

Presseunterlagen der Medienstelle für Nachhaltiges Bauen

## Nachhaltig Bauen & Sanieren funktioniert gar nicht – oder doch?

Dezember 2015

### **Mit Ergebnissen aus neuesten Studien sowie Fach-Kommentaren von:**

Renate Hammer, Institute of Building Research & Innovation

Johannes Kislinger, Innovative Gebäude

Günter Lang, Passivhaus Austria

Hildegund Mötzl, Österr. Institut für Bauen und Ökologie IBO

Pressekontakt:

Medienstelle für Nachhaltiges Bauen

Helmut Melzer

+43 650 2525227

medienstelle@nachhaltiges-bauen.jetzt

[www.nachhaltiges-bauen.jetzt](http://www.nachhaltiges-bauen.jetzt)

## Presseausendung & Kurzfassung:

### Nachhaltig Bauen & Sanieren funktioniert gar nicht – oder doch?

#### Medienpaket zur Funktionstauglichkeit von nachhaltigem Bauen & Sanieren

Es gibt sie tatsächlich, die Vorurteile nachhaltiges Bauen und Sanieren würde gar nicht funktionieren, sprich: den versprochenen Nutzen nicht erbringen. Die Medienstelle für Nachhaltiges Bauen beantwortet diese Fragen im Detail, bringt neue Erkenntnisse aktueller Studien sowie die Fachmeinung namhafter, österreichischer Experten.

Die detaillierte Gesamtfassung mit allen Texten, Grafiken, Pressefotos und Studien finden Sie auf der Webseite der Medienstelle unter [www.nachhaltiges-bauen.jetzt](http://www.nachhaltiges-bauen.jetzt).

#### Studien belegen Funktionstauglichkeit

Abseits von reinen Berechnungen: Kann die geplante Energieeinsparung bei nachhaltigem Bauen und Sanieren auch in der Praxis erreicht werden? – Diese Frage stellte sich unter anderem die Studie „Auswertung von Verbrauchskennwerten energieeffizient sanierter Wohngebäude“ der deutschen Energieagentur dena 2013, die die Daten von insgesamt 63 thermisch sanierten Gebäuden über mehrere Jahre hinweg untersuchte. Das Ergebnis kann sich sehen lassen: Mit einem berechneten Endenergieverbrauch von 223 kWh/(m<sup>2</sup>a) im Mittel vor der Sanierung und einem prognostizierten Bedarf von 45 kWh/(m<sup>2</sup>a) im Mittel nach der Sanierung wurde eine Energieeinsparung von 80 Prozent angestrebt. Nach der tatsächlichen Sanierung wurden schließlich im Mittel ein Energieverbrauchskennwert von 54 kWh/(m<sup>2</sup>a) und eine durchschnittliche Energieersparnis von 76 Prozent erreicht. Im Klartext: Die geplante Energieeffizienz wird auch tatsächlich realisiert.

Für das Passivhaus belegt die aktuelle Studie „Die Energieeffizienz des Passivhaus-Standard“ eine enorme Heizenergieersparnis und damit die Funktionstauglichkeit des Gebäudekonzeptes. Erfasst wurden darin die Messwerte von über 1.800 Wohnungen im Passivhaus-Neubau und ca. 170 Wohnungen in Sanierungen mit Passivhaus-Komponenten. Das Fazit der Autoren: „Das Passivhaus-Konzept führt in der Praxis nachweislich und reproduzierbar zu einer sehr hohen Heizenergieeinsparung, die gegenüber dem alten Gebäudebestand etwa 90 Prozent und gegenüber den gesetzlichen Anforderungen an Neubauten immer noch durchschnittlich etwa 80 Prozent beträgt.“

Und auch die aktuelle Studie „Energieszenarien bis 2050 – Wärmebedarf der Kleinverbraucher“ der TU Wien bestätigt nachhaltiges Bauen und Sanieren und zeigt die positive ökologische Auswirkung in der Zukunft. In der Arbeit wurden in mehreren Szenarien alle heimischen Gebäude und künftige Errichtungen einkalkuliert. Fazit: Bei bisher beschlossenen Maßnahmen kann der Energieeinsatz von 86 Terawattstunden TWh im Jahr 2012 auf 53 TWh (2050) gesenkt werden, bei noch ambitionierteren Maßnahmen sogar auf 40 TWh im Jahr 2050.

„Für Passivhäuser liegen langjährige Erfahrungen und statistisch gesicherte Messergebnisse von tatsächlichen Verbrauchswerten vor. Mit diesen Ergebnissen kann die Zuverlässigkeit des Passivhaus-Konzeptes beurteilt werden“, belegt Günter Lang von Passivhaus Austria die Funktionstauglichkeit von Nachhaltigkeit im Bauwesen.

#### Größter Hebel Sanierung

Auch Hildegund Mötzl, Institut für Bauen und Ökologie IBO bestätigt: „Dass nachhaltiges Bauen und Sanieren funktioniert, wurde in vielen Pilotprojekten nachgewiesen. Auf der Basis der vergangenen

Jahrzehnte muss man allerdings auch erkennen, dass die Umsetzungsgeschwindigkeit in der Breite deutlich geringer ist.“ Und sie sieht Nachhaltigkeit insbesondere in der Sanierung: „Im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung sollte in absehbarer Zukunft die Zahl der Gebäude nicht mehr steigen; Neubauten dürfen zunehmend nur noch den Bestand verdichten oder abgerissene Gebäude ersetzen. Nachhaltig Bauen bedeutet daher vor allem nachhaltig Sanieren.“

### **Bautradition & Nachhaltigkeit**

Johannes Kislinger, Innovative Gebäude stellt fest, dass auch Bautradition kein Widerspruch zu Nachhaltigkeit ist: „Alt und Neu müssen einander nicht zwingend im Weg stehen. Nachhaltiges Bauen geht an den Ursprung zurück, setzt dort an, wo Material entsteht – lange bevor sich Routinen über Jahrhunderte festgesetzt und das Neudenken verhindert haben. Gleichmaßen sind beim Nachhaltigen Bauen Handwerk und Technik gefordert, das Einfachste mit dem höchsten Stand der Technik zu vereinen. Einfache, nachhaltige Materialien werden so zu dem hochwertigsten veredelt, was die Errungenschaften von Wissenschaft und Forschung unsere Zeit bieten können.“

### **Paradigmenwechsel: Was brauchen wir?**

Renate Hammer, Institute of Building Research & Innovation stellt in diesem Zusammenhang die Frage nach dem Ziel: „Effizienz ist ein kluges und im Sinne der Nachhaltigkeit unabdingbares Handlungsprinzip, aktuell jedoch konterkariert durch unser stetes Streben nach Mehr. Es braucht einen Paradigmenwechsel, - die Frage lautet nicht, wie viel, sondern was brauchen wir? Nachhaltigkeit bei der gestaltenden Weiterentwicklung unserer Architektur und unserer Lebensräume lässt sich durch die kombinierte konsequente Umsetzung von zumindest fünf Strategien Effizienz, Suffizienz, Subsistenz, Resilienz und Konsistenz erreichen. Die nötige Reduktion heutiger Treibhausgasemissionen um 80 Prozent ist dafür eine veranschaulichende Maßzahl.“

## Gesamtfassung

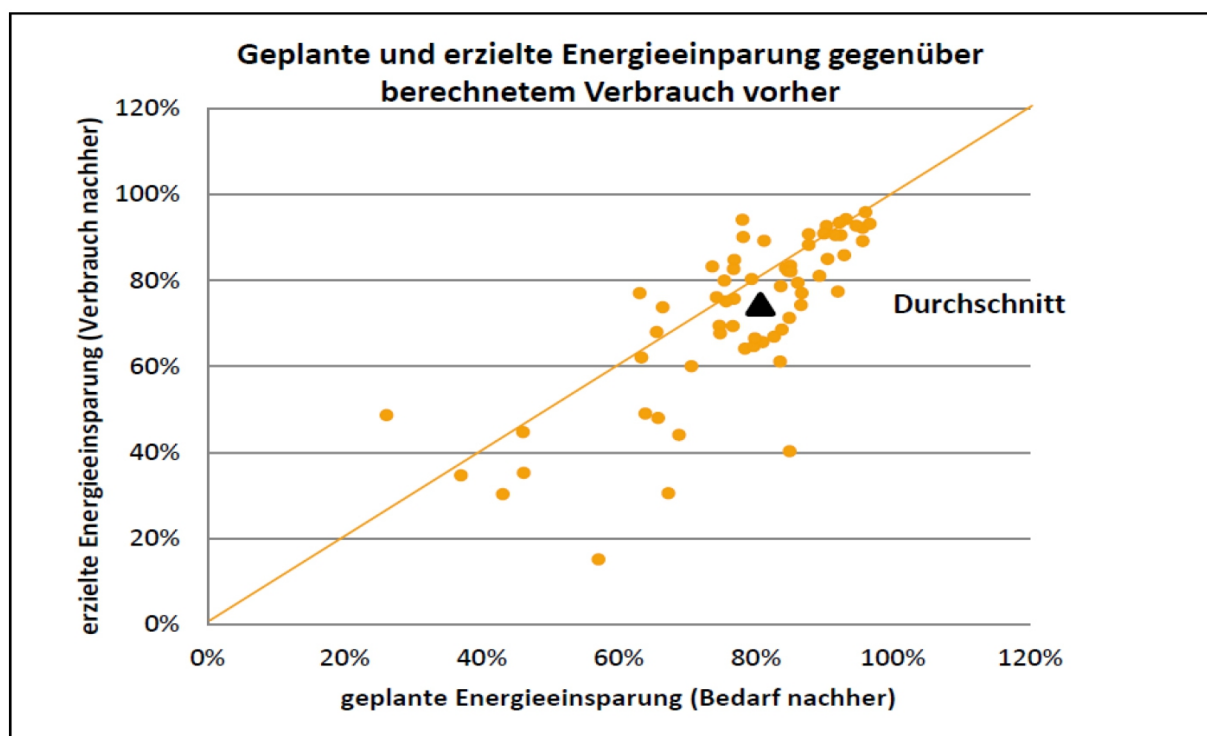
### Nachhaltig Bauen & Sanieren funktioniert gar nicht – oder doch?

#### Medienpaket zur Funktionstauglichkeit von nachhaltigem Bauen & Sanieren

Es gibt sie tatsächlich, die Vorurteile nachhaltiges Bauen und Sanieren würde gar nicht funktionieren, sprich: den versprochenen Nutzen nicht erbringen. Die Medienstelle für Nachhaltiges Bauen beantwortet diese Fragen im Detail, bringt neue Erkenntnisse aktueller Studien sowie die Fachmeinung namhafter, österreichischer Experten.

#### Energieeffizienz funktioniert

Abseits von reinen Berechnungen: Kann die geplante Energieeinsparung bei nachhaltigem Bauen und Sanieren auch in der Praxis erreicht werden? – Diese Frage stellte sich unter anderem die Studie „Auswertung von Verbrauchskennwerten energieeffizient sanierter Wohngebäude“ der deutschen Energieagentur dena 2013, die die Daten von insgesamt 63 thermisch sanierten Gebäuden über mehrere Jahre hinweg untersuchte. Das Ergebnis kann sich sehen lassen: Mit einem berechneten Endenergieverbrauch von 223 kWh/(m<sup>2</sup>a) im Mittel vor der Sanierung und einem prognostizierten Bedarf von 45 kWh/(m<sup>2</sup>a) im Mittel nach der Sanierung wurde eine Energieeinsparung von 80 Prozent angestrebt. Nach der tatsächlichen Sanierung wurden schließlich im Mittel ein Energieverbrauchskennwert von 54 kWh/(m<sup>2</sup>a) und eine durchschnittliche Energieersparnis von 76 Prozent erreicht. Im Klartext: Die geplante Energieeffizienz wird auch tatsächlich realisiert.



**Abb. 7: Prozentuale geplante und erzielte Einsparung der ausgewerteten dena-Projekte.**

Quelle: Deutsche Energieagentur, Auswertung von Verbrauchskennwerten energieeffizient sanierter Wohngebäude, Berlin 2013.

Die Grafik zeigt das Verhältnis zu geplanter und tatsächlich realisierter Energieeinsparung durch Wärmedämmung. Die Linie markiert 100 Prozent des Ziels, Punkte oberhalb erreichten eine höhere Energieeinsparung, Punkte darunter eine geringere.

Negativ beeinflusst wurde das Ergebnis vor allem durch wenige Einzelfälle, die das Sanierungsziel deutlich verfehlten. Das kommt leider auch vor: Erste Voraussetzung für das Gelingen von energieeffizienten Maßnahmen bei Neubau wie bei Sanierung ist eine fachlich korrekte Umsetzung des heutigen High-Tech-Produktes Haus. Immer wieder kommt es jedoch bei der Ausführung zu Fehlern, die dazu führen, dass der Einspareffekt geringer ist, als prognostiziert. Ebenfalls negativ auf die erwartete Energieeffizienz kann sich das Nutzerverhalten auswirken. Alte Gewohnheiten, wie etwa langes Lüften oder das Abschalten der Wohnraumlüftung, wirken sich kontraproduktiv aus und müssen erst abgelegt werden. Generell muss zudem zwischen Energiebedarf (geplant) und Energieverbrauch (real) unterschieden werden.

### **Passivhaus-Studie: Untersuchung belegt hohe Energieersparnis**

Für das Passivhaus belegt die aktuelle Studie „Die Energieeffizienz des Passivhaus-Standard“ eine enorme Heizenergieersparnis und damit die Funktionstauglichkeit des Gebäudekonzeptes. Erfasst wurden darin die Messwerte von über 1.800 Wohnungen im Passivhaus-Neubau und ca. 170 Wohnungen in Sanierungen mit Passivhaus-Komponenten. Das Fazit der Autoren: „Das Passivhaus-Konzept führt in der Praxis nachweislich und reproduzierbar zu einer sehr hohen Heizenergieeinsparung, die gegenüber dem alten Gebäudebestand etwa 90 Prozent und gegenüber den gesetzlichen Anforderungen an Neubauten immer noch durchschnittlich etwa 80 Prozent beträgt.“

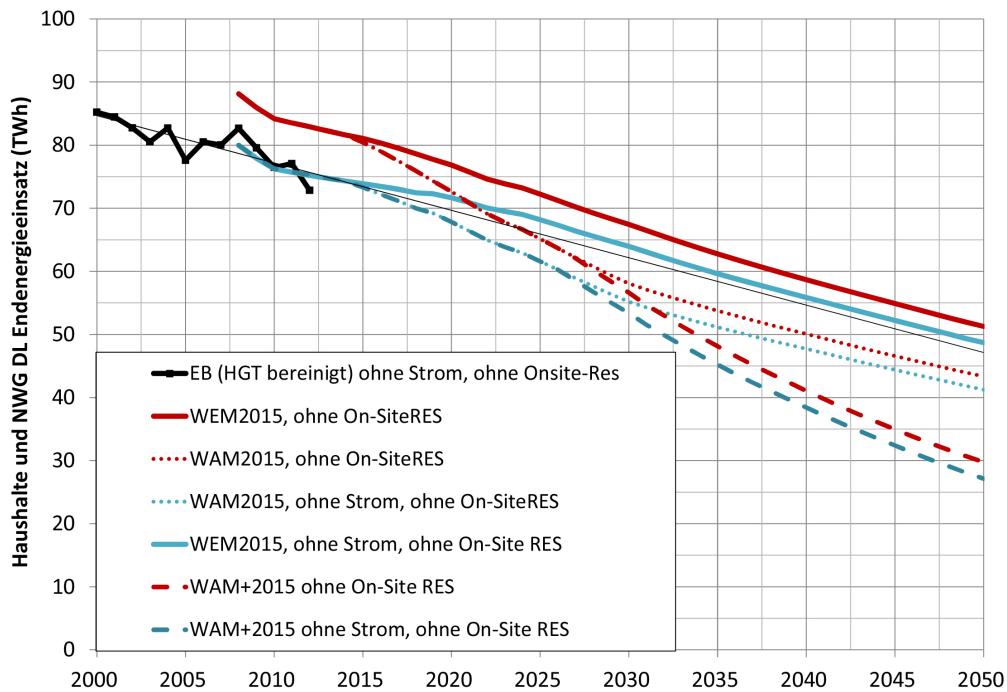
Und auch anderslautenden Untersuchungsergebnissen ging man auf den Grund: Verschiedene Nutzer haben, auch wenn sie in baugleichen Häusern wohnen, häufig deutlich unterschiedliche Verbrauchswerte: Abweichungen von  $\pm 50\%$  vom Mittelwert sind keine Ausnahme, sondern stellen die zu erwartende Normalverteilung dar. Das gilt für alle Energiestandards (Altbau, Niedrigenergiehaus, Passivhaus,...). Die bedeutendste Ursache für diese Verteilung besteht bei zeitgleichen Messungen in unterschiedlichen Soll-Temperatureinstellungen in der Heizperiode. Zur Beurteilung eines energetischen Baustandards ist aus diesen Gründen immer der Mittelwert einer ausreichend großen Auswahl von baugleichen Gebäuden notwendig.

### **Volkswirtschaftliche Energieersparnis**

Dass sich nachhaltiges Bauen und Sanieren auch auf unsere Zukunft auswirkt, belegt die aktuelle Studie „Energieszenarien bis 2050 – Wärmebedarf der Kleinverbraucher“ (u.a. TU Wien). In der Arbeit wurden in zwei Hauptszenarien alle heimischen Gebäude und künftige Neuerrichtungen (außer dem industriellen Bereich) einkalkuliert. Das Szenario „with existing measures“ (WEM 2015 Szenario) berücksichtigt bereits (mit Stand Februar 2014) implementierte Maßnahmen. Das zweite Szenario „with additional measures“ (WAM 2015 Szenario) enthält auch solche, die noch nicht umgesetzt aber bereits beschlossen wurden..

Das Erfreuliche, so die Studienautoren: „In allen Szenarien nimmt der Endenergieeinsatz in der Betrachtungsperiode ab. Ausgehend von einem Energieeinsatz von 86 TWh im Jahr 2012, kann dieser auf 82 TWh (2020) bzw. 75 TWh (2030) und 61 TWh (2050) im WEM 2015, und auf 78 TWh (2020) bzw. 65 TWh (2030) und 53 TWh (2050) im WAM 2015 Szenario gesenkt werden.

Das zusätzliche Szenario WAM-plus 2015 geht von der Implementierung eines stringenten und ambitionierten Instrumentenbündels zur Steigerung von Sanierungstiefe und Sanierungsrate sowie des Anteils erneuerbarer Wärme aus. Damit wird eine Reduktion des Endenergieeinsatzes bis 2030 auf 64 TWh und bis 2050 auf 40 TWh erreicht.“



Quelle: „Energieszenarien bis 2050 – Wärmebedarf der Kleinverbraucher“, Energy Economics Group, TU Wien, Zentrum für Energiewirtschaft und Umwelt

### Nutzerverhalten: Rebound- & Prebound-Effekt

Unter diesen beiden Begriffen ist die Auswirkung des Nutzerverhaltens auf Energieeffizienz zu verstehen. Es hat sich gezeigt, dass diese Effekte die Erwartungen beziehungsweise Ergebnisse von nachhaltigen Gebäuden teils stark beeinflussen.

So zeigte eine Studie der University of Cambridge nach Untersuchung der Daten von rund 3.400 Gebäuden, dass die Bewohner durchschnittlich 30 Prozent weniger verbrauchen als es dem errechneten Energiekennwert des Gebäudes entspricht. Dieses Phänomen wird Prebound-Effekt genannt, wobei der Effekt umso stärker auftritt, je schlechter der Energiekennwert ist. Vereinfacht: Aufgrund der schlechten Energieeffizienz wird beim Heizen gespart. Deshalb kann es zu falschen Erwartungen bei Energieeffizienz-Maßnahmen kommen: Da Sanierungen keine Energie einsparen können, die gar nicht verbraucht wird, ergeben sich Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungen.

Umgekehrt gilt das auch für den Rebound-Effekt. Dieser bezeichnet den Unterschied zwischen möglichen Einsparungen, die durch Energieeffizienz-Maßnahmen entstehen, und den tatsächlichen Einsparungen. Paradoxerweise kann ein Mehr an Effizienz dazu führen, dass der allgemeine Energieverbrauch steigt.

## Die nachhaltigen Gebäude-Konzepte

Ökologie und Energieeffizienz haben schon vor einigen Jahrzehnten im Bauwesen Einzug gehalten. In Hinblick auf den Klimawandel und vereinbarte EU-Klimaziele ist die Bedeutung von nachhaltigem Bauen und Sanieren noch weiter gestiegen. Aus diesem Grund wurde 2012 der „Nationale Plan“ ins Leben gerufen, der bis 2020 stufenweise die Mindeststandards bei Energieeffizienz von neuerrichteten Gebäuden und größeren Sanierungen vorgibt.

Darüber hinaus stehen mehrere Gebäude-Konzepte zur Wahl, die alle viele, teils unterschiedliche Vorteile für Mensch und Umwelt bringen. Dabei kann man sich für ein Konzept entscheiden, oder technische Elemente und Funktionen frei kombinieren. Schlussendlich zählt aber das technische Know-how der beauftragten Fachleute, um die Funktionsfähigkeit zu gewährleisten. Denn: Ein modernes Gebäude ist heutzutage ein HighTech-Produkt.

Zum Verständnis beim Vergleich der Gebäudekonzepte gilt folgende Wertigkeit: Das Niedrigstenergiegebäude markiert den Mindeststandard des nachhaltigen Bauens. Danach folgen Passivhaus und Sonnenhaus, deren Konzepte „Energieeffizienz vs. Sonnenenergie“ recht unterschiedlich sind. Das Plusenergiehaus, das mehr Energie erzeugt als verbraucht, gilt aktuell als weitreichendste Lösung.

## Vergleichszahlen für den Heizwärmebedarf

Durchschnittlicher Altbestand: 150-250 kWh/m<sup>2</sup>.a

Neubau 1999: 75-90 kWh/m<sup>2</sup>.a

Neubau um 2010: Etwa 50-65 kWh/m<sup>2</sup>.a

Niedrigenergiehaus: unter 55 kWh/m<sup>2</sup>.a (aktueller Baustandard)

Niedrigstenergiehaus: rund 30 kWh/m<sup>2</sup>.a (künftiger Baustandard)

Passivhaus: unter 15 kWh/m<sup>2</sup>.a (nach PHPP)

Passivhaus: unter 8 kWh/m<sup>2</sup>.a (nach OIB Richtlinie 6)

Plusenergiehaus: positive Energiebilanz

## Niedrigstenergiehaus (NearlyZeroEnergy Building)

Das Niedrigstenergiehaus, das dem künftigen Baustandard entspricht, zeichnet sich durch eine ausgezeichnete thermische Gebäudehülle aus. Es kommt dem Passivhaus in Sachen Energieeffizienz und Luftdichtheit recht nahe. Nicht zwingend erforderlich, aber empfohlen sind der zusätzliche Einsatz von erneuerbarer Energie wie Photovoltaik oder Solarenergie sowie eine kontrollierte Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung.

Ebenfalls Teil des Konzeptes sind eine kompakte Bauweise, um Wärmeverluste zu reduzieren, die Ausrichtung zur Sonne sowie die Vermeidung von Wärmebrücken.

Nach der EU-Gebäuderichtlinie muss ab 2018 jedes öffentliche Gebäude und ab 2020 alle Gebäude „nahezu energieautark“, eben Niedrigstenergiehäuser oder „NearlyZeroEnergy Buildings“ sein. Für größere Sanierungen, die über 25 Prozent der Gebäudehülle betreffen, sind thermische Mindeststandards zwingend vorgeschrieben.

## Passivhaus

Die Ansprüche an das Passivhaus sind schon deutlich höher: Um den Wärmebedarf von unter 15 kWh/m<sup>2</sup>.a (nach PHPP) zu erreichen, sind bei Bauteilen die jeweiligen Passivhaus-Standards zu erfüllen, etwa bei Fenstern ein Wärmedurchgangskoeffizienten U-Wert von mindestens 0,80 W/(m<sup>2</sup>K)) und bei der Wärmedämmung ein U-Wert von 0,15 W/(m<sup>2</sup>K). Aufgrund der besonderen

Luftdichtheit (Test mit Unter-/ Überdruck von 50 Pascal kleiner als 0,6 Hausvolumen pro Stunde) ist eine kontrollierte Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung erforderlich. Im Passivhaus werden mindestens 75 Prozent der Wärme aus der Abluft über einen Wärmeübertrager der Frischluft wieder zugeführt, wodurch ein behagliches Innenklima ohne separates Heizsystem und ohne Klimaanlage erreichbar ist.

Die Passivhaus-Technologie gibt es seit mehr als 20 Jahren; 1991 wurde das erste Demonstrationsprojekt in Deutschland umgesetzt. In Österreich entstand das erste Passivhaus im Jahr 1996 in Vorarlberg (Sonnenplatz 2006). Bis dato (Stand: 2010) gibt es in Österreich rund 760 dokumentierte Passivhäuser. Da nicht alle Objekte dokumentiert werden, liegt die „Dunkelziffer“ der bestehenden Passivhäuser deutlich höher. So wird die Anzahl der existierenden Passivhäuser auf 6850 geschätzt, Tendenz steigend.

### **Sonnenhaus**

Das Konzept des Sonnenhauses unterscheidet sich stark von den der anderen. Hier steht nicht Energieeffizienz im Vordergrund, sondern die ausschließliche Nutzung von kostenloser Sonnenenergie. Durch die Speicherung der Wärme mittels gedämmter Wassertanks kann die Sonnenenergie ganzjährig für Warmwasser und Raumwärme genutzt werden. Im Winter unterstützen kleine Kamin- oder Pelletsöfen. Rahmenkriterien für das Sonnenhaus sind eine gute Wärmedämmung, mehr als 50 Prozent solare Deckung von Heizwärme und Warmwasser sowie Zuheizung nur durch regenerative Energiequellen wie Holz.

Der Begriff wurde vom Sonnenhaus-Institut in Straubing (D) geprägt. Das erste vollumfänglich mit Sonnenenergie beheizte Wohnhaus Europas wurde 1989 Oberburg in der Schweiz errichtet.

### **Plusenergiehaus**

Das Konzept des Plusenergiehauses entspricht im Wesentlichen dem des Passivhauses. Durch die Nutzung von erneuerbaren Energien wie Photovoltaik, Solarthermie oder Geothermie wird jedoch insgesamt eine positive Energiebilanz erreicht, sprich ein Überschuss an Energie erzeugt. Die benötigte Energie für Heizung und Warmwasser wird im oder am Haus selbst gewonnen.

Ist die Bilanz ausgeglichen spricht man von einem Nullenergiehaus. Gebäude die keinerlei externe Energie benötigen gelten als energieautark.

Weltweit sind seit den 1990er Jahren mehrere hundert Plusenergiehäuser verwirklicht worden.



**Empfohlene Studien:**

Auswertung von Verbrauchskennwerten energieeffizient sanierter Wohngebäude

<http://www.nachhaltiges-bauen.jetzt/auswertung-von-verbrauchskennwerten-energieeffizient-sanierter-wohngebaeude/>

Die Energieeffizienz des Passivhaus-Standard: Messungen bestätigen die Erwartungen in der Praxis

<http://www.nachhaltiges-bauen.jetzt/die-energieeffizienz-des-passivhaus-standard/>

Energie-Szenarien bis 2050 – Wärmebedarf der Kleinverbraucher, 2015

<http://www.nachhaltiges-bauen.jetzt/energie-szenarien-bis-2050-waermebedarf-der-kleinverbraucher>

Energie 2050: Anforderungen an die Technologiepolitik zur Eindämmung des Rebound-Effektes

<http://www.nachhaltiges-bauen.jetzt/anforderungen-an-die-technologiepolitik-zur-eindaemmung-des-rebound-effektes-2/>

Diffusion von Passivhäusern in Österreich

<http://www.nachhaltiges-bauen.jetzt/diffusion-von-passivhaeusern-in-oesterreich/>

## Das Prinzip Suffizienz

„Das Planet Boundaries Modell nach Rockström listet und bewertet Umweltveränderungen, die auf Grund des heutigen Erkenntnisstandes als Bedrohung für das globale Ökosystem identifiziert wurden. Es sind dies geordnet nach der Schwere der Belastung: Biodiversitätsverlust, Klimawandel, Stickstoff- und Phosphorkreislauf, Süßwasserentnahme, Landnutzungsänderung, Versauerung der Ozeane, stratosphärischer Ozonabbau, atmosphärische Aerosoldispersion und chemische Verseuchung.

Das Bauen und die damit in Zusammenhang stehende Raumnutzung verursachen jedenfalls einen Verlust an Biodiversität durch die Zerstörung zusammenhängender Lebensräume und leisten dem Klimawandel durch Emissionen aus der Gebäudeerrichtung, dem Gebäudebetrieb und dem induzierten Verkehr Vorschub. Gleichzeitig beobachten wir trotz vehementen Maßnahmen zur Förderung der Wirtschaft und trotz Raubbau, dass sich immer größere Gruppen der österreichischen Bevölkerung adäquaten Wohnraum nicht leisten können. Die Prioritäten bei der Wohnungswahl haben sich im Lauf der letzten Jahre kontinuierlich verändert und zunehmend auf finanzielle Aspekte verengt.

In dieser hochschwierigen Ausgangslage ist und bleibt es die ureigene Aufgabe von PlanerInnen und ArchitektInnen Lebensräume zu gestalten, ein Bild dessen zu skizzieren was entsteht und dadurch Verantwortung zu übernehmen. Planung bestimmt entscheidend über den Einsatz der Ressourcen Boden, Energie, Material und Emissionen, legt fest wie viel wir wovon jetzt und in Zukunft brauchen und damit in hohem Maße welche Lebensqualität wir langfristig sicherstellen können. Eintreten für nachhaltige Architektur und einen nachhaltigen Umgang mit Raum ist daher eine der gesellschaftsrelevanten Aufgabe der Gegenwart.

Welchen Strategien folgen wir, um langfristige Zukunftsfähigkeit zu erreichen? Die von uns derzeit am häufigsten angewandte Strategie ist die Effizienzsteigerung, also die Erzielung des gleichen

Ergebnis mit weniger Aufwand. In einer Wachstumsgesellschaft reicht das gleiche Ergebnis jedoch nicht. Daher steht der Gesamteinsparungserfolg, den wir durch Effizienzsteigerung im Bauen erzielen konnten nicht im Verhältnis zu den umfassenden Anstrengungen. Effizienz ist ein kluges und im Sinne der Nachhaltigkeit unabdingbares Handlungsprinzip, aktuell jedoch konterkariert durch unser stetes Streben nach Mehr.

Es braucht einen Paradigmenwechsel, - die Frage lautet nicht, wie viel, sondern was brauchen wir? Das Prinzip heißt Suffizienz, Angemessenheit. Hier beginnt die Herausforderung für PlanerInnen. Wann haben wir die Muster und Vorgaben nach denen wir unsere Wohnungen, Büros, Schulen und Kindergärten entwickeln das letzte Mal kritisch dahingehend überprüft, ob sie abbilden was wir wirklich brauchen?

Ein paar Dinge lassen sich dazu statistisch festmachen: Den stärksten Einfluss auf die Lebenszufriedenheit hat die Gesundheit, und viel Besitz macht nicht viel glücklicher als genug Besitz. Stellen wir uns also eine Lebensumgebung vor, die uns vor allem gesund hält, und die uns genügt. Allzu konkret mag die erste Skizze nicht ausfallen, weil es nicht üblich ist Bauaufgaben und Raumordnungsfragen unter diesen Gesichtspunkten zu betrachten. Um die Skizze in ein konkretes Bild und schließlich in gestaltete Umwelt umsetzen zu können, gilt es interdisziplinäres oft evidenzbasiertes Wissen zusammenführen und Innovation durchzusetzen.

Über das Prinzip der Suffizienz hinaus weist die Subsistenz, die besagt, dass souverän sein wird, wer wenig braucht und von diesem Wenigen einen großen Teil selbst oder im Umfeld des eignen Wirkungskreises herstellt. Subsistenz steht für die Möglichkeit der Eigenproduktion, partielle Selbstversorgung und Steigerung der Unabhängigkeit. Sie mündet nicht zwangsweise in Autarkie sondern ermöglicht den Austausch im bisher denküblichsten Fall etwa von vor Ort produzierter Energie, aber auch von Lebensmitteln oder Dienstleistungen.

Dadurch wird die Resilienz, beschrieben als Robustheit und Widerstandsfähigkeit, als Toleranz gegenüber Störungen und Veränderungen erhöht. Resilienz kann konkret auf das Gebaute im Zusammenspiel mit dem Nutzer selbst angewendet werden, etwa durch die Anpassung der aktuell zu eng gesteckten Klimakomfortzone im Innenraum an die Erfordernisse der menschlichen Physiologie und Gesundheit. Auch der Einsatz langfristig nutzbarer Haustechnik und Regelungssysteme sowie die Wahl entsprechender Materialien und Konstruktionen oder die Entwicklung vielfältig beispielbarer Raumkonfigurationen steigern die Resilienz.

Schließlich verlangt das Prinzip der Konsistenz, dass sich die Aufwendungen für das Bauen, für Nutzung und Betrieb von Gebäuden in übergeordnete natürliche Systemen einfügen, etwa durch den Einsatz nachwachsender Rohstoffe oder ausreichend regional verfügbarer Materialien sowie den Einsatz erneuerbarer Energien.

Nachhaltigkeit bei der gestaltenden Weiterentwicklung unserer Architektur und unserer Lebensräume lässt sich durch die kombinierte konsequente Umsetzung von zumindest diesen fünf Strategien Effizienz, Suffizienz, Subsistenz, Resilienz und Konsistenz erreichen. Die nötige Reduktion heutiger Treibhausgasemissionen um 80 Prozent ist dafür eine veranschaulichende Maßzahl.“

Porträtfoto: <http://www.nachhaltiges-bauen.jetzt/wp-content/uploads/2015/06/Renate-Hammer.jpg>

## Traditionelle Bauweise und Nachhaltigkeit

„Alt und Neu müssen einander nicht zwingend im Weg stehen. Was die Bautradition und Nachhaltiges Bauen betrifft gibt es kaum größeres Potential für Konflikte. Während der Bauprozess nach altem Muster von Generation zu Generation ohne größere Kritik und mit nicht weiter nennenswerten Verbesserungen weitergegeben wurde, fordert Nachhaltiges Bauen dem Bauherren und auch den Ausführenden einiges ab. Alles, was als bisher üblich und verlässlich galt wird hinterfragt: Nachhaltiges Bauen geht an den Ursprung zurück, setzt dort an, wo Material entsteht – lange bevor sich Routinen über Jahrhunderte festgesetzt und das Neudenken verhindern haben.

Gleichermaßen sind beim Nachhaltigen Bauen Handwerk und Technik gefordert, das Einfachste mit dem höchsten Stand der Technik zu vereinen. Einfache, nachhaltige Materialien werden so zu dem hochwertigsten veredelt, was die Errungenschaften von Wissenschaft und Forschung unsere Zeit bieten können. Während man in der traditionellen Bauweise vermeintlich „auf Nummer Sicher geht“ – weil es „ja immer schon so gemacht worden ist“ – ob es auch tatsächlich gut ist wird nicht hinterfragt – dabei ist Bauen keine Glaubensfrage.

Die Herausforderung besteht darin, die traditionelle Bauweise mit vermeintlicher Nachhaltigkeit zu kombinieren: Als wollte man in eine High-Tech Maschine nach altem Muster ein mit grobem Werkzeug hergestelltes Zahnrad einsetzen – es kann nicht funktionieren, weil die einzelnen Komponenten nicht aufeinander abstimmbare sind. Scheitern ist unter diesen Voraussetzungen vorprogrammiert.

Was bei einem Uhrwerk jedem einleuchtet soll im Bauwesen nicht gelten? Was nützt es, hochwärmedämmte Fenster in ein undichtes Gebäude einzusetzen, dann die Außenwände mit billigsten Materialien zu dämmen, die Lüftung einzusparen um letzten Endes einen Berg Sondermüll zu produzieren, dessen Entsorgung nicht nur teuer sondern auch gefährlich ist, wenn der Lebenszyklus des Gebäudes endet? Nachhaltig bauen heißt zu den Anfängen zurückzukehren: Welche Materialien sind nachhaltig, das heißt aus erneuerbaren Energiequellen, rezyklierbar, gesund und natürlich – also ökologisch? Viele Techniken wurden im Laufe der Jahrhunderte entwickelt – diese Fertigkeiten macht sich die Nachhaltige Baubranche zunutze.

Unserer Leuchtturmprojekte beweisen, dass ein grundlegendes Verständnis für die Zusammenhänge und Hintergrundwissen auch für den Auftraggeber unerlässlich ist. Sind die Grundlagen verstanden worden ist es ein Leichtes, sich von vorgefassten Meinungen und niemals hinterfragten Traditionen im Bau zu trennen - was bleibt ist die Begeisterung für Nachhaltiges Bauen und der Wille, es wirklich „richtig“ zu machen.

Es besteht ein Zusammenhang zwischen hochwertigen Gebäuden und Produktherstellern, Planern, Baustoffen und Produktionstechniken. Nachhaltigkeit bedeutet auch, Bauen nicht nur transparent darzustellen sondern sie vor allem nachvollziehbar zu machen. Das führt zu gegenseitiger Wertschätzung aller Beteiligten und zu besseren Ergebnissen. Eine Erweiterung der Aufgabenstellung (z.B. nicht nur Fassadendämmung alter Gebäude) generiert zusätzliche Chancen, um mit Missverständnissen, die aus der traditionellen Bauweise herrühren aufzuräumen.“

Porträtfoto: [http://www.nachhaltiges-bauen.jetzt/wp-content/uploads/2015/06/Johannes-Kislinger\\_Wilke.jpg](http://www.nachhaltiges-bauen.jetzt/wp-content/uploads/2015/06/Johannes-Kislinger_Wilke.jpg)

## Messungen bestätigen die Erwartungen in der Praxis

„Für Passivhäuser liegen langjährige Erfahrungen und statistisch gesicherte Messergebnisse von tatsächlichen Verbrauchswerten vor. Mit diesen Ergebnissen kann die Zuverlässigkeit des Passivhaus-Konzeptes beurteilt werden. In einer Studie vom Passivhaus-Institut Dr. Wolfgang Feist vom September 2015 wurden die Messwerte von über 1.800 Wohnungen im Passivhaus-Neubau und ca. 170 Wohnungen in Sanierungen mit Passivhaus-Komponenten genau untersucht. Dabei zeigte sich: Das Passivhaus-Konzept führt in der Praxis nachweislich und reproduzierbar zu einer sehr hohen Heizenergieeinsparung, die gegenüber dem alten Gebäudebestand etwa 90 Prozent und gegenüber den gesetzlichen Anforderungen an Neubauten immer noch etwa 80 Prozent beträgt. Diese Einsparungen sind durch statistisch signifikante empirische Untersuchungen erwiesen und in einer großen Zahl von Projekten bestätigt. Auch die höchsten nutzungsbedingten Einzelverbrauchswerte in Passivhäusern liegen noch deutlich niedriger als die geringsten in gewöhnlichen Neubauten.

Für die Beurteilung eines energetischen Baustandards muss der Verbrauch immer für eine ausreichende Anzahl von baugleichen Häusern gemessen werden, um nutzungsbedingte Einflüsse heraus zu mitteln und ein Vergleich der Gebäudequalität möglich wird. Der Messwert nur eines Gebäudes ist diesbezüglich nicht aussagekräftig. Verschiedene Nutzer haben in baugleichen Häusern häufig deutlich unterschiedliche Verbrauchswerte: Abweichungen von  $\pm 50$  Prozent vom Mittelwert sind dabei die zu erwartende Normalverteilung. Das gilt für alle Energiestandards (Altbau, Niedrigenergiehaus, Passivhaus,...). Die bedeutendste Ursache besteht in unterschiedlichen Raumtemperaturen in der Heizperiode.

## Kein „Performance Gap“ beim Passivhaus

Die Messergebnisse stimmen in den Passivhaus-Projekten sehr gut mit den zuvor berechneten Bedarfswerten gemäß PassivhausProjektierungPaket (PHPP) überein. Das Bilanztool eignet sich hervorragend, um verlässlich den mittleren Heizwärmebedarf schon in der Planungsphase zu prognostizieren. Dies gilt für Neubauten wie auch für Sanierungen. Eine Differenz zwischen Anspruch und Wirklichkeit (sog. „Performance Gap“) ist beim Passivhaus-Standard nicht festzustellen.

Auch Sanierungen auf EnerPHit- oder Passivhaus-Standard können erfolgreich umgesetzt werden. Die Auswertung der Heizwärmeverbrauchswerte zeigt, dass mit Sanierungen nach dem EnerPHit-Standard verlässlich hohe Einsparungen realisiert werden. Die Heizwärmeverbrauchswerte liegen im Bereich vom Passivhaus-Niveau bis rund  $26 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ , womit Einsparungen bis tatsächlich 95 Prozent realisiert werden.

## Als Schlussfolgerung belegen die Messungen in Passivhaus-Projekten:

- Die einzelnen Maßnahmen - Wärmedämmung, Dreischeiben-Wärmeschutz-Verglasung, Luftdichtheit und Wärmerückgewinnung - sind wirksam.
- Abweichungen von mehr als etwa 1 kWh/(m<sup>2</sup>a) wären in den Mittelwerten bereits erkennbar, sie treten aber nicht auf.
- Das Berechnungsverfahren nach PHPP und die verwendeten Randbedingungen bewähren sich in der Praxis. Die Abweichungen zwischen der rechnerischen Bilanz und den Messwerten sind sehr gering. Der oft beklagte ‚Performance Gap‘, also eine Differenz zwischen Anspruch und Wirklichkeit, existiert im Passivhaus nicht.
- Zusätzliche Wärmeverluste, wie Wärmeübergabeverluste oder hohe Fensterlüftungsverluste können nach den vorliegenden Verbrauchsstatistiken keinen entscheidenden Einfluss haben; sie müssen innerhalb der mit  $\pm 1$  kWh/(m<sup>2</sup>a) bestimmten Grenzen liegen und sind daher vernachlässigbar.“

Quelle: Studie „Die Energieeffizienz des Passivhaus-Standard: Messungen bestätigen die Erwartungen in der Praxis“, Søren Peper; Passivhaus Institut, Wolfgang Feist, Institut für Konstruktion und Materialwissenschaften, Universität Innsbruck, September 2015  
<http://www.nachhaltiges-bauen.jetzt/die-energieeffizienz-des-passivhaus-standard/>

Porträtfoto: <http://www.nachhaltiges-bauen.jetzt/wp-content/uploads/2015/07/Guenter-Lang.jpg>

## Hoffnungsträger nachhaltige Sanierung

Vom 30. November bis 11. Dezember 2015 soll in Paris die neue internationale Klimaschutz-Vereinbarung getroffen werden. Der Gebäudesektor ist in vielen Ländern einer der Hoffnungsträger, in dem Treibhausgasemissionen noch mit relativ einfachen Energieeffizienzmaßnahmen verringert werden können. Gebäude verursachen aber nicht nur Treibhausgasemissionen. 40 Prozent des Energieverbrauchs, 60 Prozent der Abfälle, 50 Prozent des gesamten LKW-Transports fallen hier an. 15 Hektar Boden verschwinden täglich in Österreich unter Bau- und Verkehrsflächen. Im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung sollte in absehbarer Zukunft die Zahl der Gebäude nicht mehr steigen; Neubauten dürfen zunehmend nur noch den Bestand verdichten oder abgerissene Gebäude ersetzen. Nachhaltig Bauen bedeutet daher vor allem nachhaltig Sanieren.

Für ein energieautonomes Österreich 2050 muss der derzeitige Heizenergieverbrauch um ca. 70 Prozent gesenkt werden. Die Sanierung mit Passivhauskomponenten führt zu Einsparungen des Heizenergiebedarfs von 75 bis 90 Prozent. Konventionelle Sanierungen realisieren meist nicht die Hälfte davon und zementieren einen suboptimalen Zustand für viele Jahre ein. Die hochwertige Sanierung garantiert dagegen bauphysikalische Sicherheit, hohen Komfort und vermeidet typische Probleme einer konventionellen Sanierung wie die Schimmelbildung. Und dies bei nur geringfügig höheren Kosten, wenn die Sanierung bei ohnehin anfallenden Renovierungsarbeiten durchgeführt wird.

Es gibt inzwischen umfangreiches Wissen über die Althausanierung mit Passivhauskomponenten. Im Frühjahr 2016 wird im Birkhäuser Verlag der Passivhaus-Sanierungsbauteilkatalog des IBO erscheinen, in dem bestehende Sanierungslösungen systematisch aufbereitet und nutzbar gemacht werden. Ein wichtiger Bestandteil in der Sanierung ist die Wärmedämmung der Gebäudehülle. Für die Fassade werden aus Kostengründen häufig Wärmedämmverbundsysteme aus Polystyrol eingesetzt. Doch es gibt weniger umstrittene Alternativen für diese Dämmstoffe – nicht alle als Wärmedämmverbundsystem geeignet, aber in vorgehängten Fassaden einsetzbar, die sich ebenso für die Sanierung eignen wie zahlreiche erfolgreiche Beispiele zeigen. Für Beschichtungen, Verklebungen und Abdichtungen stehen auch für die Sanierung emissionsarme Baumaterialien zur Verfügung, welche die Raumluft und Umwelt nicht belasten. Für nachhaltiges Bauen ist außerdem die Integration von energiegewinnenden Systemen wie Photovoltaik oder Solarthermie in den Bestand relevant. In diesem Bereich sind rasante Entwicklungen an Komponenten und Demonstrationsprojekten zu verzeichnen (nachzulesen u.a. im Weißbuch 2015 „Nachhaltiges Bauen in Österreich“ zum „Haus der Zukunft Plus“-Forschungsprogramm).

Dass Nachhaltiges Bauen und Sanieren funktioniert, wurde in vielen Pilotprojekten nachgewiesen. Auf der Basis der vergangenen Jahrzehnte muss man allerdings auch erkennen, dass die Umsetzungsgeschwindigkeit in der Breite deutlich geringer ist.

Porträtfoto: <http://www.nachhaltiges-bauen.jetzt/wp-content/uploads/2015/11/Hildegund-Moetzl.jpg>