen erscheint uns Hellblau leicht und luftig.

Will man eine bestimmte Wirkung erzeugen oder bestimmte Wohnbedürfnisse erfüllen, setzt man solche Phänomene gezielt ein – also angewandte Farbenpsychologie und Kontrastlehre im Raum, je nach Nutzungen.



Die Methode des IACC (International Association of Color Consultants)
 © Archicolor, P. A. Buxbaum



Leitfarben für Pflegeeinrichtungen von Kolping Österreich in Wien 2. und 10. Thema: Verbesserung der Orientierung – vertikal und horizontal, Stimulation. © Archicolor, P. A. Buxbaum

**Welche Farbe hilft mir jetzt beim Arbeiten?
 Mit welcher Farbe kann ich mich gut entspannen?**

In der Natur sind wir ständig von vielen verschiedenen Farben umgeben, da sie dort nie isoliert vorkommen. Daher reagieren wir immer auf einen Farbklang – das Zusammenspiel mehrerer Farben im Raum. Klar ist, dass nicht eine Farbe alleine eine bestimmte Wirkung auf den Menschen hat, es geht stets um das Zusammenwirken aller vorhandenen Farben und Materialien mit ihren Farbinformationen.

Als gesichert gilt, dass Farben ständig subtile Wirkungen (bewusst und unbewusst) auf uns Menschen ausüben, uns anregen oder beruhigen, Erinnerungen wachrufen, Informationen und Orientierung liefern, ästhetisch schön empfunden werden – uns einfach berühren.

Eine wissenschaftlich fundierte Farbgestaltung z. B. nach der Methode des IACC [2] (International Association of Color Consultants) bedeutet, humanwissenschaftliche Erkenntnisse aus verschiedensten Fachgebieten in den Entwurf einzubeziehen. Dabei geht man weit über eine Behübschung hinaus und verfolgt ein zu Beginn klar definiertes Ziel. Dieses stellt die Bedürfnisse der jeweiligen Nutzergruppen ins Zentrum der Gestaltung und beachtet die visuellen, ergonomischen, physiologischen sowie psychologischen Auswirkungen der Farben auf den Menschen im Raum. Eine humane Gestaltung des Lebensumfeldes nach wissenschaftlichen und ästhetischen Kriterien sowie in Kommunikation mit der Umwelt wird dabei angestrebt.

Als Gebäudesoftskills interagieren und reagieren z. B. Fassadenfarben im Straßenraum mit ihrem Umfeld und deren Nutzerinnen und Nutzern. So können Farben ein Gebäude je nach gewünschter Wirkung in den Straßenzug einbinden, als wäre es immer schon dagewesen, oder es betonen und hervorheben. Im Innenraum beeinflussen Farben auf den raumformenden Flächen die Aufenthaltsqualität und können dort z. B. Proportionen scheinbar verändern oder Nutzungszonen definieren. Auf diese Weise wirken mit den richtig gewählten Farben zu niedrige Räu-



Mögliche Ganggestaltungen. Thema: Strukturierung, Ergänzung der fehlenden Sonne, Stimulation. © Archicolor, P. A. Buxbaum

me höher, zu lange Gänge werden unterteilt und damit optisch verkürzt. Somit wird das Raumgefühl insgesamt angenehmer gestaltet.

Farben bringen mitunter fehlende Raumqualitäten ein – Frische, Kühle, Wärme, Sonne etc. So tragen sie zur besseren physischen und psychischen Befindlichkeit bei und können den Lebenskomfort erhöhen, diesen jedoch bei falscher Anwendung senken.



Farbabstimmung auf der Baustelle, Thema Gestaltung der Feuermauer, at home Immobilien-GmbH. © Archicolor, P. A. Buxbaum



Baustelle Tulln: Abstimmung aller Fassadenelemente, Strukturierung des Baukörpers sowie Einbindung in die stark farbige, kleinteilige Umgebung. at home Immobilien-GmbH, Arch. Achtsnit. © Archicolor, P. A. Buxbaum

Welche Rolle spielt denn das Licht für die Farben?

Erst Licht bringt Farben zum Strahlen und somit zum Erscheinen. Wir brauchen Licht um Farben wahrzunehmen. Licht und Farben sind zwei Gebäudesoftskills, die einander bedingen und auch verändern können.

Physikalisch gesehen sind Farben unterschiedliche Wellenlängen, Teile des Lichtes, die von Flächen reflektiert primär von Rezeptoren im menschlichen Auge wahrgenommen, sowie im Gehirn verarbeitet werden. Messen kann man die physikalische Charakteristik einer Farbe relativ einfach, doch Eindruck und Wirkung von Farben sind wesentlich schwieriger zu erfassen, weil sie von sehr vielen, komplex zusammenwirkenden Einflussfaktoren abhängen.

Das Sonnenlicht im Freien erzeugt durch sein kontinuierliches Farbwiedergabespektrum den natürlichsten Eindruck. Scheint es durch ein Fenster, werden schon durch die Gläser gewisse Lichtanteile herausgefiltert.

Von der künstlichen Beleuchtung kommen Leuchtmittel mit einem hohen CRI Index (über 90) der Qualität des Sonnenlichtes (CRI= 100) am nächsten. Dazu gehören Halogenleuchten oder hochwertige LED Leuchten. Energiesparleuchten haben ein lückenhaftes Farbwiedergabespektrum, welches Farben stark verändern kann.

Für die Praxis ist es wichtig zu wissen, dass Lichtquellen mit verschiedenen Lichtqualitäten Farben unterschiedlich erscheinen lassen und so unsere Farbwahrnehmung beeinflussen.

Auch unterschiedliche Oberflächenstrukturen, Materialien oder die Technik des Farbauftrags verändern den Farbeindruck. Glatte Flächen erscheinen heller als strukturierte Flächen, glänzende Flächen anders als matte, wenn sie mit genau derselben Farbe gestrichen werden.

Wenn Farben als Gebäudesoftskills bewusst, zielorientiert und nach humanwissenschaftlichen Erkenntnissen im Raum eingesetzt werden, entfalten sie durch das Zusammenspiel untereinander und in Kombination mit anderen Gebäudesoftskills, ihre subtile Wirkung auf den Menschen. Ganz neue Raum- und Aufenthaltsqualitäten in der Architektur können so entstehen. Das Ergebnis sind Räume, die zu mehr Wohlbefinden beitragen und uns Menschen richtig gut „beherbergen“.

Weiterführende Literatur

- 1) Itten Johannes (1970). Kunst der Farbe. Studienausgabe. Urania Verlag, Stuttgart.
- 2) Entwicklung und Grundsätze des IACC, gegründet 1957 – siehe <https://iaccna.com/history/>
- 3) Meerwein Gerhard, Rohdeck Bettina, Mahnke Frank H. (4. Ausgabe 2007, 1998) Farbe – Kommunikation im Raum. Birkhäuser, Basel Boston Berlin.

Informationen

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



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



Energieautonomieplattform way2smart Korneuburg



Eine interaktive Webplattform bringt BürgerInnen und Gemeinden zum Thema Energieautonomie und Klimaverträglichkeit zusammen.

Thomas Zelger, Simon Schneider, FH Technikum Wien

Die energieautonome Stadt

Bis zum 900-jährigen Bestehen soll die Stadtgemeinde Korneuburg im Jahr 2036 laut Masterplan und Energieleitbild energieautonom sein.

Das bedeutet, dass dann bilanziell über ein Jahr betrachtet alle relevanten Energiedienstleistungen am Gemeindegebiet lokal gedeckt werden können. Trotzdem darf Energie über die Gemeindegrenzen ausgetauscht werden, bilanziert wird die ausgetauschte Primärenergie.

Der Weg in die Energieautonomie ist im Energiekonzept vorgezeichnet – zur Umsetzung bedarf es unzähliger größerer und kleinerer Projekte, die von der Gemeindeverwaltung, BürgerInnen und Betrieben umgesetzt werden. Dabei stehen sowohl die Gemeinde als auch die BürgerInnen vor einer zentralen Frage: Wieviel Energie wird derzeit für die Energiedienstleistungen der Sektoren Gebäude, Mobilität und Produktion aufgewendet und wieviel wird es zukünftig sein müssen? Diese Frage stellt sich sowohl auf Ebene einzelner Haushalte und Gebäude, wie auch für die Stadt als Ganzes.

Interaktive, webbasierte Plattform für BürgerInnen und Gemeinde

Um Korneuburg in der Beantwortung dieser Frage zu unterstützen, wurde im laufenden Smart City Demoprojekt „way2smart“ eine webbasierte „Energieautonomie“-Plattform konzipiert und

gemeinsam mit Akteuren der Stadtverwaltung und interessierten BürgerInnen getestet und umgesetzt. Das Ziel der Plattform ist es, den tatsächlichen und zukünftigen Energieverbrauch der Stadt und ihrer Bestandteile aufzuzeigen und die Energieziele der Stadt mit der Realität seiner BürgerInnen in Beziehung zu bringen. Die Plattform besteht aus drei wesentlichen Elementen:

Erstens steht allen gemeldeten BürgerInnen Korneuburgs eine eigens im Projekt entwickelte dynamische Energiesimulation zur Verfügung, mit der sie die Energie- und Treibhausgasbilanz ihres Haushalts im derzeitigen und zukünftigen Zustand berechnen und vergleichen können. Die Auswahl des Gebäudes erfolgt direkt durch Anklicken in der Stadtkarte. Die Eingabe erfolgt anhand weniger typologischer Gebäude- und Mobilitätsmerkmale, die Ausgabe energetischer Kennzahlen als Balkengrafiken und als Schulnoten-Bewertung (ähnlich wie im Energieausweis, Abb. 1). Die Ergebnisse der Berechnung können dort direkt mit potentiellen Best-Practice Sanierungsmöglichkeiten und Maßnahmen einerseits und dem „Energieautonomie“-notwendigen Standard andererseits verglichen werden und ermöglichen den BürgerInnen so eine rasche Einschätzung ihres Beitrags zur städtischen Zielerfüllung. Gleichzeitig zeigen sie Möglichkeiten für konkrete Maßnahmen auf. Die dynamische Energiesimulation steht auch allen anderen Besuchern der Webplattform zur Verfügung, allerdings in einem „Sandkasten“-Modus ohne Zuordnung zu einem tatsächlichen Gebäude.

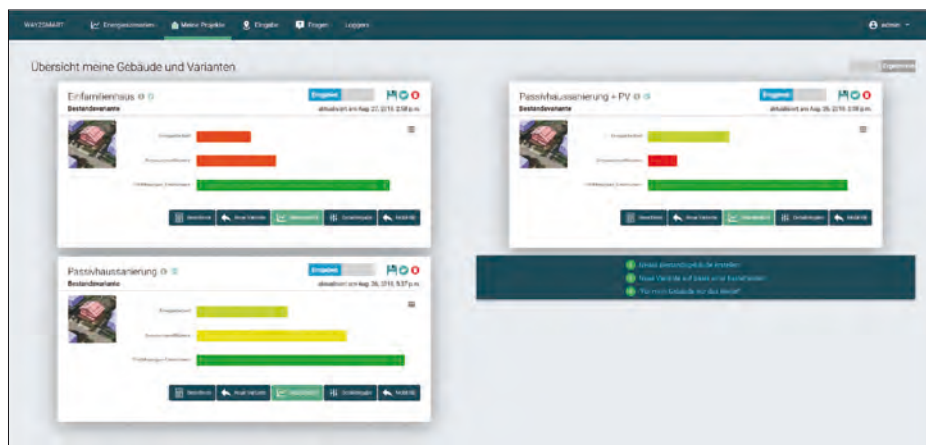


Abb. 1: Vergleich unterschiedlicher Varianten der Sanierung eines Einfamilienhauses

Das zweite Element der Energieautonomie-Plattform besteht in der räumlichen Darstellung der Energieautonomie und des Nachverdichtungspotenzials auf Stadtebene (Abb. 2). Eine interaktive Karte Korneuburgs visualisiert die ermittelten Energiebilanzen aller Gebäude, und zwar für den Bestand ebenso wie für eine Reihe von zukunftsfähigen Szenarien, die im Forschungsprojekt entworfen wurden und den Effekt konkreter baulicher und energetischer Maßnahmen an Einzelgebäuden für die Stadt darstellt (Abb. 3). Auch die stadtweite Berechnung der Einzelgebäude wurde mit der eigens im Projekt entwickelten dynamischen Energiesimulationsmethode durchgeführt. Durch die zeitlich dynamische Abbildung der Gebäude ist es im Gegensatz zu statischen oder statistischen Methoden möglich, auch zukünftig vermehrt vorkommende volatile erneuerbare Energien detailliert abzubilden und so den Effekt von PV-Anlagen und den resultierenden Eigendeckungsanteil zu simulieren, wo heute noch gar keine sind.

Die physikalische Simulation von Einzelgebäuden macht eine hohe Zahl an Eingabeparametern nötig: So gehen beispielsweise die Gebäudegeometrie, der ausgeführte Baustandard oder die Art des Energieversorgungssystems in die Berechnung mit ein. Diese Daten sind auf Gemeindeebene nicht im notwendigen Detail für jedes Gebäude der Stadt vorhanden. Deshalb wurde eine Typologisierung nach den wesentlichsten energetischen Parametern vorgenommen und die Verteilung der Stadtgebäude auf

diese Typen für die ca. 25 Mikroquartiere der Stadt erhoben. Das Resultat ist eine Stadt aus physikalisch simulierbaren Einzelgebäuden.

Die dritte Funktion der Plattform besteht in der Sammlung und Organisation von energetischen Daten in Form von Energieausweisen, Abrechnungen, Zählerständen und Messdaten. Diese können von BürgerInnen und Unternehmen für ihr Gebäude bereitgestellt werden, aber auch von der Gemeinde selbst für die gemeindeeigenen Gebäude geführt werden.

Wer möchte, kann – natürlich auf freiwilliger Basis – seine Energiedaten zusammen mit Informationen zu den damit verbundenen Maßnahmen auch für andere auf der Plattform öffentlich sichtbar machen. Das soll energetisch besonders vorbildlichen Gebäuden und Projekten Sichtbarkeit geben und die Multiplizierbarkeit fördern. Insbesondere die Gemeinde selbst kann so das Energiemonitoring ihrer Gebäude mit den gesetzten Sanierungsmaßnahmen in Beziehung bringen und die Effekte transparent darstellen und als Vorbild in der Umsetzung der Energieautonomie vorangehen.

Im Hintergrund kann die Gemeinde die Energie-Daten der BürgerInnen zur Verbesserung des Datenstands und Kalibrierung der städtischen Typologisierung und energetischen Bilanz verwendet werden.

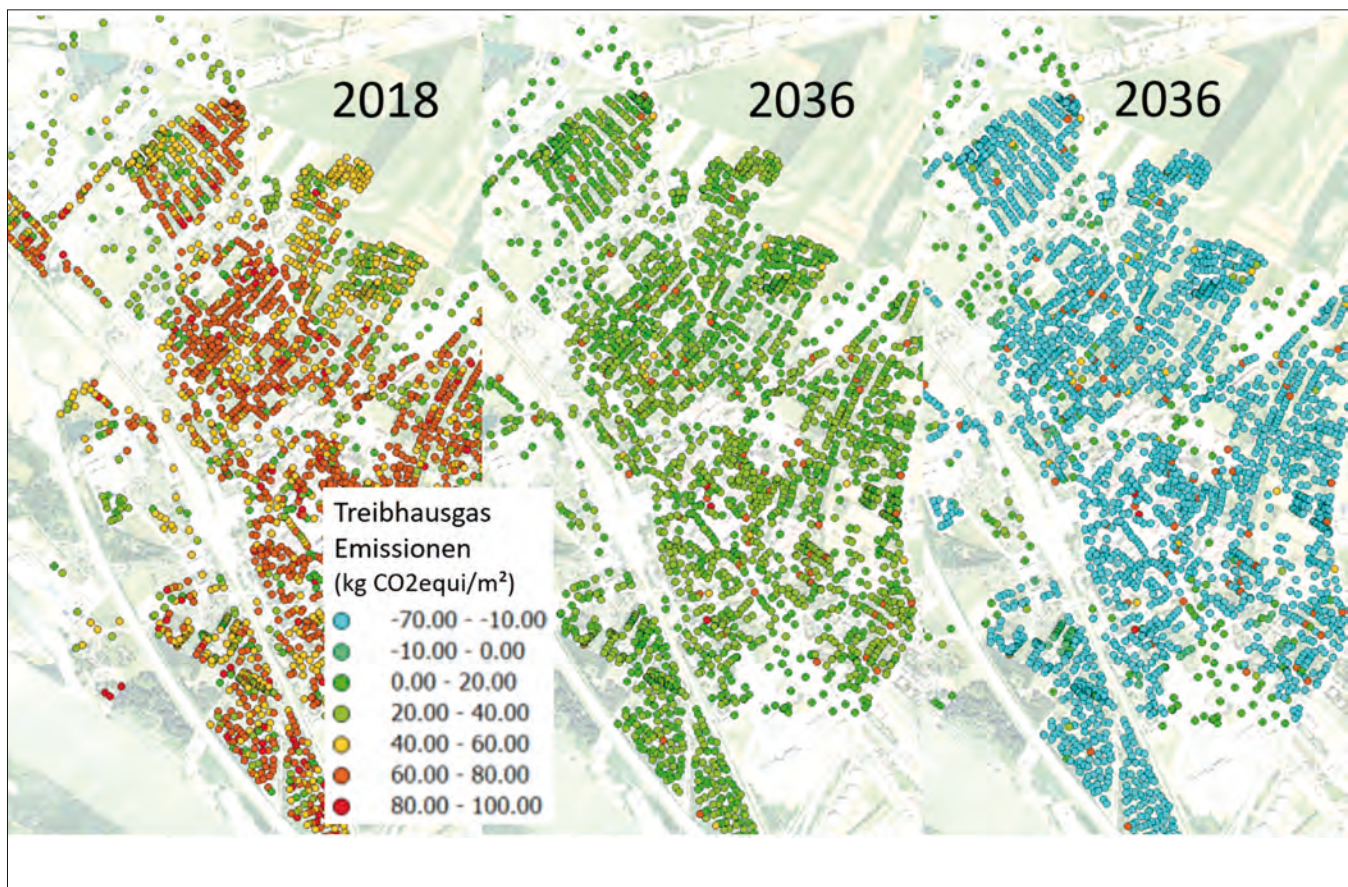


Abb. 2: Vergleich des CO₂ Saldos der Gebäude in 3 unterschiedlichen Szenarien: Bestand (2018, links), hocheffizienter Wärmeschutz ohne (2036, mitte) und mit (2036, rechts) erneuerbarer lokaler Energieversorgung

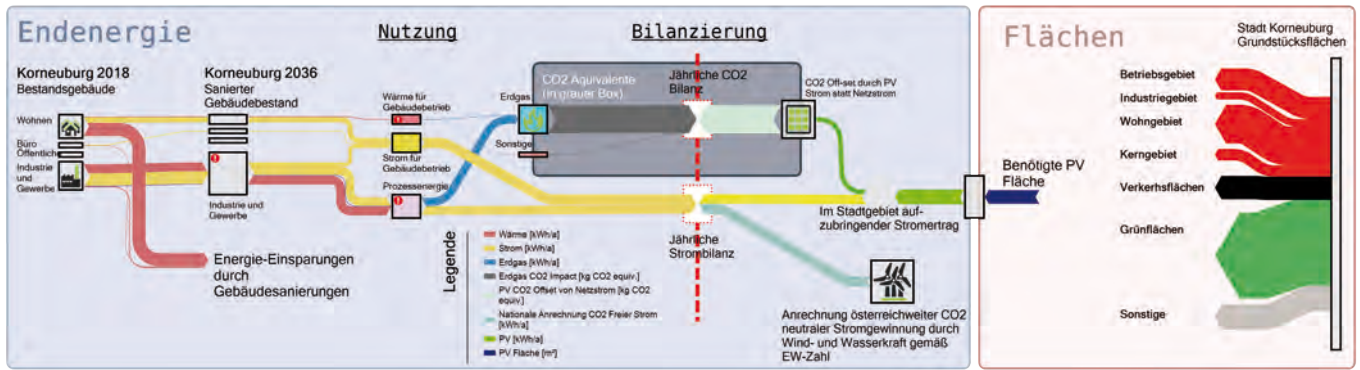


Abb. 3: Energie- und CO₂-Bilanz der Stadt 2036 (rote gestrichelte Linie): die benötigten PV-Flächen (Neongrün rechts) sind rechts den verfügbaren Flächen der Gemeinde (rot, schwarz, grün, grau) gegenübergestellt.

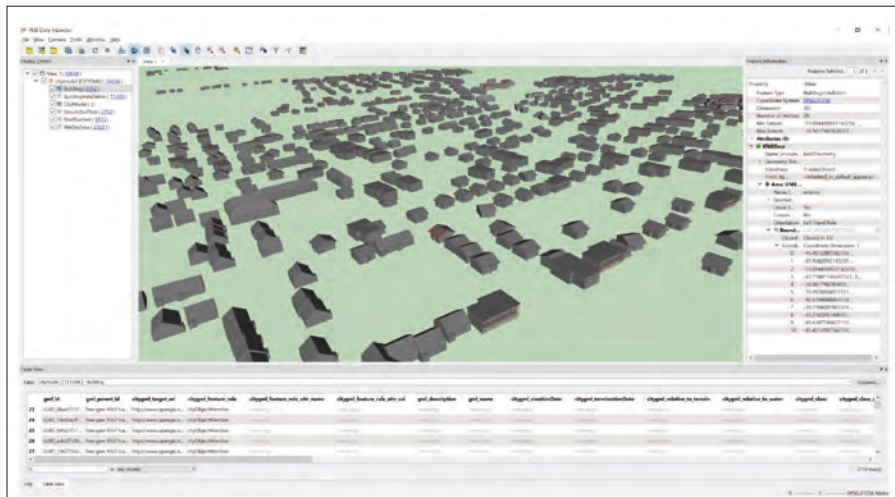


Abb. 4: Räumliche Darstellung der Stadt, durch einen Klick auf das Gebäude werden für den autorisierten Nutzer die hinterlegten Energiedaten und möglich energieautonome Zukunftsszenarien dargestellt

Diese kurz vor Veröffentlichung stehende interaktive Energieautonomie-Plattform

- zeigt transparent die Energie- und CO₂-Bilanz von Ausgangs-, Ist- und Zielzustand der Gebäude und Haushalte der Stadt.
- verweist auf Erfahrungen von bereits realisierten Projekten mit ähnlicher Ausgangslage
- bietet Kontaktdaten von BauherrInnen, NutzerInnen, ausführenden Firmen etc. an.
- stellt Leuchtturmprojekte und vorbildhafte Einzellösungen dar
- entfaltet durch die umfassende Darstellung von Erfahrungen zur Energieautonomie Breitenwirkung und
- zeigt vor allem das Potential der eigenen Wohnung/Gebäude/Mobilität für die Energieautonomie 2036 auf.

Die Energieautonomie-Plattform stellt die materielle Umsetzung der Zielszenarienabbildung (Energieräumenanalyse) und Zielverfolgung (Umsetzungsgrad der Energieautonomie) dar und dient der Evaluierung und dem Austausch von Energieverbräuchen und –profilen sowie der Darstellung von energieautonomen Maßnahmen und Praktiken wie hocheffizienten Wärmeschutz, intelligenter Gebäudetechnik und lokaler erneuerbarer Energieversorgung aus Solarenergie, Umweltwärme oder Windkraft.

Projektteam

IBO – Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH (Projektleitung)
 ATB - Becker Photovoltaik GmbH, EVN AG, FH Technikum Wien, Institut für Technikfolgenabschätzung, New Energy Consulting, POS sustainable architecture, Stadtentwicklungsfonds Korneuburg, Stadtgemeinde Korneuburg, Traffix Verkehrsplanung GmbH, wohnbund:consult, X-Net Services GmbH

Forschungszeitraum

September 2015 – August 2019

Gefördert durch den Klima- und Energiefonds im Programm Smart Cities Demo

<https://www.ibo.at/forschung/referenzprojekte/data/way2smart-der-weg-zur-energieautonomie/>

Informationen
 DI Thomas Zelger, Simon Schneider MSc
 FH Technikum Wien, Kompetenzfeld Renewable Energy Systems
 1200 Wien, Höchstädtplatz 6
 email: thomas.zelger@technikum-wien.at
 www.technikum-wien.at



BauZ!

Wiener Kongress für zukunftsfähiges Bauen
Vienna Congress on Sustainable Building

**Baustoffe, die bleiben
Klimagerechte, kreislauffähige
Architektur**

**Building materials that persist
Architecture responding to climate
and life cycle**

**19.–21. 2. 2019
MessezentrumWien**

Rahmenbedingungen. Darin Spielräume!

Renovieren und Nachverdichten

BauZ!

Wiener Kongress für
zukunftsfähiges Bauen

In BauZ! oder „Bau-Zett“ steht „Zett“ für Zukunft, das ganze Wort ist der wienerische Imperativ für „bauen“: „Bauts“! Unser Kongress wird seit 2004 im Rahmen der Messe Bauen & Energie veranstaltet, seit 2013 als internationaler Kongress.

Tobias Waltjen, IBO



Es ist ein Kongress, der weniger vielleicht als vergleichbare andere Veranstaltungen dem gemeinsamen besseren Fortkommen einer Berufsgruppe gewidmet ist, sondern Persönlichkeiten aus bau- und gebäudebezogenen Berufen versammelt, die ein Gefühl der Verantwortung eint: der Verantwortung für einen Wirtschaftssektor, der, mit allem was dazu gehört, – Errichtung, Sanierung und Betrieb von Gebäuden – bereits geologische Wirksamkeit gewinnt, – etwas, wofür schon die Bezeichnung Anthropozän vorgeschlagen wurde.

„Rahmenbedingungen. Darin Spielräume!“ war unser Motto für einen Kongress über Renovieren und Nachverdichten – und es war auch unser Motto für die Europäische Eröffnung.



Die europäischen Richtlinien und Verordnungen sind hochrangige Dokumente, Ergebnisse ungeheurer Aushandlungsprozesse in Kommission, Parlament, Rat und vorgelagerten Gremien – über Parteigrenzen, Staatsgrenzen und nicht zuletzt Sprachgrenzen hinweg! Und diese Richtlinien und Verordnungen werden in kurzen zeitlichen Abständen weiterentwickelt und neu gefasst. Dem wollten wir Respekt und Interesse mit unseren Vorschlägen für die Weiterentwicklung entgegenbringen.

Die Session 2 unter dem Motto „Eine Nutzung ins Leben rufen“ wurde von Aktivitäten in Wien dominiert: Nicole Büchl, wohnfonds_wien, referierte über zwei Modelle der Weiterentwicklung im Bestand, Lukas Lang von 3420 Aspern Development und Dieter Spath von Spath Architectos präsentierten Modelle eines hybriden, mehrfach nutzbaren Parkhauses als neuen Stadtbaustein. Sie wurden kurz, später in der Session 4 dann ausführlich ergänzt von Jochen Käferhaus, TB Käferhaus, Andreas Kleboth, Kleboth und Dollnig ZT, Florian Niedworok, Studio Mannerhatten, Andreas Oberhuber, Industriewissenschaftliches Institut IWI und Christina Schneider, Energieinstitut Vorarlberg, die das Thema mit Projekten aus Wien, Linz und Vorarlberg an den „Runden Tischen“ weiter ausdifferenzierten.



Session 3 „Funktionalität und Gestaltung“ wurde eingeleitet von Magdalena Leyser Droste, ILS Inst. f. Landes- und Stadtentwicklungsforschung in Aachen, die eine Studie über den hessischen Ort Vilmar vorstellte, der bei guter Verkehrsanbindung von einem florierenden EFH-Gürtel umgeben ist, aber unter einem vernachlässigten Ortskern leidet. Tanja Tötzer, AIT Austrian Inst. of Technology, untersuchte mit einem multidisziplinären Team

die Rolle der Nutzerinnenpartizipation für grüne Stadtoasen. Ergänzungen kamen von den späteren RednerInnen an den Runden Tischen Martin Aichholzer, FH Technikum, And Akman YBE, Urla-Izmir, Feria Gharakhanzadeh, TU Wien, Elisabeth Oberzaucher Uni Wien, in Vertretung von Tina Ipser, Donau-Uni Krems, Bente Knoll, B-NK, Georg Reinberg, Architekturbüro Reinberg und Matthias Schmid, NOVARC Architekten.

Der restliche Nachmittag war den erwähnten Detailvorträgen in kleineren Runden gewidmet. Er leitete in die abendliche klimaaktiv-Auszeichnungsveranstaltung im Kongressaal über.

Der Freitagmorgen begann mit Session 5: „Berechnen, simulieren“ mit Gerhard Hofer, e7, der die Optionen für sommerliche Regeneration von Erdsondenfeldern untersuchte, gefolgt von Wolfgang Karnutsch, FH Salzburg, mit einer multifunktionalen Fassade für Sanierungen, die Haustechnik und die Aktivierung der Außenwand von außen umfasst. Ergänzend blickte Paul Wegger auf seinen Beitrag zur Nutzbarmachung von gründerzeitlichen Souterrainflächen für Wohnzwecke.

In Session 6 „Realisieren, Bauen, Zurückbauen!“ stellte Karl Viridén, Viridén + Partner, Zürich, seine Erfahrungen bei der Fassadensanierung mit fassadenintegrierter PV vor. Markus Winkler, Donau-Univ. Krems berichtete über den Stand seiner Entwicklung eines automatisch für Verschattung und Nachtlüftung gesteuerten Fensters in Gründerzeitgebäuden. Paul Wegener, Gasen & Partner Baumanagement GmbH, Tobias Steiner, IBO, Renee Wandsdröck, Wandsdröck Architektur, Amsterdam und Manuel Wesentlinter, Röfix ergänzten mit Ausblicken auf ihre Vorträge der zweiten Runde Tisch-Session 7.

Der weitere Nachmittag war den Runden Tischen, einer kurzen der Rückschau und dem Ausblick gewidmeten Abschluss-Session, Spezialworkshops und einer Führung durch die „Bauretungsgasse“ der Messe Bauen & Energie gewidmet und wurde dort mit dem glanzvollen Come Together abgeschlossen.

Am Tag vor dem Kongress hatte die traditionelle Architektur-Exkursion zu interessanten Sanierungs- und Gebietsentwicklungsprojekten in Wien geführt – insbesondere die ausländischen Gäste, die aus Botswana, Deutschland, Großbritannien, Italien, Kroatien, der Mongolischen Volksrepublik, den Niederlanden, Polen, der Schweiz, der Slowakei, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn und den USA gekommen waren.

Ebenso wie Vorträge gehören zu einem Kongress die Gespräche in den Pausen dazwischen. 14 Firmen und Organisationen: ACR Austrian Cooperative Research, baubook, Bau.Energie.Umwelt Cluster Niederösterreich, FFG, IBO – Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie, Röfix AG, Röthis, Umidus, und, als Testimonials der Wiener Wirtschaftsagentur: EXPLOREAL GMBH, Lukas Lang Building Technologies GmbH, myWarm GmbH, RATAPLAN-Architektur ZT GmbH Wien, SQUAREBYTES Interactive Media e.U. sowie Wiener-Komfort-Fenster Lux GmbH, standen an den Ausstellertischen im Foyer für weitere Gespräche zur Verfügung.

Beachten Sie den Call for Papers für den nächsten BauZ!-Kongress „Baustoffe, die bleiben – Klimagerechte, kreislauffähige Architektur“ www.bauz.at



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

Transformationen – wandelbarer Lehm

Lehm ist ein altbekannter Baustoff, der in immer wieder neuer Ausprägung in Alt- und Neubauten verwendet wird. Als Naturprodukt ist er kaum normierbar, aber z.B. mit den Lehmbauregeln bautechnisch korrekt einsetzbar. Am Beispiel einiger Projekte des Planers Andi Breuss wird die Vielfältigkeit von Lehm als Wand, Putz, Estrich oder Boden sichtbar.

Barbara Bauer, IBO GmbH

Dass Lehm ein Paradebeispiel für ein ökologisches Material ist, wissen wohl alle, die sich auch nur ein wenig mit der Materie beschäftigen: Keine energieaufwändigen Produktionsprozesse, weil nichts gebrannt werden muss, im Idealfall kaum Transporte, weil der Aushub vor Ort verarbeitet wird, keine synthetischen Vergütungen nötig, keine Kennzeichnungspflicht als Gefahrenstoff und in der Entsorgung denkbar einfach.

Zwar ist der Lehm seit Jahrhunderten als Baumaterial bewährt, jedoch ist angesichts neuerer Bautechniken viel Wissen um die richtige Verarbeitung verloren gegangen. Auch für Berechnungen für Bauphysik und Statik lässt sich dieses Naturprodukt nicht so einfach bemessen. So ist trotz wachsender Zahl der Anbieter der Lehmbau immer noch ein Nischenprodukt. Umso schöner, wenn wir mit den Lehmbauprojekten von Andi Breuss sehen, dass

zeitgemäße Anforderungen wie Luftdichtheit und Feuchtemanagement auch ohne Folien in Alt- und Neubau funktionieren können.

Die Sanierung alter Lehmhäuser ist eine besondere Herausforderung, soll doch die gesunde Bausubstanz erhalten werden und gleichzeitig heutige Bedürfnisse befriedigt werden. Viel Licht und großzügige Räume, Verschmelzung mit dem Außenraum, am besten ferngesteuerte Heizsysteme und natürlich Wasser im Haus sind Kennzeichen moderner Wohnansprüche. Da heißt es behutsam mit dem Vorhandenen umgehen. So werden dicke Lehmwände mit Lehmputz instandgesetzt, Dämmung gibt es aus Stroh auf dem Dachboden und aus Schaumglasschotter unter dem Fußboden.

Kann das bauphysikalisch funktionieren?

Wahrscheinlich, aber wer auf der (vermeintlich) sicheren Seite sein möchte, wird so nicht bauen. Kaum ein Bauphysiker wird das Risiko eingehen, geklagt zu werden. BauherrInnen mit Hausverstand und Vertrauen in die langjährige Erfahrung ihres Planers sind also nötig.

Die Aufbauten müssen zur Gänze diffusionsoffen sein. Daher werden die Bodenbretter nur geseift, nicht einmal geölt, die Randfugen offen gelassen – so soll sichergestellt werden, dass eventuell aus dem Untergrund aufsteigende Feuchte abtransportiert werden kann. Die in der Luft enthaltene Feuchtigkeit sollte durch die dicken Lehmwände, verputzt und gestrichen mit Lehm, am besten nicht weiter beschichtet, aufgenommen werden.

Der Boden aus einfachen Dielen wird auf Polsterhölzer geschraubt, auch das ist eine lange bewährte Konstruktion, die wenig Energieaufwand in der Herstellung braucht, verglichen mit auf Estrich verklebtem Mehrschichtparkett. Bei solchen wenig veränderten Materialien ist eine Überprüfung von Herkunft und Inhaltsstoffen auch ohne komplexe Prüfsiegel zumindest denkbar. Auf Schadstoffe sollte der Lehm schon geprüft sein, und das Holz sollte nachweislich aus nachhaltiger Bewirtschaftung stammen.

Lehm anstelle von Beton für den Einsatz als Estrich auch mit Fußbodenheizung bringt weiteres Potenzial in der Einsparung grauer Energie. Darüber hinaus werden diejenigen, die solche Estriche rückbauen müssen, dankbar sein.

Auch Sockelabdichtungen können ohne Bitumenbahnen und Kunststoffemulsionen funktionieren. Sorgen um den Plastikanteil in Bauprodukten, die vermutlich nicht sortenrein recycelt werden können, wären damit hinfällig. Andi Breuss zeigt uns auch dafür eine Alternative: Eine dicke Lehmschicht am Sockel, abschüssig ausgeformt, sodass das Wasser rasch abfließen kann.



Transformation eines Lehmhauses im Weinviertel – Planung Andi Breuss
Foto: © Astrid Bartl

Und wo bleibt die Energieeinsparung, wenn nur teilweise gedämmt wird?

Wissenschaftlich ist bis jetzt nicht erhoben worden, wieviel Energieverbrauch im Jahresverlauf in solcherart renovierten Häusern tatsächlich anfällt. Durch die große Speichermasse ist die Temperaturkurve jedenfalls flacher, was die Behaglichkeit auch im Sommer ohne Kühlung erhöht. Was wir wissen ist, dass das Verhalten der NutzerInnen äußerst unterschiedlich ist. Und für alle Innenräume gilt, dass zu hohe Temperaturen nicht nur für Holzboden und alte Möbel sondern auch für die Menschen nicht zuträglich sind. Wie der Mediziner Hans-Peter Hutter immer wieder sagt: „Wer jung bleiben will, lebt besser in kühleren Räumen.“

Luftdichtheit ist aber heutzutage auf jeden Fall nötig. Dazu werden im Leichtbau spezielle Folien, Dichtbänder und Dichtanstriche verwendet. Mit Lehm verputzte Holzleichtbauweisen verringern die Fehleranfälligkeit dieser sonst so vielschichtig ausgeführten Konstruktionen. Anschlüsse können mit in Lehmschlämme getränkten Flachsvliesbändern luftdicht ausgeführt werden.

Der Lehm wirkt als Speichermasse und schützt vor sommerlicher Überhitzung und das Holz vor Brand, und auch der Schallschutz verbessert sich mit dem schweren Baustoff Lehm. Obendrein bewirkt der Baustoff angenehmes Klima, nicht nur in den umbauten Räumen, sondern auch global gesehen. Da nimmt man die langen Trocknungszeiten gerne in Kauf.

Andi Breuss Projekte sind auch zu sehen auf der Seite des Netzwerk Lehm (www.netzwerklehm.at) und zeigen, dass Bauen mit Lehm zeitgenössische Architektur im besten Sinne ermöglicht.



Mit Lehmschlämme getränktes Flachsvlies als Abdichtung, Foto: © Andi Breuss



Lehmestrich mit Polsterhölzern im Dachbodenausbau, Foto: © Andi Breuss

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 Bauherren, 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

Portofreie Bestellungen mit dem Code KITTING19 an: ibo@ibo.at



Anette Müller

Baustoffrecycling

Entstehung – Aufbereitung – Verwertung

Die Notwendigkeit, Stoffkreisläufe im Bauwesen zu etablieren ist unbestritten. Das Wissen dazu ist an vielen Stellen vorhanden und wird im vorliegenden Buch zusammengefasst und systematisiert. Nach einem allgemeinen Überblick zu den Anfallmengen, Verwertungsquoten und Einsatzgebieten von Recycling-Baustoffen wird darauf eingegangen, auf welchen Aufbereitungsschritten das Recycling gegenwärtig basiert und welche Möglichkeiten der Einflussnahme auf die Produkteigenschaften bestehen. Des Weiteren werden Recycling-Baustoffe charakterisiert und deren Einsatzgebiete dargestellt. Ausgangspunkt ist immer der ursprüngliche Baustoff, der sich später im Bauabfall wiederfindet. Dabei liegt der Schwerpunkt auf den bautechnischen Eigenschaften. Die umwelttechnischen Aspekte, die seit Jahren die Diskussion bestimmen, sind im notwendigen Umfang aufgezeigt. Den Abschluss des Buches bildet ein Kapitel, das neue Entwicklungen in der Aufbereitungstechnik präsentiert und die Potenziale von Bauabfällen als Rohstoffquelle analysiert. Ein Lehrbuch für Studenten, Ingenieure und Akteure der Recyclingwirtschaft die die verschiedenen Aspekte des Recyclings von Baustoffen verknüpft und verständlich darstellt.

Springer Vieweg 2018, 338 Seiten, Euro 28,77



Constanze Messal

Ressourcenorientiertes Bauen

Projekte von der Forschung in die Praxis

Die Arbeitsgruppe Ressourcenorientiertes Bauen an der Universität für Bodenkultur in Wien hat unter der Leitung von Martin Treberspurg in den letzten 14 Jahren einen maßgeblichen Beitrag zur Etablierung innovativer Ansätze für zeitgemäße Architekturkonzepte im Bereich des Nachhaltigen Bauens geleistet.

Baukunst zählt zu den ältesten Fertigkeiten der Menschheit. In den letzten Jahren haben innovative Architekturkonzepte, Technologien und Materialien einen Paradigmenwechsel eingeleitet. Dieser geht in Richtung Ressourcenschonung, Energieeffizienz und Multifunktionalität von Gebäuden und steht im Kontext eines nachhaltigen Energiesystems.

Dieses Buch zeigt Arbeiten der Arbeitsgruppe Ressourcenorientiertes Bauen und liefert Einblicke und Antworten auf die Frage, wie interdisziplinäre Lösungen im Bereich des Nachhaltigen Bauens umgesetzt werden können. Anhand zahlreicher Projekte wird ein Ausblick auf jene Veränderungen gegeben, die das Planen und Bauen moderner Gebäude in Zukunft bestimmen werden.

Klein Publishing GmbH 2018, d/e, 180 Seiten, Euro 38,-

Wolfgang Serbser, Christiane Serbser (Hg.)

Pflegt der Stadt Bestes

Betriebsunterhalt als Strategie zum nachhaltigen Erhalt unserer Städte und Gemeinden

Was müssen Gebäude, Quartiere, Städte und Menschen in Zukunft können, um den Herausforderungen standzuhalten – um Schäden klein und Werte groß zu halten? Welcher Qualifikationen und Kompetenzen bedarf es, um unsere baulich-technischen Systeme und unser Nutzerverhalten zukunftsfest zu machen?



Die Autorinnen und Autoren plädieren für ein neues Berufsbild als Grundlage und Voraussetzung einer systematischen Bestandspflege von Gebäuden, Anlagen und Infrastrukturen in unseren Städten, Gemeinden und Quartieren. Mit dieser Publikation richten sie sich an die Immobilienwirtschaft und an Unternehmen, Organisationen und Institutionen, in deren Aufgabenbereichen Pflege und Erhalt von Bauten, Anlagen und Infrastrukturen liegen. Zugleich demonstriert das Buch die reichhaltigen empirischen Erfahrungen eines Berliner Reallabors, welches den Betriebsunterhalt in einem Modellprojekt praxisnah erprobt hat.

oekom Verlag 2019, 210 Seiten, Euro 22,-



Paul Andreas, Karen Jung, Peter Cachola Schmal (Hg.)

Wohnen für Alle – Bautenkatalog

Der Wettbewerb „Wohnen für alle“ versteht sich als Modellverfahren, um bezahlbaren Wohnraum in hoher Qualität zu schaffen. In der ersten Phase des Wettbewerbs wurden über 130 in den vergangenen vier Jahren realisierte Projekte eingereicht, die Bezahlbares Wohnen in ganz unterschiedlichen Nuancen zum Thema machen.

Das Buch präsentiert die eingereichten Wohngebäude, die sich dem Anspruch bezahlbaren Wohnens verpflichtet haben. Die Grundrisse und Kenndaten aller Projekte, die aus ganz Europa stammen, werden von großformatigen Fotos ergänzt und sind mit Hilfe leicht verständlicher Diagramme gut vergleichbar. Die Analyse dieser Daten erlaubt einen abstrakten und vergleichenden Blick auf das aktuelle Baugeschehen, wie etwa unterschiedliche Aspekte der Bauweise, der Gebäudetypologie, der Eigentumsverhältnisse oder des sozialen Raumprogramms. Ergänzt wird das 440 Seiten umfassende

Werk von zehn Konzepten eines kostengünstigen Wohnens, die sich im kooperativen Wettbewerbsverfahren „Wohnen für alle“ durchgesetzt haben. Aus allen Bewerbungen wurden renommierte Architekturbüros aus Deutschland, Österreich, der Schweiz, den Niederlanden und Frankreich ausgewählt, um Entwurfskonzepte für Baufelder auf dem Frankfurter Hilgenfeld zu liefern. Ihre Beiträge geben der Diskussion um das preisgünstige Wohnen innovative Impulse weit über die Mainmetropole hinaus.

DOM publishers 2019, 440 Seiten, Euro 38,-



Sandra Hofmeister (Hg.)

Wohnungsbau

Kostengünstige Modelle für die Zukunft

Bezahlbarer Wohnraum ist derzeit Mangelware. In vielen Städten Europas explodieren die Preise auf dem Wohnungsmarkt, und es herrscht akuter Handlungsbedarf: es muss möglichst schnell möglichst viel bezahlbarer Wohnraum geschaffen werden. Wie aber können die Kosten reduziert werden, ohne die Qualität des Wohnens einzuschränken? Dafür braucht es überzeugende Modelle und Konzepte, die kosteneffizient, nachhaltig und zukunftstauglich sind.

Das Buch dokumentiert fünfzehn herausragende aktuelle Wohnungsbauten in Europa, die sich durch ihre Qualität auszeichnen und gleichzeitig mit reduzierten Baukosten realisiert werden konnten. Konstruktive Lösungen, die bedachte Materialwahl, spezifische Bauprozesse und konkrete Planungsvoraussetzungen trugen jeweils zu diesem Ergebnis bei. Die aktuellen Projekte in Paris, Berlin, London oder Zwolle werden ausführlich mit Fotos, Texten, Grundrissen und Detailzeichnungen im Maßstab 1:20 dokumentiert und geben so Einblicke in die unterschiedlichsten konkreten Maßnahmen zur Reduktion der Kosten.

In einem einführenden Teil des Buches werden auch soziale Gesichtspunkte und historische Zusammenhänge aufgegriffen, etwa mit dem Beitrag von Dietmar Steiner über den Wiener Wohnbau ab 1900 – "Dem eigentlichen Weltkulturerbe der Stadt" – der als weltweites Vorbild für den geförderten Wohnungsbau gilt.

Edition Detail 2018, 192 Seiten, Euro 49,90



IBO (Hrsg)

Passivhaus-Bauteilkatalog: Neubau Details for Passive Houses: New Buildings

Ökologisch bewertete Konstruktionen
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 mit 130 Regelquerschnitten und Anschlussdetails, das durch seine Zweisprachigkeit hilft, Sprachbarrieren zu überwinden und somit auch für die Beratung mit internationalen Bauherren herangezogen werden kann.

Birkhäuser Verlag, 4. durchges. Aufl. 2018,
352 Seiten, Euro 99,95

Portofreie Bestellungen mit dem Code KITTING19
an: ibo@ibo.at



IBO (Hrsg)

Passivhaus-Bauteilkatalog: Sanierung

Ökologisch bewertete Konstruktionen

Eine ökologische Sanierung benötigt Know-how und Erfahrung. Das Buch ist deshalb als Planungswerkzeug konzipiert, das bestehende Lösungen systematisch aufarbeitet. Bauphysikalische, konstruktive und ökologische Fallbeispiele werden nach der erfolgreichen Darstellungsweise des IBO Passivhaus Bauteilkatalogs einheitlich mit Regelquerschnitten und Anschlussdetails in 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 Bauherren, die Immobilien nachhaltig sanieren wollen. Erschienen in deutscher und englischer Sprache.

Birkhäuser Verlag 2017, 312 Seiten, Euro 82,19
eBook: Euro 80,62

Print & eBook: Euro 123,31

Portofreie Bestellungen mit dem Code KITTING19
an: ibo@ibo.at



Bossemeyer, Grün, Witten, Zwiener (Hg)

Gebäudeschadstoffe und Innenraumluft

Emissionsarme Bauprodukte, Emissionen aus Holz,
Konservierungsmittel

Die Schriftenreihe zum Schutz von Gesundheit und Umwelt bei baulichen Anla-

ge informiert umfassend über die Erkennung und Bewertung von Schadstoffen in Bauteilen und in der Raumluft. Sie erscheint dreimal jährlich und wendet sich an Sachverständige, Planer, ausführende Bauunternehmen, Bauämter, Juristen und Bauherren.

Der Band 6 widmet sich den Themen Emissionsarme Bauprodukte, Emissionen aus Holz und Konservierungsmittel und befasst sich unter anderem mit den Ursachen, Einflussfaktoren und Prüfmethode von Holzemissionen und liefert hierzu zahlreiche Fallbeispiele aus der Praxis. Aufgrund der derzeitigen Lücken im EU-harmonisierten Regelwerk stellt sich ferner die Frage, wie emissionsarme Bauprodukte zu definieren bzw. auszuwählen sind. Dieser Frage und auch der Diskrepanz zwischen Gefahrenabwehrprinzip im Baurecht und Vorsorge im Verbraucher-/Nutzerschutz ist ein Beitrag des aktuellen Bands gewidmet. Ein weiteres Thema, das kontrovers diskutiert wird, sind die Emissionen aus Konservierungsmittel wasserbasierter Produkte, wie z. B. Farben in Innenräumen.

Verlagsges. Rudolf Müller 2018, 53 Seiten, Euro 55,-



Kerstin Schultz, Hedwig Wiedemann-Tokarz, Eva Maria Herrmann

Farbe räumlich denken

Positionen, Projekte, Potenziale

Die Wechselbeziehungen von Farbe und Architektur bestimmen die Wahrnehmung des Raumes. Das faszinierende räumliche Potenzial von Farbe und die vielschichtigen Interpretationsspielräume im Umgang mit Farbe sind Gestaltungs- und Kommunikationsmittel, die jedoch oft nicht ausgeschöpft sind: Farbe changiert zwischen Autonomie und Zweckgebundenheit und ist als eigenes „Material“ zu begreifen, mit dem sich entwerfen und planen lässt. Das Buch stellt unterschiedliche Farbsys-

teme – von Aristoteles, Goethe, Itten bis zum RAL-System vor, und erläutert Strategien zur räumlichen Gestaltung mit Farbe. Die Kapitel reichen von den grundlegenden Arbeitsweisen mit Farbe, Farbe als Flächen-, Struktur- und Raumelement, bis zu Farbe im architektonischen Kontext und vertiefen sich mit Themen wie Diffusität, Farbreflexion und Farblicht, Lesbarkeit und Orientierung. Es nimmt sowohl die Erfass- und Planbarkeit von Farbe als auch ihre Unbestimmbarkeit und ihren Erlebniswert in den Blick. Anhand von Beispielen aus Kunst und Architektur werden dabei die räumlichen Wirkungen von Farbe und ihr Zusammenspiel mit Struktur, Licht und Geometrie dargestellt.

Birkhäuser Verlag 2019, 368 Seiten, Euro 49,95



oekom e.V. – Verein für ökologische Kommunikation (Hg)

Bewegt euch!

Die Zivilgesellschaft als Treiber der Dekarbonisierung

Veränderung liegt in der Luft. Weltweit machen sich immer mehr Menschen mit kreativen Aktionen für konsequenten Klimaschutz stark. Sie wollen nicht länger tatenlos zusehen, wie die klimapolitisch Verantwortlichen wider besseres Wissen die Zukunft an die Wand fahren. Während Fossil-Free-Aktive Investoren erfolgreich davon überzeugen, ihr Geld aus der fossilen Energiewirtschaft abzuziehen, üben sich Ende-Gelände-Aktivistinnen und Besetzerinnen des Hambacher Waldes im zivilen Ungehorsam. Auch Kinder und Jugendliche wollen nicht länger tatenlos zusehen, wie die klimapolitisch Verantwortlichen wider besseren Wissens die Zukunft verfeuern. Sie streiken daher überall auf der Welt jeden Freitag für eine andere Klimapolitik und erinnern die Mächtigen an ihre Hausaufgaben.

So unterschiedlich die Protestformen auch sind, sie eint das Unbehagen gegenüber einem fossil geprägten Wirtschaftsmodell, das mit seinem Wachstumsparadigma die planetaren Grenzen missachtet. Mehr denn je ist die Zivilgesellschaft als Mahnerin, Mittlerin und Motor für den Übergang in eine fossilfreie Zukunft gefragt.

Die aktuelle Ausgabe der *politische ökologie 156/2019* lotet aus, wie der Übergang in eine postfossile Gesellschaft gelingen kann und klärt, welche Rolle die Zivilgesellschaft in diesem Transformationsprozess spielt.

oekom Verlag 2019, 145 Seiten, Euro 17,95



Anette Müller

Smart City

Innovationen für die vernetzte Stadt

Städte sehen sich mit enormen Herausforderungen in Wohnen, Mobilität, Energie und Kommunikation konfrontiert, die ihr bisheriges Selbstverständnis, ihre Funktionsweise und ihr Leistungsangebot massiv hinterfragen. Das Konzept „Smart City“ scheint die Lösung all dieser Probleme zu sein und verheißungsvolle Möglichkeiten zu bieten.

Doch was bedeutet „Smart City“ konkret? Was sind die zentralen Anforderungen auf dem Weg dahin? Welche Chancen bieten sich? Welche Schritte von der Analyse über Sweet Spot bis zu Handlungskonzept sind zu gehen? Wo und wie soll begonnen werden? Wie machen es sogenannte Leuchtturmstädte wie München oder Wien? Welche Methoden und Werkzeuge sind sinnvoll? Was sind die Geschäftsmodelle für die beteiligten Unternehmen? Wie lassen sich die unterschiedlichen Stakeholder einbinden? Dieses Buch liefert anschaulich Antworten auf diese und viele andere Fragen und stellt Leuchtturmprojekte wie Wien, München, Lyon oder Songdo City vor.

Carl Hanser Verlag 2018, 285 Seiten, Euro 49,40

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@bmigroup.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

HSBS GmbH c.o. linkbit 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 Schrottenecker-Neureiter und Partner ZT
Mag.art. Bernhard Schrottenecker
schrottenecker@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, BREEAM
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!