

**Umsetzung der EU-Richtlinie
„Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden „
in Deutschland – Anforderungen an
technische Regeln**

BDir Dipl.-Ing. Hans-Dieter Hegner

**Bundesministerium für Verkehr, Bau- und
Wohnungswesen**



EVA Wien 28. 02.2004

→ Zielstellung

→ Richtlinie und Umsetzung in D

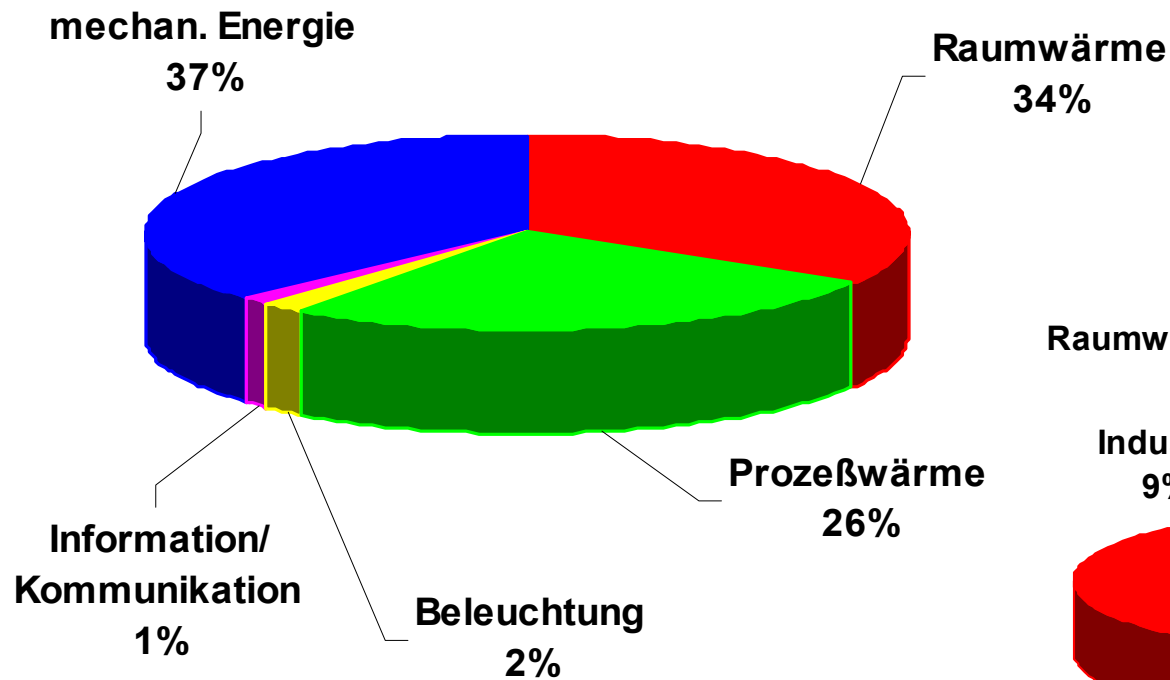
→ Projekte

→ Förderungen und Informationen

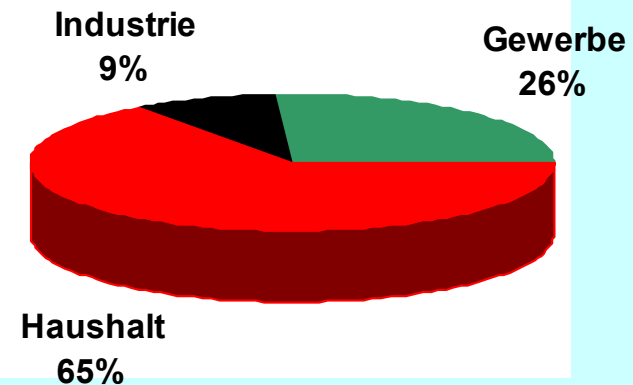


Energieverbrauch und Gebäudesubstanz in Deutschland

Aufteilung der Energie auf die Verbrauchssektoren



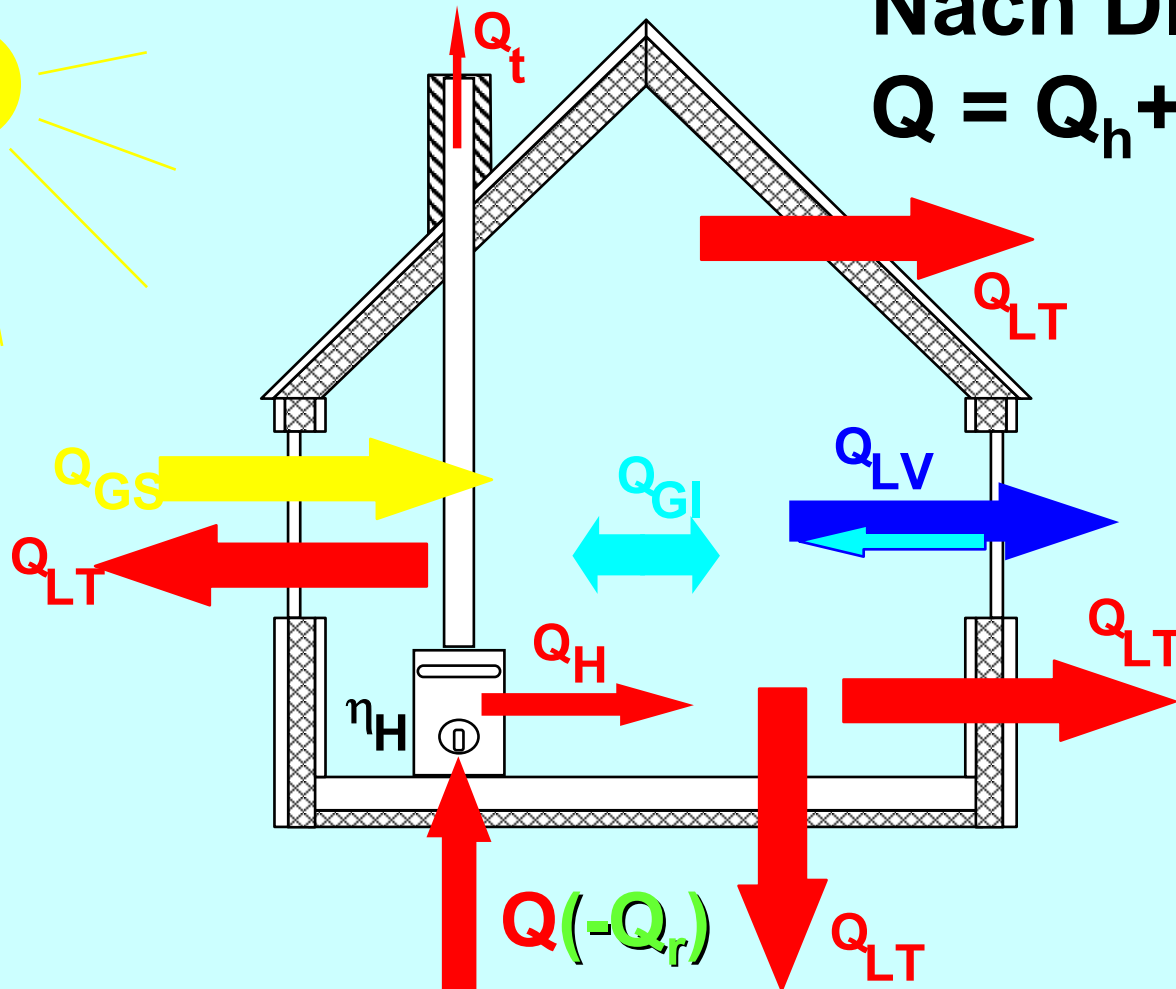
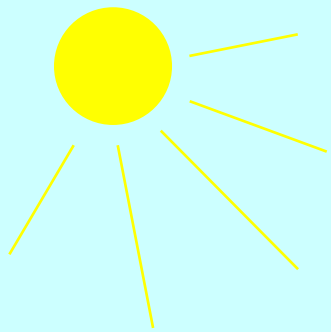
Raumwärme nach Verbrauchssektoren



Neuer Ansatz – EnEV

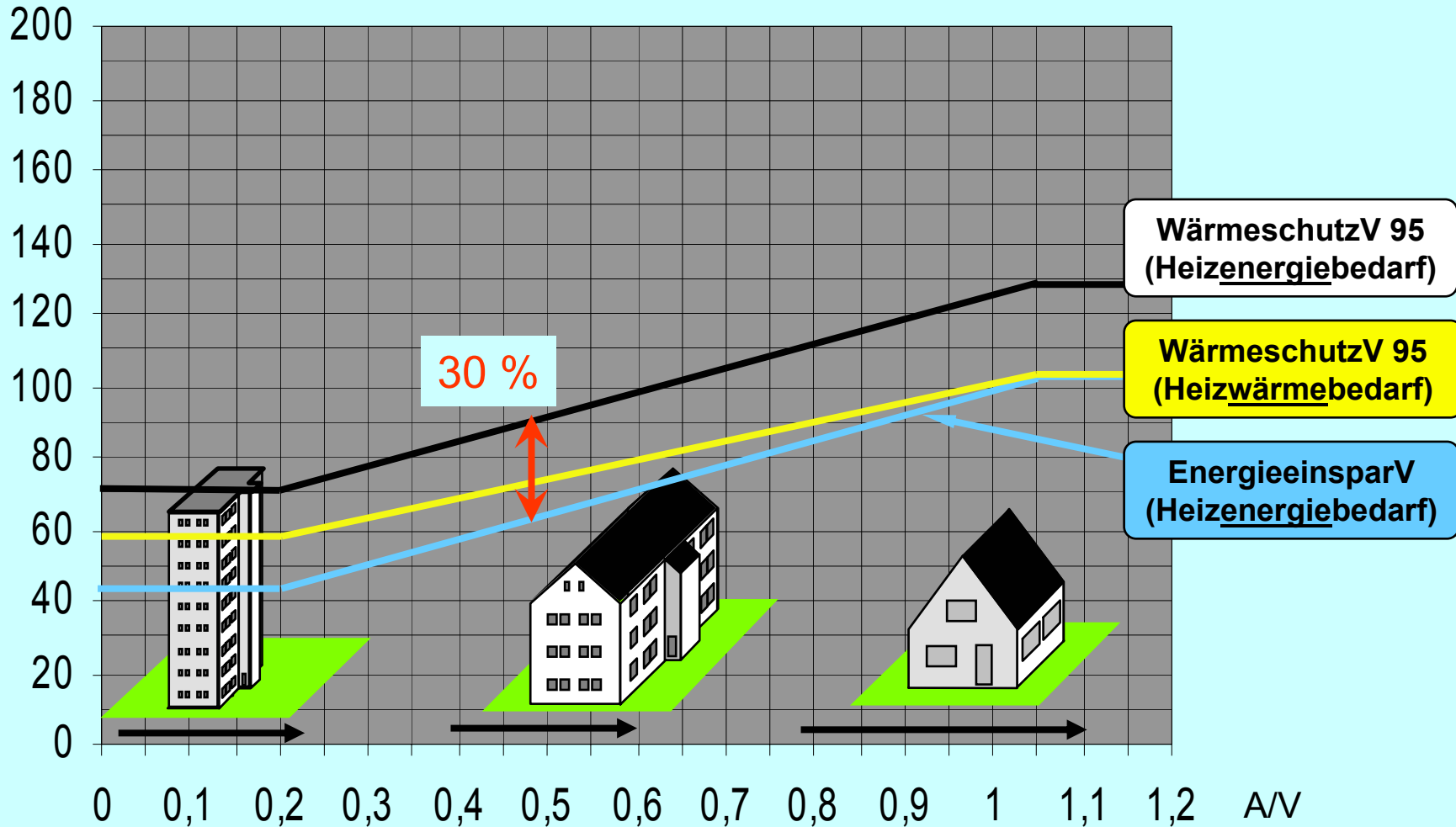
Nach DIN EN 832:

$$Q = Q_h + Q_w + Q_t - Q_r$$



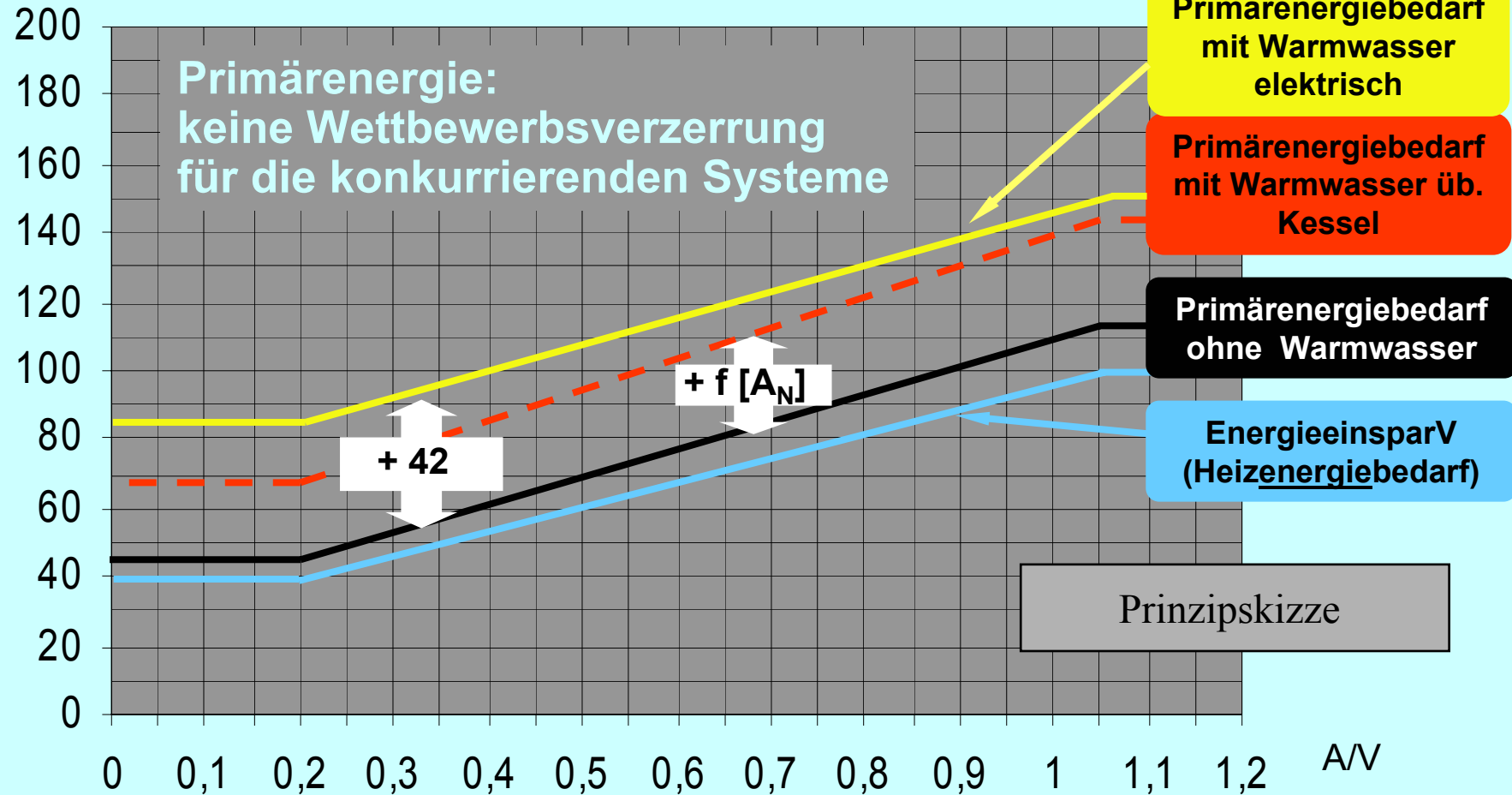
Anforderungen WSchV 95 – EnEV 2002

KWh/m²a



Primärenergieansatz

KWh/m²a



Rechenverfahren

vereinfachtes Verfahren (HP)

$$Q_p = (Q_h + Q_w) \cdot e_p$$

$Q_w = 12,5 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$
 e_p – aus graph. Verfahren

$$Q_h = 66 \cdot (H_T + H_V) - 0,95 \cdot (Q_s + Q_i)$$

$H_T = \Sigma(F_{xi} \cdot A_i \cdot U_i) + 0,05 \cdot A$ F_{xi} – Temperatur-Korrekturfaktoren

$$H_V = n \cdot V \cdot \rho_L \cdot c_{\rho L}$$

Luftwechsel $n = 0,7$ oder $0,6 \text{ h}^{-1}$



Rechenverfahren

$$Q_P = (Q_h + Q_c + Q_d + Q_s) \sum (e_g f_P \alpha_g) + \\ (Q_w + Q_{cw} + Q_{dw} + Q_{sw}) \sum (e_{gw} f_P \alpha_{gw}) \\ + Q_{HE,P}$$

α -Deckungsanteil bei mehreren Erzeugern f_P - **Primärenergiefaktor**

Wichtigste **neue** Einflussmöglichkeiten des Planers:

Wärmebrückenoptimierung, Luftdichtheit, Lüftungsregime,
Erneuerbare Energien, Aufstellort u. Effizienz des
Heizungssystems, Rohrleitungsverluste



Änderungsnovelle EnEV I/2004

Inbezugnahme überarbeiteter Normen:

DIN V 4108-6, DIN V 4701-10, DIN 4108-2, Bbl.2 DIN 4108

Die wichtigsten **neuen** Einflussmöglichkeiten des Planers nach EnEV werden gestärkt:

Wärmebrückenoptimierung, Luftdichtheit, Lüftungsregime, Erneuerbare Energien, Aufstellort u. Effizienz des Wärmerzeugers, Rohrleitungsverluste

Keine Verschärfung der Anforderungen



Schwerpunkte der EU-Richtlinie „Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden“

- verbindlicher **ganzheitlicher** Ansatz für die energetische Bewertung von Gebäuden



Einzubeziehende Aspekte in die Methode der EU-Richtlinie

<u>Kriterium</u>	<u>Bemerkung</u>
Wärmedämmung	durch EnEV (DIN 4108 / EN 832) geregelt
Heizungsanlage und Warmwasserbereitung	durch EnEV (DIN 4701-10) geregelt
Klimaanlage	bisher keine techn. Regeln
Belüftungssystem	durch EnEV (DIN 4701-10) geregelt
Beleuchtung	bisher keine techn. Regeln
Lage und Ausrichtung	über EN 832 (EnEV) geregelt
Einbeziehung erneuerb. Energien, KWK, Fernw.	durch EnEV (DIN 4701-10) geregelt



Neue Methodik für den Nicht-Wohnungsbau

Neue technische Regel: DIN 18599 (Normungsantrag des BMVBW)

Bauhülle
EN 832/13790
(DIN V 4108-6)

Klimaanlage
Basis
EN 832
(DIN 4701-11)

Gebäudebestand
Berechnungsansätze
wie Neubau
Randbedingungen
z.B. DIN 4701-12

Heizung
Warmwasserb.
EN 14335
(DIN V 4701-10)

Licht
Einfluss Fassade
TL-abhängige Systeme
Gebäudeleittechnik

Rechenmaschine



Schwerpunkte der EU-Richtlinie „Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden“

- verbindlicher **ganzheitlicher** Ansatz für die energetische Bewertung von Gebäuden
- Festlegungen von nationalen energetischen Mindeststandards im Neubau
- Festlegungen von Standards im Bestandsbereich (Gebäude >1000 m² und bei entsprechenden Modernisierungsumfang)
- **Energieausweise** (etappenweise Einführung auch im Bestand)



Schwerpunkte der EU-Richtlinie „Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden“

- Energieausweise von öffentlichen Gebäuden müssen ausgehängt werden (öffentl. Hand als Vorbild)
- regelmäßige **Inspektion von Heizkesseln** (>20 kW), einmalige Inspektion von Heizungsanlagen >15a, einschl. Hinweise für die Verbesserung
oder
Beratungsprogramm zum Kesselaustausch



Schwerpunkte der EU-Richtlinie „Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden“

- regelmäßige **Inspektion von Klimaanlage** (>12 kW)
- bei Gebäuden >1000m² ist der Einsatz von erneuerbarer Energien und KWK pflichtweise zu prüfen
- Auswertung der Umsetzung der Maßnahmen durch die EU-Kommission



Erstes Fazit für die Umsetzung

Neue EnEV –
Verordnungsgebungsverfahren 2005:

Wohnungsneubau: wie EnEV alt

Bestandswohnungen: EnEV + Randbed.

Keine Klimaanl.
Keine Beleuchtungsanf.

Nicht-Wohngebäude neu : DIN 18599

Nicht-Wohngebäude alt : DIN 18599

Energiepässe



Erstes Fazit für die Umsetzung

Nicht-Wohngebäude

Anforderungen an Q_p :

$$Q_{Pmax} = Q_{Phmax} + Q_{PLüftmax} + Q_{PWWmax} + Q_{PLmax} + Q_{PKühlmax}$$

Anforderungswerte = f (Nutzung)



Projekt „Energiepass“

- durch die Deutsche Energieagentur (dena) wurde ein Vorschlag entwickelt
- Grundlage: Erfahrungen regionaler Agenturen und Untersuchungen des IWU

The image shows a sample of an Energy Pass (ENERGIEPASS) form. At the top, it features the logo 'zukunft haus' with the tagline 'Energie sparen. Wert gewinnen.' and the title 'ENERGIEPASS'. Below this, there are fields for 'Hersteller' (dena 01-075-0018) and 'Erstellt am' (15. Januar 2004). The main section is titled 'Gesamtbewertung' and contains a vertical energy efficiency scale from A (green) to I (red). A yellow callout box points to the 'I' rating. Below the scale, there are fields for 'Gebäude-Objektbezeichnung', 'Adresse', 'Eigentümer', 'Kategorie Gebäude', 'Kategorie Heizungsanlage', and 'Anzahl Wohneinheiten'. At the bottom, there is a field for 'Energieberater' and the dena logo.

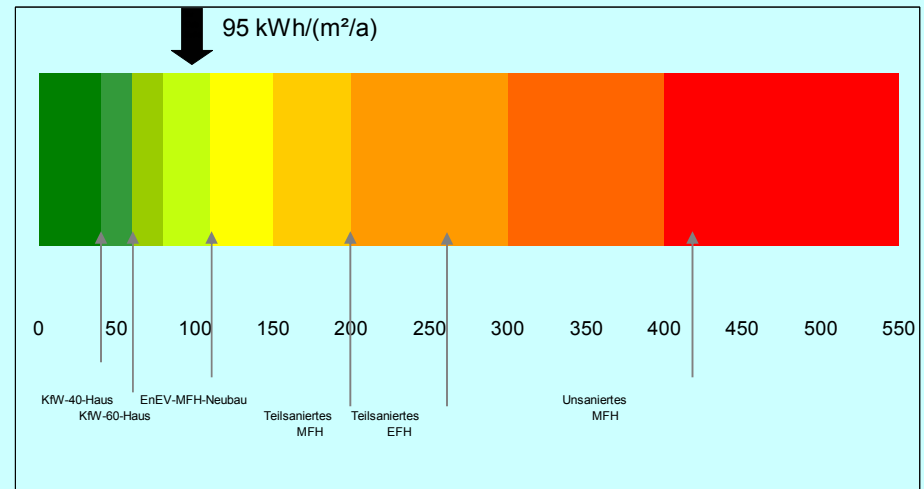
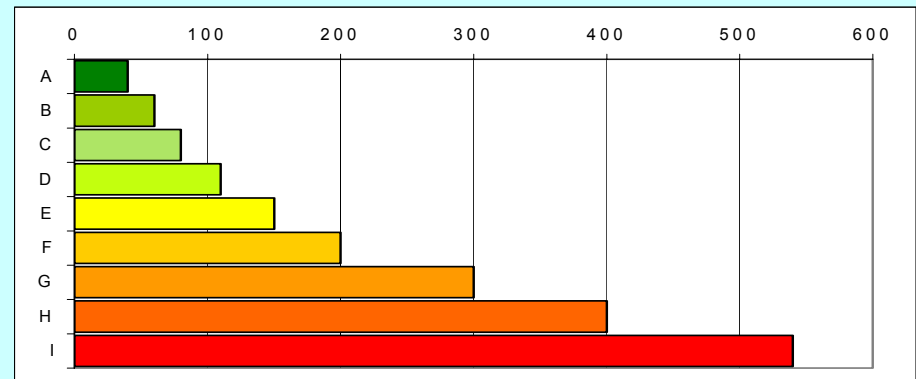
Hersteller	dena 01-075-0018	Erstellt am	15. Januar 2004
Gesamtbewertung			
A B C D E F G ENERGIE EFFIZIENZ KLASSE H I			
Gebäude-Objektbezeichnung	Mehrfamilienhaus		
Adresse	Hauptstraße 123 10556 Berlin		
Eigentümer	K. Weber		
Kategorie Gebäude	19		
Kategorie Heizungsanlage			
Anzahl Wohneinheiten			
Energieberater	Ingenieurbüro Meyer Friedenstraße 132 10245 Berlin		

Label als
Kurzinformation
auf Seite 1



Energiepass-Label

- der Energiepass muss mit einem gut verständlichen Label für den Verbraucher verknüpft sein
- zwei Varianten gehen nach ersten Voruntersuchung in den Test



Vorschlag für einen Energiepass

zukunft haus ENERGIEPASS
Energie sparen. Wert gewinnen.
Informationen für Eigentümer und Mieter

Referenz: dena 01-075-0018 Erstellungsdatum: 15. Januar 2004

Objekt: Hauptstraße 28, 10456 Berlin **2**

Bewertung

	Sehr niedrig	Niedrig	Mittel	Hoch	Sehr hoch	
Energieverluste über die Gebäudehülle Wärmebedarf	[Progress bar: ~10% filled]					G <small>SEHR GUT SEHR NIEDRIG</small>
Energieverluste über die Anlagentechnik Anlagenwärmebedarf	[Progress bar: ~25% filled]					
CO ₂ -Ausstoß	[Progress bar: ~40% filled]					

Endenergiebedarf für Heizung, Warmwasser und Kühlenergie

Energieart	Beschreibung	Wärmeverbrauch	Wärmegewinn*	Bruttoenergiebedarf	Endenergiebedarf in kWh je m ² Wohnfläche
Heizöl	x			7.896 Liter/Jahr	137 kWh (m ² /Jahr)
Strom					

* Zu berücksichtigen sind die Verluste durch die Heizungsanlage.

Eigentümer: K. Wernbau AG
Müllerstr. 182
10456 Berlin

Architekt: Architekturbüro Meyer
Fassadenstr. 182
10123 Berlin

Diese Gebäudehülle entspricht der Energieeffizienzklasse

G SEHR GUT
SEHR NIEDRIG
KLASSE

Abbildung des Gebäudes:




Rechenmethodik – Auszug Randbedingungen HP

Primärenergiebilanzanteile		Randbedingungen	spezifischer Wärmeverlust $[(H_T + H_V)/A_N]$		
			< 1 W/m²K	1...2 W/m²K	> 2 W/m²K
Primärenergiebedarf	$Q_P = (Q_H + Q_W) \cdot e_P$	e_P : aus DIN-V 4701-12 o.ä.	e_P	e_P	e_P
Heizwärmebedarf	$Q_H = Q_L - \eta_P \cdot (Q_S + Q_I)$	η_P : Ausnutzungsgrad (variabel)	$\eta_P = 0,95$	$\eta_P = 0,90$	$\eta_P = 0,85$
Wärmeverlust e	$Q_L = F_{GT} \cdot (H_T + H_V)$	F_{GT} : Gradtagszahlfaktor	66 kWh/a	77 kWh/a	85 kWh/a
spez. Transmissionswärmeverlust	$H_T = \sum (F_x \cdot U \cdot A) + \Delta U_{WB} \cdot \sum A$	ΔU_{WB} : Wärmebrückenverlustkoeffizient * bei Ausführung nach DIN 4108, Beiblatt 1 ** bei Innendämmung	0,1 W/m²K (* 0,05 W/m²K) (** 0,2 W/m²K)	0,1 W/m²K (* 0,05 W/m²K) (** 0,2 W/m²K)	0,1 W/m²K (* 0,05 W/m²K) (** 0,2 W/m²K)
spez. Lüftungswärmeverlust	$H_V = 0,27 \cdot V_e \cdot n_L$	n_L : Standard-luftwechsel * bei Luftdichtheitsprüfung $n_{L,50} < 3 \text{ h}^{-1}$ ** bei offensichtlichen Undichtheiten (z.B. Fenster ohne Lippendichtungen)	0,7 h ⁻¹ (* 0,6 h ⁻¹) (** 1,0 h ⁻¹)	0,7 h ⁻¹ (* 0,6 h ⁻¹) (** 1,0 h ⁻¹)	0,7 h ⁻¹ (* 0,6 h ⁻¹) (** 1,0 h ⁻¹)
Interne Wärme gewinne	$Q_I = z \cdot 5 \cdot 0,024 \cdot 0,32 \cdot A_N = z_i \cdot V_e$	z_i : interne Wärmegewinne (variabel)	7,1 kWh/m³a	9,2 kWh/m³a	11,5 kWh/m³a



Rechenmethodik – Auszug Randbedingungen MB

	1	3
	Kenngröße	Randbedingungen für den Bestands-Energiepass
1	Jahresheizwärme-Primärenergie- und Heizenergiebedarf	Heizwärmebedarf: Q_h nach Monatsbilanzverfahren DIN V 4108-6 Primärenergiebedarf: $Q_p = e_p (Q_h + Q_w)$
2	Mittlere Gebäudeinnen-temperatur θ_i	$\theta_i = 19 \text{ °C}$
3	Klimadaten	Monatliche Strahlungsintensitäten und Außenlufttemperaturen nach Anhang A; Energiepass-Zertifikat wird für den Referenzstandort „Deutschland“ (EnEV-Randbedingung) erstellt.
4	Wärmeübertragende Umfassungsfläche A_x	Vorsprünge in Bauteilen bis zu 20 cm können vernachlässigt werden.
5	Reduktionsfaktoren	Gem. Tabelle 3 DIN V 4108-6
6	Wärmeleitfähigkeit des Erdreichs λ	$\lambda = 2,0 \text{ W/(mK)}$
7	Mittlerer interner Wärmegewinn Q_i	$\Phi_i = q_i \cdot A_N$; dabei ist: $A_N = 0,32 V_e$ $q_i = 5 \text{ W/m}^2$



Rechenmethodik – Auszug Randbedingungen MB

8	Luftwechselrate n	<p>bei freier Lüftung Ohne Nachweis der Luftdichtheit: Fenster mit Dichtungslippen: $n = 0,7 \text{ h}^{-1}$ Fenster ohne Dichtungslippen: $n = 1,0 \text{ h}^{-1}$ Mit Nachweis der Luftdichtheit: $n = 0,6 \text{ h}^{-1}$</p>
		<p>bei raumlufotechnischen Anlagen Ohne Nachweis der Luftdichtheit: $n = n_A + n_x$ $n_A = 0,6 \text{ h}^{-1}$; $n_x = 0,3 \text{ h}^{-1}$ für Zu- und Abluftanlagen; $n_x = 0,2 \text{ h}^{-1}$ für Abluftanlagen Mit Nachweis der Luftdichtheit: $n = n_A + n_x$ $n_A = 0,4 \text{ h}^{-1}$ nach DIN V 4701-10; $n_x = 0,2 \text{ h}^{-1}$ für Zu- und Abluftanlagen; $n_x = 0,15 \text{ h}^{-1}$ für Abluftanlagen</p>
13	Wärmebrückeneinfluss	<p>Folgende Möglichkeiten können in Ansatz gebracht werden: 1. Berechnungen nach DIN EN ISO 12211-2 mit Hilfe der Ψ-Werte für Wärmebrücken an: Gebäudekanten, Fenstern und Türen (Laibungen umlaufend), Wand- und Deckeneinbindungen, Deckenauflagern, Balkonplatten 2. pauschal: $U_{WB} = 0,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ 3. Sanierung der Außenwand mit innenliegender Dämmschicht, pauschal: $\Delta U_{WB} = 0,2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ 4. Sanierung unter Berücksichtigung von DIN 4108 Bbl. 2, pauschal: $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$</p>

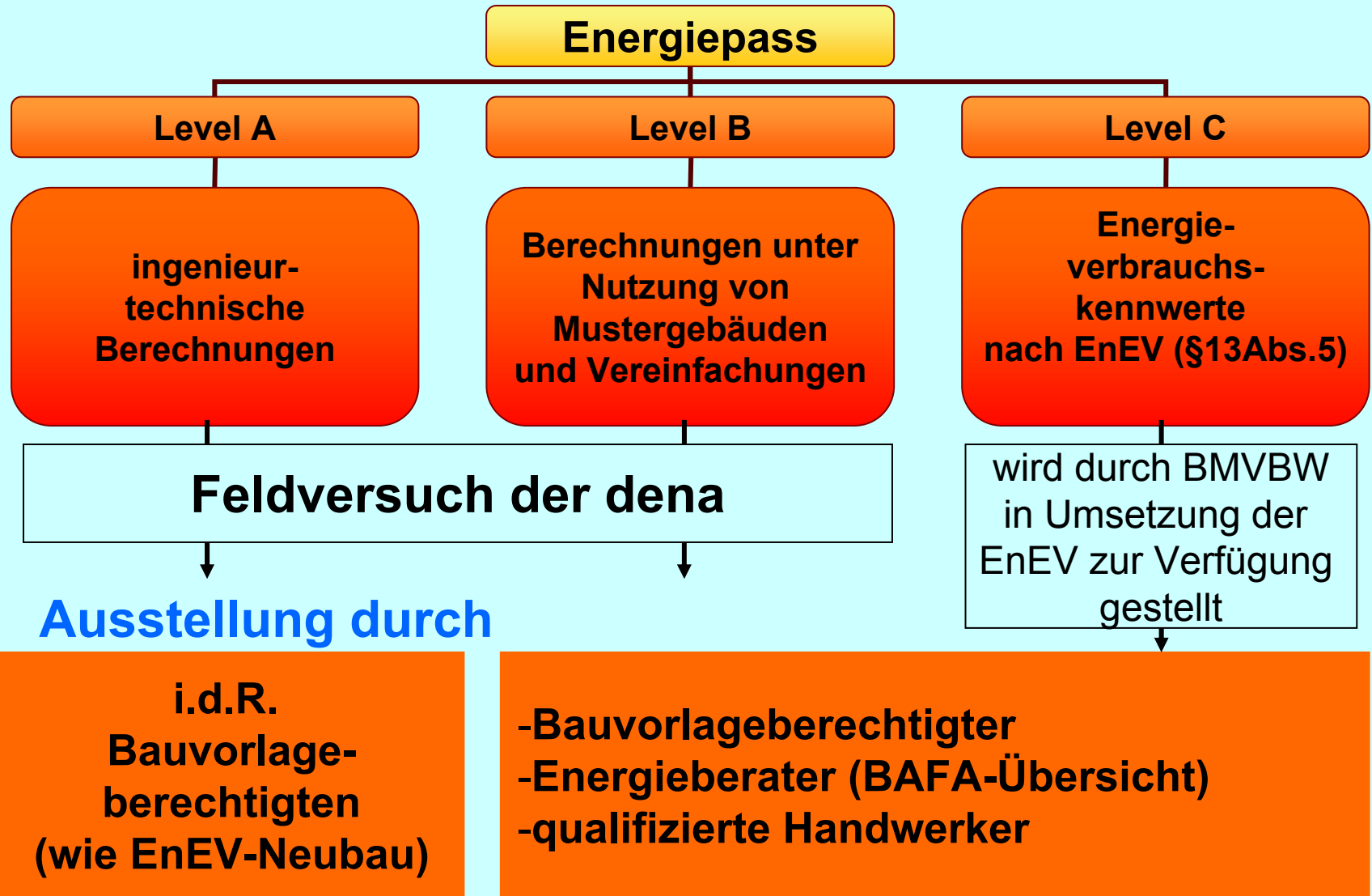


Rechenmethodik

- **Level B** bedeutet, dass einzelne geometrische und/oder stofflichen Daten nicht vorliegen oder ermittelt werden können
- Bei den fehlenden Daten wird auf die Daten eines „Mustergebäudes“ zugegriffen, die Ausstellung des Passes erfolgt dann „menügeführt“ auf der Basis eines Gebäudekatasters
- Rein rechnerisch wird durch die Software eine Bilanzierung wie im Neubau durchgeführt



verschiedene Energiepass-Levels



Zeithorizont

- Feldversuch dena für den Wohnungsbau 09/2003-09/2004 (für den Nicht-Wohnungsbau wird nach Fertigstellung der techn. Regeln die öffentliche Hand erste Energieausweise freiwillig erstellen)
- Fertigstellung der Normen 2004
- Vorbereitung/Durchführung der Novelle EnEG/EnEV 2005
- Einführung der Pflicht für Energiepässe Anfang 2006



Weitere Informationen über folgende wichtige Internetadressen

- www.bmwbw.de
/Bau- und Wohnungswesen
/Klimaschutz und Energieeinsparung
- www.deutsche-energie-agentur.de
- www.bbr.bund.de
- www.enev-online.de
- www.zukunft-haus.info
- www.kfw.de



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



**Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen
Berlin**



**BDir Dipl.-Ing. Hans-Dieter Hegner
Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen**