

Erfolgsfaktor Energieeffizienz- gering-investive Maßnahmen für WEG-Liegenschaften

Krongut Bornstedt Potsdam , 12. Juni 2007

**Der gesamtwirtschaftliche „Dreisprung“:
Mit geringsten Investitionen viel erreichen:**

- 1. Energieeinsparung**
- 2. Effizienzsteigerung**
- 3. Einsatz regenerativer Energien**

Fragen, die im Rahmen dieser Vortrages beantwortet werden sollen:

- 1. Welchen Standard sollten zukünftige Energieeinsparverordnungen für Gebäude und Anlagentechnik im Neubau und für die Modernisierung vorschreiben?**
- 2. Welche Praxiserfahrungen ergeben sich aus dem Projekt „OPTIMUS“ vor allem für bereits modernisierte Gebäude?**
- 3. Wie können zukünftig Energieeinsparungen mit einer „ehrlichen“ Energieberatung erreicht werden?**
- 4. Zusammenfassung – Empfehlungen.**

Ausgangspunkt jeder Planung ist der Betrachtungszeitraum, die Restlebensdauer des Gebäudes!

Ist das langfristig (nachhaltig) geplant?

KW 35/06 – Besprechung einer Diplomarbeit (Stadtwerke Großstadt in NBL):
Titel: „Vom EVU zum EDU“

Aussagen einer Führungskraft der Stadtwerke:

"Vor fünf Jahren wurde eine Plattenbau-siedlung umfangreich auf EnEV-Stan-dard modernisiert...natürlich mit Förde-rung!

Anfang diesen Jahres wurden 20% davon "zurückgebaut" – auf Deutsch: abgerissen...natürlich mit Förderung da verzweifelt man!"



○ ○ ○

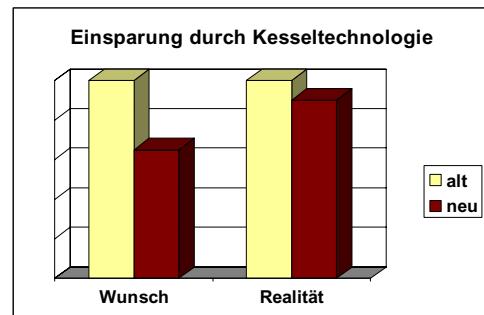
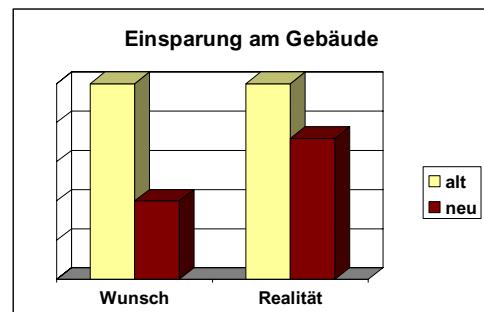
Prof. Dr.-Ing. Dieter Wolff - FH Braunschweig/Wolfenbüttel – Fachbereich Versorgungstechnik

3

Aktuelle Studie der DPG: Sanierungseffizienz: 35%

Studie TU München & Kaminkehrer-handwerk für 2000 Wohngebäude:

- Gebäude mit Errichtung ab 1989 zu Gebäuden vor 1977:
Einspareffekt 25 % (**Soll: -60 %**)
- neue Kesseltechnik gegenüber 15 Jahren älterer Kesseltechnologie:
Verbrauchsrückgang 10 % (**Soll: -35%**)



Gründe: Fehlen von kritischer Planungsbeurteilung, von Qualifizierung und Qualitätssicherung in Planung und Ausführung, von sachgerechter Bau- und Anlagentechnik-Kontrolle – eine Chance für Contracting

○ ○ ○

Prof. Dr.-Ing. Dieter Wolff - FH Braunschweig/Wolfenbüttel – Fachbereich Versorgungstechnik

4

**"Unzureichender Vollzug" der Verordnungen von 1990 – 2005:
die Zeit der „verpassten Chancen“**

**Studie der Deutschen Physikalischen Gesellschaft:
"Klimaschutz und Energieversorgung in Deutschland 1990 – 2020"**

- Erneuerungszyklus der Bausubstanz: 40 – 60 Jahre
- Damit verbunden: Wärmedämmung und Heizungserneuerung
- Daraus ergeben sich genau zu berechnende Einsparungen
- Die tatsächlichen Einsparungen sind davon nur ein Bruchteil

Die Sanierungseffizienz bewegt sich im Mittel bei 0,35!!!

Hieraus ergibt sich ein sehr großes Geschäftsfeld in der Zukunft: Garantierte Einsparungen – Contracting bis hin zum Einspar-Passivhaus-Contracting!!!

1. Energieeinsparung

Wirtschaftlichkeit von Energieeinsparmaßnahmen

These:

Die Bewertungsgröße „Kosten der eingesparten kWh Energie“ bzw. „Äquivalenter Energiepreis“ ist das am besten geeignetes Kriterium zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit von Energieeinsparmaßnahmen im Wohngebäudebestand.

Die Kosten der eingesparten kWh Energie ergeben sich aus den annuitätschen Kosten der Maßnahme dividiert durch die jährlich eingesparten Energiemengen.



Die wichtigste Rolle für eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung spielt die vorgesehene Restlebensdauer des Gebäudes!!!

Die Energiepreisseigerung der letzten 40 Jahre: 7%/a !!!

Dies entspricht einer Verdoppelung der Energiepreise alle 10 Jahre!!!

Maßnahme	Energieeinsparung in kWh/(m ² a)	Investition in €/m ²	Äquivalenter Energiepreis in €/kWh
Dämmung (Dach, Kellerdecke, Außenwand)	50 ... 150	50 ... 250	0,02 ... 0,20
Fenster	20 ... 50	30 ... 150	0,06 ... 0,30
Kesseltausch	20 ... 120	20 ... 80	0,02 ... 0,20
Komfortlüftung	10 ... 30 (max)	20 ... 70	0,08 ... 0,25
Solare Trinkwassererwärmung	5 ... 20 (max)	35 ... 50	0,10 ... 0,30
Solare Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung	10 ... 30 (max)	50 ... 80	0,10 ... 0,40
Hydraulischer Abgleich und Heizungsoptimierung nach baulicher Modernisierung	10 ... 20	1 ... 6	0,02 ... 0,04

Bezugsfläche für bezogene Größen: beheizte Fläche

Optimierung von Heizungsanlagen

OPTIMUS-PROJEKT

Die Optimierung in der Planung und Ausführung umfasst:

1. den *hydraulischen Abgleich mit Voreinstellung von Thermostatventilen*,
2. die *Einstellung der ausreichenden Förderhöhe an der Pumpe*
3. die *Einstellung der Vorlauftemperatur am zentralen Regler*.

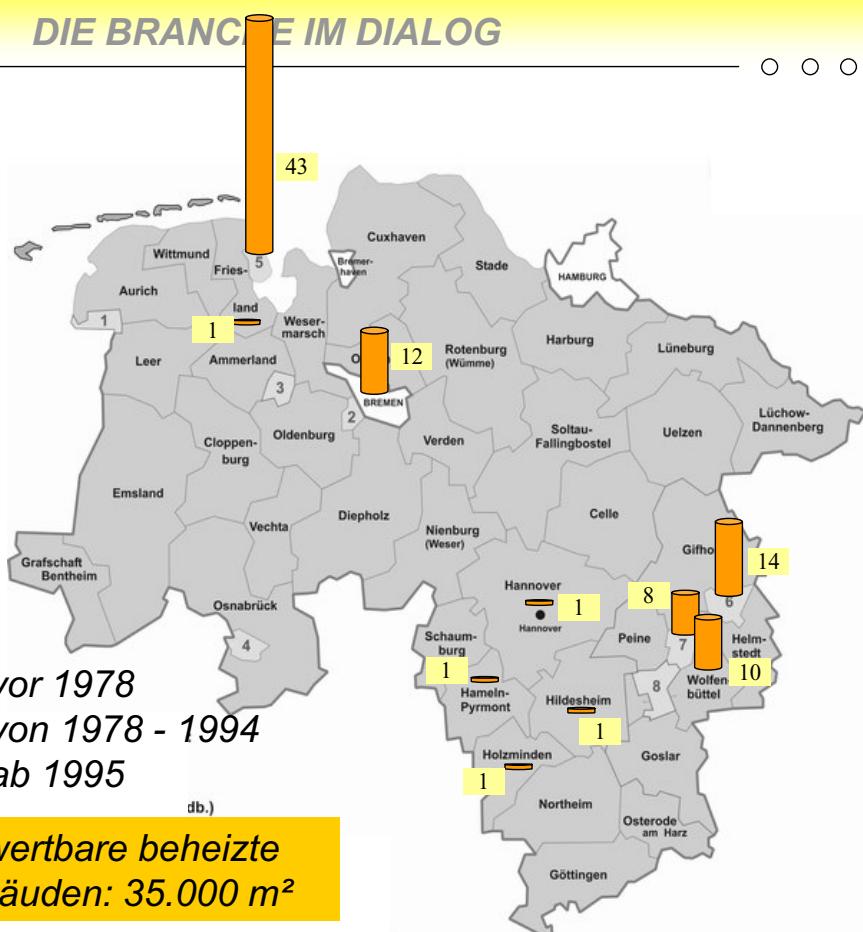


Optimierung
zur Verminderung
des Verschwendungs-
potentials für Wärme,
der elektrischen Hilfs-
energie für die Pumpe und
zur Komfortverbesserung



Vorrang geringinvestiver Maßnahmen Beispiel: OPTIMUS

- 92 Gebäude
- 59 mit Kessel
- 33 mit Fernwärme
- 52 EFH
- 40 MFH
- 47 mit Baujahren vor 1978
- 20 mit Baujahren von 1978 - 1994
- 25 mit Baujahren ab 1995



Energetisch auswertbare beheizte
Fläche in 75 Gebäuden: 35.000 m²

Zustand der Gebäude und Anlagen



durchschnittliche Kompaktheitsgrade A/V_e

- 0,56 (MFH)
- 0,64 (EFH)



durchschnittliche beheizte Fläche

- 153 m² (EFH)
- 837 m² (MFH)

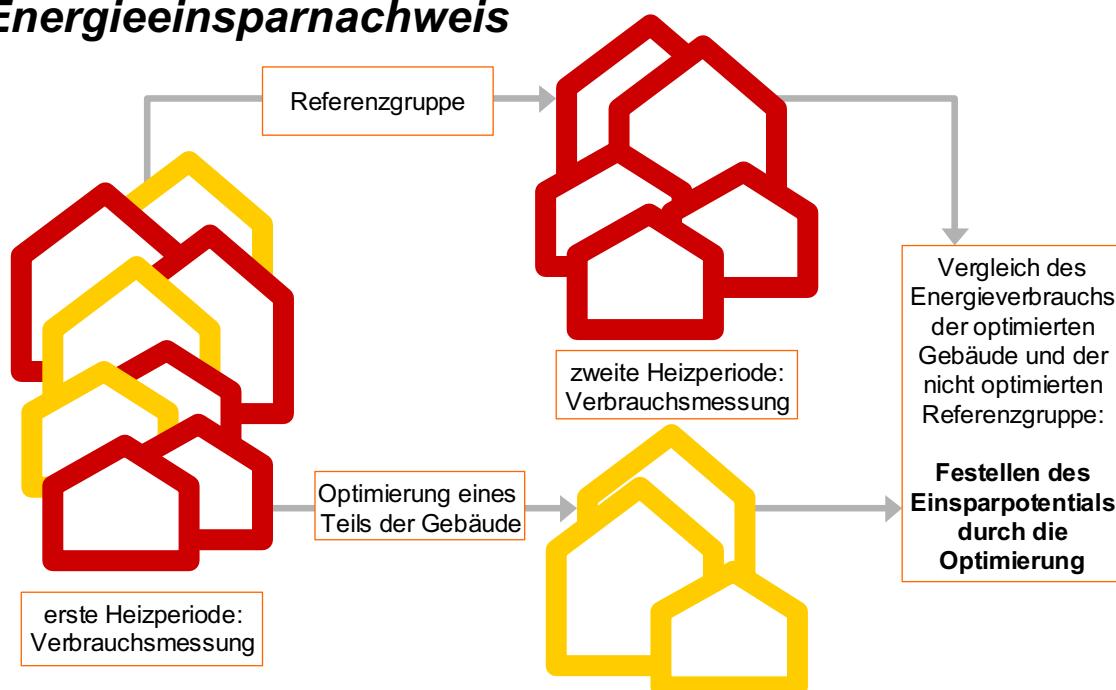


mittlere U-Werte der Gebäude

- 1,3 W/(m²K) - Baujahre vor 1977
- 0,47 W/(m²K) - Baujahre ab 1995



Energieeinsparnachweis



Einsparpotentiale messtechnisch nachweisen: monatliche Erfassung des Energieverbrauchs aller Gebäude über 2 Heizperioden



Resultat der Istzustandsaufnahme

- Überdimensionierung / Werkseinstellung der Komponenten ermöglichen ein Verschwendungsproblem: möglicher Energieverbrauch ist **zwei bis drei** mal höher aller der minimale Jahresenergiebedarf
 - fehlender hydraulischer Abgleich sowie die Heizkörper-, Pumpen- und Thermostatventilüberdimensionierung provozieren schlechtes Regelverhalten (Zweipunktverhalten des Einzelraumregelkreises)
 - Anlagen weisen Geräuschprobleme und eine schlechte Wärmeverteilung auf
- Optimierung: Oktober 2003 bis Januar 2004
 - 31 Gebäude (beheizte Fläche ca. 11.500 m²)

Überblick: Erreichte Energieeinsparungen

Heizwärmeersparnis:	7 kWh/(m ² a)	90.000 kWh/a
Endenergieersparnis:	8 kWh/(m ² a)	106.000 kWh/a
Primärenergieersparnis:	10 kWh/(m ² a)	124.000 kWh/a
CO ₂ -Ersparnis:	2,1 kg/(m ² a)	28.300 kg/a

Die erreichte Einsparung ist bei gleichen Bewohnern in den ...

- neuen Gebäuden (nach 1978) deutlich höher als in den alten Gebäuden (vor 1977)
- Gebäuden mit geringem Heizwärmeverbrauch (unter 130 kWh/m²a) deutlich höher als bei hohem Heizwärmeverbrauch (über 130 kWh/m²a)
- MFH im Mittel etwas höher als in den EFH
- Gebäuden mit Kessel höher als in den Gebäuden mit Fernwärme

Einzelbetrachtung: neues MFH in Braunschweig

Mehrfamilienhaus mit 18 Wohneinheiten,
Baujahr 1998, 1250 m² Wohnfläche



Optimierungsmaßnahmen ohne
Investitionen in Komponenten:

- Voreinstellung der Thermostatventile
- Einstellung der optimalen Pumpenförderhöhe
- Optimale Einstellung der Regelung

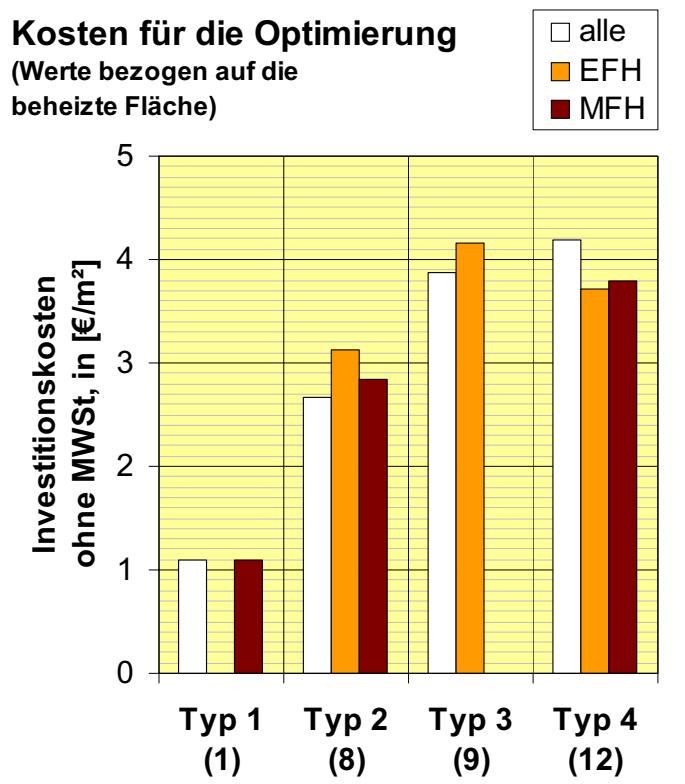
Verringerung des Verbrauchs thermischer Energie durch Optimierung
von **99 auf 78 kWh/(m²a)** ↳ **21 %**

Kosten für die Optimierung

Maßnahmenpaket / Typ:

1. nur Komponenten einstellen
2. voreinstellbare Thermostatventile einbauen
3. neue Pumpe / neuen Differenzdruckregler einbauen
4. Pumpe / Differenzdruckregler und THKV einbauen

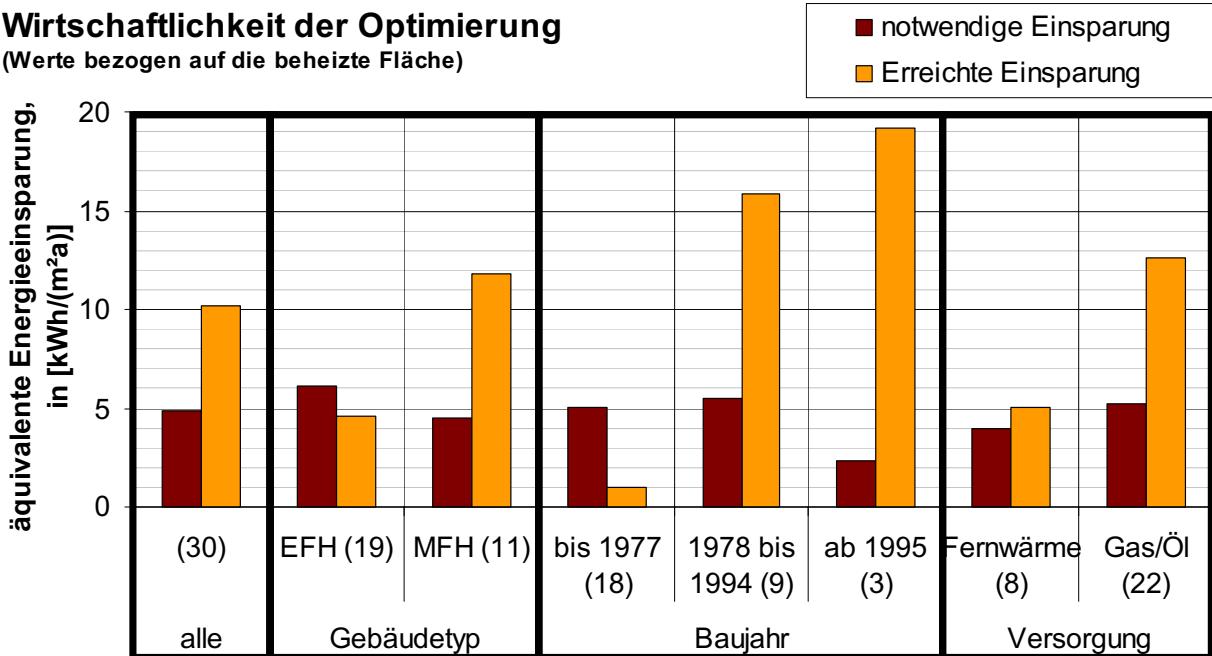
im Mittel der Optimus-Gebäude: 3,7 €/m²



Äquivalenter Energiepreis: 0,02 – 0,03 €/kWh für bereits modernisierte Gebäude und für Neubauten – aber wie steuerlich einordnen?

Wirtschaftlichkeit der Optimierung

(Werte bezogen auf die beheizte Fläche)



2. Energieeffizienz

Ehrliche anstelle „verschleierter Energiebilanzen“ - Chancen für Contracting

Beispiel 1: "Brennwertkessel in der Praxis"

Der Nutzungsgrad der Wärmerzeugung und Verteilung vorhandener Anlagen liegt bei nur ca. 60 - 65% bezogen auf den Brennwert!

Auswertung der Nutzungsgrade und Verluste aus dem Projekt OPTIMUS für neuwertige Brennwert- und Niedertemperaturkessel:

Nutzungsgrad (BW-K): 79% Kesselverluste: 39 kWh/(m²a)
Nutzungsgrad (NT-K): 73% Kesselverluste: 59 kWh/(m²a)

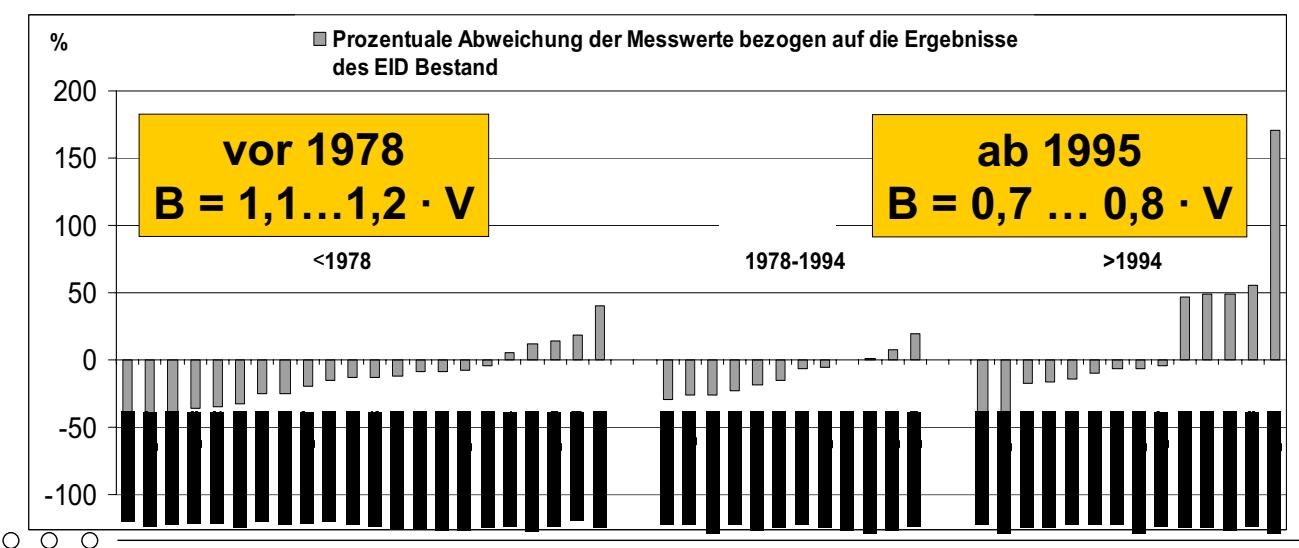
Gesamtverbrauch: 191 (BW) 220 (NT) in kWh_{HS}/(m²a)

Nach einem Bedarfsorientierten Energiepass hätten sich Kesselverluste von 22 anstelle 39 kWh/(m²a) und nach den "Normnutzungsgraden" aus Kesselherstellerangaben hätten sich 5 – 10 kWh/(m²a) ergeben!

Energiepassdiskussion: Bedarf und Verbrauch - Was kommt 2008?

Wenn die aus Bedarfsrechnungen ermittelte Einsparung größer ist als der derzeitige Verbrauch sollte man aufhorchen!

Vergleich des Heizwärmebedarfs nach einem Rechenprogramm mit Verbrauchsmesswerten



3. Regenerative Energien

Ehrliche anstelle "verschleierter Energiebilanzen"

Beispiel 2: Solare Sanierung [SOLSAN]:

Reduzierung des Wärmebedarfs von **200 kWh/(m² a)** für Raumheizung und Trinkwarmwasser um **60 kWh/(m² a)** durch die Verbindung: „**Solarenergienutzung & Anlageneffizienz**“.

Nicht erwähnt: weitere Maßnahmen wie der Einsatz eines neuen Brennwertheizkessels, ein hydraulischer Abgleich und weitere Optimierungsmaßnahmen wurden durchgeführt.

Nicht erwähnt: mit einer Solaranlage für Warmwasser und Heizungsunterstützung können nur 10 bis 20 kWh/(m² a) bezogen auf die beheizte Fläche an Endenergieeinsparungen erreicht werden.

Bei einem angeführten Beispiel sind es lediglich **7 kWh/(m² a)**!

Äquivalenter Energiepreis: 0,15 ... 0,22 €/(m²a)

Thesen zur „ehrlichen“ CO₂-Minderung und zur Energieeinsparung

1. Energieversorger werden zu Energiedienstleistern

DIE ZEIT (16. November 2006) Autor Fritz Vorholz:

Der Klimapolitik entgegen stehen die Interessen der mächtigen Konzerne – und Gewerkschaften – die der Energiewirtschaft und der Autoindustrie zum Beispiel....

Von einem regelrechten „Verhinderungskartell“ spricht Hermann Ott vom Wuppertal-Institut.



Wenn zukünftig die Industrie, das Handwerk und die Energieversorger nicht mehr Produkte, Geräte oder Energie verkaufen, sondern die Dienstleistung: „Komfortable Beheizung und Belüftung von x m² Nutzfläche bei minimalen Energieeinsatz“ könnten alle am gleichen Strang ziehen und tatsächlich Energieeinsparen!

Thesen zur „ehrlichen“ CO₂-Minderung und zur Energieeinsparung

2. Maßnahmen zur Energieeinsparung müssen kontinuierlich auf ihren Erfolg hin überprüft werden (Monitoring) – Garantierte Einsparungen!

3. Das Mieter-Investor-Dilemma im Mietwohnungsbau ist zu beseitigen: Warmmiete

4. Miet-/Steuerrechtliche und Förderpolitische Rahmenbedingungen müssen drastisch vereinfacht werden – Einspar-Contracting!

5. Das beibehaltene Anforderungsniveau der EnEV 2008 ist nicht akzeptabel. Bei heutigen Energiepreisen sind bereits das 3 L-Haus und sogar das Passivhaus im Bestand wirtschaftlich!



Thesen zur „ehrlichen“ CO₂-Minderung und zur Energieeinsparung

6. Man sollte sich vom Bilanzierungsprinzip für den End- bzw- Primärenergienachweis nach der EnEV verabschieden!

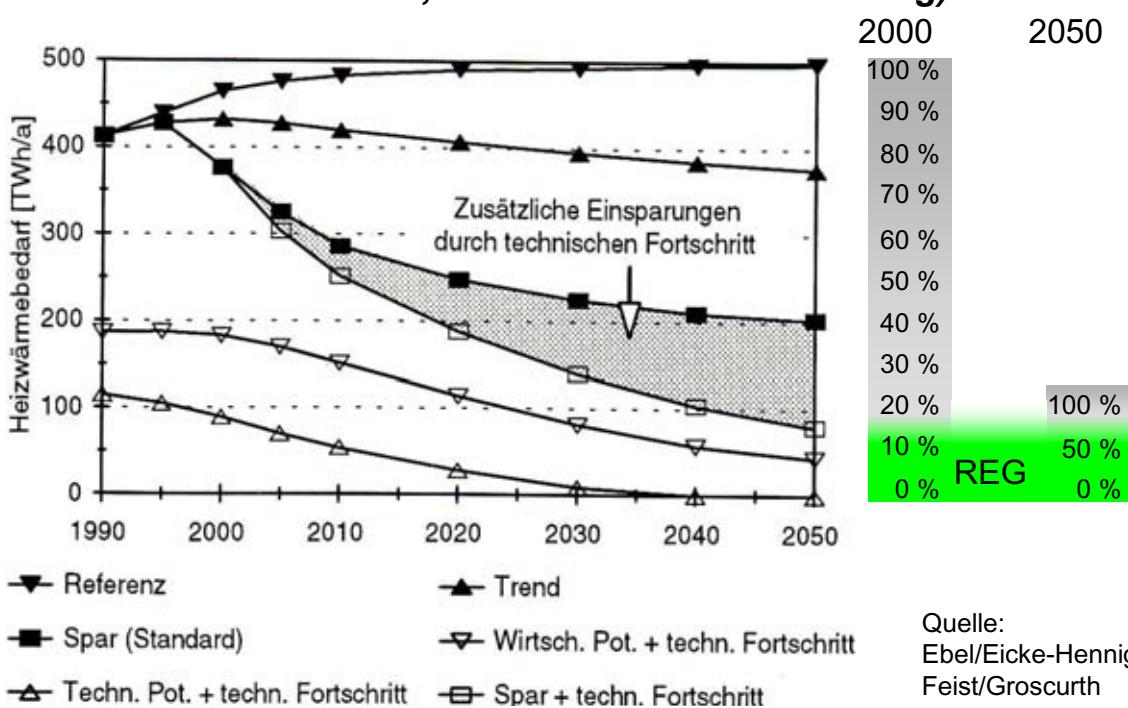


Von der Möglichkeit zwischen baulichen und anlagentechnischen Alternativen Kompensationsmöglichkeiten zu schaffen, sollte man sich verabschieden!

Die drastisch gestiegenen Energiepreise und der nicht mehr in Frage gestellte Klimawandel erfordern ein viel höheres Anforderungsniveau in einer zukünftigen EnEV, der sich am technisch und selbstverständlich auch wirtschaftlich bestmöglichen baupraktisch realisierbaren Standard orientieren muss!

Deshalb besser: Höchst-Anforderungen an Bauteile und Komponenten!

Forderung: Nur durch 80%-ige Verbrauchsminderung ist bis 2050 ein regenerativer Anteil von 80% erreichbar! Passivhaus-Contracting (1987: wirtschaftlich 4 - 6 cm; heute 16 – 25 cm Dämmung)



Quelle:
Ebel/Eicke-Hennig
Feist/Groscurth

Anforderungen an einen wirklichen NEH-Standard – auch im Bestand

Anforderungen	Kennwert in kWh/(m ² a) oder -	Anforderungen (U in W(m ² K) n in 1/h)	Erläuterungen
Endenergie Wärme für RH	30 - 50	-	25 – 40 EnEV
Endenergie Wärme RH + WW	50 - 80	-	40 - 70 EnEV
Primärenergie RH, LÜ, WW	50 (Solar) – 120	-	40 – 80 EnEV
Dämmung AW/Dach/Kellerdecke		< 0,18/0,15/0,3	16 – 25 cm WLS 035
Fenster		1,20 – 1,30	2-fach Wsch.
Kontrollierte Lüftung/Dichtheit		n(eff.) = 0,45	n50 < 1,0
PE-bezogene Aufwandszahl/ Anlagenverluste	1,0 (Solar) – 1,3 10 – 30	-	Holz: 1,1 Biobudget: 30

Bezugsfläche: beheizte Fläche

Mehr Informationen:

www.Delta-Q.de

www.Energieberaterkurs.de