



Evaluation und Begleitung der Umsetzung der Energieeinsparverordnung 2002 in Baden-Württemberg ZO3K 23 002

**gefördert durch das Land Baden-Württemberg
im Rahmen der Zukunftsoffensive III**

Laufzeit 9/2003 – 12/2005

Heidelberg / Rottenburg, September / 2006

ECONSULT
Umwelt Energie Bildung GbR
Rottenburg

ifeu -
Institut für Energie-
und Umweltforschung
Heidelberg gGmbH

Evaluation und Begleitung der Umsetzung der Energieeinsparverordnung 2002 in Baden-Württemberg ZO3K 23 002

**gefördert durch das Land Baden-Württemberg
im Rahmen der Zukunftsoffensive III**

Hans Hertle (Projektleitung)
Markus Duscha
Dorit Jahn
Jan Münster
Ulrike Bliss

ifeu-Institut
Institut für Energie- und Umweltforschung gGmbH
Wilckensstraße 3
D - 69 120 Heidelberg

Klaus Lambrecht
Uli Jungmann

ECONSULT
Umwelt Energie Bildung GbR
Buchenweg 12
D - 72 108 Rottenburg

1	Zusammenfassung.....	4
2	Problemstellung und Projektstruktur	7
2.1	Ziele des Projektes	7
2.2	Modellansatz	9
2.3	Grundthesen (Auftaktworkshop).....	9
2.4	Projektstruktur und Methodik.....	11
3	Spezifischer Vollzug der EnEV in den Bundesländern	15
3.1	Formaler Prozess im Vorfeld.....	15
3.2	Regelungen und Zuständigkeiten.....	16
3.3	Neue Gebäude	16
3.3.1	Aussteller Energiebedarfsausweis, Sachverständige	16
3.3.2	Vorlage der Nachweise bei den Baubehörden.....	17
3.3.3	Kontrolle von Energieausweis, Gebäudehülle, Anlagentechnik.....	18
3.4	Bestehende Gebäude	18
3.4.1	Nachweiserbringer, Sachverständige	18
3.4.2	Vorlage der Nachweise bei den Baubehörden.....	19
3.4.3	Kontrolle von Gebäudehülle und Anlagentechnik	19
3.5	Ausnahmen und Befreiungen, Sonstiges	19
3.6	Optimierungsvorschläge für den Vollzug.....	20
3.6.1	Einordnung und Gruppierung der Länderregelungen	20
3.6.2	Deregulierung versus Kontrolle	22
3.7	Verbesserungsvorschläge.....	23
4	Befragung der Nachfrageseite (Gebäudebesitzer).....	25
4.1	Neubau.....	26
4.1.1	Vorgehen.....	26
4.1.2	Gebäudestatistik	26
4.1.3	Gebäudehülle.....	27
4.1.4	Anlagentechnik.....	27
4.1.5	Akteure und Maßnahmen.....	28
4.1.6	Energieeinsparverordnung.....	29
4.1.7	Folgerung	30
4.2	Bestand	31
4.2.1	Vorgehen.....	31
4.2.2	Gebäudestatistik	31
4.2.3	Nachträgliche Dämm - Maßnahmen	32
4.2.4	Heizungstechnische Maßnahmen.....	37
4.2.5	Akteure und Maßnahmen.....	39
4.2.6	EnEV	41
4.2.7	Soziodemographische Merkmale.....	43
5	Befragung der Angebotsseite	44
5.1	Architekten und Ingenieure	44

5.1.1	Vorgehen / Einleitung.....	44
5.1.2	Dämmstandards im Bestand.....	45
5.1.3	Integrierte Planung.....	46
5.1.4	Zusammenarbeit der Akteure.....	47
5.1.5	Einfluss Energieeffizienz.....	49
5.1.6	Umsetzung der EnEV.....	50
5.1.7	Sonstige Angaben.....	53
5.2	Fragebogenaktion im Handwerk	54
5.2.1	Vorgehen / Einleitung.....	54
5.2.2	Sanierungsstandards	54
5.2.3	Einfluss der Handwerker auf die Bauherren	56
5.2.4	Fortbildungen	57
5.2.5	Einbezug integrierte Planung	58
5.2.6	Umsetzung nach der EnEV.....	59
5.2.7	EnEV allgemein.....	59
5.2.8	Kontrolle der EnEV.....	60
5.3	Hersteller	62
5.3.1	Befragung im Einzelnen	63
5.3.2	Fazit zur Herstellerbefragung.....	66
5.4	Recherche zur Qualifizierung	66
5.4.1	EXKURS Energieberatung.....	67
5.4.2	Qualifizierungsangebote in Baden-Württemberg	72
5.4.3	Befragung zur Qualifizierung.....	72
5.4.4	Fazit zur Befragung der Verbände	78
5.4.5	Marktübersicht EnEV – Programme.....	79
6	Klimaschutzeffekte durch die EnEV	80
6.1	Anforderungen der EnEV	81
6.1.1	Anforderungen im Neubaubereich	81
6.1.2	Überblick der Anforderungen im Gebäudebestand.....	82
6.1.3	Bedingte Anforderungen	82
6.1.4	Nachrüstpflichten	84
6.2	Berechnungsgrundlage	85
6.3	Minderungseffekte der EnEV im Gebäudebestand	86
6.3.1	Dämmung der Gebäudehülle	86
6.3.2	Optimierung der Anlagentechnik.....	90
6.3.3	Gesamtbetrachtung der CO ₂ -Minderung der EnEV	91
6.3.4	Wirtschaftlichkeit der Minderungspotenziale.....	91
7	Maßnahmenvorschläge zur Optimierung der EnEV.....	96
7.1	Optimierung der EnEV (Bundes- und Länderebene)	96
7.1.1	Anpassung der EnEV an die Energiepreisentwicklung	96
7.1.2	Anpassung der Auslegung der EnEV auf Länderebene	98
7.2	Optimierung der EnEV-Umsetzung in Baden-Württemberg.....	98
7.2.1	Schlussworkshop.....	99
7.2.2	Optimierung des Vollzugs in Baden-Württemberg	101
7.2.3	Optimierung ergänzender Instrumente	103

8	Literatur/Quellen.....	107
9	Glossar / Abkürzungen	109
10	Anhang.....	110
10.1	Fragebogenblankos.....	110
10.2	Details zum bundesweiten Vollzug.....	123
10.3	Qualifizierungsmaßnahmen zum Thema EnEV in Baden-Württemberg	131
10.3.1	Weitere Kursangebote zu Themen im EnEV Umfeld	136
10.3.2	Qualifikation für den Energiespar-Check	137
10.4	Berechnung / Bewertungsgrundlagen nach EnEV	139
10.4.1	Transmissionswärmeverluste.....	139
10.4.2	Lüftungsverluste.....	139
10.4.3	Interne Gewinne.....	139
10.4.4	Solare Gewinne.....	140
10.4.5	Wärmebedarf für Heizung und Trinkwarmwasser.....	140
10.4.6	Jetzt zählt die Primärenergie.....	140
10.4.7	Schnelleinstieg in die DIN V 4701-10.....	142
10.4.8	Trinkwassererwärmung.....	142
10.4.9	Lüftungsanlage und Luftheizung	143
10.4.10	Heizungsanlage.....	144
10.4.11	Wärmeerzeugung	146
10.4.12	Primärenergiefaktoren	146
10.4.13	Fazit Gebäudetechnik.....	147
10.5	Marktübersicht EnEV-Programme.....	147
10.5.1	Gebäudeerfassung.....	148
10.5.2	Berechnung.....	149
10.5.3	Variantenbildung	150
10.5.4	Ergebnisabgabe	150
10.5.5	Zusatzmodule.....	151
10.5.6	Nutzerprofile und deren Anforderungen.....	152
10.5.7	Bedienoberfläche	153
10.5.8	Fazit	153
10.5.9	Anbieter von Solarsimulationssoftware mit EnEV-Modul:	153
10.5.10	Anbieter von EnEV-Software:.....	154
10.5.11	Software zur Erstellung von Energiepässen.....	156
10.5.12	Randbedingungen unterschiedlicher Nachweisverfahren	157
10.6	Daten zur Marktentwicklung (Dämmung / Heizung).....	158



Evaluation und Begleitung der Umsetzung der Energieeinsparverordnung 2002 in Baden-Württemberg

gefördert durch das Land Baden-Württemberg
im Rahmen der Zukunftsoffensive III

1 Zusammenfassung

Um die erheblichen CO₂-Minderungspotenziale im Wohngebäudebereich umzusetzen wurde Anfang 2002 die Energieeinsparverordnung (EnEV) in Deutschland eingeführt. Diese brachte zum einen eine erweiterte integrierte Betrachtungsweise von Gebäude und Anlagentechnik mit sich. Dadurch ergaben sich erhöhte Anforderungen u.a. an Anlagenplaner und Architekten. Zum anderen wurde der Bauprozess weitgehend dereguliert. Für die Umsetzung der EnEV bedeutet dies, dass sich der Bauprozess vor allem zwischen den jeweiligen betroffenen Akteuren auf privater Basis regeln soll, da der Staat sich als Kontrollinstanz weitgehend zurückzieht.

Es bestand daher Bedarf, die Umsetzung der EnEV-Einführung im Neu- und Altbau kritisch zu begleiten und deren Erfolg im Hinblick auf die Erreichung der Klimaschutzziele zu evaluieren. Dies war Inhalt des vorliegenden Projektes, das vom Baden-Württemberg im Rahmen der Zukunftsoffensive III gefördert wurde. Das ifeu-Institut Heidelberg untersuchte zusammen mit ECONSULT Rottenburg die Umsetzung der EnEV in Baden-Württemberg.

Im Rahmen von umfangreichen **Recherchen und Befragungen** wurde sowohl die **Angebotsseite** (Ministerien, Bauämter, Architekten, Ingenieure, Handwerker, Hersteller), als auch die **Nachfrageseite** über die Erfahrungen mit der EnEV im Wohnungsneubau und –bestand befragt.

Zu Beginn der Studie erfolgte eine **Bestandsaufnahme** der unterschiedlichen **Vollzugsregelungen in den einzelnen Bundesländern**. Dabei hat sich gezeigt, dass die Deregulierungsbemühungen im Rahmen der EnEV dazu geführt haben, dass auf behördliche Prüfungen der Nachweise und Energiebedarfsausweise sowie auf behördliche Kontrollen der Bauausführung weitgehend verzichtet wird. Die Recherchen und Befragungen der Akteure am Bau im Rahmen des vorliegenden Projektes haben allerdings ergeben, dass die Verlagerung der Verantwortung auf die privatrechtliche Seite nicht als ausreichend für die Einhaltung der EnEV angesehen wird. So wurde häufig angemerkt, dass das jetzige System auf Grund der **fehlenden Kontrolle** Fehlentwicklungen begünstigt, da Marktakteure, welche die Regeln nicht einhalten, kaum mit Konsequenzen zu rechnen haben.

Die Befragung der **Angebotsseite** hat auch gezeigt, dass sich mit Einführung der EnEV die **integrierte Planung** auf Seiten der Architekten und Ingenieure zwar leicht verstärkt hat, an der Schnittstelle zum Handwerker zum Teil aber sogar zu einem geringeren Austausch geführt hat.

Grundsätzlich fühlen sich die Marktakteure allerdings gut für die EnEV gewappnet. **Qualifizierungsbedarf** wird eher beim anderen Marktakteur gesehen. Eindeutig sind die Akteure allerdings der Meinung, dass der Hausbesitzer zu wenig über die Themen am Bau informiert ist.

Die Befragungen haben aber auch gezeigt, dass es mit Einführung der EnEV, vermutlich durch die Verschärfung der Bauteilanforderungen, zu einer **erheblichen Anhebung der Dämmstär-**

ken im Gebäudebestand kam. Allerdings werden auch heute noch bei einer Sanierung der Außenfassade der Gebäude der Grossteil ohne Einbringen einer Wärmedämmung vorgenommen.

Wird das theoretische Minderungspotenzial für den Wohngebäudebestand in Baden-Württemberg auf Basis der EnEV-Bauteilanforderungen berechnet, ergeben sich etwa 575 GWh jährlich. Auf Grund verschiedener Restriktionen ergibt sich allerdings ein **maximales realistisches Minderungspotenzial** durch Dämmmaßnahmen in Baden-Württemberg von etwa 250 GWh jährlich.

Im Wohngebäudebestand Baden-Württembergs kommt es in den nächsten Jahren durch Dämm-Maßnahmen im Rahmen der EnEV daher nicht zur Umsetzung der theoretisch möglichen wirtschaftlichen Potenzials von jährlich etwa 176.000 Tonnen CO₂ sondern, je nach Annahme des Vollzugsdefizits, nur von 58.000 bis 77.000 Tonnen. Von den jährlichen CO₂-Minderungspotenzialen im Heizanlagenbereich sind etwa 68.000 bis 90.000 Tonnen (u.a. durch die Pflicht zur Außerbetriebsetzung alter Kessel Vorschrift zur nachträglichen Leitungsdämmung) durch die EnEV induziert.

Insgesamt kommt es, je nach Güte des Vollzugs, durch nachträgliche Dämmmaßnahmen und EnEV-induzierte Maßnahmen im Bereich der Anlagentechnik zu einer **CO₂-Minderung** im Gebäudebestand Baden-Württembergs zwischen jährlich etwa **130.000 und 170.000 Tonnen**.

Um die gesamten **wirtschaftlichen Potenziale** umzusetzen müssen auch vom Land Baden-Württemberg **zusätzliche Maßnahmen** ergriffen werden.

Das Land Baden-Württemberg sollte darauf hinwirken, dass sowohl die **EnEV**, als auch die Auslegungsbedingungen der EnEV **an die aktuelle Energiepreisentwicklung angepasst** werden. Kurzfristig sollten auf nationaler Ebene die Dämmstandards angehoben werden, langfristig sollten nachhaltige Standards (z.B. KfW-40 oder KfW-60 mit etwa 10 kg CO₂ pro m² Gebäudenutzfläche und Jahr) zumindest im Neubau eingeführt und umgesetzt werden.

Auf Landesebene sollte der Vollzug der EnEV noch optimiert werden. Auf Basis eines Ländervergleichs, verschiedener Akteursbefragungen und eines Abschlussworkshops wurde klar, dass die EnEV ein zahnloser Tiger bleibt, wenn die Umsetzung nicht durch Qualitätskontrollen unterstützt wird. Daher gibt es eine breite Mehrheit der Akteure in Baden-Württemberg, die zumindest eine **stichprobenartige Kontrolle** der Energieausweise und der Bauausführung seitens der Behörden als sinnvoll und praktisch umsetzbar erachten. Der Anteil an Stichproben sollte bei 1-2 % der Bauvorhaben festgelegt werden.

Zusätzlich sollten der **Bezirksschornsteinfegermeister** im Neubau und Gebäudebestand die nach EnEV geforderten Erklärungen und Bescheinigungen sowie die Einhaltung der Nachrüstpflichten (u.a. Dämmung der Obergeschosdecke; Erneuerung der Heizungsanlage, Dämmung der Verteilleitungen) **prüfen**.

Weitere Optionen, wie die Prüfung des Energiebedarfsausweises sowie die Bescheinigung auf Vollständigkeit und Richtigkeit durch einen unabhängigen Sachverständigen in allen Fällen (Beispiel Brandenburg) halten wir zur Zeit in Baden-Württemberg nicht für umsetzbar. Ebenfalls schwer zu realisieren ist der Ansatz, die Aussteller des Energiepasses anhand einer Checkliste zusätzlich die Einhaltung der geforderten Nachrüstverpflichtungen der EnEV im Bestand kon-

trollieren zu lassen, da das zur Zeit diskutierte Optionsmodell¹ des Bauministeriums keine ausführliche Vor-Ort-Begehung im Rahmen eines Bedarfsausweises in allen Fällen vorschreibt.

Je weniger ordnungsrechtliche Maßnahmen eingeführt werden, desto wichtiger werden allerdings weitere begleitende Maßnahmen zur EnEV, die auf freiwilliger Basis die Umsetzung der EnEV fördern.

Daher müssen die ordnungsrechtlichen Maßnahmen durch weitere Instrumente ergänzt werden.

Folgende Module schlagen wir für das Land Baden-Württemberg zusätzlich vor:

In den ersten drei Jahren der Umsetzung der EU-Gebäuderichtlinie sollten die Einführung von Energieausweisen durch Förderung eines **Premium-Produkts Energieberatung** unterstützt werden, sofern dessen Ersteller das „integrale“ Coaching erfolgreich absolviert hat und sich einer Qualitätssicherung unterzieht hat.

Zur Unterstützung der Zusammenarbeit zwischen den Akteuren am Bau sollte das „**integrale**“ **Coaching** gefördert werden. Im Rahmen dieses Modells sollten für jeden Berater die ersten drei Energieberatung durch Informations-, Beratungs- und Kommunikationsangebote gefördert werden, sofern sie von mindestens zwei unterschiedlichen Berufsgruppen durchgeführt werden und gewissen Qualitätskriterien entsprechen.

Zur Qualitätssicherung der Energieberatung schlagen wir ein **verbandsübergreifendes Qualitätssiegel** vor, das einen Mindeststandard der Beratungsleistung garantieren soll. Das Qualitätssiegel für Baden-Württemberg kann auf bestehenden Qualitätssicherungsinstrumenten aufbauen und sollte mit Angeboten auf Bundesebene abgestimmt werden.

Insbesondere für die Besitzer von Ein-/Zweifamilienhäusern und kleinen Mehrfamilienhäusern sollte ein **Sanierungsstandard für Baden-Württemberg** definiert und fortgeschrieben werden, der klare Zielvorgaben und zugleich eine Entscheidungshilfe für Sanierungspläne bietet. An Hand von Sanierungsbeispielen typischer Gebäude sollten die jeweils sinnvollen Sanierungsmaßnahmen unter Einbeziehung der aktuellen Energiepreise und Förderbedingungen dargestellt und den Energieberatern und Verbrauchern zur Verfügung gestellt werden.

Zur Information der **Gebäudebesitzer** sollten **flächendeckend Kurse** zu aktuellen Sanierungsthemen angeboten werden. Diese Kurse sollten zentral entwickelt und verbreitet werden, so dass Energieberater sie ohne großen Aufwand für Vorträge, z.B. im Rahmen von VHS-Kursen, nutzen können. Die Vortragsmaterialien sollten zusammenfassende Handouts für die Teilnehmer, Power-Point-Folien und Referentenleitfäden enthalten und jährlich aktualisiert werden.

Neben der Evaluation der EnEV wurden im Rahmen des Projektes auch umfangreiche Materialien zu Information über die EnEV (Berechnungsmethoden, Softwarevergleich etc.) und aktuelle Fortbildungsmaßnahmen in Baden-Württemberg zusammen gestellt.

¹ Der Entwurf des Referentenentwurf /Ornth 2006/ sieht zur Zeit vor, dass zwischen einem Energieausweis auf Basis des tatsächlichen Energieverbrauchs und des berechneten Energiebedarfs gewählt werden kann.

2 Problemstellung und Projektstruktur

Im Klimaschutzprogramm der Bundesregierung wird der Gebäudebereich als ein zentrales Handlungsfeld lokalisiert. Hohe CO₂-Minderungspotenziale werden hierbei in der Anhebung der energetischen Standards im Neubau und bei der Sanierung gesehen. Die Einführung der Energieeinsparverordnung (EnEV) zum 1. Februar 2002 stellte daher einen wesentlichen Schritt in diesem Handlungsfeld dar.

Über die Vorgabe einer integrierten Betrachtungsweise der EnEV von Gebäude und Anlagentechnik entwickeln sich neue Anforderungen an die Planung und Bauausführung. Es ergeben sich erhöhte Anforderungen sowohl an Anlagenplaner (*neu*: Primärenergiebilanz einschließlich Prozesskette) als auch an Architekten (Betrachtung der Gebäudehülle *und* der Anlagentechnik). Es bestand daher Bedarf, die Umsetzung der EnEV-Einführung kritisch zu begleiten und effiziente Umsetzungsmuster im Hinblick auf die Erreichung der Klimaschutzziele im Neu- und Altbau frühzeitig zu etablieren.

Da der Vollzug der EnEV in den Händen der Bundesländer liegt, haben sich in den verschiedenen Ländern unterschiedliche Lösungen für die Umsetzung der EnEV herausgebildet. Im Rahmen dieses Projektes wird daher, orientiert an den Klimaschutzzielen und der konkreten Umsetzung, ein Handlungskonzept für die weitere Umsetzung der Energieeinsparverordnung in Baden-Württemberg entwickelt.

Grundsätzlich stellt sich dabei auch die Frage, ob, wie und in welchem Zeitraum eine Verordnung die Arbeitsmethoden und –strukturen wesentlicher Institutionen und Akteure des Baubereichs in Hinblick auf das Ziel einer themenübergreifenden nachhaltigen Klimaschutzpolitik verändern kann.

2.1 Ziele des Projektes

Ziel des vorliegenden Projekts ist es, den Einführungsprozess der Energiesparverordnung in Baden-Württemberg zu evaluieren und zu begleiten, um wesentliche Handlungsempfehlungen für die beteiligten Akteure geben zu können.

Für die Arbeitspakete wurden folgende Unterziele formuliert:

1) Vergleich und Systematisierung des Vollzugs der Energieeinsparverordnung

Die Ziele dieses Vergleichs ist es, eine Übersicht über die unterschiedlichen Lösungsansätze zur Umsetzung der EnEV in den Bundesländern zu gewinnen, Problembereiche aufzuzeigen und Lösungen für eine Umsetzung in Baden-Württemberg vorzuschlagen, die der Erreichung nachhaltiger Ziele dienen.

2) Evaluation und Begleitung der Umsetzungspraxis in Baden-Württemberg

An Hand ausführlicher Befragungen der Angebotsseite (Architekten, Ingenieure, Handwerker, Verbände) und der Nachfrageseite (Hausbesitzer im Neubau und Bestand) soll die bisherige Umsetzungspraxis der EnEV in Baden-Württemberg untersucht und Optimierungsvorschläge unterbreitet werden. Die Kernidee besteht darin, dem geplanten Ablauf, wie er durch die Durchführungsverordnung und die EnEV selbst vorgesehen ist, die tatsächliche Umsetzung vor Ort

gegenüber zu stellen. Begleitend wurden in einigen Teilbereichen (z.B. Energieberatung und Software) Hilfestellungen für die Akteure am Bau erarbeitet.

3) Rahmenbedingungen für die Umsetzung der EnEV

Ziel dieses Arbeitspaketes ist es, Rahmenbedingungen zu untersuchen, welche die Einführung der EnEV wesentlich beeinflussen. Dazu gehören u.a. die Energiepreisentwicklung, die geplante bundesweite Einführung eines Energiepasses oder technische Entwicklungen im Bausektor in Richtung auf neue Standardsetzungen.

4) Evaluation der EnEV bzgl. der konkreten Klimaschutzeffekte

Auf Basis der Evaluationsergebnisse sowie landesweiter Daten sollen in diesem Arbeitspaket die Klimaschutzeffekte nach bisheriger und optimierter Umsetzungspraxis der EnEV in Baden-Württemberg aufgezeigt werden.

5) Entwicklung von Maßnahmenvorschlägen zur Optimierung der Umsetzung der EnEV in Baden-Württemberg

Auf Basis der Projektergebnisse und eines Abschlussworkshops mit Verbänden in Baden-Württemberg werden Optimierungsmöglichkeiten im Umfeld der EnEV dargestellt und schließlich Empfehlungen für die Landes- (und Bundes-) ebene ausgesprochen.

Die Umsetzung der einzelnen Arbeitsschritte ist grafisch noch einmal im Projektablaufplan (Abb. 3) dargestellt.

2.2 Modellansatz

Im Rahmen dieses Forschungsprojekts wurde auf bestehende Modellansätze und Theorien aus dem Themenbereich Ökologisches Bauen zurückgegriffen. Insbesondere der Modellansatz von Muschwitz / Sauerborn scheint uns die Struktur und Komplexität der Einflussfaktoren im Baubereich für unsere Fragestellungen vergleichsweise passend darzustellen (vgl. Abb. 1; /Spehl et. al 2002/).

Dieses interdisziplinär entwickelte Modell integriert ökonomische Innovationstheorie (u.a. nach Schumpeter), individual-psychologische (u.a. nach Fishbein und Ajzen) sowie soziale Faktoren zur Beschreibung des in diesem Forschungsprojekt relevanten Themenfeldes.

Im Rahmen dieses Projekts wurde in Abhängigkeit von der jeweils konkreten Fragestellung auf einzelne oder Bündel der Faktoren dieses Modells zurückgegriffen.

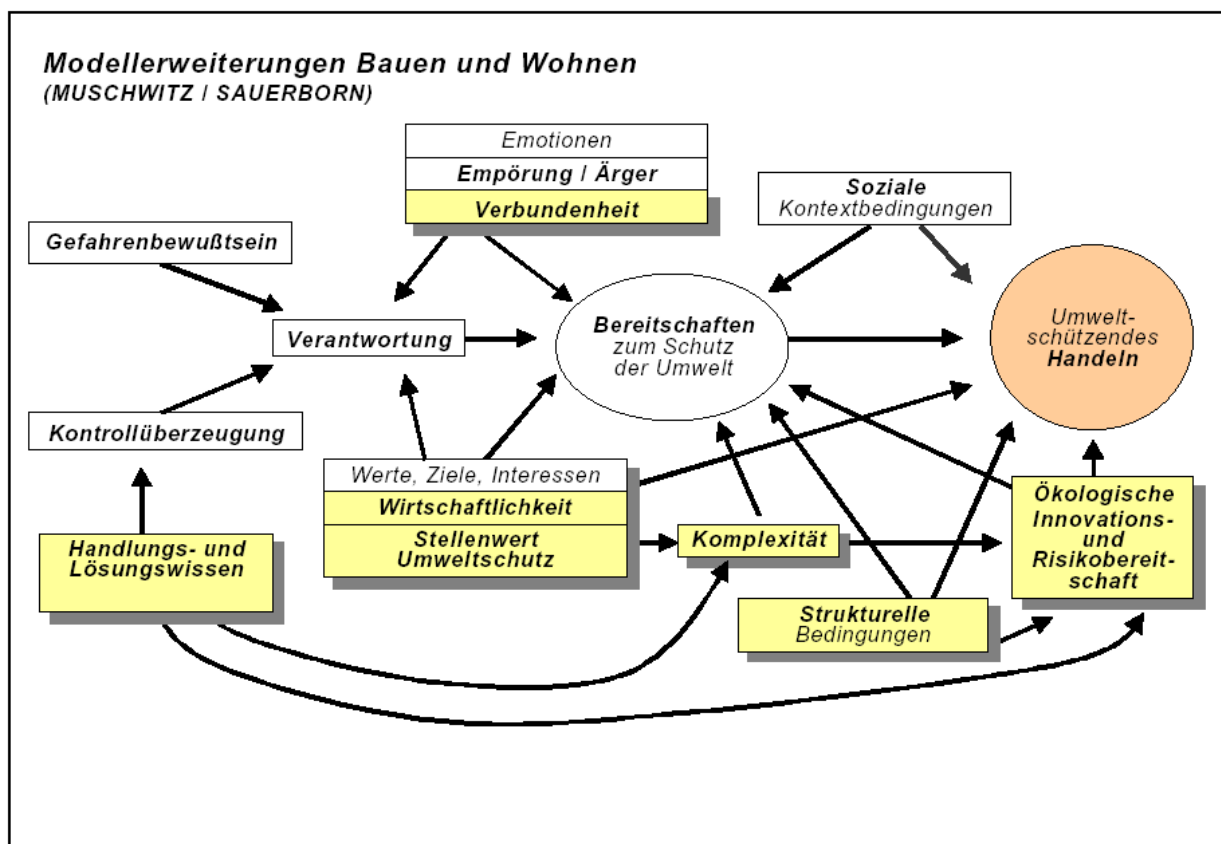


Abb. 1: Wesentliche Einflussfaktoren auf ökologisches Bauen (Modellansatz; Quelle: Spehl et. al. 2002)

2.3 Grundthesen (Auftaktworkshop)

Zu Beginn des Projektes wurden im Rahmen eines Workshops mit Wissenschaftlern und Baupraktikern aus Baden-Württemberg die ursprünglichen Arbeitsthemen hinterfragt und konkretisiert. Dabei flossen die bisherigen Erfahrungen beim Umgang mit der EnEV in die Diversifizierung der Thesen ein.

Die zu bearbeitenden Fragen des Forschungsprojekts orientierten sich damit an folgenden Kernthesen, die für den Neubau und Gebäudebestand gesondert erstellt wurden:

THESEN für die Umsetzung der EnEV im NEUBAU

1. Hauptlinie Neubau:

- Die EnEV funktioniert nur bei guter, integrierter Planung.
- Das Ziel der EnEV wird daher nur dann erreicht, wenn mindestens einer der zentralen Akteure (Bauherr, Architekt, Ingenieur oder Handwerker) mit dem Thema EnEV gut vertraut ist.
- Die Akteure vor Ort sind mit der Komplexität der EnEV allerdings überfordert (zu viele Variationsmöglichkeiten, Kooperationsformen zur Zeit noch nicht entwickelt).
- Die existierenden Informationen und Fortbildungen reichen qualitativ sowie quantitativ nicht aus, um die Zielsetzungen der EnEV einzuhalten.
- Um so nötiger wäre eine qualitative Kontrolle. Da es diese (u.a. staatlicherseits) nicht gibt, ist die Einhaltung der Ziele der EnEV gefährdet.

2. Hauptlinie Neubau:

- Die Umsetzung entspricht in den meisten Fällen nicht den Planungen.
- Trotzdem sind die Ergebnisse relativ gut, da die herauskristallisierenden technischen Standards bei Baukomponenten hauptsächlich zur Einhaltung der EnEV beitragen. Die EnEV im Detail ist hierfür nicht verantwortlich.

THESEN für die Umsetzung der EnEV im ALTBAU

- Die EnEV spielt bei Sanierungen im Altbau aus folgenden Gründen zur Zeit keine Rolle:
 - a) der integrative Ansatz spielt keine Rolle
 - b) Missachtung der Vorschriften im Wortlaut
 - c) die EnEV bringt im Altbau kein/wenige Einsparungen => Zielebene verfehlt
- Die wesentliche Rolle zur Forcierung energetischer Sanierung spielen Förderprogramme.
- Die sich herauskristallisierenden technischen Standards bei Baukomponenten tragen zu einem großen Teil zur Optimierung im Bestand bei.
- Informationsprogramme spielen eine untergeordnete Rolle bzgl. der Effizienzsteigerung.
- Eine wesentliche Verbesserung der Standards im Bestand über die EnEV setzt eine Veränderung des Energieeinspargesetzes voraus (nicht betriebswirtschaftliche Sanierung sondern volkswirtschaftliche).

Auf diese Grundthesen wird im Laufe des Berichts immer wieder Bezug genommen.

2.4 Projektstruktur und Methodik

Die Projektstruktur und der Zeitplan des Projektes in Abb. 3 UND Abb. 4 zeigen die grobe zeitliche Reihenfolge der Arbeitsschritte sowie die jeweils angewandte Methodik in Stichpunkten. In Abb. 4 ist der Projektverlauf in Quartalsschritten dargestellt.

Nähere Einzelheiten zum Zeitplan und zur Untersuchungsmethodik finden sich in den jeweiligen Kapiteln des Berichts und sind hier nur kurz skizziert.

Arbeitspaket 1 – Vollzug in den Ländern: Die Untersuchung des *Vollzugs der EnEV* in den Bundesländern erfolgt zu Beginn des Projektes (IV / 2003 bis II / 2004). Als Methode wird eine Dokumentenanalyse des länderspezifischen Vollzugs angewandt. Diese wird durch persönliche Interviews mit den zuständigen Länderbehörden ergänzt.

Arbeitspaket 2 – Umsetzung in der Praxis: Die Befragung der *Nachfrageseite* erfolgte im zweiten und dritten Quartal 2004. Zur Anwendung kamen schriftliche Erhebungen an Hand umfangreicher Fragebögen sowohl für Bauherren im Neubau (Region Mannheim), als auch für Besitzer älterer Gebäude (Region Karlsruhe und Offenburg).

Die Befragung der *Angebotsseite* erfolgte im Wesentlichen im zweiten und dritten Quartal 2005. Zur Anwendung kamen Erhebungen an Hand umfangreicher Fragebögen für Handwerker, Architekten und Ingenieure. Die Befragung der Architekten und Ingenieure erfolgte im Wesentlichen per EMAIL und Online-Fragebogen, die der Handwerker per Post und Rückfax.

Arbeitspaket 3 - Rahmenbedingungen: Wesentlicher Schwerpunkt dieses Arbeitspaketes war, in Anlehnung an die 2. Hauptlinie der Arbeitsthese im Neubau (siehe Kapitel 2.2), die Befragung der Hersteller. Diese erfolgte im ersten und zweiten Quartal 2005 anhand von leitfadengestützten Interviews (der umfangreiche Interviewleitfaden wurde vorher zugesandt).

Außerdem erfolgte eine Erfassung der bestehenden Qualifizierungsangebote in Baden-Württemberg an Hand einer Dokumentenanalyse, die durch telefonische Rückfragen unterstützt wurde.

Als Service für beratende Akteure wurde im Arbeitspaket 3 außerdem im zweiten und dritten Quartal 2004 ein Vergleich von EnEV-Berechnungssoftware vorgenommen und veröffentlicht.

Arbeitspaket 4 – Evaluation der Klimaschutzeffekte: Vom ersten bis zum dritten Quartal 2005 wurden auf Basis der Ergebnisse des Projektes - insbesondere der Befragung im Gebäudebestand (Kapitel 4.2) und dem Arbeitspaket 1 (Kapitel 3) - mit Hilfe der bundesweiten Gebäudetypologie des IWU /IWU_Typologie/ und statistischen Daten des Gebäudebestandes in Baden – Württemberg die Klimaschutzeffekte der EnEV bei bisheriger und optimierter Umsetzung berechnet.

Arbeitspaket 5 – Entwicklung von Maßnahmenvorschlägen zur Optimierung der EnEV: Die Ergebnisse der Arbeitspakete 1 bis 4 waren, zusammen mit telefonischen leitfadengestützten Einzelinterviews mit Verbänden und den Ergebnissen des Abschlussworkshops, Grundlage für die Erarbeitung der Maßnahmenvorschläge zur Optimierung der EnEV.

Akteurseinbindung

Wesentliches Element bei der Bearbeitung des Projektes war die umfangreiche Einbeziehung der am Bau beteiligten Akteure über Fragebögen, Interviews und Workshops. Folgende Grafik zeigt nochmals ausgewählte Akteursgruppen im Baubereich.

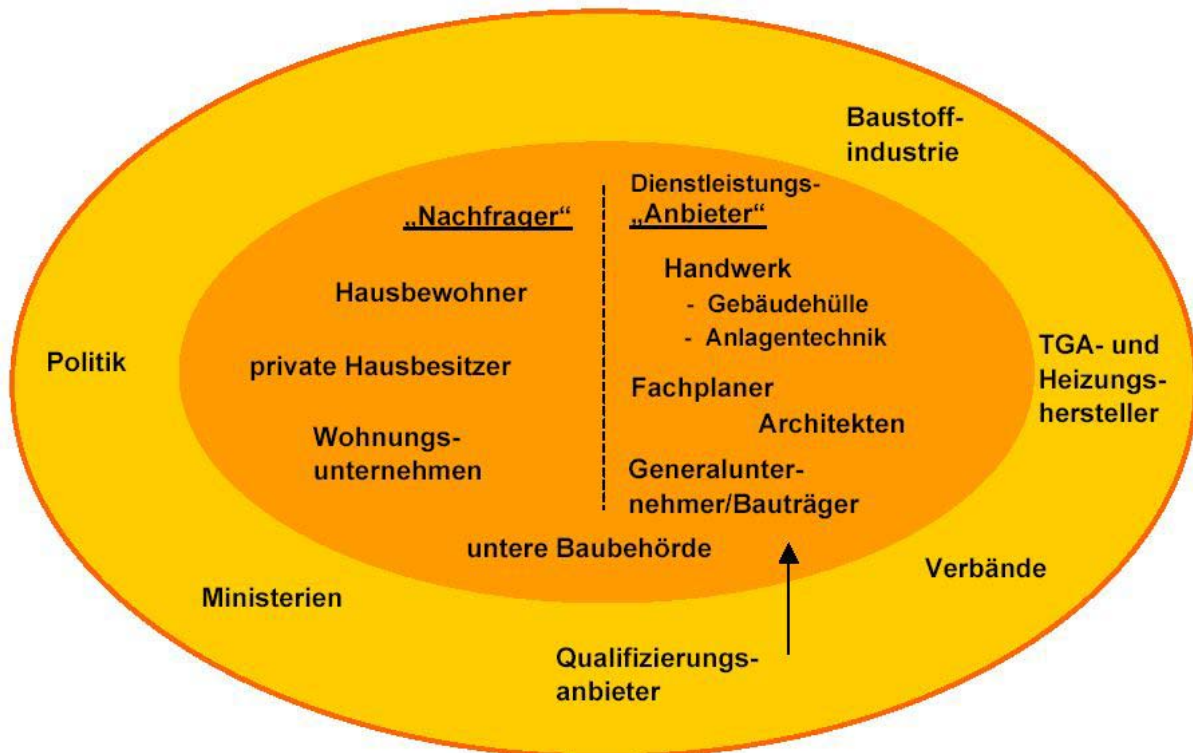


Abb. 2: Grafische Übersicht über beteiligte Akteursgruppen

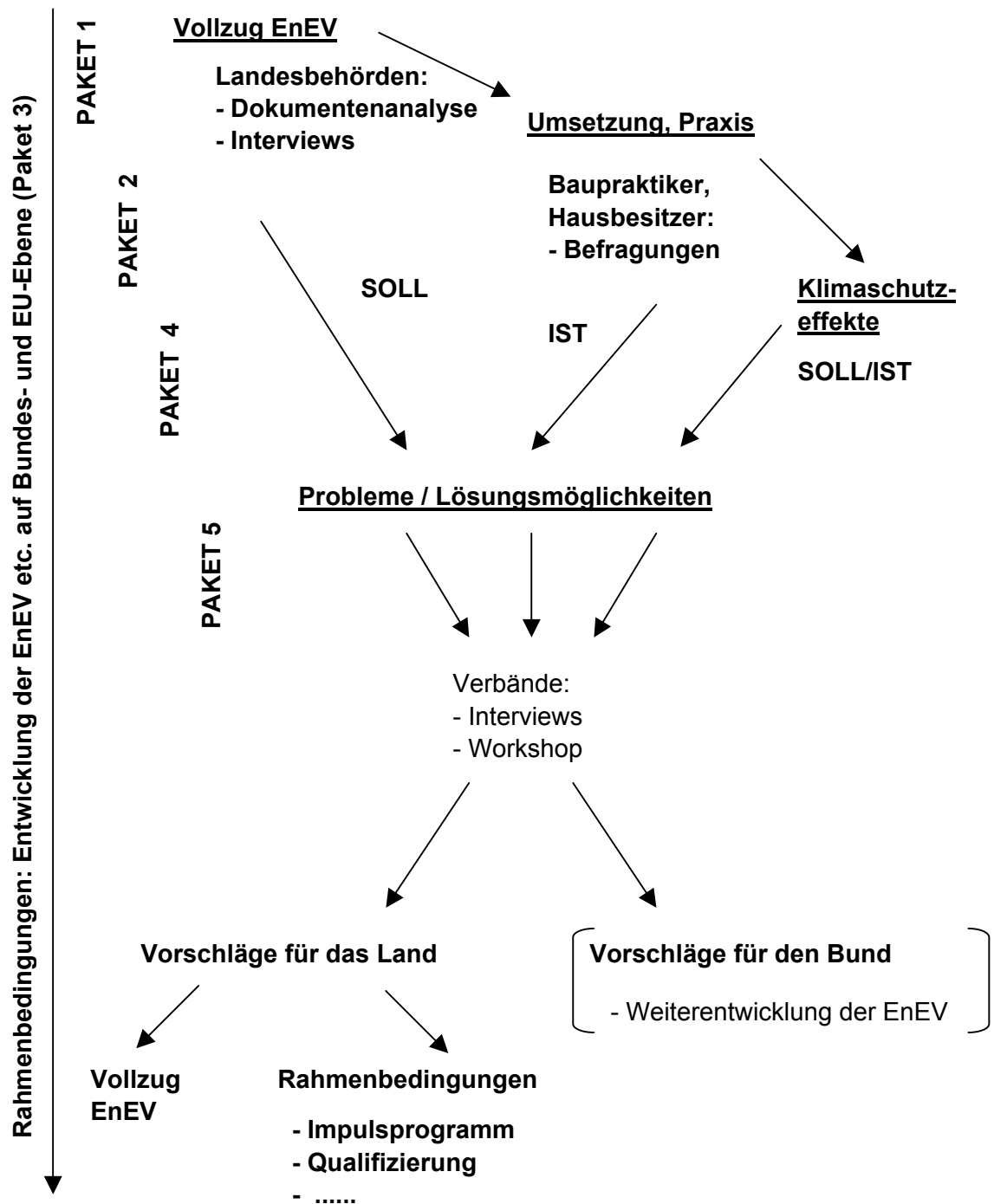


Abb. 3: Grafische Übersicht über den Projektablauf

Quartal	Wer	2003	2004				2005			
	*	I	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Arbeitspaket 1: ifeu										
Vollzug in den Ländern										
Dokumentenanalyse	I									
Interviews	I									
Sachstandsbericht	I									
Arbeitspaket 2: ifeu										
Evaluation: Umsetzung in der Praxis										
Hausbesitzer, Fragebögen Neubau	I									
Hausbesitzer, Fragebögen Altbau	I									
Baupraktiker, Fragebögen Architekten	I									
Baupraktiker, Fragebögen Ingenieure	I									
Baupraktiker, Fragebögen Handwerker	I									
Auswertung, Bericht	I									
Arbeitspaket 3: Econsult /ifeu										
Rahmenbedingungen										
Wirtschaftlichkeit (in AP 4)	I									
Technische Standards (Hersteller)	E									
Berechnungsmethoden Software	E									
Qualifizierungsangebote	E									
Auswertung, Bericht	E									
Arbeitspaket 4: ifeu										
Evaluation bzgl. Klimaschutzeffekte										
Berechnung der Effekte	I									
Auswertung, Bericht	I									
Arbeitspaket 5: ifeu / Econsult										
Entw. von Maßnahmenvorschlägen										
Verbände: Interviews	E									
Workshop	I									
Quartal		1	2	3	4	5	6	7	8	9

* „Wer“ = Zuweisung der Hauptverantwortung für den jeweiligen Arbeitsabschnitt:
I = ifeu-Institut; E = Econsult

Abb. 4: Zeitplan des Projektes

3 Spezifischer Vollzug der EnEV in den Bundesländern

Für die Umsetzung und die Kontrolle der Anforderungen der Energieeinsparverordnung sind die Bundesländer zuständig. Die meisten Länder haben zusätzliche Regelungen in Durchführungsverordnungen oder Erlassen festgeschrieben. Die Regelungen unterscheiden sich jedoch von Land zu Land in ihrer Ausführlichkeit und Detailtiefe erheblich.

Um eine Übersicht über die unterschiedlichen Lösungsansätze in den Bundesländern zu gewinnen wurde als erster Schritt eine Dokumentenanalyse zum Vollzug der EnEV in den Ländern durchgeführt. Alle gegenwärtig vorhandenen Regelungen wurden auf Schlüsselfaktoren, d.h. für den Vollzug der EnEV wichtige Faktoren hin untersucht. Grundlage und Ausgangsbasis waren dabei zwei Übersichtstabellen auf den Internetseiten der Deutschen Energieagentur dena. Alle vom ifeu-Institut herausgearbeiteten Informationen wurden inhaltlich durch die jeweils zuständigen Personen in den Behörden der Länder überprüft.

Die folgenden Kapitel geben eine detaillierte Übersicht zur Umsetzung der EnEV in den Bundesländern. Diese Kapitel geben den Stand vom Frühjahr 2004 wieder.

In Kapitel 3.7 werden Vorschläge für die Optimierung des Vollzugs unterbreitete, die u.a. Grundlage für das Maßnahmenkapitel 7 sind.

3.1 Formaler Prozess im Vorfeld

Der Prozess bis zur endgültigen Regelung war innerhalb der zuständigen Behörde (außer Thüringen und Rheinland-Pfalz) zumeist von zwei Schritten geprägt.

Zuerst erfolgte die Erarbeitung eines Entwurfes mit anschließender interner Abstimmung, da teilweise verschiedene Ministerien oder Ressorts innerhalb eines Ministeriums mit unterschiedlichen Interessen involviert waren.

Anschließend fand ein normales Verordnungsverfahren oder Anhörungsverfahren statt. Hier wurden Handwerker- und Umweltverbände, Architekten- und Ingenieurkammern u.a. Träger öffentlicher Belange einbezogen. Teilweise erfolgten die Anhörungen in öffentlichen Sitzungen, teilweise gab es Fristen zur schriftlichen Stellungnahme. In einigen Ländern wurde diese Möglichkeit zur Einspruchnahme von bestimmten Verbänden genutzt. Dies führte dort zwar jeweils zu Diskussionen und zur vertieften Auseinandersetzung mit dem Sachverhalt, jedoch (nach Einschätzung des Autors) nie zu einer Änderung des Entwurfs.

In Berlin, Bremen, Hamburg waren die Verordnungen zum Zeitpunkt der Befragung (Anfang 2004) noch im Verfahren. In Sachsen wurde die Erarbeitung einer Regelung durch das Elbehochwasser 2002 unterbrochen und verzögerte sich dadurch um etwa ein Jahr. Die Zuständigkeits- und Durchführungsverordnung trat aber Ende Januar 2004 in Kraft.

3.2 Regelungen und Zuständigkeiten

Zum Zeitpunkt der Untersuchung² gab es in 13 Bundesländern endgültige Regelungen zur Durchführung der Energieeinsparverordnung. In den restlichen 3 Ländern waren die geplanten Regelungen im Verfahren oder ein In-Kraft-Treten stand unmittelbar bevor.

Die Mehrzahl der Länder hat zur Umsetzung der EnEV eine Durchführungs- oder Umsetzungsverordnung erlassen, Hessen entschied sich für einen Erlass. Einige Länder haben verschiedene Regelungen für Zuständigkeiten und Durchführung der EnEV. Das heißt, jeweils eine Verordnung und ein Erlass (Rheinland-Pfalz, Schleswig-Holstein) oder eine Verordnung und die geänderte Landesbauordnung (Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern). Im Saarland und in Thüringen existieren sonstige Regelungen, die momentan keine weiteren Aussagen zur Durchführung der EnEV beinhalten³. Dort behält man sich aber gegebenenfalls später nötig werdende Regelungen vor (siehe auch Anhang, Tabelle 10.1).

Während für die *Regelung* in den Ländern zum Teil sehr unterschiedliche Ministerien zuständig sind, sind die für die *Durchführung* zuständigen Behörden einheitlich die jeweiligen unteren Bauaufsichtsbehörden (siehe Anhang, Tabelle 10.2).

3.3 Neue Gebäude

3.3.1 Aussteller Energiebedarfsausweis, Sachverständige

Energiebedarfs-⁴ bzw. Wärmebedarfsausweise sind in der Regel von bauvorlageberechtigten Plan- oder Entwurfsverfassern zu erstellen, die dazu zusätzliche Sachverständige heranziehen können. In Hessen und Nordrhein-Westfalen dürfen außerdem auf dem Gebiet des Wärme- und Schallschutzes Nachweisberechtigte oder Sachverständige Energiebedarfsausweise erstellen. Dazu gibt es in Hessen eine Übergangsfrist bis 2005 für Sachverständige ohne Nachweisberechtigung (Prüfung durch eine prüfberechtigte Person). Nordrhein-Westfalen sieht in Fällen, in denen der Sachverständige nicht der Energieausweis-Aussteller ist, eine Prüfung durch einen staatlich anerkannten Sachverständigen vor oder, auf Antrag des Bauherrn, eine Prüfung durch die untere Bauaufsichtsbehörde. Die Bundesländer Baden-Württemberg und Bayern erlauben die Ausstellung auch eingeschränkt für Bautechniker und Handwerksmeister.

Wer in den einzelnen Bundesländern Entwurfverfasser oder Sachverständiger sein kann, ist in der jeweiligen Landesbauordnung festgelegt, auf die dazu in den Regelungen verwiesen wird. Nur Nordrhein-Westfalen bezieht sich speziell auf eine Sachverständigen-Verordnung, die die Anforderungen für staatlich anerkannte Sachverständige sehr detailliert definiert. Da Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern ihre Landes-Bauordnungen hinsichtlich der Umsetzung der EnEV direkt geändert haben, entfällt hier der Bezug.

² Grundlage der weiteren Ausführungen sind die bis Februar 2004 bereits vorliegenden Regelungen. Die Länder Bremen und Hamburg wurden noch nicht berücksichtigt. Saarland und Thüringen haben keine Angaben zu Details der Umsetzung in ihren Regelungen. Für Berlin wurde die vorhandene Zwischenlösung einbezogen.

³ Nur Regelung bezüglich der Aussteller von Energiebedarfsausweisen

⁴ Im Rahmen dieser Studie wird „Energiebedarfsausweis“ auch mit Energieausweis abgekürzt

Im Erlass des Innenministeriums Schleswig-Holstein finden sich keine ausdrücklichen Angaben über Berechtigte zum Ausstellen von Energieausweisen. Der Energieausweis ist aber Bestandteil der Bauvorlagen, damit ist die Berechtigung indirekt geregelt.

Eine detaillierte Auflistung über Aussteller des Energieausweises nach Ländern inklusive des jeweiligen Bezugs befindet sich im Anhang Tabelle 10.3. Die folgende Tabelle fasst die verschiedenen Lösungen der Länder zusammen.

Aussteller des Energiebedarfsausweises	
bauvorlageberechtigte Entwurfsverfasser, können Sachverständige hinzuziehen	(Berlin), Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen, Sachsen-Anhalt
bauvorlageberechtigte Entwurfsverfasser, können Sachverständige hinzuziehen, Bautechniker und Handwerksmeister eingeschränkt	Bayern, Baden-Württemberg
Bauvorlageberechtigte, Nachweisberechtigte, Sachverständige (wenn ohne Nachweisberechtigung Prüfung von prüfungsberechtigter Person, Übergangsregelung bis 30.09.2005)	Hessen
staatlich anerkannte Sachverständige, andernfalls Prüfung durch o.gen. Sachverständige, auf Antrag des Bauherrn Prüfung durch untere Bauaufsichtsbehörde	Nordrhein-Westfalen
keine direkten Angaben	Schleswig-Holstein

Tab. 3.1 Berechtigte für das Ausstellen des Energiebedarfsausweises nach Ländern

3.3.2 Vorlage der Nachweise bei den Baubehörden

Eine wichtiger Aspekt bei der Umsetzung der EnEV in den Ländern ist die Frage, ob und wann der Energiebedarfsausweis bzw. weitere Nachweise bei den Baubehörden vorzulegen sind. Sie wurde ebenfalls sehr unterschiedlich gelöst. Größtenteils muss der Energieausweis vorgelegt werden, jedoch zu unterschiedlichen Zeitpunkten (vor Baubeginn oder mit Fertigstellung). In Niedersachsen ist die Vorlage nur auf Verlangen erforderlich. Bayern, Brandenburg und Schleswig-Holstein machen keine expliziten Angaben.

Neben dem Energieausweis wird in 5 Ländern eine Bescheinigung oder Erklärung zur Einhaltung der Anforderungen der EnEV bzw. Ausführung entsprechend den Nachweisen verlangt. Außerdem müssen in einigen Ländern eine Fachunternehmererklärung über die Einhaltung der Anforderungen der Anlagentechnik oder sonstige andere Nachweise bei den Baubehörden vorgelegt werden. Tabelle 10.3 gibt darüber ausführlicher Auskunft.

Abschließend sei hier angemerkt, dass nur in den Regelungen von Hessen und Mecklenburg-Vorpommern bei Abweichungen in der Bauausführung gegenüber den eingereichten Nachweisen eine Überarbeitung des Energieausweises bzw. ein neuer Energieausweis gefordert werden.

3.3.3 Kontrolle von Energieausweis, Gebäudehülle, Anlagentechnik

Zur Kontrolle der Übereinstimmung des Gebäudes mit dem Ausweis sind in 5 Ländern für neue Gebäude stichprobenhafte Kontrollen während der Bauausführung sowie eine Bescheinigung oder Erklärung über die Ausführung entsprechend den Nachweisen⁵ gefordert. Sachsen fordert diese Bescheinigung vom Bauleiter und Brandenburg als erstes Bundesland von bauaufsichtlich anerkannten „Sachverständigen für energetische Gebäudeplanung“. In Mecklenburg-Vorpommern und Rheinland-Pfalz findet explizit keine Kontrolle bzw. Prüfung statt.

Zur Absicherung der Ausführung der Anlagentechnik entsprechend den Anforderungen muss größtenteils eine (Fach-) Unternehmererklärung erstellt werden. Zu gesonderten Erklärungen über den Einbau von Bauteilen gibt es kaum Angaben. Nur Niedersachsen und Sachsen-Anhalt verlangen auch hier eine Unternehmererklärung. (Für ausführliche Informationen siehe Anhang Tabelle 10.4).

Anzumerken ist hier, dass genannte Bescheinigungen oder Erklärungen zwar gefordert sind und erstellt werden müssen, aber größtenteils bei den Baubehörden nicht vorgelegt werden brauchen.

3.4 Bestehende Gebäude

3.4.1 Nachweiserbringer, Sachverständige

Für bestehende Gebäude gibt es weitaus weniger explizite Ausführungen in den Länderregelungen. Das betrifft vor allem die Festlegung, wer die Nachweise zu erbringen hat und was der Bauaufsichtsbehörde vorgelegt werden muss.

Für baugenehmigungspflichtige Maßnahmen ist die Regelung zumeist gleich der für neue Gebäude, d.h. der oder die Nachweise sind vom Plan- oder Entwurfsverfasser zu erbringen. In Hessen, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen sind dafür Sachverständige berechtigt⁶. Sachsen-Anhalt überträgt die Nachweiserbringung direkt dem Bauherrn bzw. Eigentümer. Mecklenburg-Vorpommern, Rheinland-Pfalz, Sachsen und Schleswig-Holstein haben keine Angaben, d.h. keine Regelung dazu. Theoretisch könnte dort jedermann den Nachweis zur Einhaltung der EnEV-Anforderungen erbringen⁷. Allerdings ergeben sich durch die Verordnung indirekt bestimmte Anforderungen für die Nachweiserbringung. Für ausführliche Informationen zu diesem Kapitel siehe auch Anhang Tabelle 10.5.

⁵ Baden-Württemberg, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Sachsen-Anhalt
siehe Anhang Tabelle 10.4

⁶ in Baden-Württemberg bei verfahrensfreien Vorhaben

⁷ bei bestehenden Gebäuden

3.4.2 Vorlage der Nachweise bei den Baubehörden

Die Vorlage von Nachweisen (für bestehende Gebäude) bei den Baubehörden ist sehr unterschiedlich geregelt. Nur in fünf Bundesländern wird sie überhaupt gefordert. In Berlin müssen Berechnungen, in Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein die jeweiligen Unternehmererklärungen vorgelegt werden. Brandenburg und Hessen verweisen für baugenehmigungspflichtige Maßnahmen auf die Regelung für neue Gebäude. Fünf weitere Länder ordnen die Vorlage von Nachweisen oder Erklärungen nur auf Verlangen an. Im Erlass für Rheinland Pfalz gibt es keine Angaben dazu (siehe auch Anhang Tabelle 10.5).

3.4.3 Kontrolle von Gebäudehülle und Anlagentechnik

Bei Änderungen von Bauteilen oder der Anlagentechnik muss die Einhaltung der EnEV-Anforderungen überwiegend durch eine (Fach)-Unternehmererklärung bestätigt werden⁸. In Bayern und Niedersachsen wird die Kontrolle der Anlagentechnik über den Bezirksschornsteinfegermeister geregelt. Hessen überträgt der Bauherrschaft bzw. dem Eigentümer des Gebäudes die Verantwortung. Nur in Berlin werden die Bauvorlagen von der Bauaufsichtsbehörde geprüft. Brandenburg verweist auch bei diesem Punkt für baugenehmigungspflichtige Maßnahmen auf die Regelung für neue Gebäude.

Die Kontrolle⁹ über die Außerbetriebnahme alter Heizkessel wird relativ einheitlich über die Bezirksschornsteinfegermeister erreicht. Nur die Länder Berlin und Rheinland-Pfalz haben keine Regelung dazu.

Zur Kontrolle der Umsetzung der Dämmung von nicht begehbaren zugänglichen obersten Geschossdecken gibt es keine Angaben. Lediglich im Erlass für Hessen wird auf die Verantwortung des Gebäudeeigentümers hingewiesen. Detaillierte Informationen finden Sie im Anhang Tabelle 10.6.

3.5 Ausnahmen und Befreiungen, Sonstiges

Für Ausnahmen und Befreiungen nach §§ 16, 17 EnEV sind vorwiegend die unteren Bauaufsichtsbehörden zuständig¹⁰. In drei Bundesländern entscheiden die unteren Denkmalschutzbehörden über §16, Absatz 1. Bayern (bei technischen Sachverhalten), Niedersachsen und Sachsen-Anhalt fordern das Gutachten eines Sachverständigen für Ausnahmen und Befreiungen nach §16, Abs.2, §17.

Die Zuständigkeiten und Ausnahmen für Gebäude öffentlicher Körperschaften werden unterschiedlich geregelt. Für Details siehe Anhang Tabelle 10.7..

Hinsichtlich der Verwendbarkeitsnachweise für Bauprodukte wird überwiegend auf die jeweilige Landesbauordnung verwiesen. Die Länder Berlin, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz (für das gesamte Kapitel) und Schleswig-Holstein haben allerdings dazu keine Angaben. In fünf der Länderregelungen sind Anlagen in Form von Formblättern oder Vordrucken enthalten (siehe Anhang Tabelle 10.8.).

⁸ in Schleswig-Holstein nur für Änderungen der Anlagentechnik

⁹ *nicht bauaufsichtliche Kontrolle*

¹⁰ in Baden-Württemberg für §16, Abs.2, §17 EnEV *oberste* Baurechtsbehörde zuständig

3.6 Optimierungsvorschläge für den Vollzug

3.6.1 Einordnung und Gruppierung der Länderregelungen

Die Analyse der Länderregelungen macht deutlich, dass die Umsetzung der EnEV in den einzelnen Bundesländern teilweise sehr unterschiedlich gelöst ist. Die Regelungen unterscheiden sich einerseits in ihrer formalen Form und (teilweise dadurch bedingt) andererseits in Ihrer Detailtiefe. Das heißt, einige Länder haben alle für die Umsetzung der EnEV wichtigen Details ausführlich geregelt, andere Länder haben weniger oder keine Angaben zu bestimmten Einzelheiten gemacht.

Die **formale Art der Regelungen** lässt sich insofern einordnen, als dass ein Gesetz einer Verordnung rechtlich übergeordnet ist. Eine Verordnung kann von den Ministerien oder nachgeordneten Behörden erlassen werden und kann damit leichter erlassen werden als das formelle Gesetz. Während für ein Gesetz oder eine Verordnung das Landesparlament eingebunden wird, ist ein Erlass eine für den internen Dienstbetrieb bestimmte Anweisung und ergeht direkt an die nachgeordneten Behörden. Die Änderung eines Erlasses ist also einfacher und schneller möglich.

Viele Länder haben sich mit der Art ihrer Regelungen somit unterschiedlich weit die Möglichkeit späterer Änderungen offen gehalten. Weiterhin waren ordnungspolitische Strukturen in den einzelnen Bundesländern¹¹ ausschlaggebend für die formale Art der Regelung. Ferner spielte eine Rolle, inwieweit der zuständigen Behörde Detailregelungen und nähere Informationen zur Umsetzung der EnEV notwendig erschienen.

Die Wirksamkeit der unterschiedlichen Regelungen in den Ländern lässt sich bislang nicht bewerten, da die obersten Baubehörden nur wenige Rückmeldungen über Praxiserfahrungen erhalten. Generell ist festzustellen, dass es in der Anfangsphase nach In-Kraft-Treten der Regelungen teilweise Anfragen und Anlaufschwierigkeiten gibt. Nach einigen Monaten scheinen die betroffenen Akteure in der Praxis die jeweiligen Regelungen zu verstehen und umzusetzen.

Die folgende Tabelle stellt eine Gruppierung der länderspezifischen Regelungen nach Einschätzung der Autoren dar.

¹¹ Bsp. Saarland – Da die unteren Bauaufsichtbehörden kommunalisiert sind, war ein Gesetz notwendig.

Formale Art der Regelung	Detailtiefe der Regelungen bezgl. <u>Umsetzung</u> der EnEV		
	eher hoch	mittel	eher niedrig
Durchführungsverordnung (DVO) inkl. Regelung zu Zuständigkeiten	Baden-Württemberg Bayern Nordrhein-Westfalen	Niedersachsen Sachsen-Anhalt	
	<i>Berlin, Bremen¹²</i>		
Zuständigkeits-DurchführungsVO		Sachsen	
DVO und Änderung der LBauO		Mecklenburg-Vorp.	
ZuständigkeitsVO und Erlass		Schleswig-Holstein	Rheinland-Pfalz
OrganisationsVO und Zust.anordnung		<i>Hamburg</i>	
Bausachverst.VO und Änderung der LBauO			Brandenburg
Erlass inkl. Regelung zu Zuständigkeiten	Hessen		
Saarland: Zuständigkeitsgesetz, keine Regelung zur Durchführung; Thüringen: Rundschreiben, Änderung der LBauO, keine Regelung zur Durchführung; Thüringen			

Abb. 5 Einordnung der länderspezifischen Regelungen zur Umsetzung der EnEV (Stand Mitte 2004)

¹² *Länder in Schrägschrift*: geplante endgültige Regelung

3.6.2 Deregulierung versus Kontrolle

Bei genereller Betrachtung der Länderregelungen zur Umsetzung der EnEV lässt sich feststellen, dass auf behördliche Prüfungen der Nachweise und Energiebedarfsausweise sowie auf behördliche Kontrolle der Bauausführung weitgehend verzichtet wird. Die staatliche Vorgabe zur Deregulierung¹³ wurde auch im Bauordnungsrecht umgesetzt.

Auswirkungen der Deregulierung auf den Vollzug in den Ländern

Für den Vollzug der EnEV bedeutet Deregulierung vor allem, dass sich der Bauprozess eines neuen Gebäudes oder die Sanierung eines bestehenden Gebäudes nur noch zwischen den jeweiligen betroffenen Akteuren auf privater Basis regeln soll. Die Bauaufsichtsbehörden ziehen sich von der Funktion der staatlichen Kontrolle von Bauverfahren weitgehend zurück. Energiebedarfsausweise und alle weiteren erforderlichen Nachweise werden nur auf Vollständigkeit, nicht mehr (bzw. nur in wenigen Ausnahmefällen) auf Fehlerfreiheit überprüft. Stichproben werden, obwohl in den Länderregelungen als Möglichkeit enthalten, nicht durchgeführt.

Positiv:

- Die Vereinfachung der Bauverfahren und der Verzicht auf bauaufsichtliche Prüfungen führt zu einer Entlastung der Vollzugsbehörden und damit zu einem geringeren Personalbedarf.
- Für die Bauherren werden Baugenehmigungsverfahren kürzer und bürgerfreundlicher.
- Die Eigenverantwortung der am Bau Beteiligten wird gestärkt.

Negativ:

- Die Baubehörden haben keine Möglichkeit einzuschätzen, ob und inwieweit im Neubaubereich die geforderten bautechnischen Standards eingehalten werden und ob die Bauausführung gemäß den Nachweisen stattfindet. Es ist unklar, ob und inwieweit die angestrebten Energie- und CO₂-Einsparungen im Gebäudebereich erreicht werden.
- Die Qualität bei Planung und Ausführung von Bauvorhaben ist u.U. in Frage gestellt.

Die Vorgabe der Deregulierung und der damit verbundene Verzicht auf Kontrolle wird von den Bauaufsichtsbehörden hingenommen. In Verbindung mit einer angestrebten „schlanken Verwaltung“ steht ohnehin immer weniger Personal für Kontrollaufgaben zur Verfügung.

Mittels der Forderungen von (Fach-) Unternehmerklärungen zur Anlagentechnik und Erklärungen über die Bauausführung entsprechend den energetischen Nachweisen wird zumindest die rechtliche Grundlage für spätere zivilrechtliche Klagen geschaffen. Die Baubehörden brauchen in solchen Fällen dann nicht mehr einzugreifen. Von dieser Situation ausgehend erwarten sie, dass sich nach einer gewissen Zeit der Einregelung zukünftige Bauprozesse inklusive Umsetzung der EnEV-Anforderungen im zivilrechtlichen Bereich regeln werden.

¹³ - Verzicht auf staatliche Maßnahmen, "mit denen der Staat versucht, Marktversagen zu korrigieren und/oder politische Zielsetzungen gegen den Markt durchzusetzen",

Quelle: <http://de.wikipedia.org/wiki/Deregulierung>

- Abbau von staatlichen Regelungen (Gesetzen, Verordnungen, Richtlinien) mit dem Ziel, mehr Entscheidungs- und Wahlfreiheiten zu eröffnen. Mit der Rücknahme zwingender Vorschriften oder verbindlicher Standards sollen technische, wirtschaftliche und soziale Innovationen angeregt und es soll dazu beigetragen werden, wirtschaftliche Entscheidungen schneller zu realisieren.

Quelle: Schubert/Klein, Das Politlexikon, Bonn2001: Verlag J.H.W. Dietz

Den Behörden ist aber unklar, inwieweit Bauvorhaben, die seit In-Kraft-Treten der EnEV realisiert wurden sowie derzeitige Bauvorhaben die EnEV-Anforderungen bereits tatsächlich umsetzen. Man geht davon aus, dass größere Abweichungen im Neubaubereich nur in einigen Fällen vorkommen. Im Gebäudebestand ist der Anteil der Abweichungen von den Anforderungen der EnEV nicht einschätzbar (man tendiert aber zu einem sehr hohen Anteil von Abweichungen).

3.7 Verbesserungsvorschläge

Die Übertragung der Verantwortung von der staatlichen Seite auf die private Seite im Sinne der Deregulierungsbestrebungen ist nur gerechtfertigt, wenn die private Seite selbstregulierend agiert. Eine privatrechtliche Kontrollinstanz ist zur Zeit nicht aufgebaut. Aufgrund des Marktdrucks und der fehlenden Information der Bauherren bekommt zumeist der billigste Anbieter den Auftrag. Die Kontrolle kann allenfalls über nachträgliche privatrechtliche Prozesse erfolgen. Eine Überprüfung nach dem Vier-Augen-Prinzip scheint uns deshalb bei energetischen Anforderungen im Gebäudebereich geboten. Eine solche Überprüfung, die zwar zunächst Kosten verursacht aber spätere, viel teurere Nachbesserungsmaßnahmen ausschließt, kann nur im Interesse des Bauherrn sein.

Nach Analyse der Länderregelungen und diversen Experteninterviews werden folgende Möglichkeiten hervorgehoben, die Grundlage für die abschließenden Empfehlungen in Kapitel 7.2.2 sind:

Vorschläge zur Kontrolle auf der privaten Seite

- 1) **Überprüfung** der energetischen Nachweise und des Energiebedarfsausweises durch einen vom Bauvorhaben unabhängigen, bauaufsichtlich anerkannten Sachverständigen als "privater Dritter" **und Bescheinigung** über Vollständigkeit und Richtigkeit

Der Prüfsachverständige wird privatrechtlich tätig und steht in unmittelbarem Rechtsverhältnis zum Bauherrn. Die Bescheinigung wird als Bestandteil der Bauvorlagen von der Baubehörde gefordert. In Brandenburg wird dieses Prinzip bereits realisiert. Dort ist die Prüfung des Energiebedarfsausweises sowie die Bescheinigung auf Vollständigkeit und Richtigkeit durch einen unabhängigen Sachverständigen vorgeschrieben. Bei Fehlern muss der Energiebedarfsausweis erneut ausgestellt werden. Die Baubehörden haben im Zuge der sowieso stattfindenden Prüfung der Bauvorlagen auf Vollständigkeit lediglich das Vorliegen dieser Bescheinigung mit zu überprüfen.

- 2.a) zusätzlich stichprobenhafte **Kontrolle der Bauausführung** vor Ort **und Bescheinigung** über die Ausführung gemäß den energetischen Nachweisen und dem Energiebedarfsausweis durch den unabhängigen bauaufsichtlich anerkannten Sachverständigen¹⁴

Diese Art der privatrechtlichen Kontrolle wird bereits in den Ländern Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen umgesetzt. Der Bauherr hat einen anerkannten Sachverständigen für oben ge-

¹⁴ In Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen ist der Sachverständige auch für die **Erstellung des Energiebedarfsausweises** zuständig. Er wird dazu vom Bauherrn beauftragt.

nannte Aufgaben zu beauftragen. Der Sachverständige steht hier auch wieder ausschließlich im privatrechtlichen Verhältnis zum Bauherrn. Die Bescheinigung ist der Bauaufsichtsbehörde vorzulegen.

In dieser Stufe wird die Umsetzung der EnEV-Anforderungen komplett an einen unabhängigen Dritten übertragen. Besonders die stichprobenhafte Kontrolle der Bauausführung vor Ort durch einen vom Bauvorhaben unabhängigen Sachverständigen ist damit wirksamer als durch den Planverfasser des Bauvorhabens selbst. Der Planverfasser (meist Architekt) ist nicht unabhängig vom Bauvorhaben und außerdem besteht die Gefahr, dass seine Erklärung zur Bausauführung von ihm eher als Autorenkontrolle in dem Sinne gesehen wird, dass das Bauvorhaben gemäß seinen Planungen und Zeichnungen ausgeführt wurde. Ferner wird die Ausführungsüberwachung des Wärmeschutzes in der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) nicht vergütet. Auch aus diesem Grund ist keine wirkliche Baukontrolle durch den Planverfasser gewährleistet.¹⁵

2.b) Überwachung der Bauausführung vor Ort durch den *Bauleiter* des Bauvorhabens *und Erklärung* über die Ausführung entsprechend den energetischen Nachweisen

Diese Variante der Kontrolle der Bauausführung wird in Sachsen angewendet. Der Bauleiter wird öffentlich rechtlich in den Bauvorlagen bestimmt und haftet im unmittelbaren Rechtsverhältnis gegenüber dem Bauherrn. Da er ohnehin vor Ort ist, kann so das Vier-Augen-Prinzip ohne eine zusätzliche Einschaltung eines Sachverständigen gewahrt werden. Allerdings muss dazu ein bestimmtes Qualifikationsniveau des Bauleiters im Bereich der energetischen Gebäudeplanung gewährleistet sein.

Ein weitere Möglichkeit zur Kontrolle der Bauausführung wird ebenfalls in Sachsen teilweise praktiziert. Die wirkliche ordnungsgemäße *Baukontrolle* kann *durch den Planverfasser* ausgeführt werden, wenn dieser sich dazu in einem *extra privatrechtlichen Vertrag* gegenüber dem Bauherrn verpflichtet.

Architekten in Sachsen bieten diese Kontrolle für ca. 1.000,- € an und kontrollieren dann die Bauausführung wirklich vor Ort. Die Bauherren ersparen sich dadurch späteren Ärger über teure Nachbesserungen oder Prozesse und das Angebot spricht sich herum. Dieses Angebot wird allerdings, auf Grund des starken Wettbewerbs und der fehlenden Bauherreninformationen, nur selten wahrgenommen.

Für die Umsetzung der genannten Vorschläge wären die Bundesländer zuständig und müssten entsprechende Regelungen dazu schaffen. Allerdings sollte die Kontrolle auf der privaten Seite mit einem Mindestmaß an Kontrolle auf staatlicher Seite in Form von Stichproben gekoppelt werden.

¹⁵

HOAI § 78

Vorschläge zur Kontrolle auf staatlicher Seite

- 3) Durchführung von **Stichproben** durch Prüfsachverständige als beliebige Unternehmer der Baubehörden, die die Prüfung von Energiebedarfsausweisen und energetischen Nachweisen sowie die Kontrolle der Bauausführung vor Ort beinhalten.

Der Anteil an Stichproben sollte bei 1-2 % der Bauvorhaben festgelegt werden. Diese Möglichkeit wird als das Maß an staatlicher Kontrolle angesehen, das von den Baubehörden maximal durchsetzbar ist.

Die Ermächtigung, Stichproben von staatlicher Seite aus durchzuführen besteht in den meisten Länderregelungen, wird aber derzeit nicht genutzt. Als Hauptgründe dafür sehen wir den expliziten Willen zur Deregulierung und in Folge den knappen Personalbestand sowie, auf juristischer Seite, den Widerspruch der Begriffe „Stichprobe“¹⁶ und „in begründeten Einzelfällen“. Die Ermächtigung für Stichproben von staatlicher Seite muss deshalb generell gelten, d.h. auch dann, wenn keine Hinweise auf Unregelmäßigkeiten vorliegen.

Die hier dargelegten möglichen Verbesserungsvorschläge wurden im Abschlussworkshop des Projektes vorgestellt und zur Diskussion gestellt. Die Ergebnisse des Workshops sind in Kapitel 7.2.1 dokumentiert und Grundlage der Maßnahmenvorschläge zur Optimierung des Vollzugs der EnEV in Baden-Württemberg (siehe Kapitel 7.2.2). Einige der hier genannten Vorschläge wurden aus Akzeptanzgründen nicht mehr in den Maßnahmenkatalog aufgenommen.

4 Befragung der Nachfrageseite (Gebäudebesitzer)

An Hand ausführlicher Befragungen der Nachfrageseite (Hausbesitzer im Neubau und Bestand) wurde die bisherige Umsetzungspraxis der EnEV in Baden-Württemberg untersucht.

Neben Hinweisen auf die Optimierung des Vollzug der EnEV aus Sicht der betroffenen Gebäudeeigentümer konnten auch aufschlussreiche Informationen zum allgemeinen Bau- bzw. Sanierungsablauf sowie zu Art und Umfang nachträglicher Effizienzmaßnahmen im Gebäude bestand vor und nach Einführung der EnEV gesammelt werden.

Die Befragung im Neubau kann auf Grund der geringen Fragebogenrückläufe allerdings nicht als repräsentativ angesehen werden. Hier sein auf eine weitere Studie verwiesen, beim der auch im Neubaubereich höhere Fallzahlen ausgewertet werden konnten (siehe /ZUB_2006/).

Auf Grund des geringen Rücklauf im Neubaubereich wurde die Konzeption der Befragung im Laufe des vorliegenden Projektes nochmals verändert. Es wurde zusätzlich eine umfangreiche Befragung der Architekten und Ingenieure (siehe Kapitel 5.1) durchgeführt um, zumindest von der Angebotsseite her, die Effekte der EnEV im Neubaubereich ausführlich untersuchen und darstellen zu können.

¹⁶ Stichprobe = zufällige Auswahl. Die Stichprobe wird auch deswegen nicht durchgeführt, weil diese in einigen Ländern nur in begründeten Einzelfällen zugelassen ist. Hier muss also bereits ein Anfangsverdacht vorliegen. Diese Formulierung widerspricht der eigentlichen Intention der Stichprobe. Es sollte jeder Bauherr mit einer Stichprobe rechnen müssen.

4.1 Neubau

4.1.1 Vorgehen

Ziel der Befragung von privaten und gewerblichen Bauherren im Neubausektor war es, die Wirkungen der EnEV 2002 im Neubau auf die Effizienzstandards und auf die am Bau beteiligten Akteure zu evaluieren.

Um einen möglichst hohen Rücklauf zu erreichen, wurde eine große Stadt zur Evaluation ausgewählt, bei der mit über 1.000 Neubauvorhaben seit dem Einführungsjahr der EnEV 2002 gerechnet werden konnte. Aus verschiedenen Gründen fiel die Wahl auf die Stadt Mannheim¹⁷.

Die Fragebogenaktion im Stadtgebiet Mannheim wurde im 3. Quartal 2004 durchgeführt. Es wurden ca. 400 private und gewerbliche Bauträger befragt, die seit 2002 in Mannheim ein Neubauprojekt begonnen haben. Der Versand des achtseitigen Fragebogens erfolgte aus datenschutzrechtlichen Gründen über die Stadt Mannheim (Amt für Baurecht und Umweltschutz). Die Rücklaufquote lag bei 7%¹⁸.

Angeschrieben wurden private und gewerbliche(Bauträger) Bauherren im Verhältnis zwei zu eins. Geantwortet haben allerdings überwiegend private Bauträger (84%). Für 67% der Gebäude ist eine Eigennutzung vorgesehen. Die dazugehörigen Fragebögen sind im Anhang (siehe Kapitel 10.1) zu finden.

4.1.2 Gebäudestatistik

Es wurden 29 Gebäude (davon 28% Mehrfamilienhäuser) mit insgesamt 68 Wohneinheiten untersucht. Die durchschnittliche Wohnfläche pro Wohneinheit betrug bei den Mehrfamilienhäusern 114 qm, bei Einfamilien-, bzw. Reihenhäuser 129 qm.

Von den 29 Befragten haben zwei Drittel am (vereinfachten) Kenntnisvergabeverfahren teilgenommen. Im Kenntnisgabeverfahren betrug die durchschnittliche Dauer vom Beginn des Verfahrens bis Baubeginn im Schnitt 2,5 Monate. Wurde ein Bauantrag gestellt (der eine offizielle Baugenehmigung zur Folge hat), so betrug die durchschnittliche Verfahrensdauer bis Baubeginn 5 Monate, also doppelt so lang.

Bis zur Abgabe der Fragebögen (Herbst 2004) haben 42% der Befragten den Rohbau abgeschlossen, in 35% aller Fälle ist das Gebäude auch fertiggestellt.

¹⁷ Städte wie Freiburg oder Ulm, die bei vielen Baugebieten höhere energetische Standards eingeführt haben, kamen nicht in Betracht. Stuttgart wurde nicht gewählt, da dort das vereinfachte Baugenehmigungsverfahren sehr selten zur Anwendung kam, das im Rahmen des Projektes mit untersucht werden sollte. Grundsätzlich hat sich die Suche nach geeigneten Städten schwierig gestaltet, da entsprechendes fachliches Personal im Rahmen der Deregulierungsbemühung für solche zusätzlichen Aufgaben im Baubereich entweder nicht mehr zuständig waren oder keine Kapazitäten dafür frei hatten.

¹⁸ Auf Grund des geringen Rücklaufs konnten keine belastbaren repräsentativen Aussagen zum Einfluss der EnEV im Neubau getroffen werden. Daher wurde die Befragung der Angebotseite (insbesondere der Architekten und Ingenieure) erheblich ausgeweitet. Im Rahmen der Auswertung der „Neubau“-Befragung werden neben prozentualen Angaben daher auch die Anzahl der Nennungen erwähnt.

4.1.3 Gebäudehülle

Der überwiegende Teil (70%) der betrachteten Objekte ist in Massivbauweise errichtet worden. Im Bereich der Außenwand wurden entweder 30er bzw. 36,5er Dämmsteine oder 17,5er bzw. 24er Mauersteine mit zusätzlicher Wärmedämmung zwischen 6 und 20 cm Stärke eingesetzt. Im Schnitt ergaben sich dann zusätzliche Dämmstärken von 11,4 cm.

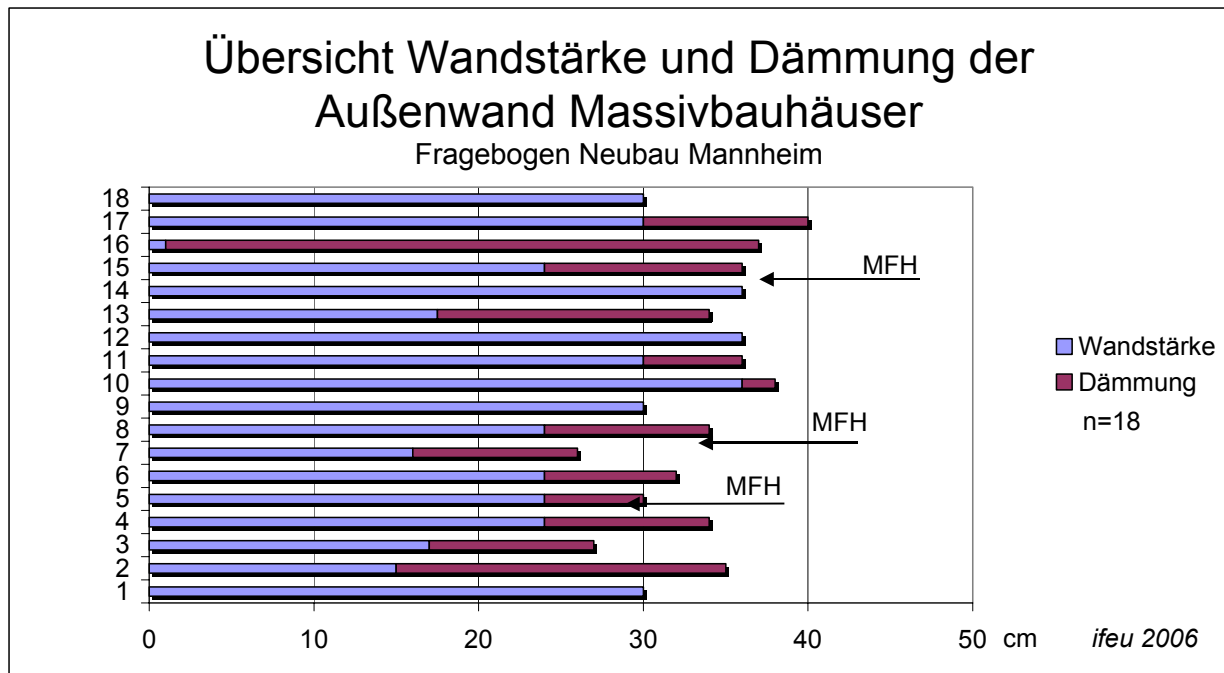


Abb. 6 Wandstärke und Stärke der Dämmung bei den Neubau-Massivhäusern der Fragebogenaktion Mannheim.

4.1.4 Anlagentechnik

Als Energieträger für die Heizungsanlage wurde zu 45% Fernwärme, zu 28% Erdgas und zu 11% Heizöl genutzt (Rest: keine Angaben).

Zum Standort ihrer Heizungsanlage (für die Berechnung der Primärenergie nach EnEV relevant) gaben 65% der Befragten an, dass sich diese innerhalb der beheizten Gebäudehülle befindet, 4% gaben außerhalb an, 31% machten keine Angaben.

Die in den Gebäuden installierten Erdgasheizsysteme werden bis auf eine Ausnahme alle mit Brennwertkesseln betrieben.

Für die Belüftung wird bei 87% der Gebäude eine einfache Fensterlüftung genutzt. Eine Lüftungsanlage wird nur in 11% der Gebäude installiert. 14% der Befragten gaben an, dass ein Luftdichtheitstest durchgeführt worden sei.

4.1.5 Akteure und Maßnahmen

Abb. 7 zeigt die unterschiedliche Prioritätensetzung bestimmter Kriterien bei der Planung des Gebäudes. Dabei wird deutlich, dass fast alle dargestellten Zielsetzungen für die Mehrheit der Befragten eine Rolle gespielt haben. Signifikant hinter anderen Nennungen zurück bleibt die Kategorie „Nutzung von Förderprogrammen“. Positiv als für die Befragten wichtigste Kriterien hervorzuheben sind dagegen eine „beste Leistung/Qualität bei der Bauausführung“, „hoher Wohnkomfort“ und „geringe Kosten im Unterhalt“ mit Nennungen zwischen 80% und 90% aller Befragter. Die Kriterien Qualität und langfristige Betriebseffizienz stehen also im Vordergrund. Die Baukosten selbst und Umweltaspekte, wie umweltverträgliche Baumaterialien (52%) und CO₂-Einsparungen (62%), stehen hinter diesen Anliegen zurück.

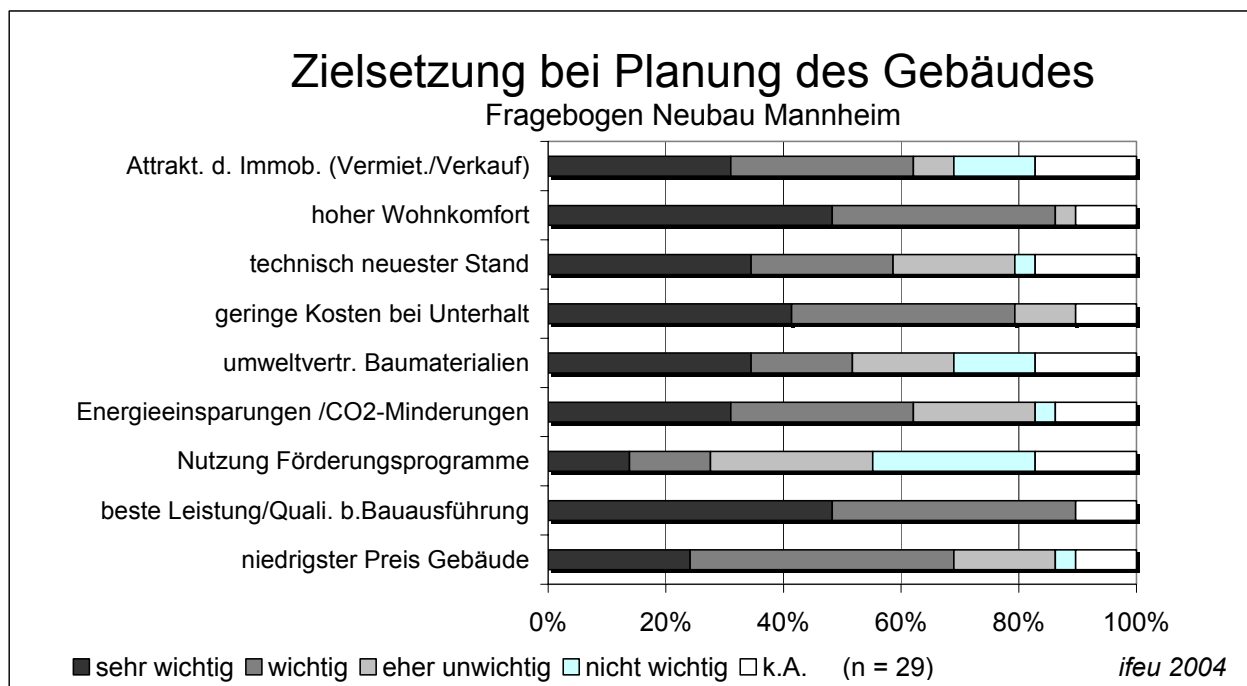


Abb. 7 Zielsetzung bei der Planung der Gebäude aus Sicht der Bauherren der Fragebogenaktion Neubau in Mannheim.

Es wurde auch der Bekanntheit unterschiedlicher Baueffizienzstandards abgefragt. Der Standard „Passivhaus“, Niedrigenergiehaus“ und „Neubau nach EnEV“ war etwa einem Drittel der Befragten bekannt. Insbesondere beim „Neubau nach EnEV“ war dieser Standard auch immer Zielsetzung beim Bau des Objektes. Die Energiespar- bzw. Niedrigenergiehausstandards nach KfW-Klassifizierung und RAL sind lediglich 10% der Befragten bekannt und darüber hinaus nicht Zielsetzung für die Errichtung des Gebäudes.

Bei 22 von der 29 Bauherren hat eine Energieberatung vor oder während der Bauphase stattgefunden. Jeweils 8 Beratungen der Architekten bzw. Handwerker (einschließlich eines Schornsteinfegers) haben die Bauherren mit sehr gut, gut oder befriedigend bewertet (siehe Abb. 8).

Zwei Beratungen wurden als ausreichend und eine als mangelhaft bewertet.

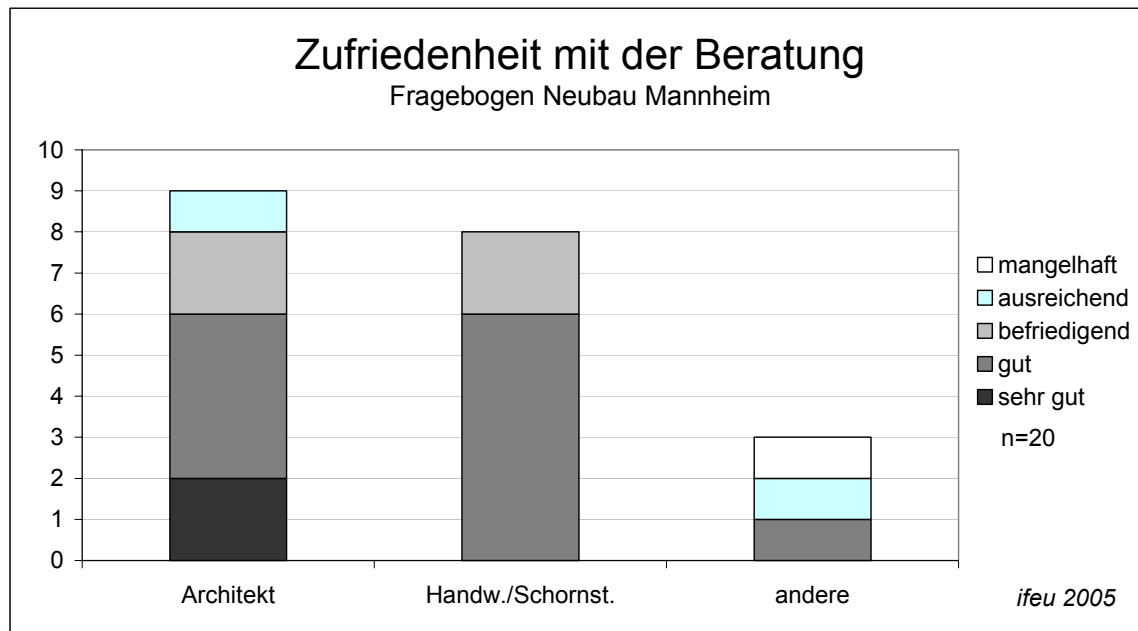


Abb. 8 Zufriedenheit der Bauherren mit der Beratung nach Berufsstand (Neubaubefragung Mannheim)

Trotz der relativ hohen Zufriedenheit mit der Beratung hat es in 58% der Bauvorhaben (10% keine Angaben) Schwierigkeiten in der Zusammenarbeit der beteiligten Akteure in folgenden Bereichen gegeben: Ein Bereich (53% der Fälle) betraf Verwaltungsabläufe zwischen Behörden und Bauherren. Hier entstanden fehlerhafte Baugenehmigungen oder –vorgaben und Missverständnisse in den Bedürfnissen und Vorstellungen der Bauherren mit den zuständigen Ämtern. Im Ergebnis bedeutete dies vor allem einen zusätzlichen Kosten- und Zeitaufwand für den betroffenen Bauherren.

Die zweite Ebene betraf fehlerhafte Ausführung von Projektteilen während des Bauprozesses durch die beauftragten Bauunternehmen (47% der Probleme). Auch hier entstanden dem Bauherren wiederum Kosten- und Zeitnachteile. In beiden Fällen konnten im Nachhinein Streitigkeiten nur teilweise zur Zufriedenheit der Betroffenen gelöst werden (27% der Problemfälle)!

4.1.6 Energieeinsparverordnung

Die EnEV selbst, bzw. die Anforderungen nach der EnEV sind 45% der Befragten bekannt. Davon geben 20% an, einen „sehr guten“ oder „guten“ Kenntnisstand zu haben. Insgesamt 38% der Bauherren geben an, kein Wissen über die EnEV und deren Regelungsgehalt zu haben.

Einen Einfluss auf die Gebäudeplanung, der auch den Bauherren aus eigener Perspektive bewusst und bekannt ist, hatte die EnEV in 35% der Bauvorhaben. Dieser Einfluss bezieht sich vor allem auf die „Baustoffwahl“ (8 Nennungen), die „Bauweise der Gebäudehülle“ (5 Nennungen) und die „Art der Heiz-, Lüft- und Warmwassertechnik“ (3 Nennungen). 45% der Befragten verneinten die Frage eines Einflusses auf die Bauplanung, der ihres Wissens stattgefunden hätte. Etwa 20% aller Befragter machten zu diesen Punkten keine Angaben.

Der Energiebedarf der Gebäude wurde nach Angaben der Bauherren zu 48% vom Statiker bzw. Bauphysiker, zu 31% vom Architekten und zu 14% vom Handwerker ermittelt (7% wussten es nicht). 12 der 29 Bauherren befanden sich wissentlich im Besitz des Energiebedarfsausweises,

der in Baden-Württemberg vom Bauherren erst nach Fertigstellung der baulichen Anlagen der zuständigen Baurechtsbehörde vorzulegen ist. Das korreliert in etwa damit, dass erst 10 der Objekte zum Zeitpunkt der Befragung fertig gestellt worden waren.

10 Bauherren (34%) geben an, dass die Bauausführung kontrolliert wurde, 6 Bauherren (21%) verneinen das (Rest: weiß nicht und keine Angaben). Bzgl. der 10 bereits fertig gestellten Gebäuden geben 3 Bauherren an, dass die Bauausführung nicht kontrolliert wurde.

Eine aktuelle Studie (/ZUB_2006/) ergibt, dass in Baden-Württemberg nach Angaben der Architekten und Ingenieure bei 95% von insgesamt 20 Objekten die Umsetzung der geplanten Maßnahmen überprüft wurde (andere Bundesländer: 70 bis 75%). Diese hohe Nennung mag daran liegen, dass in Baden-Württemberg dem Bauherren vom Planverfasser bescheinigt werden muss, dass keine Abweichung von den Nachweisen festgestellt wurde.

4.1.7 Folgerung

Die extrem niedrigen Fallzahlen führen dazu, dass die Befragung der Nachfrageseite im Neubau nicht als repräsentativ gelten kann. Um dieses Manko auszugleichen wurde die Befragung der Angebotsseite (siehe Kapitel 5.1) entgegen ursprünglicher Planung wesentlich erweitert.

Trotz fehlender Repräsentativität sind einige Ergebnisse der Befragung doch eindeutig. So ist klar herausgekommen, dass im vereinfachten Kenntnissgabeverfahren die durchschnittliche Dauer vom Beginn des Verfahrens bis Baubeginn im Schnitt 2,5 Monate und damit nur halb so lang wie beim bisherigen Bauantragsverfahren beträgt.

Überraschend sind die Angaben der Bauherren, dass es bei immerhin 58% der Bauvorhaben Schwierigkeiten in der Zusammenarbeit der beteiligten Akteure gab, wovon 27% der Probleme auch nachträglich nicht behoben werden konnten.

4.2 Bestand

4.2.1 Vorgehen

Schwerpunkt einer Fragebogenaktion im 2. Quartal 2004 war die Betrachtung der Effizienzstandards im Wohngebäudebestand. Dabei wurde der Kundenzeitschrift des Landesverbands Badischer Haus-, Wohnungs- und Grundeigentümer e.V. „Haus & Grund Baden“ 3.000 achtseitige Fragebögen mit Anschreiben und Rückumschlag im Raum Karlsruhe und 2.000 im Raum Offenburg beigelegt. Neben der Evaluation bisheriger Effizienzstandards sollte auch der Kenntnis- und Umsetzungsstand der EnEV im Gebäudebestand untersucht werden. Die Rücklaufquote betrug in Karlsruhe 7%, in Offenburg 6%.

Die dazugehörigen Fragebögen sind im Anhang (siehe Kapitel 10.1) zu finden.

4.2.2 Gebäudestatistik

Insgesamt wurden in Karlsruhe und Offenburg im Rahmen der Befragung Daten zu 550 (KA: 334 / OG: 218) Gebäuden und 1160 Wohneinheiten (KA: 838/ OG: 320) erfasst. Etwa die Hälfte der Befragten waren Besitzer eines Gebäudes. Etwa 1/3 waren Eigentümer von zwei Gebäuden.

In Karlsruhe wurden im Rahmen der Befragung Daten zu 334 Gebäuden und zusätzlich 156 Eigentumswohnungen erfasst. Bei 212 ausgewerteten Fragebögen entspricht diese Anzahl 1,58 Gebäuden pro Befragtem. Die durchschnittliche Wohnfläche dieses betrachteten Gebäudebestandes ohne Eigentumswohnungen beträgt 293 qm.

Dieser Bestand verteilt sich auf 56% Mehrfamilienhäuser, 20% Zweifamilienhäuser und 24% Einfamilienhäuser.

Die Befragung in **Offenburg** ergab eine auswertbare Anzahl an Gebäuden von 218 plus 67 Eigentumswohnungen. Bei einem Rücklauf von 124 Fragebögen ergibt sich ein Verhältnis von 1,7 Gebäuden pro Fragebogen.

Durchschnittlich beträgt die Wohnfläche der untersuchten Gebäude in Offenburg 259 qm. Der Gebäudebestand verteilt sich auf 52% Mehrfamilienhäuser, 23% Zweifamilienhäuser und 25% Einfamilienhäuser.

Die absolute Verteilung der Gebäudetypen in Karlsruhe und Offenburg nach Baualtersklassen im Vergleich zum Gebäudebestand in Baden-Württemberg ist Abb. 9. zu entnehmen.

Signifikante Häufungen traten sowohl in Karlsruhe als auch in Offenburg in den Gebäudealtersklassen A+B (Alterklasse vor 1918) und E bzw. F auf (Baujahr 1958 – 1978). Diese Altersklassen sind auch gegenüber dem Schnitt von Baden-Württemberg überrepräsentiert, während der Anteil der Gebäude in den Baualtersklassen D (1949-1957) sowie der Gebäude ab 1984 niedriger liegt als der Schnitt.

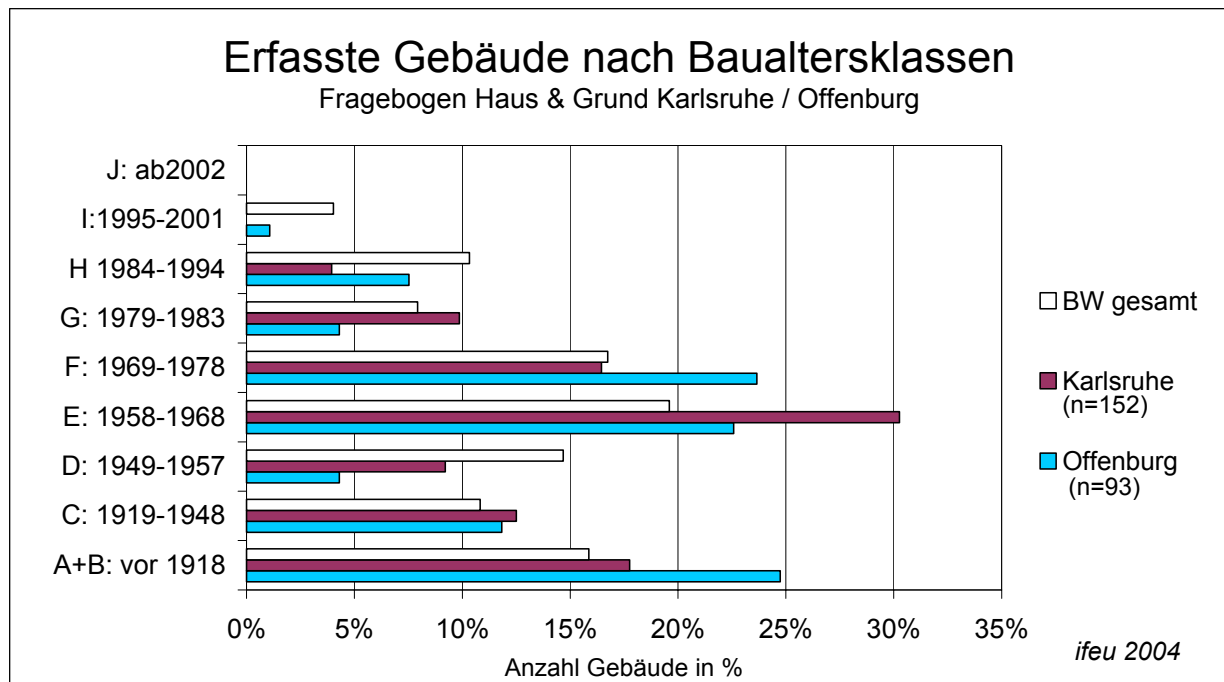


Abb. 9 Anteil der erfassten Gebäude nach Baualtersklassen im Vergleich zum Gesamtgebäudebestand in Baden-Württemberg

4.2.3 Nachträgliche Dämm - Maßnahmen

Um die Effekte der EnEV bzgl. der Wärmedämmstandards aufzeigen zu können, wurden in der Fragebogenaktion sowohl Daten zu Umsetzungsraten der einzelnen Sanierungsmaßnahmen (Basis: Gesamtzahl aller Gebäude) als auch Dämmstärken vor und nach Einführung der EnEV (Auswahl von Gebäuden) abgefragt.

Die Abb. 10 zeigt eine Übersicht zu den durchgeführten Sanierungsmaßnahmen im Zeitraum von 10 Jahren (1994 – 2003). Innerhalb dieses Zeitraumes wurden z.B. etwas mehr als die Hälfte aller Heizungsanlagen und knapp 50% der Fenster erneuert. Bei etwa 30% der Gebäude wurde das Dach gedämmt. Eine Dämmung der Außenwand fand immerhin bei etwa 10% der Gebäude statt.

Die absolute Anzahl an Sanierungsmaßnahmen in Relation zur Zahl der betrachteten Gebäude ergibt ein Verhältnis von 1,95 Sanierungsmaßnahmen pro Gebäude für Offenburg, bzw. 1,91 Sanierungsmaßnahmen pro Gebäude für Karlsruhe.

Detaillierte Daten zu Art und Umfang der Sanierungsmaßnahmen wurden für jeweils ein Gebäude pro Fragebogen erhoben. Insbesondere interessierte hier die Dämmqualität- und Umfang vor und nach Einführung der EnEV für verschiedene Bauteile.

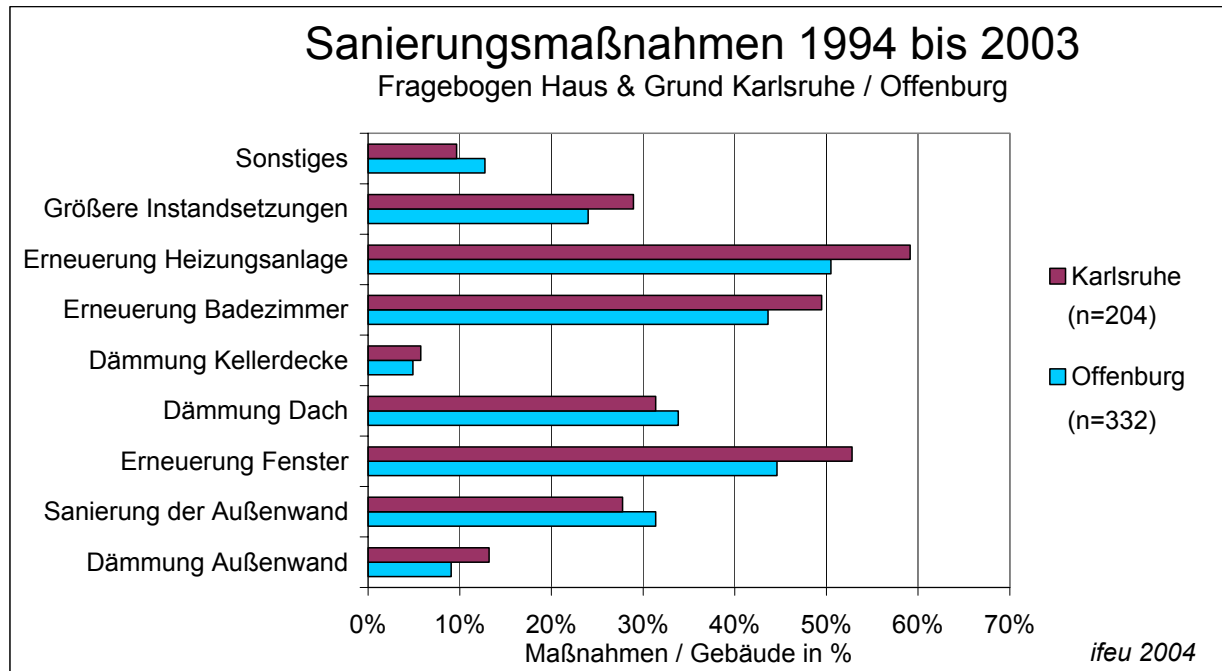


Abb. 10 Anteil der angegebenen Sanierungsmaßnahmen pro erfasstem Gebäude

In Abb. 11 ist das Verhältnis der durchgeführten Instandhaltungs- bzw. Umbaumaßnahme zur den durchgeführten Effizienz- bzw. Dämmmaßnahmen dargestellt.

Von hundert Gebäuden, bei denen die Zentralheizung erneuert oder neu eingebaut wurde, wurden etwa 14% auch mit einer thermischen Solaranlage zur Warmwasserbereitung ausgestattet.

Eine Dämmung der Kellerdecke fand immer dann statt, wenn der Keller ausgebaut wurde. Die Zahl der Fälle lag allerdings sehr niedrig (siehe Abb. 10).

Bei etwa 40% der Außenwandsanierung wurde auch eine Dämmung der Außenwand vorgenommen.

Von hundert Gebäuden, bei denen das Dach erneuert oder das Dach ausgebaut wurde, wurden bei etwa 74% auch eine Dämmung eingebracht.

Die einzelnen Ergebnisse der Befragung werden nachfolgend nochmals für einzelne Bauteile detaillierter erläutert. Schwerpunkt bildet dabei die Betrachtung der Dämmmaßnahmen und der Heizungsanlagen.

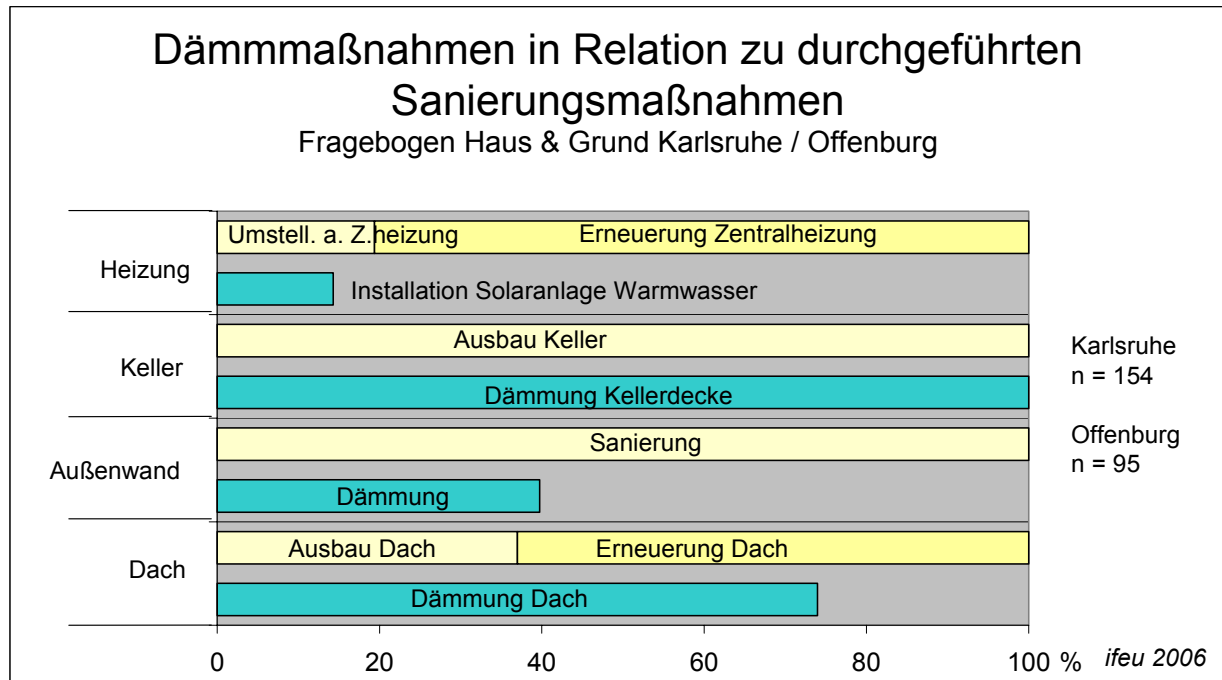


Abb. 11 Verhältnis der durchgeführten Instandhaltungs- bzw. Umbaumaßnahme zur den durchgeführten Effizienz- bzw. Dämmmaßnahme (Karlsruhe und Offenburg zusammen)

Außenwand

Der abgefragter Sanierungszeitraum umfasst 10 Jahre mit Beginn im Jahr 1994. Ausgehend von einem theoretischen Sanierungszyklus für die Gesamterneuerung eines Gebäudes von etwa 50 Jahren sollte bei wenigstens 20% der untersuchten Gebäude innerhalb dieser letzten 10 Jahre eine Sanierung im Bereich der Außenwandsanierung stattgefunden haben.

Die Betrachtung der Ergebnisse in Karlsruhe ergibt, dass 28% der Befragten eine Sanierung der Außenwand (siehe Abb. 10) durchgeführt haben. Damit wird die theoretisch zugrundegelegte Quote von 20% sanierter Gebäude weit übertroffen. Dies liegt zum einen an der größeren Häufigkeit älterer Gebäude (siehe Abb. 9), zum anderen auch an dem Sanierungsstau der letzten Jahrzehnte, der nun allmählich aufgelöst wird. Der Anteil der Dämmung der Gebäude liegt bei etwa 13%, d.h. in Karlsruhe wurde bei etwa 46% der Gebäude, bei denen die Außenwand saniert wurde auch eine Dämmung durchgeführt.

Eine Analyse der Kategorie „Dämmung und Sanierung Außenwand“ nach Baualtersklassen für Karlsruhe ergibt eine Häufung der erfolgten Sanierungsmaßnahmen in den Altersklassen D (25%) und E (34%).

Die Untersuchung in Offenburg zeigt mit einer Sanierungsquote von 31% ein ähnliches Bild. Allerdings liegt der Anteil der Außenwanddämmung mit etwa 9% niedriger als in Karlsruhe. In Offenburg wurde bei etwa 29% der Gebäude, bei denen die Außenwand saniert wurde, auch eine Dämmung durchgeführt.

Die Sanierungssituation in Offenburg weicht auch bzgl. der Baualtersklassen von der in Karlsruhe etwas ab. Hier liegen die Schwerpunkte in der Kategorie „Sanierung und Dämmung Außenwand“ bei Altersklasse A+B (48%), bzw. E (20%).

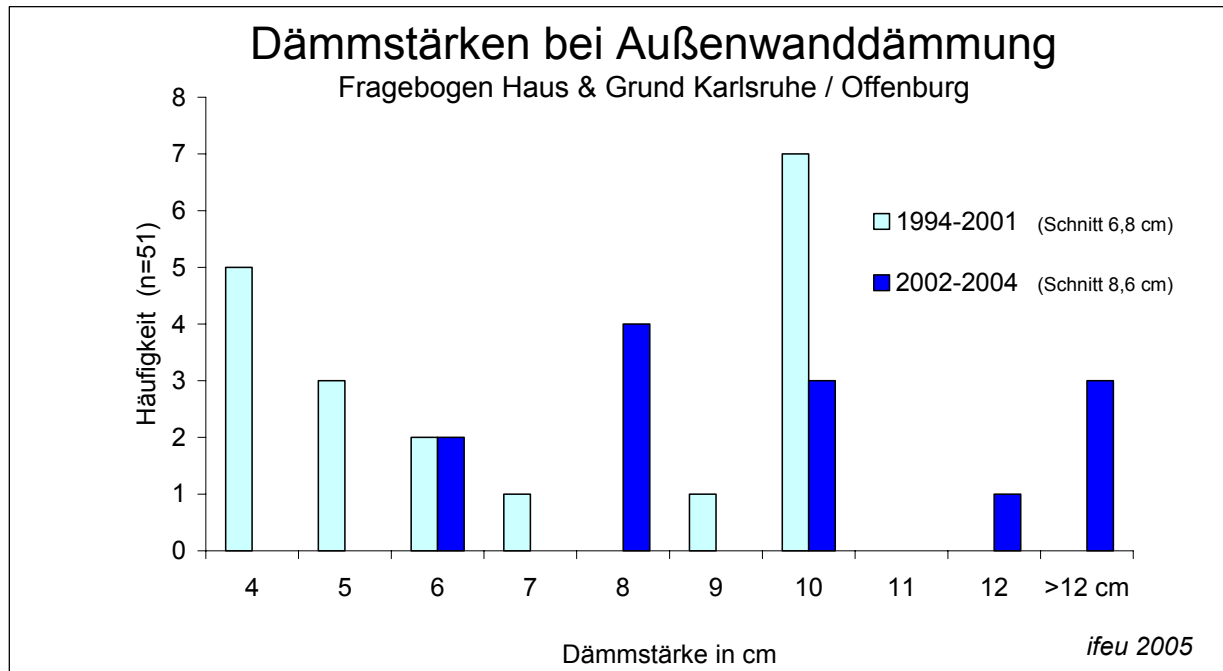


Abb. 12 Veränderung der Dämmstärken bei der Außenwanddämmung (von außen) im Gebäudebestand. Vergleich der Maßnahmen zwischen 1994 bis 2001 und 2002 bis 2004.

In beiden Städten wurde auch nach den konkreten Dämmstärken bei der Dämmung der Außenwand gefragt.

In Abb. 12 ist deutlich zu sehen, dass die Dämmstärken bei der Außenwanddämmung von außen früher (1994 – 2001) niedriger lagen als heute (2002 bis 2004). Im Schnitt stiegen sie von 6,8 auf 8,6 cm und damit um 26%.

Bei der Außenwanddämmung von innen¹⁹ stiegen sie von durchschnittlich 5,7 cm auf 7,8 cm (+37%).

Auch die Anzahl der Fälle mit Außenwanddämmung stieg in dem betrachteten Zeiträumen. Zwischen 1994 und 2001 waren etwa 4 Fälle jährlich angegeben, während zwischen 2002 und 2004 bereits in 6,3 Fällen pro Jahr eine Außenwanddämmung umgesetzt wurde (+58%).

Die Außenwanddämmung wurde im wesentlichen ohne Fördermitteln umgesetzt. Lediglich bei 20% der Fälle wurde eine Förderung in Anspruch genommen.

Der Anteil der Förderung lag zwischen 2002 und 2004 mit 31% etwas doppelt so hoch wie zwischen 1994 und 2001 (15%).

¹⁹ 23 % Dämmungen der Außenwand waren als Dämmung von innen ausgeführt. Diese sind in der Abb. 10, Abb. 11 und Abb. 12 nicht betrachtet, da sie in der Regel unabhängig von der Sanierung der Außenwand durchgeführt werden.

Dachdämmung

Die Erneuerung des Daches wurde in Karlsruhe und Offenburg innerhalb des abgefragten 10-Jahres-Zeitraumes in 27% der Fälle vorgenommen. Damit ergibt sich ein Erneuerungszyklus für die Dachhaut von etwa 37 Jahren.

In 16% der Fälle fand ein Ausbau des Daches statt.

Eine Schrägdachdämmung wurde in 32% der Fälle (Karlsruhe: 31%; Offenburg: 34%) vorgenommen. Damit wurden im Schnitt in 74% der Fälle, bei denen das Einbringen einer Dämmschicht in das Dach sinnvoll ist (Dacherneuerung und Dachausbau) eine Dämmung durchgeführt (siehe Abb. 11).

Zusätzlich wurde bei 15% der Gebäude eine Obergeschossdeckendämmung vorgenommen

Eine Betrachtung der erfolgten Dämmmaßnahmen im Dach nach Baualter der Gebäude ergibt ein relativ ausgewogenes Bild. In Offenburg erfolgten 24% der Maßnahmen in den Altersklassen A+B, 27% E und 19% in Altersklasse F. Für Karlsruhe stellt sich die Situation mit 27% für A+B, 27% Altersklasse E und jeweils etwa 13% der Maßnahmen in den Klassen C,D und F sehr ausgewogen dar.

Die Anzahl der Fälle mit Schrägdachdämmung sank allerdings in dem betrachteten Zeiträumen. Zwischen 1994 und 2001 waren etwa 6,8 Fälle jährlich angegeben, während zwischen 2002 und 2004 in 5,3 Fällen pro Jahr eine Schrägdach gedämmt wurde (-21%).

Die Anzahl der Fälle mit Obergeschossdeckendämmung stieg in dem betrachteten Zeiträumen von 3,0 Fällen zwischen 1994 und 2001 auf 3,3 Fälle zwischen 2002 und 2004 (+11%). Hier gab es allerdings erhebliche Unterschiede zwischen den beiden Städten. In Karlsruhe kam es zu 53% weniger Fällen, in Offenburg zu 167% mehr Fällen in diesen Zeiträumen.

Für die Dämmung des Daches (Steildach und Obergeschossdecke) wurden in 21% der Fälle Fördermittel in Anspruch genommen.

Der Anteil der Förderung lag zwischen 2002 und 2004 mit 31% etwa 1,7fach so hoch wie zwischen 1994 und 2001 (18%).

Wie bei der Außenwanddämmung ergeben sich auch bei der Dachdämmung wesentlich höhere Dämmstärken (siehe Abb. 13).

Die Dämmstärke bei der Steildachdämmung lagen früher (1994 – 2001) im Schnitt bei 11,7 cm, heute (2002 bis 2004) liegen sie bei 16,3 cm (+39%).

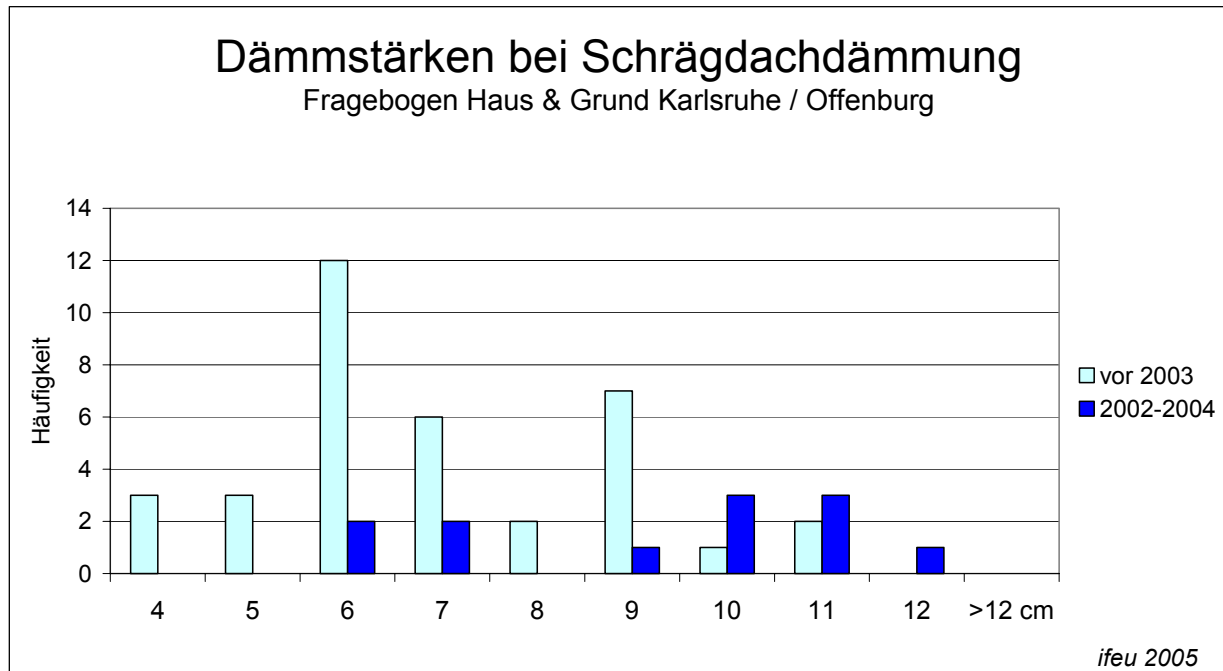


Abb. 13 Veränderung der Dämmstärken bei der Schrägdachdämmung im Gebäudebestand. Vergleich der Maßnahmen zwischen 1994 bis 2001 und 2002 bis 2004

4.2.4 Heizungstechnische Maßnahmen

Bei der Heizungstechnik ergab sich folgendes Bild (Karlsruhe und Offenburg gesamt):

Etwa 14% aller Heizkessel waren zum Zeitpunkt der Befragung (2004) älter als 20 Jahre alt. 34% lagen zwischen 10 und 20 Jahren, und 53% der Heizkessel waren jünger als 10 Jahre.

Die neueren Heizanlagen, die jünger als 5 Jahre sind, setzen sich aus folgenden Energieträgern zusammen: 41% der Anlagen sind Ölheizungen, 33% heizen mit Gas, 4% mit Strom, und 22% der Befragten gaben Sonstiges an, wobei dies im wesentlichen Fernwärme bedeutet (siehe Abb. 14).

In den letzten 5 Jahren betrug der Anteil an den Heizöl-Anlagen in Offenburg vor der Erneuerung 60% bzw. in Karlsruhe 41%. Nach der Erneuerung waren es noch 56% bzw. 28%.

Der Einsatz von Brennwertkesseln in den letzten 5 Jahren hat deutlich zugenommen. Lag der Anteil der Anlagen mit Brennwerttechnik an den erneuerten Anlagen vor 6 – 10 Jahren noch bei 12% in Offenburg und 14 % in Karlsruhe, so stieg er bei den in den letzten 5 Jahren erneuerten Anlagen auf 60% (OG) bzw. 38% (KA). I

n Offenburg wurde in den letzten 10 Jahren in 50% aller Fälle ein Austausch, bzw. eine Erneuerung der Heizungsanlage vorgenommen. Insbesondere in den Baualtersklassen E (25%) und F(22%) fanden hierbei die meisten Heizungssanierungen statt.

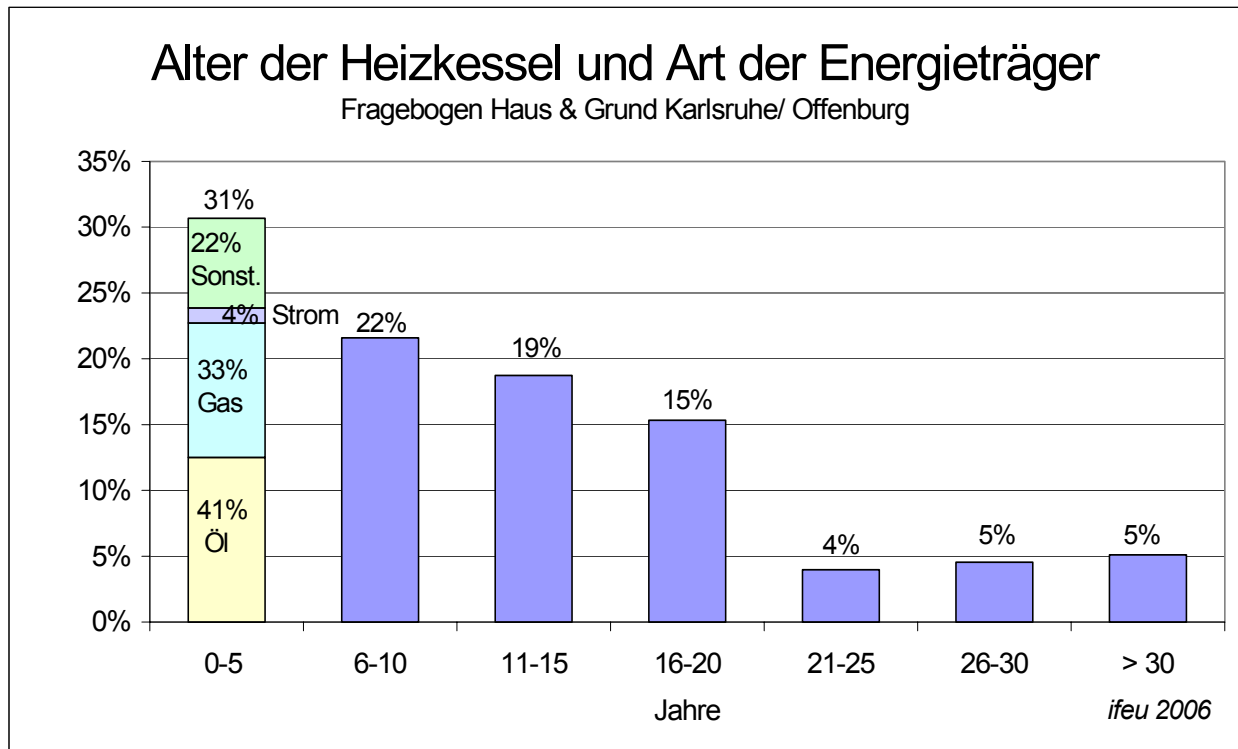


Abb. 14: Anteil der Heizkessel nach Gebäudealter und Energieträger; Befragungszeitpunkt: 2004

In Karlsruhe wurde in 59% der Gebäude die Heizungsanlage ausgetauscht. Nach Baualterklassen dargestellt, verteilen sich die Maßnahmen über alle Baualterklassen von A bis F mit anteilig zwischen 13% und 19%, nur in Baualterklasse E wurden signifikant mehr Sanierungen (27%) durchgeführt.

Insgesamt (Karlsruhe und Offenburg) kam es bei etwa 56% der Gebäude im Zeitraum von 10 Jahren zu einer Erneuerung der Heizungsanlage (siehe Abb. 10). Die durchschnittliche Sanierungszyklus liegt daher bei etwa 18 Jahren.

57% der Erneuerung von Heizungsanlagen betraf dabei in den Jahren 1994 bis 2001 eine Erneuerung der Zentralheizung, während 29% ihre Einzelheizungsanlage erneuerten. Der Rest (14%) stellte seine Einzelheizung auf Zentralheizung um (siehe Abb.7).

Im Rahmen der Erneuerung von Zentralheizungsanlagen bzw. der Umstellung von Einzelheizung auf Zentralheizung wurden in 14% der Fälle auch eine thermische Solaranlage zur Warmwasserbereitung eingebaut (siehe Abb. 11).

Für den Einbau der Solaranlagen wurden in 48% der Fälle eine Förderung in Anspruch genommen. Der Anteil der Förderung lag zwischen 2002 und 2004 mit 55% etwa 1,3 mal so hoch wie zwischen 1994 und 2001 (43%).

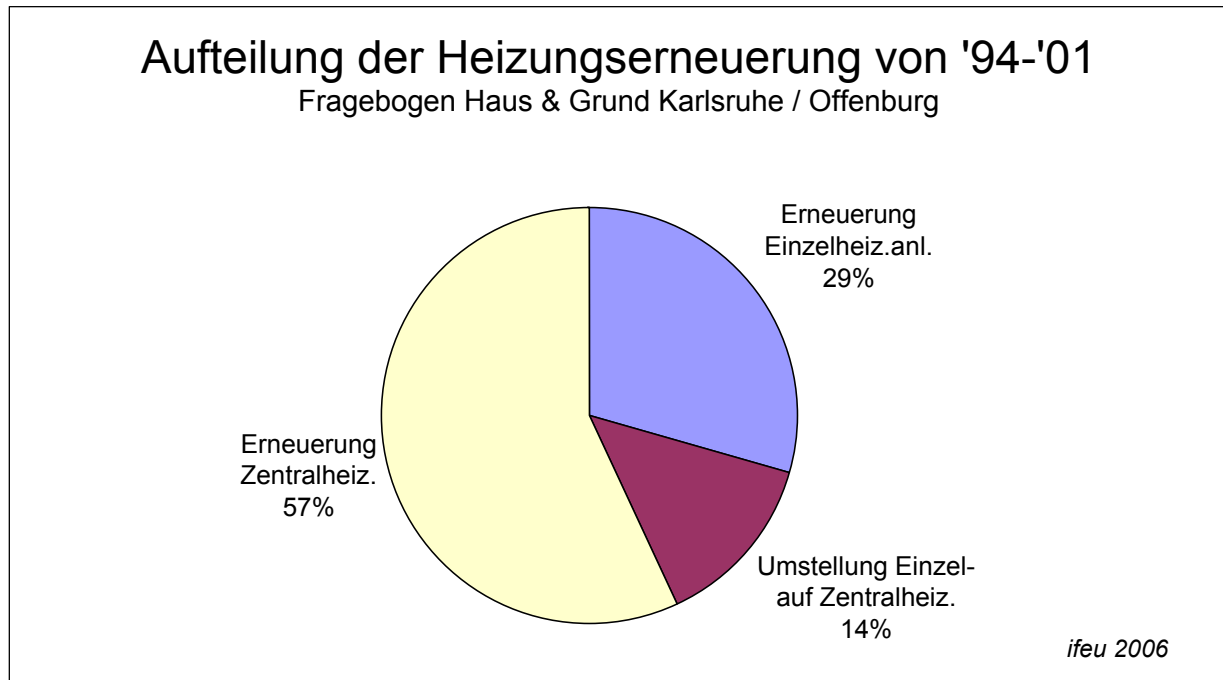


Abb. 15: Aufteilung der Heizungserneuerung in Karlsruhe und Offenburg von 1994 bis 2001; Befragungszeitpunkt: 2004

4.2.5 Akteure und Maßnahmen

Ansprechpartner

Um herauszubekommen, welche Akteursgruppe für welchen Maßnahmenbereich wesentlichen Einfluss auf die Hausbesitzer hat, wurde u.a. auch danach gefragt, wer Hauptansprechpartner für die jeweiligen Sanierungsmaßnahmen gewesen ist. Dabei waren auch Mehrfachnennungen möglich.

Eindeutig wichtigster Hauptansprechpartner bei der Gebäudesanierung sind mit etwa 70% die Handwerker. Die restlichen 28% verteilen sich im wesentlichen auf Architekten, Ingenieure und Energieberater. Mit 2% sind andere Bauherren nur zum sehr geringen Teil Hauptansprechpartner.

Die relative Verteilung der verschiedenen Sanierungsfälle auf die Akteure ist, bis auf den Fall der Komplettsanierung, etwa gleich.

Der Anteil der Komplettsanierung bei den Architekten liegt allerdings mit 39% wesentlich höher als der bei anderen Akteuren (61%).

Die Dominanz des Handwerks zeigt sich auch bei der Frage nach der Energieberatung (siehe Abb. 17).

Insgesamt wurden in 26% der Fälle eine Energieberatung durchgeführt.

Über 50% der Befragten sind von Handwerkern über Energie beraten worden, zusätzlich über 20% wurden von Schornsteinfegern beraten. Energieberatern kamen bei 17% der durchgeführten Beratungen zum Einsatz, Architekten und Planer (Ingenieure) bei etwa 14%.

Von den Beratungen fielen 60% auf die Energiesparberatung vor Ort, 14% auf den Energiesparcheck Baden-Württemberg und 26% auf sonstige Beratungen.

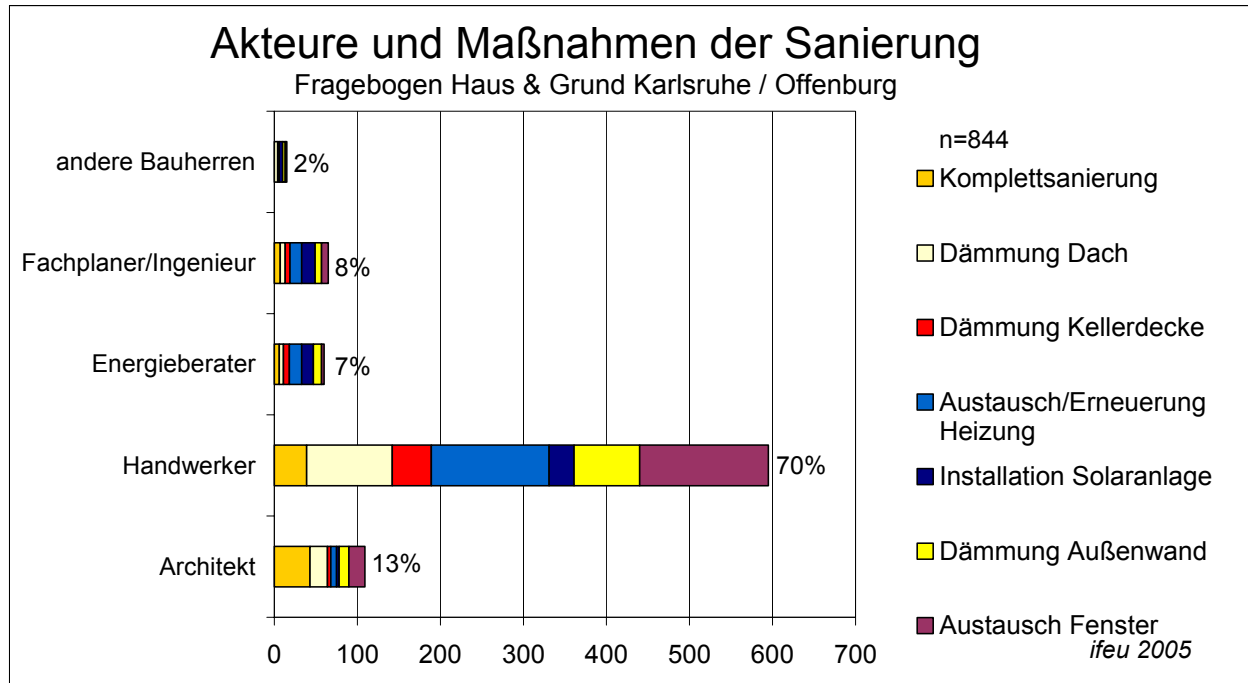


Abb. 16 Hauptakteure für Sanierungsmaßnahmen aus Sicht der Hausbesitzer (Mehrfachnennungen möglich)

Energieberatung

Die Qualität der Energieberatung wird dabei bei allen Berufsständen auf einer Skala von eins bis fünf als gut (2,0 bis 2,1) eingestuft (siehe durchschnittliche Benotung der einzelnen Akteursgruppen in Abb. 17).

Eine Energieberatung sehen die meisten der Beratenen als sehr wichtig an. Immerhin 80% geben an, dass die Beratung Einfluss auf die Sanierung ihrer Gebäude hatte. 44% geben an, dass die Beratung großen Einfluss hatte, ein Fünftel sehen keinen Einfluss durch die Energieberatung.

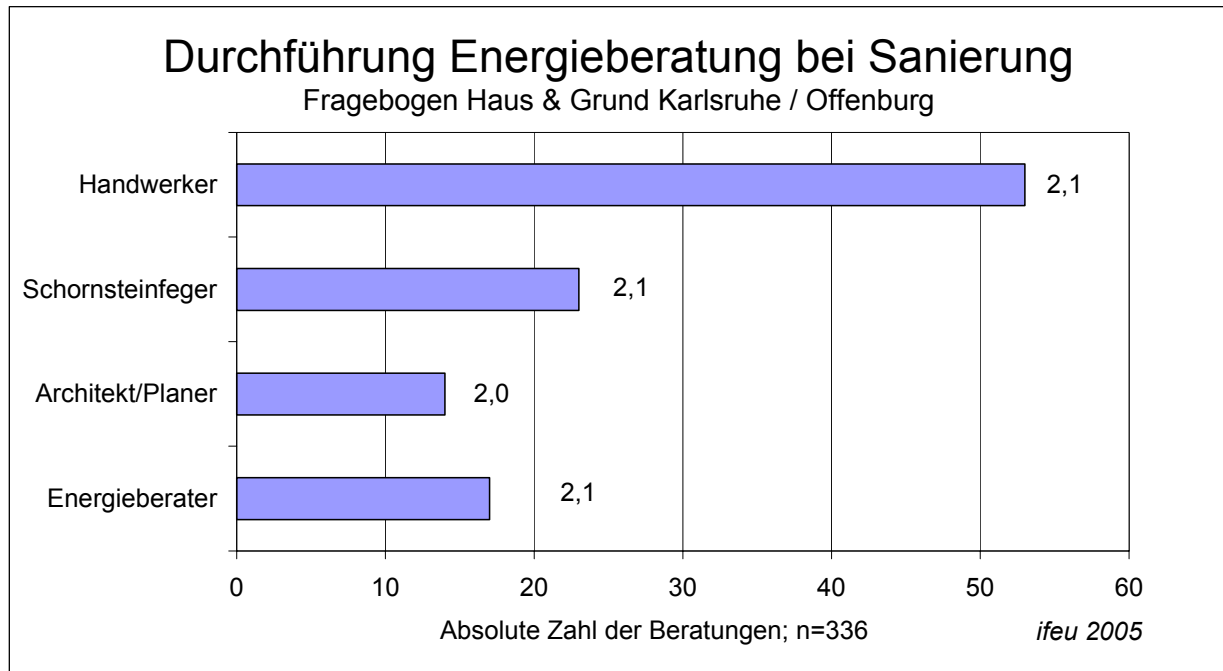


Abb. 17 Zahl der Energieberatungen nach Akteursgruppen u. durchschnittliche Bewertung der Akteure durch die Hauseigentümer nach Noten (222 Fälle = keine Beratung).

Umsetzung

Mehr als die Hälfte der Befragten (Offenburg 57% / Karlsruhe 54%) gibt an, dass die Zusammenarbeit der verschiedenen, an den Sanierungsprojekten beteiligten Akteure gut funktioniert hat. 16% der Befragten in Karlsruhe und 19% in Offenburg sahen Schwierigkeiten im Zusammenspiel der unterschiedlichen Akteure. Die Unzufriedenheit lässt sich im Wesentlichen auf zwei Ebenen charakterisieren: Viele Betroffene beklagten sich über Probleme in der Kommunikation mit insbesondere den Handwerkern, die kein entsprechendes Verständnis für Ideen, Vorstellungen und deren Umsetzung aufbrachten. Hier entstanden Missverständnisse und Abstimmungsschwierigkeiten, die zu einem unbefriedigenden Ergebnis oder einer Verlängerung des Projektprozesses mit Stresssituationen führten. Die zweite Ebene bezieht sich auf unsachgemäße, bzw. fehlerhafte Ausführung der Arbeiten, die wiederum Konfliktsituationen entstehen ließ.

4.2.6 EnEV

Weiterhin wurden Fragen zu Themen rund um die Energieeinsparverordnung (EnEV) gestellt, die im Jahr 2002 in Deutschland eingeführt wurde. Neben dem Informationsstand dazu wurden auch Fragen zur Umsetzung der EnEV gestellt.

Kenntnisstand

26% (Offenburg) und 29% (Karlsruhe) der Befragten geben an, die EnEV und ihre Anforderungen zu kennen. Dabei bezeichnen jeweils etwa 50% dieser Befragten ihren Kenntnisstand als gut oder sehr gut.

Jeweils etwas über 70% aller Gebäudebesitzer gaben an, die ENEV nicht zu kennen oder haben keine Angaben gemacht.

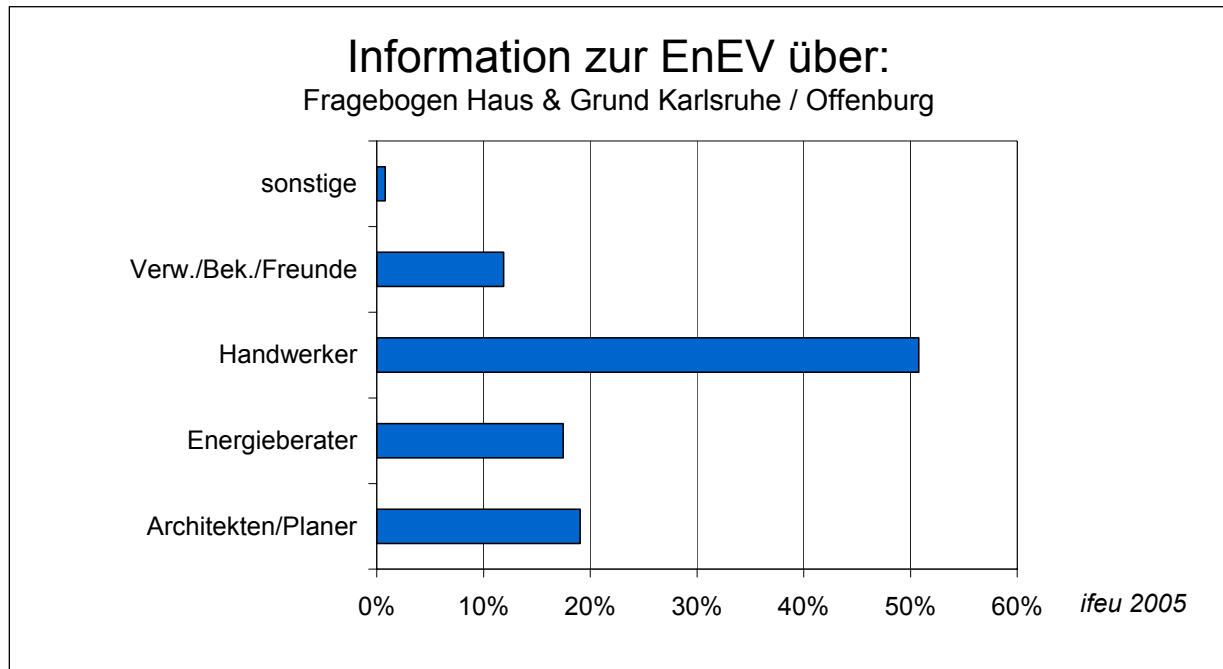


Abb. 18 Anteil der Berufsgruppe, die den Hausbesitzer über die EnEV informiert hat (Mehrfachnennungen möglich)

Mit Abstand die wichtigste Informationsquelle für die Befragten zur EnEV sind auch hier die Handwerker (Karlsruhe 47% / Offenburg 57%). Insgesamt haben etwas mehr als die Hälfte der Befragten ihre Informationen von den Handwerkern erhalten (siehe Abb. 18).

Der Anteil der Architekten und Planer liegt hier bei 19%, der der Energieberater bei ca. 18%. Immerhin 12% der Informationen über die EnEV kamen von Freunden, Verwandten und Bekannten.

Einhaltung der EnEV

Sowohl in Offenburg (55%), als auch in Karlsruhe (49%) gaben die Mehrheit der Befragten an, die Bestimmungen der EnEV bei Durchführung der Sanierungsmaßnahmen eingehalten zu haben. Nicht auf Einhaltung der EnEV-Vorgaben wurde bei 15% (Karlsruhe), bzw. 20% (Offenburg) geachtet. Etwa ein Drittel machte keine Angaben zu diesem Punkt.

Auf die Frage, durch wen eine Einhaltung der Vorgaben gewährleistet wurde, antworten jeweils 43% der Gebäudeeigentümer, die angaben, dass auf die Einhaltung geachtet wurde, mit dem Berufsstand der Handwerker. Diese sind im wesentlichen diejenigen Personen, die diese Maßnahme auch selbst anbieten und ausführen. Zu nennen ist in diesem Zusammenhang noch der Bauherr selbst, den etwa 17% der Befragten als Verantwortlichen für die EnEV-gemäße Durchführung einer Sanierung nennt. Architekten und Energieberater spielen hier keine Rolle.

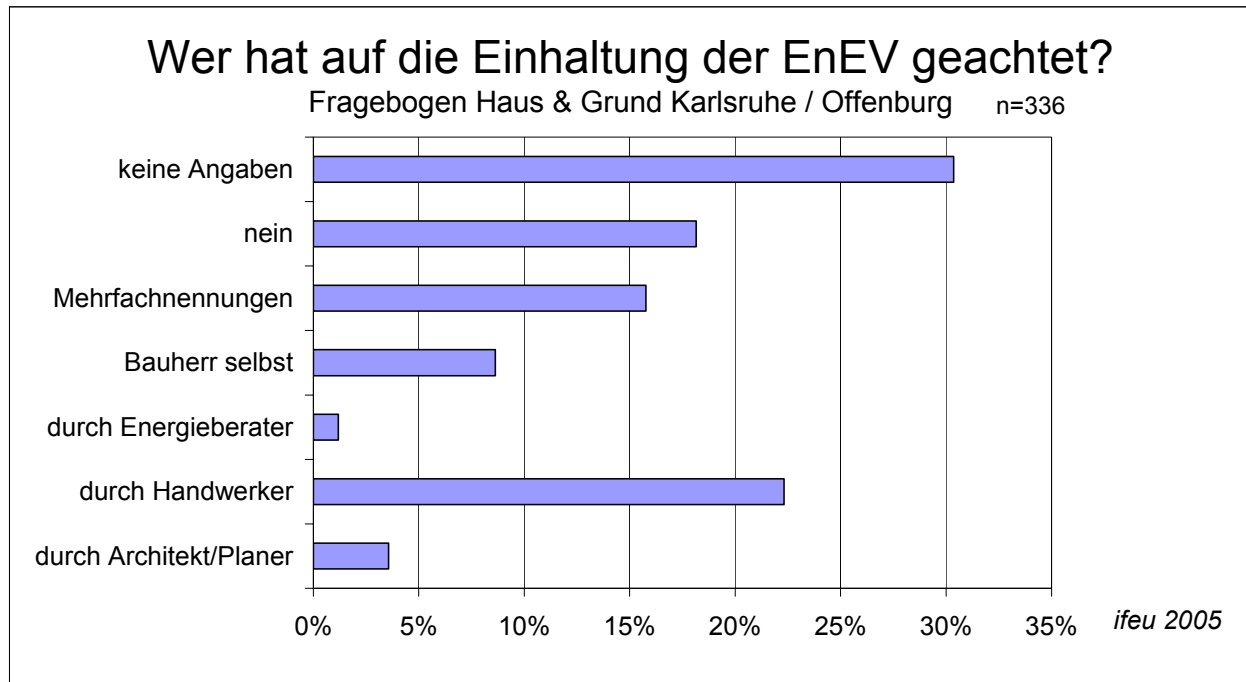


Abb. 19 Beachtung der Einhaltung der Energieeinsparverordnung.

4.2.7 Soziodemographische Merkmale

Drei Viertel der befragten Karlsruher und 71% der befragten Offenburg sind über 50 Jahre alt; 56% der Karlsruher und 46% der Offenburg über 60 Jahre. Daher ist es nicht verwunderlich, dass auch die Mehrzahl (53% der Karlsruher und 41% der Offenburg) angeben, dass sie Rentner seien.

Die unterschiedlichen Strukturen und Zentralität der beiden Städte spiegeln sich auch im Bildungsstand der befragten Haus- und Wohnungsbesitzer wieder. Karlsruhe als Universitätsstadt hat einen höheren Akademikeranteil an Einwohnern als Offenburg. So haben 30% der befragten Karlsruher Abitur, 14% einen Fachhochschulabschluss und 21% die mittlere Reife. 42% besitzen einen (Fach-)Hochschulabschluss. In Offenburg dagegen besitzen 16% das Abitur, 9% die Fachhochschulreife, aber 27% die mittlere Reife und 33% einen Volks-/Hauptschulabschluss als höchsten Schulabschluss. Je circa 30% haben eine Zusatzqualifikation bzw. eine Fachausbildung/Lehre absolviert und 24% einen (Fach-) Hochschulabschluss.

Analog zum Bildungsstand der Befragten ist auch das Nettoeinkommen in Karlsruhe höher als in Offenburg. So stehen 40% der Karlsruher und 35% der Offenburg monatlich 2000-4000 Euro zur Verfügung; 21% (Karlsruhe) bzw. 19% (Offenburg) beziehen monatlich über 4000 Euro.

Auch die Zahl der Personen im Haushalt spiegelt die leicht unterschiedlichen Personengruppen in Karlsruhe und Offenburg wieder. So leben in über 57% (Karlsruhe) bzw. 55% (Offenburg) der befragten Haushalte zwei Personen. Während aber in Karlsruhe je 15% in Einpersonenhaushalten bzw. 3-4-Personenhaushalten wohnen, leben in Offenburg 23% in 3-4-Personenhaushalten und 13% in Singlehaushalten. Insgesamt untermauert die hohe Zahl der Zweipersonenhaushalte aber ebenfalls die Altersstruktur der Befragten (älter, meist Rentner, verheiratet, Kinder aus dem Haus).

5 Befragung der Angebotsseite

Neben der Befragung der Nachfrageseite (siehe Kapitel 4) wurde die Umsetzungspraxis der EnEV in Baden-Württemberg auch an Hand ausführlicher Befragungen der Angebotsseite untersucht.

Folgende Akteursgruppen wurden dabei berücksichtigt:

- Architekten (siehe Kapitel 5.1)
- Ingenieure (siehe Kapitel 5.1)
- Handwerker (Maler, Stuckateure, SHK-Innung – siehe Kapitel 5.2)
- Hersteller (siehe Kapitel 5.3)
- Verbände (zu Qualifizierung - siehe Kapitel 5.4)

Die Methodik der Befragungen sowie die wesentlichen Ergebnisse werden im Einzelnen in den entsprechenden Unterkapiteln dargestellt.

Die Befragung der Architekten, Ingenieure und Handwerke erfolgte im Rahmen von umfangreichen Fragebogenaktionen. Die dazugehörigen Fragebögen sind im Anhang (siehe Kapitel 10.1) zu finden.

Die Befragung der Hersteller und der Verbände erfolgte per Fragebogen und an Hand von leitfadengestützten Telefoninterviews.

Während die Befragung der Architekten, Ingenieure und Handwerker im Kern die Umsetzungspraxis beleuchtet, betreffen die Befragung der Hersteller und Verbände wesentlich die Rahmenbedingungen der EnEV, wie z.B. den Einfluss bestehender Baustandards oder der Qualifizierung auf die Akteure am Bau.

Mit der Problematik nicht so vertraute Leser finden als Hintergrundmaterial zur aktuellen Situation einen Exkurs zur Energieberatung (Kapitel 5.4.1) und eine Übersicht zu bestehenden Qualifizierungsangeboten in Baden-Württemberg (Kapitel 5.4.2 und im Anhang).

Für Fachleute sind zudem vertiefende Informationen zur Marktentwicklung, zur EnEV- Auslegung und zu aktuellen EnEV-Programmen in dem Kapitel 5.4.5 und im Anhang aufgeführt.

5.1 Architekten und Ingenieure

5.1.1 Vorgehen / Einleitung

Im 2. und 3. Quartal 2005 führte das ifeu-Institut die Befragung der Architekten und Ingenieure zur EnEV in Baden-Württemberg durch.

Im Gegensatz zu den Handwerkern wurden die Fragebögen nicht per Post sondern per Internet (EMAIL) verschickt. Die Teilnehmer der Befragung konnten den Fragebogen entweder ausdrucken, ausfüllen und zurücksenden bzw. -faxen, oder direkt online ausfüllen. Außerdem hatte der Fragebogen insgesamt sechs statt zwei Seiten.

Über den Verteiler der Architektenkammer Baden-Württemberg konnten so 3.830 Architekten angefragt werden. Der verwertbare Rücklauf betrug 312 Fragebögen (8%). Die Mehrzahl der Fragebögen (91%) wurde online eingegeben.

Über den Verteiler der Ingenieurkammer konnten 1.250 Ingenieure angefragt werden. Der verwertbare Rücklauf betrug 99 Fragebögen (8%). Die Mehrzahl der Fragebögen (74%) wurde auch hier online eingegeben.

Ziele des Fragebogens war es, die Einschätzung der Architekten und Ingenieure in Baden-Württemberg zum aktuellen Stand der Umsetzung der EnEV zu erhalten.

Neben Fragen zu Effizienzstandards standen insbesondere der Informationsstand und die Zusammenarbeit der Akteure sowie die Optimierungsvorschläge für die Umsetzung der EnEV im Mittelpunkt. Es wurde sowohl der Neubaubereich als auch der Gebäudebestand berücksichtigt.

5.1.2 Dämmstandards im Bestand

Architekten und Ingenieure wurde nach den, seit Einführung der EnEV üblichen Dämmstärken bei einer nachträglichen Außenwanddämmung im Bestand gefragt.

Die Antworten entsprechen den Ergebnissen der Handwerksbefragung. Dort wurden mittlere Dämmstärken zwischen 10,4 cm (SHK) und 11,3 cm (Maler) angegeben.

Die Ingenieure geben im Mittel 10,4 cm, die Architekten im Mittel 11,5 cm an (siehe Abb. 20). Bei Dämmstärken über 14 cm geben die Architekten eine wesentlich höher Anzahl der Fälle als die Ingenieure an .

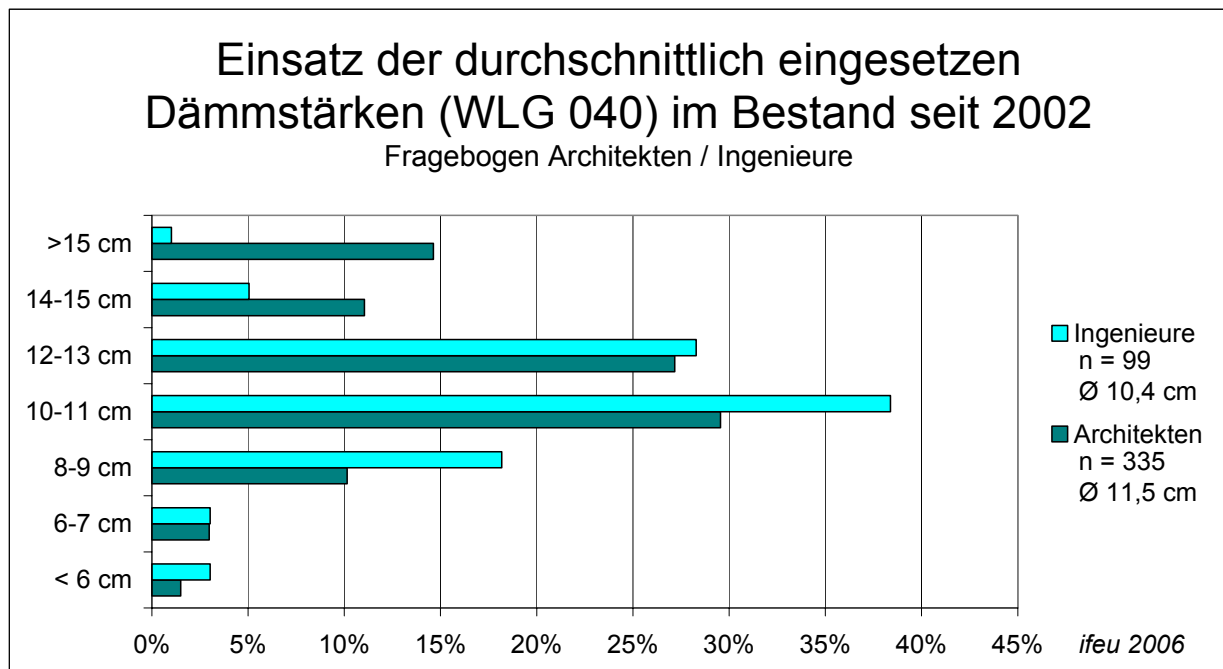


Abb. 20: Frage 15: Außenwand-Dämmstärken im Gebäudebestand nach Einführung der EnEV aus Sicht der Architekten und Ingenieure (zum Teil Mehrfachnennungen)

5.1.3 Integrierte Planung

Die Mehrzahl der Akteure (Architekten: 73%; Ingenieure: 57%²⁰) geben außerdem an, dass es etwas häufiger als vor Einführung der EnEV zu einer energetischen Optimierung im Planungsprozess kommt (Rest: gleichbleibend oder seltener (2%)).

Dies korreliert auch mit den Antworten zur Frage nach der gemeinsamen Planung (siehe Abb. 21). 48% der Architekten und 39% der Ingenieure geben an, dass seit Einführung der EnEV häufiger gemeinsam geplant wurde. Auch hier weicht die Einschätzung der beiden Akteursgruppen erheblich voneinander ab.

Ergänzend wurde offen gefragt, was die Zusammenarbeit der Akteure hinsichtlich einer integrierten Planung verbessern könnte? Die Möglichkeit einer offenen Antwort wurde insbesondere von den Architekten (137 Antworten) rege in Anspruch genommen.

Etwa 20% fordern eine stärkere Qualifizierung und Information (insbesondere der Handwerker und Bauherren), 17% halten (zum Teil aus eigener positiver Erfahrung) eine stärkere Bereitschaft zur interdisziplinären Zusammenarbeit für notwendig, 12% fordern eine Vereinfachung der EnEV und etwa 8% eine besser Bezahlung oder eine Änderung der HOAI etwa 5% eine stärkere Kontrolle von Seiten der Behörden.

Hier einige typische Antworten im Originaltext:

„Information der Fachbereiche über den Tellerrand, in abhängige Bereiche anderer Fachbereiche, in Planung wie in Ausführung“

„Der Bauherr beauftragt prinzipiell den billigsten EnEV-Ersteller. Ein Qualifizierungsmerkmal besteht nicht, so dass sich erst im Laufe des Planungsprozesses herausstellt wo die Wissenslücken des EnEV-Erstellers liegen.“

„Aus Gewohnheit erstellt immer noch der Statiker den Nachweis, ohne zu berücksichtigen, dass sich das Aufgabenfeld erweitert hat“.

„Eine frühzeitige Beauftragung der Planungsbeteiligten. Eine integrierende Ausbildung, damit die Zusammenarbeit als notwendig und selbstverständlich angesehen wird.“

„Einfachere Berechnungsprogramme. Bessere Schulung der am Bau Beteiligten (vielen fehlt das Verständnis der richtigen Umsetzung, viele kennen noch gar nicht die Problematik)“

„Die Baubehörden in Baden-Württemberg sind angewiesen den EnEV-Nachweis nicht aktiv einzufordern. Gleichwohl hatte ich meinen Bauherren für die Einhaltung der EnEV oder muss erklären, warum diese eine Verordnung einhalten sollen, wenn deren Einhaltung Keiner nachprüft.“

²⁰

Ingenieure, die meistens stärker mit der Umsetzung der energetischen Optimierung betraut sind, geben deutlich niedrigere Prozentzahlen an!

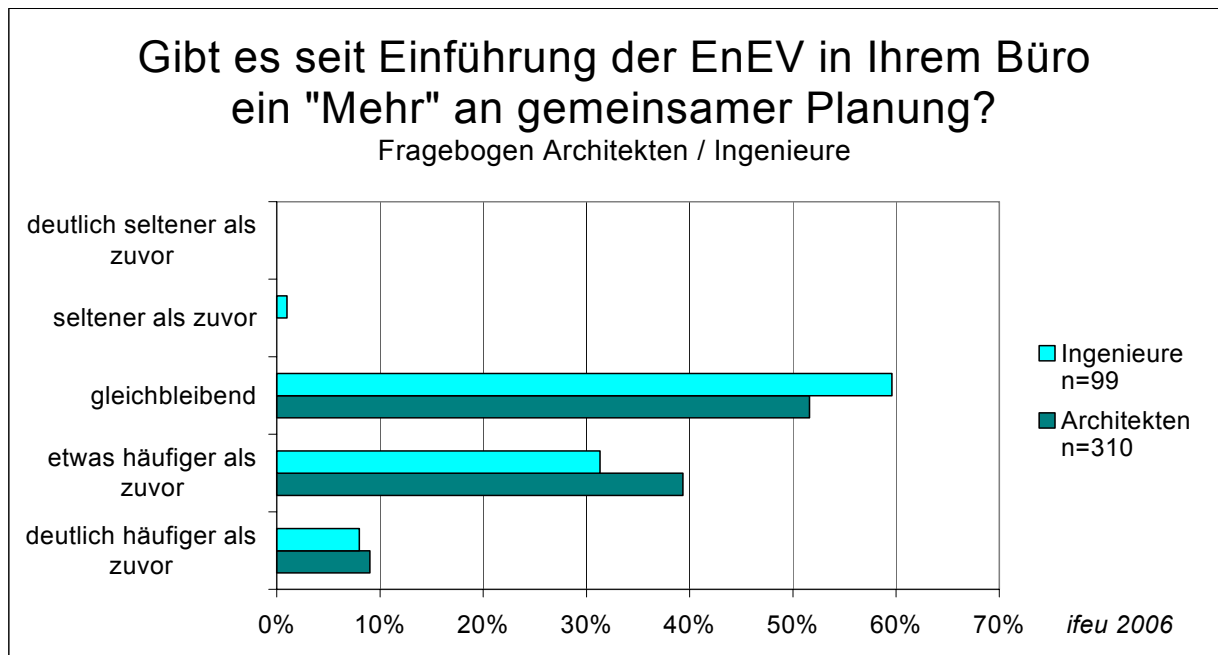


Abb. 21: Abläufe zwischen den Akteuren – Einschätzung der Architekten und Ingenieure zur gemeinsamen Planung

5.1.4 Zusammenarbeit der Akteure

Noch stärker divergieren die Antworten der beiden Akteursgruppen bei der Frage, ob die Abläufe mit den Geschäftspartnern sich verändert haben. Immerhin 86% der Ingenieure, aber nur 55% der Architekten geben an, dass die Abläufe mit den Geschäftspartnern seit Einführung der EnEV komplizierter geworden sind.

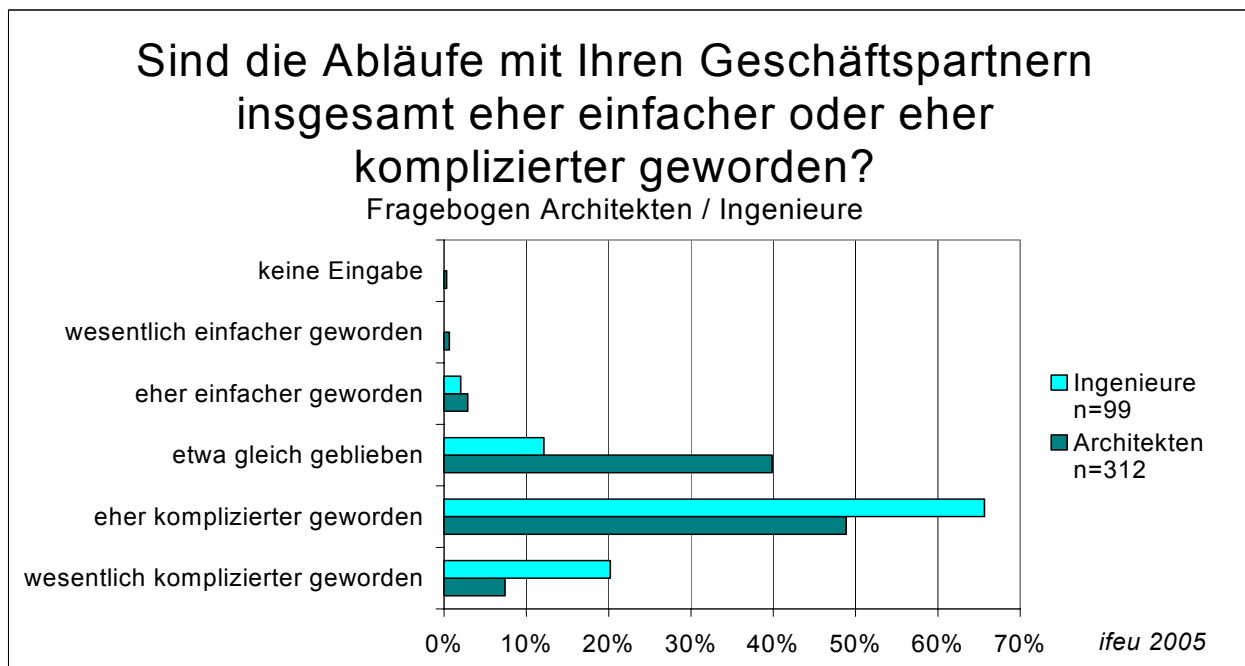


Abb. 22: Abläufe zwischen den Akteuren – Einschätzung Architekten und Ingenieure

Die Ingenieure schätzen die zusätzliche Arbeitsbelastung durch die EnEV also wesentlich höher ein als die Architekten.

Die Architekten wurden außerdem befragt, ob sie die Zusammenarbeit mit einem Energieberater für sinnvoll halten. 17% geben hier an, dass sie bereits mit Energieberatern zusammenarbeiten. 70% halten eine Zusammenarbeit mit externen Energieberatern für sinnvoll (27%) oder zumindest teilweise für sinnvoll (43%).

5.1.4.1 Kenntnisstand bzgl. EnEV

Die Akteure fühlen sich persönlich gut über die Anforderungen der EnEV informiert (siehe Abb. 23). Etwa 84% der Ingenieure bzw. 67% der Architekten fühlen sich gut oder sehr gut informiert.

Diese Antwort korreliert mit dem Umfang der Fortbildung. Von den angefragten Büros hatten bei den Ingenieuren 90% und bei den Architekten 60% im Laufe der letzten drei Jahre eine Weiterbildung zum energiesparenden Bauen bzw. zur EnEV absolviert.

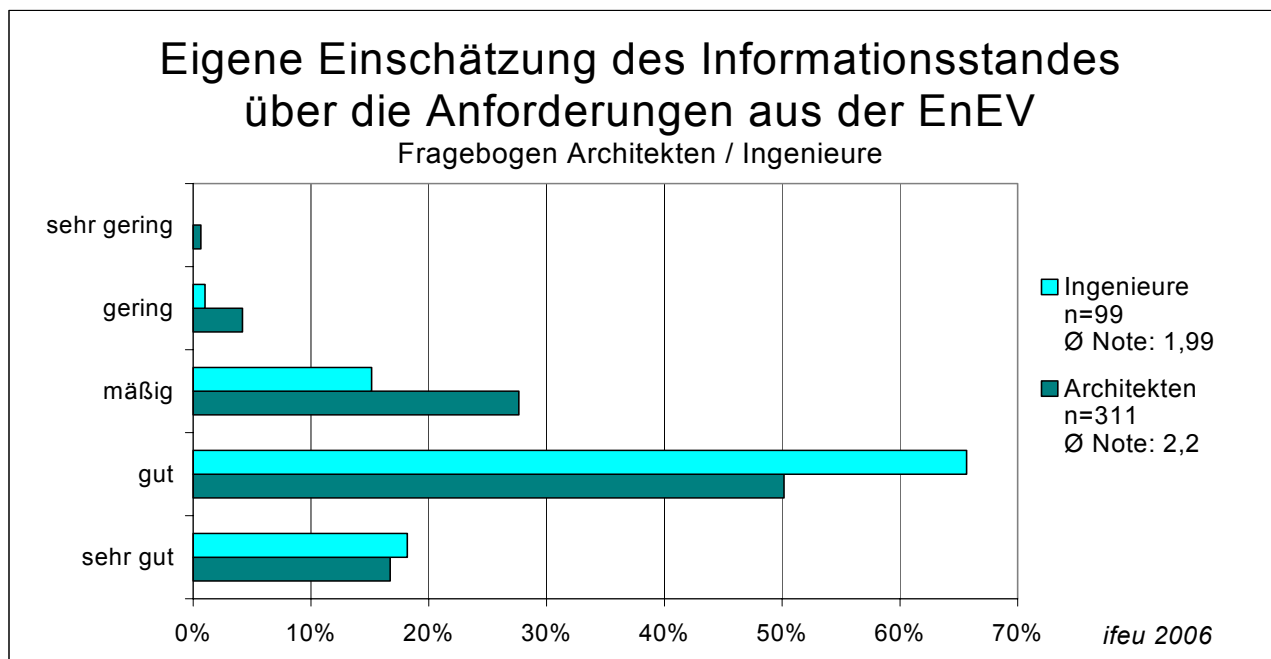


Abb. 23: Einschätzung des eigenen Informationsstands zu den Anforderungen der ENEV aus Sicht der Architekten und Ingenieure

In einer weiteren Frage wurden sowohl die Architekten, als auch die Ingenieure befragt, wie die verschiedenen Akteure am Bau ihrer Einschätzung nach für die EnEV informiert und gewappnet sind.

Das Ergebnis zeigt folgende Tabelle.

Tab. 2: Einschätzung der Architekten und Ingenieure bzgl. des Informationsstandes anderer Akteure am Bau über die EnEV.

Einschätzung durch → Beurteilte Akteure ↓	Architekten	Ingenieure
Architekten	2,5	3,1
Ingenieure	2,1	2,1
Handwerker	3,0	3,5
Hersteller	1,9	2,2
Bauherren	3,6	3,6

Auf einer Skala von 1 bis 5 schneiden die Hersteller am besten ab. Diese werden im Schnitt mit 1,9 (Architekten) bzw. mit 2,1 bewertet (Ingenieure). Danach folgen die Ingenieure mit einem Wert von 2,1 (Selbsteinschätzung und Fremdeinschätzung durch die Architekten).

Die Architekten schätzen sich selbst mit 2,5 ein, während die Fremdeinschätzung durch die Ingenieure bei 3,1 liegt. Die Handwerker werden im Schnitt von den Architekten mit 3,0 (mäßig), von den Ingenieuren sogar mit 3,5 (mäßig bis schlecht) eingestuft. Mit 3,6 erhalten die Bauherren von Architekten und Ingenieuren die schlechteste Einstufung.

5.1.5 Einfluss Energieeffizienz

Bei der Einschätzung ihrer Berufsgruppe bzgl. des Einflusses auf energieeffizientes Bauen (siehe Abb. 24) im Neubau bzw. im Bestand geben 75% (Neubau) bzw. 70% (Bestand) der Architekten an, dass sie starken oder sehr starken Einfluss darauf haben. Bei den Ingenieuren sind es 69% (Neubau) bzw. 61% (Bestand).

Grundsätzlich erwarten Architekten und Ingenieure durch die finanziellen Fördermaßnahmen mit über 80% den höchsten Einfluss auf energieeffizientes Bauen. Danach folgt das Umweltbewusstsein der Bauherren²¹ (ca. 65%) und die Energieeinsparverordnung (44% bis 59%).

Die Fortbildung wird von 57% der Architekten als stark oder sehr stark beeinflussend angegeben (Antwortoption war bei den Ingenieuren nicht enthalten). Innovative Produkte, die Werbung der Hersteller und Kampagnen liegen zwischen 26% und 40%.

²¹ Interessant ist, dass der Bauherr bzgl. seines Kenntnisstandes schlechte Noten bekommt. Durch das hohe Umweltbewusstsein beeinflusst er trotzdem wesentlich die Effizienzstandards.

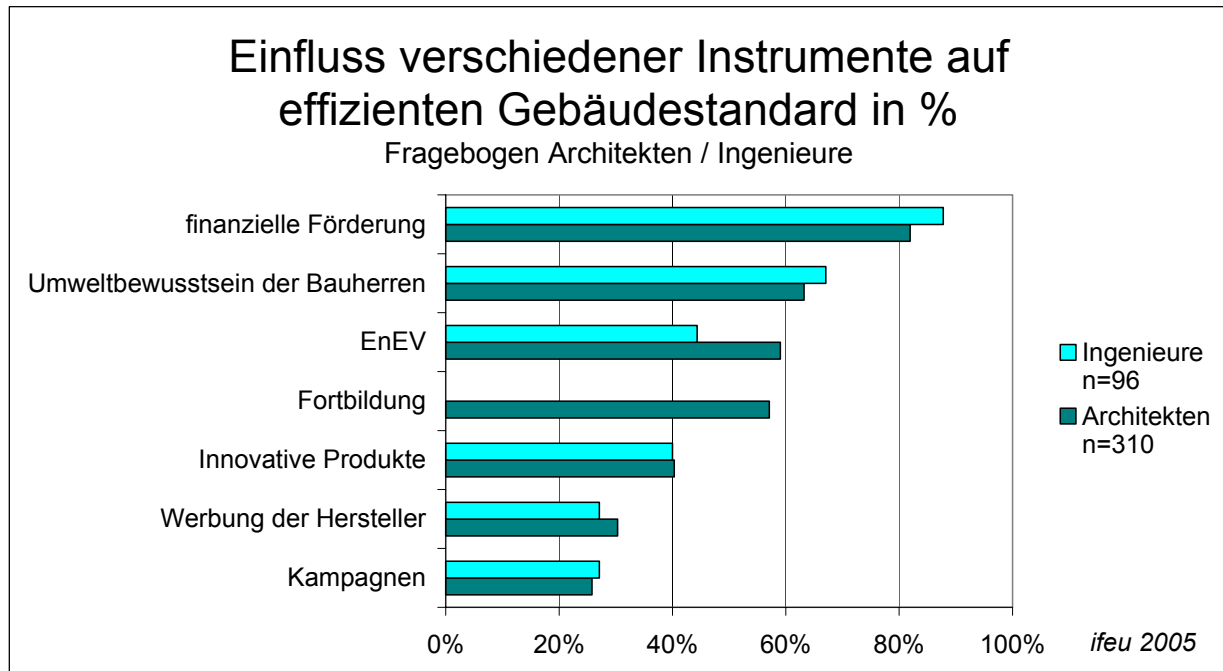


Abb. 24: Starke oder sehr starke Beeinflussung des energetisch hohen Gebäudestandards durch verschiedene Instrumente etc. (Mehrfachnennung möglich; Vorgegebene Antwortenauswahl; Frage nach Fortbildung war im Ingenieurfragebogen nicht vorhanden)

5.1.6 Umsetzung der EnEV

Deutliche Unterschiede zwischen Architekten und Ingenieuren gibt es bei der Frage, wie häufig der erste Entwurf Grundlage des Energiebedarfsausweises bleibt²².

Fast die Hälfte (47%) der Ingenieure, aber nur knapp ein Drittel (32%) der Architekten geben an, dass der erste Entwurf nie oder selten Grundlage für den Energiebedarfsausweis bleibt. Hier dürfte der Ingenieur näher an der Realität liegen, da bei 81% der Ingenieurbüros der Energieausweis selbst angefertigt wird, während das bei den Architekturbüros lediglich bei 17% der Fall ist.

²²

In Baden-Württemberg muss der Energiebedarfsausweis erst nach Fertigstellung des Bauwerks „eingereicht“ werden.

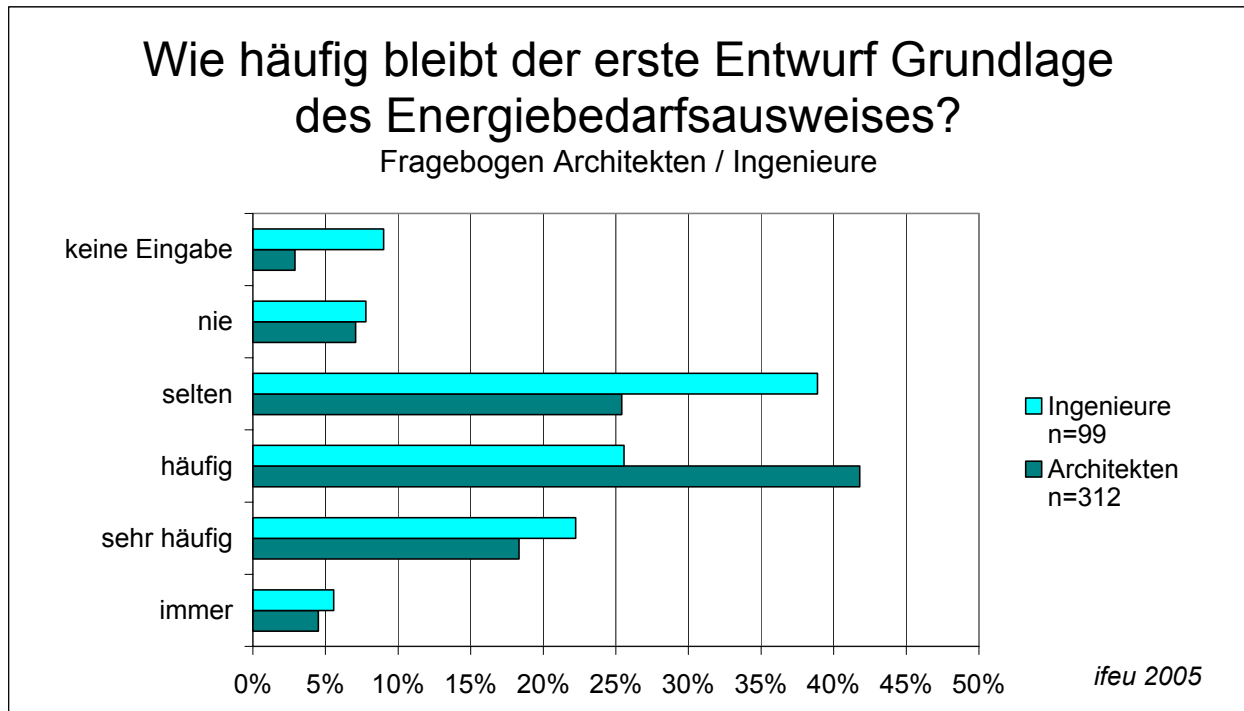


Abb. 25: Erster Entwurf als Grundlage des Energiebedarfsausweises

Im Rahmen der Deregulierungsbemühungen wurde die Verantwortung zur Einhaltung nahezu ausschließlich auf die privatwirtschaftliche Seite verlagert. Mit der Unternehmererklärung muss u.a. schriftlich bestätigt werden, dass die Bauausführung den Nachweisen entspricht.

Aus der Fragebogenaktion war klar ersichtlich, dass die Kontrolle durch die Unternehmerklärung nicht für ausreichend angesehen wird, um die Einhaltung der EnEV-Anforderung zu gewährleisten. 29% der Architekten und lediglich 18% der Ingenieure halten die Unternehmerklärung dafür für ausreichend (siehe Abb. 26).

Allerdings haben 34% der Architekten und 16% der Ingenieure dazu keine Angaben oder Eingaben gemacht.

Die Ingenieure wurden auch noch befragt, welche Kontrolle sie zur Einhaltung der EnEV für sinnvoll halten (siehe Abb. 27).

Lediglich 14% halten keine Kontrolle für notwendig!

33% halten eine Prüfung der Nachweise durch Dritte für notwendig.

27% befürworten bauseitige Kontrollen durch private Dritte und 13% favorisieren bauseitige Stichproben durch die öffentliche Hand.

Weitere 14% bevorzugen eine Mischung der genannten Kontrolltypen oder wünschen sich anderweitige Kontrollen (z.B. Qualitätssicherung der Verbände).

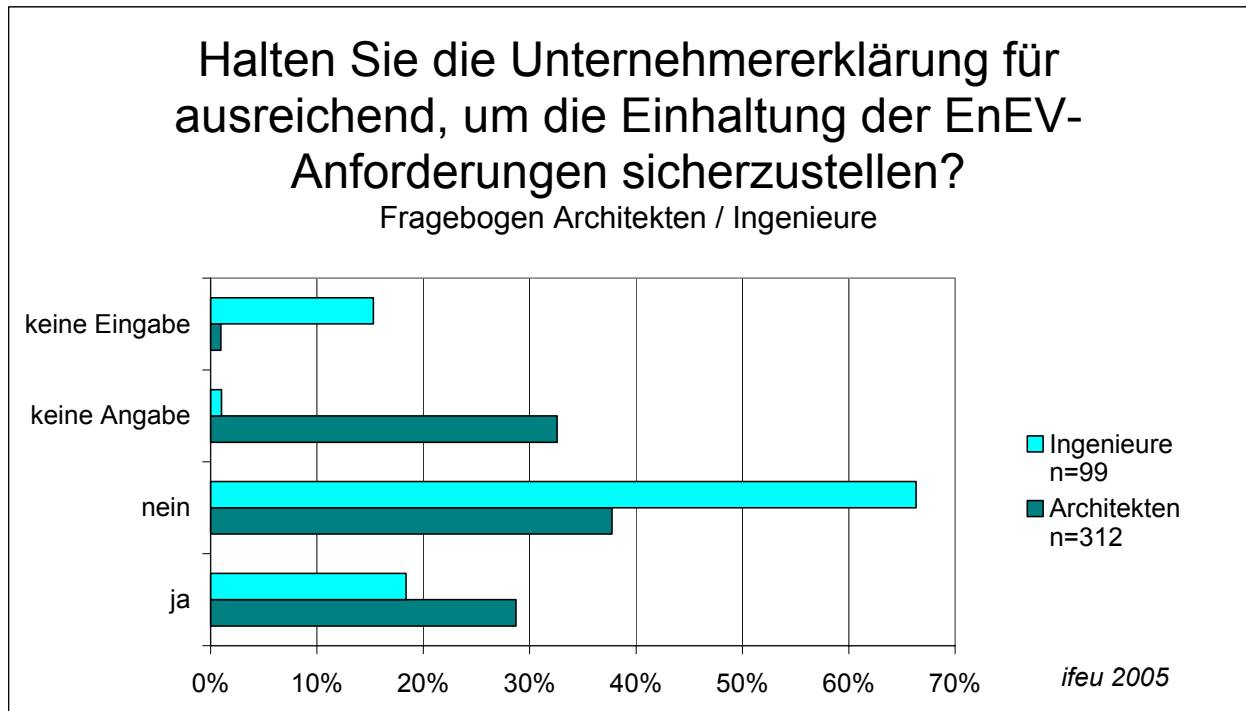


Abb. 26: Genügt die Unternehmererklärung für die Einhaltung der EnEV-Anforderungen?

PS: Keine Angabe bedeutet, dass die betreffenden Personen keine Meinung dazu haben (entspricht: weiß nicht). Keine Eingabe bedeutet, dass keine der möglichen Antworten (multiple choice) angekreuzt worden ist.

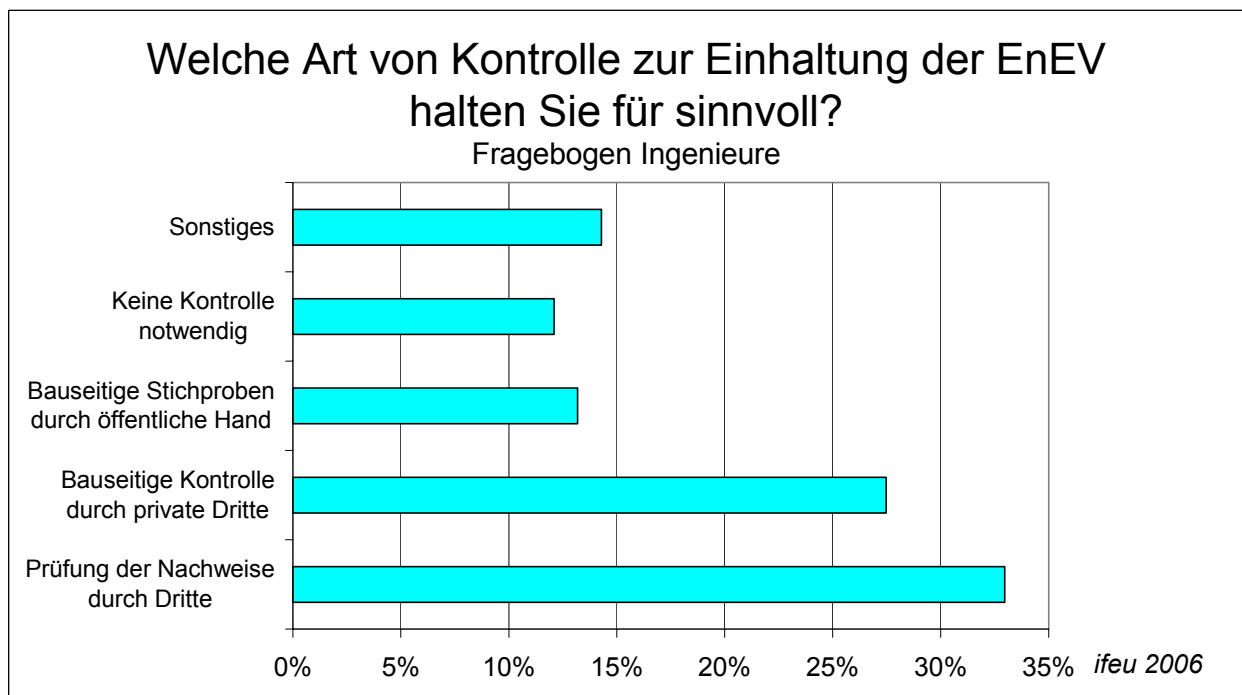


Abb. 27: Vorschläge der Ingenieure zur Kontrolle des Vollzug der EnEV (Vorgegebene Antwortenauswahl; Mehrfachnennung unter „Sonstiges“! Insgesamt 91 Nennungen; Diese Frage war im Architektenfragebogen nicht enthalten).

5.1.6.1 Optimierung der EnEV

Als wesentlichen allgemeinen Kritikpunkt bemängeln 88% der Ingenieure und 75% der Architekten die ungenügende Honorierung (siehe Abb. 28). Dies wird auch bei der Frage deutlich, ob die HOAI (Honorarordnung der Architekten und Ingenieure) ausreicht, um z.B. die benötigten Ausweise nach EnEV zu erstellen. Etwa 43% der Architekten und Ingenieure geben an, dass das Honorar nicht ausreicht, wobei 19% der Architekten und 38% der Ingenieure bei dieser Frage angeben, nicht nach HOAI abzurechnen.

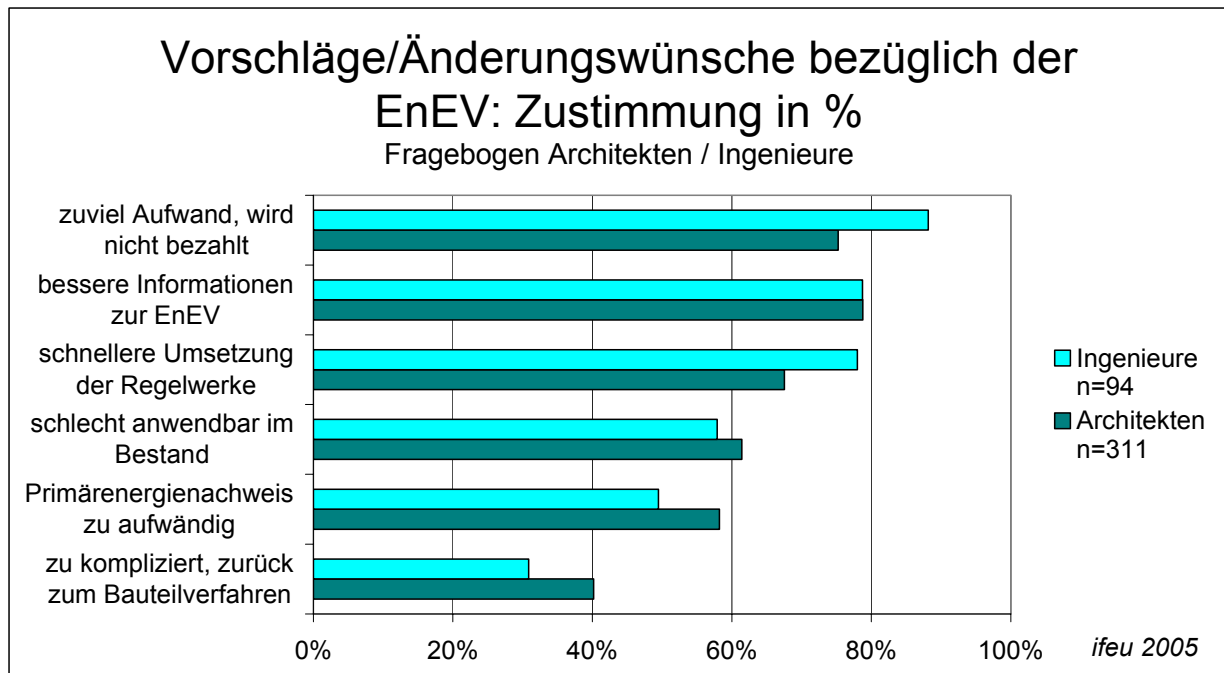


Abb. 28: Welche Änderungen bezüglich der EnEV werden gewünscht? (Mehrfachnennung möglich; Vorgegebene Antwortauswahl)

Obwohl die Mehrzahl der Akteure angibt (siehe Abb. 23), gut über die EnEV informiert zu sein, fordern 79% der Architekten und Ingenieure bessere Informationen zur EnEV. Weitere 68% (Architekten) bis 78% (Ingenieure) fordern eine schnellere Umsetzung der Regelwerke.

Knapp 60% halten die EnEV für schlecht anwendbar im Gebäudebestand, 50% bis 58% erachten den Primärenergieausweis als zu aufwändig und 31% bis 40% meinen, die EnEV wäre zu kompliziert und wollen wieder zurück zum Bauteilverfahren.

5.1.7 Sonstige Angaben

Von den Ingenieuren sind 10% nachweisberechtigt nach EnEV, 32% sind bei der BAFA als Vor-Ort-Berater gelistet und 9% in einer sonstigen Fachliste geführt.

Von den Architekten sind 11% bei der BAFA als Vor-Ort-Berater gelistet und 6% in einer sonstigen Fachliste geführt. Die Architekten bearbeiten jeweils zur Hälfte Bauprojekte im Bestand und im Neubau, während der Schwerpunkt der Ingenieure stärker im Bestand liegt (58% Bestand und 42% Neubau). Bei 24% der Ingenieure und 29% der Architekten liegt der Projektschwerpunkt beim energiesparenden Bauen (über die EnEV hinaus).

5.2 Fragebogenaktion im Handwerk

5.2.1 Vorgehen / Einleitung

Im 1. Quartal 2004 führte das ifeu-Institut eine Fragebogenaktion beim Fachverband Sanitär-Heizung-Klima Baden-Württemberg durch. Im Mai 2005 folgte dann eine Befragung der Maler und Stuckateure über die jeweiligen Innungen in Baden-Württemberg. Sie dienten der Ermittlung von Veränderungen in der Arbeit der Handwerker nach Einführung der EnEV 2002 sowie der Sicht Ihrer Vertreter zum Thema EnEV und Sanierung. Der Fragebogen der SHK diente darüber hinaus auch als Testlauf, anhand deren Ergebnisse die erarbeiteten Thesen zum Projekt überprüft und für anschließende große Fragebogenaktionen gegebenenfalls überarbeitet werden konnten.

Die Ausgabe des SHK-Fragebogens erfolgte bei der Sitzung der Fachgruppe Installation und Heizungsbau am 16. März 2004 in Korntal-Münchingen. Von insgesamt 87 SHK-Meistern nahmen 55 an der Sitzung teil. 33 Teilnehmer gaben einen ausgefüllten Fragebogen zurück. Das entspricht einer Rücklaufquote von 60% (bzw. 38 % von 87). Es wurde darauf hingewiesen, dass die SHK-Betriebe vermehrt im Bereich Modernisierung und Sanierung tätig sind und nur noch zu ca. 20 % im Neubau.

Über die Malerinnung wurden 1.800 Fragebögen an alle Innungsmitglieder in Baden-Württemberg verschickt, wovon 143 antworteten. Die Rücklaufquote beträgt somit 8 %. Bei den Innungsmitgliedern der Stuckateure war die Rücklaufquote höher: Sie betrug 23 % bei 1.080 versendeten Bögen und 252 Antworten per Post und Fax.

Der Handwerkerfragebogen ist im Anhang, Kapitel 10.1 abgedruckt.

5.2.2 Sanierungsstandards

Die Stärke der standardmäßigen Außenwanddämmung bei Sanierungen hat sich nach Erfahrung aller drei befragten Gewerke in den letzten Jahren erheblich verändert (siehe Abb. 29). Während vor 2002 vorwiegend Dämmstärken von 8 cm im Einsatz waren, sind es nach 2002 etwa 10 bis 12 cm. Im Schnitt geben alle befragten Gewerke eine Erhöhung der mittleren Dämmstärke in diesem Zeitraum von etwa 3 cm bzw. etwa um 40% an.

Probleme sehen die Maler und Stuckateure bei der praktischen Umsetzung der Außenwanddämmung zum Teil im Dach- und Fensterbereich. Bei über einem Drittel (35% (S) bzw. 36% (M)) der Aufträge kommt es zu Problemen durch zu geringem Dachüberstand. Im Bereich der Fenster-Laibungen (Wärmebrücken) kommt es sogar bei 51% (S) bzw. 54% (M) der Aufträge zu Problemen.

Im Bereich der nachträglichen Dämmung von Verteilleitung (hier gibt es auch eine Nachrüstpflicht im Rahmen der EnEV) kommt es ebenfalls zu einer Erhöhung der Dämmstärken. Bei Verteilleitungen DN25 (Nennweite 25 mm) kam es nach Aussagen der SHK-Meister zur einer Erhöhung von etwa 13% (vorher im Schnitt 27 mm, nachher im Schnitt etwa 31 mm).

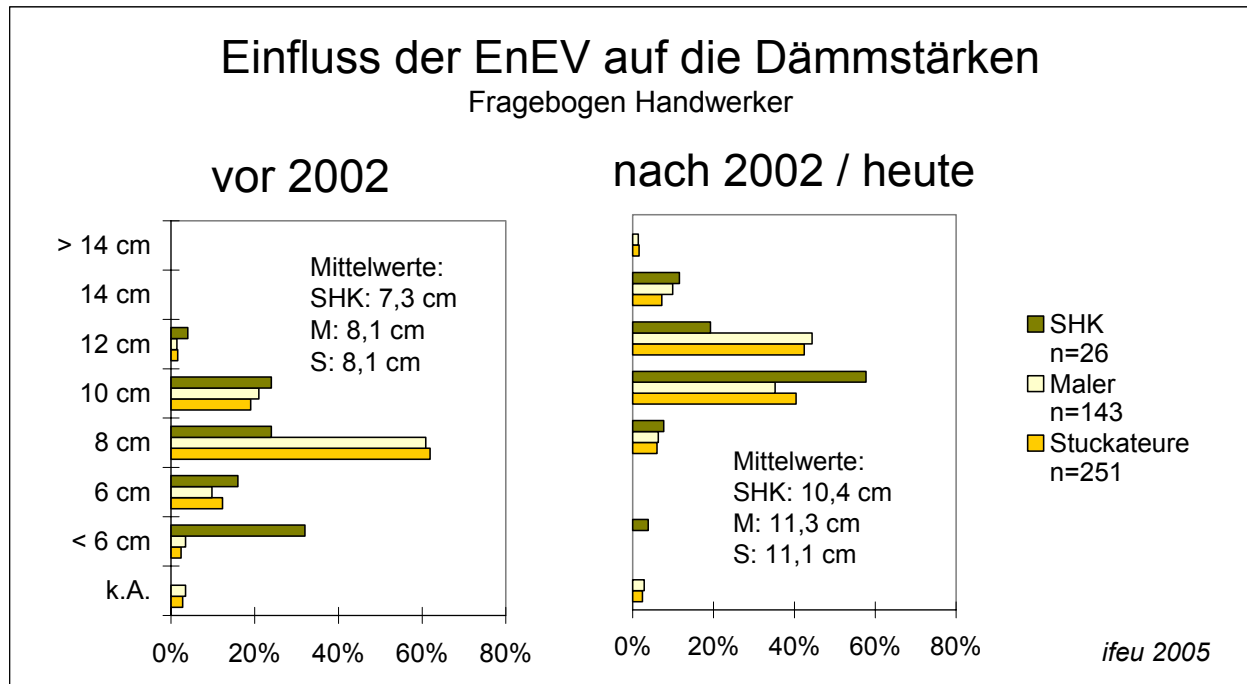


Abb. 29 Standardmäßige Dämmstärke bei der Sanierung von Außenwänden vor und nach 2002

Die Frage nach der Entwicklung des Auftragsvolumens auf Grund der EnEV 2002 ergab bei der SHK einen vermehrten Einbau von Brennwertkesseln sowie eine Steigerung von Aufträgen in Verbindung mit dem Einsatz erneuerbarer Energien. Beim Einbau von Heizkesseln lag der Anteil der Brennwertkessel vor 2002 noch bei 33%, nach 2002 bei 52%. Die Dämmung von Verteilungsleitungen führten die Firmen dagegen nur etwas häufiger als vorher aus (siehe Abb. 30).

Im Bereich der Aufträge für Fassadensanierung geben 2/3 der Stuckateure an, dass die Zahl der Aufträge gleich geblieben sei. 13% sehen eine Verringerung der Anzahl der Aufträge und 20 % haben mehr Aufträge erhalten als vor der Einführung der EnEV. Bei den Malern verhält es sich ähnlich: 64% sehen keinen Unterschied in der Anzahl der Aufträge, 15% meinen dass sie sich verringert und 19% erhöht haben. Die EnEV hatte demnach nur leichte Auswirkungen auf die Auftragslage bei den Stuckateuren und Malern.

Rund 60 % der Handwerker werden direkt vom Bauherren beauftragt. Dies entspricht auch den Ergebnissen der Befragung von Hausbesitzern im Bestand (siehe Abb. 16 und Abb. 18).

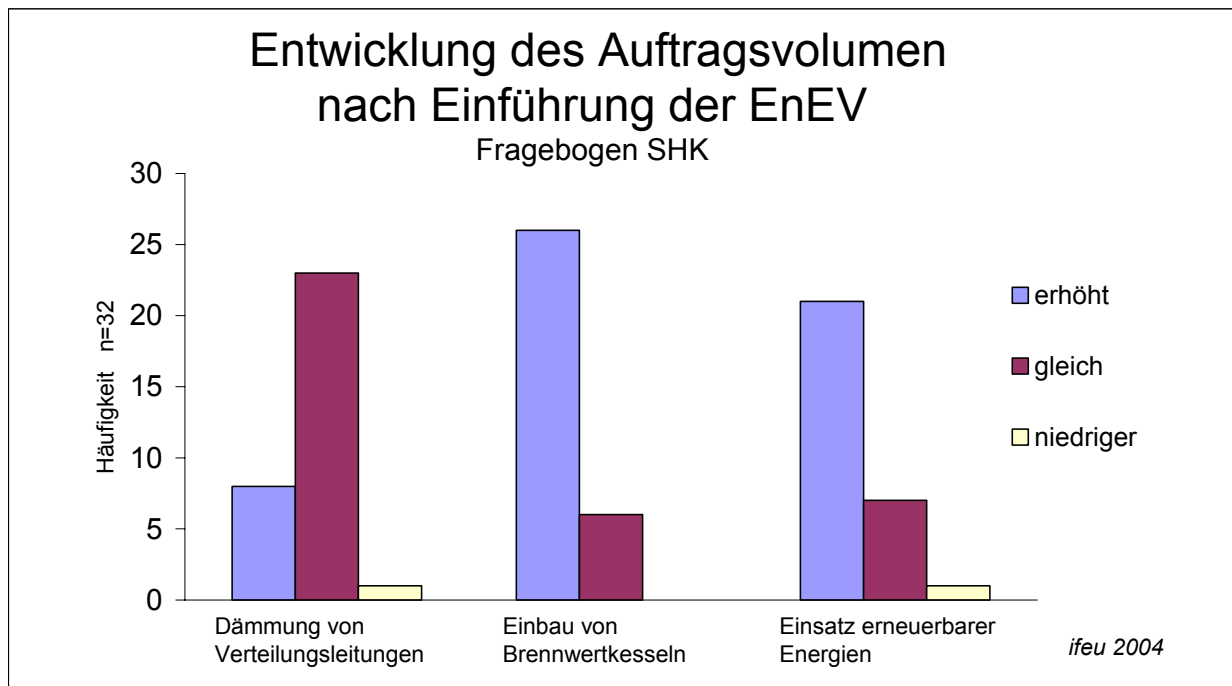


Abb. 30 Entwicklung des Auftragsvolumens vor und nach Einführung der EnEV (Fragebogen SHK)

5.2.3 Einfluss der Handwerker auf die Bauherren

Wie Abb. 31 zeigt, führen 54% der Stuckateure und 51% der Maler Energieberatungen beim Bauherren immer oder häufig durch.

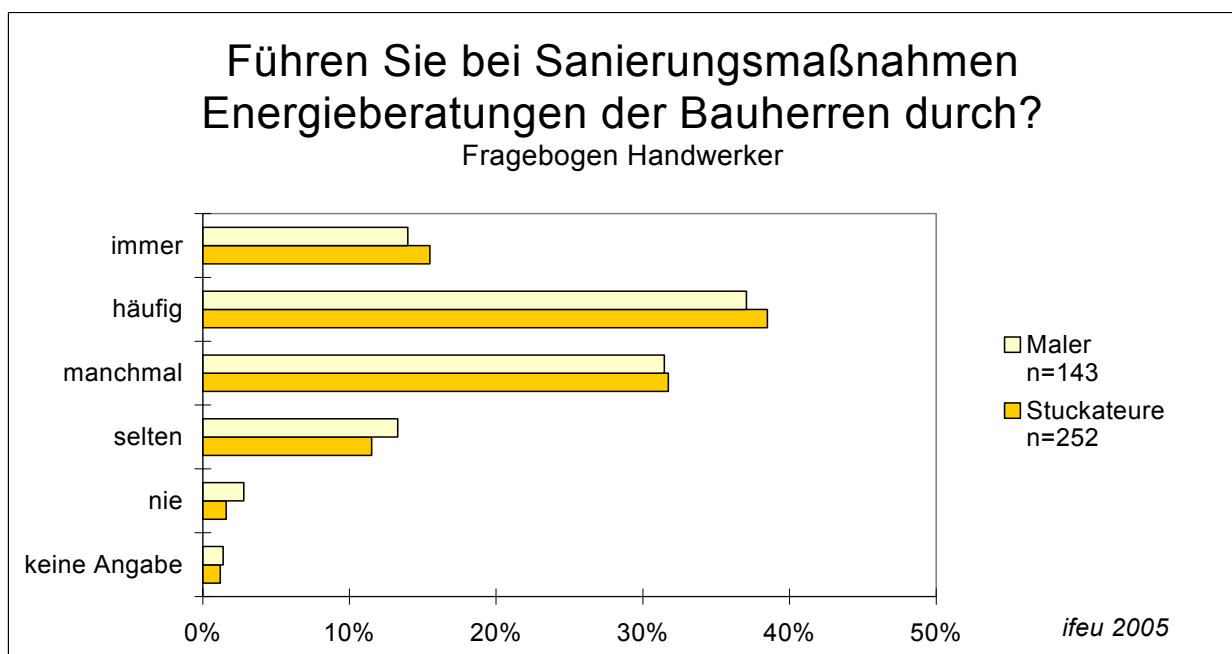


Abb. 31: Energieberatungen beim Bauherren (Befragung der Handwerker)

EnergieSparCheck-Beratungen führen von den befragten Handwerkern jährlich im Schnitt 3,7 Stück bei den Stuckateuren bzw. 2,9 Stück bei den Malern durch.

Die Handwerker schätzen dabei ihren Einfluss auf den Bauherren als wichtig ein. 45% der Stuckateure und 43% der Maler meinen, einen großen oder sehr großen Einfluss auf die Sanierung zu haben. 69% der Stuckateure und 71% der Maler geben z.B. auch an, immer oder häufig die Bauherren hin zu dickeren Dämmstärken zu beraten.

5.2.4 Fortbildungen

Lediglich 40% der Mitarbeiter im SHK-Bereich sind nach Meinung der Innungsmitglieder mit den Anforderungen der EnEV vertraut (13 von 30). Allerdings finden 57% der Befragten das Schulungsangebot zur EnEV und ihrer Umsetzung mengenmäßig für ausreichend, inhaltlich finden das sogar 70%.

Nach Meinung der Innungsmitglieder der Stuckateure und Maler sind etwa 70% der Mitglieder mit den Anforderungen der EnEV vertraut (siehe Abb. 32).

Über zwei Drittel (69%) der befragten Maler und Stuckateure geben außerdem an, dass es ausreichend Qualifizierungsmöglichkeiten bei den Innungen gibt. Ein Viertel meinte, dass es nicht genügend Angebote gäbe. Bei der offenen Frage nach dem Grund wurden vor allem folgende Gründe genannt (Auswahl in Stichpunkten): keine Zeit, kein Interesse, auf altem Stand, zu hohe Kosten, viele Betriebe sind nicht in der Innung, generell wenig Mitarbeiterschulung, Fortbildung nicht zwingend.

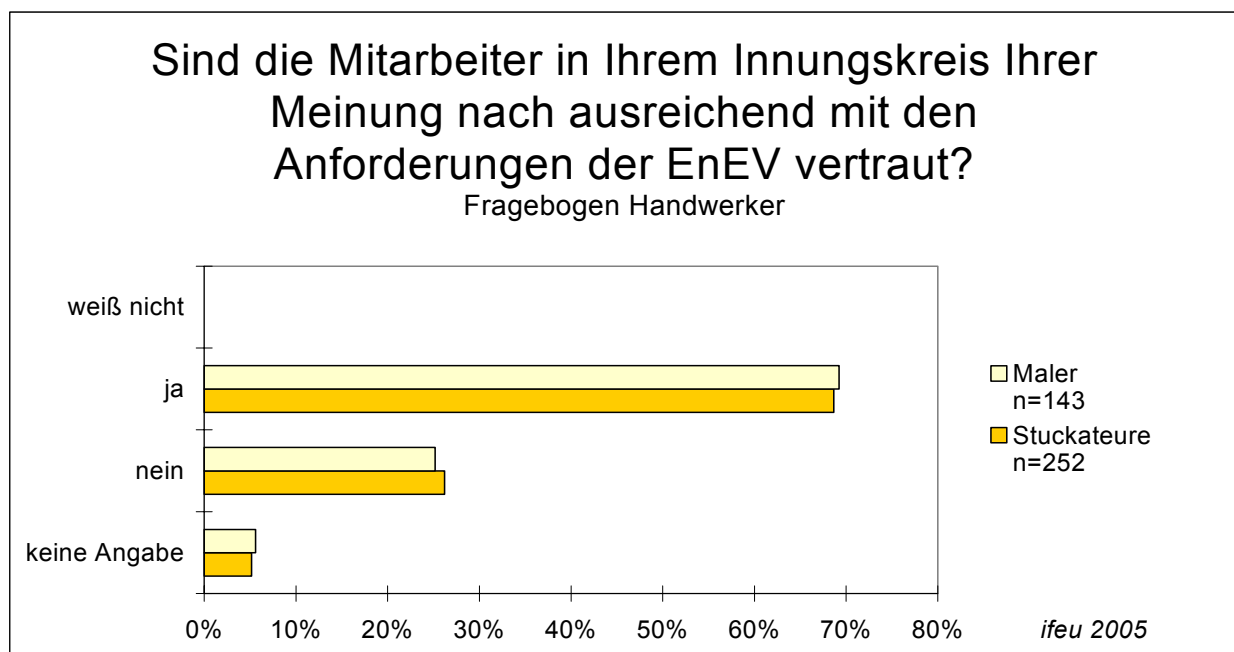


Abb. 32: Vertrautheit mit der EnEV (Befragung der Handwerker)

Am Weiterbildungskurs zum Gebäudeenergieberater (DSMW-Innungs-Kurs) haben 64% der Stuckateure und 65% der Maler teilgenommen, einen HWK-Energieberater-Kurs haben immerhin 12% der Stuckateure und 9% der Maler absolviert. Dies heißt, dass insgesamt drei Viertel der Handwerker eine Fortbildung zum Thema Energieberatung absolviert haben.

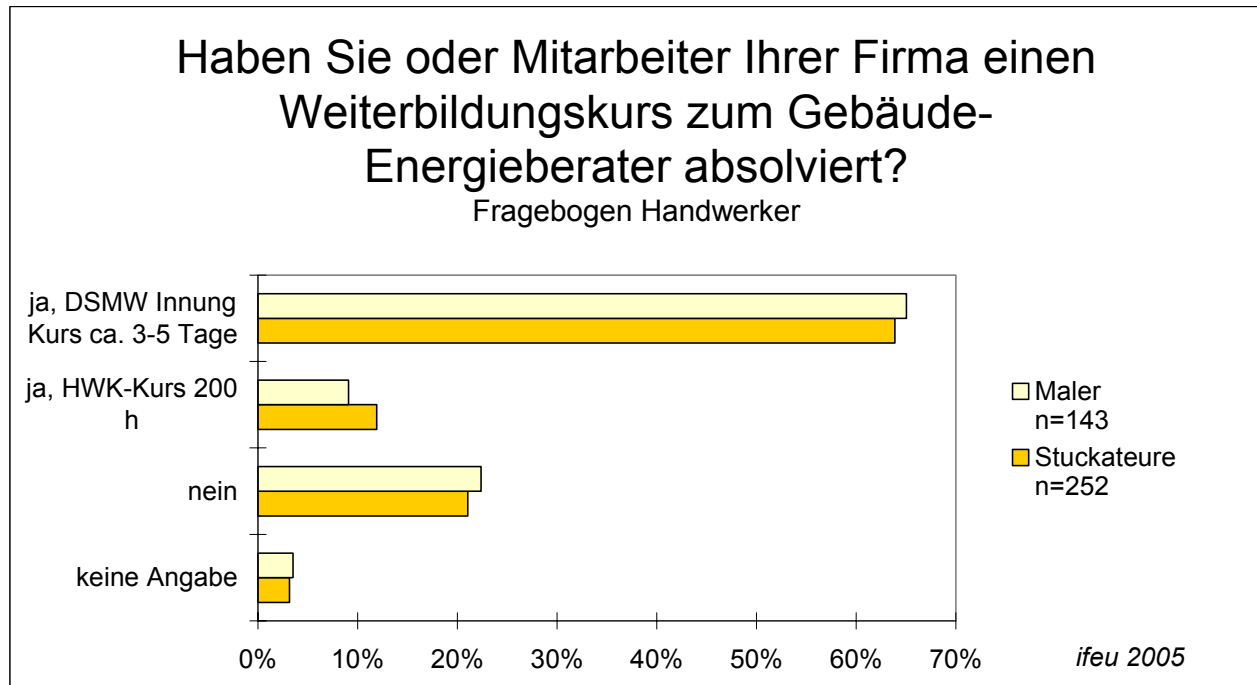


Abb. 33: Besuchte Fortbildungen (Befragung der Handwerker)

5.2.5 Einbezug integrierte Planung

Auf die Frage, ob sie seit Inkrafttreten der EnEV häufiger in Planungsprozesse von Architekten etc. einbezogen wurden, antworteten die Hälfte der SHK-Meister mit „unverändert oft“.

Ein deutlicher Anteil von ca. 30 % sieht sich allerdings seltener bei Planungsprozessen berücksichtigt!

Offensichtlich hat die EnEV 2002 in Bezug auf das SHK-Handwerk in der Praxis nicht zu einer Stärkung des integralen Planungsansatzes geführt.

Auch die Mehrzahl der Maler und Stuckateure (56% bzw. 58%) sehen sich gleich oft in die Planung mit einbezogen. Auch hier lässt sich eine Tendenz hin zu einem selteneren Einbezug im Rahmen der EnEV (23% sagen seltener im Vergleich zu 17-18% häufiger) feststellen.

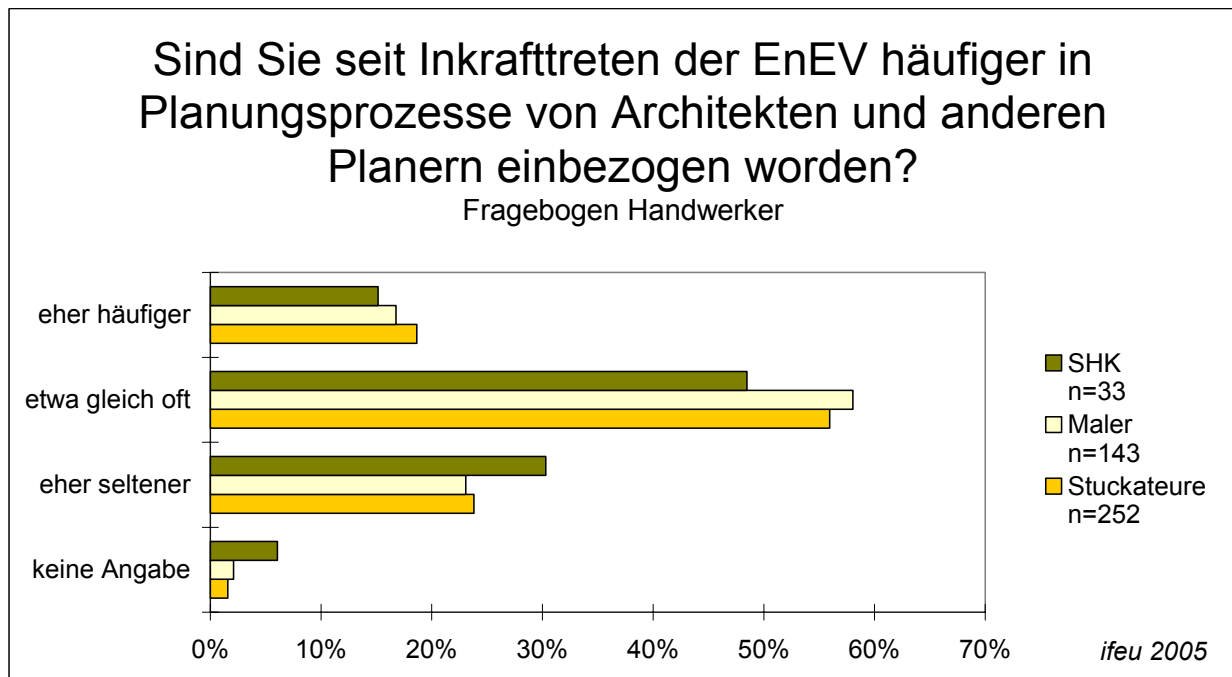


Abb. 34: Einbezug von Handwerkern in die Planung (Befragung der Handwerker)

5.2.6 Umsetzung nach der EnEV

Im Hauptteil des Fragebogens wurden die Teilnehmer über die Auswirkungen der EnEV-Einführung in ihrer Branche befragt.

Interessant ist das Vorgehen bezüglich der Berechnung der Anlagenaufwandszahl e_p . Zu 90 % wird sie von den Sanitär- und Heizungsfirmen nicht verlangt. Die e_p -Berechnung bleibt also in der Hand der Architekten und Planer. Dass die Anlagenaufwandszahl aber auch nur in wenigen Fällen vorgegeben wird, lässt außerdem darauf schließen, dass die Kommunikation und Zusammenarbeit der Architekten bzw. Planer mit den ausführenden Firmen in der Planungsphase wenig ausgeprägt ist.

Dies korreliert auch mit der Frage, ob sie seit Inkrafttreten der EnEV häufiger in Planungsprozesse von Architekten etc. einbezogen wurden. Die Hälfte der SHK-Meister mit unverändert oft. Ein deutlicher Anteil von ca. 30 % sieht sich sogar seltener bei Planungsprozessen berücksichtigt (siehe Abb. 34).

5.2.7 EnEV allgemein

Ihre Arbeit insgesamt bewerten die meisten Firmen im SHK-Bereich nach der Einführung der EnEV als *unverändert* anspruchsvoll, da (nach einigen Kommentaren zu urteilen) die EnEV-Anforderungen von den Planern kaum explizit thematisiert und gefordert werden. Einige finden die Arbeit ihrer Firma allerdings komplizierter als vor der EnEV.

Wie Abb. 35 zeigt, meinen knapp zwei Drittel der Maler und Stuckateure ebenfalls, dass die Arbeit gleich geblieben sei, je ein Drittel sehen jedoch, dass die Arbeit komplizierter geworden ist.

Die Abweichungen zwischen geplanten Details der Haustechnik und den vor Ort tatsächlich vom Handwerk ausgeführten Details sind nach Einschätzung der Befragten ebenfalls eher unverändert geblieben. Einige sehen eine Tendenz zu größeren Unterschieden zwischen Planung und Ausführung seit Inkrafttreten der EnEV.

Die Mehrzahl der Maler und Stuckateure (55% S, 54% M) meinen, dass sich seit 2002 die Abweichungen zwischen geplanten und tatsächlich ausgeführten Details im Neubau nicht verändert haben. Allerdings meinen 28% der Handwerker, dass die Abweichungen im Bau eher größer geworden sind, während 11% bzw. 10% meinen, dass die Abweichungen eher geringer geworden wären.

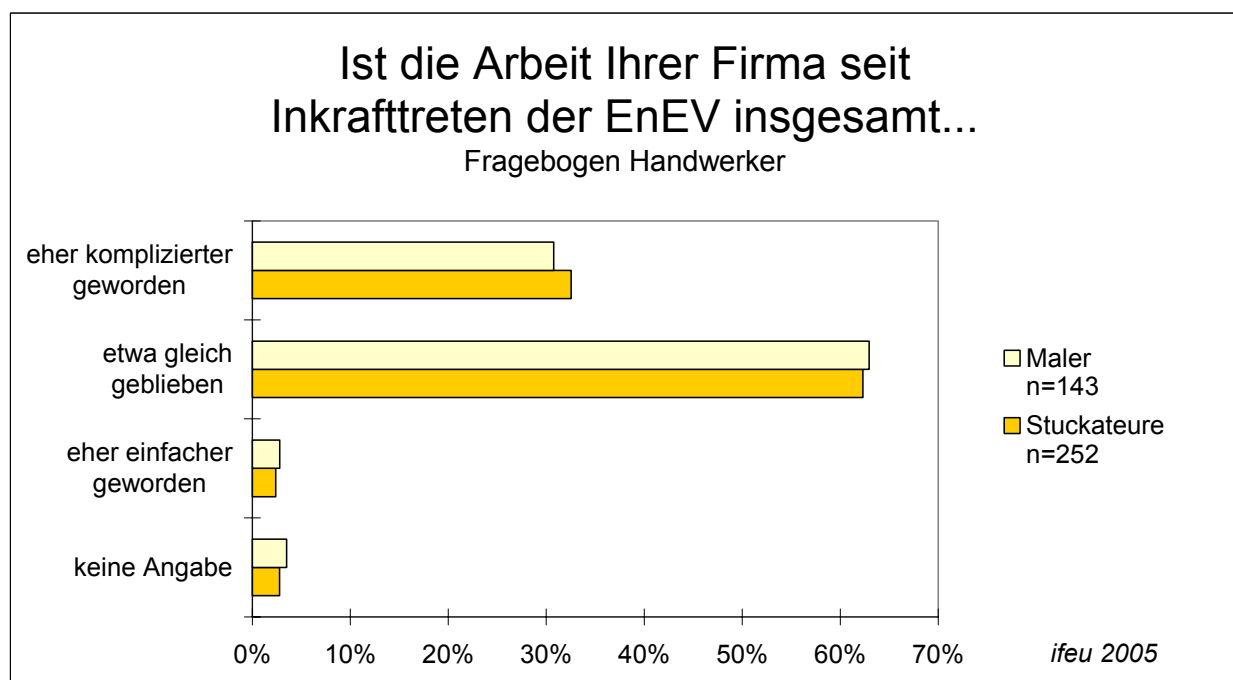


Abb. 35: Kompliziertheit der Arbeit der Handwerker nach Einführung der EnEV

Die Ergebnisse dieser Fragen bestätigen die vom ifeu-Institut aufgestellten Thesen. Der integrale Planungsansatz der Verordnung ist für viele Akteure am Bau (noch) zu komplex. Ein Zusammenarbeiten der am Bau Beteiligten findet noch nicht ausreichend statt. In der Praxis scheint der Architekt bzw. der Planer in seinem Auftrag die Planung eines Bauvorhabens inklusive der Haustechnik allein zu erstellen und danach die Firmen mit der Ausführung zu beauftragen. Damit würde die Detailthese zutreffen, dass die angestrebte energetische Planung zumeist nicht erfolgt, sondern lediglich die Nachweise zur Einhaltung der EnEV-Anforderungen durchgeführt werden.

5.2.8 Kontrolle der EnEV

Etwa 70% der Maler, Stuckateure und SHK-Handwerker halten die Unternehmererklärung für ausreichend (siehe Abb. 36). Allerdings halten 58% der Stuckateure und 59% der Maler eine externe Kontrolle der Nachweise für sinnvoll (siehe Abb. 37). Die übrigen sehen darin keine Kontrollinstanz, da der Preiskampf die EnEV übergeht und die Unternehmererklärung oft nicht

verlangt wird. Eine bauseitige Kontrolle durch die öffentliche Hand wollen 21% der Stuckateure und 19% der Maler. Eine Kontrolle durch private Dritte wollen nur 15% der Stuckateure bzw. 13% der Maler.

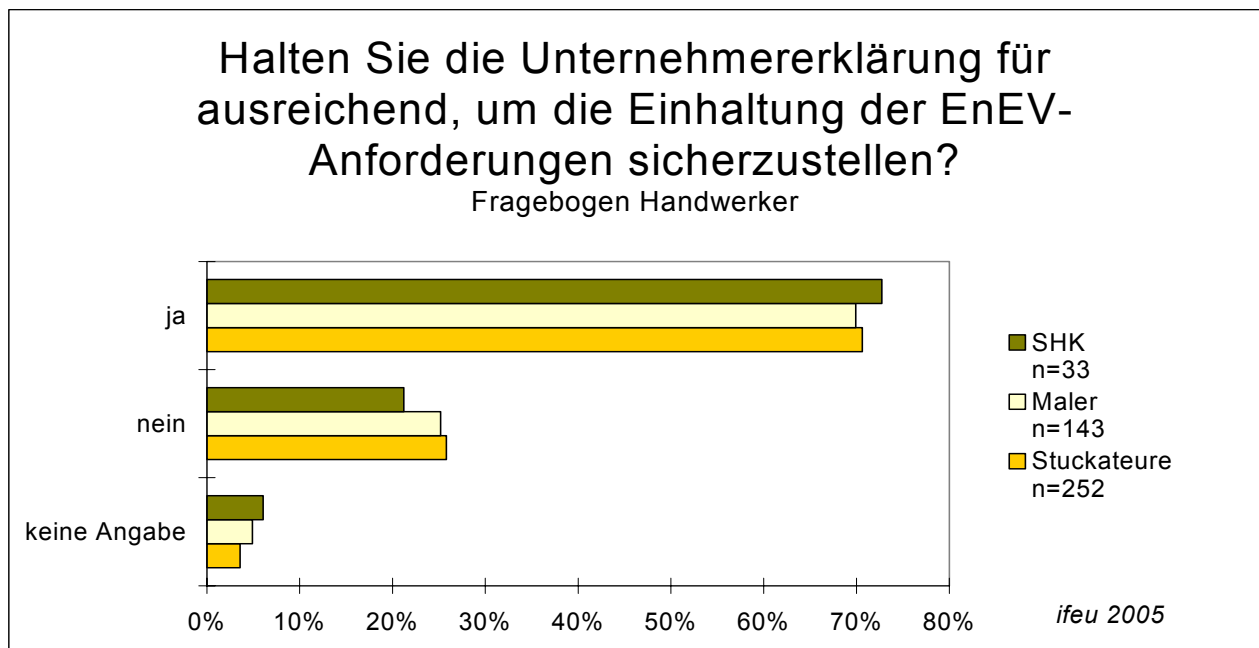


Abb. 36: Meinungen zur Unternehmererklärung als Kontrollinstrument

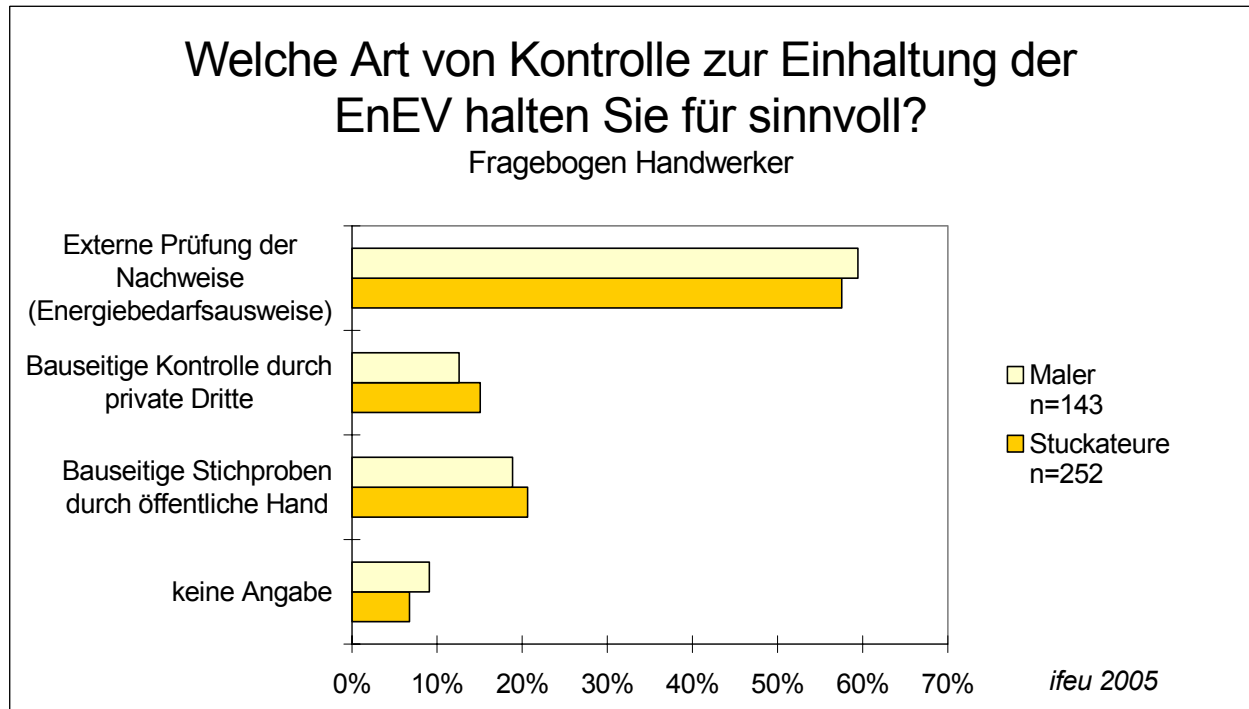


Abb. 37: Einschätzung weiterer Kontrollinstrumente zur Einhaltung der EnEV

5.3 Hersteller

Als These wurde zu Beginn des Projektes formuliert, dass möglicherweise die sich herauskristallisierenden technischen Standards bei Baukomponenten wesentlich zur Einhaltung der EnEV und zur Optimierung im Bestand beitragen.

Um diese These zu bestätigen oder zu widerlegen wurde auch die Sicht der Hersteller u.a. zur Umsetzung der EnEV abgefragt. Die Ergebnisse sind in diesem Unterkapitel dokumentiert.

Hintergrundinformation

Als Hintergrundinformation sind die technischen Anforderungen der EnEV bzgl. bau- und anlagentechnischer Komponenten sowie die Bewertungssystematik im Anhang (Kapitel 10.4) dargestellt.

Ebenso werden aktuelle Entwicklungen im Baustoffmarkt und bei der Anlagentechnik im Anhang (Kapitel 10.6) anhand verschiedener Firmenstatistiken aufgezeigt. So kam es z.B. in den letzten 6 Jahren zu einer Verringerung des Mineralwolleabsatzes um 31% von 22,5 Mrd. auf 15,4 Mrd. Kubikmeter. Dies, obwohl die Anforderungen an die Dämmqualität seit 1984 bis heute durch verschiedenen Verordnungen kontinuierlich gestiegen sind und z.B. auch die ausgelieferten Dämmstärken bei der Dachdämmung von 11 cm (1984) auf etwa 17 cm (2004) gestiegen sind.

Die Anforderungen an Neubauten in Deutschland liegen sowohl bei der Dachdämmung, als auch bei der Außenwanddämmung im europäischen Mittel (Streubreite Dach: 5 cm bis 40 cm; Wand: 5 cm bis 21 cm). Die Entwicklung der Anlagentechnik zeigt in den letzten 6 Jahren in Deutschland einen klaren Trend weg vom Öl und eine wesentlich verstärkte Nutzung der Brennwertechnik im Gasbereich. Außerdem gibt es, wenn auch auf niedrigem absoluten Niveau, einen klaren Trend hin zu erneuerbaren Energien, wie Solaranlagen und Holz-Pelletkesseln.

Herstellerbefragung

Zur Befragung der Hersteller wurden leitfadengestützte Interviews im Zeitraum Januar bis April 2005 von ECONSULT geführt. Ausgewählt wurden 25 Firmen relevanter Produkte für energieeffiziente Gebäude aus den Branchen Baustoffe/Gebäudetechnik sowie Anlagentechnik.

Von besonderem Interesse war dabei die Frage, wie weit die aktuellen technischen Standards der Baukomponenten und das Zusammenspiel der am Bau Beteiligten zur Einhaltung der EnEV-Anforderungen beitragen.

Wir mussten feststellen, dass bei fast allen Herstellern eine Rückkopplung zwischen dem Einsatz der Produkte am Bau, der Entwicklungsabteilung und dem Management sehr schwach oder nicht ausgeprägt ist oder von den Firmen nicht dokumentiert wurde. Über die Hälfte der Firmen (darunter Baustoff- und Fensterindustrie) konnte auch nach firmeninterner Recherche nicht die gefragten Informationen liefern: „...leider sind wir als Hersteller nicht in der Lage, die vorgestellte Evaluation durchzuführen. Dies ergab auch eine Rundfrage hier am Hauptstandort. Bewerten können dies unserer Meinung nach allein die vor Ort tätigen Handwerker bzw. Planer.“ (Zitat aus der Antwort eines international tätigen Konzerns, stellvertretend für mehrere ähnliche Aussagen).

Alle befragten Firmen wüssten aber gerne mehr darüber, inwiefern ihre innovativen Produkte im Gesamtkontext energieeffizienter Gebäude relevant sind.

5.3.1 Befragung im Einzelnen

Zu den Fragen im einzelnen und Aussagen der Firmen:

1. Wie hat sich die EnEV auf Ihrem Betrieb ausgewirkt?

Fertighaus: Der Rechenaufwand hat zugenommen, Konstruktionen (z.B. Stirnseiten der Kellerdecken gedämmt) wurden modifiziert. Die Qualität des Produkts Fertighaus hat zugenommen.

Anlagentechnik: Anfangs war großes Interesse, insbesondere von Energieberatern im Handwerk. Anfangs wurde die EnEV positiv gesehen, ab Ende 2002 neutral bis negativ, da Vollzug fehlt – der Kunde kümmert sich dann nicht mehr um die EnEV.

Es wurde Unterlagen speziell zur EnEV erstellt sowie zahlreiche Schulungen. Der Vertrieb wurde stark weiterqualifiziert. Von Handwerkern kamen Fragen zu Details (z.B. Stromverbrauch von Brennern), die es vorher nicht gab.

Zum Thema Heizen mit Sonne und Holz konnte die EnEV Impulse gegen.

2. Sind die Abläufe mit Ihren Geschäftspartnern (Handwerker, Planer) seit Inkrafttreten der EnEV insgesamt komplizierter oder einfacher geworden?

Fertighaus: Eher komplizierter. Früher standardisierte Bauteile (insbesondere Bodenplatte und Kellerdecke) werden nun individuell geplant.

Anlagentechnik: In etwa gleich geblieben, teilweise eher komplizierter geworden. Teilweise kamen Nachfragen zur Anlagenaufwandszahl, was auf der einen Seite aufwändiger ist, auf der anderen Seite als Aufhänger für ein Verkaufsgespräch dienen konnten.

3. Gab es Nachfrageveränderung hin zu effizienteren Produkten durch die EnEV? Von wem (Architekt, Handwerker, Fachingenieur, Bauherr,)?

Fertighaus: EnEV hier nicht relevant, sondern Design und Förderung.

Anlagentechnik: Von Architekten und Ingenieuren war anfangs (2001/02) keine Nachfrageveränderung, heute hingegen mehr Nachfrage. Von Handwerker war anfangs mehr Nachfrage, die dann teilweise wieder abgeebbt ist.

Ein Hersteller kann überhaupt keine Nachfrageveränderung aufgrund der EnEV ausmachen.

4. Sind die Fachleute für die EnEV gewappnet und genügend qualifiziert? Wer müsste weiter qualifiziert werden? (Architekt, Fachingenieur, Handwerker, Verkaufsberater....)

Fertighaus: Bei Architekten ist die Qualifizierungsstand sehr unterschiedlich, bei Fachingenieuren ausreichend.

Anlagentechnik: Weiter qualifizieren sollten sich Architekten (für die aber auch zielgruppenspezifische Seminare Mangelware sind), Handwerker, Verkaufsberater, aber auch Banken und Steuerberater. Wichtig ist auch eine bessere Qualifizierung im Rahmen des Studiums, wozu sich auch die Dozenten entsprechend weiterbilden müssen. Wichtig sind Verbesserungen der Qualifikation von Architekten für Bauleitertätigkeiten. Unisono fordern die Interviewten von allen Bauakteuren eine bessere Qualifikation. So muss sich auch der HLKS-Planer mit der Gebäudehülle beschäftigen.

Die EnEV wird als schlecht verständlich angesehen. Die Architekten sollten auch die in der

EnEV genannten Normen verstehen, was in der Praxis nicht der Fall ist.

In Hinblick auf die DIN 18599 stellt sich die Frage, wer die Berechnungen durchführen soll. Der Bauherr wird spezifisch auf eine Technik bezogen, jedoch nicht bezüglich des gesamten Zusammenhangs, als gut informiert angesehen.

5. Welchen Gruppen gebührt der Verdienst, dass energetisch gute Gebäude in der Praxis entstehen? Wer puscht das energieeffiziente Bauen? (Architekt, Fachingenieur, Handwerker, Hersteller/Industrie, Baubehörde, Bauherr,, Land, Bund, EU)

Fertighaus: Architekten und Fachingenieure tragen wenig zum energieeffizienten Bauen bei, Handwerker etwas mehr. *Treibende Kräfte sind hingegen die Bauherren sowie die Industrie und (öffentliche) Fördermittelgeber!*

Anlagentechnik: Bei den Architekten gibt es eine kleine Gruppe, die energieeffizientes Bauen voran bringt; die meisten sind ebenso wie die in der Regel nur ausführend tätigen Fachingenieure nicht die treibende Kraft. Ist ein Handwerker auch ein guter Verkäufer und Energieberater (und nur dann), hat er großen Verdienst am Entstehen energetisch guter Gebäude. Auch Stadtwerke und Kommunen wirken positiv, da sie die Sprache der Verbraucher sprechen. Im Gegensatz puschen Land, Bund und Baubehörden (auch wegen der als fehlend angesehenen Kompetenz und des unzureichenden Vollzugs) wenig.

Wenn sich Maßnahmen zur Energieeffizienz wirtschaftlich darstellen lassen, werden insbesondere Ingenieure aktiv.

Der Kunde wird sehr differenziert gesehen: Einerseits will er effiziente Technik einsetzen, andererseits darf es aber nicht mehr kosten. Innovative Produkte werden nur eingesetzt, wenn Zusatznutzen erbracht wird.

6. Welche Instrumente spielen Ihrer Meinung nach welche Rolle zum Erreichen von energetisch guten Gebäuden? (z.B. EnEV, Förderung, Vollzugsvorschriften, innovative Produkte, Werbung der Hersteller, Kampagnen, Umweltbewusstsein der Bauherren, regelmäßige Fortbildung der Akteure, Energiepreis,.....)

Fertighaus: Das wichtigste Instrument ist die Förderung, gefolgt von EnEV und Energiepreis. Eine mäßige Rolle spielen die eigene Werbung, das Umweltbewusstsein der Bauherren sowie die regelmäßige Fortbildung der Akteure. Eine geringe Rolle spielen innovative Produkte und Öffentlichkeitskampagnen.

Keine Rolle zur Zielerfüllung spielen die Vollzugsvorschriften, da die Überwachung fehlt. Die Mitglieder des Bundesverband Deutscher Fertigbau (BDF) unterwerfen sich nach der Satzung der Qualitätsgemeinschaft Deutscher Fertigbau XI regelmäßigen Überwachungen von EnEV-Nachweisen sowie einer Baustellernüberwachung (siehe auch <http://www.bdf-ev.de/german/qualitaetsgemeinschaft/satzung/index.html>).

Anlagentechnik: Eine sehr große Rolle spielen der Energiepreis und die Förderung, teilweise auch Öffentlichkeitskampagnen, sowie globale Aspekte wie Unabhängigkeit vom Öl und der Irak-Krieg. Alle anderen Punkte spielen eine mittlere bis große Rolle. Die EnEV schneidet explizit schlecht ab, auch wegen des fehlenden Vollzugs.

Das Umweltbewusstsein des Bauherrn als Triebfeder wird sehr differenziert gesehen (siehe Frage 5). Der Verbraucher ist auch zu schlecht informiert.

Da für den Bauherrn vorrangig die Investitionskosten entscheidend sind, sind Gesetze (Zwangsmaßnahmen) wichtig, damit er wirtschaftlich handelt.

Wenn Kampagnen produktunabhängig und vernetzt mit Banken laufen, sind sie erfolgreich. Der Blaue Engel interessiert nicht.

7. Welche der in der vorigen Frage angesprochenen Instrumente haben Ihrer Meinung nach seit Einführung der EnEV an Bedeutung gewonnen?

Fertighaus: An Bedeutung gewonnen hat klar die EnEV (gegenüber der WSchVO), ebenso der Energiepreis und die regelmäßige Fortbildung der Akteure. Ansonsten konnten keine Veränderungen festgestellt werden.

Anlagentechnik: Eindeutiger an Bedeutung verloren hat der Vollzug der EnEV. An Bedeutung gewonnen haben Förderung, innovative Produkte, Umweltbewusstsein des Bauherrn, Energiepreis und der Wunsch nach Unabhängigkeit vom Öl.

8. Wie gut funktioniert die Kontrolle zur Einhaltung der EnEV aus Ihrer Sicht? Halten Sie die Unternehmerklärung für ausreichend, um die Einhaltung der EnEV-Anforderungen sicherzustellen?

Fertighaus: Im eigenen Betrieb gibt es eine freiwillige Kontrolle sowohl der Baustoffe wie auch jährlich 2 Baustellenkontrollen. Bei anderen Akteuren funktioniert die Kontrolle schlecht, da nicht vorhanden. Die Unternehmerklärung wird als nicht ausreichend angesehen, da die Kontrolle fehlt. Wo kein Kläger, da kein Richter.

Baustoffhersteller: Kontrolle existiert nicht.

Anlagentechnik: Kontrolle funktioniert schlecht. Die Unternehmerklärung wird meist als nicht ausreichend („sinnlos“) angesehen, da keine Kontrolle. *Kontrolle auf privat-rechtlicher Basis ist nicht wirkungsvoll, denn sie würde nur funktionieren, wenn Private besser informiert wären.*

9. Welche Vorschläge oder Änderungswünsche haben Sie für eine Verbesserung der EnEV und/oder deren Vollzug?

Fertighaus: Die EnEV ist nun seit 3 Jahren eingeführt, was zu kurz ist für Rückkopplungen bzgl. Differenzen zwischen Energiebedarf und tatsächlichem Verbrauch. Besserer Vollzug ist erforderlich. In den Energieausweise sollten die Randbedingungen explizit aufgeführt werden (z.B. 19°C Raumtemperatur) ebenso wie Energiespartipps bezüglich des Nutzerverhaltens. *Kritisch gesehen wird, dass durch bessere Anlagentechnik eine geringerer Wärmeschutz der Hülle kompensiert werden kann.*

Baustoffhersteller: Vollzug verbessern.

Anlagentechnik: Positiv an der Durchführungsverordnung in Baden-Württemberg ist, dass der EnEV Nachweis auch dem Stand der Baudurchführung entsprechen muss. Die Baubehörden sollten jedoch den Nachweis einfordern.

Kontrolle des Objekts. Bessere Schulung. Information des Bauherrn z.B. durch ein Infoblatt vor dem Bau. Förderung. Lüftungsanlage sollte obligatorisch sein.

10. Haben Sie noch andere Veränderungen seit Inkrafttreten der EnEV festgestellt oder haben Sie noch andere Anmerkungen zum Einfluss der EnEV auf Ihre Arbeit?

Anlagentechnik: Genehmigungsverfahren ist jetzt viel länger, da hohe Fluktuation in den Ämtern – d. h. es fehlt an EnEV-Ansprechpartnern in den Ämtern.

Seit September 2003 ist die Nachfrage nach Holzheizungen gestiegen (Anmerkung: in DIN

V 4701-10 Ausgabe 08:2003 wurden die Rechenverfahren für Holzheizungen integriert).
Der vielbeschworene „integrale Planungsprozess“ findet in der Praxis nicht statt, die Trennung der Gewerke ist nach wie vor sehr stark.

11. Gelten die von Ihnen für Ihren Betrieb gemachten Angaben Ihrer Einschätzung nach für Ihre Branche insgesamt?

Fertighaus: ja.

Anlagentechnik: unterschiedlich

12. Wie hat sich die EnEV auf Ihrem Betrieb ausgewirkt?

Siehe Kapitel „Daten zur Marktentwicklung“ im Anhang, Kapitel 10.6.

5.3.2 Fazit zur Herstellerbefragung

Der Bauherr will ein energetisch gutes Gebäude, dieses darf jedoch nicht mehr kosten. Der Verbraucher ist zu schlecht informiert. Energieeffizienz ist Beratungs- und Marketing-Thema für die Bauakteure: Vorteile (auch wirtschaftliche) für den Bauherrn müssen klar herausgestellt werden, die EnEV allein wird nicht als Triebfeder für Energieeffizienz angesehen. Die Qualifizierung aller Akteure (nicht nur der wenigen heute schon qualifizierten Vorreiter) und ein funktionierender Vollzug mit Kontrollmechanismen wird als unabdingbar angesehen, um Akzeptanz zu schaffen für gute Produkte, die in der Regel zu höheren Investitionskosten führen.

Der Vollzug der EnEV wird von den Herstellern aufgrund fehlender Kontrolle unisono nicht als ausreichend erkannt, was als großer Hemmschuh gegen Investitionen in energieeffiziente Gebäude gesehen wird. Der Satz „Wo kein Kläger, da kein Richter“ ist oft gefallen.

5.4 Recherche zur Qualifizierung

Die laufende Veränderung der Regelwerke und des Stand der Technik bedingen eine ständige Erst- und Weiterqualifizierung der am Bau beteiligten Akteure. Die Qualifizierung ist ein wichtiger Baustein zur Umsetzung dieser ordnungsrechtlichen und bautechnischen Standards. Daher wurde auch im Rahmen dieser Bereich gesondert untersucht.

Da durch die Umsetzung der EU-Gebäuderichtlinie und damit auch des Energieausweises für Neu- und Altbauten die Diskussion um die Energieberatung wieder neu entfacht wurde, gehen wir in einem Exkurs auf die aktuelle Lage ein (Kapitel 5.4.1).

Danach werden die Qualifizierungsangebote in Baden Württemberg beschrieben (Kapitel 5.4.2 und Anhang, Kapitel 10.3).

In Kapitel 5.4.3 wird die Befragung der Verbände in Baden-Württemberg zur Qualifizierung dargestellt.

5.4.1 EXKURS Energieberatung

Situation

Die Umsetzung der EnEV erfordert umfangreiche Kenntnisse und Qualifikationen aller am Prozess beteiligten. Die politischen Rahmenbedingungen und insbesondere die weltweit zunehmende Nachfrage nach Öl und Gas haben zu einer spürbaren Verteuerung von Energie geführt – und werden dies in Zukunft in noch stärkerem Maße tun. Unter Berücksichtigung der bereits erreichten Standards beim Neubau liegen die größten Einsparpotenziale an Heizenergie in der Verbesserung des Wärmeschutzes von Altbauten.

Die Politik hat ein steigendes Interesse an mehr Transparenz auf dem Energiemarkt und vor allem beim Energieverbrauch von bestehenden Gebäuden. Die EU bereits am 16. Dezember 2002 die Richtlinie „2002/91/EG über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden“ verabschiedet, die bis spätestens 4. Januar 2006 national umgesetzt werden musste. Die entscheidende Neuerung ist die obligatorische Einführung von Energieausweisen (synonym auch Energiepass genannt) für alle großen öffentlichen Gebäude sowie für alle Gebäude, die neu errichtet, verkauft oder neu vermietet werden. Das Interesse der Kunden an Möglichkeiten zur Energieeinsparung und -beratung wird in Zukunft dadurch stark zunehmen.

Energieberatung ist mehr

„Energieberater“ ist kein geschützter Begriff, daher kann sich im Prinzip jeder so nennen. Auch das Handwerk ist bereits sehr aktiv, Energieberatung wird hier wesentlich stärker propagiert als dies Architekten und Ingenieure tun. Am Markt für Energieberatung herrscht Konkurrenz. Energieberater müssen sich durch Qualitäten behaupten, die weit über das Bedienen einer Software und die Analyse des Ist-Zustands hinaus geht. Aber: Ohne Software und quantifizierte Ergebnisse anhand konkreter Berechnungen fehlen wesentliche Aussagen für eine gute Sanierungsstrategie. Energie- und kostenoptimierte Sanierungen erfordern daher die umfassende Fachkunde und Unabhängigkeit bei der Beratung.

Wer ist Energieberater nach BAFA?

Voraussetzung für die Förderung der Energieberatung durch den Bund ist die Akkreditierung des Beraters beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA): Ingenieure und Architekten, die sich durch ihre berufliche Tätigkeit oder durch Aus- bzw. Fortbildung die für eine Energieberatung notwendigen Fachkenntnisse erworben haben, sowie Absolventen der Lehrgänge der Handwerkskammern zum geprüften „Gebäudeenergieberater/in (HWK)“ oder vom BAFA anerkannter Ausbildungskurse mit vergleichbaren Lerninhalten.

Nicht antragsberechtigt sind Berater, die mit der Energieberatung ein wirtschaftliches Eigeninteresse an Investitionsentscheidungen des Beratenen haben, für Energieversorgungsunternehmen oder in einem Unternehmen tätig ist, das Produkte herstellt, vertreibt oder Anlagen errichtet oder vermietet, die bei Energiesparinvestitionen im Heizungs- und Gebäudebereich verwendet werden sowie wer Provisionen von solchen Unternehmen fordert oder empfängt, in einem Unternehmen tätig ist, das Leistungen im Bereich der Gebäudesanierung anbietet (z.B. Bauträger) und einen Handwerksbetrieb führt, daran beteiligt oder bei einem solchen beschäftigt ist.

Die Beratung muss anbieterunabhängig erfolgen.

Ablauf der Energieberatung nach BAFA

Erster Schritt der Energieberatung ist die Ist-Analyse des Gebäudes. Anhand der Pläne und einer Vor-Ort-Begehung werden die Daten des Gebäudes erfasst und mögliche Sanierungsmaßnahmen mit dem Hausbesitzer ins Auge gefasst. Im zweiten Schritt wird der momentane Energiebedarf mittels einer Software (Marktübersicht unter www.enev-software-test.de) ermittelt und eine Schwachstellenanalyse durchgeführt. Durch die geeignete Kombination von Verbesserungen in der Gebäudehülle (z.B. Wärmedämmung und neue Fenster) und der Anlagentechnik (z.B. Austausch der alten Heizung und Dämmung der Rohrleitungen) sind nun mindestens 2 Varianten zu entwickeln: Mit welchen Maßnahmen wird das Gebäude so verbessert, dass es den energetischen Anforderung nach EnEV an einen Neubau entspricht (Variante 1) oder 40% darüber, d.h. an einen sanierten Altbau (Variante 2). In einem dritten Schritt werden dem Hausbesitzer der Energieberatungsbericht übergeben im persönlichen Gespräch die Ergebnisse erläutert. Dabei kann auch der weitere Ablauf zur Umsetzung der Gebäudesanierung angesprochen werden und somit auch dargestellt werden, welche Vorteile der Hausbesitzer hat, wenn er Sie mit Leistungen in Planung und Bauüberwachung für das Sanierungsvorhaben beauftragt.

Einen beispielhaften Ablauf einer Energieberatung und Informationen zur Verbesserung sind im Video „Energiesparende Altbau modernisierung“ des Impulsprogramms Altbau (www.impuls-programm-altbau.de) dargestellt.

Honorar und Chancen

Eine Energieberatung-vor-Ort wird vom BAFA mit mindestens 300 EUR bezuschusst, wenn Ihr Honorar mindestens 522 EUR inklusive Mehrwertsteuer beträgt. Der zeitliche Aufwand beträgt bei einem erfahrenen Berater rund 2 Tage. Dieser zeitlicher Aufwand führt bei Ansatz des Mindesthonorars nur bedingt zu einer Auskömmlichkeit. Es steht jedem Berater frei, höhere Honorare zu fordern. Jedoch hat ein Festsatz für definierte Vorhaben (z.B. Energieberatung EFH kostet den Hausbesitzer fix 222 EUR) Vorteile in zweierlei Hinsicht: Der Aufwand individueller Angebote ist hoch im Verhältnis zum Honorar, die Auftragsquote beträgt ja auch nicht 100%. Zum Zweiten konkurrieren die BAFA-Energieberater mit den Energieberatern des Handwerks, die Energieberatung meist zum Festpreis (in Baden-Württemberg wird z.B. der Energiespar-Check für 75 EUR angeboten, das Land schießt dem Handwerker dann nochmal 100 EUR zu) anbieten. Der Leistungsumfang des Energiespar-Checks ist geringer, ebenso die geforderte Mindestqualifikation des Ausstellers. Im letzten Jahr wurden allein in Baden-Württemberg mit rund 5000 fast genau so viele Energieberatungen von Handwerkern durchgeführt wie in ganz Deutschland von Architekten und Ingenieuren im Rahmen des BAFA-Programms. Bei der Gebäudesanierung ist der Handwerker fast immer der erste Ansprechpartner des Hausbesitzers.

Energieberatung und Förderung

Der Energieberater muss bei der Entwicklung der Sanierungsvarianten darauf achten, dass zur wirtschaftlichen Optimierung des Bauvorhabens auch Fördermittel in Anspruch genommen werden können. Im CO₂-Gebäudesanierungsprogramm der Kreditanstalt für Wiederaufbau²³ sind Maßnahmenpakete definiert, bei deren Einhaltung verbilligte Darlehen in Höhe von bis zu 50.000 € pro Wohneinheit sehr günstigen effektiven Zinssätzen in Anspruch genommen werden können. Wird nach der Sanierung von einem Sachverständigen (das sind im Bundesprogramm "Vor-Ort-Beratung" zugelassene Energieberater, von der Verbraucherzentrale Bundesverband zugelassene Energieberater oder nach Landesrecht berechnigte Personen für die Aufstellung/Prüfung der Nachweise nach der EnEV) bescheinigt, dass das sanierte Gebäude nach

²³ <http://www.kfw-foerderbank.de/DE/Bauen%20Wohnen%20Energiesparen/DieProgram13/CO2-Gebude27/Inhalt.jsp>

EnEV energetisch einem Neubau entspricht, kann ein Teilschulderlass von zur Zeit 15% gewährt werden.

Energieberater werden

Waren in den 90er Jahren Architekten nur vereinzelt im vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) geförderten Programm „Energiesparberatung-Vor-Ort“ aktiv, stellen sie heute einen großen Teil der Energieberater. Die Förderung der „Energiesparberatung-Vor-Ort“ wurde bis 31.12.2006 verlängert. Eine weitere Verlängerung ist zur Zeit noch nicht absehbar.

Die Liste der akkreditierten Energieberater veröffentlicht das BAFA auf dessen Internetseite www.bafa.de unter der Rubrik „Energie – Energiesparberatung“. Dort sind auch die zugelassenen Qualifizierungsmaßnahmen aufgelistet. Aktuell laufen z.B. Maßnahmen bei www.ingenieurakademie.de, www.akh.de, www.akrp.de und www.ifbau.de.

Lehrgänge

Erfolgversprechend sind Lehrgänge, die interdisziplinär, z.B. zusammen mit Architekten und Ingenieuren angelegt sind. Die fachliche Diskussion und gegenseitige Befruchtung ist bei Lehrgängen mit Teilnehmern aus verschiedenen Fachdisziplinen besonders intensiv. Ein wesentliches Qualitätsmerkmal stellt die Kursgröße dar. Aus der Auswertung von über 20 Lehrgängen, die ECONSULT mit entwickelt und geleitet hat, mit jeweils 20 bis 45 (!) Teilnehmern, kann resümiert werden, dass die Kursgröße maximal 30 Teilnehmer sein sollte. Lehrgänge sollten als interaktive Elemente Übungen und Workshops beinhalten, in denen die Teilnehmer selbst das Wissen anwenden und abprüfen können. Bei sehr großen Kursen ist die Distanz zum Referenten größer und die Intensität der Betreuung in den Workshops geringer.

Kosten und Dauer

Die Lehrgänge nach BAFA haben einen Umfang von rund 130 Unterrichtseinheiten (eine Unterrichtseinheit sind 45 Minuten, Pausen nicht mitgerechnet) und kosten zwischen rund 1.500 EUR und 2.000 EUR (teilweise mehrwertsteuerbefreit). Meist werden die Lehrgänge berufsbegleitend angeboten: In 8 bis 10 Modulen finden alle 3 Wochen 2 Seminartage statt, der Lehrgang dauert somit ein halbes Jahr. Im Rahmen von Sommerakademien (z.B. beim IFBau oder der Architekten- und Stadtplanerkammer Hessen) ist es auch möglich, den gesamten Kurs Vollzeit in 3 Wochen (Hessen) oder 5 (IFBau) zu absolvieren. Viele Kurse sind bereits Monate im Voraus ausgebucht, der Zulauf ist in den letzten 5 Jahren kontinuierlich angestiegen.

Ziel des berufsbegleitenden Lehrgangs „Energetische Gebäudesanierung“ mit rund 130 Unterrichtseinheiten ist es, dem Architekten und Ingenieur Sicherheit bei der zunehmend wichtigeren Aufgabe der energiegerechten Gebäudesanierung zu vermitteln. Insbesondere sollen die Teilnehmer dazu motiviert und befähigt werden, auch die der Sanierung – schon aus Gründen der Förderrichtlinien – in der Regel zwingend voranzustellende und im Sinne der Akquisition wichtige Dienstleistung der Energieberatung anzubieten.

Die behandelten Themen werden praxisgerecht aufbereitet, die Anwendung insbesondere in einem abschließenden Workshop am konkreten Beispiel eingeübt.

Die Lehrgangsinhalte sind in gekürzter Form in der folgenden Tabelle abgedruckt.

Inhalte des Lehrgangs „Energetische Gebäudesanierung“ (128 Unterrichtsstunden berufsbegleitend)

- Einführung in das Thema – Erneuern im Gebäudebestand
- Energiesparberatung vor Ort – Beispielhafter Bericht eines Energieberaters
- Die Energieeinsparverordnung und der Energiepass
- Gebäudetypologie zur Darstellung typischer Konstruktionen und Energiekennwerte von Altbauten
- Bau- und Dämmstoffe: Stand der Technik, Anwendung
- Wärmebrücken: Qualitative Betrachtung und Empfehlungen zur Vermeidung
- Fenstertechnik und Verschattungstechnik
- Heizungssysteme und Anlagentechnik
- EDV-Tools für Energieberater
- Workshop: Erstellung eines Energiebedarfsausweises
- Tageslichttechnik und künstliche Beleuchtung
- Spezifische Fragestellungen bei historisch bedeutsamen bzw. denkmalgeschützten Gebäuden
- Kontrollierte Lüftung
- Anlagentechnik zur Nutzung regenerativer Energien: Solarthermie, Photovoltaik, Biomasse
- Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs
- Förderprogramme
- Marketing der Dienstleistung Energieberatung
- Rechtsfragen
- Abschlussworkshop: Bearbeitung individueller Projekte in Gruppenarbeit

Nachweisberechtigte nach EnEV in Baden-Württemberg

In der „Verordnung der Landesregierung und des Wirtschaftsministeriums zur Durchführung der Energieeinsparverordnung und zur Änderung der Verfahrensverordnung zur Landesbauordnung“ (DVO) vom 6. Mai 2003 (GBl. S. 228) ist nach § 2 (1) für zu errichtende Gebäude festgelegt: „Für alle in den Geltungsbereich der Energieeinsparverordnung fallenden Gebäude sind im Auftrag des Bauherrn die Nachweise zur Einhaltung der Anforderungen nach den §§ 3 oder 4 EnEV von einem Planverfasser nach § 43 LBO zu erstellen. Für die Zuziehung von Sachverständigen gilt § 43 Abs. 2 LBO.“

Nach § 3 (2) für bestehende Gebäude ist festgelegt: „Die erforderlichen Nachweise zur Einhaltung der Anforderungen nach § 8 Abs. 2 EnEV sind durch einen Planverfasser zu erstellen; § 43 Abs. 2 LBO gilt entsprechend. Bei verfahrensfreien Vorhaben sind diese durch einen Sachverständigen zu erstellen. Der Bauherr hat sich bei Maßnahmen im Sinne des Anhang 3 EnEV unverzüglich nach Abschluss der jeweiligen Arbeiten von einem Planverfasser oder Sachverständigen in einer schriftlichen Erklärung bestätigen zu lassen, dass die eingebauten oder geänderten Bauteile den Nachweisen entsprechen; Absatz 1 Satz 2 gilt entsprechend.“

§ 43 (2) der Landesbauordnung LBO regelt den Einsatz von Sachverständigen: „Hat der Planverfasser auf einzelnen Fachgebieten nicht die erforderliche Sachkunde und Erfahrung, so hat er den Bauherrn zu veranlassen, geeignete Sachverständige zu bestellen. Diese sind für ihre Beiträge verantwortlich. *Der Planverfasser bleibt dafür verantwortlich, dass die Beiträge der*

Sachverständigen entsprechend den öffentlich-rechtlichen Vorschriften aufeinander abgestimmt werden.“

Als Sachverständige im Sinne der LBO sind in Baden-Württemberg auch qualifizierte Handwerker tätig und stellen Energiebedarfsausweise nach § 13 EnEV aus.

Wer darf den EnergieSparCheck durchführen?

In Baden-Württemberg wird als Form der Initialberatung der EnergieSparCheck vom Land gefördert. Als Berater agieren hier im wesentlichen Handwerksmeister.

Folgende Bedingungen muss ein Handwerksmeister erfüllen, bevor er einen EnergieSparCheck durchführen darf

1. Eine Zusatzqualifikation im Bereich Energiediagnose muss erworben worden sein. Dafür kommen in Frage:
 - Gebäudeenergieberater im Handwerk
 - Energieberater im Dachdeckerhandwerk
 - Energieberater des Zimmererhandwerks
 - Zertifizierter Energiefachmann des Verbandes des Bauhandwerks Südbaden
 - Zertifizierter Energiefachmann im Stuckateurhandwerk
 - Zertifizierter Energieberater im SHK Handwerk
 - Zertifizierter Energieberater im Glaserhandwerk
 - Energieberater im Schornsteinfegerhandwerk
 - Energieberater im Maler- und Lackiererhandwerk
 - Sonstige Qualifikationen (Ingenieurstudium, etc.)
 - Energiefachmann Elektrohandwerk

Der Nachweis wird durch eine Teilnahmebescheinigung des entsprechenden Veranstalters (Kammern oder Fachverbände) erbracht

2. Abgabe einer schriftlichen Unabhängigkeitserklärung, mit der sich der Handwerker verpflichtet, gewerkübergreifend und neutral zu beraten
3. Angabe eines in die Handwerksrolle eingetragenen Handwerksbetriebes, über den die durchgeführten EnergieSparChecks abgerechnet werden."
4. Aufnahme in die offizielle Liste des Baden-Württembergischen Handwerkstages über berechnete Energieberater.

Ansprechpartner sind die beteiligten Fachverbände und die Umweltberater der Handwerkskammern.

5.4.2 Qualifizierungsangebote in Baden-Württemberg

Im Rahmen des Projektes wurde eine aktuelle Liste zu Qualifizierungsangeboten zum Thema EnEV / Energieberatung in Baden-Württemberg erstellt. Diese ist im Anhang abgedruckt (Kapitel 10.3).

Im einzelnen bietet z.B. die AKBW über das IFBau und seit 2001 die IngKBW über die Ingenieurakademie Qualifizierungsmaßnahmen an, die beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrförderung (BAFA) zugelassen sind. Diese Zulassung ist eine Voraussetzung für die Förderung der Energieberatung durch das BAFA ist. Auch freie Bildungsträger und Handwerkskammern bieten Kurse zur Energieberatung an. Letztere sind zeitlich meist wesentlich umfangreicher (240 h und mehr), da diese Lehrgänge auf bauverwandte Ingenieurdisziplinen (z.B. Elektrotechnik) und Handwerker abzielen und daher mehr Grundlagen vermitteln müssen. Eine umfassende Liste der in Baden-Württemberg stattfindenden Kurse ist im Anhang (Kapitel 10.3) abgedruckt.

5.4.3 Befragung zur Qualifizierung

Von besonderem Interesse ist die Frage, wie weit die Qualifikation und das Zusammenspiel der am Bau Beteiligten zur Einhaltung der EnEV-Anforderungen beitragen. Dazu wurden die Architektenkammer Baden-Württemberg, Ingenieurkammer Baden-Württemberg sowie der Baden-Württembergische Handwerkstag im April und Mai 2005 befragt.

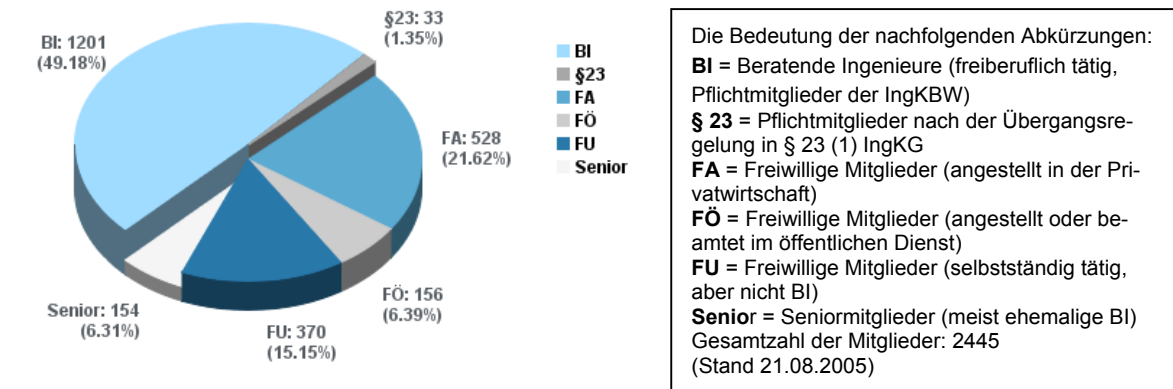
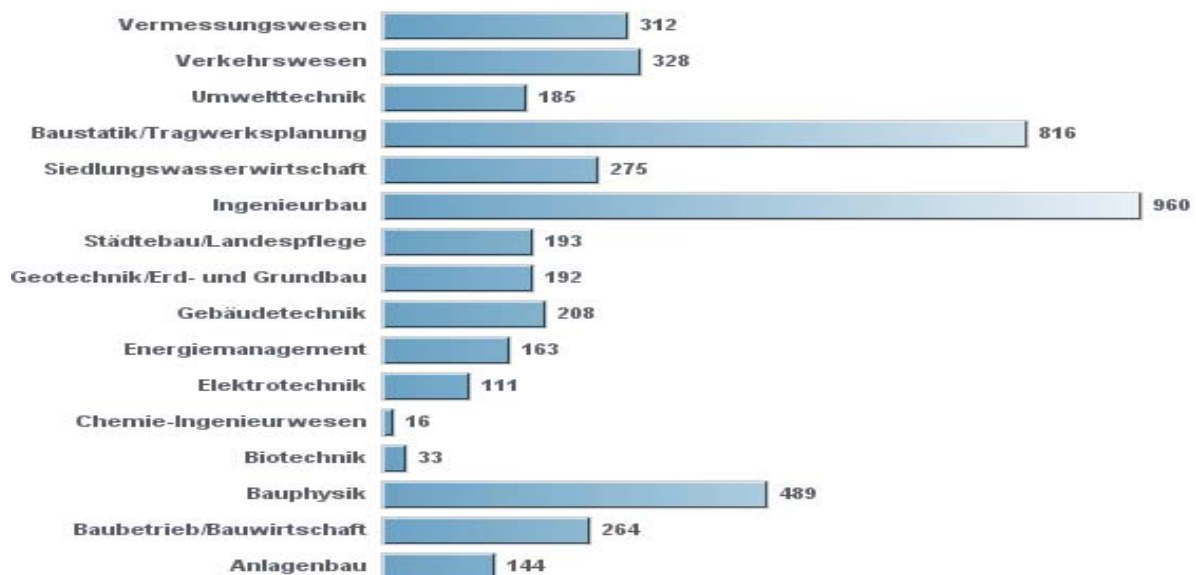
Die Kammern in Zahlen

Die **Architektenkammer Baden-Württemberg (AKBW)** hat rund 20.000 Mitglieder, davon rund 5.000 Architekturbüros. Zur Weiterbildung besitzt die AKBW das Institut Fortbildung Bau gGmbH (IFBau). Mit jährlich 12.272 Fortbildungsstunden in 2004 (2003: 11.848 h, 2002: 12.996 h) am IFBau ist nur ein Teil der Fortbildungsaktivitäten der Mitglieder erfasst.

Eintragungen	Architektur (Hochbau)	Garten- und Landschafts- architektur	Innen- architektur	Stadt- planung	Summe
frei	8.957	407	321	327	10.012
privat-rechtl. Angestellten- verhältnis	6.015	228	244	113	6.600
öffentlich- rechtl. Dienst- verhältnis	1.964	88	29	129	2.210
bau- gewerblich tätig	745	24	53	9	831
Architekten, Stadtplaner im Praktikum	1.586	76	28	67	1.757
Summe	19.267	823	675	645	21.410

Stand: März 2004

Die **Ingenieurkammer Baden-Württemberg (IngKBW)** hat 2.445 Mitglieder, rund 400 bis 600 davon sind im Themenfeld EnEV und Energieberatung tätig. Zur Weiterbildung kooperiert die IngKBW seit 2005 mit dem IFBau. Es besteht eine Fortbildungspflicht, dass die Mitglieder mindestens alle 2 Jahre an mindestens 1 Veranstaltung teilnehmen, die der Fortbildung dient und in der fachliche Inhalte zur Berufsausübung vermittelt werden. Über die tatsächlichen jährlichen Fortbildungsstunden wird keine Aussage gemacht.



Der **Baden-Württembergische Handwerkstag (BWHT)** hat als Mitglieder 8 Handwerkskammern und 67 Fachverbände. Laut BWHT-Geschäftsbericht 2004 beträgt die Zahl der Betriebe 120.780 Handwerksbetriebe mit insgesamt 774.000 Beschäftigten. Über die jährlichen Fortbildungsstunden wird dort keine Aussage gemacht.

Aussagen der Kammern

Die Befragung der Kammern erfolgte per Fragebogen und persönlichem, leitfadengestütztem Interview. Die Ergebnisse sind im Folgenden zusammengefasst:

1. Sind die Fachleute für die EnEV gewappnet und genügend qualifiziert?

Wer müsste weiter qualifiziert werden?

AKBW: Architekten sind für ihre Aufgaben und Verantwortlichkeiten als Planverfasser nach § 43 LBO adäquat qualifiziert, somit auch für die Abstimmung ihrer Planung unter wärmeschutz- bzw. anlagentechnischen Gesichtspunkten. Im Rahmen ihrer Ausbildung erlangen Architekten Grundqualifikationen in Bauphysik und Technischem Ausbau. *Damit sind sie grundsätzlich für die energieeffiziente Planung und für die Erstellung entsprechender Nachweise qualifiziert.* Die zukünftigen Energieausweise für Nicht-Wohngebäude lassen eine vergleichsweise intensive Abstimmung der Planung und komplexer Bilanzierungsmethoden erwarten. Insbesondere denjenigen Architekten, die Energieausweise für solche Gebäude erstellen, empfehlen wir daher die vertiefende, regelmäßige Fortbildung in diesem Bereich.

IngKBW: Fachingenieure sind ausreichend qualifiziert, Architekten und Handwerker müssten mehr qualifiziert werden.

BWHT: Ausreichend qualifiziert sind die Gebäudeenergieberater. Mehr qualifiziert werden (z.B. durch Energieberaterausbildung) müssten: Architekten, Fachingenieure, Handwerker, Verkaufsberater der Hersteller

2. Wie schätzen Sie den Informationsstand von Bauherren bzw. Hausbesitzern über die Anforderungen aus der EnEV ein?

AKBW: Schlecht. Unsere Einschätzung basiert auf den zahlreichen Anfragen von Bauherren und Hauseigentümern, die bei der Architektenkammer zu diesem Thema eingehen. Danach ist Wissen zum energiesparenden Bauen bruchstückhaft vorhanden. Kenntnisse übergeordneter Zusammenhänge fehlen jedoch. Maßnahmen werden hinsichtlich Alternativen oder auch der Sinnfälligkeit im individuellen Fall zu wenig hinterfragt.

IngKBW: Schlecht.

BWHT: Schlecht.

3. Zu welchen Themen sollten Ihren Mitgliedern Kenntnisse vermittelt werden?

AKBW: Wir gehen davon aus, dass sich die Frage auf Kenntnisse bezieht, die allein zur Erfüllung der gesetzlichen Anforderungen gem. EnEV erforderlich sind. In diesem Zusammenhang halten wir Kenntnisse in Marketing und Förderung zunächst für zweitrangig, da sie für die Qualität eines Energiebedarfsausweises, zukünftig Energiepass, irrelevant sind.

Im Rahmen ihrer Ausbildung, die durch die Einführung von Bachelor- und Masterstudiengängen derzeit grundsätzlich novelliert wird, erlangen Architekten Grundqualifikationen in Bauphysik und Technischem Ausbau. Diese Grundqualifikationen befähigen sie zur energieeffizienten Planung und zur Erstellung ent-

sprechender Nachweise.

Eine vertiefende Fortbildung in den in Frage 3 genannten Bereichen ist sinnvoll (siehe auch Antwort 1). Schwerpunkte werden dabei individuell gesetzt, abhängig vom eigenen Kenntnisstand, dem Büroprofil sowie Nutzung von Netzwerken und Kooperationen. Die Festlegung einer pauschalen Rangfolge bzw. Wertung ist aus unserer Sicht daher nicht möglich.

IngKBW: Sehr wichtig: Bauphysik, Erneuerbare Energien, Energieplanung, Marketing/Kundengespräch, Geothermie, Juristische Fallstricke der EnEV.
Wichtig: Baukonstruktion/Wärmedämmung, Wärmebrücken, Luftdichtheit, Fenster, Sonnenschutz, Heizungstechnik, Solartechnik, Lüftung, Klimatechnik, Beleuchtung, Berechnungsverfahren, Energieberatung, Denkmalschutz, Gesetze/Verordnungen, Förderung.
Mäßig wichtig: EDV-Werkzeuge

BWHT: Die folgenden Aussagen gelten für die Handwerker aus Baugewerken. Je nach Gewerk ist die Wichtigkeit unterschiedlich.
Sehr wichtig: Berechnungsverfahren, Energieberatung, Denkmalschutz, Gesetze/Verordnungen, Förderung, Marketing/Kundengespräch.
Wichtig: Bauphysik, Baukonstruktion/Wärmedämmung, Wärmebrücken, Luftdichtheit, Fenster, Sonnenschutz, Heizungstechnik, Lüftung, Klimatechnik, Erneuerbare Energien.
Mäßig wichtig: Solartechnik, Beleuchtung.
Eher unwichtig: Energieplanung.

4. Halten Sie das Schulungsangebot für Ihre Zielgruppen(n) insgesamt für ausreichend?

AKBW: Ja. Mit dem Institut Fortbildung Bau gGmbH (IFBau) verfügt die Architektenkammer über ein eigenes Fortbildungsinstitut und kann damit zeitnah auf die Gesetzgebung und technische Entwicklungen reagieren.
Sobald die gesetzlichen Fakten zur EnEV 2006 vorliegen (Referentenentwurf) wird das IFBau das Thema umgehend aufgreifen und in ausreichendem Maße entsprechende Weiterbildungsseminare anbieten.

IngKBW: Ja.

BWHT: Nein. Inhaltlich ist das Schulungsangebot absolut in Ordnung, gegenwärtig kann die Nachfrage jedoch nicht befriedigt werden.

5. Haben die Schulungen ihrer Mitglieder zu energierelevanten Themen seit 2002 zugenommen?

AKBW: Viel häufiger.

IngKBW: Häufiger.

BWHT: Viel häufiger.

6. Welche Themenfelder wurden nachgefragt?

AKBW: Sehr große Nachfrage zu den Themenfeldern EnEV, Energieoptimierung Neubau, Energieoptimierung Bestand und Energieberatung.

IngKBW: Die Kammer veranstaltete im Januar 2004 2 EnEV-Seminar mit rund 100 Teilnehmer, deren Teilnahme Bedingung für die Eintragung in die Fachliste EnEV war.
Zu den Themenfeldern Energieoptimierung Neubau war sehr geringe Nachfrage, zu Energieoptimierung Bestand große Nachfrage.

BWHT: Sehr große Nachfrage zu den Themenfeldern EnEV, Energieoptimierung Neubau, Energieoptimierung Bestand. Mäßige Nachfrage zu den Themenfeldern Persönlichkeitstraining und Marketing.

7. Welche Themenfelder sollen zukünftig verstärkt oder weniger angeboten werden?

AKBW: Verstärkt sollen zukünftig die Themenfelder EnEV, Energieoptimierung Neubau, Energieoptimierung Bestand angeboten werden.
Der Unterschied zwischen Energieoptimierung und Energieberatung ist hier nicht definiert. Die energieoptimierte Planung umfasst unserer Ansicht nach die Beratung des Bauherrn.
Bei Hauseigentümern sowie Fachplanern und Ausführenden soll das Verständnis für die ganzheitliche Betrachtung des Gebäudes verstärkt werden.

IngKBW: Mehr angeboten werden sollen EnEV, Energieoptimierung Neubau, Energieoptimierung Bestand, Energieberatung, Energieeffizienz

BWHT: In gleichem Umfang wie bisher sollen die Themenfelder EnEV, Energieoptimierung Neubau, Energieoptimierung Bestand und Energieberatung angeboten werden.

8. In welchen Zeitabständen halten Sie regelmäßige Fortbildungen zum Thema EnEV für sinnvoll?

AKBW: Abhängig von Gesetzgebungsaktivitäten und aktuell auftretenden Fragestellungen in der Baupraxis. Das kann alle 2-3 Jahre oder halbjährlich sein.

IngKBW: Einmal jährlich.

BWHT: Alle 2 Jahre.

9. Wie viele Teilnehmerstunden je Mitglied hatten Sie seit 2002 zu energierelevanten Themen?

AKBW: Ergibt sich pro Mitglied, insbesondere pro Büro: Insgesamt jährlich 12.272 Fortbildungsstunden in 2004 bei rund 20.000 Mitglieder, davon rund 5.000 Büros. Die angegebenen Teilnehmerstunden beziehen sich ausschließlich auf das Fortbildungsangebot des IFBau!
Die Nutzung des Informationsangebots der Architektenkammer (Deutsches Ar-

chitektenblatt, Internet, Messeauftritte, Kammergruppenveranstaltungen usw.) zum Zwecke des Selbststudiums ist dabei nicht berücksichtigt, da nicht quantifizierbar.

Die Nutzung anderer Fortbildungsangebote (Veranstaltungen der Hochschulen, des Impuls-Programms-Altbau, der KEA, KliBA, Agenda-Gruppen, des Landesbeirates Holz usw. sowie Bauforen, Veranstaltungen von Baustoffherstellern wie Südzement, KS, Xella, Sto usw.) sind ebenso nicht berücksichtigt, da nicht quantifizierbar.

IngKBW: Keine Angaben (Anmerkung: Teilantwort bei Frage 6)

BWHT: Keine Angabe möglich, da unsere Mitglieder die Kammern und Fachverbände sind.

10. Welchen zeitlichen Umfang sehen Sie als optimal an zur Qualifizierung Ihrer Zielgruppe(n) in den folgenden Themenfeldern?

AKBW: EnEV: 16 h (Unterrichtseinheiten);
Energieberatung: 120 h (Unterrichtseinheiten).
„Energieberatung“ hier als Weiterbildung von Architekten und Ingenieuren für eine staatlich anerkannte Beratung mit definiertem Anforderungsprofil im Sinne der „Energiespar-Beratung vor Ort“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit.

IngKBW: EnEV: 16 - 20 h (Unterrichtseinheiten);
Energieberatung: je 70 - 80 h (Unterrichtseinheiten) für Anlagentechnik und Gebäudehülle.

BWHT: EnEV: 10 h (Unterrichtseinheiten à 45 min.);
Energieberatung: 40 h (Unterrichtseinheiten à 45 min.).

5.4.4 Fazit zur Befragung der Verbände

Von den Kammern werden die eigenen Mitglieder grundsätzlich als ausreichend gewappnet für die EnEV gesehen, bei Architekten und Ingenieuren ohne Einschränkung, im Handwerk mit der Einschränkung auf die Gebäudeenergieberater. Hingegen herrscht bei allen Kammern die Ansicht, dass die jeweils anderen Akteure mehr qualifiziert werden müssten. Dieses Meinungsbild deutet darauf hin, dass die Kooperation zwischen den Akteuren nicht optimal ist.

Der Informationsstand der Bauherren wird einheitlich schlecht, wenn auch nicht sehr schlecht, eingeschätzt. Die Informationsflut, der die Bauherren durch Herstellerinformationen, Zeitschriften und das Internet usw. ausgesetzt sind, führt zwar zu einem in Einzelaspekten sehr tiefen Wissen, Kenntnisse übergeordneter Zusammenhänge fehlen beim Bauherrn jedoch.

Das Schulungsangebot für Architekten, Ingenieure und Handwerkern wird allgemein als ausreichend angesehen. Für das Handwerk ist die Nachfrage gegenwärtig so hoch, dass sie durch das Angebot nicht befriedigt werden kann. Die Qualifizierungsmaßnahmen für Architekten und Ingenieure „Energetische Gebäudesanierung“ des Instituts Fortbildung Bau sind regelmäßig Monate im Voraus ausgebucht.

Die zu vermittelnden Kenntnisse der EnEV-relevanten Themen werden von allen Kammern als überwiegend wichtig bis sehr wichtig angesehen. Sehr unterschiedlich werden lediglich die Themen Marketing/Kundengespräch eingeschätzt: Für die AKBW zweitrangig, für die IngKBW und BWHT hingegen sehr wichtig. Des weiteren wird das Thema Energieplanung vom Handwerk als weniger wichtig eingestuft. Die spiegelt auch die originären Aufgabenbereiche der Bauakteure in Planung und Ausführung wieder.

Eine Quantifizierung der gesamten Fortbildungsaktivitäten ihrer Mitglieder war zwar den Kammern nicht möglich, hingegen haben die Schulungen zu energierelevanten Themen seit Einführung der EnEV zugenommen, bei Handwerkern und Architekten sogar stark.

War die Nachfrage nach den Themenbereichen EnEV und Energieoptimierung Bestand bei Handwerkern, Ingenieuren und Architekten gleichermaßen sehr groß, wurde die Energieoptimierung im Neubau nur von Architekten und Handwerkern stark, von Ingenieuren hingegen sehr gering nachgefragt.

Blickt man nach vorn, sollen zukünftig für Ingenieure und Architekten mehr EnEV-relevante Themen angeboten werden. Der BWHT setzt auf Konstanz.

Das Auffrischen des Wissens wird von den Kammern in Perioden von 1 (IngKBW) bis 2 Jahren (BWHT) gesehen. Die AKBW spannt den Bogen sehr weit: Je nach Aktualität halbjährlich bis alle 2-3 Jahre.

5.4.5 Marktübersicht EnEV – Programme

Als Ergänzung für den Planer wird im Anhang (Kapitel 10.4) die Marktübersicht von ECONSULT über bestehende Programme zur EnEV - Berechnung angehängt, die im Rahmen dieses Projektes aktualisiert wurden.

Dem Planer stehen eine Vielzahl von EDV-Programmen zur Verfügung, die in der neuen Marktübersicht hinsichtlich ihres Leistungsumfangs untersucht und drei verschiedenen Nutzerprofilen zugeordnet wurden: Nachweiserstellung, Energieplanung und Energieberatung. Es gibt sowohl speziell auf eine bestimmte Anwendung zugeschnittene Programme, als auch für ein weites Anwendungsspektrum einsetzbare Allroundpakete. Letztere weisen allerdings in der Regel auch eine entsprechende Komplexität auf. Welche Programmfunktionen für welchen Nutzer erforderlich und sinnvoll sind, wird im Anhang (Kapitel 10) erläutert. Unter www.enev-software-test.de steht eine umfangreiche Online-Datenbank mit entsprechenden Filterfunktionen und detaillierten Angaben zu Leistungsumfang und Funktionen der Programme zur Verfügung.

Anforderungsbereich der Nutzerprofile		EnEV-Software		© ECONSULT Klaus Lambrecht, Buchenweg 12, 72108 Rottenburg, www.solaroffice.de	
Leistungsumfang	Anwendungsbereich	Nachweiserstellung	Energieplanung	Energieberatung	Programme
					AkuTherm Archyphysik B51 EnEV mit B02 Bauhärm BKI Energieplaner Bull Desk Expert Dämmwerk Dendrit EnEV DIN 4108 EID Bestandsenergiepass EID EnEV Energieberater Professional EnEV-Nesa Wohngebäude EnEV-Planungsprogramm EnEV-Plus Neubau EnEV-Plus Altbau EnEV-Bauwerk/Novelle SO 2004 EnEV-PRO 2005 EnEV-XP 2005 EnEV-Wärme&Dampf EnEV-XL enno-EnEV Epass Helena EVA-Bauphysik/Energieberaterin EVEBI JEnEV LiNear EnEV II PK Mega Bauphysik mh-EnEV/Anlage OPEK (Vollversion nach nicht verfügbar) Quick EnEV expert Thermaplan
Anwendungsbereich					
	Wohnungsbau				
	Nichtwohnungsbau normal beheizt				
	Nichtwohnungsbau niedrig beheizt				
	Neubau				
	Altbau				
Programmfunktionen					
	CAD Schnittstellen				
	3D - Erfassung				
	Eingabeassistenten				
	hinterlegte Rechenblätter				
	Variantenbildung				
	Erweiterte Grafikausgabe				
	Berichteditor oder Schnittstelle				
	Wirtschaftlichkeitsberechnung				
	Erweiterte Rechenverfahren Altbau				
	CO ₂ -Bilanz				
	Zusatzfunktionen für Energieberater				
Zusatzfunktionen					
	sommerlicher Wärmeschutz				
	Feuchteschutz				
	Heizlastberechnung nach DIN 12831				

Stand: 09.06.2005

Detaillierte Angaben zu den Programmen finden Sie in unserer kostenlosen Online-Datenbank unter <http://www.solaroffice.de/de/EnEV-Software>

Legende

Z als Zusatzmodul erhältlich

1) grafischer Variantenvergleich, Bauteilanalyse, Gewinne/Verluste-Diagramm, Ergebnisvergleich

2) DIN 4701-12, IWU, dena-Energiepass

3) Gebäudetypologie, Katalog mit Sanierungsmaßnahmen, Vor-Ort-Beratungsmodul

Haftungsausschluss:

Die Inhalte der Marktübersicht EnEV-Software wurden nach bestem Wissen und Gewissen zusammengestellt. Für Vollständigkeit und Richtigkeit kann jedoch keine Gewähr übernommen werden. Für Schäden, die durch die Nutzung der Marktübersicht entstehen wird keine Haftung übernommen.

6 Klimaschutzeffekte durch die EnEV

Der Klimaschutz stellt Deutschland vor erhebliche Herausforderungen. Kurzfristig sind vor allem die Ziele des Kyoto-Protokolls zu erfüllen. Dazu muss die Bundesrepublik im Rahmen der EU-Lastenverteilung im Zielzeitraum 2008-2012 eine Reduzierung der CO₂-Emissionen um 21 % gegenüber 1990 erreichen. Langfristig ist bis 2050 gemäß den Klimaschutz-Enquetekommissionen des Bundestages (siehe /Enquete_1995/) eine Absenkung um mindestens 80 % anzustreben. Auf Grund der hohen Lebensdauer baulicher Maßnahmen und der großen Zeiträume, die zur breiten Einführung neuer Technologien einzurechnen sind, gilt es daher im Gebäudebereich möglichst frühzeitig die Weichen für nachhaltige Standards zu setzen.

Bislang wird dieser Zielwert von etwa 10 kg CO₂ pro m² Gebäudenutzfläche und Jahr lediglich durch die von der KfW geförderten KfW40- bzw. KfW60-Häuser und durch Passivhäuser erreicht. Die Werte typischer Neubauten bzw. energetisch modernisierter Altbauten liegen im Bereich von ca. 25-35 kg/m²_{AN}²⁴ (siehe Abb. 38).

Außerdem liegen die Sanierungszyklen eines Gebäudes bei etwa 2 %/a. D.h. eine Rundumsanierung von Gebäuden wird im Schnitt nur alle 50 Jahre durchgeführt.

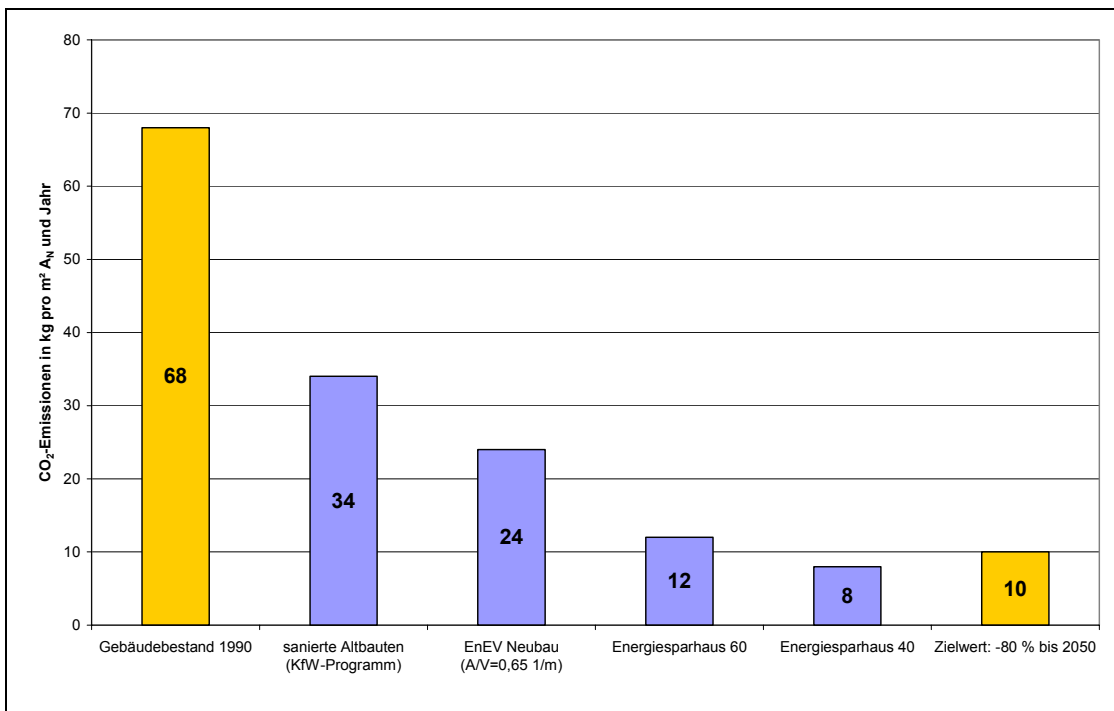


Abb. 38 Spezifische CO₂-Emissionen für verschiedene Gebäudestandards (Heizung und Warmwasser). Quelle: IWU Darmstadt im Zwischenbericht von /IWU_ifeu_2005/.

Wenn dann im Rahmen von Sanierungsmaßnahmen, wie die Ergebnisse des Kapitels 4.2 aufzeigen, in vielen Fällen keine Effizienzmaßnahmen, oder Maßnahmen mit geringerer Einsparwirkung als möglich durchgeführt werden, werden langfristig mögliche CO₂- Minderungspotenziale auf mehrere Jahrzehnte blockiert.

²⁴

A_N ist die in der EnEV definierte Gebäudenutzfläche. Die tatsächliche Wohnfläche ist im Durchschnitt schätzungsweise 20 % kleiner als A_N.

Im Rahmen dieses Projektes sollen auch die CO₂-Minderungspotenziale durch die Umsetzung der Energieeinsparverordnung (EnEV) in Baden-Württemberg abgeschätzt werden. Da die Projektevaluation im wesentlichen den Gebäudebestand im Focus hatte, werden in diesem Kapitel die Minderungspotenziale bestehender Gebäude betrachtet.

Die Systematik der Potenzialermittlung basiert auf aktuellen bundesweiten Studien (/IWU_ifeu_2005a/ und /ifeu_2006a/). Im Gegensatz zur nationalen Bilanzierung im Rahmen des nationalen Allokationsplans (siehe z.B. /PII_2000/ und /PIII_2003/), werden aber nicht nur die direkten CO₂-Emissionen, sondern auch die indirekten Emissionen (bei Fernwärme und Strom) mit bilanziert. Außerdem werden die gesamten äquivalenten CO₂-Emissionen (einschließlich der Prozesskette und der umgerechneten Emissionen für Methan und Lachgas) eingesetzt.

Im Kapitel 6.1.1 werden zuerst die aktuellen theoretischen Anforderungen der EnEV dargestellt. Darauf folgt die Berechnung der Minderungspotenziale unter Einbeziehung der Umsetzungstiefe des Vollzugs.

6.1 Anforderungen der EnEV

6.1.1 Anforderungen im Neubaubereich

Vor allem zwei Aspekte kennzeichnen die Energieeinsparverordnung.

- 1) Die EnEV begrenzt nicht mehr den zulässigen Heizwärmebedarf (wie die Wärmeschutzverordnung 1995 = WSVÖ'95), sondern den zulässigen Primärenergiebedarf für die Heizung und Trinkwassererwärmung. Erstmals werden bei der Erstellung einer Energiebilanz für Wohngebäude auch die primärenergetische Effizienz der verschiedenen Energieträger und die Effizienz der Anlagentechnik berücksichtigt.
- 2) Die EnEV verknüpft Gebäude- und Anlagentechnik. Verbesselter Wärmeschutz und effiziente Anlagentechnik sind gleichberechtigte Maßnahmen. Eine bestimmte Gestaltung des Gebäudes ist nicht vorgeschrieben. Die Bauteilverluste werden allerdings durch einen hüllflächenbezogenen Verlustfaktor (H_T') und bauteilbezogenen Mindestanforderungen begrenzt.

Diese integrierte Betrachtungsweise greift allerdings im Wesentlichen nur im Neubaubereich, da es im Bestand nur selten zu einer Komplettisanierung kommt, bei der die Primärenergieanforderung für das gesamte Gebäude eingehalten werden kann. Im Bestand greifen daher vorwiegend die Bauteilanforderungen der EnEV (siehe nächstes Kapitel).

6.1.2 Überblick der Anforderungen im Gebäudebestand

Die Anforderungen der Energieeinsparverordnung an bestehende Gebäude unterscheiden sich in sog. „bedingte Anforderungen“ und Nachrüstpflichten.

Nachrüstpflichten	Bedingte Anforderungen
Austausch alter Heizungsanlagen	Verbesserung des Wärmeschutzes bei neuen oder veränderten Bauteilen
Dämmung von Heizungs- und Warmwasserleitungen	(= Einhaltung der geforderten Wärmedurchgangskoeffizienten)
Dämmung oberster Geschossdecken	
Anforderungen müssen bis Ende 2006 bzw. Ende 2008 erfüllt werden.	Anforderungen sind nur im Rahmen der Sanierung oder Erweiterung von Gebäuden zu erfüllen
Für Ein- und Zweifamilienhäuser gelten die Nachrüstpflichten nur bei Eigentümerwechsel	Alternative: Nachweis, dass Jahres-Primärenergiebedarf für Neubauten um nicht mehr als 40% überschritten wird

Abb. 39 Nachrüstpflichten und bedingte Anforderungen der EnEV

6.1.3 Bedingte Anforderungen

Der Verordnungsgeber ist auch bei Bestandsmaßnahmen an das Wirtschaftlichkeitsgebot des Energieeinspargesetzes gebunden. Deshalb werden in der Regel Anforderungen gestellt, wenn das Bauteil ohnehin (aus welchen Gründen auch immer – z.B. Austausch bei physischem Verschleiß, Beseitigung von Mängeln und Schäden, Verschönerungen etc.) verändert wird.

In diesem Zusammenhang soll auch die energetische Qualität auf neuestes Niveau gebracht werden, da die Kopplung der energetischen Ertüchtigung mit „Ohnehin -Maßnahmen“ wirtschaftlich darstellbar ist. Die sog. „bedingten Anforderungen“ sind im Grundsatz schon aus der Wärmeschutzverordnung bekannt. Sie gelten bei Modernisierungen, beim Neueinbau und beim Austausch oder der Änderung von Bauteilen und Anlagen.

Bauteilbezogene Anforderungen

Die neu eingebauten oder geänderten Bauteile der Gebäudehülle dürfen bestimmte, in Anlage 3 der EnEV festgeschriebene Wärmedurchgangskoeffizienten nicht überschreiten.

Die Anforderungen an diese Bauteile wurden gegenüber der Wärmeschutzverordnung 1995 teilweise leicht verschärft, wie die folgende Tabelle zeigt.

Zusätzlich wurden einige neue Tatbestände in die „bedingten Anforderungen“ einbezogen wie z.B.:

- Erneuerung Außenputz (bei $U > 0,9 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$)
- Ausfachung von Fachwerk
- Erneuerung Verglasung/Vor- oder Innenfenster
- Feuchtigkeitssperren oder Drainagen im Kellerbereich
- neue Fußbodenaufbauten

Maximal zulässige Wärmedurchgangskoeffizienten für neue oder geänderte Teile der Gebäudehülle		
Bauteil	nach EnEV 2002 U-Wert [W/(m² K)]	nach WSchV 95 U-Wert [W/(m² K)]
Außenwände		
Außenseitiges Anbringen von Bekleidungen, Verschalungen, Vorsatzschalen, Einbau von Dämmschichten, Außenputzerneuerung bei bestehender Wand mit $U > 0,9 \text{ W/(m}^2\text{)}$	0,35	0,40
Aufbringen von innenseitigen Verschalungen, Bekleidungen, Innendämmungen, Einsatz neuer Ausfachungen in Fachwerkwände	0,45	0,50
Decke oder Dach		
Steildächer – erstmaliger Einbau, Ersatz, Erneuerung	0,30	0,30
Flachdächer – Dachhaut bzw. Ersetzen/Anbringen außenseitiger/ innenseitiger Bekleidungen oder Verschalungen, Dämmschichteneinbau	0,25	0,30
Kellerdecke, Erdgeschossdecke, Wände an Erdreich		
bei Ersatz /erstmaligem Einbau, Dämmschichteneinbau, innenseitige Wandbekleidungen/ -verschalungen, Aufbau/Erneuerung von Fußbodenaufbauten	0,50	0,50
Anbringen von Deckenbekleidungen auf der Kaltseite, außenseitiges Anbringen von Bekleidungen/ Verschalungen, Feuchtigkeitssperren oder Drainagen	0,40	0,50
Außenfenster, Fenstertüren, Dachflächenfenster		
Fensterersatz oder erstmaliger Einbau, Einbau zusätzlicher Vor- oder Innenfenster (Gesamt U-Wert)	1,7 (2,0) ²⁵	1,8
Verglasungen		
Ersatz einer Verglasung (gilt nicht, wenn Rahmen ungeeignet ist, die Verglasung aufzunehmen)	1,5 (1,6)	
Vorhangfassaden	1,9 (2,3)	
Außentüren	2,9	

Abb. 40 Maximal zulässige Wärmedurchgangskoeffizienten für neue oder geänderte Teile der Gebäudehülle, Quelle: ASUE, www.vz-nrw.de, BBR

²⁵

Bei Sonderverglasungen

Wie bisher gilt eine Bagatellgrenze. Die bauteilsbezogenen Anforderungen gelten nur dann, wenn mindestens mehr als 20% einer Bauteilfläche gleicher Orientierung geändert wird.

Bilanzverfahren im Bestand - 40%-Regel

Als Alternative zu den bauteilsbezogenen Anforderungen wurde die sog. 40%-Regel eingeführt, die Eigentümern und Architekten mehr Flexibilität bei Modernisierungen ermöglicht. Wenn das Gebäude insgesamt den Jahresprimärenergiebedarf, der für einen vergleichbaren Neubau gilt, um nicht mehr als 40% überschreitet, können einzelne neu eingebaute oder geänderte Bauteile die o.g. Anforderungen überschreiten. In diesem Fall muss wie bei Neubauten ein präziser Energiebedarfsnachweis geführt werden. Gerade bei umfassenden Modernisierungen (Veränderungen an der Außenhaut und an der Heizung) ist diese Erstellung einer Energiebilanz ohnehin zu empfehlen. Die Mindestanforderungen an den baulichen Wärmeschutz und die Heizungsanlage sind trotzdem einzuhalten.

Heizungen

Wer eine Heizung in ein bestehendes Gebäude neu einbaut oder austauscht, muss diese Anlage nach den Regularien der EU-Heizkesselrichtlinie einbauen (CE –Zeichen ist Pflicht). In der Regel sind Niedertemperatur- oder Brennwertkessel zu verwenden. Die Heizungsanlage muss über eine außentemperaturgeführte und zeitgesteuerte Regelung der elektrischen Antriebe verfügen sowie über eine raumweise selbsttätige Temperaturregelung (z.B. Thermostatventile) verfügen. Heiz- und Warmwasserleitungen müssen den Regelungen für Neubau entsprechend gedämmt werden.

Verschlechterungsverbot

In jedem Fall gilt das sog. Verschlechterungsverbot. Die neuen Bauteile oder Anlagen dürfen die energetische Qualität des Gebäudes auf keinen Fall verringern.

6.1.4 Nachrüstpflichten

Neben den „bedingten“ Anforderungen sieht die Energieeinsparverordnung auch Nachrüstpflichten vor, die unabhängig von ohnehin durchgeführten Maßnahmen an vorhandenen Anlagen oder Bauteilen zu erfüllen sind.

Heizungsmodernisierung

Heizkessel, die vor dem 01.10.1978 eingebaut wurden müssen bis zum 31.12.2006 außer Betrieb genommen werden. Wurden der Brenner oder der Heizkessel nach dem 01.11.1996 erneuert oder wurde der Kessel anderweitig so ertüchtigt, dass er die geltenden Abgasgrenzwerte einhält, verlängert sich die Austauschfrist bis zum 31.12.2008. Dies gilt nicht für Anlagen, die bereits über Brennwert- oder Niedertemperaturkessel verfügen oder deren Nennleistung weniger als 4 Kilowatt oder mehr als 400 Kilowatt beträgt. Auch für besondere Anlagen z.B. zur reinen Warmwassererzeugung oder mit festem Brennstoff befeuerte gelten ebenfalls Ausnahmeregelungen. Zusätzlich müssen nicht gedämmte Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen,

die in ungeheizten Räumen (z.B. dem Keller) liegen, nachträglich gedämmt werden. Hier wurde eine Frist bis zum 31.12.2006 gesetzt. Die Anforderungen an die Dämmung finden sich in Anhang 5 der Energieeinsparverordnung. Sie gelten nicht für unzugängliche Leitungen.

Dämmung oberster Geschossdecken

Nicht begehbare aber zugängliche oberste Geschossdecken, die Teil der wärmetauschenden Hüllfläche sind, müssen bis zum 31.12.2006 nachträglich gedämmt werden. Nach der Maßnahme darf der Wärmedurchgangskoeffizient der Geschossdecke $0,30 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ nicht überschreiten.

Sonderregelungen für selbst genutzte Ein- und Zweifamilienhäuser

Für vom Eigentümer selbst bewohnte Gebäude mit nicht mehr als zwei Wohnungen (Ein und Zweifamilienhäuser) gelten hinsichtlich der Fristen Sonderregelungen. Hier müssen die Anforderungen nicht bis zu einem bestimmten Zeitpunkt, sondern nur bei Eigentümerwechsel erfüllt werden. Nach dem Eigentumswechsel hat der neue Eigentümer zwei Jahre Zeit, mindestens jedoch bis zum Ablauf der Fristen für größere Gebäude, etwaige Nachrüstungen an Heizkessel, Leitungen und obersten Geschossdecken durchzuführen.

6.2 Berechnungsgrundlage

Zur Berechnung der CO₂-Minderungspotenziale auf Basis des Heizwärmebedarfs und des Primärenergieverbrauchs der EnEV (Heizung und Warmwasser) wurden Gebäudetypologien und das EnEV-Kurzverfahren (Neubau) bzw. das vereinfachte EnEV-Berechnungsverfahren des IWU (Gebäudebestand) zu Grunde gelegt.

Im Gebäudebestand wurde der Heizwärmebedarf der Gebäude mit der vom IWU erstellten deutschen Gebäudetypologie berechnet. Abweichend von der Typologie wurde allerdings angenommen, dass alle Fenster, die noch nicht durch Isolierglas oder Wärmeschutzglas ersetzt worden sind, einen mittleren U-Wert von $2,7 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ aufweisen. Bei der Berechnung des Heizwärmebedarfs im Bestand nach dem EnEV - Kurzverfahren wurde kein Luftdichtigkeitstest angenommen. Als Wärmebrückenfaktor wurde $0,1 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ angenommen.

Die Annahmen zum Umfang nachträglicher Dämm-Massnahmen stammen aus aktuellen Studien von ebök und ifeu (/ebök/ifeu_2003/, /ifeu_2004a/) sowie der Gebäude- und Wohnungsstichprobe 1993 /GWS_1993/, der UBA-Studie „Nachhaltiges Bauen und Wohnen in Deutschland“ (/UBA_2001_04/) sowie der Befragungsaktion Gebäudebestand im Rahmen der vorliegenden Studie.

6.3 Minderungseffekte der EnEV im Gebäudebestand

An dieser Stelle wird das CO₂-Minderungspotenzial der EnEV auf den Gebäudebestand im Sektor der Privaten Haushalte in Baden-Württemberg dargestellt.

6.3.1 Dämmung der Gebäudehülle

Um die Wirkung der einzelnen Anforderungen der EnEV im Bestand auf Bauteilebene darstellen zu können, wurden als erster Schritt die Bauteilverluste aller Gebäudetypen für folgende Zustände berechnet²⁶:

- **Ausgangszustand:** Er stellt den historischen Zustand des Gebäudes auf der Basis der Gebäudetypologie des IWU dar. Berücksichtigt wurde allerdings bei allen Fenstern, die noch nicht durch Isolierglas oder Wärmeschutzglas ersetzt worden sind ein Mindest-U-Wert von 2,7 W/m²K.
- **Ist-Zustand:** Hier werden bisherige Dämmmaßnahmen auf Bauteilebene seit Erstellung der Gebäude bis 2002 berücksichtigt²⁷.
- **Soll-Zustand:** Hier werden die Bauteilanforderungen der EnEV zu Grunde gelegt. Bei der Außenwand werden z.B. nur Bauteile mit U-Werten über 0,9 W/m²K im Bestand auf 0,35 W/m²K reduziert. Der Sollwert entspricht nicht (!) der tatsächlichen Reduzierung der Verluste durch die EnEV, da die Einschränkungen hier noch nicht berücksichtigt sind (siehe unten: EnEV-Bestand).

Die Berechnung der Bauteilverluste erfolgt analog der Berechnungsvorschriften des dena - Feldversuches mit variablen Heizgrenztemperaturen²⁸.

In Abb. 41 sind die Bauteilverluste der einzelnen Baualterklassen im Ausgangszustand und im Sollzustand (nach EnEV - Bauteilanforderung) dargestellt. Man erkennt im Ausgangszustand deutlich die hohen spezifischen Verluste der Bauteile in den Baualterklassen A bis F (bis 1978).

Gleichzeitig ist zu erkennen, dass die Differenz zwischen Ausgangs- und Soll-Werten ab Baualterklasse H (ab 1984) gering wird. Dies liegt u.a. an der Vorgabe, dass nach der EnEV nur Wände mit U-Werten größer 0,9 W/m² K nachträglich gedämmt werden.

In Abb. 42 sind die spezifischen Bauteilverluste (y-Achse) über die jeweilige Wohnfläche (x-Achse) der Baualterklassen in Baden-Württemberg aufgetragen. Zusätzlich zur Abb. 41 ist hier noch der Ist-Zustand markiert. Dieser beinhaltet bisherigen Dämm-Maßnahmen im Gebäudebestand. Die schraffierten Rechtecke (Flächen zwischen Ist- und Soll-Zustand) markieren die ab 2002 theoretisch mögliche Minderung der Bauteilenergieverlusten durch nachträgliche Dämmung der Bauteile mit den Bauteil-U-Wert-Anforderungen der EnEV. Sie sind in den Baualter-

²⁶ Die Berechnung erfolgt nach einem vereinfachten EnEV-Verfahren des IWU für den Bestand

²⁷ Quelle sind Berechnungen von ebök-Tübingen, Ergebnisse der Gebäude- und Wohnungsstichprobe 1993 /GWS_1993/, „Nachhaltiges Bauen und Wohnen in Deutschland“ (UBA 01_04/), sowie aktuelle Erhebungen des ifeu-Heidelberg in Sachsen und Baden-Württemberg.

²⁸ Bei einer nachträglichen Dämmung wird die Heizperiode kürzer. Diese zusätzliche Minderung wird durch den variablen Klimafaktor berücksichtigt.

klassen bis F (bis 1978) relativ hoch, verringern sich dann bei den neueren Gebäuden (Klasse G bis I) erheblich.

Deutlich zu erkennen ist die bereits umgesetzte Verringerung der Bauteilverluste (Ausgangs- zu Ist-Zustand) in den Baualtersklassen A bis E (bis 1968).

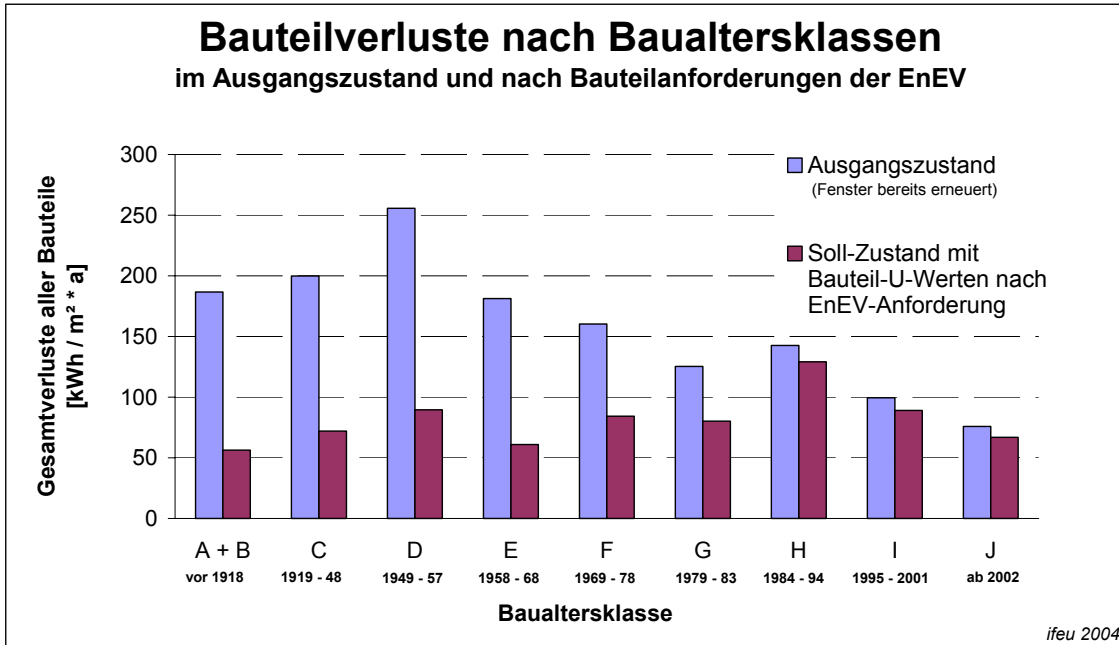


Abb. 41 Bauteilverluste nach Baualtersklassen im Ausgangszustand und im Soll-Zustand nach Bauteilanforderungen der EnEV (Bezug: Wohnfläche)

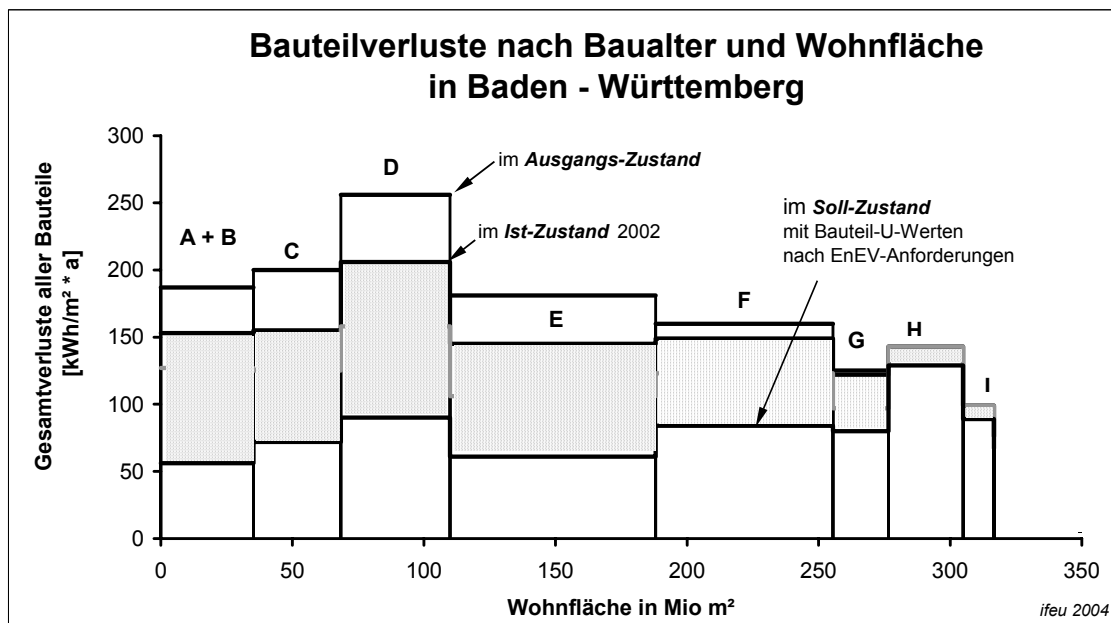


Abb. 42 Bauteilverluste nach Baualtersklassen und Wohnfläche in Baden-Württemberg im Ausgangszustand, im heutigen Ist-Zustand und im Soll-Zustand nach Bauteilanforderungen der EnEV (Bezug: Nutzenergie)

Diese Kennwerte setzen sich allerdings nicht von heute auf morgen durch, sondern deren Umsetzung ist zum einen zumeist an die Erneuerungszyklen der Bauteile gebunden, zum anderen enthält die EnEV viele Einschränkungen (siehe unten), die einer Realisierung des theoretisch möglichen Minderungspotenzials auf Basis der Bauteilwerte der EnEV entgegenstehen.

Daher wird im folgenden das jährliche Minderungspotenzial der EnEV auf der Basis der Bauteilanforderungen und auf Basis der, nach Einschätzung des ifeu – Instituts, tatsächlich durch die EnEV angestoßenen Minderungspotenziale dargestellt.

Betrachtet wird der gesamte Wohnungsbestand der Baualtersklassen A bis G (bis 1983). Folgende Standzeiten bzw. Erneuerungszyklen werden, analog /IWU_ifeu_2005/, für die einzelnen Bauteile angenommen:

Tabelle 1 Standzeiten der Bauteile des Wohngebäudebestands in Deutschland und Erneuerungszyklen bezogen auf den Gesamtbestand und den älteren Gebäudebestand (bis 1983)

Bauteil	Standzeit Alle Gebäude	Erneuerungszyklus Alle Gebäude	Erneuerungszyklus Baualterklassen A - G
Außenwand	50 Jahre	2%	2,5 %
Fenster	25 Jahre	4 %	5 %
Dach	40 Jahre	2,5 %	3,1 %
Keller	40 Jahre	2,5 %	3,1 %

Abb. 43 Angenommene Standzeiten der Bauteile des Wohngebäudebestands in Baden-Württemberg und Erneuerungszyklen bezogen auf den Gesamtbestand und den älteren Gebäudebestand (bis 1983)

Da die Baualtersklasse A-G lediglich etwa 80% des Gesamtbestandes repräsentiert, wurden die Erneuerungszyklen des gesamten Gebäudebestandes mit dem Faktor 0,8 korrigiert. Konkret bedeutet das z.B.: Wenn im Gesamtbestand 2% aller Außenwände jährlich saniert werden, sind es bezogen auf die 80% älteren Gebäude 2,5% jährlich.

Mit diesen Erneuerungszyklen ergibt sich bei Anwendung der EnEV-Bauteilanforderung ein theoretisches jährliches Minderungspotenzial für den Wohngebäudebestand in Baden-Württemberg von etwa 575 GWh_{NE}.

Realistischer Weise ist allerdings von wesentlich geringeren Werten auszugehen, da die EnEV im Bestand eine Reihe von Einschränkungen der Anforderungen vorsieht. Z.B. müssen manche Maßnahmen nur bei Eigentumswechsel durchgeführt werden oder die Dämmung der Außenwand muss nur unter bestimmten Bedingungen (Abschlagen des Putzes) erfolgen.

Für die Berechnung des tatsächlichen jährlichen Minderungspotenzials der EnEV wurden u.a. folgende Annahmen getroffen:

- Nur 20% der Kellerdecken bzw. Keller werden nachträglich gedämmt (U-Wert 0,4 W/m²K).

- Bei Gebäuden, deren Dach nicht ausgebaut ist, wird eine nachträgliche Dämmung der oberen Geschossdecke (U-Wert $0,3 \text{ W/m}^2 \text{ K}$) von 80% im Mehrfamilienhausbereich und von 20% bei Ein- und Zweifamilienhäusern (Nachrüstpflicht nur bei Wechsel des Eigentümers) umgesetzt.
- Als Mittelung der Ergebnissen der Bestandsbefragung (siehe Abb. 10) und den Ergebnissen aus /IWU_ifeu_2005/ wird eine nachträgliche Dämmung der Außenwand bei etwa 35% der Sanierungsfälle vorgenommen (U-Wert $0,35 \text{ W/m}^2 \text{ K}$).

Mit diesen Annahmen ergibt sich ein maximales realistisches jährliches Minderungspotenzial der Bauteilverluste in Baden-Württemberg von etwa $250 \text{ GWh}_{\text{NE}}$. Da sind etwa 44% des oben beschriebenen Potenzials durch die Bauteilvorgaben der EnEV. Werden noch maximale Vollzugsdefizite (25% Vollzugsdefizit nach /PIII_2003/²⁹ und /Jülich_23/) angenommen, so liegt die Minderungsrate lediglich bei 33% des theoretisch möglichen Wertes.

Das Verhältnis der theoretischen zu den tatsächlichen Minderungspotenzialen der EnEV bezogen auf die einzelnen Bauteile zeigt Abb. 44.

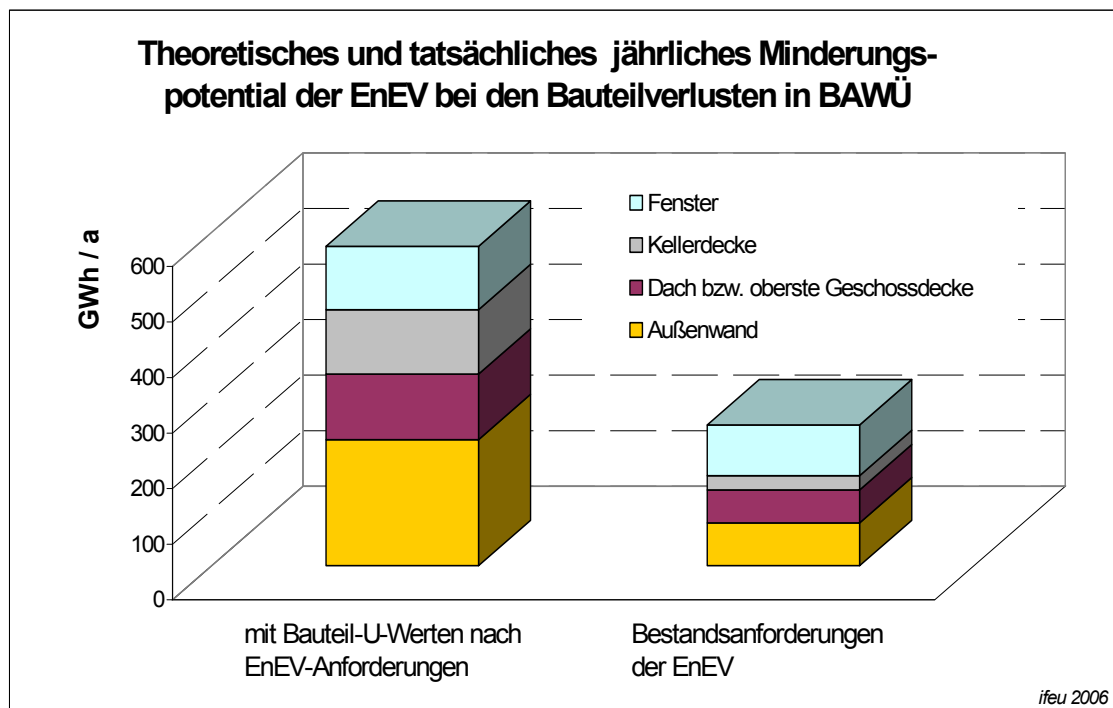


Abb. 44 Jährliches theoretisches Minderungspotenzial nach Bauteilanforderungen der EnEV im Wohngebäudebestand Baden-Württembergs im Vergleich zum tatsächlich umgesetzten jährlichen Potenzial

Gegenüber dem, nach EnEV-Bauteilvorgaben möglichen Potenzial (linker Balken) wird tatsächlich wesentlich weniger umgesetzt (rechter Balken): Bei der Keller(decken)-dämmung sind es nur 22%, bei der Außenwanddämmung 32%, bei der Dachdämmung immerhin 51% und bei der Fenstererneuerung 80% des möglichen Potenzials.

²⁹

In /PIII_2003/ wird von M. Kleemann eine Vollzugshäufigkeit im Neubaubereich von 25% angenommen. Bei Sanierungen im Altbau nimmt er „geringfügig besseren Vollzug“ an (nicht genauer spezifiziert).

Anzumerken ist hier, dass auch die Bauteilanforderungen der EnEV (linker Balken) nicht das maximal mögliche wirtschaftliche Einsparpotenzial darstellt. Darauf wird in Kapitel 0 noch eingegangen.

Zur Berechnung der CO₂-Minderungspotenziale in Wohngebäudebestand durch Verbesserung der Außenbauteile wurde die Beheizungsstruktur im Ausgangszustand und im Endzustand beibehalten. Auf die Potenziale durch Änderung der Anlagentechnik wird weiter unten eingegangen.

Die Energieträgerstruktur wurde aus dem Energiebericht Baden-Württemberg /BAWÜ_2004/ abgeleitet³⁰. Als mittlerer spezifischer CO₂-Faktor für den Wärmesektor ergeben sich etwa 307 g/kWh.

Durch die oben beschriebenen Anforderungen der EnEV im Bestand kommt es damit zu einer jährlichen Minderung der Energieverluste von etwa 250 GWh_{NE} bzw. einer jährlichen CO₂-Minderung von etwa 77.000 Tonnen.

Das theoretische wirtschaftliche Potenzial bei Sanierung nach den Bauteilanforderungen der EnEV brächte eine CO₂-Minderung von 176.000 Tonnen jährlich. Das wären etwa 0,2 % der derzeitigen jährlichen CO₂-Emissionen in Baden-Württemberg.

6.3.2 Optimierung der Anlagentechnik

Neben der Durchführung nachträglicher Dämmmaßnahmen trägt auch die Sanierung der Anlagentechnik erheblich zur Minderung der CO₂-Emissionen bei. Zum einen verbessern sich durch Einbau neuer Anlagen die Nutzungsgrade, zum anderen werden durch den Einsatz von Energieträgern mit niedrigeren spezifischen CO₂-Emissionen Minderungseffekte erreicht.

Allein die Halbierung der Energieverluste im Bereich der Heizungstechnik und Warmwasserbereitung könnte zu jährlichen Einsparpotenzialen von etwa 500 GWh_{NE} bei einer angenommenen Unsetzungsdauer von 15 Jahren führen. Dies entspricht einer CO₂-Minderung von weiteren 150.000 Tonnen jährlich.

Kommt es außerdem zu einer Veränderung der Beheizungsstruktur zu Gunsten Primärenergie- und CO₂-sparenden Techniken³¹, so können weitere 250.000 Tonnen CO₂ jährlich vermieden werden.

Der Anteil der EnEV an dieser CO₂-Minderung ist unserer Einschätzung nach allerdings gering. Hauptanteil an der Veränderung haben der standardmäßige Ersatz der Heizkessel und weitere Rahmenbedingungen (Förderprogramme, Produktwerbung etc.). Durch die Pflicht zur Außerbetriebsetzung alter Kessel könnte allerdings etwa 10% (das sind etwa 40.000 Tonnen CO₂) des CO₂-Minderungspotenzials im Bereich der Heizungskesselerneuerung aktiviert werden. Diese Vorschrift bewirkt allerdings nur eine zeitliche Verschiebung der Maßnahme nach vorne und implementiert keinen höheren Standard.

³⁰ Der Anteil der Energieträger wurden für 2002 wie folgt angenommen: Heizöl 44%, Erdgas 39%, Fernwärme 7%, Strom 70%, Holz / Erneuerbare 2%, Kohle 1%.

³¹ Angenommen wird hier eine Energieträgerentwicklung im Laufe von 10 Jahren analog /IWU_ifeu_2005/: Erdgas plus 15%, Heizöl minus 17%, Fernwärme plus 30%, Strom minus 60%, Holz / Erneuerbare plus 200%, Kohle etc. minus 66%.

Zusätzliche EnEV-Effekte, wie die Vorschrift zur nachträglichen Leitungsdämmung oder der positive Effekt auf primärenergiesparende Systeme werden analog /IWU_ifeu_2005/ mit maximal 50.000 Tonnen CO₂ abgeschätzt, sodass der Gesamteffekt der EnEV in Baden-Württemberg im Heizungsbereich bei etwa 90.000 Tonnen CO₂-Minderung jährlich liegen könnte (nicht addierbar zu den oben angegebenen Minderungspotenzialen).

6.3.3 Gesamtbetrachtung der CO₂-Minderung der EnEV

Aufgrund der Primärenergiebewertung der EnEV ist die Wirkung der EnEV allein auf die energetische Qualität der Gebäudehülle oder die der Anlagentechnik nicht mehr genau festzustellen. Unter diesem Vorbehalt müssen auch die Aussagen zu den einzelnen Potenzialen in diesem Bericht gesehen werden. Je nachdem welche Entwicklungspfade in den nächsten Jahren stärker beschritten werden (z.B. der weitere Ausbau der Biomasse oder der Weg zu Passivhauselementen auch im Bestand) verschieben sich die Potenziale von der einen zur anderen Seite.

Trotzdem müssen beide Bereiche einzeln betrachtet werden um Aussagen über zukünftige Strategien treffen zu können und um eine Weiterentwicklung der Anforderungen im Detail diskutieren zu können.

Ein weiterer einschränkender Punkt ist die Unsicherheit über den Befolungsgrad der EnEV. Die Potenzialabschätzung erfolgte daher mit einer Bandbreite des Vollzugsdefizits zwischen 0% und 25%.

Im Wohngebäudebestand Baden-Württemberg kommt es in den nächsten Jahren durch Dämmmaßnahmen im Rahmen der EnEV nicht zur Umsetzung der theoretisch möglichen wirtschaftlichen Potenzials von jährlich etwa 176.000 Tonnen CO₂ sondern, je nach Annahme des Vollzugsdefizits, nur von 58.000 bis 77.000 Tonnen. Von den jährlichen CO₂-Minderungspotenzialen im Heizanlagenbereich sind etwa 68.000 bis 90.000 Tonnen (u.a. durch die Pflicht zur Außerbetriebsetzung alter Kessel Vorschrift zur nachträglichen Leitungsdämmung) durch die EnEV induziert.

Insgesamt kommt es, je nach Güte des Vollzugs, durch nachträgliche Dämmmaßnahmen und EnEV-induzierte Maßnahmen im Bereich der Anlagentechnik zur einer CO₂-Minderung im Gebäudebestand Baden-Württembergs zwischen jährlich etwa 126.000 und 167.000 Tonnen.

6.3.4 Wirtschaftlichkeit der Minderungspotenziale

Wie in Kapitel 6.3.1 aufgezeigt, werden auch heute noch 46 % der möglichen Einsparpotenziale durch Dämmmaßnahmen nicht umgesetzt.

Für das Erreichen mittel- und langfristiger Klimaschutzziele ist die nachhaltige energieeffiziente Sanierung der Wohngebäude aber von entscheidender Bedeutung, da gerade diese Investitionsentscheidungen für viele Jahre nicht mehr revidiert werden können³². Werden heute schlechte Effizienzstandards umgesetzt, wirkt sich diese Entscheidung noch Jahrzehnte auf einen unnötig hohen Energieverbrauch aus, der im Wesentlichen durch Importe gedeckt werden

³²

Die Sanierungszyklen im Gebäudebereich liegen zwischen 15 und 50 Jahren. Wird heute z.B. eine Fassade neu verputzt, so ist erst in mehreren Jahrzehnten mit einer weiteren Sanierung zu rechnen, die mit einer Wärmedämmung gekoppelt werden könnte.

muss. Dies ist nicht nur aus Umweltschutzgründen bedenklich. Vor dem Hintergrund der extremen Preissteigerung in den letzten Jahren ist es für den einzelnen Bauherren in den meisten Fällen wirtschaftlich, entsprechende Maßnahmen durchzuführen.

Abb. 45 zeigt die Entwicklung der Heizölpreise in den letzten drei Jahren auf. Der Preis für einen Liter Heizöl ist in dieser Zeit von etwa 35 Cent auf 60 Cent gestiegen. Ob dieser Aufwärtstrend weiter anhält ist schwer einschätzbar. Vor dem Hintergrund weltweit knapper werdenden Ressourcen und tatsächlicher oder schwelender militärischer Konflikte in den Ölförderregionen ist ein Optimismus bzgl. niedrigerer zukünftiger Preise allerdings nicht angebracht.

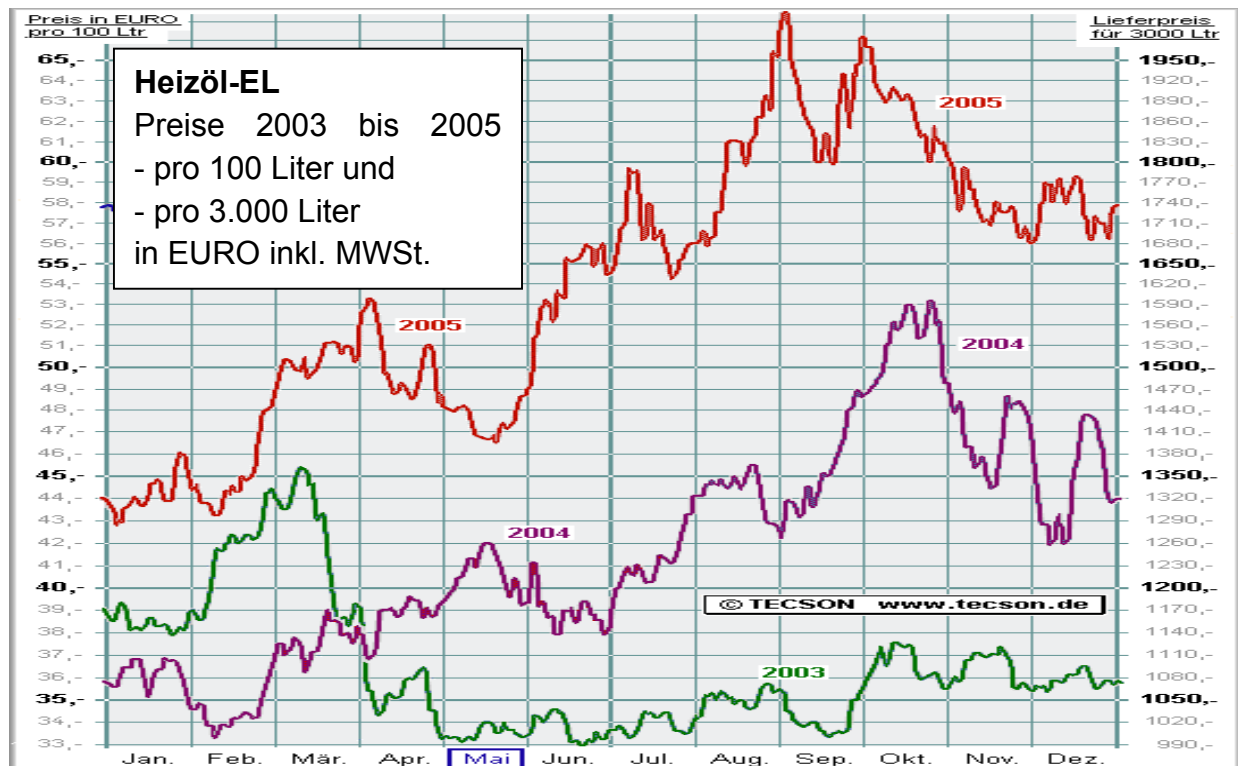


Abb. 45 Heizölpreise (einschließlich Mehrwertsteuer) in den Jahren 2003 bis 2005 für jeweils 100 Liter (linke Achse) und 3.000 Liter Heizöl.
Quelle: <http://www.tecson.de/pheizoel.htm>

Bezogen auf den Energiepreis von etwa 25 Cent pro Liter Heizöl vor neun Jahren, der Basis für die heutigen Vorgaben der EnEV war (siehe /Feist_1997/ und /PHI_1998_3/), hat sich der Preis mehr als verdoppelt.

Dies hat nicht nur Auswirkungen auf die Energiekosten, sondern auch auf die Wirtschaftlichkeit von Effizienzmaßnahmen. Am Beispiel einer Außenwanddämmung wird dies im Folgenden aufgezeigt.

Zuerst wird nochmals die Betriebswirtschaftlichkeit eines Wärmedämmverbundsystems (WDVS) aus damaliger Sicht aufgezeigt. Die Studien von Prof. Feist (/Feist_1997/ /PHI_1998_3/) waren Grundlagenstudien zur Gestaltung der Anforderungen der EnEV im Gebäudebestand. Bei den Investitionskosten wurde angenommen, dass das WDVS im Rahmen einer ohnehin notwendigen Sanierung der Wand stattfindet. Daher wurden nicht die Vollkosten, sondern lediglich die Mehrkosten für das WDVS gegenüber einer Standardsanierung angenommen.

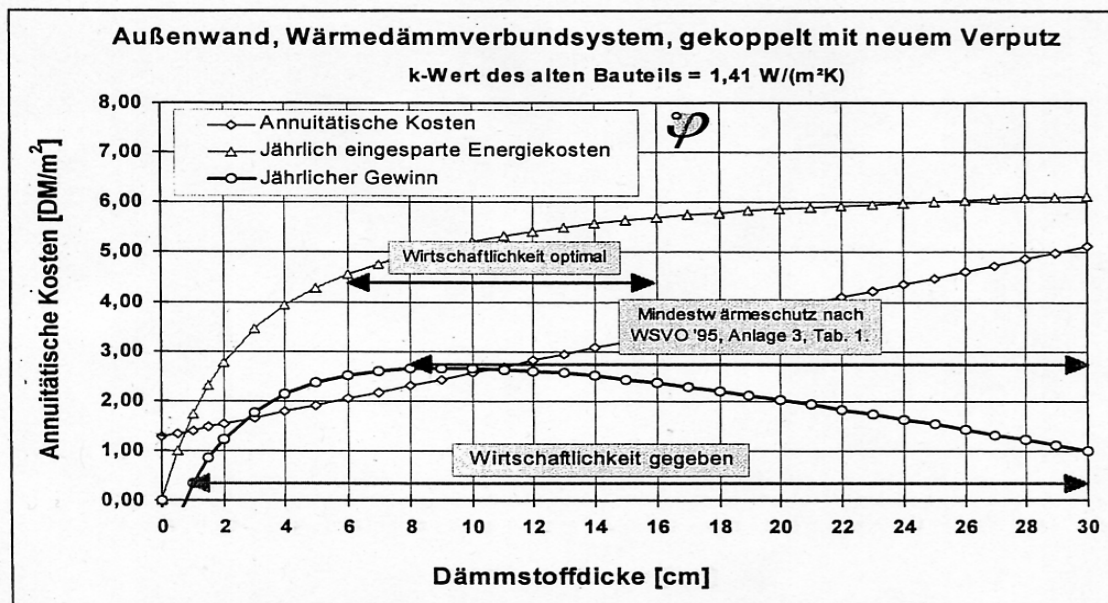


Abb. 46 Wirtschaftlichkeit eines Wärmedämmverbundsystems bei verschiedenen Dämmstoffdicken ($\lambda = 0,04 \text{ W/(mK)}$; Quelle: Originalgrafik aus /PHI_1998_3/; Basis 1998: Energiepreis 2,6 Cent bzw. 5,2 Pfg / kWh gerechnet über eine Nutzungsdauer von 25 Jahren; Angaben in DM/m²!)

In Abb. 46 sind, in Abhängigkeit von der jeweiligen Dämmstoffstärke, die Investitionskosten als annuitätische (jährliche) Kosten, die jährlichen eingesparten Energiekosten und die Differenz aus beiden, der jährliche Gewinn aufgetragen. Prof. Feist stellte in seiner Studie bei der Außenwanddämmung (WDVS) ein betriebswirtschaftliches Optimum der Dämmstärke zwischen 6 und 16 cm fest.

Bei diesen Dämmstärken lag der jährlich zu erzielende Gewinn damals etwa bei 2,60 DM bzw. etwa 1,30 Euro pro Quadratmeter Bauteilfläche.

Analog zu dieser Grafik wurde das Optimum der Dämmstärke auch für die aktuellen Energiepreisannahmen berechnet. Als Basispreis für die Mehrkosten (!) der Wärmedämmung wurden bei einer Stärke von 10 cm ($\lambda = 0,04 \text{ W/(mK)}$) 22,- €/m² angenommen. Pro cm zusätzlicher oder geringerer Dämmung wurden 1,- €/m² angesetzt.

Anhand der Berechnung mit dem aktuellen Energiepreis von 5,6 ct/kWh zeigt sich, dass das wirtschaftliche Optimum nun zwischen einer Dämmstärke von 10 bis 20 cm liegt. Der jährliche Gewinn beträgt hier etwa 3,8 Euro pro Quadratmeter Außenwandfläche. Bei einem zukünftigen mittleren Energiepreise von 6,5 Cent/kWh, wie ihn die Enquete Kommission /Enquete_1995/ schon vor 10 Jahren angenommen hat, steigt der jährliche Gewinn auf etwa 4,7 Euro pro Quadratmeter Außenwandfläche (Abb. 47).

Über eine rechnerische Lebensdauer von 25 Jahren liegen die Gewinne pro Quadratmeter gedämmter Bauteilfläche daher heute bei etwa 117,- €. Durch diese hohe Gewinnspanne könnten in vielen Fällen sogar die kompletten Sanierungskosten einer Außenwand (nicht nur die Mehrkosten für das WDVS) finanziert werden.

Welche Auswirkungen die Energiepreise auf das wirtschaftliche Einsparpotenzial haben zeigt auch Abb. 49 aus /IWU_ifeu_2005/. Dort sind die spezifischen Einsparkosten von Dämmmaßnahmen im bundesweiten Gebäudebestand den Einsparpotenzialen zugeordnet. Während bei

dem früheren Energiepreis von 2,6 Cent/kWh Einsparpotenziale von etwa 22% wirtschaftlich umgesetzt werden können, sind es bei 6,5 Cent/kWh bereits 38%.

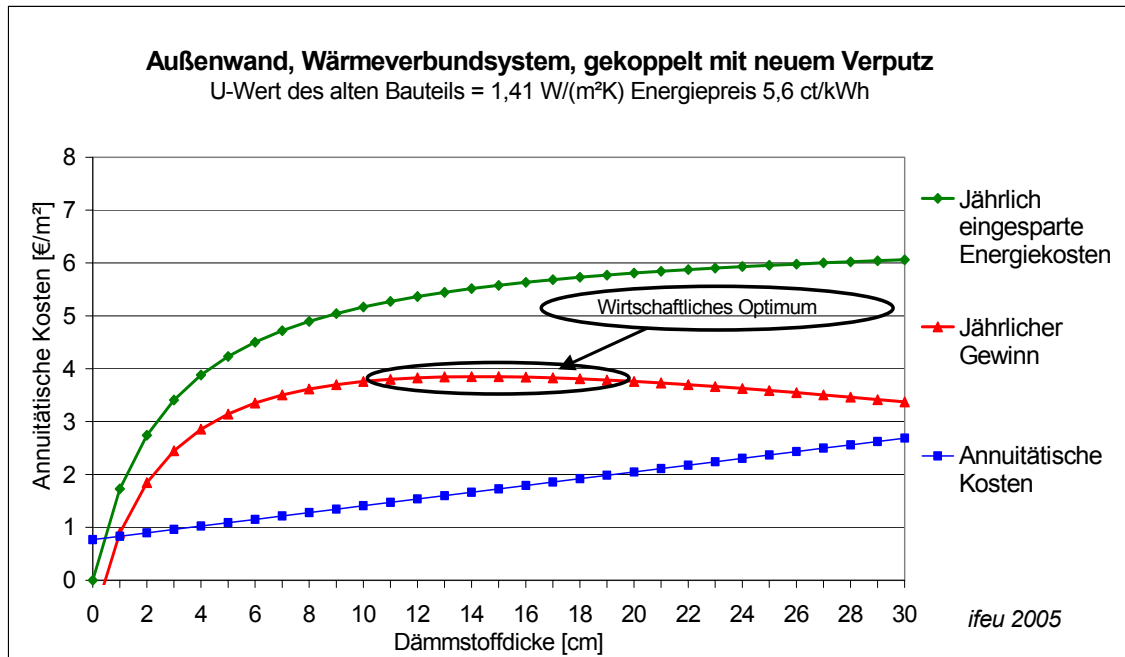


Abb. 47 Wirtschaftlichkeit eines Wärmedämmverbundsystems bei verschiedenen Dämmstoffdicken ($\lambda = 0,04 \text{ W}/(\text{mK})$; U-Wert des alten Bauteils $1,41 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$; Energiepreis 5,6 Cent / kWh). Ausführung: gekoppelt mit Neuputz.

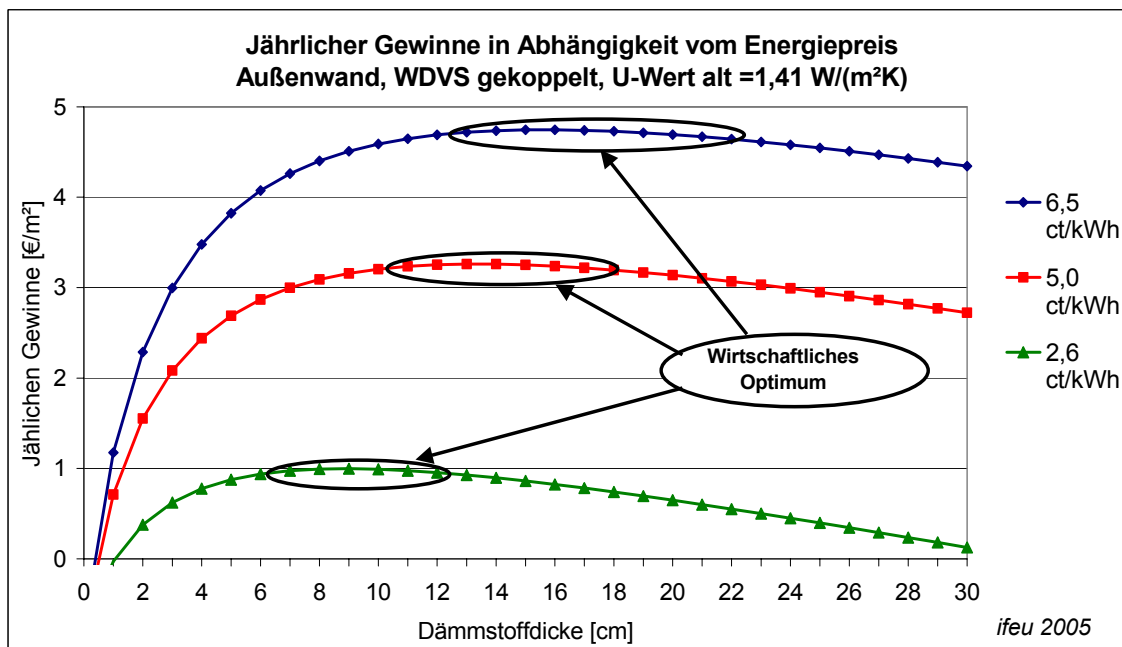


Abb. 48 Wirtschaftlichkeit eines WDVS bei verschiedenen Dämmstoffdicken und unterschiedlichen mittleren Energiepreisen; $\lambda = 0,04 \text{ W}/(\text{mK})$; U-Wert des alten Bauteils: $1,41 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

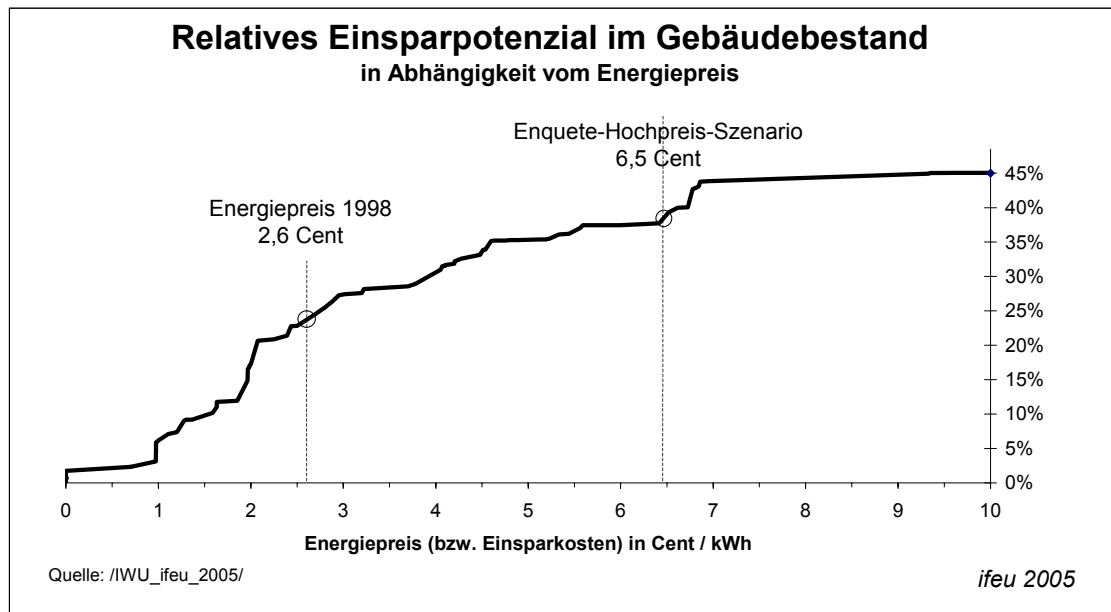


Abb. 49 Relatives Einsparpotenzial im bundesweiten Wohngebäudebestand (bis 1983) in Abhängigkeit vom Energiepreis bzw. den Einsparkosten der Maßnahmen.
Quelle: /IWU_ifeu_2005/

Obwohl die meisten Dämmmaßnahmen heute bereits wirtschaftlich sind, werden diese nur teilweise umgesetzt. Dies liegt u.a. auch an den Auslegungsbestimmungen der EnEV. Ausgehend von den Ergebnissen von Prof. Feist wurden die Bauteilbestimmungen der EnEV³³ durch die Auslegungsbestimmungen im Detail relativiert (/Schettler-Köhler_2003/). Ein WDVS muss nur aufgebracht werden, wenn geplant ist, den kompletten Putz vorher abzuschlagen.

Diese Voraussetzung (komplettes Abschlagen des Putzes) ist in der Praxis jedoch nur in wenigen Prozent der Fälle gegeben. In den meisten Fällen kommt es lediglich zu einer Putzausbesserung, zum Teil mit Aufbringen einer kompletten neuen Putzschicht. In diesen Fällen ist nach heutigen Auslegungsbestimmungen der EnEV, selbst wenn die Maßnahme wirtschaftlich wäre, kein WDVS vorgeschrieben.

Daher ist die Detail-Wirkung der EnEV auf die Verbesserung der Außenwand mit WDVS als gering einzuschätzen. Die hohen Potenziale der Außenwanddämmung werden heute nur zum geringen Teil umgesetzt (siehe Abb. 44).

Da der Verordnungsgeber auch bei Bestandsmaßnahmen an das Wirtschaftlichkeitsgebot des Energieeinspargesetzes /EnEG_2005/ gebunden (§ 4 Abs. 3 i.V.m. § 5 Abs. 1 Satz 3 EnEG) ist, sollten die Bauteilanforderungen der EnEV immer an die Energiepreisentwicklung angepasst werden.

In jedem Fall sollte das Land Baden-Württemberg darauf drängen, dass die Auslegungsbedingungen der EnEV so schnell wie möglich an die aktuelle Energiepreisentwicklung angepasst werden.

³³ (z.B. Verbesserung des U-Wertes bei Wänden mit U-Werten größer als 0,9 W/(m² K) auf 0,35 W/(m² K))

7 Maßnahmenvorschläge zur Optimierung der EnEV

Die Evaluation hat aufgezeigt, dass die EnEV-Anforderungen in der Realität teilweise überhaupt nicht, oder nur mit unzureichendem Effizienzstandards umgesetzt werden. Dadurch werden von dem theoretischen CO₂-Minderungspotenzial im Gebäudebestand Baden-Württembergs nur etwas mehr als ein Drittel realisiert.

Zur Umsetzung der bestehenden wirtschaftlichen Minderungspotenziale müssen daher auf Landes- und Bundesebene weitere Maßnahmen ergriffen werden. Im folgenden werden die Maßnahmenvorschläge für die Akteure in Baden-Württemberg dargestellt.

Basis für die Vorschläge sind die Ergebnisse der Befragungen sowie des Schlussworkshops im Rahmen des vorliegenden Projektes.

7.1 Optimierung der EnEV (Bundes- und Länderebene)

Im Rahmen des föderalen Systems haben die Bundesländer nicht nur Einfluss auf die Umsetzung der EnEV im Rahmen des Vollzugs, sondern auch auf die Gesetzgebung. Daher werden zuerst die wesentlichen Empfehlungen zur Optimierung der EnEV³⁴ und der Auslegungsbestimmungen beschrieben. Danach folgen Empfehlungen zur Optimierung des Vollzugs in Baden-Württemberg. Diese bauen u.a. auf dem Schlussworkshop auf, dessen Ergebnisse kurz dargestellt werden. Abschließend werden ergänzende Maßnahmen, die nicht den formellen Vollzug der EnEV betreffen, erläutert.

7.1.1 Anpassung der EnEV an die Energiepreisentwicklung

Wie in Kapitel 0 aufgezeigt wurde, hat sich durch die extreme Steigerung der Energiepreise in den letzten Jahren die Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen erheblich verbessert. Dieser Umstand ist allerdings weder in die aktuelle Gesetzgebung (z.B. in die Novelle der EnEV) eingeflossen, noch sind die Auslegungsbedingungen der EnEV daran angepasst worden.

Das Land Baden-Württemberg sollte daher die formelle Anpassung der EnEV an die Energiepreisentwicklung auf nationaler Ebene und auf Länderebene unterstützen.

Bereits im Rahmen der UBA-Studie zur Evaluation der ENEV /IWU_ifeu_2005/ wurden auf bundesweiter Ebene umfangreiche Vorschläge zur Optimierung der EnEV unterbreitet. Hier ein Auszug der wesentlichen Vorschläge:

- Kurzfristig: Einführung des Niedrigenergiehausstandards nach EnEV (Unterschreitung der nach EnEV festgelegten Grenzwerte von H_T' um 30%)
- Langfristig: Einführung des Passivhausstandards bzw. KfW-40 oder KfW-60 Standards im Neubau)
- Die Bauteilanforderungen sollten sukzessive an die Energiepreisentwicklung angepasst werden

³⁴

Diese Empfehlungen sind in detaillierter Form einem UBA-Projekt /IWU_ifeu_2005/ zu entnehmen.

Die bisherige Praxis hat außerdem gezeigt, dass die Gesamtanforderungen der EnEV bzgl. Primärenergie und Dämmqualität bei großen Wohngebäuden, die z.B. mit Fernwärme versorgt sind, auch ohne die nachträgliche Dämmung der Außenwand möglich ist. Dies widerspricht dem Ziel des Energieeinspargesetzes, die Umsetzung betriebswirtschaftlicher Maßnahmen vorschreibt. Außerdem werden damit für die nächsten Jahrzehnte die Chancen auf eine Effizienzsteigerung verbaut. Daher sollte zumindest der Grenzwert für den Dämmstandard der Gebäudehülle entsprechend nachjustiert werden³⁵.

Hier zeigt sich auch, dass der Ansatz der EnEV, über Gesamtanforderungen nachhaltige Energiepolitik zu betreiben, bei vielen Maßnahmenkonstellationen nicht die ökonomisch und ökologisch optimale Lösung eintritt. Schließlich muss bei den EnEV-Anforderungen immer auch das schwächste Glied in der Kette berücksichtigt werden. So muss häufig im Neubaubereich eine primärenergetisch ungünstiges Heizungssystem (z.B. ein Heizöl-Niedertemperaturkessel) durch bessere Wärmedämmung ausgeglichen werden. Ein Neubau im Fernwärmebereich kann darauf verzichten, obwohl die zusätzliche Dämmung für ihn sogar wirtschaftlich wäre.

Grundsätzlich gib es daher zwei Strategien zur energetischen Optimierung von Gebäuden:

➤ **Strategie des Ausgleichs (EnEV)**

Bei Errichtung oder Sanierung von Gebäuden werden Gebäude und Anlagentechnik soweit optimiert, bis die billigste Konstellation gefunden wird, die geltenden gesetzlichen Anforderungen – in diesem Fall die EnEV – punktgenau zu erfüllen. Durch Einschlagen dieses Weges wird implizit (fälschlicherweise) unterstellt, dass die EnEV für das anstehende Bauprojekt die wirtschaftlich beste Lösung darstellt.

➤ **Strategie der maximalen Zielerreichung (EnEG):**

Bei Errichtung oder Sanierung von Gebäuden werden Gebäude und Anlagentechnik soweit optimiert, bis die Kapitalkosten aus den zusätzlichen Investitionen in Energiesparmaßnahmen auf Höhe der eingesparten Energiekosten liegen. Eine umfassende Wirtschaftlichkeitsrechnung betrachtet auch die monetären Effekte u.a. aus dem Immobilienwert, der Vermietbarkeit und den Fördermitteln (z.B. KfW-Kredite). Dieses Strategie ist unserer Ansicht nach auch im Sinne des Energieeinsparungsgesetzes (EnEG). Es wird nicht die billigste Maßnahmenkombination, sondern wirtschaftliche Maßnahmen durchgeführt.

Zur Erreichung langfristiger Nachhaltigkeitsziele sollte die zweite Strategie im Rahmen der Klimaschutzbemühungen des Landes Baden-Württemberg gewählt werden.

Die oben genannten Vorschläge sollten vom Land Baden-Württemberg unterstützt werden, da nur eine langfristig politisch abgestützte Nachhaltigkeitsstrategie entsprechende Planungssicherheit im Baubereich bietet. Verordnungen wie die EnEV wirken, wie die vorliegende Evaluation zeigt, im wesentlichen nicht durch die detaillierten Berechnungsvorschriften, dazu sind diese in der Regel viel zu komplex und in der Regel zu wenig plakativ, sondern durch die Anpassung der Planungs- und Baustandards an die langfristig absehbaren politischen Ziele. Demzufolge ist es notwendig, bereits heute Ziele für die weitere Zukunft zu formulieren, auch wenn eine wesentliche Stellgröße (die Entwicklung des zukünftigen Energiepreise) nicht genau kalkulierbar ist.

³⁵

Die Grenzwertkurve für den mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten HT' sollte bei günstigem A/V-Verhältnis, d.h. bei größeren Gebäuden, flacher verlaufen.

Auf der anderen Seite werden gerade auf Grund der Komplexität des Themas einfache Tabellen und Sollwerte, wie die Bauteiltabelle der EnEV mit den Mindest-U-Werten, besonders wahrgenommen. Einer langfristigen Abkoppelung der Berechnung von Mindestanforderungen auf der Bauteilebene, z.B. durch alleinige Vorgabe von Gesamtanforderungen, sollte daher entgegengewirkt werden.

Als Einflussmöglichkeit bieten sich insbesondere die verschiedenen Fachkommissionen bzw. Arbeitsgruppen der Bauministerkonferenz an. Dort werden u.a. die in den Bundesländern eingehende Fragen von allgemeinem Interesse zur EnEV gesammelt und in regelmäßigen Abständen beantwortet.

7.1.2 Anpassung der Auslegung der EnEV auf Länderebene

Wie in Kapitel 6.3.1 aufgezeigt wurde, könnten erhebliche Minderungspotenziale im Gebäudebestand erschlossen werden, wenn die heutigen Bauteilanforderungen der EnEV bei jeder Sanierung eingehalten würden. Insbesondere im Bereich der Außenwand (siehe Fragebogenaktion Haus & Grund – Kapitel 4.2) findet in der Mehrzahl der Fälle keine energetische Sanierung statt. Dies liegt nicht nur an der fehlenden Information, Aufklärung und Kontrolle, sondern auch an der fehlenden Anpassung der Auslegungsbestimmungen der EnEV.

So basiert die EnEV auf Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen, die vor 10 Jahren bei niedrigem Energiepreisniveau angestellt wurden. In /Feist_1997/ wurde z.B. mit einem mittleren *zukünftigen* Energiepreis von 2,6 Cent/kWh gerechnet. Entsprechend diesen Rahmenbedingungen wurde in den Auslegungsbestimmungen im Detail festgelegt (siehe /Schettler-Köhler_2003/), dass z.B. ein Wärmedämmverbundsystem nur wirtschaftlich ist und damit umgesetzt werden muss, wenn geplant ist, den kompletten Putz vorher abzuschlagen. Diese Voraussetzung (komplettes Abschlagen des Putzes) ist in der Praxis jedoch nur in wenigen Prozent der Fälle gegeben. In den meisten Fällen kommt es lediglich zu einer Putzausbesserung, zum Teil mit Aufbringen einer kompletten neuen Putzschicht. In diesen Fällen ist nach heutigen Auslegungsbestimmungen der EnEV, selbst wenn die Maßnahme wirtschaftlich wäre, keine Dämmung vorgeschrieben.

Bei heutigen Energiepreisen ist in einigen Fällen (bei älteren Gebäuden mit schlechten Ausgangs-U-Werten) eine nachträgliche Dämmung der Außenwand sogar bei Vollkostenbetrachtung wirtschaftlich (siehe /IWU_ifeu_2005/). Theoretisch wäre dann sogar eine Nachrüstpflicht denkbar.

In jedem Fall sollte das Land Baden-Württemberg darauf drängen, dass die Auslegungsbedingungen der EnEV an die aktuelle Energiepreisentwicklung angepasst werden.

7.2 Optimierung der EnEV-Umsetzung in Baden-Württemberg

Die Maßnahmenvorschläge zur Optimierung der EnEV-Umsetzung in Baden-Württemberg basieren auf den Ergebnissen der Evaluation. Wesentliche Ergebnisse wurden im Rahmen eines Schlussworkshops (siehe nächstes Unterkapitel) vorgestellt und auf ihre Akzeptanz bei den Akteuren in Baden-Württemberg überprüft. Die folgenden Empfehlungen zeigen daher eine Auswahl der Vorschläge aus den bisherigen Kapiteln.

7.2.1 Schlussworkshop

Bevor die Vorschläge für eine Optimierung der EnEV - Umsetzung vorgestellt werden, gehen wir auf die Ergebnisse des Abschlussworkshops ein. Dieser fand Anfang Dezember 2005 in Stuttgart statt.

Teilnehmer waren Vertreter von Ministerien (Wirtschafts-, Innen- und Umweltministerium), der Architekten-, Ingenieurs- und Handwerksverbände, einer Unteren Baurechtsbehörde, eines Wohnungseigentümerverbandes, eines Industrieverbandes sowie aus der Wissenschaft.

Abschluss - Workshop Evaluation und Begleitung der EnEV in Baden- Württemberg

Donnerstag, 8.12.2005, 9.15 – 12.30 Uhr

Umweltakademie Baden-Württemberg,
Dillmannstr. 3, 70182 Stuttgart
Schwarzwaldzimmer

Hans Hertle - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg
Klaus Lambrecht - ECONSULT



Auf Grund dieser ausgewogene Zusammensetzung der Teilnehmer kann das Ergebnis des Workshops als repräsentativ für die Meinung wichtiger Akteursgruppen am Bau in Baden-Württemberg gelten.

Zu Beginn des Workshops wurden die wesentlichen Ergebnisse des Projektes und die bislang daraus abgeleiteten Vorschläge für eine Optimierung vorgestellt.

Wesentliche Empfehlung betrafen die Einführung einer Kontrolle zur Einhaltung der EnEV, eine Verstärkung der integralen Planung, die Einführung des Energiebedarfspasses für Gebäude und die Förderung von Transparenz.

Im weiteren Verlauf des Workshops wurde die Diskussion auf die Schwerpunkte Qualitätskontrolle und Qualifikation fokussiert.

Qualitätskontrolle

Zum Thema Qualitätskontrolle wurden folgenden Fragestellungen diskutiert:

Wie kann die Umsetzung der EnEV kontrolliert werden? Sollte eine Kontrolle flächendeckend oder stichprobenartig umgesetzt werden? Ist eine Kontrolle überhaupt notwendig oder wünschenswert? Was ist praktisch umsetzbar? Sollte eine Kontrolle von staatlicher Seite oder privat erfolgen? Wie kann die EnEV im Bestand besser angewandt werden? Welche anderen Möglichkeiten gibt es, die Qualität einzuhalten?

Die Mehrheit der Teilnehmer waren der Ansicht, dass eine zusätzliche Qualitätskontrolle nötig ist. Daher wurde dieser Frage in zwei tabellarischen Abfrage genauer nachgegangen.

Jeder Teilnehmer (bzw. maximal ein Teilnehmer pro Institution) sollte beantworten, welche Art von Qualitätskontrolle für sinnvoll, und welche für praktisch umsetzbar erachtet wird. Die Teilnehmer des Workshops kamen zu folgendem Meinungsbild bezüglich der Kontrolle der EnEV:

Insgesamt zeigt sich, dass die Teilnehmer in der Mehrheit eine stichprobenartige Kontrolle der Energieausweise und der Bauausführung seitens der Behörden als sinnvoll und praktisch umsetzbar erachten.

Lediglich zwei Teilnehmer schlagen eine behördliche Überprüfung aller Fälle vor. Für praktisch umsetzbar hält dies aber kein Teilnehmer. Eine Kontrolle der Bauausführung aller Fälle durch private Dritte halten bis zu drei Teilnehmer für sinnvoll, umsetzbar hält dies aber nur ein Teilnehmer.

Ergebnisse der Abstimmung Qualitätskontrolle:

	Was halten Sie für sinnvoll?			
	durch Behörde		durch private Dritte	
	alle Fälle	Stichprobe	alle Fälle	Stichprobe
Überprüfung Energienachweise	X X	X X X X X X	X X X	X X
Kontrolle der Bauausführung	X X	X X X X X X	X X X	X

	Was halten Sie für praktisch umsetzbar?			
	durch Behörde		durch private Dritte	
	alle Fälle	Stichprobe	alle Fälle	Stichprobe
Überprüfung Energienachweise		X X X X X X	X X X	X X X
Kontrolle der Bauausführung		X X X X X X X	X	X X

Im Verlauf der Diskussion zu Qualitätskontrolle wurden außerdem folgende Anregungen der Teilnehmer festgehalten:

Stichpunkte der Diskussion zu Qualifikation und Qualitätskontrolle:

- Kontrolle über Verbände?
- Keine (Stichproben-)Kontrolle, sondern Qualitätssicherung über Förderung: Ein Teil wird erst nach Nachweis der Einhaltung des Energiestandards ausgeschüttet
- Kontrolle schon während der Bauzeit, nicht im Nachhinein
- Probleme bei Bestandsprüfung: mindestens Stichprobenkontrollen bei Sanierungen ohne Förderung, ansonsten Kontrolle über Förderung
- Auch Fortbildungspflicht (Qualitätssicherung) muss kontrolliert werden.
- Gütestelle EnEV/ Baurechtsverordnung (Verbände)

- Kenntnissgabeverfahren soll wieder abgeschafft werden: Stattdessen vereinfachtes Verfahren: Wärmeschutz, Standsicherheit, Statik...
- Musterbauordnung: vereinfachtes Verfahren
- Grenzwerte als Zielzone sinnvoll (nicht genaue Werte)
- Stichproben Fachunternehmererklärung durch den Staat
- „Stuttgarter Standard“ übertragbar auf Baden-Württemberg
- Zertifizierung von Energieausweis-Erstellern
- Kommune: Privatrechtliche Verpflichtung bei Verkauf: Qualitätssicherung durch energetisch sinnvolle Auflagen
- HOAI muss an EnEV angepasst werden (Sonderkosten, erhöhte Aufwendungen); Aufwand steht oft in keiner Relation zur Honorarhöhe
- Einführung eines Bußgeldes bei Nichteinhaltung der EnEV
- Verpflichtende Einführung des Integralen Coaching: Koordination sollte ebenfalls honoriert werden
- Prüfer sollte schon mit an den Planungstisch; Fördermittel sollten auch für Coaching ab Planungsbeginn bereitgestellt werden. Coacher sollte neutral, nicht Teil des Teams sein.
- Moderationspflicht mit verbindlicher Unterschrift
- Pflichtberatung des Bauherren

Das Ergebnis der Abstimmung sowie einige Maßnahmenvorschläge der Teilnehmer wurden in die Empfehlungen zur Optimierung der EnEV aufgenommen.

7.2.2 Optimierung des Vollzugs in Baden-Württemberg

In Kapitel 3 wurde der Vollzug der EnEV in den verschiedenen Bundesländern verglichen und bewertet. Schließlich wurden mögliche Verbesserungsvorschläge unterbreitet. Im Rahmen des Abschlussworkshops (Kapitel 7.2.1) wurde insbesondere die Frage der Qualitätskontrolle mit wesentlichen Akteuren diskutiert und damit auch einem Akzeptanztest unterworfen. Die folgenden Empfehlungen stellen allerdings nicht die Gesamtsumme aller mögliche Optimierungspotenziale aus Kapitel 3.7 dar. Es werden hier nur Maßnahmen vorgeschlagen, die im Rahmen des Abschlussworkshops auf größere Akzeptanz gestoßen sind.

Die Deregulierungsbemühungen der EnEV haben dazu geführt, dass auf behördliche Prüfungen der Nachweise und Energiebedarfsausweise sowie auf behördliche Kontrolle der Bauausführung weitgehend verzichtet wird. Für den Vollzug der EnEV bedeutet Deregulierung vor allem, dass sich der Bauprozess eines neuen Gebäudes oder die Sanierung eines bestehenden Gebäudes nur noch zwischen den jeweiligen betroffenen Akteuren auf privater Basis geregelt wird. Die Verantwortung zur Umsetzung der EnEV wurde damit von der staatlichen Seite auf den privaten Bereich übertragen.

Dies führt auf Seiten des Staates zu einer Entlastung der Vollzugsbehörden und damit zu einem geringeren Personalbedarf.

Mittels der Forderungen von (Fach-) Unternehmerklärungen zur Anlagentechnik und Erklärungen über die Bauausführung entsprechend den energetischen Nachweisen wird zumindest die rechtliche Grundlage für spätere zivilrechtliche Klagen geschaffen. Die Baubehörden brauchen in solchen Fällen dann nicht mehr einzugreifen. Von dieser Situation ausgehend erwarten sie, dass sich nach einer gewissen Zeit der Einregelung zukünftige Bauprozesse inklusive Umsetzung der EnEV-Anforderungen im zivilrechtlichen Bereich regeln werden.

Die umfangreichen Befragungen der Akteure am Bau im Rahmen des vorliegenden Projektes haben ergeben, dass die Verlagerung der Verantwortung auf die privatrechtliche Seite nicht als ausreichend für die Einhaltung der EnEV angesehen wird.

Sowohl von Seiten der Architekten, Ingenieure und Handwerker, als auch von Seiten der Hersteller wird angemerkt, dass das jetzige System auf Grund der fehlenden Kontrolle Fehlentwicklungen begünstigt, da Marktakteure, die die Regeln nicht einhalten, kaum mit Konsequenzen zu rechnen haben.

Daher gibt es eine breite Mehrheit (siehe auch Kapitel 7.2.1), die zumindest eine stichprobenartige Kontrolle der Energieausweise und der Bauausführung seitens der Behörden als sinnvoll und praktisch umsetzbar erachten.

Wir schlagen daher die Durchführung von **Stichproben** durch Prüferingenieure als beliebige Unternehmer der Baubehörden, welche die Prüfung von Energieausweisen und energetischen Nachweisen sowie die Kontrolle der Bauausführung vor Ort beinhalten. Der Anteil an Stichproben sollte bei **1-2 %** der Bauvorhaben festgelegt werden.

Im Neubau sollte außerdem der **Bezirksschornsteinfegermeister** bei Abnahme der Heizungsanlage bzw. bei der ersten Feuerstättenschau zusätzlich das Vorliegen aller geforderten (Fach-) Unternehmererklärungen, des Energiebedarfsausweises sowie sonstiger geforderter Erklärungen und Bescheinigungen prüfen. Im Bestand sollte er außerdem die Einhaltung der Nachrüstpflichten (u.a. Dämmung der Obergeschossdecke; Erneuerung der Heizungsanlage, Dämmung der Verteilleitungen) prüfen. Der Bezirksschornsteinfegermeister ist ohnehin vor Ort im Gebäude und müsste lediglich das Vorhandensein oben genannter Details und Nachweise mit überprüfen. Da er mit der Kontrolle der Einhaltung der BImSchV³⁶ beauftragt ist, gilt er als Teil der staatlichen Kontrolle. In dieser Funktion ist er auch bei der Mehrheit der Bürger angesehen und akzeptiert.

Das Land Baden-Württemberg sollte außerdem über die Bauämter darauf hinweisen, dass eine Kontrolle der Bauausführung für die ordnungsgemäße und mängelfreie Umsetzung der EnEV Voraussetzung ist. Diese ordnungsgemäße **Baukontrolle** kann **durch den Planverfasser** ausgeführt werden, wenn dieser sich dazu in einem **extra privatrechtlichen Vertrag** gegenüber dem Bauherrn verpflichtet. Architekten in Sachsen bieten diese Kontrolle für ca. 1.000,- € für Einfamilienhäuser an und kontrollieren dann die Bauausführung vor Ort. Die Bauherren ersparen sich dadurch späteren Ärger über teure Nachbesserungen oder Prozesse.

Weitere Optionen, wie die **Prüfung** des Energiebedarfsausweises sowie die Bescheinigung auf Vollständigkeit und Richtigkeit durch einen **unabhängigen Sachverständigen in allen Fällen** (Beispiel Brandenburg) halten wir zur Zeit in Baden-Württemberg nicht für umsetzbar.

³⁶ Bundes-Immission-Schutz-Verordnung

Ebenfalls schwer zu realisieren ist der Ansatz, die **Aussteller des Energiepasses** anhand einer Checkliste zusätzlich die Einhaltung der geforderten Nachrüstverpflichtungen der EnEV im Bestand kontrollieren zu lassen, da das jetzige Optionsmodell³⁷ des Bauministeriums keine ausführliche Vor-Ort-Begehung im Rahmen eines Bedarfsausweises in allen Fällen vorschreibt.

Je weniger ordnungsrechtliche Maßnahmen eingeführt werden, desto wichtiger werden allerdings weitere begleitende Maßnahmen zur EnEV, die auf freiwilliger Basis die Umsetzung der EnEV fördern (siehe folgendes Kapitel).

7.2.3 Optimierung ergänzender Instrumente

Die in Kapitel 7.2.2 dargestellten Vorschläge zur Regulierung reichen alleine nicht aus um die Umsetzung der EnEV zu gewährleisten. Je stärker die Deregulierungsbemühungen von Seiten des Staates sind, desto stärker liegt die Verantwortung für die Umsetzung der EnEV im privaten Bereich.

Daher müssen die Maßnahmen zur Regulierung aus Kapitel 7.2.2 durch weitere Instrumente ergänzt werden. Für folgende Instrumente, die im Rahmen der Evaluation und des Abschlussworkshops von den Akteuren als wichtig genannt wurden, werden daher Vorschläge zur Optimierung unterbreitet:

- Strategien zur Energieausweiseinführung
- Förderung von „integralem“ Coaching
- Qualitätssiegel für die Energieberatung
- Sanierungsstandard Baden-Württemberg
- Informationsangebot für Verbraucher

Strategien zur Energieausweiseinführung

Im nächsten Jahr wird auf Grund der EU-Gebäuderichtlinie /EU_GEB_RL/ auch für alle Bestandsgebäude, die verkauft oder vermietet werden, die Ausstellung von Energieausweisen zur Pflicht. Der jetzige Referentenentwurf (siehe /Schettler-Köhler_2006/) sieht dazu eine Wahlmöglichkeit des Verbrauchers zwischen einem Energieausweis auf Basis tatsächlicher Energieverbrauchswerte und einem auf Basis des berechneten Bedarfs unter Standardbedingungen vor. Dies wird nach Meinung der Verfasser dazu führen, dass der Großteil der Energieausweise im Gebäudebestand vorerst auf Basis des tatsächlichen Verbrauchs³⁸ erstellt wird.

Dieser Ausweis ist als Basis für eine ausführliche Energieberatung allerdings nicht geeignet. Dafür ist weiterhin eine Erfassung des Gebäudes vor Ort und eine Energiebedarfsberechnung notwendig, wie sie bisher im Rahmen des EnergieSparChecks oder der Energiesparberatung-Vor-Ort nach den Richtlinien des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA-

³⁷ Der Referentenentwurf sieht zur Zeit vor, dass zwischen einem Energieausweis auf Basis des tatsächlichen Energieverbrauchs und des berechneten Energiebedarfs gewählt werden kann.

³⁸ Der Energieausweis ist dann vergleichbar mit einer standardisierten Heizkostenabrechnung (siehe /ifeu_2005/)

Beratung) durchgeführt wurden³⁹. Wir schlagen vor, solche Energieberatungen in den ersten drei Jahren der Umsetzungsphase der EU-Richtlinie zu fördern, sofern dessen Ersteller das „integrale“ Coaching erfolgreich absolviert und sich einer Qualitätssicherung angeschlossen hat (siehe unten). Damit kann, analog zu den Vorschlägen in /ebök&IAW_2005/ ein Energiepass-Premiumprodukt geschaffen und gefördert werden.

Förderung von „integralem“ Coaching

Wie die Befragung der Verbände (siehe Kapitel 5.1) zeigt, erachten die einzelnen Institutionen ihr Qualifizierungsangebot für das eigene Klientel für ausreichend, das der jeweils anderen Akteure für optimierbar. Auch die gegenseitige Einschätzung der Akteure bzgl. ihrer Kompetenz im Hinblick auf die EnEV variiert zum Teil stark (siehe Kapitel 5.1.4). Das deutet darauf hin, dass die Kooperation zwischen den Akteuren noch nicht in allen Fällen optimal ist.

Als Möglichkeit, dem auf Landesebene entgegenzusteuern, sollte das „integrale“ Coaching in den nächsten Jahren in Baden – Württemberg, insbesondere im Gebäudebestand, gefördert werden.

Im Rahmen dieses Modells sollten für jeden Berater die ersten drei Energieberatung durch Informations-, Beratungs- und Kommunikationsangebote gefördert werden, sofern sie von mindestens zwei unterschiedlichen Berufsgruppen durchgeführt werden⁴⁰ und gewissen Qualitätskriterien (siehe unten) entsprechen. Dieses Modul sollte durch Checklisten und Qualitätssicherungsmaßnahmen, analog zum Stuttgarter Standard⁴¹, sowie durch Fortbildungsmodulen die speziell die Schnittstellen zwischen den Gewerken berücksichtigen, ergänzt werden.

Qualitätssiegel für die Energieberatung

Aus Sicht der Hausbesitzer wurde den Energieberatern unabhängig von der Berufsgruppe, gute Noten verteilt (siehe Kapitel 4.2.5). Mit der Einführung des Energiepasses Anfang 2007 wird der Bedarf an Beratungen allerdings steigen. Zur Qualitätssicherung der Energieberatung schlagen wir daher ein Qualitätssiegel vor, das verbandsübergreifend installiert werden⁴² sollte. Folgende Kriterien sollten beim Siegel mindestens berücksichtigt werden:

- Ausreichende Qualifizierung und stetige Weiterbildung des Beraters
- Verpflichtung des Beraters zur Neutralität und der Anerkennung der Richtlinien.
- Kontrolle des Produktes (Sichtung der Berichte, Rückmeldebögen der Beratenen, Stichprobenkontrolle der Beratung)
- Einrichten einer verbändeübergreifenden Zertifizierungsstelle
- Einrichten einer Schiedsstelle mit Hotline

³⁹ siehe www.impuls-programm-altbau.de bzw. www.bafa.de

⁴⁰ Z.B. müsste der Erfassungstermin und der Schlusstermin vor Ort von beiden Akteuren wahrgenommen werden

⁴¹ Stuttgarter Standard: siehe www.ebz-stuttgart.de

⁴² Im Gebäudebestand ist der Handwerker Hauptansprechpartner für die Sanierung (siehe Kapitel 4.2.5)

Das Qualitätssiegel für Baden-Württemberg kann auf bestehenden Qualitätssicherungsinstrumenten, wie z.B. dem Siegel des Gebäudenergieberaters Ingenieure Handwerk (GIH - siehe www.gih-bw.de) oder Teilen des Stuttgarter Standards aufbauen. Eine Verknüpfung bzw. Abstimmung mit Qualitätssicherungsinstrumenten auf Bundesebene⁴³ ist sinnvoll. Sofern eine verbandsübergreifende Lösung nicht zu Stand kommt, sollte zumindest die inhaltlichen Kriterien für ein Qualitätssiegel landesweit einheitlich sein, die dann von den einzelnen Verbänden übernommen werden können.

Sanierungsstandard Baden-Württemberg

Wie die Auswertungen der Bestandsbefragung (Kapitel 4.2) zeigt, hat sich in Baden-Württemberg noch kein Standard für die Gebäudesanierung durchgesetzt. So wird eine nachträgliche Dämmung der Außenwand nur bei etwa 30% der betreffenden Sanierungen umgesetzt, auch die Dämmstärken variieren von Objekt zu Objekt stark.

Abb. 50: Auszug aus der Gebäudetypologie Baden-Württemberg.
Quelle: www.impuls-programm-altbau.de

Haustypenmatrix Baden-Württemberg:						
Typ	A	B	C	D	E	F
Charakter	Fachwerk			Massiv		
Beauersklasse	- 1918	- 1918	1919 - 1948	1949 - 1967	1968 - 1988	1989 - 1978
freistehende Ein-/Zweifamilienhäuser EFH						
Reihenhäuser/ Doppelhaushälften RH/DHH						
Kleine Mehrfamilienhäuser KMH						

Daher sollte ein Sanierungsstandard für Baden-Württemberg definiert und fortgeschrieben werden, der dem Hausbesitzer (insbesondere von Ein- und Zweifamilienhäusern und kleinen Mehrfamilienhäusern) klare Zielvorgaben und zugleich eine Entscheidungshilfe für seine Sanierungspläne bietet.

An Hand von Sanierungsbeispielen typischer Gebäude (siehe Abb. 50), sollte die jeweils sinnvollen Sanierungsmaßnahmen unter Einbeziehung der aktuellen Energiepreise und Förderbedingungen dargestellt und den Energieberatern und Verbrauchern zur Verfügung gestellt werden.

⁴³

Die deutsche Energieagentur plant die Einführung der Qualitätssicherung von Energieberatern

Diese Beispiele sollten auch in bestehende EnEV-, bzw. Beratersoftwaretools (siehe Kapitel 10.5.9) übernommen werden um eine möglichst große Verbreitung und Akzeptanz zu garantieren.

Die Umsetzung der Standards sollte durch eine landesweit einheitliche Qualitätssicherung (siehe oben) gewährleistet werden.

Informationsangebot für Verbraucher

Die Evaluation hat gezeigt (siehe Kapitel 5.1 und 5.3), dass der Informationsstand der Verbraucher von Architekten, Ingenieuren und Herstellern als schlecht eingestuft wird. Daher sollte das Informationsangebot in Baden-Württemberg erweitert werden. Wesentlicher Schwerpunkt sollte dabei die Sanierung im Gebäudebestand sein, da hier nur in seltenen Fällen eine integrierte Beratung des Verbrauchers erfolgt, da häufig lediglich Maßnahmen an Einzelbauteilen oder der Heizung geplant sind.

Neben allgemeinen Informationen (wie sie z.B. seit Jahren als Downloads, Broschüren oder Faltblätter landesweit über das Impulsprogramm⁴⁴ oder über verschiedene regionale Angebote wie z.B. die Mannheimer Wärmefibel /ifeu_1998/ verfügbar sind) sollten auch **flächendeckend Kurse zur Information der Hausbesitzer** angeboten werden. Diese Kurse sollten zentral entwickelt und verbreitet werden, so dass Energieberater vor Ort sie ohne großen Aufwand für Vorträge, z.B. im Rahmen von VHS-Kursen, nutzen können. Die Vortragsmaterialien sollten zusammenfassende Handouts für die Teilnehmer, Power-Point-Folien und Referentenleitfäden enthalten und jährlich aktualisiert werden. Dies ist insbesondere nötig, um die Aussagen zur Wirtschaftlichkeit von Effizienzmaßnahmen an die Energiepreisentwicklung anzupassen. Die Themenauswahl für die Vorträge sollten jährlich der Nachfrage angepasst werden.

⁴⁴ siehe: www.impuls-programm-altbau.de PS: Das Impulsprogramm ist seit dem 1.4.2006 räumlich und organisatorisch bei der KEA (www.kea-bw.de) angesiedelt

8 Literatur/Quellen

/ebök/IAW_2005/

„Die Zukunft des EnergieSparChecks als Gebäudeenergiepass“; ebök – Tübingen und IAW – Tübingen im Auftrag des Ministeriums für Umwelt und Verkehr, Baden-Württemberg; 2005.

/ebök/ifeu_2003/

„Evaluation des Förderprogramms zur Altbausanierung der Stadt Münster“. Ebök Tübingen – ifeu Heidelberg. 2003

/EnEG_2005/

Gesetz zur Einsparung von Energie in Gebäuden (Energieeinsparungsgesetz), Neufassung im September 2005. Bundesgesetzblatt 2005 Teil I Nr. 56.

/Enquete_1995/

Enquetekommission „Schutz der Erdatmosphäre“ des 12. Deutschen Bundestages; Bonn, 1995

/EU_GEB_RL/

Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften: Richtlinie 2002/91/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16.12.2002 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden. Brüssel 2003.

/Feist_1997/ Feist, Wolfgang: Wirtschaftlichkeitsuntersuchung ausgewählter Energiesparmaßnahmen im Gebäudebestand, Abschlußbericht; Passivhaus Institut, Darmstadt, 1998

/GWS_1993/

Statistisches Bundesamt: 1%-Gebäude- und Wohnungsstichprobe 1993; Fachserie 5, Heft1, Wiesbaden, 1995

/Hegner_2003/

Hans-Dieter Hegner: Anwendung der Energieeinsparverordnung – energetische Kennwerte und Durchführungsbestimmungen; Bauphysik Spezial, August 2003

/IEMB_1998/ Vogler, Ingrid; Maas, A.; Lorenz, G.;: Evaluierung der Wärmeschutzverordnung '95, Endbericht; IEMB, Berlin, 1998

/ifeu_1998/

Hertle, Hans et. al; „Mannheimer Wärmefibel – Der Ratgeber zur Wärmedämmung und Energieeinsparung“, Broschüre im Auftrag der Stadt Mannheim; ifeu-Institut Heidelberg in Zusammenarbeit mit ID-Kommunikation Mannheim; 1998.

/ifeu_2004a/ Schüle, Ralf; Hertle, Hans; Duscha, Markus; Jahn, Dorit; Stöllner, Robert; Weikert, Karin: „Energiepass Sachsen“ Evaluation und Begleitung der Einführung, Endbericht; ifeu-Institut, Heidelberg, 2004

/ifeu_2005/ Hertle, Hans et. al; „Verbrauchs- oder Bedarfspass – Anforderungen an den Energiepass für Wohngebäude aus Sicht privater Käufer und Mieter“; ifeu-Heidelberg, im Auftrag des Verbraucherzentrale Bundesverbandes e.V. in Kooperation mit dem Deutschen Mieterbund e.V.; Heidelberg 2005.

/ifeu_2006a/

Hertle, Hans; „Maßnahmen zur energetischen Verbesserung der Bausubstanz mit der EnEV 2006 – Evaluierung der bedingten Anforderungen Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), Zwischenergebnisse, unveröffentlicht, ifeu-Institut, Heidelberg, in Bearbeitung.

/ifeu_ufit_2004/

Hertle, Hans; Bauer, Helmut et. al.: „Kursbegleitendes Skript Gebäudeenergieberater/in (HWK)“; ifeu – Heidelberg, ufit – Rottenburg; Herausgeber: BWHT; Stuttgart 2004.

/IWU_ifeu_2005/

Hertle, Hans; Nikolaus Diefenbach et. al.; „Beiträge der EnEV und des KfW-CO₂-Gebäudesanierungsprogramms zum Nationalen Klimaschutzprogramm“, Endbericht im Auftrag des Umweltbundesamtes, Förderkennzeichen (UFOPLAN) 203 41 191; IWU Darmstadt und ifeu-Institut Heidelberg, Juni 2005.

/IWU_Typologie/

Institut für Umwelt und Wohnen (IWU): Gebäudetypologie Deutschland. Darmstadt 2003.

/Jülich_23/

Kleemann, Manfred; Heckler, Rainer; Kolb, Gerhard; Hille, Maren: Die Entwicklung des Wärme-marktes für den Gebäudesektor bis 2050; Forschungszentrum Jülich, Band 23, 2000

/IWU_2003/

Loga, Tobias; Diefenbach, Nikolaus; Born, Rolf: Energetische Bewertung von Bestandsgebäuden – Arbeitshilfe für die Ausstellung von Energiepässen; Herausgeber: Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), Berlin, 2004

/Ornth_2006/

Ornth, Wolfgang, BMVBW: „EnEV 2006 / Energieausweis im Bestand“ – Vortrag im Rahmen der light + building am 25.4.2006 in Frankfurt.

/PHI_1998_3/

Feist, Wolfgang: Wirtschaftlichkeitsuntersuchung ausgewählter Energiesparmaßnahmen im Gebäudebestand, Abschlußbericht; Passivhaus Institut, Darmstadt, 1998

/PII_2000/

Ziesing, H.J.; Diekmann, J.; Hopf, R.; Kleemann, M.; et_al: Politiksznarien für den Klimaschutz – Szenarien und Maßnahmen zur Minderung von CO₂-Emissionen in Deutschland bis 2020 (Politiksznarien II); Jülich, 2000

/PIII_2003/

Diekmann, Jochen; Kleemann, Manfred; Vögele, Stefan; Eichhammer, Wolfgang: Politiksznarien für den Klimaschutz – Langfristszenarien und Handlungsempfehlungen ab 2012 (Politiksznarien III); Jülich, Berlin, Karlsruhe, 2003

/Schettler-Köhler_2003/ Schettler-Köhler, Horst P.; Sperber, Christian: EnEV - Energieeinsparverordnung, Handbuch für die planerische Umsetzung; Essen, 2003

/Schettler-Köhler_2006/ Schettler-Köhler: „EU-Gebäuderichtlinie – Stand der Umsetzung in Deutschland“, Vortrag auf dem Fachkongress im Rahmen der BAUSAN am 5.5.2006 in Kassel. siehe: http://www.enev-online.de/vortraege/060505_schettler-koehler_enev2006_folien.pdf

/Spehl et. all 2002/

Harald Spehl, Klaus Sauerborn, Christian Muschwitz: Implementationsbedingungen für ein ökologisch und sozial innovatives Bauen und Wohnen in der Region. Endbericht des Projekts C 5. In: Müller P., Rumpf S., Monheim H. (Hrsg.): Umwelt und Region – Ergebnisbericht der ersten Förderphase 1999/2 – 2002/1 des Sonderforschungsbereiches 522, Trier 2002.

/ZUB_2006/

Jürgen Laudenbach et al. - Zentrum für Umweltbewusstes Bauen e.V.: Vorläufiger Projektbericht „Erfahrungen mit der EnEV“, Forschungsbericht im Auftrag des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung, in Bearbeitung.

9 Glossar / Abkürzungen

AKBW: Architektenkammer Baden-Württemberg (<http://www.akbw.de/>)

BAFA: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle – Über das BAFA erfolgt auch die Förderung und Kontrolle der Vor – Ort - Beratung (<http://www.bafa.de/1/de/aufgaben/energie/energiesparberatung.php>)

BBR: Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (<http://www.bbr.bund.de/>)

BMVBW: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (<http://www.bmvbs.de/>)

BWHT: Baden-Württembergischer Handwerktag e.V. (<http://handwerk-bw.hitnet.de/>)

DVO: Verordnung zur Durchführung der Energieeinsparverordnung

EnEV: Energieeinsparverordnung (in der Evaluation wird sich immer auf die EnEV 2002 bezogen)

EnEG: Gesetz zur Einsparung von Energie in Gebäuden (Energieeinsparungsgesetz), Neufassung im September 2005.

HOAI: Honorarordnung für Architekten und Ingenieure

IFBau: Institut Fortbildung Bau gGmbH Stuttgart (<http://www.ifbau.de/>)

IngKBW: Ingenieurkammer Baden – Württemberg (<http://www.ingkbw.de/>)

IWU: Institut für Wohnen und Umwelt Darmstadt (<http://www.iwu.de/>)

KfW: Kreditanstalt für Wiederaufbau fördert umfangreich u.a. Effizienzmaßnahmen und erneuerbare Energien (siehe <http://www.kfw-foerderbank.de/>)

KfW-40-Haus: Die KfW fördert Neubauten mit einem Primärenergiebedarf von maximal 40 kWh/(m² a)

KfW-60-Haus: Die KfW fördert Neubauten mit einem Primärenergiebedarf von maximal 60 kWh/(m² a)

NEH: Als NEH werden Niedrigenergiehäuser bezeichnet, die besonders niedrige Wärmeverluste über die Gebäudehülle ausweisen. Die geforderten U-Werte liegen etwa 20 bis 30% unter den Bauteilanforderungen der EnEV.

Passivhaus: Als Passivhaus wird eine Gebäude mit extrem niedrigen Energiebedarf bezeichnet. Nach Dr. Wolfgang Feist muss der Jahresheizwärmebedarf unter 15 kWh/(m² a) liegen, der spezifische Primärenergieeinsatz für Heizung, Warmwasser und Haushaltsstrom darf nicht höher als 120 kWh/(m² a) liegen (siehe: <http://www.passiv.de/>)

LBO: Landesbauordnung

WschVO: Die Wärmeschutzverordnung war eine Verordnung über einen energiesparenden Wärmeschutz bei Gebäuden. Im Jahr 2002 wurde die WschVO durch die EnEV ersetzt

10 Anhang

Im Anhang finden Sie sowohl vertiefende Materialien zu den einzelnen Kapiteln als auch Hintergrundinformationen und Erläuterungen zur Energieeinsparverordnung.

Die **Fragebögen** für den Neubau, den Bestand, die Stuckateure und die Ingenieure sind im **Abschnitt 10.1** abgedruckt. Die Bögen für die Maler bzw. die Architekten entsprechen denen der Stuckateure bzw. der Ingenieure.

Details in Tabellenform **zum bundesweiten Vollzug** der EnEV in Tabellenform finden Sie, als Ergänzung zu Kapitel 3, im **Abschnitt 10.2**.

In Ergänzung zu Kapitel 5.4 sind die Kursangebote zu **Qualifizierungsmaßnahmen** zum Thema EnEV in **Abschnitt 10.3** abgedruckt. Dort finden Sie auch die Ansprechpartner zur Qualifikation für den Energiespar-Check Baden-Württemberg.

Hintergrundinformationen zur **Berechnungs- und Bewertungsmethode** der Energieeinsparverordnung finden Sie im **Abschnitt 10.4**.

Als Service für Anwender ist ein **Vergleich von EnEV-Berechnungsprogrammen** in **Abschnitt 10.5** abgedruckt.

Als Ergänzung zur Herstellerbefragung (Kapitel 5.3) wird die **Marktentwicklung** im Bereich der Dämmstoffe und Heizungsanlagen an Hand einiger Grafiken in **Abschnitt 10.6**.

10.1 Fragebogenblankos

Folgende Fragebögen sind abgedruckt:

- Neubau
- Altbau
- Stuckateure (Maler analog aufgebaut)
- Ingenieure (Architekten analog aufgebaut)

Bitte füllen Sie den Fragebogen durch **Ankreuzen** oder **Eintragungen** aus, stecken Sie den Fragebogen in den beiliegenden **Briefumschlag** (Porto zählt Empfänger) und senden Sie den ausgefüllten Fragebogen bis **31.07.2004** an das ifeu-Institut für Energie- und Umweltforschung.



Hinweis: Alle Daten dieser Fragebogenaktion werden vertraulich behandelt und anonymisiert ausgewertet.

Wir danken Ihnen für Ihre Mitwirkung!

Ihr Gebäude	
1. Vor einiger Zeit haben Sie ein Neubauverfahren für ein Wohngebäude begonnen bzw. abgeschlossen. Welche Phasen haben Sie in Ihrem Verfahren bzw. bei Ihrem Bauvorhaben bereits durchlaufen und zu welchem Zeitpunkt? <i>(mehrere Antworten möglich)</i>	
	im Monat / Jahr
☐ es wurde ein Kenntnissgabeverfahren durchgeführt	_____ / _____
☐ ein Bauantrag wurde gestellt	_____ / _____
☐ die Baugenehmigung wurde erteilt	_____ / _____
☐ das Bauvorhaben hatte Baubeginn	_____ / _____
☐ der Rohbau war abgeschlossen	_____ / _____
☐ das Gebäude war fertiggestellt	_____ / _____
2. Bitte tragen Sie für Ihr Wohngebäude die folgenden allgemeinen Informationen ein.	
Bauherr:	☐ privat ☐ Bauträger ☐ Wohnungsunternehmen
Nutzungsart:	☐ Eigennutzung ☐ Vermietung/Verkauf ☐ sonstiges
Haustyp:	☐ Einzelhaus ☐ Doppelhaushälfte ☐ Mehrfamilienhaus ☐ Reihemittelhaus ☐ Reihenendhaus ☐ sonstiges
Gesamtwohnfläche:	_____ m ² Postleitzahlbereich: _____
Anzahl der Wohnungen im Gebäude:	_____

3. In welcher Bauart wurde/wird Ihr Gebäude errichtet?		
	Wandstärke	Stärke der Dämmschicht
☐ in Fertigteilbauweise	_____ cm	_____ cm
☐ in Massivbauweise	_____ cm	_____ cm
☐ in Holzrahmen- / Holzständerbauweise	_____ cm	_____ cm
☐ in sonstiger Bauweise	(bitte eintragen)	
_____	_____ cm	_____ cm
4. Welche Heizungsanlage haben Sie in Ihrem Gebäude installiert und wo?		
Heizungsanlage:	☐ Brennwertkessel	☐ Niedertemperaturkessel ☐ sonstige _____
Leistung des Kessels:	_____ kW	
Standort:	☐ innerhalb ☐ außerhalb der gedämmten / beheizten Gebäudehülle	
Energieträger:	☐ Erdgas ☐ Heizöl ☐ Fernwärme ☐ Holzpellets ☐ Solarenergie ☐ sonstiger _____	
(mehrere Antworten möglich)		
5. Wie erfolgt die Warmwasserbereitung in Ihrem Gebäude?		
Warmwasserbereitung:	☐ zentral ☐ dezentral	
Energieträger:	☐ Erdgas ☐ Heizöl ☐ Fernwärme ☐ Holzpellets ☐ Solarenergie ☐ sonstiger _____	
(mehrere Antworten möglich)		
6. Wie erfolgt die Lüftung in Ihrem Gebäude?		
☐ über Fensterlüftung		
☐ über Lüftungsanlage, und zwar:		
	☐ Abluftanlage	
	☐ Zu- und Abluftanlage	
	☐ mit	☐ ohne
	Wärmerückgewinnung	
7. Wurde für Ihr Gebäude ein Luftdichtheitstest durchgeführt (Blower-Door)?		
☐ ja ☐ nein ☐ weiß nicht		

Rahmenbedingungen

8. Inwieweit spiel(t)en die folgenden Aspekte bei der Planung Ihres Gebäudes eine Rolle? Wie wichtig waren Ihnen die folgenden Zielsetzungen? (mehrere Antworten möglich)

1 = sehr wichtig; 2 = eher wichtig; 3 = eher unwichtig; 4 = nicht wichtig

	1	2	3	4
... niedrigster Preis des Gebäudes	☐	☐	☐	☐
... beste Leistung/Qualität bei der Bauausführung	☐	☐	☐	☐
... Nutzung eines/mehrerer Förderungsprogramme	☐	☐	☐	☐
... Energieeinsparungen, CO ₂ -Minderungen	☐	☐	☐	☐
... umweltverträgliche Baumaterialien	☐	☐	☐	☐
... geringe Kosten beim späteren Unterhalt	☐	☐	☐	☐
... ein Gebäude auf technisch neuestem Stand zu haben	☐	☐	☐	☐
... hoher Wohnkomfort	☐	☐	☐	☐
... hohe Attraktivität der Immobilie zur Vermietung oder zum Verkauf	☐	☐	☐	☐
... sonstiges _____ (bitte eintragen)	☐	☐	☐	☐

9. Haben Sie vor oder während Ihrer Planungsphase eine Beratung darüber erhalten, wie Sie den späteren Energieverbrauch Ihres Gebäudes verringern können?

☐ ja ☐ nein → weiter mit Frage 12

10. Wer hat diese Energieberatung für Ihr Gebäude durchgeführt?

- ☐ Qualifizierter Energieberater *mehrere Antworten möglich*
- ☐ Architekt/ Planer/ Ingenieur
- ☐ Schornsteinfeger
- ☐ Handwerker (Fachbereich _____)
- ☐ anderer, und zwar _____

11. Bitte beurteilen Sie die Qualität der Energieberatung aus Ihrer Sicht!

1 = sehr gut; 2 = gut; 3 = befriedigend; 4 = ausreichend; 5 = mangelhaft

1	2	3	4	5	Begründung
☐	☐	☐	☐	☐	_____

12. Sind Ihnen die folgenden energetischen Standards für Neubauten bekannt und welchen Standard woll(t)en Sie für Gebäude erreichen?

energetischer Standard	ist mir bekannt	war Zielsetzung für mein Gebäude
Neubau nach Energieeinsparverordnung (EnEV)	☐	☐
Niedrigenergiehaus (NEH)	☐	☐
Niedrigenergiehaus nach RAL	☐	☐
KfW-Energiesparhaus 40	☐	☐
KfW-Energiesparhaus 60	☐	☐
Passivhaus	☐	☐
Sonstiger _____	☐	☐

13. Haben Sie für die Durchführung bestimmter Maßnahmen eine Förderung erhalten (z.B. von Kommune, Land, Bund, KfW-Kredit)?

☐ ja, habe ich erhalten ☐ nein

Maßnahme (bitte eintragen) woher? (bitte eintragen)

für _____ von _____

für _____ von _____

Planungsphase

14. Wer hat während oder nach der Entwurfsplanung den voraussichtlichen Energiebedarf Ihres Gebäudes ermittelt?

- ☐ Architekt ☐ Statiker
- ☐ Bauphysiker ☐ Energieberater
- ☐ Handwerker (Gewerk) _____
- ☐ weiß nicht

15. Gab es bei evtl. zu hohem Energiebedarf danach Änderungen oder Verbesserungen an Ihrem Gebäudeentwurf?

☐ ja ☐ nein ☐ weiß nicht

- ☐ am gesamten Gebäudeentwurf
- ☐ an Details des Entwurfs, nämlich _____
- _____

Energieeinsparverordnung 2002

16.a) Ist Ihnen die Energieeinsparverordnung 2002 (EnEV) und ihre Anforderungen für Neubauten bekannt?

- ☐ nein, ich kenne die EnEV 2002 nicht → weiter mit Frage 17
- ☐ ja, ich kenne die EnEV 2002
- ☐ seit der Planungsphase meines Gebäudes
- ☐ seit der Bauphase meines Gebäudes
- ☐ die EnEV ist mir erst nach Fertigstellung meines Gebäudes bekannt geworden
- meinen Kenntnisstand würde ich bezeichnen als:
- ☐ sehr gut ☐ ausreichend
- ☐ gut ☐ einzelne Punkte sind mir bekannt

16.b) Wer hat Sie über die EnEV 2002 informiert?

mehrere Antworten möglich

- ☐ Architekt/ Planer/ Ingenieur ☐ Handwerker
- ☐ Verwandte/ Bekannte/ Freunde ☐ Energieberater
- ☐ sonstige Person(en): _____ (bitte eintragen)

17. Hatten die Anforderungen der EnEV 2002 Einfluss auf die Entwurfsplanung Ihres Gebäudes?

- ☐ ja ☐ nein
- ☐ auf die Gebäudeform bzw. Gebäudeausrichtung
- ☐ auf die Bauweise der Gebäudehülle
- ☐ auf die Baustoffwahl
- ☐ auf die Art der Heizungs-, Lüftungs- u. Warmwasserbereitungstechnik
- ☐ auf sonstiges _____

18. Wer war/ist für Ihr Bauvorhaben der Planverfasser und falls abweichend, wer war/ist der Planer für Heizungs- und Warmwasseranlage?

	Name	Ort
Planverfasser:	_____	_____
Planer für Heizungs- u. Warmwasseranlage	_____	_____

Bauphase

19. Nicht immer funktioniert die Zusammenarbeit der Baubeteiligten (Bauherr, Planer, Handwerker, Behörden) reibungslos.

Gab es aus Ihrer Sicht als Bauherr bestimmte Situationen, wo Sie im Nachhinein sagen, die Zusammenarbeit hat nicht ausreichend funktioniert?

- ☐ nein, solche Situationen gab es bei meinem Bauvorhaben nicht
- ☐ ja, es gab mindestens eine solche Situation

Bitte beschreiben Sie kurz das Problem und den Zeitpunkt während des Bauablaufs.

Konnte das Problem gelöst werden? Falls ja, wie und durch wen?
Falls nein, was sind nun die Folgen für Sie als Bauherr?

20. Gab es in der Bauausführung durch die Handwerkbetriebe vor Ort Abweichungen oder Änderungen gegenüber der Planung?

- ☐ nein, Umsetzung erfolgte gemäß Planung → weiter mit Frage 22
- ☐ ja, es gab Abweichungen / Änderungen im Bereich:

Ursache/Grund für die Abweichungen / Änderungen waren:

- ☐ weiß nicht

21. Falls während der Bauausführung vor Ort Änderungen auftraten (Frage 20), wurde daraufhin auch der Energiebedarfsausweis für Ihr Gebäude entsprechend geändert bzw. neu ausgestellt?

- ☐ nein → Warum nicht? _____
- ☐ ja
- ☐ weiß nicht

22. Wer hat den endgültigen Energiebedarfsausweis für Ihr Gebäude ausgestellt?

- ☐ Architekt ☐ Statiker
☐ Bauphysiker ☐ Energieberater
☐ sonstiger _____
☐ weiß nicht

23. Sind Sie im Besitz des Energiebedarfsausweises für Ihr Gebäude?

- ☐ ja ☐ nein

→ Bitte tragen Sie folgende Angaben aus dem Energiebedarfsausweis hier ein.

Gebäudenutzfläche A_N _____ m^2
 Jahres-Primärenergiebedarf
 (Berechneter Wert) _____ kWh/m^2a
 Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger 1 Energieträger 2
 die Gebäudenutzfläche A_N _____
 _____ kWh/m^2a _____
 Anlagentechnik
 Anlagenaufwandszahl e_p _____

24. Wurde auf der Baustelle vom Architekten/Planer in Stichproben kontrolliert, ob die Bauausführung entsprechend den Angaben im Energiebedarfsausweis erfolgte?

- ☐ ja ☐ nein ☐ weiß nicht

→ Hat der Architekt/Planer eine Bescheinigung über diese stichprobenhafte Kontrolle ausgestellt?

- ☐ ja ☐ nein ☐ weiß nicht

25. Hat Ihnen die ausführende Firma für die Heizungs- und Warmwasseranlage eine sogenannte *Unternehmererklärung* ausgestellt, in der sie bestätigt, dass die Anlagen die Mindestanforderungen nach der EnEV erfüllen?

- ☐ ja ☐ nein ☐ weiß nicht

26. Haben Sie zum Fragebogen oder zum Thema Energieeinsparverordnung weitere Anmerkungen oder Kommentare?

Angaben zu Ihrer Person	
Ihr Geschlecht und Geburtsjahr: ☐ weiblich ☐ männlich 19.....	
Ihre derzeitige Berufstätigkeit? Arbeiter/-in ☐ Angestellte/-r ☐ Beamte/-r ☐ Selbständige/-r ☐ Rentner/-in ☐ Sonstiges ☐	Ihr Schulabschluss? Volks-/Hauptschule ☐ Realschulabschluss/ Mittlere Reife ☐ Fachhochschulreife ☐ Abitur ☐ Sonstiges ☐
Ihre Berufsausbildung? Fachausbildung/Lehre ☐ Zusatzqualifikation (z.B. Meister/Fachschule) ☐ (Fach-)Hochschulabschluss ☐ Sonstiges ☐	
Anzahl Personen in Ihrem Haushalt ☐ 1 Person ☐ 2 Personen ☐ 3 bis 4 Personen ☐ 5 oder mehr Personen	
monatliches Netto-Haushaltseinkommen? ☐ bis 1.000 € ☐ 1.001 - 2.000 € ☐ 2.001 - 4.000 € ☐ über 4.000 €	

Herzlichen Dank für Ihre Bemühungen!

Bitte stecken Sie den ausgefüllten Fragebogen in den beiliegenden **Briefumschlag** (Porto zahlt Empfänger) und senden Sie diesen bis zum **31.07.2004** an das:



ifeu - Institut für Energie- und
 Umweltforschung Heidelberg GmbH
 Fragebogen „Mannheim“
 Wilckensstr. 3
 69120 Heidelberg

Bitte füllen Sie den Fragebogen durch **Ankreuzen** oder **Eintragungen** aus, stecken Sie den Fragebogen in den beiliegenden **Briefumschlag** (Porto zahlt Empfänger) und senden Sie den ausgefüllten Fragebogen bis **26.06.2004** an das ifeu-Institut für Energie- und Umweltforschung.



Wir danken Ihnen für Ihre Mitwirkung!

Ihr Gebäudebestand					
1. Wie viele Gebäude bzw. Eigentumswohnungen besitzen Sie? Bitte geben Sie jeweils die Gesamtanzahl an: Anzahl meiner Gebäude: _____ darüber hinaus Anzahl meiner Eigentumswohnungen *: _____					
2. Bitte geben Sie für maximal 4 Ihrer Gebäude jeweils das Baujahr, die Anzahl der Wohnungen und die Gesamtwohnfläche an: Bitte nur Angaben über „ganze“ Gebäude machen. Keine Eigentumswohnungen!					
	Gebäude	A	B	C	D
Baujahr des Gebäudes		_____	_____	_____	_____
Anzahl der Wohnungen im Gebäude		_____	_____	_____	_____
Gesamtwohnfläche in m ²		_____	_____	_____	_____
3. Welche Sanierungsmaßnahmen haben Sie an Ihrem/Ihren Gebäude(n) in den letzten 10 Jahren (1994-2003) durchgeführt?					
	Gebäude	A	B	C	D
Sanierung und <i>Dämmung</i> mindestens einer Außenwand		☐	☐	☐	☐
Sanierung mind. einer Außenwand		☐	☐	☐	☐
Erneuerung von Fenstern		☐	☐	☐	☐
Dämmung des Dachs		☐	☐	☐	☐
Dämmung der Kellerdecke		☐	☐	☐	☐
Erneuerung von Badezimmer/WC		☐	☐	☐	☐
Erneuerung der Heizungsanlage		☐	☐	☐	☐
Umstellung auf Zentralheizung		☐	☐	☐	☐
größere Instandsetzungen		☐	☐	☐	☐
sonstiges: _____		☐	☐	☐	☐

* Falls Sie *nur* Eigentumswohnungen besitzen → bitte gleich zu Frage 20

Rahmenbedingungen													
4. Haben Sie für die Durchführung von Sanierungsmaßnahmen eine Förderung erhalten (z.B. Kommune, Land, Bund, KfW-Kredit)? ☐ nein ☐ ja, für die Durchführung der Maßnahme(n) an den Gebäuden _____ habe ich eine Förderung von (woher?) _____ erhalten.													
5. Haben Sie je für die Durchführung von Sanierungsmaßnahmen eine Energieberatung erhalten? ☐ ja Energieberatung vor Ort ☐ ja Energiesparcheck Baden-Württemberg ☐ ja sonstige: _____ ☐ nein → weiter mit Frage 9													
6. Wer hat die Energieberatung oder den E-Sparcheck durchgeführt? ☐ Qualifizierter Energieberater <i>mehrere Antworten möglich</i> ☐ Architekt/ Planer/ Ingenieur ☐ Schornsteinfeger ☐ Handwerker (Fachbereich _____) ☐ andere, und zwar _____													
7. Bitte beurteilen Sie die Qualität der Energieberatung aus Ihrer Sicht! <i>1 = sehr gut; 2 = gut; 3 = befriedigend; 4 = ausreichend; 5 = mangelhaft</i> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>Begründung</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>_____</td> </tr> </table>		1	2	3	4	5	Begründung	☐	☐	☐	☐	☐	_____
1	2	3	4	5	Begründung								
☐	☐	☐	☐	☐	_____								
8. Welchen tatsächlichen Einfluss hat/hatte die Energieberatung auf die Planung bzw. Durchführung der Sanierungsmaßnahmen? ☐ keinen Einfluss ☐ geringen Einfluss ☐ großen Einfluss sonstiges: _____ (bitte eintragen)													

9. Welche Wichtigkeit haben die folgenden Aspekte bei der Planung Ihrer Sanierungsmaßnahmen? (mehrere Antworten möglich)

1 = sehr wichtig; 2 = eher wichtig; 3 = eher unwichtig; 4 = nicht wichtig

	1	2	3	4
... niedrigster Preis	☐	☐	☐	☐
... beste Leistung/Qualität bei der Bauausführung	☐	☐	☐	☐
... Nutzung eines/mehrerer Förderungsprogramme	☐	☐	☐	☐
... Energieeinsparungen, CO ₂ -Minderungen	☐	☐	☐	☐
... Kosteneinsparungen beim Unterhalt	☐	☐	☐	☐
... mein(e) Gebäude auf technisch neuesten Stand zu bringen	☐	☐	☐	☐
... die Steigerung des Wohnkomforts	☐	☐	☐	☐
... meine Immobilie zur (späteren) Vermietung bzw. zum Verkauf attraktiver zu machen	☐	☐	☐	☐
... sonstiges _____ (bitte eintragen)	☐	☐	☐	☐

10. Wichtige Akteure bei Sanierungsmaßnahmen aus Ihrer Sicht:

Wer ist bzw. war für Sie Hauptansprechpartner bei der jeweiligen Sanierungsmaßnahme?

mehrere Antworten möglich

Maßnahme	Architekt	Handwerker	Energieberater	Fachplaner/Ingenieur	andere Bauherren, die die Maßnahme bereits durchgeführt haben
Komplettsanierung	☐	☐	☐	☐	☐
Dämmung des Dachs	☐	☐	☐	☐	☐
Dämmung der Kellerdecke	☐	☐	☐	☐	☐
Austausch/Erneuerung der Heizungsanlage	☐	☐	☐	☐	☐
Installation einer Solaranlage	☐	☐	☐	☐	☐
Dämmung der Außenwand	☐	☐	☐	☐	☐
Austausch von Fenstern	☐	☐	☐	☐	☐



Energieeinsparverordnung 2002

11. a) Kennen Sie die Energieeinsparverordnung 2002 (EnEV) und ihre Anforderungen an Sanierungsmaßnahmen?

- ☐ ja, ich kenne die EnEV 2002 bereits seit _____ (bitte Jahreszahl)
- ☐ ich kenne die EnEV unabhängig von konkreten Sanierungsmaßnahmen
- ☐ ich habe die EnEV anlässlich von Sanierungsmaßnahmen an meinem Gebäude _____ (bitte A bis D aus Frage 2 eintragen) kennen gelernt
- ☐ ich habe von der EnEV erst nach meiner/n Sanierungsmaßnahme(n) erfahren

Meinen Kenntnisstand würde ich bezeichnen als:

- ☐ sehr gut ☐ ausreichend
- ☐ gut ☐ einzelne Punkte sind mir bekannt

- ☐ ich kenne die EnEV 2002 *nicht* (Frage 11 b) entfällt für Sie!)

11. b) Wer hat Sie über die EnEV 2002 informiert?

- ☐ Architekt/ Planer/ Ingenieur *mehrere Antworten möglich*
- ☐ Energieberater
- ☐ Handwerker
- ☐ Verwandte/ Bekannte/ Freunde
- ☐ sonstige Person(en): _____ (bitte eintragen)

12. Welche Nachrüstmaßnahmen stehen auf Grund der EnEV 2002 bei Ihnen für die Gebäude A - D in den nächsten 4 Jahren an?

Bitte tragen Sie die Nachrüstmaßnahme in Spalte 1 ein und kreuzen sie an, für welches Gebäude sie zutrifft.

Nachrüstmaßnahme	Gebäude	A	B	C	D
_____	☐	☐	☐	☐	☐
_____	☐	☐	☐	☐	☐

- ☐ weiß nicht

Wir bitten Sie nun in den Fragen 13 – 18 um etwas detailliertere Informationen über die Sanierung bzw. geplante Sanierung von einem Ihrer Gebäude.

⇒ Bitte wählen Sie ein Gebäude aus, an dem Sie **zuletzt** eine Sanierungsmaßnahme durchgeführt haben bzw. eine planen.

Haben Sie bisher an **keinem** Gebäude eine Sanierung durchgeführt und planen auch in den nächsten 5 Jahren **keine** Maßnahmen, → **weiter mit Frage 19**

Ihr ausgewähltes Gebäude

13. Bitte übertragen Sie zu diesem ausgewählten Gebäude folgende allgemeine Informationen aus Frage 2.

Buchstabe des Gebäudes aus Frage 2: _____ (A, B, C oder D)

Baujahr des Gebäudes: _____ Gesamtwohnfläche in m²: _____

Anzahl d. Wohnungen im Gebäude: _____ Postleitzahlbereich: _____

14. Bitte ordnen Sie die aufgeführten Sanierungsmaßnahmen dem jeweiligen Zeitraum zu.

	wurde durchgeführt	ist fertig bzw. läuft derzeit	ist geplant
<i>Bitte Zutreffendes jeweils ankreuzen!</i>			
1994-2001	2002-2004	2005-2010	
größere Instandhaltungen	☐	☐	☐
Errichtung eines Anbaus od. Hauserweiterg.	☐	☐	☐
Bereiche Dach und Keller			
Dämmung der obersten Geschossdecke Dämmstärke ca. _____ cm	☐	☐	☐
Ausbau des Dachs	☐	☐	☐
Dämmung des Dachs, Dämmstärke ca. _____ cm	☐	☐	☐
Dacherneuerung	☐	☐	☐
Ausbau des Kellers	☐	☐	☐
Dämmung der Kellerdecke, Dämmstärke ca. _____ cm	☐	☐	☐
Bereich Außenwand			
Dämmung der Außenwand von außen	☐	☐	☐
Dämmung der Außenwand von innen	☐	☐	☐
Dämmung von ca. _____ cm aufgebracht	☐	☐	☐
Austausch von Türen und/oder Fenstern	☐	☐	☐

Alter des Heizkessels: Jahre	wurde durchgeführt	ist fertig bzw. läuft derzeit	ist geplant
Fortsetzung Frage 14: Bitte ankreuzen!			
	1994-2001	2002-2004	2005-2010
Bereich Heizung und Warmwasser			
Erneuerung d. Einzelheizungsanlage	☐	☐	☐
Umstellung Einzel- auf Zentralheizung	☐	☐	☐
Erneuerung der Zentralheizungsanlage	☐	☐	☐
Energieträger vor Erneuerung z.B. Öl, Gas, Holz, Kohle eintragen	_____	_____	_____
Energieträger nach Erneuerung z.B. Öl, Gas, Holz, Kohle eintragen	_____	_____	_____
Heizungsanlage mit Brennwertechnik Bitte „ja“ „nein“ „unklar“ eintragen.	_____	_____	_____
Installation einer Solaranlage zur Unterstützung der Warmwasserbereitung	☐	☐	☐
 Zusammenarbeit der Beteiligten			
<p>15. Nicht immer funktioniert die Zusammenarbeit der Baubeteiligten (Bauherr, Planer, Handwerker, Behörden) reibungslos.</p> <p>Gab es aus Ihrer Sicht als Bauherr bestimmte Situationen, wo Sie im Nachhinein sagen, die Zusammenarbeit hat nicht ausreichend funktioniert?</p> <p>☐ nein, solche Situationen gab es bei den oben genannten Sanierungsmaßnahmen nicht</p> <p>☐ ja, es gab mindestens eine solche Situation</p> <p>Bitte beschreiben Sie kurz das Problem und den Zeitpunkt während des Bauablaufs.</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>Konnte das Problem gelöst werden? Falls ja, wie und durch wen?</p> <p>Falls nein, was sind nun die Folgen für Sie als Bauherr?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>			

16. Wurde bei der/den Sanierungsmaßnahme(n) auf das Einhalten der EnEV-Anforderungen geachtet?

- ☐ ja ☐ durch Architekt/ Ingenieur/ Planer
☐ durch den Handwerker
☐ durch den Energieberater
☐ ich als Bauherr achtete selbst darauf
- ☐ nein, es wurde nicht bzw. kaum darauf geachtet

17. Welcher Kostenanteil der Sanierungsmaßnahmen an diesem Gebäude lässt sich den Anforderungen der Energieeinsparverordnung EnEV zuordnen?

	für bisherige Sanierungsmaßnahmen	für geplante Sanierungsmaßnahmen
keine Mehrkosten	☐	☐
Mehrkosten in Höhe von	ca. _____ €	ca. _____ €
oder von	ca. _____ %	ca. _____ %
keine Angabe möglich	☐	☐

18. Bitte geben Sie den Heizenergieverbrauch bzw. die Heizkosten für dieses Gebäude an.

Erfassungszeitraum: von _____ bis _____

- ☐ Heizenergie _____ kWh Gas _____ Liter Heizöl
 _____ kWh Strom _____ kWh Fernwärme
- ☐ Heizkosten _____ €
- ☐ beides nicht bekannt

Fragen und Anmerkungen

19. Haben Sie zum Fragebogen oder zum Thema Energieeinsparverordnung weitere Anmerkungen oder Kommentare?



Angaben zu Ihrer Person

Ihr Geschlecht und Geburtsjahr:

- ☐ weiblich ☐ männlich 19.....

Ihre derzeitige Berufstätigkeit?

- | | |
|-----------------|--------------------------|
| Arbeiter/-in | ☐ |
| Angestellte/-r | ☐ |
| Beamte/-r | ☐ |
| Selbständige/-r | ☐ |
| Rentner/-in | ☐ |
| Sonstiges | ☐ |

Ihr Schulabschluss?

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------|
| Volks-/Hauptschule | ☐ |
| Realschulabschluss/
Mittlere Reife | ☐ |
| Fachhochschulreife | ☐ |
| Abitur | ☐ |
| Sonstiges | ☐ |

Ihre Berufsausbildung?

- | | |
|---|-------------------------------------|
| Fachausbildung/Lehre | ☒ |
| Zusatzqualifikation (z.B. Meister/Fachschule) | ☒ |
| (Fach-)Hochschulabschluss | ☒ |
| Sonstiges | ☒ |

Anzahl Personen in Ihrem Haushalt

- ☐ 1 Person ☐ 2 bis 3 Personen
☐ 3 bis 4 Personen ☐ 5 oder mehr Personen

Monatliches Netto-Haushaltseinkommen?

- ☐ bis 1.000 € ☐ 1.001 - 2.000 €
☐ 2.001 – 4.000 € ☐ über 4.000 €

Herzlichen Dank für Ihre Bemühungen!

Bitte stecken Sie den ausgefüllten Fragebogen in den beiliegenden **Briefumschlag** (Porto zahlt Empfänger) und senden Sie diesen bis zum **26.06.2004** an das:



Antwort

ifeu - Institut für Energie- und
Umweltforschung Heidelberg GmbH
Fragebogen „Haus & Grund“
Wilckensstr. 3
69120 Heidelberg

Fragebogen an das Stuckateurhandwerk zum Thema EnEV 2002

Bitte ankreuzen ☒ bzw. eintragen; alle Angaben werden vertraulich behandelt!
Bitte den Fragebogen zurücksenden oder faxen an (01212 589 0721 90)

A Umsetzung nach der EnEV (Energieeinsparverordnung)

(1) Hat sich Ihr Auftragsvolumen seit Inkrafttreten der EnEV 2002 geändert?
☐ hat sich erhöht ☐ ist gleichgeblieben ☐ hat sich verringert

(2) In wie viel % Ihrer Aufträge werden Sie vom Bauherren direkt beauftragt? _____ %

(3) Führen Sie bei Sanierungsmaßnahmen Energieberatungen der Bauherren durch?
☐ immer ☐ häufig ☐ manchmal ☐ selten ☐ nie

(4) Wie groß ist der Einfluss der Energieberatung auf die Sanierung?
☐ sehr groß ☐ groß ☐ mäßig ☐ gering ☐ kein Einfluss

B EnEV allgemein

(1) Ist die Arbeit Ihrer Firma seit Inkrafttreten der EnEV insgesamt
eher komplizierter geworden ☐ etwa gleich geblieben ☐ eher einfacher geworden? ☐
Woran lag das? _____

(2) Sind Sie seit Inkrafttreten der EnEV häufiger in Planungsprozesse von Architekten oder anderen Planern einbezogen worden?
eher häufiger ☐ etwa gleich oft ☐ eher seltener ☐

(3) Haben sich im **Neubau** die Abweichungen zwischen geplanter Ausführung und den vor Ort tatsächlich vom Handwerk ausgeführten Details Ihrer Meinung nach seit 2002 verändert?
eher größer geworden ☐ eher gleich geblieben ☐ eher geringer geworden ☐

(4) Halten Sie die Unternehmererklärung für ausreichend, um die Einhaltung der EnEV-Anforderungen sicherzustellen?
☐ ja ☐ nein Warum? _____

(5) Welche Art von Kontrolle zur Einhaltung der EnEV halten Sie für sinnvoll?
☐ Externe Prüfung der Nachweise (Energiebedarfsausweise)
☐ Bauseitige Kontrolle durch private Dritte
☐ Bauseitige Stichproben durch öffentliche Hand

C Sanierungsstandards

(1) Welche Dämmstärke wurde/wird Ihrer Erfahrung nach bei der Sanierung von Gebäuden für Außenwände überwiegend verwendet, wenn gedämmt wird? (Bitte ankreuzen!)

Dämmstärke **vor 2002**: ☐ < 6 ☐ 6 ☐ 8 ☐ 10 ☐ 12 ☐ 14 ☐ > 14 cm

Dämmstärke **nach 2002/heute**: ☐ < 6 ☐ 6 ☐ 8 ☐ 10 ☐ 12 ☐ 14 ☐ > 14 cm

(2) In wie viel % Ihrer Aufträge wird die Außenwand nur gestrichen/verputzt und nicht gleichzeitig gedämmt? _____ %

(3) Beraten Sie hin zu dickeren Dämmstärken als ursprünglich vom Bauherren geplant?
☐ immer ☐ häufig ☐ manchmal ☐ selten ☐ nie

(4) In wie viel % der Aufträge im Bestand kommt es bei Außenwanddämmungen durch zu geringen Dachüberstand zu Problemen bei der Ausführung? _____ %

(5) In wie viel % der Aufträge im Bestand kommt es bei Außenwanddämmungen im Bereich der Fenster-Laibungen zu Problemen bei der Ausführung (Wärmebrücken)? _____ %

D Qualifizierung

(1) Sind die Mitarbeiter im Stuckateurbereich in Ihrem Innungskreis Ihrer Meinung nach ausreichend mit den Anforderungen der EnEV vertraut?
☐ ja ☐ nein Falls nein: Warum nicht? _____

(2) Haben Sie oder Mitarbeiter Ihrer Firma einen Weiterbildungskurs zum Gebäude-Energieberater absolviert?
☐ nein ☐ ja, Geprüfter Gebäude-Energieberater im Handwerk (HWK-200 h) ☐ ja, Zertifizierter Energiefachmann im Stuckateurhandwerk (5 - Tageskurs)

(3) Finden Sie das Schulungsangebot zur EnEV und ihrer Umsetzung ausreichend?
mengenmäßig: ☐ ja ☐ nein
inhaltlich: ☐ ja ☐ nein

E Sonstiges

(1) Wie viele Gebäude haben Sie im letzten Jahr (2004) etwa durch Dämmmaßnahmen saniert?
Anzahl ca. _____

(2) Wie viele EnergieSparCheck Beratungen haben Sie letztes Jahr etwa durchgeführt?
Anzahl ca. _____

(3) Haben Sie noch andere Veränderungen seit Inkrafttreten der EnEV festgestellt oder haben Sie noch andere Anmerkungen zum Einfluss der EnEV auf Ihre Arbeit?
Bitte fügen Sie Ihre Anmerkungen dem Fragebogen auf einem gesonderten Blatt bei! Vielen Dank!

Ansprechpartner*: _____ e-Mail*: _____
**nur notwendig bei Interesse an den Umfrageergebnissen!*

Herzlichen Dank für Ihre Mitarbeit! © Ifeu-Institut Heidelberg 2005

Fragebogen für Ingenieure in Baden-Württemberg

Der Fragebogen dient zur Erfassung der Umsetzung der Energieeinsparverordnung (EnEV) in der Praxis und deren Optimierungsmöglichkeiten.

Alle Angaben werden vertraulich behandelt! Die Auswertung erfolgt anonymisiert.

Informationen zum Projekt können Sie dem beiliegendem Anschreiben entnehmen.

Bei Interesse senden wir den Teilnehmern der Befragung die Ergebnisse nach Fertigstellung gerne zu.



 EnEV allgemein	
1	Gibt es seit Einführung der EnEV in Ihrem Büro ein „Mehr“ an gemeinsamer Planung z.B. mit den Architekten? ☐ deutlich häufiger als zuvor ☐ etwas häufiger als zuvor ☐ gleichbleibend ☐ seltener als zuvor ☐ deutlich seltener als zuvor
2	Gibt es Ihrer Meinung nach mehr energetische Optimierungen im Planungsprozess als vor der EnEV? ☐ deutlich häufiger als zuvor ☐ etwas häufiger als zuvor ☐ gleichbleibend ☐ seltener als zuvor ☐ deutlich seltener als zuvor
3	Gibt es seit Einführung der EnEV in Ihrem Büro mehr Rechenaufwand? ☐ deutlich mehr als zuvor ☐ etwas mehr als zuvor ☐ gleichbleibend ☐ weniger ☐ deutlich weniger als zuvor
4	Sind die Abläufe mit Ihren Geschäftspartnern (Architekten, Bauherren, Handwerker) seit Inkrafttreten der EnEV insgesamt komplizierter oder einfacher geworden? ☐ wesentlich komplizierter geworden ☐ eher komplizierter geworden ☐ etwa gleich geblieben ☐ eher einfacher geworden ☐ wesentlich einfacher geworden

5	Was könnte die Zusammenarbeit der Akteure hinsichtlich einer integrierten Planung¹ verbessern?						
6	Wie sind die Akteure am Bau Ihrer Meinung nach für die EnEV gewappnet und informiert?						
		sehr gut	gut	mäßig	schlecht	sehr schlecht	weiß nicht
	Fachingenieure	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	Architekten	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	Handwerker	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	Hersteller	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	Bauherren	☐	☐	☐	☐	☐	☐
7	Wie schätzen Sie Ihren eigenen Informationsstand über die Anforderungen aus der EnEV ein?						
	☐ sehr gut ☐ gut ☐ mittelmäßig ☐ gering ☐ sehr gering ☐ keine Angabe						
8	Haben Sie oder Mitarbeiter des Büros in den letzten 3 Jahren eine Weiterbildung im Bereich energiesparendes Bauen / EnEV absolviert?						
	☐ ja, → wenn ja, wie viele Stunden? ____ Welcher Art? _____ ☐ nein ☐ keine Angabe						
9	Werden in Ihrem Büro Energiebedarfsausweise angefertigt?						
	☐ ja → wenn ja, wie viele Nachweise pro Jahr? ca: _____ ☐ nein						
10	Ist der Aussteller der Nachweise in Ihrem Büro:						
	☐ Bauvorlagenberechtigter ☐ Sachverständiger nach LBO ☐ Sonstiges _____						

11 Wie häufig bleibt der erste Entwurf Grundlage des Energiebedarfsausweises?

- ☐ immer
- ☐ sehr häufig
- ☐ häufig
- ☐ selten
- ☐ nie

12 Welches Verfahren verwenden Sie für energetische Bilanzierungen vorwiegend?

- ☐ Heizperiodenverfahren
- ☐ Monatsbilanzverfahren
- ☐ weiß nicht

13 Halten Sie die Unternehmererklärung für ausreichend, um die Einhaltung der EnEV-Anforderungen sicherzustellen?

- ☐ ja
- ☐ nein → warum? _____
- ☐ keine Angabe

14 Welche Art von Kontrolle zur Einhaltung der EnEV halten Sie für sinnvoll?

- ☐ Prüfung der Nachweise durch Dritte
- ☐ Bauseitige Kontrolle durch private Dritte
- ☐ Bauseitige Stichproben durch öffentliche Hand
- ☐ Keine Kontrolle notwendig
- ☐ Sonstiges _____

15 Reicht das Honorar nach HOAI zur Aufstellung der Energiebedarfsausweise nach EnEV aus?

- ☐ ja
- ☐ teilweise
- ☐ nein
- ☐ Abrechnung erfolgt nicht nach HOAI

16 Wer fördert energieeffizientes Bauen im NEUBAU?

	sehr stark	stark	etwas	kaum	gar nicht	weiß nicht
Fachingenieure	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Architekten	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Handwerker	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Hersteller	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Bauherren	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Bauträger	☐	☐	☐	☐	☐	☐

17 Wer fördert energieeffizientes Bauen im BESTAND?

	sehr stark	stark	etwas	kaum	gar nicht	weiß nicht
Fachingenieure	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Architekten	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Handwerker	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Hersteller	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Bauherren	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Bauträger	☐	☐	☐	☐	☐	☐

18 Welche Dämmstärken (WLG 040) auf Außenwänden werden im BESTAND seit Einführung der EnEV Ihrer Erfahrung nach in der Regel eingesetzt?

- ☐ < 6 cm
- ☐ 6-7 cm
- ☐ 8-9 cm
- ☐ 10-11 cm
- ☐ 12-13 cm
- ☐ 14-15 cm
- ☐ > 15 cm
- ☐ weiß nicht

PS: Die Außenwanddämmung im Bestand wird hier exemplarisch herausgegriffen, da hier die Vergleichbarkeit am ehesten gewährleistet ist.

19 Wie beeinflussen folgende Instrumente Ihrer Einschätzung nach das Erreichen eines energetisch hohen Gebäudestandards?						
	sehr stark	stark	etwas	kaum	gar nicht	weiß nicht
finanzielle Förderung	☐	☐	☐	☐	☐	☐
EnEV	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Innovative Produkte	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Werbung Hersteller	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Kampagnen	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Fortbildung	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Umweltbewusstsein Bauherren	☐	☐	☐	☐	☐	☐

20 Welche Vorschläge oder Änderungswünsche haben Sie für eine Verbesserung der EnEV oder deren Vollzug?				
	1	2	3	4
1 = trifft voll zu ; 2 = trifft im wesentlichen zu ; 3 = trifft weniger zu ; 4 = trifft gar nicht zu				
... schnellere Umsetzung der Regelwerke in EnEV	☐	☐	☐	☐
... bessere Informationen zur EnEV	☐	☐	☐	☐
... zu kompliziert, zurück zum Bauteilverfahren	☐	☐	☐	☐
... schlecht anwendbar im Bestand	☐	☐	☐	☐
... Primärenergienachweis zu aufwendig	☐	☐	☐	☐
... Zuviel Aufwand, wird nicht bezahlt	☐	☐	☐	☐
... Sonstiges _____				

Ihr Büro/Firma	
21 Art des Arbeitsplatzes?	
☐ Ingenieurbüro	
☐ Wohnungsbaugesellschaft/Bauunternehmung/Bauträger	
☐ Behörde	
☐ Sonstiges	

22 Art des Betätigungsfeldes?						
☐	Statik/Tragwerksplanung					
☐	Bauphysik					
☐	Gebäudetechnik					
☐	Energiemanagement/Energieberatung					
☐	Sonstiges					

23 Sind Sie oder Mitarbeiter des Büros als Vor-Ort-Energieberater in einer Fachliste geführt?						
☐	nein					
☐	ja, bafa-Liste					
☐	ja, Liste Nachweisberechtigte IK					
☐	Sonstige Liste					
☐	weiß nicht					

24 Wo liegt der Schwerpunkt Ihres Büros/Firma nach Anzahl der Bauvorhaben grob geschätzt?						
	0 %	20 %	40 %	60 %	80 %	100 %
Neubau	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Bestand	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Wohnungsbau	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Nichtwohnungsbau	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Energiesparendes Bauen *	☐	☐	☐	☐	☐	☐
*über EnEV hinaus						

Postleitzahl:
Anzahl Ingenieure/Planer im Büro:
Büro/Firma*:
Ansprechpartner*:
e-Mail*:

* Angabe freiwillig, bitte e-Mail Adresse angeben, wenn Sie an den Ergebnisse der Umfrage interessiert sind.

Herzlichen Dank für Ihre Bemühungen!

Bitte faxen oder schicken Sie den ausgefüllten Fragebogen bis zum **25.06.2005** an das:



ifeu - Institut für Energie- und
Umweltforschung Heidelberg GmbH
Wilckensstr. 3
69120 Heidelberg
Fax: 06221 / 4767 - 19

10.2 Details zum bundesweiten Vollzug

Tabelle 10.1 Regelung in den Bundesländern nach Zeitpunkt des Inkrafttretens geordnet (Sachstand Mitte 2004)

Bundesland	Regelung (Stand Jan. 2004) nach zeitlicher Reihenfolge	in Kraft ab
Bayern	Zuständigkeits- und Durchführungsverordnung	01.02.2002
Berlin	2 Schreiben als Zwischenlösung, „EnEV im bauaufsichtlichen Verfahren“ Durchführungsverordnung auf Basis eines Sachverständigensystems geplant	01.02.2002
Rheinland-Pfalz	Erlass zur EnEV, derzeit Anpassung der vorhandenen Zuständigkeitsverordnung zur Wärmeschutzverordnung, keine Durchführungsverordnung erlassen oder geplant	01.02.2002
Thüringen	Erlass zum Vollzug der EnEV Änderung der Landesbauordnung	19.03.2002 01.05.2004
Sachsen-Anhalt	Durchführungsverordnung	03.05.2002
Nordrhein-Westfalen	Umsetzungsverordnung mit Anlagen, Berichtigungsfassung	31.05.2002 19.07.2002
Mecklenburg- Vorpommern	Änderung der Landesbauordnung hinsichtlich der Umsetzung der EnEV Durchführungsverordnung	15.08.2002 29.11.2003
Schleswig-Holstein	Zuständigkeitsverordnung, Erlass zur ENEV mit Fachunternehmererklärung	27.09.2002 10.10.2002
Niedersachsen	Durchführungsverordnung	01.03.2003
Saarland	Zuständigkeitsgesetz	19.03.2003
Hessen	Erlass zum Vollzug der EnEV	14.04.2003
Baden-Württemberg	Durchführungsverordnung und Änderung der Verfahrensordnung zur Landesbauordnung	01.07.2003
Brandenburg	Bausachverständigen-Verordnung Änderung der Bauordnung	14.10.2003 01.09.2003
Sachsen	Energieeinsparungs-Zuständigkeits- und Durchführungsverordnung	22.01.2004
Bremen	Verordnung im Entwurf fertig	
Hamburg	Organisations-Verordnung im Verfahren	

Tabelle 10.2 Zuständige Behörden für die Regelung und Durchführung der EnEV (Sachstand Mitte 2004)

Bundesland	für <u>Regelung</u> zuständige Behörde	für <u>Durchführung</u> zuständige Behörde
Baden-Württemberg	Wirtschaftministerium Baden Württemberg	untere Baurechtsbehörde
Bayern	Oberste Baubehörde im Staatsministerium des Innern	untere Bauaufsichtsbehörden
Berlin	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung	Bauaufsichtsamt
Brandenburg	Ministerium für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr	untere Bauaufsichtsbehörden
Bremen	Senator für Bau und Umwelt	
Hamburg	Amt für Bauordnung und Hochbau	
Hessen	Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung	untere Bauaufsichtsbehörden
Mecklenburg- Vorpommern	Ministerium für Arbeit, Bau und Landesentwicklung	untere Bauaufsichtsbehörden
Niedersachsen	Ministerium für Soziales, Frauen, Familie und Gesundheit	Bauaufsichtsbehörde
Nordrhein-Westfalen	Ministerium für Städtebau und Wohnen, Kultur und Sport	untere Bauaufsichtsbehörden
Rheinland-Pfalz	Ministerium der Finanzen	untere Bauaufsichtsbehörden
Saarland	Ministerium für Umwelt	untere/obere Bauaufsichtsbehörden, Denkmalschutzbehörde
Sachsen	Staatsministerium des Innern	untere Bauaufsichtsbehörden
Sachsen-Anhalt	Ministerium für Wirtschaft und Technologie	untere/obere Bauaufsichtsbehörden
Schleswig-Holstein	Innenministerium	untere Bauaufsichtsbehörden
Thüringen	Innenministerium	untere/obere Bauaufsichtsbehörden

Tabelle 10.3 Regelungen für neue Gebäude in den Bundesländern (Sachstand Mitte 2004)

Bundesland	neue Gebäude		
	Aussteller Energiebedarfsausweis	Bezug	was? Wann? vorlegen
Baden-Württemberg	Planverfasser (Architekten, Innenarchitekten, eingetragene Bauingenieure, Bautechniker und Handwerksmeister eingeschränkt), kann Sachverständige hinzuziehen	LBO § 43	Kopie E-ausweis + Bescheinigung unverzüglich nach Fertigstellung Wärmeschutznachweis + Erklärung über heizungstechn. Anlagen nur auf Verlangen
Bayern	Entwurfsverfasser (Architekten, Innenarchitekten, eingetragene Bauingenieure), kann Sachverständige hinzuziehen Bautechniker, Handwerksmeister eingeschränkt (im Rahmen der kleinen Bauvorlageberechtigung für EFH/ZFH) in Einzelfällen Bescheinigung durch Sachverständige (bei Überprüfung durch die Baubehörde)	BayBO § 68 Abs.7 BayBO § 57 Abs.2	U.Erklärung für Haustechnik auf Verlangen, 5 Jahre aufheben
Berlin	Entwurfsverfasser		Angaben und Berechnungen zum Bauantrag, E-Ausweis mit Fertigstellungsanzeige
Brandenburg	Objektplaner ist verantwortlich, kann Sachverständige und Fachplaner hinzuziehen Objektplaner muss bauvorlageberechtigt sein (Architekten, bei Ing.kammer eingetragene Ingenieure, mind. 2 Jahre Berufserfahrung + öffentlich angestellt)	BbgBO § 48	Bescheinigung über Vollständigkeit und Richtigkeit der Nachweise vor Baubeginn
Bremen			
Hamburg			
Hessen	Nachweisberechtigte oder Sachverständige (eingetragene Architekten, Ingenieure, nach Bautechnischer Prüfungsverordnung anerkannte Personen), andernfalls Prüfung von prüfberechtigten Personen wenn aufstellende Person keine Nachweisberechtigung (Übergangsregelung bis 30.09.2005)	HBO § 59 Abs.1	E.ausweis spätestens vor Ausführung, überarbeiteter E.ausweis mit Anzeige der abschließenden Fertigstellung, Bescheinigung über Einhaltung Anforderungen, ggf. Prüfprotokoll Überprüfung Dichtheit Fachunternehmererklärung u. Nachweise Anlagentechnik (Überprüfung durch B.schornsteinfeger) spätestens mit Mitteilung des Ausführungsbeginns
Mecklenburg-Vorpommern	Bauvorlageberechtigter oder Sachverständiger	LbauO M-V § 56 Abs. 2	E.ausweis vor Baubeginn (bei genehmigungsfreien Wohngebäuden) E.ausweis mit Anzeige über Ausführungsbeginn bei Abweichungen in Ausführung neuer Ausweis
Niedersachsen	Sachverständiger (eingetragene Architekten, Bauingenieure), kann weitere Sachverständige hinzuziehen	NbauO § 58 Abs.3 Nr. 1,2,3	E.ausweis + Nachweise + Bescheinigung auf Verlangen Bautechnische Nachweise zum Wärmeschutz (Wärmeschutznachweis) sind nach § 6 Abs. 3, 4 BauVorIVO weiterhin zusammen mit den sonstigen Bauvorlagen bei Stellung des Bauantrages vorzulegen, soweit nicht Sonderregelungen nach § 69 a oder § 75 a NBauO gelten
Nordrhein-Westfalen	staatlich anerkannte Sachverständige stellt aus oder prüft, oder Antrag, dass untere Bauaufsichtsbehörde prüft, wenn Sachverständiger nicht der Aussteller ist	Sachverständigen-VO	E.ausweis + Nachweise + Erklärung spätestens bei Baubeginn (E.ausweis auch mit Anzeige Fertigstellung) Bescheinigung über stichprobenhafte Kontrolle Bauausführung + Fachunternehmererklärung mit Anzeige Fertigstellung
Rheinland-Pfalz	bauvorlageberechtigter Entwurfsverfasser, (Architekten, Bauingenieure) kann auf Fachgebiet tätige geeignete Personen heranziehen	LBauO § 64 Abs.1 § 56 Abs 2	E.ausweis mit Bauantrag Bauaufsichtsbehörde kann weitere Nachweise fordern
Saarland	Bauvorlageberechtigte nach LBauO (Architekten, Ingenieure)	k.A.	k.A.
Sachsen	bauvorlageberechtigter Entwurfsverfasser, ((Innen-)Architekten, eingetragene bauvorlagenerechtigte Ingenieure), kann Sachverständige heranziehen	Sachs.BO § 65 Abs.1 § 56 Abs.2	E.ausweis als Betsandteil der Bauvorlagen mit Bauantrag Fachunternehmererklärung auf Verlangen, in begr. Einzelfällen Bescheinigung über Vollständigkeit und Richtigkeit des E.ausweises von einem Sachverständigen
Sachsen-Anhalt	Bauvorlageberechtigter (Architekten, eingetragene Bauvorlageberechtigte), kann geeignete Sachverständige heranziehen;	BauO LSA § 71 Abs.2 Nr.1u.2	E.ausweis + Nachweise + Bescheinigung mit Anzeige Fertigstellung durch Bauherrn / Eigentümer vorzuhalten und auf Verlangen vorzulegen
Schleswig-Holstein	k.A. E.ausweis Bestandteil der Bauvorlagen, Bestandteil d. bautechn. Prüfung nach LBO (Beschränkung auf Einhaltung H _T)	k.A.	Fachunternehmererklärung spätestens 6 Wochen nach Fertigstellung
Thüringen	Architekten, Ingenieure mit mind. 3 Jahren Berufserfahrung in der Erstellung/Prüfung solcher Nachweise oder in energet. Planung/Bewertung haustechn. Anlagen	ThürBO § 63d	k.A.

Tabelle 10.4 Regelungen für neue Gebäude in den Bundesländern – Kontrolle (Sachstand Mitte 2004)

Bundesland	Kontrolle neue Gebäude		
	Übereinstimmung d. Gebäudes m. Ausweis	Haustechnik extra	Bauteile extra
Baden-Württemberg	Planverfasser kontrolliert durch stichprobenhafte Kontrollen während Bauausführung, nach Fertigstellung Bescheinigung	schriftl. Erklärung von Fachfirma bzw. Sachverständigem	k.A.
Bayern	k.A.	Unternehmererklärung	nein
Berlin	Bauaufsichtsbehörde prüft Bauvorlagen auf Vollständigkeit und Plausibilität	keine Regelung	keine Regelung
Brandenburg	Objektplaner verantwortlich, Bescheinigung über Vollständigkeit und Richtigkeit des E.ausweises und die den Nachweisen entsprechende Bauausführung durch bauaufsichtlich anerkannte Sachverständige für energetische Gebäudeplanung, Bauaufsichtsbehörde kann Einhaltung der öffentlich-rechtlichen Vorschriften und Anforderungen überprüfen	entfällt dadurch	entfällt dadurch
Bremen			
Hamburg			
Hessen	im Rahmen der Bauüberwachung (Stichproben zur Ausführung der wesentlichen Punkte), bes. Augenmerk auf Wärmebrücken u. Dichtheit Bescheinigung von bauvorlage- nachweis-, prüfberechtigter Person	Fachunternehmererklärung oder in Ausnahmefällen durch vereidigte Sachverständige, Überprüfung durch Bezirksschornsteinfegermeister	k.A.
Mecklenburg-Vorpommern	keine Kontrolle	Fachunternehmererklärung (inklusive ep-Angabe)	keine Kontrolle
Niedersachsen	von Sachverständigen während Bauausführung durch stichprobenhafte Kontrollen, stellt Bescheinigung über Ausführung entsprechend Nachweisen aus	Unternehmererklärung	Unternehmererklärung
Nordrhein-Westfalen	von Sachverständigen während Bauausführung durch stichprobenhafte Kontrollen, Erklärung über Einhaltung der Anforderungen von Sachverständigem	Fachunternehmererklärung	E-ausweis, Erklärung
Rheinland-Pfalz	Nachweis ist nicht zu prüfen	k.A.	k.A.
Saarland	k.A.	k.A.	k.A.
Sachsen	von Bauleiter bei der Bauausführung, bestätigt Einhaltung der Anforderungen durch Erklärung	Bez.schornsteinfegermeister überprüft Vorliegen einer Fachunternehmererklärung	k.A.
Sachsen-Anhalt	von Sachverständigen während Bauausführung durch stichprobenhafte Kontrollen, stellt Bescheinigung über Ausführung entsprechend Nachweisen aus Überprüfung der Nachweise erfolgt nicht	Unternehmererklärung	Unternehmererklärung
Schleswig-Holstein	nach pflichtgemäßem Ermessen im Rahmen der Bauüberwachung	Fachunternehmererklärung bzw. Prüfung von Sachverständigem	k.A.
Thüringen	k.A.	k.A.	k.A.

Bundesland	bestehende Gebäude	
	Nachweiserbringer	was vorlegen?
Baden-Württemberg	Planverfasser (§ 43 LBO), bei verfahrensfreien Vorhaben Sachverständiger	Nachweise+Erklärungen auf Verlangen
Bayern	Entwurfsverfasser, Unternehmererklärung auf Anlass	Erklärung auf Verlangen und 5 Jahre aufbewahren
Berlin	Entwurfsverfasser	Angaben und Berechnungen zum Bauantrag
Brandenburg	für baugenehmigungspflichtige Maßnahmen wie für neue Gebäude	für baugenehmigungspflichtige Maßnahmen wie für neue Gebäude
Bremen		
Hamburg		
Hessen	für baugenehmigungspflichtige oder anlagenbezogene Maßnahmen wie für neue Gebäude	für ...wie für neue Gebäude
Mecklenburg-Vorpommern	k.A.	Fachunternehmererklärung auf Verlangen
Niedersachsen	Sachverständiger	Nachweise auf Verlangen
Nordrhein-Westfalen	(Bestätigung durch Sachverständigen bzw. Fachunternehmen) hauptsächlich bei Erneuerungen	Bestätigungen auf Verlangen
Rheinland-Pfalz	theoretisch jedermann, keine Regelung aber durch EnEV bestimmte Voraussetzungen, E-ausweis nur wenn bauaufsichtliches Verfahren	k.A.
Saarland	k.A.	k.A.
Sachsen	k.A.	k.A.
Sachsen-Anhalt	bei durch EnEV geregelte Änderungen und Eigentümerwechsel Bauherr / Eigentümer	bei durch EnEV geregelten Änderungen oder infolge Eigentümerwechsel notwendigen Änderungen Unternehmererklärung
Schleswig-Holstein	k.A.	Fachunternehmererklärung spätestens 6 Wochen nach Fertigstellung
Thüringen	k.A.	k.A.

Tabelle 10.5 Regelungen für bestehende Gebäude in den Bundesländern (Sachstand Mitte 2004)

Tabelle 10.6 Regelungen für bestehende Gebäude in den Bundesländern – Kontrolle (Sachstand Mitte 2004)

Bundesland	Kontrolle bestehende Gebäude		
	Kontrolle, Verantwortung geänderte Bauteile	Kontrolle, Verantwortung Haustechnik	Außerbetriebnahme alte Heizkessel
Baden-Württemberg	schriftl. Erklärung von Sachverständigem bzw. Fachfirma	schriftl. Erklärung von Fachfirma bzw. Sachverständigem	Bezirksschornsteinfegermeister
Bayern	Unternehmererklärung	Bezirksskaminkehrermeister	Bezirksskaminkehrermeister
Berlin	Bauaufsichtsbehörde prüft Bauvorlagen auf Vollständigkeit und Plausibilität	Bauaufsichtsbehörde prüft Bauvorlagen auf Vollständigkeit und Plausibilität	keine Regelung
Brandenburg	für baugenehmigungspflichtige Maßnahmen wie für neue Gebäude	für baugenehmigungspflichtige Maßnahmen wie für neue Gebäude	Bezirksschornsteinfegermeister nach § 36 Abs. 6
Bremen			
Hamburg			
Hessen	Bauherrschaft bzw. beauftragte Personen, Firmen (E.ausweis, Fachunternehmererklärung)	Eigentümer des Gebäudes	Bezirksschornsteinfegermeister hat frühzeitig beratend hinzuwirken, möglichst Energieanstoßberatung durchführen auf bauaufsichtl. Kontrolle wird vorerst verzichtet Dämmung der obersten Geschossdecke ist in Verantwortung der Gebäudeeigentümer gelegt. Auf die Energieanstoßberatung (Impuls-Programm Hessen) wird verwiesen.
Mecklenburg- Vorpommern	Fachunternehmererklärung	Fachunternehmererklärung (ep-Angabe nur bei wesentlichen Änderungen von Gebäuden)	Bezirksschornsteinfegermeister, sonst untere Bauaufsichtsbehörde informieren
Niedersachsen	Unternehmererklärung	Bezirksschornsteinfegermeister, Unternehmererklärung	Bezirksschornsteinfegermeister
Nordrhein-Westfalen	Bestätigung durch Sachverständigen bzw. Fachunternehmen	Bestätigung durch Sachverständigen bzw. Fachunternehmen	Bezirksschornsteinfegermeister hat frühzeitig schriftlich hinzuweisen
Rheinland-Pfalz	keine Regelung	keine Regelung	keine Regelung
Saarland	k.A.	k.A.	Schornsteinfeger, EnEV ist für sie auch gesetzl. Grundlage
Sachsen	Unternehmererklärung	Bez.schornsteinfegermeister überprüft Vorliegen einer Fachunternehmererklärung	Überprüfung durch Bez.schornsteinfeger, auch Rohrleitungsdämmung
Sachsen-Anhalt	Unternehmererklärung	Unternehmererklärung	Bezirksschornsteinfegermeister hat frühzeitig schriftlich hinzuweisen
Schleswig-Holstein	k.A.	Fachunternehmererklärung bzw. Prüfung von Sachverständigem	selbstverantwortlich durch Schornsteinfeger
Thüringen	k.A.	k.A.	Kontrolle zurückgestellt bis 31.12.2006

Tabelle 10.7. Zuständigkeiten für Ausnahmen und Befreiungen (Sachstand Mitte 2004)

Bundesland	Ausnahmen und Befreiungen		
	nach § 16 Abs. 1 EnEV	nach §16 Abs. 2, §17 EnEV	Gebäude öffentl. Körperschaften
Baden-Württemberg	untere Denkmalschutzbehörde	oberste Baurechtsbehörde, Wirtschaftsministerium	Wegfall einiger Nachweispflichten, sofern Vorhaben im Zustimmungsverfahren läuft (§ 70 LBO)
Bayern	untere Denkmalschutzbehörde	bei techn. Sachverhalten Bescheinigung von (listengeführten) Sachverständigem, sonst. Fälle Baubehörde	nach § 86 Abs.1 Satz 1BayBO
Berlin	Bauaufsichtsbehörde	Bauaufsichtsbehörde	keine Regelung
Brandenburg	untere Bauaufsichtsbehörde	untere Bauaufsichtsbehörde	Landesbauämter (Baudienststellen)
Bremen			
Hamburg			
Hessen	Bauaufsichtsbehörde	Bauaufsichtsbehörde	Bauaufsichtsbehörde
Mecklenburg- Vorpommern	untere Bauaufsichtsbehörde	untere Bauaufsichtsbehörde § 17: bei genehmigungsfreien Vorhaben Bescheinigung des ausführenden Unternehmens an Bauherren	untere Bauaufsichtsbehörde, bei Zustimmungsverfahren nach §77 LBauO oberste Bauaufsichtsbehörde
Niedersachsen	k.A.	Gutachten eines Sachverständigen bzw. Bestätigung des ausführenden Fachunternehmens	soweit diese für Erteilung von Baugenehmigungen zuständig sind
Nordrhein-Westfalen	untere Bauaufsichtsbehörde kann Gutachten eines Sachverständigen verlangen bzw. Bestätigung des ausführenden Fachunternehmens	untere Bauaufsichtsbehörde kann Gutachten eines Sachverständigen verlangen bzw. Bestätigung des ausführenden Fachunternehmens	die für Erteilung von Baugenehmigungen zuständig sind, sind ausgenommen
Rheinland-Pfalz	k.A.	k.A.	k.A.
Saarland	zuständige Behörde nach Saarl.Denkmalschutzgesetz	k.A.	k.A.
Sachsen	untere Baubehörde in Einvernehmen mit zuständiger Denkmalschutzbehörde	k.A. (bei erforderlicher Baugenehmigung Entscheidung in diesem Verfahren)	verantwortliche Baudienststelle
Sachsen-Anhalt	zuständige Denkmalschutzbehörde	Befreiungen auf Basis Gutachten einer Sachver- ständigenstelle (Aufbau z.Zt. im Entscheidungsprozess)	k.A.
Schleswig-Holstein	k.A.	k.A.	k.A.
Thüringen	Thüringer Ministerium f. Wirtschaft, Arbeit u. Infrastruktur	Thüringer Ministerium f. Wirtschaft, Arbeit u. Infrastruktur	Thüringer Ministerium f. Wirtschaft, Arbeit u. Infrastruktur

Tabelle 10.8. Anhänge, Formblätter, Sonstiges in den Länderregelungen (Sachstand Mitte 2004)

Bundesland	Anhänge/Formblätter/ Sonstiges	
		Nachweis Bauprodukte
Baden-Württemberg	Bescheinigung über eine stichprobenhafte Kontrolle der Bauausführung energiesparender Maßnahmen	nach 4. Teil LBO
Bayern	nein	nach III Teil BayBO
Berlin	nein	k.A.
Brandenburg	nein	nach Teil 3, Abschnitt 3 BbgBO
Bremen		
Hamburg		
Hessen	Anlage1: Hinweise für die Verwendung energet. Kennwerte für den Nachweis nach EnEV Anlage2: Auslegungsfragen zur EnEV Anlage3: Ablaufschema - Nachweis nach EnEV für Neubauten Anlage4: Fachunternehmererklärung Anlagentechnik	HBO §§ 16 bis 24
Mecklenburg- Vorpommern	nein	nach §§ 17-25 der LBauO
Niedersachsen	Unternehmererklärung zu Arbeiten an Außenbauteilen Unternehmererklärung zu Arbeiten an Heizungs- und Warmwasseranlagen Formblatt für Schornsteinfeger für Hinweis auf Mängel u. Verpflichtungen aufgrund der EnEV	NbauO §§ 24 bis 28c
Nordrhein-Westfalen	Anlage1: Energiebedarfsausweis/ Wärmebedarfsausweis Anlage2: Erklärung über d. Einhaltung d. klimabedingten Wärme- u. Feuchteschutzes Anlage3: Bescheinigung über stichprobenhaftige Kontrolle... Anlage4: Fachunternehmererklärung über TGA Anlage5: Begrenzung des Wärmedurchgangskoeffizienten....	k.A.
Rheinland-Pfalz	nein	k.A.
Saarland	nein	oberste Bauaufsichtsbehörde
Sachsen	Anlage 1: Unternehmererklärung TGA Anlage 2: Unternehmererklärung zur Änderung von Außenbauteilen Anlage 3: Erklärung des Bauleiters über die Einhaltung der EnEV-Anforderungen entsprechend	nach Teil 3, Abschn. 3 SächsBO
Sachsen-Anhalt	nein	BauO LSA §§ 20 bis 28
Schleswig-Holstein	Anlage1: Fachunternehmererklärung	k.A.
Thüringen	nein	k.A.

10.3 Qualifizierungsmaßnahmen zum Thema EnEV in Baden-Württemberg

Bildungsstätte / Anbieter	Kursangebot	Zielgruppe	Kursdauer	Kosten	Abschluss
Gewerbe-Akademie Rottweil Steinhauser Straße 18 78628 Rottweil Tel. 0741/5337-0 Fax: 0741/5337-37 GARW@hwk-konstanz.de www.hwk-konstanz.de	Energieeinsparverordnung E-nEV für Architekten	Baufachleute (Bauingenieure, Architekten, Bautechniker, Meister	Einführung 4 UE Hauptsem. 32 UE	Einführung 40,00 € Hauptseminar 230,00 €	Teilnahmebescheinigung
	Gebäudeenergieberater /-in im Handwerk	Meister zugelassener Gewerke1 und Personen mit entsprechenden Kenntnissen	220 UE	1550,00€ zzgl. Prüfungsgebühr (184,00€) und Lernmittel	GiH
Handwerkskammer Mannheim Bildungs- und Technologiezentrum Gutenbergstraße 49 68167 Mannheim Telefon: 0621-18002-210 Telefax: 0621-18002-299 www.hwk-mannheim.de	Altbau energiesparend modernisieren	Betriebe aus dem Bau-, Dachdecker-, Elektro-, Maler-, Glaser-, Schornsteinfeger-, Stuckateur-, Zimmerei- und SHK-Gewerbe	1 Tag	130,00 €	Internes Zertifikat
	Gebäudeenergieberater /-in im Handwerk	Meister zugelassener Gewerke1 und Personen mit entsprechenden Kenntnissen	260 UE	1510,00 € zzgl. 175,00 € Prüfungsgebühr	GiH
Handwerkskammer Ulm Berufsbildungs- und Technologiezentrum (BTZ) Renate Titz Köllestraße 55 89077 Ulm Tel.: 0731/9371-131 Fax: 0731/1425-522 r.titz@hk-ulm.de www.hk-ulm.de	Neue Energieeinsparverordnung EnEV	Unternehmer/-innen und Führungskräfte aus dem Bau- und Ausbau-Handwerken, Gebäudeenergieberater, Architekten und Bauingenieure sowie Mitarbeiter von Behörden und Bauträgern	1Tag	215,00 € inkl Lehrgangsunterlagen und Seminarverpflegung	
	Elektro-Fachkraft für Gebäudeenergieberater	Meister die im Ausbaugewerbe tätig sind	40 UE (5 Monate)	355,00 €	10 Std. Prüfung
	Gebäudeenergieberater/-in (HWK)	Meister zugelassener Gewerke1 und Personen mit entsprechenden Kenntnissen	240 UE	1500,00 € zzgl. Lernmittel und Laptop	staatl. zertifizierter Abschluss
Berufsförderungsverein des Bad.-Württ. Zimmerer- und Holzbaugewerbes e.V. Zimmererausbildungszentrum Leipziger Straße 13 88400 Biberach Tel.: 07351/44091-0 Fax: 07351/44091-44 Info@zaz-bc.de www.zaz-bc.de	Energiefachmann	Zimmerermeister oder gleichwertige Qualifikation	4 Wochenenden	610,00 €	Zertifikat
	Gebäudeenergieberater im Handwerk	Zimmerermeister oder gleichwertige Qualifikation Vorraussetzung: Energiefachmann	220 UE	Energiefachmann: 610,00 €, Gebäudeenergieberater: 900,00 € zzgl. Prüfungsgebühren der Handwerkskammer Ulm	GiH

Bildungsstätte / Anbieter	Kursangebot	Zielgruppe	Kursdauer	Kosten	Abschluss
Elektro Technologie Zentrum (etz) Krefelder Straße 12 70376 Stuttgart Tel.: 0711/955916-0 Fax: 0711/955916-55 info@etz-stuttgart.de www.etz-stuttgart.de	Gebäudeenergieberater /-in im Handwerk	Meister zugelassener Gewerke1 und Personen mit entsprechenden Kenntnissen	250 UE	1585,00 €	GiH
	Qualifizierungsmaßnahme Kundenberater „Dezentrale Energietechnik“	Naturwissenschaftler, Dipl.-Ingenieure, Staatlich geprüfte Techniker/Meister, Architekten	996 UE	auf Anfrage	ETZ-Zertifikat „Energieberater Dezentrale Energietechnik“ Gebäudeenergieberater Berechtigt zur Eintragung in Energieberaterliste der Bafa (Architekten und Ingenieure) Solarteuer / Fachkraft Solar
Handwerkskammer Region Stuttgart Bildungs- und Technologiezentrum Holderäckerstraße 37 70499 Stuttgart Tel.: 0711/1657-600 Fax: 0711/1657-670 weiterbildung@hwk-stuttgart.de www.hwk-stuttgart.de	Gebäudeenergieberater /-in im Handwerk	Meister zugelassener Gewerke1 und Personen mit entsprechenden Kenntnissen	270 UE	1546,00 €, Prüfungsgebühr: 179,00 €	GiH
Handwerkskammer Freiburg Gewerbe Akademie Freiburg Wirthstraße 28 79110 Freiburg Telefon: 0761 15250 0 Telefax: 0761 15250 15 info@wissen-ist-orange.de www.wissen-ist-orange.de	Gebäudeenergieberater /-in im Handwerk	Meister zugelassener Gewerke1 und Personen mit entsprechenden Kenntnissen	200 UE	1400,00 € zzgl. 180,00 € Prüfungsgebühren abzgl. Bis zu 50% EU-Förderung möglich	GiH
Handwerkskammer Karlsruhe Bildungsakademie Hertzstraße 177 76187 Karlsruhe Tel.: (0721) 16 00 – 400 Fax: (0721) 16 00 – 401 bildungsakademie@hwk-karlsruhe.de	Gebäudeenergieberater /-in im Handwerk	Meister zugelassener Gewerke1 und Personen mit entsprechenden Kenntnissen	160 UE	1300,00 € zzgl. 180,00 € Prüfungsgebühr	GiH

Bildungsstätte / Anbieter	Kursangebot	Zielgruppe	Kursdauer	Kosten	Abschluss
Bildungs- und Technologiezentrum der Handwerkskammer Heilbronn- Franken Wannenäckerstraße 62 74078 Heilbronn Tel.: 07131-791-2700 Fax: 07131-791-2750 info@btz-heilbronn.de www.btz-Heilbronn.de	Gebäudeenergieberater (HWK)	Meister zugelassener Gewerke1 und Personen mit entsprechenden Kennt- nissen	200 UE	1550,00 € zzgl. 200,00 € Prü- fungsgebühr	GiH
	Fachkraft regenerative Ener- gietechnik	Vorraussetzung: Fachkraft für Solartech- nik	160	1250,00 € zzgl. 200,00 € Prü- fungsgebühr	
Institut Fortbildung Bau Architektenkammer Baden- Württemberg Danneckerstraße 56 70182 Stuttgart Tel.: 0711/248386-0 Fax: 0711/248386-24 info@ifbau.de www.ifbau.de	Grundlagen zur EnEV	Architekten und Ingenieure	1 Tag	€ 125,- Mitglieder AK € 175,- Nichtmitglieder AK € 75,- AIP	Teilnehmerbescheini- gung
	Energetische Gebäudesanie- rung	Architekten und Ingenieure	120 UE	€ 1.570,- Mitglieder AK € 2.200,- Nichtmitglieder AK	Teilnehmerbescheini- gung Berechtigt zur Eintra- gung in Energiebera- terliste der Bafa
	Workshop „Erstellen eines E- nergiebedarfsausweises“	Architekten und Ingenieure	1 Tag	Derzeit nicht im Angebot	Teilnehmerbescheini- gung
	Lehrgang Energieeinsparver- ordnung	Architekten und Ingenieure	4 Tage	Derzeit nicht im Angebot	Teilnehmerbescheini- gung
Ingenieurakademie Dr. Weiß und Partner Plochinger Straße 3 73730 Esslingen Tel.: 0711/45989935 Fax: 0711/45989932 ingakbw@ingenieurakademie.de www.ingenieurakademie.de	Energetische Gebäudesanie- rung	Architekten und Ingenieure	120 UE	1750,00 €	Teilnehmerbescheini- gung Berechtigt zur Eintra- gung in Energiebera- terliste der Bafa
	EnEV 2002 und Bauen im Be- stand	Architekten und Ingenieure	2 Tage	€ 450,00 Mitglieder Ingenieur- kammer und der WTA € 500,00 Mitglieder der Kura- toriumsverbände € 550,00 externe Teilnehmer	

Bildungsstätte / Anbieter	Kursangebot	Zielgruppe	Kursdauer	Kosten	Abschluss
Technische Akademie Esslingen An der Akademie 5 73760 Ostfildern Tel.: 711 3 40 08-14 Fax: 711 3 40 08-27 info@tae.de www.tae.de	Weiterbildungsprogramm Energieberatung	Architekten, Ingenieure, Techniker Meister	11 Monate mit mehreren Präsenz- und Selbststudienphasen	3150,00 €	Energieberatung (TAE)
	Vertiefungslehrgang Energieberatung	Energieberater (TAE)	2 Tage	560,00 €	
	Gebäudeenergieberater /-in im Handwerk	Meister zugelassener Gewerke ¹ und Personen mit entsprechenden Kenntnissen		Derzeit nicht im Angebot	GiH
Energieagentur Ravensburg gGmbH Walter Göppel Zeppelinstraße 16 88212 Ravensburg Tel.: 0751/3541570 Fax: 0751/36142714 info@energieagentur-ravensburg.de www.energieagentur-ravensburg.de	Gebäudeenergieberater /-in im Handwerk	Meister zugelassener Gewerke ¹ und Personen mit entsprechenden Kenntnissen		Derzeit nicht im Angebot	GiH
Bildungszentrum des Deutschen Dachdeckerhandwerks e.V. Kelberger Straße 43 – 59 56727 Mayen Tel.: 0221/398038-0 Fax: 0221/398038-99 zvdh@dachdecker.de www.bbz-dachdecker.de	Die neue Energieeinsparverordnung (EnEV) u. ihre Auswirkungen	Berufsangehörige des Dachdeckerhandwerks	2 Tage	265,00 € 235,00 € für BBW-Mitglieder	
	Energieberater im Dachdeckerhandwerk			Derzeit nicht im Angebot	
Handwerkskammer Düsseldorf Bildungszentrum Georg-Schulhoff-Platz 1 40221 Düsseldorf Tel.: 0211/8795-421 Fax: 0211/8795-422 infozentrum@hwk-duesseldorf.de www.hwk-duesseldorf.de	Fernlehrgang Energieberater im SHK-Handwerk		7 Monate 4 Wochenend- Präsenzseminare je 15 h	1350,00 €	Zertifikat der HWK Düsseldorf und des Fachverband SHK NRW
	Fernlehrgang Energieberater im Elektrotechniker-Handwerk		10 Monate 4 Wochenend-Präsenzseminare je 15 h	1440,00 €	Zertifikat der HWK Düsseldorf und des Fachverband SHK NRW

Bildungsstätte / Anbieter	Kursangebot	Zielgruppe	Kursdauer	Kosten	Abschluss
Landesinnungsverband des Maler- und Lackiererhandwerks Baden Württemberg Christophstr. 14 70178 Stuttgart Tel.: 0711 / 60 36 01 Fax: 0711 / 6 40 98 95 info@livmalerbw.de www.livmalerbw	Energieberater im Maler- und Lackiererhandwerk (Fassadenplaner für Energieeinsparung und Wetterschutz mit Wärmedämm-Verbundsystemen (WDVS))		3 Tage		
	Nachschulung zum Energie-Spar-Check-Berater	Vorraussetzung: Energieberater im Maler- und Lackiererhandwerk	1,5 Tage		
Gewerbliche Akademie für Glas-, Fenster- und Fassadentechnik KA Otto-Wels-Str. 11 76189 Karlsruhe Tel.: 0721 - 9 86 57 21 Fax: 0721 - 9 86 57 23 Akademie@gff-online.de www.gff-online.de	Gebäudeenergieberater /-in im Handwerk	Meister zugelassener Gewerke ¹ und Personen mit entsprechenden Kenntnissen			
Solarenergie Zentrum Stuttgart, Krefelder Str. 12 70376 Stuttgart Tel: 0711/955916-31 Fax: 0711/95596-39 info@sez-stuttgart.de www.sez-stuttgart.de	Kundenbetreuer Dezentrale Energietechnik	Techniker, Ingenieure, Naturwissenschaftler	1500 UE in 10 Monaten davon 3 Monate (500 UE) Betriebspraktikum		
	Gebäudeenergieberater /-in im Handwerk	Meister zugelassener Gewerke ¹ und Personen mit entsprechenden Kenntnissen	250 UE	1585,00 € incl. Kursunterlagen und Verpflegung	GiH
	Gebäudeenergieberater / kommunales Energiemanagement	Handwerksmeister, Techniker und Ingenieure	360 UE	1585,00 € incl. Kursunterlagen und Verpflegung	Teilnahmebescheinigung, für Handwerksmeister Abschlussprüfung zum GiH möglich
	Energiesparcheck	Elektrofachkräfte Vorraussetzungen: abgeschl. Berufsausbildung im Elektrohandwerk Vorkenntnisse: Grundkenntnisse im Bereich Wärmetechnik, Wärmedämmung, TGA	40 UE	559,00 € inkl. Kursunterlagen und Verpflegung	ZVEH-Zertifikat
	Fachkraft für umweltschonende Energietechnik	Vorraussetzung: Solarteuer	200 UE	2360,00 € incl. Kursunterlagen und Verpflegung	

Bildungsstätte / Anbieter	Kursangebot	Zielgruppe	Kursdauer	Kosten	Abschluss
Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammern GmbH Bahnhofstraße 1 70372 Stuttgart Tel. (0711) 954 854-0 Fax (0711) 954 854-54 info@baukosten.de www.bki.de	Kostenplanung energieeffizienter Gebäude nach EnEV	Architekten und Ingenieure	1 Tag	150,00 €	Teilnahmebescheinigung
	Energieplanung nach EnEV mit dem BKI-Energieplaner	Architekten und Ingenieure	1 Tag	150,00 €	Teilnahmebescheinigung

¹ Zugelassene Gewerke: Maurer, Beton- Stahlbetonbauer, Zimmerer, Stuckateure, Wärm- Kälte und Schallschutzisolierer, Zentralheizungs- und Lüftungsbauer, Kachelofen- und Luftheizungsbauer, Gas- und Wasserinstallateure, Elektroinstallateure

10.3.1 Weitere Kursangebote zu Themen im EnEV Umfeld

Bildungsstätte / Anbieter	Kursangebot	Zielgruppe	Kursdauer	Kosten	Abschluss
Handwerkskammer Ulm Berufsbildungs- und Technologiezentrum (BTZ) Renate Titz Köllestraße 55 89077 Ulm Tel.: 0731/9371-131 Fax: 0731/1425-522 r.titz@hk-ulm.de www.hk-ulm.de	Wirtschaftlichkeit von Energieeinsparungsmaßnahmen bei Gebäuden	Meister und Ingenieure der Bau-gewerke, die Energieeinsparungsmaßnahmen an Gebäuden auf ihre Wirtschaftlichkeit prüfen wollen	1 Tag	130,00 € (inkl. Lehr-gangsunterlagen)	
	Wärmeschutz an einem Niedrigenergiehaus	Unternehmer/-innen, Vorarbeiter/-innen und Facharbeiter/-innenaus dem zentralheizungs- und Lüftungsbauer-Handwerk, Architekten, Planer und Fachingenieure und Bauleiter/-innen aus dem Bau- und Ausbaugewerbe	1 Tag	130,00 € (inkl. Lehr-gangsunterlagen)	

Bildungsstätte / Anbieter	Kursangebot	Zielgruppe	Kursdauer	Kosten	Abschluss
Handwerkskammer Karlsruhe Bildungsakademie Hertzstraße 177 76187 Karlsruhe Tel.: (0721) 16 00 – 400 Fax: (0721) 16 00 – 401 bildungsakademie@hwk-karlsruhe.de	Marketing für Altbausanierung und Erneuerbare Energien		16 UE	310,00 €	Internes Zertifikat

10.3.2 Qualifikation für den Energiespar-Check

Handwerksmeister, die Energieberater mit einer bestimmten Qualifikation werden wollen wenden sich, je nach Gewerk an folgende Ansprechpartner:

**Landesverband Südbaden
des Maler- und Lackiererhandwerks e.V.**

Rheinstraße 146
76532 Baden-Baden
Telefon: 0 72 21/ 6 14 64
Telefax: 0 72 21/ 5 56 94

70184 Stuttgart
Telefon: 0711/2 39 96-55
Telefax: 0711/2 39 96-60
Email: Schuele@holzbau-online.de

**Landesinnungsverband des
Dachdeckerhandwerks Baden-Württemberg**

Rüppurrer Str. 13
76137 Karlsruhe
Telefon: 0721/3 48 62
Telefax: 0721/3 48 64
Email: info@dachdecker-bw.de

**Fachverband Sanitär-Heizung-Klima
Baden-Württemberg**

Viehhofstr. 11
70188 Stuttgart
Telefon: 0711/48 30 91
Telefax: 0711/46 63 71
Email: Info@FVSHKBW.de

**Fachverband Glas Fenster und Fassade Baden-
Württemberg**

Akademie für Glas-, Fenster und Fassadentechnik
Otto-Wels-Str. 11
76189 Karlsruhe
Telefon: 0721-98657-21
Telefax: 0721-98657-23
Email: klauslayer@01019freenet.de

**Fachverband der Stuckateure
für Ausbau und Fassade**

Wollgrasweg 23
70599 Stuttgart
Telefon: 0711/4 51 23-0
Telefax: 0711/4 51 23-50
Email: falk@stuckateur.de

**Verband der Bauwirtschaft
Südbaden e.V.**

Holbeinstr. 16
79100 Freiburg
Telefon: 07 61/7 03 02 - 0
Telefax: 07 61/7 03 02 - 30
Email: VBS@bausuedbaden.de

**Verband des Zimmerer- und Holzbaugewerbes
Baden-Württemberg**

Hackländerstr. 43

Landesinnungsverband des Schornsteinfegerhandwerks**Baden-Württemberg**

Königstr. 94

89077 Ulm

Telefon: 0731/93 68 80

Telefax: 0731/9 36 88 20

Email: LIV-Ulm@t-online.de**Landesinnungsverband des Maler- und Lackiererhandwerks****Baden-Württemberg**

Christophstr. 14

70178 Stuttgart

Telefon: 0711/60 36 01

Telefax: 0711/5 40 98 95

Email: LIVmalerBW@aol.com**Gebäudeenergieberater im Handwerk e.V.**

Pfarräcker 69

71336 Waiblingen

Telefon: 07151 - 98 79 47

Telefax: 07151 - 2 18 17

Email: info@gih-bw.de**Fachverband Elektro- und Informationstechnik****Baden-Württemberg**

Voltastr. 12

70376 Stuttgart

Telefon: 0711/95 59 06-66

Telefax: 0711/55 18 75

Email: info@fv-eit-bw.de

10.4 Berechnung / Bewertungsgrundlagen nach EnEV

Die EnEV unterstützt einen integralen Planungsansatz durch Zusammenführen der Gebäudehülle und Haustechnik bei der energetischen Bewertung von Gebäuden.

Im folgenden sind die Berechnungs- und Bewertungsgrundlagen der EnEV nochmals im Überblick dargestellt.

10.4.1 Transmissionswärmeverluste

Aus der Qualität der Gebäudehülle, ausgedrückt in den Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werten) der Außenbauteile, lässt sich nach DIN V 4108-6 für ein bestimmtes Gebäude zunächst der Transmissionswärmeverlust Q_T berechnen. Der Jahres-Heizwärmebedarf errechnet sich dann ebenfalls nach DIN V 4108-6 aus den Transmissionsverlusten und Lüftungsverlusten Q_V des Gebäudes und den mit einem Nutzungsgrad multiplizierten internen Gewinnen Q_i und passiven solaren Gewinnen Q_s durch Verglasungen, Wintergärten und transparente Wärmedämmung. Der Jahres-Heizwärmebedarf stellt damit die Wärmebilanz der Gebäudehülle dar.

Der Transmissionswärmeverlust ist abhängig von den Wärmedurchgangskoeffizienten der Außenbauteile und deren Fläche. Die Wärmedurchgangskoeffizienten der opaken Bauteile sind nach DIN EN ISO 6946 zu ermitteln. Dabei werden bei inhomogenen Bauteilen die durch Ständer oder Balken entstehenden Wärmebrücken über ein Näherungsverfahren berücksichtigt. Die Wärmedurchgangskoeffizienten der transparenten Bauteile werden nach DIN EN ISO 10077 berechnet. Hier geht der Glasrandverbund als Wärmebrücke mit in die Berechnung der Wärmedurchgangskoeffizienten ein. Dadurch sind die Wärmedurchgangskoeffizienten von Verglasungen nicht mehr nur von der verwendeten Glas- und Rahmenqualität und deren Flächenanteilen, sondern auch ganz wesentlich von der Fenstergeometrie abhängig.

10.4.2 Lüftungsverluste

Die Lüftungsverluste errechnen sich aus der Luftwechselrate n des Gebäudes. Diese beträgt im Regelfall 0,7/h bzw. 0,6/h. Im zweiten Fall ist die Luftdichtheit mit einem Dichtheitstest nachzuweisen. Zu errichtende Gebäude sind grundsätzlich nach dem Stand der Technik luftdicht auszuführen. Eine Prüfung ist jedoch nach EnEV nicht zwingend vorgeschrieben.

Eine verminderte Luftwechselrate und Wärmerückgewinnung in Lüftungsanlagen dürfen aber nur angerechnet werden, wenn ein Dichtheitstest bestanden wird.

Gebäude mit reinen Abluftanlagen können mit einer Luftwechselrate von 0,55/h angesetzt werden, da aufgrund des durch die Abluftanlage erzeugten Unterdrucks im Gebäude von einem niedrigeren unkontrollierten Restluftwechsel durch Undichtigkeiten und Öffnungen ausgegangen wird.

10.4.3 Interne Gewinne

Die internen Gewinne sind abhängig von der Nutzung des Gebäudes und den sich daraus ergebenden internen Lasten. Für Wohngebäude wird mit internen Lasten von 5 W/m² und bei Bürogebäuden von 6 W/m² gerechnet. Bei sonstigen Gebäuden sind 5 W/m² anzusetzen, soweit hierfür in anderen Regeln der Technik keine anderen Werte festgesetzt sind.

10.4.4 Solare Gewinne

Passive solare Energie kann sowohl über Fenster und Verglasungen als auch über opake Bauteile mit oder ohne transparenter Wärmedämmung gewonnen werden. Die Berücksichtigung solarer Gewinne über opake Bauteile ist freigestellt und meist nur bei massiven schweren Außenwänden ohne opake Dämmung sinnvoll, da opake Dämmschichten die solaren Gewinne ohnehin weitgehend abdämmen. Die solaren Gewinne über Fenster und Verglasungen sind abhängig vom Gesamtenergiedurchlassgrad g des verwendeten Glases, der Glasfläche und der Orientierung und Neigung der Glasfläche. Bei vertikaler Verglasung ist natürlich über das gesamte Jahr gerechnet die Einstrahlung im Süden am Höchsten. In den Sommermonaten ist jedoch die Einstrahlung im Osten und Westen deutlich höher als im Süden, da dann die Sonne weit in diese Himmelsrichtungen vordringt und dabei sehr tief am Himmel steht. Dies ist besonders beim sommerlichen Wärmeschutz zu beachten. Die Strahlungsintensität der Sonne wird generell desto höher, je flacher die Verglasungen geneigt sind.

Der Nutzungsgrad für die solaren und internen Gewinne berücksichtigt, dass die Gewinne nicht immer zu einem Zeitpunkt auftreten, zu dem sie auch gebraucht werden. Neben dem Verhältnis der Gewinne zu den Verlusten errechnet sich der Nutzungsgrad im wesentlichen aus der Wärmespeicherfähigkeit des Gebäudes. Je geringer die Verluste eines Gebäudes sind, desto weniger Gewinne werden auch zur Deckung der Verluste benötigt. Die Wärmespeicherfähigkeit des Gebäudes ergibt sich aus der Wärmespeicherkapazität der verwendeten Baustoffe und dem Schichtaufbau der Bauteile.

10.4.5 Wärmebedarf für Heizung und Trinkwarmwasser

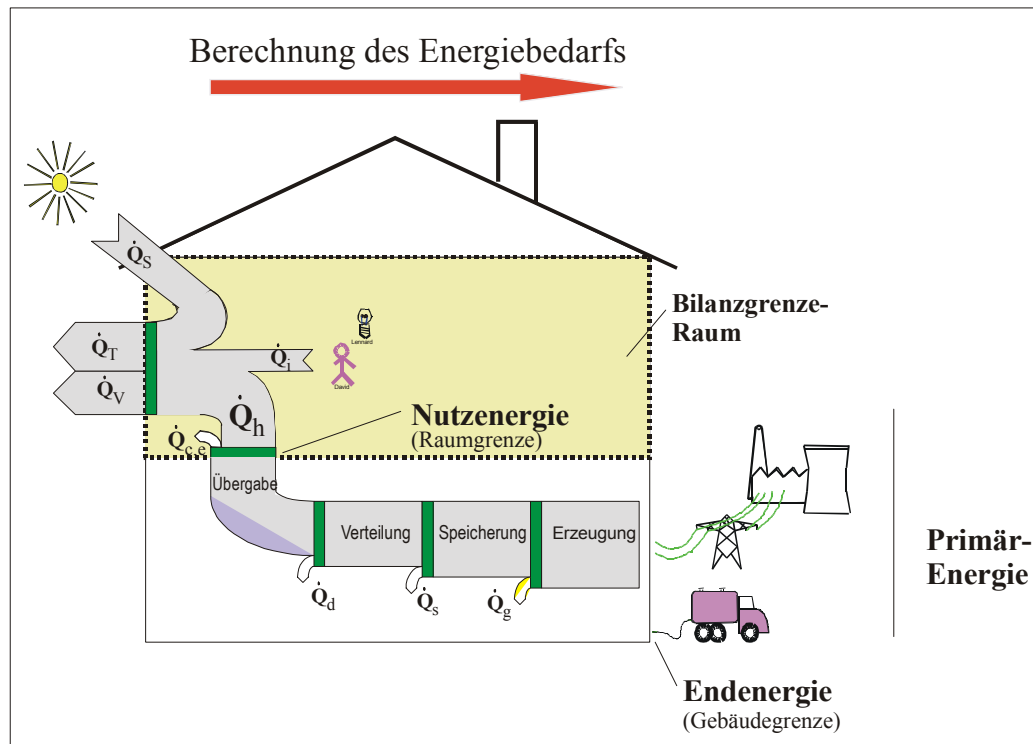
Der aus diesen Größen ermittelte Jahres-Heizwärmebedarf und der nach EnEV festgelegte Trinkwasserwärmebedarf müssen von der installierten Anlagentechnik bereit gestellt werden können. Dementsprechend erfolgt die Ermittlung der Anlagenverluste ausgehend vom Wärmebedarf des Gebäudes.

10.4.6 Jetzt zählt die Primärenergie

Die Bewertungsgrößen der EnEV sind der Jahresprimärenergiebedarf Q_p sowie der spezifische, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogene Transmissionswärmeverlust H_T' . Bei Neubauten mit normalen Innentemperaturen darf der Jahresprimärenergiebedarf je nach A/V-Verhältnis maximal rund 70 – 150 kWh/m²a betragen. Der Jahres-Primärenergiebedarf Q_p ist der jährliche Wärmebedarf des Gebäudes für Beheizung und Warmwasser multipliziert mit der Anlagenaufwandszahl e_p , welche auch den Primärenergiefaktor f_p enthält.

$$Q_p = (Q_h + Q_{tw}) e_p$$

Der Jahres-Heizwärmebedarf Q_h wird DIN V 4108-6 berechnet. Der Wärmebedarf für die Trinkwassererwärmung Q_{TW} wird in der EnEV für Wohngebäude pauschal mit 12,5 kWh/m²a - bezogen auf die Nutzfläche nach EnEV - festgelegt. Die Anlagenaufwandszahl e_p wird nach DIN V 4701-10 ermittelt.



Berechnung des Energiebedarfs in Richtung der Bedarfsentwicklung. Quelle: DIN V 4701-10

Die Bereitstellung von Heizwärme durch einen Heizstrang lässt sich im allgemeinen Fall in fünf Prozessbereiche (Schritte) unterteilen:

1. Übergabe der Wärme an den Raum: Q_{ce} (Index `ce` - controll and emission)
2. Verteilung der Wärme zum Ort der Übergabe: Q_d (Index `d` - distribution)
3. Speicherung der Wärme: Q_s (Index `s` - storage)
4. Erzeugung der Wärme: Q_g (Index `g` - generation)
5. Umwandlung Primärenergie (Primärenergie-Umwandlungsfaktor f_p)

Durch die Bewertung auf Primärenergie wird der Tatsache Rechnung getragen, dass es unter Klimaschutzgesichtspunkten nicht nur wichtig ist, den Wärmebedarf eines Gebäudes (Bilanzgrenze = Raum, wie bisher in der WSchVO) zu minimieren, sondern auch zu beachten, wie effektiv die Wärmeerzeugung ist und aus welchen Quellen diese Energie stammt.

Die Energieträger werden mit Primärenergiekennzahlen (f_p) versehen, die das Verhältnis von Primärenergie zu Endenergie ausdrücken. So darf z.B. ein mit elektrischem Strom beheiztes Haus weniger als die Hälfte der Endenergie brauchen wie ein mit Gas oder Heizöl beheiztes Haus. Denn Strom hat einen Primärenergiefaktor von 3,0, wohingegen Gas und Heizöl einen Primärenergiefaktor von 1,1 und Holzpellets von nur 0,2 haben.

Am besten schneidet die Solarenergie ab, da diese überhaupt keine Energie „verbraucht“, sondern Energie aus der Sonne als einer – in unseren Maßstäben – unerschöpflichen Energiequelle gewinnen. Daher ist zu erwarten, dass durch die EnEV die positive Tendenz zum Einsatz regenerativer Energien einen zusätzlichen Schub bekommt.

10.4.7 Schnelleinstieg in die DIN V 4701-10

Die DIN V 4701-10 bietet dem Anwender drei Varianten zur Ermittlung der Anlagenaufwandszahl e_p , je nachdem, wie detailliert die Anlage im jeweiligen Planungsstadium beschrieben werden kann. Allen Variante liegt jedoch immer dasselbe Rechenverfahren zugrunde.

Grundsätzlich erfolgt die Berechnung der Anlagenaufwandszahl in der Reihenfolge

1. Warmwasser,
2. Lüftung und
3. Heizung

getrennt voneinander. Dabei werden Wärmeverluste aus der Trinkwarmwasseranlage und Lüftungsanlage sowie Gewinne aus einer Abluftwärmerückgewinnung oder Wärmepumpe dem Gebäude zumindest teilweise als Heizenergie gutgeschrieben und bei der Berechnung der Heizung entsprechend berücksichtigt.

Zunächst werden für Warmwasser, Lüftung und Heizung jeweils die Wärmeverluste der Übergabe, Verteilung und Speicherung ermittelt. Zusammen mit dem jeweiligen Wärmebedarf ergeben diese den Energiebedarf für Warmwasser, Lüftung oder Heizung. Dieser wird dann anteilig nach Deckungsraten auf die unterschiedlichen Erzeuger, z.B. Brennwärtekessel und Solaranlage, verteilt und mit der Erzeugeraufwandszahl (e_g) multipliziert um den Endenergiebedarf zu ermitteln. Der Endenergiebedarf der einzelnen Erzeuger multipliziert mit dem jeweiligen Primärenergiefaktor f_p , ergibt schließlich den Primärenergiebedarf Q_p .

Dieses Verfahren gilt sowohl für die Wärmeenergie als auch für die zum Betrieb der Anlagen benötigte Hilfsenergie für Pumpen, Regelung, usw..

10.4.8 Trinkwassererwärmung

Da das benötigte Warmwasser gleichzeitig bereits der Wärmeträger ist, fallen bei der Trinkwassererwärmung naturgemäß keine Übergabeverluste an.

Die Verteilverluste sind bei dezentralen oder wohnungszentralen Systemen aufgrund kürzerer Leitungswege (max. 6 m) wesentlich geringer als bei gebäudezentraler Warmwasserversorgung. Zudem fallen oft keine Speicherverluste an und die Erzeuger können in der Regel innerhalb der thermischen Hülle aufgestellt werden. Bei Installationen innerhalb der thermischen Hülle fallen aufgrund der etwas höheren Umgebungstemperatur der Leitungen etwas geringere Verluste an, vor allem aber können die Verluste dem Gebäude in erhöhtem Maß als Heizwärme gutgeschrieben werden.

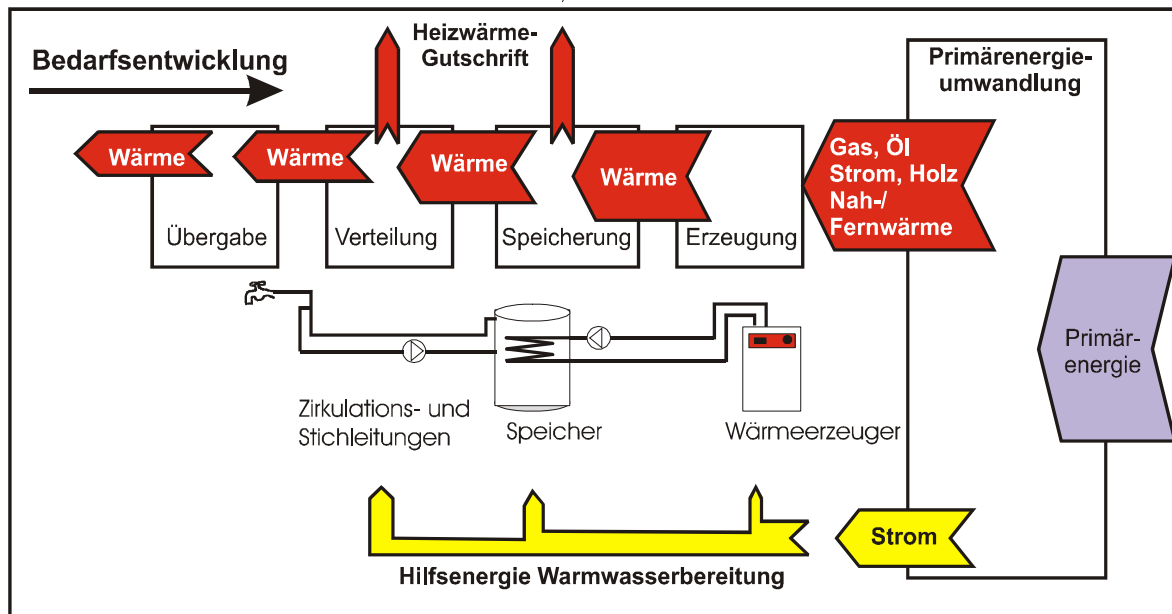
Zirkulationsleitungen von zentralen Warmwasserversorgungsanlagen führen zusätzlich zu deutlich erhöhten Verteilverlusten beim Trinkwarmwasser.

Für die Aufstellung des Trinkwasserspeichers innerhalb oder außerhalb der thermischen Hülle gilt das gleiche wie für Verteilung und Erzeuger. Gasbeheizte Trinkwasserspeicher haben zudem wesentlich höhere Speicherverluste als indirekt beheizte Speicher oder Elektrospeicher.

Hilfsenergie fällt bei der Trinkwarmwasserversorgung für die Zirkulation, für die Speicherung in indirekt beheizten Speichern und für die Wärmeerzeugung an.

Eine dezentrale Warmwasserversorgung hat geringere Anlagenverluste. Bei Erzeugung aus regenerativen Energiequellen ist dies aber meist nicht möglich. Durch die günstigen Primär-

energiefaktoren sind die solare Trinkwassererwärmung oder andere regenerative Energiequellen aber immer noch die besten Lösungen.



Erläuterung des Berechnungsschemas für die Trinkwassererwärmung. Quelle: DIN V 4701-10

10.4.9 Lüftungsanlage und Luftheizung

Bei Lüftungsanlagen ist zunächst zu unterscheiden, ob die Anlage lediglich der Lüftung (Wohnungslüftungsanlagen mit Lufttemperaturen $< 20^\circ\text{C}$) oder gleichzeitig als Luftheizung auch der Raumerwärmung dient (Wohnungslüftungsanlagen mit Lufttemperaturen $> 20^\circ\text{C}$). Da keine Wärme transportiert wird, fallen bei reinen Lüftungsanlagen keine Verluste bei Übergabe, Verteilung, Speicherung und Erzeugung an, wohl aber Hilfsenergie für Verteilung und Regelung. Die verringerten Lüftungsverluste eines Gebäudes durch kontrollierte Lüftung gegenüber der üblichen Fensterlüftung werden nicht bei der Berechnung der Anlagenaufwandszahl nach DIN V 4701-10, sondern bereits bei der Berechnung des Heizwärmebedarfs nach DIN V 4108-6 berücksichtigt. Einfluss auf die Anlagenaufwandszahl haben daher nur Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung. Erdwärmetauscher zur Zuluftvorwärmung bleiben nach DIN V 4701-10 unberücksichtigt.

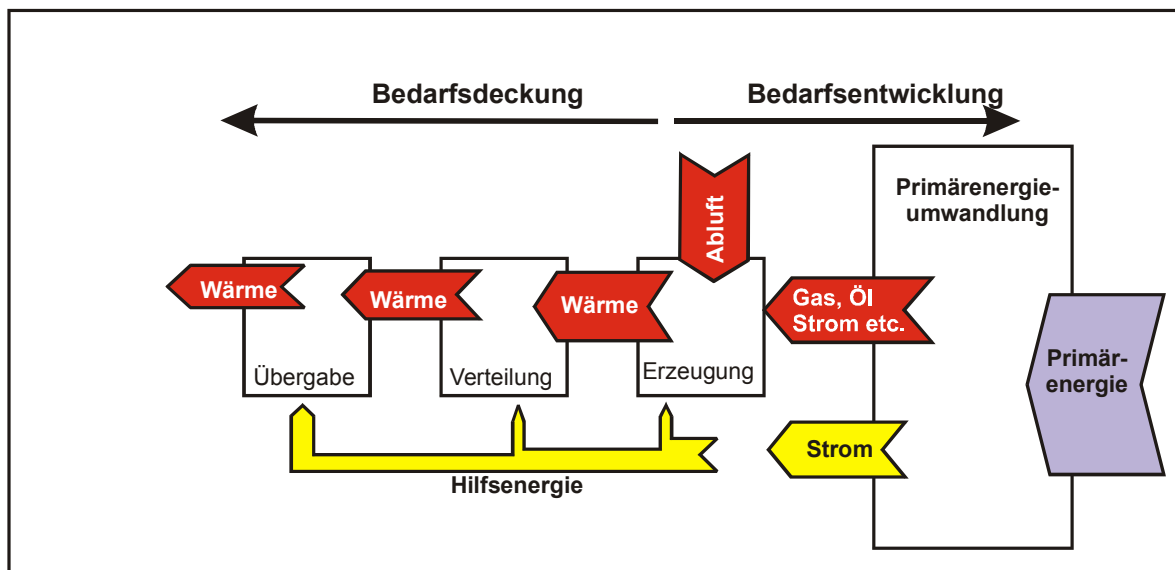
Bei Lüftungsanlagen, die zur Raumerwärmung beitragen, sind für die Übergabeverluste, die Art der Temperaturregelung sowie die Anordnung der Luftauslässe im Innen- oder Außenwandbereich entscheidend. Die Trägheit und Regelungsgenauigkeit eines Wärmeübergabesystems, das die Wärme an den Raum abgibt, führt zeitweise zu einer ungewünschten Erhöhung der Raumtemperatur. Dadurch steigen die Transmissions- und Lüftungsverluste des Gebäudes an. Dies wird bei den Übergabeverlusten von Heizsystemen berücksichtigt. Bei Anordnung der Luftauslässe im Außenwandbereich wird die Raumluft direkt dort erwärmt, wo sie am stärksten auskühlt. Dadurch ist eine exaktere Regelung der Raumtemperatur möglich, was zu geringeren Übergabeverlusten beiträgt. Die Regelung erfolgt optimal als Einzelraumregelung. Aber auch eine zentrale Vorregelung weist noch recht niedrige, um mindestens 50 % geringere, Übergabeverluste als eine unregelte Anlage auf.

Auch bei Lüftungsleitungen sind die Verteilverluste außerhalb der thermischen Hülle aufgrund der niedrigeren Umgebungstemperaturen höher als innerhalb der thermischen Hülle.

Die Verluste bei Verlegung in einem unbeheizten Dachraum sind hier sogar noch etwas höher anzusetzen als bei Verlegung im unbeheizten Keller.

Als Wärmeerzeuger einer Luftheizungsanlage kann eine Abluft/Zuluft-Wärmepumpe und/oder ein Heizregister eingesetzt werden. Eine Abluft/Zuluft-Wärmepumpe wirkt sich energetisch trotz des hohen Primärenergiefaktors für Strom von 3,0 noch deutlich günstiger aus als ein mittels fossiler Brennstoffe betriebenes wasserbeheiztes Heizregister, nicht aber als ein solar oder regenerativ beheiztes Heizregister.

Die Hilfsenergie einer Lüftungsanlage wird meist komplett über ein Kompaktgerät mit Wärmerückgewinnung erfasst. Lediglich zusätzliche Ventilatoren in der Lüftungsanlage sowie die Pumpen eines Heizregisters müssen separat berechnet werden.

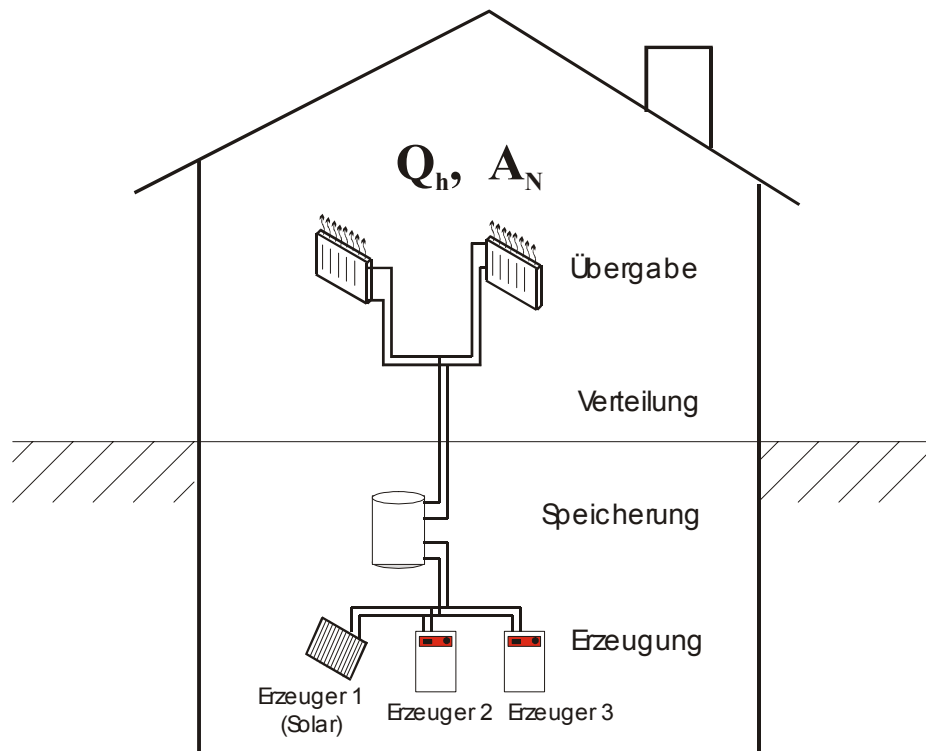


Erläuterung des Berechnungsschemas für die Lüftung. Quelle: DIN V 4701-10

10.4.10 Heizungsanlage

Das wohl komplexeste Flechtwerk von Möglichkeiten bietet die Heizungsanlage.

Auch hier müssen ungewollte Überhöhungen der Raumtemperatur bei den Übergabeverlusten berücksichtigt werden. Die Heizungsregelung sollte daher möglichst geringe Schwankungen zulassen. Moderne gasgeregelte Ventile (Auslegungsproportionalbereich von 1 K) können die Übergabeverluste bereits auf ein Drittel reduzieren, noch besser sind elektronische Regelungen wie BUS-Systeme. Entgegen der noch weitverbreiteten Meinung sind die Übergabeverluste von Flächenheizungen nicht größer als bei Heizkörpern und werden entsprechend in der DIN gleichbehandelt. Bei Heizkörpern (freie Heizflächen) wirkt sich aufgrund des hohen Konvektionsanteils die Anordnung im Außenwandbereich günstig auf die Übergabeverluste aus. Bei Flächenheizungen (integrierte Heizflächen) mit hohem Strahlungsanteil spielt die Anordnung hingegen keine Rolle.



Beispielhafte Erläuterung eines Heizstrangs. Quelle: DIN V 4701-10

Elektroheizungen führen aufgrund des hohen Primärenergiefaktors zu ungünstigen Anlagenkennzahlen e_p . Bei Elektrospeicherheizungen kommen noch die im Vergleich zu anderen Systemen höheren Regelungsverlusten hinzu.

Hilfsenergie fällt für die Übergabe im Raum meist keine an, sofern kein zusätzlicher Antrieb benötigt wird.

Für die Verteilleitungen der Heizungsanlage gilt das gleich wie für Trinkwarmwasserleitungen. Die Anordnung sollte so weit wie möglich innerhalb der thermischen Hülle erfolgen. Bei der Berechnung der Heizung wird nochmals zwischen horizontalen Verteilleitungen und vertikalen Heizsträngen unterschieden.

Dezentrale Heizungsanlagen führen zu kurzen Leitungswegen meist innerhalb der thermischen Hülle. Leitungsverluste gibt es hierbei nicht, da der Ofen meist direkt im zu beheizenden Raum steht.

Niedrige Vorlauftemperaturen führen aufgrund der geringen Temperaturdifferenz zur Umgebung zu geringen Verteilverlusten. Allerdings steigt die Hilfsenergie für die Heizungsanlagen mit sinkender Vorlauftemperatur leicht an: Durch die geringere Temperaturspreizung zwischen Vor- und Rücklauf bei Niedertemperatursystemen muss entsprechend mehr Heizwasser zirkuliert werden.

Speicherverluste fallen bei der Heizung nur bei Anlagen mit Heizkreispufferspeichern wie z.B. Wärmepumpenanlagen oder solarer Heizungsunterstützung an. Die Speicherverluste sind allein von der Temperaturdifferenz des Speicherwassers zur Umgebung abhängig, also von der Vorlauftemperatur des Heizsystems und dem Aufstellungsort des Speichers innerhalb oder außerhalb der thermischen Hülle. Allein das platzieren des Heizkessels in die thermische Hülle kann den Heizenergiebedarf eines EFH um rund 10% verringern, die Verlegung der Verteilleitungen im Warmen ergeben weitere rund 10% Verbesserung.

10.4.11 Wärmeerzeugung

Der Wirkungsgrad eines Wärmeerzeugers wird mit dem Faktor Erzeugeraufwandszahl (e_g) beschrieben. Auch hier gilt: je kleiner die Aufwandszahl, desto besser.

Moderne Niedertemperatur- und Brennwertgeräte sowie Nah- und Fernwärmeanschlüsse werden dabei recht günstig bewertet. Die Aufwandszahl liegt etwa zwischen 1,0 und 1,2. Bei Kombikesseln ist die Aufwandszahl etwas ungünstiger, da sie über einen langen Zeitraum im Jahr im Teillastbereich betrieben werden müssen. Konstanttemperaturkessel, die seit Anfang der 80er Jahre vom deutschen Markt fast verschwunden sind, sind aufgrund der schlechten Regelbarkeit nicht empfehlenswert.

Elektrische Erzeuger (Heizregister) haben aufgrund der hochwertigen Energieform, die sich verlustfrei in Wärme umsetzen lässt, zwar eine günstige Aufwandszahl von 1,0. Aufgrund des hohen Primärenergiefaktors von Strom schneidet elektrische Wärmeerzeugung schlechter ab. Elektrowärmepumpen hingegen liegen bei Aufwandszahlen im Bereich von etwa 0,2 bis 0,4 und damit auch unter Berücksichtigung des hohen Primärenergiefaktors und trotz hoher Hilfsenergie noch im günstigen Bereich. Voraussetzung ist hier eine gute Planung, ausreichende Wärmequellen (in der Regel Erdwärmetauscher) und geringe Heizkreistemperaturen (in der Regel Flächenheizungen).

Am besten schneidet allerdings mit Abstand die Solarenergie ab. Da hierbei keine Energie zur Wärmeerzeugung eingesetzt werden muss, werden Solaranlagen mit einer Erzeugeraufwandszahl von 0,0 bewertet. Da lediglich Hilfsenergie für Pumpen und Regelung benötigt werden, sind sie damit die bei weitem effizientesten Erzeuger.

Hilfsenergie wird für Heizkessel nur in geringem Maß benötigt. Für Fern- und Nahwärmeanschlüsse sowie Elektroheizungen fällt gar keine Hilfsenergie an.

10.4.12 Primärenergiefaktoren

Der Primärenergiefaktor f_p bewertet energetisch den Weg eines Energieträgers bis zur Bereitstellung, also von der Rohstoffgewinnung über die Aufbereitung bis zur Lieferung. Bei Nah- und Fernwärme ist zu berücksichtigen, dass bereits Endenergie am Gebäude bereitgestellt wird und damit die Primärenergiefaktoren mit den Brennstoffen nicht direkt vergleichbar sind.

Energieträger		Primärenergiefaktoren
Brennstoffe (Bezugsgröße: unterer Heizwert H_u)	Heizöl EL	1,1
	Erdgas H	1,1
	Flüssiggas	1,1
	Steinkohle	1,1
	Braunkohle	1,2
	Holz	0,2
Nah/ Fernwärme aus KWK (Angaben sind typisch für durchschnittliche Nah-/Fernwärme)	fossiler Brennstoff	0,7
	erneuerbarer Brennstoff	0,0
Nah/Fernwärme aus Heizwerken	fossiler Brennstoff	1,3
	erneuerbarer Brennstoff	0,1
Strom	Strom-Mix	3,0

Primärenergiefaktoren. Quelle: DIN V 4701-10

10.4.13 Fazit Gebäudetechnik

Eine gute Gebäudetechnik zeichnet sich also nicht allein durch effiziente Erzeuger und weitgehende Nutzung regenerativer Energieträger aus, auch die Verluste der Anlage spielen eine entscheidende Rolle und sollten weitgehend reduziert werden. Um die unvermeidlichen Wärmeverluste nutzen zu können, sollte die Anlage soweit als möglich innerhalb der thermischen Hülle installiert sein. Damit kommen die Anlagenverluste zumindest teilweise dem Gebäude als Heizwärme zugute. Des weiteren kann eine möglichst genaue Regelung dazu beitragen, unnötige Wärmeüberproduktion zu vermeiden. Letztendlich ist es Aufgabe des Planers, eine Gesamtoptimierung von Anlagentechnik UND Gebäudehülle zu erreichen.

10.5 Marktübersicht EnEV-Programme

Zur Erstellung der nach EnEV notwendigen Nachweise stehen dem Planer inzwischen eine ganze Reihe von EDV-Programmen zur Verfügung, die in der Marktübersicht hinsichtlich ihres Leistungsumfangs untersucht und drei verschiedenen Nutzerprofilen zugeordnet wurden: Nachweiserstellung, Energieplanung und Energieberatung. Es gibt sowohl speziell auf eine bestimmte Anwendung zugeschnittene Programme, als auch für ein weites Anwendungsspektrum einsetzbare Allroundpakete. Letztere weisen allerdings in der Regel auch eine entsprechende Komplexität auf. Welche Programmfunktionen für welchen Nutzer erforderlich und sinnvoll sind, wird im Folgenden erläutert. Unter www.enev-software-test.de steht eine umfangreiche Online-Datenbank mit entsprechenden Filterfunktionen und detaillierten Angaben zu Leistungsumfang und Funktionen der Programme zur Verfügung.

Anforderungsbereich der Nutzerprofile		EnEV-Software		© ECONSULT Klaus Lambrecht, Buchenweg 12, 72108 Rottenburg, www.solaroffice.de																														
Leistungsumfang	Anwendungsbereich	Nachweiserstellung Energieplanung Energieberatung																																
			Akutherm	Archphysik	B51 EnEV mit B02	Bauherm	BKI Energieplaner	Built Desk Expert	Dämmwerk	Dendrit EnEV	DIN 4108	EID Bestandsenergiepass	EID EnEV	Energieberater Professional	EnEV-Nesa Wohngebäude	EnEV-Planungsprogramm	EnEV-Plus Neubau	EnEV-Plus Altbau	EnEV-Bauwerk/Novelle SO 2004	EnEV-PRO 2005	EnEV-XP 2005	EnEV-Wärme&Dampf	EnEV-XL	erno-EnEV	Epass Helena	EVA-Bauphysik/Energieberaterin	EVEBI	JENEV	LiNear EnEV II PK	Mega Bauphysik	mh-EnEV/Anlage	OPEK (Vollversion noch nicht verfügbar)	Quick EnEV expert	Therplan
Anwendungsbereich																																		
Wohnungsbau																																		
Nichtwohnungsbau normal beheizt																																		
Nichtwohnungsbau niedrig beheizt																																		
Neubau																																		
Altbau																																		
Programmfunktionen																																		
CAD Schnittstellen																																		
3D – Erfassung																																		
Eingabeassistenten																																		
hinterlegte Rechenblätter																																		
Variantenbildung																																		
Erweiterte Grafikausgabe 1)																																		
Berichteditor oder Schnittstelle																																		
Wirtschaftlichkeitsberechnung																																		
Erweiterte Rechenverfahren Altbau 2)																																		
CO2-Bilanz																																		
Zusatzfunktionen für Energieberater 3)																																		
Zusatzfunktionen																																		
sommerlicher Wärmeschutz																																		
Feuchteschutz																																		
Heizlastberechnung nach DIN 12831																																		

Stand: 09.06.2005

Detaillierte Angaben zu den Programmen finden Sie in unserer kostenlosen Online-Datenbank unter <http://www.solaroffice.de/de/EnEV-Software>

Legende

- Z: als Zusatzmodul erhältlich
 1) grafischer Variantenvergleich, Bauteilanalyse, Gewinne/Verluste-Diagramm, Ergebnisvergleich
 2) DIN 4701-12, IWU, dena-Energiepass
 3) Gebäudetypologie, Katalog mit Sanierungsmaßnahmen, Vor-Ort-Beratungsmodul

Haftungsausschluss:

Die Inhalte der Marktübersicht EnEV-Software wurden nach bestem Wissen und Gewissen zusammengestellt. Für Vollständigkeit und Richtigkeit kann jedoch keine Gewähr übernommen werden. Für Schäden, die durch die Nutzung der Marktübersicht entstehen wird keine Haftung übernommen.

10.5.1 Gebäudeerfassung

Die energetische Bewertung eines Bauprojektes mit Hilfe einer EnEV-Software lässt sich grob in drei Arbeitsschritte gliedern:

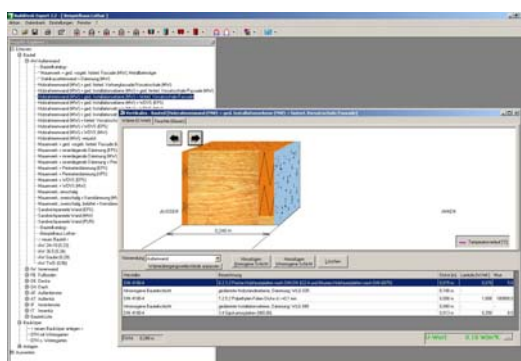
- die Erfassung der Gebäudedaten
- die Berechnung und Variantenbildung sowie
- die Ergebnisaufbereitung.

Den größten Aufwand bereitet zumeist die Gebäudeerfassung. Das Gebäude wird in einzelne Hüllflächen zerlegt, zu denen die Wandaufbauten zu definieren und Angaben zu Neigung, Ausrichtung und Verschattung zu machen sind. Des weiteren sind die Konfiguration der Anlagentechnik sowie einige Einstellungen zum Rechenverfahren und den Anwendungsfällen der EnEV anzugeben. Sind diese Stammdaten einmal definiert, sind Änderungen meist schnell erledigt.

Zur Gebäudeerfassung werden dem Nutzer eine ganze Reihe von Assistenten, welche interaktiv die zur Berechnung erforderlichen Eingaben vom Nutzer abfragen, und andere Hilfsmittel angeboten, die den Eingabeaufwand erheblich verringern können. Die einfachste Variante sind Rechenblätter zur Mengenermittlung, die teilweise noch mit komfortablen Assistenten zur Berechnung von komplexen zusammengesetzten Flächen oder Volumina wie z.B. Giebeln oder verschiedenen Dachformen hinterlegt sind. Sie ermöglichen eine auch für andere Bearbeiter nachvollziehbare Mengenermittlung im Programm und sorgen nebenbei für eine übersichtliche Hüllflächentabelle, da Nebenrechnungen sozusagen auf einem separaten Blatt geführt werden. Dies kommt auch einer sauberen übersichtlichen Analyse der Verluste der Einzelbauteile zugute.

Fortgeschrittenere Assistenten können die Gebäudegeometrie dreidimensional erfassen und daraus automatisch eine Hüllflächentabelle generieren. Bei komplexeren Gebäuden kann dieses Verfahren aber auch sehr aufwendig werden, weswegen in solchen Fällen meist ein Mittelweg zwischen automatischer Hüllflächengenerierung und manueller Nacharbeitung gesucht wird.

Ähnliches leisten CAD-Schnittstellen, die die Hüllflächentabelle direkt aus bereits vorhandenen CAD-Daten generieren. Dabei werden aber oft unnötig viele Hüllflächen erstellt, was bei einer weiteren Bearbeitung und Variantenbildung hinderlich sein kann. Trotz wieder etwas höherem Aufwand eine gute Alternative sind in solchen Fällen CAD-Schnittstellen, bei denen die Erstellung der Hüllflächen durch Abgreifen aus einer Bildschirmdarstellung vom Nutzer selbst bestimmt werden kann.



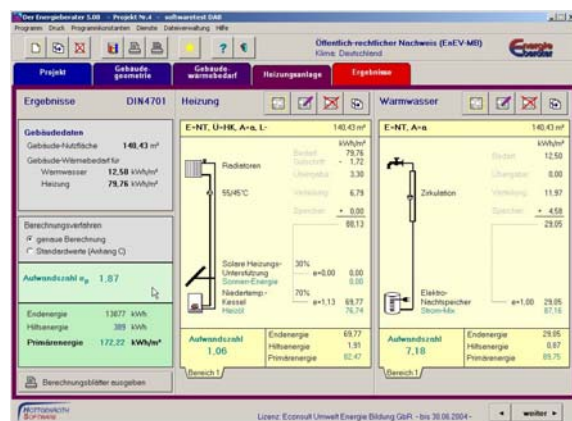
BuildDesk Expert: 3D Bauteileingabe

Zur korrekten U-Wert-Berechnung komplexer mehrschichtiger Wandaufbauten, wie sie im modernen Holzbau häufig vorkommen, gibt es die Möglichkeit, Bauteile mit mehreren Balkenlagen dreidimensional einzugeben. Das Bauteil wird dann automatisch anteilig in die unterschiedlichen Bereiche zerlegt. Aber auch mit Programmen die eine manuelle Einteilung eines Bauteils in mindestens 4 Bereiche (2 inhomogene Schichten) zulassen ist eine exakte U-Wert-Berechnung möglich. Hier müssen dann allerdings die Anteile der unterschiedlichen Aufbauten von Hand ermittelt werden.

Für die energetische Bewertung von Gebäuden wird zudem eine Vielzahl bauphysikalischer Daten von Baustoffen, Gläsern und Rahmen, Klimadaten oder Verluste verschiedener Anlagenkomponenten benötigt, die von den Programmen in entsprechenden Datenbanken vorgehalten werden. Aber auch ganze Hüllflächenaufbauten, Fenster, Anlagenkonfigurationen oder Textbausteine, Tabellen und Grafiken zur Berichterstellung lassen sich in Datenbanken für alle Projekte zur Verfügung stellen. Wichtiger als der Umfang ist allerdings die Editierbarkeit der Datenbanken um eine sorgfältige Datenpflege zu ermöglichen. Unerlässlich bei komplexen Datenbanken ist auch eine übersichtliche Struktur und eine gute Such- oder Filterfunktion, um schnell die benötigten Daten zu finden.

Für den Neunutzer unerlässlich, für versierte Anwender hilfreich, sind neben einer klaren Nutzerführung und Informationen zur Programmbedienung auch Fachinformationen zu Normen und Verordnungen. Zudem sollte eine sichere Plausibilitätskontrolle die Nutzereingaben auf EnEV-Konformität überprüfen und unzulässige Eingaben unterbinden. Hinterlegte Default-Einstellungen ermöglichen jederzeit schnell wieder auf die Standardwerte der DIN-Normen zurückgreifen zu können.

10.5.2 Berechnung



Der Energieberater: Anlagentechnik nach DIN V 4701-10

dem Diagramm-, Tabellen- und detailliertem Verfahren vor. Im Diagrammverfahren sind meist die in der DIN V 4701-10 Anhang C.5 und Beiblatt 1 vordefinierten Anlagenkonfigurationen im Programm hinterlegt. Eine freie Anlagenkonfiguration unter Verwendung der in der DIN V 4701-10 definierten Standardwerte für Anlagenkomponenten ermöglicht erst das Tabellenverfahren. Im detaillierten Verfahren können dann auch spezifische Herstellerdaten in die Berechnung mit einfließen. Zwei Manipulationen der Standardwerte lässt allerdings auch das Tabellenverfahren zu. Zum einen die freie Eingabe eines Primärenergiefaktors für Nah- und Fernwärmenetze, wie sie von den Netzbetreibern zur Verfügung gestellt werden sollten. Zum anderen die freie Eingabe des Anteils an der Heizenergie, der von einer Solaranlage erzeugt wird. Dieser muss dann allerdings mit einem anerkannten Solarsimulationsprogramm nachgewiesen werden. Ein entsprechendes EnEV-Modul bietet bislang nur das Simulationsprogramm GetSolar (www.getsolar.de) an. Erste EnEV-Programme haben hier entsprechende Schnittstellen entwickelt. Die genaue Berechnung größerer Solaranlagen zur Heizungsunterstützung führt meist zu deutlich besseren, realistischeren Anlagenaufwandszahlen.

Auf die Rechenverfahren soll hier nicht im Einzelnen eingegangen werden, lediglich zwei Punkte seien angemerkt. Zur Ermittlung des Jahresheizwärmebedarfs ist grundsätzlich das Monatsbilanzverfahren nach DIN V 4108-6 zulässig. Da dieses Verfahren bei gleichem Eingabeaufwand in jedem Fall die genaueren und meist auch die günstigeren Ergebnisse liefert als das Heizperiodenverfahren, sollte es auch grundsätzlich angewandt werden. Auf das Heizperiodenverfahren kann also verzichtet werden, nicht aber auf das Monatsbilanzverfahren. Im Bereich der Anlagentechnik sieht die DIN V 4701-10 Bewertungsmöglichkeiten nach

Die Standardfälle der EnEV (Neubauten mit normalen Innentemperaturen) können von allen Programmen abgebildet werden. Die EnEV sieht aber eine ganze Reihe von Ausnahmen und Sonderregelungen für bestimmte Gebäude vor. Ein häufiger Fall ist sicher die mit dem derzeitigen Stand der DIN V 4701-10 bisweilen nicht berechenbare Anlagentechnik. Andere Sonderregelungen beziehen sich nur auf bestimmte Gebäudegruppen wie z.B. Altbauten oder Wohngebäude. Deren Beherrschung ist also nur bei entsprechendem Einsatz der Programme notwendig.

Auch niedrig beheizte Gebäude sind mit den meisten Programmen berechenbar. Dies sind aber fast nur gewerbliche Gebäude; Wohn- und Bürogebäude sind grundsätzlich normal beheizt. Häufig tritt jedoch der Fall auf, dass innerhalb eines Gebäudes sowohl niedrig als auch normal beheizte Bereiche vorkommen (z.B. Wohnungen über einem Supermarkt). Dann ist das Gebäude in Temperaturzonen aufzuteilen und jede dieser Zonen getrennt nachzuweisen. Meist muss dann jede Zone als eigenes Projekt eingegeben werden.

Bei freien Berechnungen nach DIN 4108-6 bzw. DIN EN ISO 832 außerhalb der Randbedingungen der EnEV ist jedoch auch eine echte Mehrzonenberechnung mit Bilanzierung der Wärmeströme zwischen unterschiedlich temperierten Zonen möglich. Diese und weitere freie Rechenverfahren, wie z.B. nach IWU oder Passivhausprojektierungspaket, liefern für bestimmte Anwendungsfälle wesentlich genauere Aussagen zum Energiebedarf eines Gebäudes.

Insbesondere im Altbaubereich sind die Möglichkeiten der Berechnungen nach EnEV bislang stark eingeschränkt, da die DIN V 4701 Teil 10 nur Kennzahlen für neue Anlagentechnik enthält. Eine korrekte Bewertung von Anlagentechnik im Altbau wird erst mit dem derzeit noch in Arbeit befindlichen Teil 12 möglich sein. Hier bietet das vom Institut Wohnen und Umwelt entwickelte IWU-Verfahren eine gute Alternative. Es basiert auf dem Heizperiodenverfahren der DIN V 4108-6 und orientiert sich an der Systematik der DIN V 4701-10, setzt aber andere, speziell an den Altbau angepasste, Randbedingungen. Dafür verfügt es aber auch über Kennzahlen für alte Anlagentechnik. Aufgrund der veränderten Randbedingungen sind die Ergebnisse allerdings nicht mit denen nach EnEV vergleichbar.

10.5.3 Variantenbildung

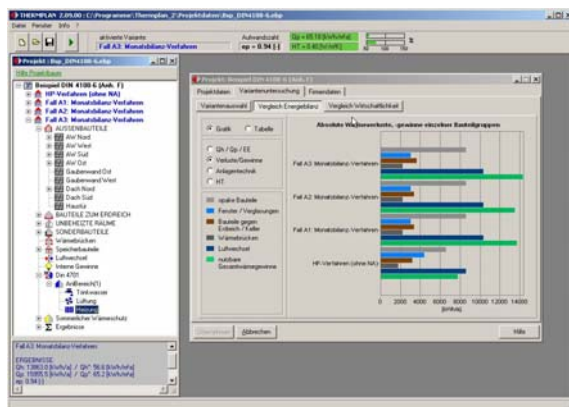
Ob die Anforderungen an den Primärenergiebedarf nach EnEV durch eine gut gedämmte Gebäudehülle, durch besonders effiziente Anlagentechnik oder den Einsatz regenerativer Energien erreicht wird, ist innerhalb gewisser Grenzen gleichgültig. Welche Kombination unter Berücksichtigung der Gestaltung und der Investitions- und Betriebskosten im Einzelfall die richtige ist, ist meist nicht auf Anhieb ersichtlich. Die verschiedenen Möglichkeiten müssen miteinander verglichen werden, um die optimale Lösung zu finden. Das Gebäude wird dazu in mehreren Varianten im Rechner abgebildet, die durch kopieren eines Projekts oder einer bereits erstellten Variante erzeugt und dann weiter bearbeitet werden können. Auf diese Weise kann jede Maßnahme auf ihre Energieeffizienz hin untersucht werden. Vergleiche zwischen den Projektvarianten sollten grafisch dargestellt werden können.

10.5.4 Ergebnisausgabe

Während der Energiebedarfsausweis noch von allen Programmen auf Knopfdruck erstellt werden kann, gibt es beim Wärmebedarfsausweis und den erforderlichen Anlagen bereits Einschränkungen. Als Anlagen können die Berechnungsblätter zur Anlagentechnik nach DIN V 4701-10 sowie eine detaillierte Berechnung des Wärmebrückenzuschlags und der Nach-

weis des sommerlichen Wärmeschutzes erforderlich sein. Für die Berechnung der Anlagentechnik bieten manche Programme eigene Darstellungen an. Der Wärmebedarfsausweis, die detaillierte Berechnung des Wärmebrückenzuschlags und der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes werden nur von den Programmen erstellt, die auch die entsprechenden Berechnungen anbieten.

Eine sehr wertvolle Hilfe bei der Projektbearbeitung ist eine ständige Ergebnisübersicht oder zumindest die schnelle Darstellung von Kurzergebnissen. Bei der Optimierung eines Projektes kann so jederzeit überprüft werden, ob das gewünschte Ziel erreicht ist. Manche Programme bieten sogar noch einen Überblick über den Bearbeitungsstand oder zur Vollständigkeit der Eingabe, teilweise auch mit Anleitungen zu den weiteren Bearbeitungsschritten, an.



Therplan: Grafikausgabe

Werden weitere Ausgaben oder Ausdrücke für einen Abschlussbericht zu einer Energieplanung oder Energieberatung, benötigt sollte das Programm zumindest über ein Ausgabemenü alle zur Verfügung stehenden Texte, Grafiken, Tabellen und Formulare kompakt bereitstellen. Einige Programme enthalten zur Berichterstellung eigene Berichteditoren, Textverarbeitungsmodulare in denen Textbausteine wie eigene Titelblätter, Anmerkungen oder ähnliches erstellt und in Datenbanken abgelegt sowie aus diesen und vorgegebenen Bausteinen, Grafiken und Tabellen Berichte zusammengestellt und nachbearbeitet werden können. Andere

Programme bedienen sich dazu externer Textverarbeitungs- oder Tabellenkalkulationsprogramme und Verfügen über entsprechende Ausgabeschnittstellen.

10.5.5 Zusatzmodule

Weitere Zusatzmodule sind zwar nicht direkt zur Nachweiserstellung nach EnEV erforderlich, können ein gutes Programmpaket aber durchaus abrunden.

Die meisten Programme bieten noch den Nachweis des Tauwasserausfalls in Bauteilen nach DIN 4108-2 an. Die dazu notwendigen Berechnungen können auf Basis der für die U-Wert-Berechnung gemachten Angaben zu Hüllflächenaufbauten ohne weitere Eingaben erfolgen und damit ohne Mehraufwand für den Nutzer erstellt werden.

Eine Berechnung der CO₂-Emissionen ist für einige Förderprogramme notwendig und kann ebenfalls ohne weitere Dateneingabe erfolgen. Die KfW bietet zum CO₂-Minderungsprogramm alternativ ein einfaches Bilanzierungsverfahren auf Basis des Jahresheizwärmebedarfs nach EnEV an, welches aber oft deutlich niedrigere Einsparungen errechnet als die genaueren auf Endenergiebedarf basierenden Verfahren.

Eine weitere sinnvolle Ergänzung sind Wirtschaftlichkeitsberechnungen, mit denen Energieparmaßnahmen hinsichtlich Ihrer Amortisation untersucht werden können. Die Investitionskosten müssen allerdings mit einem externen Kostenermittlungsprogramm ermittelt werden. Eine Wirtschaftlichkeitsberechnung erfolgt immer im Vergleich einer Variante zu den Stammdaten, weswegen als Investitionskosten auch nur die Mehrkosten der Maßnahme gegenüber den Stammdaten in die Wirtschaftlichkeitsberechnung der EnEV-Software zu über-

tragen sind. Die Energiekosten werden auf Basis der Energieeinsparung am Endenergiebedarf berechnet. Für eine Wirtschaftlichkeitsberechnung sind allerdings neben den aktuellen Energiepreisen auch noch einige weitere Angaben bezüglich der zu erwartenden Zinsen, Preissteigerungen, Nutzungsdauern, Wartungskosten und eventuellen Zuschüssen für die Maßnahme zu machen. Speziell zu diesem Themenkomplex bietet das Baukosteninformationszentrum der Deutschen Architektenkammern (www.bki.de) vertiefende Praxisseminare an.

Weitere Zusatzmodule werden von einigen Programmen vor allem im Bereich Bauphysik und HKLS-Fachplanung angeboten, was diese Programme dann besonders für Fachplaner interessant macht. Da dabei aber oftmals die jeweiligen Module einzeln erworben werden können, sind die EnEV-Module meist dennoch auch für Architekten und Ingenieure gut geeignet. Ein Datenaustausch mit dem Fachplaner ist dann innerhalb eines solchen Programmpakets in der Regel kein Problem.

10.5.6 Nutzerprofile und deren Anforderungen

Bei der reinen **Nachweiserstellung** nach EnEV liegt der Aufwandsschwerpunkt eindeutig bei der Erfassung der Gebäudedaten. Eine Variantenbildung ist nicht erforderlich und der Ausdruck des Nachweises erfolgt auf Knopfdruck. Demgemäß sind hierzu Programme besonders geeignet, die im Bereich der Gebäudeerfassung möglichst weitreichende Unterstützung durch Assistenten, Schnittstellen und gut aufgebaute Datenbanken bieten. Besonders für Nutzer, die nur gelegentlich einen Nachweis erstellen, sind eine gute Nutzerführung und gute Hilfefunktionen notwendig.

Zur **Energieplanung** ist zudem eine Variantenbildung erforderlich. Neben der komfortablen Erstellung, Verwaltung und Bearbeitung von Varianten, sollte vor allem auch ein übersichtlicher Variantenvergleich möglich sein. Für die Energieberatung muss meist ein kleiner Bericht als Entscheidungsgrundlage für den Bauherrn oder Investor erstellt werden, der eine Dokumentation der Eingabedaten der untersuchten Varianten sowie einige Vergleichsgrafiken zur Analyse der Verluste und Gewinne sowie natürlich einen Ergebnisvergleich der Varianten enthalten sollte. Zumindest die dazu notwendigen Grafiken sollten dabei aus dem Programm erstellt werden können. Eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der untersuchten Maßnahmen ergänzt die Entscheidungsvorlagen sinnvoll.

Bei der **Energieberatung** ist das Verfahren grundsätzlich ähnlich. Die Bestandsdaten des Gebäudes werden erfasst, und verschiedene Sanierungsmaßnahmen als Varianten untersucht und energetisch, wirtschaftlich und hinsichtlich ihrer CO₂-Emissionen bewertet. Dazu werden oftmals auch Berechnungen in anderen Rechenverfahren gewünscht, z.B. zur Ausstellung verschiedener Energiepässe oder zur Erstellung realistischer Verbrauchsberechnungen. Welche Energiepässe benötigt werden variiert regional. Einen nicht zu unterschätzenden Aufwand stellen die sehr umfangreichen Energieberatungsberichte dar. Hierfür eignet sich am besten ein entsprechender Berichteditor oder eine entsprechende Ausgabeschnittstelle. Einige speziell für Energieberater entwickelte Programme verfügen zudem noch über die Möglichkeit einer typologiegestützten Gebäudeerfassung. Dabei sind im Programm nach Region, Baujahr und Gebäudeart gegliederte typische Wandaufbauten und U-Werte hinterlegt. Durch eine grobe Eingabe des Gebäudes und Zuweisung der Hüllflächendaten aus der Datenbank kann ein Gebäude innerhalb weniger Minuten grob eingegeben und mit voreingestellten Sanierungsmaßnahmen schnell variiert werden. So kann ein potenzieller Kunde innerhalb kurzer Zeit eine grobe Analyse mit einigen Verbesserungsvorschlägen für

sein Gebäude erhalten und auf diese Weise für Energiesparmaßnahmen sensibilisiert werden.

10.5.7 Bedienoberfläche

Bei der Bedienoberfläche bieten die Programme ein weites Spektrum, das von Excel-Programmierungen über technisch nüchterne bis zu bunten mit vielen Grafiken aufbereiteten Oberflächen reicht, die sich auch zum Einsatz beim Kunden vor Ort eignen. Die Navigation erfolgt meist mit Hilfe von Menüleisten, Registerkarten oder einer Verzeichnisbaum-Struktur. Letztere ermöglichen einen sehr schnellen Zugriff auf alle Teile des Programms. Welche Bedienoberfläche die geeignetste ist, hängt allerdings auch sehr stark von den Gewohnheiten, Vorlieben und Arbeitsweisen des jeweiligen Nutzers ab. Hierzu empfiehlt es sich in jedem Fall ein Programm vor Erwerb als Demoversion zu testen. Fast alle Anbieter stellen kostenlose Demoversionen ihrer Programme zur Verfügung.

10.5.8 Fazit

Das für jede Anwendung und jeden Nutzer gleichermaßen perfekte Programm gibt es nicht. Für die Programmauswahl sollte man sich zunächst über die zu erwartenden Bauaufgaben im Klaren sein. Daraus lassen sich dann unter Berücksichtigung des Büroprofils die Anforderungen an das benötigte Programm definieren. Wesentliche Anforderungen an eine EnEV-Software sowie deren Möglichkeiten sind in diesem Artikel beschrieben. Mit Hilfe der unter www.enev-software.test.de kostenlos bereit gestellten Online-Datenbank mit den vollständigen detaillierten Angaben zu Leistungsumfang und Funktionen der Programme kann die Auswahl auf einige wenige Produkte beschränkt werden, die dann gezielt als Demoversionen getestet werden können. Ist dann das richtige Programm gefunden, steht der energetischen Optimierung der Entwürfe in Zukunft nichts mehr im Wege. Belastbare Ergebnisse kann jedoch selbst die beste Software nur generieren, wenn die Datenaufnahme und – eingabe von fachkundigen Personen korrekt geschieht und aus den Ergebnissen die richtigen Schlüsse gezogen werden. Dazu sind fundierte Fortbildungen aller mit der energetischen Optimierung tangierten Berufsgruppen notwendig. Neben den klassischen Fortbildungen in Seminaren und Workshops gibt es auch die Möglichkeit, sich in einem Coaching-Prozess an einem eigenen Projekt in die Nachweiserstellung nach EnEV oder die Energieplanung einweisen lassen. Eine Software kann nicht die Fachkompetenz von Planern und Beratern ersetzen, wohl aber die Effizienz der Energieberatung, Energieplanung und Nachweiserstellung wesentlich steigern. Der Einsatz von EnEV-Software kann inzwischen als eine notwendige Bedingung für die Planung energieeffizienter Gebäude und Sanierungen gesehen werden, hinreichend ist sie erst bei entsprechender Fachkompetenz des Planers.

10.5.9 Anbieter von Solarsimulationssoftware mit EnEV-Modul:

GetSolar

Dipl.-Ing. (FH) A. Horn

0173 / 9216769

www.getsolar.de

10.5.10 Anbieter von EnEV-Software:

Akutherm

Fornoff Software

09372 / 944850

www.akutherm.de

ArchiPHYSIK

Graphisoft Deutschland

089 / 74643-0

www.graphisoft.de

B51 EnEV mit B02

SOLAR COMPUTER GmbH

0551 / 79760-0

www.solarcomputer.de

Bautherm EnEV

BMZ Software GmbH

www.bmz-software.de

BKI Energieplaner

BKI

0711 / 954854-0

www.baukosten.de

BuildDesk Expert Energy Design

BuildDesk GmbH

02043 / 4016-0

www.bulldesk.de

Dämmwerk

Kern Ingenieurkonzepte

030 / 78956780

www.bauphysik-software.de

Dendrit EnEV

Dendrit

Haustechnik-Software-GmbH

02594 / 961-0

www.dendrit.de

Der Energieberater

Hottgenroth Software

0221 / 70993300

www.hottgenroth.de

DIN 4108

Ingenieurbüro für Bauphysik

0201 / 346181

www.IB-Hanneforth.de

EID

ZUB - Zentrum für Umweltbewusstes Bauen e.V.

0561/804-3189

www.zub-kassel.de

Easy EnEV 2.0

Weto AG

08504 / 9229-0

www.weto.de

EnEV Plus

WEKA Media GmbH

0821 / 45678-20

www.weka-enev.de

EnEV-Bauwerk 2.0

Bauwerk-Verlag Berlin

030 / 61286904

www.bauwerk-verlag.de

EnEV NESA Planungssoftware für Wohngebäude

Büro für Energiegerechtes

Bauen, BEB

0221 / 5996047

www.beb-koeln.de

EnEV-PRO [XL] 2.0

First-AEC / mb-AEC

05151 / 900-181

www.firstaec.de

EnEV Planungs-Programm

Wienerberger-Ziegelindustrie GmbH

0511 / 61070-512

www.wienerberger.de

EnEV-Plus 2.0

VISIONWORLD GmbH

0700 / 10104040

www.enev-plus.de

EnEV-Wärme&Dampf

Lignadata Programm Vertrieb

02156 / 952860

www.enevsoftware.de

EnEV-XL

Institut Wohnen und Umwelt

06151 / 2904-0

www.iwu.de

EnEV-XP 2.0

Xella Baustoffe GmbH

089 / 30614-154

www.xella.com

enno EnEV
ennovatis GmbH
0711 / 80609560
www.enno-EnEV.de

EPASS-HELENA
energieberatungszentrum
Süd,
ZUB Kassel
06204 / 705407
www.zub-kassel.de

EVA-Office
Ingenieurbüro Leuchter
0202 / 556705
www.leuchter.de

EVEBI
ENVISYS
03643 / 777044
www.envisys.de

jEnEV
EnEV-Soft
0179 / 2950252
www.enev-soft.de

liNear EnEV II PK
liNear
0241 / 889800
www.linearweb.de

MegaBAUPHYSIK
MegaTech
030 / 315958-24
www.megatech.de

mh-EnEV / Anlage
mh-software GmbH
0721 / 62520-0
www.mh-enev.de

OPEK
Protech Nordhausen
03631 / 900938
www.opek.net

PC-EnEV professional 2.0
Verlag Dashöfer GmbH
040 / 413321-0
www.baudienst.de

THERMPLAN 2
Seeberger + Partner
07142 / 778761
www.thermplan.de

10.5.11 Software zur Erstellung von Energiepässen

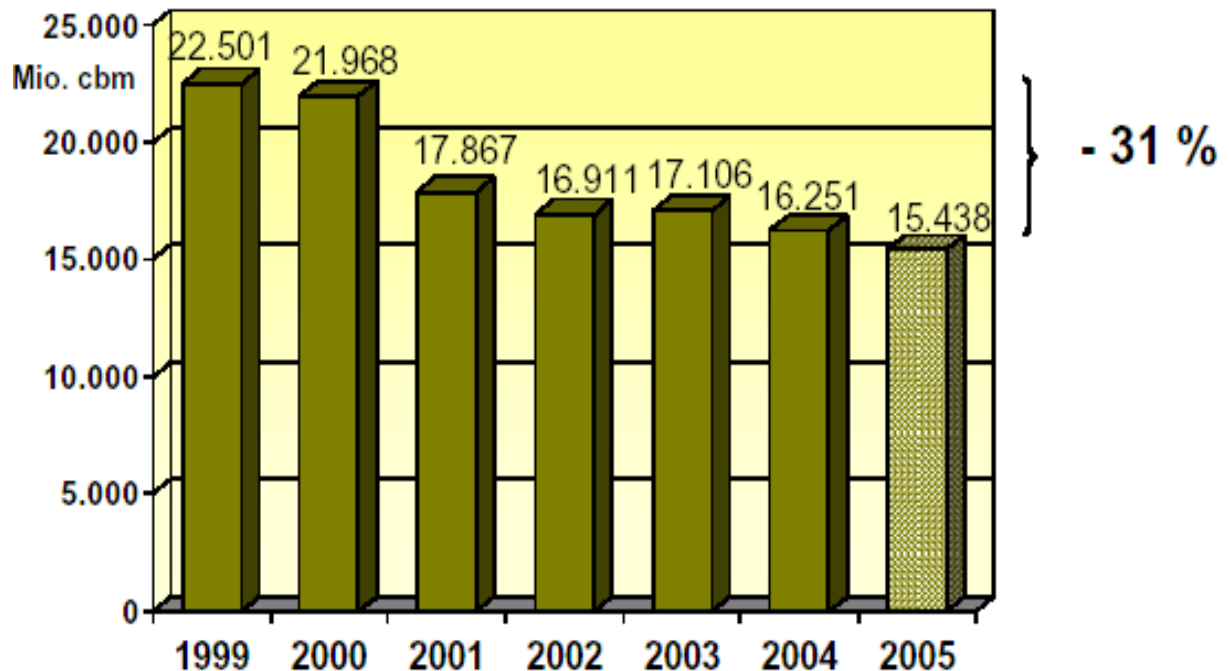
Produkt	Firma	Energiebedarfsausweis nach EnEV § 13	Energiepass Deutsch- land (DENA)	Energiesparcheck Baden-Württemberg	Energiesiegel (BfD) (nur für Neubau)	sonstige
DIN 4108, Wärmeschutz- nachweis für Hochbauten aller Art	Ingenieur für Bauphysik Dipl.-Ing. M. Hanneforth	X	X		X	
EID-Bestandsenergiepass	ZUB – Zentrum für Um- weltbewusstes Bauen e.V.	X	X			eigener
Der Energieberater pro- fessional	Hottgenroth Software	X	X	X		Hamburg, Sachsen, Han- nover, Hessen, EA-NRW
enno-EnEV	Ennovatis GmbH	X	X	X	X	
EVA – die Bauphysikas- sistentin	Ingenieurbüro Leuchter	X	X		X	
EVEBI	ENVISYS	X	X		X	Thüringen, eigener
Wärme und Dampf	Rowasoft	X		X	X	
Energiepass	Ingenieurbüro Bially		X			Hessen, Sachsen, Hanno- ver
ECOTECH	Ecotech Software GmbH	X	X			
EPIQR	CalCon GmbH		X			
EnEV-Pro	FirstAEC	X			X	
EnEV-Bauwerk	Bauwerk-Verlag	X			X	
EnEV-Plus	Visionworld GmbH	X			X	
PC-EnEV	Verlag Dashöfer	X			X	
EnEV XP	Xella Baustoffe GmbH	X			X	
EnEV XL	Stiebel-Eltron	X			X	
Dämmwerk	Kern Ingenieurkonzepte	X			X	

10.5.12 Randbedingungen unterschiedlicher Nachweisverfahren

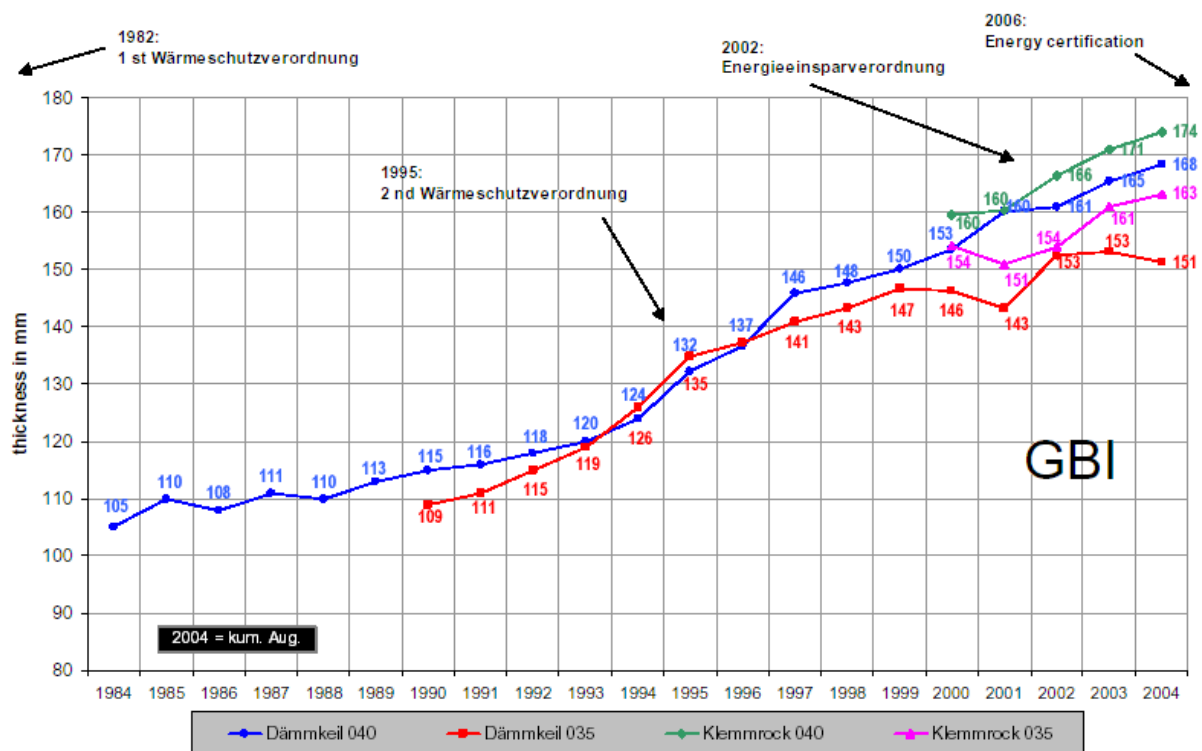
Alle gängigen Nachweise werden nach den bekannten Rechenverfahren der DIN 4108-6 bzw. DIN EN 832, der DIN 4701-10, und der DIN 4701-12 mit PAS 1027 erstellt. Sie unterscheiden sich lediglich in den festgesetzten Randbedingungen. Einen Vergleich der Randbedingungen bietet folgende Tabelle:

Randbedingung	EnEV	DENA (Energiepass Deutschland) (derzeit nur Wohngebäude)	IWU (Energiepass Hessen, Sachsen, ...)
Bezugsfläche	Nutzfläche nach EnEV	Nutzfläche nach EnEV	Beheizte Wohnfläche nach II.BV, beheizte Nutzfläche nach DIN 277
Rechenverfahren	Monatsbilanz- oder Periodenbilanzverfahren	Monatsbilanz- oder Periodenbilanzverfahren	Periodenbilanzverfahren
mittlere Raumtemperatur	19°C	19°C	20°C
meteorologische Daten	Mittlerer Standort Deutschland, Heizgrenztemperatur im HP-Verfahren: 10°C	Mittlerer Standort Deutschland Heizgrenztemperatur im HP-Verfahren: 10°C	Mittlerer Standort Deutschland Heizgrenztemperatur im HP-Verfahren: 12°C
Luftwechsel	<ul style="list-style-type: none"> - 0,7 /h ohne Dichtheitsprüfung - 0,6 /h bei nachgewiesener Luftdichtigkeit - 0,55 bei Abluftanlagen und nachgewiesener Luftdichtigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> - 1,0 /h bei offensichtlicher Undichtigkeit - 0,7 /h ohne Dichtheitsprüfung - 0,6 /h bei nachgewiesener Luftdichtigkeit - 0,55 bei Abluftanlagen und nachgewiesener Luftdichtigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> - 0,7 /h bei Fenstern ohne Lippendichtung - 0,6 /h ohne Dichtheitsprüfung
interne Gewinne	<ul style="list-style-type: none"> - Wohngebäude: 5,0 W/m² - Bürogebäude: 6,0 W/m² - Sonstige Gebäude: 5,0 W/m² soweit in anderen Regeln der Technik keine anderen Werte festgelegt sind 	- Wohngebäude: 5,0 W/m ²	<ul style="list-style-type: none"> - EFH: 2,5 W/m² - MFH: 3,1 W/m² - Nichtwohnungsbau: 3,5 W/m²
pauschaler Wärmebrücken-zuschlag	<ul style="list-style-type: none"> - Unter Berücksichtigung von DIN 4108 Bbl. 2: 0,05 W/(m²K) - ohne Berücksichtigung von DIN 4108 Bbl. 2: 0,1 W/(m²K) 	<ul style="list-style-type: none"> - Unter Berücksichtigung von DIN 4108 Bbl. 2: 0,05 W/(m²K) - ohne Berücksichtigung von DIN 4108 Bbl. 2: 0,1 W/(m²K), - bei Außenwandsanierung mit Innendämmung: 0,2 W/(m²K) 	0,05 W/(m ² K)

10.6 Daten zur Marktentwicklung (Dämmung / Heizung)



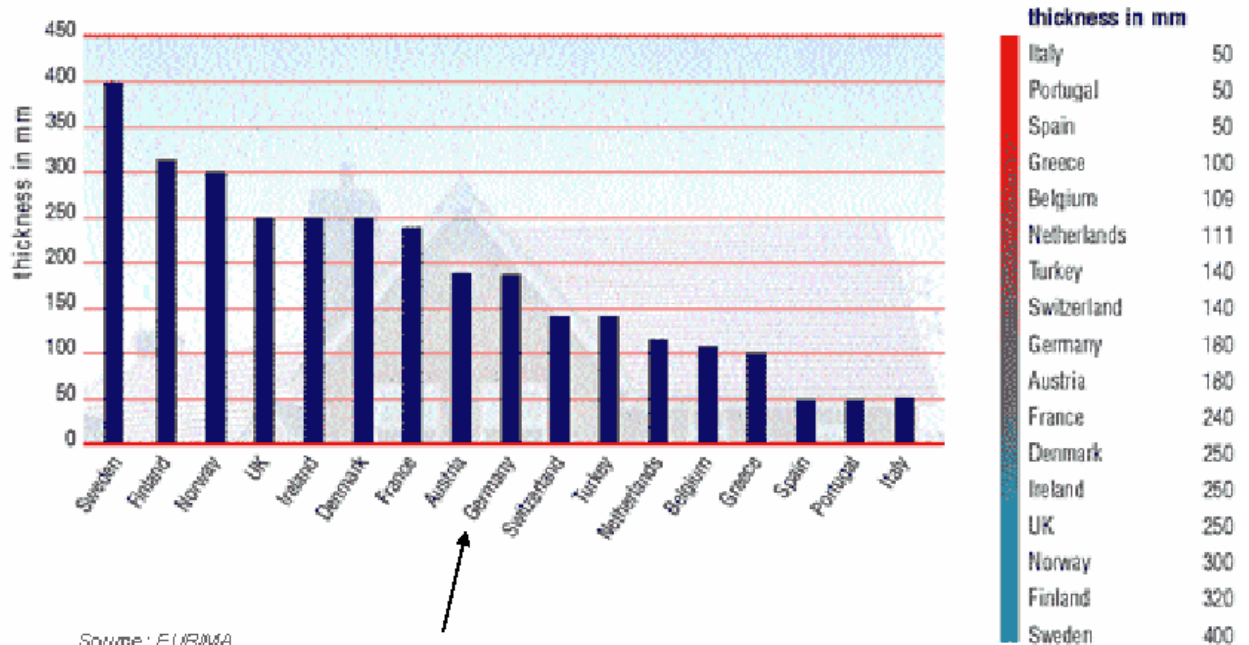
Deutscher Mineralwollemarkt. Quelle: Klaus Franz, Deutsche Rockwool



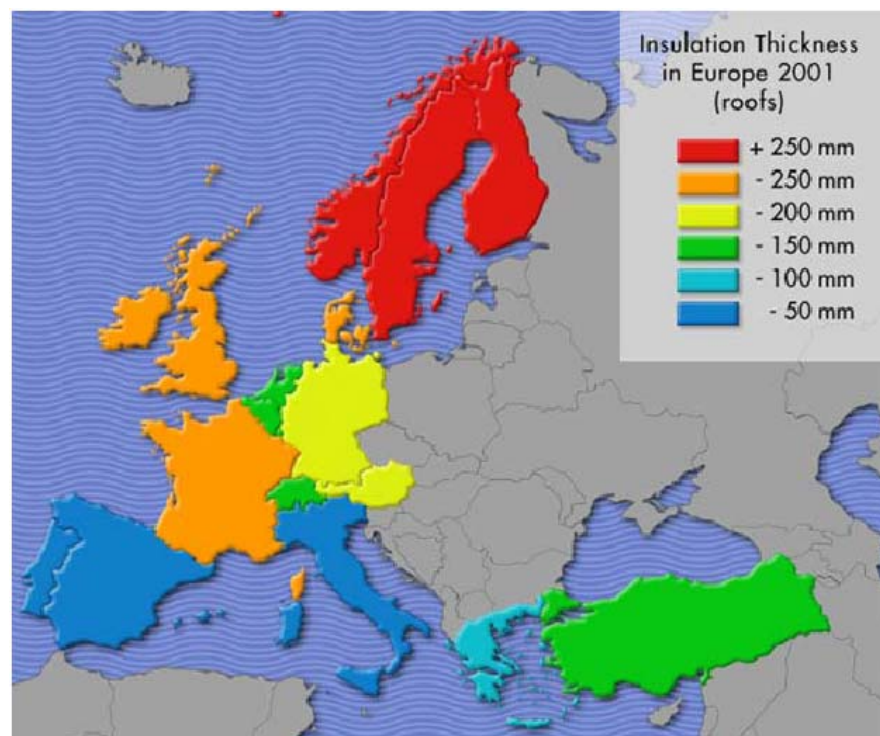
Einfluss von energierelevanten Verordnungen auf die Dämmstoffstärke. Quelle: Klaus Franz, Deutsche Rockwool

Insulation thickness roofs - Europe 2001

Table 11



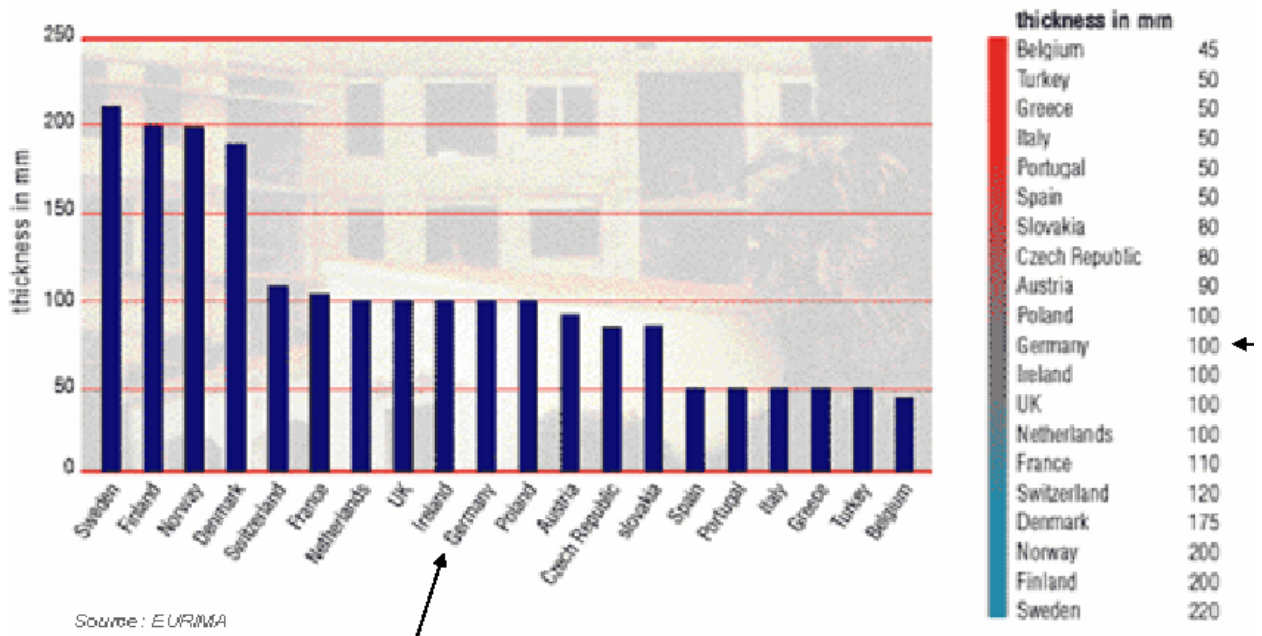
Wärmedämmung von Dächern in Europa 2001. Quelle: Klaus Franz, Deutsche Rock-wool, 15.03.2005



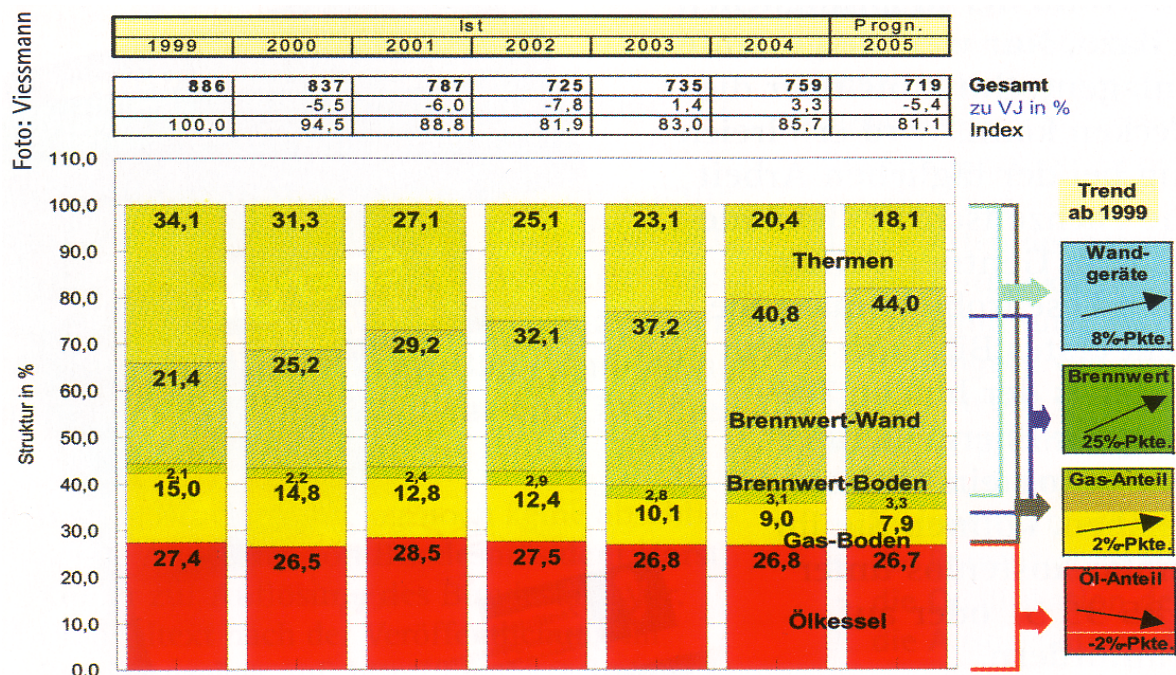
Wärmedämmung von Dächern in Europa 2001. Quelle: Klaus Franz, Deutsche Rock-wool, 15.03.2005

Insulation thickness walls - Europe 2001

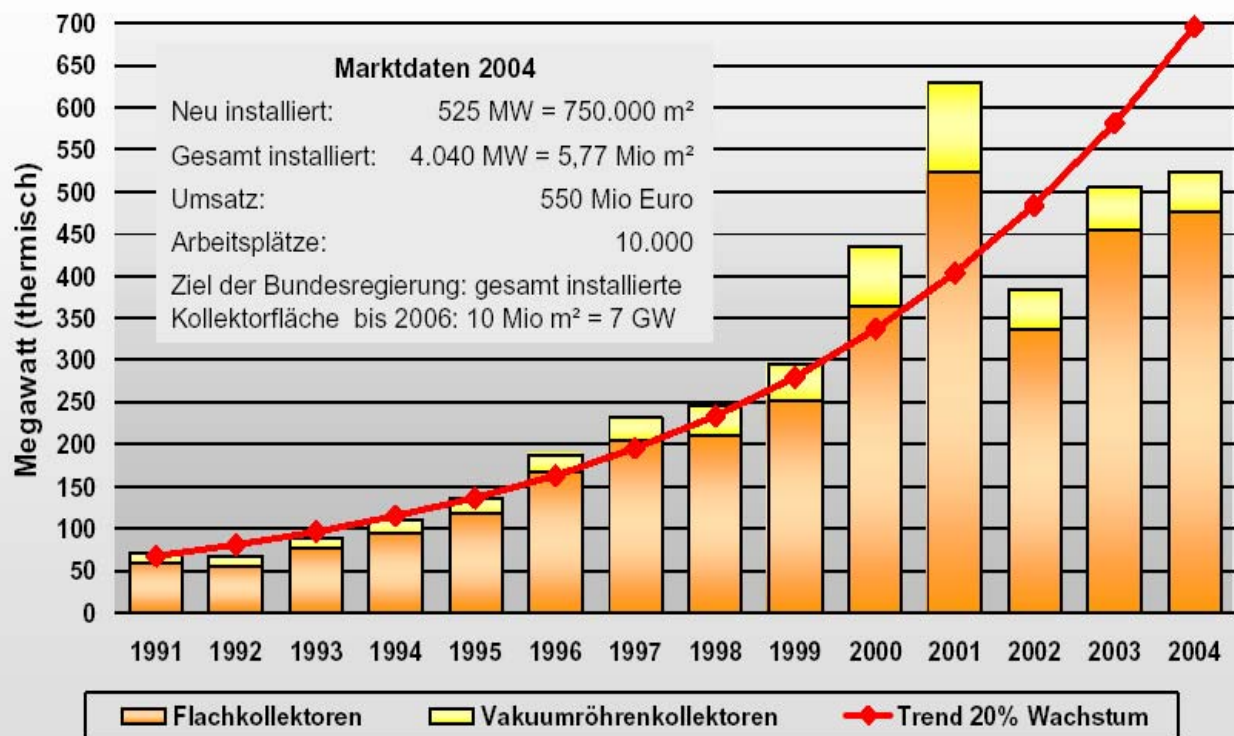
Table 7



Wärmedämmung von Wände in Europa 2001. Quelle: Klaus Franz, Deutsche Rock-wool, 15.03.2005



Wärmeerzeuger-Struktur und -Entwicklung in Deutschland in Tausend Stück (ohne Feststoffkessel). Quelle: TGA Fachplaner S. 24, Fachpressegespräch der Initiative Kupfer „Die Zukunft heiße Effizienz“, August 2005



Marktentwicklung in Deutschland – Jährlich neu installierte Kollektorleistung (Solarthermie). Quelle: Bundesverband Solarindustrie (www.bsi-solar.de) 2005



In Deutschland insgesamt (nicht jährlich neu installierte) Holz-Pelletsheizungen. Quelle: Deutscher Energie-Pellets-Verband (www.DEVP.de) Aug. 2005