
Wohnungswirtschaft in Mittelfranken auf dem Weg zur Energieeffizienz

Möglichkeiten und Probleme der wirtschaftlichen Optimierung

Dr. Bernd Steinmüller
Sustainability Management Consulting (BSMC)

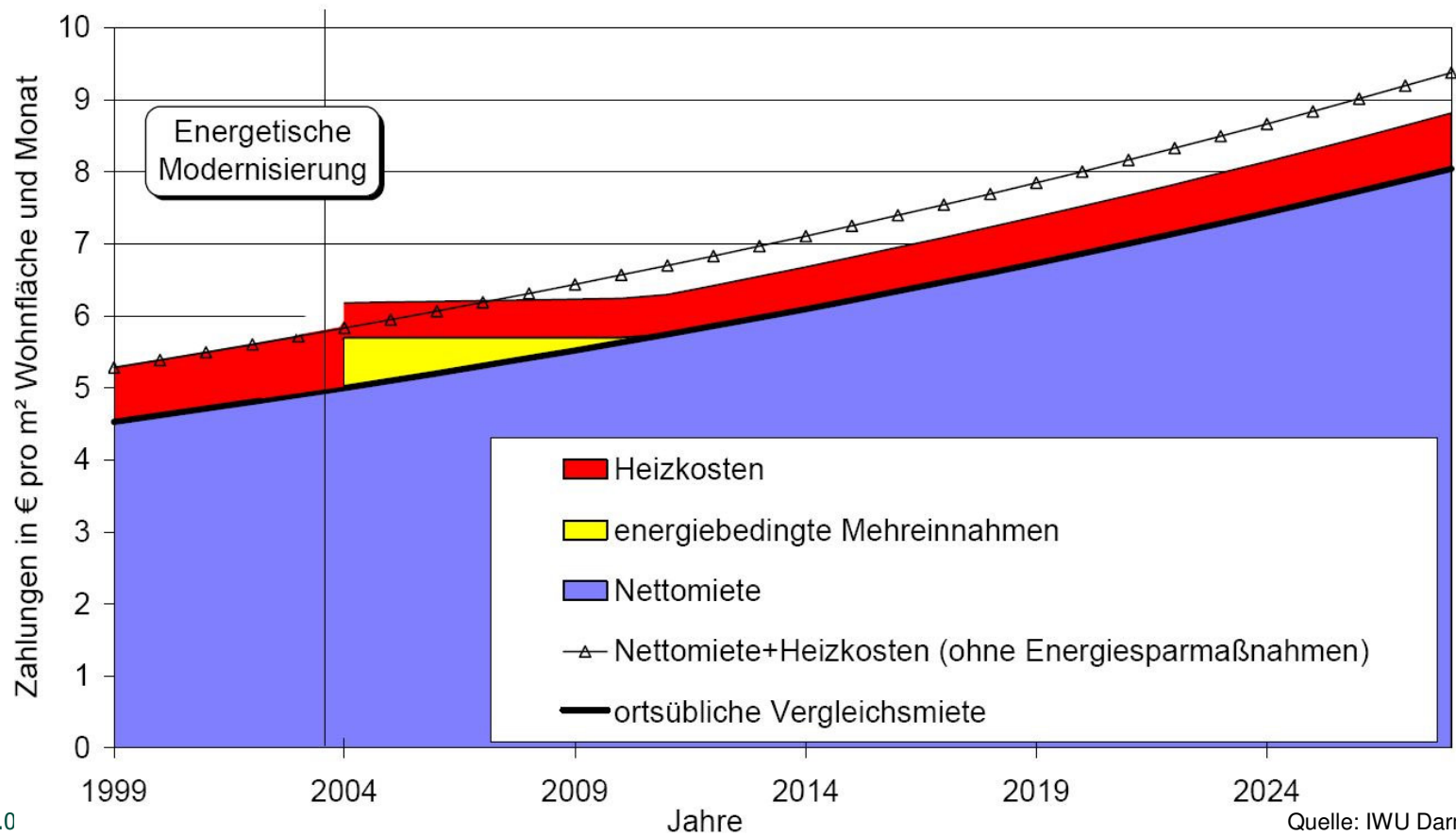
Mai 2004
Aufaktveranstaltung
Netzwerk BAU und ENERGIE,
Verein EnergieRegion Nürnberg e.V.
Vereinigung der Wohnungsunternehmen in Mittelfranken

Mietrechtliche Rahmenbedingungen

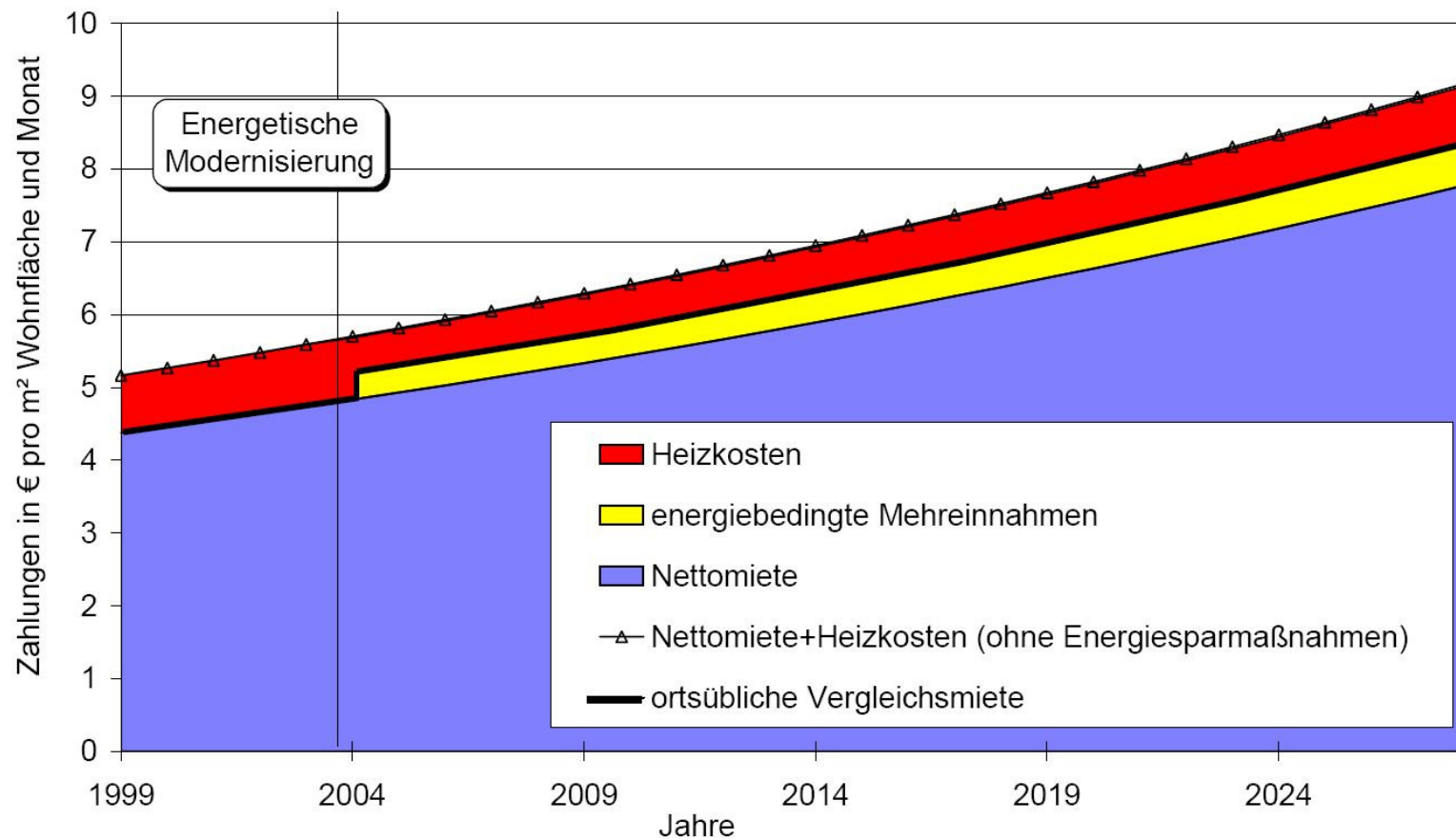
Investor-Nutzer-Dilemma ... im neuen Licht

Das Nutzer-Investor-Dilemma bei ausgeschöpfter Vergleichsmiete Heizkosten und Mieteinnahmen im Zeitverlauf

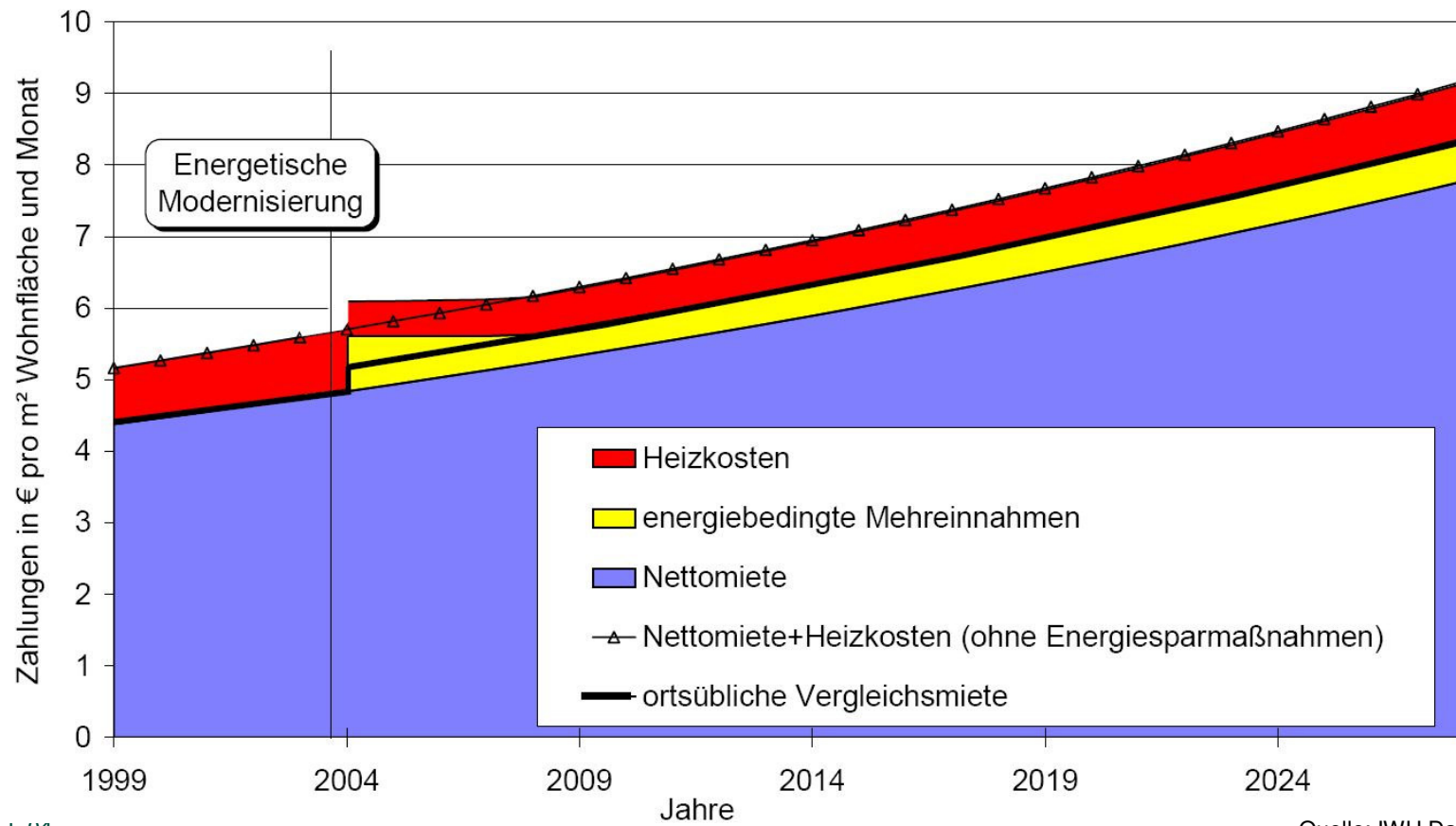
Erhöhung nach § 559 BGB (11% der Modernisierungskosten)



Das Dilemma im neuen Licht: Der Markt preist Heizkostensparnis in Kaltmiete ein



Maximal möglich: Einpreisung von Heizkostensparnis und 11% Umlage, z.B.



Bewertung von Energiesparmaßnahmen:

- ... wie viel ist die eingesparte kWh „fundamental“ wert?
- ... welche Parameter sind ausschlaggebend?
- ... welche Investitionen möglich/optimal?

Kapitalwertmethode

Kriterium für die Bewertung der Vorteilhaftigkeit der Investition ist der *Kapitalwert* C_0 als Summe aller mit dem *Kalkulationszinsfuß* i auf den Investitionszeitpunkt abgezinste *Einzahlungen* E und *Auszahlungen* A :

$$C_0 = -A_0 + \sum_{t=t_0}^T (E_t - A_t) \cdot q^{-t}$$

C_0	=	Kapitalwert
A_0	=	Investitionsausgabe
E_t	=	Einzahlungen (oder Einsparungen) zum Zeitpunkt t
A_t	=	Auszahlungen zum Zeitpunkt t
i	=	Kalkulationszinsfuß (vom Investor bestimmt, Zins für Eigen-/Fremdkapital)
q	=	$1 + i$, Kalkulationszinsfaktor
t	=	Periodenindex ($t = t_0 \dots T$)
t_0	=	0 bei „vorschüssigen“ Zahlungen, 1 bei „nachsüssigen“ Zahlungen
T	=	letzte zu berücksichtigende Periode = $n-1$ „vorschüssig“, = n „nachsüssig“

Kapitalwertmethode – Barwert der eingesparten kWh

Geht man davon aus, dass Energielieferungen in der Regel „vorschüssig“ bezahlt werden müssen, so ergibt die Kapitalbarwertmethode als Summe aller Einsparungen über n Perioden von $t = 0$ bis $t = n-1$ für den **Barwert B** :

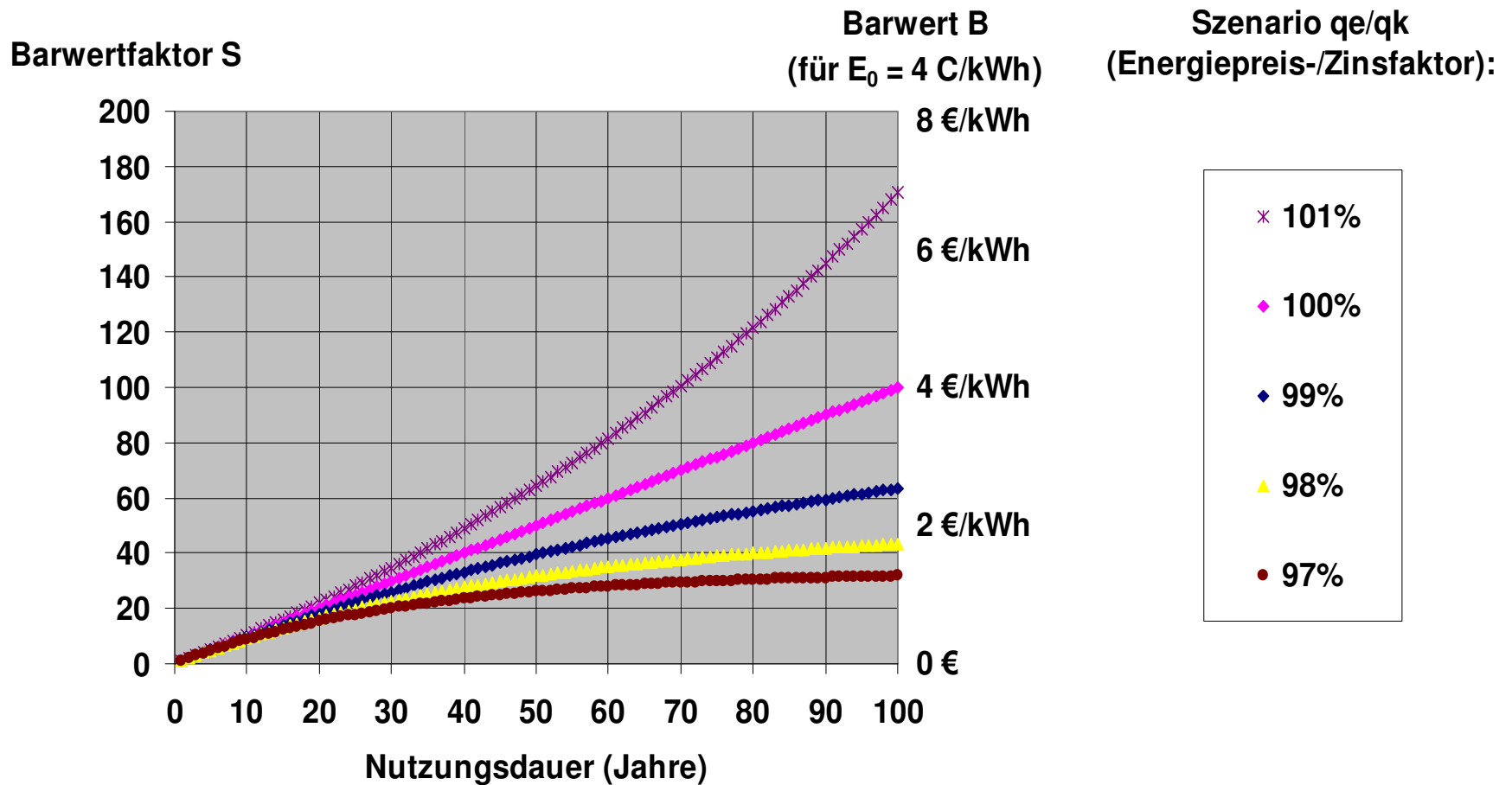
$$B = \sum_{t=0}^{n-1} E_t \cdot q_K^{-t} = E_0 \sum_{t=0}^{n-1} (q_e/q_K)^t = E_0 \cdot S$$

$$S = \sum_{t=0}^{n-1} (q_e/q_K)^t = \frac{(q_e/q_K)^n - 1}{(q_e/q_K) - 1}$$

Summe einer geometrischen Reihe
im folgenden genannt „**Barwertfaktor**“ des Energiepreises E_0

E_t	=	Energiepreis zum Zeitpunkt t
q_e	=	$1 + i_e$ = Energiepreisfaktor (i_e Energiepreisinflation)
q_K	=	$1 + i_K$ = Zinsfaktor (i_K Kalkulationszinsfuß)

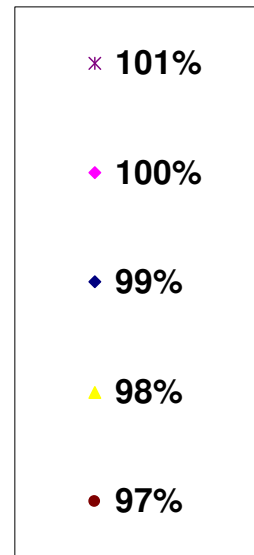
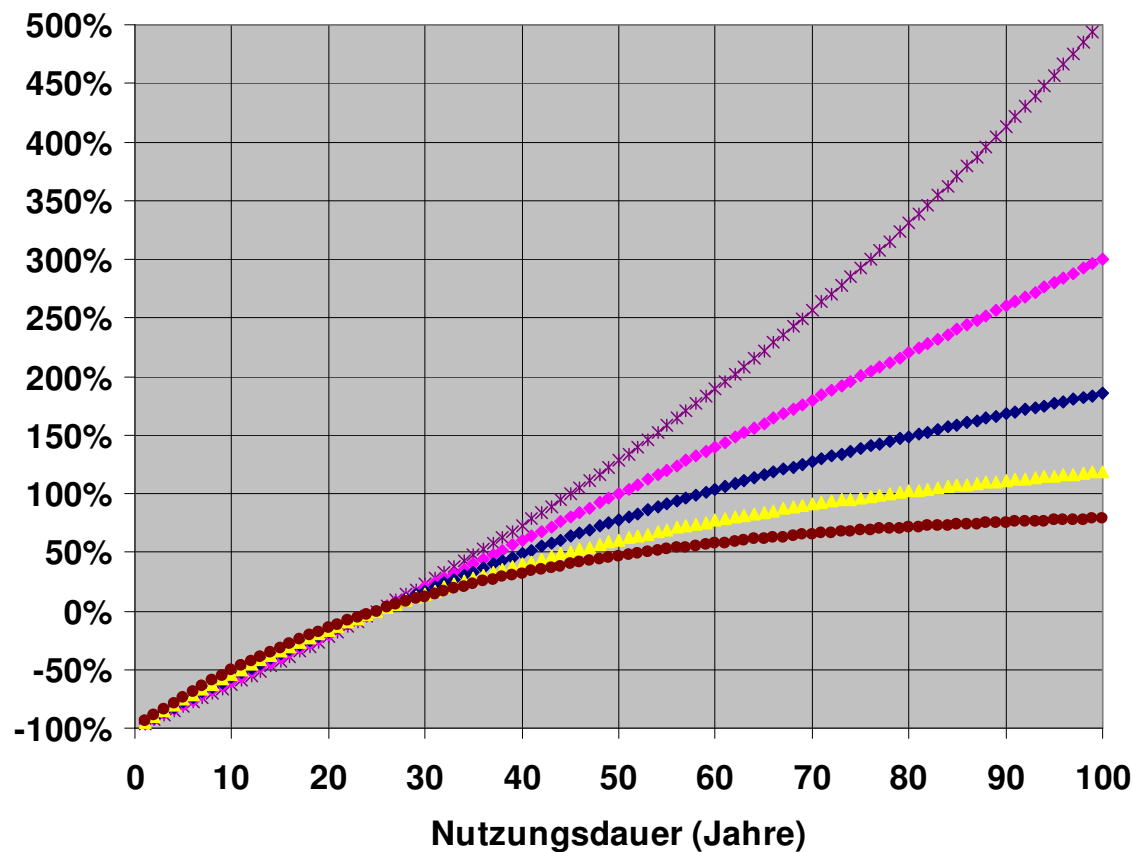
Barwertfaktor und Barwert der eingesparten kWh als Funktion von Nutzungsdauer und Szenarioparametern



Bewertungsfehler für angenommene Nutzungsdauer 25 J als Funktion der tatsächlichen Nutzungsdauer

Bewertungsfehler

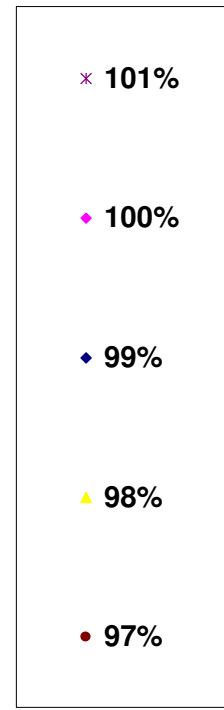
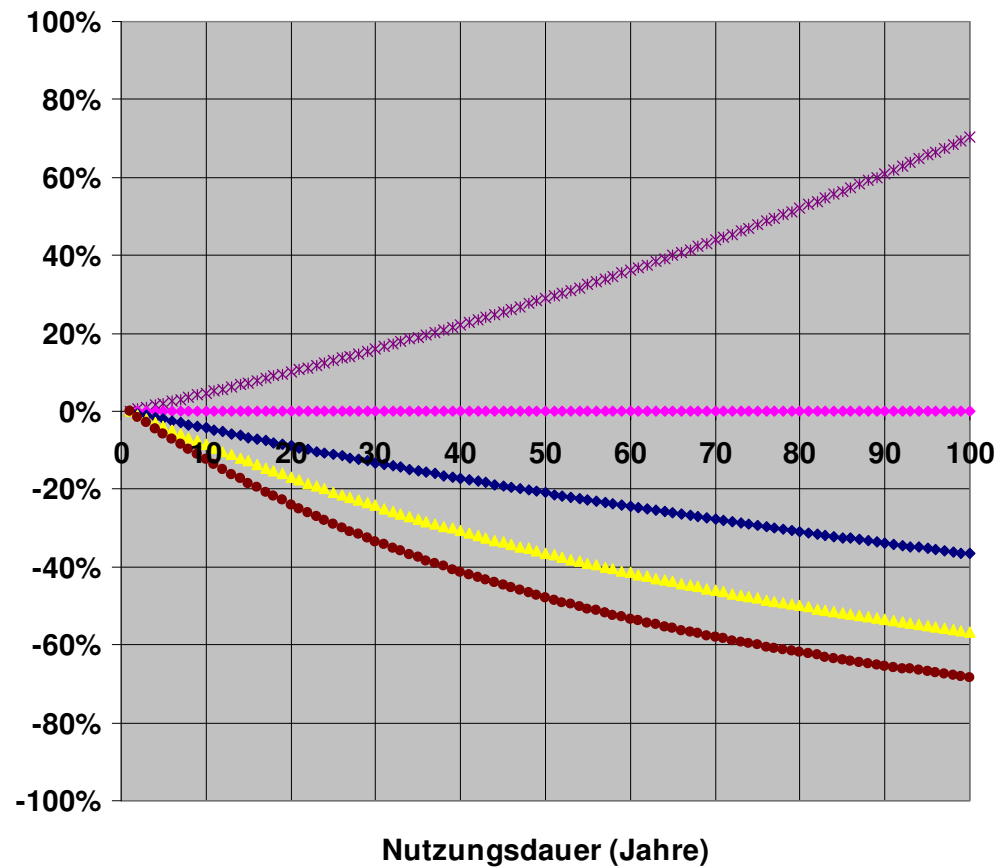
Szenario q_e/q_k :



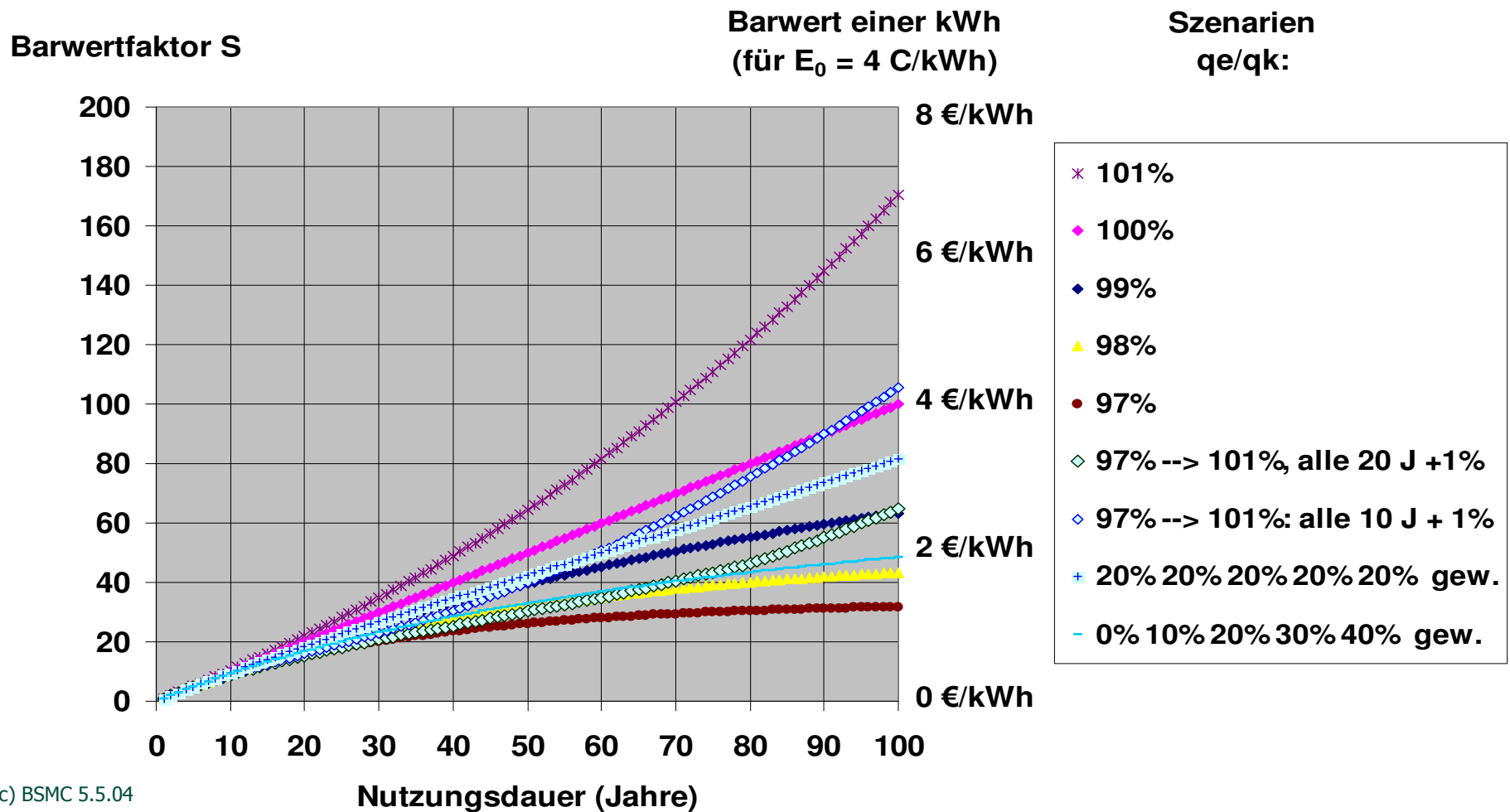
Bewertungsfehler bei statischer Betrachtung als Funktion der Nutzungsdauer und des Szenarios q_e/q_k

Bewertungsfehler

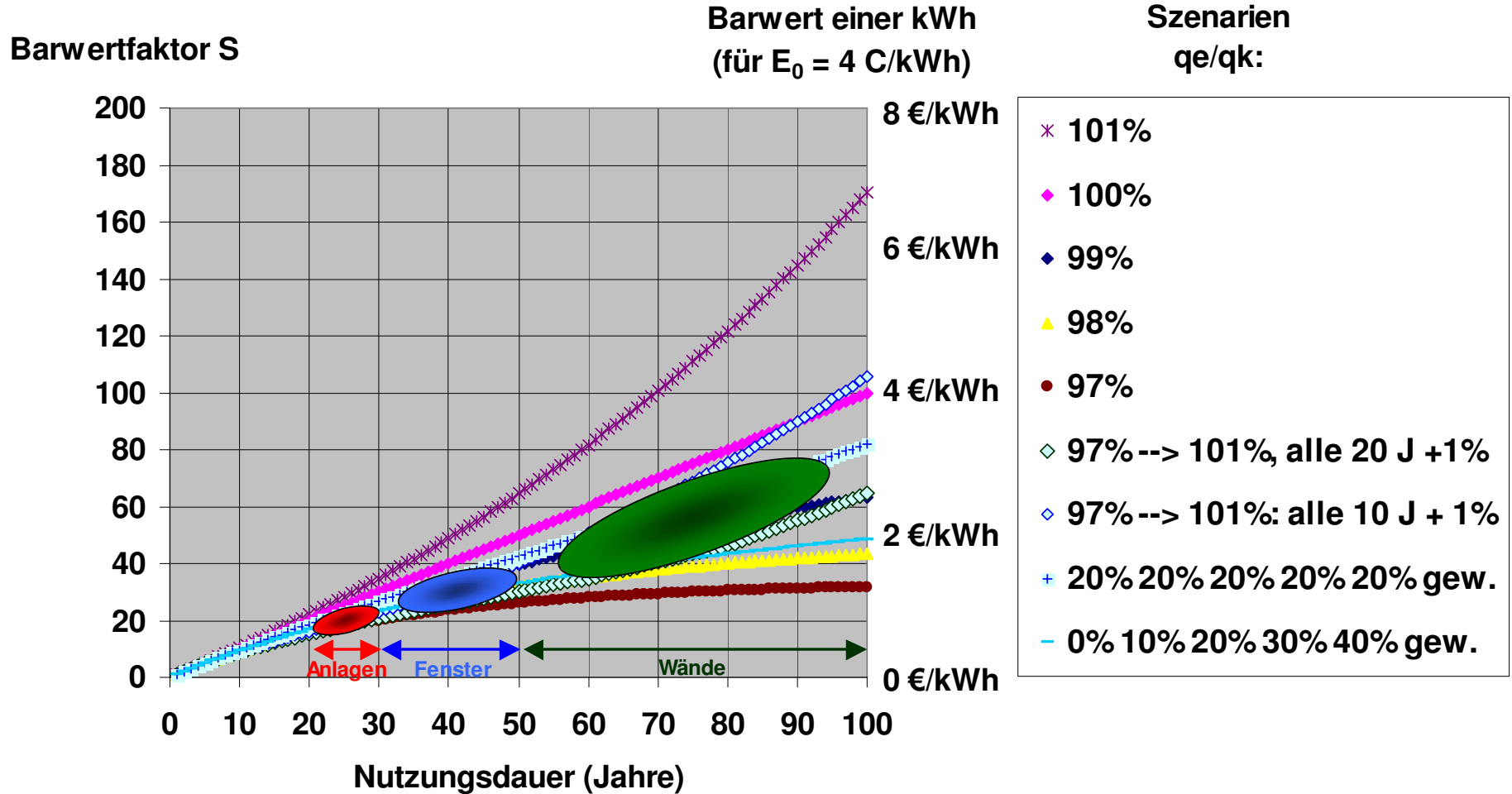
Szenario q_e/q_k :



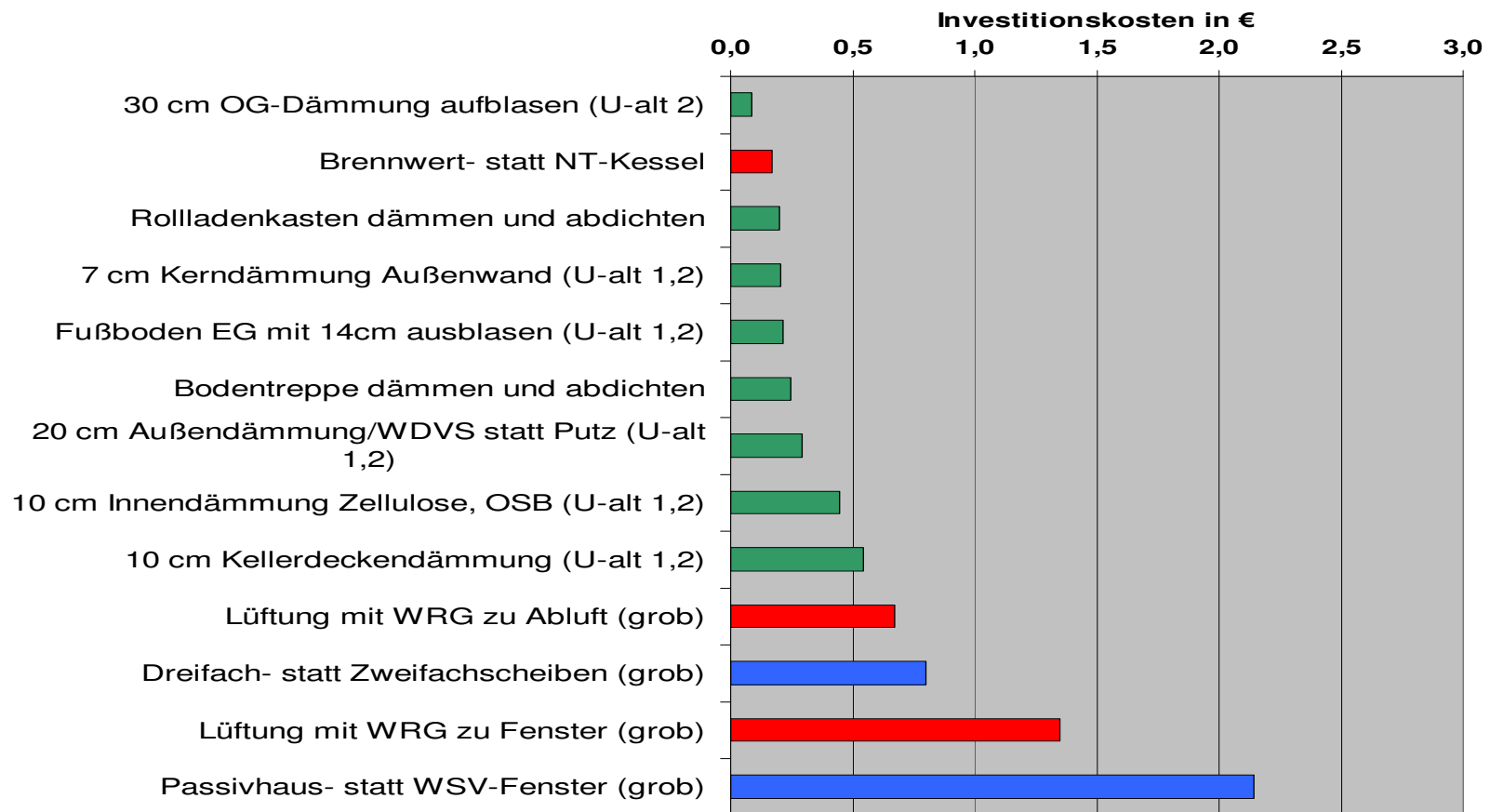
„Feintuning“ durch Szenarienmischung und -wichtung



Wert der eingesparten kWh – komponentenbezogene Eingrenzung



Beispiele aus Anlagen-, Fenster- und Wandbereich Typische Investitionskosten für jährliche Einsparung von 1 kWh/a



Optimierung

- ... Vorgehensweise generell
- ... Gewinnoptimierung Wärmedämmung speziell
- ... Parameterabhängigkeiten

Optimaler Wärmewiderstand R_{opt}

Der optimale Wärmewiderstand R_{opt} ist der Widerstand, für den der Kapitalwert C_0 maximal wird. Er errechnet sich zu:

$$R_{opt} = \sqrt{S * F} \text{ mit} \quad (\rightarrow \text{U-Wert } U_{opt} = 1 / R_{opt})$$

$$S = \text{Barwertfaktor } S, \text{ s.o.}$$

$$F = \sqrt{(E_0 * H) / (\lambda * \eta * P_0)}$$

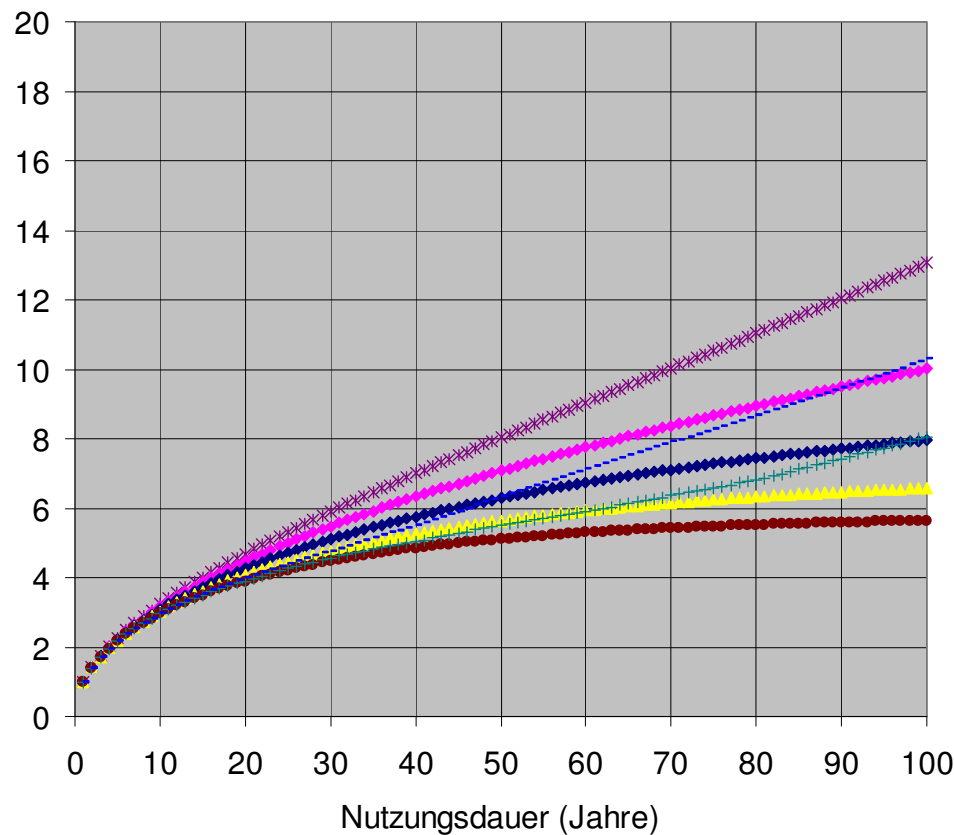
wobei F durch folgende Parameter (in Klammern typische Werte) bestimmt wird:

E_0	=	Energiepreis pro kWh zum Zeitpunkt 0	(z.B. 0,04 €/kWh)
P_0	=	Dämmkosten pro m und m ² zum Zeitpunkt 0	(z.B. 100 €/ m ³)
H	=	Gradstunden in kh/a	(z.B. 84 kh/a)
η	=	Anlagenwirkungsgrad	(z.B. 84%)
λ	=	Wärmeleitfähigkeit in WmK	(z.B. 0,04 W/mK)

Für diese typischen Werte gilt $F = 1$, was die Möglichkeit besonders einfacher Berechnungen bzw. Abschätzungen für abweichende Parameter eröffnet.

Optimaler Widerstand R_{opt} als Funktion der Nutzungsdauer

R_{opt} [m^2K/W]

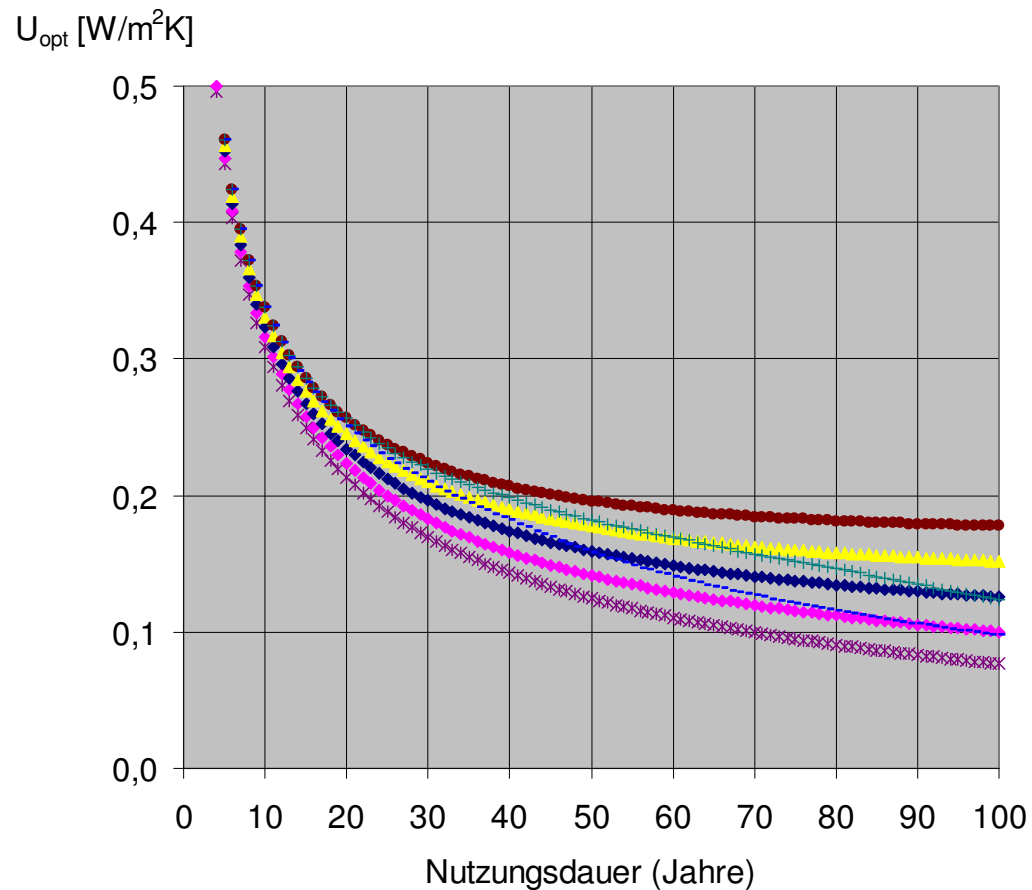


Szenarien q_e/q_k und wärmetechnische Parameter

- * $q_e/q_k = 101\%$
 - ◆ $q_e/q_k = 100\%$
 - ◆ $q_e/q_k = 99\%$
 - ▲ $q_e/q_k = 98\%$
 - $q_e/q_k = 97\%$
 - + 97% --> 101%, alle 20 J +1%
 - 97% --> 101%, alle 10 J +1%
- Parameter $E_0, \lambda, P_0, H, \eta$:
0,040 0,040 100 84 84%

d.h. $F = \sqrt{((E_0 \cdot H) / (\lambda \cdot \eta \cdot P_0))} = 1$

Optimaler U-Wert U_{opt} als Funktion der Nutzungsdauer



Szenarien q_e/q_k und wärmetechnische Parameter

- * $q_e/q_k = 101\%$
 - ◆ $q_e/q_k = 100\%$
 - ◆ $q_e/q_k = 99\%$
 - ▲ $q_e/q_k = 98\%$
 - $q_e/q_k = 97\%$
 - + 97% --> 101%, alle 20 J +1%
 - 97% --> 101%, alle 10 J +1%
- Parameter $E_0, \lambda, P_0, H, \eta$:
- | | | | | |
|-------|-------|-----|----|-----|
| 0,040 | 0,040 | 100 | 84 | 84% |
|-------|-------|-----|----|-----|

$$F = \sqrt{\frac{(E_0 \cdot H)}{(\lambda \cdot \eta \cdot P_0)}} = 1$$

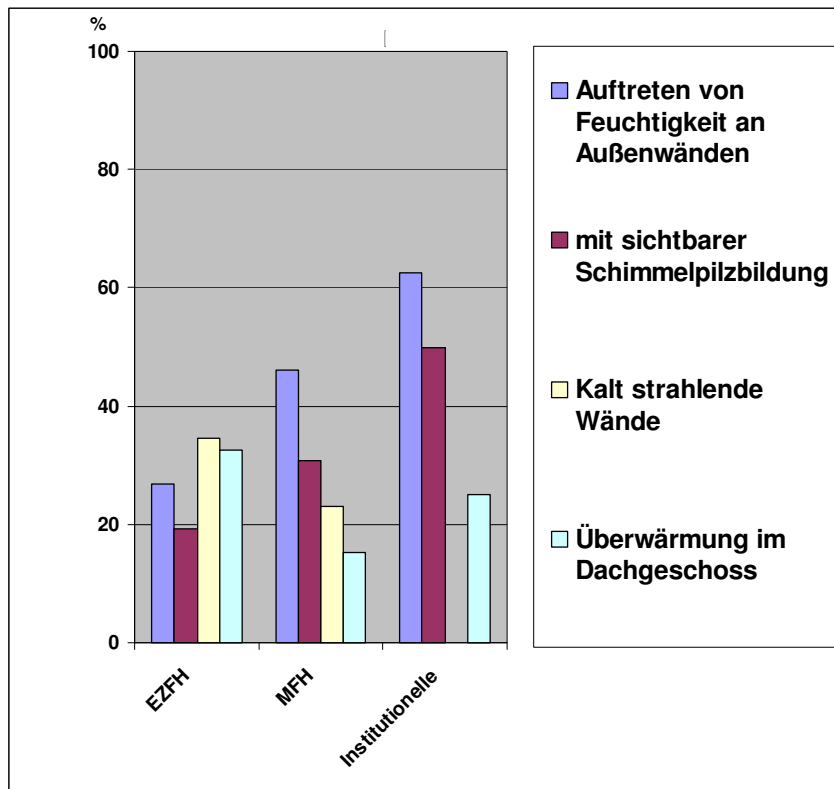
Weitere Optimierungsfaktoren

- ... Ausschöpfung finanzieller Rahmenbedingungen
- ... Chance Gesundheit, Wohnqualität, Komfort
 - ... Chance Nachhaltige Planung
 - ... Chance Portfoliomanagement

Ausschöpfung finanzieller Rahmenbedingungen

- Mieterhöhung nach BGB, Modernisierungszulage (s.o.)
- Fördermittel ... Beitrag zur Liquiditäts- und Gewinnverbesserung
 - + Zuschüsse, Beispiel KfW: bis 20% Teilschulderlass -> Barwert + 20% ...
 - + Zinsverbilligungen, Beispiel KfW: bis ca. 3% über 10 Jahre -> Barwert + 14%
 - + Zuordnung und Hebelwirkung bei Energieeinsparung: oft Faktor 2 und höher!
 - Anrechnung und Effektminderung bei Mieterhöhung nach BGB (Altmieten)
 - voller Anreiz nur bei Neuvermietung ...
- Steuerliche Aspekte ... letztlich unternehmensspezifisch zu bewerten
- Contracting ... zur Liquiditätsverbesserung, beschränkt auf Anlagen

Chance: Gesundheit, Wohnqualität und Komfort



Beispiel: Erhebung Altbauquartiere Paderborn:

- Feuchte-/Schimmelproblematik
 - 25 bis 65% der Eigentümer berichten über feuchte Wände
 - 20 bis 50% über sichtbaren (!) Schimmel
 - Hohe Berichtsquote Vermieter
- Kalte Wände, überhitzte Dächer
 - 30 bis 35% der unmittelbar Betroffenen (EZFH) berichten über entsprechende Komforteinbußen
 - Berichtsquote Vermieter geringer
- Gefahrenpotenzial
- Energetische Sanierung hat Vielfachnutzen und bietet Chance für entscheidende Verbesserung Gesundheit, Wohnqualität, Komfort

Mietrelevanz

- Mietminderungen
 - in der Größenordnung von 10 bis 20% bei erheblichen Mängeln (Urteile)
 - z.B. bei erheblichem Schimmel oder erheblichen Untertemperaturen (2 – 4 C)
 - ... bei undichten Fenster mit Feuchteeintrag sogar bis 50% (Urteil)
 - zeigt Mietrelevanz
 - Größenordnung entspricht Größenordnung der Heizkosten ... oder liegt darüber

- Folgerung
 - Der Nebeneffekt konsequenter energetischer Sanierung durch „Erhöhung von Wohnqualität, Komfort, Gesundheit“ stiftet einen Zusatznutzen, der in der gleichen Größenordnung wie die Energieeinsparung selbst oder höher liegen kann!
 - ... Ist bei Optimierung zu berücksichtigen
 - ... partiell bis hinunter zum Passivhausstandard (erst PH-Fenster „komfortabel“)

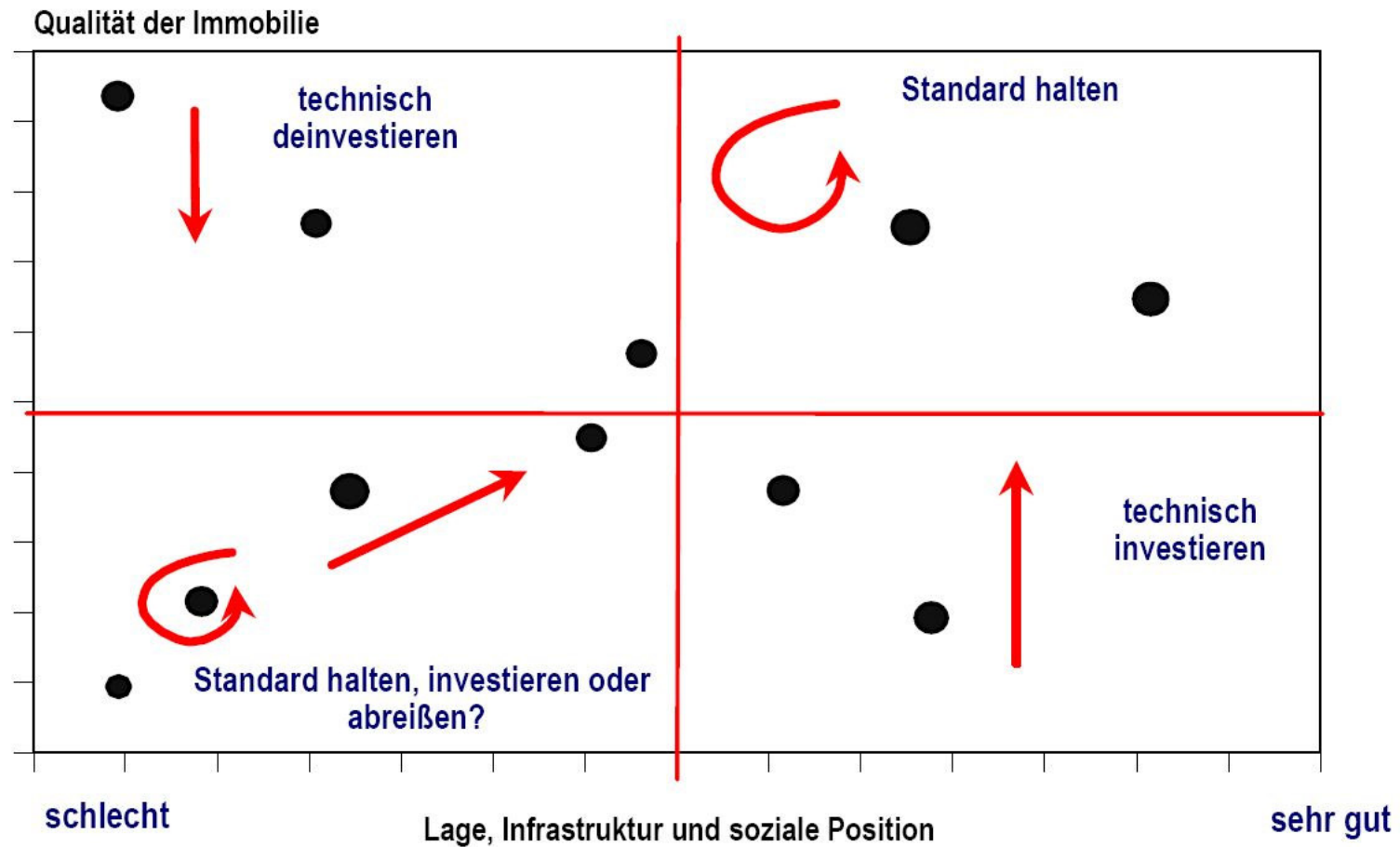
Chance: Nachhaltige Planung

- Nachhaltige Planung
 - Integrale Berücksichtigung ökologischer, ökonomischer, sozialer Belange
 - Minimierung von Umweltbeeinträchtigungen
 - Wirtschaftliche Langfristoptimierung
 - Nutzergerechte Gestaltung, Gesundheit und Komfort
- Energieeinsparung (im obigen Sinne) liefert zentralen Beitrag
 - Ökologisch: Ressourcenschonung, Klimaschutz
 - Ökonomisch: Energiekosteneinsparung, Aufwertung der Bausubstanz
 - Soziales: Gesundheit und Komfort
- Zusätzliche Optimierungsfelder
 - Architektur: Gestaltung, Flexible Nutzung, Nutzergerechtigkeit
 - Wohnumfeld: Gestaltung, Oberflächenversiegelung, Regenwassernutzung
 - Nachhaltige Baukonstruktionen: schadstoffarm, dauerhaft, rückbaubar, wiederverwendbar
 - Sommerlicher Wärmeschutz, Raumluftqualität, Lärmemission und Schallschutz
- Insgesamt ... Nachhaltige Steigerung von Gebäude-/Wohnwert, Vermietbarkeit

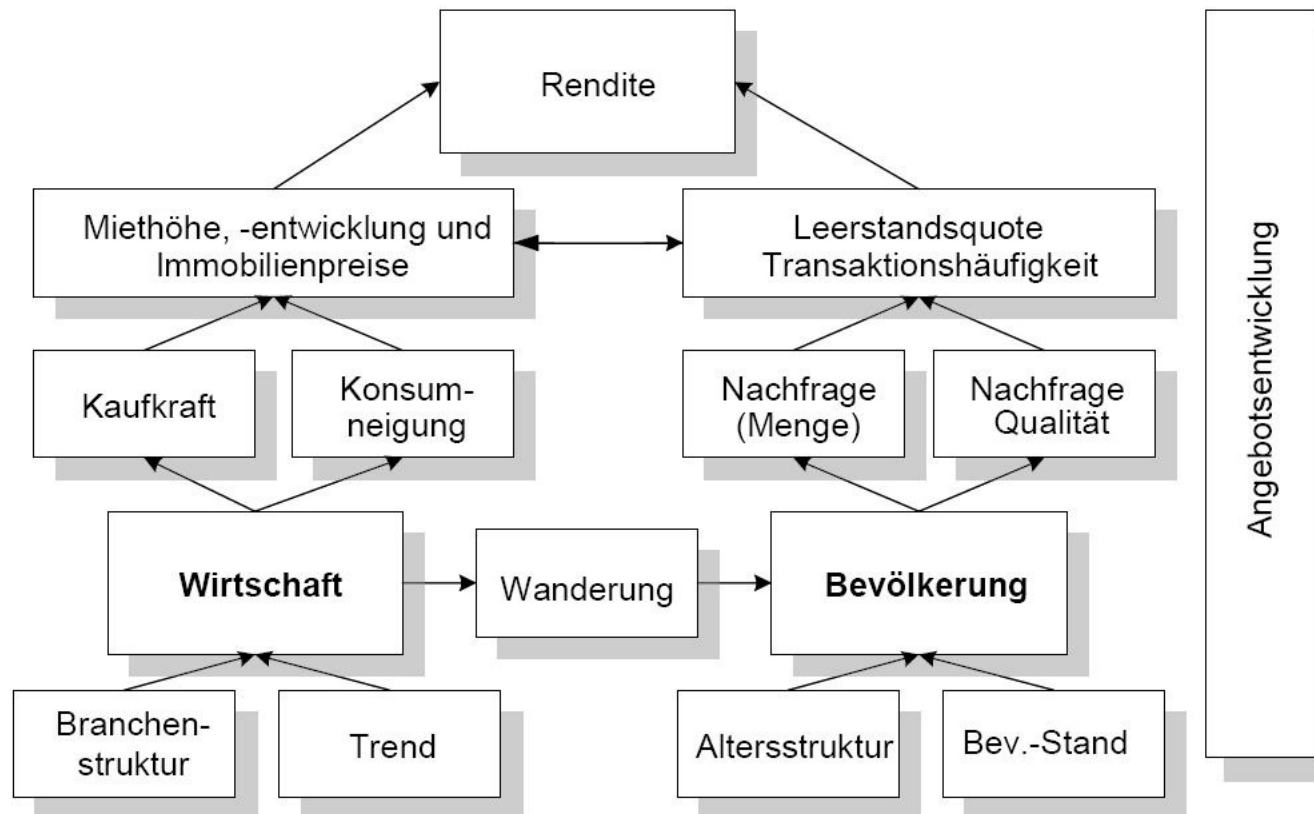
Chance Portfoliomanagement

- Portfoliomanagement
 - Ganzheitliche Betrachtung einer Vermögensgesamtheit zur Optimierung des Rendite/Risikoprofils unter Ausnutzung von Antikorrelationen, Ableitung risikoadäquater Rendite-/Kapitalzinsforderungen
 - Kapitalektor Ausgangspunkt: Ableitung von Investmentstrategien (Portfoliotheorie)
 - Anwendung im Unternehmenssektor, (De-) Investmentstrategien in Geschäftsfelder
- „Neu:“ Übertragung auf Immobiliensektor
 - begrenzt möglich, zum Teil noch am Anfang
 - vorzugsweise bei international, multisektoral tätigen Firmen
 - Chance: systematische, integrale Bewertung des Immobilienbestandes, Analyse von Stärke-/Schwächeprofilen, Trends, Ableitung von übergreifenden Handlungsstrategien

Basisstrategien für unterschiedliche Immobilienbestände



Analyse übergeordneter Einflussfaktoren



Konklusion

- Die Wirtschaftlichkeit von Energiesparmaßnahmen hängt entscheidend von der Länge der angesetzten Lebens- bzw. Nutzungsdauern ab und wird wesentlich vom Verhältnis von Energieinflations- zu Kapitalzinsfaktor beeinflusst. Die korrekte Erfassung dieser Parameter ist essentiell.
- Wirtschaftliche Optima finden sich in der Regel weit jenseits heutiger „Standardlösungen“ und weisen darüber hinaus eine weitaus bessere „Bilanz“ bzgl. Komfort, Gesundheit, Bausubstanz, Leerstand ... auf. Die „Praxis“ verschenkt vorhandene Potentiale und große gemeinsame Gewinnchancen für Mieter und Vermieter.
- Die Optimierung muss das Umfeld und Gesamtportfolio des Investors wie auch die Interessen des Mieters berücksichtigen und insgesamt nachhaltig angelegt sein.
- Einfache Näherungsformeln erlauben Tendenzaussagen/Voroptimierungen in frühen Planungsphasen.
- In Teilbereichen müssen weitere Kostensenkungs- und Innovationspotentiale durch Gang in die Breite sowie gezielte Anreize aktiviert werden.
- Regionale „Leuchtturmprojekte“ und Kampagnen sind nötig. Sie können den Weg in eine zukunftsfähige Praxis zielgruppennah ebnen und entscheidende Impulse für die breite Etablierung optimaler, gemeinsam gewinnbringender Lösungen geben.