



Bauwesen und Architektur

▷ Aus der Praxis für die Praxis

Johann Jäger

Energetische Sanierung im Bestand

für Ein- und Mehrfamilienhäuser in Massivbauweisen

3. überarbeitete Auflage

Probeseiten

Weitere Informationen zur Fachbroschüre
und eine Bestellmöglichkeit finden Sie [hier](#).



Verlag Dashöfer

Johann Jäger

Energetische Sanierung im Bestand

für Ein- und Mehrfamilienhäuser in Massivbauweise

3. überarbeitete Auflage

(überarbeitet durch Prof. Dr. Manfred Sohn)



Verlag Dashöfer GmbH

Fachinformationen · Business-Seminare · Online-Medien

Barmbeker Straße 4a · 22303 Hamburg

Telefon: 040 413321-0 · Fax: 040 413321-10

E-Mail: info@dashoefer.de · Internet: www.dashoefer.de

Stand: Oktober 2014

Copyright © 2014 Dashöfer Holding Ltd., Zypern & Verlag Dashöfer GmbH, Hamburg. Alle Rechte, insbesondere Titelrecht, Lizenzrecht und gewerbliche Schutzrechte sind im alleinigen Eigentum der Dashöfer Holding Ltd. Zypern.

Alle Rechte sind vorbehalten, insbesondere das Recht auf Vervielfältigung und Verbreitung sowie Übersetzung. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Druck, Fotokopie, elektronische oder andere Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert werden.

Die in diesem Werk enthaltenen Informationen wurden nach bestem Wissen zum Zeitpunkt der Veröffentlichung erarbeitet, erfolgen aber wegen der uneinheitlichen Ergebnisse in Forschung, Rechtsprechung und Verwaltung ohne Gewähr. Der Verlag haftet insbesondere nicht für den Inhalt der vorgestellten Internet-Seiten. Die Verantwortung für Inhalt und Funktion der Links liegt bei den jeweiligen Betreibern.

Satz: Reemers Publishing Services GmbH, Luisenstraße 62, 47799 Krefeld
Druck: Einfachmüller, 22041 Hamburg

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Energiepreisentwicklung	5
3	Energieeinsparverordnung	7
4	Sanierung	13
5	Baukonstruktionen	17
5.1	Dachgeschoss	17
5.1.1	Oberste Geschossdecke	17
5.1.2	Unbeheiztes Dachgeschoss	20
5.1.3	Beheiztes Dachgeschoss	21
5.2	Fenstererneuerung	23
5.3	Fassade	29
5.3.1	Lochfassade und Wärmedämmverbundsystem (WDVS)	29
5.3.2	Historische Fassaden	30
5.3.3	Innendämmung mit Mineralfaserplatten	35
5.3.4	Innendämmung mit Calciumsilikatplatten	37
5.3.5	Innendämmung mit Schaumglas	38
5.3.6	Innendämmung mit Vakuumpaneelen	39
5.3.7	Vorgehängte Fassade	40
5.4	Keller- und Sockeldämmung	41
6	Technik	43
6.1	Heizung und Warmwasserbereitung	43
6.2	Lüftung	44
6.2.1	Abluftanlage	45
6.2.2	Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	47
6.2.3	Luftdichtigkeitsprüfung (Blower-Door-Test)	48
7	Energieausweis	54
8	Kosten und Kostenrichtwerte	57

9 Finanzierung	61
10 Literaturhinweise und Links	62

1 Einleitung

Energie einzusparen, wird für viele Eigentümer von Wohnbauten mehr und mehr zur Frage der Bewirtschaftbarkeit. Nicht erst die Diskussion der notwendigen CO₂-Reduzierung lange nach Kyoto, sondern schon die eigene Brieftasche lässt uns ganz konkret überlegen, wie wir die Kosten für Heizung, Strom, Warmwasser und evtl. Raumluftechnik reduzieren können. Zudem zwingt uns der Gesetzgeber durch die Energieeinsparverordnung (EnEV) dazu: mit der Maßgabe, jeglichem Immobilientransfer einen Energieausweis beizuordnen. Die neueste Fassung der EnEV wurde am 16. Oktober 2013 beschlossen und zum 01. Mai 2014 in Kraft gesetzt. Sie löst damit die EnEV 2009 ab. Für den Gebäudebestand bringt die Novelle nur wenige Änderungen. Doch Neubauten müssen von 2016 an deutlich energieeffizienter sein als bisher: Der zulässige Jahresprimärenergiebedarf sinkt um 25 %, die Gebäudehülle soll durchschnittlich 20 % weniger Wärme verlieren. Mit der EnEV 2014 wird der Energieverbrauch und ?bedarf von Gebäuden künftig nicht nur strenger beurteilt, Käufer und Mieter sollen ihn auch besser einschätzen können.

Für Neubauten sind heute klare bautechnische Regeln abrufbar, die ein Gebäude zu einem Niedrigenergie-, Passiv-, Energieeffizienz-, Nullenergie- oder Niedrigstenergiehaus machen. Schwieriger auszuführen ist dieser Anspruch beim Bauen im Bestand.

Hier gilt es, für ein Haus individuelle, optimierte Lösungen zu finden, die einerseits einen behutsamen Umgang mit der Substanz gewährleisten, andererseits das Gebäude thermisch und haustechnisch auf einen vergleichbaren zeitgemäßen Stand bringen.

Bei der Dämmung der wärmeübertragenden Gebäudehülle können zwei Konzeptionen unterschieden werden:

1. Die Dämmung der Fassade von außen:

Im Rahmen der Fassadendämmung ist es oft sinnvoll, auch die Fenster zu erneuern, sodass der neueste Stand der Energieeinsparverordnung (EnEV) erfüllt wird. Ebenso sollten die Dachflächen nach heutigem Standard gedämmt

und neu eingedichtet oder eingedeckt werden. Die Fassadenflächen erhalten je nach vorhandener Qualität und nach vorgesehenem oder einsetzbarem Dämmstoff eine bis zu 16 cm dicke Wärmedämmung, deren Wetterschutz entweder aus einer Systembeschichtung (Spezialputze) oder einer hinterlüfteten Bekleidung besteht. Der Anschluss an die Fenster, insbesondere in Zusammenhang mit einem eventuell vorhandenen und zu erneuernden Sonnenschutz sowie der Übergang zu anderen Bauteilen wie Dach und Gebäudesockel einschließlich des Einbaus einer Dämmung zu unbeheizten Räumen bedürfen einer bauphysikalisch und bautechnisch versierten Detailplanung. Auch Brandschutz- und Schallschutzanforderungen sind zu berücksichtigen.

2. Die Dämmung der Fassade von innen:

Bei historischen Gebäuden mit Fassadenzierelementen aus Naturstein wie Simsen, Gewänden und sonstigen gestalterischen Einbauten ist eine Außendämmung praktisch nicht durchführbar, ohne die oftmals unter Denkmalschutz stehende Architektur aufzugeben. Von wenigen Fallbeispielen abgesehen gibt es nur die Möglichkeit, die Wände von innen zu dämmen. Die Detaillierung einer Innendämmung ist allerdings bauphysikalisch komplexer als die einer Außendämmung. Vorgänge wie Wärmestromverhalten, Dampfdruck- und Taupunktwanderung machen entsprechende Nachweise erforderlich, ohne die eine verantwortungsvolle Planung und professionelle Ausführung am Bau nicht zu erreichen sind. Es wird hier auch nicht immer vermeidbar sein, Kompromisse einzugehen, anstatt das letzte „Gramm“ Energieeinsparung „herauszuholen“. Die EnEV berücksichtigt in ihrer gültigen Fassung das Problem mit der Einhaltung der Höchstwerte bei besonders wertvoller historischer Bausubstanz. In § 24 wird auf die Möglichkeit hingewiesen, bei den nach Landesrecht zuständigen Behörden Ausnahmen zu beantragen.

§ 24 Ausnahmen

(1) Soweit bei Baudenkmalern oder sonstiger besonders erhaltenswerter Bau- substanz die Erfüllung der Anforderungen dieser Verordnung die Substanz oder das Erscheinungsbild beeinträchtigen oder andere Maßnahmen zu einem unverhältnismäßig hohen Aufwand führen, kann von den Anforderungen dieser Verordnung abgewichen werden.

(2) Soweit die Ziele dieser Verordnung durch andere als in dieser Verordnung vorgesehene Maßnahmen im gleichen Umfang erreicht werden, lassen die nach Landesrecht zuständigen Behörden auf Antrag Ausnahmen zu.

Es kann also auch eine gänzliche Befreiung von der Verordnung beantragt werden, soweit eine unbillige Härte vorliegt, d. h., wenn erhöhte Investitionen nicht in angemessener Frist wieder erwirtschaftet werden können:

§ 25 Befreiungen

(1) Die nach Landesrecht zuständigen Behörden haben auf Antrag von den Anforderungen dieser Verordnung zu befreien, soweit die Anforderungen im Einzelfall wegen besonderer Umstände durch einen unangemessenen Aufwand oder in sonstiger Weise zu einer unbilligen Härte führen. Eine unbillige Härte liegt insbesondere vor, wenn die erforderlichen Aufwendungen innerhalb der üblichen Nutzungsdauer, bei Anforderungen an bestehende Gebäude innerhalb angemessener Frist durch die eintretenden Einsparungen nicht erwirtschaftet werden können.

(2) Absatz 1 ist auf die Vorschriften des Abschnitts 5 nicht anzuwenden.

Nach jeder energetischen Sanierung ist die Belüftung der Räume von außerordentlicher Wichtigkeit. Schließlich erfolgte zuvor mit dem Verlust der Wärme auch eine „natürliche“ Lüftung über undichte Fenster und Dächer und oftmals über dezentrale Wärmezeugungseinrichtungen (z. B. Öfen). Als Minimallösung gibt es den Einbau einer Fortluftanlage mit kontrollierter Zuluft über die Fenster

oder Öffnungen in den Außenwänden. Beste Lösung ist allerdings der Einbau einer Zuluft- und Abluftanlage mit einem geeigneten Wärmetauscher, wie es beispielsweise beim Passivhaus bereits Standard ist und beim Niedrigstenergiehaus sein wird.

Durch eine komplexe Sanierung kann ein Gebäude auf den neuesten Stand entsprechend den Forderungen der EnEV gebracht werden. Der auszustellende Energieausweis als Bewertungsmaßstab für den Energiebedarf bzw. –verbrauch kann Garant für einen guten Verkaufspreis oder für das Erzielen angemessener Mieten sein. Es gibt diverse Finanzierungsmodelle, u. a. der KfW-Bank, die eine ohnehin notwendige Sanierung zu erleichtern helfen, wenn auch energetische Nachhaltigkeit angestrebt wird, wie sie insbesondere durch das Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich (EEWärmeG) als Ziel vorgegeben ist.

2 Energiepreisentwicklung

Es gibt die unterschiedlichsten Hochrechnungsszenarios, auf die die Prognose künftig steigender Energiepreise aufbaut. Als ein Beispiel zeigt Bild 1 die Entwicklung der Verbraucherpreise für Endenergie im Zeitraum von 2000 bis 2012.

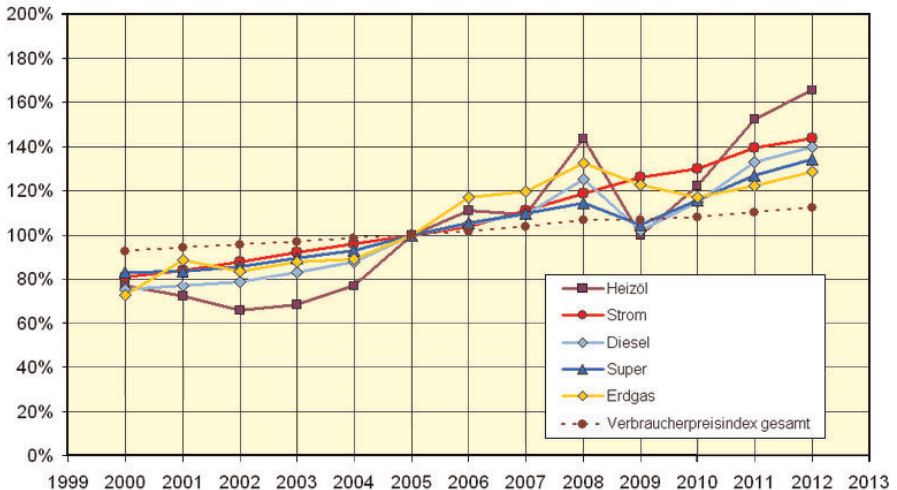


Bild 1: Entwicklung der Verbraucherpreise für Endenergie in Deutschland, Basisjahr 2005 = 100 %. Statistisches Bundesamt (DESTATIS): Verbraucherpreisindizes Wiesbaden 2013.

Man mag dazu stehen, wie man will. Szenarien sind immer von der politischen Stimmung abhängig und unterliegen genauso der Globalisierung wie Güter und Dienstleistungen. Sehr wahrscheinlich ist aber, dass der Energiebedarf in der Zukunft global ansteigen wird. Und aus ökonomischer Sicht bedeutet die höhere Nachfrage einen höheren Preis, der weltweit zu bezahlen ist. Allein in Baden-Württemberg liegt der jährliche Zahlungstransfer für Öl- und Gaslieferungen zurzeit bei 1,5 Milliarden Euro. Dieses Geld fließt nur teilweise als Reinvestition in das Land zurück. Der größte Teil ist volkswirtschaftlich perdu.

Der Blick auf eine Graphik über den Primärenergieverbrauch der Bundesrepublik im Jahre 2013 zeigt die Anteile der verschiedenen Energieträger. Die Anteile an Öl und Gas werden sich in absehbarer Zukunft insbesondere zu Gunsten des Ausbaus erneuerbarer Energien verringern.

Grundsatz: Senkung des Energieverbrauchs durch Energie sparen und Effizienz erhöhen!

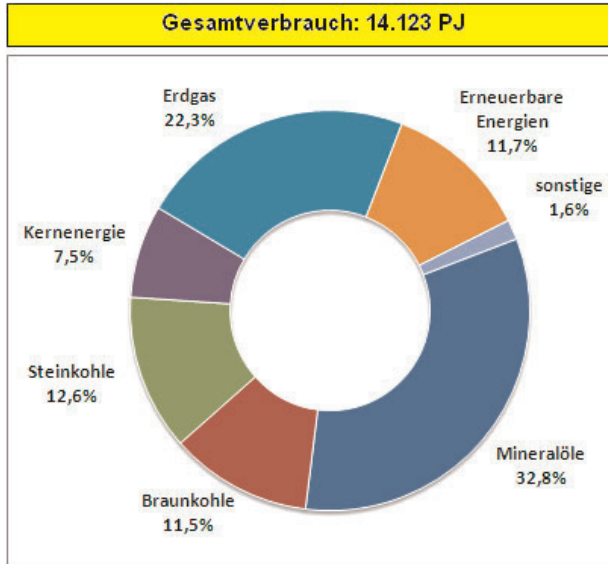


Bild 2: Struktur des Primärenergieverbrauchs in Deutschland 2013. BMWi, Energiedaten vom 03.03.2014.

Die folgende Tabelle zeigt die Transmissionswärmeverluste eines typischen Einfamilienhauses vor und nach einer energetischen Sanierung:

	Vor Sanierung in [kW/a]	Nach Sanierung in [kW/a]	Veränderung auf [%]
Dach	12.000	3.000	25
Außenwände	10.000	3.000	30
Fenster	5.000	2.500	50
Kellerdecke	1.800	700	39

Der Autor



JOHANN JÄGER, Dipl.-Ing., ist selbstständiger, freier Architekt. Das Büro Kellermann & Jäger, Freiburg im Breisgau hat er 1978 mitgegründet, nachdem er zuvor vier Jahre lang in einem Büro in München als Planer tätig war. Johann Jäger hat 2005 die Sachverständigenqualifikation an der FH Konstanz erlangt. Seitdem ist er als Gutachter bei Schäden an Gebäuden und Gebäudeschäden für Gerichte und private Auftraggeber für das Architekturbüro und für die überregional tätige Sachverständigensozietät M.J.N.W. tätig.

Fachinformationen für Ihren Berufsalltag

Mit einem umfangreichen Programm an Fachbroschüren in elektronischer Form (Edocs) und im Printformat (Eprints) greift der Hamburger Wirtschaftsverlag Dashöfer zahlreiche interessante Themen auf – vom Arbeitsrecht über Steuerfragen bis hin zum Patentrecht oder zur Persönlichkeitsentwicklung. Das Themenspektrum ist groß und wächst stetig.

Unser Programm teilt sich in unterschiedliche Rubriken auf. In jeder Rubrik finden Sie kontinuierlich neue Themen:

- ▶ **Arbeitsrecht und Personal**
- ▶ **Bauwesen und Architektur**
- ▶ **Betriebsrat und Arbeitnehmervertretung**
- ▶ **Öffentliche Verwaltung und Non-Profit Organisationen**
- ▶ **Soziale Kompetenz**
- ▶ **Steuern, Finanzen und Controlling**
- ▶ **Unternehmensführung und Management**
- ▶ **Frau und Beruf**
- ▶ **Vertrieb und Marketing**

Expertinnen und Experten schreiben kompakt, aktuell und informativ. Unser Ziel ist es, Fachwissen auf den Punkt zu bringen.

Nähere Informationen zu den einzelnen Bereichen finden Sie unter www.dashoefer.de/Fachliteratur



Verlag Dashöfer GmbH

- Fachinformationen
- Business-Seminare
- Online-Medien

Barmbeker Straße 4a · 22303 Hamburg

Telefon: 040 413321-0

Fax: 040 413321-11

E-Mail: info@dashoefer.de

Internet: www.dashoefer.de

19,80 €

zzgl. gesetzl. MwSt.

ISBN 978-3-939663-59-1



9783939663591