

# Faktencheck Nachhaltiges Bauen

Mit energieeffizienten Gebäuden zum  
erfolgreichen Klimaschutz



## Vorwort

# Werte Leserinnen und Leser!



Ich freue mich Ihnen mit dem „Faktencheck Nachhaltiges Bauen“ eine neue Publikation aus der „Faktencheck“-Reihe des Klima- und Energiefonds vorstellen zu dürfen. Der Gebäudesektor ist zweifellos einer der wichtigsten Bereiche zur Senkung des fossilen Energiebedarfs und damit der Treibhausgasemissionen.

Mit dem im Dezember 2015 beschlossenen Klimaschutzabkommen von Paris ist das gemeinsame Ziel der internationalen Staatengemeinschaft, die globale Temperaturerhöhung auf +2°C zu begrenzen und Anstrengungen zur Einhaltung von maximal +1,5 Grad zu unternehmen, endgültig verpflichtend. Dank der raschen Ratifizierung des Pariser Abkommens durch viele Vertragsstaaten – unter anderem Österreich – tritt der Vertrag noch im Jahr 2016 in Kraft. Nun sind alle Hebel in Richtung Dekarbonisierung, also dem Ausstieg aus der Verbrennung von Kohle, Erdöl und Erdgas, zu stellen.

Denn die Zeit läuft davon, wenn wir die Folgen der Klimaveränderung wie Ernährungskrisen, Dürre- und Unwetterkatastrophen und massive wirtschaftliche Schäden für unsere und folgende Generationen vermeiden wollen. Die Art und Weise, wie Gebäude errichtet bzw. saniert werden, ist insbesondere aufgrund ihrer jahrzehntelangen Emissionswirkung ein wichtiger Baustein zur Erfüllung des Klimaschutzauftrags. Darum ist eine sachliche Auseinandersetzung mit nachhaltigem Bauen und den notwendigen Rahmenbedingungen gerade jetzt wichtig. Doch insbesondere in der Diskussion um Kosten,

Qualität, Wirkung und Nutzungsfreundlichkeit werden häufig Argumente angeführt, die nicht fundiert sind oder den ambitionierten Klimazielen von Paris entgegenstehen.

Mit diesem Faktencheck wollen wir gängige Vorurteile – und teilweise auch Irrtümer – zu diesem Thema sachlich fundiert und zugleich verständlich aufarbeiten. Der Faktencheck basiert auf wissenschaftlich abgesicherten Erkenntnissen, die den Weg in Richtung Nachhaltigkeit beim Bauen weisen. Die inhaltliche Ausarbeitung wurde von einem Expertinnen- und Expertenteam begleitet; sie erfolgte in der Überzeugung, dass das konkrete Handeln auch in einem vergleichsweise kleinen Land wie Österreich nicht irrelevant ist, sondern zum Erreichen der internationalen Klimaziele beitragen kann. Zudem verspricht es wichtige Impulse für die heimische Wirtschaft und positive Beschäftigungseffekte.

Zentrales Element des „Faktencheck Nachhaltiges Bauen“ sind, neben der ausführlichen Printpublikation und einer Kurzversion, die jeweiligen Grafiken, die online unter [www.faktencheck-energiewende.at](http://www.faktencheck-energiewende.at) zur Verfügung stehen. Weitere ausführliche Hintergrundinformationen, die auch als wichtige Grundlage für diesen Faktencheck dienen, sind auf der Website der Medienstelle für Nachhaltiges Bauen [www.nachhaltiges-bauen.jetzt](http://www.nachhaltiges-bauen.jetzt) zu finden.

*Ingmar Höbarth*

Geschäftsführer

Klima- und Energiefonds

# Das Klimaabkommen von Paris als internationaler Wendepunkt

Der 12. Dezember 2015 geht als Meilenstein der internationalen Klimaschutz- und Umweltpolitik in die Geschichte ein. 195 Staaten einigten sich nach langwierigen Verhandlungen erfolgreich auf einen ambitionierten neuen Klimavertrag, mit dem Ziel, den globalen Temperaturanstieg auf deutlich unter 2 Grad Celsius zu begrenzen und Anstrengungen zu unternehmen, möglichst unter 1,5 Grad Celsius im Vergleich zum vorindustriellen Niveau zu bleiben. Die für viele Beobachter überraschend schnelle Ratifizierung des Pariser Klimaabkommens durch eine ausreichend große Anzahl an Vertragsstaaten ermöglicht, dass der Klimavertrag noch im Jahr 2016 in Kraft tritt. Österreich beschloss als einer der ersten Staaten die Ratifizierung im Rahmen der Nationalratssitzung vom 8. Juli 2016. Im September 2016 haben mit China und den USA unter anderem die beiden weltgrößten Treibhausgasemittenten ebenfalls den Paris-Vertrag ratifiziert.

Die wichtigsten Eckpunkte des Pariser Klimaabkommens:

**GEMEINSAMES ZIEL:  
DEN GLOBALEN TEMPERATURANSTIEG  
UNTER 2°C BZW. 1,5°C HALTEN**

Zur Erreichung des verbindlichen 2°C- bzw. 1,5°C-Ziels soll in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts Treibhausgasneutralität erreicht werden, also ein Gleichgewicht zwischen dem durch den Menschen verursachten Ausstoß an Treibhausgasen wie insbesondere Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) und Methan (CH<sub>4</sub>) und der Aufnahme durch Senken (z.B. Wälder). In seiner Konsequenz bedeutet dieser Beschluss letztlich die Dekarbonisierung der Weltwirtschaft, also den vollständigen Ausstieg aus der Nutzung fossiler Energie (Kohle, Erdöl, Erdgas).

## SELBSTBESTIMMTE VERPFLICHTUNGEN JEDES VERTRAGSSTAATES UND ZIELÜBERPRÜFUNG

Der Höhepunkt der Emissionen und damit ein baldiges Absenken der Treibhausgasemissionen soll möglichst rasch erreicht werden. Anders als in der bisherigen globalen Klimavereinbarung („Kyoto-Protokoll“ aus dem Jahr 1997) basieren die Klimaziele der einzelnen Vertragsstaaten auf selbstbestimmten Verpflichtungen. 185 Staaten hatten bereits im Vorfeld der Pariser Klimakonferenz entsprechende Ziele bis zum Jahr 2030 vorgelegt. Eine Überprüfung der Zielpfade alle fünf Jahre soll jedoch dazu beitragen, zusätzliche Verschärfungen zu erzielen.

## ALLE LEISTEN IHREN BEITRAG – DIE INDUSTRIESTAATEN SCHREITEN VORAN

Im Sinne der historischen Verantwortung für bisherige Treibhausgasemissionen haben Industriestaaten wie Österreich bzw. die Europäische Union beim Klimaschutz voranzuschreiten. Entwicklungsstaaten wird für das Absenken ihrer Treibhausgasemissionen mehr Zeit eingeräumt. Zudem werden ab dem Jahr 2020 jährlich 100 Milliarden US-Dollar für den Klimaschutz und die Anpassung an Folgen des Klimawandels zur Verfügung gestellt.

## PARIS IST DIE GRUNDLAGE FÜR EINE NOTWENDIGE RASCHE TRENDWENDE

Mit dem Klimaabkommen von Paris wurde eine gemeinsame Grundlage zur Reduktion der globalen Treibhausgasemissionen und damit des fossilen Energiebedarfs geschaffen. Die Trendwende ist nun rasch einzuleiten. Um Treibhausgasneutralität in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts zu erreichen, sind insbesondere jene Strukturen und Maßnahmen, die langfristige Emissionswirkung entfalten, bereits jetzt in Richtung Klimaneutralität zu lenken. Der Gebäudebereich zählt genauso wie Siedlungsstrukturen und Mobilität & Infrastruktur zu den entscheidenden Bereichen.

# 01 Klimaneutral bis 2050: Nachhaltiges Bauen als Schlüssel zum erfolgreichen Klimaschutz

## MYTHOS

Im Gebäudebereich wurde ohnehin schon so viel Energie eingespart. Weitere Maßnahmen bringen wenig.

## FAKTEN

Im Verhältnis zu anderen Bereichen wie Mobilität und Industrie gehört der Gebäudesektor zu jenen, die vergleichsweise einfach eine weitgehende Dekarbonisierung bis zum Jahr 2050 erreichen können. Kaum ein anderes Land baut derzeit mehr Wohnungen pro Kopf als Österreich – über 60.000 Wohnungen (inkl. An-, Auf- und Umbauten) werden aktuell jährlich bewilligt. Der energetische Endenergieverbrauch ist höher als noch 1990. Der Gebäudebereich ist noch weit davon entfernt, „klimaneutral“ zu sein.

Die Art und Weise, wie heutzutage gebaut wird, wird auch noch in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts die Treibhausgasbilanz beeinflussen. Über 10% der jährlichen heimischen Emissionen werden dem Gebäudesektor zugerechnet. Bei Berücksichtigung des gebäuderelevanten Beitrags in der

Fernwärme- und Stromerzeugung liegt der Anteil jedoch signifikant höher. Der Wechsel von fossiler Energie (insbesondere Heizöl) auf erneuerbare in hunderttausenden Gebäuden sowie strengere Energiestandards führten zu ersten Klimaschutzerfolgen in den vergangenen Jahren. Die Treibhaus-

gasemissionen sind dadurch gesunken; der energetische Endenergiebedarf ist aber immer noch höher als zu Anfang der 90er-Jahre. Österreich darf jetzt nicht auf halbem Wege stehen bleiben. Es braucht ambitionierte Vorgaben und Maßnahmen, sowohl bei der Sanierung als auch im Neubau.

Der Gebäudesektor ist für etwa ein Drittel der weltweiten Treibhausgasemissionen verantwortlich und damit ein Schlüsselbereich zur Erreichung der Klimaziele von Paris.

Heizen, Warmwasserbereitstellung und Kühlung benötigen erhebliche Mengen an Energie. In den EU-Staaten ist der Energieverbrauch von Gebäuden für rund 40% des Gesamtenergieverbrauchs verantwortlich; in Österreich machen Raumwärme und Warmwasser (inkl. Klimatisierung) rund 27% des Endenergieverbrauchs aus.<sup>1</sup> In der österreichischen Treibhausgasbilanz für das Jahr 2014 werden dem Energieverbrauch in Gebäuden rund 10% der Emissionen zugerechnet – wobei der in den vergangenen Jahren gestiegene Anteil der Wärmebereitstellung durch insbesondere Fernwärme und Strom bilanziell in der Gruppe

der Energieerzeuger erfasst wird und daher nicht enthalten ist.<sup>2</sup> Die bei der Errichtung entstehenden Emissionen sind ebenso unberücksichtigt. Endenergieverbrauch und Emissionen im Bereich Gebäude unterliegen witterungsbedingt jedoch beträchtlichen jährlichen Schwankungen. Warme Winter – und damit weniger Heizgradtage – wie in jüngster Vergangenheit senken den Heizbedarf. Die wichtigsten Verursacher von Treibhausgasemissionen im Gebäudesektor sind private Haushalte (rund 88%), während öffentliche und private Dienstleistungen rund 12% ausmachen. In privaten Haushalten wiederum macht die Raumwärme durchschnittlich über zwei Drittel des Endenergieverbrauchs aus.<sup>3</sup>

## NICHT AUF HALBEM WEGE STEHEN BLEIBEN

Ein klimaneutraler Gebäudesektor bedeutet letztlich, die Treibhausgasemissionen von über 13 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent im Jahr 1990 auf knapp über null im Jahr 2050 zu senken. Derzeit (Stand 2014) liegen die Emissionen der Gebäude bei 7,6 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalent; unter Berücksichtigung des Gebäudeanteils im Bereich Energieaufbringung (Fernwärme, Strom) bei knapp 10 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalent. Seit 1990 konnten die jährlichen

- 1 Europäische Kommission: EU Energy in Figures. Statistical Pocketbook 2015. Brüssel, 2015
- 2 Umweltbundesamt: Klimaschutzbericht 2016. Wien, 2016
- 3 Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft: Energiestatust 2016. Wien, 2016
- 4 W. Amann/K. Lugger: Österreichisches Wohnhandbuch 2016. Innsbruck, 2016
- 5 Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft: Klima-Zielpfade für Österreich bis 2050. Wege zum 2°C-Ziel. Wien, 2015
- 6 Deloitte Österreich: Der österreichische Energiekunde 2020. Eine Studie der Deloitte Industry Line Energy & Resources. Wien, 2015 (repräsentative Befragung n=1.000)
- 7 Institut für Immobilien, Bauen und Wohnen GmbH: Wohnbauförderung in Österreich 2014. Wien, 2015 (im Auftrag des Fachverbands Stein und Keramische Industrie)
- 8 C. Kettner/M. Kirchner/D. Kletzan-Slamaniq/A. Köppl/I. Meyer/F. Sinabell: Aktuelle Schlüsselindikatoren zu Klimawandel und Energiewirtschaft. WIFO Monatsbericht Juli 2016. Wien, 2016

Treibhausgasemissionen des Gebäudesektors in Österreich um mehr als ein Drittel verringert werden. Im europäischen Vergleich liegt Österreich damit überdurchschnittlich gut, zählt jedoch nicht zum absoluten Spitzenfeld. Schweden liegt bei der Treibhausgasreduktion in Gebäuden deutlich vorne (Verringerung um mehr als zwei Drittel seit 1990<sup>4</sup>, wobei sich auch hier der sehr hohe Fernwärmeanteil niederschlägt). Werden die Klimaziele ernst genommen, braucht es ein noch ambitionierteres Vorgehen. Ursachen für die in Österreich erfolgte Emissionsreduktion waren insbesondere der Wechsel von CO<sub>2</sub>-intensiven zu weniger CO<sub>2</sub>-intensiven Brennstoffen (z.B. Biomasse oder Fernwärme statt Heizöl), die thermisch-energetische Sanierung von Gebäuden und die Etablierung verbesserter Standards im Neubau sowie der Einsatz effizienterer Heizsysteme.<sup>5</sup> Trotzdem werden immer noch fast 50% der Wohnungen in Österreich mit fossilen Energieträgern beheizt. So heizen laut Statistik Austria über 700.000 österreichische Haushalte nach wie vor mit Öl; unter anderem aufgrund eines auch im europäischen Vergleich deutlich begünstigten Steuertarifs. (Die Mineralölsteuer auf Heizöl beträgt im Jahr 2016 mit 9,8 Cent pro Liter im Vergleich zu Benzin mit 48,2 Cent lediglich ein Fünftel.) Laut einer „Deloitte“-Befragung unter Energiekunden geben jedoch nur mehr 2 Prozent an, im Jahr 2020 noch mit Öl heizen zu wollen. Das (Investitions-)Potenzial für einen Umstieg auf klimafreundliche Energieträger ist also enorm.<sup>6</sup> Zugleich ist es unabdingbar, den Energieverbrauch zu senken, da die erneuerbaren Energieträger in Zukunft für andere Sektoren – etwa Mobilität – verstärkt benötigt werden.

#### AN DIE NÄCHSTE GENERATION DENKEN: JETZT HANDELN!

Aufgrund der langfristigen Bauzyklen ist es wichtig, rasch Maßnahmen in Richtung Nachhaltiges Bauen umzusetzen. Gebäude, die heute errichtet werden und nicht den Nachhaltigkeitsstandards entsprechen, werden frühestens in 30 bis 40 Jahren saniert und aufgerüstet werden. Es geht darum, jetzt in die nachhaltige und energetische Qualität neuer Gebäude zu investieren und Finanzströme Richtung Zukunft zu lenken, statt Kosten auf die nächste Generation abzuwälzen. Treibhausgasemissionen werden deutlich gesenkt, wenn Immobilien von Beginn an für eine längere Lebensdauer konzipiert werden. Der Bauboom in Österreich ist zurzeit beachtlich: 2014 wurden rund 48.000 Wohnungen in neuen Wohngebäuden baubewilligt. Zusammen mit den An-, Auf- und Umbautätigkeiten an bestehenden Gebäuden (exklusive Wien) wurden fast 62.000 Bewilligungen erteilt.<sup>7</sup> Laut „Deloitte“ hat kein anderes EU-Land im Vorjahr so viele Wohnungen gebaut wie Österreich – nämlich 6,2 Wohnungen pro 1.000 Einwohner. Zudem liegt das Land auch bezüglich des Bestands an Wohneinheiten deutlich über dem EU-Durchschnitt.

## GEBÄUDEZUWACHS IN ÖSTERREICH

**1 Mio.**

Anzahl der Gebäude in Österreich 1961

**2,2 Mio.**

Anzahl der Gebäude in Österreich 2011

## ENDENERGIEVERBRAUCH UND TREIBHAUSGASEMISSIONEN im Gebäudebereich, Entwicklung 1990–2014



○ Energetischer Endverbrauch ○ Treibhausgasemissionen

Der Endenergieverbrauch von Gebäuden ist immer noch deutlich über dem Niveau von 1990 (steigende Anzahl von Wohnungen und Wohnnutzfläche pro Kopf). Bei den Treibhausgasemissionen ist dank Umstieg auf Erneuerbare und Energieeffizienz ein erster Rückgang festzustellen<sup>8</sup>

## 02 Thermisch sanieren: Je früher wir beginnen, desto günstiger wird es

### MYTHOS

Die thermische Sanierung ist teuer und bringt nichts.

### FAKTEN

Rund drei Viertel der Gebäude in Österreich wurden vor 1990 errichtet. Circa 60% gelten aus energetischer Sicht als sanierungsbedürftig. Sanierungsmaßnahmen bringen neben dem Klimaschutz zahlreiche positive Effekte: für die Wohnqualität, die Werterhaltung der Immobilie, die Gesundheit der Bewohner und nicht zuletzt reduzieren sie die Betriebskosten der Haushalte.

Immer noch wird viel zu viel Energie im Gebäudebereich verschwendet. Die Hälfte des Endenergieeinsatzes geht durch geringe Qualität der Gebäudehülle verloren. Durch thermische Sanierungen im Gebäudebestand können hohe Einsparungen bei Energie

und Treibhausgasen erzielt werden. Ein beträchtliches Einsparungspotenzial bei Raumwärme liegt in diesen Bestandsbauten vor allem aus den Jahren bis 1990. Je früher damit begonnen wird, den Gebäudebestand energetisch zu sanieren und mit erneuerbaren Energien

zu versorgen, desto günstiger wird es – für uns und für das Klima. Niemand kann für die kommenden Jahre stabile Preise für Öl und Gas prognostizieren. Ein großes Potenzial liegt aufgrund des höheren Energieverbrauchs bei Ein- und Zweifamilienhäusern.

Dass die Verringerung des Raumwärmebedarfs in bestehenden Gebäuden eine Top-Priorität des internationalen und österreichischen Klimaschutzes sein sollte, ist unbestritten. Doch die Sanierungsrate ist in Österreich seit einigen Jahren leicht rückläufig und liegt laut aktuellem Klimaschutzbericht<sup>9</sup> derzeit bei unter einem Prozent. Auch bei der Sanierungsqualität gibt es zu geringe Fortschritte in Richtung umfassender

thermischer Sanierung. Bei einer Beibehaltung der aktuellen Sanierungsrate wäre bis zum Jahr 2050 maximal die Hälfte der Gebäude saniert – zu wenig, um bis zur Jahrhundertmitte Treibhausgasneutralität im Sinne des Pariser Klimaabkommens zu erreichen.

### GRÖSSTES EINSPARPOTENZIAL IM ALTBAU UND BEI EIN- UND ZWEIFAMILIENHÄUSERN

Das Energieeinsparungspotenzial ist bei Bestandsgebäuden enorm und größer als in vielen

anderen Bereichen. Der Gebäude- und Wohnungsbestand in Österreich wächst seit 1961 linear und hat sich von 2,2 auf über 4,5 Millionen Wohnungen im Jahr 2014 mehr als verdoppelt.<sup>10</sup> Von den 3,6 Millionen Hauptwohnsitzwohnungen wurden rund drei Viertel vor 1991 errichtet. Mit Ende der 70er-Jahre wurden erste Schritte in Richtung Effizienzverbesserung bei Neubauten gesetzt, ab 1990 und insbesondere ab 2000 kam es durch Bauvorschriften zu einer deutlichen Verbesserung der Energiestandards.

Derzeit bräuchten 2,2 Millionen Wohnungen – das sind rund 60 Prozent des gesamten Wohnungsbestands – eine energieeffiziente Sanierung.<sup>11</sup> An technologischen Lösungen dafür scheitert es nicht. Die Energieeffizienzpotenziale in diesem Segment sind insbesondere wegen der bislang niedrigen Sanierungsraten, aber auch wegen des relativ hohen spezifischen Heizwärmebedarfs pro Einheit, hoch.

Ein wichtiger Schwerpunkt liegt hierbei auf Eigenheimen und Einfamilienhäusern. 1,43 Millionen Eigenheime (Hauptwohnsitze) machen 39% des Gesamtbestands aus. Rund 46% aller Wohnungen sind Ein- bzw. Zweifamilienhäuser.<sup>12</sup> Eigenheime weisen bei älteren Bauten

9 Umweltbundesamt: Klimaschutzbericht 2016. Wien, 2016

10 Statistik Austria: Gebäude- und Wohnungsregister. Bestand an Wohnungen und Gebäuden zum 31.12.2014 nach Gebäudeeigenschaften und Bundesländern.

11 Institut für Immobilien, Bauen und Wohnen GmbH: Effizienzpotenziale in der österreichischen Wohnungspolitik. Maßnahmen zur Forcierung von Wohnungsneubau und Sanierung. Wien, 2012

12 Ebd.

13 e7 Energie Markt Analyse [W. Hüttler et al.]: ZUWOG Zukunfts-fähige Wohngebäude-modernisierung. Integrierte Konzepte u. Lösungen zu Wirtschaftlichkeit, Nutzerzufriedenheit, Praxistauglichkeit. Wien, 2009

14 W. Amann/K. Lugger: Österreichisches Wohnhandbuch 2016. Innsbruck, 2016

15 Statistik Austria: WOHNEN. Zahlen, Daten und Indikatoren der Wohnstatistik 2015. Wien, 2016

aufgrund ihrer Größe und eines ungünstigeren Oberflächen-Volumens-Verhältnisses zwei- bis dreimal so hohe Emissionen wie durchschnittliche Geschosswohnungen ähnlicher Bauweise auf.<sup>13</sup> Sanierungsmaßnahmen bringen zahlreiche positive Effekte für die Wohnqualität, die Werterhaltung und die Gesundheit der Bewohner. Eine verstärkte Sanierungstätigkeit belebt die Konjunktur, erzeugt Beschäftigungsnachfrage und reduziert die Betriebskosten der Haushalte. Gegenüber dem Höchststand von 2010 sind die umfassenden thermischen Sanierungen im Rahmen der Wohnbauförderung der Länder jedoch um fast 40% zurückgegangen. Erreichten sie damals fast 35.000 Zusicherungen, waren es 2014 nur mehr knapp 22.000. Der Sanierungsrückgang betrifft insbesondere Eigenheime (-54%).<sup>14</sup>

Auch bei der Reduzierung der Energiekosten ist das größte Potenzial bei Eigenheimen und Einfamilienhäusern zu konstatieren. Der Durchschnitt der Energiekosten pro österreichischem Haushalt beträgt monatlich 142 Euro (der Median liegt bei 122 Euro). Die Bilanz der Statistik Austria für das Jahr 2015 zeigt allerdings auch, dass die durchschnittlichen Kosten von Wohnungen im Hauseigentum mit knapp 200 Euro deutlich darüber liegen (Median: 179 Euro). Besonders schlägt sich hier das frei stehende Einfamilienhaus nieder.<sup>15</sup> Zu berücksichtigen ist dabei, dass die baurechtlichen Energieeffizienz-Anforderungen im kompakten (geförderten) Mehrgeschoß-Wohnbau innerhalb der gleichen Baukategorie höher sind als bei Einfamilienhäusern.

#### KEINE HALBEN SACHEN: EINE UMFASSENDE SANIERUNG

Die energetische Ertüchtigung eines alten Gebäudes kostet Geld. Wichtig ist jedoch die Unterscheidung zwischen einmaligen Aufwendungen und langfristigen bzw. eingesparten Kosten. Bauträgern bzw. Bauherren steht eine Reihe von Maßnahmen zur thermisch-energetischen Sanierung eines Gebäudes zur Verfügung: Austausch der Fenster und Türen, thermische Fassaden-sanierung, Wärmedämmung der obersten Geschosßdecke bzw. von Dachschrägen, Wärmedämmung der untersten Geschosßdecke bzw. des Kellers sowie Erneuerung der Wärmeversorgung wie z.B. Heizkesseltausch.

Von einer umfassenden thermisch-energetischen Sanierung wird meist gesprochen, wenn zumindest drei der fünf Sanierungsarten ausgeführt werden. Gesamtkonzepten ist dabei gegenüber Einzelmaßnahmen immer der Vorzug zu geben. Nur wenn Einzelmaßnahmen in der zeitlichen Abfolge und der inhaltlich-technischen Notwendigkeit gut aufeinander abgestimmt sind, kann von qualitativvoller Sanierung die Rede sein.

## HEIZWÄRMEBEDARF IM VERGLEICH

**115–250 kWh/m<sup>2</sup>a**

im durchschnittlichen Altbestand

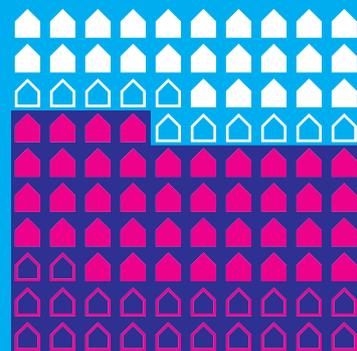
**26–60 kWh/m<sup>2</sup>a**

Niedrigenergiehaus (aktueller Baustandard)

**<10 kWh/m<sup>2</sup>a**

Passivhaus nach OIB-Richtlinie 6

## WOHNGBÄUDE IN ÖSTERREICH nach Bauperiode



🏠 vor 1944   🏠 1945–1980   🏠 1981–1990   🏠 seit 1991

Über 60% des aktuellen Gebäudebestands (Wohngebäude) wurden vor 1980 errichtet. Ein hoher Anteil davon hat hohen thermischen Sanierungsbedarf

## 03 Nachhaltiges Bauen bedeutet kostenbewusstes Bauen

### MYTHOS

Hohe Energiestandards machen Bauen viel teurer und verhindern leistbares Wohnen. Wir müssen die Energiestandards nun wieder senken.

### FAKTEN

Energieeffizientes Bauen heißt leistbares Wohnen. Ambitionierte Energiestandards im Neubau sind eine Investition – wer jetzt auf entsprechende Qualität setzt, vermeidet Kosten in der Zukunft. Aktuelle Analysen zeigen: Dass energieeffizientes Bauen teuer sei, ist ein Vorurteil. Die geringen Mehrkosten bei der Errichtung werden im Lebenszyklus durch die verringerten Energiekosten mehr als ausgeglichen – auch ohne Förderung.

Wer jetzt auf schwächere Energiestandards setzt, spekuliert mit der Zukunft und macht die Nutzer von neu errichteten Gebäuden unnötigerweise abhängig von schwankenden fossilen Energiepreisen. Wächst der fossile Energiebedarf, wird nicht nur das Klimaziel verpasst, sondern dann steigen

auch Energieimportpreise und damit Kosten überproportional. Daher sind Energiespar-Investitionen jetzt wichtig. Die zusätzlichen Investitionskosten für Energiesparmaßnahmen sind im Vergleich zu wahren Kostentreibern wie explodierenden Grundstückskosten oder der verpflichtenden Stellplatzerrichtung

meist untergeordnet. So tragen etwa die enorm gestiegenen Grundstückskosten dazu bei, dass geförderte Wohnbauten in vielen Gunstlagen nicht mehr errichtet werden können, da der Grundkostenanteil an den Gesamtbaukosten bereits so hoch ist, dass die Förderobergrenzen überschritten werden.

Die derzeit intensiv geführte Debatte über Kostenfaktoren bei der Errichtung neuer Wohngebäude adressiert auch die ambitionierten Energiestandards. Dabei stellen diese nur vergleichsweise geringfügig höhere Investitionskosten dar.

### Einige Beispiele:

#### DER GARAGENPLATZ ALS KOSTENTREIBER

Eine Tiefgarage macht heutzutage innerstädtisch bis zu 25% der gesamten Baukosten aus. Laut Aussagen von Wohnbauträgern ist der Autoabstellplatz in vielen Fällen mittlerweile „das Teuerste an der Wohnung“. 18.000 Euro kostet ein durchschnittlicher Tiefgaragenplatz.<sup>16</sup> Beim Bauen heute wird zu wenig berücksichtigt, wie sehr sich Mobilität morgen ändert. Nicht nur die Antriebe werden sich von fossil betrieben in Richtung Elektromobilität verlagern, auch die Art

und Weise, wie wir das Auto nutzen, ist im Wandel. Dies betrifft insbesondere – aber nicht nur – den urbanen Raum. Der Autobesitz wird zunehmend von Carsharing- bzw. Carpooling-Modellen oder intermodalen Lösungen abgelöst; aus Klimaschutz-, aber auch aus Lebensstil- und Kostengründen. In der jüngeren Generation ist dies bereits jetzt feststellbar. Der Autobesitz hat geringeren Status als noch vor wenigen Jahren. Die Folge ist, dass viele Stellplätze keine Abnehmer bzw. Nutzer finden und hohe Leerstandskosten verursachen. In Wien leben beispielsweise bereits 35-40% der Haushalte ohne Auto. Die letzten Jahrzehnte waren noch geprägt von einer anderen Sicht: Autos wurden immer größer und breiter. Der immer größere Platzverbrauch der Autos – auf der Straße wie auch auf dem Stellplatz im Gebäude – verursachte auch höhere Kosten. In den Bauordnungen mancher Bundesländer sind derzeit drei Parkplätze pro neuer Wohnung Pflicht.<sup>17</sup>

#### EXPLODIERENDE GRUNDSTÜCKSPREISE

Grund und Boden ist viel Wert und insbesondere seit der Finanzkrise 2009 eine immer beliebtere Anlageform – vor allem in guten Lagen bzw. in und um Städte. Bauland für die Errichtung leistbarer Wohnungen wird häufig zur

- 16 Aussagen zitiert in: Der Standard vom 8.6.2016: Einen Druckbelüfter für die Wohnpolitik. [Verfügbar unter <http://derstandard.at/2000038410290/Einen-Druckbeluefter-fuer-die-Wohnpolitik>; abgerufen am 12.9.2016.]
- 17 VCÖ: Wohnbau, Wohnumfeld und Mobilität. Aus der Schriftenreihe „Mobilität mit Zukunft“. Wien, 2015
- 18 Institut für Immobilien, Bauen und Wohnen GmbH: Leistbares Wohnen. Positionspapier des Bundesministeriums für Wirtschaft, Familie und Jugend. Wien, 2013
- 19 Österreichischer Verband gemeinnütziger Bauvereinigungen (GBV): Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit. Wien, 2013
- 20 Ebd., S. 37f.
- 21 max50 – Die Zeitschrift des Energieinstitut Vorarlberg. Ausgabe 59, Juni 2016
- 22 B. von Manteuffel/A. Hermelink (beide Ecofys)/B. Schulze Darup (schulze darup und partner architekten): Preisentwicklung Gebäudeenergieeffizienz. Berlin, 2014

Mangelware. Allein die Grundstückspreise sind in begehrten Wohngemeinden vieler Bundesländer in den letzten 20 Jahren um das Drei- bis Fünffache gestiegen. Laut Positionspapier des BMWFJ aus dem Jahr 2013 stiegen die Grundkosten in Wien im Durchschnitt der vorangegangenen fünf Jahre um jährlich mehr als 5% – deutlich mehr als die Baukosten selbst. Die Grundkosten machen damit, je nach Lage, bis zu 40% (in Toplagen) der Baukosten aus.<sup>18</sup> Sogar Studien, die gegenüber Energieeffizienzmaßnahmen kritisch positioniert sind, gehen davon aus, dass die Mehrkosten aufgrund erhöhter Anforderungen an die Energieeffizienz nur rund 7% der reinen Baukosten (inkl. der Baunebenkosten) betragen.<sup>19</sup> Da zu den reinen Baukosten noch die im letzten Jahrzehnt stark gestiegenen Grundstückskosten hinzukommen, ist der Anteil an den Gesamtbaukosten naturgemäß kleiner.

Weitere relevante Kostenfaktoren sind laut Branchenausagen lange Bauträgerabwicklung, teils raumplanungsbedingt schlechte Grundstücksnutzung wie eingeschobene Supermärkte, Baumängel und schlechtes Qualitätsmanagement sowie in manchen Fällen zweifelhafte Sicherheits- bzw. Brandschutzvorschriften. Die Frage, ob ein Gebäude möglichst kompakt (und damit von Haus aus effizienter in jeglicher Hinsicht) oder wenig kompakt gebaut wird, hat mitunter den größten Einfluss auf die Kosten: Auch hier geht die Studie des GBV davon aus, dass „37% der Varianz der Baukosten mit der Kompaktheit erklärt werden können.“<sup>20</sup> Und weiter: „Sehr kompakte Gebäude (A/V kleiner 0,35) und weniger kompakte (A/V größer 0,55) wiesen einen Unterschied in den Baukosten von mehr als 250 Euro pro Quadratmeter Wohnnutzfläche auf.“ Dieser Wert übersteigt den vom GBV ermittelten Wert für Energieeffizienzmaßnahmen für Passivhäuser oder Niedrigenergiehäuser von 110 Euro um mehr als das Doppelte!

#### HÖHERE ENERGIEEFFIZIENZ-INVESTITION SENKT LANGFRISTIG KOSTEN

Studien aus Österreich verglichen verschiedene Gebäudetypen und Wärmeversorgungen hinsichtlich Energieeffizienz und ihrer Wirtschaftlichkeit über den Lebenszyklus. Das gemeinsam mit der größten Vorarlberger Wohnbauvereinigung VOGEWOSI und der Arbeiterkammer durchgeführte Projekt „Klimagerechter Nachhaltiger Wohnbau“ (KliNaWo) des Vorarlberger Energieinstituts zeigt, dass die baulichen Mehrkosten einiger Gebäudevarianten mit 75% Einsparung für Heizung, Warmwasser sowie Hilfsstrom für Heizung und Lüftung bei etwa 4-6% liegen. Diese geringen Mehrkosten werden im Lebenszyklus durch die verringerten Energiekosten mehr als ausgeglichen. Die Lebenszykluskosten hocheffizienter Gebäude liegen niedriger als jene der Gebäude gemäß den gesetzlichen Mindestanforderungen.<sup>21</sup> Hinzu kommt: Nachhaltige Gebäudetechnik ist in den vergangenen Jahren günstiger geworden.<sup>22</sup>

## KLIMAGERECHTER WOHNBAU

**4-6%**

bauliche Mehrkosten gegenüber Mindeststandard  
führen unter spezifischen Voraussetzungen zu

**-75%**

beim Primärenergiebedarf

## ANSTIEG DER GRUNDSTÜCKSKOSTEN im Zeitraum 2010–2015 (grober Mittelwert)



Die Grundstückskosten sind laut Immobilienpreisspiegel der WKO in den vergangenen Jahren deutlich stärker gestiegen als die Baukosten

## 04 Energieeffizienz in Gebäuden schafft wichtige Impulse für die heimische Wirtschaft und bietet international großes Marktpotenzial

### MYTHOS

Wir können uns in schwachen Konjunkturzeiten weitere Energieeffizienz-Investitionen nicht leisten.

### FAKTEN

Gerade jetzt ist es wichtig zu investieren. Durch Investitionen in thermische Sanierung können rund 30.000 Vollzeitbeschäftigungen geschaffen bzw. gesichert werden. Der weltweite Energieeffizienzmarkt im Gebäudebereich gilt als stark wachsender Zukunftsmarkt und wird durch das Paris-Abkommen zusätzlich beflügelt.

Das Klimaabkommen von Paris schafft international Klarheit: Aufgrund des hohen Treibhausgaspotenzials des Gebäudesektors ist der globale Trend Richtung energieeffizientem Bauen nicht mehr aufzuhalten. Österreich

bietet hier Kompetenz, Technologie und Pionier-Erfahrung. Immer mehr (auch nicht-industrialisierte) Staaten setzen weltweit auf Energiestandards beim Bauen. Ambitionierte Ziele und Standards in Österreich lösen zusätzli-

che Investitionen aus und schaffen so regionale Wertschöpfung und Beschäftigung. Die fossilen Energiepreise werden von großer Unsicherheit geprägt sein und sind damit ein Risikofaktor für die Konsumenten.

### WACHSENDER MARKT GEBÄUDE-ENERGIEEFFIZIENZ

Die weltweiten Investitionen in Energieeffizienzmaßnahmen in Gebäuden (Haushaltsgeräte ausgenommen) belaufen sich für das Jahr 2014 auf rund 90 Milliarden US-Dollar. Die Internationale Energieagentur (IEA) schätzt, dass dieser Markt bis zum Jahr 2020 – unabhängig von neuen klimapolitischen Weichenstellungen – auf 125 Mrd. US\$ pro Jahr anwachsen wird. Das Pariser Klimaabkommen wird noch für zusätzliche Marktdynamik sorgen. Bei Orientierung am Zwei-Grad-Ziel des Abkommens sind laut IEA jährlich über 200 Mrd. US\$ an Investitionen in energieeffizientere Gebäude zu erwarten. Bis 2040 wird ein Gesamtinvestitionsvolumen von 5.800 Mrd. US\$ projiziert.<sup>23</sup>

Regulierungen bewirken. Jene Staaten und Regionen, die hier bereits über Erfahrungen und Know-how aus ihren Heimmärkten verfügen, haben im internationalen Wettbewerb einen Startvorteil.

### WIRTSCHAFTS- UND BESCHÄFTIGUNGSFAKTOR ENERGIEEFFIZIENTES BAUEN

Der Bausektor in seiner Gesamtheit ist einer der bedeutendsten Wirtschaftsfaktoren in Österreich. Im Jahr 2015 waren in diesem Sektor rund 250.000 Personen in knapp 34.000 Betrieben beschäftigt, die zusammen circa 41 Milliarden Euro Umsatz erwirtschafteten. Allerdings ist der Arbeitsmarkt im Baubereich zuletzt etwas geschrumpft und die Baukonjunktur zurückgegangen.<sup>25</sup> Wie viel dieser Umsätze im Bereich des nachhaltigen Bauens und Sanierens erwirtschaftet wird, ist nicht erhoben.

Unbestritten ist jedoch, dass Investitionen in höhere Gebäudequalität wichtige Impulse für die Baubranche bringen und hohe inländische Wertschöpfung generieren. Unterschiedlichste Untersuchungen analysieren die ökonomischen Auswirkungen erhöhter Energieeffizienz im Gebäudebereich. Laut Energiestrategie Österreich<sup>26</sup> würde eine Sanierungsrate für Wohngebäude in Höhe von 3% bis 2020 ein Investitionsvolumen von 2,6 Mrd. € pro Jahr

23 Internationale Energieagentur: Energy Efficiency Market Report 2015. Paris, 2015

24 Ebd.

25 Bank Austria: Branchenbericht Bauwirtschaft. Wien, 2016

26 BMWFJ/BMLFUW: Energiestrategie Österreich. Wien, 2010

27 Austrian Panel On Climate Change: Österreichischer Sachstandsbericht Klimawandel 2014 (AAR14). Wien, 2014

28 Siehe u.a. Energycomment: Global Energy Briefing, Ausgaben 136–138. Hamburg, 2016

2015 wurden mehr als 30% des Gesamtenergieverbrauchs von Gebäuden durch Energieeffizienzstandards erfasst; im Jahr 2005 waren es erst 21%.<sup>24</sup> Die internationalen Klimavereinbarungen werden aufgrund der hohen Bedeutung des Gebäudesektors einen weiteren Anstieg entsprechender

auslösen. Auf Basis mehrerer Studien ist von einem Investitionshebel öffentlicher Mittel von zumindest 1:4 auszugehen. Über 30.000 neue Arbeitsplätze wären mit einer entsprechenden Erhöhung der Sanierungsrate zu schaffen. Die wirtschaftlichen Effekte der thermischen Gebäudesanierung lassen sich anhand der öffentlichen Förderung verdeutlichen: 2013 konnten im Rahmen des Sanierungsschecks mit 132,2 Mio. € an Fördermitteln nachhaltige Investitionen von 847 Mio. € unterstützt werden. Insgesamt wurden 12.715 Arbeitsplätze gesichert.

Die gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen von Investitionen in thermische Gebäudesanierungen sind unbestritten hoch.<sup>27</sup> Das Wuppertal Institut konnte zudem in einer Analyse zeigen, dass jene Firmen in der Bauwirtschaft, die sich neben Neubauten zugleich auf Sanierung spezialisiert hatten, besser durch die Wirtschaftskrise gekommen sind, als vergleichbare Unternehmen.

#### FOSSILE PREISE ALS WIRTSCHAFTLICHER UNSICHERHEITSAKTOR

Die stark schwankenden fossilen Energiepreise der vergangenen Jahre verunsichern die Energiemärkte und damit auch die Konsumenten. Nachdem sich die Ölpreise seit 2014 mehr als halbiert haben (Erdgas- und Kohlepreise sind dem Trend gefolgt), sind zwar auch die Energiepreise für Konsumenten bis dato gesunken, Zukunftsprognosen sind jedoch von großer Unsicherheit geprägt. Gesunkene Investitionen in neue Explorationen, schwer verschuldete Öl- und Gaskonzerne bzw. ölproduzierende Staaten werden den Preisdruck in den kommenden Jahren erhöhen, wenn die Nachfrage nach Öl steigt und das Angebot zudem womöglich sinkt. Ein Aufschub von Investitionen, die den Umstieg auf CO<sub>2</sub>-arme bzw. CO<sub>2</sub>-neutrale Energieträger ermöglichen, ist daher auch aus ökonomischer Sicht mit Risiko behaftet.<sup>28</sup>

#### NICHTSTUN IST AM TEUERSTEN!

Der Klimawandel ist nicht nur eine unmittelbare Bedrohung für viele Lebensgrundlagen, er wird auch zu einem immer größeren ökonomischen Risiko. Das Projekt COIN („Cost of Inaction“) errechnete im Jahr 2015, dass die heute bereits quantifizierbaren Gesamtschäden des Klimawandels in Österreich zur Mitte des Jahrhunderts zwischen jährlich durchschnittlich 3,8 Mrd. und 8,8 Mrd. Euro liegen werden. Die am stärksten betroffenen Sektoren werden Forstwirtschaft, Tourismus, Gesundheit, Landwirtschaft, Verkehr, Handel, Stadträume, Katastrophenmanagement und Energieversorgung sein. Schon derzeit kann in Österreich pro Jahr mindestens eine Milliarde Euro an ökonomischen Schäden dem Klimawandel zugerechnet werden.

## THERMISCHE SANIERUNG ALS ZUKUNFTSMARKT

3%

statt derzeit 1% jährlicher Sanierungsrate würden

30.000

Arbeitsplätze in Österreich schaffen

## ENERGIEEFFIZIENZ-INVESTITIONEN IM GEBÄUDESEKTOR

Weltweite Entwicklung ohne Berücksichtigung zusätzlicher Klimaschutzmaßnahmen



Die Internationale Energieagentur rechnet mit einem stark wachsenden Energieeffizienz-Markt im Gebäudesektor. Im Klimaschutzszenario ist mit einer zusätzlichen Verdoppelung zu rechnen

## 05 Nachhaltiges Bauen verbessert die Energiebilanz in allen Belangen

### MYTHOS

Die tatsächliche Energieeinsparung durch sogenannte Energieeffizienzmaßnahmen und insbesondere die Gesamtenergiebilanz von Dämmmaterialien ist schlecht. Es zahlt sich nicht aus. Viele Altbauten können zudem gar nicht energetisch saniert werden.

### FAKTEN

Viele unabhängige Untersuchungen belegen die tatsächlich erreichten Energieeinsparungen sowohl durch ambitionierte Standards wie auch durch Sanierungsmaßnahmen. Die tatsächliche Einsparung in sanierten Gebäuden beträgt etwa laut einer Studie der Deutschen Energieagentur durchschnittlich 76%. Die Gesamtenergiebilanz von Dämmmaterialien ist deutlich positiv. Durch die Wahl geeigneter Dämmstoffe lässt sich die energetische Amortisationszeit meist auf deutlich unter ein Jahr senken.

Eine Reihe internationaler und österreichischer Studien belegt: Energieeffizienzmaßnahmen bringen auch tatsächliche Einsparungen. So zeigt eine Studie der Deutschen Energieagentur dena, dass die realisierte Energieeinsparung in sanierten Gebäuden bei 76% liegt, und damit nur knapp unter den bei Planung angestrebten 80%.

Insbesondere das Passivhaus-Konzept führt nachweislich zu einer sehr hohen Heizenergieeinsparung, die gegenüber dem alten Gebäudebestand etwa 90% beträgt. Die Erfahrungen aus Mustersanierungen und vielen Best-Practice-Beispielen in Österreich belegen außerdem die Machbarkeit von Energieeffizienzmaßnahmen für unterschiedlichste Objekttypologien.

Auch Dämmstoffe selbst haben eine positive energetische Gesamtbilanz. Nach weniger als zwei Jahren hat der Dämmstoff in der Regel mehr Energie eingespart, als insgesamt von seiner Fertigung bis zur Entsorgung benötigt wird. Oft lässt sich diese „energetische Amortisationszeit“ durch die Wahl geeigneter Baumaterialien sogar auf wenige Monate verkürzen.

Wichtige Voraussetzung für das Funktionieren von energieeffizienten Maßnahmen beim Neubau wie bei der Sanierung ist eine fachlich korrekte Planung und Umsetzung.

### GEPLANTE UND ERREICHTE ENERGIEEINSPARUNG

prognostizierten Bedarf von durchschnittlich 45 kWh/m<sup>2</sup>a nach der Sanierung wurde eine Energieeinsparung von 80% angestrebt. Nach erfolgter Sanierung wurden schließlich im Mittel ein Energieverbrauchskennwert von 54 kWh/m<sup>2</sup>a und eine durchschnittliche Energieersparnis von 76% erreicht. Die geplanten Energieeffizienzwerte wurden damit auch in der Praxis fast vollständig erreicht.

- 29 Deutsche Energieagentur (dena): Auswertung von Verbrauchskennwerten energieeffizient sanierter Wohngebäude. Berlin, 2013
- 30 Passivhaus-Institut Dr. Wolfgang Feist: Die Energieeffizienz des Passivhaus-Standard. Messungen bestätigen die Erwartungen in der Praxis. Darmstadt, 2015
- 31 e7 Energie Markt Analyse (Christoph Kuh et al.): Energieverbrauchsmonitoring (EVM). Mustersanierungen (2008 und 2010). Wien, 2015
- 32 Robert Lechner: Ökologische Amortisation von Dämmung bei hocheffizienten Gebäuden. Kommentar Medienstelle für Nachhaltiges Bauen vom 16.10.2015. (Verfügbar unter <http://www.nachhaltiges-bauen.jetzt/oekologische-amortisation-von-daemmung-bei-hocheffizienten-gebaeuden>; abgerufen am 12.9.2016.)

Die Studie „Auswertung von Verbrauchskennwerten energieeffizient sanierter Wohngebäude“<sup>29</sup> der Deutschen Energieagentur dena überprüfte, ob die geplante Energieeinsparung bei nachhaltigem Bauen und Sanieren auch in der Praxis erreicht werden kann; 63 thermisch sanierte Gebäude wurden dazu über mehrere Jahre hinweg untersucht. Mit einem berechneten Endenergieverbrauch von durchschnittlich 223 kWh/m<sup>2</sup>a vor der Sanierung und einem

Für das Passivhaus belegt die aktuelle Studie „Die Energieeffizienz des Passivhaus-Standard“ eine enorme Heizenergieersparnis und damit die Funktionstauglichkeit des Gebäudekonzepts. Erfasst wurden darin die Messwerte von über 1.800 Wohnungen im Passivhaus-Neubau und rund 170 Wohnungen in Sanierungen mit Passivhaus-Komponenten. Gegenüber dem alten Gebäudebestand führte das Passivhaus-Konzept nachweislich zu einer 90%igen Heizenergieeinsparung.<sup>30</sup>

### MUSTERSANIERUNGEN ZEIGEN MACHBARKEIT

Die Erfahrungen aus den vom Klima- und Energiefonds geförderten Mustersanierungen und vielen

Best-Practice-Beispielen in Österreich zeigen die Machbarkeit von Energieeffizienzmaßnahmen bei sehr unterschiedlichen Objekttypologien. Selbst denkmalgeschützte bzw. weniger kompakte Gebäude erzielen noch hohe Endenergieeinsparungen und eine entsprechende Verringerung der Treibhausgasemissionen – und das zudem in einem günstigen Kosten-Nutzen-Verhältnis. Bei einem Energieverbrauchsmonitoring mehrerer Muster-sanierungen wurde nachgewiesen, dass die gelieferte Energie um bis zu 90% reduziert werden kann und somit das Einsparpotenzial tatsächlich ausgeschöpft wird.<sup>31</sup>

#### RASCHE ENERGETISCHE AMORTISATION

Dämmstoffe tragen maßgeblich zur positiven Energiebilanz der Gebäude bei. Bei der Ermittlung der „energetischen Amortisationszeit“ eines Dämmstoffs wird der Aufwand zu dessen Herstellung der Einsparung an Primärenergie infolge seiner dämmenden Wirkung gegenübergestellt. Die energetische Amortisation ist daher abhängig von Ausgangsniveau, Dämmstoffdicke, Dämmstoffart, Beheizungsart und Energieträger sowie vom Klima des Standorts. Auch bei Berücksichtigung der sogenannten „grauen Energie“, also jener Energiemenge, die etwa für Transport, Lagerung, Verkauf und Entsorgung des Produkts benötigt wird, ist diese Bilanz positiv.

Nach weniger als zwei Jahren hat ein Dämmstoff in der Regel mehr Energie eingespart, als über seinen gesamten Produktlebenszyklus verbraucht wird. Oft lässt sich die energetische Amortisationszeit durch die Wahl geeigneter Baumaterialien sogar auf wenige Monate verkürzen.<sup>32</sup> Auch das Argument, es würde bei der Herstellung von Wärmedämmverbundsysteme wie EPS-Platten tatsächlich Erdölprodukte, allerdings bestehen sie zu 98% aus Luft. Der Öleinsatz in Dämmungen amortisiert sich daher deutlich, da ein Vielfaches an Heizöl bzw. CO<sub>2</sub>-Emissionen eingespart wird.

## EINSPARUNGSPOTENZIAL

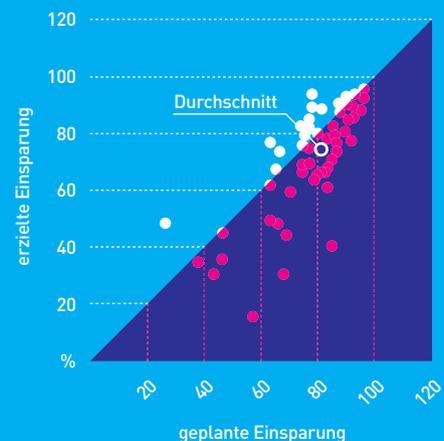
**-76%**

nachgewiesene Energieeinsparung nach umfassender Sanierung gemäß Studie der Deutschen Energieagentur

**-90%**

Energieeinsparung nach Sanierung auf Passivhausstandard

## ERZIELTE ENERGIEEINSPARUNG im Vergleich zu geplanter Einsparung



● Einsparung höher als errechnet ● Einsparung niedriger als errechnet

Symbolische Darstellung auf Basis dena-Studie 2013. Der Durchschnittswert der untersuchten Gebäude liegt mit 76% nahe der geplanten Einsparung von 80%

## 06 Nachhaltiges Bauen bietet vielfältige Möglichkeiten, auch bei ökologischen Baustoffen

### MYTHOS

Energieeffiziente Materialien sind ökologisch bedenklich. Wir bauen die Müllhalden von morgen. Dämmmaterialien sind ein Brandrisiko.

### FAKTEN

Baustoffe beeinflussen, ebenso wie viele andere Materialien, die verschiedensten Umweltbereiche in unterschiedlichem Ausmaß. Recycling bei Dämmmaterialien wie EPS ist notwendig und wird bereits umgesetzt. Die Lebenszyklusbilanz wird dadurch kaum beeinflusst. Dämmstoffe werden – wie andere Baustoffe auch – so hergestellt, dass sie bauaufsichtlich als „schwer entflammbar“ eingestuft werden.

Insbesondere der Vollwärmeschutz ist hinsichtlich ökologischer Aspekte immer wieder mit Skepsis konfrontiert, vor allem bei handelsüblichen Dämmmaterialien. Dabei bietet die Vielfalt angebotener Materialien – von EPS bis Hanf – unterschiedliche technische Eigenschaften und ist aus ökologischer

Hinsicht sinnvoll. Die Haltbarkeit der Dämmung wird inzwischen auf rund 50 Jahre geschätzt. Eine Wiederverwendung ist nach heutigem Stand der Technik möglich, aber aufwändig. In Sachen Brandschutz sind selbstverständlich unabhängig vom Einsatz des Dämmmaterials sämtliche Vorschriften einzuhalten.

Klar ist: Nachhaltigkeit beim Bauen ist mehr als die ausschließliche Orientierung an Energieeffizienz – aber ohne Energieeffizienz gibt es kein nachhaltiges Bauen. Mit dem Klimaabkommen von Paris rückt die Vision eines klimaneutralen Gebäudesektors noch stärker in den Mittelpunkt.

### ÖKOBILANZ VON DÄMMSTOFFEN

Wie für viele andere Baumaterialien, gibt es auch für Dämmstoffe ausführliche Ökobilanzen. Dabei werden die wichtigsten Umweltaspekte und entsprechende Auswirkungen von Produkten erfasst und Zu- und

Abflüsse von Energie und Stoffen gelistet bzw. dadurch verursachter Schaden auf die Umwelt errechnet. Einbezogen wird der gesamte Lebenszyklus des Materials – von der Rohstoffgewinnung über die Produktion bis hin zur Entsorgung. Die wichtigsten drei Faktoren hierfür – das Treibhauspotenzial, das Säurebildungspotenzial und der Primärenergieinhalt nicht erneuerbarer Energie (PEIne) – sind auch die wesentlichsten Indikatoren für den sogenannten OI3-Index. Damit haben

ökologische Gebäudekennwerte im österreichischen Bauwesen Einzug in die Bewertung von Bauvorhaben und in die wichtigsten Gebäudebewertungsstandards gefunden.

Über die Internet-Plattform [baubook.info](http://baubook.info) können die OI3-Indikatoren für Bauteile und Gebäude bestimmt und die ökologische und ökonomische Amortisation von Dämmmaßnahmen schnell und transparent berechnet werden. Der erhöhte Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen und ökologisch optimierten Produktionsprozessen führt in der Regel zu besseren Werten.<sup>33</sup>

### VIELFALT AN MÖGLICHKEITEN

Bei der Wahl der richtigen Wärmedämmung gibt es mittlerweile eine Vielzahl an ökologischen Möglichkeiten.<sup>34</sup> Regional verfügbare Naturdämmstoffe wie Flachs, Stroh- und Schafwolle, Hanf, Zelluloseflocken oder Holzfaserplatten und viele mehr werden dabei immer wichtiger. Des Weiteren sind eine an Nachhaltigkeit orientierte Architektur, insbesondere im Neubau, und die fachgerechte Planung und Umsetzung Schlüssel zur energie- und damit kostensparenden Gebäudenutzung.

33 Siehe Presseunterlage der Medienstelle für Nachhaltiges Bauen: Nachhaltig Bauen & Sanieren ist gar nicht umweltfreundlich – oder doch? Wien, Oktober 2015

34 BMLFUW/Österreichische Energieagentur: Dämmstoffe richtig eingesetzt. Eignung, Anwendung und Umweltverträglichkeit von Dämmstoffen. Wien, 2014

35 Siehe Kommentar A. Scharnhorst (Österreichisches Institut für Baubiologie und Bauökologie) in: Presseunterlage der Medienstelle für Nachhaltiges Bauen. Wien, Oktober 2015

36 Mötzl (IBO)/C. Pladerer (Ökologie-Institut) et al.: Entsorgungswege der Baustoffe. Anhang 2 zu Assessment of Buildings and Constructions (ABC) – Disposal. Reihe „Haus der Zukunft“ (BMVIT), FFG-Nr.: 813974.

37 W. Albrecht/C. Schwitala (Fraunhofer IBP): Rückbau, Recycling und Verwertung von WDVS. Stuttgart, 2015

## ENTSORGUNG VON DÄMMSTOFFEN

Dämmstoffe sind auch hinsichtlich ihrer Rückbau- und Wiederverwendungsfähigkeit unterschiedlich einzuschätzen, welche vor allem von der Einbauart abhängt. Dämmstoffe aus mineralischen Rohstoffen können für die Verfüllung z.B. im Straßenbau verwendet bzw. problemlos und vergleichsweise kostengünstig deponiert werden. Dämmstoffe aus synthetischen und aus organischen/nachwachsenden Rohstoffen werden zumeist thermisch verwertet, wobei etwa die Hälfte der eingesetzten Energie wieder genutzt wird.<sup>35</sup>

Die Lebenszyklusbilanz der Dämmstoffe wird, wie zahlreiche Untersuchungen zeigen, durch die Entsorgung kaum beeinflusst. Grundsätzlich gilt: Die Rückbau- und damit Recyclingfähigkeit ist von der Einbauart abhängig. Schüttungen, Einblasdämmungen sowie zwischen Gefache eingeklemmte bzw. in Hohlräume eingelegte Dämmplatten und -filze, aber auch mechanisch befestigte Dämmplatten können leicht abgesaugt bzw. ausgebaut werden. Wird das Dämmmaterial mit dem Untergrund verklebt oder im Materialverbund z.B. mit Putzmörteln als Wärmedämmverbundsystem eingesetzt, steigt der Aufwand für Rückbau und Recycling erheblich.<sup>36</sup> Aufgrund langer Lebensdauer ist in den kommenden Jahrzehnten mit keinerlei Kapazitätsproblem bei Müllverbrennungsanlagen zu rechnen.<sup>37</sup>

## BRANDSCHUTZ

Auch beim Brandschutz ist zwischen unterschiedlichen Dämmstoffen zu unterscheiden. Mineralische Dämmstoffe sind nicht brennbar; Kunststoffschäume und die meisten alternativen Dämmstoffe hingegen schon – diese werden jedoch mit Flammenschutzmitteln behandelt, sodass sie bauaufsichtlich als „schwer entflammbar“ gelten. Selbstverständlich sind unabhängig von der verwendeten Dämmstoffart sämtliche Brandschutzvorschriften einzuhalten. Bauprodukte und -arten können nach ihrem Brandverhalten klassifiziert werden. Hierfür gibt es ein auf europäischer Ebene einheitlich geregeltes Prüfverfahren (en 13501-1).

## UMWELTKATEGORIEN DES ÖKOINDEX

PEI

### PRIMÄRENERGIEINHALT

der zur Herstellung eines Produktes erforderliche Gesamtbedarf an (nicht erneuerbaren) energetischen Ressourcen

GWP

### TREIBHAUSPOTENZIAL

Beitrag zur globalen Erwärmung durch Treibhausgase

AP

### VERSÄUERUNGSPOTENZIAL

regional wirksam auf Böden, Wald, Gewässer etc.

## EINSPARUNGSPOTENZIAL

bei Sanierungen



Ausgewählte Richtwerte zeigen das jeweilige Einsparungspotenzial pro Bauteilsanierung. Auch die Sanierung der Kellerdecke und Komfortlüftung haben entsprechendes Potenzial

## 07 Nachhaltiges Bauen mindert Gesundheitsrisiken

### MYTHOS

Energieeffiziente Gebäude führen zu Schimmel und gesundheitlichen Beeinträchtigungen.

### FAKTEN

Wer nachhaltig baut, profitiert durch einen gesünderen und behaglichen Wohnraum. Eine Vielzahl an Untersuchungen bestätigt, dass je schlechter der thermische Zustand eines Gebäudes ist, desto größer ist die Schimmelgefahr. Darüber hinaus ist es schon aus hygienischen Gründen notwendig, für eine regelmäßige Belüftung ohne Wärmeverluste zu sorgen.

Energieeffiziente Gebäude bieten hohen Komfort, Behaglichkeit und angenehmes Wohnklima bei minimalem Energieaufwand. Wer nachhaltig baut, profitiert auch durch gesünderen

Wohnraum und gesteigertes Wohlbefinden. Eine fachgerechte Wärmedämmung hilft ebenso wie eine an die Nutzung angepasste Lüftung dabei, das Schimmelrisiko zu mindern.

Moderne, energieeffiziente Häuser werden wesentlich seltener von der Schimmelproblematik heimgesucht als ältere, schlecht gedämmte und vor allem auch falsch belüftete Häuser.

Nachhaltigkeit ist mehr als eine Frage des Energieverbrauchs. Ein gesundheitsfördernder Wohnraum ist wesentlicher Aspekt des nachhaltigen Bauens und soll nicht nur die Energie- und Ökobilanz, sondern auch das Wohlbefinden der Nutzer von Gebäuden verbessern. Baustoffe spielen als potenzielle Quelle für Gesundheitsrisiken eine Rolle, was auch im Blick laufend weiterentwickelter Normen ist. Ziel ist es, dass Gebäude bewusst gesundheitsförderlich geplant werden.

### VERRINGERTE SCHIMMELGEFAHR

Schimmel ist ein viel diskutiertes Thema im Baubereich. Schimmelbildung kann zu möglichen Reizungen der oberen Atemwege, Allergieentwicklung und – insbesondere für geschwächte Personen – Infektionsgefahr führen. In jenen Räumen, in denen die Bewohner dem Schimmelpilz längere Zeit unmittelbar ausgesetzt sind (etwa im Schlafzimmer), ist das Risiko für Beeinträchtigungen höher.<sup>38</sup> In allen Gebäuden, ob gedämmt oder nicht gedämmt, entsteht

bei entsprechender Nutzung Feuchtigkeit, die nach außen gelangen muss. Pro Tag können in einem Drei-Personen-Haushalt durch Duschen, Kochen, Pflanzen etc. etwa 6 bis 14 Liter Wasser in die Luft abgegeben werden. Schimmel kann sich dort bilden, wo warme, feuchte Raumluft auf kalte Oberflächen trifft und kondensiert. Wenn Wasserdampf durch eine Wand nach außen transportiert wird, kann durch Abkühlung im Mauerwerk oder in der Dämmschicht Tauwasser entstehen. Die Schimmelpilzbildung ist dabei nicht nur von Feuchtigkeit, sondern auch von der Temperatur abhängig. Eine äußere Wärmedämmung – fachgerechte Planung und Durchführung der baulichen Maßnahmen vorausgesetzt – verringert die Wärmeverluste nach außen deutlich und erhöht so die Oberflächentemperaturen der inneren Wände.

Zu berücksichtigen ist: Zu Schimmelbildung tragen insbesondere Wärmebrücken bei, also jene Bauteile – wie etwa Balkone, Deckenanschlüsse oder ungedämmte Fenster-Wand-Anschlüsse bei Fenstertausch –, an denen die Raumwärme schneller nach außen transportiert wird als an den übrigen Wandflächen. Richtige Lüftung ist dabei ein entscheidender Faktor, denn durch regelmäßiges Lüften wird Feuchtigkeit abtransportiert.<sup>39</sup>

38 Siehe u.a. H.-P. Hutter/M. Kundi/D. Seidl/P. Wallner: Gesund wohnen – besser leben. Broschüre der Stadt Wien in Kooperation mit ÄrztInnen für eine gesunde Umwelt. Wien, 2011

39 Siehe auch Verbraucherzentrale Deutschland: Feuchtigkeit und Schimmelbildung. Erkennen, beseitigen, vorbeugen. Düsseldorf, 2016

40 Österreichisches Institut für Baubiologie und Bauökologie IBO: Lüftung 3.0. Bewohner-Gesundheit und Raumluft-Qualität in neu errichteten, energieeffizienten Wohnhäusern. Wien, 2014

41 Siehe u.a. Umweltbundesamt Deutschland: Hexabromcyclododecan (HBCD). Antworten auf häufig gestellte Fragen. Berlin, 2014

## KONTROLLIERTE WOHNRAUMBELÜFTUNG

Immer wieder wird der Wohnraumbelüftung Skepsis entgegengebracht. Bei der kontrollierten Wohnraumlüftung wird kalte Frischluft angesaugt und gefiltert; im Erdwärmetauscher und im Lüftungsgerät erfolgt die Erwärmung der Frischluft. Die Luft strömt über ein Rohrsystem in die Wohn- und Schlafräume ein und gelangt über Stiegenhaus und Flur in Küche, Bad und WC, wo die verbrauchte Luft über das Rohrsystem abgesaugt und zum Lüftungsgerät geführt wird. Die Wärme wird im Wärmetauscher auf die Zuluft übertragen, die Abluft ins Freie geblasen. Aktuelle Studien zufolge können die Behauptungen, dass Schimmelfall und vermehrtes Auftreten von gesundheitlichen Beschwerden durch Wohnraumlüftungsanlagen begünstigt würden, nicht bestätigt werden. Generell wurden in Untersuchungen in Objekten mit Wohnraumlüftungsanlagen im Durchschnitt deutlich geringere Schadstoffkonzentrationen in der Innenraumluft nachgewiesen als in Objekten mit ausschließlicher Fensterlüftung.<sup>40</sup>

## BRANDSCHUTZMITTEL UND DÄMMMATERIALIEN

Gesundheitliche Bedenken gab es auch rund um das Brandschutzmittel HBCD (Hexabromcyclododecan), das u.a. in Dämmstoffen verwendet wurde, sowie gegenüber der Verwendung künstlicher Mineralfaser-Dämmstoffe.<sup>41</sup> HBCD gilt als giftig für Gewässerorganismen (Algen) und ist schlecht abbaubar. Sowohl die Gesetzgebung als auch die Industrie haben auf Bedenken und Erkenntnisse reagiert; als gefährlich oder bedenklich eingestufte Materialien wurden sukzessive aus dem Verkehr genommen und durch unbedenklichere Materialien ersetzt. So ist HBCD im Sinne der Vorsorge seit 2015 (mit einer Übergangsfrist bis 2018) verboten und die meisten heimischen EPS-Produkte sind seit 2014 HBCD-frei. Aufgrund vorhandener Ausnahmegenehmigungen schöpfen jedoch einige Unternehmen die Übergangsfrist aus; bei Importen ist die HBCD-Freiheit ebenfalls nicht gewährleistet. Darum ist es notwendig, bei der Produktwahl auf HBCD-Freiheit zu bestehen.

Für Mineral- und Glaswolle wurden bereits Mitte der 90er-Jahre strenge Vorgaben etabliert. Seither dürfen in Österreich nur noch Mineralfaser-Dämmstoffe eingesetzt werden, die als gesundheitlich unbedenklich gelten. Darüber hinaus gilt seit dem Jahr 2005 ein EU-weites Verbot der Produktion und des Inverkehrbringens von Produkten mit künstlichen Mineralfasern, die hinsichtlich ihrer physischen oder chemischen Beschaffenheit bedenklich sind. Gütesiegel wie natureplus, Österreichisches Umweltzeichen oder Blauer Engel bestätigen die Unbedenklichkeit ebenso wie das RAL-Gütesiegel der Gütegemeinschaft Mineralwolle, welche mit ihren Produkten mittlerweile nahezu 100% des Marktes abdeckt.

## DEUTLICH GERINGERES SCHIMMELRISIKO DURCH HÖHERE INNENWANDTEMPERATUREN

Oberflächentemperatur der Wand innen bei Außentemperatur -10°C und Raumtemperatur 20°C

14,4°C

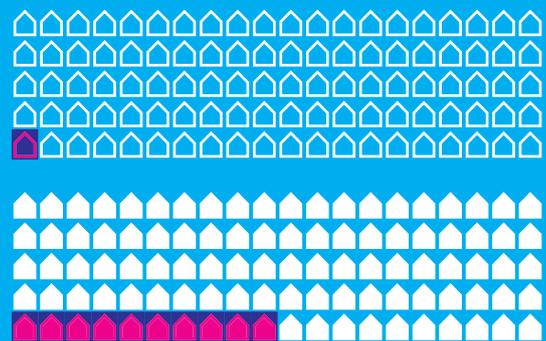
bei 24 cm Außenwand ohne Dämmung  
U-Wert: 1,4 W/m<sup>2</sup>K

19,3°C

bei 16 cm Dämmung einer 24 cm dicken Außenwand  
U-Wert: 0,2 W/m<sup>2</sup>K

## HOHE LUFTQUALITÄT

bei Wohnungen mit Wohnraumlüftungsanlagen



🏠 Fensterlüftung 🏠 Lüftungsanlage 🏠 Richtwert überschritten

Nur etwa 1 von 100 überprüften Niedrigstenergie- und Passivhauswohnungen mit Wohnraumlüftungsanlage wies 15 Monate nach Bezug eine Überschreitung des hygienischen Richtwerts von 1.000 µg/m<sup>3</sup> für flüchtige organische Verbindungen in der Raumluft auf

## 08 Nachhaltige Strukturen als Grundlage für eine klimaneutrale Gesellschaft

### MYTHOS

Durch Technologiesprünge werden wir in den kommenden Jahrzehnten das Klimaproblem lösen. Die Schaffung von mehr Wohnraum hat nun erste Priorität.

### FAKTEN

Nachhaltiges Bauen beantwortet mehr als die Frage, wie die Gebäudehülle beschaffen sein sollte. Ein Einfamilienhaus in Streusiedlungslage erfordert aufgrund notwendiger Infrastruktur – etwa Straßen – einen deutlich höheren Einsatz grauer Energie als der mehrgeschoßige Wohnbau in dichter Besiedlungsstruktur.

Nachhaltiges Bauen bedeutet auch, Strukturen zu schaffen, die den Gesamtenergieverbrauch niedrig halten und Lebensstile zu unterstützen, die weniger fossilen Energieverbrauch benötigen. Das beste Passivhaus bringt wenig Gesamtenergieeinsparung, wenn es nur mit dem Auto erreichbar ist, viele bzw.

lange Wege erfordert – etwa zur Arbeit oder in die Schule – und damit die Errichtung zusätzlicher Infrastruktur notwendig macht. In welche räumliche Struktur sich ein Gebäude einfügt und wie nachhaltig die Art und Weise ist, wo bzw. wie wir wohnen und arbeiten, ist entscheidend für die Treibhausgasbilanz von Jahrzehnten. Die Energie-

revolution wird dabei neue intelligente Systeme ermöglichen. Die Funktion des Gebäudes ist in einem Wandel begriffen. Gebäude werden immer mehr zum aktiven Teil der Energieversorgung. Quartierslösungen, die eine 100%ige erneuerbare Energieversorgung gewährleisten, werden zu einem wichtigen Zukunftskonzept.

### EINE FRAGE DES LEBENSSTILS: WOHNFLÄCHE PRO KOPF STEIGT DEUTLICH

Aufgrund des konstant hohen Neubauniveaus steigt der Wohnungsbestand in Österreich kontinuierlich an. Österreich weist über 490 Wohneinheiten pro 1.000

Einwohner auf; im EU-Durchschnitt sind es zum Vergleich ca. 450 Einheiten. Auch die verfügbare Wohnfläche pro Person liegt deutlich über dem EU-Durchschnitt. Sie ist in Österreich in den vergangenen Jahrzehnten insbesondere durch höheren Wohlstand und immer mehr alleinlebende Menschen deutlich gestiegen: Lag sie 1971 noch bei 22,9 m<sup>2</sup> pro Einwohner, 1991 bei 32,7 m<sup>2</sup>, liegt sie nun bei 44,7 m<sup>2</sup> pro Einwohner.<sup>42</sup> Auch die Struktur der österreichischen Familien hat sich drastisch

geändert. Waren Anfang der 70er-Jahre noch 55% der Familien „klassische“ Kernfamilien (Ehepaare mit Kindern), liegt ihr Anteil heute bei 39% und sinkt weiter.<sup>43</sup> Vielen Menschen ist häufig nicht bewusst, dass ihnen vergleichsweise viel Fläche zur Verfügung steht; insbesondere in Einfamilienhäusern. Der Bedarf an zusätzlichen Wohnungen entsteht nämlich nicht nur durch Bevölkerungswachstum, sondern auch durch steigende Leerstandsdaten infolge eines geänderten Konsumverhaltens (Zweitwohnsitze, Anschaffungen zu Investitionszwecken etc.).

Aus Energieverbrauchsperspektive rechnet sich eine Reduktion der Wohnungsgrößen bei gleichzeitiger Effizienzsteigerung doppelt: Der Ressourcenverbrauch für Bauen und Wohnen ließe sich ohne Weiteres um ein Viertel verringern, und die Kosten damit ebenso. Insbesondere in der Weiterentwicklung von Wohnbauförderungsinstrumenten ist daher eine entsprechende raumstrukturorientierte Schwerpunktsetzung notwendig. Nachhaltig zu bauen bedeutet, Strukturen zu schaffen, die den Gesamtenergieverbrauch niedrig halten, etwa durch Siedlungsstrukturen, die keine Abhängigkeit von

42 W. Amann/K. Lugger: Österreichisches Wohnhandbuch 2016. Innsbruck, 2016

43 Ebd.

44 Siehe u.a. Niederl & Bußwald/ÖGUT/FCP Fritsch, Chiari & Partner ZT GmbH/Ökologie-Institut: Projekt-Endbericht. ZERSiedelt – Zu EnergieRelevanten Aspekten der Entstehung und Zukunft von Siedlungsstrukturen und Wohngebäudetypen in Österreich. Wien, 2011

45 Siehe u.a. J. Fechner [17&4]: Das Haus mit Speicher am grünen Strom. Kommentar Medienstelle für Nachhaltiges Bauen vom 15.7.2016 [Verfügbar unter: <http://www.nachhaltiges-bauen.jetzt/das-haus-mit-speicher-am-gruenen-strom>; abgerufen am 12.9.2016.]

46 Siehe auch Brian Cody (TU Graz IGE): Gebäudeform und Energie. Graz, 2016

47 Der Rechnungshof: Positionen des Rechnungshofes. Positionen für eine nachhaltige Entwicklung. Wien, 2016

Individualverkehr auf Basis von fossiler Energie schaffen. Die Zersiedelung ist Ursache für wesentliche ökologische Probleme: vom Energieverbrauch bis zur ungebremsten Flächenversiegelung.<sup>44</sup>

#### QUARTIER & GEBÄUDE: ERWEITERTE FUNKTIONEN ZUR KLIMANEUTRALITÄT

Auch die Funktion des Gebäudes selbst ist in einem Wandel begriffen: Verstehen wir Häuser heutzutage meist noch primär als Energieverbraucher, ändert sich durch die technologischen Entwicklungen bei erneuerbarer Energieproduktion und -speicherung sowie der Informations- und Kommunikationstechnologie zunehmend ihre Rolle. Gebäude werden immer mehr zu Energieproduzenten, können „netzdienlich“ konzipiert werden und sind als Teile eines Gesamtsystems zu verstehen, die eine Vielzahl an Möglichkeiten bieten, nachhaltige Innovationen für unsere Zukunft zu schaffen.<sup>45</sup>

Insbesondere Quartierslösungen, die eine 100%ige erneuerbare Energieversorgung gewährleisten, werden zu einem wichtigen Zukunftskonzept. Dabei geht es nicht nur um Optimierung, sondern auch um eine komplette Neuorientierung eines intelligenten Energiesystems, in dem die Nutzer eine maßgebliche Rolle spielen. Der Baubereich kann damit im Zeitalter der Dekarbonisierung zu einem wichtigen Teil der Energierevolution werden, gerade auch vor dem Hintergrund der fortschreitenden Integration von Strom, Wärme und Mobilität – sowohl in der Energieerzeugung als auch im Verbrauch.

#### NACHHALTIGES BAUEN BEDEUTET MEHR QUALITÄT

Die Art und Weise, wie gebaut wird, hat kulturelle Bedeutung. Ziel sollte es sein, die energetischen Anforderungen an Gebäude und Quartiere mit architektonischen, städtebaulichen und kulturellen Qualitäten optimal zu verbinden. Zugleich gilt: Es gibt keine gute Architektur ohne ein gutes Energiekonzept.<sup>46</sup> Bauen ist eine Querschnittsmaterie; Qualitätsbewusstsein zu verankern ist auf allen Ebenen relevant – ob bei Bauträgern und Bauherren, Planern und Architekten, ausführenden Gewerken oder auch auf politischer und Verwaltungsebene in Gemeinden, Land und Bund. Wie der Rechnungshof in seinem Positionspapier vorschlägt, sollten „Planungsunterlagen zu Bauvorhaben im Besonderen hinsichtlich Gesamtenergieeffizienz und Nachhaltigkeit“ geprüft werden; weiters seien „verbindliche energetische Planungsrichtlinien zu erlassen sowie Lebenszykluskostenanalysen“.<sup>47</sup> Energieplanung fängt nicht bei der Auswahl des Dämmmaterials an, sondern am Beginn eines Planungsprozesses.

## LEBENSSTILE UND BAUKULTUR

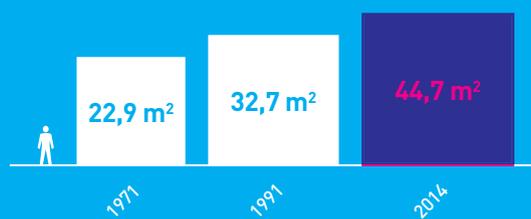
46%

aller Hauptwohnsitze in Österreich sind  
Einfamilien- oder Zweifamilienhäuser

39%

des Wohnungsbestands sind Eigenheime  
(Hauseigentum)

## ANSTIEG DER WOHNNUTZFLÄCHE pro Person in Österreich



Die Wohnfläche pro Kopf ist in Österreich in den  
vergangenen Jahrzehnten deutlich gestiegen

# Grundlagen und Richtlinien

Die wesentlichen Grundlagen der energetischen Bau-standards und Normen wurden vor dem Klimaabkommen von Paris (Dezember 2015) beschlossen. Österreich hat als Mitglied der Europäischen Union die gemeinsamen Ziele und Vorgaben auf EU-Ebene zu erfüllen. Im Rahmen eines Klima- und Energiepakets haben sich die EU-Mitglieder im Jahr 2008 zu den sogenannten **20-20-20-Zielen** verpflichtet: Diese umfassen bis zum Jahr 2020 eine **EU-weite Senkung der Treibhausgas-emissionen um 20%** gegenüber dem Basisjahr 2005, eine **Erhöhung der Nutzung von erneuerbarer Energie auf 20% des Gesamtenergieverbrauchs** sowie die **Senkung des Gesamtenergieverbrauchs um 20%** (bezogen auf den errechneten Wert für 2020).

Zur Reduktion der Treibhausgasemissionen tragen alle Mitgliedstaaten mit unterschiedlichen nationalen Zielen bei. Die Zielwerte beziehen sich dabei auf all jene Emittenten, die nicht bereits vom EU-Emissionshandels-system erfasst werden. **Österreich** hat sich im Zuge der Zielaufteilung auf die einzelnen Mitgliedstaaten zu einer **Reduktion der Treibhausgasemissionen um 16% und einer Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energie auf 34% verpflichtet**.

Die 2002 ins Leben gerufene und 2010 aktualisierte **EU-Gebäuderichtlinie** besagt im Wesentlichen, dass **alle neu errichteten Gebäude ab 2020 Fast-Nullenergie-Häuser** sein müssen, öffentliche Gebäude bereits ab 2018.

Bei größeren Sanierungen, die über 25% der Gebäudehülle betreffen, sind thermische Mindeststandards verbindlich vorgeschrieben. Zur besseren Abbildung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden sind zusätzliche Energiekennzahlen notwendig, die über den

Heizwärmebedarf (HWB) hinausgehen. Bei Verkauf und Vermietung sind Energieeffizienz-Indikatoren anzugeben; in Österreich seit 2012 die Werte des Energieausweises. Die **EU-Energieeffizienzrichtlinie (EED)** sieht – abseits der 2020-Ziele – vor, dass die EU-Mitgliedsländer künftig jedes Jahr 3% aller öffentlichen Regierungsgebäude sanieren.

Im Rahmen des „**Nationalen Plans**“ wurden vom Österreichischen Institut für Bautechnik (OIB) für die Jahre 2014 bis 2020 steigende Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz bei Neubau und Sanierung erstellt. Die OIB-Richtlinie 6 definiert so schrittweise im Zwei-Jahres-Takt die baurechtlichen Standards, bis im Jahr 2020 die Werte eines Niedrigstenergiegebäudes erreicht und somit baurechtlich gültig sind. Die Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz können entweder über eine bessere thermische Qualität der Gebäudehülle oder über den vermehrten Einsatz von erneuerbaren Energieträgern erreicht werden. Bauen ist in den österreichischen Bundesländern unterschiedlich geregelt. Die Bauvorschriften sind in den Landesbauordnungen festgelegt, dies betrifft sowohl gestalterische und raumordnende Vorschriften als auch solche im technischen Bereich.

Sämtliche **Anforderungen an den Wärmeschutz und die Energieeinsparung** – also die Gesamtenergieeffizienz – von Gebäuden werden in Österreich durch **folgende Indikatoren angegeben**:

- **Heizwärmebedarf (HWB)**  
in Kilowattstunden pro Quadratmeter beheizter Bruttogeschosßfläche und Jahr ( $\text{kWh}/\text{m}^2\text{a}$ ); resultiert aus der thermischen Qualität der Gebäudehülle. Der HWB entspricht jener Wärmemenge, die den konditionierten Räumen zugeführt werden muss, um deren vorgegebene Solltemperatur (in der Regel  $20^\circ\text{C}$ ) einzuhalten.

48 Berechnung der Schätzwerte für den Heizwärmebedarf in Analogie zur „ÖNORM 8110 – Wärmeschutz im Hochbau; Energieverbräuche nach Bauepochen insbesondere nach Teil 1: Deklaration des Wärmeschutzes von Niedrig- und Niedrigstenergiegebäuden“.

49 Die Gebäude unterscheiden sich in ihrer Kompaktheit bzw. charakteristischen Länge  $l_c$ : für das hochkompakte Mehrfamilienhaus wird ein  $l_c$  von 5 angenommen, für den mehrgeschößigen Wohnbau ist  $l_c = 3$  und für das Einfamilienhaus ist  $l_c = 1$ .

50 Anmerkung Passivhaus: Um die Vergleichbarkeit mit den anderen Energiekennzahlen herzustellen, wird der maximal zulässige Heizwärmebedarf von  $15 \text{ kWh pro m}^2$  Energiebezugsfläche (i.W.: Nettonutzflächen + Großteil der Nebenflächen) mit dem Faktor 2/3 auf die Bruttogeschosßfläche als Bezugswert des OIB-Verfahrens umgelegt.

- **Der Gesamtenergieeffizienz-Faktor (fGEE)**  
ist der Quotient aus dem Endenergiebedarf und einem Referenz-Endenergiebedarf für ein Heizsystem mit den Anforderungswerten aus dem Jahr 2007. Ein fGEE von 0,75 besagt beispielsweise, dass das betrachtete Heizsystem um 25% effizienter ist, als ein Referenzsystem aus dem Jahr 2007.
- **Der Endenergiebedarf (EEB)**  
umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf bzw. den jeweils allfälligen Betriebsstrombedarf, Kühlenergiebedarf und Beleuchtungsenergiebedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).
- **Der Primärenergiebedarf (PEB)**  
ist, gemessen in kWh/m<sup>2</sup>a, der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>ern.</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>n.ern.</sub>) Anteil auf.
- **Kohlendioxidemissionen (CO<sub>2</sub>)**  
sind eine in kg/m<sup>2</sup>a berechnete Menge, die sich auf Basis der Anteile des Endenergiebedarfs je Energieträger gewichtet (multipliziert) mit den Konversionsfaktoren für die CO<sub>2</sub>-Emissionen zusammensetzt. Berücksichtigt werden die gesamten dem Endenergiebedarf zuzurechnenden Kohlendioxidemissionen, einschließlich jener für Vorketten.

#### VERGLEICHSAHLEN: HEIZWÄRMEBEDARF

HWB in kWh pro m<sup>2</sup> und Jahr nach OIB-Berechnungslogik (bezogen auf die thermisch konditionierte Bruttogeschossfläche)<sup>48</sup>

Bauepoche bzw. energetischer Standard	hochkompaktes Mehrfamilienhaus <sup>49</sup>	mehrgeschossiger Wohnbau <sup>49</sup>	normales Einfamilienhaus <sup>49</sup>
Gründerzeit- und Vorkriegsbauten unsaniert	115	137	246
50er- bis 70er-Jahre unsaniert	85	102	183
90er-Jahre	46	55	99
Niedrigenergiegebäude (aktuell)	26	31	60
Niedrigstenergiegebäude (ab 2021 verpflichtend)	16	20	40
Passivhaus		< 10 <sup>50</sup>	
Plusenergiegebäude	in der Regel ein Gebäude mit extrem niedrigen Energieverbrauch		

## KÜNFTIGER BAUSTANDARD: NIEDRIGSTENERGIEHAUS (NEARLY ZERO-ENERGY BUILDING)

Das Niedrigstenergiegebäude, das dem künftigen Baustandard ab dem 1.1.2021 entspricht, zeichnet sich im Vergleich zu den bisher etablierten Baustandards durch eine deutlich verbesserte thermische Gebäudehülle und hocheffiziente Gebäudetechnik aus. Nicht zwingend erforderlich, aber empfohlen wird der zusätzliche Einsatz von erneuerbarer Energie wie Photovoltaik, thermischer Solarenergie oder beispielsweise auch Erdwärme. Eine kontrollierte Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung ist zwar bei wenig kompakten Gebäuden nicht zwingend erforderlich, wird aber sowohl aus Energiespargründen, als auch aus Gründen der Behaglichkeit und des thermischen Komforts empfohlen. Bei kompakten Mehrgeschoßbauten erreicht das Niedrigstenergiegebäude annähernd die Heizwärmebedarfswerte eines Passivhauses.

## PASSIVHAUS

Um den Wärmebedarf von unter 15 kWh/m<sup>2</sup>a (nach PHPP) bzw. unter 10 kWh/m<sup>2</sup>a (nach OIB) zu erreichen, müssen sämtliche Bauteile die Passivhaus-Standards erfüllen. Das betrifft ganz besonders die Wärmeschutzkennwerte bei Fenstern (Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert) von maximal 0,80 W/m<sup>2</sup>K) und bei außenliegenden Wänden und Decken ein U-Wert von 0,15 bis 0,2 W/m<sup>2</sup>K. Alternativ zum maximalen Jahresheizwärmebedarf von 15 kWh/m<sup>2</sup>a kann das Gebäude auch auf eine Heizlast von 10 W/m<sup>2</sup> optimiert werden. Wird dieser Wert erreicht, kann eine Beheizung über die Komfortlüftung erfolgen. Im Passivhaus werden mindestens 75% der Wärme aus der Abluft über einen Wärmeüberträger der Frischluft wieder zugeführt,

wodurch ein behagliches Innenklima ohne separates Heizsystem und ohne Klimaanlage erreichbar ist. Über den maximal zulässigen Höchstwert des Primärenergiebedarfs von 120 kWh/m<sup>2</sup>a werden zusätzlich die Energieeffizienz der Heiz- und Gebäudetechnik, des Warmwassers und des Haushaltsstroms bzw. Betriebsstroms definiert.

## SONNENHAUS

Beim Sonnenhaus steht nicht Energieeffizienz im Vordergrund, sondern die umfassende Nutzung von 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% solare Deckung von Heizwärme und Warmwasser sowie Zuheizung nur durch regenerative Energiequellen wie Holz.

## 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, der beispielsweise bei Stromüberschuss in das öffentliche Netz eingespeist werden kann. 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.

## WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN

Medienstelle für Nachhaltiges Bauen:  
**[www.nachhaltiges-bauen.jetzt](http://www.nachhaltiges-bauen.jetzt)**

Klimaaktiv Bauen & Sanieren:  
**[www.klimaaktiv.at](http://www.klimaaktiv.at)**

Best-Practice-Beispiele umfassende Sanierung:  
**[www.mustersanierung.at](http://www.mustersanierung.at)**

# Impressum

## EIGENTÜMER, HERAUSGEBER UND MEDIENINHABER

Klima- und Energiefonds  
Gumpendorferstraße 5/22  
1060 Wien  
[www.klimafonds.gv.at](http://www.klimafonds.gv.at)

## AUSARBEITUNG

Günsberg Politik- und Strategieberatung  
[www.guensberg.at](http://www.guensberg.at)

Auf Grundlage Medienstelle für Nachhaltiges Bauen  
[www.nachhaltiges-bauen.jetzt](http://www.nachhaltiges-bauen.jetzt)

## GRAFISCHE GESTALTUNG

Robert Six – Identität | Kommunikation | Design  
[www.robertsix.com](http://www.robertsix.com)

