

Evaluation des Modernisierungsratgebers

Ergebnisbericht

Stand: 20.4.2006

**Für die
co2online gemeinnützige GmbH
Hochkirchstraße 9**

10829 Berlin

**Ausgewertet von
Dipl.-Soz. Malte Friedrich
Institut für soziologische Meinungsforschung**



Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort.....	4
2	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	5
	2.1 Die wichtigsten Ergebnisse in Kürze.....	5
	2.2 Ausführlichere Zusammenfassung der Ergebnisse	6
3	Methode und Zielsetzung der Evaluation des Modernisierungsratgebers..	9
4	Bewertung des Modernisierungsratgebers und die Faktoren für den Modernisierungswunsch	10
	4.1 Resonanz	10
	4.2 Grund der Nutzung des Modernisierungsratgebers.....	11
	4.3 Beurteilung des Ratgebers	12
5	Beratung und Förderung.....	17
	5.1 Beantragte und bewilligte Fördermittel	17
	5.2 Reduktion der Modernisierungsbemühungen ohne Fördermittel	18
	5.3 Spezielle Förderungen.....	18
	5.4 Einflussfaktoren auf die Beantragung von Förderung.....	19
	5.5 Gründe, warum keine Förderung beantragt wurde	20
	5.6 Nutzung einer Energieberatung.....	24
6	Modernisierungsmaßnahmen nach Ratgeberrnutzung	25
	6.1 Faktoren für die Modernisierungsentscheidung	25
	6.2 Beeinflussung der Modernisierungsentscheidung durch den Modernisierungsratgeber.....	26
	6.3 Erfolgte und geplante Modernisierungen nach der Ratgeberrnutzung	27
	6.4 Einflussfaktoren auf die Modernisierungsentscheidung.....	28
	6.5 Gründe, warum nicht modernisiert wurde	32
7	Art um Umfang von durchgeführten oder geplanten Modernisierungen...	33
	7.1 Stand bei den einzelnen Modernisierungsmaßnahmen.....	33
	7.2 Wie viele Modernisierungsmaßnahmen sind nach dem Ratgeber durchgeführt worden oder sollen in Zukunft durchgeführt werden?.....	36
	7.3 Kosten für die Modernisierung.....	39
	7.4 In welchem Jahr wurden die Maßnahmen durchgeführt.....	40
	7.5 Wer führte und führt in Zukunft die Modernisierungs- maßnahme durch?.....	42

7.6	Beratung bei einzelnen Modernisierungsmaßnahmen.....	43
7.7	Umlage der Modernisierungskosten	44
8	Wirkungs-Abschätzung	45
8.1	Repräsentativität des Samples	45
8.2	Umsatzimpulse durch den Modernisierungsratgeber.....	46
8.3	Hochrechnung der Baukosten des Modernisierungsratgebers mit EVKW von 140 oder höher	53
8.4	Beschäftigungspotenzial in Personenjahren.....	55
8.5	Minderung von CO ₂ - Emissionen.....	56
9	Angaben zu den Befragten und ihrer Gebäude.....	61
10	Anhang – Tabellen und weitere Grafiken	64
11	Bewertung der Evaluation durch das Wuppertal-Institut	64

1 Vorwort

Wie wirkt der interaktive Modernisierungsratgeber der Kampagne „Klima sucht Schutz“ auf die Entscheidung von Hausbesitzern, den Heizenergieverbrauch und damit die CO₂-Emission ihrer Gebäude durch verbesserte Dämmung und/oder Heizung zu reduzieren? Nachdem über 45.000 Hausbesitzer den Ratgeber seit Beginn der Kampagne im Juli 2004 genutzt haben, um ihr Haus wärmetechnisch zu bewerten und einzelne Maßnahmen auf ihre Kosten- und Klimawirksamkeit zu testen, war es an der Zeit, die Wirksamkeit des Tools zu überprüfen: co2online wollte wissen, wie die Nutzer mit dem Ratgeber zurecht kamen, welcher Anteil eine Modernisierung ernsthaft plant oder bereits durchgeführt hat, welche Motive sie zur Modernisierung des Gebäudes veranlassen und welche Rolle dabei Fördermaßnahmen spielen und welchen Einfluss die Nutzung des Ratgebers auf die Modernisierungsentscheidung ausübt.

Das *Institut für soziologische Meinungsforschung* wurde von co2online beauftragt, die Wirkung des Modernisierungsratgebers zu evaluieren. Die Ergebnisse bestätigen uns in der Vermutung, dass Hausbesitzer eine gute Beratung schätzen und diese sie in ihrer Entscheidungsfindung für Energie effiziente Modernisierungen maßgeblich unterstützt - auch wenn diese Beratung nur am Rechner und nicht persönlich statt findet.

Deswegen wird sich co2online bemühen, den Anteil der Online-Impulsberatung am Modernisierungsgeschehen, der jetzt bereits etwa 1/3 aller jährlich modernisierten Wohngebäude in Deutschland umfasst, weiter auszudehnen. Denn dass die Online-Impulsberatung durch die Klimaschutzkampagne eine beträchtliche Hebel-Wirkung bei der Mobilisierung von Potenzialen im Gebäudebestand besitzt ist angesichts der hier vorgelegten Evaluation ein Faktum.

Dr. Johannes D. Hengstenberg

Geschäftsführer der co2online gGmbH

2 Zusammenfassung der Ergebnisse

2.1 Die wichtigsten Ergebnisse in Kürze

- Der Ratgeber ist zweckmäßig. Für 94% ist er einfach zu bedienen; 78% finden die Informationen nützlich, die der Ratgeber ihnen zur Verfügung stellte und 75% sehen ihre Erwartungen erfüllt.
- Für 9% war der Modernisierungsratgeber der ausschlaggebende Grund für eine Modernisierung. Zumindest 27% konnten eher oder ganz der Aussage zustimmen, dass sie ohne Ratgeber keine Modernisierungsmaßnahmen ergriffen hätten. Im Umkehrschluss heißt das auch, dass drei Viertel schon vor Nutzung des Ratgebers die Absicht hatten ihr Gebäude zu modernisieren und den Ratgeber nutzen, um ihre Modernisierungsvorstellungen zu konkretisieren.
- Von Befragten haben über die Hälfte (59%) keine Förderung beantragt oder bewilligt bekommen. Als wichtigste Gründe wurde angegeben, keine passende Förderung zu finden (28%), nicht gewusst zu haben, dass es Förderprogramme gibt (24%) und die Beantragung zu kompliziert zu finden (24%).
- Sehr wichtig oder wichtig für das Ergreifen von Modernisierungsmaßnahmen sind für 95 % die gestiegenen Öl- und Gaspreise, der hohe Energieverbrauch des Gebäudes (93%) und die Wirtschaftlichkeit (92%).
- In Anschluss an die Nutzung des Ratgebers haben 91% schon Modernisierungen an ihrem Haus vorgenommen oder planen in Zukunft Modernisierungen durchzuführen.
- Hochgerechnet ergibt sich ein Umsatz von rund 700 Mio. € Umsatz für Handwerk und Industrie, durch die gesamten wärmetechnischen Verbesserungen an den Gebäuden, die schon durchgeführt wurden oder sich noch in Planung befinden.
- Diese Maßnahmen sparen insgesamt 85.000 t CO₂ pro Jahr. Legt man die 9% (27%) ursächlich durch den Modernisierungsratgeber angestoßenen Modernisierungen zu Grunde, dann werden in 20 Jahren 145.000 (450.000) t CO₂ gespart.

2.2 Ausführlichere Zusammenfassung der Ergebnisse

Bewertung des Modernisierungsratgebers

Von den Nutzern erhält der Ratgeber gute Noten: 94% der Nutzer finden ihn einfach zu bedienen, und 78% fanden die Informationen nützlich, 75% sehen ihre Erwartungen erfüllt. Für mehr als ein Viertel der Modernisierer (29%) war der Ratgeber kein Ersatz sondern ein Anreiz für eine Vor-Ort-Beratung durch Fachleute: Sie konsultierten vor Beginn der Maßnahmen einen Energieberater.

Inanspruchnahme von Beratung und Förderung für die Umsetzung von Modernisierungsmaßnahmen

Deutlich über die Hälfte (59%) hat für ihre Modernisierungsmaßnahmen bisher keine Förderung beantragt. 28% von ihnen fanden keine passende Förderung, 24% wussten nicht, dass es Fördermittel gibt und 23% war die Beantragung zu kompliziert (Mehrfachnennungen möglich). Von den 41% der Modernisierer, die eine Förderung anstreben oder beantragt haben, beziehen sich 81% auf die KfW-Förderbank. Bei 18% laufen die Anträge noch, bei 16% wurde die Förderung bewilligt und 7% haben Förderung erhalten und weitere beantragt.

Angesichts der ca. 33.000 Gebäude (100.000 Wohneinheiten), die insgesamt im Referenzzeitraum (Juli 2004 bis Dezember 2005) mit KfW-Mitteln modernisiert wurden, haben also mehr als 1/4 aller Hausbesitzer, die KfW-Mittel beantragen, auch den Modernisierungsratgeber konsultiert. Von den 41% der Nutzer, die Förderung in Anspruch nehmen oder nehmen wollen, erklären nur 9% (d.h., etwa 3-4% aller, die modernisiert haben oder modernisieren wollen), dass sie ohne Förderung nicht modernisiert hätten oder modernisieren werden.

Eine Schere tut sich auf beim Alter der Modernisierer und dem Alter der Fördermittelnutzer: Während bei den Modernisierern die 40- bis 60-jährigen dominieren, werden Fördermittel vor allem von den unter 40-jährigen beantragt.

Durchgeführte und geplante Modernisierungsmaßnahmen im Anschluss an den Ratgeber.

91% der Befragten geben an, dass sie nach Nutzung des Ratgebers wärmetechnische Verbesserungen an ihrem Gebäude durchgeführt haben oder noch durchführen werden.

9% nennen den Modernisierungsratgeber ausschlaggebend für die Entscheidung zur wärmetechnischen Modernisierung (27% stimmen ganz oder teilweise zu), wodurch 60 Mio. € Umsatz ursächlich und zusätzlich generiert wurden (187 Mio. € ganz oder teilweise). Dem entsprechen etwa 596 Personenjahre (1.858 ganz oder teilweise) Beschäftigung in Handwerk und Industrie.

Bei den seit Ratgebernutzung durchgeführten und geplanten Modernisierungen führen die Heizungserneuerung (59%), gefolgt von Fassadenmodernisierungen (48 %), Fenster- (46%), Dachmodernisierungen (43%). Über zwei Drittel (71%) haben mehr als eine Modernisierungsmaßnahme an ihrem Haus vorgenommen oder planen dies für die Zukunft.

95% der Befragten gaben an, dass die gestiegenen Öl- und Gaspreise für den Entschluss zur wärmetechnischen Modernisierung sehr wichtig oder wichtig sind. Für 43% ist die Verfügbarkeit von Fördermitteln ein sehr wichtiges oder wichtiges Motiv, ebenso viele nannten die Aussagen des Modernisierungsratgebers sehr wichtig oder wichtig. Bei den befragten Modernisierern hat der Rat des Modernisierungsratgebers also ebenso viel Gewicht wie die finanzielle Förderung. Mehr als zwei Drittel (68%) gaben zudem an, dass sie mit ihrer Entscheidung für eine wärmetechnische Modernisierung einen Beitrag zum Umweltschutz leisten, an letzter Stelle stand der Rat von Freunden: Nur 35% der Befragten gaben an, dass sie sich bei ihrer Entscheidung hierdurch beeinflussen ließen.

Befragt nach den Hemmnissen für eine Modernisierungsentscheidung gab mehr als die Hälfte der Nicht-Modernisierer (55%) an, dass ihnen die Kosten der Baumaßnahmen zu hoch seien, gefolgt von 22%, die angaben, ihr Handwerker habe ihnen von einer Modernisierung abgeraten. Jeweils 5% gaben an, dass ihnen die Bank keinen Kredit gewährt habe bzw. dass die Eigentümerversammlung ihrem Modernisierungsvorschlag nicht zustimmte.

Die Möglichkeit der Umlage der Modernisierungskosten auf die Mieter wird in weniger als der Hälfte der Fälle genutzt (47%). Nur 22% legen den maximalen Betrag von 11% der Modernisierungskosten auf ihre Mieter um.

Handwerksumsätze und CO₂-Emissionen

Rund 700 Mio. € Umsatz für Handwerk und Industrie bzw. 26.000 € je Gebäude ergibt die Hochrechnung der von den Befragten benannten wärmetechnischen Verbesserungsmaßnahmen auf alle Gebäude, die mit dem Modernisierungsratgeber geprüft wurden.

Für alle Ratgebernutzer ab einem EVKW von 140 wurden 85.000 t CO₂-Minderung pro Jahr durch (durchgeführte + geplante) Modernisierungsmaßnahmen berechnet. Bei 9% (bzw. 27%, s.o.) direkter Wirkung des Modernisierungsratgebers bewirkt er eine CO₂-Minderung von jährlich etwa 7.200 t (22.500 t). Bei 20 Jahren wirtschaftlich / technischer Lebensdauer der erneuerten Bauteile ergibt dies eine CO₂-Minderung um 145.000 t (450.000 t), verteilt über die nächsten 20 Jahre.

Basisdaten zu Nutzerinnen und Nutzern und ihren Gebäuden

Seit Beginn der Klimaschutzkampagne am 1.7.2004 nutzten 45.000 Personen den interaktiven Modernisierungsratgeber.¹ Damit benutzte in 18 Monaten ein wesentlicher Teil der Gebäudemodernisierer Deutschlands den Online-Ratgeber der Klimaschutzkampagne. Veranschlagt man die Quote der jährlichen wärmetechnischen Modernisierungen mit 0,6% von 17 Mio. Gebäuden in Deutschland (ca. 100.000 Gebäude mit ca. 300.0000 WE), dann haben fast ein Drittel (30.000 Gebäude in 12 Monaten) der sanierenden bzw. sanierungswilligen Hauseigentümer den Online-Modernisierungsratgeber der Klimaschutzkampagne genutzt. Der Ratgeber wurde also von einer signifikanten Zahl von Gebäudemodernisierern in Deutschland benutzt und in die Entscheidungsfindung integriert.

Die Nutzer erhielten Rat bei der verbrauchsbasierten wärmetechnischen Bewertung ihres Gebäudes, beim Finden von Fördermitteln, bei der Abschätzung der Kosten und der verbrauchsmindernden Wirkung von Verbesserungsmaßnahmen. Außerdem konnten sie die Belastung aus der Refinanzierung der wärmetechnischen Sanierung der Entlastung aus der Vermeidung künftiger Heizkosten gegenüberstellen (Wirtschaftlichkeitsabschätzung).

Für rund 60% der Gebäude² war eine Modernisierung auf jeden Fall empfohlen worden. Über 825 dieser Nutzer wurden im Dezember 2005 und Januar 2006 befragt. Der Rücklauf belief sich auf ca. 30% (325). Die Evaluation der Ratgeberwirkung auf diese Nutzergruppe ergab:

Den Ratgeber nutzen überwiegend (80%) Eigentümer und Bewohner von Ein- und Zweifamilienhäusern (80-250 m² Wohnfläche). Die meisten der Befragten (88%) wohnen in dem Haus, das sie überprüfen. Ratgebernautzer sind überwiegend männlich mit hoher Schulbildung im Alter zwischen vierzig und sechzig Jahren.

¹ 71.000 Ratgebernautzungen, bereinigt um unplausible Beratungen, Doppel- und Testeingaben

² 27.000, Energieverbrauchskennwert größer/gleich 140 kWh/m²,a

3 Methode und Zielsetzung der Evaluation des Modernisierungsratgebers

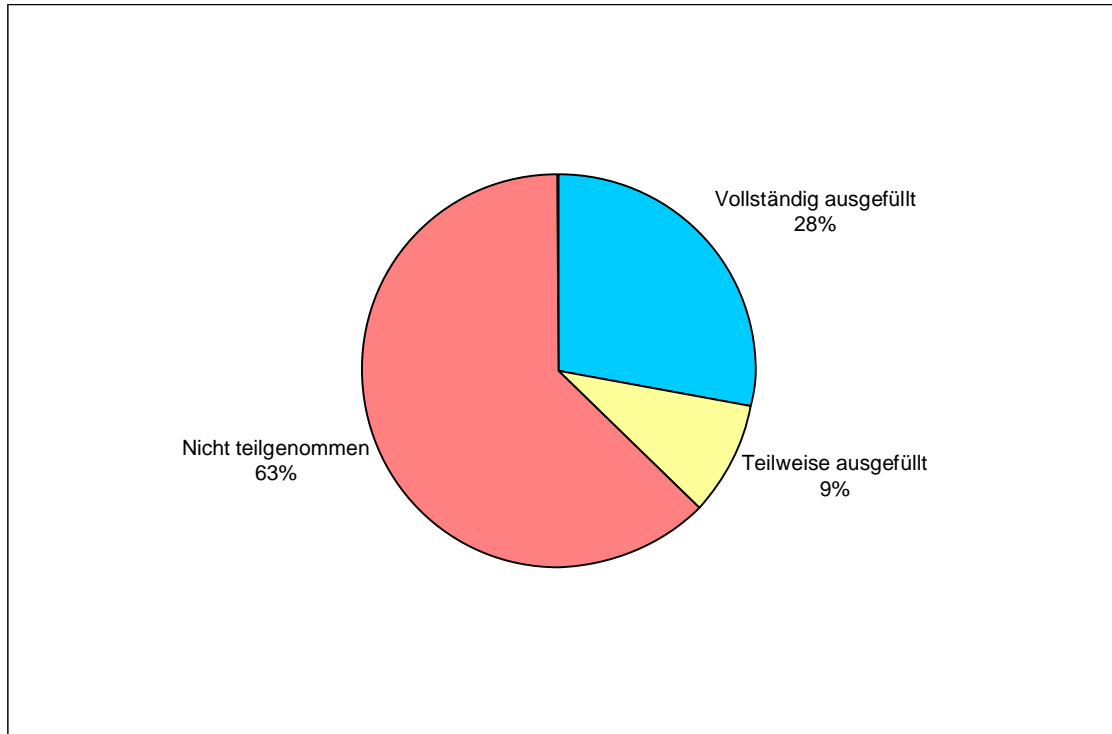
Die Evaluation der Heizgutachten verfolgt vier zentrale Ziele und damit Fragestellungen. Erstens soll untersucht werden, wer den Modernisierungsratgeber nutzt und in welcher Art Gebäude die Nutzer wohnen. Zweites Ziel ist die Qualitätsüberprüfung des Modernisierungsratgebers: Warum haben die Nutzer den Ratgeber genutzt? Waren die Ergebnisse des Ratgebers verständlich? Und wurden die Erwartungen der Nutzer erfüllt? Das dritte Ziel der Evaluation ist, mehr über die Wirkung der Gutachten zu erfahren: Hat der Ratgeber seine Nutzer dazu motiviert, ihre Gebäude zu modernisieren? Wurden in Anschluss Modernisierungen an den Gebäuden vorgenommen? Und wenn ja, welche Art von Modernisierung erfolgte? Viertens soll überprüft werden, in welchem Umfang durch Modernisierungsratgeber angestoßene Modernisierungen zur CO₂-Reduktion führen, welche Umsätze im Baugewerbe und damit Beschäftigung dadurch entstehen und unter welchen Bedingungen Modernisierungen von Gebäuden rentabel sind.

Angeschrieben wurden insgesamt 873 Nutzer des Ratgebers, die ihn zwischen 2004 und 2005 verwendeten und bei denen dringend eine Modernisierung des betroffenen Gebäudes empfohlen wurde. Weil der Modernisierungsratgeber ein Online-Instrument ist, erfolgte die Befragung ebenfalls im Internet. Aufgebaut war der Fragebogen zum einen aus Multiple-Choice-Fragen, zum anderen bot der Fragebogen offene Fragen an, in der die Befragten weitere Angaben machen könnten. Der Online-Fragebogen nutzte auch die Angaben aus dem Modernisierungsratgeber, um jeweils den aktuellen Stand der Modernisierungsbemühungen der Befragten zu überprüfen. Die erhobenen Daten wurden anschließend quantitativ ausgewertet.³

³ Ausgeführt wurden univariate Häufigkeitsauszählungen, univariate deskriptive Statistiken, bivariate Kreuztabellen und Hochrechnungen.

4 Bewertung des Modernisierungsratgebers und die Faktoren für den Modernisierungswunsch

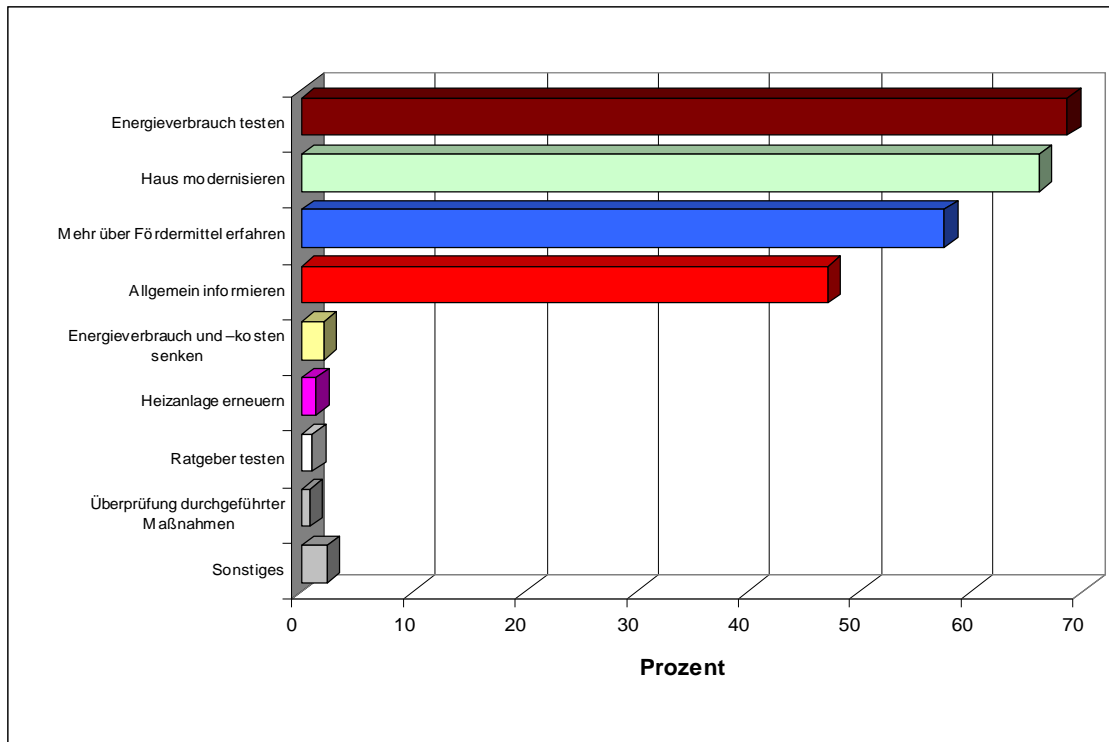
4.1 Resonanz



Graphik 1 - Teilnahme an der Befragung

Von den 873 angeschriebenen Personen haben 325 den Online-Fragebogen besucht (37%) und 244 (28%) haben ihn vollständig ausgefüllt.

4.2 Grund der Nutzung des Modernisierungsratgebers

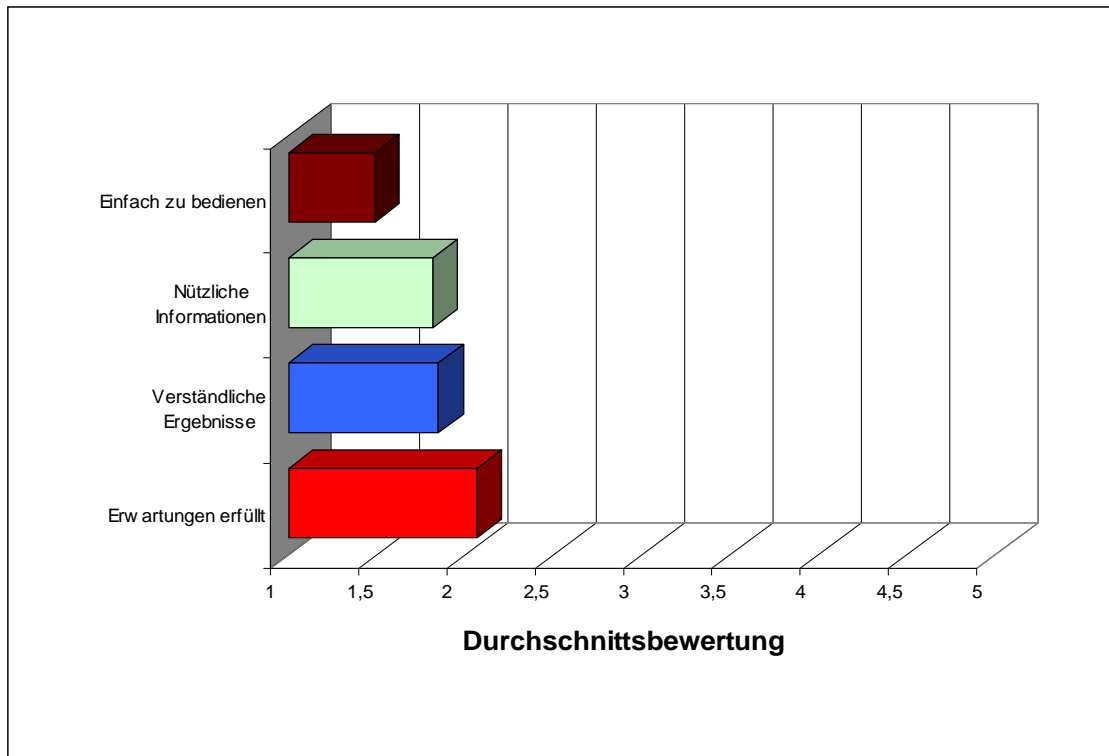


Graphik 2 - Grund der Nutzung des Modernisierungsratgebers

Die beiden wichtigsten Gründe für die Nutzung des Modernisierungsratgebers sind der Test des Energieverbrauchs (69%) und der Plan, dass eigene Gebäude zu modernisieren (66%). Wichtig waren auch die Informationen über Fördermittel (58%).

4.3 Beurteilung des Ratgebers

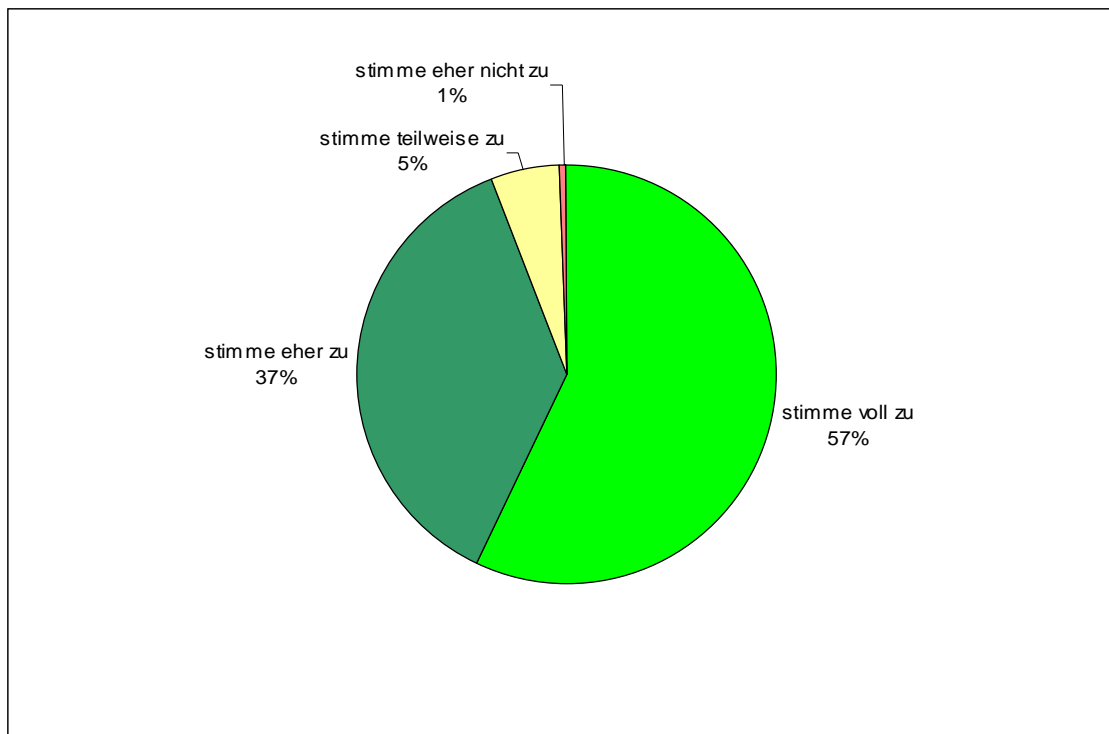
4.3.1 Übersicht



Graphik 3 - Beurteilung des Modernisierungsratgebers, Durchschnittsnoten

In der Graphik sind die Durchschnitte für vier Aussagen zum Ratgeber angegeben. Die Befragten konnten den jeweiligen Aussagen voll (Note 1), eher (2), teilweise (3), eher nicht zu (4) oder nicht zu (5) stimmen. Alle vier Aussagen erreichen eine Durchschnittsnote unter 2.

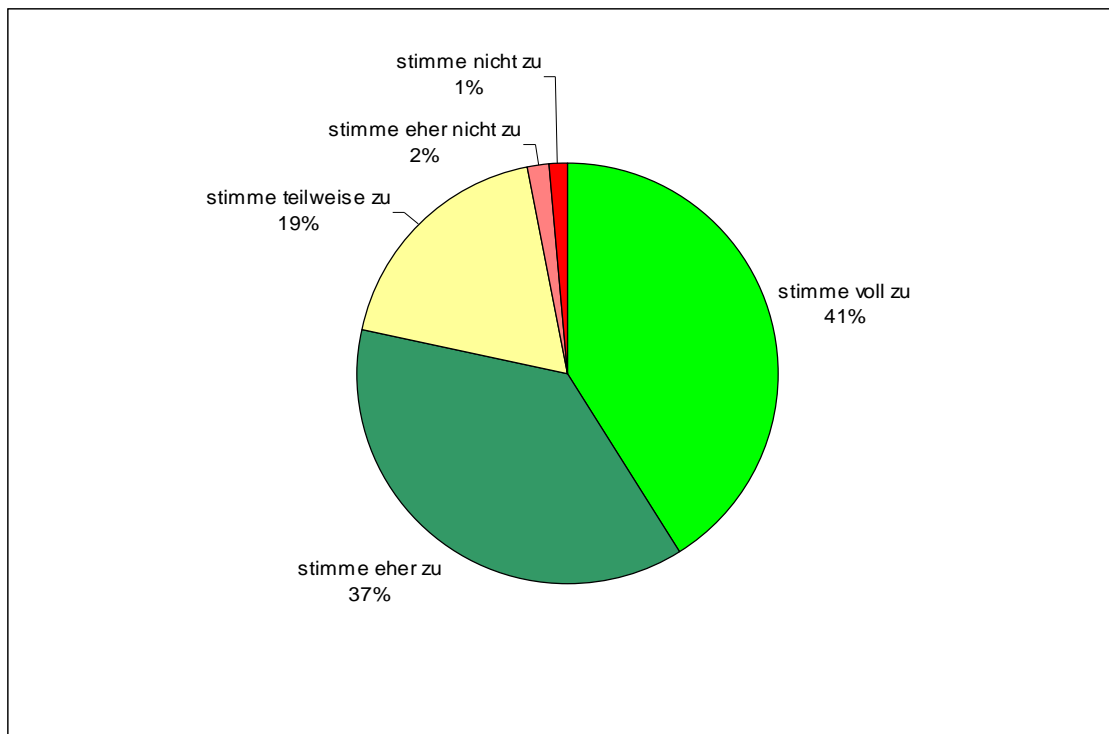
4.3.2 Bedienung des Ratgebers



Graphik 4 - Der Modernisierungsratgeber war leicht zu bedienen

Die Bedienung des Ratgebers hat nur sehr wenigen Probleme bereitet. Nur 1% konnte der Aussage eher nicht zustimmen, dass der Ratgeber einfach zu bedienen sei.

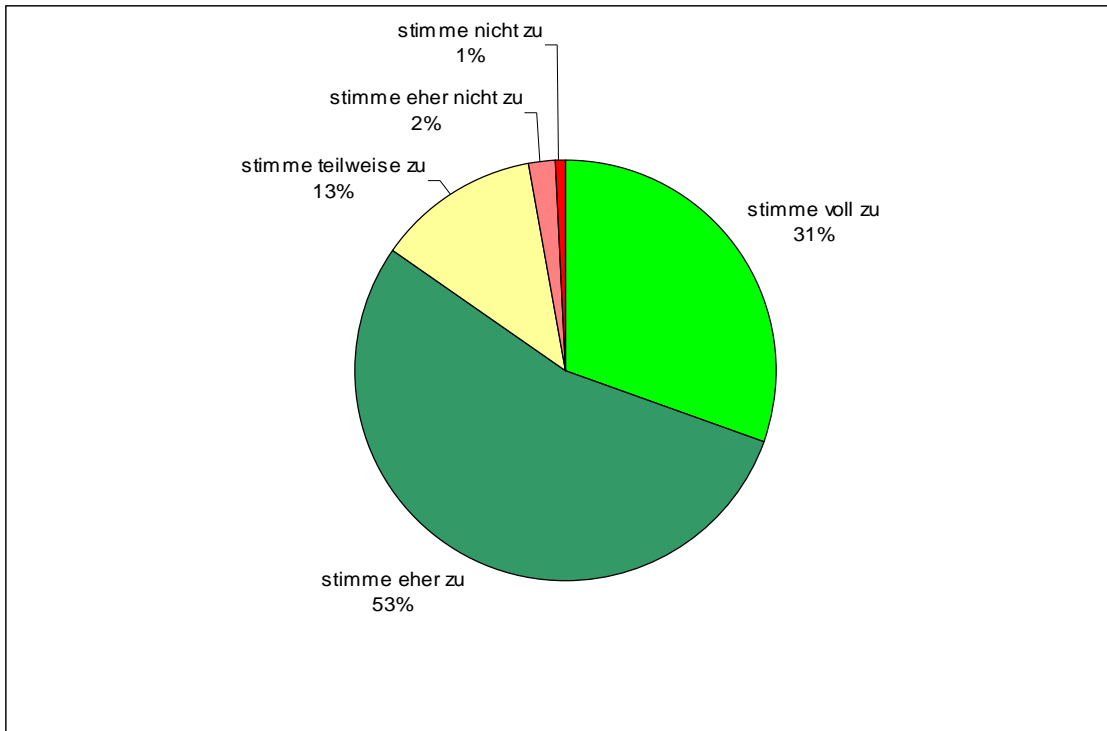
4.3.3 Nützliche Informationen



Graphik 5 - Der Modernisierungsratgeber hat mir nützliche Informationen gegeben

78% können der Aussage voll oder eher zustimmen, dass der Modernisierungsratgeber nützliche Informationen bereitstellt.

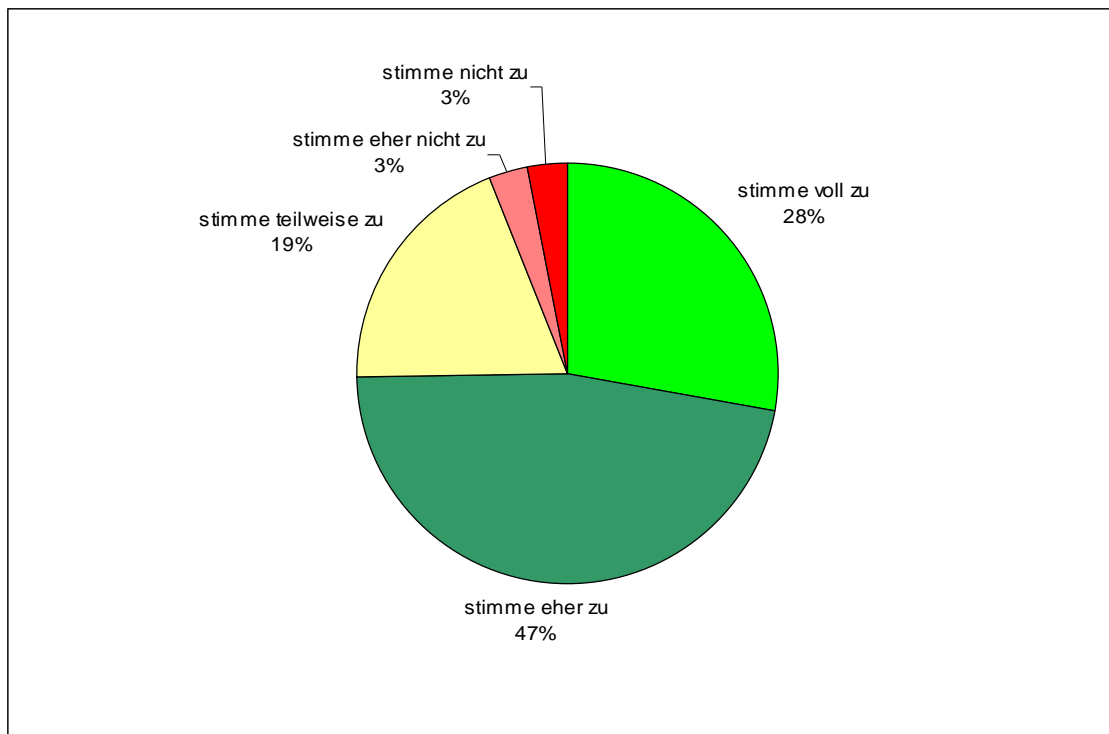
4.3.4 Verständlichkeit



Graphik 6 - Die Ergebnisse des Modernisierungsratgebers sind verständlich

Auch bei der Verständlichkeit der Ergebnisse gab es nur geringe Schwierigkeiten. Nur 3% fanden den Ratgeber tendenziell oder vollständig unverständlich.

4.3.5 Erfüllung der Erwartung

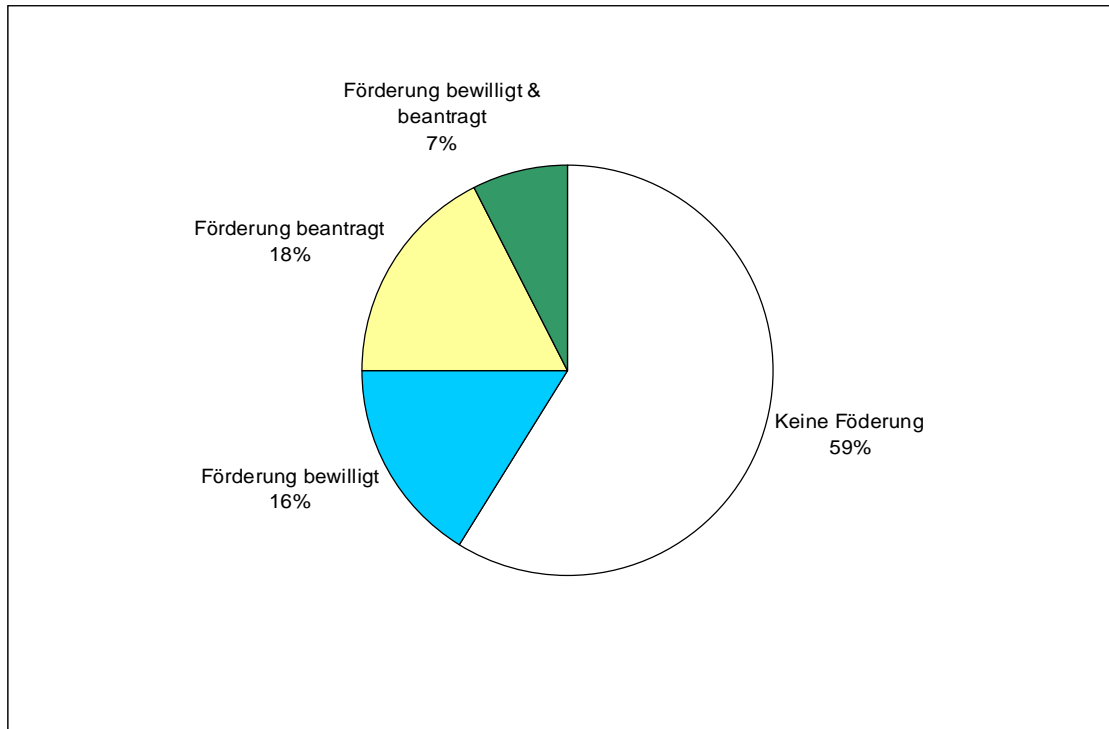


Graphik 7 - Der Modernisierungsratgeber hat meine Erwartungen erfüllt

Die Erwartungen wurden bei 75% voll oder eher erfüllt. Zumindest für 19% wurden die Erwartungen nur teilweise befriedigt. 6% sahen ihre Erwartungen eher nicht oder überhaupt nicht erfüllt.

5 Beratung und Förderung

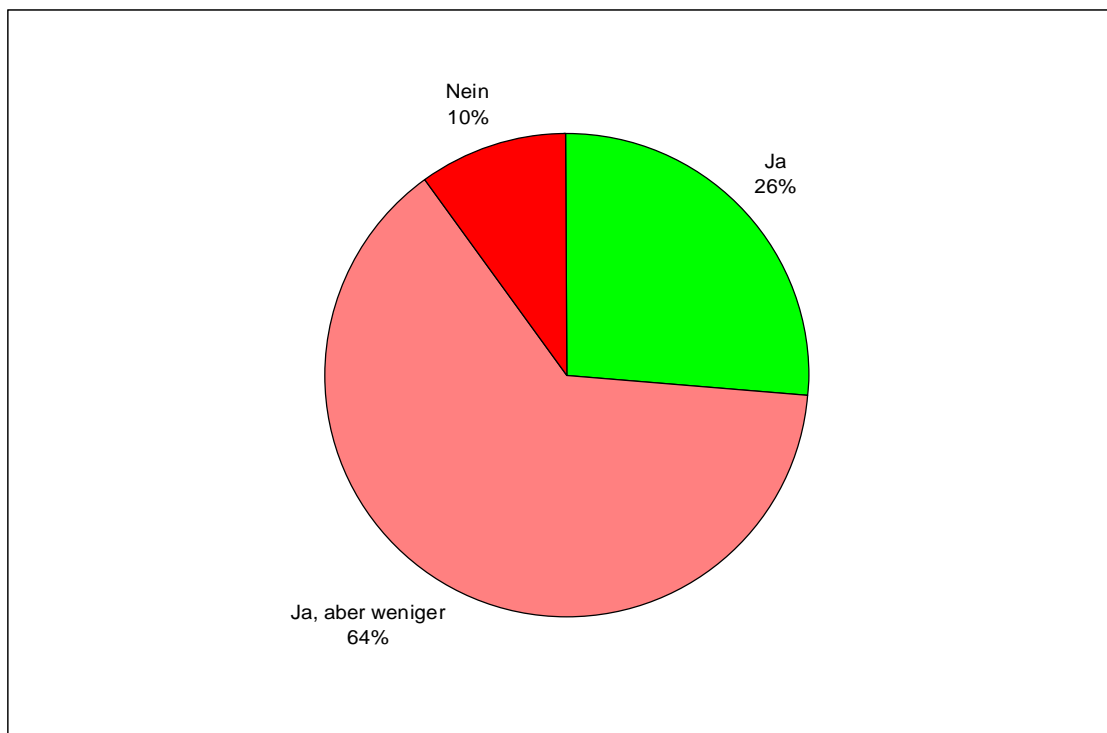
5.1 Beantragte und bewilligte Fördermittel



Graphik 8 - Beantragung und Bewilligung von Fördermitteln

Deutlich über die Hälfte (59%) hat für ihre Modernisierungsmaßnahmen keine Förderung beantragt.

5.2 Reduktion der Modernisierungsbemühungen ohne Fördermittel



Graphik 9 - Reduktion von Modernisierungsanstrengungen ohne Fördermittel

Von denen, die eine Förderung beantragt haben, geben 64% an, dass sie ohne Förderung weniger modernisiert hätten. 10% hätten in diesem Fall sogar auf die Modernisierung vollständig verzichtet.

5.3 Spezielle Förderungen

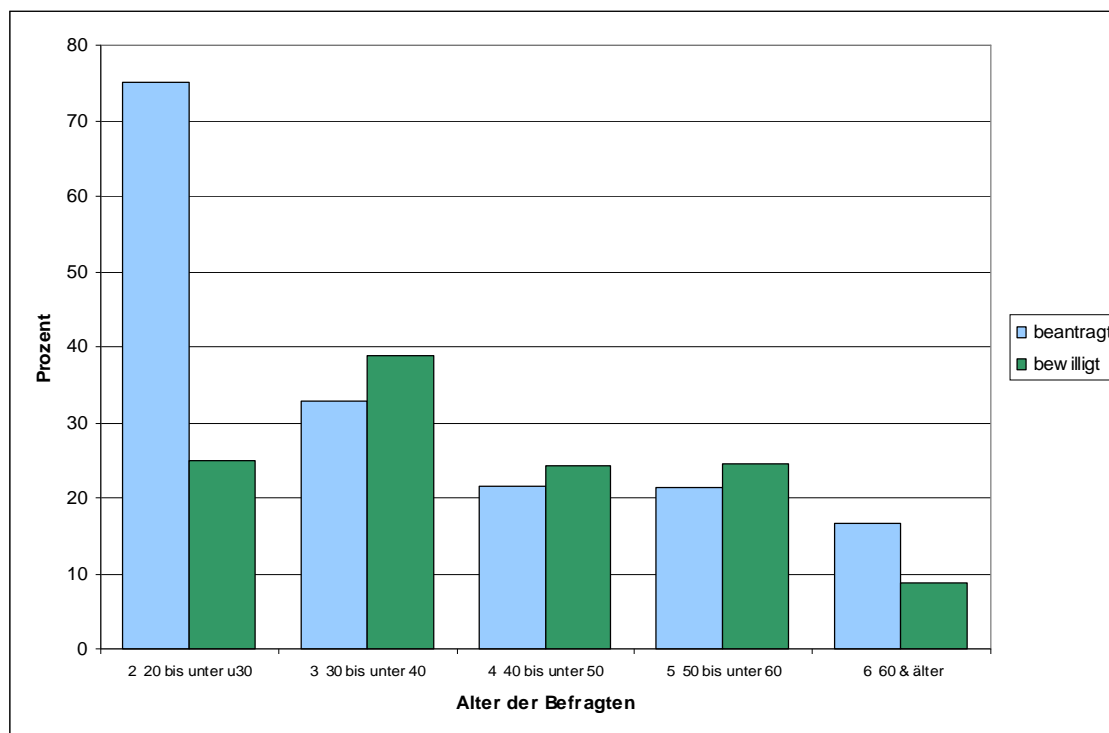
Am häufigsten wurde die Förderung der KfW-Förderbank beantragt (43%) und bewilligt (38%), so dass 81% derjenigen, die eine Förderung beantragt oder bewilligt haben, sich um Fördermittel bei der KfW-Förderbank bemühen.

T1 – Nutzung von Fördermitteln für die Modernisierung							
	KfW-Fördermittel	Förderung Solaranreiz	Kommunale Förderung	Eigenheimzulage	Förderung durch das Bundesland	Pelletheizung	Sonstige Förderung
bewilligt	38,3	9,6	22,3	3,2	2,1	4,3	4,3
beantragt	42,6	26,6	6,4	21,3	13,8	0,0	1,1
Summe	80,9	36,2	28,7	24,5	16,0	4,3	5,3

36,2% haben die Förderung für ihre Solaranlage beantragt, aber erst bei 10% wurde sie auch bewilligt. Deutlich höher (22%) fallen die bewilligten Eigenheimzulagen aus. Förderung durch die Kommunen wird mit 16% weniger nachgefragt

5.4 Einflussfaktoren auf die Beantragung von Förderung

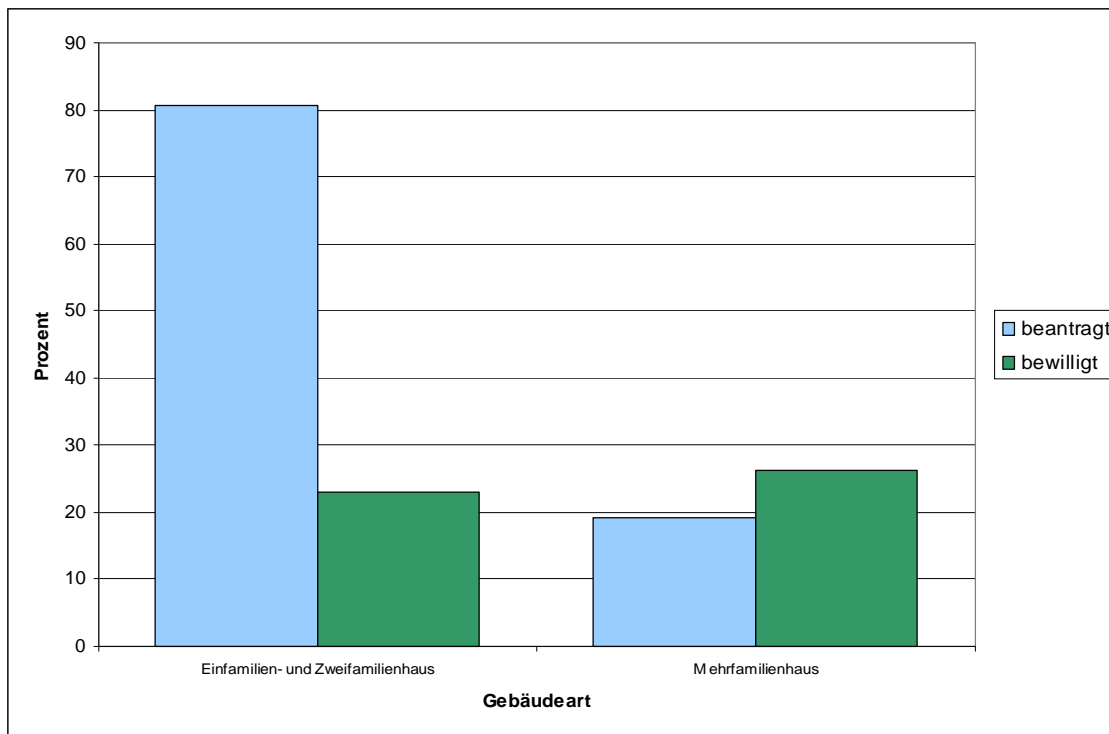
5.4.1 Wirkung des Alters auf die Beantragung von Förderung



Graphik 10 - Beantragte und bewilligte Fördermittel, differenziert nach dem Alter der Befragten

Vor allem junge Gebäude- und Wohnungsbesitzer haben eine Förderung beantragt. Bei den unter dreißig Jährigen sind es 75%, wobei zu beachten ist, dass hier nur vier Fälle berücksichtigt wurden. Überdurchschnittlich sind mit 38,8 auch die Anträge für die Förderung bei den dreißig bis unter vierzig Jährigen. Diese Gruppe hat auch schon überdurchschnittlich viele Förderungen bewilligt bekommen. Zusammengefasst beantragen überproportional häufig dreißig bis vierzig Jährige Fördermittel.

5.4.2 Wirkung der Gebäudeart auf die Beantragung von Förderung



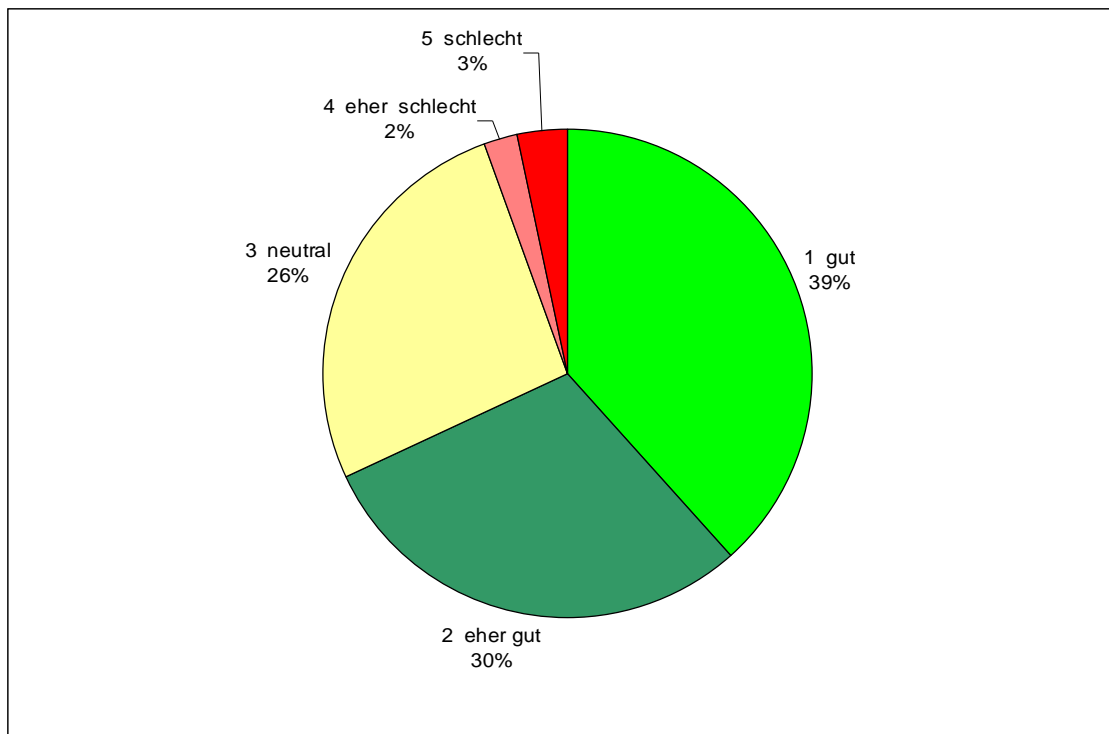
Graphik 11 - Beantragte und bewilligte Fördermittel, differenziert nach der Gebäudeart

Bei den bewilligten Förderungen unterscheiden sich Ein- und Zweifamilienhäuser nicht signifikant von Mehrfamilienhäusern. Aber die Besitzer von Einfamilien- und Zweifamilienhäusern haben in 81% zum Zeitpunkt der Befragung eine Förderung beantragt. Bei den Besitzern von Mehrfamilienhäusern sind es nur 19%.

5.5 Gründe, warum keine Förderung beantragt wurde

Von denen, die keine Förderung beantragt haben, konnten 28% keine passende Förderung finden, 24% wussten nicht, dass es Fördermittel gibt und für 23% war die Beantragung zu kompliziert. 18% befanden sich noch in der Planungsphase.

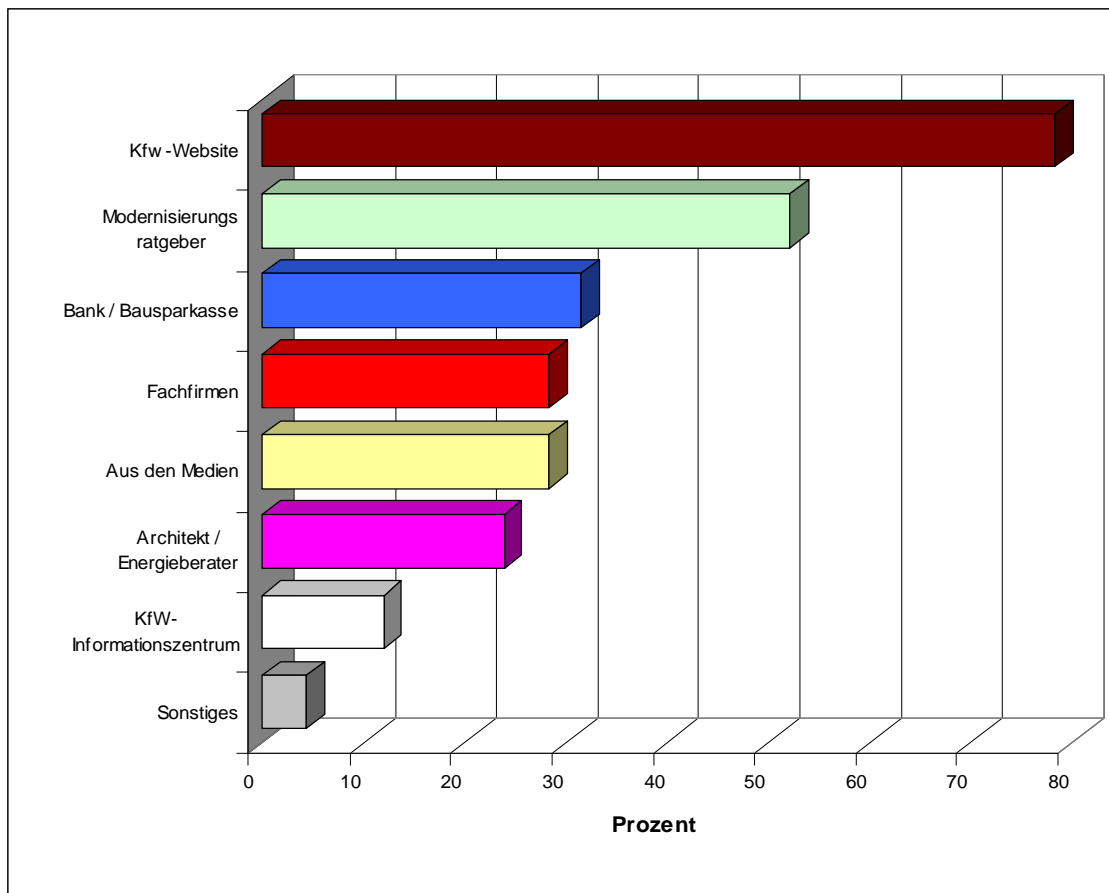
5.5.1 Bewertung der Informationen zur KfW-Förderung



Graphik 12 - Bewertung der Informationen zu KfW-Fördermitteln

Die Informationen zur KfW-Förderung werden von 68% als „eher gut“ oder „gut“ bewertet. Nur 6% fanden die Informationen „eher schlecht“ oder „schlecht“.

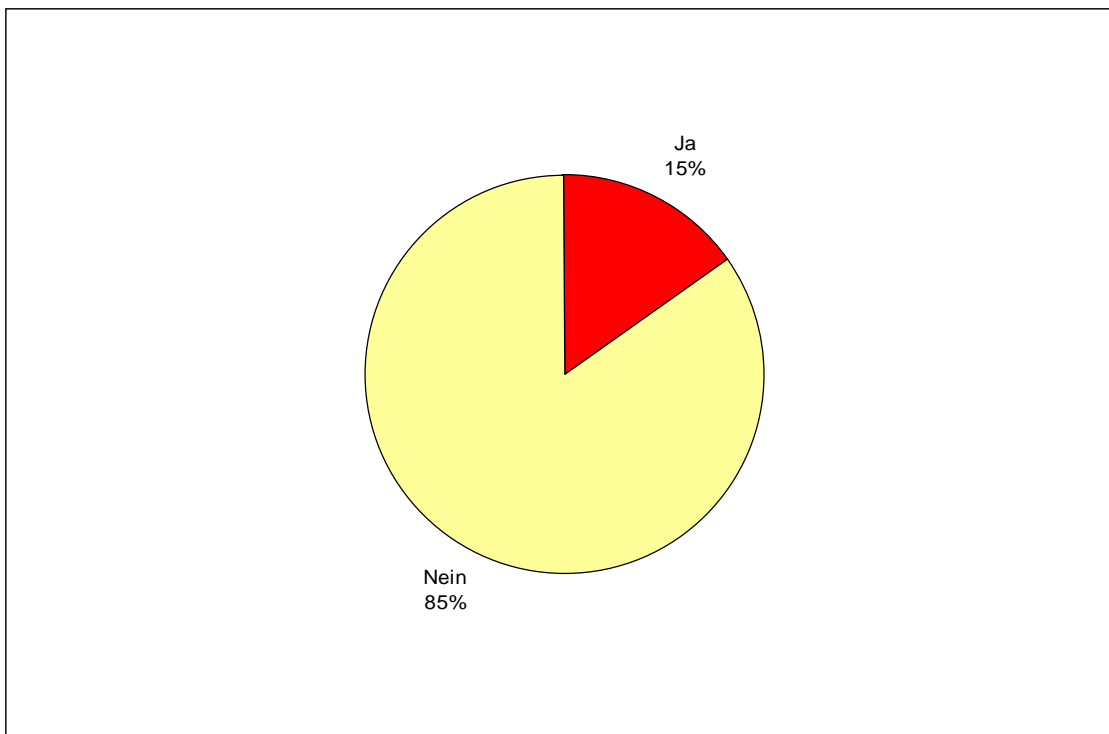
5.5.2 Informationsquellen zur KfW-Förderung



Graphik 13 - Informationen über die KfW-Fördermittel

Das Internet stellt die wichtigste Quelle für Informationen zur KfW-Förderbank dar. 78% haben sich auf den Seiten der KfW-Förderbank über Fördermaßnahmen informiert. Über die Hälfte (52%) nutzte den Modernisierungsratgeber als Informationsquelle.

5.5.3 Schwierigkeiten bei der Beantragung von KfW-Fördermitteln

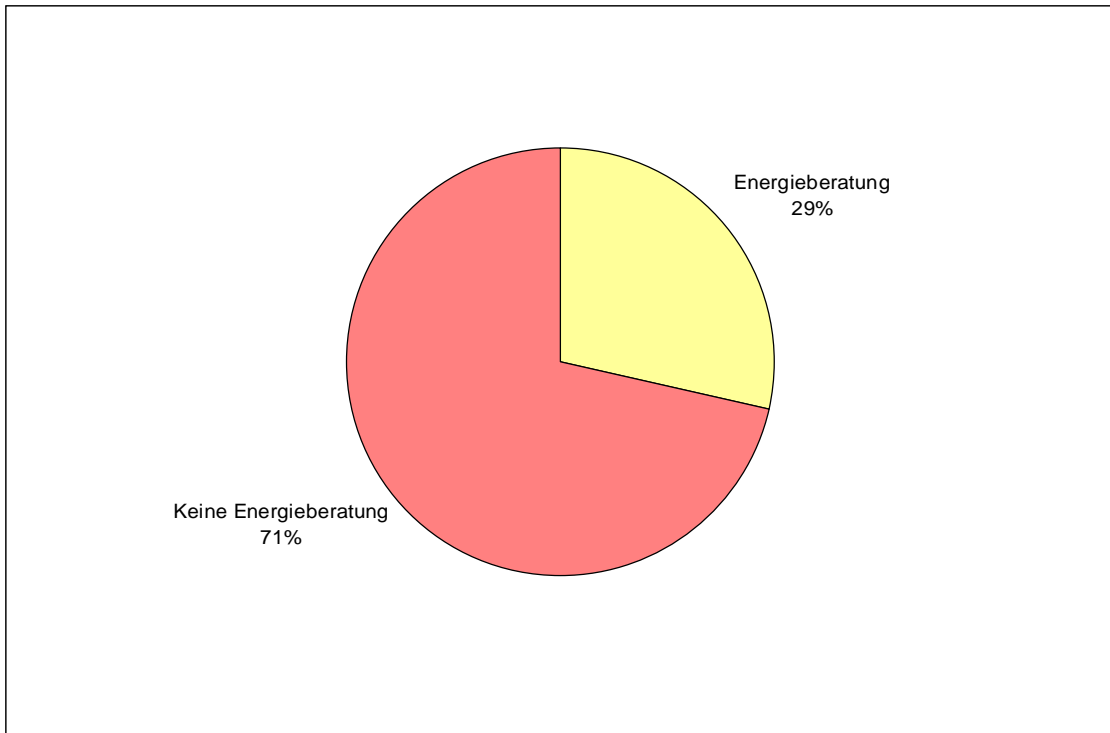


Graphik 14 - Schwierigkeiten bei der Beantragung von KfW-Fördermitteln

Für die Meisten (83%) gab es keine Schwierigkeiten bei der Beantragung der KfW-Fördermittel. Dagegen hatten 15% mit Schwierigkeiten zu kämpfen.⁴

⁴ Die Gründe für die Schwierigkeiten sind unterschiedlich. Einzelne berichten von der Problematik, dass richtige Förderprogramme zu finden; die Bedingungen für eine erfolgreiche Beantragung von Fördermitteln seien nicht einfach zu verstehen; es gebe Schwierigkeiten mit unkompetenten KfW-Mitarbeitern und die Hausbank weigert sich die Antragsstellung zu unterstützen oder die Mitarbeiter verfügen nicht über genug Fachwissen.

5.6 Nutzung einer Energieberatung

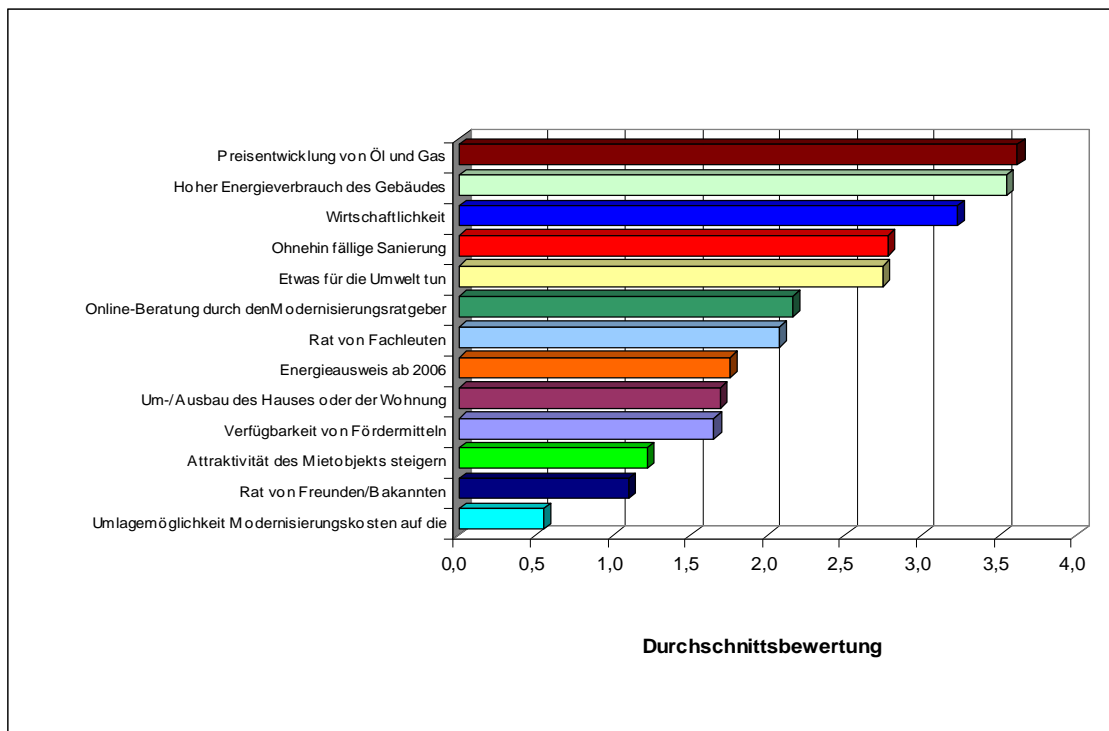


Graphik 15 - Nutzung einer Energieberatung

Von allen haben 29% ihr Gebäude durch einen Energieberater begutachten lassen. Bei 19% war dies eine geförderte BAFA-Vor-Ort-Beratung, d.h. von denen, die sich beraten ließen, haben 66% dafür Fördermittel erhalten.

6 Modernisierungsmaßnahmen nach Ratgebernutzung

6.1 Faktoren für die Modernisierungsentscheidung



Graphik 16 - Faktoren, die die Entscheidung für eine Modernisierung beeinflusst haben, Durchschnittsnoten

Die Befragten konnten die Wichtigkeit einzelner Faktoren für ihre Motivation zur Modernisierung von sehr wichtig (5) bis unwichtig (1) einschätzen. Von jedem Faktor wurde der Durchschnittswert errechnet. Je höher die Durchschnittsnote ausfällt, desto höher seine Relevanz für die Modernisierung.

Bei den Faktoren, die die Modernisierungsentscheidung beeinflussen, stehen wirtschaftliche Überlegungen im Vordergrund. Die Preisentwicklung von Öl und Gas (3,6) und Wirtschaftlichkeit (3,2) sind wichtige Faktoren für die Modernisierungsentscheidung, aber auch der hohe Energieverbrauch des Gebäudes (3,5) spielt eine wichtige Rolle.

Die Möglichkeit der Umlage der Modernisierungskosten auf die Mieten ist von allen abgefragten Faktoren der unwichtigste. 69% halten ihn für unwichtig und nur 5% für wichtig oder sehr wichtig. Genauso wie bei den geringen Werten für die Steigerung der Attraktivität des Mietobjektes ist dieser Faktor nicht besonders relevant, weil die meisten Ratgebernutzer ihr Gebäude oder ihre Wohnung nicht als Mietobjekt verwenden.

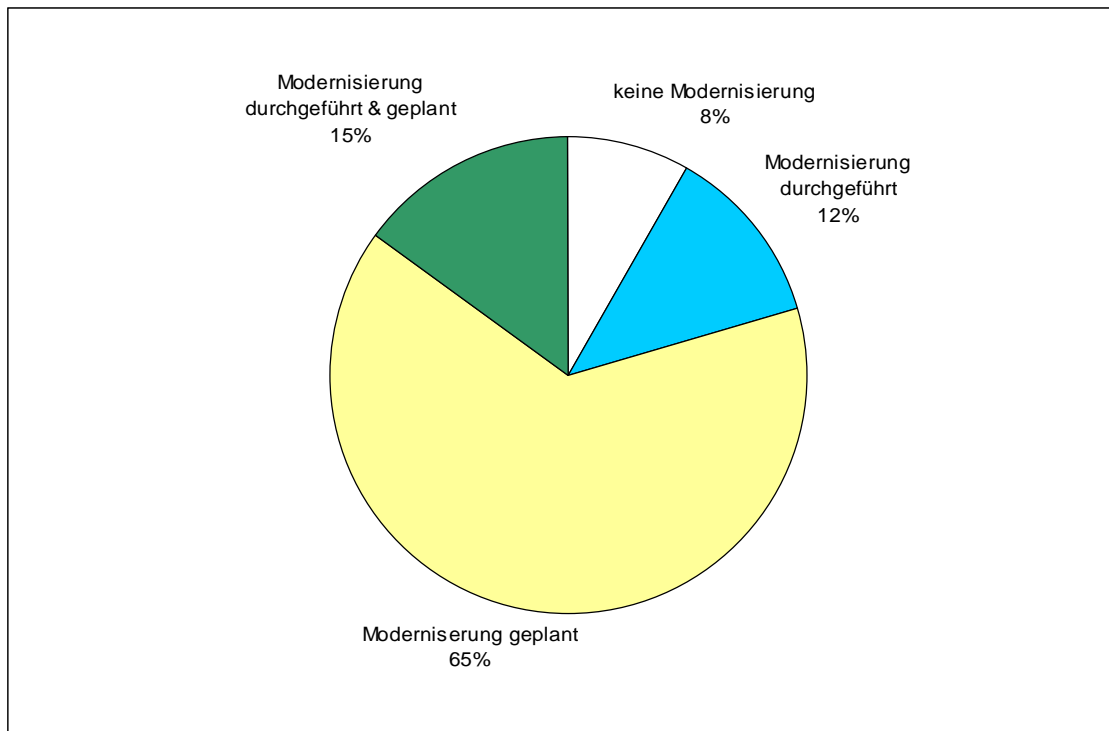
6.2 Beeinflussung der Modernisierungsentscheidung durch den Modernisierungsratgeber



Graphik 17 - Ohne den Modernisierungsratgeber hätte ich keine Sanierung / Modernisierung an meinem Haus durchgeführt

Der Modernisierungsratgeber hat mit dazu beigetragen, Modernisierungsmaßnahmen anzustoßen. 9% können der Aussage voll oder eher zustimmen, dass sie ohne den Modernisierungsratgeber keine Modernisierung am Haus vorgenommen hätten. Immerhin 27% können dieser Aussage teilweise, eher oder voll zustimmen. Bei fast drei Viertel (74%) scheint schon vor dem Modernisierungsratgeber der Entschluss zur Modernisierung festgestanden zu haben, so dass der Ratgeber eher nicht oder nicht zur Motivation beigetragen hat.

6.3 Erfolgte und geplante Modernisierungen nach der Ratgeber-nutzung

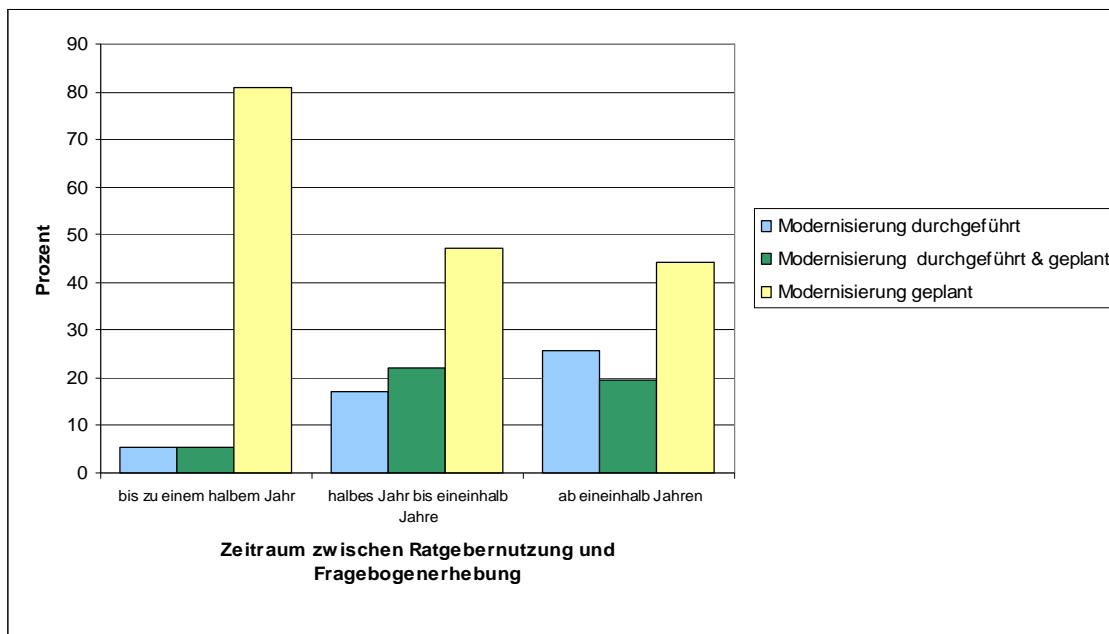


Graphik 18 - Durchgeführte und geplante Modernisierungsmaßnahmen in Anschluss an den Modernisierungsratgeber

Zum Zeitpunkt der Befragung hatten 12% ihre Modernisierungsmaßnahmen bereits abgeschlossen. Weitere 15% haben schon Modernisierungen durchgeführt und wollen in Zukunft weitere Modernisierungen an ihrem Gebäude vornehmen oder vornehmen lassen. Der größte Anteil der Befragten mit 65% befindet sich noch in der Planungsphase und will erst in Zukunft Modernisierungen durchführen. Mit 8% fällt der Anteil derjenigen, die in Anschluss an den Ratgeber weder Modernisierungen durchgeführt noch geplant haben, allerdings sehr gering aus.

6.4 Einflussfaktoren auf die Modernisierungsentscheidung

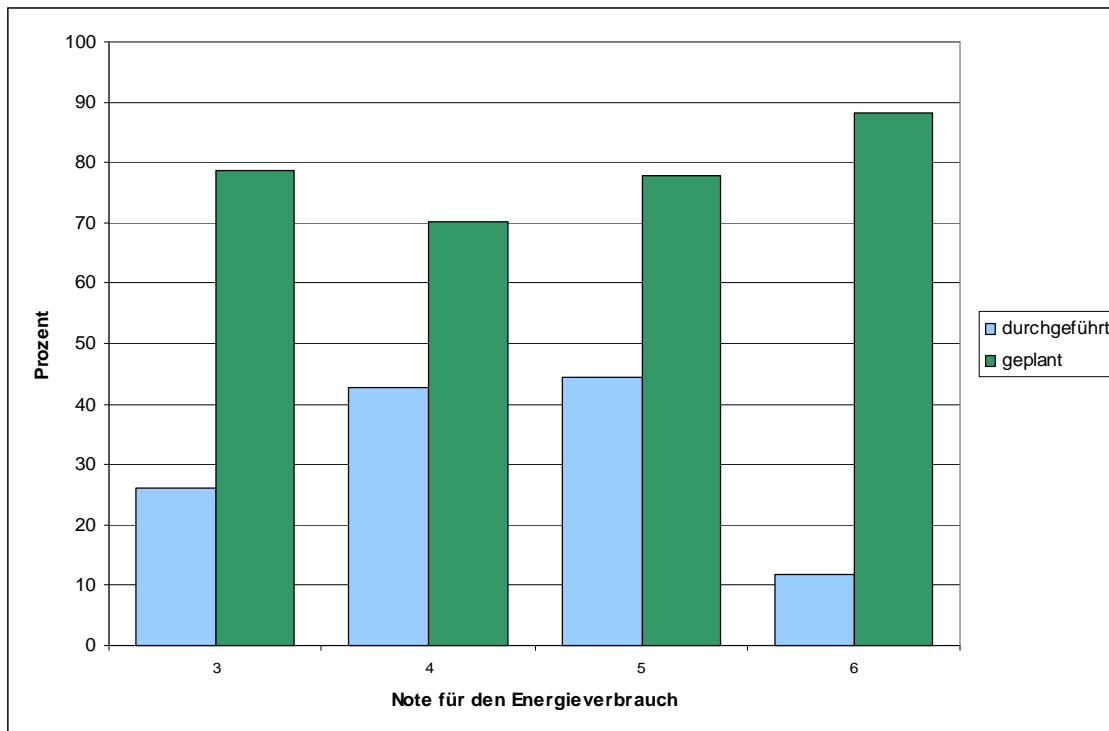
6.4.1 Zeitliche Distanz zwischen Ratgebernutzung und durchgeführter Modernisierungen



Graphik 19 - Einfluss der zeitlichen Entfernung der Ratgebernutzung und durchgeführten Modernisierungen

Je mehr Zeit zwischen Ratgebernutzung und dem Zeitpunkt der Fragebogenerhebung liegt, desto mehr ist modernisiert worden. Bis zu einem halben Jahr nach der Ratgebernutzung sind erst bei 11% Modernisierungen erfolgt. 5% haben ihre Modernisierungsbemühungen schon abgeschlossen, 6% wollen noch weitere Modernisierungen durchführen. Nach einem halben Jahr bis zu eineinhalb Jahren haben schon 40% Modernisierung durchgeführt, 22% planen weitere Modernisierungen, 18% haben ihr Modernisierungsprojekt beendet. Nach eineinhalb Jahren haben fast die Hälfte (45%) Modernisierungen an ihren Gebäuden vorgenommen. Zu diesem Zeitpunkt planen 20% noch weitere Modernisierungen und 44% haben noch nicht mit der Modernisierung begonnen.

6.4.2 Wirkung der Note für den Energieverbrauch auf durchgeführte und geplante Modernisierungen

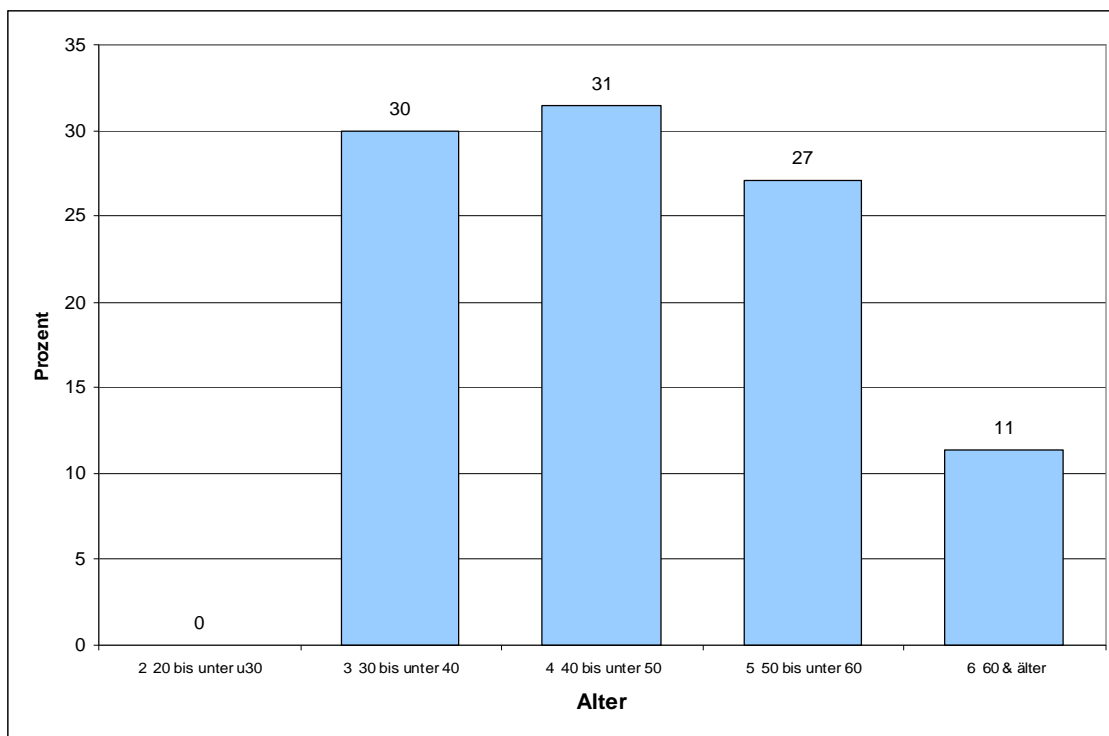


Graphik 20 - Durchgeführte und geplante Modernisierung, differenziert nach der Note für den Energieverbrauch

Bei den schon durchgeführten Modernisierungen fällt auf, dass in Gebäuden mit der schlechtesten Note 6 erst in 12% eine Modernisierung erfolgte. Besonders hoch ist dagegen mit 88% bei dieser Note die Planung von Modernisierungsmaßnahmen in Zukunft.

Die größten Anstrengungen bei der Modernisierung erfolgten bei Gebäuden mit den Noten 4 und 5. Hier ist jeweils schon überdurchschnittlich viel modernisiert worden.

6.4.3 Wirkung des Alters auf durchgeführte Modernisierungen



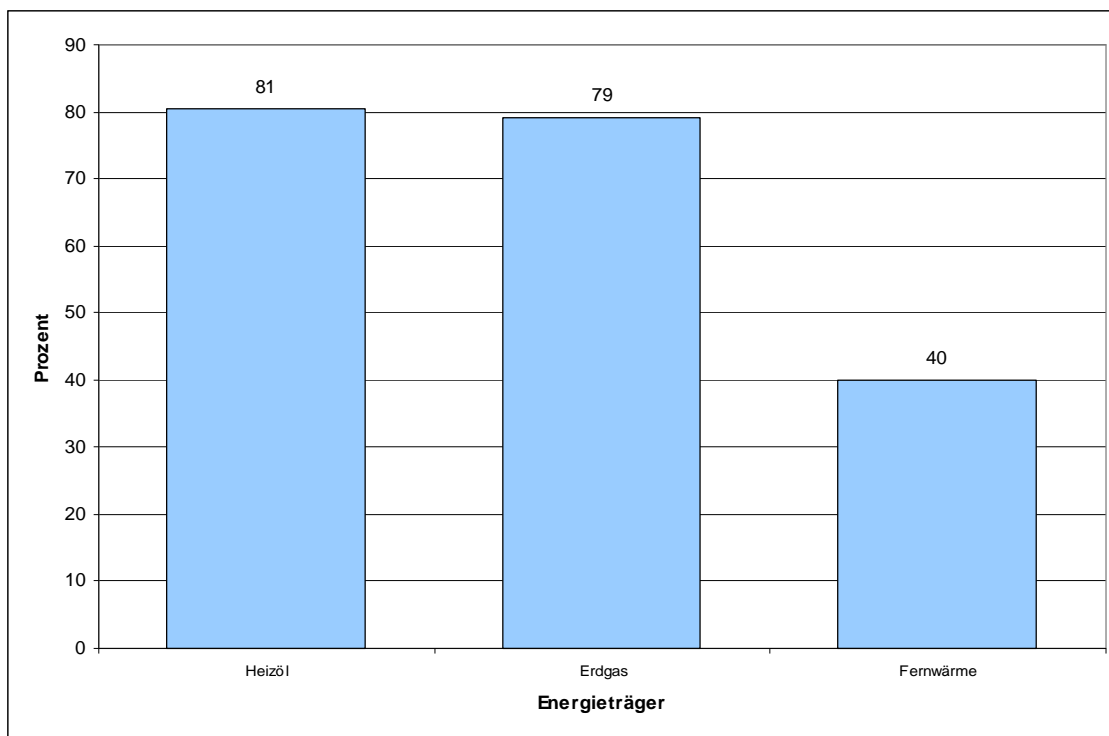
Graphik 21 - Durchgeführte Modernisierung, differenziert nach dem Alter der Befragten

Besonders die „mittleren“ Jahrgänge haben schon Modernisierungen durchgeführt.⁵ Bei den unter dreißig Jährigen hat noch keiner mit einer Modernisierung begonnen.⁶ Ähnlich haben erst 11%, die sechzig Jahre oder älter sind, mit der Modernisierung begonnen.

⁵ Die Signifikanz wird mit dem Chi-Quadrat Test nach Pearson geprüft. Dieser Test lässt Aussagen darüber zu, ob ein Zusammenhang zwischen den Verteilungen zweier Variablen besteht. Von einem signifikanten Zusammenhang ist gängigerweise dann die Rede, wenn mit einer 95% oder höheren Wahrscheinlichkeit kein zufälliger Zusammenhang vorliegt. Man spricht dann von einem Signifikanzniveau von 5%, weil nur in 5 oder weniger Prozent der Fälle eine Fehlinterpretation entsteht. Hier beträgt der Signifikanzwert 0,127. **Das heißt: In 12,7% der Fälle muss davon ausgegangen werden, dass das Alter keinen Einfluss auf durchgeführte Modernisierungen hat.**

⁶ In dieser Gruppe befinden sich aber nur vier Fälle.

6.4.4 Wirkung des Energieträgers auf geplante Modernisierungen



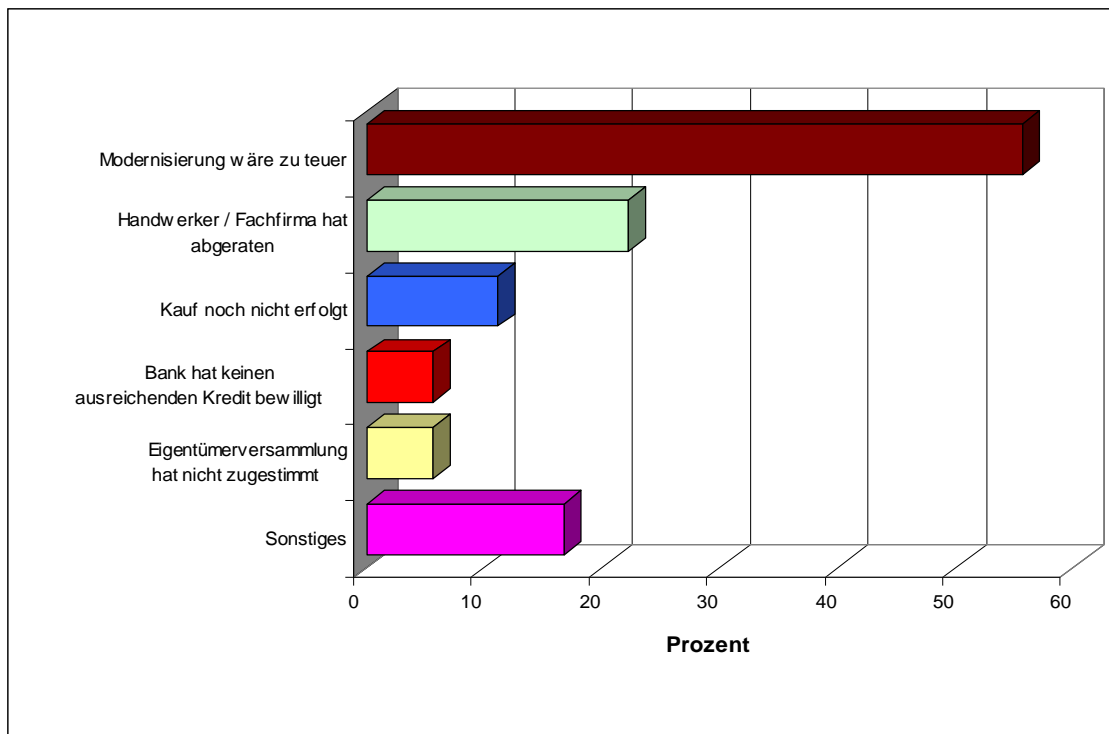
Graphik 22 - Geplante Modernisierungen, differenziert nach dem verwendeten Energieträger

Bei geplanten Modernisierungen spielt der bisher verwendete Energieträger eine Rolle.⁷ Vor allem in Gebäuden in denen mit Erdgas- oder Heizöl geheizt wird, sind Modernisierungen geplant.⁸

⁷ Der Chi-Quadrat-Test ergibt eine Signifikanz von 0,089. Das heißt: Mit 91% Wahrscheinlichkeit sind die beiden Variablen nicht unabhängig voneinander.

⁸ Es finden sich aber nur 5 Fälle für die Ausprägung „Fernwärme“

6.5 Gründe, warum nicht modernisiert wurde

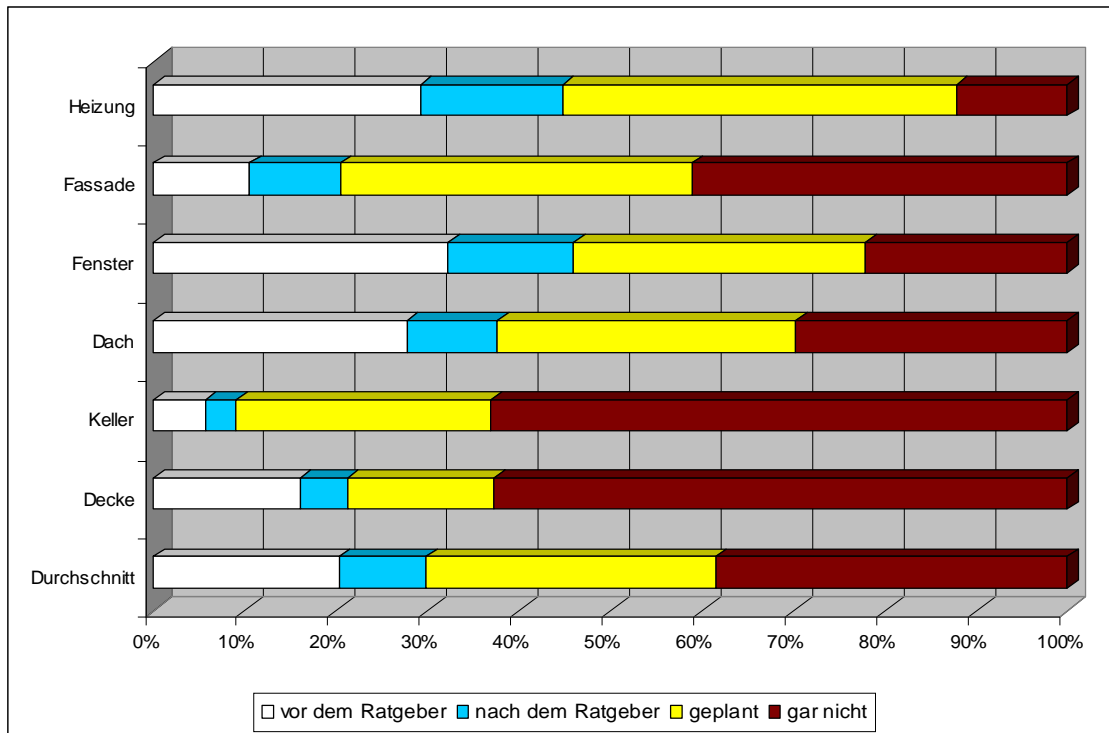


Graphik 23 - Gründe, warum nicht modernisiert wurde

Einige Nutzer des Modernisierungsratgebers, die ursprünglich Modernisierungsmaßnahmen an ihren Gebäuden vornehmen wollten, haben mittlerweile davon Abstand genommen. Der wichtigste Grund für die Änderung der Modernisierungsplanung liegt in den zu hohen Kosten. Dies ist für die über die Hälfte (56%) entscheidend gewesen. Bei einem Fünftel (22%) haben Handwerker oder Fachfirmen abgeraten.

7 Art um Umfang von durchgeführten oder geplanten Modernisierungen

7.1 Stand bei den einzelnen Modernisierungsmaßnahmen



Graphik 24 - Stand der Modernisierung, differenziert nach einzelnen Maßnahmen

Bei den schon durchgeführten Modernisierungen führen die Heizungserneuerung (16%), gefolgt von Fenster- (14%), Dach- (10%) und Fassadenmodernisierungen (10%).

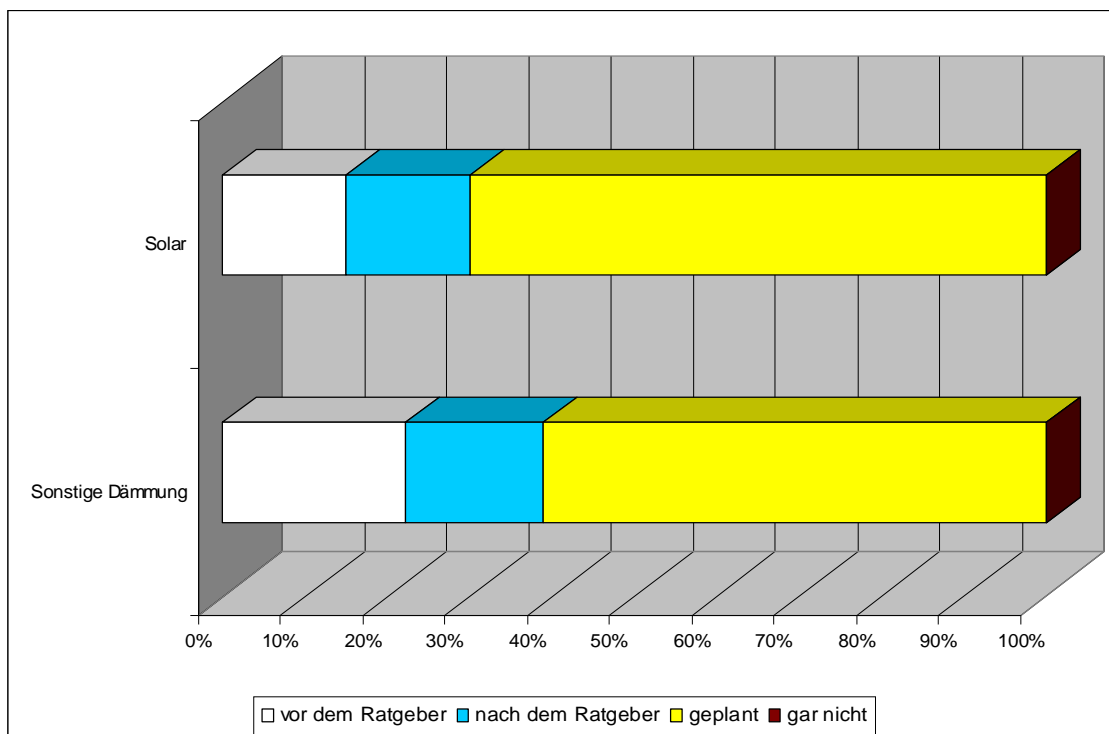
Geplant sind im Besonderen Heizungserneuerungen (43%) und Fassadenmodernisierungen (38%).

Addiert man durchgeführte und geplante Modernisierungsbemühungen, dann spielt, kaum überraschend, die Heizungserneuerung eine zentrale Rolle (59%).

Tabelle T2 – Zeitpunkt einer Modernisierung, differenziert nach einzelnen Maßnahmen

Prozent	Heizung	Fassade	Fenster	Dach	Keller	Decke	Durchschnitt
vor dem Ratgeber	29,3	10,6	32,3	27,8	5,7	16,0	20,3
nach dem Ratgeber	15,6	9,9	13,7	9,9	3,4	5,3	9,6
geplant	43,0	38,4	31,9	32,7	27,8	16	31,6
gar nicht	12,2	41,1	22,1	29,7	63,1	62,7	38,5
Durchgeführte & geplante Modernisierungen nach der Nutzung des Ratgebers	58,6	48,3	45,6	42,6	31,2	21,3	

Den zweiten Platz nimmt die Fassadenmodernisierung ein: 48% wollen insgesamt die Fassade erneuern. Die Dämmung des Daches soll insgesamt bei 42% der Befragten erfolgen. Etwas weniger (32,8%) wollen die Kellerdecke dämmen. Nur 3,4% haben diese Maßnahme schon beendet, weitere 28% planen diese Maßnahme in Zukunft. Die Dämmung der obersten Geschossdecke will nur ein gutes Fünftel (21%) ausführen. Immerhin schon 5% haben diese Maßnahme bereits realisiert.



Graphik 25 - Stand der Modernisierung, differenziert nach zusätzlichen Maßnahmen

Neben sechs vorgegebenen Modernisierungsmaßnahmen im Fragebogen, konnten auch weitere Maßnahmen angegeben werden. Vermehrt wurde der den Einbau einer Solaranlage durchgeführt und geplant und weitere Dämmungsbemühungen unternommen.⁹

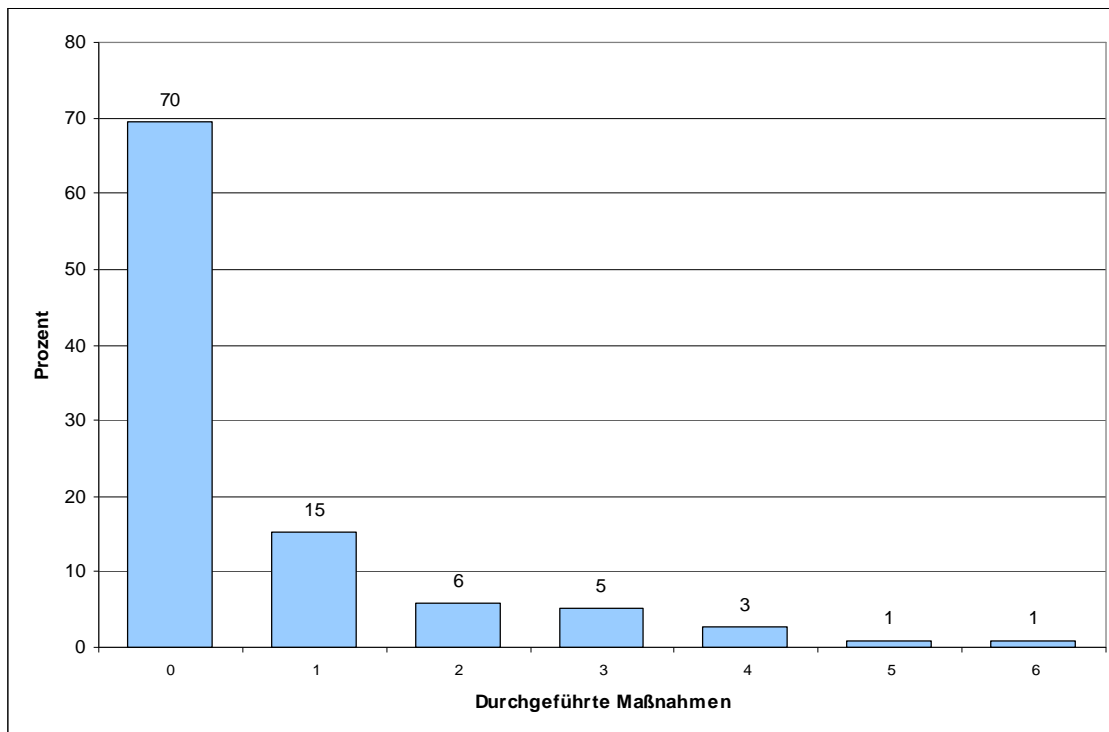
Prozent	Solar	Sonstige Dämmung
vor dem Ratgeber	15	22,2
nach dem Ratgeber	15	16,7
geplant	70	61,1
gar nicht	0	0

Auch bei weiteren Modernisierungsbemühungen befinden sich die meisten noch in der Planungsphase. 70% wollen in Zukunft eine Solaranlage einbauen und 61% planen weitere Dämmungsmaßnahmen.

⁹ Die Angaben in der Graphik sind nicht ohne weiteres mit den Zahlen der anderen Maßnahmen vergleichbar, weil sie nur von wenigen angegeben wurden.

7.2 Wie viele Modernisierungsmaßnahmen sind nach dem Ratgeber durchgeführt worden oder sollen in Zukunft durchgeführt werden?

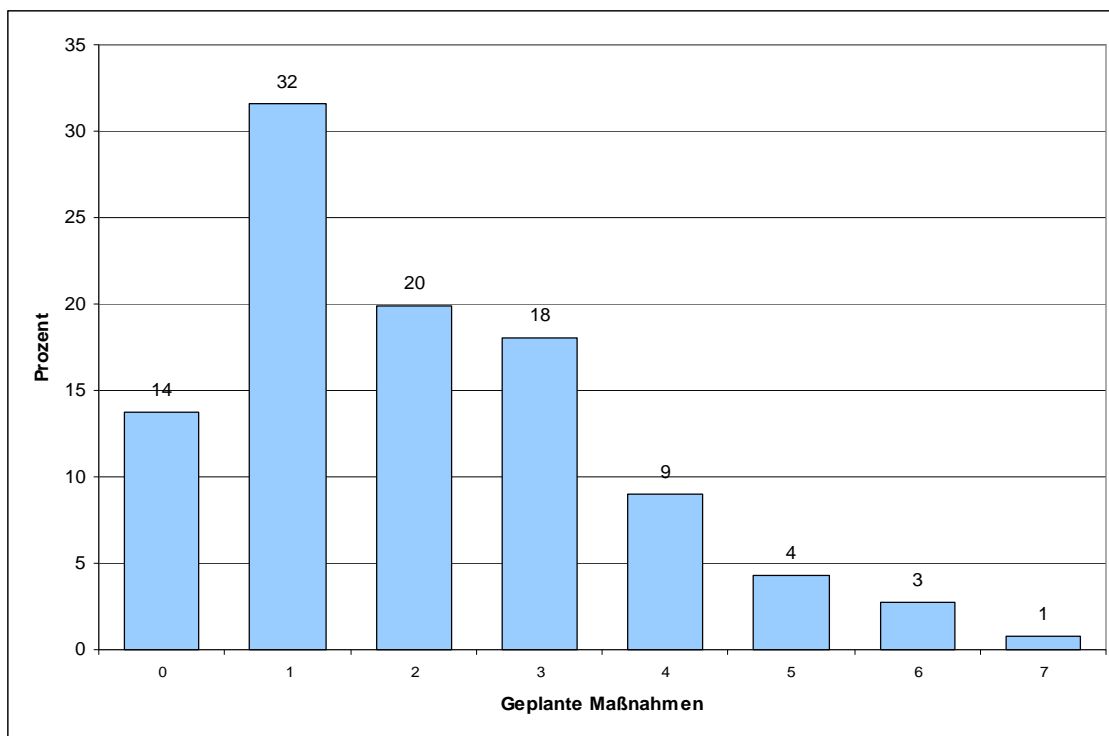
7.2.1 Anzahl der bisher durchgeführten Modernisierungen



Graphik 26 - Anzahl der bereits durchgeführten Modernisierungsmaßnahmen

In den meisten Fällen sind bisher noch keine Modernisierungsmaßnahmen erfolgt (70%). Dies erklärt sich aus der relativ kurzen durchschnittlichen Dauer zwischen Nutzung des Modernisierungsratgebers und dem Ausfüllen des Fragebogens. Immerhin haben schon 15% eine Maßnahme, 6% zwei und 5% drei Modernisierungsmaßnahmen, nach Nutzung des Ratgebers, durchgeführt.

7.2.2 Anzahl der geplanten Modernisierungsmaßnahmen

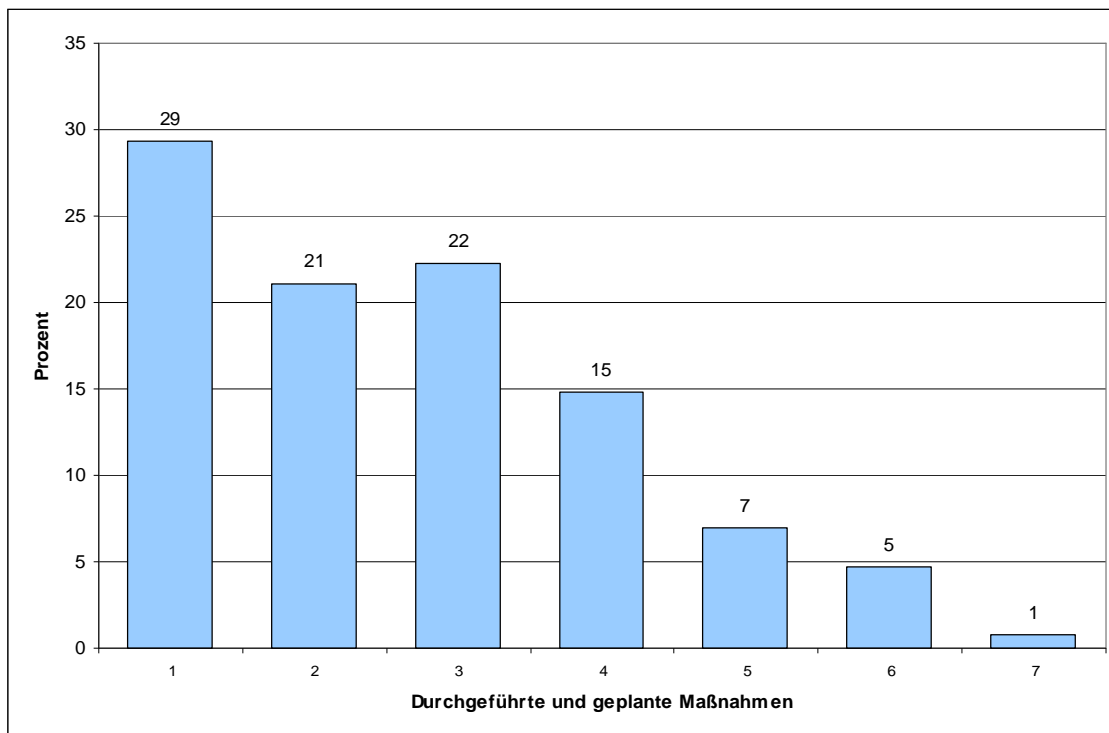


Graphik 27 - Anzahl der geplanten Modernisierungsmaßnahmen

Viele der Befragten befinden sich noch in der Planungsphase. Deutlich wird dies an den geplanten Maßnahmen. Hier liegt der Schwerpunkt bei einer (32%) Maßnahme. Jeweils ca. ein Fünftel der Befragten planen zwei (20%) bzw. drei Maßnahmen (18%).

Mehr als die Hälfte (55%) plant mehr als eine Maßnahme in Zukunft am Haus vorzunehmen.

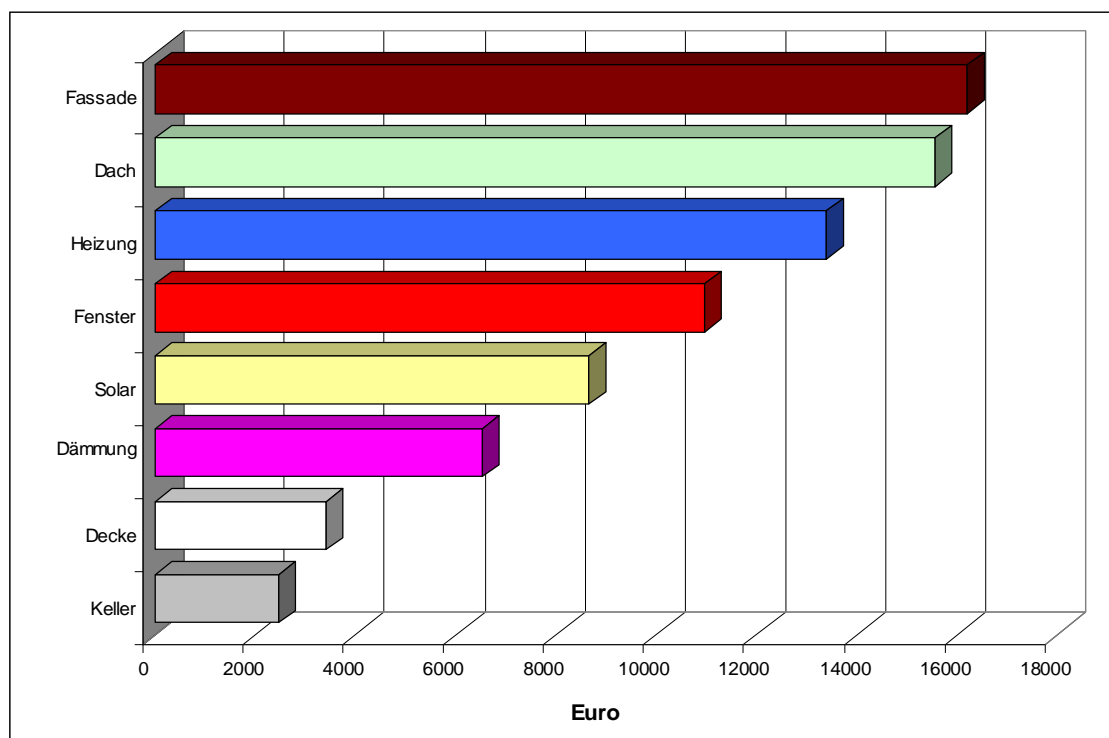
7.2.3 Anzahl der durchgeführten und geplanten Modernisierungsmaßnahmen



Graphik 28 - Anzahl der durchgeführten und geplanten Modernisierungsmaßnahmen

Betrachtet man die Summen aus durchgeführten und geplanten Modernisierungen, dann erhöht sich der Anteil derjenigen, die mehr als eine Maßnahme am Haus vornehmen auf deutlich über zwei Drittel (71%) der Befragten. Und drei oder mehr Maßnahmen sind noch bei fast der Hälfte (50%) erfolgt und/oder geplant.

7.3 Kosten für die Modernisierung



Graphik 29 - Durchschnittliche Baukosten, differenziert nach einzelnen Maßnahmen

Die Befragten konnten angeben, wie hoch die Baukosten (ohne Eigenanteil) für Modernisierungsmaßnahmen ausfielen oder mit welchen Kosten sie in Zukunft rechnen. Betrachtet man die Durchschnitte aller vor und nach dem Ratgeber durchgeführten sowie in Zukunft geplanten Modernisierungen, dann entstehen die höchsten Kosten bei der Fassaden-, Dach- und Heizungsmodernisierung. Die Dämmung der obersten Geschossdecke und der Kellerdecke fallen mit 3.420 €, beziehungsweise 2.466 € am kostengünstigsten aus.

T4 - Durchschnittliche Baukosten pro m ² , differenziert nach Maßnahmen	
Maßnahme	Durchschnittliche Kosten pro m ²
Fassade	87
Dach	67
Heizung	62
Fenster	54
Solar	45
Sonstige Dämmungen	38
Dämmung der obersten Geschossdecke	17
Keller	14

Die Unterschiede bei den Kosten bleiben auch bestehen, rechnet man sie auf die betroffenen m² um. 87 € pro m² wird für die Fassadenmodernisierung aufgewendet. Bei der Dämmung der Kellerdecke sind es nur 14 €

Maßnahme	Durchschnittliche Kosten – vor Ratgeber durchgeführt	Durchschnittliche Kosten – durchgeführt	Durchschnittliche Kosten – geplant	Durchschnittliche Kosten durchgeführt und geplant
Fassade	14.250	14.643	17.222	16.188
Dach	9.684	16.181	12.062	13.164
Heizung	12.233	10.556	11931	10.623
Fenster	10.733	11.034	10355	10.556
Solar	20.000 ¹⁰	11.100	7.100	8.656
Sonstige Dämmung	4.567	1.950	8.200	6.529
Decke	2.524	3.116	4.602	3.420
Keller	658	1.734	2.854	2.466

Bei fünf von acht Maßnahmen, liegen die Schätzwerte für geplante Modernisierungen über denen, die schon durchgeführt wurden. Das könnte zum einen aus der Erwartung inflationsbedingter, höherer Realisierungskosten resultieren oder der bewussten Verlagerung teurerer Modernisierungsmaßnahmen in die Zukunft.

7.4 In welchem Jahr wurden die Maßnahmen durchgeführt

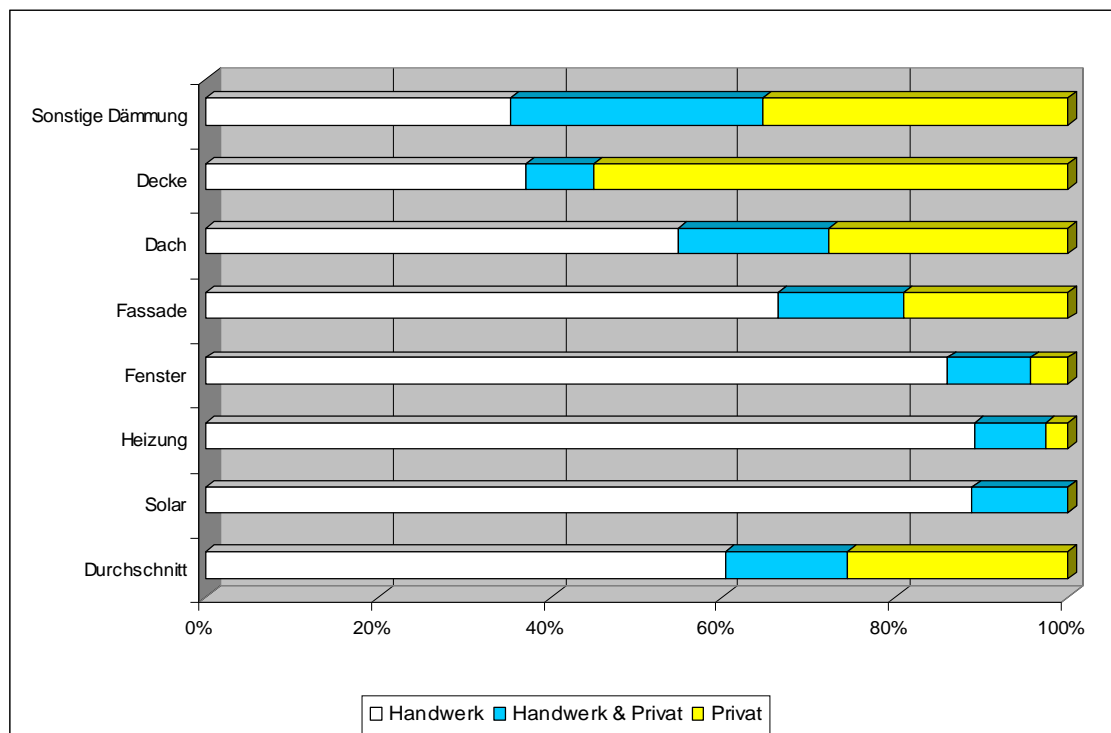
Errechnet man die Mittelwerte des Zeitpunkts der einzelnen Maßnahmen, dann sind die Unterschiede nicht besonders ausgeprägt. Die „älteste“ Maßnahme stellt die Modernisierung der oberen Geschossdecke. Sie erfolgte im Schnitt im Jahre 2002. Die „jüngste“ Modernisierung, die Dämmung der Kellerdecke fand im Schnitt im Jahre 2005 statt.

¹⁰ Für diese Ausprägung der Variable gab es nur eine Nennung.

Tabelle T6 – Zeitpunkt der Durchführung einer Modernisierungsmaßnahme									
	De- cke	Dach	Fenster	Heizung	Sonst. Däm.	Fassade	Solar	Keller	Durch- schnitt
1980iger	11,3	8,8	3,2	2,2	16,7	3,2	0,0	2,8	6,0
1990iger	14,5	11,7	16,6	12,6	0,0	5,6	5,0	1,4	8,4
2000 bis 2005	37,1	39,4	45,2	46,4	38,9	31,5	50,0	37,5	40,8
2006 und später	37,1	40,1	35,0	38,8	44,4	59,7	45,0	58,3	44,8

Ein wenig aussagekräftiger sind die klassierten Jahre der einzelnen Maßnahmen. Sind bei der Decke und dem Dach schon bis zu 60% bis zum Jahr 2005 durchgeführt worden, sind es bei der Fassade und der Dämmung der Kellerdecke 60% die in diesem oder späteren Jahren modernisiert werden sollen.

7.5 Wer führte und führt in Zukunft die Modernisierungsmaßnahme durch?



Graphik 30 - Wer führte und führt in Zukunft die Modernisierungsmaßnahme durch?, differenziert nach einzelnen Maßnahmen

Der Anteil der Nutzung von Handwerker und Fachfirmen für die Realisierung der einzelnen Vorhaben variiert stark. Sind es bei der Dämmung der Kellerdecke (25%), sonstiger Dämmungen (35%) und der Dämmung der Decke (37%) deutlich unter 50%, bei denen nur Handwerker beschäftigt werden, werden bei der Fenstermodernisierung, (86%), der Heizungserneuerung (89,2%) und dem Einbau einer Solaranlage (89%) bis zu 90% nur durch Handwerksarbeit realisiert.

Bei Kombinationen von Handwerkern und privater Eigenarbeit führen die sonstigen Dämmungen (29%) und die Dämmung des Daches (18%).

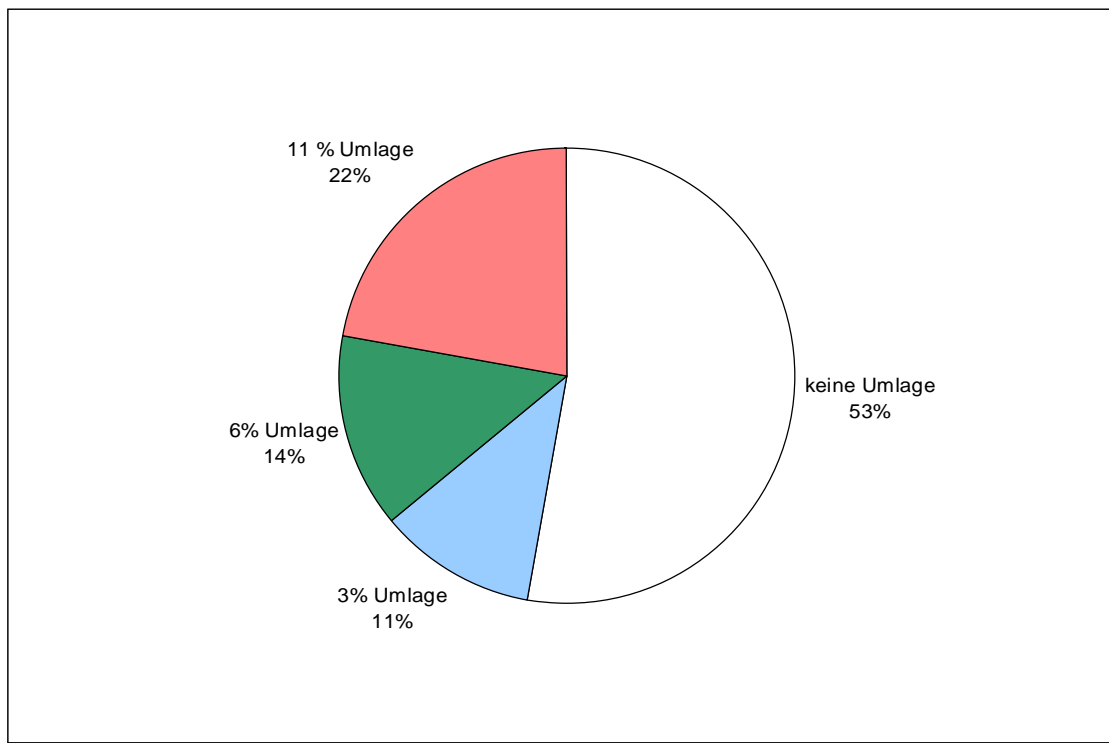
7.6 Beratung bei einzelnen Modernisierungsmaßnahmen

Bei der Nutzung von Beratungsmöglichkeiten ergeben sich große Unterschiede zwischen den einzelnen Maßnahmen. Im Durchschnitt nutzen jeweils bei den einzelnen Maßnahmen ein Viertel (26%) Beratungen durch einen Architekten oder ein Ingenieurbüro.

Tabelle T7 – Beratung durch Architekten oder Ingenieurbüro									
	Solar	Heizung	Fenster	Son. Däm.	Keller	Decke	Dach	Fassade	Durchschnitt
Ja	11,1	19,2	21,5	23,5	28,6	30,7	33,7	41,6	26,2
Nein	88,9	80,8	78,5	76,5	71,4	69,3	66,3	58,4	73,8

Bei der Solaranlage wird in 89% auf eine Beratung verzichtet und sofort ein Handwerker beauftragt. Überdurchschnittlich oft wird Beratung bei der Dämmung der obersten Geschoßdecke (31%), dem Dach (34%) und der Fassade (42%) genutzt.

7.7 Umlage der Modernisierungskosten



Graphik 31 - Prozentualer Anteil der Umlage der Modernisierungskosten auf die Miete

Eine Umlage der Miete kommt nur für relativ wenige Gebäude- und Wohnungsinhaber des Samples in Frage, weil die Befragten zumeist Eigenheimbesitzer sind. Nur bei 14% aller Befragten, die eine Modernisierungsmaßnahme durchführten oder planen, besteht die Möglichkeit der Umlage der Modernisierungskosten auf die Mieter. Von dieser Möglichkeit machen über die Hälfte (53%) keinen Gebrauch. Nur ein gutes Fünftel (22%) nutzt die gesetzlich vorgegebene Höchstgrenze der Umlage von 11% der Modernisierungskosten auf die Miete.

8 Wirkungs-Abschätzung

8.1 Repräsentativität des Samples

In der Evaluation wurden Personen befragt, deren Gebäude einen EVKW-Wert von 140 und höher aufwiesen. Möchte man von den Befragten auf alle Nutzer des Modernisierungsratgebers mit gleichen EVKW-Werten schließen, muss zunächst die Repräsentativität des Samples gewährleistet sein. Zum Vergleich wurde ein bereinigter Datensatz mit 15.625 Fällen aus den Logfile-Daten des Modernisierungsratgebers gebildet.

T8 – Vergleich von Mittelwerten im Sample und in den Logfile-Daten des Modernisierungsratgebers		
	Sample (325 Fälle)	EVKW \geq 140 (11.313 Fälle)
Durchschnitt der beheizten Wohnfläche	225,8	218,9
Durchschnittliches Baujahr	1959	1963
Durchschnitt des EVKW	210,1	204,9
Anteil Einfamilienhäuser	81,8	86,6
Anteil Hauseigentümer	93,2	95,1
Durchschnitt der Geschosse	2,3	2,17
Anteil des Energieträgers Heizöl	57,8	64,2
Anteil des Energieträgers Erdgas	40,3	34,9

Vergleicht man die Durchschnitte wichtiger Kennwerte der Gebäude, dann zeigt sich eine hohe Übereinstimmung zwischen Sample und Nutzern des Modernisierungsratgebers insgesamt. Im Sample finden sich etwas weniger Einfamilienhäuser (82% gegenüber 87%) und Hauseigentümer (93% gegenüber 95%), dafür mehr Nutzer von Erdgas (40% gegenüber 35%). Und die Gebäude sind ein wenig älter im Sample (durchschnittliches Baujahr 1959 gegenüber 1963). Die Abweichungen sind aber nur schwach ausgeprägt, so dass von den Gebäuden im Sample auf die Gebäude in Modernisierungsratgeber hochgerechnet werden kann.

8.2 Umsatzimpulse durch den Modernisierungsratgeber

Im Fragebogen wurden für die einzelnen Modernisierungsmaßnahmen die Baukosten, inklusive Mehrwertsteuer, ohne Eigenleistungen abgefragt.

T9 – Durchgeführte Modernisierungen – Angabe der Kosten durch die Befragten					
	Fälle	€ absolut	€ pro Fall	m ² beheizte Wohnfläche	€ pro m ²
Dachdämmung	19	307.440	16.181	3.726	83
Dämmung oberste Geschoßdecke	12	37.395	3.116	2.383	16
Fassadendämmung	23	336.800	14.643	3.901	86
Dämmung der Kellerdecke	8	13.870	1.734	1.095	13
Fenster	32	353.100	11.034	6.232	57
Heizung	36	380.000	10.556	5.918	64
Solar	3	33.300	11.100	740	45
Sonstige Dämmung	2	3.900	1.950	375	10
Summe	135	1.465.805	10.858	24.370	

Die bereits durchgeführten Modernisierungen im Sample kosteten rund **1,5 Millionen Euro**. Pro Maßnahme wurden durchschnittlich rund **10.500 Euro** investiert.

Rechnet man die Kosten auf die Wohnfläche der einzelnen Gebäude um, dann war die kostenintensivste Investition die Erneuerung der Fassade mit 86 Euro/m², gefolgt von der Dachdämmung mit 83 Euro/m².

T10 – Geplante Modernisierungen – Angabe der Kosten durch die Befragten					
	Fälle	€ absolut	€ pro Fall	m ² beheizte Wohnfläche	€ pro m ²
Dachdämmung	52	627.200	12.061	8.701	72
Dämmung oberste Geschoßdecke	19	87.450	4.603	3.403	26
Fassadendämmung	55	947.220	17.222	10.415	91
Dämmung der Kellerdecke	43	122.730	2.854	8.194	15
Fenster	49	570.400	11.641	8.678	66
Heizung	67	799.400	11.931	12.422	64
Solar	12	85.200	7.100	1.962	43
Sonstige Dämmung	9	73.800	8.200	1.574	47
Summe	306	3.313.400	10.828	55.349	

Bei den geplanten Modernisierungen rechnen die Befragten mit ähnlichen Kosten. Durchschnittlich 10.828 Euro wird pro Modernisierungsmaßnahme veranschlagt.

Oft wurden zwar Angaben zu den durchgeführten und geplanten Modernisierungen gemacht, aber nicht die dafür notwendigen Kosten angegeben. Diese Kosten wurden in einem zweiten Schritt geschätzt.

Um eine realistische Schätzung der Baukosten zu erhalten, wurde deshalb auf Schätzwerte des BKI für Baukosten zurückgegriffen, die auch dem Modernisierungsratgeber zugrunde liegen.¹¹ Durchschnittliche Kostenschätzungen für die Modernisierungsmaßnahmen nach Gebäudegröße in Euro pro m² Wohnfläche enthält Tabelle T12.

	bis u. 150 m ²	150 m ² bis u. 375 m ²	375 m ² bis u. 625 m ²	625 m ² bis u. 875 m ²	875 m ² bis u. 3.000 m ²	3.000 m ² bis u. 7.500 m ²	ab 7.500 m ²
Dachdämmung	113	75	56	45	45	28	23
Dämmung oberste Geschossdecke	15	10	7,5	6	6	3,75	3
Fassadendämmung	87	68	62	57	49	37	35
Dämmung der Kellerdecke	10	7	5	4	4	2,5	2
Fenster	68	53	43	39	34	26	24
Heizung	79	32	23	20	18	11	8
Solar	70	83	63	50	50	31	25

Diese Schätzwerte werden mit den Wohnflächen der Gebäude, zu denen es keine Angaben zu den Kosten gibt, multipliziert.

¹¹ Quelle: BKI Baukosten 2003, Teil 2 Kostenkennwert für Bauelemente, BKI Baukosteninformationszentrum Stuttgart.

Tabelle T12 – Durchgeführte Modernisierungen, Angabe der Kosten durch die Befragten und geschätzte Werte					
	Fälle	€ absolut	€ pro Fall	m2 beheizte Wohnfläche	€ pro m2
Dachdämmung	26	405.306	15.589	4.798	84
Dämmung oberste Geschoßdecke	14	41370	2.955	2.648	16
Fassaden-dämmung	26	372150	14.313	4.351	86
Dämmung der Kellerdecke	9	15170	1.686	1.225	12
Fenster	36	384176	10.672	6.689	57
Heizung	41	418545	10.208	6.513	64
Solar	3	33.300	11.100	740	45
Sonstige Dämmung	3	5.200	1.733	500	10
Summe	158	1.675.217	10.603	22.666	

Die Kosten erhöhen sich auf 1,7 Millionen Euro, die durchschnittlichen Kosten pro Maßnahme verändern sich mit 10.603 Euro gegenüber den Angaben der Befragten nur unmerklich.

Tabelle T13 – Geplante Modernisierungen, Angabe der Kosten durch die Befragten und geschätzte Werte					
	Fälle	€ absolut	€ pro Fall	m2 beheizte Wohnfläche	€ pro m2
Dachdämmung	86	1.297.141	15.083	18.888	69
Dämmung oberste Geschoßdecke	42	150.691	3.588	10.333	15
Fassaden-dämmung	101	1.873.470	18.549	25.603	73
Dämmung der Kellerdecke	73	174.467	2.390	16.691	10
Fenster	84	987.173	11.752	18.741	53
Heizung	113	1.196.917	10.592	22.859	52
Solar	14	106.583	7.613	1.962	54
Sonstige Dämmung	11	91.135	8.285	1.944	47
Summe	524	5.877.576	11.217	117.021	

Bei den geplanten Maßnahmen müssen deutlich mehr Fälle geschätzt werden. Die Baukosten erhöhen sich auf 5,9 Millionen Euro. Die durchschnittlichen Kosten pro Maßnahme sind mit 11.217 leicht erhöht gegenüber den Angaben der Befragten.

T14- Kosten für geplante und durchgeführte Modernisierungsmaßnahmen im Sample			
	Durchgeführt (teilweise geschätzt)	Geplant (teilweise geschätzt)	Summe
Dach	405.306	1.297.141	1.702.447
Dämmung oberste Geschoßdecke	41.370	150.691	192.061
Fassadendämmung	372.150	1.873.470	2.245.620
Dämmung der Kellerdecke	15.170	174.467	189.637
Fenster	384.176	987.173	1.371.349
Heizung	418.545	1.196.917	1.615.462
Solar	33.300	106.583	139.883
Sonstige Dämmung	5.200	91.135	96.335
Summe	1.675.217	5.877.576	7.552.793

Addiert man die durchgeführten und geplanten Modernisierungen, dann errechnet sich für das Sample ein Investitionsvolumen von **7,5 Millionen Euro**.

Kalkuliert wurde im Sample auch, wie hoch bei den einzelnen Modernisierungen der Modernisierungsanteil und Instandsetzungsteil ist. Der Instandsetzungsanteil ist der Anteil der Baukosten, der durch Abnutzung eines Bauteils entstehen. Die Kosten, die durch die Erneuerung eines Bauteils entstehen, ohne dass eine Instandsetzung notwendig ist, ergeben den Modernisierungsanteil. Je älter ein Bauteil ist, desto höher sind die Instandsetzungskosten bei seiner Erneuerung. Der Instandsetzungsanteil ist das Alter eines Bauteils geteilt durch sein maximales Bauteilalter. Hat ein Bauteil sein maximales Bauteilalter erreicht, dann erreicht der Instandsetzungsanteil 100%.

T15 – Modernisierungs- und Instandsetzungsanteile der einzelnen Maßnahmen			
	Ma- xima- les Bau- teilal- ter	Mo- dorni- sie- rungs- anteil	In- stand- set- zungs- teil
Dachdämmung	25	3,8%	96,2 %
Fassadendämmung	40	53,5 %	46,5 %
Fenster	25	7,8%	92,2 %
Heizung	20	5,4%	94,6 %
Dämmung der obersten Geschoßdecke		100%	0%
Dämmung der Kellerde- cke		100%	0%
Solaranlage		100%	0%
Sonstige Dämmungen		100%	0%

In der Tabelle sind die Modernisierungs- und Instandsetzungsanteile der einzelnen Maßnahmen aufgelistet. Die relativ niedrigen Instandsetzungsanteile bei der Dachdämmung, den Fenstern und der Heizung deuten darauf hin, dass es sich jeweils um relativ alte Bauteile handelt, die modernisiert werden. Bei der Fassade wurde der maximale Instandsetzungsanteil auf 50% gesetzt, weil eine Fassadendämmung nicht nur eine Instandsetzung beinhaltet. Bei der Dämmung der obersten Geschosdecke, der Dämmung der Kellerdecke, dem Einbau einer Solaranlage und sonstigen Dämmungen wurde jeweils ein Modernisierungsanteil von 100% gesetzt, weil es sich bei diesen Modernisierungsmaßnahmen jeweils um den Einbau neuer Bauteile handelt.

Die Instandsetzungs- und Modernisierungsanteile lassen sich auch für die einzelnen durchgeführten und geplanten Modernisierungsmaßnahmen im Sample errechnen.

T16 – Durchgeführte Modernisierungen, Geschätzte Kosten, Modernisierungs- und Instandsetzungsanteile				
	Fälle	€ absolut	Modernisierungsanteil in €	Instandsetzungsanteil in €
Dachdämmung	26	405.306	403.596	1.710
Dämmung oberste Geschoßdecke	14	413.70	0	41.635
Fassadendämmung	26	372.150	172.320	199.830
Dämmung der Kellerdecke	9	151.70	0	15.170
Fenster	36	384.176	347.784	36.392
Heizung	41	418.545	401.495	17.050
Solar	3	33.300	0	33.300
Sonstige Dämmung	3	5.200	0	5.200

Schätzt man die Baukosten für alle Modernisierungen im Sample, die nach dem Ratgeber durchgeführt wurden, dann errechnen sich Baukosten von 1,7 Millionen Euro, davon ergibt sich mit 0,4 Millionen Euro ein Modernisierungsanteil von 21%.

Tabelle T17 – Geplante Modernisierungen, Geschätzte Kosten, Modernisierungs- und Instandsetzungsanteile				
	Fälle	€ absolut	Modernisierungsanteil in €	Instandsetzungsanteil in €
Dachdämmung	86	1.297.141	1.264.867	32.274
Dämmung oberste Geschoßdecke	42	150.691	0	150.691
Fassadendämmung	101	1.873.470	885.009	988.461
Dämmung der Kellerdecke	73	174.467	0	174.467
Fenster	84	987.173	951.426	35.747
Heizung	113	1.196.917	1.118.482	78.435
Solar	14	106.583	0	106.583
Sonstige Dämmung	11	91.135	0	91.135
Summe	524	5.877.576	4.219.784	1.657.792
				28,2%

Bei den geplanten Modernisierungen ergibt die Schätzung der Baukosten **5,8 Millionen Euro**. Der Modernisierungsanteil beträgt 28%, das entspricht **1,7 Millionen Euro**.

Tabelle T18 – Übersicht, geschätzte Kosten von durchgeführten und geplanten Modernisierungen, aufgeteilt nach Instandsetzungs- und Modernisierungsanteil		
Durchgeführte Modernisierung	Insgesamt	1.675.217
	Instandsetzungsanteil	1.325.195
	Modernisierungsanteil	350.287
	Modernisierungsanteil in %	20,2
Geplante Modernisierung	Insgesamt	5.877.576
	Instandsetzungsanteil	4.219.784
	Modernisierungsanteil	1.657.792
	Modernisierungsanteil in %	28,2
Summe aus durchgeführten und geplanten Modernisierungen	Insgesamt	7.552.793
	Instandsetzungsanteil	5.544.979
	Modernisierungsanteil	2.008.079
	Modernisierungsanteil in %	26,5%

Von den 7,1 Millionen Euro Investitionssumme entfallen 2 Millionen Euro, das entspricht 27%, auf den Modernisierungsanteil.

8.3 Hochrechnung der Baukosten des Modernisierungsratgebers mit EVKW von 140 oder höher

Mit diesem Ergebnis (2. Mio. € Modernisierungsanteil) kann auch eine Hochrechnung auf die Grundgesamtheit der Nutzer des Modernisierungsratgebers erfolgen.

Jede Nutzung des Ratgebers wird protokolliert. Von Oktober 2004 bis Ende Dezember 2005 wurde der Ratgeber insgesamt 71.000-mal benutzt. Streicht man alle Fälle, in denen offensichtlich unplausible Angaben gemacht wurden oder in denen die gleichen Daten doppelt oder mehrfach eingegeben wurden, bleiben 45.000 Beratungen (63% aller Ratgeberrnutzungen) für unterschiedliche Gebäude übrig.

In der Befragung wurden nur Personen befragt, deren Gebäude über einen EVKW von 140 oder höher verfügten. Dies gilt für 60% aller Nutzer des Modernisierungsratgebers.

Tabelle T19 – Verteilung der EVKW in den bereinigten Logfile-Daten des Modernisierungsratgebers		
Anzahl	%	EVKW
4.016	8,9%	< 70
14.044	31,2%	70 > < 140
26.940	59,9%	>= 140
45.000	100,0%	

Das Sample repräsentiert so 26.940 Nutzer des Modernisierungsratgebers. 92% von diesen Gebäudebesitzern haben angegeben, dass sie ihr Haus modernisiert haben oder in Zukunft modernisieren wollen. Dies sind hochgerechnet 24.704 Gebäude (55% aller getesteten Gebäude im Ratgeber).

Tabelle T20 – Hochrechnung der Investitionen auf begutachtete Gebäude mit EVKW 140 oder höher	
	€
Alle Investitionen	7.553.058
Hochgerechnet auf 24.704 zu modernisierende Gebäude, mit EVKW \geq 140	706.783.435
27% Modernisierungsanteil	187.907.589
Pro Beratung (= hochgerechnete Summe / 26.940 Fälle mit EVKW \geq 140)	26.235
8,5% der hochgerechneten Investitionssumme	60.076.592
26,5% der hochgerechneten Investitionssumme	187.297.610

So ergeben sich für alle Gebäude mit einem EVKW-Wert ab 140 und höher Umsätze für Industrie und Handwerk von 707 Millionen Euro. Berücksichtigt man nur die Investitionen, die der Modernisierungsratgeber maßgeblich verursacht, bleibt ein Investitionsvolumen von 60 Millionen Euro (oder 187 Millionen wenn man auch die teilweise durch den Ratgeber verursachten Modernisierungen hinzuzählt – vgl. 6.2)). Pro Beratung eines Gebäudes mit einem EVKW ab 140 entstehen insgesamt jeweils 26.235 Euro Umsatz.

8.4 Beschäftigungspotenzial in Personenjahren

Wenn man davon ausgeht, dass bei wärmewirksamer Modernisierung 70% der Investitionen auf Personalkosten entfallen, dann ergeben die oben ermittelten Baukosten folgende Beschäftigung in Personenjahren (brutto):

Tabelle T21 – Beschäftigungspotenzial in Personenjahren				
	Investitions- summe (in €)	70%	BIP/Kopf (Brutto- Wert- schöpfung, in €) ¹²	Be- schäftigte Perso- nen/Jahr
Sample	7.553.058	5.287.141		75
Hochgerechnet auf Nutzer des Modernisierungsratge- bers (mit einem EVKW Wert ab 140 und höher)	706.790.988	494.753.69 1	70.573	7.011
Davon 8,5%	60.076.592	42.053.614		596
Davon 26,5%	187297610	131.108.32 7		1.858

Der Modernisierungsratgeber identifiziert bei Häusern mit einem EVKW Wert von 140 und mehr ein Beschäftigungspotenzial von 7.011 Personenjahren. Bezogen auf die originär durch den Ratgeber angestoßenen Modernisierungen sind dies 596 Personenjahre (oder 1.858 Personenjahre, wenn man auch die teilweise durch den Ratgeber angestoßenen Modernisierungen hinzuzählt).

¹² Statistisches Bundesamt, Basis: Tabelle Handwerkszählung 1995
<http://www.destatis.de/basis/d/prohan/hand2.htm>

8.5 Minderung von CO₂ - Emissionen

Zur Berechnung der Energiereduktion wurde folgende Tabelle zugrunde gelegt.¹³

	vor 1978	1978 - 1983	1984 - 1994	1995 - 2001	ab 2002
Fassadendämmung	0	20	30	35	40
Dach / oberste Geschossdecke	0	8	10	12	14
Fenster	0	5	5	20	25
Thermosolaranlage	0	0	25	25	25
Kellerdecke	0	5	8	10	12

Maßgeblich für die Berechnung der Energieeinsparung ist die letzte Spalte, mit Durchschnittswerten für die Einsparungen bei heutigen Modernisierungsmaßnahmen. Da aber die Gebäude unterschiedlich alt sind und teilweise schon in der Vergangenheit Modernisierungsmaßnahmen an den Gebäuden durchgeführt wurden, fiel die Schätzung bei einer einfachen Umrechnung der Angaben der letzten Spalte auf alle Modernisierungsmaßnahmen zu hoch aus. Aus diesem Grund wurde das Alter der jeweiligen Bauteile berücksichtigt und nur die effektive Energieeinsparung errechnet.¹⁴

Um berücksichtigen zu können, ob es sich bei der Heizungserneuerung ‚nur‘ um die Erneuerung der Anlage oder um den Wechsel des Energieträgers handelt, wurde für die Berechnung ihres Beitrags zur Energieeinsparung eine andere Methode gewählt: Der alte EVKW-Wert wird mit dem Wirkungsgrad der alten Heizung multipliziert und durch den der neuen Heizung dividiert. Dieser neue Wert wird anschließend mit der Wohnfläche multipliziert, um die erzielte Reduktion an Energie im ganzen Gebäude zu ermitteln.¹⁵

¹³ Quelle: SENERCON GmbH: Erzielbare Einsparungen durch Modernisierung, durch anerkannte Regeln der Technik (Dämm-Standard nach EnEV 2001).

¹⁴ Wurde zum Beispiel die Fassade modernisiert (40 kWh/m²,a) und ist das Baujahr des Hauses 1984, dann ergibt sich nur eine Energieeinsparung von 10 kWh/m²,a (= 40 kWh/m²,a für die Einsparung im Jahr 2005 minus 30 kWh/m²,a für die Einsparung im Jahr 1984).

¹⁵ Dieses Vorgehen entspricht der Berechnung des Einsparvolumens durch Heizungsmodernisierungen im Modernisierungsratgeber. Zum Beispiel errechnet sich in einem Haus mit 200 m² beheizter Wohnfläche, einem EVKW-Wert von 160 und in der eine Heizung aus dem Jahre 1977 ersetzt wird, folgende Einsparung:
 $160 \text{ kWh/m}^2\text{a} \cdot 0,75/0,95 = 126,32 \text{ kWh/m}^2\text{a}$, das ergibt eine Einsparung von 33,68 kWh/m²,a, insgesamt also eine Einsparung von 6.736 kWh für das Gebäude pro Jahr.

Baujahr der Heizanlage	vor 1978	1978 - 1983	1984 - 1994	1995 - 2001	ab 2002
Heizungsanlage Öl/Gas	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95
Heizungsanlage Fernwärme	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95

Alle Energieeinsparungen zusammen ergeben 3.6 Millionen kWh pro Jahr.

	durchgeführt	geplant	insgesamt
Dachdämmung	64.764	243.348	308.112
Dämmung oberste Geschoßdecke	37.079	144.662	181.741
Fassadendämmung	167.040	1.000.179	1.167.219
Dämmung der Kellerdecke	14.700	200.298	214.998
Fenster	124.405	451.135	575.540
Solar	18.500	55.925	74.425
Heizung	308.415	812.491	1.120.906
Summe	734.903	2.908.038	3.642.940

Von der Einsparung an Energie kann auch eine Schätzung der erzielten CO₂-Minderung erfolgen. Dabei wurden für die unterschiedlichen Energieträger folgende CO₂ – Werte zu Grunde gelegt (Tabelle T26):

Energieträger	CO ₂ eingespart je kWh
Heizöl	0,280 kg
Erdgas	0,228 kg
Fernwärme	0,170 kg

Für jede Maßnahme in einzelnen Gebäuden wurde die jeweilige CO₂-Minderung je kWh entsprechend dem dort verwendeten Energieträger berechnet. Berücksichtigt wurden auch CO₂-Minderungen durch den Wechsel des Energieträgers.

	durchgeführt	geplant	insgesamt
Dachdämmung	15.529	60.636	76.165
Dämmung oberste Geschoßdecke	9.218	35.975	45.193
Fassadendämmung	41.420	250.497	291.917
Dämmung der Kellerdecke	3.726	49.659	53.385
Fenster	30.694	114.232	144.926
Solar	4.959	13.798	18.757
Heizung	76.903	203.923	280.826
Summe	182.449	728.720	911.169

Die Umsetzung aller Maßnahmen spart **911 Tonnen CO₂** pro Jahr. Die Gebäude, in denen modernisiert wurde, verfügen zusammen über eine Fläche von 58.460 m², so dass sich eine Einsparung von **16 kg CO₂/m²**,a errechnet.

Bei einer - vorsichtig geschätzten – durchschnittlichen Lebensdauer der Bauteile von zwanzig Jahren ergibt sich eine Emissionsminderung **um 18.223 Tonnen CO₂**.

	1 Jahr	20 Jahre
CO ₂ -Minderung	911	18.223
Hochgerechnet auf 24.704 zu modernisierende Gebäude, mit EVKW >=140	85.263	1.705.268
Davon 8,5%	7.247	144.948
Davon 26,5%	22.595	451.896

Für alle Gebäude mit einem EVKW ab 140, d.h. auf 60% aller Gebäude, die im Ratgeber bewertet wurden, ergibt sich ein Einsparvolumen von 85.000 Tonnen CO₂ pro Jahr, das sind 1,7 Millionen Tonnen in zwanzig Jahren. Berechnet man nur die originär durch den Modernisierungsratgeber hervorgerufene CO₂-Reduktion, dann ergibt in zwanzig Jahren eine CO₂-Emissionsminderung von 144.000 Tonnen.

Verteilt man die über den 27%-igen Modernisierungsanteil von den 1,9 Millionen Euro Baukosten im Sample auf die 18.000 t CO₂, eingespart über 20 Jahre, dann kostet die Emissionsminderung **105 €/ t CO₂** an Investitionen brutto.

Um die tatsächlichen finanziellen Aufwand zur Vermeidung von 1 t CO₂-Emissionen durch wärmetechnische Verbesserung von Altbauten zu ermit-

teln, müssen die Kosten einer Modernisierung mit den durch die Modernisierung ersparten Heizkosten saldiert werden.

	durchschnittliche Ersparnis pro Jahr kWh pro Fall	in 20 Jahren
Dachdämmung	2.751	55.020
Dämmung oberste Geschoßdecke	3.245	64.907
Fassadendämmung	9.191	183.814
Dämmung der Kellerdecke	2.622	52.438
Fenster	4.796	95.923
Heizung	7.279	145.572
Solar	4.378	87.559

Besonders die Fassadenmodernisierung mit durchschnittlich 9.191 kWh,a und die Heizung mit 7.279 kWh,a bieten hohe Einsparpotentiale.

Für die Schätzung der daraus sich ergebenden Kosteneinsparung wurden durchschnittliche Energiepreise aus dem Jahr 2005 verwendet.

Energieträger	Preis in Cent pro kWh
Heizöl	5,2
Erdgas	6
Fernwärme	6

Mit diesen Preisen lässt sich aus den errechneten Energieeinsparungen auch die zu erzielende Kosteneinsparung kalkulieren.

	Einsparung an Energiekosten pro Fall in Euro	Kosteneinsparung in 20 Jahren in €		
		0%	4%	8%
Jährliche Energiepreissteigerung		0%	4%	8%
Dachdämmung	156	3.115	4.639	7.129
Dämmung oberste Geschosdecke	183	3.667	5.460	8.390
Fassadendämmung	519	10.372	15.443	23.732
Dämmung der Kellerdecke	149	2.983	4.441	6.824
Fenster	269	5.387	8.021	12.327
Heizung	409	8.177	12.174	18.709
Solar	245	4.900	7.295	11.211

In zwanzig Jahren können bei konstanten Energiepreisen bei einer Fassadenmodernisierung durchschnittlich 10.373 Euro gespart werden. Erhöhen sich die Preise jährlich um vier Prozent sind es 15.443, bei 8% sogar 23.732 Euro. Selbst die Dämmung der Kellerdecke, die am wenigsten Einsparungen von den sieben untersuchten Maßnahmen bietet, erbringt bei einem Preisanstieg von 8% 6.824 Euro Kosteneinsparung.

Das Einsparpotenzial an Kosten durch Energieeinsparung kann mit den Modernisierungsanteilen der Investitionen für die Modernisierungsmaßnahmen verglichen werden.

	Durchschnittliche Kosten, Modernisierungsanteil	Differenz zwischen Modernisierungsanteil und eingesparten Energiekosten			
		€	0%	4%	8%
Jährliche Energiepreissteigerung		€	0%	4%	8%
Dachdämmung	303		2.812	4.335	6.825
Dämmung oberste Geschosdecke	3.434		232	2.025	4.956
Fassadendämmung	9.357		1.015	6.086	14.376
Dämmung der Kellerdecke	2.313		670	2.128	4.512
Fenster	601		4.786	7.420	11.726
Heizung	620		7.557	11.554	18.089
Solar	8.228		-3.329	-933	2.982

Die Vermeidung **einer Tonne CO₂ kostet 105 €**. Bei gleich bleibenden Energiekosten in den nächsten zwanzig Jahren steht dem eine netto Ersparnis von **225 € pro Tonne CO₂** gegenüber, d.h. es entsteht eine Ersparnis von **120 Euro pro Tonne CO₂**. Bei einer Energiepreiserhöhung von 4% erhöht sich die Ersparnis auf 230 Euro und bei 8% Preisanstieg sind es sogar 410 Euro.

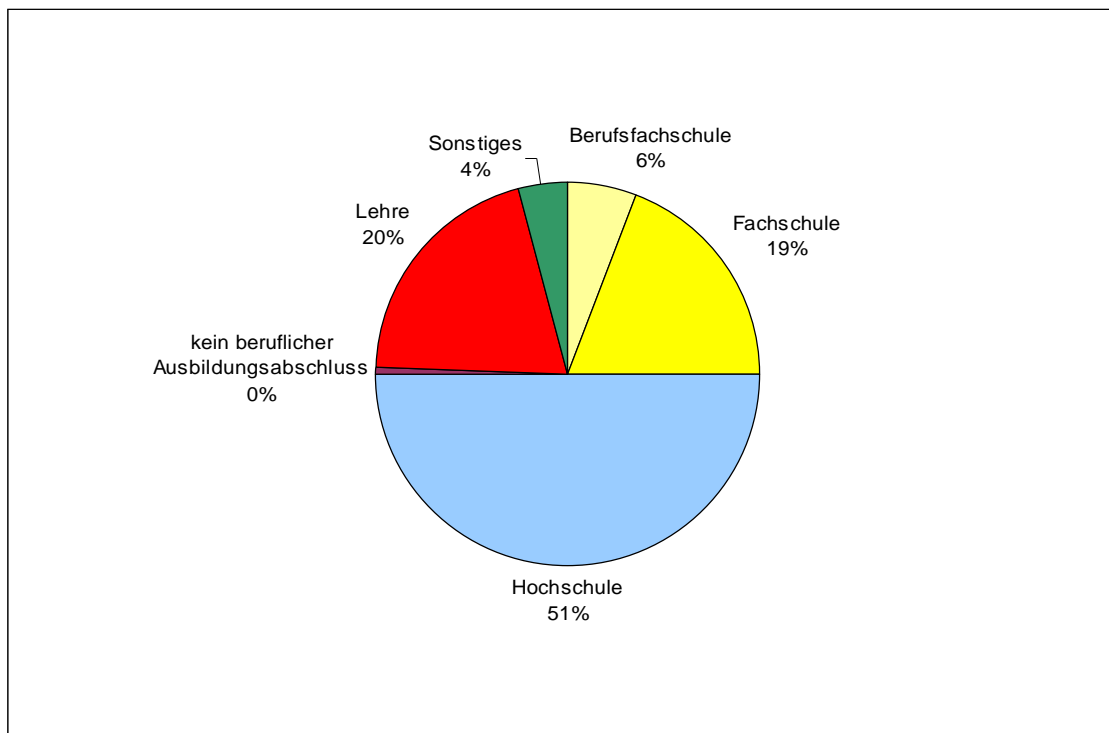
Die relativ hohen Einsparpotenziale ergeben sich auch, weil die zu modernisierenden Bauteile ein hohes Durchschnittsalter besitzen und so der Modernisierungsanteil relativ gering ausfällt.

	Durchschnittliche Kosten, insgesamt	Differenz zwischen Modernisierungsanteil und eingesparten Energiekosten		
		0%	4%	8%
Jährliche Energiepreiserhöhung	€	0%	4%	8%
Dachdämmung	15.201	-12.086	-10.563	-8.073
Dämmung oberste Geschosßdecke	3.430	237	2.030	4.960
Fassadendämmung	17.682	-7.310	-2.239	6.050
Dämmung der Kellerdecke	2.313	670	2.128	4.512
Fenster	11.428	-6.041	-3.407	899
Heizung	10.490	-2.313	1.684	8.219
Solar	8.228	-3.329	-933	2.982

Selbst wenn man die Gesamtinvestitionen gegen die einzusparenden Energiekosten rechnet, sind bei einem Anstieg der Energiekosten um jährlich 8% nur die Kosten für die Dachdämmung nicht durch die Einsparung an Energiekosten gedeckt.

9 Angaben zu den Befragten und ihrer Gebäude

Mit 80% wird der Modernisierungsratgeber vor allem von Männern genutzt. Die meisten Nutzer des Fragebogens sind mit 33% im Alter von 40 bis unter 60 Jahren.



Graphik 32 – Ausbildungstand der Befragten

Überdurchschnittlich hoch ist mit 51% Hochschulabsolventen der Bildungsstand der Nutzer des Modernisierungsratgebers. In der erwachsenen Bevölkerung verfügen in Deutschland nur 7% über einen Hochschulabschluss.¹⁶

Die meisten Häuser im Sample sind Ein- oder Zweifamilienhäuser (80%). Der allergrößte Teil der Befragten sind mit 93% Hauseigentümer. 88% geben an, selber in dem Gebäude zu wohnen, welches modernisiert werden soll.

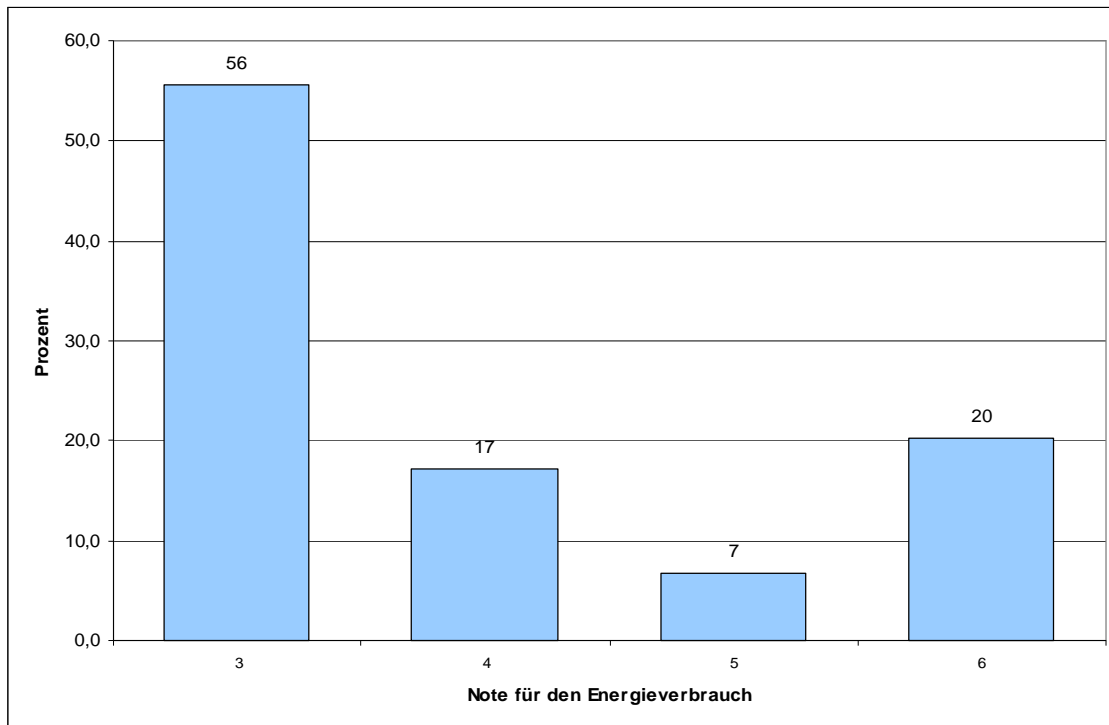
Betrachtet man die Summen der beheizten Wohnflächen in Einfamilien- und Zweifamilienhäusern gegenüber den Mehrfamilienhäusern, dann fällt der Unterschied deutlich geringer aus: Die Einfamilien- und Zweifamilienhäuser verfügen insgesamt über 40.567 m², das entspricht 55% der Gesamtfläche. Dem stehen 32.814 m² beheizte Wohnfläche bei den Mehrfamilienhäusern gegenüber.

63% der Gebäude wurden zwischen 1949 und 1978 gebaut. Es errechnet sich ein Durchschnittsbaujahr von 1959, d.h. die Gebäude sind im Schnitt 46 Jahre alt. Gegenüber Wohneinheiten in Deutschland, sind im Sample Gebäude von 1949 bis 1978 überrepräsentiert, und Gebäude bis 1918 und ab 2000 unterrepräsentiert.

¹⁶ Personen mit einem Hochschulabschluss oder einer Promotion als beruflicher Bildungsabschluss laut Statistischem Bundesamt, Microzensus 2004.
<http://www.destatis.de/basis/d/biwiki/bildab1.php>.

Die Gebäude sind relativ klein. Im Schnitt verfügen sie über eine beheizte Wohnfläche von 226 m².

Am häufigsten wird die Energieversorgung der Gebäude durch Heizöl (58%) und Erdgas (40%) sichergestellt. Fernwärme wird mit 2% nur sehr selten genutzt, damit sind sie gegenüber 15% aller Gebäude in Deutschland, die mit Fernwärme beheizt werden, deutlich unterrepräsentiert.



Graphik 33 - Noten für den Energieverbrauch

Angeschrieben wurden Personen, die in Gebäuden wohnen oder Gebäude besitzen, die modernisierungsbedürftig sind. Der Energieverbrauch jedes Gebäudes wird mit einer Note von 1 bis 6 bewertet. Für Gebäude mit einer Note 3 oder schlechter wurde den Ratgebernutzern eine Modernisierung nahe gelegt. Im Schnitt weisen die Gebäude des Samples eine Note von 3,9 auf.

Im Sample finden sich mit 56% überproportional viele Gebäude mit einer Note 3. Immerhin ein Fünftel (20%) der Gebäude hatten durch den Modernisierungsratgeber die schlechteste Note 6 erhalten.

Ermittelt wurde auch das mögliche Einsparungspotenzial für die Gebäude. Die möglichen Einsparungspotenziale an Energie sind relativ hoch. Fast ein Drittel (30%) der Gebäude haben ein geschätztes Einsparungspotenzial von 40% bis unter 60%, bei einer weiteren Hälfte (51%) sind es 20% bis unter 40%. Zusammen ergibt sich bei 81% der Gebäude ein Einsparungspotenzial zwischen 20% und 60% Prozent.

Im Durchschnitt errechnet sich daraus ein geschätztes Einsparungspotenzial von 32,5%.

10 Anhang – Tabellen und weitere Grafiken

Der Anhang zu dieser Evaluation befindet sich in einem gesonderten Dokument auf unserer Internetseite: <http://www.klima-sucht-schutz.de/evaluation.0.html>

11 Bewertung der Evaluation durch das Wuppertal-Institut

Auf den folgenden Seiten finden Sie eine Bewertung dieser Evaluation vom Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie.



Evaluation des Online-Modernisierungsratgebers von co2online

Beiträge des Wuppertal Instituts

Bearbeitung
Dr. Ralf Schüle
Dipl.-Ing. Thomas Hanke

Wuppertal, 18.04.2006

Gliederung

1	EINLEITUNG	2
2	ALLGEMEINE EINORDNUNG UND BEWERTUNG	3
2.1	Klimaschutzkampagne und energetische Gebäudemodernisierung	3
2.2	Klimaschutzkampagne des Bundesumweltministeriums und Anlage des Modernisierungsratgebers	4
2.3	Besonderheiten des Modernisierungsratgebers	5
3	WIRKUNGSANALYSEN	7
3.1	Wirkungsanalyse durch co2online	7
3.2	Wirkungsanalyse durch das Wuppertal Institut	11
3.2.1	Berechnung der CO ₂ -Vermeidung	11
3.2.2	Berechnung der Investitionen und Arbeitsplatzeffekte	16
3.2.3	Verhältnis des Samples zur Grundgesamtheit	16
3.2.4	Vergleich der Berechnungen von co2online und Wuppertal Institut	17
4	SCHLUSSFOLGERUNGEN	18
5	ANHANG	20
5.1	Pfad 1: Berechnung der CO ₂ -Vermeidung aus Angaben zum Energieverbrauch (n=13.294)	20
5.2	Pfad 2: Berechnung der CO ₂ -Vermeidung aus Angaben zum Energieverbrauch (Sample: n=245)	23
5.3	Pfad 3: Berechnung der CO ₂ -Vermeidung aus den Kostenangaben (Sample, n=245)	25
5.3.1	Exkurs: Erreichbarkeitsindex - Läßt sich mit den angegebenen Kosten der EnEV-Standard erreichen?	25
5.3.2	Kostenbasis: Berechnung der CO ₂ -Vermeidung aus den Kostenangaben	28

1 Einleitung

Co2online gGmbH beauftragte das Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie (WI) mit der Unterstützung der Evaluation des Online-Modernisierungsratgebers. Folgende Elemente wurden dabei beauftragt:

- Abschätzung der CO₂-Emissions-Minderung,
- Abschätzung der ausgelösten Investitionen, getrennt in Instandsetzungs- und Modernisierungsanteile,
- grobe Abschätzung der durch die Investitionen induzierten Beschäftigungseffekte.

Alle Abschätzungen sollten sowohl für das bereitgestellte Sample als auch auf die Grundgesamtheit aller Beratungen zwischen 1.7.2004 und 13.02.1006 vorgenommen werden. Zudem wurde das WI gebeten, eine Qualitätssicherung und ggf. Überarbeitung der schon bestehenden Evaluation vorzunehmen.

Die Evaluation durch das Wuppertal Institut enthält folgende Elemente:

1. Allgemeine Bewertung und Einordnung des Online-Modernisierungsratgebers
2. Bewertung der Berechnungen durch co2online
3. Abschätzungen der Wirkungen durch das Wuppertal Institut
 - Berechnung der CO₂-Einsparungen
 - Berechnung der Investitions- und Arbeitsplatzeffekte
 - Vergleich der Berechnungen von co2online und Wuppertal Institut

2 Allgemeine Einordnung und Bewertung

2.1 Klimaschutzkampagne und energetische Gebäudemodernisierung

Die energetischen Modernisierungen im Gebäudebestand sind ein wichtiger Baustein einer auf Nachhaltigkeit ausgerichteten Energiepolitik. Auf die privaten Haushalte entfielen im Jahre 2003 knapp 30% des bundesdeutschen Energieverbrauchs¹; darin dominiert mit ca. drei Vierteln die Raumwärme. Vor 1984 erbaute Gebäude (etwa 75% des Gebäudebestands) in der Bundesrepublik verbrauchen etwa 94 % des gesamten Heizenergieverbrauchs.

Aber: So sehr forcierte Energieeffizienzmaßnahmen im Gebäudebereich sowohl zu einer Erfüllung der bundesdeutschen Klimaschutzverpflichtungen beitragen als auch unter arbeitsmarktpolitischen Gesichtspunkten eine große Bedeutung erlangen², so sehr hinkt die Realisierung (integrierter) energetischer Sanierungen den tatsächlichen ökologischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten hinterher.

Die Bundesregierung hat jedoch mit ihrem im Jahre 2005 aktualisierten Klimaschutzprogramm und der im Jahre 2006 umgesetzten Aufstockung des CO₂-Gebäudemodernisierungs-programms einen wichtigen Schritt unternommen, zusätzliche Anreize für die Erhöhung der Anzahl und der Qualität energetischer Modernisierungen im Gebäudebestand zu geben. Flankiert von einer Reihe weiterer Maßnahmen (z.B. Klimaschutzkampagne des BMU, Erneuerbare Energien Gesetz, geplante EnEV-Novelle 2006, Förderung von Vor-Ort-Energiesparberatungen etc.) ist nunmehr auf Bundesebene ein breites Portfolio von Instrumenten und Maßnahmen entwickelt. Die Einführung des verpflichtenden Energiepasses auch für den Gebäudebestand kann auch hier zusätzliche Impulse auslösen.

Neben der Gestaltung ordnungsrechtlicher Rahmenbedingungen und dem Angebot monetärer Anreize ist die Bereitstellung von Information und niedrigschwelligem Beratungsangebot ein weiteres Element von Maßnahmen auf Bundesebene, Anzahl und Qualität energetischer Gebäudemodernisierungen zu erhöhen.

¹ <http://www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Energie/Energiestatistiken/energiedaten.html>

² Forschungszentrum Jülich. 2003. Klimaschutz und Beschäftigung durch das KfW-Programm zur CO₂-Minderung und das CO₂-Gebäudemodernisierungsprogramm. Bearb. M. Kleemann, R. Heckler, A. Kraft, W. Kuckshinrichs. Schriften des Forschungszentrums Jülich. Reihe Umwelt. Bd. 34. Jülich;

Wuppertal Institut. 1999. Systemweit denken - lokal handeln. Die Sanierung des Wohngebäudebestandes - eine Chance für Klimaschutz und Arbeitsmarkt. Im Auftrag von Greenpeace und IG Bauen, Agrar, Umwelt. Wuppertal. Mai 1999.

2.2 Klimaschutzkampagne des Bundesumweltministeriums und Anlage des Modernisierungsratgebers

Zusammenfassung:

Der Modernisierungsratgeber ist trotz seiner strukturell bedingten Nachteile im Bereich der Datenerfassung insbesondere für Kommunen und andere wichtige Multiplikatoren ein hilfreiches und niedrigschwelliges Instrument der Zielgruppenerreichung und Erstberatung. Das Instrument ist durch die Vielzahl seiner Links zu den Internet-Präsenzen der Portalpartner jederzeit und mit minimalem Aufwand der Nutzer verfügbar. Erste grobe Bewertungen der energetischen Gebäudequalität werden vorgenommen und mit Hinweisen zu weitergehenden Beratungen bzw. Förderungen ergänzt.

Die vom Bundesumweltministeriums geförderte Kampagne „Klima sucht Schutz“ (www.klima-sucht-schutz.de) setzt bei Informations- und Wissensdefiziten von privaten Haushalten, Handel und Gewerbe an und versucht, Zielgruppen in diesen Sektoren zu Klimaschutzaktivitäten zu motivieren und gleichzeitig Kostenreduktionen zu initiieren („Geld sparen – Klima schützen“). Zum Portfolio der Gesamtkampagne, die in den ersten 20 Monaten mit ca. 4,5 Mio. Euro gefördert wurde, gehören u.a. folgende Maßnahmen:

- **Online-Beratung.** Die Kampagne bietet sechs Online-Ratgeber rund um das Thema Raumwärme, energetische Modernisierung und Fördermittel an. Der *PumpenCheck* liefert Informationen zu Stromverbrauch und möglichen Einsparpotenzialen von Heizungspumpen. Ein *BestPractice* Archiv energetisch modernisierter Gebäude versucht zur Nachahmung zu motivieren, der *Modernisierungsratgeber* vermittelt eine erste Diagnose des energetischen Zustands eines Gebäudes und formuliert erste Empfehlungen für interessierte Eigenheimbesitzer, der Heizenergiecheck überprüft den Heizenergieverbrauch und die Heizkosten von Gebäuden.
- **Medienaktionen:** Die Kampagne führt kontinuierlich Medienaktionen durch. Z.B. haben sich 36 Kommunen dem (unterdessen abgeschlossenen) Heizspiegel-Projekt angeschlossen, das in Zusammenarbeit mit lokalen Akteuren interessierten Eigenheimbesitzern kostenlos schriftliche Heizgutachten erstellt.
- **Klimaschutz-Partner:** Die Kampagne arbeitet mit Klimaschutzpartnern aus Politik, Verwaltung und Wirtschaft zusammen. Bisher haben ca. 700 Partner die Online-Ratgeber auf ihren eigenen Internetportalen eingebunden – darunter das ZDF, Immobilienscout24, DZ-Bank, KfW etc.

Im Online-Ratgeberportfolio der Klimaschutzkampagne spielt der Modernisierungsratgeber neben den beiden Ratgebern zu Heizkosten und Heizungsanlagen (*Heizcheck* bzw. *Heizkosten im Neubau*) eine wichtige Rolle. Seit Juli 2004 wurde er über 90.000 mal (Stand: 30.03.2006)³ genutzt, das entspricht ca. 11% aller Nutzungen der angebotenen Online-Ratgeber.

Das Prinzip des Modernisierungsratgebers ist einfach: Der Ratgeber wird sog. *Portalpartnern* kostenlos oder gegen einen geringen Beitrag zu den Kampagnenkosten zur Verfügung gestellt. Der Zugang zum Ratgeber wird in den jeweiligen Internet-Präsenzen der Partner integriert. Portalpartner sind gegenwärtig 76 Kreise und Kommunen, weiterhin Banken und Bausparkassen, Bau- und Immobilienportale, Energieberater, Ingenieure und Handwerker, Energieversorger, Verbände und Vereine, Verbraucherzentralen, Abgeordnete, Medienunternehmen etc. Die Eigenevaluation des Ratgebers weist aus, dass ca. ein Viertel der NutzerInnen Modernisierungsmaßnahmen maßgeblich beeinflusst durch den Modernisierungsratgeber umgesetzt hat.⁴

Das Instrument ist für seine Breitenwirkung kostengünstig angelegt: Die Gesamtkosten des Instruments belaufen sich auf ca. 200.000€ im Jahr, das sind ca. 7% der jährlichen Mittel der Gesamtkampagne.

2.3 Besonderheiten des Modernisierungsratgebers

Von seiner Anlage zeichnet sich der Modernisierungsratgeber gegenüber anderen Internet-ratgebern durch besondere **Vorteile** aus:

- (1) Der Ratgeber ist integraler Bestandteil einer bundesweiten Dachkampagne zur energetischen Gebäudemodernisierung und zur Steigerung der Energieeffizienz in den Bereichen Haushalte, Handel und Gewerbe.
- (2) Der Ratgeber reiht sich in ein breites Spektrum von Maßnahmen ein, die die Bundesebene im politischen Mehrebenensystem Akteuren auf der Landes- und kommunalen Ebene, aber auch gewerblichen und zivilgesellschaftlichen Akteuren anbietet: In der Arbeitsteilung der verschiedenen politischen Ebenen (Bund–Länder–Kommunen) bietet der Bund über das Bundeswirtschaftsministerium bzw. das Bundesumweltministerium Förderungen und Maßnahmen zur energetischen Gebäudemodernisierung (z.B. KfW-Förderungen, Vor-Ort-Energiesparberatung, Energiepass, Klimaschutzkampagne) an, die vor allen Dingen auf eine breite Inanspruchnahme zielen, etwa durch die Zielgruppen der Eigenheimbesitzer (KfW-Mittel für Eigenheimbesitzer) oder durch wichtige Multiplikatoren wie z.B. Kommunen, Medienunternehmen, Verbände und Energieversorger. Eine ähnliche Strategie verfolgt die Deutsche Energieagentur etwa über die

³ http://www.klima-sucht-schutz.de/fileadmin/statistik/stats/20060330_report.pdf

⁴ co2online. 2006. Evaluation des Modernisierungsratgebers. Ergebnisbericht. Ausgewertet von Dipl.-Soz. Malte Friedrich. Institut für soziologische Meinungsforschung, Berlin. Stand 15.02.2006: S. 45ff.

Entwicklung eines bundesweiten Energiepasses. Der Modernisierungsratgeber entspricht diesem Prinzip, indem er entweder direkt bzw. vermittelt über wichtige Multiplikatoren Informationsangebote für ein sehr breites Spektrum von Zielgruppen anbietet.

- (3) Der Ratgeber ist über seine Portalpartner mit relevanten Akteuren des Bau- und Modernisierungssektors vernetzt, d.h. der Modernisierungsratgeber ist in die bestehenden Internet-Präsenzen und Aktivitäten dieser Partner systematisch integriert. Die Partner rekrutieren sich aus einem breiten Spektrum gesellschaftlicher Akteure. Die größte Gruppe bilden Kommunen und Landkreise, die meisten Nutzungen geschehen allerdings auf Medienportalen (TV und Print) sowie auf kampagneneigenen Websites.
- (4) Der Ratgeber ist ein Informationstool für eine Internet-basierte Erstberatung. Es enthält einfache Wirtschaftlichkeitsberechnungen und unterbreitet im Rahmen seiner Berichterstattung auch typische Handlungsempfehlungen für dessen Nutzer. Zugänge zu Handwerkern und Energieberatern sowie weiter gehenden Beratungsangeboten und Fördermitteln werden angeboten.

Der Ratgeber hat allerdings auch einige in seiner Struktur begründete **Nachteile**:

- (1) In einem „schnellen“ Internet-Beratungstool wie dem Modernisierungsratgeber kann eine detaillierte Datenaufnahme von Gebäuden nicht vorgenommen werden. Daher muss das Instrument von allgemeinen und typologischen Annahmen von Gebäuden ausgehen, die von den tatsächlichen Gebäudeenergieverbräuchen der NutzerInnen abweichen können.
- (2) Auch die Erhebung von detaillierten und robusten Informationen für eine Wirkungsanalyse bei den Nutzer des Modernisierungsratgebers ist dadurch erschwert, dass die Qualität der Daten durch die Eingaben der Nutzer bestimmt wird: Auch hier lassen sich detaillierte Basisinformationen über durchgeführte bzw. durchzuführende Maßnahmen (wie z.B. Wärmestandards eingebauter Fenster) nur in sehr beschränktem Maße erheben.

Eine Vor-Ort-Erhebung von Daten zur Evaluierung der Wirkungen durch Experten wäre jedoch auch für eine Stichprobe unverhältnismäßig kostenträchtig und systemwidrig für ein Instrument, das mit geringem finanziellem und personellem Aufwand große Beratungszahlen zu erzielen versucht. Die co2online gGmbH steuert diesen in seiner Grundstruktur begründeten Nachteilen des Modernisierungsratgebers entgegen, in dem in das Tool mehrere Plausibilitätsprüfungen (z.B. zum typischen Energieverbrauch von Gebäuden) integriert worden sind, die ein gewisses Mindestmaß an Datenkonsistenz gewährleisten. Zudem wurden bei einer Nachbefragung per Fragebogen von den Nutzern des Ratgebers zusätzliche Daten zu Modernisierungseffekten etc. erhoben.

3 Wirkungsanalysen

3.1 Wirkungsanalyse durch co2online

Zusammenfassung:

Positiv hervorzuheben ist, dass co2online eine Wirkungsabschätzung und Evaluation in die Projektumsetzung und somit ein Element der Qualitätssicherung systematisch integriert.

Die Wirkungsanalyse vermittelt ein gleichermaßen ausführliches wie qualitativ hochwertiges Bild über die Motivationen und Beweggründe der NutzerInnen, der Einflüsse des Ratgebers auf Modernisierungsentscheidungen, über die Art und den Umfang bereits realisierter bzw. geplanter Maßnahmen, über die demografische Struktur der NutzerInnen etc. Co2online versucht, über integrierte Plausibilitätsprüfungen ein Minimum an Datenkonsistenz zu gewährleisten.

Die methodische Vorgehensweise zur Grobabschätzung der vermiedenen Emissionen sowie der Modernisierungskosten und deren Beschäftigungswirkungen können vor dem Hintergrund der „weichen“ Qualität der Basisdaten als plausibel und methodisch angemessen angesehen werden.

Allerdings schlagen wir folgend methodische Präzisierungen vor: (1) längere durchschnittliche Abschreibungszeit der Maßnahmen als Grundlage nehmen bzw. Integration Bauteilbezogener Abschreibungszeiträume vornehmen, (2) Differenzierung nach Fixkosten und leistungsbezogenen Arbeitspreisen bei angenommenen Energiepreisen, (3) Berücksichtigung von Diskontraten (Barwertmethode) bei der Berechnung von Kosteneinsparungen.

Anlage der Wirkungsanalyse

Co2online beauftragte das Institut für soziologische Meinungsforschung (Berlin) u.a. mit Ermittlung der Wirkungen des Ratgebers auf Energieverbrauch, Emissionen und Beschäftigung.⁵ Im Rahmen einer Nacherhebung wurden 873 NutzerInnen des Online-Modernisierungsratgebers per Email angeschrieben. Den bereit gestellten Online-Fragebogen haben 325 Personen besucht (37%). Vollständig ausgefüllt haben diesen Fragebogen 244 Nutzerinnen, d.h. 28% der angeschriebenen Personen.

⁵ co2online. 2006. Evaluation des Modernisierungsratgebers. Ergebnisbericht. Ausgewertet von Dipl.-Soz. Malte Friedrich. Institut für soziologische Meinungsforschung, Berlin. Stand 15.02.2006: S. 45ff.

Bewertung der Wirkungsanalyse

Positiv hervorzuheben ist, dass co2online eine Wirkungsabschätzung und Evaluation in die Projektumsetzung und somit ein Element der Qualitätssicherung systematisch integriert hat.

Die Bewertung der Wirkungsabschätzung unterscheidet zwischen 1.) der Qualität der Datenerhebung und Datenauswertung, 2.) der Qualität der berechneten CO₂- und Arbeitsplatzwirkungen sowie der 3.) Qualität der Dokumentation der Ergebnisse.

Ad 1.) Die sehr ausführliche Wirkungsanalyse enthält neben demographischen und Gebäude spezifischen Angaben u.a. folgende Elemente:

- Bewertung des Modernisierungsratgebers durch die NutzerInnen (Kap. 5)
- Modernisierungsmaßnahmen im Anschluss an die Erstberatung (Kap. 6)
- Art und Umfang der durchgeführten bzw. geplanten Maßnahmen (Kap. 7)
- CO₂- und ökonomische Wirkungsabschätzung (Kap. 10)

Die Wirkungsanalyse vermittelt ein gleichermaßen ausführliches wie qualitativ hochwertiges Bild über die Motivationen und Beweggründe der NutzerInnen, der Einflüsse des Ratgebers auf Modernisierungsentscheidungen, über die Art und den Umfang bereits realisierter bzw. geplanter Maßnahmen, über die demografische Struktur der NutzerInnen etc. Allerdings muss im Rahmen der Online-Befragung naturgemäß von „weichen“ Daten in dem Sinne ausgegangen werden, als von einer gewissen Fehlerwahrscheinlichkeit bei der Eingabe durch die NutzerInnen ausgegangen werden muss. Allerdings versucht co2online, über integrierte Plausibilitätsprüfungen ein Minimum an Datenkonsistenz zu gewährleisten. Die Wirkungsabschätzung ist ein schönes *piece of work*, das jenseits der unmittelbaren Wirkungen im Zusammenhang mit dem Ratgeber eine wichtige Datenbasis für weitergehende Auswertungen darstellt.

Ad 2.) Die methodische Vorgehensweise zur Grobabschätzung der vermiedenen Emissionen sowie der Modernisierungskosten und deren Beschäftigungswirkungen können vor dem Hintergrund der „weichen“ Qualität der Basisdaten als plausibel und methodisch angemessen angesehen werden.

Folgende Schritte werden für die Abschätzung der Beschäftigungseffekte unternommen (Kap. 10.2):

- Berechnung der realisierten bzw. geplanten Umsatzimpulse
- Integration von Schätzwerten für Baukosten nach Maßnahmen und Gebäudegröße (Basis: BKI Baukosten)
- Berechnung des Anteils von Modernisierung und Instandsetzung für einzelne Maßnahmen
- Abschätzung des Beschäftigungspotentials in Personenjahren (Basis: STBA 1995)

Folgende Schritte werden für die Abschätzung der CO₂-Effekte unternommen (Kap. 10.3):

- Festlegung der Minderung des Energieverbrauchs durch Modernisierungen
- Emissionsfaktoren einzelner Energieträger (Basis: Gemis)
- Ermittlung von CO₂-Reduktionen

Die Abschätzungen sind auf die Gebäude mit einem hohem Energieverbrauchskennwert (>140) beschränkt. Eine Berechnung der Kosteneinsparung schließt diesen Teil ab.

Tabelle 1: Hochrechnung der CO₂-Minderung auf begutachtete Gebäude mit EVKW 140 oder höher, in Tonnen CO_{2,a} (co2online. 2006 :91)

Tabelle T28 – Hochrechnung der CO₂-Minderung auf begutachtete Gebäude mit EVKW 140 oder höher, in Tonnen CO_{2,a}		
	1 Jahr	20 Jahre
CO ₂ -Minderung	911	18.223
Hochgerechnet auf 24.704 zu modernisierende Gebäude, mit EVKW>=140	85.263	1.705.268
Davon 8,5%	7.247	144.948
Davon 26,5%	22.595	451.896

Allerdings schlagen wir zu folgenden Punkten methodische Präzisierungen vor:

- Die Abschreibungsdauer aller Maßnahmen sollte nicht mit einem Durchschnittswert, sondern bauteilbezogen (etwa nach VDI 2067) sein. Wenn jedoch weiterhin ein Durchschnittswert die Basis bilden soll, erscheint uns eine längere durchschnittliche Abschreibungsdauer (25 Jahre) realistischer (co2online. 2006. **T28**, pp. 89)
- Die Berechnung der Kostenersparnis beruht auf Annahmen über Endpreise in Cent pro kWh. Eine Differenzierung nach Fixkosten und leistungsbezogenen Arbeitspreisen senkt bei Fernwärme und Erdgas die angenommenen Durchschnittspreise (co2online. 2006. **T30**: pp. 90)
- Die durch die ermittelte Energieverbrauchssenkung ersparten Brennstoffkosten enthalten lediglich Annahmen über inflationsbedingte Preiserhöhungen. Eine Diskontierung der erzielten Einsparungen z.B. über die Barwertmethode bzw. eine Zinsbelastung der Modernisierungskosten wird in der Evaluierung nicht vorgenommen. Der Modernisierungsratgeber selbst berücksichtigt jedoch Zinseffekte bei den ersparten Brennstoffkosten wie bei den Modernisierungskosten. Die vereinfachte Rechnung in der Evaluation beeinträchtigt also nicht die genaueren Aussagen des Ratgebers, sondern unterschätzt allenfalls die Amortisationsdauer der Modernisie-

rungsmaßnahmen, weil sie die Nettoeinsparungen (Differenz Modernisierungskosten zu ersparten Brennstoffkosten) leicht überschätzt. (co2online. 2006. T31: pp. 91).

Ad 3) Die Dokumentation der Ergebnisse zielt auf eine umfassende, deskriptive Übersicht der erzielten Ergebnisse. Eine gekürzte, auf einzelne Zielgruppen (Auftraggeber, interessierte Multiplikatoren, Portalpartner etc.) ausgerichtete Berichterstattung mit jeweils angepasstem Datenanhang würde die Aussagekraft des Berichts erhöhen.

Empfehlungen

Folgende allgemeine Empfehlungen lassen sich formulieren:

Der überwiegende Tenor der Evaluation zielt auf eine Hervorhebung der isolierten Wirkungen des Modernisierungsratgebers. Unserer Ansicht nach würde der eigentliche Mehrwert des Instruments adäquater dargestellt, wenn die Rolle des Ratgebers in einem breiten Spektrum von Beratungsdienstleistungen (Initialberatung vor Ort, kommunale Angebote, Stadtwerke, BAFA-Beratung, etc.) gesehen würde. Der Modernisierungsratgeber dient als erste Online-Initialberatung. Seine Zielsetzung besteht in der Bereitstellung erster Information und Verweise auf Förderungen und detaillierte Beratungen bzw. Beratungsdienstleistungen. Erfahrungen in anderen Evaluationsprojekten zeigen, dass eine isolierte Betrachtung der Wirkungen von Initialberatungen kaum möglich ist.

Es wäre hilfreich, in zukünftigen Evaluationen eine Typisierung und somit eine Differenzierung der Zielgruppen (5-6 Gruppen) vorzunehmen. Es empfiehlt sich, die Typen von den Extremen her zu konstruieren:

- *Beispiel Typ 1:* Note 6; Maßnahmen zu teuer, hoher Anteil von geplanten Maßnahmen, Bank vergibt keine Kredite, hoher Anteil von Eigenleistung etc.
- *Typ 5:* Note 3 bzw. 4, keine Inanspruchnahme von Krediten, Heizungsanlage ggf. bereits erneuert, kaum Modernisierungstau, hoher Handwerkeranteil etc.

Eine derartige Typisierung ist mit den zur Verfügung stehenden Daten bereits jetzt möglich. Sie ermöglicht die Ableitung differenzierter, zielgruppenspezifischer Schlussfolgerungen für die Weiterentwicklung des Instruments. Derartige Analysen lassen sich auch als Studien- bzw. Qualifikationsarbeiten o. ä. kostengünstig vergeben.

3.2 Wirkungsanalyse durch das Wuppertal Institut

Zusammenfassung:

Die Berechnung der CO₂-Vermeidung durch das WI erfolgte über drei verschiedene methodische Vorgehensweisen. Diese drei Vorgehensweisen ermitteln eine jährliche Vermeidung von CO₂-Emissionen zwischen 28.233 t CO₂ (ohne Heizung und Solar) und 51.934 t CO₂ (ohne Heizung und Solar)⁶. Die berechnete Emissionsminderung der Evaluation von co2online weicht vom direkten Vergleichswert des WI nur um ca. 2.550 t CO₂ ab. Die Daten von co2online können somit für den Bereich der Gebäudehülle als validiert gelten.

Die ermittelten Arbeitsplatzeffekte liegen bei geschätzten 1.865 Personenjahren. Die grobe bottom-up Abschätzung enthält allerdings keine Nettowirkungen.

Das Wuppertal Institut unternahm im März 2006 eine eigene Abschätzung der potentiellen Emissionsminderungen durch den Modernisierungsratgeber. Die Zielsetzung dieser Abschätzung bestand in einer Validierung der durch co2online erhobenen Daten.

3.2.1 Berechnung der CO₂-Vermeidung

Die Ermittlung der CO₂-Vermeidung erfolgt über drei Pfade:

- **Pfad 1:** Berechnung der CO₂-Vermeidung aus Angaben zum Energieverbrauch aller NutzerInnen des Ratgebers
- **Pfad 2:** Berechnung der CO₂-Vermeidung aus Angaben zum Energieverbrauch im Sample
- **Pfad 3:** Berechnung der CO₂-Vermeidung aus Kostenangaben über Modernisierungsmaßnahmen im Sample

Die Berechnungen beziehen sich allerdings nur auf Maßnahmen der Gebäudehülle. Die Angaben zu den Maßnahmen im Heizungsbereich waren in den Grunddaten zu unspezifisch.

⁶ n=13.294

Pfad 1: Berechnung CO₂-Vermeidung aus Angaben zum Energieverbrauch

Das jährliche Gesamtaufkommen der CO₂-Emissionen **aller NutzerInnen** des Online-Modernisierungsratgebers (EZFH und MFH) beträgt **188 Mio kg CO₂**. Folgende CO₂-Vermeidung wurde aus Angaben der Nutzer des Modernisierungsratgebers ermittelt (Tabelle 2).⁷

Tabelle 2: CO₂-Emissionen vor den angegebenen oder durchgeführten Sanierungsmaßnahmen

CO ₂ -Emissionen - vor der Sanierung -		
	EZFH	MFH
Baujahr/-abschnitt	kg CO ₂	kg CO ₂
vor 1918	9.223.231	7.468.193
1919 - 1948	13.895.006	6.032.818
1949 - 1957	12.146.957	6.088.009
1958 - 1968	25.373.154	13.411.849
1969 - 1978	27.268.264	22.751.718
1979 - 1983	12.251.574	3.688.291
1984 - 1987	5.141.917	1.652.833
1988 - 1995	7.935.633	2.627.468
1996 - 2002	2.753.901	387.241
ab 2002	430.255	7.468.193
Zwischensumme	116.419.891	71.576.613
Gesamtsumme	187.996.504	kg CO₂

Werden nun die in der Datenbank angegebenen (teilweise geschätzten) Einsparungen und die oben aufgeführte Emissionsberechnung zusammengeführt, ermitteln sich die CO₂-jährlichen Emissionen nach der Sanierung – unter der Prämisse, dass alle angegebene Einsparpotenziale auch realisiert wurden bzw. werden.

Unter Annahme der Richtigkeit der Angaben lässt sich ein Emissionswert nach bereits umgesetzten bzw. geplanten Maßnahmen ermitteln. Die Berechnungen ergeben, dass diese Maßnahmen ca. **28 % der CO₂-Emissionen** potenziell einsparen, also ein Wert von ca. **136 Mio. kg CO₂** erreicht werden kann.

⁷ siehe Anhang Kap. 5.1

Tabelle 3: CO₂-Emissionen – nach der erfolgten Sanierungsmaßnahme

CO₂-Emissionen - nach der Sanierung*)		
Baujahr/-abschnitt	EZFH kg CO₂	MFH kg CO₂
vor 1918	6.750.506	5.568.527
1919 - 1948	9.942.126	4.293.244
1949 - 1957	8.469.716	3.894.549
1958 - 1968	17.802.210	8.798.309
1969 - 1978	19.550.766	15.547.858
1979 - 1983	9.490.250	2.756.587
1984 - 1987	4.475.201	1.526.139
1988 - 1995	6.424.866	2.174.452
1996 - 2002	2.331.624	356.396
ab 2002	339.679	5.568.527
Zwischensumme	85.576.945	50.484.587
Gesamtsumme		136.061.531
Einsparung %	26,5 %	29,5 %
Gesamteinsparung		27,6 %

*) Geschätzte Angaben zum Einsparpotential

Pfad 2: Berechnung der CO₂-Vermeidung aus Angaben zum Energieverbrauch (Sample)⁸

Im Vergleich zum gesamten Datensatz zeigten die Sample-Daten eine breitere Verteilung der Einsparungen hinsichtlich der Verteilung auf Ein- und Mehrfamilienhäuser. Im Sample wurde ein Vermeidungspotenzial von 32,2% im Bereich der Einfamilienhäuser erzielt, wobei im gesamten Datensatz ein Einsparpotential von 27% möglich war. Im Bereich der Mehrfamilienhäuser (MFH) konnten im Sample bis zu 24% der CO₂-Emissionen vermeiden, der einer Einsparung der Gesamtheit von über 29% entgegenstand. Insgesamt glichen sich diese Verhältnisse wieder an. So konnten im gesamten ‚Sample‘ bis zu 30% der CO₂-Emissionen vermieden werden; der gesamten Datensatz ca. 28 %.

⁸ siehe Anhang Kap. 5.2

Tabelle 4: CO₂-Emissionen vor und nach den durchgeführten Sanierungsmaßnahmen im Sample-Datensatz

CO ₂ -Emissionen		Vor der Sanierung		Nach der Sanierung	
		EFH kg CO ₂	MFH kg CO ₂	EFH kg CO ₂	MFH kg CO ₂
Baujahr/-abschnitt					
vor 1918		157.879	151.739	105.507	98.403
1919 - 1948		329.276	235.960	225.121	230.087
1949 - 1957		241.728	123.050	148.945	85.325
1958 - 1968		646.978	292.360	433.938	206.965
1969 - 1978		435.829	241.584	281.344	182.419
1979 - 1983		167.134	17.043	118.585	12.953
1984 - 1987		70.137	0	52.047	0
1988 - 1995		126.874	0	109.345	0
1996 - 2002		0	0	0	0
ab 2002		0	0	0	0
Summe		2.175.835	1.061.736	1.474.831	816.152
Gesamt	kg CO₂	3.237.571		2.290.982	
Einsparung (EFH/MFH)				32,2 %	23,9 %
Einsparung Gesamt				29,9%	
Hochrechnung auf alle Fälle (n=13294) kg CO₂					124.311.489

Quelle: Daten aus co2nline; Eigene Berechnung; Gemis 4.13

Pfad 3: Ermittlung CO₂-Vermeidung aus den Kostenangaben (Sample)⁹

Die Angaben der Datenbank zu den erzielten Einsparpotentialen beruhen auf den individuellen Einschätzungen der im Modernisierungsratgeber befragten Personen. Diese Einschätzungen sind aber starken Schwankungen (im Gas- oder Heizölverbrauch, Temperaturbereinigung unterschiedlicher Bezugsjahre, usw.) ausgesetzt oder basieren auf möglichen Fehlangaben bei der Beurteilung der erzielten Einspareffekten durch die NutzerInnen. Daher wurden die entsprechenden Gebäudemaßnahmen für die **Modernisierung der Gebäudehülle** einem sog. Erreichbarkeitstest unterzogen. Dass heißt, das im Folgenden versucht worden ist, durch die entsprechenden Kostenangaben eine Erreichbarkeit der Einsparungen zu ermittelt („Kostenvariante“). Maßgeblich dafür stand die Errechnung des Erreichbarkeitsindex (vgl. Kap. 5.3). Dieser Index macht deutlich, wie weit eine getätigte Investition (nach Abzug der Instandhaltungs- und Ohnehin-Kosten) in Relation zu einem Dämm- oder Wärmeschutzstandard (wie der EnEV 2000) reicht.

Diese Vorgehensweise führt für das Sample zu folgenden Ergebnissen:

⁹ siehe Anhang Kap. 5.3

Tabelle 5: Entwicklung der CO₂-Emissionen nach der Sanierung in der „Kostenvariante“ (Sample)

CO ₂ -Emissionen – nach der Sanierung – „Kostenvariante“ *)				
kg CO ₂	EZFH	MFH	Einsparung % **)	
			EZFH	MFH
Baujahr/-abschnitt				
vor 1918	132.973,5	155.027,2	15,8%	12,7%
1919 - 1948	243.336,6	206.815,1	26,1%	12,4%
1949 - 1957	217.451,7	83.857,4	19,3%	31,9%
1958 - 1968	467.328,9	248.052,5	30,1%	26,4%
1969 - 1978	430.428,5	187.403,0	13,2%	22,4%
1979 - 1983	142.232,4	13.934,1	21,0%	18,2%
1984 - 1987	71.951,5	0,0	4,3%	0,0%
1988 - 1995	131.781,6	0,0	5,0%	0,0%
1996 - 2002	0,0	0,0	0,0%	0,0%
ab 2002	0,0	0,0	0,0%	0,0%
Summe	1.837.485	895.089		
		2.927.074		
CO₂ - Emissionen vor der Sanierung	2.315.401	1.132.006		
		3.447.407		
(Theoretische) CO₂-Emissionen lt. Angabe der befragten Personen	1.614.396	894.731		
		2.509.127		

*) Einsparpotenzial errechnet aus den Mehrkosten der Einsparmaßnahmen

***) In Bezug CO₂-Emissionen vor der Sanierung

Auf 13.294 hochgerechnet ergeben sich folgende CO₂-Werte:

- **187.060.525** kg CO₂ vor der Modernisierung
- **158.826.619** kg CO₂ nach der Modernisierung

Die Differenz der ermittelten Emissionen zwischen der Vorgehensweise von **Pfad 1 und 2** (Ermittlung über Angaben zu Energieeinsparungen) und **Pfad 3** (Ermittlung über angegebene Kosten für Maßnahmen an der Gebäudehülle) kann folgende Ursachen haben:

- Die Vorkenntnisse der befragten Personen im Sample sind im Vergleich zu den NutzerInnen des online-Ratgebers deutlich höher.
- Die benötigten Angaben zu Einsparmaßnahmen sowie deren Potenziale und Kosten wurden realistischer abgeschätzt.
- Die Verfahren zur Ermittlung der (temperaturneutralen/-bereinigten) Heizenergiebedarfe und – einsparpotenziale im Sample beruhen auf gebäude- und bau-teilscharfen Berechnungen.

Auf der Basis der durchgeführten Berechnungen ergibt sich für alle NutzerInnen ein möglicher Korridor von potentiellen Emissionen, der zwischen 124 und 159 Mio. t CO₂ liegt.

3.2.2 Berechnung der Investitionen und Arbeitsplatzeffekte

Die Aufteilung der angegebenen Investitionen/Umsätze für bereits realisierte bzw. geplante Modernisierungsmaßnahmen ergibt folgendes Bild:

Tabelle 6: Aufteilung der aufgewendeten Investitionen/Umsätze für nachträgliche Modernisierungsmaßnahmen nach Arbeit- und Materialaufwendungen (in 1000 €)

Investitionen/Umsätze (in 1000 €)						
Bauteil	EZFH		MFH		Summe	
	Arbeit	Material	Arbeit	Material	Arbeit	Material
Dach	31.196,09	31.196,09	11.114,39	11.114,39	42.310,47	42.310,47
Außenwand	17.777,27	41.480,29	6.973,91	27.895,63	24.751,17	69.375,92
Kellerdecke	31.196,09	31.196,09	5.509,82	12.856,24	36.705,90	44.052,32
Fenster	16.347,92	16.347,92	9.183,03	9.183,03	25.530,95	25.530,95
OGD	1.528,40	1.528,40	821,99	821,99	2.350,39	2.350,39
Mehrere Bauteile						
Summe	98.046	121.749	33.603	61.871	131.649	183.620
€/ m²	51,82	64,35	27,86	51,29	42,49	59,27

Quelle: Eigene Berechnung Wuppertal Institut (2006)

Für diese Maßnahmen wurden/werden ca. **132 Mio. €Arbeitskosten** und **184 Mio. €Materialkosten eingesetzt**.

Zur Grobabschätzung der Arbeitsplatzeffekte wird vom Arbeitsanteil an der Investitionssumme ausgegangen. Basis sind Angaben des statistischen Bundesamtes (konservative Schätzung), die für ein Personenjahr im Baugewerbe 70.573€ ansetzen.¹⁰ Die ermittelte Investitionssumme entspricht daher **1.865 Personenjahren** an ausgelösten direkten Bruttoarbeitsplatzeffekten. In dieser stark vereinfachten Rechnung werden allerdings Nettowirkungen (z. B. geringere Beschäftigung im Energiesektor aufgrund von Energieeinsparungen) auf den Arbeitsmarkt nicht berücksichtigt.

3.2.3 Verhältnis des Samples zur Grundgesamtheit

Der Vergleich des Samples mit den Basisdaten ergibt:

- Im Sample ist der Anteil der MFH leicht überrepräsentiert.
- Die durchschnittlichen spezifischen Heizenergieverbräuche sind in den EZFH-Gebäuden des Samples etwas höher als in den der Basisdaten (Ausnahme: Gebäude mit Baujahr zwischen 1984-1987)
- Anders die MFH: hier sind insbesondere in den alten Beständen (Baujahr vor 1918 bis 1968) die durchschnittlichen spezifischen Heizenergieverbräuche des Samples

¹⁰ <http://www.destatis.de/basis/d/prohan/hand2.htm>

geringer als in allen Datensätzen (Ausnahme: Gebäude mit Baujahr zwischen 1984-1987). Nur in den Baualtersklassen zwischen 1969 und 1983 liegen sie höher.

- Im Vergleich zum gesamten Datensatz zeigten die Sample-Daten eine breitere Verteilung der Einsparungen auf Ein- und Mehrfamilienhäuser. Im Sample wurde ein Einsparpotenzial von 32,2% für Ein- oder Zweifamilienhäuser (EZFH) erzielt, wobei im gesamten Datensatz ein Einsparpotential von 27% möglich war. Mehrfamilienhäuser (MFH) konnten im Sample bis zu 24% der CO₂-Emissionen vermeiden gegenüber mehr als 29% bei der Gesamtheit. Insgesamt glichen sich diese Verhältnisse wieder an. So konnten im gesamten ‚Sample‘ bis zu 30% der CO₂-Emissionen vermieden werden; im gesamten Datensatz ca. 28 %.
- Der spezifische Kostenvergleich je Quadratmeter modernisierte Wohnfläche zeigt, dass im Sample-Datensatz - mit Ausnahme der Modernisierungsarbeitskosten im MFH - leicht teurere Maßnahmen umgesetzt wurden (zwischen 18 und 23%) als im Gesamtdatensatz.

3.2.4 Vergleich der Berechnungen von co2online und Wuppertal Institut

Jährliche CO ₂ -Emissionen			
Basis der Berechnung	vor Modernisierung kg CO ₂	nach Modernisierung kg CO ₂	Vermeidung kg CO ₂
Wuppertal Institut			
(1) Angaben zum Energieverbrauch (n=13.294)	187.996.504	136.061.531	51.934.973
(2) Angaben zum Energieverbrauch (n=245)	175.674.567	124.311.489	51.363.078
(3) Angaben zu Kosten, o. Hzg. u. Solar (n=245)	187.060.525	158.826.619	28.233.906
<i>(2) und (3) hochgerechnet auf n=13.294</i>			
co2online			
(1) Angaben zu Energieverbräuchen (n=264)			
<i>(1) hochgerechnet auf n=24.704</i>			
incl. Heizung und Solar			85.283.000
ohne Heizung und Solar			57.229.623
Vergleichswert zu n= 13294			30.797.062

Die Berechnung der CO₂-Vermeidung durch das WI erfolgte über drei verschiedene methodische Vorgehensweisen. Diese drei Vorgehensweisen ermitteln eine jährliche Vermeidung von CO₂-Emissionen zwischen 28.233 t CO₂ (ohne Heizung und Solar) und 51.934 t CO₂ (ohne Heizung und Solar). Die berechnete Emissionsminderung der Evaluation von co2online weicht vom direkten konservativen Vergleichswert des WI aus Pfad 3 nur um ca. 2.550 t CO₂ ab. Die Daten von co2online können somit für Berechnungen für die Gebäudehülle als validiert gelten.

4 Schlussfolgerungen

Die Analyse der Anlage des Ratgebers, der Qualitätscheck des Evaluationsberichts und der Evaluation der Wirkungen durch das Wuppertal Institut ergeben folgende Schlussfolgerungen:

1. Ergänzende Rolle des Instruments: Als freiwillige Aufgabe unterliegen die Aktivitäten zum Klimaschutz und die darin gebundenen finanziellen bzw. personellen Ressourcen der Kommunen und Landkreise einem kontinuierlichen Legitimationsdruck. Darüber hinaus sind die Internet-basierten bzw. telefonischen Aktivitäten der Erstberatung auf kommunaler Ebene nur selten koordiniert: Internet-Checks (z.B. bei den Internet-Präsenzen von Stadtwerken) werden ergänzt durch Angebote für telefonische Initialberatungen der kommunalen Umweltämter, Beratungen der Verbraucherzentralen, durch Handwerker (z.B. Gebäude-Check Energie des Handwerks in NRW), Verbänden (z.B. Haus und Grund e.V.) und Vor-Ort Energiesparberatern. In diesen Rahmenbedingungen unterstützen kostengünstige Instrumente wie der Online-Modernisierungsratgeber Akteure auf kommunaler, Landes- und Bundesebene in ihren Aktivitäten zum Klimaschutz.

2. Strategische Konsequenzen für die Evaluation: Die Evaluation enthält eine Reihe von Ergebnissen, auf die der Modernisierungsratgeber z.B. im Rahmen seiner Handlungsempfehlungen stärker eingehen kann:

- Die Evaluation zeigt einen hohen Anteil von Nutzern, die zwar Maßnahmen der energetischen Modernisierung durchgeführt haben, jedoch weder qualifizierte Beratungsleistungen (co2online. 2006: **T75**, pp. 64) noch Fördermittel in Anspruch genommen haben (co2online. 2006: **T91**, pp. 67)
- Die erhobenen Daten und Informationen geben Aufschluss über zu bildende Typen von Zielgruppen. Einige Muster wiederkehrender Typen lassen sich bereits mit den vorhandenen Daten erkennen. Eine Typisierung ermöglicht die Ableitung differenzierter, zielgruppen-spezifischer Schlussfolgerungen für die Weiterentwicklung des Instruments und der Maßnahmenvorschläge des Ratgebers. 4-5 Typen von Zielgruppen könnten aus folgenden Kriterien (heuristisch) gebildet werden:

Kriterium	Typ 1	Typ 2
Finanzielle Hemmnisse für Maßnahmen	Hoch	Gering
Kreditwürdigkeit	Keine	Gegeben
Modernisierungsbedarf	Hoch	Mittel
Anteil von Eigenleistung	Hoch	Gering
Etc.

Studien- und Forschungsarbeiten zur Zielgruppen- und Hemmnisanalyse können hier wertvolle Hinweise auf das Marketing für die entsprechenden Zielgruppen liefern.

3. Mögliche Weiterentwicklung der Datenerhebung: Es empfiehlt sich, insbesondere bei Kosten und Einsparungen stärker Plausibilitätschecks in die Datenerhebung einzubauen. Beispiel: zwischen den einzelnen Datensätzen gibt es Kostenunterschiede von bis zu 25% pro m². Die Spannbreiten der angegebenen Energieverbräuche für gleiche Gebäudetypen sind teilweise sehr groß. Es empfiehlt sich zudem, die Angaben zu Modernisierungsmaßnahmen detaillierter zu erheben (Dämmstärke, u-Werte etc.), falls bei den Nutzern entsprechende Kenntnisse zu erwarten sind.

5 Anhang

5.1 Pfad 1: Berechnung der CO₂-Vermeidung aus Angaben zum Energieverbrauch (n=13.294)

Die Version der vorliegenden Datensätze (SPSS-Datei: ‚ModRat-Datensatz-v1-05.sav‘) war vom 13.02.2006. Die vorliegende Datenbank besteht aus 13.294 Datensätzen.

Die Daten sind für die weiteren Berechnungen in einem ersten Schritt nach Haustypen gegliedert worden, die sich in Gebäudealtersklassen und Gebäudegrößenklassen aufteilen.

Tabelle 7: Gebäudetypologie der untersuchten Datensätze

Verteilung der ausgezählten DB-Einträge auf Bautypen			
Baujahr/-abschnitt	Summe	EZFH	MFH
vor 1918	1.041	768	273
1919 - 1948	1.483	1.260	223
1949 - 1957	1.393	1.179	214
1958 - 1968	2.938	2.502	436
1969 - 1978	3.224	2.757	467
1979 - 1983	1.276	1.166	110
1984 - 1987	580	541	39
1988 - 1995	939	859	80
1996 - 2002	365	346	19
ab 2002	55	53	2
Summe	13.294	11.431	1.863

Quelle: Datensatz co2online; Berechnung Wuppertal Institut (2006)

Aus den Angaben der Heizenergieverbräuche und den Wohnflächen aus der Datenbank konnte somit der spezifische Energiebedarf je Gebäudetyp ermittelt werden. Diese lassen sich mit typischen spezifischen Energiekennzahlen des bundesdeutschen Durchschnitts vergleichen und erlauben erste Rückschlüsse auf den bautechnischen Standard der Gebäude. Dabei ist zu beobachten, dass die Gebäude älteren Baujahrs besser sind als der deutsche Durchschnitt, die Gebäude jüngeren Baualters schlechter als ihre vergleichbaren Vertreter im Bundesdurchschnitt.

Tabelle 8: Vergleich der spezifischen Nutzenergieverbräuche aus Angaben aus der Datenbank und Kennziffern typischer Gebäude in Deutschland.

Spezifische Heizenergieverbräuche				
	Vor der Sanierung		Typische Kennwerte	
	EZFH	MFH	EZFH	MFH
Baujahr/-abschnitt	kWh/m ²	kWh/m ²	kWh/m ²	kWh/m ²
vor 1918	207	173	256	204
1919 - 1948	193	191	230	168
1949 - 1957	179	185	251	206
1958 - 1968	166	189	192	188
1969 - 1978	141	194	180	145
1979 - 1983	134	167	159	123
1984 - 1987	179	162	162	98
1988 - 1995	166	152	96	78
1996 - 2002	141	181	70	50
ab 2002	134	173	64	47

Quelle: Datensatz co2online; Berechnung Wuppertal Institut (2006)

Über die angegebenen Kennziffern, welche Heizungsanlage bzw. welcher Energieträger verwendet worden ist, kann eine Zuordnung zum jeweiligen Emissionsfaktor vorgenommen werden. Abgefragt wurden über die Variable v201 die Energieträger: Erdgas (1), Fernwärme (2) und Heizöl (3). Alle weiteren Eingaben wurden mit einer mittleren Emission bewertet.

Zur Vergleichbarkeit mit anderen Untersuchungen sind Emissionsfaktoren aus Gemis (Version 4.13) entnommen worden.

Somit konnten die summarischen Emissionen je Gebäudetyp errechnet werden. In der Tabelle 9 sind die CO₂-Emissionen aufgezeigt, die bei unsaniertem Gebäudebestand der in der Datenbank enthaltenen Datensätze entstehen.

Tabelle 9: CO₂-Emissionen vor den angegebenen oder durchgeführten Sanierungsmaßnahmen

CO ₂ -Emissionen - vor der Sanierung -		
	EZFH	MFH
Baujahr/-abschnitt	kg CO ₂	kg CO ₂
vor 1918	9.223.231	7.468.193
1919 - 1948	13.895.006	6.032.818
1949 - 1957	12.146.957	6.088.009
1958 - 1968	25.373.154	13.411.849
1969 - 1978	27.268.264	22.751.718
1979 - 1983	12.251.574	3.688.291
1984 - 1987	5.141.917	1.652.833
1988 - 1995	7.935.633	2.627.468
1996 - 2002	2.753.901	387.241
ab 2002	430.255	7.468.193
Zwischensumme	116.419.891	71.576.613
Gesamtsumme	187.996.504	kg CO₂

Werden nun die in der Datenbank angegebenen (teilweise geschätzten) Einsparungen und die oben aufgeführte Emissionsberechnung zusammengeführt, ermitteln sich die CO₂-Emissionen nach der Sanierung – unter der Prämisse, dass alle angegebene Einsparpotenziale auch realisiert wurden bzw. werden.

Tabelle 10: CO₂-Emissionen – nach der erfolgten Sanierungsmaßnahme

CO ₂ -Emissionen - nach der Sanierung*)		
	EZFH	MFH
Baujahr/-abschnitt	kg CO ₂	kg CO ₂
vor 1918	6.750.506	5.568.527
1919 - 1948	9.942.126	4.293.244
1949 - 1957	8.469.716	3.894.549
1958 - 1968	17.802.210	8.798.309
1969 - 1978	19.550.766	15.547.858
1979 - 1983	9.490.250	2.756.587
1984 - 1987	4.475.201	1.526.139
1988 - 1995	6.424.866	2.174.452
1996 - 2002	2.331.624	356.396
ab 2002	339.679	5.568.527
Zwischensumme	85.576.945	50.484.587
Gesamtsumme	136.061.531	
Einsparung %	26,5 %	29,5 %
Gesamteinsparung		27,6 %

*) Geschätzte Angaben zum Einsparpotential

→ Die Berechnungen führen zu dem Ergebnis, dass sich knapp 28 % der CO₂-Emissionen potentiell vermeiden lassen.

5.2 Pfad 2: Berechnung der CO₂-Vermeidung aus Angaben zum Energieverbrauch (Sample: n=245)

Tabelle 11: Gebäudetypologie der untersuchten Sample-Datensätze

Anzahl & Verteilung der ausgezählten DB-Einträge auf Bautypen			
Baujahr/-abschnitt	Summe	EZF H	MF H
vor 1918	22	14	8
1919 - 1948	33	23	10
1949 - 1957	30	25	5
1958 - 1968	68	58	10
1969 - 1978	54	46	8
1979 - 1983	17	16	1
1984 - 1987	7	7	0
1988 - 1995	13	13	0
1996 - 2002	0	0	0
ab 2002	0	0	0
Summe	244	202	42
Untersuchungsausschnitt des Samples % (13.294 = 100%)	1,84	1,77	2,25

Quelle: Eigene Berechnung

→ **Im Sample ist der Anteil der MFH leicht überrepräsentiert.**

Tabelle 12: Vergleich der spezifischen Heizenergieverbräuche des ‚Sample-Datensatzes‘ und der Grundgesamtheit der Datenbank

Spezifische Heizenergieverbräuche				
(kWh/m ²)	EZFH		MFH	
Baujahr/-abschnitt	Sample	Alle Datensätze	Sample	Alle Datensätze
vor 1918	248	207	160	173
1919 - 1948	228	193	146	191
1949 - 1957	205	179	183	185
1958 - 1968	220	166	170	189
1969 - 1978	205	141	220	194
1979 - 1983	191	134	221	167
1984 - 1987	171	179	0	162
1988 - 1995	181	166	0	152
1996 - 2002	0	141	0	181
ab 2002	0	134	0	173

Quelle: Datenbank co2online; Eigene Berechnungen

Die Berechnung der CO₂-Emissionen erfolgte mit den Emissionsfaktoren aus **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**

Tabelle 13: CO₂-Emissionen vor und nach den durchgeführten bzw. geplanten Sanierungsmaßnahmen im Sample-Datensatz

CO ₂ -Emissionen	Vor der Sanierung		Nach der Sanierung	
	EZFH kg CO ₂	MFH kg CO ₂	EZFH kg CO ₂	MFH kg CO ₂
Baujahr/-abschnitt				
vor 1918	157.879	151.739	105.507	98.403
1919 - 1948	329.276	235.960	225.121	230.087
1949 - 1957	241.728	123.050	148.945	85.325
1958 - 1968	646.978	292.360	433.938	206.965
1969 - 1978	435.829	241.584	281.344	182.419
1979 - 1983	167.134	17.043	118.585	12.953
1984 - 1987	70.137	0	52.047	0
1988 - 1995	126.874	0	109.345	0
1996 - 2002	0	0	0	0
ab 2002	0	0	0	0
Summe	2.175.835	1.061.736	1.474.831	816.152
Gesamt	kg CO₂	3.237.571		2.290.982
Einsparung (EZFH/MFH)			32,2 %	23,9 %
Einsparung Gesamt				29,9%

Quelle: Daten aus co2online; Eigene Berechnung; Gemis 4.13

Folgende Ergebnisse lassen sich daraus erkennen:

- Die durchschnittlichen spezifischen Heizenergieverbräuche sind in den EZFH-Gebäuden des Samples höher als in allen Datensätzen (Ausnahme: Gebäude mit Baujahr zwischen 1984-1987)
- Dies trifft nicht für die MFH zu: hier sind insbesondere in den alten Beständen (Baujahr vor 1918 bis 1968) die durchschnittlichen spezifischen Heizenergieverbräuche des Samples geringer als in allen Datensätzen (Ausnahme: Gebäude mit Baujahr zwischen 1984-1987). Nur in den Baualtersklassen zwischen 1969 und 1983 liegt er höher.
- Im Vergleich zum gesamten Datensatz zeigten die Sample-Daten eine breitere Verteilung der Einsparungen hinsichtlich der Verteilung auf Ein- und Mehrfamilienhäuser. Im ‚Sample‘ wurde ein Einsparpotenzial von 32,2 im Bereich der Einfamilienhäuser erzielt, wobei im gesamten Datensatz ein Einsparpotential von 27% möglich war. Im Bereich der Mehrfamilienhäuser (MFH) konnten im Sample bis zu 24% der CO₂-Emissionen vermieden werden, dem eine Vermeidung bei der Gesamtheit von über 29% entgegenstand. Insgesamt glichen sich diese Verhältnisse wieder an. So konnten im gesamten ‚Sample‘ bis zu 30% der CO₂-Emissionen vermieden werden; der gesamten Datensatz ca. 28 %.

5.3 Pfad 3: Berechnung der CO₂-Vermeidung aus den Kostenangaben (Sample, n=245)

5.3.1 Exkurs: Erreichbarkeitsindex - Läßt sich mit den angegebenen Kosten der EnEV-Standard erreichen?

Aus den Angaben der Datensätze lassen sich Kosten für Sanierungsmaßnahmen ermitteln, die sich bestimmten Bauteilen (Dach, Außenwand, Fenster usw.) zuordnen lassen. Dies war aber nur dann eindeutig möglich, wenn nur ein Bauteil saniert wurde, da das angegebene Einsparpotenzial immer nur für die Gesamtheit der durchgeführten Maßnahmen gilt und zwischen verschiedenen Bauteilen nicht weiterhin differenziert wird. Für diese Fälle ergeben sich Investition/Umsätze in Höhe von 315,3 Mio. € Diese Kosten sind in zwei weiteren Schritten aufgeteilt worden, in

- (1) Kosten für die Instandhaltung eines Bauteils – sie umfassen i.d.R. Aufwendungen, die nichts mit der wärmetechnischen Modernisierung des Bauteils oder der Heizungsanlage zu tun haben (Rohrerneuerungen) und denen auch keine Einsparungen anzurechnen sind (Variable Instandhaltungsanteil), und
- (2) Kosten für Modernisierung/Sanierung, d.h. darunter sind Kosten zu subsumieren, bei denen ein wärme(energie-)einsparender Effekt angenommen werden kann (Residuum nach Herausrechnung des Instandhaltungsanteils).

Mittels Händlerbefragung kann für jedes Bauteil eine Aufteilung typischer energiesparender Sanierungskosten in Arbeits- und Materialaufwendungen vorgenommen werden (vgl. Tabelle 14)¹¹.

Tabelle 14: Splitfaktoren der Sanierungskosten in Arbeits- und Materialkosten

Kostenaufteilung				
Bauteil	EZFH		MFH	
	Arbeit	Material	Arbeit	Material
Dach	0,5	0,5	0,5	0,5
Außenwand	0,3	0,7	0,2	0,8
Kellerdecke	0,5	0,5	0,3	0,7
Fenster	0,5	0,5	0,5	0,5
OGD	0,5	0,5	0,5	0,5

Quelle: Händlerbefragung (1999 - 2003) durch das Wuppertal Institut

¹¹ Die Faktoren müssen in der Regel nach Schadensklassen der sanierten Gebäude eingeteilt werden. Dies war nicht möglich, da aus den Angaben der Datenbank **keine** qualitative Beurteilung einzelner Bauteile möglich war. Daher wurden mit Durchschnittswerten gerechnet.

Die in der Tabelle 14 aufgeführten Kostensplitfaktoren sind durch Händlerbefragungen und Evaluierungen von Sanierungskonzepten im Zeitraum von 1999 – 2003 durch das WI ermittelt worden. Abweichungen können bei Einzelfallbetrachtungen auftreten.

Über die oben genannten Splitfaktoren lassen sich die aus den Datensätzen herauslesbaren Gesamtkosten der Sanierungsmaßnahmen für einzelne Bauteile nach Arbeits- und Materialkosten differenzieren. Dies ist in Tabelle 15 dokumentiert.

Tabelle 15: Aufteilung der aufgewendeten Investitionen/Umsätze für nachträgliche Sanierungsmaßnahmen nach Arbeit- und Materialaufwendungen (in 1000 €)

Investitionen/Umsätze (in 1000 €)						
Bauteil	EZFH		MFH		Summe	
	Arbeit	Material	Arbeit	Material	Arbeit	Material
Dach	31.196,09	31.196,09	11.114,39	11.114,39	42.310,47	42.310,47
Außenwand	17.777,27	41.480,29	6.973,91	27.895,63	24.751,17	69.375,92
Kellerdecke	31.196,09	31.196,09	5.509,82	12.856,24	36.705,90	44.052,32
Fenster	16.347,92	16.347,92	9.183,03	9.183,03	25.530,95	25.530,95
OGD	1.528,40	1.528,40	821,99	821,99	2.350,39	2.350,39
Mehrere Bauteile						
Summe	98.046	121.749	33.603	61.871	131.649	183.620
€/ m²	51,82	64,35	27,86	51,29	42,49	59,27

Quelle: Eigene Berechnung Wuppertal Institut (2006)

Durch die somit ermittelten Kosten für Sanierungsmaßnahmen der jeweiligen Bauteile konnte in einem nächsten Schritt die so genannte Reichweite (Erreichbarkeitsindex) der Maßnahme abgeschätzt werden, das heißt es wurde der Frage nachgegangen, in welcher Höhe eine Einsparung mit den gegebenen Ausgaben für Material erreicht werden kann. Wenn man die durchschnittlichen Kosten für die ab 01.02.2002 geltende Energieeinsparverordnung (EnEV) als ‚Eichmaß‘ anlegt, lässt sich über die Kosten die jeweilige wärmeschützende Wirkung einschätzen. Die Tabelle 16 enthält typische Kennwerte des bestehenden Bestandes, des erwarteten Neubautrends und die Mindestwerte der EnEV (bezogen auf die jeweilige Bauteilfläche).

Tabelle 16: Vergleich der spezifischen Nutzwärmeverbräuche und zugehörigen Mehrkosten für die Einhaltung der durch die EnEV vorgegebenen Bauteil bezogenen Mindest-U-Werte

	U-Wert W/(m ² K)	Gesamt- kosten € m ²	- darunter: Mehrkosten €m ²	Dämmschicht- Dicke (m) (Steinwolle)	Beschreibung
Kellerdecke - <i>IST</i>	1,31				
- Trend	0,421	30		0,06	Ortbeton mit schw. Estrich (unterseitig)
- ENEV	0,35	44	14	0,08	
Dach - <i>IST</i>	1,16				
- Trend	0,289	60		0,16	Zwischensparren- Steildach, belüftet
- ENEV	0,2	85	25	0,24	
Außenwand - <i>IST</i>	1,45				
- Trend	0,388	190		0,08	Außendämmung mit WDVS
- ENEV	0,300	200	10	0,12	
Fenster - <i>IST</i>	2,73			-	
-Trend	1,8	215		-	
- ENEV	1,4	240	25	-	g-Wert: 0,62

Quellen: Wuppertal Institut (1999, 2003), Kostenangaben aus Händlerbefragung

Der ‚anlegbare‘ Erreichungsgrad über die Ermittlung der angesetzten Materialkosten (ohne Instandhaltungsanteile) wurde als Mittelwerte errechnet und ist in der Tabelle 17 dokumentiert.

Tabelle 17: Erreichbarkeitsindex der Sanierungsmaßnahmen bei Anlegung der EnEV

Erreichbarkeitsindex	
Bauteil	Faktor
Dach	0,964
Außenwand	0,626
Kellerdecke	1,664
Fenster	0,620
OGD	0,211

→ Daraus wird in der ersten Näherung ersichtlich, dass die Erreichung der Energiesparverordnung mit den angegebenen ökonomischen Daten größtenteils nicht möglich ist. Die Daten zeigen jedoch, dass insbesondere die Dachdämmung und die Dämmung der Kellerdecke die besten Werte aufweist.

5.3.2 Kostenbasis: Berechnung der CO₂-Vermeidung aus den Kostengaben

Die Angaben der Datenbank zu den erzielten Einsparpotenzialen beruhen auf den individuellen Einschätzungen der im Modernisierungsratgeber befragten Personen. Diese Einschätzungen sind aber starken Schwankungen (im Gas- oder Heizölverbrauch, Temperaturbereinigung unterschiedlicher Bezugsjahre, usw.) ausgesetzt oder Unkenntnisse bei der Beurteilung der erzielten Einspareffekten. Daher wurden die entsprechenden Gebäudemaßnahmen auf Grund der aus empirischer Erfahrung (Händlerbefragung, Praxisbeispielen usw.) gewonnenen Erkenntnisse einem Erreichbarkeitstest unterzogen. Das heißt, dass im Folgenden versucht worden ist, durch die entsprechenden Kostengaben eine Erreichbarkeit der Einsparungen zu ermitteln („Kostenvariante“). Maßgeblich dafür stand die Errechnung des Erreichbarkeitsindex (siehe Kap. 5.3.1). Dieser Index macht deutlich, wie weit eine getätigte Investition (nach Abzug der Instandhaltungs- und Ohnehin-Kosten) in Relation zu einem Dämm- oder Wärmeschutzstandard (wie der EnEV 2000) reicht.

Durch eine gebäude- und bauteilscharfe Wärmebedarfsberechnung ergaben sich die in der Tabelle 18 ersichtlichen spezifischen Heizenergieverbräuche.

Tabelle 18: Entwicklung der spezifischen Heizenergieverbräuche

Spezifische Heizenergieverbräuche – Nach der Sanierung – „Kostenvariante“ *)				
kWh/m ² Baujahr/-abschnitt	EFH	MFH	Einsparung %	
			EFH	MFH
vor 1918	208	188	16,3%	11,1%
1919 - 1948	173	120	24,1%	17,8%
1949 - 1957	181	127	18,3%	30,5%
1958 - 1968	166	144	28,3%	25,4%
1969 - 1978	199	174	12,6%	21,1%
1979 - 1983	169	181	17,6%	18,2%
1984 - 1987	185	0	4,3%	0,0%
1988 - 1995	185	0	5,1%	0,0%
1996 - 2002	0	0	0,0%	0,0%
ab 2002	0	0	0,0%	0,0%

*)Einsparpotenzial errechnet aus den Mehrkosten der Einsparmaßnahmen

In einem folgenden Schritt sind die CO₂-Emissionen errechnet worden, die bei Sanierung der Gebäude durch die „Kostenvariante“ entstehen würden.

Das Bild zeigt zwei unterschiedliche Tendenzen. Zum einen, dass die (über die Sanierungskosten ermittelten) Einsparpotenziale unter den Erwartungen der befragten Personen bleibt (Mehremission von ca. 223.000 kg CO₂). Dieser Fall ist im Bereich der Einfamilienhäuser deutlich zu beobachten, wohin gegen bei den Mehrfamilienhäusern eine große Übereinstimmung der errechneten mit den erfragten Werten zu verzeichnen ist.

Dies ist wohl dadurch zu erklären,

- dass die Vorkenntnisse der befragten Personen (etwa Wohnungseigentümer, Hausmeister, Immobiliengesellschaften usw.) deutlich besser als bei den Personen in Einfamilienhäusern waren,
- dass die benötigten Angaben zu Einsparmaßnahmen, deren Potenziale und Kosten realistischer abgeschätzt worden sind, bzw.
- dass die Verfahren zur Ermittlung der (temperaturneutralen/-bereinigten) Heizenergiebedarfe und – einsparpotenziale auf gebäude- und bauteilscharfen Berechnungen beruhen.

Tabelle 19: Entwicklung der CO₂-Emissionen nach der Sanierung in der „Kostenvariante“

CO₂-Emissionen – nach der Sanierung – „Kostenvariante“ *)					
kg CO₂	Baujahr/-abschnitt	EFH	MFH	Einsparung %	
				EFH	MFH
	vor 1918	132.973,5	155.027,2	15,8%	12,7%
	1919 - 1948	243.336,6	206.815,1	26,1%	12,4%
	1949 - 1957	217.451,7	83.857,4	19,3%	31,9%
	1958 - 1968	467.328,9	248.052,5	30,1%	26,4%
	1969 - 1978	430.428,5	187.403,0	13,2%	22,4%
	1979 - 1983	142.232,4	13.934,1	21,0%	18,2%
	1984 - 1987	71.951,5	0,0	4,3%	0,0%
	1988 - 1995	131.781,6	0,0	5,0%	0,0%
	1996 - 2002	0,0	0,0	0,0%	0,0%
	ab 2002	0,0	0,0	0,0%	0,0%
	Summe	1.837.485	895.089		
	CO₂ - Emissionen vor der Sanierung	2.315.401	1.132.006		
	(Theoretische) CO₂-Emissionen lt. Angabe der befragten Personen	1.614.396	894.731		

*) Einsparpotenzial errechnet aus den Mehrkosten der Einsparmaßnahmen

Sensitivitätsrechnung

Die unten aufgeführten Ergebnisse der Kostenberechnung (Tabelle 14) wurden nach der im Kapitel 5.3.1 dargelegten Methodik über Kostensplitfaktoren erzielt. Der spezifische Kostenvergleich je sanierte Wohnfläche zeigt, dass im ‚Sample-Datensatz‘, mit Ausnahme der Sanierungsarbeitskosten im MFH, leicht teurere Maßnahmen umgesetzt wurden (zwischen 18 und 23 %) als im Gesamtdatensatz.

Tabelle 20: Kostenaufteilung des Sample-Datensatzes der nachträglichen Sanierungsmaßnahmen nach Arbeits- und Materialkosten (in 1000 €)

Entstandene Investitionen/Umsätze (in 1000 €)				
Bauteil	EFH		MFH	
	Arbeit	Material	Arbeit	Material
Dach	617,21	617,21	195,38	812,59
Außenwand	362,56	845,96	132,53	1.376,08
Kellerdecke	617,21	617,21	86,48	818,99
Fenster	387,45	387,45	144,13	531,58
OGD	32,32	32,32	8,47	40,79
Summe	2.017	2.500	567	3.580
Sample €/m²	63,69	78,96	26,07	67,02
<i>Vergleich zum Gesamtdatensatz</i>				
Durchschnittskosten Gesamt €/m²	51,82	64,35	27,86	51,29
Abweichung %	18,6371	18,503	-6,8661	23,4706

Quelle: Eigene Berechnungen