



Gebäudebewertung



Was macht einen Dämmstoff ökologisch?
EnerPHit
Holzbau heute
ID-Solutions – Sanierungen sofort machbar
Bücher



TQB monitor, das Bewertungsinstrument für Ihr Projekt in aspern der Seestadt Wiens

mit dem IBO als erfahreinem ÖGNB Consultant

Das praxiserprobte TQB monitor Tool steht in Kürze in einer topaktuellen Fassung für eine Vielzahl an Nichtwohngebäudetypen zur Verfügung. Das IBO blickt auf eine langjährige Erfahrung in der Anwendung nachhaltiger Gebäudezertifizierungen – sowohl internationaler als auch nationaler Systeme – zurück. Unsere Experten beraten Sie gerne in der Planung und Umsetzung Ihres Projekts, loten Optimierungspotenziale aus und unterstützen Sie dabei, eine ausgezeichnete Objektperformance zu erzielen.

Leistungsbild

- TQB-Audit für alle Projektphasen (vom Wettbewerb über Planungsphase bis zur Fertigstellung)
- Bauphysik, Energieconsulting, Tageslicht, thermische Gebäude- und Feuchte-simulation, Ökobilanzen, LCC-Berechnungen
- Materialökologisches Konzept, Bauprodukt-/Chemikalienmanagement
- Messungen: Raumakustik, Innenraumluft, Blower Door
- weitere Gebäudebewertungssysteme (wie klimaaktiv, Passivhauszertifizierung, EnerPHit, EU Green Building, LEED, BREEAM, DGNB)
- Adaptierung von Bewertungssystemen an neue Gebäudetypen (Geriatrizentren, Sportstätten, Hallenbäder, Logistik- und Gewerbeimmobilien, etc.), Durchführung von Pilotzertifizierungen

Ausgewählte Referenzen

- Technologiezentrum aspern IQ (Bauphysik, TQB, klimaaktiv, EU GB)
- Baugruppen LiSA, Jaspers (Bauphysik, TQB, klimaaktiv, Produktmanagement)
- Bürogebäude/EKZ am Rochusmarkt (Bauphysik, DGNB Consulting)
- Justizzentrum Korneuburg (Passivhauszertifizierung)
- Logistikhalle Schachinger (klimaaktiv, EU Green Building)



IBO

Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH



Kontakt

IBO GmbH | Alserbachstraße 5/8 | 1090 Wien | www.ibo.at

DI Lisa Kögler | +43 1 3192005-20 | lisa.koegler@ibo.at

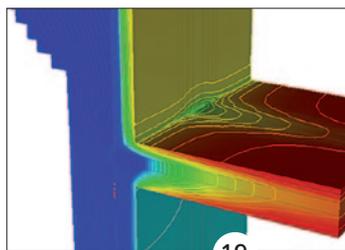
**Liebe Mitglieder,
liebe Leserinnen und Leser!**

Seit einem Jahr boten sich jedesmal Metaphern der Wärme, der Hitze, des Feuers an, um die Lage der Dinge ins Bild zu bringen. Plötzlich stehen wir bis zum Hals im Löschwasser der Pyromanen, Starkregeneignisse schwemmen uns fort, Dämme brechen knapp nicht, vom neuen Bundeskanzler wird hämisch vermutet, er könne über das Wasser wandeln.

Machen wir also einen Paddelschlag und lassen uns an den praktischerweise herausragenden Artikeln dieses Magazins vorbeigleiten: Das Thema ist Gebäudewertung, der Passivhausstandard ist renoviert worden (4) und kann zur Renovierung verwendet werden (8). Ein zweiter Schwerpunkt ist Holzbau mit zwei Projekten (12, 14) und der Behandlung von Altlasten (16). Dämmstoffe werden erst durch geeigneten Einbau „ökologisch“ (2), Innendämmungen erst durch sorgfältige Vorüberlegungen sicher (21), Schimmel wird nur feucht fröhlich (26) und viele Bücher hoffen auch bei Schönwetter gelesen zu werden (29).

Ins Schwimmen geraten oder losschwimmen, das ist diesen Sommer die Frage. Treffen Sie Ihre Wahl!

Grüße aus dem IBO
Dr. Tobias Waltjen und das Team des IBOmagazins



der Inhalt

Materialökologie

Was macht einen Dämmstoff ökologisch? 2

Thema

Passivhaus Classic, Plus und Premium 4
EnerPHit 8

Holzbau

Das „Haus am Berg“ 12
Holzbau heute – ein Gespräch mit einem Praktiker 14
Holzschutz 16

Kongress

tri 2016: Dann mach ich es selbst 19

Sanierung

ID-solution – Sanierungen sofort machbar 21

Innenraumanalytik

Aus dem Leben der Schimmelpilze – Teil 2 26

Bücher

Kastenfenster sanieren oder erneuern? 29
Praxishandbuch Innendämmung 30

Impressum

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

Redaktionsteam: Barbara Bauer, Gerhard Enzenberger,
Mag. Veronika Huemer-Kals, Dr. Caroline Thurner,
DI Tobias Steiner, Dr. Tobias Waltjen

MitarbeiterInnen diese Ausgabe:
Mag. Hildegund Mötzl, Barbara Bauer,
Ing. Mag. Maria Fellner, Andreas Galosi MSc,
DI(FH) Karin Hauer, DI Lisa Kögler, DI Claudia Schmöger,
DI Tobias Steiner, Dr. Caroline Thurner, Dr. Tobias Waltjen
Grafik & Layout: Gerhard Enzenberger
Anzeigen: Ramona Feiner, ramona.feiner@spektrum.co.at

Druck: gugler print, Melk
Vertrieb: IBO Wien

Umschlagsbild: Reihenhäuseranlage Kennelbacherstraße
Planung/Foto: Architekt Gerhard Zweier, www.zweier.at
Gesamtauflage: 12.000 Stück, Erscheinungsweise: 4 x jährlich

ISSN 2079-343X

Was macht einen Dämmstoff ökologisch?

Voraussetzungen für die Kreislauffähigkeit eines Baumaterials über den Lebenszyklus betrachtet.

Kreislauffähigkeit bedeutet, dass Produkte am Ende ihres Lebenszyklus zu Erzeugnissen, Materialien oder Stoffen für einen gleichen oder gleichwertigen Zweck wie ihre ursprüngliche Funktion aufbereitet werden können. Die Kreislaufwirtschaft nimmt dabei den Stoffkreislauf der Natur zum Vorbild und versucht kaskadische Nutzungen ohne Abfälle und ohne Emissionen zu erreichen. Dabei wird eine einfache oder mehrfache stoffliche Nutzung mit abnehmender Wertschöpfung sowie eine abschließende energetische Nutzung oder eine Kompostierung des Rohstoffes angestrebt. Auf diese Weise soll eine besonders nachhaltige und effektive Nutzung sowie eine Einsparung beim Rohstoffeinsatz erreicht werden. Die Rohstoffe oder die daraus hergestellten Produkte sollen in diesem Sinne so lange wie möglich im Wirtschaftssystem genutzt werden.

In der Realität weist dieses Bild jedoch eine Vielzahl an Verzerrungen und blinden Flecken auf. Des Weiteren muss man sich auch fragen, zu welchen Zugeständnissen man bei der Materialwahl bereit ist.

Eine hohe Recyclingrate haben im Baubereich vor allem Produktions- und Baustellenabfälle. Die Wiederverwendung hat hingegen wenig Relevanz. Man findet sie vor allem im Bereich des Low-Budget- und Do-it-yourself-Bauen, bei High-Class- und Design-Anwendungen oder beim professionellen gewerblichen Recycling. Zudem haben Baustoffe häufig einen offenen Lebenszyklus („open loop“) wie z.B. Altholz, das als Rohstoff in der Spanplattenindustrie eingesetzt wird. Besonders deutlich wird dies auch am Beispiel von Aluminium, das eine Sammelquote im Baubereich von 80–90 % besitzt. Wovon allerdings nur ein verschwindend geringer Anteil im Baubereich recycelt wird, während der Großteil des Recyclings in der Automobilindustrie stattfindet. Des Weiteren wird Recyclingmaterial auch oft als Zumischung für Neumaterial z.B. als Bindemittel verwendet.

Voraussetzung für das Recycling ist dabei ein verwertungsorientierter Rückbau.

Dieser setzt natürlich auch die Trennbarkeit der Konstruktion voraus. Man unterscheidet hierbei zwischen nicht verbundenen Materialien, die also schwimmend oder geklemmt verbaut wurden. Zwischen mechanisch verbundenen Materialien, die zerstörungsfrei oder nicht zerstörungsfrei wieder trennbar sind. Zwischen teilweise verklebt und wieder trennbar respektive vollflächig verklebt und nicht mehr trennbar. Die Trennbarkeit ist besonders wichtig bei einem Materialverbund zwischen organischen, anorganischen und metallischen Baustoffen, weil die Baustoffe ggf. im Sinne einer Deponierung oder Verbrennung unterschiedliche Entsorgungsweg gehen. Wenn ein solcher Materialverbund nicht trennbar ist, stellt der Baustoff am Ende Sondermüll dar.

Dämmfassaden, die als Wärmedämmverbundsystem vollflächig auf die Außenwand geklebt wurden und deren einzelne Systemkomponenten untereinander verklebt sind, sind demnach nicht recyclingfähig oder gar wiederverwertbar. Anders verhält es sich bei den mechanisch befestigten Vorhang-Fassaden, deren einzelne Konstruktionsteile trennbar und entsprechend gut wiederverwertbar sind.

Ein weiteres Kriterium für die Kreislauffähigkeit eines Dämmstoffes ist die Vermeidung von problematischen Inhaltsstoffen und Emissionen. So kann in den Kunststoff-Dämmstoffen wie dem expandiertem Polystyrol (EPS) oder dem extrudierten Polystyrol (XPS) das Flammschutzmittel HBCD enthalten sein, das sowohl für die Gesundheit als auch für die Umwelt eine Gefährdung darstellt. Die europäische Chemikalienagentur hat das HBCD (Hexabromcyclododecan) im Jahr 2008 in die Liste der besonders besorgniserregenden Stoffen (SVHC) und anschließend in die Liste der zulassungspflichtigen Stoffe aufgenommen, da es als reproduktionstoxisch, sehr persistent und bioakkumulierend gilt. Die Verwendung von HBCD in Dämmstoffen ist daher seit August 2015 verboten, die EPS-Hersteller konnten allerdings eine Verlängerung der Verbotsfrist für die Herstellung bis August 2017 erwirken und dürfen anschließend ihre Restbestände noch auf den Markt bringen. Das Recycling von HBCD-haltigen Dämmstoffen ist daher nicht möglich (siehe auch HBCD...(k)ein Ende in Sicht, IBOmagazin 1/16). Melaminharzschaumplatten können bei der Verwendung im In-

Infobox

Kriterien für die Kreislauffähigkeit sind

- Vermeidung von problematischen Inhaltsstoffen und Emissionen
- Vermeidung von Verbundmaterialien
- Vermeidung von schwer trennbaren Verbindungen
- Möglichst „homogene“ Zusammensetzung
- Verwendung von Materialien, die auch als Altstoff einen Wertstoff darstellen

Motivation für Recycling ist

Vermeidung von Entsorgungsprozessen, v.a.

- Deponierung
- Verbrennung problematischer Materialien
- Aufbereitung von Abfällen

Einsparung von Primärrohstoffen, v.a.

- knappe Ressourcen
- große Mengen

Vermeidung aufwändiger Produktionsprozesse, v.a.

- Erzaufbereitung
- Prozesse mit hohen Temperaturen (z.B. Glasschmelze)

nenraum durch Ausgasen von Formaldehyd zu einer gesundheitsgefährdenden Raumluftbelastung führen. Formaldehyd ist als krebserzeugend eingestuft und steht unter Verdacht der erbgutschädigenden Wirkung.

Bei der Herstellung von Glaswolle wird meistens Phenolformaldehyd als Bindemittel verwendet (daher auch die gelbe Farbe des Dämmstoffes). Beim Verbau im Innenraum kommt es auch hier zu Raumluftbelastungen mit Formaldehyd, allerdings erfahrungsgemäß meistens unter den von der Weltgesundheitsorganisation WHO angegebenen Grenzwerten.

Anderer mineralische Dämmstoffe wie z.B. die Mineralschaumplatte, die Calciumsilikatplatten, Schaumglas, Bläherlite oder Blähton sind 100 % mineralisch, besitzen keine Bindemittel, keine Flammschutzmittel und sind faserfrei. Einziger Schwachpunkt ist die gängige Praxis Schaumglasplatten im erdberührten Bereich mit Bitumen untrennbar zu verkleben. Eine Alternative dazu ist, die Schaumglasplatten z.B. unter der Bodenplatte lose mit press gestoßenen Fugen zu verlegen.

Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen wie Korkplatten oder Stroh beinhalten keine Zusatzstoffe. Holzfaser-Dämmplatten (im Nassverfahren hergestellt) haben lediglich einen Aluminiumsulfat-Anteil von < 1 % und sind daher unproblematisch. Schafwolle als Dämmstoff enthält außer Wollschutzmittel (< 1 %) keine Zusatzstoffe. Bei den Wollschutzmitteln sollte man aus gesundheitlicher Sicht zwischen flüchtigen und nicht-flüchtigen unterscheiden und auf Umweltzeichen bzw. auf Prüfcertifikate achten. Es gibt aber keine Einschränkung für das Recycling, ggf. muss der Wollschutz erneuert werden.

Bei Dämmstoffen aus Flachs, Hanf oder Holzfaser (im Trockenverfahren hergestellt) werden Stützfasern, die eventuell aus Kunststoff bestehen, Bindemittel auf Diisocyanatbasis und Ammoniumphosphat als Flammschutzmittel als Zuschlagstoffe verwendet. Diese sind weitestgehend unproblematisch. Mögliche Einschränkung fürs Recycling könnte sich auf Grund des Materialverbunds, nicht aber wegen Toxizität ergeben.

Borsalze und Borsäure werden als Flammschutzmittel vor allem bei Zellulosefaserflocken und seltener auch bei Flachs- oder Hanfdämmstoffen benutzt. Eine Gesundheitsgefährdung ergibt sich je nach Zusammensetzung ab ca. 5 % Konzentration im Produkt. Sie sind als reproduktionstoxisch auch in die Liste der SVHC aufgenommen worden. Brandschutzmittel auf mineralischer Basis stellen hier einen Ersatz dar.

Ausschluss von Holz aus Raubbau, oft ergänzt mit der Nutzung regionaler Holzvorkommen gipfelt in der Forderung einer nachhaltigen Forstwirtschaft, die in vielen Ländern Mitteleuropas bereits Tradition hat.

Ein anderes weit unter den Labels verbreitetes Thema ist die Abfallvermeidung. Speziell in Deutschland und Österreich sind Anforderungen an die Art der Verpackung (Wiederverwendung, Wiederverwertung oder PVC-freie Verpackung) schon gut eingeführt. Anforderungen für eine unproblematische Entsorgung und die Vermeidung gefährlichen Abfalls zielen auf ein vermehrtes Produktrecycling, was aber nach dem derzeitigen Widerhall in den Labels kein kurzfristig erreichbares Ziel zu sein scheint. Demgegenüber ist ein Verbot von PVC in Verpackungen schon weithin in den Labelanforderungen enthalten.

Allgemeinere Ziele wie eine energieeffiziente Produktion oder die Reduzierung von Treibhausgasen im Produktionsprozess kommen mangels geeigneter bzw. weit verbreiteter Messmethoden kaum vor. Im Prinzip könnte man dies durch Verwendung von EPD oder LCA erreichen – wenn für diese Ökobilanzen entsprechende Zielwerte vorgegeben würden.

Gelegentlich finden sich in den Umweltsiegeln Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit und vor allem Langlebigkeit der Produkte. Diese Anforderungen können aber auch kontraproduktiv wirken, wenn die Langlebigkeit oder Wartungsarmut mit negativen Umwelteffekten verbunden ist.

Vortrag von Mag. Hildegund Mötzl gehalten am 13. Januar 2016 im Oekozenner Pafendall, Liechtenstein

Bei dem Vortrag sollte die Frage nach den ökologischen Aspekten eines Dämmstoffes an Hand der Kreislauffähigkeit dieses Dämmstoffes bewertet werden.



Klimabewusst bauen:
mit der CO₂-neutralen
Produktlinie von Sto.

Mehr Infos
finden Sie auf
www.sto.at



Passivhaus Classic, Plus und Premium

Energetische Optimierung mit dem neuen PHPP V9

Eine Analyse verschiedener Haustechniksysteme und Bauweisen
am Beispiel IBO Musterhaus

Das IBO Musterhaus als simpler Prototyp eines österreichischen Einfamilienhauses – wie kann in diesem Fall der Passivhaus-Standard neu erreicht werden? Welche (Optimierungs-)Maßnahmen hinsichtlich Wärmeversorgung, Einsatz erneuerbarer Energien etc. müssen dafür gesetzt werden? Welche Haustechniksysteme schneiden im neuen Schema des aktuellen PHPP V.9 mit der Differenzierung in Passivhaus Classic, Plus und Premium am besten ab? Diese Fragen waren der Ausgangspunkt für die interne Studie des IBO.

Exkurs

DIE KLASSEN DES PASSIVHAUS STANDARDS NEU

Das PHI Darmstadt hat das bisherige Konzept des Passivhauses auf ein Modell umgestellt, dass von einer Energieversorgung aus 100 % erneuerbaren Energiequellen, gesamtwirtschaftlich gesehen, ausgeht. Um dieses Ziel zu erreichen, ist das Gebäude auf Bedarfsminimierung und auf den Einsatz erneuerbarer Energiequellen hin zu optimieren.

Das bisherige Passivhaus wird in diesem Konzept zum „Passivhaus Classic“, und dabei gleichzeitig um zwei weitere Klassen, erweitert: „Passivhaus Plus“ und „Passivhaus Premium“. „Anstelle des Primärenergiekennwerts (nicht erneuerbar) tritt mit der Einführung der neuen Klassen der Gesamtbedarf „Erneuerbarer Primärenergie“ sowie die Energieerzeugung vor Ort. Bei einem Passivhaus Classic liegt dieser Wert bei maximal 60 kWh/(m²a). Ein Passivhaus Plus ist effizienter: Es darf nicht mehr als 45 kWh/(m²a) erneuerbare Primärenergie benötigen. Zudem muss es – bezogen auf die überbaute Fläche – mindestens 60 kWh/(m²a) Energie erzeugen. Beim Passivhaus Premium ist der erneuerbare Energiebedarf sogar auf 30 kWh/(m²a) begrenzt, die Energieerzeugung muss mindestens 120 kWh/(m²a) betragen. In engen Grenzen kann dabei Erzeugung durch Bedarf substitu-

iert werden und umgekehrt.“ (PHI, 2016). Für die Zertifizierung besteht nach wie vor die Möglichkeit, den klassischen Weg zu beschreiten, d.h. den Nachweis über den nicht erneuerbaren Primärenergiekennwert zu führen, der nach wie vor mit 120 kWh/m²a (mit den bisherigen PE-Umrechnungsfaktoren) begrenzt ist. In Kürze wird der Nachweis mit angepassten Anforderungen auch über nationale Konversionsfaktoren (insbesondere für den Strom-Mix) möglich sein.

Das Gebäude – die Varianten

Eine Erdgeschoßzone mit einer großzügigen Wohnküche, einem kleinen Abstellraum sowie einem WC, im Obergeschoß mit drei Schlafzimmern sowie einem Bad – so könnte ein klassisches Einfamilienhaus (EFH) für 4 Personen in Österreich gestaltet sein. Die Wohnnutzfläche des IBO Musterhauses beträgt rund 125 m². An der Südfassade des EFHs sind große Fensterflächen vorgesehen, an der Nordfassade kleinere, während gen Westen und Osten die Hüllflächen völlig opak gestaltet sind. Ein Kellergeschoß kann optional hinzugefügt werden. Tabelle 1 zeigt die berechneten Projektvarianten, die sich in Bauweise sowie Haustechniksystem unterscheiden.

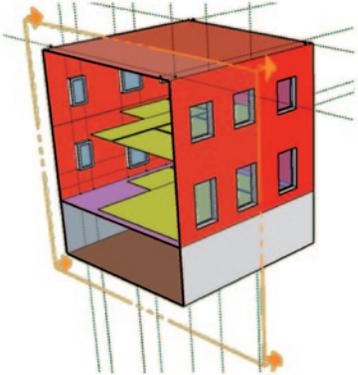
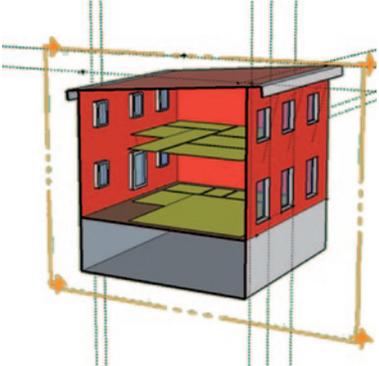
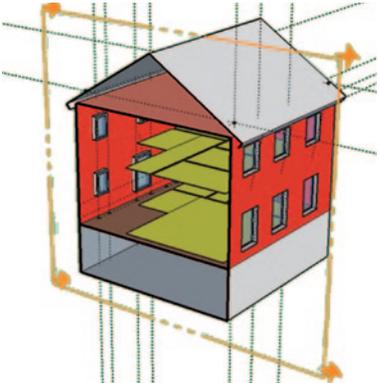
Alle Projektvarianten wurden im PHPP V9.4 berechnet und mit DesignPH modelliert.

Wie kann der Premiumstandard erreicht werden?

Ausgangspunkt für die energetische Optimierung bildete ein Gebäude mit Keller. Die Wärmeversorgung erfolgt über Pelletheizung in Kombination mit einer 5 m² großen thermischen Solaranlage (Vakuumröhrenkollektor). Der Warmwasserdeckungsbeitrag beträgt rund 55 % – eine für den EFH-Bereich übliche Auslegung (Variante 1a). Trotz passivhaustauglicher Außenhülle

Erneuerbare Primärenergie (PER)	Kriterien	PHPP V9.4			Altern. Kriterien
		PH Classic	PH Plus	PH Premium	
PER-Bedarf [kWh/(m ² a)] <		60	45	30	+/- 15 kWh/(m ² a) Abweichung von den Kriterien...
Erzeugung erneuerbarer Energie (Bezug auf überbaute Fläche) [kWh/(m ² a)] >		-	60	120	... bei Ausgleich der o.g. Abweichung durch veränderte Erzeugung

Tab. 1: Passivhaus-Neubau-Anforderungen an Primärenergiebedarf erneuerbar (PER) und Energieerzeugung vor Ort

Modell	Bauweise	Keller	Nr.	Haustechnik	PH neu
	Massiv (STB, Ziegel, Holzmassiv)	Ja	1a	Biomasse (Pellets) + Solarkollektor 5 m ²	-
			1b	Biomasse (Pellets) + Solarkollektor ab 7m ²	Classic
			1c	Biomasse (Pellets) + Solarkollektor 15 m ² + 16 m ² PV	Classic
		Nein	2	Wärmepumpenkompaktgerät (Luft-WP)	Classic
			3	Luft WP+ BSB ^{opt} (1) + PV ⁽²⁾ 33 m ²	Plus
	Massiv	Nein	6	Luft WP+ BSB ^{opt} (1) + PV ⁽²⁾ 33 m ²	Plus
		Ja	7	Biomasse (Pellets) + Solar-kollektor ab 11 m ² + PV 14,7 m ²	Classic
	Holz leicht	Ja	8	Biomasse (Pellets) + Solar-kollektor ab 11 m ² + PV 14,7 m ²	Classic
		Nein	9	Luft WP+ BSB ^{opt} + PV 14,7 m ² + Solarkollektor 11 m ²	Plus
	Massiv Sanierung	Ja	10	Biomasse (Pellets) + Solar-kollektor ab 11 m ²	-
			11	Luft WP+ BSB ^{opt} (1) + PV ⁽²⁾ 33 m ² (3)	Plus

und einem HWB von 11,3 kWh/m²_{EBFa} konnte der Passivhausstandard Classic nicht erreicht werden. Der Primärenergiebedarf erneuerbar liegt mit ca. 82 kWh/m²a zu hoch – der Grenzwert wäre bei 75 kWh/m²a (60 plus 15 bei Energieerzeugung vor Ort), also deutlich darunter! Warum ist der Primärenergiebedarf erneuerbar so hoch? – Schließlich erfolgt die Wärmebereitstellung doch erneuerbar über Biomasse und Solarthermie.



Tabelle 2: Variantenübersicht

- 1) BSB^{opt}... Betriebsstrom optimiert: Trocknen mit Wäscheleine statt Trockner, Gefrieren & Kühlen in Kombination statt getrennt, Warmwasseranschluss für Geschirrspüler sowie Waschmaschine
- 2) In einem Horizontalwinkel von 45° aufgeständert.
- 3) PV auf 34,6 m² erhöht mit einem Horizontalwinkel von 35° (entspricht der Dachschräge).

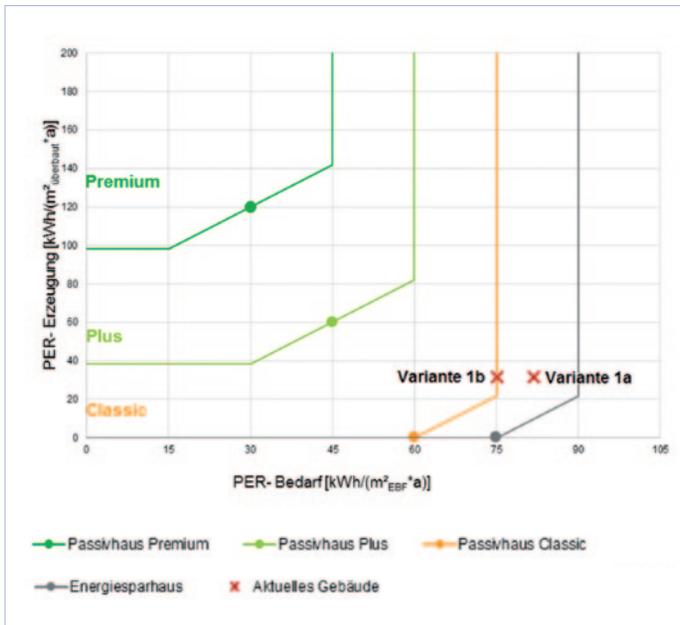


Abb. 1: Var. 1a, Pelletskessel + 5 m² therm. Solaranlage und Var. 1b, Pelletskessel + 7 m² therm. Solaranlage (ohne PV)

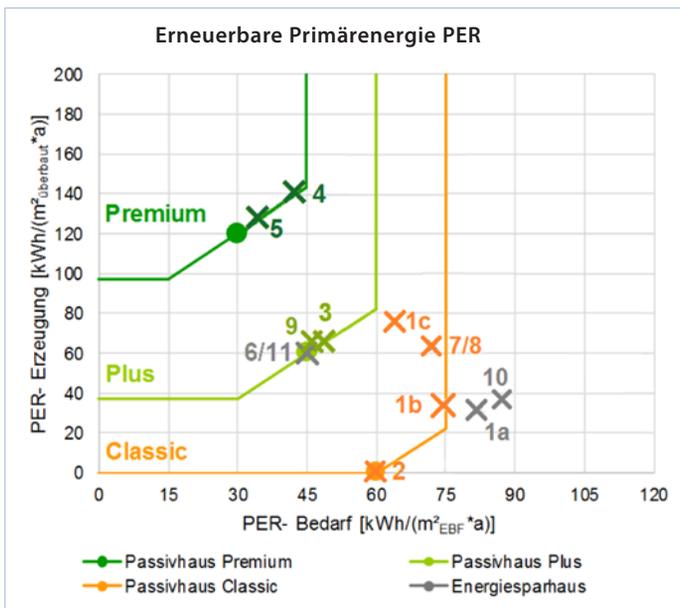


Abb. 2: Bedarf und Erzeugung von erneuerbarer Primärenergie (PER) im Vergleich der Varianten

Erratum und Ergänzung zu „HBCD... (k)ein Ende in Sicht“, erschienen im IBOmagazin 1/16.

Die erwähnten Termine für den vorläufigen Ablauftermin der Übergangsregelung für die Anwendung von HBCD in EPS sowie das Ende des zugehörigen Überwachungszeitraums sind nicht, wie angegeben, der 17.8.2017 sondern der 21.8.2017. Damals hatte man auch von Seiten des Umweltministeriums angenommen, dass dies auch das endgültige Aus für HBCD sein wird. Inzwischen ist uns bekannt, dass das endgültige Aus für HBCD in der Anwendung in EPS durch das OPT-In zur Stockholmkonvention mit der Verordnung (EU) 2016/293 der Kommission vom 1. März 2016 auf den 26. November 2019 festgesetzt wurde. Damit ignoriert der Beschluss der Kommission den Vorschlag ihrer eigenen Expertenkommission, der RAC, die den Termin 2017 vorgeschlagen hatte.

Die neue Berechnungsmethode des PHI (Passivhaus Institut) Darmstadt sieht für Biomasseheizungen weltweit ein durchschnittliches Kontingent vor – die Biomasse ist als begrenzte Ressource definiert, die nicht beliebig zur Verfügung steht. In dem neuen Konzept können nur bis zu 20 kWh/m²a des Endenergiebedarfs mit erneuerbarer Biomasse abgedeckt werden. Darüber hinaus wird der Einsatz von Biomasse so bewertet, als ob das Objekt über Strom (zwar aus erneuerbaren Quellen, aber mit Netzbezug) mit Wärme versorgt wird. Fällt der Bedarf im Winter an, ist der PER-Konversionsfaktor nochmals leicht erhöht. Darüber hinaus wird selbstverständlich auch der Haushalts- und Hilfsstrom in der Bilanzierung erfasst. Classic Standard erreicht man daher erst ab einer Vakuumröhren-Kollektorfläche von mindestens 7 m² (gilt für das IBO Musterhaus mit Flachdach und Keller). Je höher der Anteil der teilsolaren Heizungsunterstützung ist, desto stärker reduziert sich der PER-Wert. Dennoch ist das Konzept (auch mit PV-Unterstützung) auf die Classic-Variante beschränkt, Plus und Premium werden aufgrund des erhöhten PER-Wertes (und der nur bedingt möglichen Kompensation durch Energieerzeugung vor Ort) für dieses Haustechnikkonzept nicht erreicht.

Ein Passivhaus Classic ist darüber hinaus z.B. mittels Wärmepumpenkompaktgerät zu erreichen, wie in Variante 2. Für den Passivhaus-Plus-Standard ist ein bestimmtes Maß an Energieerzeugung vor Ort (über die Wärmerückgewinnungseffekte der Lüftungsanlage hinaus) obligatorisch. Die Schwelle zum Plus-Passivhaus kann mit einer zusätzlichen Reduktion des Endenergie-Bedarfs aber leichter überschritten werden. Empfohlen werden Trocknen mit Wäscheleine statt Trockner, Gefrierkühlkombi anstelle getrennter Geräte, Warmwasseranschluss für Geschirrspüler sowie Waschmaschine, LED, Induktionsplatte beim Herd. Mit der zusätzlichen Installation von ca. 15 m² PV-Fläche neben 11 m² Solarkollektoren geht sich knapp der PH-Plus-Standard aus (Variante 9). Bei Weglassen der Solarkollektoren muss die PV-Fläche auf 33 m² (monokristalline Module) erhöht werden, um Passivhaus-Plus zu erreichen (Variante 3). Die Belegung der Dachfläche beträgt dann 42 %. Die Module wurden im 45°-Winkel aufgeständert.

Das Gebäude im Premium-Standard ist mit einer effizienteren Wärmepumpenanlage ausgestattet. Die PV-Anlage (Mono-Silizium) wurde auf 62,6 m² erhöht. Damit werden 82 % der verfügbaren Dachfläche genutzt. Zusätzlich wurde eine thermische Solaranlage mit 2 m² Flachkollektoren installiert (Variante 4).

Mit einer Sole-Wärmepumpe (horizontaler Erdkollektor) kann der PER-Bedarf nochmals gesenkt werden. Bei einer ansonsten gleichen Ausstattung wie Variante 4 könnte die PV-Fläche auf 58 m² reduziert werden. Lässt man die thermische Solaranlage gänzlich weg, wären 69 m² PV nötig. In Variante 5 ist das Ergebnis für 4 m² thermische Solaranlage und 49 m² PV dargestellt – die PV-Fläche konnte gegenüber Variante 4 so um 13,6 m² verringert werden! Die PV-Anlagen lassen sich bei opti-

maler Ausrichtung (keine Verschattung) und dem Einsatz polykristalliner Module sowie geringfügiger, weiterer Optimierungsschritte in der Reduktion des Endenergiebedarfs bei den Varianten Premium nochmals um 7–8 m² reduzieren, in Kombination mit einer 4 m² großen thermischen Solaranlage um max. 4 m².

Das Sanierungsgebäude mit Satteldach (Variante 11) hat grundsätzlich die gleiche Haustechnik wie Variante 3. Allerdings musste die PV-Anlage auf 34,6 m² Modulfläche vergrößert werden, um im Plus-Standard zu bleiben. Das Satteldach hat eine Neigung von 35°, weshalb eine größere PV-Fläche benötigt wird, um den gleichen Energiegewinn wie mit einer im 45°-Winkel aufgeständerten Anlage zu erreichen. Vorausgesetzt wird für die Sanierungsvariante eine Gebäudehüloptimierung auf Neubaustandard (HWB von ca. 15,2 kWh/m²a). Ohne PV-Anlage, ausgestattet mit Pelletsheizung und 11 m² thermischer Solaranlage wird der Classic-Standard nicht erreicht.

Was tun? – Fazit und Ausblick

Die Strategie des PHI Darmstadt ist eindeutig: Um als Passivhaus nach dem neuen Bewertungsschema zertifizieren zu können, ist es unabdingbar ein erneuerbares Energieversorgungssystem zu verwenden (Nutzung der Umgebungswärme, Sonne, Wind-, Wasserkraft). Biomasse wird in diesem Konzept nur mehr bis zu einem bestimmten Ausmaß angerechnet und eignet sich deshalb für ein Passivhaus in den Stufen Plus bis Premium für EFH bzw. Gebäude

mit geringer Kompaktheit nicht. Dies ist ein völliger Paradigmenwechsel in der Thematik Erneuerbare Energieversorgung. Eine Erdreich-Wärmepumpe erreicht eine noch größere Effizienz als ein Wärmepumpenkompaktgerät mit Fortluftwärmepumpe – PV-Module können eingespart werden.

Literatur

PHI, 2016. Die neuen Passivhaus-Klassen. <http://passipedia.de/zertifizierung/passivhaus-klassen>. Abgerufen am 23.05.2016.

Passivhaus Projektierungs-Paket PHPP Version 9.2 (2015): Das Energiebilanzierungs- und Passivhaus-Planungstool für qualitätsgeprüfte Passivhäuser und EnerPHit-Modernisierungen, Hg.v. Passivhaus Institut, Darmstadt 2015

Informationen

DI Maria Fellner
 IBO – Österreichisches Institut
 für Bauen und Ökologie GmbH
 A-1090 Wien, Alserbachstr. 5/8
 fon: 01 3192005 0
 email: maria.fellner@ibo.at
 www.ibo.at

 **Porotherm**

So baut die Architektin,
 die Verantwortung für Mensch
 und Natur übernimmt.

So baut Österreich!

Die beste Qualität kommt aus der Natur: Deshalb ist Ziegel das ideale Baumaterial für alle, die umweltschonend, nachhaltig und energiesparend bauen wollen. Ihren Ideen sind dabei keine Grenzen gesetzt. **Porotherm W.i – Die Ziegel-Innovation mit Mehrwert: Wohlfühl und Wärmedämmung inklusive.**

www.wienerberger.at




Wienerberger

EnerPHit

Der etablierte Standard für eine Sanierung mit Passivhauskomponenten ist ab jetzt auch als schrittweise Zertifizierung möglich

Gebäude sind EU-weit für 40 % des Energieverbrauchs und 36 % der CO₂-Emissionen verantwortlich. Substantielle Beiträge zur Erreichung der ambitionierten Klimaschutzziele (wie des Abkommens von Paris COP21) können – so sind sich alle Experten einige – nur mit der umfassenden Sanierung des Gebäudebestands (und das sind alleine in der EU rund 200 Millionen Gebäude) erreicht werden.

Wenn wir auf Österreich zurückkommen, so werden die Anforderungen an die thermische Gebäudehülle (wie sie im nationalen Plan definiert sind) zumindest für großvolumige Bauvorhaben in die Nähe des Passivhausstandards rücken. Energieeffizienzpotenziale sind noch in der Optimierung des Strombedarfs, der Effizienzsteigerung der haustechnischen Anlagen und der Maximierung der Energieerzeugung vor Ort auszuloten (allen voran Solarnutzung inkl. innovativer Speichersysteme, Umgebungs-/Abwärme, Windkraft, Wasserkraft etc.). Einen sehr hohen Hub in der Effizienzsteigerung ist im Gebäudesektor nur mehr bei den Bestandsgebäuden zu erwarten, wobei die Anforderungen an umfassende Sanierungen letztlich zu kurz greifen, da die meisten Sanierungen je nach finanziellen (Kredit-)Möglichkeiten der Gebäudeinhaber schrittweise und über mehrere Jahre verteilt erfolgen.

Darauf möchte die neue EnerPHit-Zertifizierung des Passivhaus-Instituts Darmstadt stärker eingehen, indem auch eine Schritt für Schritt Bewertung ermöglicht wird, aber nicht ohne einen umfassenden Sanierungsplan inkl. sinnvoll gereihter Maßnahmenpakete oder die Vorbereitung auf zukünftige weitere Dämm- bzw. Sanierungsmaßnahmen im Fokus zu haben. Der Schwerpunkt liegt auf einer kontinuierlichen Erhöhung der nach wie vor niedrigen jährlichen Sanierungsraten, die stärker als im Neubausektor mit einer Ankurbelung der regionalen Wirtschaft (insbesondere KMUs) verbunden wären.

Dem widerspricht derzeit ein Trend: Immobilienbesitzer dürfen mit einer Steigerung der Immobilienwerte auch ohne Durchführung von wesentlichen Instandhaltungs- und Sanierungsmaßnahmen rechnen, da es aufgrund der gestiegenen Nachfrage nach Immobilien und der Flucht der Anleger in „Betongold“ zu einer kontinuierlichen Wertsteigerung von Bestandsobjekten kommt (nicht in allen Bundesländern gleich und nicht in Randlagen, aber es gilt sicher in und um die großen Ballungszentren).

Das Projekt EuroPhit setzt sich daher auch mit sinnvollen Finanzierungskonzepten, Fördermodellen und Hemmnissen, die sich durch Eigentümerstrukturen, Mietrechtsgesetzbestimmungen etc. ergeben, intensiv auseinander und versucht Lösungsansätze zu finden, die Faktor-10-Effizienzsteigerung auch durchgehend im Gebäudebestand zu erreichen. Neben wirtschaftlichen gibt es auch technische Rahmenbedingungen und Erschwernisse, die sich aus den Bauweisen der jeweiligen Zeitepochen der Bestandsobjekte ergeben, die es nicht immer unter vertretbarem Aufwand erlauben das Erreichen des Passivhaus(neubau)standards zu erreichen.

EnerPHit-Standard, die Sanierungsschiene der Passivhauszertifizierung¹

Das Passivhaus Institut Darmstadt hat mit der Zertifizierungsform EnerPHit ein Instrumentarium geschaffen, die Anwendung von Passivhauskomponenten auf Einzelbauteile umfassend zu bewerten und wesentliche Verbesserungen hinsichtlich Komfort, Energieeinsparung und Bauschadensfreiheit zu erreichen.

EnerPHit kennt zwei alternative Nachweisverfahren: das Bauteilverfahren mit bauteilbezogenen Anforderungen (die Kriterien sind hier weitgehend mit denen von zertifizierten Passivhaus-Komponenten ident) oder gebäudebezogene Anforderungen (Energiebedarfsverfahren). Die einzuhaltenden Kriterien und Anforderungen variieren je nach Gebäudestandort und Klimazone, eine Zertifizierung nach EnerPHit ist damit weltweit möglich.

Bauteilverfahren

Im Bauteilverfahren sind maximale Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte) an opake Bauteile definiert, wobei zwischen außen- und innengedämmten Wänden in Abhängigkeit von den Heizgradtagen differenziert wird. Wärmebrückenfreiheit kann bei Sanierungen nicht immer mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand erreicht werden, Wärmebrücken sind daher – sofern sie Teil der Regelkonstruktion eines Bauteils sind – in der Berechnung der U-Werte mit zu erfassen. Für transparente Bauteile hängen die geforderten U- und g-Werte auch von der Einbaulage ab (es wird grundsätzlich zwischen Horizontal-, Schräg- und Vertikalverglasungen differenziert). Für heiße und sehr heiße Klimazonen sind auch die Außenfarben entscheidend für die Einhaltung der geforderten Kühllast: „Cool Colours“ mit hohem Solar-Reflexions-Index (SRI) werden zur Anwendung dringend empfohlen. Für Lüftungsanlagen ist ein Mindest-Wärmebereitstellungsgrad von 75 % in

¹ Kriterien für den Passivhaus-, EnerPHit- und PHI-Energiesparhaus-Standard, Version 9b, Stand: 30.06.2015, Hg.v. Passivhaus Institut Darmstadt (www.passiv.de, Zertifizierung)

HANF DÄMMT GRÜNER

Die ökologische Alternative

Ihr Dämmsystem!

Capatect ÖKO-LINE mit der Hanfpflanze als Dämmstoff.

www.capatect.at

CAPATECT Hanffaser-Dämmplatte



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

Energiebedarfsverfahren

Der spezifische Heizwärmebedarf nach PHPP ist für kühl-gemäßigte Klimata (in Mitteleuropa) mit 25 kWh/m²EBFa begrenzt, für arktische mit max. 35 kWh/m²a (dieser Fall kann auch für Berglagen in Österreich zur Anwendung kommen). Der Kühl- und Entfeuchtungsbedarf werden subsumiert, wobei der Grenzwert für den Entfeuchtungsbeitrag in Abhängigkeit von Klimadaten, internen Feuchtelasten und Luftwechsellasten variabel angesetzt ist und im PHPP (Passivhaus Projektierungs-Paket ab V9.0) automatisiert ermittelt wird.

Für beide Verfahren (Bauteil- oder Energiebedarfsverfahren) muss die Mindestanforderung an die Luftdichtheit von 1,0 1/h verpflichtend eingehalten werden.

EnerPHit Classic, Plus und Premium

Für die Einstufung in die Zertifizierungs-klassen EnerPHit Classic, Plus und Premium sind seit 2015 Mindestanforderungen an den Bedarf erneuerbarer Primärenergie (PER) bzw. für die Klassen Plus und Premium zusätzlich auch an die Erzeugung erneuerbarer Energie (bezogen auf die überbaute Fläche) definiert. Für eine Übergangsphase kann der Nachweis für den Standard „EnerPHit Classic“ auch noch über die Einhaltung des Grenzwerts an nicht erneuerbarer Primärenergie erfolgen, wobei eine Zulassung auch nationaler Primärenergiekonversionsfaktoren (Stand April 2016) inklusive Anpassung der Anforderungen in Aussicht gestellt wird.



den warm- und kühl-gemäßigten Klimazonen bzw. von mind. 80 % in kalten, arktischen Zonen oder extremen Berglagen gefordert, wobei die Betrachtungsgrenze die gesamte Lüftungsanlage darstellt (auch die Wärmeverluste der warmen Lüftungskanäle im kalten Bereich bzw. der kalten Kanäle im warmen Bereich sind zu bilanzieren). Die wärmetechnischen Anforderungen ans Erdreich grenzender Bauteile werden naturgemäß von den spezifischen Heiz- und Kühlgradtagen des Standorts bestimmt.

Für die EnerPHit-U-Wert-Regelungen kann es Ausnahmen aus Wirtschaftlichkeitsüberlegungen, Denkmalschutz-, Brandschutz- oder sonstigen baupraktischen Gründen geben. Dabei gilt, dass die U-Werte nur im unbedingt erforderlichem Maß überschritten werden dürfen (Anforderungen an den Mindestwärmeschutz sind auch bei Anwendung der Ausnahmeregelungen auf alle Fälle aus Gründen des thermischen Komforts und der Bauschadensfreiheit einzuhalten – siehe EnerPHit-Zertifizierungskriterien in der jeweils aktuellen Fassung, www.passiv.de/Zertifizierung/Gebäude). Ebenso ist die Übertemperaturhäufigkeit (Anteil der Jahresstunden mit einer Innenraumtemperatur über 25 °C) bei Gebäuden ohne aktive Kühlung auf 10 % begrenzt sowie die Häufigkeit überhöhter Feuchte (absolute Raumluftfeuchte über 12 g/kg) auf weniger als 20 % bei Gebäuden ohne aktive Kühlung und auf 10 % bei Gebäuden mit aktiver Kühlung.

Klimazone gemäß PHPP	Opake Gebäudehülle ¹ zu...				Fenster (inkl. Haustüren)					Lüftung	
	...Erdreich	...Außenluft			gesamt ⁴			Verglasung	Solarlast ⁵	Mind.-Wärmebereitstellungsgrad ⁶	Mind.-Rückfeuchtzahl ⁷
	Wärmedämmung	Außen-dämmung	Innen-dämmung ²	Außen-farbe ³	Max. Wärmedurchgangskoeffizient (U _{0,W,eingebaut})	Energiedurchlassgrad (g-Wert), nur bei aktiver Beheizung	Max. spez. Solarlast während der Kühlperiode				
	Max. Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert)			Cool colours				[W/(m ² K)]	-	[kWh/m ² a]	%
Arktisch		0.09	0.25	-	0.45	0.50	0.60	Ug - g*0.7 ≤ 0	100	80%	-
Kalt		0.12	0.30	-	0.65	0.70	0.80	Ug - g*1.0 ≤ 0		80%	-
Kühl-gemäßigt	Ermittlung im PHPP anhand projektspezifischer Heiz- und Kühlgradtage gegen Erdreich	0.15	0.35	-	0.85	1.00	1.10	Ug - g*1.6 ≤ 0		75%	-
Warm-gemäßigt		0.30	0.50	-	1.05	1.10	1.20	Ug - g*2.8 ≤ -1		75%	-
Warm		0.50	0.75	-	1.25	1.30	1.40	-		-	-
Heiß		0.50	0.75	ja	1.25	1.30	1.40	-		-	60 % (feuchtes Klima)
Sehr heiß		0.25	0.45	ja	1.05	1.10	1.20	-	-	60 % (feuchtes Klima)	

Tabelle 1: EnerPHit-Kriterien im Bauteilverfahren

			Kriterien ¹			Alternative Kriterien ²
Luftdichtheit						
Drucktest-Luftwechsel n ₅₀	[1/h]	≤	1,0			
Erneuerbare Primärenergie (PER)³			Classic	Plus	Premium	
PER-Bedarf ⁴	[kWh/(m ² a)]	≤	$60 + (Q_{H1} - Q_{H,PH}) \cdot f_{OPER,H} + (Q_{C1} - Q_{C,PH}) \cdot 1/2$	$45 + (Q_{H1} - Q_{H,PH}) + (Q_{C1} - Q_{C,PH}) \cdot 1/2$	$30 + (Q_{H1} - Q_{H,PH}) + (Q_{C1} - Q_{C,PH}) \cdot 1/2$	±15 kWh/(m ² a) Abweichung von den Kriterien...
Erzeugung erneuerbarer Energie ⁵ (Bezug auf überbaute Fläche)	[kWh/(m ² a)]	≥	-	60	120	...bei Ausgleich der o.g. Abweichung durch veränderte Erzeugung

Tab. 2: EnerPHit-Anforderungen an die erneuerbare Primärenergie PER (Bedarf und Erzeugung vor Ort) entsprechend den Zertifizierungsstufen Classic, Plus, Premium

Sind bei einer Sanierung mehr als 25 % der opaken Außenwandflächen innengedämmt, wird das Siegel EnerPHit⁺ vergeben. Bei besonders ambitionierten Modernisierungen oder Sanierungen mit geringen baulichen Einschränkungen kann u.U. auch der (Neubau)-Passivhaus-Standard erreicht werden.

Schritt für Schritt Zertifizierung

Da 85 % der Modernisierungen in Deutschland als Teilsanierungen durchgeführt werden, wird ab 2016 eine schrittweise EnerPHit-Zertifizierung mit Ausstellung eines Vorzertifikats nach Umsetzung des ersten wesentlichen Teilschrittes und der Vorlage eines umfassenden Sanierungs(zeit)plans mit detaillierter Abstimmung der Einzelmaßnahmen in zeitlicher Reihenfolge zueinander möglich sein. Der erste Teilschritt sollte in jedem Fall entweder eine Reduktion des Heizwärmebedarfs um mindestens

20 % (oder 40 kWh/m²a) oder eine Reduktion des erneuerbaren oder nicht-erneuerbaren Primärenergiebedarfs um mindestens 20 % erreichen oder es sollte mindestens eine Wohneinheit bei mehreren Wohnungseigentümern saniert werden oder ein Zubau durchgeführt sein (Diskussionsstand: Passivhauszertifizierertreffen April 2016).

Komponentenentwicklungen für die Sanierung

Für die Verwendung neu entwickelter, auf die Altbausanierung abgestimmte Komponenten wurde umfangreiches Informationsmaterial auf der Website des vom PHI mit etlichen europäischen Partnern durchgeführten Projekts EuroPHit (<http://europhit.eu/products-focus>) zur Verfügung gestellt, u.a. zu Wand-/Fassaden- oder Fenster-integrierten Lüftungssystemen mit WRG, Abwasserwärmerückgewinnung, Anschlussdetails bei Teilfassadensanierungen, Fensterneuentwicklungen für den Altbau und vieles mehr (Abb. 1+2)

Neue Online Plattform für EnerPHit- und Passivhaus-zertifizierungen

Die Abwicklung der Zertifizierung kann seit kurzem auch auf einer eigenen Online Plattform unter <https://certification.passivhouse.com/en/> erfolgen, die den interaktiven Arbeitsprozess zwischen Projekteinreicher und Zertifizierer deutlich erleichtern soll. Automatisierte Checklisten erhöhen die Qualitätssicherung

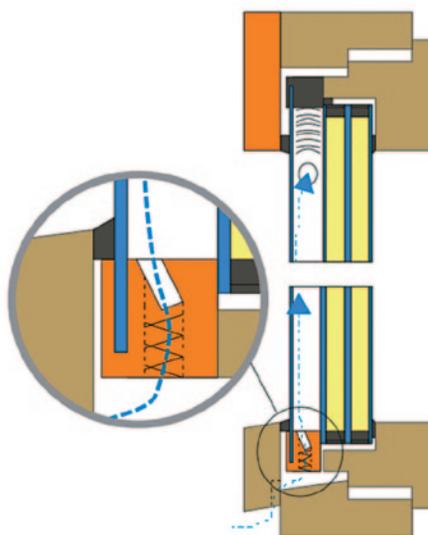


Abb. 1: Fenster mit integrierter Verschattung (z.B. Smartwin Compact S – pro Passivhausfenster), Quelle: Krick, B., EuroPHit, D5.1.3_Window_integrated_shading, 2016)

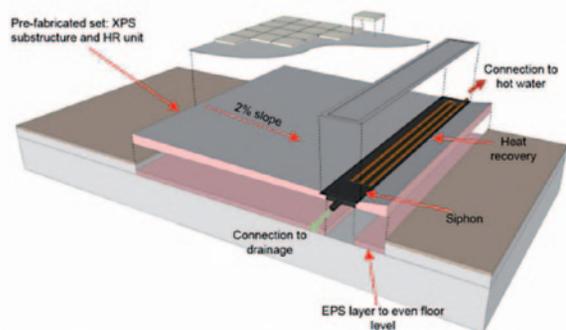


Abb. 2: Brauchwasserwärmerückgewinnung in einer Duschtasse, Quelle: Schnieders, J., EuroPHit, D 5.1.12 Drain Water Heat Recovery in Retrofits, 2015)

und schaffen Planungssicherheit in Bezug auf erforderliche Unterlagen. Sucht ein Bauherr um die Zertifizierung eines Projekts an, wird pro Gebäude ein Account angelegt, der ggf. von verschiedenen Nutzern (Bauphysiker, Architekten, HKLS-Planer etc.) verwendet werden kann. Die Zertifizierer erhalten eine automatische Verständigung über den Upload neuer bzw. korrigierter Unterlagen. Damit soll der Ablauf der Zertifizierung straffer und effizienter gestaltet werden.

Im Falle einer schrittweisen EnerPHit-Zertifizierung ist neben den schon bisher erforderlichen Nachweisdokumenten ein umfassendes Sanierungskonzept (EnerPHit Retrofit Plan ERP) und ein genauer Zeitplan der Umsetzung vorzulegen. Besonderes Augenmerk ist dabei jenen Anschlussdetails bzw. Bauteilen/-komponenten zu widmen, die nicht zur selben Zeit renoviert werden und deren bauphysikalische Funktion auch in dieser Übergangsphase einwandfrei gewährleistet sein muss und den erwarteten Komfort an eine EnerPHit-Teilsanierung bringen müssen.

Zertifizierungskriterien und die zugrundeliegende Berechnungsmethodik unterliegen einer laufenden Überarbeitung und Anpassung an die fortschreitende technische Entwicklung. Für die Gebäudezertifizierung gelten daher prioritär die jeweils aktuellen Kriterien und Technischen Regeln (aktuell immer unter www.passiv.de oder <http://www.ibo.at/de/passivhaus/zertifizierung.htm>) und nachrangig die in PHPP-Handbuch und PHPP-Programm beschriebene Berechnungsmethodik. Die Prüfung der erforderlichen Unterlagen auf Konformität mit den aktuellen Zertifizierungskriterien sowie die Ausstellung des Zertifikats erfolgt über frei wählbare, vom Passivhaus Institut akkreditierte Zertifizierer, zu denen auch das IBO mit einer mehr als 10-jährigen Erfahrung gehört.

Literatur

EuroPHit: Financing of Sustainable Building Retrofit: Guidelines for Financial Institutions (Co-ordinator and Publisher: Passive House Institute, Co-Funded by the intelligent Energy Europe Programme of the European Union, 2016)

Implementing deep energy step-by-step retrofits: EuroPHit: Increasing the European potential (Co-ordinator and Publisher: Passive House Institute, Co-Funded by the intelligent Energy Europe Programme of the European Union, 2016)

Steiner, T., Waltjen, T., Lipp, B., Lux, G., Keintzel-Lux, K., Schuh, W., Gründerzeit Toolbox: Smarte Konzepte auf Ebene der Nutzungseinheit (Forschungsprojekt gefördert von der Wirtschaftsagentur Wien 2015)

PHPP Passivhaus Projektierungs-Paket: Das Energiebilanzierungs- und Passivhaus-Planungstool für qualitätsgeprüfte Passivhäuser und EnerPHit-Modernisierungen, Version 9 (2015), Hg. v. Passivhaus Institut Darmstadt

Kriterien für den Passivhaus-, EnerPHit- und PHI-Energiesparhaus-Standard, Version 9b, Stand: 30.06.2015, Hg.v. Passivhaus Institut Darmstadt (www.passiv.de, Zertifizierung)

Informationen
 DI Maria Fellner / Andreas Galosi MSc
 IBO – Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH
 A-1090 Wien, Alserbachstr. 5/8
 fon: 01 3192005 13
 email: maria.fellner@ibo.at, andreas.galosi@ibo.at
www.ibo.at

Step-by-step	Façade	Roof	Windows/ Doors	Heating	Cooling	Ventilation	RES integration	Interior	1-step renovation
Façade	CHECK	Thermal bridges	Airtight connections, Thermal bridges	Façade integrated technologies	Shading optimisation	Penetrations & Façade integrated technologies	Façade integrated technologies	Optimising building envelope	ALL
Roof		CHECK	Daylight optimization & Shading, Roof access	Roof integrated technologies	Penetrations & Roof integrated technologies	Penetrations & Roof integrated technologies	Roof integrated technologies	Optimising building envelope	ALL
Windows/ Doors			CHECK	Window & Façade integrated technologies	Night & Natural Ventilation	Window & Façade integrated technologies	Window & Façade integrated technologies	Daylight optimisation & Shading	ALL
Heating				CHECK	Cooling/Heating synergies	Ventilation/ Heating synergies	RES strategies for Heating	Heating concepts	ALL
Cooling					CHECK	Ventilation/ Cooling synergies	RES strategies for Cooling	Cooling concepts	ALL
Ventilation						CHECK	RES strategies for Cooling	Ventilation concepts	ALL
RES integration							CHECK	Energy storage & Conservation	ALL
New Interior								CHECK	ALL
1-step renovation									CHECK

Tab. 3: Cross-Check bei Teilsanierungsschritten

Das „Haus am Berg“ – ein innovatives Holzbau-projekt

Das Haus am Sulzberg am nördlichen Rand des Bregenzerwaldes, präsentiert sich als eine Vereinigung moderner Architektur und traditioneller Formensprache umgesetzt mit zeitgemäßen technischen Lösungen.

Das Ehepaar Fink wollte für sich und seine zwei Kinder ein Eigenheim errichten. Daneben sollte auch ein Gebäude mit Ferienwohnungen entstehen. Der dafür vorgesehene Bauplatz zeichnet sich durch eine steile Hanglage aus – im Nordosten und Südwesten begrenzen zwei Zufahrtsstraßen das kleine Grundstück.

Diesen herausfordernden Ausgangsbedingungen stellte sich der Architekt und gebürtige Vorarlberger Juri Troy, der sowohl die Gesamtarchitektur als auch das Innenmobiliar der Privatwohnung entwarf. Mit der Idee beide Wohnansprüche – Privatbereich und auch Ferienwohnungen – in einem Baukörper zusammenzufassen – konnte das Grundstück optimal ausgenutzt werden. Das entworfene Gebäude entspricht bezüglich Materialität, Dachform und Größe dem traditionellen „Wälderhaus“ und fügt sich harmonisch in das Dorfgefüge.

Neben den funktionalen Ansprüchen spielten auch ökologische Aspekte von Anfang an eine wichtige Rolle. Die Bauherren legten als Zielvorgabe ein Haus mit möglichst geringen CO₂-Emissionen fest – von Herstellung und Transport der Baumaterialien bis hin zum Gebäudebetrieb. Um alle Anforderungen bezüglich Komfort, Energieeffizienz und Umweltschonung unter einen Hut zu bekommen, lehnte sich das Planungsteam an das Konzept von Active House an. Das gleichnamige Label der Active House Alliance mit Sitz in Belgien wird weltweit für Gebäude vergeben, die die Gesundheit und das Wohlbefinden der BewohnerInnen bei gleichzeitig minimalen Umweltbelastungen fördern (www.activehouse.info). Zudem befindet sich das Gebäude im Zertifizierungsprozess von klimaaktiv für eine Fertigstellungsdeklaration (www.klimaaktiv.at/bauen-sanieren.html).

Tradition neu interpretiert – Die Architektur

Traditionell am „Haus am Sulzberg“ sind seine Formensprache (Steildach, große Kubatur) und die verwendeten Baumaterialien.



Fotos: © Jörg Seiler

Alt bewährte Holzschindeln bedecken die Fassadenflächen und kontrastieren die moderne, minimalistische Formgebung mit großzügigen Fensterflächen und vertikalen Fensterbändern, die sich vor allem um die südwestliche und südöstliche Front ziehen. Der kompakte Baukörper wird im Nordosten und Südwesten von zwei Zufahrtsstraßen berührt – wodurch für die Privatwohnung und die Ferienwohnungen völlig voneinander separierte Zugänge möglich werden. Beide Wohnbereiche stehen dennoch über das zentrale Stiegenhaus miteinander in Kontakt. Das Gebäude erstreckt sich über vier Ebenen. Von der oberen Zufahrtsstraße gelangt man ebenerdig und barrierefrei in das „Erdgeschoß“, in die untere Ebene des 147 m² großen, maisonnetteartig angelegten, privaten Wohnbereichs der Familie Fink. Von der unteren Zufahrtsstraße aus gelangt man in das 2. Untergeschoß mit Garagenflächen, dem Technikraum und weiteren Nebenräumen. Eine Ebene darüber sind drei Ferienwohnungen auf einer Nutzfläche von 257 m² untergebracht, wovon jede mit einer Loggia ausgestattet ist.

Beleuchtet – von der Sonne im Raum

Ein trüber, bewölkter Tag – und dennoch ist es nicht notwendig die Beleuchtung einzuschalten. Das war ein wesentliches Ziel für alle Aufenthaltsräume im Hause Fink.

Durch geschickte Anordnung von VELUX Dachflächenfenstern können die Räume mit Zenitlicht (Licht von oben) bis in die Tiefe beleuchtet werden. An Tagen mit bedecktem Himmel kann damit 3 Mal so viel Licht wie von vertikalen Glasflächen geboten werden.

Bei Glasflächen herrscht im Sommer der Interessenskonflikt, dass die Innenräume nicht zu sehr aufgeheizt werden sollen, die Tageslichtversorgung aber dennoch gegeben sein soll. Um vor sommerlicher Überhitzung zu schützen, wurden die Dachflächenfenster südseitig mit transparenten, elektrisch betriebenen Markisetten ausgestattet. Im Hochsommer fahren diese frühmorgens automatisch herunter. Die kritischen westseitigen Fenster können mit einer transparenten textilen Außenbeschattung verdunkelt werden.

Belüftet – kontrolliert und flexibel

Die Belüftung der Ferienwohnungen erfolgt über eine kontrollierte Wohnraumlüftung (inkl. Wärmerückgewinnung).

Für den privaten Wohnbereich hat sich der Bauherr für eine bedarfsgerechte Fensterlüftung entschieden – eine „low-tech“ Lösung. CO₂-Fühler in mehreren Bereichen überprüfen permanent die CO₂-Konzentration der Raumluft. Ist diese zu hoch öffnen elektrisch betriebene Fenster automatisch, wobei man sich die Antriebslüftung (=„Kamineffekt“) zunutze macht. So wird eben

nur gezielt bereichsweise gelüftet. Dieses Belüftungssystem läuft während der Heizungsperiode und in der Übergangszeit.

Wie hoch die Lüftungswärmeverluste bei dieser automatisierten Fensterlüftung im Vergleich zu einer manuellen Fensterlüftung sind und wie sich dieses Lüftungssystem im Energieausweis korrekt abbilden ließe, soll in einem Kooperationsprojekt mit dem IBO abgeklärt werden.

Im Sommerfall öffnen die Fenster am späteren Abend und schließen erst in den frühen Morgenstunden automatisch. „Natural Ventilative Cooling“ – wie diese gezielte Nutzung der Nachtkühlung genannt wird, passiert unabhängig von der Anwesenheit der Personen oder einer bestimmten CO₂-Konzentration. Mittels Natural Ventilative Cooling lässt sich die unter Tag erwärmte Speichermasse wieder „entladen“. Dazu braucht es wesentlich höhere Luftwechselraten als für die Raumhygiene im Winter – hier wurden, je nach Bedingungen, Luftwechselraten von 13 bis 20 pro Stunde evaluiert. Dieses passive Kühlsystem benötigt kaum Energie und sichert in Kombination mit einer guten Außenbeschattung die Sommertauglichkeit. In die Steuerung des Belüftungssystems kann der Benutzer zu jeder Zeit auch manuell eingreifen.

Erwärmt – mit Effizienz zur Gemütlichkeit

Die Energieversorgung des Hauses am Sulzberg folgt drei Prämissen: So wenig Energie wie möglich zu verbrauchen, den Energiebedarf möglichst mit erneuerbaren Energien zu decken und obendrein möglichst viel erneuerbare Energie zu erzeugen.

Die kompakte Bauform und die gut gedämmte Gebäudehülle sorgen dafür, dass der Energiebedarf für Raumheizung gering gehalten wird. Zudem senken solare Einträge über sinnvoll positionierte und dimensionierte Fensterflächen die Heizlast. Der verbleibende Raumheizungs-Energiebedarf wird im Wesentlichen über Nahwärme, bezogen vom örtlichen Biomasse-Heizwerk Sulzberg, gedeckt. Zudem besteht die Möglichkeit, den Hauptwohnraum der Familie Fink mit einem Tunnelofen zu beheizen, der besonders in der kalten Jahreszeit eine wohlige Atmosphäre schafft. Das Gebäude ist durchgehend mit einer Nieder-temperatur-Fußbodenheizung ausgestattet.

Zur optimalen Nutzung der Solarenergie wurde speziell ein „Energiedach“ entwickelt. Passiv wird die Solarenergie über die Dachflächenfenster genutzt. Dazwischen sind 15 m² Solarkollektoren, die den Hauptteil des Warmwasserbedarfs decken, und 112 m² PV-Module zur aktiven Solarnutzung angeordnet. Der Haushalts- und der Pumpenhilfsstrombedarf können so fast vollständig mittels Eigenstromproduktion gedeckt werden. Vorausgesetzt wird dabei eine Minimierung des Bedarfs mittels energieeffizienter LED-Beleuchtung, Haushaltsgeräte etc.

HOLZ macht's möglich

Holz ist der bestimmende Baustoff im „Haus am Sulzberg“ – von der tragenden Konstruktion des Gebäudes, den Wänden, Fußböden, Verkleidungen bis hin zu den Möbeln. Massivholz ist sehr vielseitig einsetzbar, wie beim Gebäude Fink eindrucksvoll gezeigt wird – und neben allen ökologischen Vorteilen kann es auch noch in der Förderung der Regionalwirtschaft punkten!

Die Grundkonstruktion (Wände, Dach) besteht aus Kreuzlagenholz mit Holzwolle-Dämmplatten als Isolierung. Auf die Dämm-

schicht der Außenwände folgt in einer hinterlüfteten Ausführung die rustikale Holzschindelfassade aus gespaltenen Weißtannenschindeln. Die einzelnen Bauteile (bzw. -schichten) sind leicht demontierbar, eine sortenreine Entsorgung oder sogar Wiederverwertung am Ende des Gebäudelebenszyklus ist möglich.

Raumseitig sorgen die Innenwandverkleidung aus weiß geölter Fichte und der Parkettboden aus Eiche für eine warme, aber dennoch elegante Raumatmosphäre. Die vom Architekten designten Möbelstücke komplettieren die harmonische Innenausstattung aus Holz. Die Transportwege für die Holzschindeln, Konstruktionshölzer, Täfelung etc. wurden möglichst gering gehalten – Landwirte aus dem nahegelegenen Allgäu oder dem Bregenzerwald lieferten das Rohmaterial aus ihren eigenen Wäldern. Dadurch konnte auch die regionale Wertschöpfung gesteigert werden. Zudem stammten alle am Bau beteiligten Handwerker und Arbeiter aus einem Umkreis von maximal 30 km. Ein Projekt, bei dem nicht nur ökologisch, sondern auch sozial nachhaltig gebaut wurde.



Infobox

Haus am Sulzberg
 Nutzfläche: 147 m² (privater Wohnbereich)+ 257 m² (Ferienwohnungen)
 Fertigstellung: November 2014
 Architekt: juri troy architects
 Bauherr: Familie Fink
 Generalunternehmer: Alpina Bau-&Holzelemente GmbH

Holzbau heute – ein Gespräch mit einem Praktiker

48 % Prozent Österreichs ist mit Wald bedeckt. Was also liegt näher, als einen Teil des Holzes zu verbauen?

Das „Gewusst wie“ ist aber auch beim Holzbau wichtige Voraussetzung für gelungene Bauten, die energieeffizient, komfortabel, langlebig, gut wiederverwertbar und entsorgbar sein sollen. Dichtigkeit, Emissionsfreiheit und tadellose Holzherkunft sind dabei Kriterien von besonderer Bedeutung. Wie das der Zimmermeister Bernd Strahammer sieht, hat er im Gespräch mit Barbara Bauer erzählt.

Dichtheit

Manchmal werden Stimmen laut, die verkünden, dass unsere Häuser besser nicht so dicht gebaut werden sollen, es werde uns noch die Luft ausgehen. Wer aber heute baut, der sollte wissen, dass luftdichtes Bauen absolut unumgänglich ist. Die Argumente sind bekannt: Schon kleine Undichtheiten können zu Kondensat in der Dämmung führen und damit zu schlechterer Dämmwirkung und zu Schäden. Für angenehme Temperaturen bei gleichzeitig wenig Energieverbrauch ist Luftdichtheit eine Grundvoraussetzung.

Die Komfortansprüche von Kunden sind sehr hoch – niemand will Eisblumen auf der Tuchent oder mit dickem Pullover und eingekuschelt in eine Decke im Wohnzimmer sitzen, sagt Bernd Strahammer von der Zimmerei Graf. Das bedeutet letztendlich, dass die Gebäudehülle passivhaustauglich sein muss. Standardkonstruktionen im Holzbau bestehen daher nicht nur aus aussteifenden Elementen mit Beplankungen, sondern auch aus Dämmstoffen, die als Putzträger oder zur direkten Beschichtung eingesetzt werden. Oft sind sie aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt, etwa aus Holzfasern, Hanf oder dem Sekundärrohstoff Zellulose aus Altpapier wie etwa Thermofloc.

Von Anfang an hat Zimmerei Graf solche Dämmstoffe verwendet, denn sie passen zum Holz als nachhaltigem Baustoff, verhalten sich ähnlich und sind kostenmäßig vertretbar. Dass der sommerliche Wärmeschutz damit erfüllbar ist, ist ein zusätzliches Argument.

Wie Bernd Strahammer sagt, kann der Zimmerer mit den verschiedenen Schichten umgehen, weil er das schon lange so macht. Konstruktionen wurden in den letzten Jahren wenig fehleranfällig gemacht. Die luftdichte Schicht wird standardmäßig

mit OSB-Platten oder mit der naturepluszertifizierten Biofaser Funderplan hergestellt. Weil Installateur und Elektriker natürliche Feinde der Installationsebene sind, verwendet die Zimmerei Graf keine Folien an den Wänden.

Innenraumluftqualität

Flüchtige Substanzen wie etwa Lösungsmittel bei Lacken, aber auch Aldehyde bei Hölzern können Wohlbefinden und Gesundheit beeinträchtigen. Bei Gebäudebewertungen wird daher die Verwendung emissionsarmer Produkte, zum Beispiel solche mit dem natureplus-Prüfzeichen, abgefragt. Oft werden auch Raumluftmessungen mit Punkten belohnt. Bei klimaaktiv werden Werte unter 3 mg (= 3.000 Mikrogramm) Volatile Organic Compounds (VOC) verlangt. Bei Ergebnissen zw. 1.000 und 3.000 Mikrogramm/m³ ist eine Detailanalyse erforderlich.

Erfahrungsgemäß ist es im Holzbau möglich, Werte um die 1000 Mikrogramm oder besser einzuhalten, wenn emissionsarme Produkte ausgewählt werden.

Emissionen von Baustoffen sind zumeist gering im Vergleich zu denen von Möbel und Anstrichen, dennoch sind gerade im Holzbau schon manchesmal erstaunlich hohe Konzentrationen gemessen worden.

Die Zimmerei Graf verwendet standardmäßig für den Innenausbau Gipsfaserplatten, auf die oft Lehm- oder Kalkputz aufgetragen wird. Der Dämmstoff Thermohanf ist mit dem natureplus-Qualitätszeichen ausgezeichnet. OSB-Platten mit überprüfter Emissionsarmut sind am Markt kaum erhältlich. Nachgewiesenermaßen raumluftfreundliche Alternativen wie Biofaser FunderPlan, Fichten-Rauhschalung, die allerdings eine Folie erfordert, oder die als schadstoffabbauend beworbene greenline-Gipsfaserplatte sind mit höheren Kosten verbunden, werden auf Wunsch aber gerne eingesetzt.

Auch das Klebeband für die Luftabdichtung kann VOC-Emissionen verursachen. Eine immer wiederkehrende Frage ist auch die nach der Haltbarkeit der Bänder. Verwendet werden solche mit einem Herstellerzertifikat für 100 Jahre Lebensdauer (nachgewiesen durch künstliche Alterung). Der Preisunterschied bei den Bän-

Innenraumschadstoff	KI III		KI II	KI I	
Summe VOC	> 3.000 µg/m ³	> 1.000 – 3.000 µg/m ³	> 500 - 1.000 µg/m ³	> 300 - 500 µg/m ³	< 300 µg/m ³
klimaaktiv-Punkte	Quellensuche erforderlich	0 Punkte	10 Punkte	20 Punkte	30 Punkte
	KI III		KI II	KI I	
Formaldehyd	> 0,12 mg/m ³	> 0,10–0,12 mg/m ³	> 0,06–0,10 mg/m ³	< 0,06 mg/m ³	
(> 0,1 ppm)	(> 0,08–0,1 ppm)	(> 0,05–0,08 ppm)	(< 0,05 ppm)		
klimaaktiv-Punkte	0 Punkte	10 Punkte	20 Punkte	30 Punkte	

Tab. 1: Bewertung der VOC- und Formaldehyd-Emissionen nach dem klimaaktiv-Schema.

dern ist beachtlich – die Spanne liegt zwischen 2–4 ct und 60–70 ct/lfm, hier gibt es aber keine Wahlmöglichkeit: verwendet wird das Qualitätsband.

Holzherkunft

Wenn Holz aus der Umgebung kommt, ist davon auszugehen, dass eine nachhaltige Bewirtschaftung durch mitteleuropäische Gesetzgebung sichergestellt ist und Transportwege kurz sind. Andernfalls soll sichergestellt werden, dass kein Raubbau betrieben wird, keine gentechnisch veränderten Bäume verwendet werden, die Menschenrechte gewahrt bleiben und die Bestände besonders schützenswerter Wälder nicht angegriffen werden.

In der Grundlagenrichtlinie 5002 von Natureplus sind die Erfordernisse beschrieben.

Es geht aber nicht nur um den Schutz von Wäldern und Menschen, sondern auch um eine möglichst schonende Trocknung der Hölzer: Die Energie dazu soll aus erneuerbaren Quellen stammen und der Wirkungsgrad der Anlage möglichst gut sein.

Als Nachweis für die Holzherkunft werden für europäisches Holz das Zertifikat von FSC oder PFC anerkannt. Jedoch ist zu beachten, dass Holz durch viele Hände und Maschinen geht, bevor es verbaut wird und daher der Nachweis über die gesamte Lieferkette, die Chain of Custody (CoC), zu führen ist. Das bedeutet, dass beim Lieferschein für den Endverbrauch unbedingt vermerkt sein muss, dass das Holz zertifiziert ist, weil eine sinnvolle Überprüfung bei den Lieferanten sonst unmöglich wird.

Kleinere Betriebe können und wollen sich die oft auch bürokratisch aufwändige Zertifizierung nicht leisten. Dann muss Vertrauen in den Lieferanten die Überprüfung durch Dritte ersetzen. Im Falle der Zimmerei Graf erfolgt dies durch Waldbesuche mit dem Sägewerker ca. einmal im Jahr. Verwendet wird für gewöhnlich kammergetrocknetes und dann maßhaltig gehobeltes Holz.

Rückbau

Als herstellender Betrieb beschäftigt sich die Zimmerei in der Praxis nicht mit dem Rückbau. Theoretisch sind die Holzbauten jedoch trennbar und leicht zu entsorgen.

Viele Holz Häuser sind klimaaktiv zertifiziert. Bernd Strahammer ist langjähriger Kompetenzpartner von klimaaktiv, stößt bei der Zertifizierung im oberen Weinviertel jedoch auf Hindernisse: Wegen der schlechten öffentlichen Anbindung und Infrastruktur ist dieses Musskriterium bei vielen Einfamilienhäusern nicht erfüllbar und damit eine klimaaktiv-Zertifizierung nicht möglich.

Architektur

Architektonisch herausragende Bauten werden regelmäßig mit Holzbaupreisen bedacht. Von der Zimmerei Graf wurde in der Kategorie Öffentliche- und Kommunalbauten der Um- und Zubau des Pfarrhofs Falkenstein für den NÖ Holzbaupreis 2016 eingereicht. Dieses Gebäude war eine besondere Herausforderung in Geometrie und dem sichtbaren Einsatz von



Der Um- und Zubau des Pfarrhofs Falkenstein, Planung und Ausführung: Zimmerei Graf

Holz. Obwohl die Enzyklika „Über die Sorge für das gemeinsame Haus“ von Papst Franziskus kein Thema war, wurde von der Kirche ein ökologisch anspruchsvolles Gebäude errichtet.

Über die Ordination Dr. Ulrich Schmed: die Zahnfee haben wir im IBOmagazin 1/2016 berichtet. Auch dieses Gebäude wurde eingereicht. 2012 wurde das Nullenergiehaus Langenzersdorf mit dem Publikumspreis bedacht.

Holzbau heute – besser denn je

Viele Holzbaufirmen können die Anforderungen der Energieeffizienz-Richtlinie erfüllen – mit gut geschulten Mitarbeitern in Planung und Ausführung, mit nachweislich guten Baustoffen und mit gewerkeübergreifender Zusammenarbeit werden Häuser der Zukunft schon heute gebaut.

Barbara Bauer
IBO GmbH

Mein *x*undes Daheim aus dem Weinviertel
Naturnahe Dämmstoffe auf höchstem Niveau.

**HOLZBAU
MEISTERHAUS**

Holzbau-Meisterhaus | Wienerstraße 66A | 2193 Wilfersdorf
www.holzbau-meisterhaus.at

THERMOFLOC
Intelligent dämmen mit System

Holzschutz

Dekontamination von Holzschutzmittel-belastetem Holz – Merkblatt der Wissenschaftlich-Technischen Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege (WTA e.V.)

Gesundheitsgefährdung

Zum Schutz gegen Insekten- oder Pilzbefall wurden Holztragwerke, Dachkonstruktionen, Balkendecken und Fußböden – ebenso wie Einrichtungsgegenstände und Möbel – häufig mit Holzschutzmitteln behandelt. Die in den Holzschutzmitteln enthaltenen Biozide können nach heutigen Erkenntnissen eine ernstzunehmende Gesundheitsgefährdung darstellen.

Das WTA-Merkblatt Dekontamination von Holzschutzmittel belastetem Holz [1] richtet sich u.a. an Eigentümer, Gebäudenutzer, Planer, Handwerker, und Restauratoren. Teil 1 gibt eine Übersicht verwendeter Holzschutzmittel, Nachweise der Schadstoffe, Gefährdungsbeurteilung und Planung von Maßnahmen. Teil 2 zeigt Möglichkeiten und Verfahren auf, die Belastung mit Holzschutzmitteln zu beseitigen bzw. zu reduzieren. Neben Hinweisen zu Ansprechpartnern, Institutionen und Literatur enthält das Merkblatt weitere wertvolle Hilfestellungen für den Umgang mit kontaminierten Gebäuden und Objekten.

Holzschutzmittel

In den 1950er bis 1980er Jahren wurden in erster Linie lösemittelhaltige Holzschutzmittel zur Nachbehandlung von Holzbauteilen im Bestand bzw. im Rahmen von Bekämpfungs- oder Sanierungsmaßnahmen eingesetzt. Diese Produkte enthalten als Wirkstoffe in den meisten Fällen die zu den Organochlor-Verbindungen zählenden Substanzen Chlornaphthaline, DDT, Lindan und PCP (Pentachlorphenol). In Einzelfällen konnten diese zusätzlich PCB's und/oder PCT's (polychlorierte Biphenyle bzw. Terphenyle) ent-

halten. Eine Übersicht über Wirkstoffe und davon ausgehende mögliche Risiken gibt Tabelle 1.

Die Mehrzahl der genannten Wirkstoffe wurde nahezu über den ganzen Zeitraum eingesetzt, so dass diese primär für Belastungen oder Schadstoffsanierungen verantwortlich zu machen sind. Daneben wurden über kürzere Zeiträume hinweg auch lösemittelhaltige Holzschutzmittel auf Basis der Wirkstoffe HCH, Parathion, Endosulfan, Chlorthalonil, Furmecyclo (ein Furan) sowie zinnorganische Verbindungen eingesetzt. Ziel dieser Behandlungen war in den überwiegenden Fällen die Bekämpfung holzerstörender Insekten. Daher sind in erster Linie Belastungen durch Insektizide zu erwarten, die häufig mit einem Fungizid – in den meisten Fällen mit PCP – kombiniert waren.

Infolge der Mehrfachbehandlung durch gleiche oder verschiedene Produkte weisen Holzbauteile häufig hohe Belastungen auf. Dies gilt insbesondere für öffentliche Gebäude. Hier muss auch mit zusätzlichen Belastungen durch Flammschutzsalze gerechnet werden.

Vorgehensweise bei Verdacht auf Schadstoffbelastung

Die Vorgehensweise bei Verdacht auf gesundheitsgefährdende Belastungen durch Holzschutzmittel wird im Merkblatt in einem Ablaufschema zusammengefasst – beginnend bei der Pflicht der Prüfung auf Einsatz von Holzschutzmitteln bezüglich Gesundheits- und Arbeitsschutz entsprechend der Prüfungs- und Informationspflicht durch die Eigentümer. Daraus können Grundsatzentscheidungen abgeleitet werden. Bei Innenraumnutzung: Sanierungsmaßnahmen wie z.B. Abdichtung behandelter Holzbauteile, Dekontamination, Teilabriss, Lüftungsmaßnahmen mit Erfolgskontrolle, Nachkontrolle und ggf. Überwachung. Bei Verzicht auf Innenraumnutzung: Sanierungsmaßnahmen wie z.B. Schadstoffreduktion (ggf. wiederholen), Lüftungsmaßnahmen, Abschottung und Kennzeichnung der belasteten Bereiche.

Planung von Arbeiten

Bei der Planung der Arbeiten ist die Exposition abzuschätzen und durch Vergleich mit Grenzwerten festzulegen, ob ein gesundheitliches Risiko zu erwarten ist. Daraus resultieren Maßnahmen zur Expositions- oder Risikominimierung.

Bezüglich der Bewertung der Gefährdungssituation für Nutzer der mit Holzschutzmitteln belasteten Bereiche und der Abschätzung der Notwendigkeit einer Sanierung ist u.a. die Richtlinie für die Bewertung und Sanierung PCP-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden (PCP-Richtlinie) und weiter der Leitfaden für Innenraumhygiene in Schulgebäuden (UBA, Umweltbundesamt) zu nennen.

Holzschutzmittel				
	Wirkung	Wirkstoffe	Verwendungszeitraum	Gefahrensätze
organische Wirkstoffe	Insektizid	DDT	1950er bis 1990	H406, H351, H372, H410
		HCH (Isomerengemisch)	1950er bis 1960er	H301, H312, H351, H400 H410
		Lindan (γ-HCH)	1950er bis 1990er	H301, H312, H332, H373, H362, H400, H410
		Endosulfan	1960er bis 1980er	H330, H300, H312
		Aldrin/Dieldrin	1950er	H301, H311, H351, H372, H400, H410
		Prathion	1950er bis 1970er	H300, H311, H330, H372, H400, H410
	Fungizid	PCP (Phenylcyclohexylpiperidin)	1950er bis 1980er	H301
		Chlorthalonil	1970er bis 1980er	H317, H318, H330, H335, H351, H400, H410
		Tributylzinverbindungen	1960er bis 1980er	H301, H312, H315, H319, H360FD, H372, H410
		Chlornaphthaline (Mono-, Di-, Tri-, Tetra-chlornaphthaline sowie chlorierte Binaphthaline)	1920er bis 1970er	H302, H410
Insektizid, Fungizid	Steinkohlenteeröl ("leichtflüchtige Komponenten z.B. Naphthalin, Phenol und Kresole" und "schwerflüchtige Verbindungen z.B. Benzo(a)pyren")	20 Jh.	CAS 8007-45-2: H350 CAS 65996-93-2: H340, H350, H360FD, H400, H410	
	Insektizid, Fungizid	Flourverbindungen (Fluoride, Hydrogenfluoride, Silicofluoride)	20. Jh.	sehr unterschiedlich, je nach Verbindung
Borverbindungen (Borsäure, Borate)		ab 1950er	sehr unterschiedlich, je nach Verbindung	

Tab. 1: Übersicht Holzschutzmittel (Vgl. Tabelle 1 und 2. in [1])

Luft- und bautechnische Maßnahmen

Im Rahmen der Zustandserfassung sind die vorhandenen baulichen Gegebenheiten hinsichtlich Lüftungsmöglichkeiten zu beurteilen. Die Hinzuziehung eines Architekten, Holzschutzsachverständigen und/oder Bauphysikers wird empfohlen.

Luft- und bautechnische Maßnahmen sind u.a.:

- Lüftung kontaminierter Raumbereiche durch natürliche Lüftung (freie Lüftung). Reicht diese nicht aus oder sind raumklimatische Vorgaben einzuhalten können Lüftungsgeräte/-anlagen eingesetzt werden.
- Abschottungsmaßnahmen zu nicht kontaminierten Raumbereichen. Zu beachten ist, dass Abschottungen zur Beeinträchtigung der freien Lüftung führen können.
- Beseitigung der Schadstoffquelle

Verfahren zur Dekontamination

In der Tabelle Übersicht Verfahren zur Dekontamination [1] werden die möglichen Verfahren zur Dekontamination beschrieben, ihre Möglichkeiten und Grenzen aufgezeigt, und Vorgaben für den jeweiligen Arbeits- und Gesundheitsschutz gelistet. Die beschriebenen Verfahren können und sollten durch Lüftungsmaßnahmen unterstützt werden. Werden keine Verfahren zur Dekontamination durchgeführt so sind Lüftungs-Maßnahmen dennoch zur allgemeinen Verbesserung der Luftqualität sinnvoll.

Gesundheitliche Risikobewertung für den Menschen

Zum Schutz der Gesundheit des Menschen werden, meist aus Beobachtungen am Menschen sowie Ergebnissen von umfangreichen Tier- und In-vitro-Versuchen, tolerierbare Aufnahmemengen von Schadstoffen abgeleitet. Damit sind Aufnahmemengen gemeint, die der Mensch täglich ohne erkennbaren Schaden für die Gesundheit aufnehmen kann, d.h. wenn auch bei lebenslanger Aufnahme der angegebenen Tagesdosis eine gesundheitliche Beeinträchtigung nicht zu erwarten ist, sofern es sich um einen Grenzwert für eine chronische Exposition handelt. Diese Werte sind keine unveränderlichen Größen, sondern bedürfen einer laufenden Überprüfung nach dem neuesten Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse. Die Festsetzung tolerierbarer Mengen beruht auf Abschätzungen hinsichtlich der Übertragbarkeit von Erkenntnissen aus Tierversuchen auf den Menschen, um Beeinträchtigungen der Gesundheit auch unter ungünstigen Bedingungen (hinsichtlich Alter, Verzehrgeohnheiten, Rückstandsbelastungen etc.) mit hoher Sicherheit auszuschließen. Unbenommen davon bleibt eine allgemeine Gefährdung z.B. für allergisch reagierende Menschen. Sie reagieren bereits bei kleinsten Schadstoffdosen, die sonst allgemein unbedenklich sind. Zudem ist zu berücksichtigen, dass einzelne Schadstoffgrenzwerte in Wechselwirkung mit anderen Umweltgiften gesehen werden müssen, da ein schwer fassbarer Schadstoff-Cocktail entstehen kann, der u.U. eine weitergehende Sanierung bedingt. [1]

Risikobewertung

Für Handwerker, Nutzer und Bewohner müssen im Umgang mit belastetem Material getrennte gesundheitliche Risikobewertungen durchgeführt werden. Dies ergibt sich u.a. aus der Tatsache, dass diese Gruppen in unterschiedlicher Art und Weise den Schadstoffen ausgesetzt sind. Der Bewohner eines belasteten Raums ist dem Schadstoff dauerhaft ausgesetzt. Ähnliches gilt für Arbeitnehmer, die sich beruflich in kontaminierten Gebäuden aufhalten. Abweichend davon sind Personen zu beurteilen, die sich nur temporär in entsprechenden Räumlichkeiten aufhalten (z.B. Besucher) oder Bereiche, die nur zeitweise genutzt werden. Auch sind die Belastungen von Arbeitnehmern, welche bei der Dekontamination oder bei der Herstellung, dem Einsatz und der Beseitigung von Schadstoffen berufsbedingt tätig und einer ständig erhöhten Schadstoffbelastung ausgesetzt sind, gesondert zu bewerten.

Auswahl und Bewertung von Maßnahmen

Gebäudeeigentümern und -nutzern sowie mit der Erhaltung und Bewahrung von Kunst- und Kulturgut betrauten Behörden und Einzelpersonen wird mit dem Merkblatt eine Arbeitsgrundlage zur Feststellung und Bewertung einer Kontamination sowie ein Überblick zu gegenwärtig vorhandenen oder in Entwicklung befindlichen Verfahren zur Dekontamination von Holzschutzmittel-belasteten Objekten gegeben. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Darstellung der Möglichkeiten und Grenzen einzelner Reinigungs- und Sanierungsverfahren, ihrer Eignung für bestimmte Anwendungsfälle (Tabelle 2) und die beim Einsatz der Verfahren zu beachtenden Aspekte des Arbeits- und Gesundheitsschutzes. Weiterhin werden Eingreif- (Interventions-) und Sanierungsleitwerte benannt und sachdienliche Arbeitsschutzhinweise gegeben.



Verfahren		Tragende Bauteile			Nicht tragende Bauteile	
		Dachstuhl	Fachwerk	Balkendecke	Bekleidung	Bauelement
Beispiele						
Luft- und bautechnische Maßnahmen	Lüftung	✓	✓	✓	✓	✓
	Abschottung	✓	✓	✓	✓	✓
Oberflächenreinigungs-Verfahren	Entstaubung	✓	✓	✓	✓	✓
	Unterdruckwaschverfahren	✓	✓	✓	✓	✓
Abrasive Reinigungs-Verfahren	Strahlverfahren	✓	○	✓	○	✓
	Wirbelstrahlverfahren	✓	✓	✓	✓	○
	CO ₂ -Pellet-Verfahren (Trockeneisverfahren)	✓	✓	✓	○	✗
	CO ₂ -Schneestrahler-Verfahren	✓	✓	✓	✓	✓
Additive Verfahren	Maskierung	✓	✓	✓	○	✓
	Absperrverfahren	✓	✓	✓	○	○
Extraktionsverfahren	Lösemittelextraktion	✗	○	✗	○	○
	Unterdruck-/ Vakuum - Desorptionsverfahren	✗	○	✗	○	○
Thermische Verfahren	Fechtegeregeltes Warmluftverfahren	✗	○	✗	○	○
	Mikrowellenverfahren	✓	✓	✓	✓	✓
	Laserstrahlverfahren	✓	✓	✓	✓	✓
Ablösende Verfahren	Abbeizverfahren	✗	○	✗	○	○

Tab.2: Übersicht und Eignung von Verfahren zur Dekontamination (Vgl. Tabelle 8 [1])

Legende:

Dekontaminationserfolg: grün – i.d.R. gut geeignet, rot – i.d.R. nicht geeignet

Materialbeeinträchtigung: Kreis voll – i.d.R. gering, Kreis leer – i.d.R. hoch

Möglichkeiten und Grenzen

Bei schadstoffbelasteten Gebäuden oder Kulturgut sind der Entfernung von Bioziden technologisch Grenzen gesetzt. Diese führen dazu, dass auch nach einer Sanierung, selbst nach Einsatz aller nach dem Stand der Technik sinnvollen Maßnahmen, ein Risiko verbleiben kann. Das bedeutet, dass die Nutzung eines Gebäudes von den technischen Möglichkeiten der Sanierung und dem daraus resultierenden Risiko bestimmt wird. Technologien zur vollständigen Dekontamination von Objekten befinden sich im Stadium der Entwicklung. Darüber hinaus ist zu beachten, dass die Risiken, die von den heute eingesetzten Bioziden ausgehen, zum größten Teil noch nicht bekannt sind. Grundsätzlich ist ein angemessener Gesundheits- und Arbeitsschutz zu beachten. In Museen, Kirchen, Denkmälern und Wohngebäuden ist der Schutz von Besuchern und Nutzern sicherzustellen.

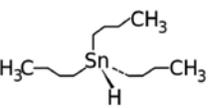
Weitere Merkblätter der WTA zum Holzschutz

Neben den vorgestellten Merkblättern zur Ermittlung der Gefährdungsbeurteilung und Abreicherung von Holzschutzmittel belastetem Holz geben folgende Merkblätter umfassende Hilfestellung für das Arbeiten mit Holz im Bestand.

- Heißluftverfahren zur Bekämpfung tierischer Holzzerstörer (MB 1-1-08)
- Der echte Hausschwamm (MB 1-2-05)
- Baulicher Holzschutz an historischen Bauwerken, Teil 2: Dachwerke (MB 1-4-00)
- Probenahme am Holz – Untersuchungen hinsichtlich Pilze, Insekten, Holzschutzmitteln, Holzalter und Holzarten (MB 1-7-12)
- Holzergänzung (MB 1-7-12)
- Sonderverfahren im Holzschutz, Teil 1: Bekämpfungsmaßnahmen (MB 1-10-15)

TBT - Tributylzinn

Beispielhaft für die Wirksamkeit von Bioziden soll hier vertieft auf Tributylzinnverbindungen eingegangen werden. Biozide werden entwickelt, um Schädlinge zu töten. Um effektiv zu wirken, greifen sie gezielt in lebensnotwendige Mechanismen ein, wie die Steuerung des Hormon- oder Nervensystems. Dies sind in der Regel für das Leben elementare und damit evolutionär gesehen uralte Systeme, die sich über die verschiedenen Arten nicht wesentlich auseinander entwickeln konnten. Daher bleibt eine Wirkung auch bei höher entwickelten Wirbel- und Säugetieren nicht aus. Obwohl das Bewusstsein dafür wächst, gibt es für wichtige toxische Wirkungen wie Hormonwirksamkeit oder den Eingriff in den Immunhaushalt in Europa keinen Kennzeichnungsförmalismus. Die offizielle Kennzeichnungspflicht und Informationen aus dem Sicherheitsdatenblatt spiegeln hier also nicht den gesamten



CAS: 688-73-3



Gefahrensätze

H301 Gifftig bei Verschlucken.

H312 Gesundheitsschädlich bei Hautkontakt.

H315 Verursacht Hautreizungen.

H319 Verursacht schwere Augenreizung.

H360FD Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Kann das Kind im Mutterleib schädigen.

H372 Schädigt die Organe bei längerer oder wiederholter Exposition.

H410 Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung.

Stand des Wissens wider. Das deutsche Umweltbundesamt fasste in seinem Bericht TBT – Zinnorganische Verbindungen – Eine wissenschaftliche Bestandsaufnahme [2] folgende Tatsachen über TBT zusammen.

Verwendungsgebiete

Organozinnverbindungen werden als Stabilisatoren in PVC seit mehr als 50 Jahren eingesetzt. TBT im Speziellen fand über Jahrzehnte als Antifouling-Beschichtung in der Schifffahrt Verwendung und ist seit 2008 dort verboten. Außerdem fand es Einsatz: bis 1990 im industriellen Holzschutz, Materialschutz und in der Papierherstellung; bis 1994 in PIB-Dachbahnen; bis 1999 in Silikondichtmassen und Textilausrüstung (Zeltbahnen, Radhosen, bedruckte T-Shirts, Outdoorjacken); bis 2002 in den 20 Euro-Banknoten. Außerdem als Konservierung wasserbasierter Dispersionsfarben und -kleber, in Desinfektionsmitteln, Kühlwasserkreisläufen (mittlerweile verboten), im Druckereiwesen und in der Lederverarbeitung.

Wirkung

Wegen seiner Langlebigkeit und bioakkumulativen Wirkung wird TBT auch in arktischen Fischen und Walen gefunden. TBT ist endokrin wirksam. Bei weiblichen Meeresschnecken führt es bereits bei extrem niedrigen Konzentrationen von 1 ng/l zur Ausbildung von männlichen Geschlechtsorganen und somit zur Unfruchtbarkeit, weshalb weltweit nachweisbar mindestens 160 Meeresschneckenarten vom Aussterben bedroht sind. Bei Fischen führt es zu enorm vergrößerten Hoden und einer deutlich verfrühten Geschlechtsreife, beim Menschen ebenfalls zur Vergrößerung der Hoden und einer Reduktion der Spermienqualität – dies bereits bei niedrigeren Konzentrationen, als sie im menschlichen Blut bereits gemessen wurden.

Im Immunsystem konnte für die Lymphozyten (d.h. B-Zellen, T- und NK-Zellen) nachgewiesen werden, dass der Antikörperspiegel abnimmt, ihre Herstellung gehemmt wird und die zelluläre Abwehr sowie der Zelltod zunehmen. Dies bewirkt, dass entzündliche Prozesse verhindert werden, vermehrt Infektionen ausbrechen und Tumore nicht mehr bekämpft werden. Phagozyten (d.h. Granulozyten und Monozyten) werden hauptsächlich in ihrer Funktion (Chemotaxis, Zelladhäsion, Phagozytose) beeinflusst, mit der Folge einer Begünstigung von Infekten und einer geschwächten Immuneffizienz. Die Wirkung von TBT auf Hilfszellen verhindert die Gewebshheilung.

Literatur

1. Denkmalpflege, W.-T.A.f.B.u., WTA Merkblatt - Dekontamination von Holzschutzmittel belastetem Holz. 2013.
2. D. Klingmüller, B.W., TBT – Zinnorganische Verbindungen – Eine wissenschaftliche Bestandsaufnahme, U. Deutschland, Editor 2003, Institut für Klinische Biochemie Abt. Endokrinologie, Bonn im Auftrag des Umweltbundesamtes Deutschland: Berlin. p. 139.

Informationen

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

tri 2016: Dann mach ich es selbst

Eigeninitiativen von Planern und Architekten

Meist kommt man von Tagungen bereichert durch das Wissen der Anderen zurück. Bei der tri ist das anders. Das Wissen der Anderen liefert nur die Anstöße und es gibt Zeit – oder ist es Muße? – mit diesen Anstößen neue eigene Ideen, Einsichten und Erkenntnisse auszubrüten.

Es begann mit Stephan Rammlers Leitfrage "Was rettet den Planeten?", am nächsten Tag wieder aufgegriffen von Jörg Probst, die den Lebensstil und damit Fragen der Suffizienz als vorrangig gegenüber Effizienzfragen betonte. Also, wenn ich fliege, verbrauche ich mehr, als ich durch mein Passivhaus einsparen kann, ebenso, wenn ich mit dem Auto pendle.

Die Leitbegriffe Effizienz, Suffizienz und Resilienz schillern für mich erheblich.

Effizienz, die Kunst mit möglichst wenig Aufwand ein Ziel zu erreichen – hat zum Gegenspieler den Rebound-Effekt, die Neigung, mit demselben Aufwand mehr zu erreichen, mehr PS bei gleichem Kraftstoffverbrauch, höhere Temperaturen in der Wohnung bei gleichen Heizkosten, entferntere Urlaubsziele zum selben Preis, Karibik statt Kärnten.

Der Rebound-Effekt gehört zum Themenkreis der Suffizienz, die Frage, wieviel ist genug? Hier wird nicht ein Prozess der Außenwelt, sondern das Subjekt selbst vermessen. Und es fragt sich: welche Bedürfnisse darf ich haben und wer bestimmt das? Es geht aber nicht um Fremdbestimmung, betont Stephan Rammler auf Befragen. Vielmehr geht es darum, für denselben Spaß eine, nun ja, effizientere Lösung zu finden. Sportschuhe statt Sportwagen, doch Kärnten statt Karibik. Ist es das?

Resilienz ist die Fähigkeit von Systemen, Personen, Organisationen, Ländern, ihren Zustand gegenüber äußeren Stressoren aufrecht erhalten zu können. Aber welchen Zustand? Den sogenannten Status quo? Oder geht es darum, sich Kompetenz zur Verwandlung, zum Dazulernen zu erhalten? Wie wollen wir uns ändern? By Design or by Disaster? Oder am besten auch dann nicht?

"Dann mach ich es selbst" das Tagungsmotto, wurde verstanden als Selbstermächtigung in Prozessen aktiv zu werden, in denen man üblicherweise passiv bleibt, aber auch als Aufkündigung professioneller Beziehungen zugunsten von Eigentätigkeit: als Organisator einer Baugemeinschaft vor Projektbeginn, als sich selbst beauftragender Bauträger und als Eigentümer eines Studentenheims, wie Architekt Kay Künzel. Als Unterstützer von Baugemeinschaften, wie die Architekten Stefanie und Hans Dieter Rook oder Arch. Fritz Öttl.

Ein Leitmotiv war die Beteiligung der späteren NutzerInnen und Nutzer im Planungsprozess. Im Wohnungsbau kaum üblich, bei Nichtwohnbauten und Einfamilienhäusern selbstverständlich und von einschlägigen Firmen professionell begleitet. Zum Beispiel von nonconform, über die Roland Gruber vortrug. Beteiligungsprozesse bei öffentlichen Bauaufgaben tragen zunächst



Foto: © Lucas Breuer

Abb. 1: Wohnkooperative „Nachgärtle, Fußach, Arch. Wolfgang Juen, 1980

dazu bei, dass der öffentliche Auftraggeber erkennt, was er beauftragen soll, weiters, dass die Bürger sich als Auftraggeber fühlen, weil sie einen Auftrag erarbeitet haben.

Aber dann ist es wieder die Architektur, die den Auftrag in Formen gießt (ein Redner sagte, dass sich die Architekten ihrer Macht bewusst sein sollten!).

Auch Baugruppen ermöglichen eine intensivere Nachbarschaft und ein besseres Leben durch geteilte Ressourcen, aber nicht unbedingt eine bessere Architektur, wie Architekt Hans Dieter Rook auf Befragen insistiert.

Der Freitag vormittag mit Lüftung und Luftqualität als Thema hätte unter dem Motto stehen können "... und sie machen es eben nicht selbst!". Nämlich lüften. Aber könnten Menschen auch lernen zu lüften, besonders, wenn man es ihnen leicht macht: durch ausreichend große Luftvolumina, durch geeignete (also nicht zu große) Fensterflügel oder sensorgesteuerte Lüftungskappen?

Und damit sind noch nicht einmal die Hälfte der durchwegs substanzreichen und inspirierenden Vorträge besprochen!



Abb. 2: Kennelbacherstraße, Bregenz, Arch Gerhard Zweier

Exkursion

Die tri hat Glück: in Vorarlberg gibt es ungewöhnlich viel zu zeigen. Diesmal beschäftigten uns bei der Exkursion drei Bauten und ein raumplanerisches Projekt.

Das Nachgärtle, 36 Jahre alt, aber immer noch in voller Blüte, ein Stück italienisches Flair in Vorarlberg. Wolfgang Juen, der Architekt, zeigt einen terrakottaroten grün bewachsenen Riegel aus Reihenhäusern für 6 Familien mit dahinterliegendem Wintergarten als Erschließung und gemeinsam genutztem Raum. Daran anschließend nochmals eine Rasenfläche, die das Idyll komplettiert.

In der "Kennelbacherstraße", einem Reihnhaus aus drei Einheiten auf den Gründen der Fa. Drexel&Weiss, wird die Ergänzung des klassischen Passivhauskonzeptes (mit Nachheizung der Zuluft) durch IR-Panele getestet, die lokal und bei kurzzeitigem Bedarf zusätzliche Wärme bereitstellen.

Das "Loft in der Scheune" im Bregenzerwald, umgebaut von Architekt Georg Bechter für den Eigenbedarf, prunkt mit großzügigem Raum, schönen Lösungen in jedem Detail, unglaublich breiten Holzdielen an Wänden, der Decke und in der Emporenkonstruktion und einer rußgefärbten, polierten, unterseitig gedämmten, thermisch aktivierten Fundamentplatte als Fußboden. Gewiss, eine Sonderlösung, aber eine, die Wege und Qualitäten zeigt, die sich der herkömmliche Wohnbau durch seinen Hang zur, nun ja, Suffizienz, verbaut.

Dazu passend eine Freilichtvorlesung des Raumplaners Markus Berchtold auf der Terrasse vor dem "Loft in der Scheune", der eine Studie über die Leerstände und Unternutzungen vergleichbarer Objekte im Bregenzerwald und darüber hinaus vorstellte und damit gleichsam das andere Ende der Suffizienz markierte.

Tobias Waltjen
IBO



Abb. 3+4: „Loft in der Scheune“, Hittisau, Arch. Georg Bechter, Deckengemälde: Anna Barbara Husar

ID-solution – Sanierungen sofort machbar

Innendämmungen gelten als bauphysikalisch anspruchsvoll. Geschichten von faulenden Balkenköpfen, Schimmelpilzkulturen, Emissionen in die Innenraumluft beruhen auf wahren Begebenheiten – dort, wo unsachgemäß geplant und ausgeführt wurde. Der Leitfaden ID-Solutions zeigt uns praxiserprobte Lösungen für die Sanierung. Damit lassen sich einzelne Wohnungen zu jeder Jahreszeit schadenfrei sanieren.

Das Einsatzgebiet

Sicherlich ist die umfassende Sanierung von ganzen Gebäuden oder Blöcken sinnvoll, aber Entscheidungsprozesse mit allen Eigentümern in Planung und Finanzierung können so manchen Sanierungswillen zum Erlahmen bringen. Will man im 1970er-Jahre-Bau oder im Gründerzeithaus eine einzelne Wohnung auf den Stand der Technik bringen, so muss man mit einer Innendämmung nicht lange auf Entscheidungen anderer warten. Die Innendämmung hat den unschätzbaren Vorteil unabhängig von Nachbarn und Witterung umgesetzt werden zu können.

Innendämmungen sind gut geeignet, wenn die Außenfassade nicht angetastet werden soll, weil sie vielleicht aus Sichtmauerwerk wie bei alten Industriebauten besteht oder stark gegliedert wie bei vielen Gründerzeithäusern ist. Innengedämmte Räume lassen sich schnell aufheizen, was für temporär genutzte Räume besonders angenehm ist. Solche Räume können etwa Gemeinschaftsräume in größeren Mehrfamilienhäusern, Tagesräume in Seniorenheimen, Veranstaltungsräume oder auch Wochenendhäuser sein. Auch für die Aufwertung von Kellerräumen ist eine Innendämmung zumeist die einzige praktikable Möglichkeit. Im Forschungsprojekt ID-solutions wurden Leitfäden für die fachgerechte Planung und Ausführung von Innendämmungen erstellt – basierend auf den Erfahrungen aus Modellsanierungen. 19 Innendämmsysteme wurden dafür, jeweils in Kombination mit verschiedenen Energieträgern für die Heizung, nach ökologischen und ökonomischen Kriterien beurteilt.

Methodik

Lösungen, die an einem Objekt funktionieren, können nicht ohne weiteres auf ein zweites Objekt übertragen werden, dies gilt insbesondere für Sanierungen mit Innendämmung. Die Erreichung der Projektziele stellte deshalb eine besondere Herausforderung dar, die nur durch einen Ansatz, bei dem die einzelnen Komponenten der Sanierung (Innendämmung, Heizung, Lüftung) aufeinander abgestimmt und als Gesamtsystem optimiert wurden, bewältigt werden konnte. Für den jeweiligen Kontext, hier einzelne Bauperioden, wurden geeignete Lösungen entwickelt und deren Grenzen ausgelotet.

Ergebnisse

Die Erhöhung der Energieeffizienz, wirtschaftliche Umsetzbarkeit und geringe Eingriffsintensität in die Bausubstanz können durch die im Projekt entwickelten Muster-Sanierungs-Lösungen realisiert werden. Darüber hinaus tragen sie zu einer Erhöhung der Nutzerakzeptanz für hochwertige Sanierungsmaßnahmen bei und führen langfristig zu einer Steigerung der Marktdurchdringung und der Sanierungsrate.

Zielgruppen für die Umsetzung der Projektergebnisse sind private und öffentliche Bauherren, Architekten und Baumeister, aber auch Immobilienverwalter und Projektentwickler. Die umfassende Betrachtung des Themas, von ökologischen über technische, rechtliche, architektonische bis hin zu wirtschaftlichen Aspekten und deren marktgerechte Aufbereitung erlauben den jeweiligen Zielgruppen eine rasche Adaptierung der entwickelten Muster-Sanierungs-Lösungen auf ihr konkretes Projekt und gibt wertvolle Hinweise für die praktische Umsetzung.

Durch die Realisierung von Demonstrationsprojekten konnten spezielle Bedürfnisse der unterschiedlichen Zielgruppen bzw. Projektbeteiligten identifiziert und berücksichtigt werden. Als wesentlicher Faktor für die erfolgreiche Umsetzung der Muster-Sanierungs-Lösungen ist die enge Zusammenarbeit mit den Produkt- und Systemanbietern zu nennen.

Nachfolgend werden ausgewählte Projektergebnisse vorgestellt.

Anforderungen

Sanieren ist mehr als der normgerechte Nachweis einzelner Bauteile oder Komponenten. Die vielfältigen Ansprüche und Anforderungen lassen sich in 21 bei der Sanierung auf Ebene der Nutzungseinheit wesentliche Themenbereiche einteilen. Zu nennen sind hier: Wärmeschutz, Thermische Behaglichkeit, Feuchteschutz, Luftdichtheit, Schallschutz, Raumakustik, Deckenkonstruktionen, Statik, Brandschutz, Fenster, Raumheizung, Denkmal- und Ensemblechutz, Architektur, Schadstoffe in bestehenden Gebäuden, Materialökologie, Behördenwege, Wirtschaftliche Aspekte, Förderungen sowie politische und soziale Themen. Detailliert in [4].



Umsetzung in die Praxis

7 Projekte – reichend vom Keller bis zum Dachgeschoß – wurden innen gedämmt und saniert. So ergaben sich aus den praktischen Umsetzungen heraus spezielle, aber für die jeweiligen Bauepochen typische Fragestellungen, die aus rein theoretischer Betrachtung heraus im Vorfeld nicht absehbar waren.

Die Ausführungsphase bei der Applikation einer Innendämmung ist von der Schnittstellen-Thematik zwischen den Gewerken geprägt. Daraus ergeben sich rechtliche, terminliche aber auch bautechnische Konsequenzen. Eine dauerhafte und schadfreie Innendämm-Maßnahme ist – eine fachgerechte Planung vorausgesetzt – nur durch geeignete Koordination der Gewerke, eine klare Leistungsunterordnung und -trennung sowie Abstimmung der Gewerke untereinander möglich.

Eine Abstimmung mit dem Systemanbieter im Vorfeld, aber auch bei Unklarheiten und offenen Fragen hinsichtlich der Verarbeitung, ist jedenfalls sinnvoll. Eine Luftdichtheitsprüfung und ein Monitoring – eine messtechnische Begleitung – können als Maßnahmen zur Qualitätssicherung eingesetzt werden. Erfahrung der Projektbeteiligten im Sanierungsbereich sowie ein umfangreiches bauphysikalisches und bautechnisches Verständnis sind Garant für eine erfolgreiche Umsetzung einer Innendämm-Maßnahme von der Planung in die Praxis. [5]

2 Beispiele – ein Wohnhaus, ein Kindergarten

Bei der Sanierung eines denkmalgeschützten Wohnhauses (Abb. 1 und 2) wurde vom Bauherrn akribisch auf die fachgerechte Planung, Ausführung, Materialwahl und Qualitätssicherung geachtet. Nach einer umfassenden Bestandsaufnahme erfolgte die Trockenlegung des Mauerwerks, die bauphysikalische, ökologische und bautechnische Betrachtung und Beurteilung aller Details, Systemkomponenten (Innendämm-System, Heizung, Fenster, Lüftung) und geplanten Maßnahmen.

Das Ergebnis dieses Prozesses: ein Gesamtkonzept bestehend aus 6 cm starker Innendämmung aus Mineralschaum-Dämmplatten (Abb. 3), Schaumglas zur thermischen Entkopplung aufgehender

Bauteile, kontrollierter Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung, fachgerechter Sanierung bestehender Kastenfenster und der Umsetzung eines Energie-, Klima- und Bauteil-Monitorings. Die ersten Ergebnisse aus dem Monitoring bestätigen die angestrebten Planungswerte und schließen das Risiko eines Schadens aus.

Bei der Sanierung eines denkmalgeschützten Kindergartens (Abb. 4 bis 6) mit 8 cm Perlite-Dämmplatten, Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und weiteren Maßnahmen zur Steigerung der Bauteilsicherheit und Energieeffizienz konnte durch ein Monitoring und eine detaillierte Risikobeurteilung und Optimierung der geplanten Maßnahmen eine hohe Qualität der Sanierung sichergestellt und die Bedenken von Bauherrn, Planern und Nutzern hinsichtlich möglicher Bauschäden und Belastungen der Innenraumluft sowie des Risikos der sommerlichen Überwärmung aufgrund durchgeführter Sanierungsmaßnahmen ausgeräumt werden.

Details

Für ausgewählte bautechnische Details konnten epochenbezogen Empfehlungen ausgesprochen werden. Zur thermischen Optimierung und bauphysikalischen Nachweisführung von Anschluss- und Konstruktionsdetails wurden u.a. 2-dimensionale und 3-dimensionale Wärmebrückenberechnungen durchgeführt. Ein im Außenmauerwerk aufliegender Stahl-Unterzug unter einer Wohnungstrennwand, bei dem auf der einen Seite eine Dippelbaumdecke, auf der anderen Seite eine neue Stahlbetondecke anschließt, zeigt Abb. 7 (Projekt Dornbacher Straße, Wien). Ein auf einer Dippelbaumdecke aufliegender Stahlträger und dessen thermische Untersuchung zur Beurteilung des Risikos von Kondensat an der Oberfläche und in der Konstruktion zeigt Abb. 8 bis 10 (Projekt Goldschlagstraße, Wien). Vorgehensweise und Beurteilungskriterien der Nachweisführung können auf ähnliche, in der Regel einfachere Detailausbildungen übertragen werden.

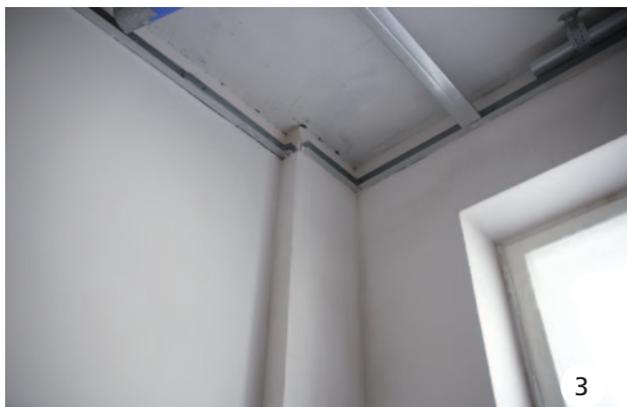
Die praktische Umsetzung der Muster-Sanierungs-Lösungen wurde messtechnisch begleitet, da nur mittels Bauteil-, Energie- und Komfort-Monitoring Aussagen über die Energieeffizienz, Dauer-



Abb. 1: Denkmalgeschützte Fassade



Abb. 2: Übergang zum unbeheizten Stiegenhaus



3

Abb. 3: Flankendämmung Innenwand und Ecke



4

Abb. 4: Anschlussbereich aufgehende Innenwand

Abb. 5: Innendämmsystem aus Perlite-Dämmplatten



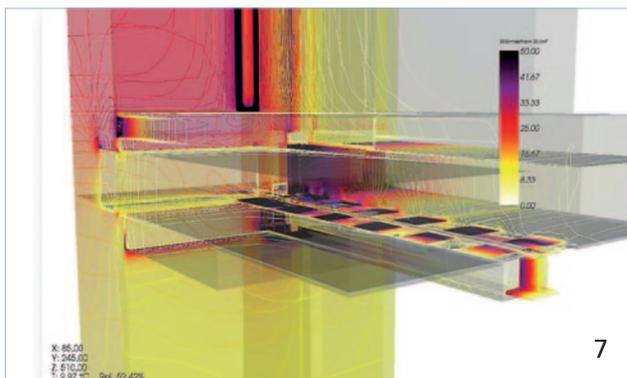
5



6

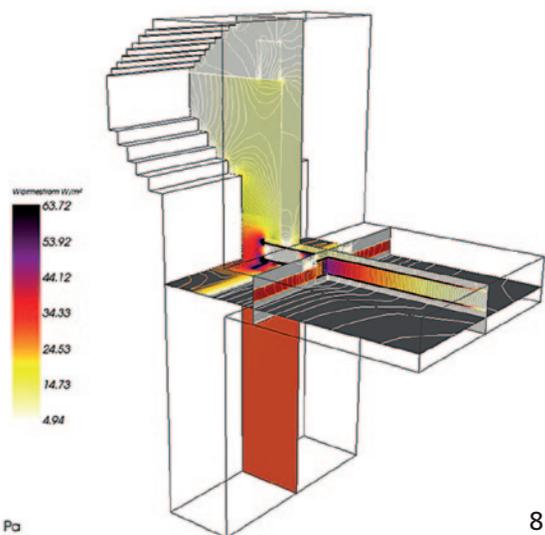
Abb. 6: Einbindende Holzbauteile

Abb. 7: Detail – Auflagerbereich Stahlträger Analyse der Wärmeströme zur Beurteilung ausgewählter Maßnahmen zur Reduktion der Wärmeverluste durch die geometrische und materielle Wärmebrücke (o.M.)



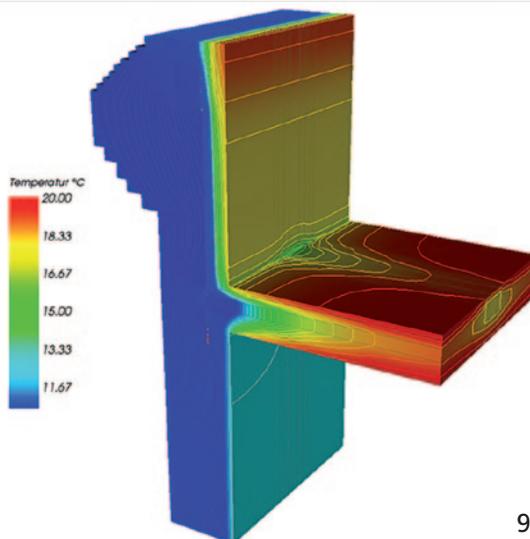
7

Abb. 8: Detail – Auflagerbereich Stahlträger, Analyse der Wärmeströme (o.M.)



8

Abb. 9: Detail – Auflagerbereich Stahlträger, Analyse der Oberflächentemperaturen (o.M.)



9

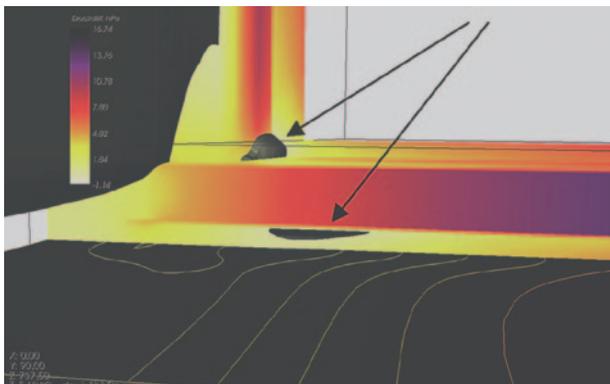


Abb. 10: Detail – Auflagerbereich Stahlträger, Risiko von Kondensatbildung im Bereich Fußboden zu aufgehender Innendämmkonstruktion sowie Kondensatbildung zwischen Stahlträger und Dippelbaumdecke (o.M.)

haftigkeit und Schadensfreiheit möglich sind. Über ein Beispiel einer Kellerinnendämmung, wurde detailliert in [6] berichtet. Im Zuge des Forschungsprojekts konnten Mess-Systeme, Messtechnik und Messabläufe auf die besonderen Anforderungen der Sanierung abgestimmt und so weiterentwickelt werden, dass diese nun für die Qualitätssicherung wirtschaftlich einsetzbar sind.

Ökologische und ökonomische Systemanalyse

Als Highlight der Ergebnisse kann der im Rahmen des Projekts für die Anforderungen der Sanierung mit Innendämmung weiterentwickelte ökonomisch-ökologische Amortisationsrechner gesehen werden. Hierbei wurden nicht nur aktuelle Kostenkennwerte erfasst, sondern auch ein Postprocessing zur anwendungsorientierten Darstellung entwickelt. Die Ausgabe der ökologischen wie auch der ökonomischen Amortisationsdauer stellt dabei ebenso eine Neuheit dar wie eine auf U-Wert bezogene Gegenüberstellung der Varianten (Abb. 11 und Abb. 12, hier für einen U-Wert der Gesamtkonstruktion von $0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$, bei einem U-Wert der Bestandskonstruktion von $1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ und Standort Wien). Für die Innendämm-Systeme wurden die Kosten hierfür in fixe und variable Kosten aufgeteilt, um diese in Abhängigkeit der Dämmstoffstärke darstellen zu können.

Mit dem Amortisationsrechner ist auch ein direkter Vergleich zweier Innendämm-Systeme und/oder Energieträger für Dämmstärken von 0 bis 20 cm möglich. Ökonomische Indikatoren – wie Amortisationsdauer oder Annuitätischer Gewinn – und Umweltindikatoren – wie Primärenergieinhalt (PE), der Beitrag zur Globalen Erwärmung bzw. Treibhauspotenzial (GWP), Versauerungspotential von Boden und Wasser (AP) – können ausgewertet und dargestellt werden.

Expertenworkshops

Der Expertenworkshop „Innendämmung in der Praxis“ – veranstaltet im Rahmen des internationalen BauZI-Kongresses in Wien sowie das IBO-Werkstattgespräch „Innendämmung – nur die Pra-

xis zählt“ erfreuten sich großen Interesses seitens Bauherrn, Architekten, Baumeistern, Bauphysikern, Ökologen und weiteren Fachplanern.

Von Referenten aus Industrie, Architektur und Bautechnik wurden die Herausforderungen der praktischen Umsetzung von Projekten mit Innendämmung diskutiert und mögliche Ansatzpunkte zur Qualitätssteigerung und -sicherung aufgezeigt. Im Rahmen der Workshops wurden Ergebnisse aus dem Projekt IDolutions, dem Projekt Gründerzeit-Toolbox sowie weiteren aktuellen Forschungsprojekten gezeigt. Der durch das IBO initiierte und dem Fachverband Innendämmung FVID e.V. unterstützte Workshop thematisierte wesentliche Aspekte einer erfolgreichen Umsetzung von Projekten mit Innendämmung. Eine Zusammenstellung der Inhalte gibt [5].

Leitfaden für die Sanierung mit Innendämmung

Der Leitfaden ‚IDolutions – Sanierung mit Innendämmung‘ soll Planer, Architekten und Bauherren bei Sanierungs-Projekten mit Innendämmung unterstützen und durch Vermittlung des erforderlichen Basiswissens die Zusammenarbeit und Kommunikation mit Fachplanern erleichtern, damit überzeugende Gesamtlösungen entstehen können. Anhand von Beispielen werden Hilfestellungen für die praktische Umsetzung gegeben. Er gliedert sich in fünf Abschnitte mit folgenden Inhalten:

- **Teil 1** führt in das Thema ein und befasst sich mit den Herausforderungen im Bereich der Sanierung und Modernisierung des Gebäudebestands. Hier werden grundlegende Überlegungen zum Thema Sanierung angeführt, Zielsetzung, Zielgruppe und Hinweise für Aufbau und Handhabung des Leitfadens gegeben.
- In **Teil 2** werden wesentliche Aspekte und Fragestellungen einzelner Systemkomponenten der Muster-Sanierungs-Lösungen (Bestandskonstruktion, Innendämmung, Fenster, Heizung und Lüftung) thematisiert sowie Berechnungsverfahren und Methodik beschrieben, auf die sich die Beurteilung stützt.
- **Teil 3** fasst die Sanierungsaufgaben nach ausgewählten Bauepochen zusammen: Gründerzeit, Zwischenkriegszeit, Wiederaufbau, Gebäude der 70er Jahre sowie Bauordnung ab 1976. Die Bewertung der Muster-Sanierungs-Lösungen hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, Praxistauglichkeit, Raumkomfort und Lebenszyklus gibt wertvolle Hinweise für die Anwendung in der Praxis.
- In **Teil 4** des Leitfadens wird anhand von Beispielen die Umsetzung in die Praxis gezeigt. Hier wird neben der wirtschaftlichen, bauphysikalischen und ökologischen Systemauswahl der Projektablauf von der Planung bis hin zu Betrieb und begleitender Qualitätssicherung beschrieben.
- **Teil 5** umfasst einen Auszug aus den durchgeführten Parameterstudien, Randbedingungen für die Beurteilung und getroffener Annahmen für die thermische Gebäudesimulation.

Ausblick

Zusehends gelingt es den Fokus bei der Sanierung mit Innendämmung von einer rein technischen hin zu einer ganzheitlichen

Betrachtung zu lenken. Als besonderes Beispiel dafür ist das Kapitel Nachhaltigkeit, Lebenszyklus und Gesundheit im neuen Praxishandbuch Innendämmung des Fachverband Innendämmung e.V. zu nennen. [7]

Adaption und Berücksichtigung der Randbedingungen erlauben die entwickelten Lösungen für den mehrgeschoßigen Gebäudebestand auch auf den Gebäudebestand anderer Regionen/Städte, mit ähnlicher Baugeschichte zu übertragen.

Hinweise

Der Leitfaden „IDSolutions – Sanierung mit Innendämmung“ kann in Kürze auf der Homepage von „Haus der Zukunft“ (<http://www.hausderzukunft.at/results.html/id7383>) heruntergeladen werden

Auf www.baubook.at/awr steht seit Juni 2015 der baubook Amortisations- und Wirtschaftlichkeitsrechner für Bauteile zur Verfügung. Geplante Dämm-Maßnahmen und ihre ökologischen und wirtschaftlichen Effekte können damit rasch abgeschätzt werden und wertvolle Hinweise für die weitere Planung geben.

Die IBO GmbH ist ein Mitglied der ACR (AUSTRIAN COOPERATIVE RESEARCH) sowie des Fachverbands Innendämmung (FVID e.V.)

Der Beitrag ist erstmals erschienen in BAUSUBSTANZ 1|2016

Literatur

- Steiner, T. and F. Heisinger, Innendämmung – Lösungen für den Gebäudebestand. enova 2013, 2013.
- Steiner, T. and F. Heisinger, IDSolutions – Lösungen für die Sanierung mit Innendämmung auf Ebene der Nutzungseinheit. Tagungsband enova 2015, 2015.
- Steiner, T. and V. Huemer-Kals, IDSolutions – Sanieren mit Innendämmung. Österreichische Bauzeitung, 2015.
- Steiner, T. and K. Keintzel-Lux, 21 Themen des gründerzeitlichen Gebäudebestands – GründerzeitToolbox Teil I. IBOmagazin, 2014. 4/14.
- Steiner, T., Expertenworkshop Innendämmung in der Praxis. IBOmagazin, 2015. 1/15.
- Steiner, T., Keller wird überwacht – Innendämmung eines Kellers mit begleitendem Monitoring. B+B Bauen im Bestand, 2015. 5.
- Steiner, T., Nachhaltigkeit, Lebenszyklus und Gesundheit, in Praxis-Handbuch Innendämmung, F.I.e.V. (Hrsg.), Editor. 2016, Verlagsgesellschaft Rudolf Müller GmbH & Co. KG: Köln.

Tobias Steiner
IBO GmbH

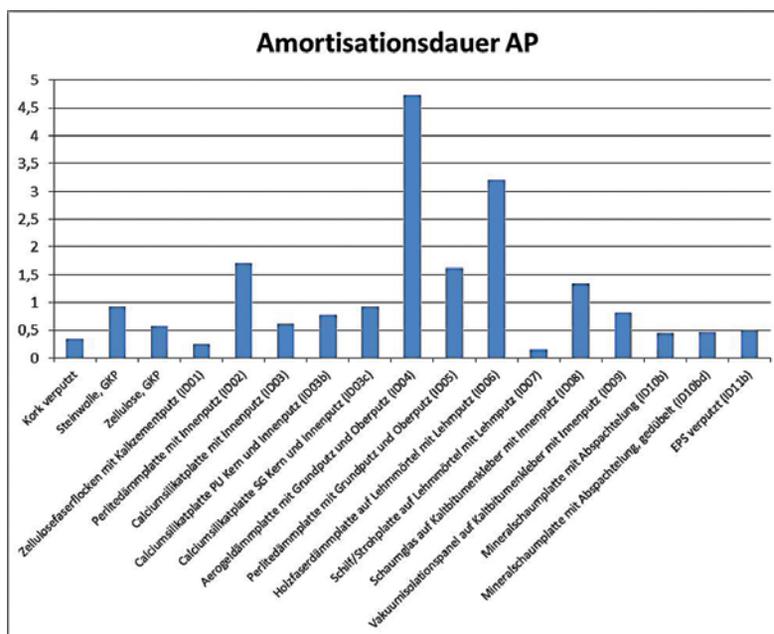


Abb. 11: Amortisationsdauer in Jahren, Versauerungspotential (AP) für ausgewählte Innendämm-Systeme; Energieträger Gas

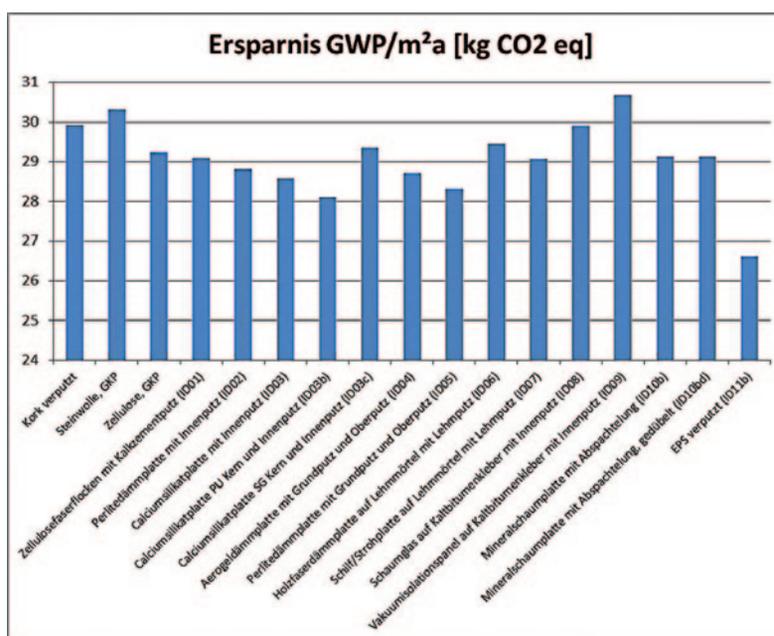


Abb. 12: Jährliche Ersparnis GWP (Global warming potential) pro m² sanierte Bauteilfläche für ausgewählte Innendämm-Systeme; Energieträger Gas

Informationen

DI Tobias Steiner
IBO – Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH
A-1090 Wien, Alserbachstr. 5/8
fon: +43 (0)1 3192005 31
email: tobias.steiner@ibo.at
www.ibo.at

Aus dem Leben der Schimmelpilze

Teil 2: Ursachen von Schimmelbefall

Schimmelbefall kann theoretisch auf jeder Materialoberfläche entstehen, vorausgesetzt organische Substanz und ein bestimmter Mindestgehalt an Materialfeuchte über längere Zeit sind vorhanden.

Weit verbreitet ist der Irrglaube, Schimmel käme aus der Wand, und wenn er einmal wächst, würde man ihn nie wieder los. Tatsächlich tritt Schimmelbefall oftmals nach wiederholtem Entfernen immer wieder an der gleichen Stelle auf. Er wächst jedoch nicht aus der Wand, vielmehr geht die Befallsbildung auf feuchten Wandbereichen und anderen Oberflächen von einzelnen luftgetragenen Mikroorganismen aus. Durch Massenvermehrung der Pilzsporen und Bakterien innerhalb einiger Wochen entsteht der sichtbare Schimmelbefall. Durch fachgerechte Sanierungsmaßnahmen zur Materialtrocknung kann man jeden Schimmelbefall auch langfristig wieder los werden.

Schimmelbefall kann theoretisch auf jeder Materialoberfläche entstehen, vorausgesetzt organische Substanz und ein bestimmter Mindestgehalt an Materialfeuchte über längere Zeit sind vorhanden. In vielen Baustoffen und Beschichtungen ist organische Substanz enthalten, und selbst auf rein mineralischen Baustoffen wie Beton lagert sich mit der Zeit eine organische Staubschicht ab, sodass Nährstoffe für die Mikroorganismen meistens ausreichend vorhanden sind. Neben Temperatur und pH-Wert, die nur eine untergeordnete Rolle spielen, ist der entscheidende Faktor für Schimmelbefall daher die Feuchtigkeit an einer Materialoberfläche. Die Frage nach den Ursachen für Schimmelbefall ist demnach immer auch eine Frage nach den Ursachen von erhöhter Materialfeuchte.

In den Gebäuden der relativ niederschlagsreichen mitteleuropäischen Klimazone sind in erster Linie Niederschlagswasser, Erdfeuchte und erhöhte Luftfeuchte Quellen für erhöhte Bauteilfeuchte. Leckagen in Wasser- und Abwasserleitungen sowie defekte Hausinstallationen und Haushaltsgeräte können ebenfalls zu umfassenden Wasserschäden führen. Auch Baufehler sind ein wesentlicher Faktor: Werden in der Bauphase feuchte Materialien verwendet, zum Beispiel nicht ausreichend abgetrocknetes bzw. falsch gelagertes Holz oder Dämmstoffe, kann diese Feuchtigkeit innerhalb der Baukonstruktion schwer entweichen und es entsteht großflächiger Schimmelbefall. Im Folgenden werden die häufigsten Ursachen für Schimmelbefall genauer erläutert.

Niederschlagswasser

Bei mangelhafter Feuchteabdichtung kann Niederschlagswasser direkt in Gebäudeteile eintreten. Hierzu zählen Undichtheiten im Dachbereich, konstruktive Baufehler wie fehlender Schlagregenschutz aufgrund zu geringer Dachüberstände, undichte Bauanschlussfugen im Bereich der Fenster und Türen, mangelhafte Abdichtung beim Außenwandanschluss von Terrassen und Balkonen oder ungeeigneter Fassadenputz. Bei starkem Niederschlag kann Wasser über den Kamin ins Gebäude eintreten. Häufig kommt es bei undichten Regenfallrohren zu punktuellm Wassereintritt, nämlich im Bereich der Verankerung des Fallrohrs an der Hausmauer.



Abb. 1: Typisches Schadensbild von Schimmelbefall infolge Winterkondensation auf Grund unzureichender Beheizung in einem Schlafzimmer im 3. Obergeschoß

Erdfeuchte

Vor allem im Altbau ist die Durchfeuchtung von Außenmauern auf Grund eindringender und kapillar aufsteigender Erdfeuchte ein großes Thema. Vor einigen hundert Jahren und auch in der Gründerzeit, in der zahlreiche Objekte gebaut wurden, war eine Abdichtung im erdberührten Bereich noch nicht üblich. Ist eine Feuchteabdichtung bei älteren Gebäuden vorhanden, kann ihre Wirksamkeit im Lauf der Jahrzehnte durch physikalische und chemische Einwirkungen abnehmen. Die in den Außenmauern seitlich eintretende oder kapillar aufsteigende Feuchtigkeit wird in die Innenraumluft abgegeben, im besten Fall entsteht ein Gleichgewicht zwischen Wasseraufnahme und Wasserabgabe. Die Verdunstung in den Innenraum sollte daher keinesfalls behindert werden, daher sind Vorsatzschalen jeglicher Art an erdberührten Wänden kontraproduktiv.

Im Neubau wird eine Feuchteisolierung aus Gründen der Kosteneinsparung leider nicht immer nach den anerkannten Regeln der Technik hergestellt, die zur Vermeidung von Feuchteintritt erforderliche Dichtheit ist somit auch im Neubau nicht immer gegeben.

Winterkondensation

Niedrige Außentemperaturen können bei unzureichend wärmeisolierten und exponierten Gebäudeteilen (lokale Wärmebrücken) und/oder zu schwacher Raumbeheizung zu niedrigen Temperaturen der raumseitigen Wandflächen führen, wobei die Bereiche niedriger Temperatur meist räumlich abgegrenzt sind. In der Folge kann die in der Raumluft vorhandene Luftfeuchtigkeit an diesen kühlen Wandflächen als Tauwasser kondensieren, wenn der sogenannte Taupunkt der Luft unterschritten wird. Bei „normgemäßem“ Innenraumklima (mindestens 20 °C und maximal 65 % relative Feuchte laut ÖNORM B 8110-2) beträgt der Taupunkt 13,2 °C, wobei Schimmelbildung bereits bei einer Luftfeuchte erfolgen kann, die noch keine direkte Tauwasserbildung zur Folge hat (etwa 80 % rel. Luftfeuchte).

Beispiele für Wärmebrücken sind Außenwandecken („geometrische Wärmebrücken“), durchbetonierte Decken bei Balkonplatten, betonierte Aussteifungen in Außenwänden, Unter- und Überzüge, Tragkonstruktionen für Fenster („Material- und konstruktionsbedingte Wärmebrücken“).

Darüber hinaus führen Fehlmöblierungen (beispielsweise große Möbel ohne ausreichend Hinterlüftungsabstand zur Außenwand und schwere, bodenlange Vorhänge) und nicht diffusionsoffene Innendämmungen (beispielsweise Polystyrolplatten) zu einer Senkung der Oberflächentemperatur an der Wandoberfläche, da die Flächen nicht von der Raumluft angeströmt und ausreichend erwärmt werden können.

Besonders problematisch kann Kondensation in Erscheinung treten, wenn auf Grund mangelhaft ausgeführter oder fehlender Dampfbremsen und Dampfsperren Raumluftfeuchtigkeit in die Gebäudehülle eindringt. Auch kleinflächige Undichtheiten zum Beispiel bei Durchführungen durch die Dampfbremse können dabei schon ausschlaggebend sein. In der Dämmung wird mitunter großflächiger Schimmelbefall erst sehr spät oder überhaupt nicht wahrgenommen. Mykotoxine und andere Stoffwechselprodukte der Mikroorganismen können jedoch durch die Baustoffe in den Wohnraum diffundieren und gesundheitliche Beschwerden hervorrufen.

Bei bekanntem Schimmelrisiko auf Grund niedriger Oberflächentemperaturen sollten von den Raumnutzern Maßnahmen gesetzt werden, um die Luftfeuchte gering zu halten. Folgende Hauptfaktoren führen zu hoher Luftfeuchte in Innenräumen:

- Erhöhte Feuchteproduktion zum Beispiel durch Überbelegung kleiner Wohnungen (Menschen und Tiere geben durch die Atmung Feuchtigkeit ab), Kochen, Baden, Duschen, Pflanzen, Wäschetrocknen
- Nicht ausreichende oder falsche Lüftung: unzureichender Abtransport von erhöhter Luftfeuchte auf Grund zu langer Lüftungsintervalle, zu wenig Lüftungsintensität oder fehlende Lüftungsmöglichkeit, mangelhaft funktionierende oder fehlende Abzugsventilatoren im Feuchträumen. In diesem Zusammenhang sei erwähnt, dass die Abluftfilter der Ventilatoren in Bad, WC und Küche in regelmäßigen Abständen gereinigt oder ausgetauscht werden müssen, da sie sonst auf Grund der Staubbelastung nahezu luftdicht werden und der Abzugventilator kaum mehr Luft mehr absaugen kann.
- Restbaufeuchte von Baustoffen (insbesondere Beton im Neubau)



Abb. 2: Schimmelbefall auf der Innenseite einer Leichtbauwand (Gipskarton) infolge einer Leckage im Abfluss der Dusche. Das Gesamtausmaß des Schimmelbefalls war mehrere Quadratmeter groß

Sommerkondensation

Bei hohen Außentemperaturen liegt die absolute Luftfeuchte häufig in einem hohen Bereich und kann an relativ kühlen Oberflächen (erdberührte Außenwände, Kellerwände, Kaltwasserleitungen, im Keller gelagerte Gegenstände) ebenfalls zu Kondensation und Schimmel führen. An sehr heißen und schwülen Sommertagen darf daher in einem kühlen Keller keinesfalls gelüftet werden. Sommerkondensation und damit verbundener Schimmelbefall tritt verstärkt in Objekten an Wasserläufen und in Waldnähe auf.

Leckagen und außergewöhnliche Ursachen

Große Feuchte- und Schimmelschäden können bei Leckagen von Trink-, Nutz- und Abwasserleitungen entstehen. Hochwasser und Überschwemmungen sowie Löschwasser nach einem Brandeinsatz werden zu den außergewöhnlichen Ursachen gezählt.

Zusammenfassend gesehen können viele Wege zu einem Feuchteintrag und Schimmelbefall führen. Zur fachgerechten und langfristigen Sanierung von Schimmelbefall ist es unabdingbar, die Ursache(n) des Befalls durch unabhängige Experten zweifelsfrei abzuklären. In manchen Fällen gibt das Schadensbild bereits eindeutigen Aufschluss über die Ursachen eines Schimmelbefalls, häufig jedoch sind umfassende Untersuchungen notwendig, mitunter auch Bauteilöffnungen. Nach der Befundung können ge-

zielte Sanierungsmaßnahmen durchgeführt werden. Das Ziel ist eine dauerhafte Unterbindung erhöhter Bauteilfeuchte, da nur auf diese Weise erneutem Schimmelbefall vorgebeugt werden kann. In Österreich werden im Bundesverband für Schimmelsanierung und technische Bauteiltrocknung (www.bv-schimmel.at) qualitätsgeprüfte Fachleute und Sanierungsfirmen aufgelistet.



Teil 3 dieser Artikelserie wird sich mit der fachgerechten Sanierung von Schimmelbefall beschäftigen.

Claudia Schmöger
IBO Innenraumanalytik OG

Informationen

DI Claudia Schmöger
IBO Innenraumanalytik OG
1150 Wien, Stutterheimstraße 16-18/2
fon: 01/9838080-17
email: [c.schmoeger\[at\]innenraumanalytik.at](mailto:c.schmoeger[at]innenraumanalytik.at)
www.innenraumanalytik.at

Feuchte- und Schimmelpilzschäden?

Fachgerecht beurteilen und sanieren!

Feuchtigkeit ist die häufigste Ursache für Bauschäden in Gebäuden. In Österreich werden im Hochbau an die 100 Millionen Euro jährlich für die Behebung von Mängeln und die Sanierung von Feuchteschäden ausgegeben. Schimmelpilzschäden nehmen hierbei eine besondere Rolle ein, da von ihnen Auswirkungen auf die Gesundheit ausgehen können.

Unser Angebot für Ihr Bauvorhaben

Bei vorhandenen oder vermuteten Schäden unterstützen wir Sie

- mit telefonischer Beratung,
- Beratung am Institut anhand von Plänen und Fotos sowie
- Begutachtung vor Ort zur Vermeidung, Beurteilung und Sanierung von Feuchte- und Schimmelpilzschäden.

In der Planungsphase Ihres Projekts bieten wir Ihnen bautechnische und bauphysikalische Begleitung mit Berechnungen & Simulationen zu Konstruktionen, Produkten und Verfahren.

Info und Kontakt

DI Tobias Steiner
IBO - Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH
A-1090 Wien, Alserbachstr. 5/8
E-mail: tobias.steiner@ibo.at, Internet: www.ibo.at
Tel: +43 1 319 2005 DW 31



Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH



Kastenfenster sanieren oder erneuern?

Bewertungskatalog als effektive Entscheidungshilfe bei der Beurteilung von Altfenstern

Die Holzforschung Austria (HFA) wird gerne zur Beurteilung von Altfenstern herangezogen, um Sanierungsmöglichkeiten zu erarbeiten. Dieser jahrzehntelange Kompetenzaufbau wurde nun in der Fachbroschüre „Sanierung von Altfenstern aus Holz – Bewertungskatalog als Entscheidungshilfe“ zusammengefasst. Es werden typische Schäden dargestellt und beschrieben, auf die die HFA bei ihren Lokalaugenscheinen stößt. Sie sind systematisch nach Bewertungskriterien geordnet, die vom Fenstermaterial bis hin zu funktionalen und technischen Eigenschaften reichen. Damit kann für diese typischen Schäden eine allgemein gültige Wartungs- bzw. Sanierungsempfehlung gegeben werden. Der Bewertungskatalog fragt in jeder Kategorie (z. B. Holz, Beschläge, Oberflächenbeschichtung) den vorgefundenen Zustand des zu beurteilenden Fensters ab und gibt Hinweise zur Kontrolle der Funktionsfähigkeit bzw. zur Bewertung von

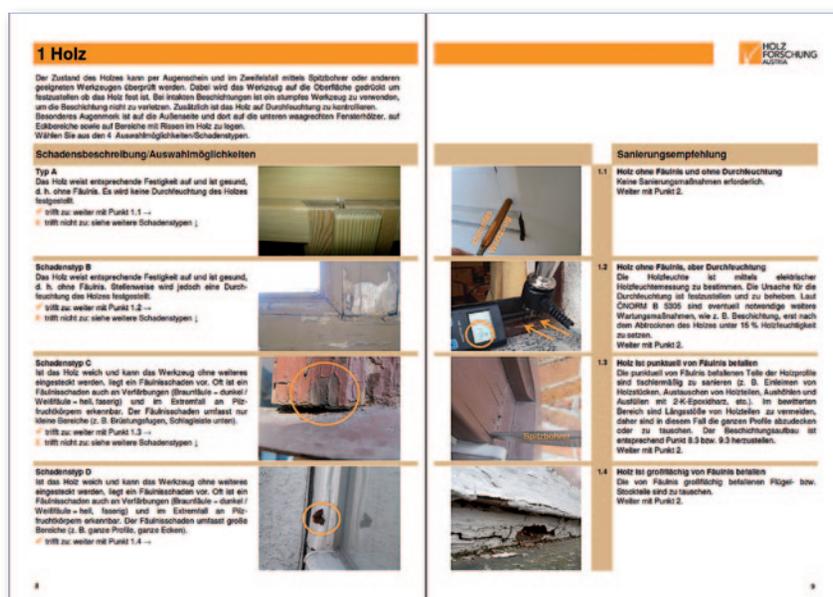
Schäden. Basierend auf diesen Erkenntnissen wird eine fachkundige Person nun in die Lage versetzt, den Schaden einem beschriebenen Schadenstyp zuzuordnen. Um diese Zuordnung zu erleichtern, gibt es Schadensbeschreibungen und eine Fotodokumentation, in der Beispiele von Schäden dargestellt werden. Ist der Schadenstyp gewählt, wird der Bewertungskatalognutzer direkt zur zutreffenden Sanierungsempfehlung weitergeleitet. Die Beurteilung sollte nach Augenschein sowie mit einfachen Hilfsmitteln und Methoden erfolgen können. Da die Beurteilung eine wesentliche Voraussetzung für die fachgerechte Sanierung ist, wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass diese nur durch fachlich geeignete Personen vorgenommen werden kann. Mit dieser Fachbroschüre wird fachkundigen Personen nun eine effiziente Möglichkeit zur Bewertung von Altfenstern gegeben. Sie können somit die erforderliche Wartung bzw. Sanierung selbst veranlas-

sen. In Zweifelsfällen oder bei der Abstimmung mit ausführenden Handwerkern unterstützt die HFA selbstverständlich weiterhin sehr gerne.

DI (FH) Karin Hauer



K. Hauer, P. Schober, G. Grill
Sanierung von Altfenstern aus Holz
 Bewertungskatalog als Entscheidungshilfe
 Holzforschung Austria 2016, 44 Seiten, Euro 25,-
 Bestellungen: www.holzforschung.at



Auszug aus dem Bewertungskatalog: In diesem Beispiel wird der Zustand des Holzes beurteilt. Mit Hilfe der Hinweise zur Bewertung der Schäden (ganz oben), soll der Schaden einem Schadenstyp zugeordnet werden. Dabei unterstützen die Schadensbeschreibung und die Fotobeispiele. Je nach Auswahl gelangt der Nutzer weiter zur entsprechenden Sanierungsempfehlung.

Praxishandbuch Innendämmung

Planung – Konstruktion – Details – Beispiele



Fachverband Innendämmung e.V. (Hrsg.)
Praxishandbuch Innendämmung
 Planung – Konstruktion – Details – Beispiele
 Verlagsgesellschaft Rudolf Müller 2016,
 385 Seiten, Euro 89,-

Im neuen Praxishandbuch Innendämmung des Fachverband Innendämmung (FVID e.V.) wird die vielfältige Praxis der Innendämmung beleuchtet. Aufbauend auf allgemeinen Grundlagen und rechtlichen Anforderungen werden die relevanten Themen bei Projekten mit Innendämmung von 26 Autoren diskutiert. Mit vielen praktischen Hinweisen zu Planung, Ausführung, Materialauswahl, Bemessung, Überprüfung usw. stellt dieses umfassende Druckwerk eine wertvolle Hilfestellung für den täglichen Gebrauch im Planungsbüro, auf der Baustelle oder im Rahmen der Bauüberwachung dar. Bauphysikalische Grundbegriffe und Dämmsysteme werden detailliert erläutert. Beschrieben werden erforderliche Vorarbeiten wie eine umfassende Bestandsanalyse und Detailplanung von Wärmebrücken. Schnittstellen und Abhängigkeiten zu anderen Gewerken werden definiert und flankierende Maßnahmen angesprochen. Die Anforderungen und Kriterien einer fachgerechten Ausführung von der Prüfung des Untergrundes als Arbeitsvorbereitung bis hin zur Ausbildung der Oberflächenqualität werden klar beschrieben

und durch Checklisten und Praxistipps ergänzt. Mit den vermittelten Informationen zum geschuldeten Leistungsziel, zum Anmelden von Bedenken, über die ordnungsgemäße Abnahme erbrachter Bauleistungen bis hin zur Dokumentation werden wertvolle rechtliche Hinweise für die Abwicklung gegeben. Erstmals wurden auch die Aspekte Nachhaltigkeit, Lebenszyklus und Gesundheit, die mit Innendämmungen einhergehen, berücksichtigt und in einem separaten Buchkapitel zusammengefasst. Für den Leser stellt dieses Buch jedenfalls eine wertvolle Hilfestellung für die Praxis dar. Wesentliche Themen und Begriffe werden praxisnah erläutert und befähigen dazu eine geplante Innendämmmaßnahme in groben Zügen zu beurteilen. Das nötige Wissen für eine erfolgreiche Umsetzung einer Innendämmung in die Praxis wird vermittelt. Zur Einführung des Praxishandbuches Innendämmung fand ein Fachsymposium – mit großer Resonanz und vielen interessierten Teilnehmern – anlässlich der Messe Farbe-Ausbau-Fassade am 03.03.2016 im Bauzentrum München statt.

Durch Mitwirken im Redaktionsteam sowie als Autor zum Kapitel Nachhaltigkeit, Lebenszyklus und Gesundheit hat die IBO GmbH (Mitglied des FVID) das Praxishandbuch Innendämmung maßgeblich mitgestaltet. Seit dem Erscheinen im März wurden bereits 500 Exemplare verkauft. Wir freuen uns über das große Interesse am neuen Praxishandbuch Innendämmung des FVID e. V. welches ohne Frage einen wichtigen Meilenstein darstellt, um unberechtigte Ängste vor Innendämmungen zu nehmen bzw. fachgerechte Ausführungen zu ermöglichen. Weitere Informationen zum Buch: www.ibo.at/ <https://www.baufachmedien.de/praxishandbuch-innendaemmung.html>.

DI Tobias Steiner



Klaus Fritzen, Peter Kübler
Holz und seine Konstruktionen
 Fachstoff für Zimmerer, Architekten und Ingenieure

„Holz und seine Konstruktionen“ bietet Zimmerern, Architekten und Bauingenieuren eine Zusammenfassung der Eigen-

schaften des Werkstoffs Holz, seiner Einsatzmöglichkeiten sowie seiner historischen Entwicklung und gibt schlüssige Antworten auf die Frage, warum das Material mit der langen Tradition besonders zukunftsfähig ist. Die Autoren Klaus Fritzen und Peter Kübler behandeln die Aspekte, die für den Holzbau grundlegend sind und für das Bauen mit Holz notwendiges Fachwissen darstellen. Woher kommt der Holzbau und warum ist das Bauen mit dem nachwachsenden Material zukunftsfähig? Welche Eigenschaften wirken sich wie auf die Weiterverarbeitung und die Nutzung von Holz aus? Wa-

rum wurde Holz in vielen Bereichen des täglichen Lebens zurückgedrängt? Das Buch wendet sich an alle, die sich mit dem Werkstoff Holz intensiv auseinandersetzen und das Material verstehen möchten. Die Inhalte sind kompakt und verständlich aufbereitet. Mehrere aufschlussreiche Tabellen für die tägliche Praxis runden das Nachschlagewerk ab.

Bruderverlag 2016, 80 Seiten, Euro 29,90



Deutscher Holzfertigbauverband e.V. – DHV, Energie- und Umweltzentrum am Deister – e.u.[z.] (Hg)

7. Internationaler Holz[Bau]Physik-Kongress 2016

Zum siebten Mal wurden Fachleute aus Deutschland, Österreich und der Schweiz zu einem internationalen Fachkongress geladen, um zu den aktuellen Fragen von Holzbau und Bauphysik zu referieren. Der vorliegende Tagungsband dokumentiert die inhaltlich aufeinander abgestimmten Beiträge des Kongresses. Die Vortragenden erörterten viele Themen die in nachfolgenden Schwerpunkten zusammengefasst werden können.

Energie – effizient und einfach: Der Holzbau hatte in Sachen Energieeffizienz stets die Nase vorn. Wo aber liegen Herausforderungen der Bauaufgaben mit enkeltauglicher Zukunft? Ein Blick über den (hölzerne) Gartenzaun.

Energie – technisch und konkret: Ist Strom als Heizenergiequelle, aus Sicht der langfristigen Kostenbilanz und des Primärenergiebedarfs (und damit Klimaschutz) vertretbar? Wann ist der haustechnischen Aufwand der die geringe Restwärmebedarf von Passivhäusern decken soll noch gerechtfertigt?

Holzbauphysik – Planung und Praxis: Von der Planung für den konstruktiven Brandschutz und die Umsetzung für das Bauen in der Gebäudeklasse 4, über den Umgang mit dampfdichten Altbaudächern, bis zur Frage, ob neben der Luft- auch noch die Winddichtheit besonderer Anstrengungen bedarf, reicht hier der Bogen der Beiträge.

Aus Erfahrungen lernen: Schon traditionell zeigen Sachverständige an Fällen aus der Praxis, wie Problemstellen z.B. beim Feuchteschutz entstehen und vermieden werden können.

Ein Tagungsband mit viel Erkenntnisgewinn für Planer und Ausführende.

Verlag Kastner 2016, 100 Seiten, Euro 30,–
Tagungsband + Vorträge als PDF, Euro 45,–
Bestellungen: www.holzbauphysik-kongress.eu



Holzbau Deutschland – Bund Deutscher Zimmermeister (Hg)

Balkone und Terrassen

Fachregeln des Zimmererhandwerks

Vollständig überarbeiteter Leitfaden für sachgemäße Planung und Ausführung der üblichen Regelfälle bei Balkonen und Terrassen. Wesentliche Änderung gegenüber der Fassung von 2008 ist die vollständige Aktualisierung auf derzeit gültige Normenwerke, insbesondere der DIN 68800 sowie der Verzicht auf die bisherigen Schutzklassen zugunsten einer Gebrauchsklasseneinteilung in Anlehnung an DIN 68800-1:2011-10.

Im Rahmen eines öffentlichen Einspruchsverfahrens wurden die Fachregeln nach intensiver Beratung vom Holzbau Deutschland Ausschuss – Technik und Umwelt freigegeben. Sie stellen eine Zusammenfassung von Erkenntnissen dar, deren Einhaltung eine einwandfreie technische Leistung sicherstellt und in diesem Sinne den derzeitigen Stand der allgemein anerkannten Regeln der Technik wiedergibt.

Fördergesellschaft Holzbau und Ausbau mbH
2015, 43 Seiten Euro 34,–
Bestellungen: www.fg-holzbau.de



Christoph Schmid et al.

Heizung, Lüftung, Elektrizität

Energetechnik im Gebäude

Der Band vermittelt in leicht verständlicher Weise eine Übersicht über die Energetechnik im Gebäude: Heizung, Lüftung und Elektrizität. Er behandelt das gesamte Spektrum der Wärmeerzeugungssysteme,

von den Feuerungen bis zur Solaranlage, die Verfahren der Wärmeverteilung und -abgabe sowie der Lüftungs-, Kälte- und Klimatechnik. Die energetisch immer bedeutsamere Warmwasserversorgung wird untersucht. Der Einsatz der elektrischen Energie, der Lichttechnik und der Gebäudeautomation wird ebenfalls erörtert. Neben den technischen Installationen werden die zugrunde liegenden physikalisch-chemischen Vorgänge besprochen. Es kommen die Faktoren zur Sprache, die zur Behaglichkeit beitragen und den Energieverbrauch beeinflussen. Die Autoren geben Hinweise zur Wahl eines gebäude- und benutzerangepassten Gebäudetechniksystems sowie zu dessen Dimensionierung. Der Inhalt macht die Vorgänge verständlich, die in Anlagen im Normal- und im Störfall ablaufen. So liefert er die Grundlagen für ein kritisches Beurteilen von Anlagekonzepten in technischer, betrieblicher und ökologischer Hinsicht.

Vdf Hochschulverlag 2016, 208 Seiten, Euro 56,–



Johannes Volland, Michael Pils, Timo Skora

Wärmebrücken

erkennen – optimieren – berechnen – vermeiden

Der rechnerische Wärmebrücken-Nachweis ist kompliziert und aufwändig, wird aber immer wichtiger, um hochwärmegeämmte Gebäude, KfW-Effizienzhäuser oder Passivhäuser wirtschaftlich realisieren zu können. Denn nur so lassen sich hohe, pauschale Wärmebrückenzuschläge und unwirtschaftliche Dämmstoffdicken vermeiden.

„Wärmebrücken“ beantwortet alle Fragen rund um den Nachweis von Wärmebrücken in Neubau und Bestand. Das Handbuch erläutert Schritt für Schritt die verschiedenen Nachweise: detaillierte Wär-

mebrückenberechnungen nach DIN EN ISO 10211, Gleichwertigkeitsnachweise nach DIN 4108 Beiblatt 2 sowie die Besonderheiten bei KfW-Effizienzhäusern. Anschauliche Beispiele zeigen, wie man Details und Anschlüsse optimiert und helfen so, Wärmebrücken zu minimieren und Tauwasserausfall sicher zu vermeiden. Mit Hilfe der Excel-Arbeitshilfen und dem kostenlosen Programm „Therm“ lassen sich Wärmebrücken-Nachweise einfach, sicher und ohne spezielle Software erstellen.

Die 2. Auflage liefert neue Beispielrechnungen und Details zu Wärmebrücken im Holzbau, Massivbau (hochwärmedämmter Ziegel), bei Sanierungen mit WDVS sowie zu verschiedenen Fensterkonstruktionen und Anschlüssen. Auch die Sonderregelungen und Merkblätter der neuen, vereinfachten KfW-Wärmebrückenbewertung für den erweiterten Gleichwertigkeitsnachweis und das neue KfW-Wärmebrückenkurzverfahren werden erstmals ausführlich erklärt. Darüber hinaus wurden die Excel-Arbeitshilfen zur Anwendung von „Therm“ überarbeitet und an die neuen KfW-Besonderheiten angepasst.

Verlagsgesellschaft Rudolf Müller 2016, 419 Seiten, Euro 79,-



Jens Bredehorn, Marc Heinz, Jakob Przybylo (Hrsg)
BIM – Einstieg kompakt für Bauherren
 Mehrwerte und Potentiale für Bauherren, Investoren und Betreiber

Der Bauherr ist in jedem Bauprojekt über alle Phasen hinweg das integrale Bindeglied zwischen allen am Bau Beteiligten und ein BIM-Projekt ist nur mit umfassend definierten Anforderungen und einer adäquaten Bestellung durch den Bauherrn erfolgreich. Das Buch bietet einen umfassenden und gleichzeitig übersichtlich-kompakten Einstieg in das Thema BIM. Beschrieben werden aktive und passive BIM-Ziele für Bauherren und entsprechende BIM-Prozesse zur Erzielung einer opti-

mierten Projekt-Wertschöpfung. Verbesserte Kosten- und Termintransparenz durch BIM betreffen u. a. die Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung sowie modellbasiertes Prüfen von System-, Informations- und Funktionskonflikten.

Der Überblick zur Initiierung und Steuerung von BIM-Projekten berücksichtigt:

- die Entwicklung und Adoption von BIM Standards,
- die allgemeinen Anforderungen an Daten,
- Datenstandards,
- den Daten- und Dokumentenaustausch sowie die Anpassung der Anforderungen in Verträgen.

Auch die Auswirkungen und Risiken der BIM-Initiierung werden erläutert. Abschließend wird die bauherrenseitige BIM-Einführung ausgehend vom Aufbau interner Führung und inhaltlichen Fachwissens, über die strategische und operative Planung bis zur konkreten Implementierung dargestellt.

Beuth Pocket 2016, 50 Seiten, Euro 16,80



Passivhaus Institut (Hrsg)
20. Internationale Passivhaus Kongress 2016
 Tagungsband

Der Schwerpunkt des 20-jährigen Jubiläums der Passivhaus Tagung des Passivhaus Instituts Darmstadt war die Lebensdauer der Passivhäuser, die neben der Energieeffizienz, zum wichtigsten Kriterium der Nachhaltigkeit von Gebäuden zählt.

Die Bauteile, die Häuser und die Haustechnik der Passivhäuser werden gerade danach untersucht wie lange diese Systeme noch funktionieren werden. Dabei werden Fragen gestellt wie: Bleibt die Hülle luftundurchlässig? Bildet sich irgendwo Feuchtigkeit – und wenn ja, warum? Haben Bauteile an Funktionalität eingebüßt? Sind die Sy-

steme noch immer vorbildhaft in Bezug auf Hygiene? Diese und weitere Fragen zur Haltbarkeit individueller Bauteile werden zusammen mit den Erfahrungen aus umgesetzten Projekten über lange Zeit in vielen Vorträgen und Papers behandelt.

Passivhaus Institut 2016, 773 Seiten, Euro 90,-



Jens Pfaffert, Doreen Kalz, Roland Koenigsdorff
Bautechnik der Gebäudehülle
 Einsatz – Praxiserfahrungen – Anforderungen

Mit dem vorliegenden Band wird die Reihe „Bau & Energie“ um ein weiteres Standardwerk in vollständiger Neuüberarbeitung erweitert. Das Buch vermittelt in leicht verständlicher Weise das Basiswissen zu den heute gängigen Bauweisen der Gebäudehülle, die in der Praxis sehr vielfältig sind. Es kommen u.a. Themen wie Behaglichkeit, Wärmeschutz, Schallschutz, Raumakustik, Feuchte, Luftdichtheit, Licht und Brandschutz zur Sprache, aber auch Dachkonstruktionen, Fenster, Türen, Treppe/Lift, Wand- und Bodenkonstruktionen. Den Energiefragen, im besonderen der Sonnenenergienutzung, wird großes Augenmerk geschenkt. und auch Instandhaltung und Renovation werden thematisiert. Objektbeispiele sowie ein umfangreiches Glossar runden den Inhalt ab.

Der Band eignet sich als Lehrmittel für die Ausbildung von Baufachleuten auf verschiedenen Stufen – von der Hochbauzeichner-Ausbildung bis zum Architekturstudium an Fachhochschulen und Hochschulen, sowie für die Weiterbildung von Baufachleuten in Planung und Ausführung. Ebenso dient er als Nachschlagewerk für den Baupraktiker in Planung und Ausführung.

Vdf Hochschulverlag 2016, 448 Seiten, Euro 84,-

» Ganzheitliche Lösung für die Erfassung, das Monitoring und die Dokumentation von Raumklima- und Energiedaten in Gebäuden



climaView – SIMPLY SMART

Ganzheitlich, schlank, effizient: climaView ist die web-basierte Erfassung und Dokumentation der Raumklima- und Energiedaten in Ihrem Gebäude. Es gibt Ihnen die Möglichkeit, diese Daten abzurufen, zu analysieren und zu teilen, wo immer Sie gerade sind.



VORTEILE

- » Nur ein System für die verschiedensten Messwerte
- » Unbegrenzte Anzahl an Sensoren
- » Optimale Prozess- und Datensicherheit
- » Erfordert lediglich geringe Eingriffe in bestehende Anlagen und Gebäude
- » Zuverlässige, wartungsarme EasySens®-Lösung für höchste Qualitätsansprüche
- » Unterstützung eines systematischen Energiemanagements nach DIN EN ISO 50001, des Monitorings der Luftqualität nach DIN EN 13779 und ISO 7730 (thermische Behaglichkeit).

» www.thermokon.at

Seminar

Gebäudelebenszyklusanalysen

Lebenszykluskosten und ökologische Bewertung von Gebäuden



13. Oktober – 15. Dezember 2016

6 Seminartage in 3 Modulen (42 UE und persönliche Projektbetreuung Modul 3)

Donau-Universität Krems. Department für Bauen und Umwelt.
www.donau-uni.ac.at/dbu/gebaeudelebenszyklusanalysen



Praktisch



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**

klimaaktiv, ÖGNB/TQB,
ÖGNI und
div. internationale
Förderprogramme



natureplus.org

natürlich nachhaltig bauen

natureplus Vertretung in Österreich

IBO – Österreichisches Institut
für Bauen und Ökologie GmbH

Alserbachstraße 5/8 | 1090 Wien

[T] +43 (0) 3192005 0 | [F] +43 (0) 3192005 50

[E] natureplus@ibo.at

www.natureplus.org

natureplus prüft Bauprodukte und ihre Herstellung in Europa durch Inspektionen, Ökobilanzen und Laboruntersuchungen nach strengen Kriterien.