



Kosten-Nutzen-Analyse von energetischen Gebäudesanierungen in Österreich

Verfasser:

DI Maria Amtmann
Ing. Thomas Barth
Manuel Mitterndorfer, BSc
Dr. Günter Simader (Gesamtleitung)

Auftraggeber:

Vereinigung Österreichischer
Kessellieferanten (VÖK)
Bundesinnung der Sanitär-, Heizungs-
und Lüftungstechniker

Impressum

Herausgeberin: Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency,
Mariahilfer Straße 136, A-1150 Wien; Tel. +43 (1) 586 15 24, Fax +43 (1) 586 15 24 - 340;
E-Mail: office@energyagency.at, Internet: <http://www.energyagency.at>

Für den Inhalt verantwortlich: Dr. Fritz Unterpertinger

Gesamtleitung: Dr. Günter Simader

Lektorat und Layout: Dr. Margaretha Bannert

Herstellerin: Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency

Verlagsort und Herstellungsort: Wien

Nachdruck nur auszugsweise und mit genauer Quellenangabe gestattet. Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier.

Inhalt

1.1	Problemstellung	1
1.2	Der österreichische Gebäudebestand.....	1
1.3	Energiebedarf in Gebäuden	2
1.4	Kosten-Nutzen von energetischen Gebäudesanierungen.....	2
1.5	Festlegung der Sanierungskonzepte inklusive der energietechnischen Systeme.....	6
1.6	Betriebswirtschaftliche Vergleichsrechnung der verschiedenen Sanierungsvarianten.....	11
1.6.1	Ergebnisse für den (spezifischen) Investitionsbedarf	12
1.6.2	Ergebnisse jährliche Kosten	15
1.7	Investitionsbedarf für die erzielten Primär- und CO₂eq-Emissionseinsparungen.....	17
1.8	Fazit.....	20

1 Executive Summary

1.1 Problemstellung

Bei einem Sanierungsvorhaben im Gebäudebereich ist die Idealvorstellung heute die umfassende energetische Sanierung – aber nicht in jedem Fall stehen dem/r BauherrIn ausreichende finanzielle Mittel dafür zur Verfügung. Welche Energieeinsparungen mit einer teilweisen Sanierung und welche mit einer umfassenden Sanierung von Gebäuden erreicht werden können, ist daher eine zentrale Frage für GebäudeeigentümerInnen und Investoren, darüber hinaus aber auch für die Energiestrategie Österreich und den Klimaschutz.

Hersteller von Heizungssystemen sind an die Österreichische Energieagentur mit der Frage herangetreten, welchen Beitrag moderne Energiesysteme im Rahmen der Sanierung leisten können. Die Österreichische Energieagentur hat diese Fragestellung aufgegriffen, um die erzielbaren Energieeinsparungen durch unterschiedliche Sanierungsmaßnahmen zu beurteilen.

Für drei Bauperioden wurden jeweils drei Gebäudetypen – Einfamilienhaus, Mehrfamilienhaus, mehrgeschoßige Wohnbauten – definiert. In Simulationen wurden die erwartbaren Energieeinsparungen für eine Teilsanierung (Sanierungsvariante 1) im Vergleich zu einer umfassenden energetischen Wohnhaussanierung (Sanierungsvariante 2) berechnet und anschließend monetär bewertet. In einem zweiten Schritt werden die volkswirtschaftlichen Auswirkungen analysiert, Ziel ist die Bewertung der Investitionseffekte bzw. die Analyse der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte, die durch die verschiedenen Sanierungsmaßnahmen ausgelöst werden.

1.2 Der österreichische Gebäudebestand

Von den ca. 2 Mio. Wohngebäuden in Österreich zählen ca. 1,7 Mio. – rund 88 % – zur Kategorie der Ein- und Zweifamilienhäuser (EFH). Rund 61 % (228,99 Mio. m²) der Wohnfläche sind dieser Gebäudekategorie zuzuordnen, die übrigen 39 % (146,40 Mio. m²) verteilen sich zu etwa gleich großen Teilen auf Mehrfamilienhäuser (MFH; 3–10 Wohnungen) sowie mehrgeschoßige Wohnbauten (MWB; ab 11 Wohnungen).

Die größte Bauaktivität in Österreich wurde in den Jahren 1961 bis 1980 entfaltet und liegt seither auf hohem Niveau. Die größte Wohnfläche wurde in allen Perioden durch Ein- und Zweifamilienhäuser geschaffen. 1961 bis 1980 wurde der Mehrfamilienhaus-Wohnbau vom großvolumigen Geschoßwohnbau dominiert. Ab 1991 ging der Trend eher zu Mehrfamilienhäusern mit 3 bis 10 Wohnungen.

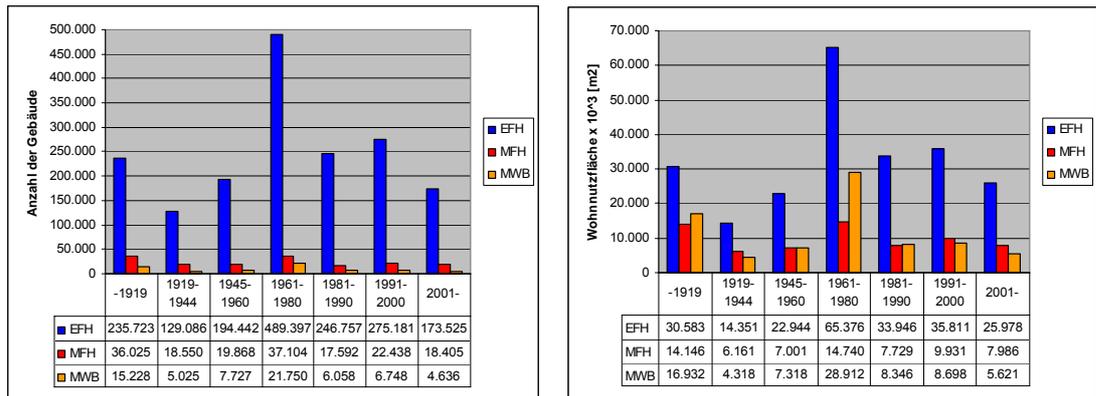


Abbildung 1: Wohngebäude und Wohnnutzflächen nach Art der Gebäude und Bauperioden (Quelle: Österreichische Energieagentur basierend auf Datensätzen der Statistik Austria)
 links: Entwicklung der Gebäude (insges: 1.981.265 Gebäude)
 rechts: Entwicklung der Wohnnutzflächen nach Bauperioden (insges: 376,83 Mio. m²)

1.3 Energiebedarf in Gebäuden

Laut Nutzenergieanalyse der Statistik Austria aus dem Jahr 2009 werden für den Bereich Raumheizung und Warmwasser bei den Wohngebäuden für alle Haupt- und Nebenwohnsitze 61.508 GWh (52.164 GWh für Raumwärme und 9.344 GWh für Warmwasser) aufgewendet.

Bei den Einfamilienhäusern werden zu fast 80 % Hauszentralheizungen eingesetzt, bei Mehrfamilienhäusern werden etwa 40 % der Wohnungen etagenbeheizt, jedoch wird dieser Anteil bei den Neubauwohnungen und im mehrgeschoßigen Wohnbau immer geringer zugunsten von Zentralheizungen und der Fernwärmeversorgung.

Für Ein- und Zweifamilienhäuser stellen Öl und Gas die primär zum Einsatz kommenden Energieträger dar (insgesamt rund 60 %). Mit zunehmender Gebäudegröße wird vermehrt Fernwärme und Gas eingesetzt (25 bzw. 40 %). Auf den nationalen Energiebedarf hochgerechnet entfällt der größte Energiebedarf im Wohnungsbereich auf die Ein- und Zweifamilienhäuser (ca. 40 %).

1.4 Kosten-Nutzen von energetischen Gebäudesanierungen

Die Erhöhung der Sanierungsrate von derzeit rund 1 % auf 2 % oder höher – beispielsweise 3 % in der österreichischen Energiestrategie – wird bereits seit längerer Zeit als zentrales Instrument zur Erreichung der österreichischen energie- und klimapolitischen Ziele angesehen.

Die jeweiligen Sanierungskosten hängen stark vom Gebäudetyp, Alter und aktuellen Zustand eines Gebäudes, aber auch vom Ausgangszustand und vom Sanierungsziel ab.

Die Grundlage für die Berechnung der Energieeinsparungen verschiedener Sanierungsvarianten in diesem Projekt bilden Referenzgebäude bzw. eine eigens entwickelte Gebäudetypologie. Aufbauend auf den vorliegenden Statistikdaten der verschiedenen Bauperioden wird der österreichische Gebäudebestand durch die Festlegung von Durchschnittswerten

beispielsweise des Heizwärmebedarfs, der U-Werte, der Bruttogrundflächen sowie für die Raumheizungs- und Warmwassersysteme charakterisiert.

Entwicklung Gebäudetypologie

Generelles Ziel war es, eine möglichst einfache, aber dennoch repräsentative Gebäudetypologie zu entwickeln. Zur Bestimmung der Gebäudealtersklassen wurde einerseits die Gliederung aus der Statistik Austria Gebäude- und Wohnungszählung herangezogen, andererseits wurden nationale architektonische und baugeschichtliche Epochen berücksichtigt. Damit konnten Baualtersklassen zusammengefasst und die Gebäudetypologie vereinfacht werden. Im Endeffekt wurden für drei Bauperioden jeweils drei Referenzgebäude – Einfamilienhaus, Mehrfamilienhaus, mehrgeschoßige Wohnbauten – und damit insgesamt **9 Referenzgebäude** definiert.

Bauperioden / Referenzgebäude	Einfamilienhäuser (EFH)	Mehrfamilienhäuser (MFH)	Mehrgeschoßige Wohnbauten (MWB)
– 1944			
1945 – 1980			
1981 – 2000			

Abbildung 2: Abbildung der Referenzgebäude nach Bauperioden

Folgende weitere Festlegungen wurden für die Modellierung der Referenzgebäude getroffen:

- Festlegung der geometrischen Eigenschaften der Gebäudehülle
- Bestimmung der relevanten bauphysikalischen Gebäudeparameter
- Festlegung der Referenzausstattung der energietechnischen Systeme

Basierend auf der Festlegung dieser Parameter wurden **synthetische Gebäude** definiert, die hinsichtlich Geometrie, Bauteilflächen, U-Werten der Außenbauteile und energietechnischen Systemen statistischen Mittelwerten entsprechen. Einerseits wurden dazu Datensätze aus der Statistik Austria Gebäude- und Wohnungszählung und andererseits Defaultwerte aus Literaturangaben herangezogen. Nachfolgende Tabelle fasst die bauphysikalischen Parameter der Referenzgebäude zusammen.

Tabelle 1: Definition der Referenzgebäude (Quelle: Österreichische Energieagentur)

	BGF [m ²]	lc [m]	A/V [1/m]	HWB [kWh/m ² a]
EFH 1	137,7	1,19	0,84	271
EFH 2	146,2	1,08	0,93	264
EFH 3	149,9	1,24	0,81	122
MFH 1	413,5	1,76	0,57	183
MFH 2	576,0	1,88	0,53	143
MFH 3	617,5	1,98	0,50	67
MWB 1	1377,5	2,21	0,45	152
MWB 2	1305,5	2,03	0,49	130
MWB 3	1334,3	2,35	0,43	58

Legende – verwendete Abkürzungen:

BGF – (konditionierte) Bruttogrundfläche, lc – charakteristische Länge¹, A/V – Oberfläche-zu-Volumen-Verhältnis (A/V-Verhältnis), HWB – Heizwärmebedarf

Die Grundlage für die Ermittlung der jeweiligen Referenz-U-Werte bildeten die mittleren U-Werte nach Bauperioden gemäß Literaturangaben. Um einen entsprechenden Referenz-U-Wert für die im Projekt relevanten Bauperioden zu ermitteln, wurden die U-Werte der bestehenden Bauteile vor der Sanierung angenommen. Berücksichtigung fand dabei, dass bei einem Teil der Gebäude in der Vergangenheit bereits energetische Sanierungsmaßnahmen (Fenstertausch, Sanierung der obersten Geschoßdecke, Optimierung der Kesselanlage) erfolgt waren.

Die U-Werte der verschiedenen Gebäudekategorien werden in den folgenden Tabellen ausgewiesen.

Tabelle 2: Mittlere U-Werte der Gebäudeaußenteile nach Bauperioden für EFH (Quelle: Österreichische Energieagentur)

Bauperiode	OG [W/m ² K]	AW [W/m ² K]	FE [W/m ² K]	AT [W/m ² K]	KD/FB [W/m ² K]
Bis 1944	0,90	1,25	2,20	2,10	1,15
1945–1980	1,05	1,10	2,10	1,80	1,25
1981–2000	0,35	0,65	1,70	1,60	0,45

Legende – verwendete Abkürzungen:

OG – Oberste Geschoßdecke, AW – Außenwand, FE – Fenster, FB – Fußboden, KD – Kellerdecke, AT – Außentür

¹ Lc ist ein Maß für die Kompaktheit bzw. allgemeiner des A/V-Verhältnisses des Gebäudes.

Tabelle 3: Mittlere U-Werte der Gebäudeaußenteile nach Bauperioden für MFH und MWB (Quelle: Österreichische Energieagentur)

Bauperiode	OG [W/m ² K]	AW [W/m ² K]	FE [W/m ² K]	AT [W/m ² K]	KD/FB [W/m ² K]
Bis 1944	0,85	1,15	2,20	2,10	1,10
1945–1980	1,00	1,00	2,10	1,80	1,20
1981–2000	0,30	0,55	1,70	1,60	0,40

Legende – siehe Tabelle 2

Die Auswahl bzw. die Prüfung der Referenzdatensätze erfolgte unter Zuhilfenahme der Energieausweisdatenbank ZEUS.² Durch den Ansatz, die Energieausweisdatenbank zur Plausibilitätsprüfung der Referenzgebäude heranzuziehen, konnten die synthetischen Gebäudegeometrien von realen Gebäuden abgeleitet werden.

Zur Festlegung des eingesetzten Energieträgers und der **energietechnischen Referenz-ausstattung** wurden ebenfalls Datensätze der Statistik Austria herangezogen. Daraus können die prozentuellen Anteile der Energieträger bzw. der Energiesysteme je nach Bau- altersklasse und Kategorie entnommen werden.

Als Referenzjahr für die energietechnischen Systeme des Bestandes wurde das Jahr 1995 gewählt. Die Definition der energietechnischen Systeme basiert auf der OIB RL 6: „Leitfaden – Energietechnisches Verhalten von Gebäuden“.

Studien und Umfragen der Österreichischen Energieagentur zufolge kann von einem durchschnittlichen Alter der Heizungsanlagen von rund 16 Jahren ausgegangen werden. Die entsprechenden Wirkungsgrade für die bestehenden Heizkessel in den Referenzgebäuden wurden entsprechend der ÖNORM H 5056 – Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden: Heiz- technik-Energiebedarf hergeleitet. Die technischen Daten der neuen Heizungssysteme für die Sanierungsvarianten basieren hingegen auf Angaben der VÖK (Vereinigung österreichischer Kessellieferanten).

Zur Berechnung des Energieverbrauchs für Heizung und Warmwasser wurde das Software- tool „Gebäudeprofi PLUS“ der ETU GmbH eingesetzt, ein validiertes Softwaretool zur Be- rechnung von Energieausweisen für Wohn- und Nichtwohngebäude, aufbauend auf der OIB Richtlinie 6 bzw. den entsprechenden Ö-Normen (H 5056, H 5057, H 5058, H 5059, etc.).

In Abbildung 3 werden Endenergiebedarf³ (EEB) und Heizwärmebedarf⁴ (HWB) der einzel- nen Referenzgebäude nach Bauperioden zusammengefasst. Erwartungsgemäß erreichen EEB und HWB in den älteren Bauperioden die höchsten Werte; unter diesen weisen wieder- um die Einfamilienhäuser aufgrund der höheren A/V-Verhältnisse die größten Werte auf.

² Nähere Informationen unter <https://www.energieausweise.net/>

³ Der Endenergiebedarf ist die Energiemenge, die dem Heizsystem und allen anderen energietechnischen Systeme- n zugeführt werden muss, um den Heizwärmebedarf, den Warmwasserwärmebedarf etc. decken zu können.

⁴ Der Heizwärmebedarf ist jene Wärmemenge, die den konditionierten Räumen zugeführt werden muss, um deren vorgegebene Solltemperatur einzuhalten.

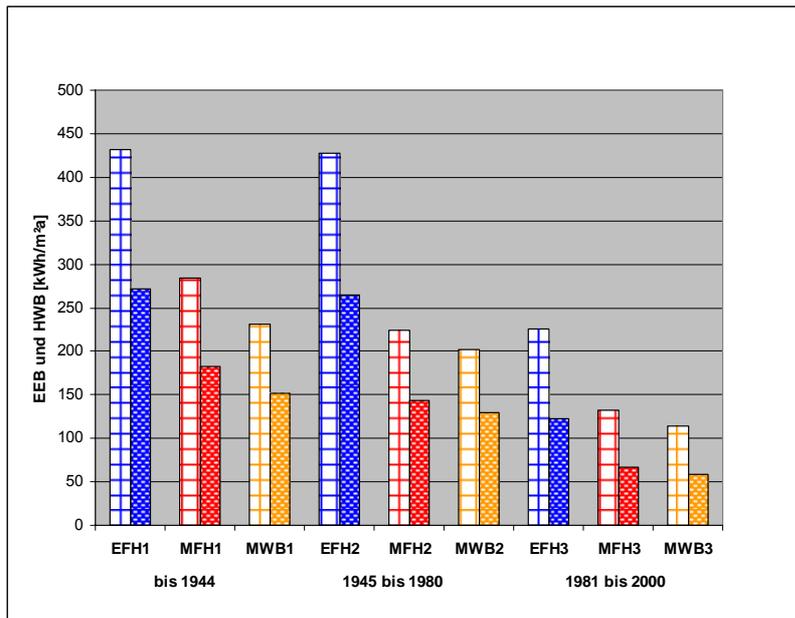


Abbildung 3: Endenergiebedarf (EEB) (linker Balken – Gitternetz) und Heizwärmebedarf (HWB) (rechter Balken – kleines Gitternetz) der Referenzgebäude (Bestand); blau: Einfamilienhäuser, rot: Mehrfamilienhäuser, orange: mehrgeschoßige Wohnbauten (Quelle: AEA)

Leseprobe: Der linke Balken des Balkenpaars stellt den Endenergiebedarf dar, der rechte Balken den Heizwärmebedarf.

1.5 Festlegung der Sanierungskonzepte inklusive der energietechnischen Systeme

Im Rahmen des Projekts wurden zwei Sanierungsvarianten bearbeitet:

- Sanierungsvariante 1
 - Dämmen der obersten Geschoßdecke, wobei die Anforderungen an Wärme übertragende Bauteile laut 15a B-VG, Artikel 7 berücksichtigt werden.⁵
 - Sanierung des energietechnischen Systems
- Sanierungsvariante 2
 - Umfassende energetische Wohnhaussanierung laut 15a B- VG, Artikel 6⁶
 - Sanierung des energietechnischen Systems

⁵ Die Mindestanforderungen für die oberste Geschoßdecke, Dach gemäß Artikel 7 d. Art. 15a B-VG liegen bei 0,20 W/(m²K).

⁶ Die Mindestanforderungen gemäß Art. 15a B-VG für die umfassende Sanierung können folgendermaßen zusammengefasst werden.

Mindestanforderungen für umfassende energetische Wohnhaussanierungen ab 1.1.2010

	HWB _{BGF} in kWh/(m²a)	
	bei einem A/V-Verhältnis ≥ 0,8	bei einem A/V-Verhältnis ≤ 0,2
ab 1.1.2010	75	35

Für die „umfassende energetische Sanierung“ laut Art. 15a B-VG gilt die folgende Definition:

*„Umfassende energetische Sanierung“: zeitlich zusammenhängende Renovierungsarbeiten an der Gebäudehülle **und/oder** den haustechnischen Anlagen eines Gebäudes, soweit zumindest drei der folgenden Teile der Gebäudehülle und haustechnischen Gewerke gemeinsam erneuert oder zum überwiegenden Teil in Stand gesetzt werden: Fensterflächen, Dach oder oberste Geschoßdecke, Fassadenfläche, Kellerdecke, energetisch relevantes Haustechniksystem.“*

Bei Variante 2 werden die folgenden Maßnahmen gesetzt bzw. angenommen:

- Dämmung der obersten Geschoßdecke/Dach
- Dämmung der Außenwand/Fassade
- Dämmung der Kellerdecke
- Erneuerung der Fenster (inkl. aller Arbeiten, Fensterbank, etc.)
- Erneuerung/Sanierung des energietechnischen Systems

Die Annahmen für das energietechnische System wurden in Anlehnung an die Systemdefinitionen für die Haustechnik (entsprechend der OIB RL 6) gewählt. Für Öl- und Gasheizungen wurde ein moderner Brennwertkessel angesetzt, für Pellets ein zeitgemäßer Niedertemperaturkessel, jeweils inklusive eines adäquaten Steuerungs- und Regelungssystems. Weiters wurde der Warmwasserspeicher (mit geringen Bereitstellungsverlusten) erneuert, die Leitungen wurden gedämmt (Verhältnis Dämmdicke zu Rohrdurchmesser 2/3) und der Einbau einer Abgasanlage im Schornstein (Kaminsanierung) vorgesehen. Eine hocheffiziente Heizungspumpe komplettiert die Erneuerung des energietechnischen Systems.

Generell wird bei den Berechnungen davon ausgegangen, dass es zu keinem Wechsel des Energieträgers kommt. Diese Annahme dient nicht dazu, zukünftige Entwicklungen vorwegzunehmen, sondern es sollen die Einsparungen der verschiedenen Referenzgebäude durch die Sanierungsmaßnahmen bei gleich bleibendem Energieträger herausgearbeitet werden.

Absolut betrachtet (siehe Abbildung 4) können bei Gebäuden der ersten und zweiten Bauperiode die höchsten Einsparungen erreicht werden. Prozentuell betrachtet können für die erste Bauperiode bei den Teilsanierungen zwischen 27 und 28 % eingespart werden, bei der umfassenden Sanierung zwischen 64 und 73 %. Für die zweite Bauperiode sind die Einsparungen ähnlich, wobei die Teilsanierung zwischen 27 und 32 % (der höhere Wert wird wiederum im Einfamilienhaus EFH 2 erreicht), die umfassende Sanierung zwischen 55 und 72 % erzielt (die 72 % werden im Einfamilienhaus (EFH 2) erreicht) (siehe Abbildung 5).

Aufgrund des bereits guten Baustandards in der dritten Bauperiode sind die Einsparungen bei den Gebäuden dieser Periode erwartungsgemäß geringer.

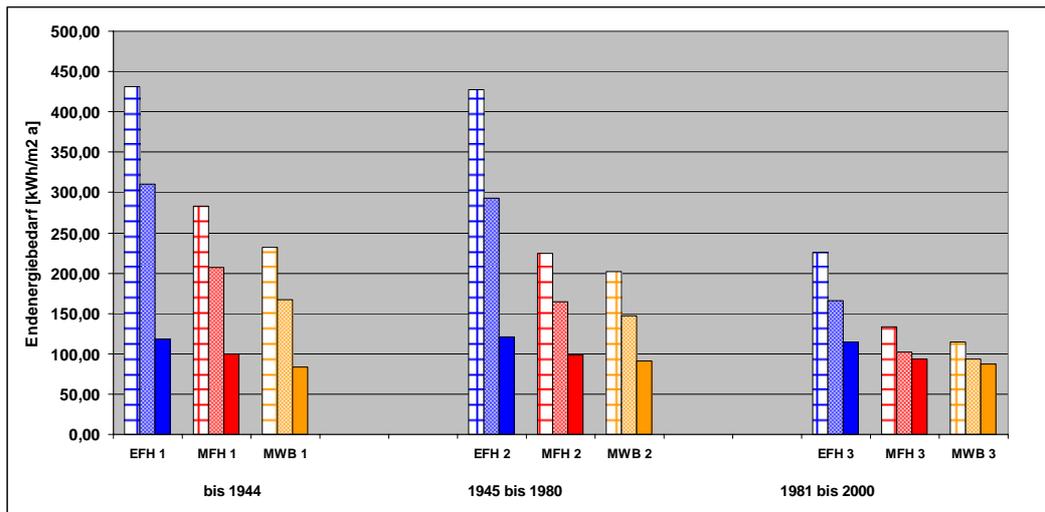


Abbildung 4: Reduktion des Endenergiebedarfs (EEB) basierend auf den beiden Sanierungsvarianten; blau: Einfamilienhäuser, rot: Mehrfamilienhäuser, orange: mehrgeschoßige Wohnbauten

Leseprobe: Der linke Balken des jeweiligen Balkentrios zeigt den EEB des unsanierten Gebäudes, der mittlere Balken den EEB des teilsanierten Gebäudes und der rechte Balken den EEB der umfassenden Sanierung

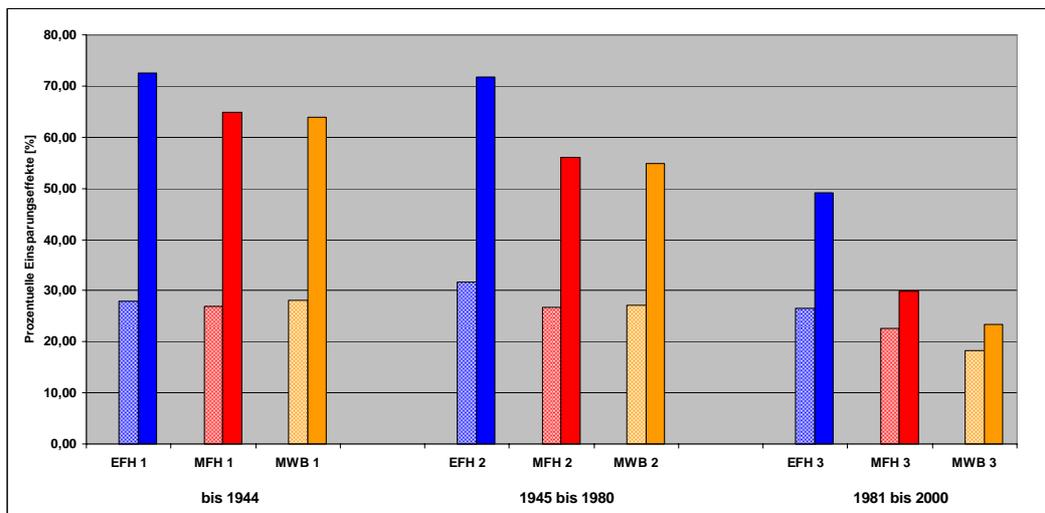


Abbildung 5: Prozentuelle Verringerung des Endenergiebedarfs basierend auf den beiden Sanierungsvarianten bezogen auf die unsanierten Referenzgebäude; blau: Einfamilienhäuser, rot: Mehrfamilienhäuser, orange: mehrgeschoßige Wohnbauten; die Sanierungsvariante 1 ist jeweils der linke Balken des Balkenduos (Teilsanierung, helle Farbe), die Sanierungsvariante 2 ist jeweils der rechte Balken (umfassende Sanierung, dunkle Farbe)

Leseprobe: Der linke Balken des jeweiligen Balkenduos zeigt die prozentuelle Verringerung des Endenergiebedarfs (= 28 %) des teilsanierten Gebäudes, der rechte Balken die prozentuelle Verringerung der umfassenden Sanierung (= 73 %).

Werden die Gebäude saniert, verringert sich insbesondere in den Gebäuden der ersten beiden Bauperioden die Heizlast (siehe Abbildung 6). Bei Teilsanierungen macht diese

Verringerung zwischen 8 und 15 %, bei einer umfassenden Sanierung zwischen 46 und 64 % aus.

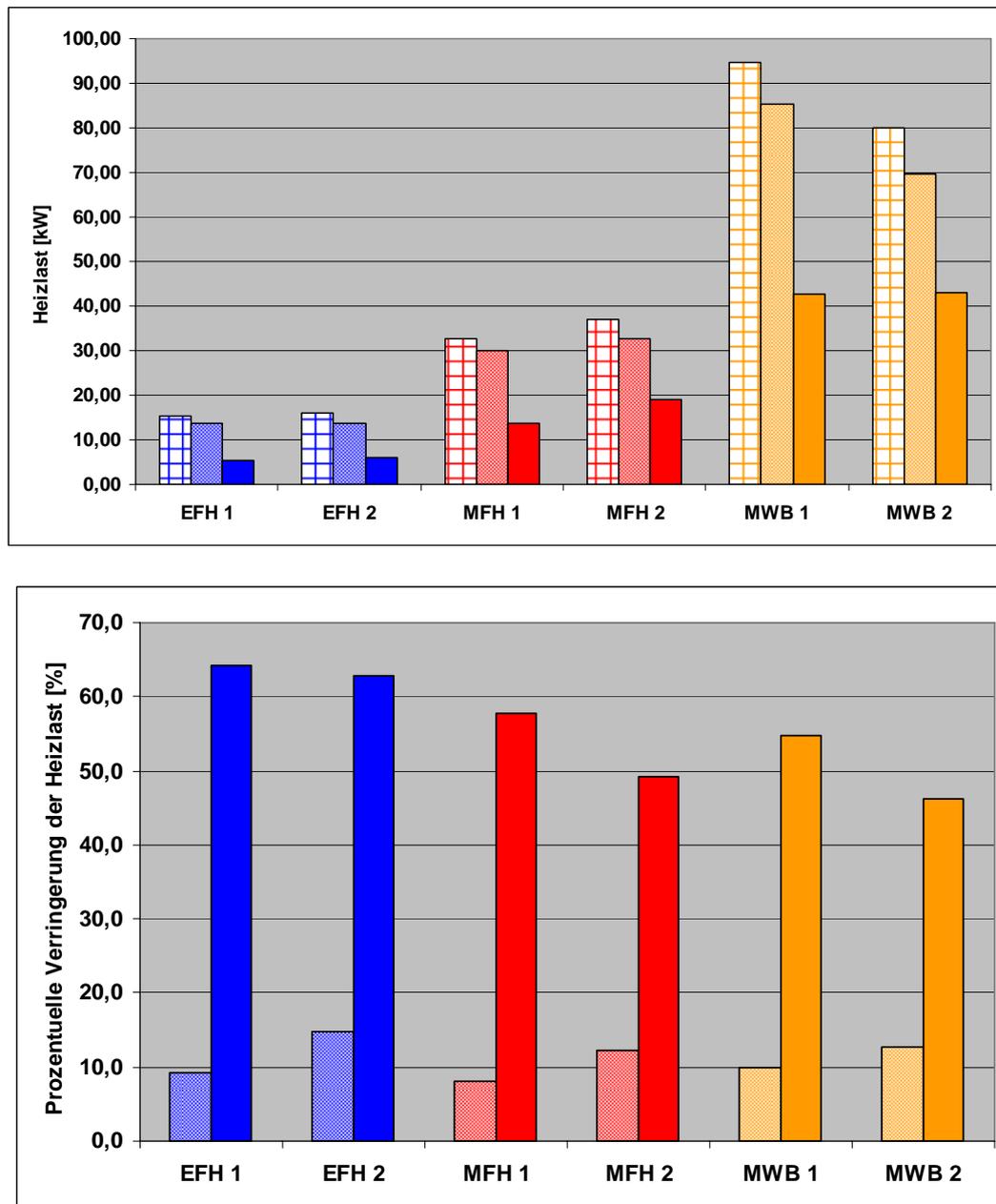


Abbildung 6: Verringerung der Heizlast der Gebäude durch teilweise (dargestellt durch den linken Balken, helle Farbe) und durch umfassende Sanierungsmaßnahmen (dargestellt durch den rechten Balken, dunkle Farbe) in Gebäuden aus den ersten beiden Bauperioden
Oben: Veränderung der Heizlast in absoluten Zahlen

Unten: Prozentuelle Veränderung der Heizlast

Leseprobe: Die Heizlast von Einfamilienhäusern (EFH 1) der ersten Bauperiode reduziert sich von 15,2 kW auf 13,8 kW bei einer Teilsanierung, bzw. von 15,2 kW auf 5,4 kW bei einer umfassenden Sanierung. Prozentuell verändert sich die Heizlast von EFH 1 bei einer teilweisen Sanierung um 9,3 % bzw. 64,3 %.

Fallbeispiel Einfamilienhaus mit und ohne Erneuerung des energietechnischen Systems

Der Anteil des energietechnischen Systems an den Sanierungsmaßnahmen und möglichen Einsparergebnissen der Variante 2 soll beispielhaft anhand eines Einfamilienhauses aus den 1980er Jahren mit einer überdimensionierten Heizungsanlage gezeigt werden.

Die Energieeinsparungen ohne Erneuerung des Heizungssystems liegen bei einer umfassenden Sanierung mit Erneuerung des Heizungssystems (Sanierungsvariante 2) bei 77 %, ohne Erneuerung des Heizungssystems jedoch nur bei 48 %,.. Die Teilsanierung (Sanierungsvariante 1) bringt in diesem Fall 44 % an Energieeinsparung.

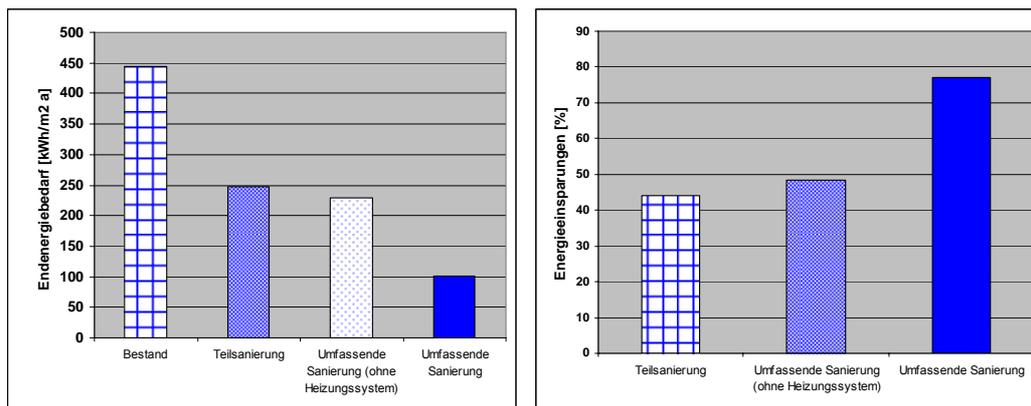


Abbildung 7: Endenergieeinsparungen am Beispiel eines Einfamilienhauses aus der Bauperiode 2 (EFH 2) mit überdimensioniertem Kessel

Wie bereits oben angesprochen, liegt Studien bzw. Umfragen der Österreichischen Energieagentur zufolge das durchschnittliche Alter der Heizungsanlagen im österreichischen Gebäudebestand bei über 16 Jahren. Rund 31 % der Heizungsanlagen wurden vor 1990 installiert und weisen daher ein Alter von über 20 Jahren auf. Somit kann davon ausgegangen werden, dass zwischen 600.000 und 700.000 veraltete Kesselanlagen in Österreich in Betrieb sind. Wird nun ein Gebäude saniert, dessen energietechnisches System bereits älter als 20 Jahre und – in vielen Fällen – überdimensioniert ist, so können die erwünschten Energieeinsparungen nur dann tatsächlich erzielt werden, wenn das energietechnische System ebenfalls erneuert wird.

Die prozentuellen Einsparungen bei einer umfassenden Sanierung mit und ohne Erneuerung des energietechnischen Systems werden in der nachfolgenden Abbildung gezeigt. Aus Vergleichsgründen ist in der Grafik auch die Teilsanierung (Sanierungsvariante 1) inkludiert.

Wird das energietechnische System bei einer umfassenden Sanierung nicht saniert, gehen 15 bis 18 Prozentpunkte der Energieeinsparungen – abhängig von Gebäudetyp und Bauperiode – verloren. Bei einem sehr alten Heizungssystem und einer starken Überdimensionierung – siehe obiges Beispiel des Einfamilienhauses (EFH 2) – sind die Auswirkungen noch gravierender.

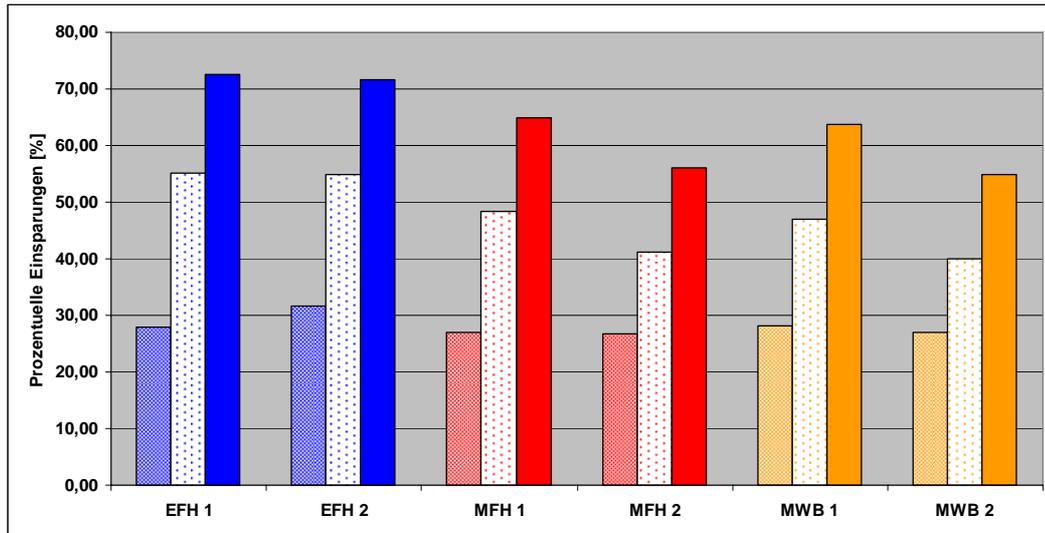


Abbildung 8: Prozentuelle Verringerung des Endenergiebedarfs (vgl. Abbildung 5); der linke Balken des Balkentrios zeigt die Teilsanierung, der rechte Balken die umfassende Sanierung, zusätzlich wird die umfassende Sanierung ohne Erneuerung des energietechnischen Systems betrachtet (mittlerer Balken)

Leseprobe: Die prozentuelle Verringerung beim Einfamilienhaus EFH 1 der ersten Bauperiode beträgt bei einer Teilsanierung (linker Balken des Balkentrios) 28 %, bei einer umfassenden Sanierung 73 % (rechter Balken des Balkentrios). Wird das energietechnische System bei der umfassenden Sanierung nicht erneuert, können nur 55 % erzielt werden, somit reduziert sich der Einspareffekt um 18 Prozentpunkte.

1.6 Betriebswirtschaftliche Vergleichsrechnung der verschiedenen Sanierungsvarianten

Wie bereits im vorherigen Abschnitt ausgeführt, werden zwei unterschiedliche Sanierungsvarianten betrachtet:

- Sanierungsvariante 1
 - Dämmen der obersten Geschoßdecke, wobei die Anforderungen an Wärme übertragende Bauteile laut 15a B-VG, Artikel 7, berücksichtigt werden.
 - Sanierung des energietechnischen Systems
- Sanierungsvariante 2
 - Umfassende energetische Wohnhaussanierung laut 15a B-VG, Artikel 6
 - Sanierung des energietechnischen Systems

Für den Investitionsbedarf wurden für die Bauteile bzw. Komponenten folgende Kosten angesetzt (siehe Tabelle 4). Differenziert wird zwischen den Materialkosten und den Montage- bzw. Gerüstkosten. Die Kostensätze stellen Durchschnittswerte dar. Die Materialkosten inkludieren Klebemörtel bzw. ggf. zusätzliche mechanische Befestigungsmittel, den Wärmedämmstoff, den Unter- und den Oberputz. Die große Bandbreite bei den Materialkosten ergibt sich vornehmlich aufgrund der sehr unterschiedlichen Dämmstoffe (wie Polystyrol-

Hartschaum (EPS), Mineral-/Glaswolle, Mineralschaum-Dämmplatten etc.) und deren Verlegung bzw. Befestigung.

Tabelle 4: Bauteilkosten für die beiden Sanierungsvarianten inklusive Umsatzsteuer

Bauteile	Materialkosten [Kosten pro mm und m²] in Euro	Montage-/Gerüstkosten [Kosten pro m²] in Euro
Fassade	0,14 – 0,36	53,51
Oberste Geschoßdecke	0,42 – 0,58	26,75
Kellerdecke	0,13 – 0,42	37,46
Fenster (U-Wert 1,2) (Kunststoff)	362,60	270,00 (pro Fenster)
Fenster (U-Wert 1,2) (Holz/Alu)	430,79	280,80 (pro Fenster)

Die Annahmen für die Gebäudekategorien Einfamilienhäuser (EFH) und Mehrfamilienhäuser (MFH) bzw. mehrgeschoßige Wohnbauten (MWB) unterscheiden sich darin, dass davon ausgegangen wird, dass in Einfamilienhäusern tendenziell höherwertige Komponenten zum Einsatz kommen.

Die Annahmen für den Investitionsbedarf für die energietechnischen Systeme wurden in Anlehnung an die haustechnischen Systemdefinitionen (entsprechend der OIB RL 6) gewählt. Wie bereits im vorherigen Abschnitt ausgeführt, werden für Öl- und Gasheizungen moderne Brennwertkessel angesetzt, für Pellets ein zeitgemäßer Niedertemperaturkessel, jeweils inklusive eines adäquaten Steuerungs- und Regelungssystems. Berücksichtigt wurde weiters ein neuer Warmwasserspeicher (mit möglichst geringen Verlusten), die Dämmung der Leitungen (Verhältnis Dämmdicke zu Rohrdurchmesser 2/3) und der Einbau einer Abgasanlage im Schornstein (Kaminsanierung). Eine hocheffiziente Heizungspumpe komplettiert die Erneuerung des energietechnischen Systems. Die Kosten für die energietechnischen Systeme finden sich in der nachfolgenden Tabelle.

Tabelle 5: Kosten für das energietechnische System inkl. Kessel, Regelung, Dämmungen, Warmwasserspeicher, Kaminsanierung im Falle von Brennwertsystemen, Arbeitsmaterial, Montage und Umsatzsteuer (Quelle: VÖK)

Energieträger	Leistungsbereich [kW]	Kostenbereich [Euro]
Erdgas	4 bis 82	9.100 bis 20.890
Öl	4 bis 82	13.300 bis 21.700
Pellets	bis 14 kW	17.200

1.6.1 Ergebnisse für den (spezifischen) Investitionsbedarf

Für die Einfamilienhäuser ergibt sich abhängig von der Bauperiode ein Investitionsbedarf zwischen 17.900 und 23.100 Euro für die Teilsanierung bzw. zwischen 49.400 und 59.200 Euro für die Vollsanierung. Bei den Mehrfamilienhäusern ist der Investitionsbedarf um rund 20 % höher. Aufgrund der größeren Bauteilflächen bei den mehrgeschoßigen Wohnbauten liegt der Investitionsbedarf bei diesen Gebäuden deutlich höher, abhängig von der Bau-

periode bei der Teilsanierung zwischen 33.500 und 62.900 Euro bzw. bei der Vollsanierung zwischen 126.300 und 246.100 Euro. Zusammenfassend wird der Investitionsbedarf der verschiedenen Gebäude in der nachfolgenden Abbildung ausgewiesen.

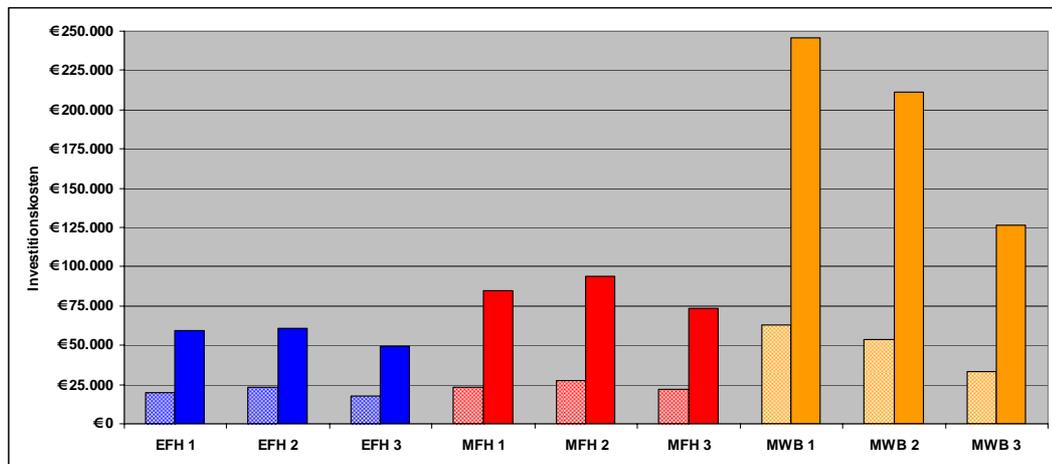


Abbildung 9: Investitionsbedarf der zwei Sanierungsvarianten in den Referenzgebäuden der drei Bauperioden; blau: Einfamilienhäuser, rot: Mehrfamilienhäuser, orange: mehrgeschoßige Wohnbauten

Leseprobe: Der Investitionsbedarf des Einfamilienhauses aus Bauperiode 1 (EFH 1) liegt bei der Teilsanierung (hellblauer Balken) bei 19.600 Euro, bei der Vollsanierung (dunkelblauer Balken) bei 59.200 Euro.

Bei den spezifischen Investitionskosten (pro m^2) ergeben sich die folgenden Ergebnisse. Bei den Einfamilienhäusern liegen die spezifischen Investitionskosten für Gebäude der ersten Bauperiode bei der Teilsanierung zwischen 119 und 158 Euro/ m^2 , bei der Vollsanierung zwischen 330 und 430 Euro/ m^2 . Bei den Mehrfamilienhäusern kann bei der Teilsanierung von Kosten zwischen 35 und 57 Euro/ m^2 ausgegangen werden, bei der Vollsanierung zwischen 119 und 205 Euro/ m^2 . Bei den mehrgeschoßigen Wohnbauten liegen die Werte in einem ähnlichen Bereich (wie bei den Mehrfamilienhäusern). Bei der Teilsanierung sind diese zwischen 25 und 46 Euro/ m^2 , bei der Vollsanierung zwischen 95 und 179 Euro/ m^2 .

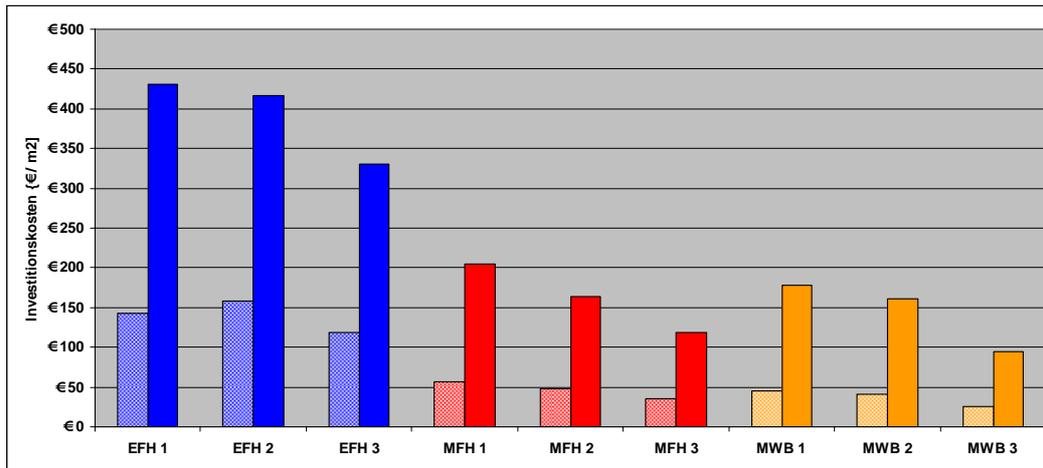


Abbildung 10: Spezifischer Investitionsbedarf (Euro/m²) der zwei Sanierungsvarianten in den drei Bauperioden; blau: Einfamilienhäuser, rot: Mehrfamilienhäuser, orange: mehrgeschoßige Wohnbauten

Leseprobe: Der spezifische Investitionsbedarf beim EFH 1 liegt bei der Teilsanierung (hellblauer Balken) bei 142 Euro/m², bei der Vollsanierung (dunkelblauer Balken) bei 430 Euro/m².

Wird der Investitionsbedarf auf die eingesparte Endenergie bezogen, kommt es zu folgenden Ergebnissen. Bei den Einfamilienhäusern aus den ersten zwei Bauperioden liegen die Kosten für die Teilsanierung bei rund 36 Euro pro eingesparter MWh, in der dritten Bauperiode bei rund 59 Euro. Bei der Vollsanierung erhöhen sich die Kosten für Einfamilienhäuser aus den ersten beiden Bauperioden auf 44 bzw 45 Euro, aus der dritten Bauperiode auf 94 Euro. Bei den Mehrfamiliengebäuden und den mehrgeschoßigen Wohnbauten ergibt sich für die ersten beiden Bauperioden ein ähnliches Bild, die Teilsanierung kostet zwischen 24 und 26 Euro bzw. zwischen 37 und 39 Euro pro eingesparter MWh bei Gebäuden der dritten Bauperiode.

Generell ergeben sich in der dritten Bauperiode die höchsten spezifischen Kosten für Energieeinsparungen, insbesondere bei der umfassenden Sanierung, aufgrund des bereits guten Bauzustands. Es liegen zwar niedrige Investitionskosten vor, allerdings sind auch die Energieeinsparungen deutlich geringer als bei Gebäuden aus den ersten beiden Bauperioden.

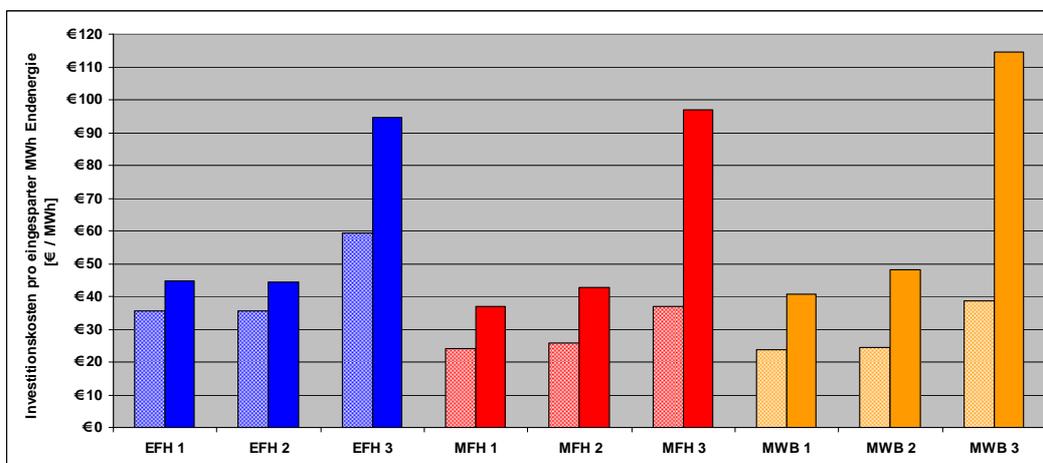


Abbildung 11: Spezifischer Investitionsbedarf pro eingesparter MWh Endenergie (Euro/MWh) der zwei Sanierungsvarianten für die drei Bauperioden; blau: Einfamilienhäuser, rot: Mehrfamilienhäuser, orange: mehrgeschoßige Wohnbauten

Leseprobe: Der spezifische Investitionsbedarf beim Einfamilienhaus EFH 1 liegt bei der Teilsanierung (hellblauer Balken) bei 35,7 Euro/MWh; bei der Vollsanieung (dunkelblauer Balken) bei 44,9 Euro/MWh.

Wird auf das Beispiel des Einfamilienhauses EFH 2 mit veraltetem und überdimensioniertem Heizungssystem in der zweiten Bauperiode zurückgegriffen, ergeben sich bei Weitem niedrigere spezifische Kosten. Diese liegen pro eingesparter MWh Endenergie bei nur 23 Euro (Teilsanierung) bzw. 34 Euro (umfassende Sanierung) und damit um 28 % bzw. 16 % niedriger als im Vergleich mit dem Referenzgebäude (siehe Abbildung 12).

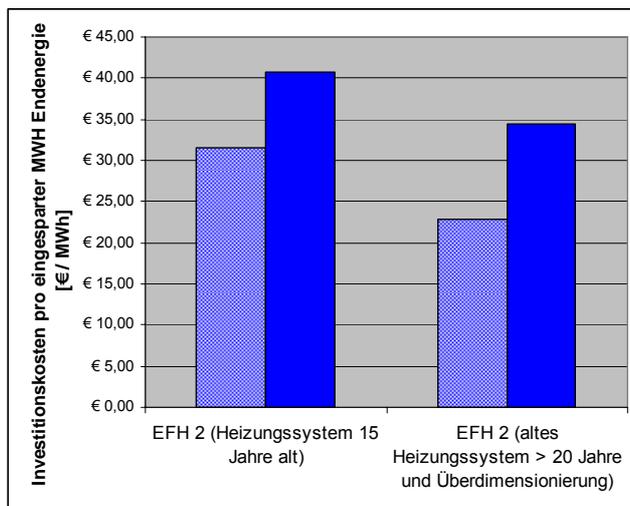


Abbildung 12: Spezifischer Investitionsbedarf pro eingesparter MWh Endenergie (Euro/MWh) der zwei Sanierungsvarianten im Einfamilienhaus EFH 2 der zweiten Bauperiode; linker Balken: Teilsanierung; rechter Balken: umfassende Sanierung

Leseprobe: Die Kosten pro eingesparter MWh sind beim EFH 2 mit dem älteren Heizungssystem um 16 bzw. 28 % niedriger als beim Referenzgebäude (mit dem Heizungssystem aus dem Jahre 1995).

1.6.2 Ergebnisse jährliche Kosten

Die methodischen Ansätze für die Berechnung der jährlichen Kosten beruhen auf den aktuellen Regelwerken der Ö-Normen und der VDI-Richtlinien. Die jährlichen Kosten inkludieren neben den kapitalgebundenen Kosten auch die verbrauchs- und betriebsgebundenen Kosten. Die kapitalgebundenen Kosten werden auf nominal gleich hohe jährliche Raten umgerechnet (Annuität). Als Zinssatz wurden 5 % angesetzt, für die Nutzungsdauern wurden für die energietechnischen Systeme 20 Jahre angesetzt, für die Bauteilkomponenten wurden 40 Jahre angenommen. Entsprechend den Normen wurden für die betriebsgebundenen Kosten Instandhaltungsraten von 3 % angesetzt.⁷

⁷ Für die Fernwärme werden Instandhaltungsraten von 0 % angesetzt, da die Instandhaltung in den Tarifen (d.h. in den verbrauchsgebundenen Kosten) inkludiert ist.

Für die verbrauchsgebundenen Kosten wurden 2 Preisszenarien angesetzt (siehe Tabelle 6): Einerseits wurden für die Energiepreise Durchschnittswerte aus dem Jahr 2010 berücksichtigt, das zweite Szenario arbeitet mit einem Durchschnittswert der letzten drei Jahre. Die Preise unterscheiden sich nur geringfügig. Mit diesem Ansatz wird versucht, die Ergebnisse entsprechend der derzeitigen Ist-Situation darzustellen. Bewusst wurden zukünftige Preisentwicklungen ausgeblendet, um die Ist-Situation zu beleuchten.

Tabelle 6: Durchschnittliche Endverbraucherpreise inklusive UST (Quelle: Enerdata, ProPellets Austria, Fernwärme Wien)

Energieträger	Durchschnittliche Preise 2010 [Euro / kWh]	Durchschnittliche Preise 2008–2010 [Euro / kWh]
Erdgas		
bis 8.000 kWh:	0,0615	0,0620
8.000 bis 40.000 kWh:	0,0580	0,0585
ab 40.001 kWh:	0,0527	0,0531
Öl	0,0632	0,0747
Pellets	0,0442	0,0423
Fernwärme	0,0873	0,0873
Strom (Hilfsenergie)	0,1950	0,1867

Bei den jährlichen Kosten bezogen auf die konditionierte Bruttogrundfläche ergeben sich die folgenden Ergebnisse. Bei den Einfamilienhäusern liegen die spezifischen jährlichen Kosten für die ersten beiden Bauperioden bei der Teilsanierung zwischen 31 und 32 Euro/m²; bei der Vollsanierung zwischen 36 und 37 Euro/m². Für die dritte Bauperiode liegen die Kosten bei der Teilsanierung bei 22 Euro/m², bei der Vollsanierung bei 31 Euro/m².

Generell ist anzumerken, dass die sehr ähnlichen Energiepreise in den beiden Preisszenarien auch zu sehr ähnlichen Ergebnissen bei den jährlichen Kosten führen. Die Balkenpaare bei den beiden Sanierungsvarianten unterscheiden sich kaum.

Bei den Mehrfamilienhäusern und mehrgeschoßigen Wohnbauten werden in den Berechnungen ähnliche Ergebnisse erzielt. Für die ersten beiden Bauperioden liegen die jährlichen Kosten bei diesen Referenzgebäuden bei der Teilsanierung zwischen 14 und 19 Euro/m², bei der Vollsanierung zwischen 17 und 20 Euro/m². Für die dritte Bauperiode liegen die Kosten bei der Teilsanierung zwischen 9 und 10 Euro/m², bei der Vollsanierung zwischen 13 und 17 Euro/m².

Tendenziell ergeben sich bei den Mehrfamilienhäusern und den mehrgeschoßigen Wohnbauten sehr ähnliche Ergebnisse, wobei die Teilsanierung um 5 bis 28 % unter der Vollsanierung liegt. Bei den Einfamilienhäusern liegen die Teilsanierungen um 15 % unter der Vollsanierung (in den ersten beiden Bauperioden) bzw. um 29 % in der dritten Bauperiode.

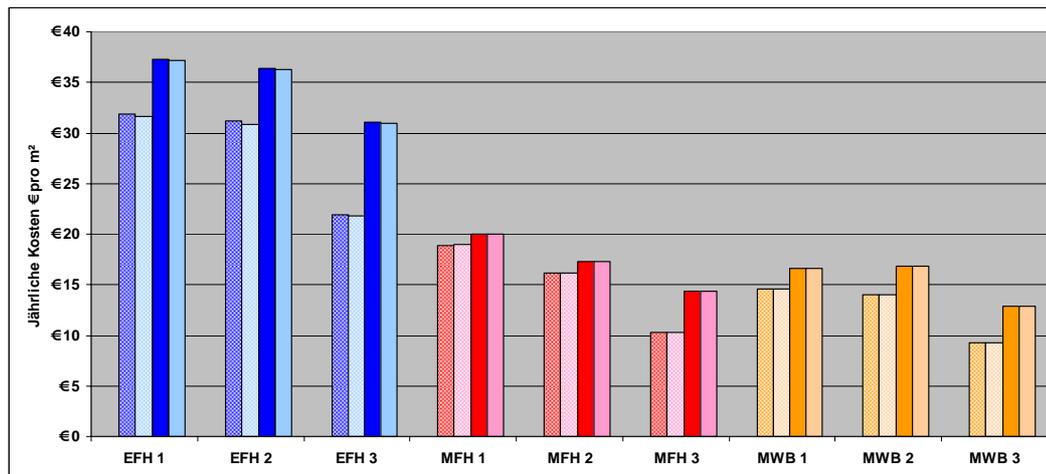


Abbildung 13: Spezifische jährliche Kosten pro m² der zwei Sanierungsvarianten in den Referenzgebäuden der drei Bauperioden unter Berücksichtigung zweier Energiepreisszenarien (linke Balken: Durchschnittspreis 2010, rechte Balken: Durchschnittspreis 2008–2010); blau: Einfamilienhäuser, rot: Mehrfamilienhäuser, orange: mehrgeschößige Wohnbauten

Leseprobe: Die spezifischen jährlichen Kosten pro m² liegen beim EFH 1 bei der Teilsanierung (erster und zweiter hellblaue Balken) bei 31,60 bzw. 31,90 Euro/m²; bei der Vollsanie rung (dritter und vierter Balken) bei 37,20 bzw. 37,30 Euro/m². Die Unterschiede ergeben sich aus den unterschiedlichen verbrauchsgebundenen Kosten, wie in den beiden Energiepreisszenarien angenommen.

1.7 Investitionsbedarf für die erzielten Primär- und CO₂eq-Emissionseinsparungen

Für volkswirtschaftliche Entscheidungen sind nicht nur die Endenergieeinsparungen von Relevanz, sondern auch die Primärenergieeinsparungen bzw. die Verringerung der CO₂eq-Emissionen. Durch die Ergebnisse können Handlungsoptionen für die weitere Ausgestaltung von Politikinstrumenten wie der Wohnbauförderung, des Sanierungsschecks etc. durch Festlegung nachhaltiger Förderbarwerte⁸, bzw. generell für die Klimapolitik abgeleitet werden. Für die Ermittlung des Primärenergiebedarfs und der CO₂-Emissionen wurden die folgenden Faktoren angesetzt.

⁸ Dem Rechnungshof folgend bezeichnet der Förderbarwert die in Prozent der geförderten Projektsumme ausgedrückte Förderungshöhe und stellt den Werteinsatz des Förderungsgebers dar.

Tabelle 7: Tabelle mit den Primärenergiefaktoren und CO₂-Emissionsfaktoren

	Vorschlag OIB RL 6		ÖNORM EN 15603	
	PE [-]	CO ₂ [g/kWh]	PE [-]	CO ₂ [g/kWh]
Heizöl	1,23	311	1,35	330
Erdgas	1,17	236	1,36	277
Biomasse	1,08	4	1,06	4
Strom (Österreich-Mix)	2,62	417	3,31 ⁹	617
Fernwärme	0,92 / 1	73 ¹⁰	0,63 / 1 ¹¹	19,30 ¹¹

Die Kosten für die Primärenergieeinsparungen liegen bei den Einfamilienhäusern aus den ersten beiden Bauperioden bei der Teil- und Vollsanierung mit 34 bis 40 Euro/MWh sehr ähnlich; die Teilsanierung ist um 2 bis 4 Euro günstiger als die Vollsanierung. In der dritten Bauperiode liegen die Kosten zwischen 54 und 84 Euro pro eingesparter MWh Primärenergie. Die Teilsanierung liegt um 23 bis 26 Euro pro eingesparter MWh unter der Vollsanierung.

Bei den Mehrfamilienhäusern und mehrgeschoßigen Wohnbauten liegen die Kosten pro eingesparter MWh für die ersten beiden Bauperioden zwischen 19 und 44 Euro; die Vorteile der Teilsanierung können mit 10 bis 21 Euro/MWh beziffert werden. Für die dritte Bauperiode können die Vorteile der Teilsanierung bei diesen Gebäuden mit 47 bis 70 Euro/MWh beziffert werden.

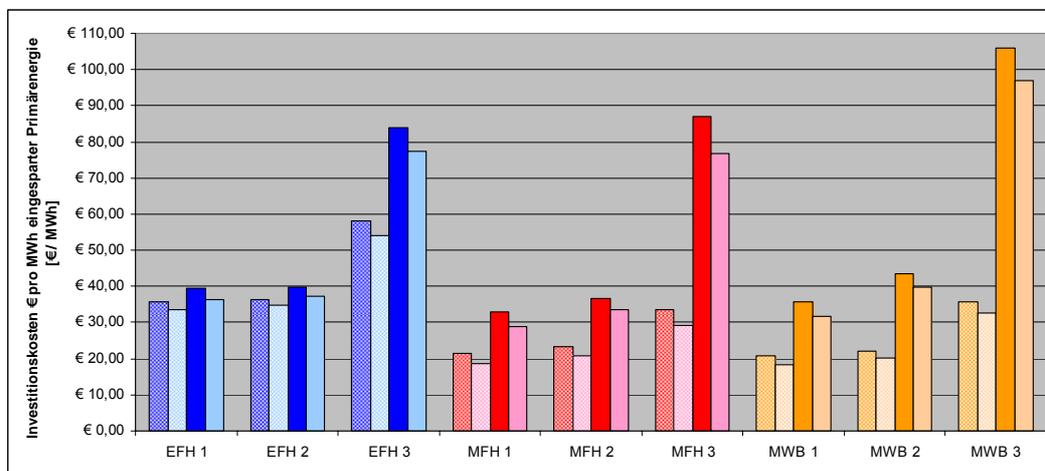


Abbildung 14: Spezifische Investitionskosten pro eingesparter MWh Endenergie (Euro/MWh) der zwei Sanierungsvarianten für die drei Bauperioden; blau: Einfamilienhäuser, rot:

⁹ Basierend auf dem UCPT Mix.

¹⁰ Default-Wert für hocheffiziente KWK-Anlagen

¹¹ Die EN 15603 weist für Fernwärme keine Werte aus; aus diesem Grund wurden für die Fernwärme berechnete Werte aus der Studie: „M. Theissing, Primärenergie- und CO₂ Emissionsfaktoren von Energieträgern in Fernwärmesystemen“ herangezogen, deren Berechnung sich an obige EN Norm anlehnt.

Mehrfamilienhäuser, orange: mehrgeschoßige Wohnbauten

Leseprobe: Die Kosten für die Einsparung einer MWh Primärenergie liegen beim Einfamilienhaus (EFH 1) bei der Teilsanierung zwischen 36 bzw. 34 Euro (abhängig von den angesetzten Primärenergiefaktoren) und 39 bzw. 36 Euro (abhängig von den angesetzten Primärenergiefaktoren) bei einer Vollsanierung.

Die Kosten für die CO_{2eq}-Einsparungen (siehe Abbildung 15) liegen bei den Einfamilienhäusern zwischen 214 (Teilsanierung) und 416 Euro pro t (Vollsanierung). Die Teilsanierungen liegen dabei für die ersten beiden Bauperioden um 13 bis 29 Euro pro t unter den Kosten der Vollsanierung. Bei den Mehrfamilienhäusern und den mehrgeschoßigen Wohnbauten der ersten beiden Bauperioden liegen die Kosten für die CO_{2eq}-Einsparungen zwischen 110 (Teilsanierung) und 268 Euro/tCO_{2eq} (Vollsanierung). Die Teilsanierungen liegen mit 70 bis 147 Euro pro t unter den Kosten der Vollsanierung. Für die dritte Periode liegt die Teilsanierung bei diesen Gebäuden mit 284 bis 521 Euro/t unter den Kosten der umfassenden Sanierung und damit signifikant niedriger.

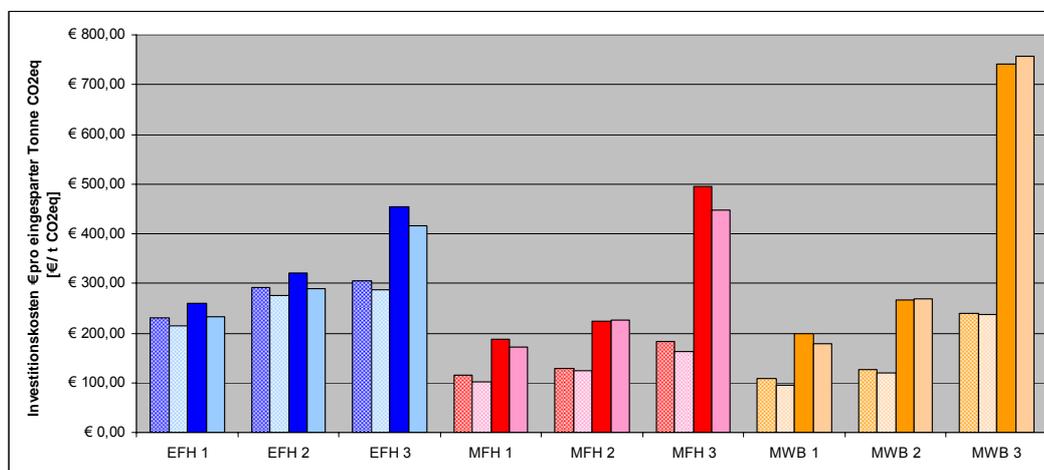


Abbildung 15: Spezifischer Investitionsbedarf pro eingesparter t CO_{2eq} (Euro / tCO_{2eq}) der Referenzgebäude aus den drei Bauperioden; blau: Einfamilienhäuser, rot: Mehrfamilienhäuser, orange: mehrgeschoßige Wohnbauten

Leseprobe: Die Kosten für die Einsparung einer Tonne CO_{2eq} liegen beim Einfamilienhaus (EFH 1) bei der Teilsanierung zwischen 230 bzw. 214 Euro (abhängig von den angesetzten CO_{2eq}-Emissionsfaktoren) und 233 bzw. 260 Euro bei der umfassenden Sanierung (abhängig von den angesetzten CO_{2eq}-Emissionsfaktoren)

Aus obiger Abbildung lässt sich ableiten, dass die verwendeten CO_{2eq}-Emissionsfaktoren nur in geringem Ausmaß zu einer Änderung der Ergebnisse führen. Die Bandbreite für die Kosten der CO_{2eq}-Einsparungen variieren dabei entsprechend den Referenzgebäuden und der Bauperiode.

Generell liegen die Kosten für die Teilsanierung unter den Kosten der Vollsanierung. Aufgrund der spezifisch höheren Endenergieeinsparungen in Bezug auf die Investitionskosten liegen die Kosten der Mehrfamilienhäuser bzw. der mehrgeschoßigen Wohnbauten unter denen der Einfamilienhäuser.

Werden die baustärksten Perioden mit den Einfamilienhäusern herangezogen und typische Förderbarwerte¹² der öffentlichen Hand zwischen 10 und 25 % angesetzt, so kostet die eingesparte Tonne CO_{2eq} für die öffentliche Hand bei der Teilsanierung dieser Gebäude zwischen 12 und 80 Euro, bei der umfassenden Sanierung zwischen 28 und 113 Euro/t_{CO2eq}. Aus monetärer Sicht ergeben sich somit in jedem Fall Vorteile bei der Teilsanierung.

1.8 Fazit

Bei einem Sanierungsvorhaben im Gebäudebereich ist die Idealvorstellung heute die umfassende energetische Sanierung – aber nicht in jedem Fall stehen dem/r BauherrIn ausreichende finanzielle Mittel dafür zur Verfügung. Kosten-Nutzen-Berechnungen für die Sanierung von Gebäuden gehen oftmals davon aus, dass die Änderung der Haustechnik erst durchgeführt werden soll, wenn ohnedies ein Kesseltausch durchgeführt werden muss.

Die durchgeführten Berechnungen zeigen jedoch, dass sich bei einer umfassenden Sanierung die Heizlast um über 50 % ändern kann. Wird die Haustechnik nicht erneuert oder dem neuen Baustandard nicht angepasst, können die erwarteten Energieeinsparungen oft nicht erzielt werden. Bei Gebäuden, deren Heizungssysteme älter als 20 Jahre sind, liegen oftmals Überdimensionierungen vor. In diesem Fall sollte eine Heizungserneuerung unbedingt mitbetrachtet werden.

Beispielhaft wurde in diesem Zusammenhang ein Einfamilienhaus aus den 1980er Jahren mit einem alten Kessel (> 20 Jahre) und großer Überdimensionierung gerechnet. Ohne Erneuerung des energietechnischen Systems können nur 48 anstelle von 77 % der möglichen Energieeinsparung erzielt werden; die Teilsanierung bringt in diesem Fall bereits 44 % an Energieeinsparung.

Für die ausgewählten Sanierungsvarianten liegen die Kosten einer umfassenden Sanierung um einen Faktor 3–4 höher als die einer Teilsanierung. Werden die Investitionskosten auf die Energieeinsparungen bezogen, sind diese für Gebäude aus den ersten beiden Bauperioden bei der Teilsanierung zwischen 10 und 20 % niedriger als bei der umfassenden Sanierung. In der Bauperiode 3 – aufgrund des bereits sehr guten Bauzustands der Bestandsgebäude – erhöhen sich die spezifischen Kosten für die Energieeinsparungen beträchtlich. Bei diesen Objekten zeichnen sich besonders deutliche (Kosten-)Vorteile für die Variante der Teilsanierung ab.

Für volkswirtschaftliche Entscheidungen sind nicht nur die Endenergieeinsparungen von Relevanz, sondern auch die Primärenergieeinsparungen bzw. die Verringerung der CO_{2eq}-Emissionen. Abhängig vom Gebäudetyp in der jeweiligen Bauperiode liegen die Kosten zwischen 100 und 750 Euro pro t CO_{2eq}-Einsparung. Die Kosten für Teilsanierungen sind dabei zwischen 10 und 70 % je eingesparter Tonne CO_{2eq} niedriger als bei einer umfassenden Sanierung. Bei den Einfamilienhäusern liegen die Unterschiede zugunsten der Teilsanierung zwischen 10 und 30 %, bei den Mehrfamilienhäusern und mehrgeschoßigen Wohnbauten bei an die 70 %.

¹² Der Förderbarwert bezeichnet die in Prozent der geförderten Projektsumme ausgedrückte Förderungshöhe und stellt den Werteinsatz des Förderungsgebers dar. Wenn für eine Investition in Höhe von 100.000 EUR ein Zuschuss von 10.000 EUR gewährt wird, beträgt der Förderbarwert der Förderung 10 %.

Zusammenfassend können aus Sicht der Österreichischen Energieagentur folgende Empfehlungen abgegeben werden:

- Umsetzung der neuen OIB Richtlinie 6, die am 6.10.2011 beschlossen wurde. Damit wird sichergestellt, dass neben dem Heizwärmebedarf auch der Endenergiebedarf und die Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes berücksichtigt wird. Damit kann auch der Altbestand an nicht effizienten Heizungssystemen in Angriff genommen werden.
- Bei einer umfassenden Sanierung sollte das energietechnische System auf jeden Fall mitsaniert werden. Ohne Berücksichtigung des energietechnischen Systems können erwartete Energieeinsparungen zumeist nicht erzielt werden.
- Eine Teilsanierung, die für viele leichter finanzierbar ist, erreicht im Vergleich zur Idealvorstellung der umfassenden Sanierung ein sehr gutes, besseres Kosten-Nutzen-Verhältnis unter der Voraussetzung, dass das Energiesystem ebenfalls erneuert wird. Eine Sanierung in Etappen sollte daher nicht negativ zu betrachten sein, sondern kann insgesamt das Sanierungsniveau im Gebäudebestand verbessern sowie relevante Einsparungen und Emissionsreduktionen erzielen. Dies vor allem im Hinblick auf den gegebenen, veralteten Bestand von rund 600.000 Heizungsanlagen in Österreich, die älter als 20 Jahre und oftmals überdimensioniert sind.
- Aus Sicht der Energieagentur sollten die Fördersysteme diese Zusammenhänge zukünftig mit berücksichtigen und die Aufarbeitung des Altbestandes an Heizungsanlagen im Kontext der Sanierungsentwicklung vorantreiben.



Versorgungssicherheit
Wettbewerbsfähigkeit
Nachhaltigkeit
Perspektiven

