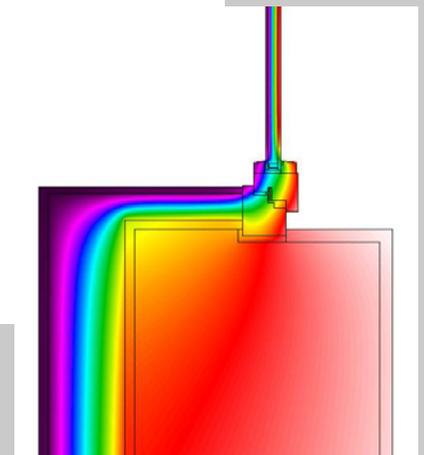


# Verbesserung der Rahmenbedingungen für energiesparende Investitionen im Bestand

Eberhard Hinz / Andreas Enseling  
Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt

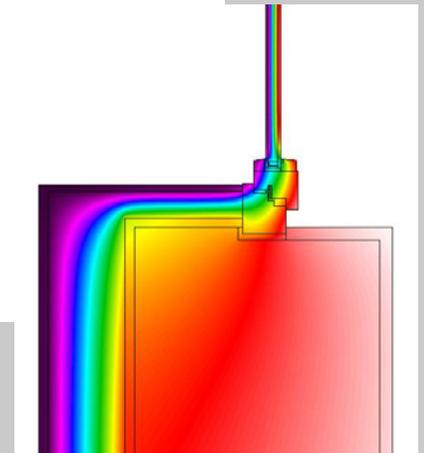
# Ausgangslage

- Meseberger Energie- und Klimaprogramm
  - Steigerung der Energieeffizienz im Neubau / Bestand
- Maßnahmen u. a.:
  - Primärenergiebedarf um 30 % verringern
  - bauteilbezogene Anforderungen um 15 % verschärfen
- „... unter Wahrung der Wirtschaftlichen Vertretbarkeit“
  - Prämisse nach §§ 4,5 Energieeinspargesetz



# Ausgangslage / Zielsetzung

- Meseberger Energie- und Klimaprogramm
  - Steigerung der Energieeffizienz im Neubau / Bestand
- **Maßnahmen u. a.:**
  - Primärenergiebedarf um 30 % verringern
  - bauteilbezogene Anforderungen um 15 % verschärfen
- „... unter Wahrung der Wirtschaftlichen Vertretbarkeit“
  - Prämisse nach §§ 4,5 Energieeinspargesetz
- **realisierbar?**



# Vorgehen

- **Unterscheidung in Nutzung**
  - selbstgenutzte Gebäude
    - Heizkosteneinsparungen kommen dem Investor zu Gute
    - Refinanzierung über Energiekosteneinsparung
  - vermietete Objekte
    - Heizkosteneinsparungen kommen dem Nutzer zu Gute
    - Refinanzierung über erhöhte Mieterträge, vermiedene Leerstände (jeweils objektbezogen, Basis BGB)
- **Unterscheidung in Marktsegmente**
  - dynamisch / konsolidiert / strukturschwach

# systematische Untersuchung: Nicht direkt quantifiziert wurden...

- **Komforterhöhungen**
  - angenehmeres Raumklima, bequemere Bedienung
- **Sicherheitsgesichtspunkte**
  - höhere Versorgungssicherheit durch geringeren Energiebedarf
- **Umweltkriterien**
  - geringere Emission, Schutz der Gesundheit und der Ökosysteme
- **Wertsteigerungen**
  - Erhalt von Bausubstanz, künstlerische Gestaltung
- **Soziale Auswirkungen**
  - Verbesserung des Wohnumfeldes

# Welches Verfahren für wen?

- **Kosten der eingesparten kWh**
  - für Selbstnutzer geeignet (40 % des Wohnungsbestandes)
  - energiebedingte Mehrkosten <-> Energiekosteneinsparung
- **Kapitalwertbetrachtung**
  - für Vermieter geeignet (60 % des Wohnungsbestandes)
  - energiebedingte Mehrkosten <-> Mieterhöhungen im Rahmen bestehender Mietverhältnisse (Ansatz der Studie)

# Selbstnutzer



Baualtersklasse 1969 bis 1978

Bezugsfläche 240 m<sup>2</sup>

Heizenergiebedarf: 207 kWh/(m<sup>2</sup>a)

Warmwasser: 28 kWh/(m<sup>2</sup>a)

Heizspiegel München: Öl

Heizenergieverbrauch (ohne Warmwasser)

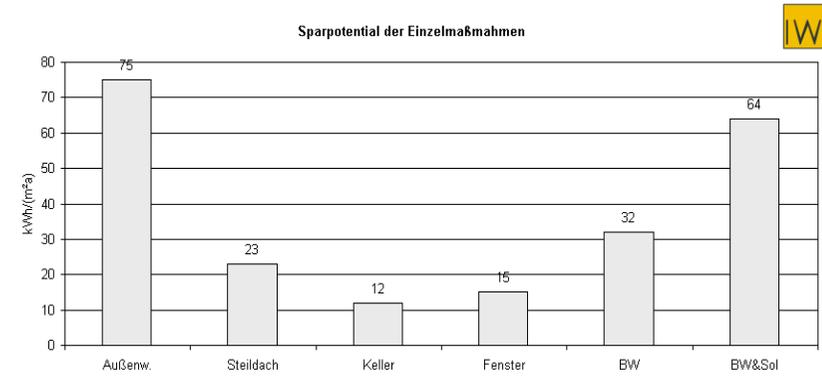
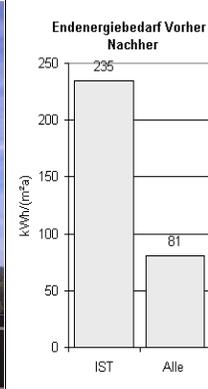
durchschnittlich: 188 kWh/(m<sup>2</sup>a)

erhöht: 189 kWh/(m<sup>2</sup>a) bis 274 kWh/(m<sup>2</sup>a)

extrem hoch: > 274 kWh/(m<sup>2</sup>a)



2004/10/24 14:22:01



Bauteilskizze	Beschreibung	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	Dämmkonstruktion	Beschreibung	U-Wert neu [W/(m <sup>2</sup> K)]	Vollkosten		energie- bedingte Mehr- kosten [€/m <sup>2</sup> Bt]	Kosten der ein- gesparten kWh [Cent/kWh]
						[€]	[€/m <sup>2</sup> Bt]		
<b>Außenwand</b> 	24 cm oder 30 cm Hochlochziegel, beidseitig verputzt  24 cm oder 30 cm Hochlochziegel mit 2 bis 4cm Dämmung, beidseitig verputzt  30cm oder 36 cm Porotonziegel- oder Gasbetonmauerwerk, beidseitig verputzt	1,1 bis 1,3  0,6 bis 0,9  0,6 bis 0,7	<b>Außenwand</b> 	16 cm Wärmedämmverbundsystem (0,035 W/(mK)) auf Alputz, gewebearmierter Neuputz	<b>0,19</b>	32.091	114	57	6,6
<b>Kellerdecke</b> 	15 cm Stahlbetondecke mit schwimm. Estrich auf 2 bis 4 cm Polystyrol- oder Mineralfaserdämmung	0,8 bis 1,1	<b>Kellerdecke</b> 	8 cm Dämmung (0,035 W/(mK)), unterseitig, geklebt oder gedübelt	<b>0,29</b>	3.715	32	32	9,6
<b>Steildach</b> 	Gipskartonplatten oder Profilbretter, 4 bis 6 cm Mineralfaserdämmung zwischen den Sparren	0,9 bis 1,1	<b>Steildach</b> 	24 cm Zwischen- und Aufsparrendämmung bei Neueindeckung des Daches	<b>0,15</b>	17.802	136	34	6,0
<b>Fenster</b> 	2-Scheiben-Isolierverglasung, Holzrahmen	2,8	<b>Fenster</b> 	2-Scheiben-Wärmeschutzglasung, Holzrahmen	<b>1,30</b>	16.800	350	35	3,5
<b>Heizungstechnik</b>	<b>Modernisierung der Heizungstechnik und der Warmwasserbereitung</b>								
<b>Heizsystem</b>	Niedertemperatur - Ölkessel außerhalb der therm. Hülle Baualtersklasse 1978 bis 1986 mischer Betrieb		<b>Heizsystem</b>	Einbau eines neuen Öl-Brennwertkessels inkl. Schornsteinsanierung und neuem biv. Speicher		5.604		1.681	3,1
<b>Warmwasserbereitung</b>	Warmwasserbereitung über den Heizkessel mit beigestelltem Speicher außerhalb der thermischen Hülle		<b>Warmwasserbereitung</b>	Solarthermische Anlage zur Unterstützung der Warmwasserbereitung		4.400		4.400	
<b>Alle Maßnahmen</b>							80.412	31.973	<b>6,4</b>

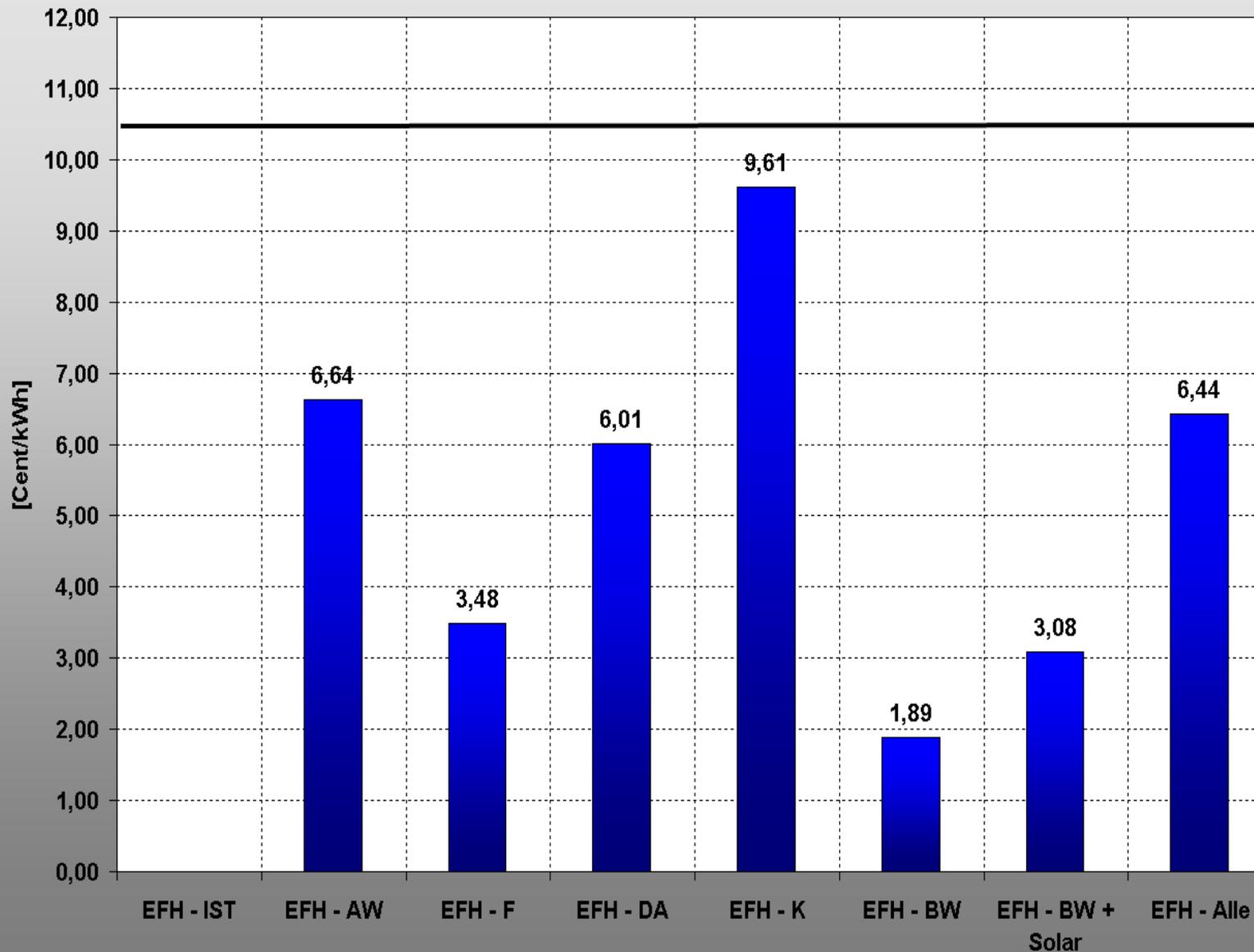
ausgehend von 8,5 Cent/kWh beträgt der mittlere Energiepreis bei 25 Jahren Betrachtungszeitraum und:

Die Maßnahmen sind rentabel, wenn die Kosten der eingesparten kWh kleiner sind als der mittlere Energiepreis über den Betrachtungszeitraum!

2,0 % Energiepreissteigerung:	10,5
3,0 % Energiepreissteigerung:	11,8
4,0 % Energiepreissteigerung:	13,2

# Kosten der eingesparten kWh

Kosten der eingesparten kWh Endenergie



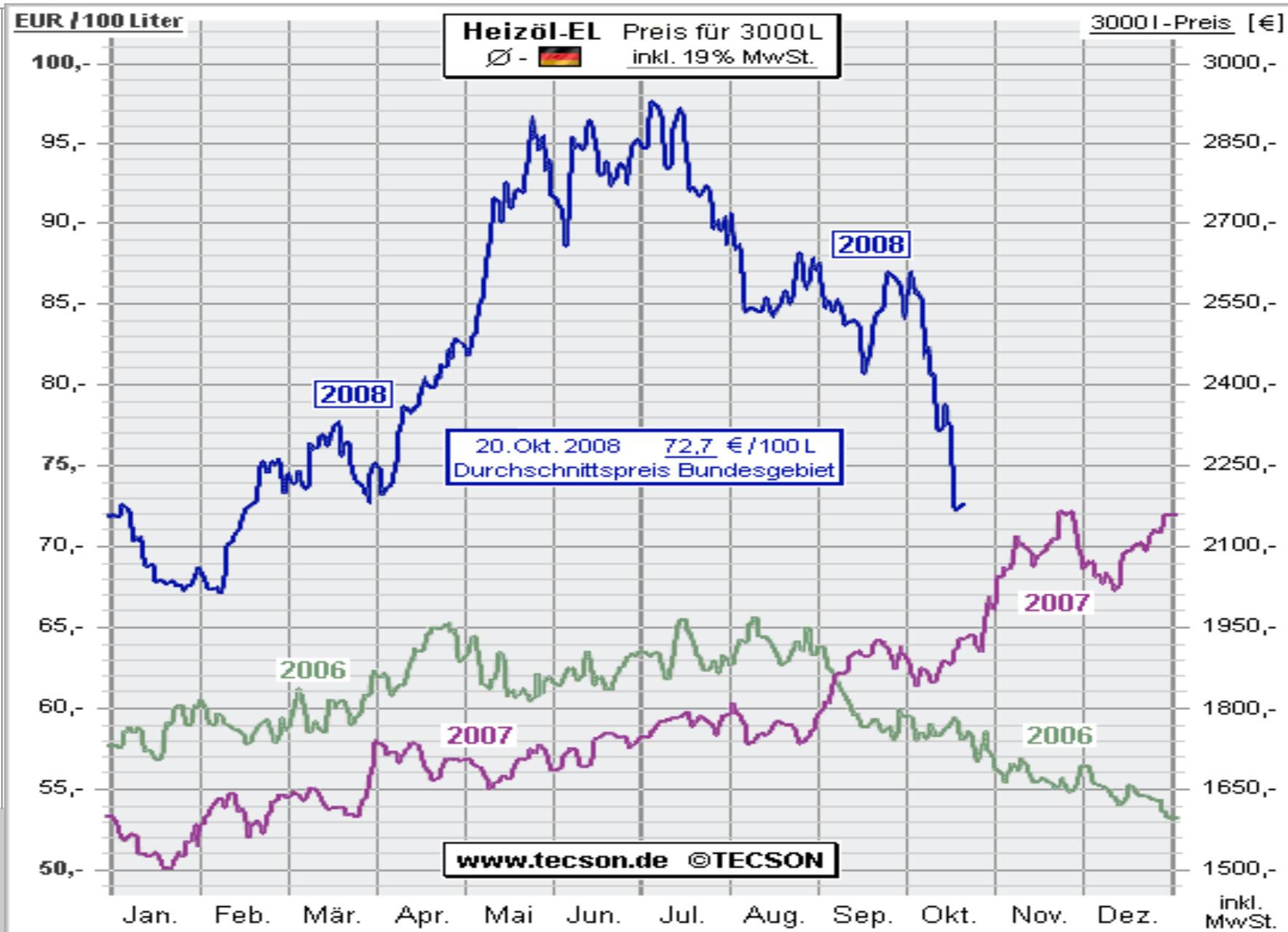
Projekt: Wirtschaftlichkeit EnEV  
Einfamilienhaus EFH

Betrachtungszeitraum 25 a  
Kalkulationszins 5,5 %/a

aktueller Energiepreis: 8,5 Cent/kWh  
Teuerung Energie (nominal): 2 %/a

Wirtschaftlichkeitskriterium  
mittl. zukünftiger Energiepreis:  
10,52 Cent/kWh

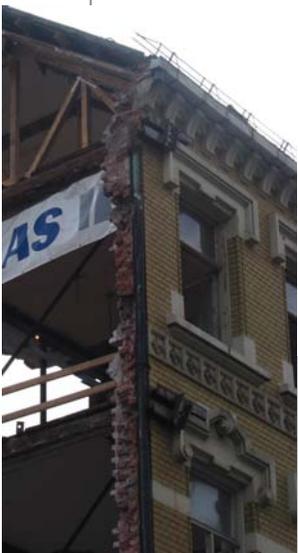
# Heizölpreis Okt 2008 (3000 l inkl. MwSt)



# Fazit Selbstnutzer

- **Kosten der eingesparten kWh Endenergie**
  - bei allen Varianten unter dem mittleren Energiepreis
- **Kosten im 1. Jahr**
  - Energiekosteneinsparung: 13,1 €/m<sup>2</sup>a
  - Zins/Tilgung für energiebedingte Mehrkosten: 9,93 €/m<sup>2</sup>a
  - Maßnahmen rechnen sich bereits im 1. Jahr

# Vermieter (objektbezogen)



Baualtersklasse 1969 bis 1978

 Bezugsfläche 1145 m<sup>2</sup>

 Heizenergiebedarf: 175 kWh/(m<sup>2</sup>a)

 Warmwasser: 36 kWh/(m<sup>2</sup>a)

Heizspiegel München: Gas

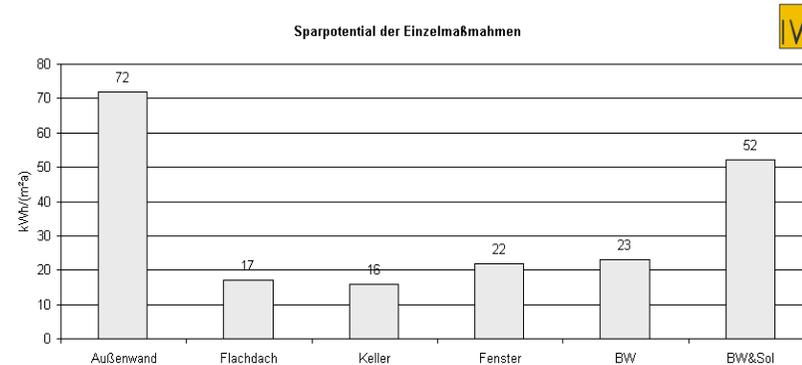
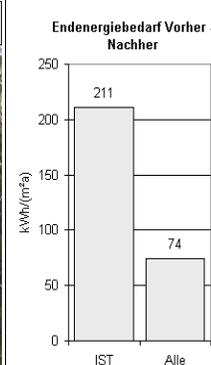
Heizenergieverbrauch (ohne Warmwasser)

 durchschnittlich: 168 kWh/(m<sup>2</sup>a)

 erhöht: 169 kWh/(m<sup>2</sup>a) bis 254 kWh/(m<sup>2</sup>a)

 extrem hoch: > 254 kWh/(m<sup>2</sup>a)


Foto: Stadt Erlangen, Umweltamt



Bauteilskizze	Beschreibung	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	Dämmkonstruktion	Beschreibung	U-Wert neu [W/(m <sup>2</sup> K)]	Vollkosten		energie- bedingte Mehr- kosten [€/m <sup>2</sup> Bt]	Kosten der ein- gesparten kWh [Cent/kWh]
						€	€/m <sup>2</sup> Bt		
<b>Außenwand</b> 	30 cm bis 36 cm Hochlochziegel, beidseitig verputzt  24 cm oder 30 cm oder 38 cm Hohlblockmauerwerk aus Bimsbeton oder Schlackenbeton, beidseitig verputzt  30 cm Porotonziegel oder Gasbetonmauerwerk, beidseitig verputzt	0,8 bis 1,1  0,9 bis 1,3  0,7	<b>Außenwand</b> 	16 cm Wärmedämmverbundsystem (0,035 W/(mK)) auf Altputz, gewebearmierter Neuputz	<b>0,19</b>	101.118	114	57	4,6
<b>Kellerdecke</b> 	14 cm Stahlbeton mit schwimm. Estrich auf 3 bis 4 cm Polystyrol oder Mineralwolle	0,8 bis 1,0	<b>Kellerdecke</b> 	8 cm Dämmung (0,035 W/(mK)), unterseitig, geklebt oder gedübelt  oder bei Erneuerung des Bodenbelages oberseitig	<b>0,30</b>	12.182	32	32	5,0
<b>Flachdach</b> 	Flachdach, 15 cm Stahlbetondecke + 6 cm Schaumglas + Dachhaut	0,6	<b>Flachdach</b> 	24 cm Dämmung (0,035 W/(mK))	<b>0,12</b>	51.775	136	34	5,0
<b>Fenster</b> 	2-Scheiben-Isolierverglasung, Kunststoffrahmen	2,7	<b>Fenster</b> 	2-Scheiben-Wärmeschutzglasung, Kunststoffrahmen	<b>1,30</b>	80.150	350	35	2,4
<b>Heizungstechnik</b>	<b>Modernisierung der Heizungstechnik und der Warmwasserbereitung</b>					Vollkosten [€]		Mehrkosten [€]	
<b>Heizsystem</b>	Niedertemperatur - Gaskesselaußerhalb der therm. Hülle Baualtersklasse 1978 bis 1986 typischer Betrieb		<b>Heizsystem</b>	Einbau eines neuen Gas-Brennwertkessels inkl. Schornsteinsanierung und neuem biv. Speicher		15.924		4.777	4,3
<b>Warmwasserbereitung</b>	Warmwasserbereitung über den Heizkessel mit beigestelltem Speicher außerhalb der thermischen Hülle		<b>Warmwasserbereitung</b>	Solarthermische Anlage zur Unterstützung der Warmwasserbereitung		1200 € je WE		28.800	

**Alle Maßnahmen** 289.949 117.277 **5,6**

ausgehend von 7,5 Cent/kWh beträgt der mittlere Energiepreis bei 25 Jahren Betrachtungszeitraum und:

2,0 % Energiepreissteigerung:	9,3
3,0 % Energiepreissteigerung:	10,4
4,0 % Energiepreissteigerung:	11,7

Die Maßnahmen sind rentabel, wenn die Kosten der eingesparten kWh

kleiner sind als der mittlere Energiepreis über den Betrachtungszeitraum!

# Zur Erinnerung: Vorgehen

- **Unterscheidung in Nutzung**
  - selbstgenutzte Gebäude
    - Heizkosteneinsparungen kommen dem Investor zu Gute
    - Refinanzierung über Energiekosteneinsparung
  - vermietete Objekte
    - Heizkosteneinsparungen kommen dem Nutzer zu Gute
    - Refinanzierung über erhöhte Mieterträge, vermiedene Leerstände (jeweils objektbezogen, Basis BGB)
- **Unterscheidung in Marktsegmente**
  - dynamisch / konsolidiert / strukturschwach

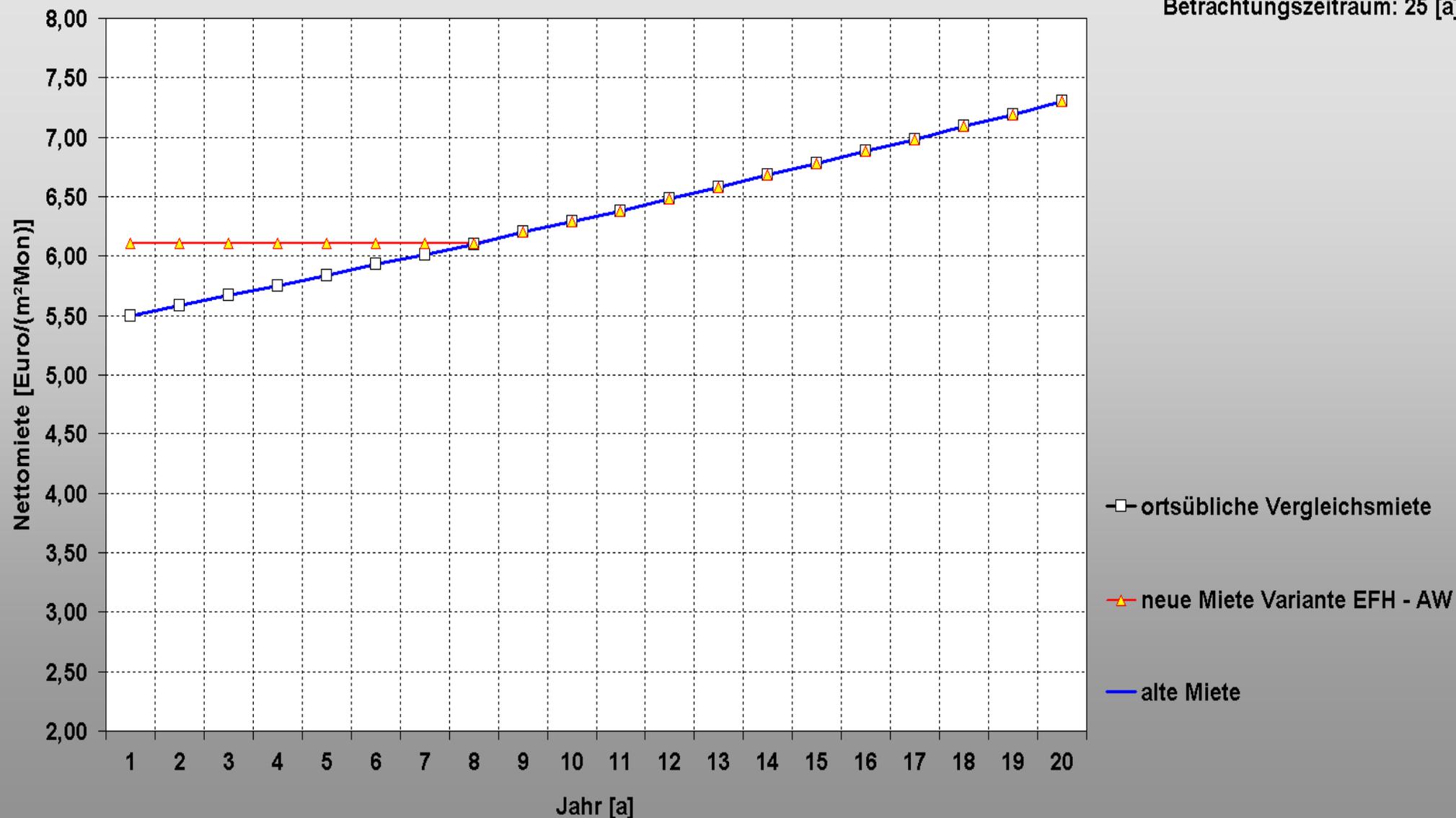
# Kapitalwertmethode

- **Kapitalwert**       $K = BW_{\text{Ein}} - BW_{\text{Aus}} - EK$ 
  - $BW_{\text{Ein}}$       Barwert der Einnahmen über Betrachtungszeitraum  
(**Mieten** bzw. eingesparte Heizkosten, **Leerstände**, ...)
  - $BW_{\text{Aus}}$       Barwert der Ausgaben über Betrachtungszeitraum  
(**Zins**, **Tilgung**, Wartung, Instandhaltung, Verwaltung, ...)
  - $EK$             eingesetztes Eigenkapital
- **Wirtschaftlichkeitskriterium**
  - „Realisiere niemals eine Investition mit negativem Kapitalwert“

# Mietverlaufsmodell „worst case“

Miete im Zeitverlauf

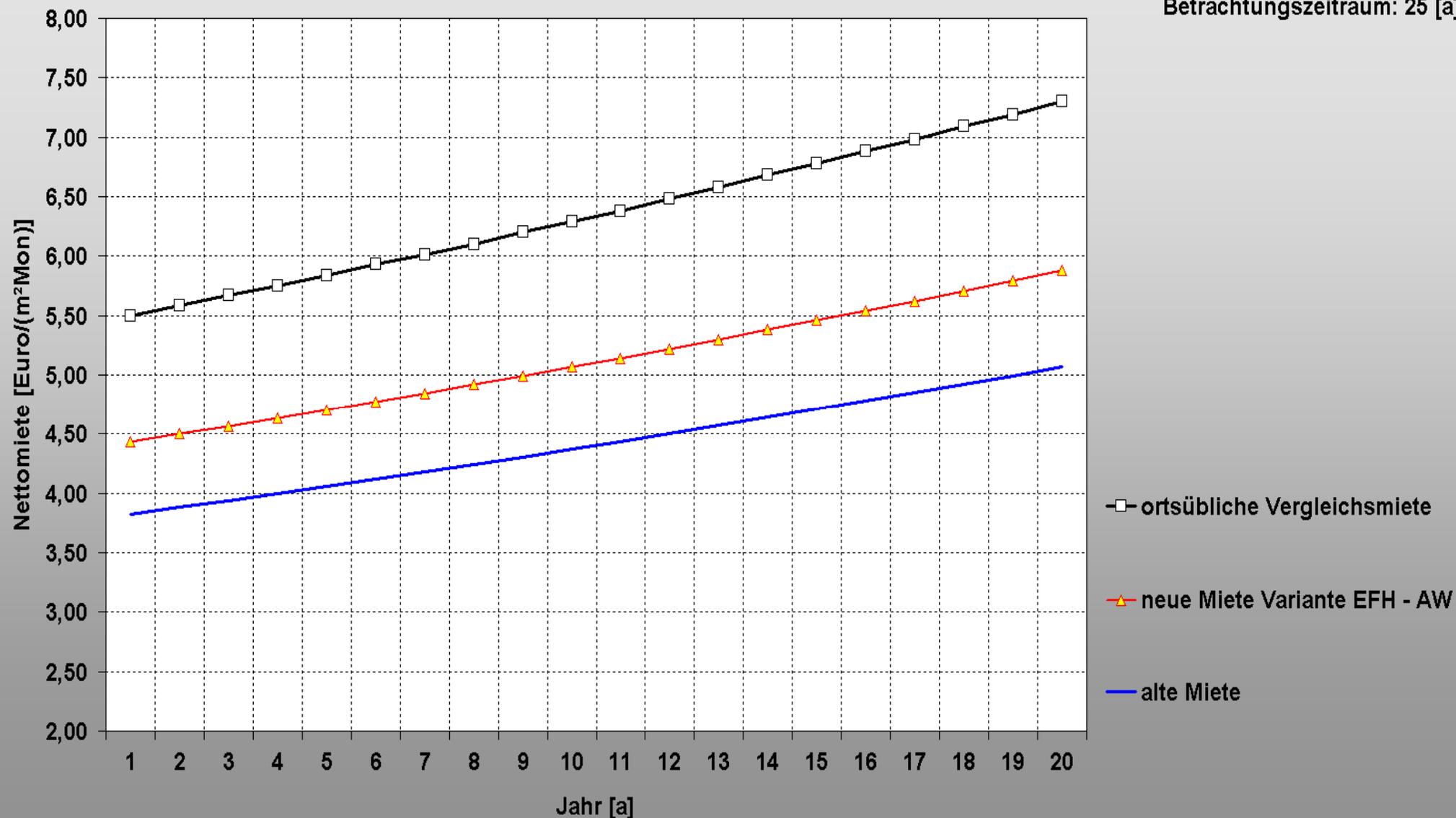
Projekt: Wirtschaftlichkeit EnEV  
Betrachtungszeitraum: 25 [a]



# Mietverlaufsmodell „best case“

Miete im Zeitverlauf

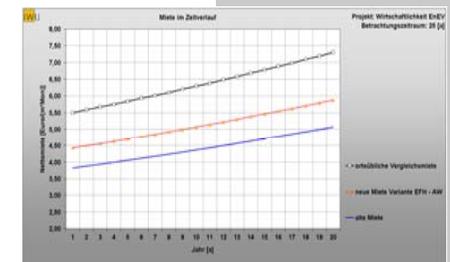
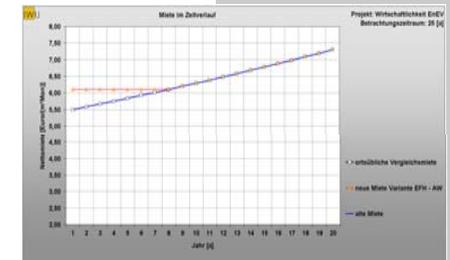
Projekt: Wirtschaftlichkeit EnEV  
Betrachtungszeitraum: 25 [a]



- ortsübliche Vergleichsmiete
- ▲ neue Miete Variante EFH - AW
- alte Miete

# Mietverlaufsmodelle im Überblick

- „worst case“
  - Nettomiete vor Modernisierung gleich ortsüblicher Vergleichsmiete
  - Zuschlag nach § 559 BGB (11% der Modernisierungskosten)
  - für die Refinanzierbarkeit schlechtester Fall
- „best case“
  - Nettomiete vor Modernisierung unter ortsüblicher Vergleichsmiete
  - Zuschlag „warmmietenneutral“ auf Basis § 558 BGB
  - für die Refinanzierbarkeit bester Fall
- Relevanz
  - Keine statistisch belastbaren Untersuchungen, aber
  - Mietverlaufsmodelle decken mögliche Extreme
  - im Rahmen der systematischen Untersuchung ab.

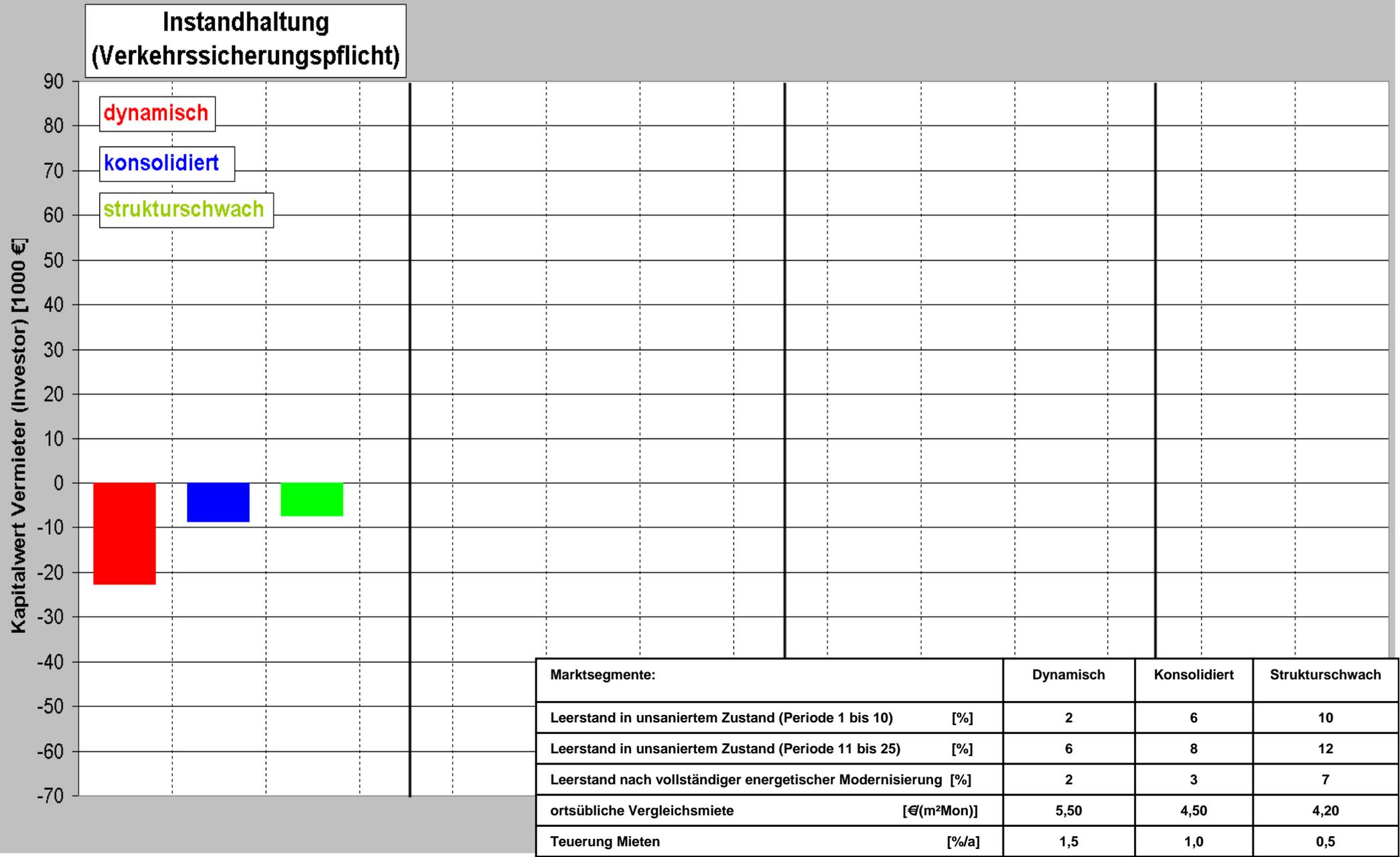


# Marktsegmente

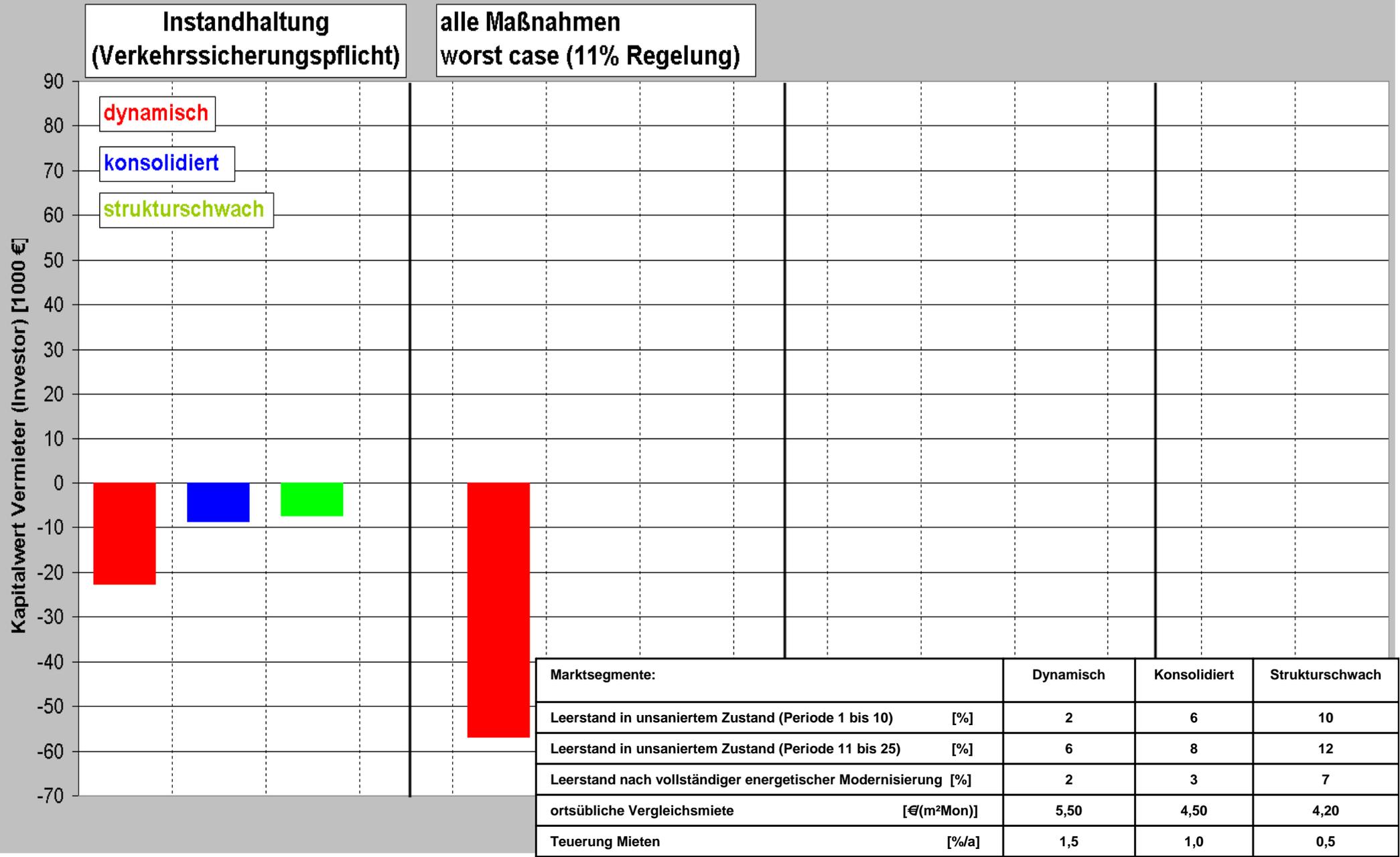
- **Dynamisch**
  - hohe ortsübl. Vergleichsmiete, Vollvermietung, hohe Mietsteigerung
- **Konsolidiert**
  - mittlere Vergleichsmieten, mittlerer Leerstand, mittlere Mietsteigerung
- **Strukturschwach**
  - geringe Vergleichsmieten, hohe Leerstände, geringe Mietsteigerung

Marktsegmente:		Dynamisch	Konsolidiert	Strukturschwach
Leerstand in unsaniertem Zustand (Periode 1 bis 10)	[%]	2	6	10
Leerstand in unsaniertem Zustand (Periode 11 bis 25)	[%]	6	8	12
Leerstand nach vollständiger energetischer Modernisierung	[%]	2	3	7
ortsübliche Vergleichsmiete	[€/m <sup>2</sup> Mon]	5,50	4,50	4,20
Teuerung Mieten	[%/a]	1,5	1,0	0,5

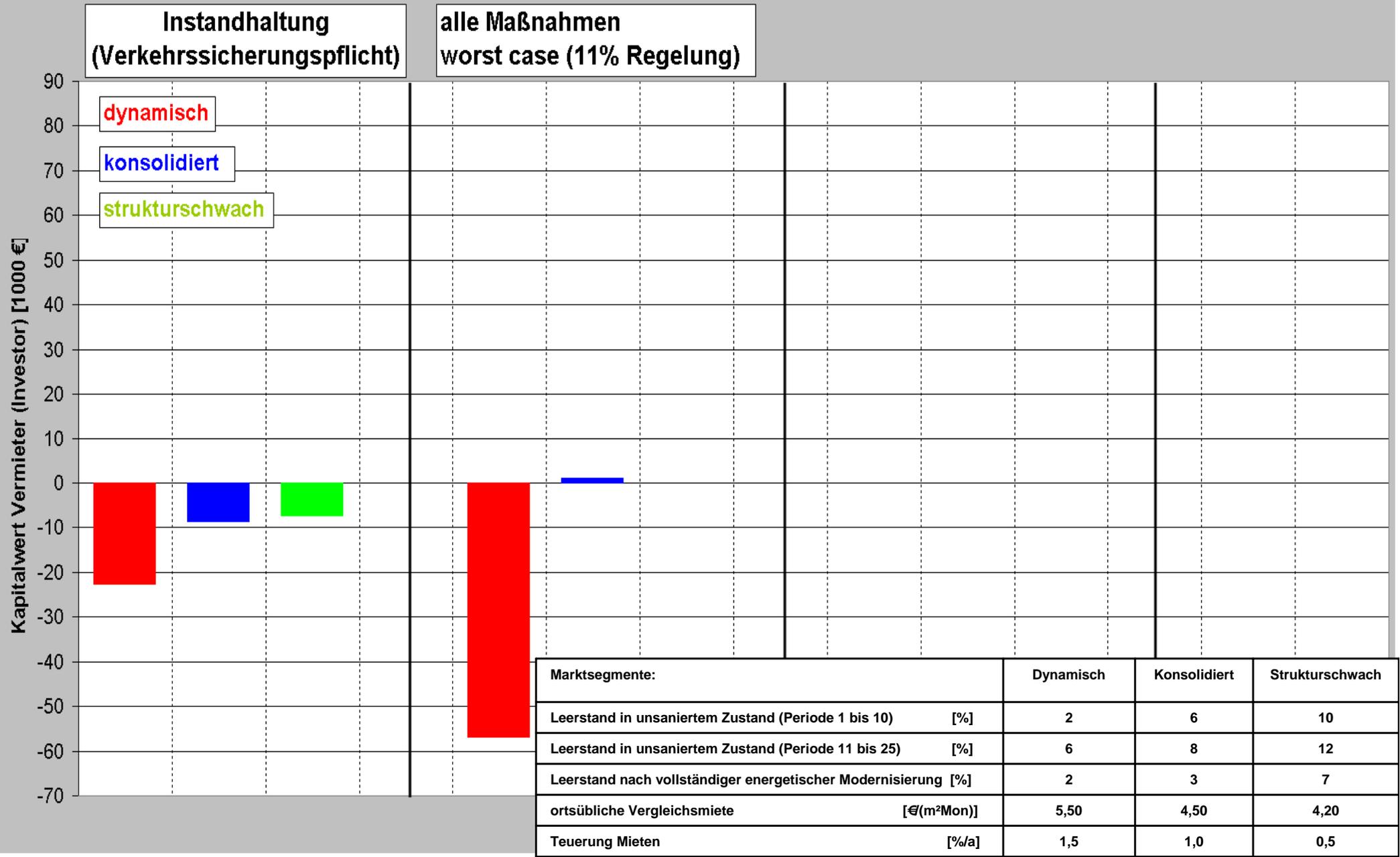
# KW Vermieter - Instandhaltung



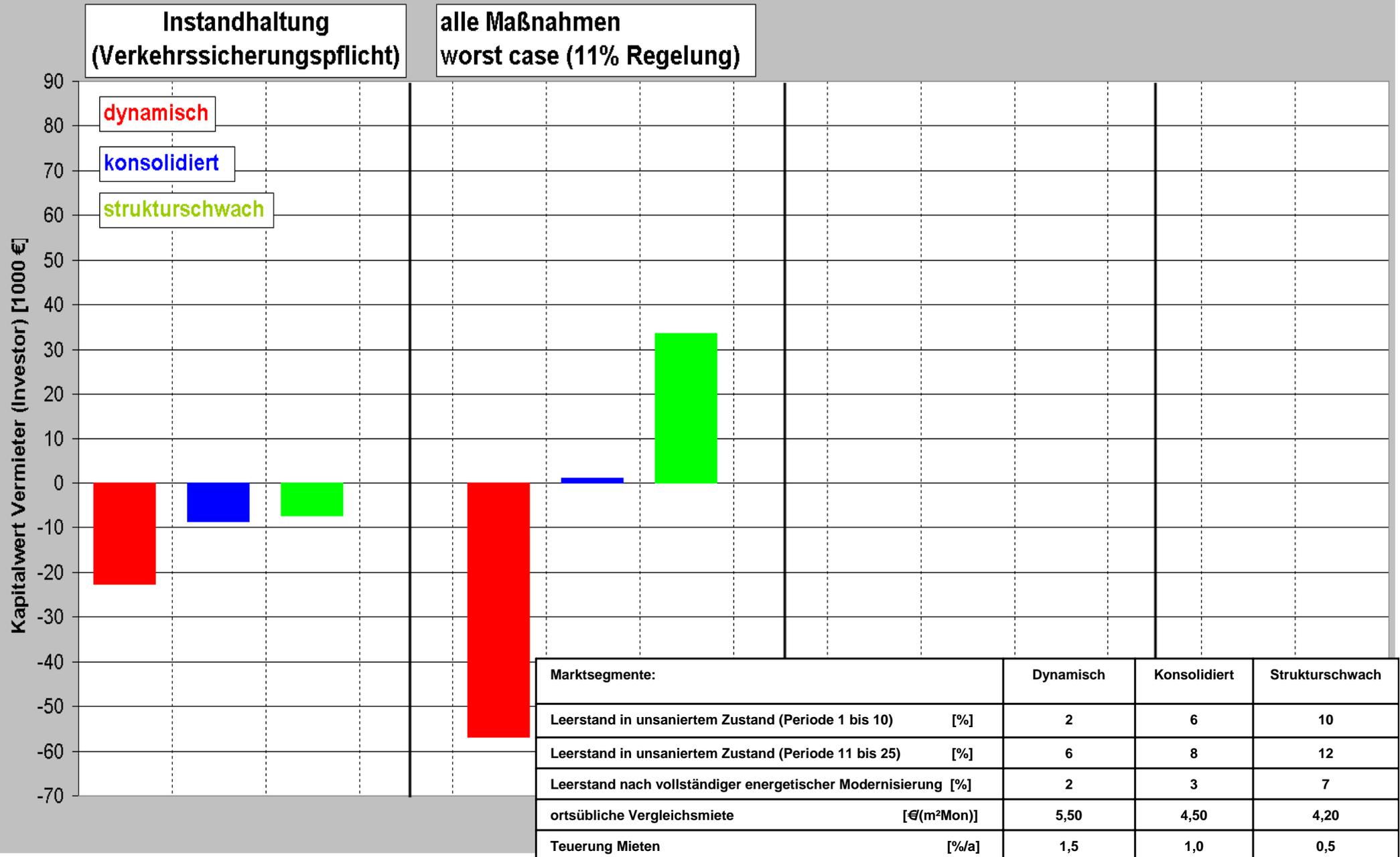
# KW Vermieter – worst case



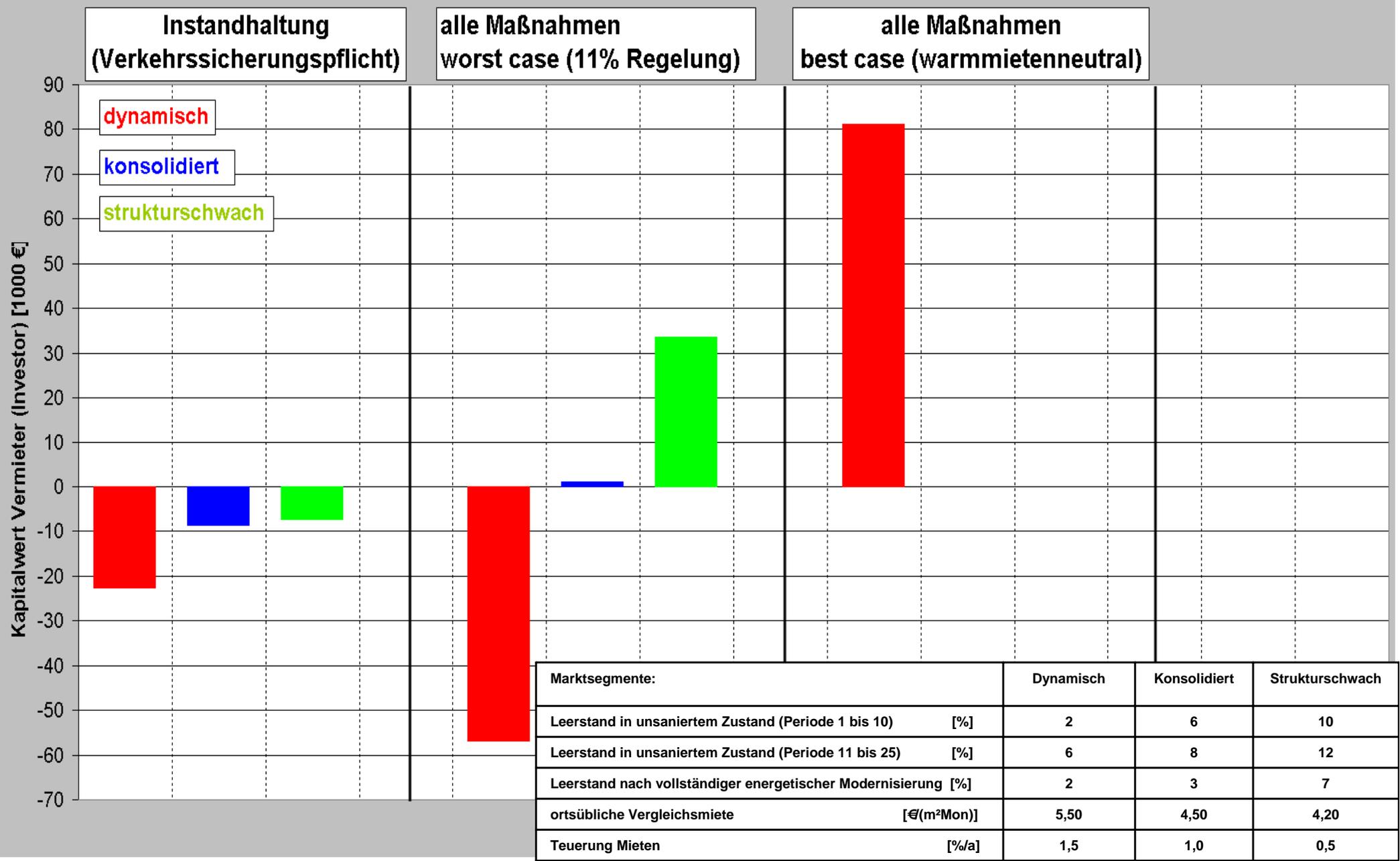
# KW Vermieter – worst case



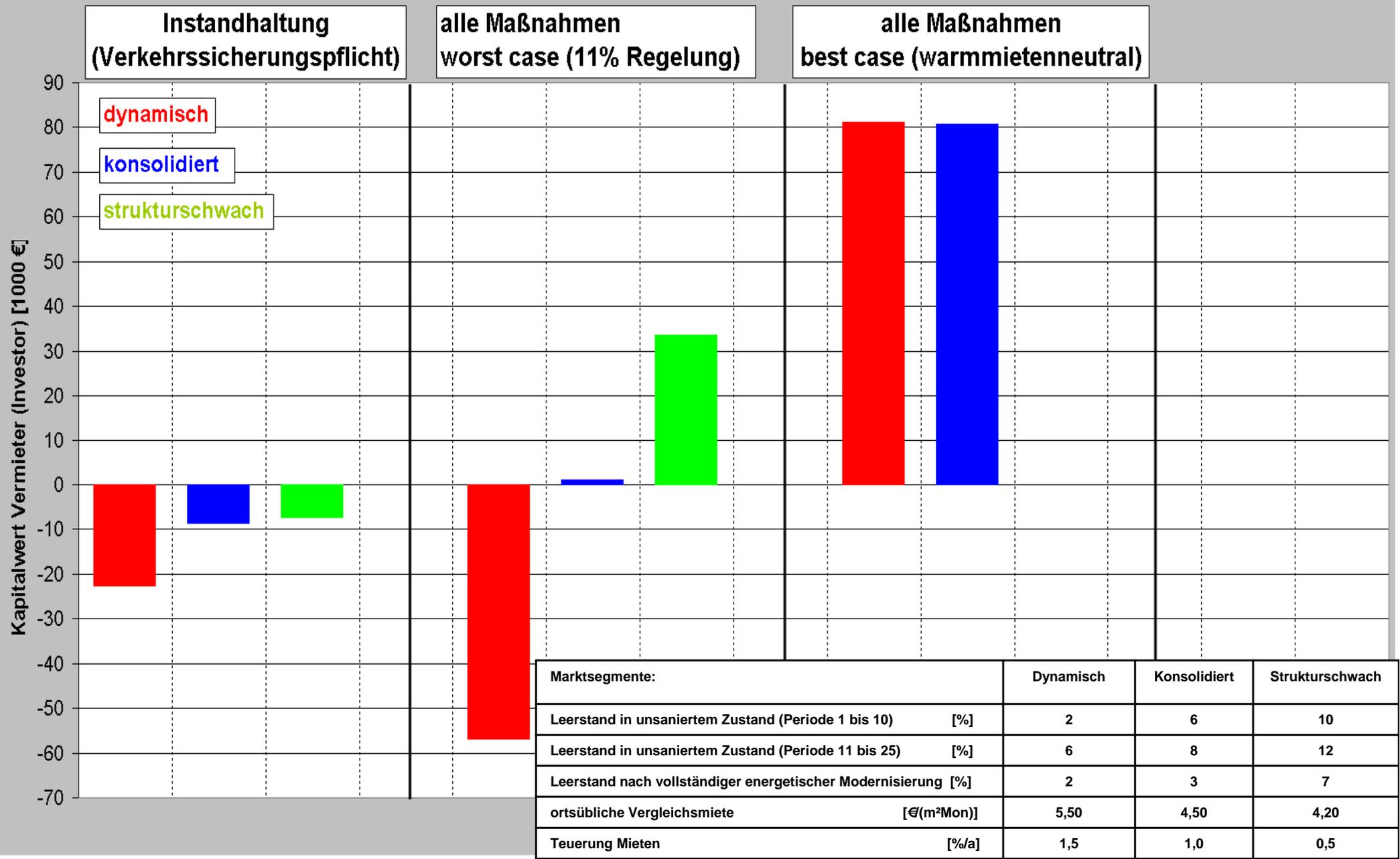
# KW Vermieter – worst case



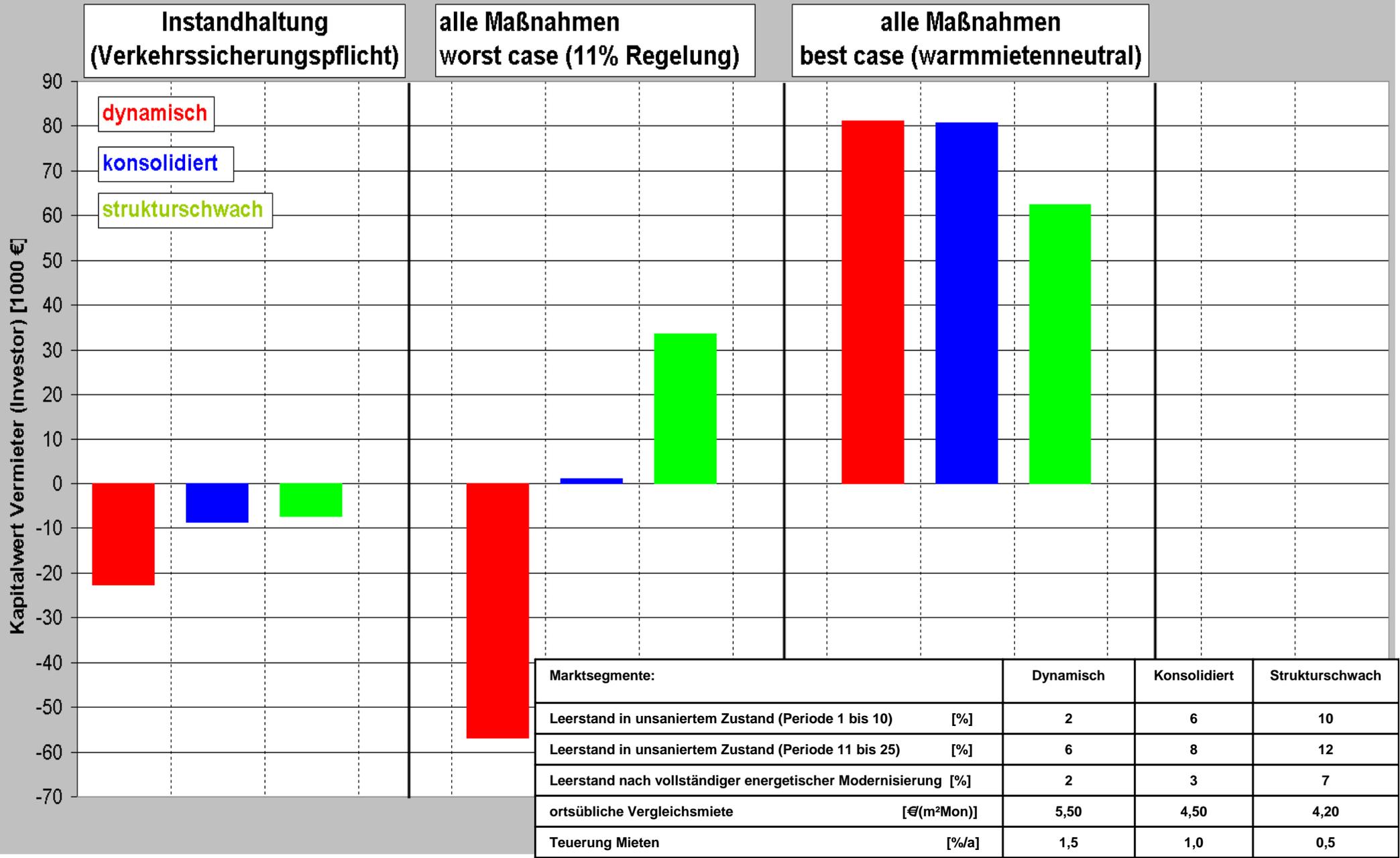
# KW Vermieter – best case



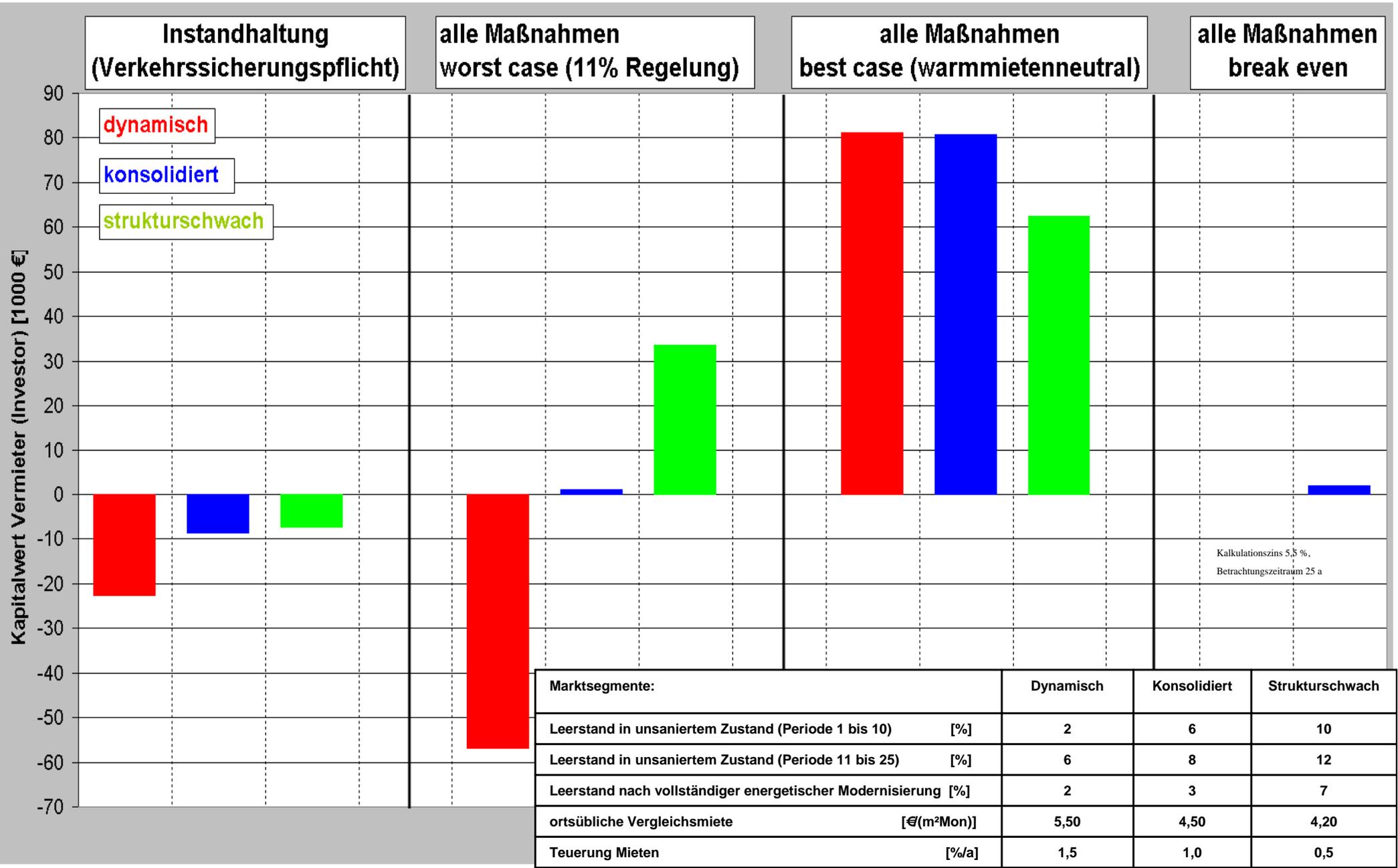
# KW Vermieter – best case



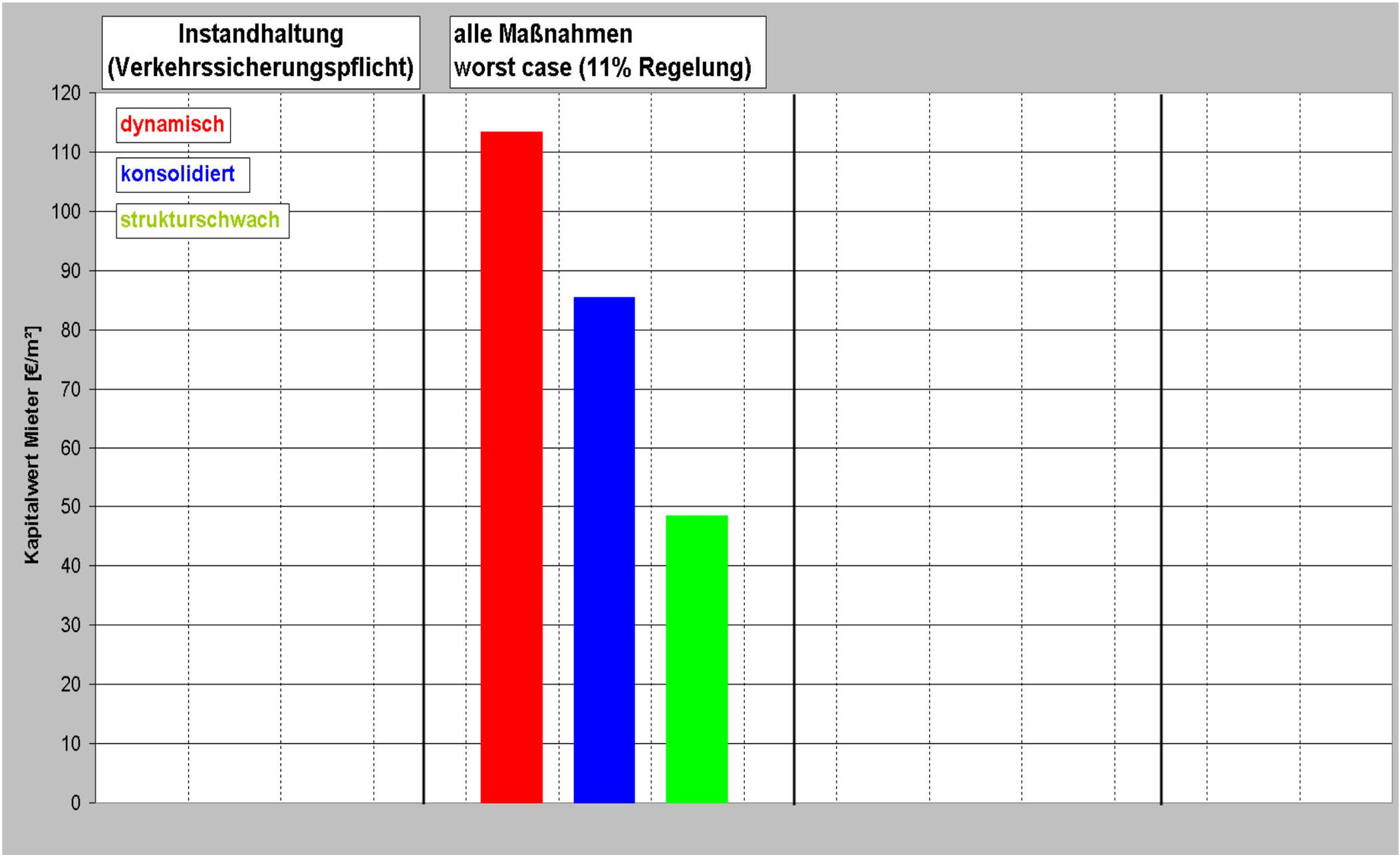
# KW Vermieter – best case



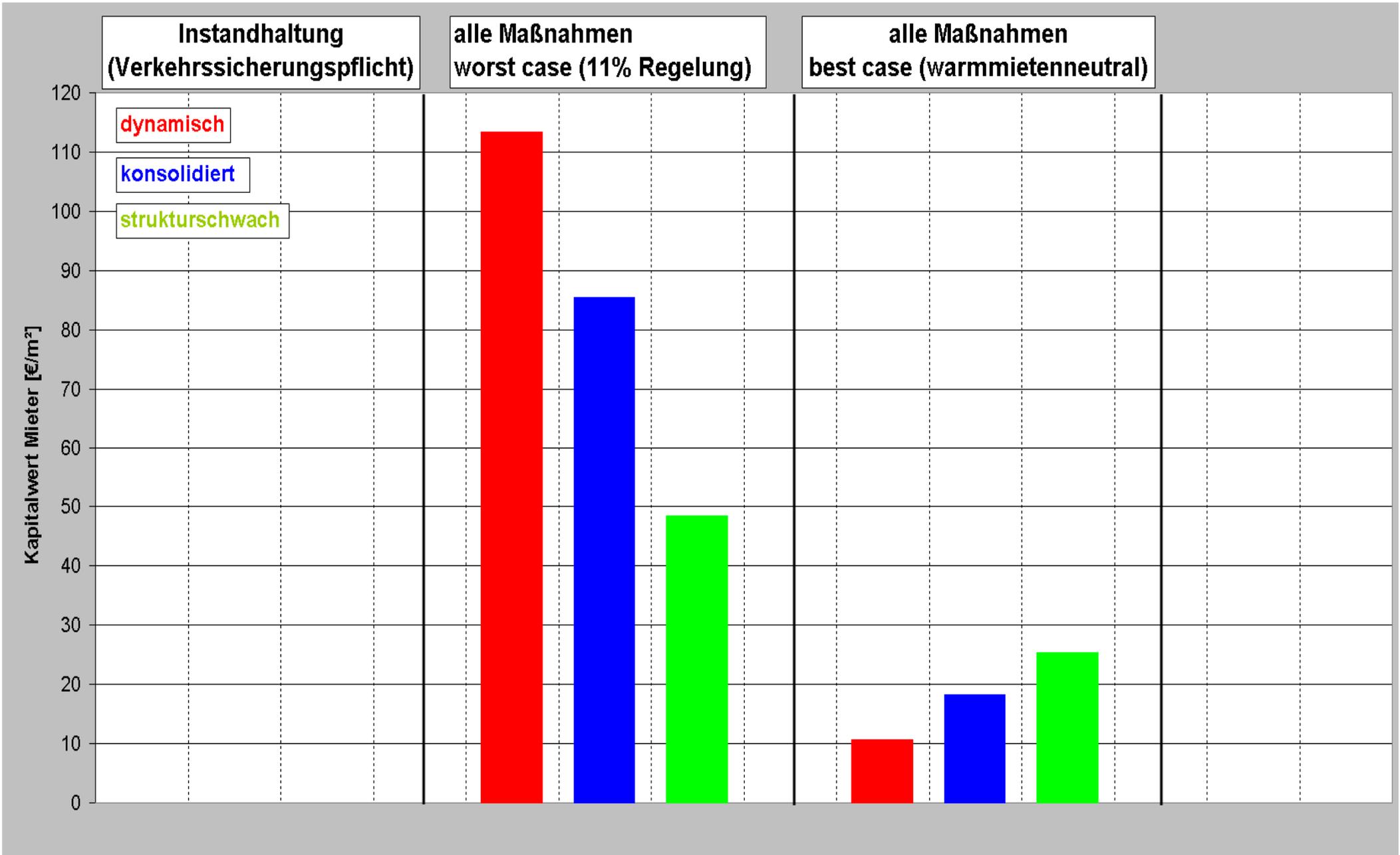
# KW Vermieter – break even



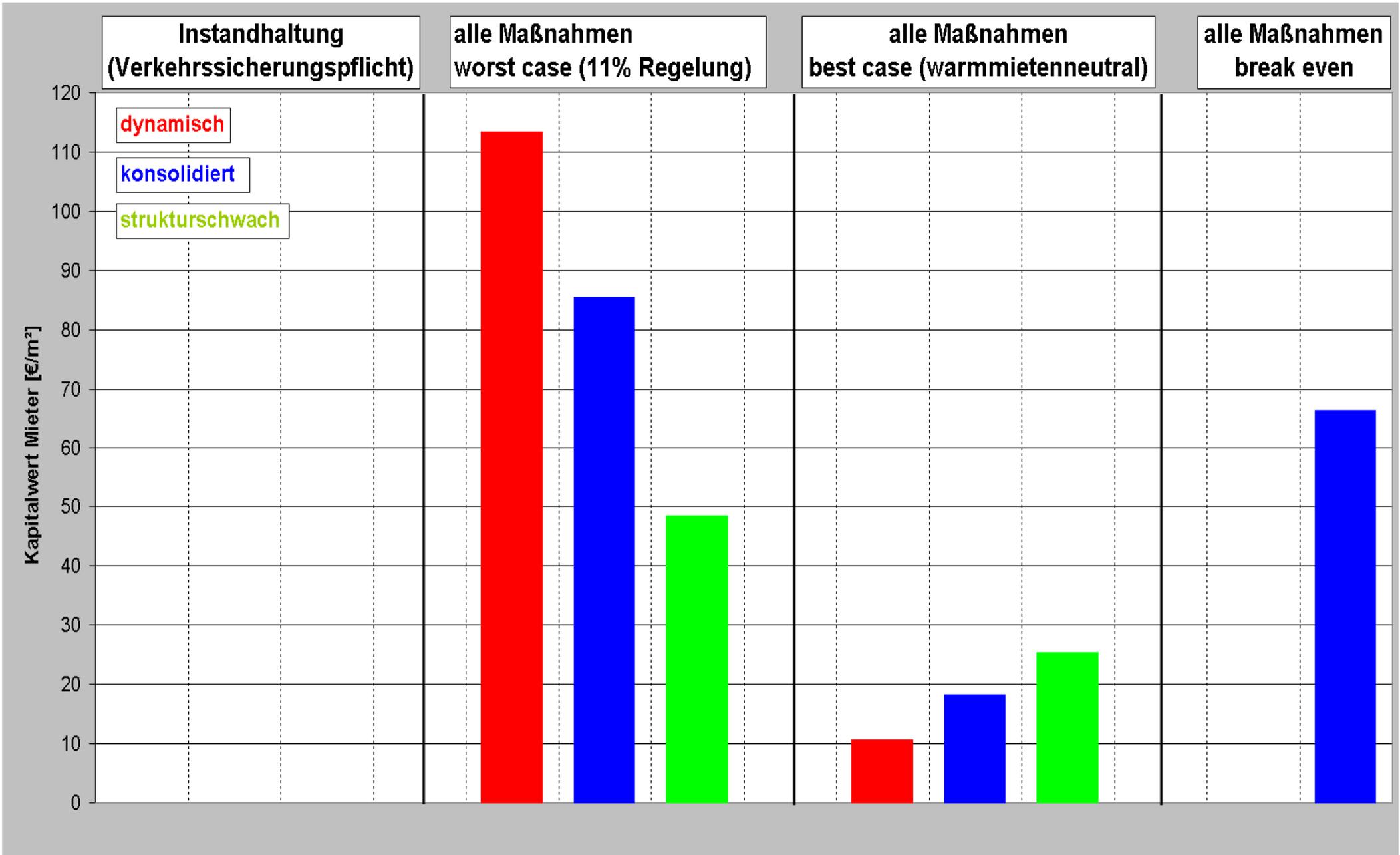
# KW Mieter – worst case



# KW Mieter – best case



# KW Mieter – break even



# Fazit Vermieter (objektbezogen)

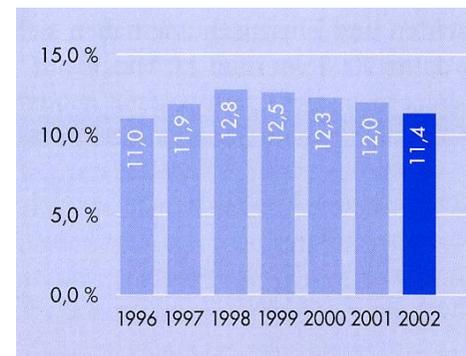
- **Mietverlaufsmodell worst case**
  - dynamischer / konsolidierter Markt: z. T. deutlich negative KW
  - strukturschwacher Markt: positiver KW nur für das Maßnahmenpaket
  - Abbild des „Investor-Nutzer-Dilemmas“
- **Mietverlaufsmodell best case**
  - in allen Märkten für alle Maßnahmen z. T. deutlich positive KW
  - warmmietenneutral im Jahr der Maßnahme (per Definition)
- **Mietverlaufsmodell break even**
  - $KW \approx 0$  (per Definition) -> Mieterhöhung ca. 0,55 €/m<sup>2</sup>Mon
  - Mieterhöhung deutlich geringer als Energiekostensparnis
  - „Win-Win-Situation“

# Wohnungswirtschaft



# die Wohnungswirtschaft soll ...

- soziale Verantwortung übernehmen
  - die Umwelt schützen
  - Dividende zahlen
  - und zukunftsfähig sein
- 
- oder kurz gesagt:  
nachhaltig wirtschaften!



# Voraussetzungen für nachhaltige Investitionen in den Bestand

- Marktattraktivität gegeben
  - Standortfaktoren günstig, d. h. adäquat
- Wettbewerbsvorteil zu erzielen
  - ohne Investition: Leerstand droht
  - mit Investition: Marktvorteil durch neue Grundrisse, verbessertes Wohnumfeld, Infrastruktur, guten energetischen Standard, ...
- Markttransparenz ist gewährleistet
  - „ökologischer Mietspiegel“, Energieausweis, Heizspiegel, ...
  - Vorteil kann und wird vermarktet
- Maßnahmen erhöhen Wert des Unternehmens
  - Cash-flow mittel- bis langfristig positiv



# Fazit Wohnungswirtschaft

- Nachhaltige Entwicklung des Unternehmens
  - Wertschöpfung aus der Summe der Investitionen
  - ökologisch vertretbar
  - sozial
- Gesamtoptimierung des Bestandes
  - Investitionsentscheidung allein auf objektbezogener Basis kritisch:
    - z. B. worst case: negative KW oder break even: win-win
- komplexe Entscheidungsstrukturen
  - *ein* Akteur im Markt mit konkurrierenden Unternehmen
- Voraussetzung
  - Markttransparenz gegeben <-> Wettbewerbsvorteil erzielbar

# Schlusswort

- **Selbstnutzer**
  - alle untersuchten Maßnahmen wirtschaftlich vertretbar
- **Vermieter worst case**
  - Energiesparen wirtschaftlich nicht vertretbar
  - typisches „Investor-Nutzer-Dilemma“
- **Vermieter break even**
  - Maßnahmen wirtschaftlich vertretbar
  - „Win-Win-Situation“ für Vermieter und Mieter
  - erforderliche Mieterhöhung ca. 0,55 €/m<sup>2</sup>Mon
- **Wohnungswirtschaft**
  - Ansatz der Studie im Prinzip zu eng
  - Markttransparenz gegeben <-> Wettbewerbsvorteil erzielbar

# Konsequenz

- Aufnahme des Kriteriums der „wärmetechnischen Beschaffenheit“ in Mietspiegel flankierend zur Verschärfung der EnEV
  - Markttransparenz und Wettbewerbsvorteil gegeben
- bei Zuschlag von ca. 50 Cent/(m<sup>2</sup>Mon) Win-Win-Situation für Vermieter und Mieter
  - Wirtschaftlichkeitsgebot des Energieeinspargesetzes auch objektbezogen im worst case erfüllt