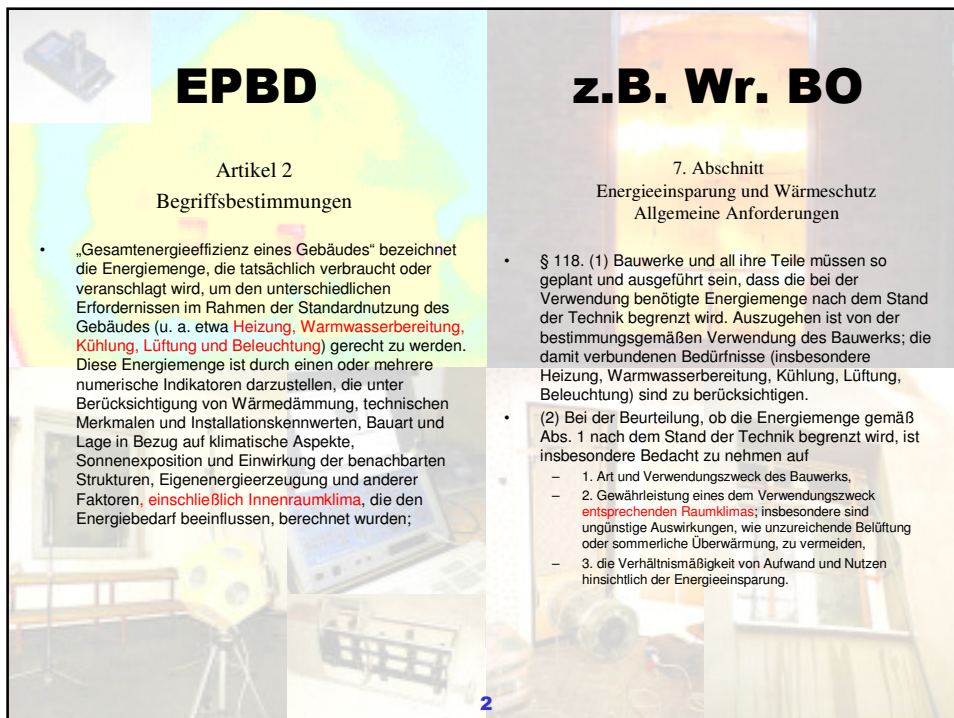




Die EU-Gebäuderichtlinie - Bedeutung und Chancen für Krankenanstaltengesellschaften

Christian Pöhn - MA 39 - VFA



EPBD

Artikel 2
Begriffsbestimmungen


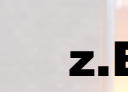
- „Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes“ bezeichnet die Energiemenge, die tatsächlich verbraucht oder veranschlagt wird, um den unterschiedlichen Erfordernissen im Rahmen der Standardnutzung des Gebäudes (u. a. etwa **Heizung, Warmwasserbereitung, Kühlung, Lüftung und Beleuchtung**) gerecht zu werden. Diese Energiemenge ist durch einen oder mehrere numerische Indikatoren darzustellen, die unter Berücksichtigung von Wärmedämmung, technischen Merkmalen und Installationskennwerten, Bauart und Lage in Bezug auf klimatische Aspekte, Sonneneinstrahlung und Einwirkung der benachbarten Strukturen, Eigenenergieerzeugung und anderer Faktoren, **einschließlich Innenraumklima**, die den Energiebedarf beeinflussen, berechnet wurden;

z.B. Wr. BO


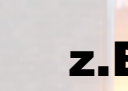
7. Abschnitt
Energieeinsparung und Wärmeschutz
Allgemeine Anforderungen

- § 118. (1) Bauwerke und all ihre Teile müssen so geplant und ausgeführt sein, dass die bei der Verwendung benötigte Energiemenge nach dem Stand der Technik begrenzt wird. Auszugehen ist von der bestimmungsgemäßen Verwendung des Bauwerks; die damit verbundenen Bedürfnisse (insbesondere Heizung, Warmwasserbereitung, Kühlung, Lüftung, Beleuchtung) sind zu berücksichtigen.
- (2) Bei der Beurteilung, ob die Energiemenge gemäß Abs. 1 nach dem Stand der Technik begrenzt wird, ist insbesondere Bedacht zu nehmen auf
 - 1. Art und Verwendungszweck des Bauwerks,
 - 2. Gewährleistung eines dem Verwendungszweck **entsprechenden Raumklimas**; insbesondere sind ungünstige Auswirkungen, wie unzureichende Belüftung oder sommerliche Überwärmung, zu vermeiden,
 - 3. die Verhältnismäßigkeit von Aufwand und Nutzen hinsichtlich der Energieeinsparung.

2

 <h2 style="text-align: center;">EPBD</h2> <p style="text-align: center;">Artikel 5 Neue Gebäude</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei neuen Gebäuden mit einer Gesamtnutzfläche von mehr als 1 000 m² gewährleisten die Mitgliedstaaten, dass die technische, ökologische und wirtschaftliche Einsetzbarkeit alternativer Systeme, wie <ul style="list-style-type: none"> - dezentraler Energieversorgungssysteme auf der Grundlage von erneuerbaren Energieträgern, - KWK, - Fern-/Blockheizung oder Fern-/Blockkühlung, sofern vorhanden, - Wärmepumpen, unter bestimmten Bedingungen, vor Baubeginn berücksichtigt wird. 	 <h2 style="text-align: center;">z.B. Wr. BO</h2> <p style="text-align: center;">7. Abschnitt Energieeinsparung und Wärmeschutz Allgemeine Anforderungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • § 118. (3) Bei der Errichtung neuer Bauwerke mit einer Gesamtnutzfläche von mehr als 1000 m² müssen alternative Systeme eingesetzt werden, sofern dies technisch, ökologisch und wirtschaftlich zweckmäßig ist. Alternative Systeme sind insbesondere <ul style="list-style-type: none"> - 1. dezentrale Energieversorgungssysteme auf der Grundlage von erneuerbaren Energieträgern, - 2. Kraft-Wärme-Koppelungsanlagen, - 3. Fern-/Blockheizung oder Fern-/Blockkühlung und - 4. Wärmepumpen.
---	---

3

 <h2 style="text-align: center;">EPBD</h2> <p style="text-align: center;">Artikel 7 Ausweis über die Gesamtenergieeffizienz</p> <ul style="list-style-type: none"> • (3) Die Mitgliedstaaten treffen Maßnahmen, um sicherzustellen, dass bei Gebäuden mit einer Gesamtnutzfläche von über 1 000 m², die von Behörden und von Einrichtungen genutzt werden, die für eine große Anzahl von Menschen öffentliche Dienstleistungen erbringen und die deshalb von diesen Menschen häufig aufgesucht werden, ein höchstens zehn Jahre alter Ausweis über die Gesamtenergieeffizienz an einer für die Öffentlichkeit gut sichtbaren Stelle angebracht wird. 	 <h2 style="text-align: center;">z.B. Wr. BO</h2> <p style="text-align: center;">7. Abschnitt Energieeinsparung und Wärmeschutz Allgemeine Anforderungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • § 118. (6) In Gebäuden mit einer Gesamtnutzfläche von über 1000 m², die von Behörden oder von Einrichtungen genutzt werden, die für eine große Anzahl von Personen öffentliche Dienstleistungen erbringen und deshalb von diesen Personen häufig aufgesucht werden, ist ein höchstens zehn Jahre alter Energieausweis an einer für die Öffentlichkeit gut sichtbaren Stelle anzubringen.
---	---

4

EPBD

Artikel 4
Festlegung von Anforderungen an die Gesamtenergieeffizienz

- (3) Die Mitgliedstaaten können beschließen, die in Absatz 1 genannten Anforderungen bei den folgenden Gebäudekategorien nicht festzulegen oder anzuwenden:
 - Gebäude und Baudenkmäler, die als Teil eines ausgewiesenen Umfelds oder aufgrund ihres besonderen architektonischen oder historischen Werts offiziell geschützt sind, wenn die Einhaltung der Anforderungen eine unannehmbare Veränderung ihrer Eigenart oder ihrer äußeren Erscheinung bedeuten würde;
 - Gebäude, die für Gottesdienst und religiöse Zwecke genutzt werden;
 - provisorische Gebäude mit einer geplanten Nutzungsdauer bis einschließlich zwei Jahren, Industrieanlagen, Werkstätten und landwirtschaftliche Nutzgebäude mit niedrigem Energiebedarf sowie landwirtschaftliche Nutzgebäude, die in einem Sektor genutzt werden, auf den ein nationales sektorspezifisches Abkommen über die Gesamtenergieeffizienz Anwendung findet;
 - Wohngebäude, die für eine Nutzungsdauer von weniger als vier Monaten jährlich bestimmt sind;
 - frei stehende Gebäude mit einer Gesamtnutzfläche von weniger als 50 m².

z.B. Wr. BO

7. Abschnitt
Energieeinsparung und Wärmeschutz
Allgemeine Anforderungen

- § 118. (4) Bei folgenden Gebäuden genügt die Einhaltung bestimmter Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte):
 - Gebäude, die unter Denkmalschutz stehen, bestehende Gebäude in Schutzzonen sowie erhaltungswürdige gegliederte Fassaden an bestehenden Gebäuden;
 - Gebäude mit religiösen Zwecken;
 - Gebäude, die gemäß § 71 auf längstens 2 Jahre bewilligt werden;
 - Gebäude in landwirtschaftlich genutzten Gebieten, mit Ausnahme von Wohngebäuden;
 - Industriebauwerke;
 - Gebäude, die Wohnungen enthalten, die nicht allen Erfordernissen des § 119 entsprechen oder nicht den vollen Schallschutz oder Wärmeschutz für Aufenthaltsräume aufweisen;
 - Kleingartenhäuser;
 - freistehende Gebäude und Zubauten mit einer Gesamtnutzfläche von jeweils weniger als 50 m²;

5

Wiener Bautechnikverordnung

Inkraftsetzung der OIB-RL 1-6

- OIB RL 1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit
- OIB RL 2 Brandschutz
 - 2.1 Brandschutz bei Betriebsbauten
 - 2.2 Brandschutz bei Garagen, überdachten Stellplätzen und Parkdecks
- OIB RL 3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz
- OIB RL 4 Nutzungssicherheit und Barrierefreiheit
- OIB RL 5 Schallschutz
- OIB RL 6 Energieeinsparung und Wärmeschutz

6

Umsetzung

	RL1	RL2	RL3	RL4	RL5	RL6	
B	✓	✓	✓	✓	✓	✓	☞
K						✓	
NÖ						✓	☞
OÖ						✓	
S							
St						✓	
T	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
V	✓	✓	✓	✓	✓	✓	☞
W	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

7

Wärmeschutz-Normung

bis 2007

- ÖNORM B 8110-1
 - Anforderungen (HWB) an den Wärmeschutz von Gebäuden
- ÖNORM B 8110-2
 - Vermeidung von Schädlicher Kondensation
- ÖNORM B 8110-3
 - Vermeidung von Sommerlicher Überwärmung
- ÖNORM B 8110-4
 - Betriebswirtschaftlicher Wärmeschutz
- ÖNORM B 8110-5
 - Niedrig- und Niedrigstenergiegebäude
- ÖNORM B 8110-6
 - Ermittlung des Heizwärmebedarfes

ab 2007

- ÖNORM B 8110-1
 - Anforderungen (HWB+KB) an den Wärmeschutz von Gebäuden
- ÖNORM B 8110-2
 - Vermeidung von Schädlicher Kondensation
- ÖNORM B 8110-3
 - Vermeidung von Sommerlicher Überwärmung
- ÖNORM B 8110-4
 - Betriebswirtschaftlicher Wärmeschutz
- ÖNORM B 8110-5
 - Klimadaten und Nutzungsprofile
- ÖNORM B 8110-6
 - Ermittlung des Heizwärme- und Kühlbedarfes

NEU
NEU
NEU
NEU
NEU
NEU

8



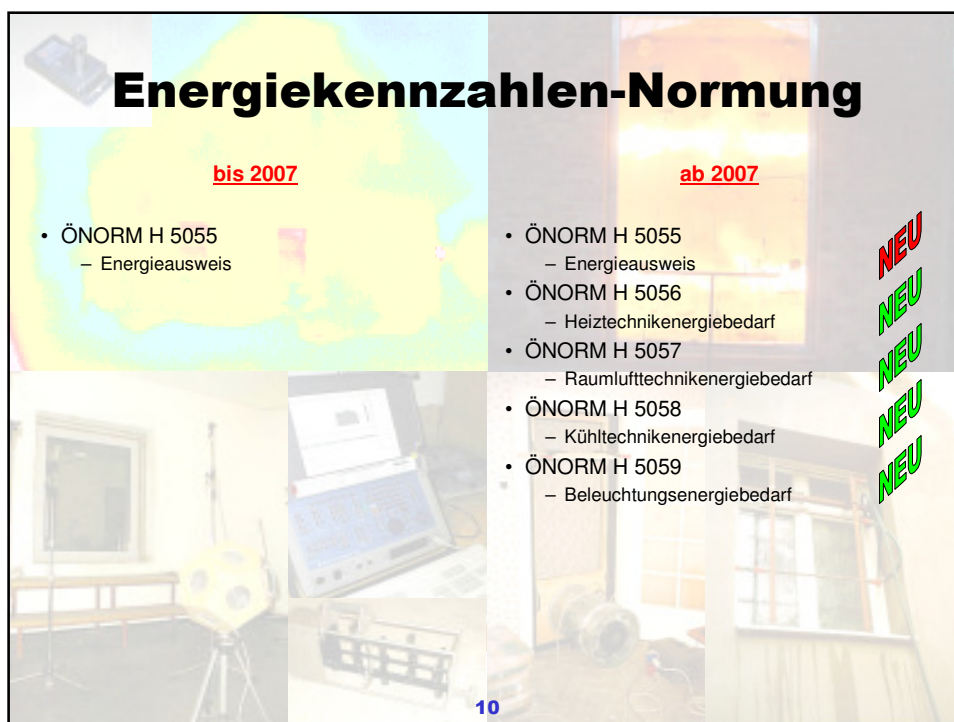
Validierungsnormen

- B 8110-6 Beiblatt 1: HWB von 12 m × 8 m × 6m
- B 8110-6 Beiblatt 2: HWB von MFH
- B 8110-6 Beiblatt 3: HWB + KB von Bürogebäude

Ergänzungsnormen

- B 8110-5 Beiblatt 1: Normaußentemperaturen

Modul 8
08:00 - 10:00
9



Energiekennzahlen-Normung

bis 2007

- ÖNORM H 5055
 - Energieausweis

ab 2007

- ÖNORM H 5055
 - Energieausweis
- ÖNORM H 5056
 - Heiztechnikenergiebedarf
- ÖNORM H 5057
 - Raumluftechnikenergiebedarf
- ÖNORM H 5058
 - Kühltechnikenergiebedarf
- ÖNORM H 5059
 - Beleuchtungenergiebedarf

NEU
NEU
NEU
NEU
NEU

10

VORNORM ÖNORM H 5055:2007

- Schirm-Norm zur EPBD
- noch nicht fertig!!!
- Rahmen für EA
- Rahmen für Ratschläge
- Übersicht EU

11

Validierungsnormen

- H 5056 Beiblatt 1: HTEB für 12 m × 8 m × 6m
- H 5056 Beiblatt 2: HTEB für MFH
- H 5056 Beiblatt 3: HTEB für Bürogebäude
- H 5057 Beiblatt 1: RLT für Bürogebäude
- H 5058 Beiblatt 1: KTEB für Bürogebäude
- H 5059 Beiblatt 1: BeIEB für Bürogebäude

Modul 8
08:00 - 10:00

12




OIB-RL6:2007

- Autoren
 - AEA
 - Kontaktforum
 - LänderexpertInnen
- Historie
 - Erstes Anhörungsverfahren 2004-2005
 - Zweites Anhörungsverfahren 2006-2007
 - Fertigstellung 23.3.2007
 - durch LänderexpertInnen
 - Beschlussfassung 25.4.2007
 - durch OIB-GV

ACHTUNG
Neues Regelwerk

13



OIB-RL6:2007

- Begriffsbestimmungen
- Anforderungen HWB+KB
 - WG: HWB
 - NWG: HWB+KB
- Anforderungen U
 - WG: U
 - NWG: U
 - SG: U
- Anforderungen HTEB
- Sonstige Anforderungen
 - B 8110-2
 - B 8110-3
 - Luft- und Winddichte
 - Alternative Energiesysteme
- Anforderungen LEK
 - optional LEK
- Energieausweis
- Ausnahmen

14

Richtlinie 6 - NWG

Energieeinsparung und Wärmeschutz

Anforderungen an den Heizwärmebedarf

– Anforderungen an den Heizwärmebedarf bei Neubau von Nicht-Wohngebäuden

- kWh/m³a (RH = 3)

Wärmeschutzklasse	$HWB^*_{V,NGW,Ref-Linie}$	Maximalwert HWB^*_{V}
Basis-Wärmeschutz	$9,0 \times (1 + 2/l_c)$	27,00 kWh/m ³ a
Erhöhter Wärmeschutz	$6,5 \times (1 + 2,5/l_c)$	22,75 kWh/m ³ a

– Anforderungen an den Heizwärmebedarf bei Umbau, Zubau und umfassender Sanierung von NWG

Wärmeschutzklasse	$HWB^*_{V,NGWsan,Ref-Linie}$	Maximalwert HWB^*_{V}
Basis-Wärmeschutz	$11,0 \times (1 + 2/l_c)$	33,00 kWh/m ³ a
Erhöhter Wärmeschutz	$8,5 \times (1 + 2,5/l_c)$	30,00 kWh/m ³ a

15

HWB* - was ist das?

- Der HWB* ist ein Heizwärmebedarf
 - mit der Lüftung (FL) eines WG und
 - mit den innere Gewinne eines WG.
- Motivation: hohe innere Gewinne sollen den HWB_{NWG} nicht vermeintlich niedrig erscheinen lassen

16



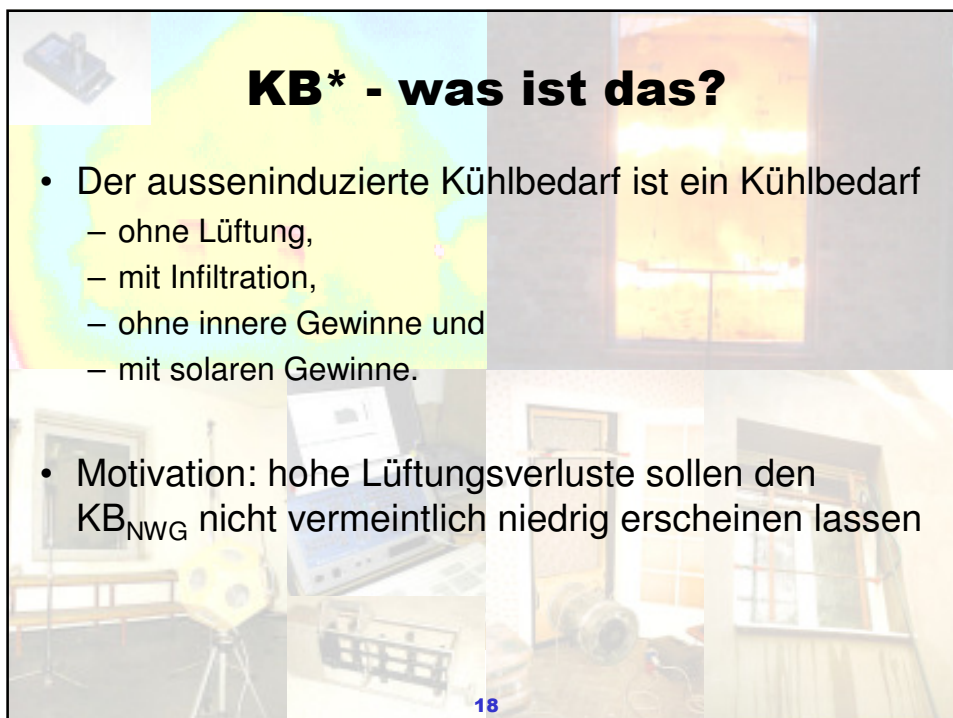
Richtlinie 6 - NWG

Energieeinsparung und Wärmeschutz

Anforderungen an den Kühlbedarf

- Anforderungen an den Kühlbedarf bei Neubau von NWG
 $KB^* \leq 1,0 \text{ kWh/m}^3\text{a}$
- Anforderungen an den Kühlbedarf bei Umbau, Zubau und umfassender Sanierung von NWG
 $KB^* \leq 2,0 \text{ kWh/m}^3\text{a}$
- Achtung: ausseninduzierter KB !!!

17



KB* - was ist das?

- Der ausseninduzierte Kühlbedarf ist ein Kühlbedarf
 - ohne Lüftung,
 - mit Infiltration,
 - ohne innere Gewinne und
 - mit solaren Gewinne.
- Motivation: hohe Lüftungsverluste sollen den KB_{NWG} nicht vermeintlich niedrig erscheinen lassen

18

Energieausweis für NWG

19

RLTEB

- hygienische Lüftung = natürliche Lüftung
- Näherungsverfahren
 - Worst-Case-Klima
 - Winter
 - Sommer
- Luftförderung
- prozessbedingte Lüftung
- Näherungsverfahren
 - Anlagenwahl
 - Tabellenverfahren

KTEB

- Vereinfachtes Verfahren
 - Tabellenverfahren

RLT-Lüftung - NWG

		Art der Lüftung		FFZ _{max}		FFZ _{res}	
		Fensterlüftung	Haumlufttechnik	FFZ _{max}	FFZ _{res}		
3	Värmelüftung						
24	keine Värmelüftung			0%	0%		
25	Kreislaufverbund/Kompaktwärmebeträger			40%	0%		
26	Plattenwärmebeträger			50%	0%		
27	Plattenwärmebeträger/Flies-Gegenstrom			65%	0%		
28	Kreislaufverbund/Hochleistungs-Gegenstrom-Wärmeaustauscher			70%	0%		
29	Plattenwärmebeträger ohne Speicherstufen			70%	0%		
30	Plattenwärmebeträger mit Speicherstufen			70%	70%		
31	Plattenwärmebeträger mit Speicherstufen			70%	70%		
32	Plattenwärmebeträger mit Speicherstufen			70%	70%		
Erdwärmespeicher		Tages					
wählbar	kein Erdwärmespeicher			0%	70%		
nicht wählbar	Erdwärmespeicher unbekannt			0%	70%		
nicht wählbar	Erdwärmespeicher bekannt			0%	70%		
nicht wählbar	kein Erdwärmespeicher			0%	70%		
Balken		Tages					
FFZ _{max}	1,20 kWh	24,0 kWh					
FFZ _{res}	0,11 kWh	12,0 kWh					
FFZ _{max}	2,00 kWh	0,0 kWh					
FFZ _{res}	1,50 kWh	16,0 kWh					
FFZ _{max}	299,20 kWh	16,0 kWh					
PHDD	7 kW	26 °C	100	0,992	1,002	0,992	
PHSD	7 kW	26 °C	100	1,000	1,000	1,000	
Nutzengebedarf für Lüftung für LE		223 kWh/a	189 kWh/a	0 kWh/a			
Nutzengebedarf für Lüftung für KVS		445 kWh/a	297 kWh/a	0 kWh/a			
Nutzengebedarf für die Lüftung		223 kWh/a	189 kWh/a	72 kWh/a			
Nutzengebedarf für die KVS-Anlage		223 kWh/a	189 kWh/a	72 kWh/a			
Nutzengebedarf für die KVS-Anlage		4,973 kWh/a	208 kWh/a	254 kWh/a	4,933 kWh/a		
Nutzengebedarf für die KVS-Anlage					24 kWh/a		

20

Beleuchtungsenergiebedarf [Tabellen gem. 26 DINORM H 5053-2007]

Wahl des Gebäudes zur Ermittlung der Standardbetriebsstunden	
Gebäudeart	II Bürogebäude
Ziel der Tageslichtnutzung	$t_{d,0} = 2870 \text{ h/a}$
Ziel der Nachtlichtnutzung	$t_{n,0} = 2562 \text{ h/a}$
Jährliche Standardbetriebsstunden	$t_{std} = 3238,0 \text{ h/a}$
<input type="checkbox"/> Herkunftsenergiebedarf	$E_{h,0} = 390 \text{ kWh}$

Bestimmung des Tageslicht-Teilbetriebfaktors (Abschnitt 6)	
Handschaltung	1,00
Dimmen m. Photozellen - konst. Belstärke	0,90
Dimmen m. Photozellen - konst. Belstärke m. Tageslichterfassung	0,90
Handschaltung	<input checked="" type="checkbox"/>
Tageslicht-Versorgungsfaktor	$F_{t,2} = 1,00$

Bestimmung des Beleuchtungs-Teilbetriebfaktors (Abschnitt 9)	
Handschaltung	1,00
Fliegelfung	0,90
Reinraum	<input checked="" type="checkbox"/>
Nutzungsabhängigkeitsfaktor	$F_{n,2} = 0,90$

Bestimmung des Konstantlichfaktors (Abschnitt 10)	
Konstantlichfaktor (Defaultwert)	$F_{k,2} = 0,83$

Leerlaufverlust-Leistungen	
Leerlaufverlust-Leistung der Leuchten für Notbeleuchtung	$P_{l,2} = 0,0 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Leerlaufverlust-Leistung der Beleuchtungskontrolle im Standby	$P_{s,2} = 0,0 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Auswahl 1 (Hauptbeleuchtung)	
<input checked="" type="checkbox"/> LED, Leuchtdichte 75 lm/100	$\eta_{l,1} = 0,80$
<input type="checkbox"/> herkömmliche Massenscheinstr., Punktlichte. direkt	$\eta_{l,1} = 0,70$
<input type="checkbox"/> herkömmliche Massenscheinstr., Punktlichte. direkt	$\eta_{l,1} = 0,70$
<input type="checkbox"/> herkömmliche Massenscheinstr., Punktlichte. direkt	$\eta_{l,1} = 0,70$

Auswahl 2	
<input checked="" type="checkbox"/> LED, Leuchtdichte 75 lm/100	$\eta_{l,2} = 0,80$
<input type="checkbox"/> herkömmliche Massenscheinstr., Punktlichte. direkt	$\eta_{l,2} = 0,70$
<input type="checkbox"/> herkömmliche Massenscheinstr., Punktlichte. direkt	$\eta_{l,2} = 0,70$
<input type="checkbox"/> herkömmliche Massenscheinstr., Punktlichte. direkt	$\eta_{l,2} = 0,70$

Auswahl 3	
<input checked="" type="checkbox"/> LED, keine Auswahl	$\eta_{l,3} = 0,80$
<input type="checkbox"/> herkömmliche Massenscheinstr., Punktlichte. direkt	$\eta_{l,3} = 0,70$
<input type="checkbox"/> herkömmliche Massenscheinstr., Punktlichte. direkt	$\eta_{l,3} = 0,70$
<input type="checkbox"/> herkömmliche Massenscheinstr., Punktlichte. direkt	$\eta_{l,3} = 0,70$

spezifische elektrische Belevungsleistung	$P_{el,2} = 0,21 \text{ W/m}^2$
BGF	82 m^2
Gesamtleuchteleistung	$P_{el,2} = 14,52 \text{ W}$
effektive jährliche Betriebsstunden	$t_{eff} = 2095 \text{ Stunden}$
Jährlicher Energiebedarf für Beleuchtung	$E_{el,2} = 3096 \text{ kWh/a}$
spezifischer jährlicher Energiebedarf für Beleuchtung	$Q_{el,2} = 20 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

BeIEB

- Verfahren in Abstimmung mit dem Lichttechnischen Ausschuss des ON und der Europäischen Norm

21


Software-FRAGE

- EXCEL-Lösungen


Neubau-WG	Sanierung-WG	Bestand-WG
Neubau-NWG	Sanierung-NWG	Bestand-NWG

- EXCEL-Arbeitsmappe ist grundsätzlich so gestaltet, dass sie genau den Umfang der Nachweisführung bezogen auf den Energieausweis umfasst!**

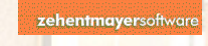
- Profi-Lösungen (z.B.)



Software für Bauphysik und Energietechnik




BUILDING THE FUTURE



22

Thema Sanierung AW/FE

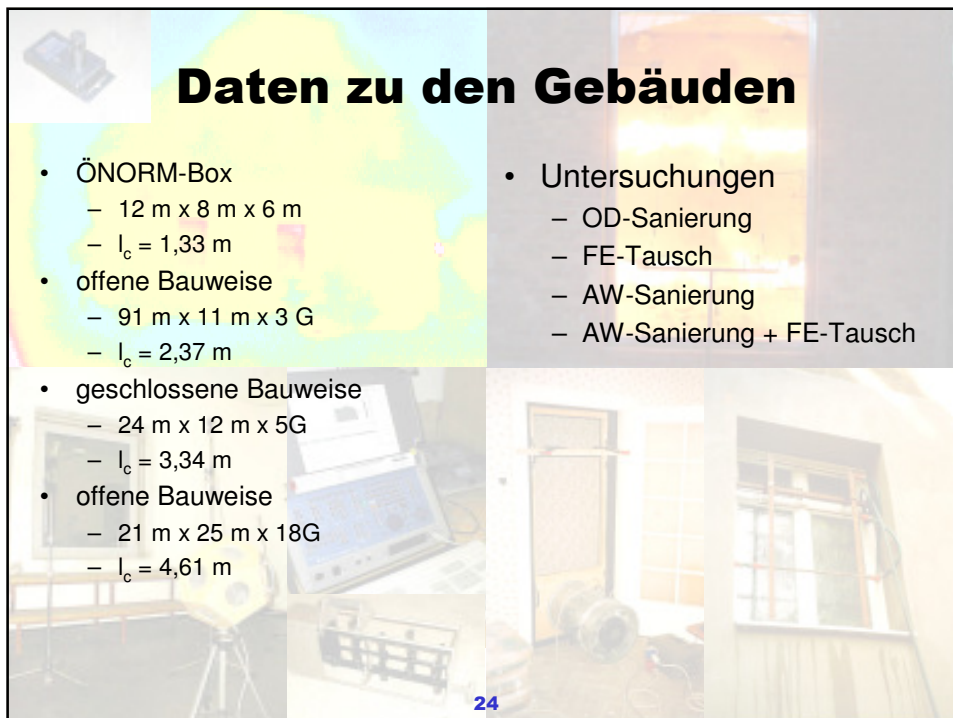
- Auszüge
 - Studie
 - AW
 - FE
 - OD



23

Daten zu den Gebäuden

- ÖNORM-Box
 - 12 m x 8 m x 6 m
 - $l_c = 1,33$ m
- offene Bauweise
 - 91 m x 11 m x 3 G
 - $l_c = 2,37$ m
- geschlossene Bauweise
 - 24 m x 12 m x 5G
 - $l_c = 3,34$ m
- offene Bauweise
 - 21 m x 25 m x 18G
 - $l_c = 4,61$ m
- Untersuchungen
 - OD-Sanierung
 - FE-Tausch
 - AW-Sanierung
 - AW-Sanierung + FE-Tausch



24

Kompaktheit

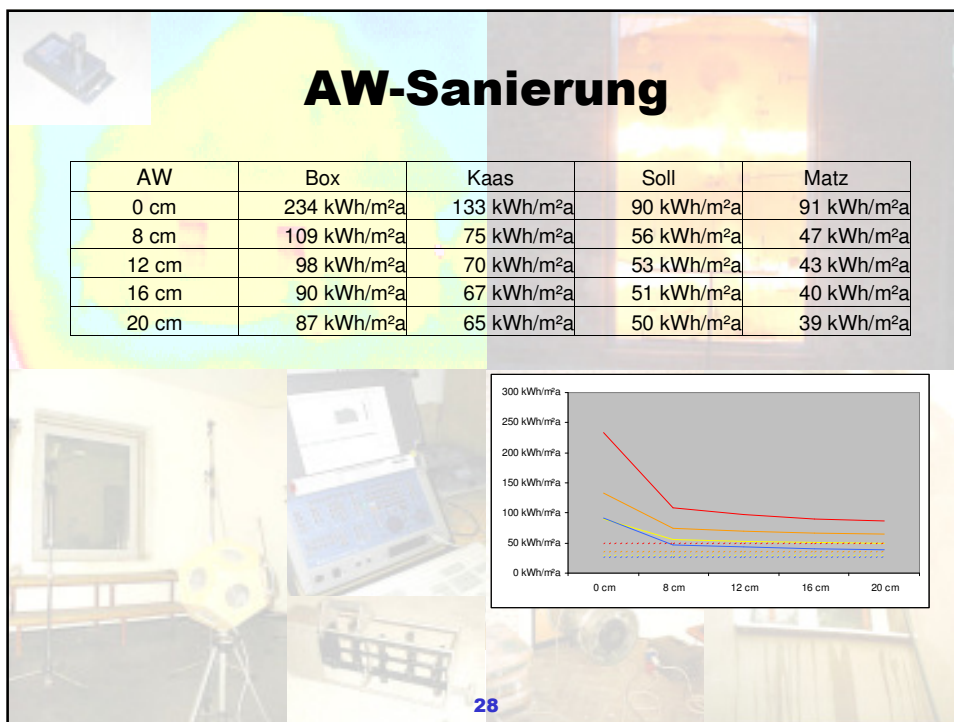
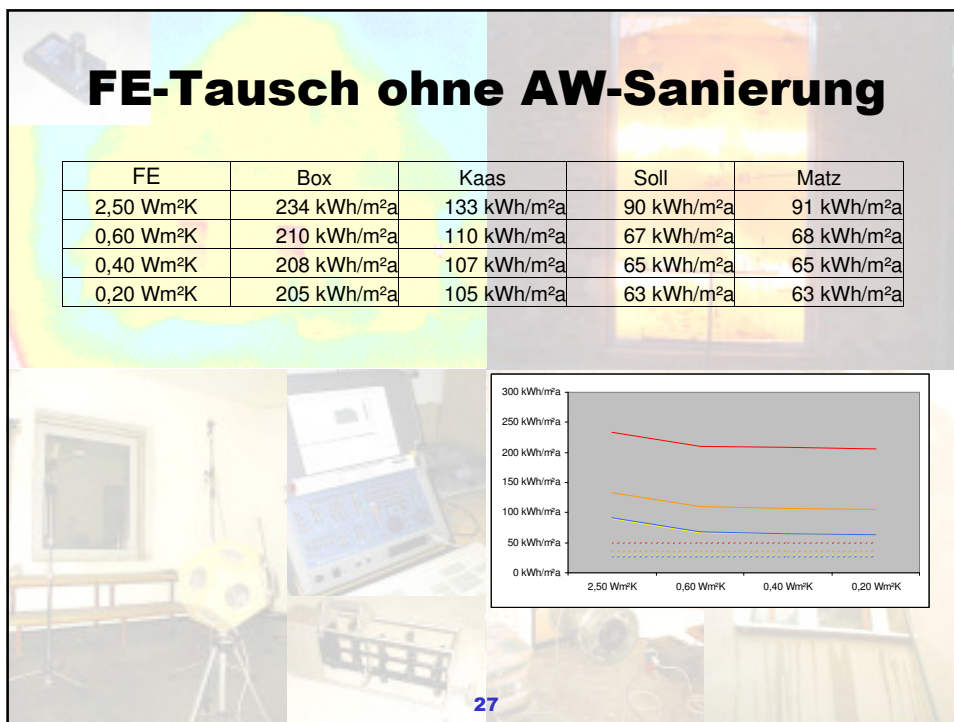
$l_c = 1,33 \text{ m}$	$l_c = 2,37 \text{ m}$	$l_c = 3,34 \text{ m}$	$l_c = 4,61 \text{ m}$
------------------------	------------------------	------------------------	------------------------

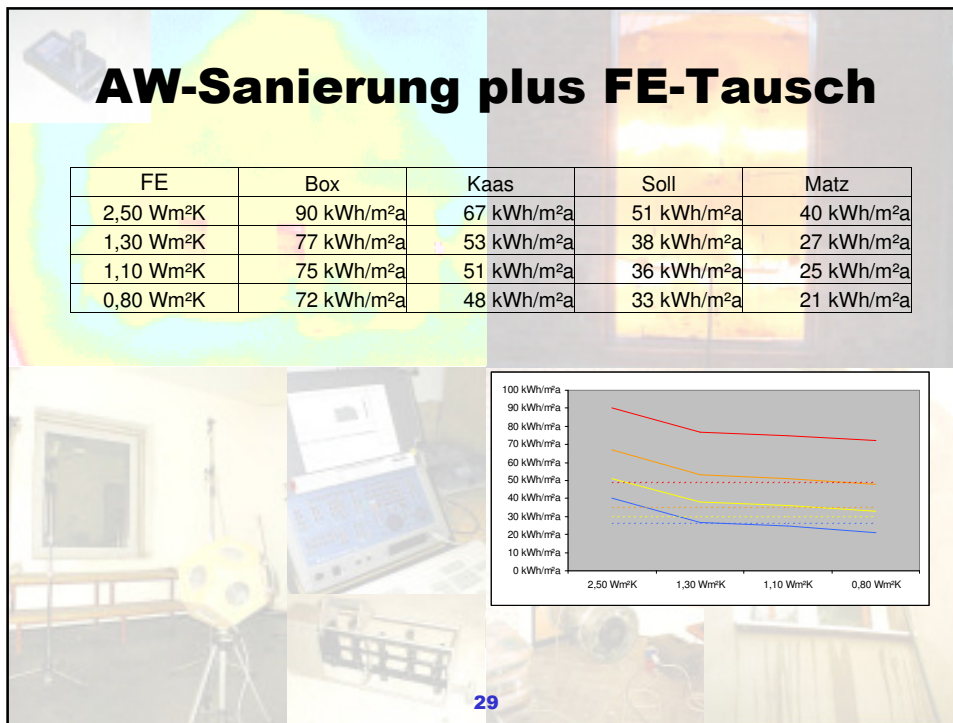
25

Sanierung der OD

OD	Box	Kaas	Soll	Matz
0 cm	286 kWh/m ² a	167 kWh/m ² a	110 kWh/m ² a	97 kWh/m ² a
10 cm	241 kWh/m ² a	137 kWh/m ² a	93 kWh/m ² a	92 kWh/m ² a
20 cm	234 kWh/m ² a	133 kWh/m ² a	90 kWh/m ² a	91 kWh/m ² a
30 cm	232 kWh/m ² a	131 kWh/m ² a	89 kWh/m ² a	91 kWh/m ² a
40 cm	230 kWh/m ² a	130 kWh/m ² a	89 kWh/m ² a	91 kWh/m ² a

26





Schlussfolgerung

- OD selbstverständlich
- nur AW oder nur FE
 - nur AW → Problematik bez. Fallströmung am FE
 - → Voraussetzung: keine hohen Fenster
 - nur FE → Problematik bez. Kondensat an AW
 - → Voraussetzung: keine Kondensatanfälligkeit → Bürogebäude
- AW + FE → sinnvoll

30

Vereinbarung gemäß Art. 15a B-VG zwischen dem Bund und den Ländern über Maßnahmen im Gebäudesektor zum Zweck der Reduktion des Ausstoßes von Treibhausgasen

Verhandlungsstatus

Anforderung 2009

- OIB: $26,00 * (1 + 2,00/l_c)$
- WBF: $25,00 * (1 + 2,00/l_c)$

32

Anforderung 2010

- OIB:
 $19,00 * (1 + 2,50/l_c)$
- WBF:
 $18,33 * (1 + 1,82/l_c)$

33


Anforderung 2012

- OIB:
 $19,00 * (1 + 2,50/l_c)$
- WBF:
 $14,67 * (1 + 1,82/l_c)$

34



MFH2



-	I_c	Anforderung	OD	AW	FE	KD
		2009	20 cm	8 cm	1,3 W/m ² K	4 cm
	3,34 m	2010	20 cm	10 cm	1,1 W/m ² K	4 cm
		2012	39 cm	12 cm	0,8 W/m ² K	4 cm

37

MFH3



-	I_c	Anforderung	OD	AW	FE	KD
		2009	20 cm	8 cm	1,3 W/m ² K	4 cm
	4,61 m	2010	20 cm	10 cm	1,1 W/m ² K	4 cm
		2012	20 cm	12 cm	0,8 W/m ² K	4 cm

38

Sanierung 2009

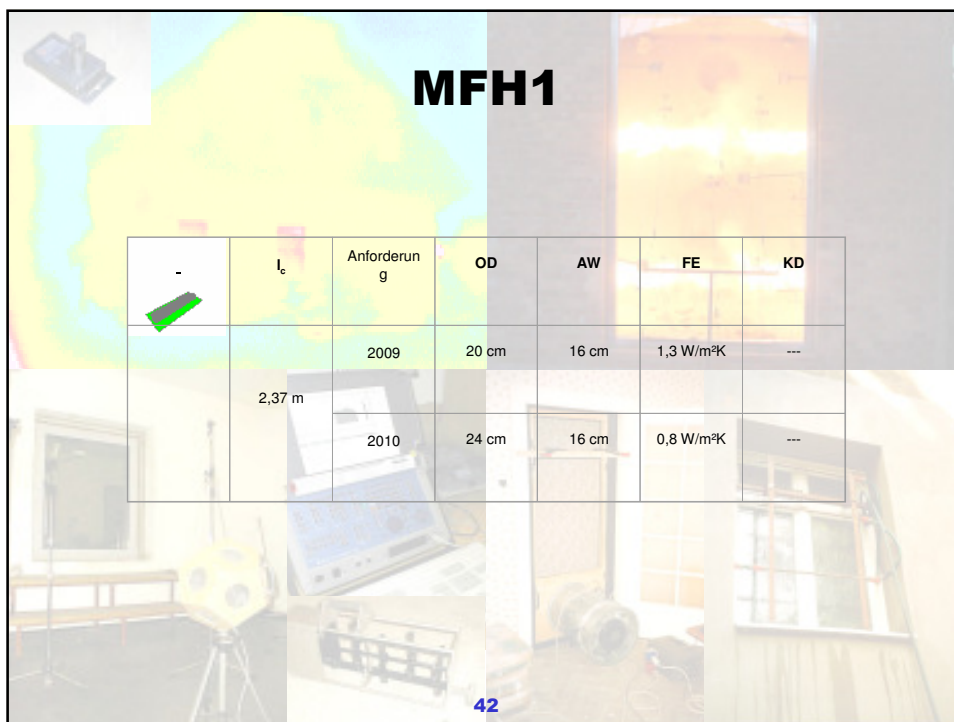
- OIB:
 $34,00 * (1 + 2,00/l_c)$
- WBF:
 $30,7 * (1 + 2,00/l_c)$

39

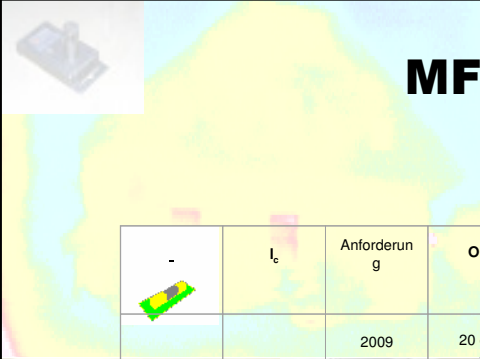
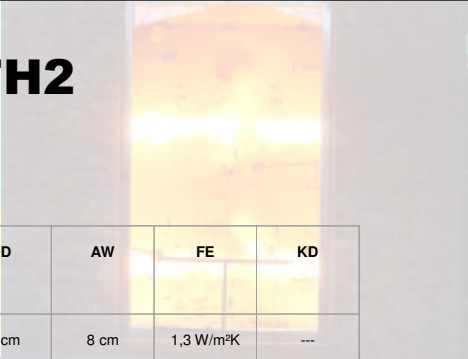
Sanierung 2010

- OIB:
 $25,00 * (1 + 2,50/l_c)$
- WBF:
 $21,7 * (1 + 3,10/l_c)$

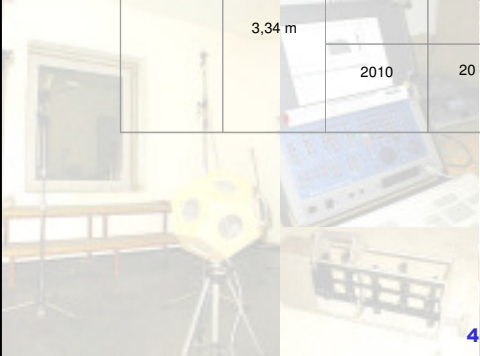
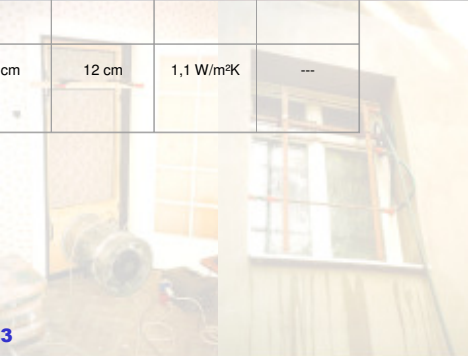
40



MFH2

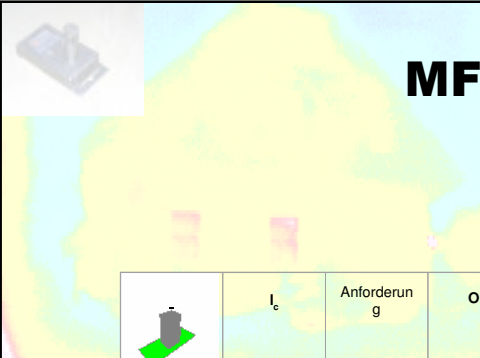
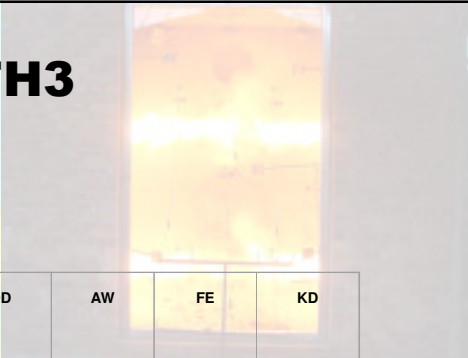



	I _c	Anforderung	OD	AW	FE	KD
-		2009	20 cm	8 cm	1,3 W/m²K	---
3,34 m		2010	20 cm	12 cm	1,1 W/m²K	---

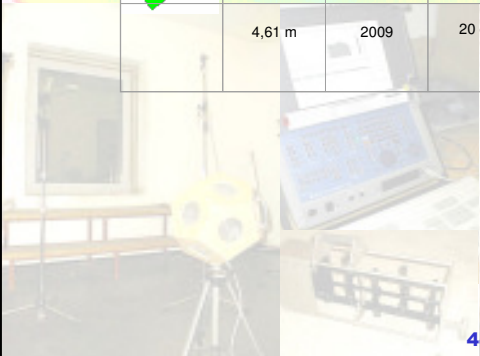
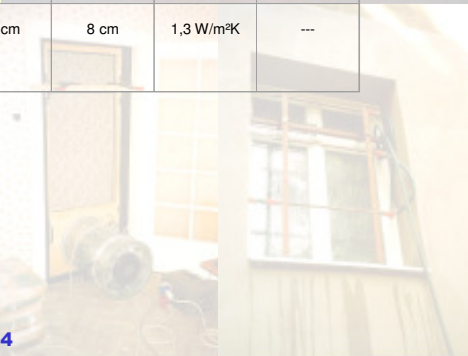



43

MFH3

	I _c	Anforderung	OD	AW	FE	KD
	4,61 m	2009	20 cm	8 cm	1,3 W/m²K	---

44

Delta-Förderung

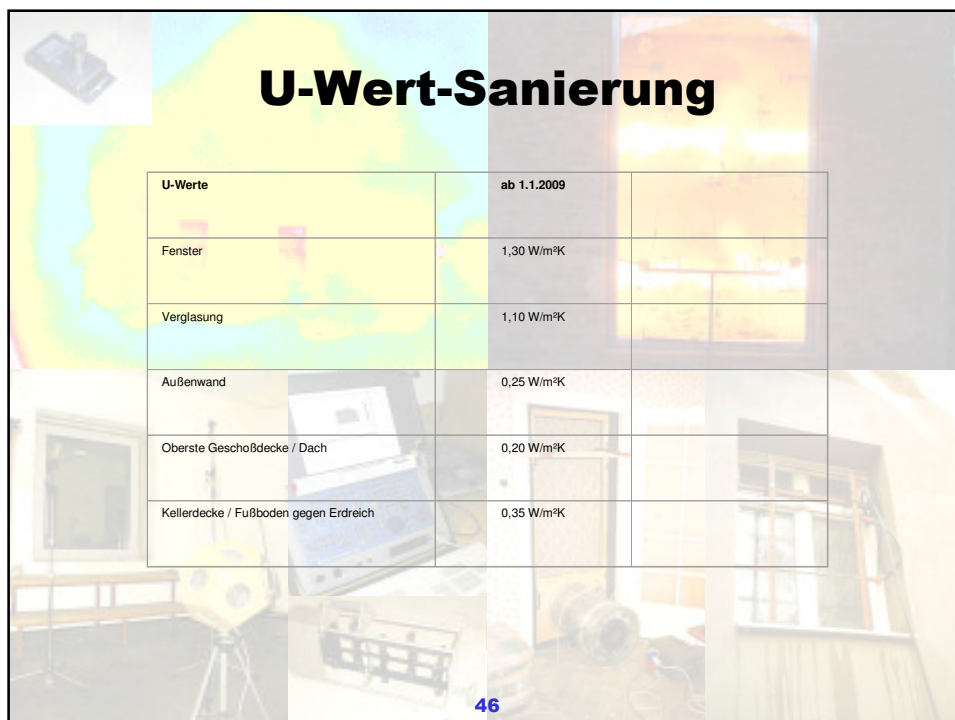
- Verbesserung des HWB um mindestens:
 - bis Ende 2009: -25%
 - ab Beginn 2010: -30%



45

U-Wert-Sanierung

U-Werte	ab 1.1.2009
Fenster	1,30 W/m ² K
Verglasung	1,10 W/m ² K
Außenwand	0,25 W/m ² K
Oberste Geschoßdecke / Dach	0,20 W/m ² K
Kellerdecke / Fußboden gegen Erdreich	0,35 W/m ² K



46

FAQ - Energie



Statistisches Jahrbuch Österreichs
2007



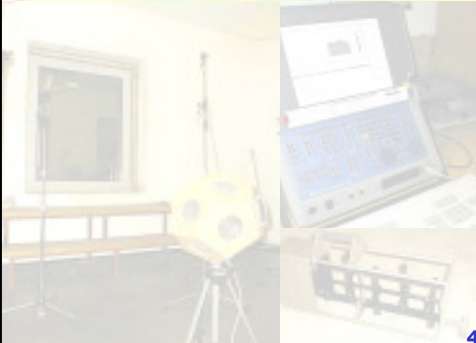

Gebäude- und Wohnungszählung
2001
Hauptergebnisse Wien

47

Statistik als Grundlage

- Nutzfläche/Wohnung 90,4 m²
- Bewohner 7,888.117
- Wohnsitze 3,315.347
- Bewohner/Wohnung 2,38
- Nutzfläche/Bewohner..... 37,99

- Gliederung 2004
- Industrie 301.679 TJ
- Verkehr 333.305 TJ
- Dienstleistungen..... 126.846 TJ
- Private Haushalte 292.488 TJ
- Landwirtschaft 25.399 TJ
- Summe 1,079.717 TJ

48

Physik + Mathematik

- 1 J ... 1 Ws
- 1000 J ... 1 kJ ... 1 kW_s
- 3.600 kJ ... 3.600 kW_s ... 1 kWh
- Private Haushalte 292.488 TJ
- Wohnsitze 3,315.347
- Nutzfläche pro Wohnung 90,4 m²
- Endenergiebedarf 271,1 kWh/m²

49

Gebäudebestand

Bundesland	1.951	1.961	1.971	1.981	1.991	2.001
Wien	72.948	79.034	88.169	134.321	153.693	168.167
Österreich	896.030	1.049.953	1.259.533	1.586.841	1.809.060	2.046.712

Wohnungsbestand

Bundesland	1.951	1.961	1.971	1.981	1.991	2.001
Wien	614.225	675.774	781.511	821.175	853.091	910.745
Österreich	2.138.001	2.249.678	2.665.942	3.052.037	3.393.271	3.863.262

50

Wieviel EA werden gebraucht?

- 1.900 EA für Wohngebäude werden ab 1.1.2008 in Wien jährlich gebraucht
- 23.000 EA für Wohngebäude werden ab 1.1.2008 in Österreich jährlich gebraucht

NEUBAU

51

Gebäude 2001 nach Art

Bundesland	1 - 2 Wohnungen	3 - 10 Wohnungen	mehr als 10 Wohnungen	Gemein- schaften	NWG	Gebäude insgesamt
Wien	82.273	23.353	33.413	103	12.030	114.403
Österreich	1.557.420	142.351	61.196	3.488	282.257	2.046.712

Wohnungen 2001 nach Art

Bundesland	1 - 2 Wohnungen	3 - 10 Wohnungen	mehr als 10 Wohnungen	Gemein- schaften	NWG	Gebäude insgesamt
Wien	1,1	6,9	19,2	1,1	---	---
Österreich	1,2	5,6	18,5	6,2	---	---

52

Wieviel EA werden gebraucht?

- 56.766 EA für Wohngebäude (MFH) werden bis zum 31.12.2008 in Wien gebraucht
- 203.547 EA für Wohngebäude (MFH) werden bis zum 31.12.2008 in Österreich gebraucht

BESTAND

53

Private Haushalte

- 292 PJ Endenergieverbrauch
 - Zusammensetzung
 - Innere Wärmen $8.760 \text{ h} \times 3,75 \text{ W/m}^2 = 26,28 \text{ kWh/m}^2_{\text{BGfA}}$
Strombedarf ca. 50 % = $13,14 \text{ kWh/m}^2_{\text{BGfA}}$
 - Warmwasserwärmebedarf = $12,78 \text{ kWh/m}^2_{\text{BGfA}}$
- 292 PJ = 81,1 TWh in 3.307.780 Wohnungen
- 24,5 MWh/Wohnung auf 90,5 m² je Wohnung (= 113,125 m² BGF)
- $216,8 \text{ kWh/m}^2_{\text{BGfA}} - 13,14 \text{ kWh/m}^2_{\text{BGfA}} = 203,6 \text{ kWh/m}^2_{\text{BGfA}}$
- $203,6 \text{ kWh/m}^2_{\text{BGfA}} \times \eta = (\text{HWB kWh/m}^2_{\text{BGfA}} + 12,78 \text{ kWh/m}^2_{\text{BGfA}})$
- HWB = $150 \text{ kWh/m}^2_{\text{BGfA}}$ für $\eta \cong 80 \%$

54

Zukunft

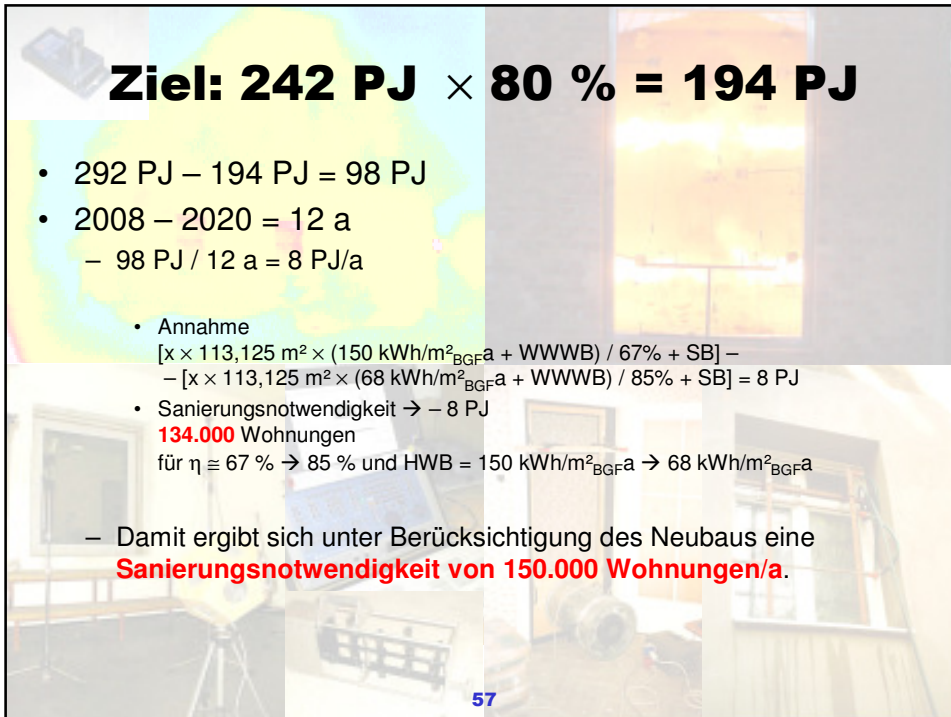
- Wie hoch wäre der EEB nach einer **Großen Sanierung** aller Wohnungen?
 - Bestimmend ist die 34er-Linie
 - $68 \text{ kWh/m}^2_{\text{BGFa}} + 12,78 \text{ kWh/m}^2_{\text{BGFa}} = 80,78 \text{ kWh/m}^2_{\text{BGFa}}$
 - $\text{HEB} = 95 \text{ kWh/m}^2_{\text{BGFa}}$ für $\eta \cong 85 \%$
 - Strombedarf ca. 50% = $13,14 \text{ kWh/m}^2_{\text{BGFa}}$
 - 146 PJ in 3.307.780 Wohnungen
 - Das sind 50% von 292 PJ
 - Aber immerhin noch **60 %** von **242 PJ (1990)**

55

Widerspruch

- Neubau fand noch keine Berücksichtigung.
 - Wie viele Wohnungen müssen saniert werden, um durch den Neubau von 34.505 Wohnungen keinen Zuwachs beim EEB zu erzeugen?
 - Annahme
 $34.505 \times 113,125 \text{ m}^2 \times (37,5 \text{ kWh/m}^2_{\text{BGFa}} + \text{WWWB}) / \eta + \text{SB} = 970 \text{ TJ}$
 für $\eta \cong 90 \%$
 - Sanierungsnotwendigkeit $\rightarrow +0 \text{ PJ}$ durch Neubau
16.000 Wohnungen
 für $\eta \cong 67 \%$ $\rightarrow 85 \%$ und $\text{HWB} = 150 \text{ kWh/m}^2_{\text{BGFa}} \rightarrow 68 \text{ kWh/m}^2_{\text{BGFa}}$

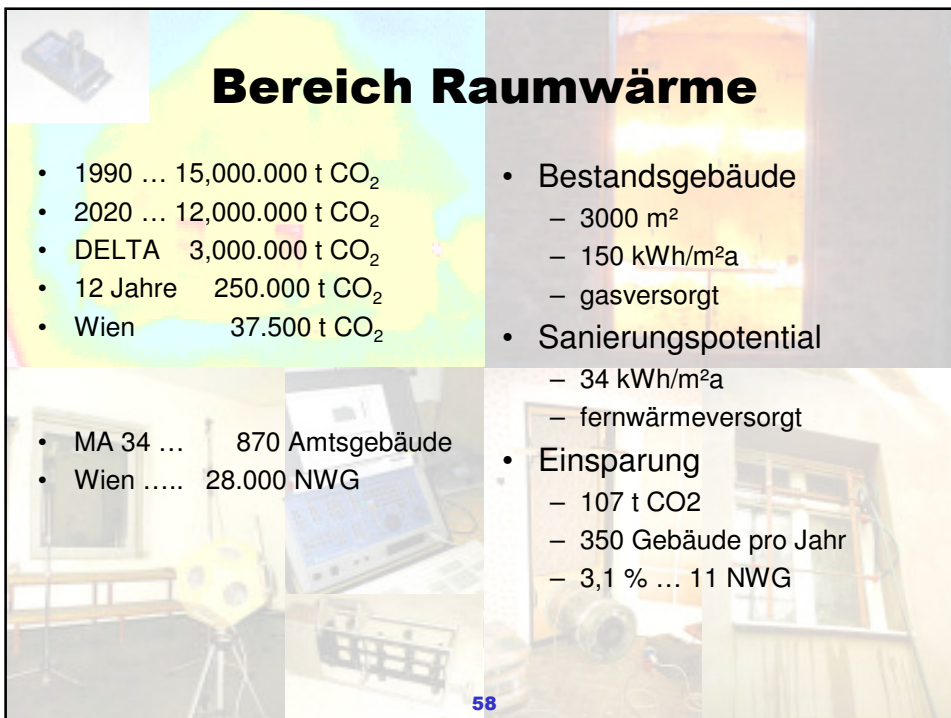
56



Ziel: 242 PJ × 80 % = 194 PJ

- 292 PJ – 194 PJ = 98 PJ
- 2008 – 2020 = 12 a
 - 98 PJ / 12 a = 8 PJ/a
- Annahme
 - [x × 113,125 m² × (150 kWh/m²_{BGFA} + WWWB) / 67% + SB] –
 - [x × 113,125 m² × (68 kWh/m²_{BGFA} + WWWB) / 85% + SB] = 8 PJ
- Sanierungsnotwendigkeit → – 8 PJ
 - 134.000** Wohnungen
 - für η ≅ 67 % → 85 % und HWB = 150 kWh/m²_{BGFA} → 68 kWh/m²_{BGFA}
- Damit ergibt sich unter Berücksichtigung des Neubaus eine **Sanierungsnotwendigkeit von 150.000 Wohnungen/a.**

57



Bereich Raumwärme

- 1990 ... 15,000.000 t CO₂
- 2020 ... 12,000.000 t CO₂
- DELTA 3,000.000 t CO₂
- 12 Jahre 250.000 t CO₂
- Wien 37.500 t CO₂
- Bestandsgebäude
 - 3000 m²
 - 150 kWh/m²a
 - gasversorgt
- Sanierungspotential
 - 34 kWh/m²a
 - fernwärmeversorgt
- Einsparung
 - 107 t CO₂
 - 350 Gebäude pro Jahr
 - 3,1 % ... 11 NWG
- MA 34 ... 870 Amtsgebäude
- Wien 28.000 NWG

58

