



AUSTRIAN ENERGY AGENCY

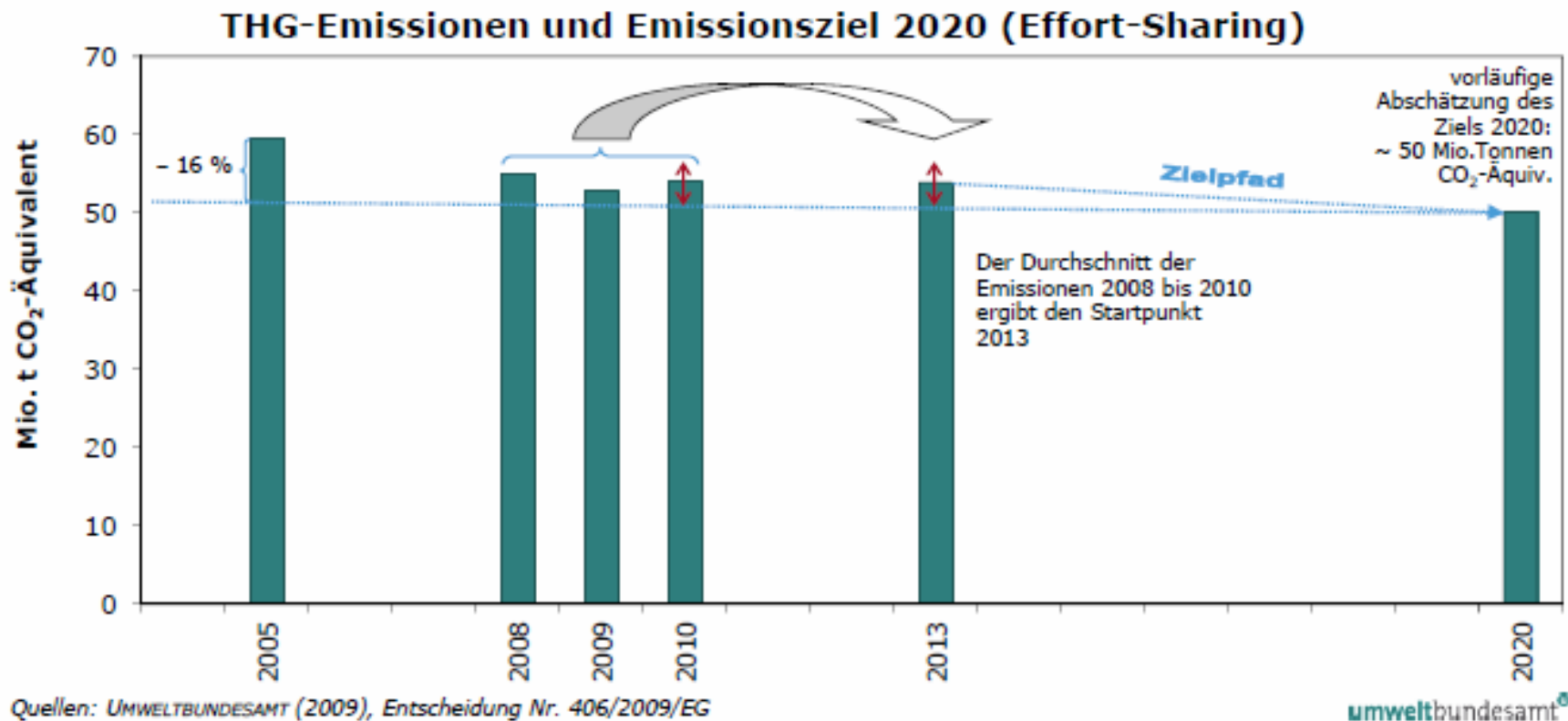
Austrian Energy Agency

Kosten-Nutzen-Analysen von energetischen
Gebäudesanierungen in Österreich

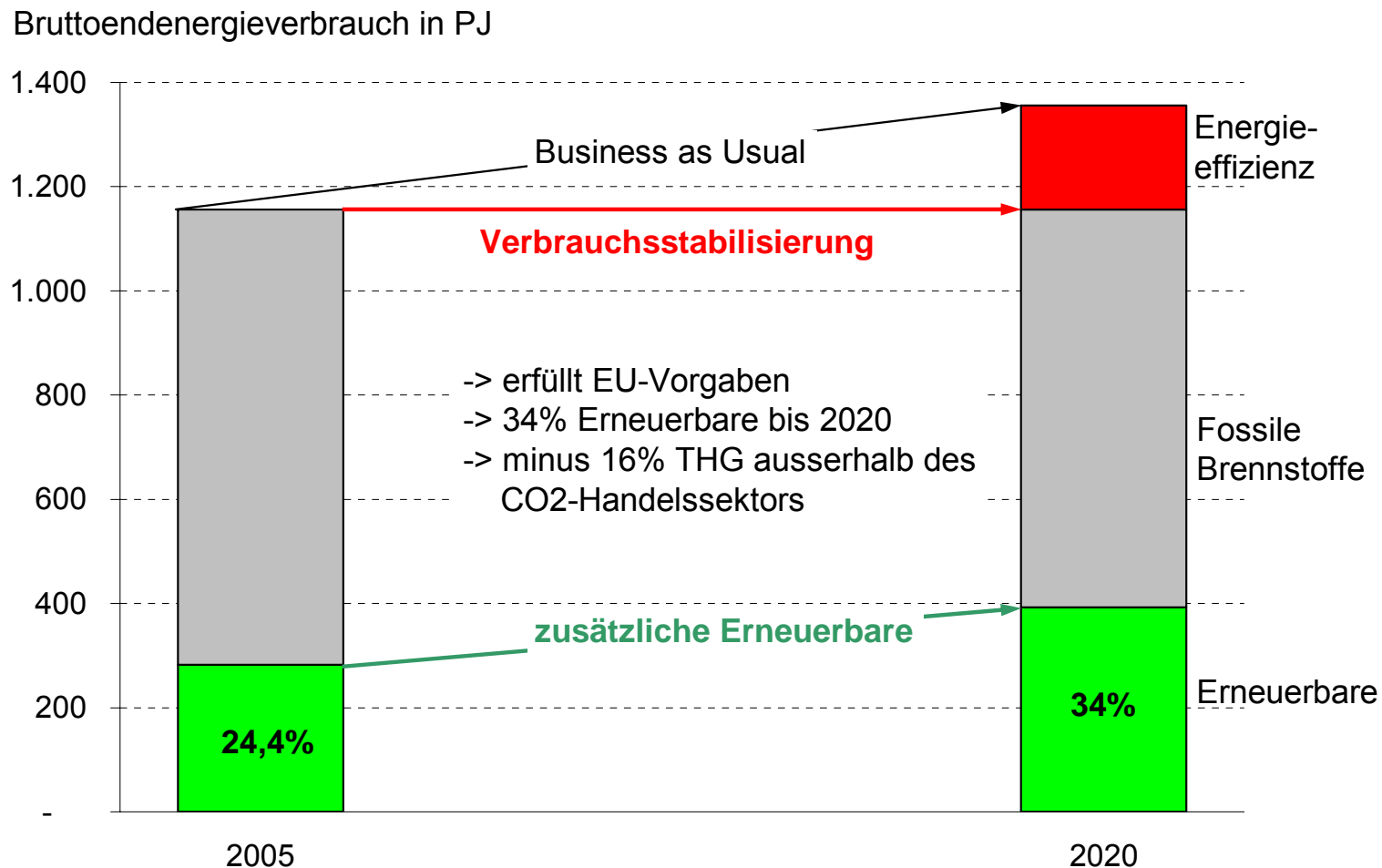
Dr. Fritz Unterpertinger

Dr. Günter Simader

Umweltpolitik: Emissionsreduktion bis 2020 – Ausblick



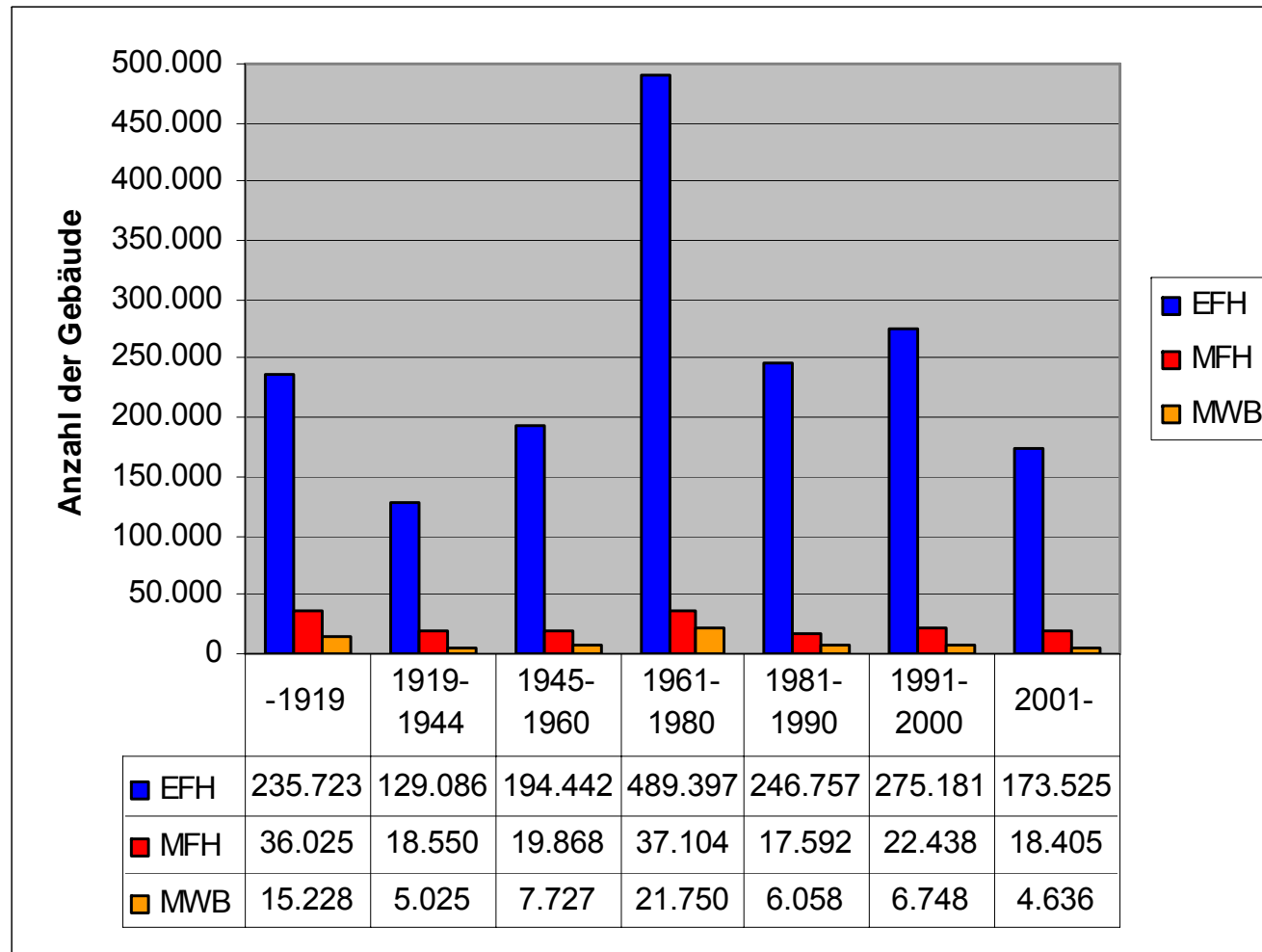
Energiestrategie Österreich: Stabilisierung EEB auf dem Niveau 2005



Zielsetzung

- Analyse der Beiträge von Teilsanierungen und umfassenden Sanierungen – jeweils inklusive Erneuerung von Haustechniksystemen – zur Erreichung der österreichischen Energie- und Klimaschutzziele (basierend auf typisch österreichischen Referenzgebäuden aus unterschiedlichen Bauperioden)
- Vergleiche der unterschiedlichen Sanierungsvarianten im Hinblick auf:
 - erwartbare Energieeinsparungen
 - Investitionsbedarf
 - erzielbare Kosten bezogen auf die Energieeinsparungen
 - Kostenevaluierung für die Reduktion des Primärenergiebedarfs und der CO₂eq-Emissionseinsparungen

Österreichischer Gebäudebestand



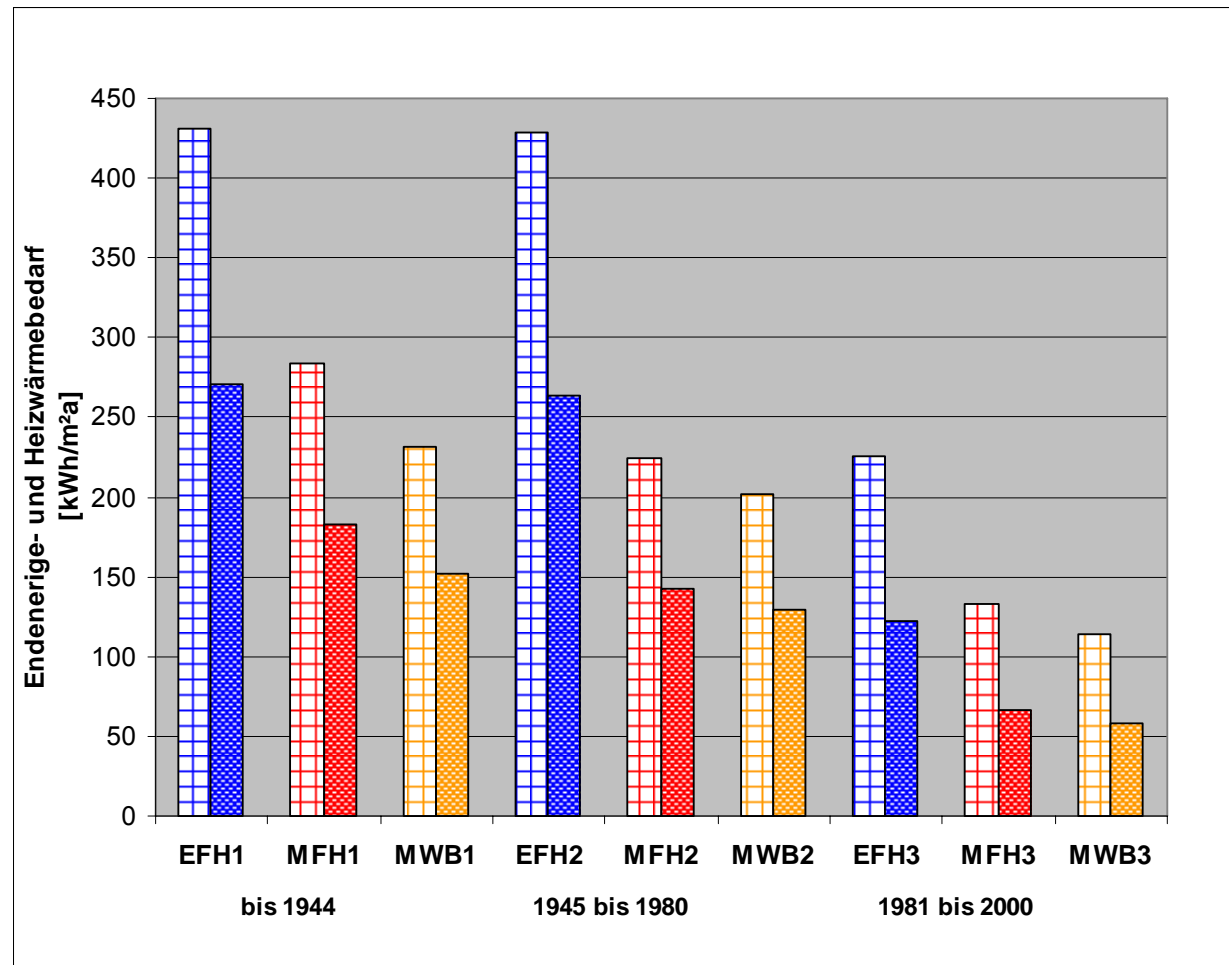
Referenzgebäude – Gebäudetypologie

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

Referenzgebäude – Gebäudeparameter

	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

Referenzgebäude – Endenergie- und Heizwärmebedarf



Sanierungsvarianten

■ Sanierungsvariante 1

- Dämmen der obersten Geschoßdecke (gem. 15a B-VG, Art. 7)
- Sanierung des energietechnischen Systems

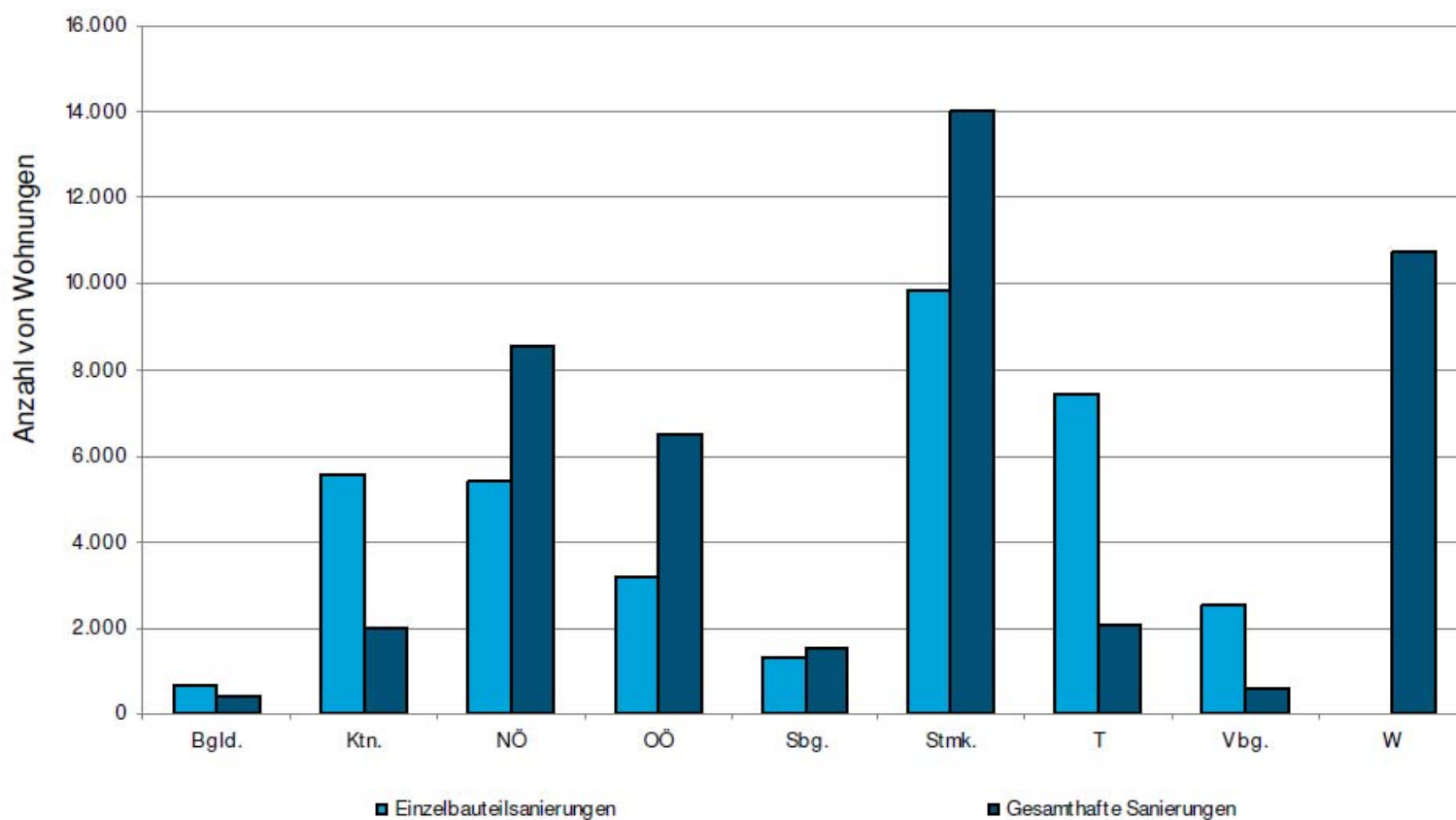
■ Sanierungsvariante 2

- Umfassende energetische Wohnhaussanierung (laut 15a B-VG, Art. 6)
 - Dämmung oberste Geschoßdecke/Dach
 - Dämmung Außenwand/Fassade
 - Dämmung Kellerdecke
 - Erneuerung Fenster (inkl. aller Arbeiten, Fensterbank, etc.)
- Sanierung des energietechnischen Systems

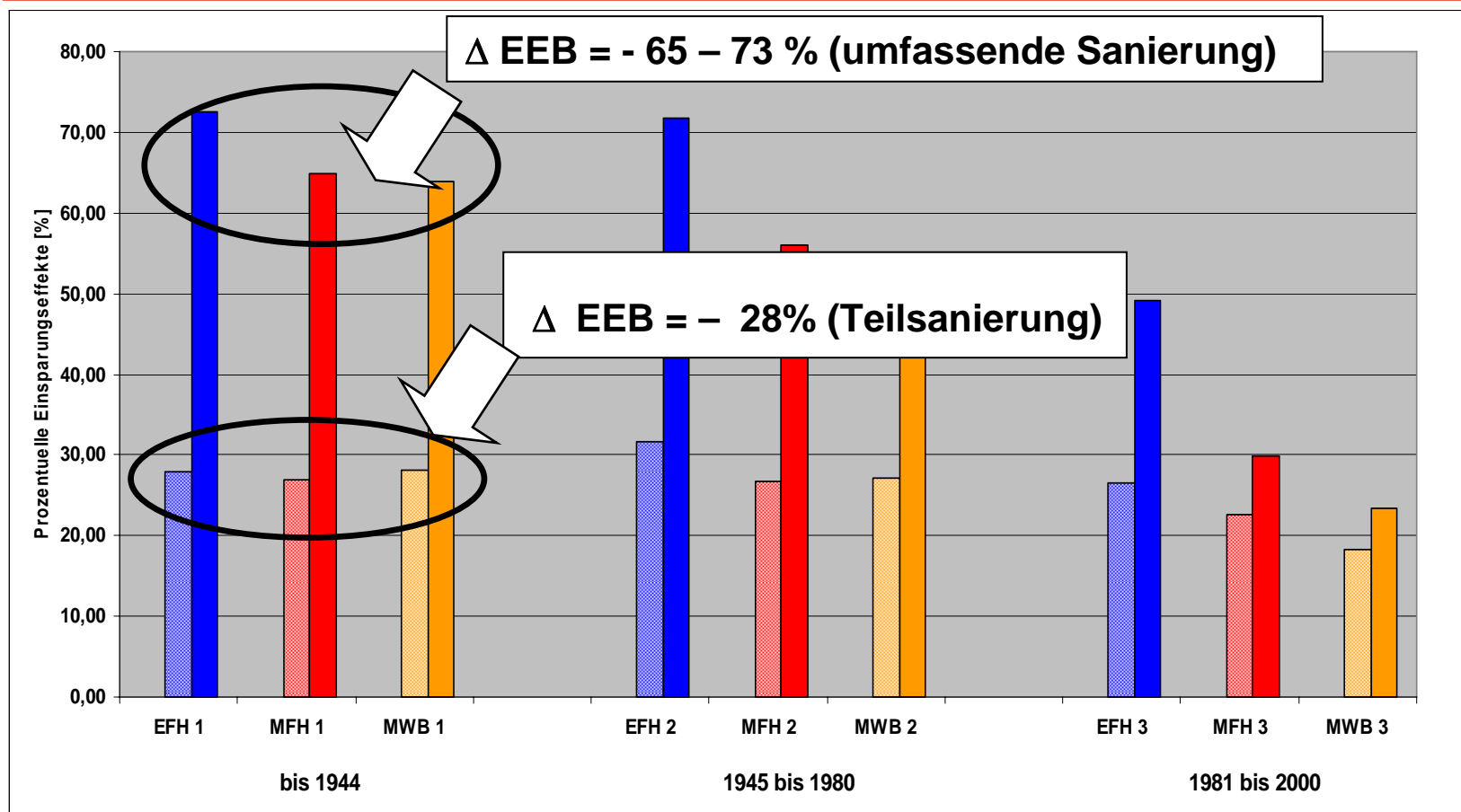
	HWB _{BGF} in kWh/(m ² a)	
	bei einem A/V-Verhältnis ≥ 0,8	bei einem A/V-Verhältnis ≤ 0,2
ab 1.1.2010	75	35

Einzelbauteilsanierungen im Vergleich zu umfassenden Sanierungen

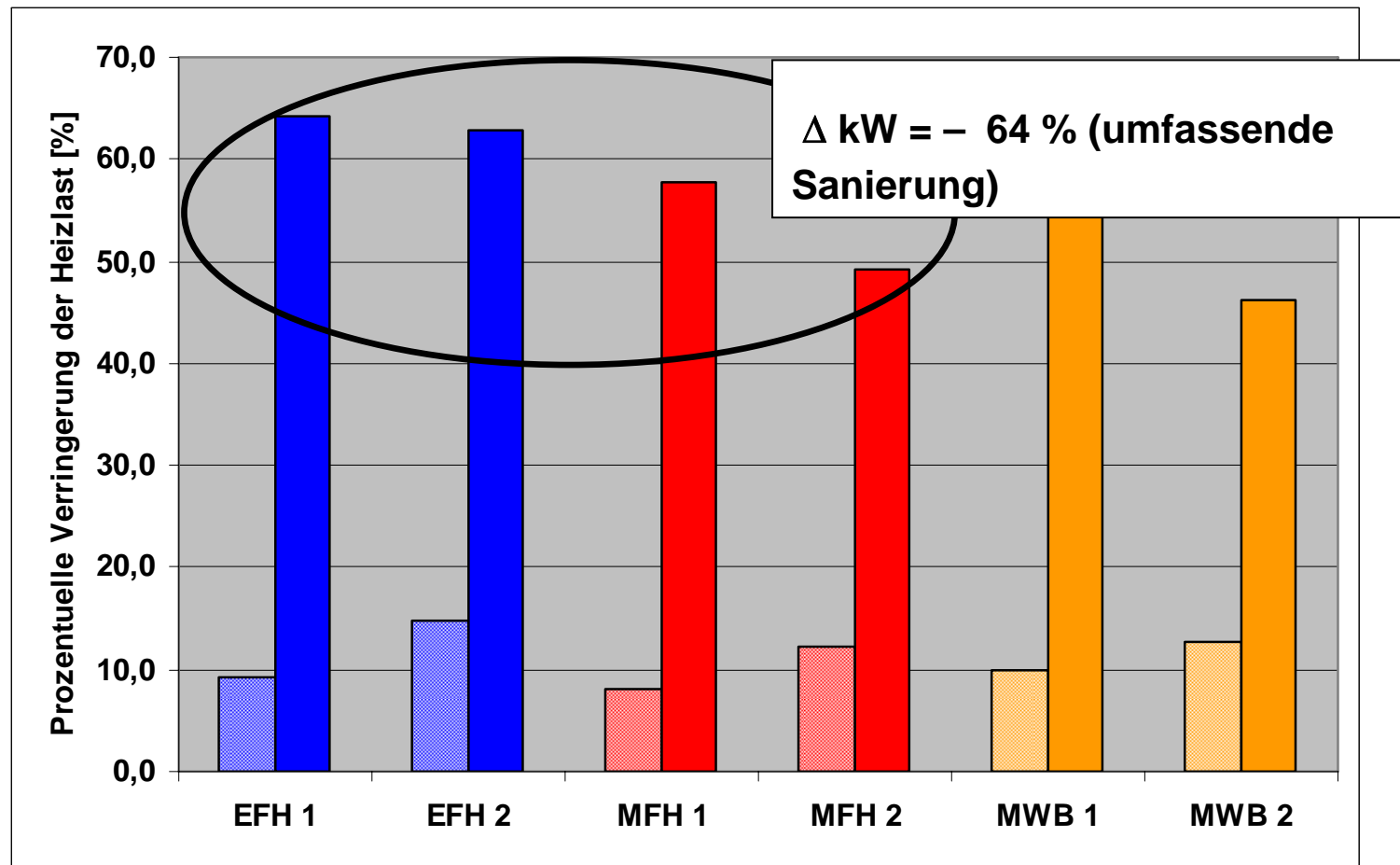
Anzahl sanierter Wohneinheiten nach Sanierungsart 2009



Endenergieeinsparungen der beiden Sanierungsvarianten in %



Sanierungen reduzieren die Heizlast



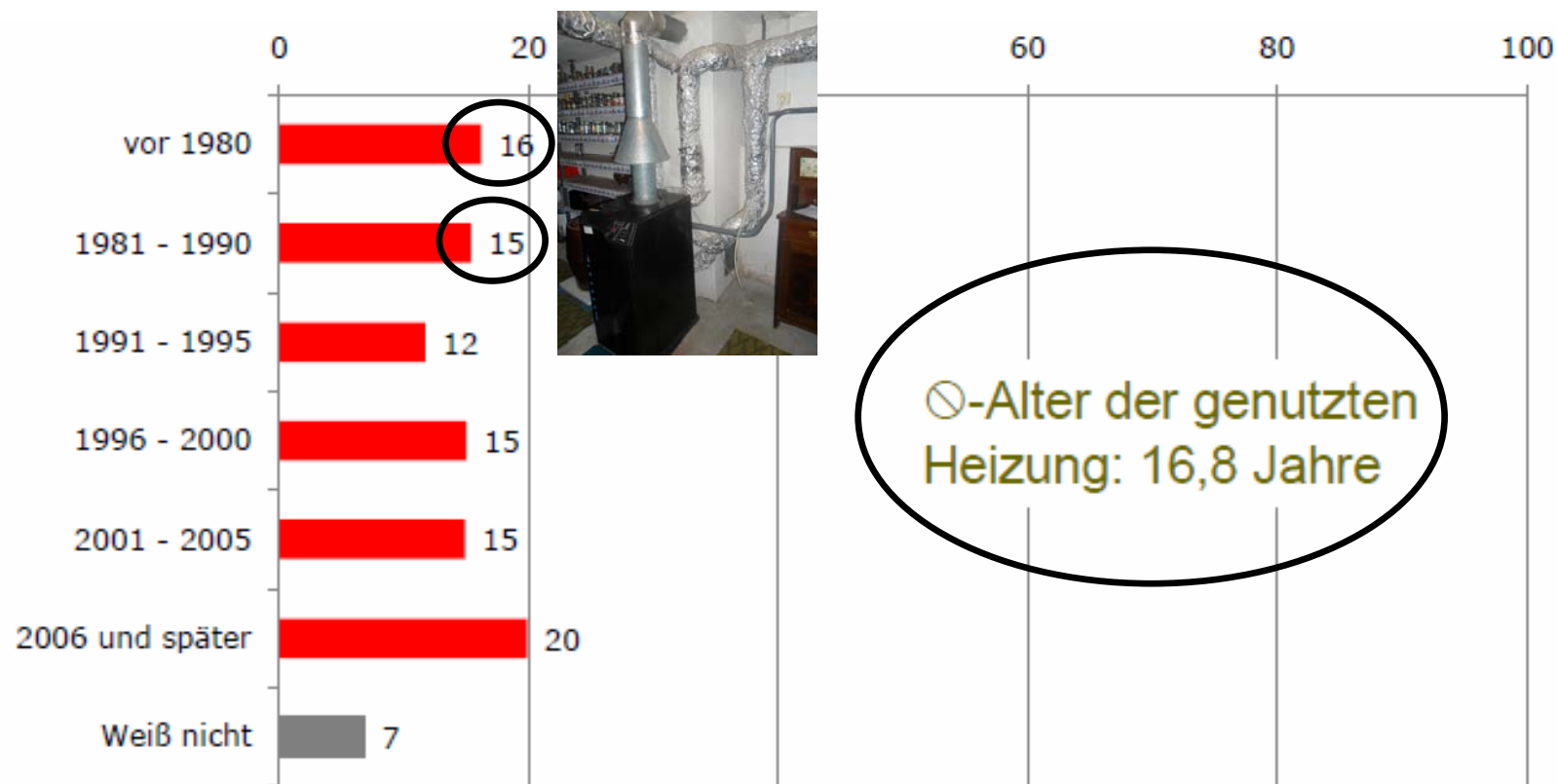
Fazit: Erneuerung des energietechnischen Systems

- Bei einer umfassenden Sanierung sollte auf jeden Fall auch das energietechnische System erneuert/saniert werden.
- Bei einer Teilsanierung sollte (in Kombination mit einer baulichen Maßnahme) das energietechnische System auf jeden Fall dann auch erneuert werden, wenn der Kessel überdimensioniert ist.

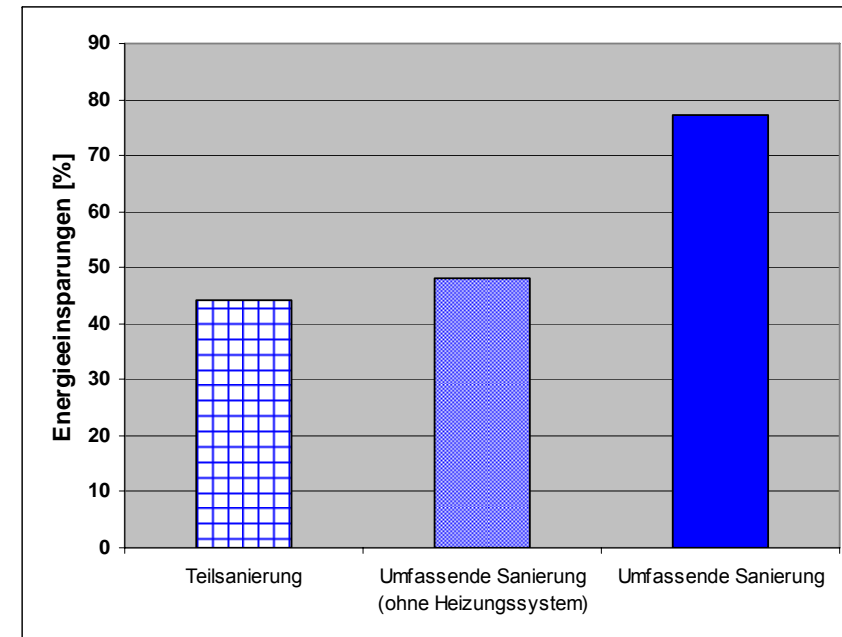
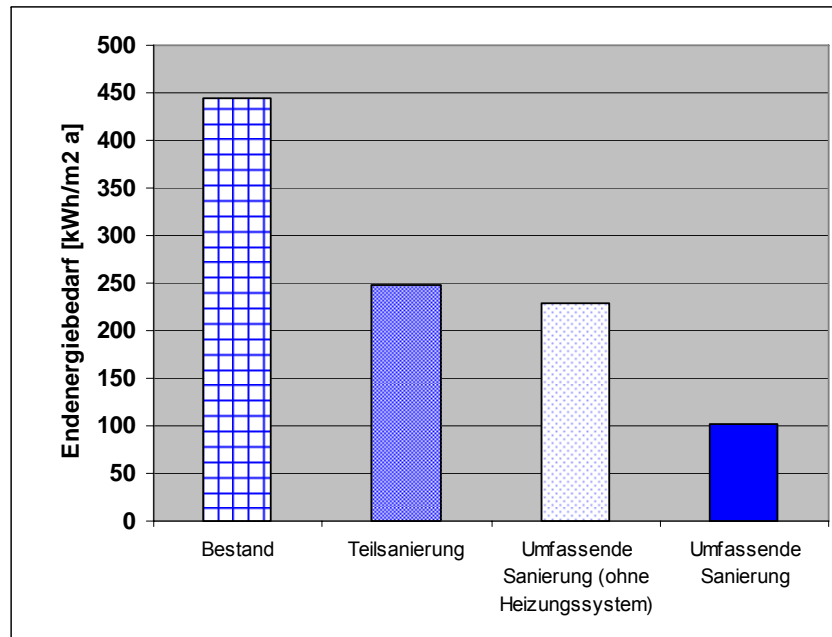
Überalterung des österreichischen Kesselbestands

Installationsjahr / Alter der Heizung

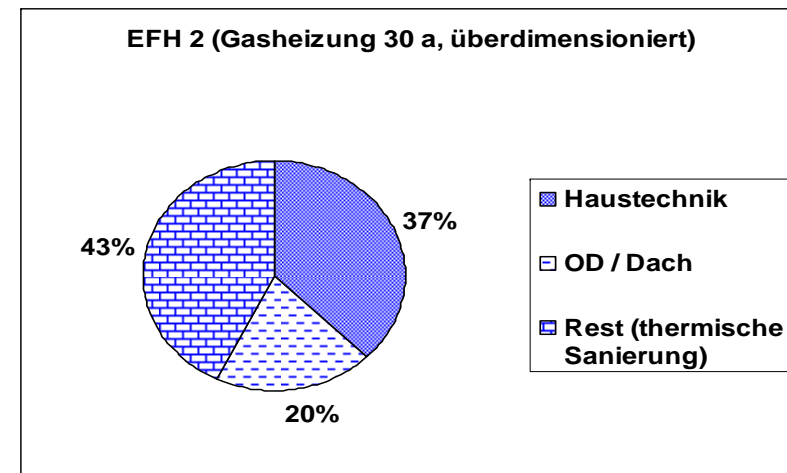
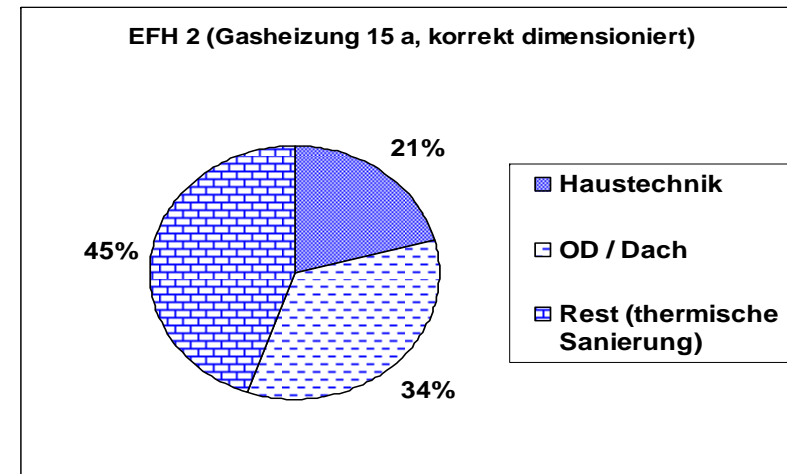
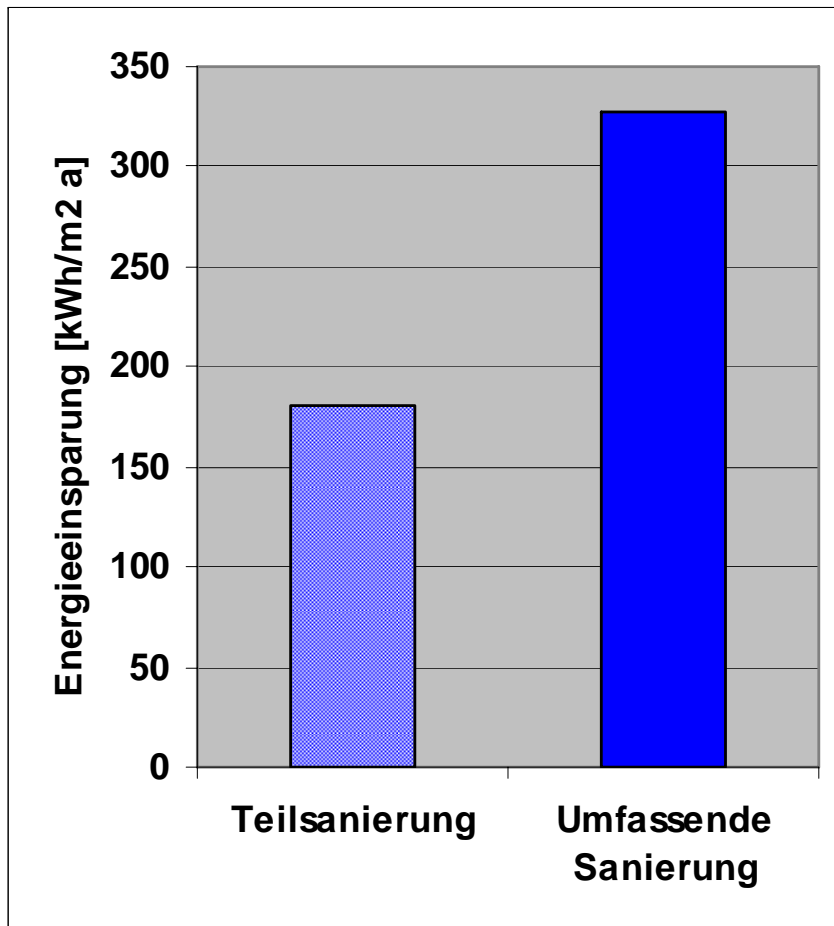
Angaben in %, n=1006, Angaben: Jahr der Installation



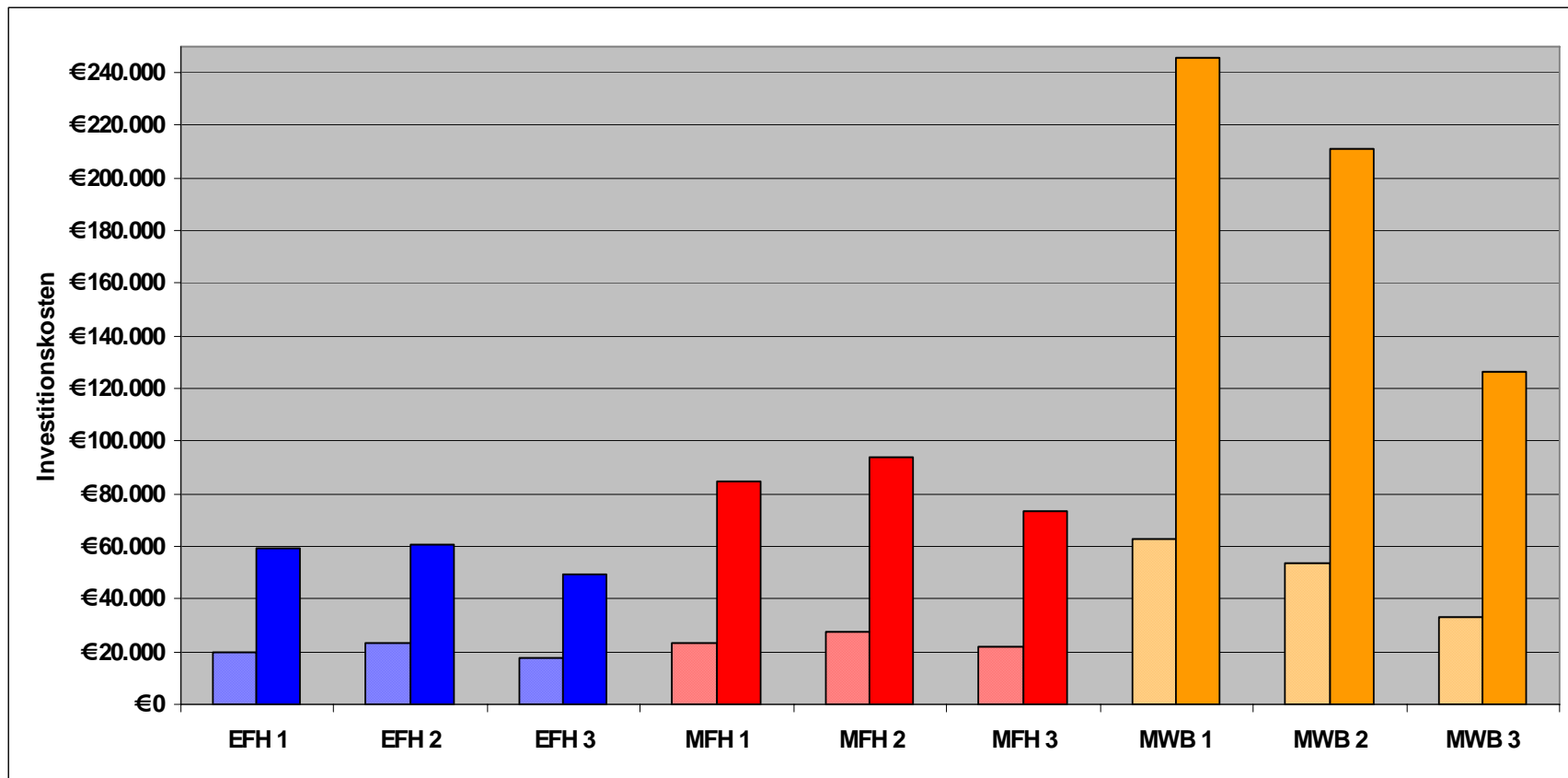
Fallbeispiel EFH 1980er Jahre (Gasheizung, überdimensioniert)



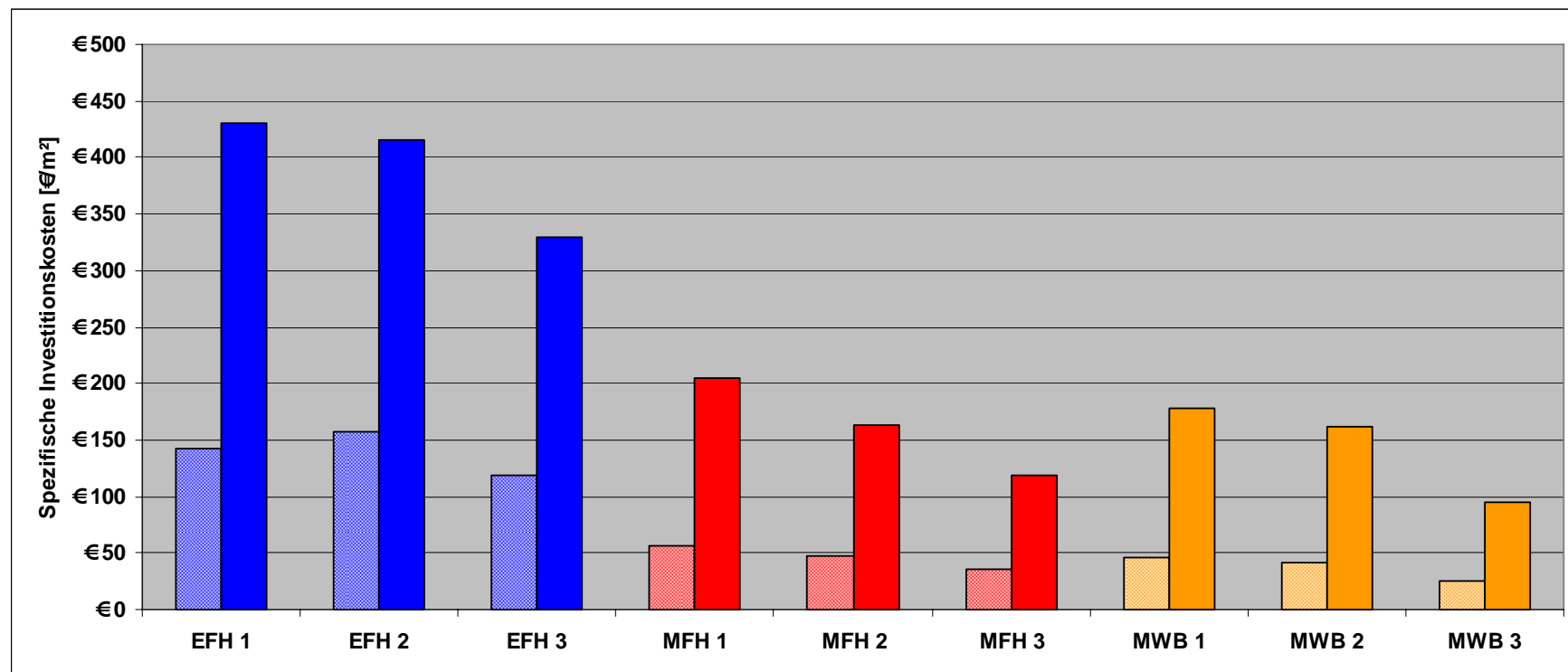
Einfluss der verschiedenen Sanierungsmaßnahmen (EFH 2, Gasheizung)



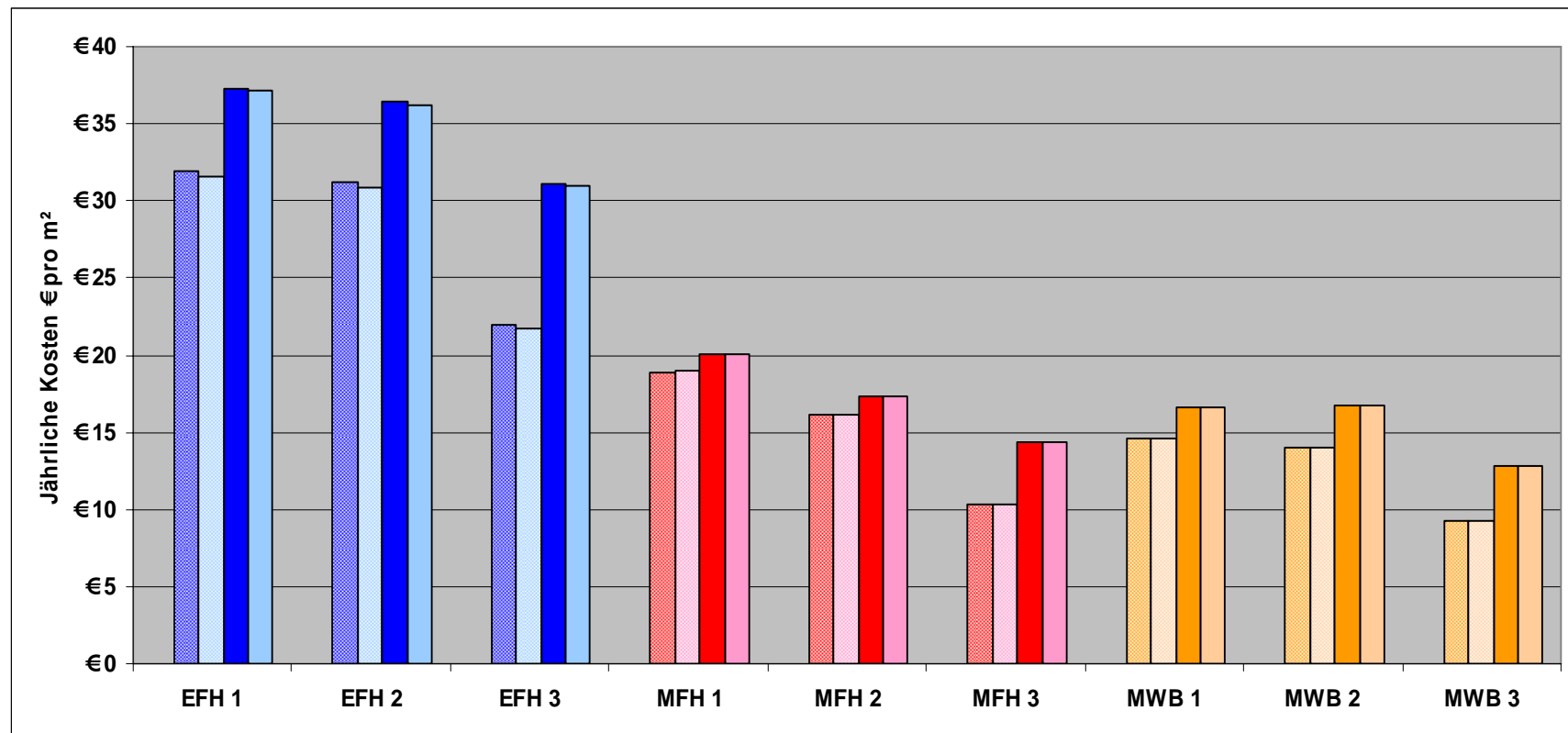
Investitionsbedarf der Sanierungsvarianten



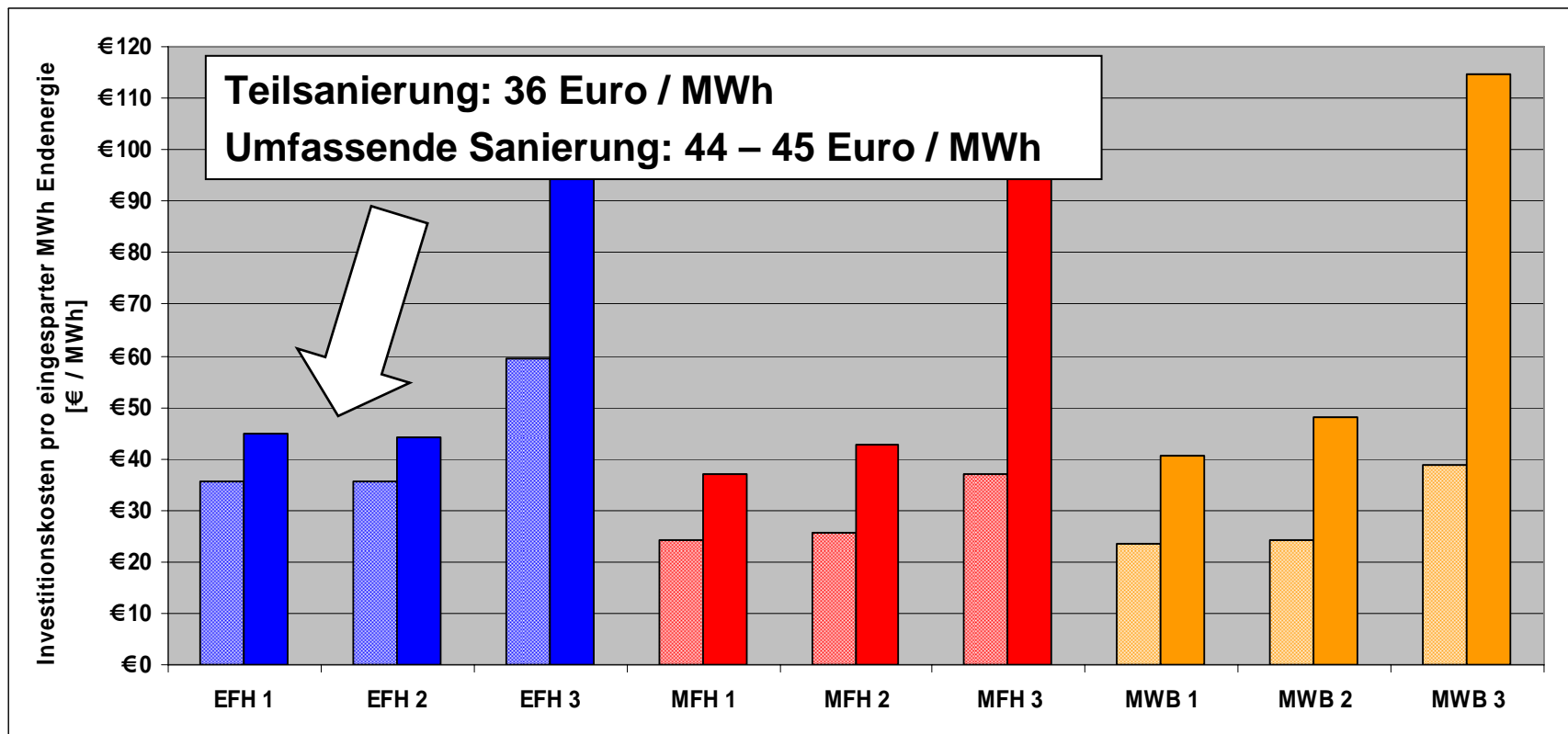
Spezifischer Investitionsbedarf der Sanierungsvarianten



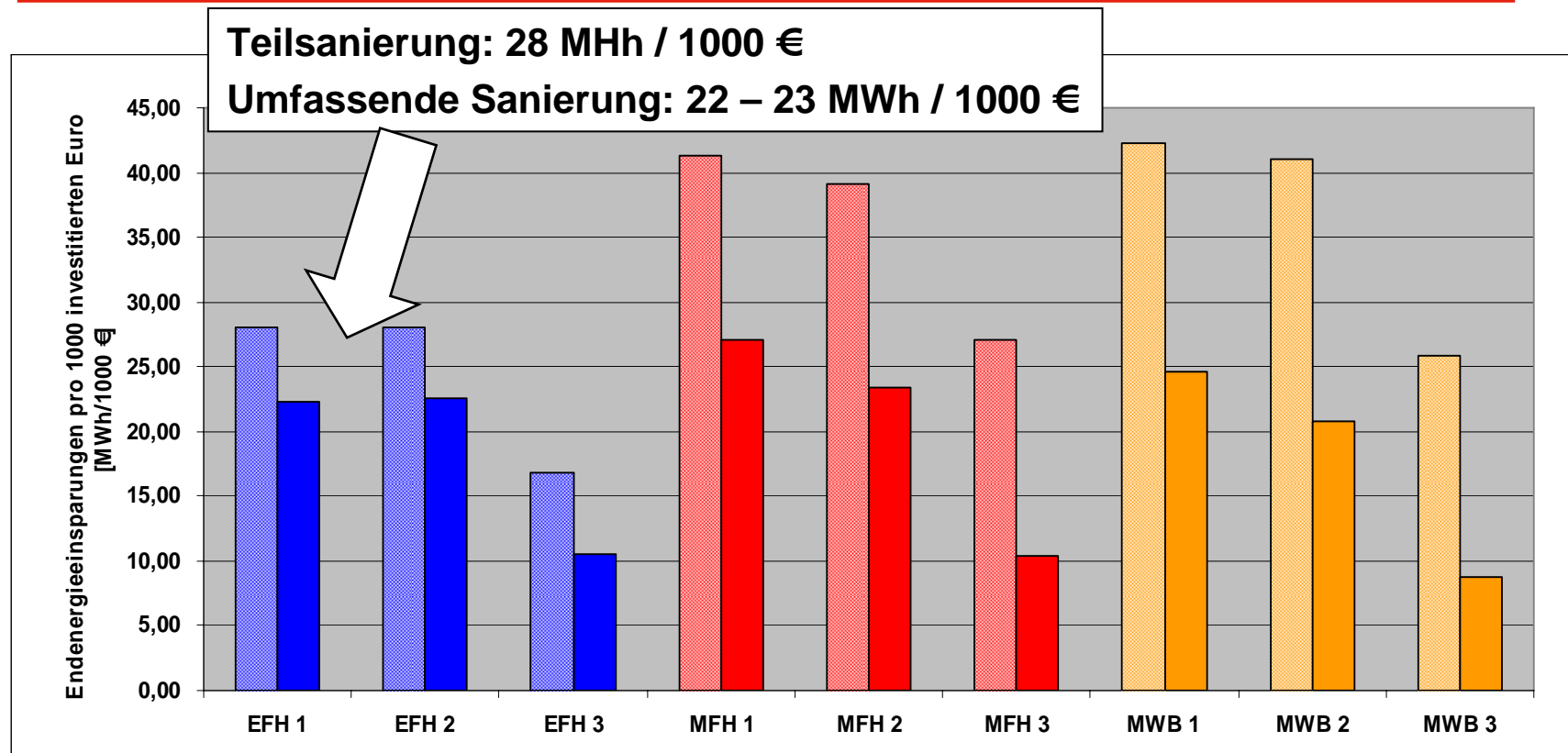
Jährliche Kosten der Sanierungsvarianten



Investitionskosten pro eingesparter MWh Endenergie



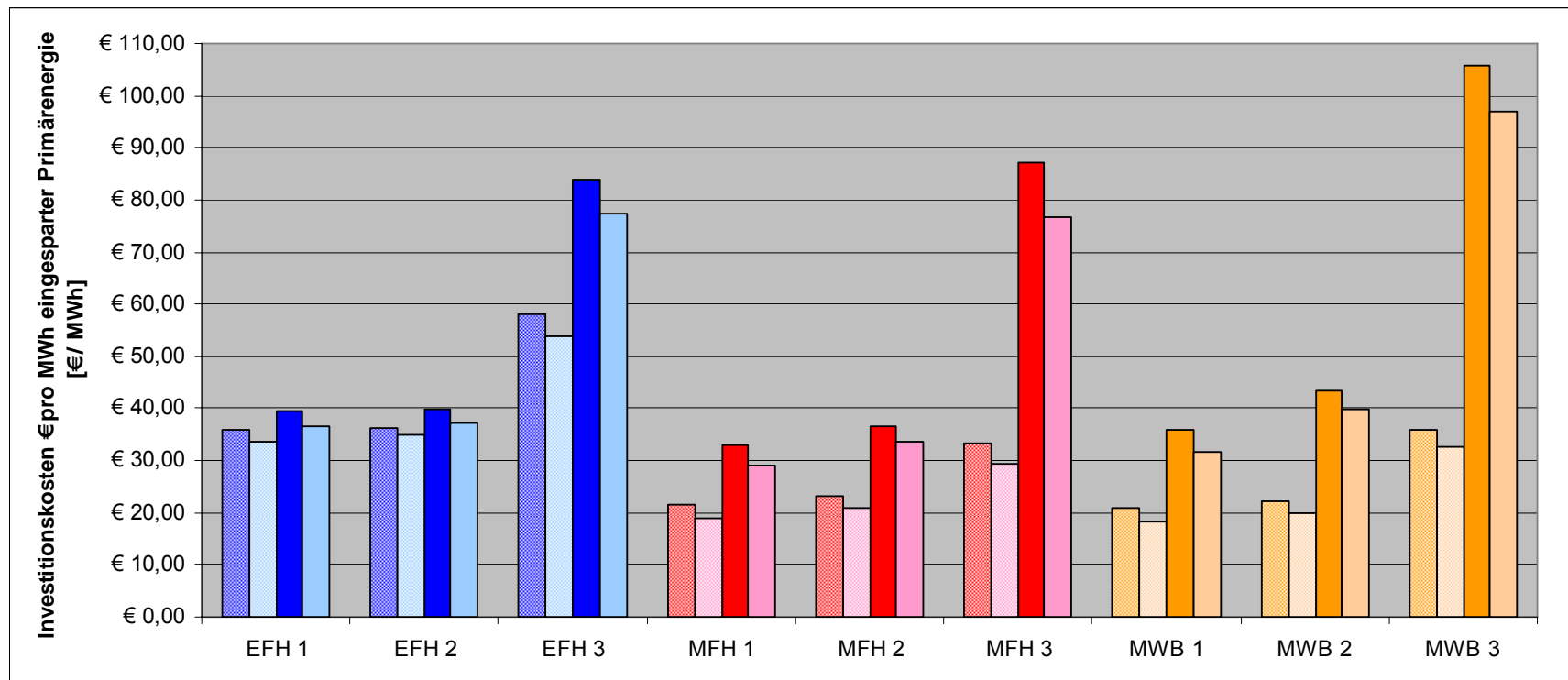
Endenergieeinsparungen pro 1000 Euro Investition



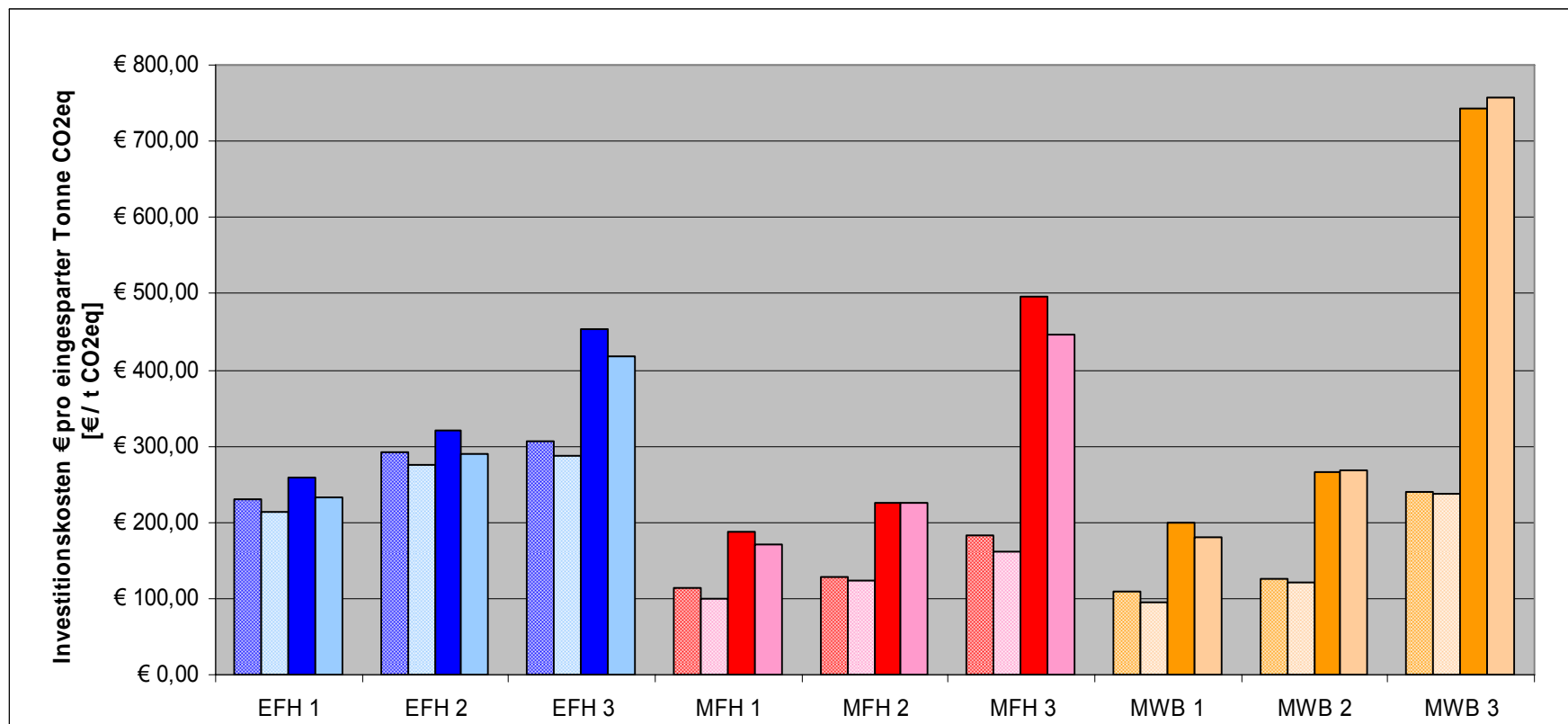
Fazit: Teilsanierungen haben ein günstiges Kosten-Nutzen-Verhältnis

- **Spezifische Kosten** pro eingesparter MWh Endenergie für Einfamilienhäuser (EFH) aus den ersten beiden Bauperioden:
 - Teilsanierung: **36 €/ MWh**
 - Umfassende Sanierung: **44 – 45 €/ MWh**
- Bei MFH und MWB reduzieren sich die Kosten aufgrund der höheren BGF
- Einsparung je 1000 € investiertem Kapital bei der Sanierung von Einfamilienhäusern (EFH) aus den ersten beiden Bauperioden:
 - Teilsanierung: **28 MWh**
 - Umfassende Sanierung: **22 – 23 MWh**
- Bei den MFH und MWB erhöhen sich die Effekte aufgrund der niedrigeren spezifischen Kosten

Kosten pro vermiedener MWh Primärenergie



Kosten pro eingesparter Tonne CO₂eq



Fazit: Kosten-Nutzen-Verhältnis bei Teilsanierungen höher

- Kosten der CO₂eq-Einsparungen
 - EFH: 214 €/t (Teilsanierung) bis 416 €/t (Vollsanierung)
 - MFH und MWB: günstiger aufgrund der größeren BGF
 - EFH1 und EFH2: Teilsanierung tendenziell **rd. 10%** günstiger; MFH1+2 und MWB1+2 zwischen **31 und 64%** günstiger.
- Bei Förderbarwerten der öffentlichen Hand zw. 10 und 25%
→ Kosten pro eingesparter Tonne CO₂eq:
 - **12 – 80 €** (Teilsanierung)
 - **28 – 113 €** (umfassende Sanierung)
- Vorteile für die Teilsanierung aus monetärer Sicht („low hanging fruits“)

Empfehlungen

- Bei umfassenden Sanierungen muss das energietechnische System des Gebäudes auf jeden Fall berücksichtigt werden – ohne diese Einbeziehung können erwartete Einsparungen nicht erzielt werden.
- Teilsanierungen können bei integrierter Sanierung der Heizungsanlagen ein sehr gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis aufweisen. Stehen einer umfassenden Sanierung bautechnische oder finanzielle Hemmnisse entgegen, sollte daher nicht vor einer Teilsanierung zurückgeschreckt werden.

Empfehlungen

- Eine Sanierung in Etappen – rund die Hälfte der Sanierungen sind aktuell Teilsanierungen – ist nicht negativ zu betrachten, sondern kann insgesamt das Sanierungsniveau im Gebäudebestand erhöhen und damit relevante Einsparungen und Emissionsreduktionen erzielen.
- Die Fördersysteme sollten diese Zusammenhänge mit berücksichtigen und die Aufarbeitung des Altbestands an Heizungsanlagen – rund 600.000 Heizungen sind 20 Jahre oder älter – im Kontext der Sanierungsentwicklung rasch vorantreiben.

Empfehlungen

- Wir empfehlen als wesentlichen Schritt die Umsetzung der neu beschlossenen OIB Richtlinie 6 in den Ländern, damit die rechtlichen Rahmenbedingungen für die Betrachtung der Gesamtenergieeffizienz bei Sanierungen gegeben sind.

Kontakt

Projektleitung

Dr. Günter Simader

Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency

1150 Wien, Mariahilfer-Str. 136

guenter.simader@energyagency.at

PR

Mag. Heinrich Sigmund, MSc

Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency

1150 Wien, Mariahilfer-Str. 136

pr@energyagency.at