

Die neuen Regelwerke rund um die EnEV

Ingenieurakademie Hessen
05. Oktober 2005

Bilanzierung mit der EnEV



Rückblick auf die letzten 3 Jahre

Anforderungen der EnEV

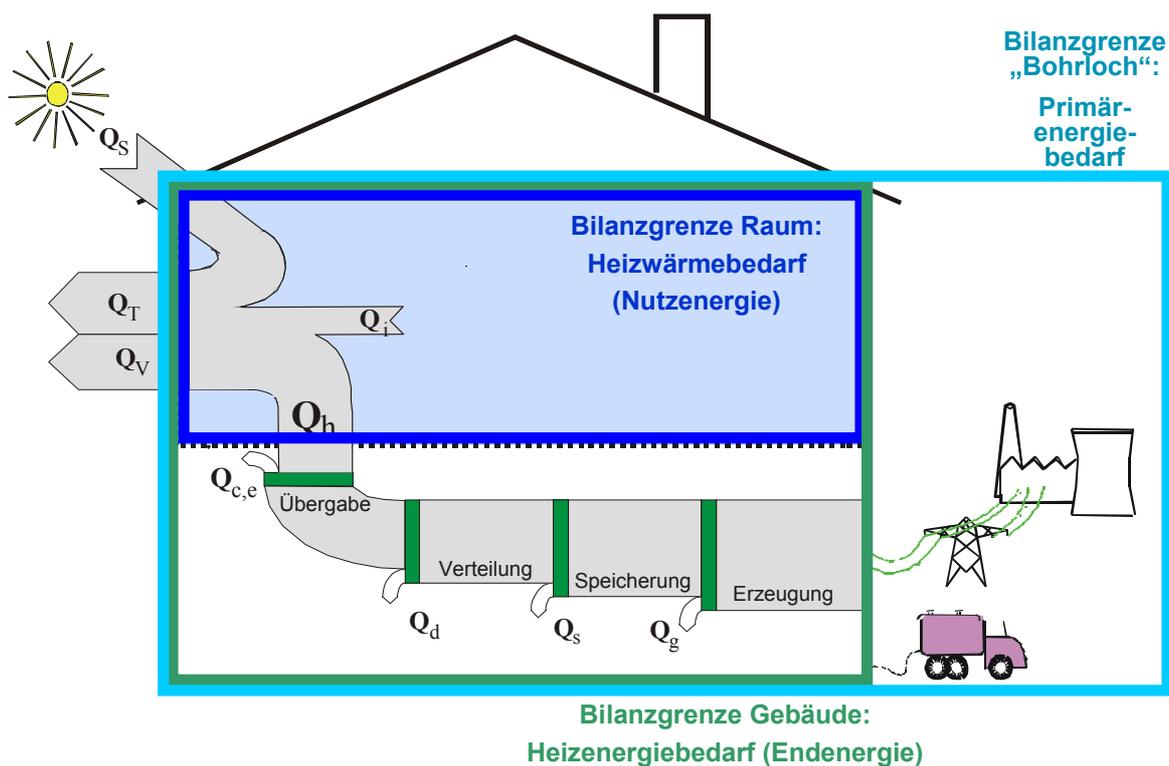
Im Neubau:

- energetischer Nachweis: Primärenergiebedarf Q_p und bezogener Transmissionswärmeverlust H_T' ... mit zahlreichen Ausnahmen
- Mindestwärmeschutz, Wärmebrückenminimierung, Gebäudedichtheit
- Kesselgüte, Mindestausstattung der Regelung, Leitungsdämmung

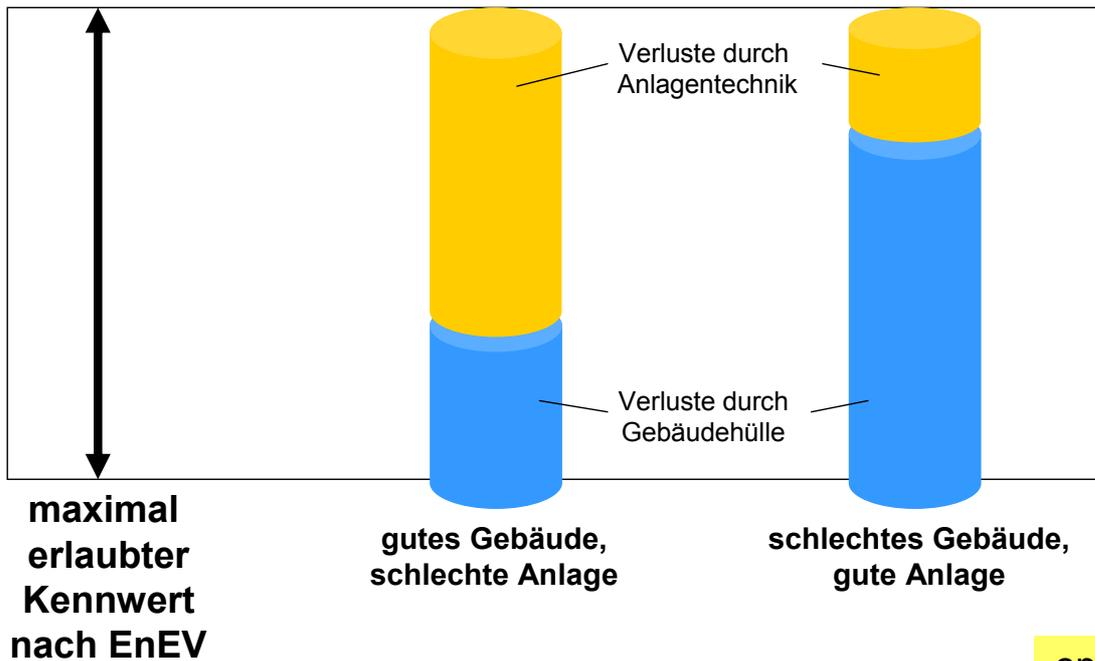
Im Bestand:

- energetischer Nachweis: nur Einzelnachweis für Bauteile möglich
- mehrere Nachrüstverpflichtungen (Dämmung, Kesseltausch mit Fristen)

Bilanzablauf

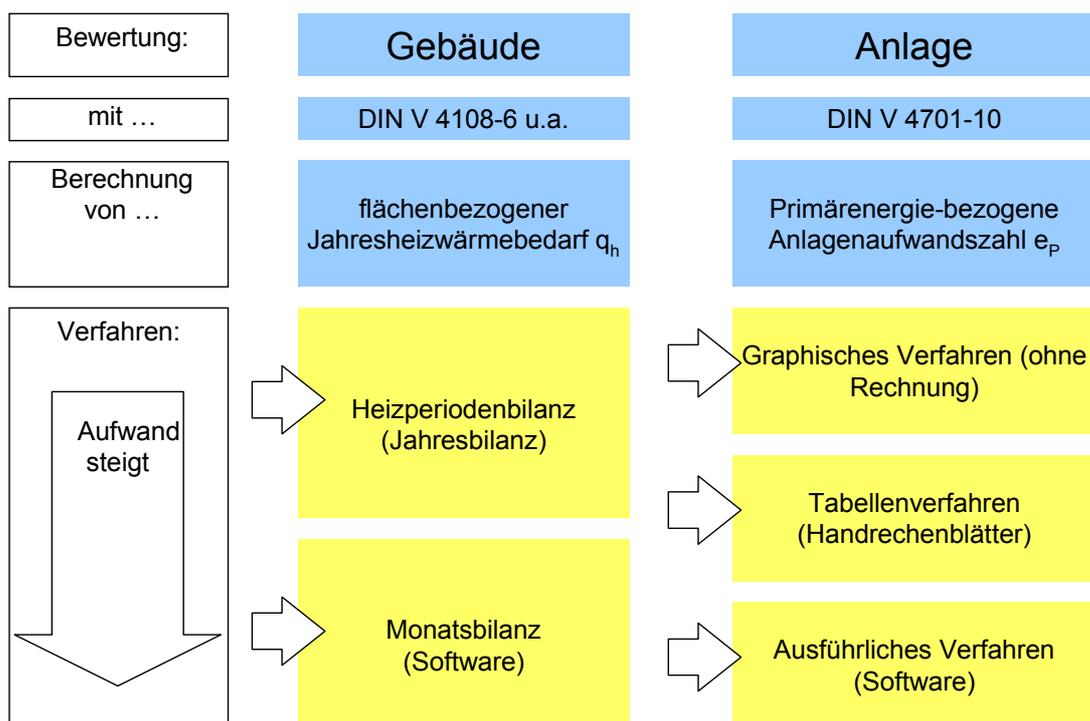


Kompensation: Anlage oder Gebäude



optimal ist:
beides gut!

Welche Verfahren bzw. Normen gibt es?



Seit 2004 geltende Neuerungen

Neuausgabe der Normen:

- **DIN V 4108-6** im Juni 2003
(sommerlicher Wärmeschutz, Redaktionelles)
- **Beiblatt 2 zur 4108-6** im Januar 2004
(größere Anzahl von Wärmebrückensituationen)
- **DIN V 4701-10** im August 2003
(Bewertung von Anbauten, Holzkessel, verbesserte Produktwerte für Brennwertkessel, Redaktionelles)

Neuausgabe der EnEV:

- **2. Dezember 2004**
- Änderung der Normbezüge - siehe oben
- zur Ermittlung der U- und g-Werte sind die Vorschriften der Landesbauordnungen zu beachten

EnEV-Bilanz: Berechnung mit DIN Normen

Baukörper:

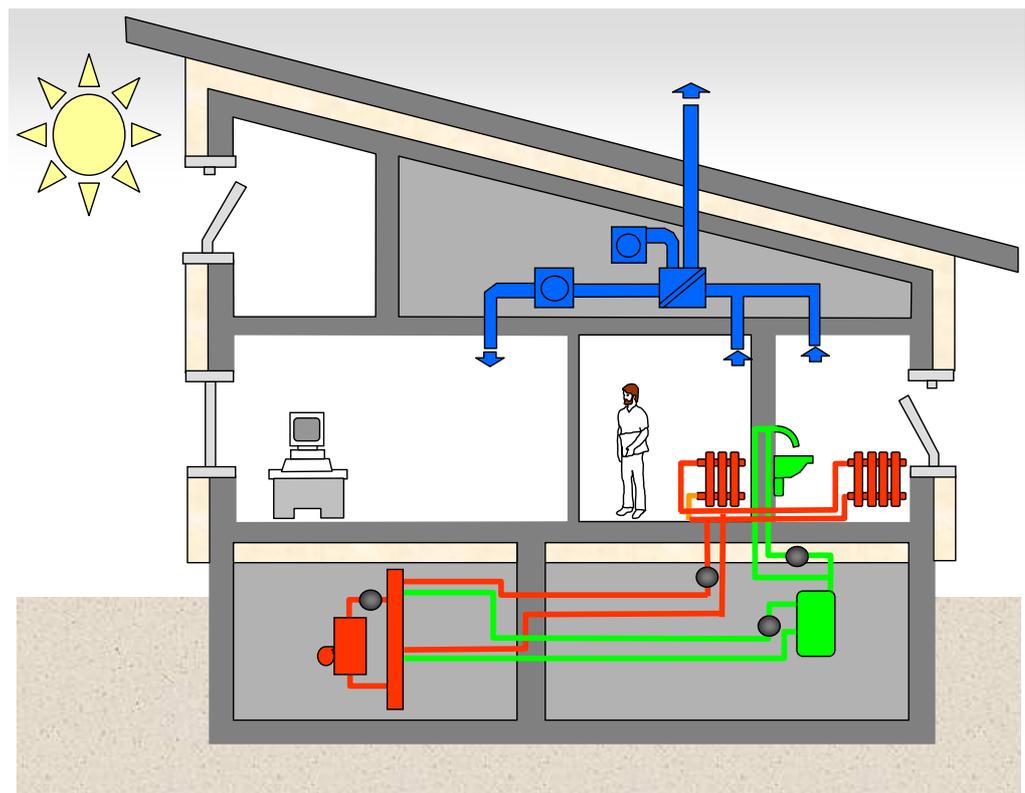
- Anhang 1 EnEV
(Jahresbilanz)
- DIN V 4108-6
(Monatsbilanz)

Anlage:

- DIN V 4701-10
(grafisch,
mit Tabellen,
ausführlich)

Nutzung:

- EnEV
- DIN-Normen



Jahresheizwärmebedarf - Monatsbilanz

Der Jahresheizwärmebedarf Q_h ermittelt sich zu:

$$Q_h = (Q_T + Q_V) - \eta (Q_S + Q_i)$$

Hierbei bedeuten:

Q_T	Transmissionswärmeverlust, in [kWh/a]
Q_V	Lüftungswärmeverlust, in [kWh/a]
η	Fremdwärmenutzungsgrad, in [-]
Q_S	solare Wärmegewinne, in [kWh/a]
Q_i	interne Wärmegewinne, in [kWh/a]

nach DIN V 4108-6

Jahresheizwärmebedarf - vereinfachtes Verfahren

Der Jahresheizwärmebedarf Q_h ermittelt sich gemäß vereinfachtem Verfahren für Wohngebäude zu:

$$Q_h = 66 (H_T + H_V) - 0,95 (Q_S + Q_i)$$

Hierbei bedeuten:

H_T	spezifischer Transmissionswärmeverlust, in [W/K]
H_V	spezifischer Lüftungswärmeverlust, in [W/K]
Q_S	solare Wärmegewinne, in [kWh/a]
Q_i	interne Wärmegewinne, in [kWh/a]

nach Anhang 1 der EnEV

Allgemeine Beschreibung der DIN V 4701-10

Anwendbarkeit:

- für Wohngebäude und einen Teil der Nichtwohngebäude
- für Neubauten
- für Anbauten (seit Sommer 2003)
- nur für Gebäude mit $q_h \leq 90 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$

Bilanzzeitraum:

- Jahresbilanz mit Jahresmittelwerten für die Energiekennwerte
- Bilanzzeit im EnEV-Nachweis immer 185 d/a

Art der Energiekennwerte:

- meist flächenbezogene Kennwerte (auf die Nutzfläche bezogen)
- auch dimensionslose Kennwerte (Aufwandszahl der Erzeugung u.a.)

Bilanzumfang:

- Energie für Heizung, Lüftung und Trinkwarmwasserbereitung
- keine Kühlung, keine Klimatisierung, kein Haushaltsstrom

Allgemeine Beschreibung der DIN V 4701-10

bewertete Techniken:

- Kessel für fossile Brennstoffe, Wärmepumpen, Fern- und Nahwärmeübergabestationen, BHKWs, Speicherheizungen, Direktheizungen, Solaranlagen, Lüftungsanlagen, Holzkessel (seit Sommer 2003)
- zentrale und dezentrale Verteilsysteme
- Heizkörperheizungen, Fußbodenheizungen, Luftheizungen
- Trinkwarmwasserspeicher und Heizungspufferspeicher

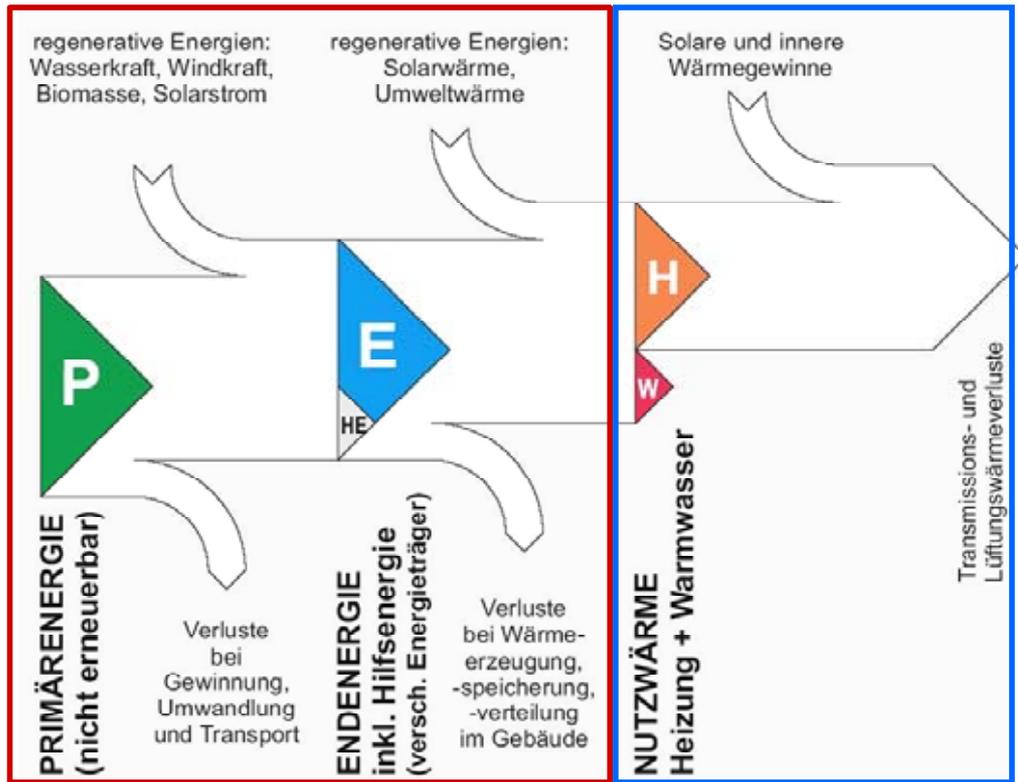
nicht bewertete Techniken:

- Photovoltaikanlagen, Rückgewinnungsanlagen für Abwässer, Biogasanlagen, Geothermieanlagen, Brennstoffzellen

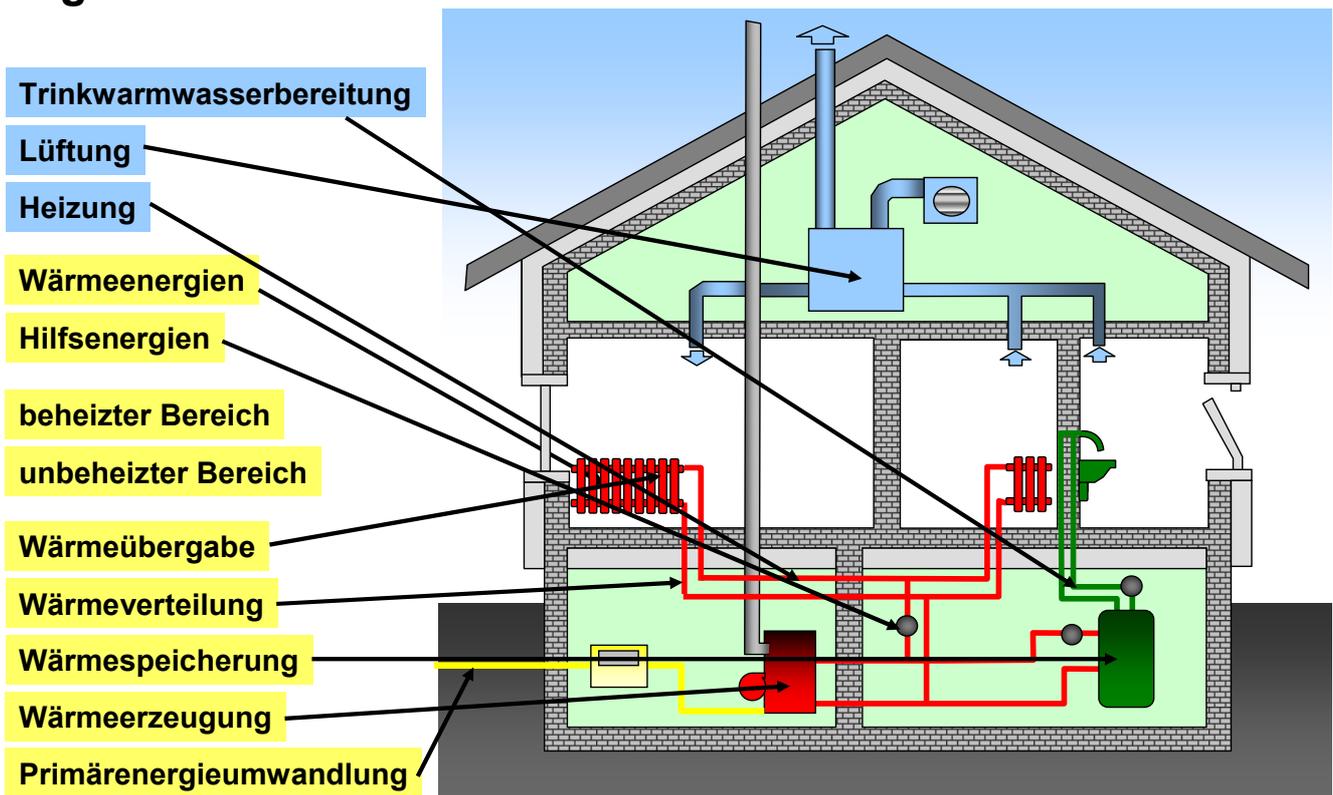
Bewertung von Lüftungsanlagen:

- kontrollierte Wohnungslüftung o.ä. Lüftungssysteme im Nichtwohnbau
- mit/ohne WRG, Wärmepumpe und/oder Heizregister

Bilanz – Ablauf:



Begriffe der DIN V 4701-10



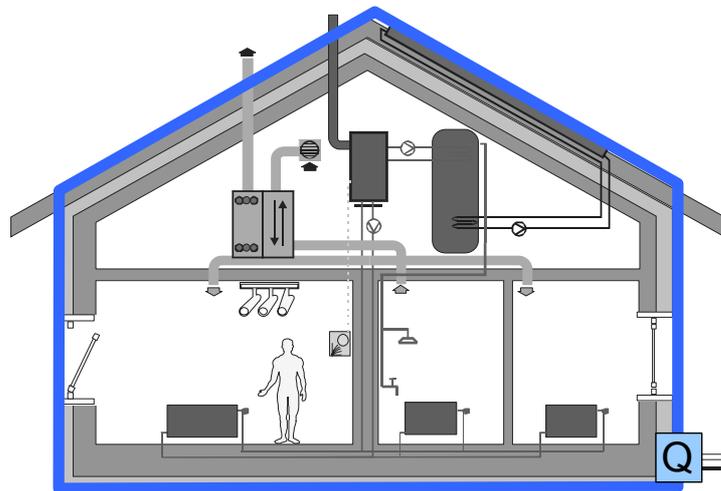
Endenergie für die Wärmeenergien:

$$q_{TW} = (q_{tw} + q_{ce,TW} + q_{d,TW} + q_{s,TW}) \cdot \Sigma(\alpha \cdot e_{g,TW})$$

$$q_L = (q_{WP}) \cdot (e_{g,WP}) + (q_{HR}) \cdot (e_{g,HR})$$

$$q_H = (q_h - q_{Gutschriften} + q_{ce,H} + q_{d,H} + q_{s,H}) \cdot \Sigma(\alpha \cdot e_{g,H})$$

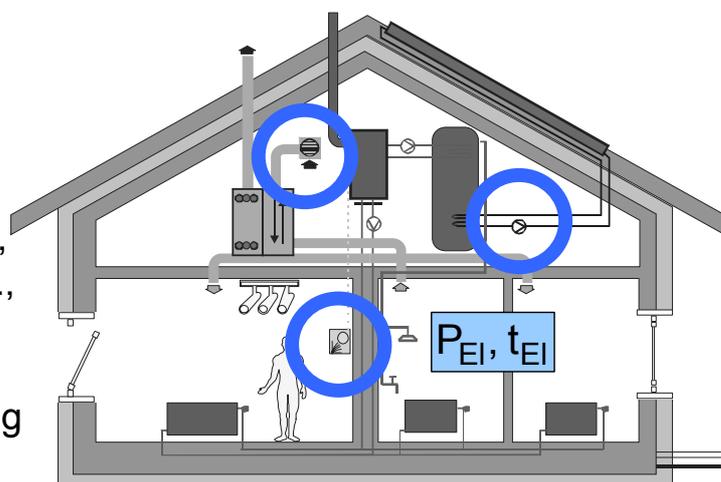
Die „Endenergie Wärme“ ist der Energiebetrag, der für Heizung, Lüftung und Trinkwarmwasserbereitung über die Gebäudegrenze fließen muss (in Form von Erdgas, Öl, Fernwärme, Strom, ...).



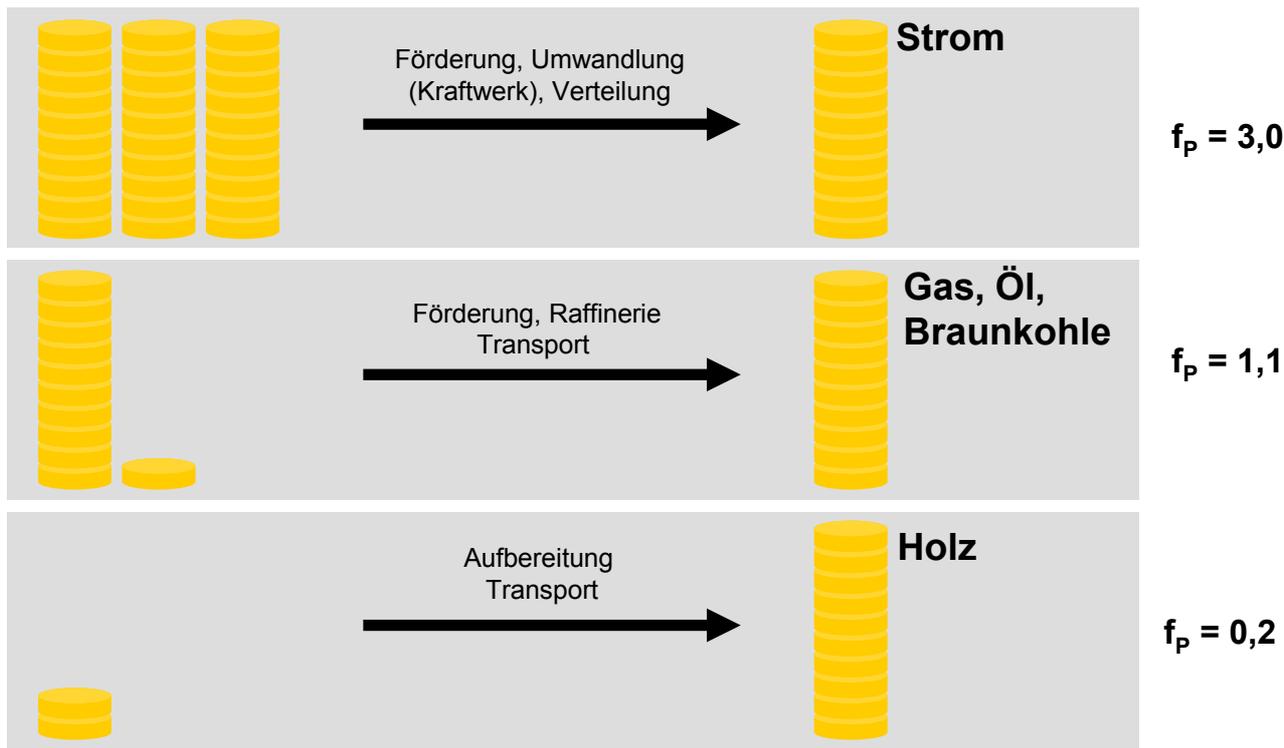
Bilanz der Hilfsenergien:

analoge Vorgehensweise wie bei den Wärmeenergien

Die „Endenergie der Hilfsenergien“ Q_{HE} wird bestimmt durch Leistung und Laufzeit von Pumpen, Regelung, Ventilatoren, ..., die unmittelbar mit der Heizung, Lüftung und Trinkwarmwasserbereitung zusammenhängen.



Primärenergie und Primärenergiefaktoren



Bilanz der Primärenergien

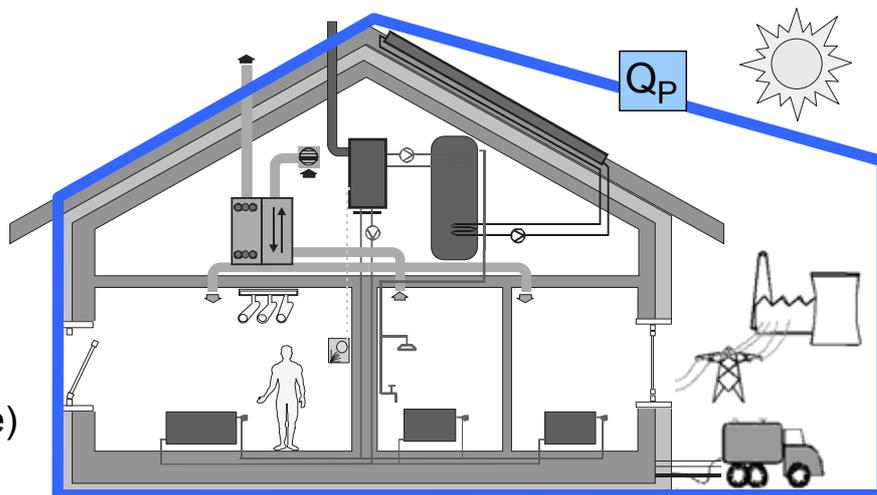
$$Q_P = \underbrace{\sum (Q_{\text{END,Wärme}} \cdot f_{P,\text{Wärme}})}_{\text{Wärmeenergien}} + \underbrace{\sum (Q_{\text{END,Strom}} \cdot f_{P,\text{Strom}})}_{\text{Hilfsenergien}}$$

Wärmeenergien

Hilfsenergien

Primärenergiefaktor f_p umfasst auch die Vorkette des Energieträgers.

Primärenergie wird verbraucht, um die Endenergie (Wärme- und Hilfsenergie) bereitzustellen.

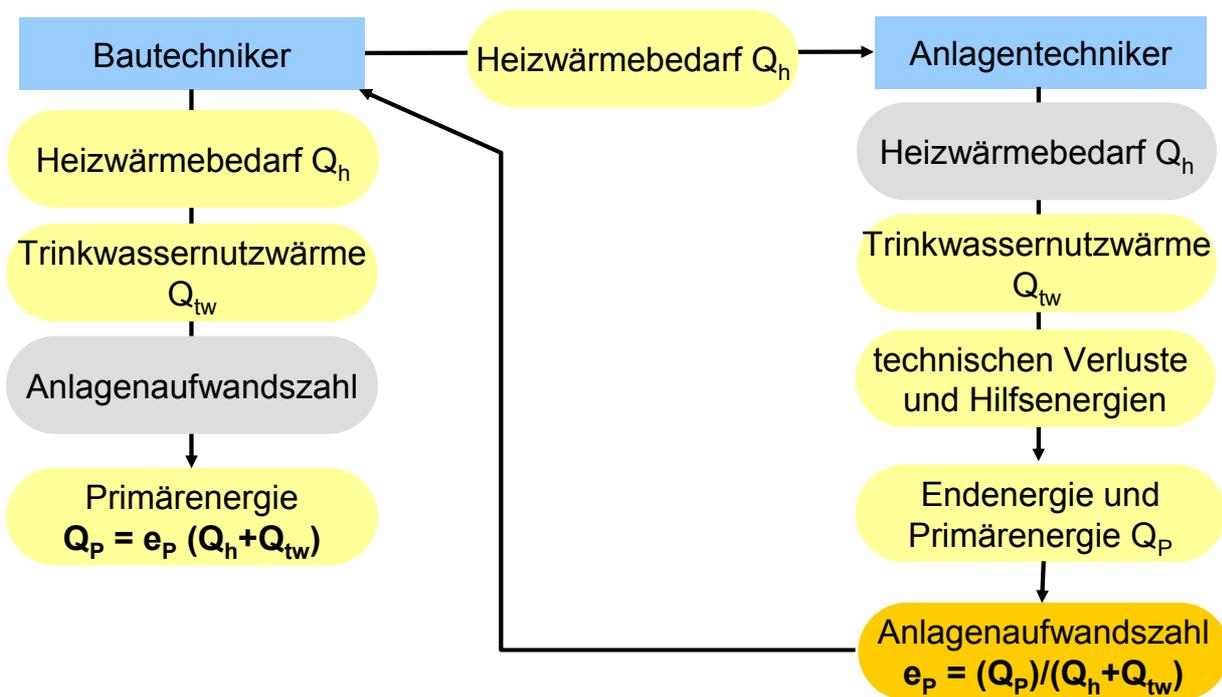


Anwendungsprobleme

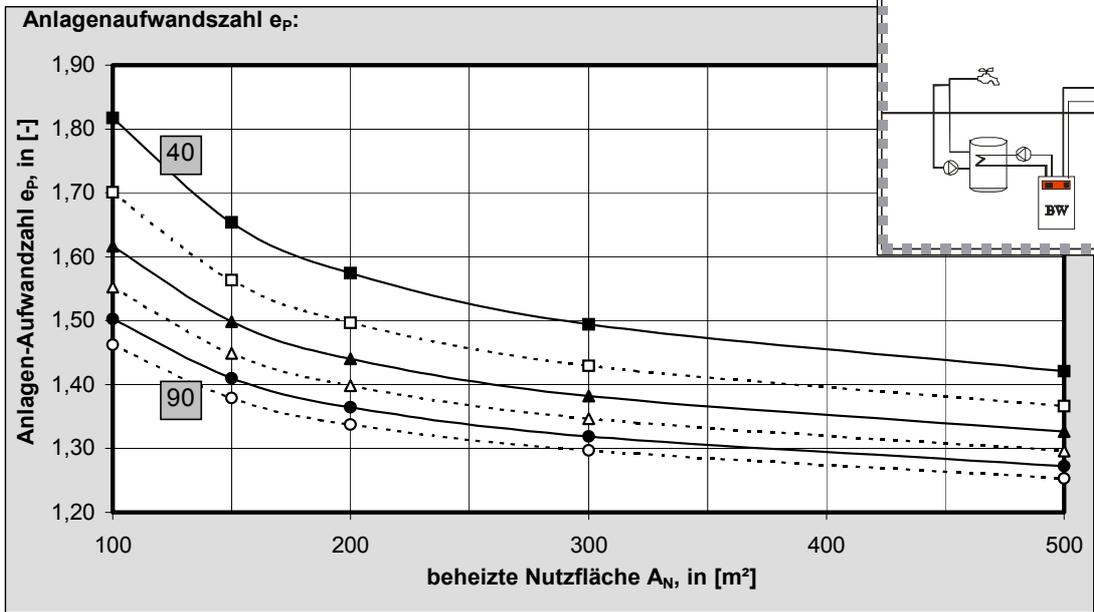


Auslegungsspielräume

Die Anlagenaufwandszahl ist nur eine Zwischengröße !

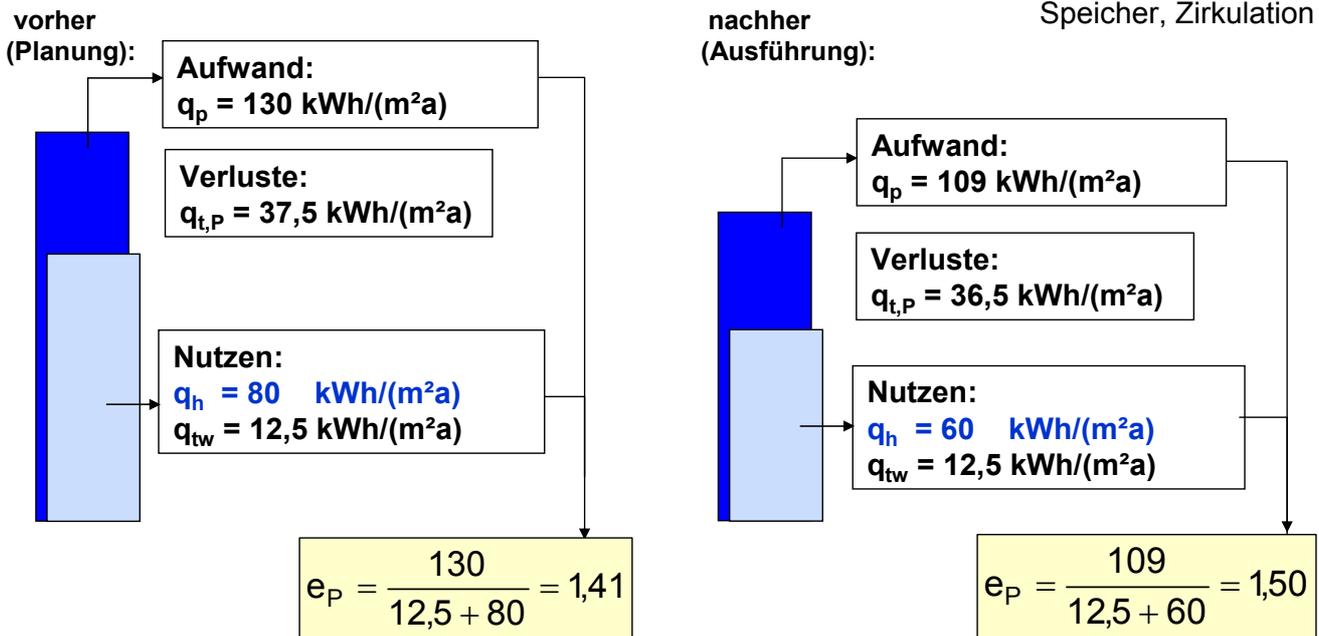


Es gibt nicht „das e_p “ für eine Technik



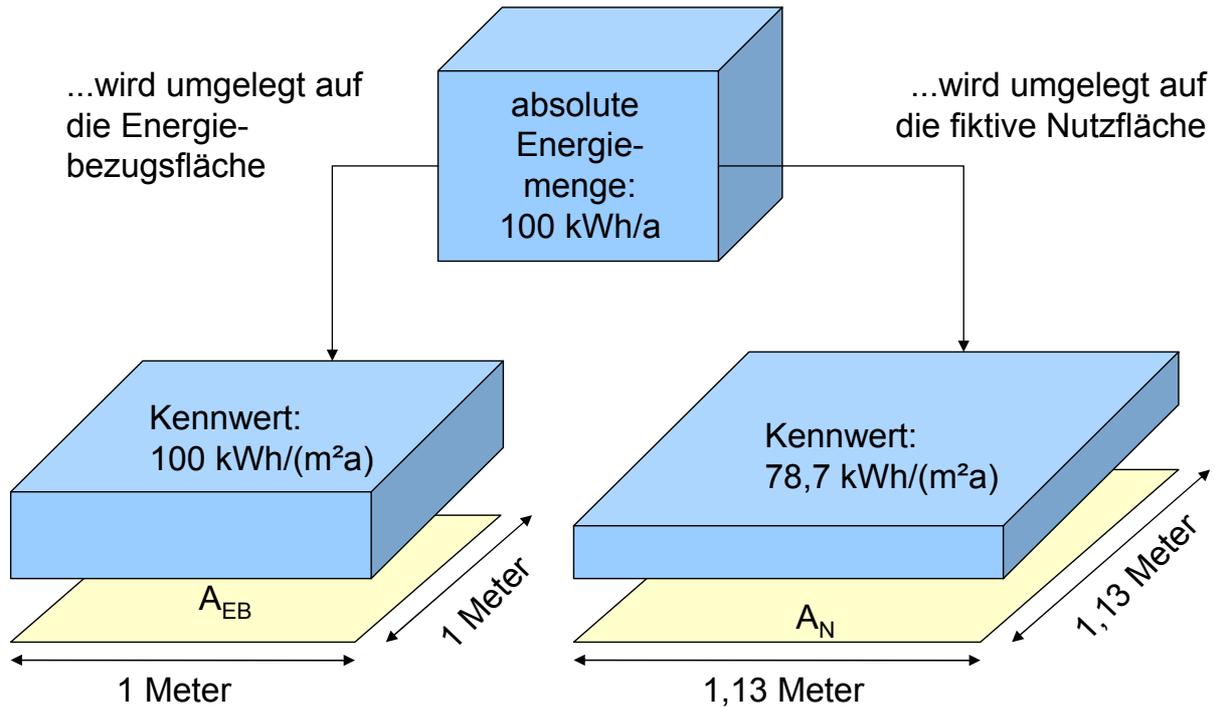
Die Anlagenaufwandszahl ist ein Multiplikator!

Brennwerttechnik im beheizten Bereich, Speicher, Zirkulation



Trotz unveränderter Anlagentechnik steigt die Anlagenaufwandszahl (die absoluten Verluste der Anlagentechnik nehmen ab)!

„Der Quadratmeter wächst“



A_N ist laut Felduntersuchungen ca. 27% größer als A_{EB}

Ausblick 2006/2007



Umsetzung der EU-Richtlinie

Nachweise 2004: Was geht und was nicht?

	Neubau	Erweiterungsbau Anbau	Altbau
Wohnbau	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Nichtwohnbau, normale Temperatur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Nichtwohnbau, niedrigere Temperatur	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Frage: Kann der EnEV Nachweis problemlos gerechnet werden oder gelten Ausnahmeregelungen ?



ja



nein



teilweise

EU Richtlinie: „Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden“

- Für jedes Gebäude des Wohn- und Nichtwohnbaus (ohne Produktion) soll künftig ein Energiepass ausgestellt werden.
- **bei Neubauten: bei der Erstellung des Gebäudes**
- **bei Bestandsbauten: bei Mieterwechsel oder Verkauf**
- Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz
- Inspektion von Heizkesseln und Klimaanlage (alle 2 bis 4 Jahre)
- bei Heizkesseln älter als 15 Jahre: einmalige Inspektion der gesamten Heizungsanlage mit Empfehlungen zur Anlagenverbesserung oder zum Austausch

Von der Energiepasserstellung betroffene Gebäude

In Deutschland gibt es (Ende 2002) etwa 17,1 Millionen Wohngebäude mit 38,2 Millionen Wohneinheiten, die einen Energiepass benötigen.

- 10,6 Millionen Einfamilienhäuser
- 3,4 Millionen Zweifamilienhäuser
- 2,0 Millionen MFH mit 3 bis 6 Wohneinheiten
- 0,8 Millionen MFH mit 7 bis 12 Wohneinheiten (7,8 Mio. Gebäude)
- 0,2 Millionen MFH mit 13 und mehr Wohneinheiten (3,7 Mio. Gebäude)

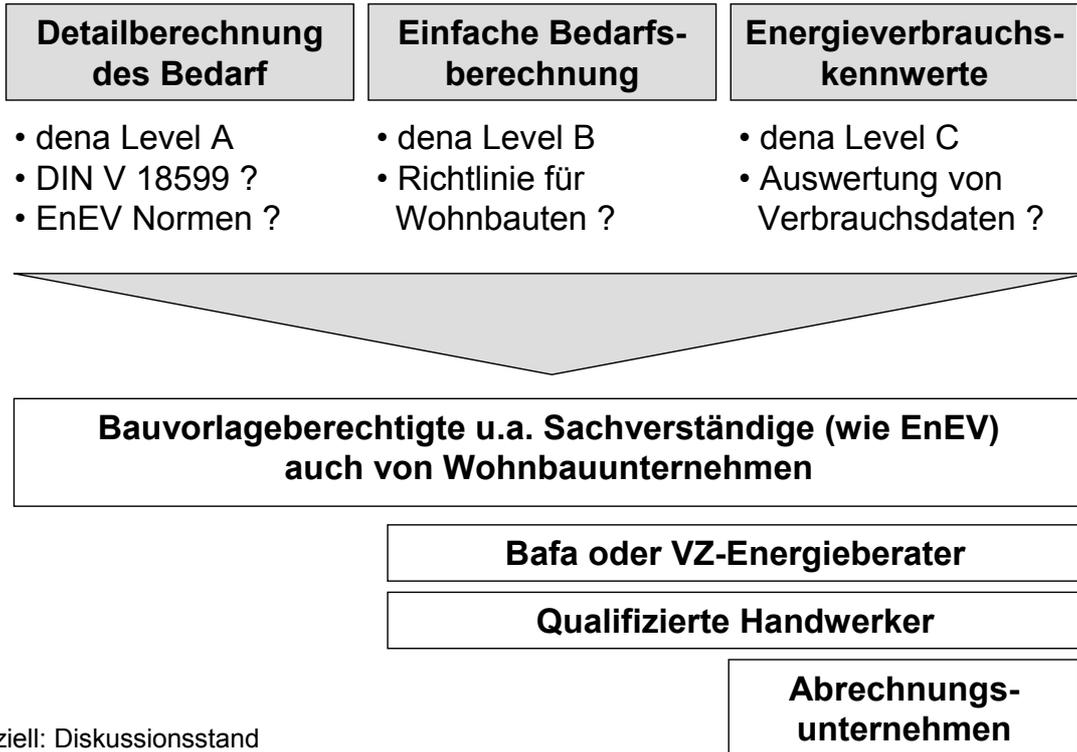
Von der Energiepasserstellung sind neben den Wohngebäuden vor allem auch folgende Nichtwohngebäude betroffen.

- etwa 25.000 Bürogebäude (50 Mio. m²)
- fast 19.000 Schulen (34 Mio. m²)
- 180 Fachhochschulen und Unis (8,9 Mio. m²)
- über 3500 Krankenhäuser (7,3 Mio. m²)
- 11500 Hotels (8,6 Mio. m²)
- 92.000 Restaurants (18,4 Mio. m²)
- fast 370.000 Groß- und Einzelhandelsgebäude (129 Mio. m²)
- fast 700 Theater (1,2 Mio. m²)

Noch offene Diskussionspunkte

- Verbrauch oder Bedarf oder beides ?
- Welche Bilanzverfahren für Wohn- und Nichtwohnbau, für Bestand und Neubau?
- Mit Beratung oder ohne (Aussagen zur Modernisierung) ?
- Art des Layouts der Pässe ?
- Nachweisberechtigte und Kontrollinstanzen ?
- Kosten für Pässe ?

Wer sind die künftigen Pass-Ersteller: noch ungeklärt

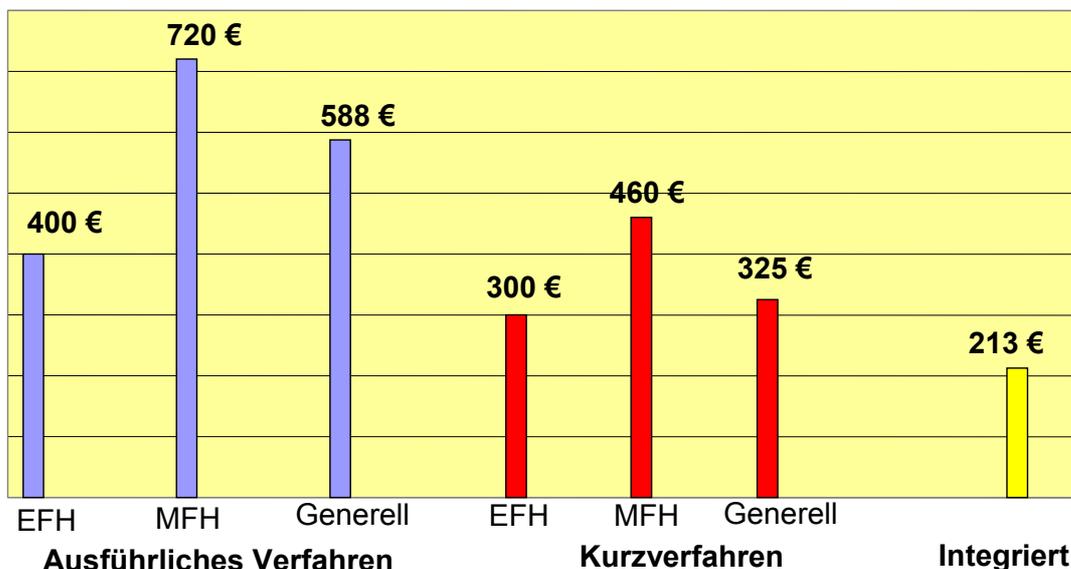


nicht offiziell: Diskussionsstand

Kosten der Energiepasserstellung

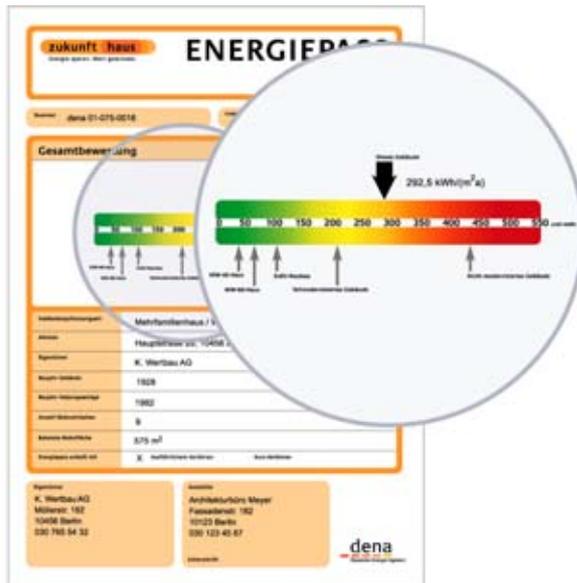
Quelle: Schleswig-Holsteinisches Baugespräch:
Vortrag Herr Walberg am 23.02.2005

Kosten des dena-Energiepasses in Schleswig-Holstein

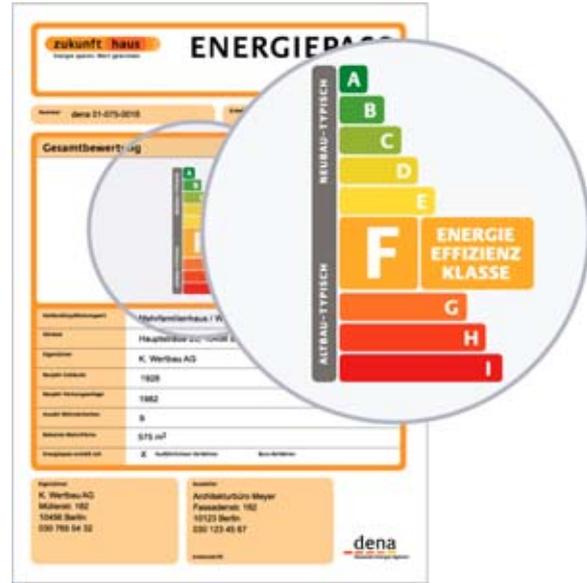


Orientierung: Gesamtkosten für BAFA-Beratung

Art des Labels



Labelling mit Farbverlauf



Labelling mit Energieeffizienzklassen

Verbrauch oder Bedarf

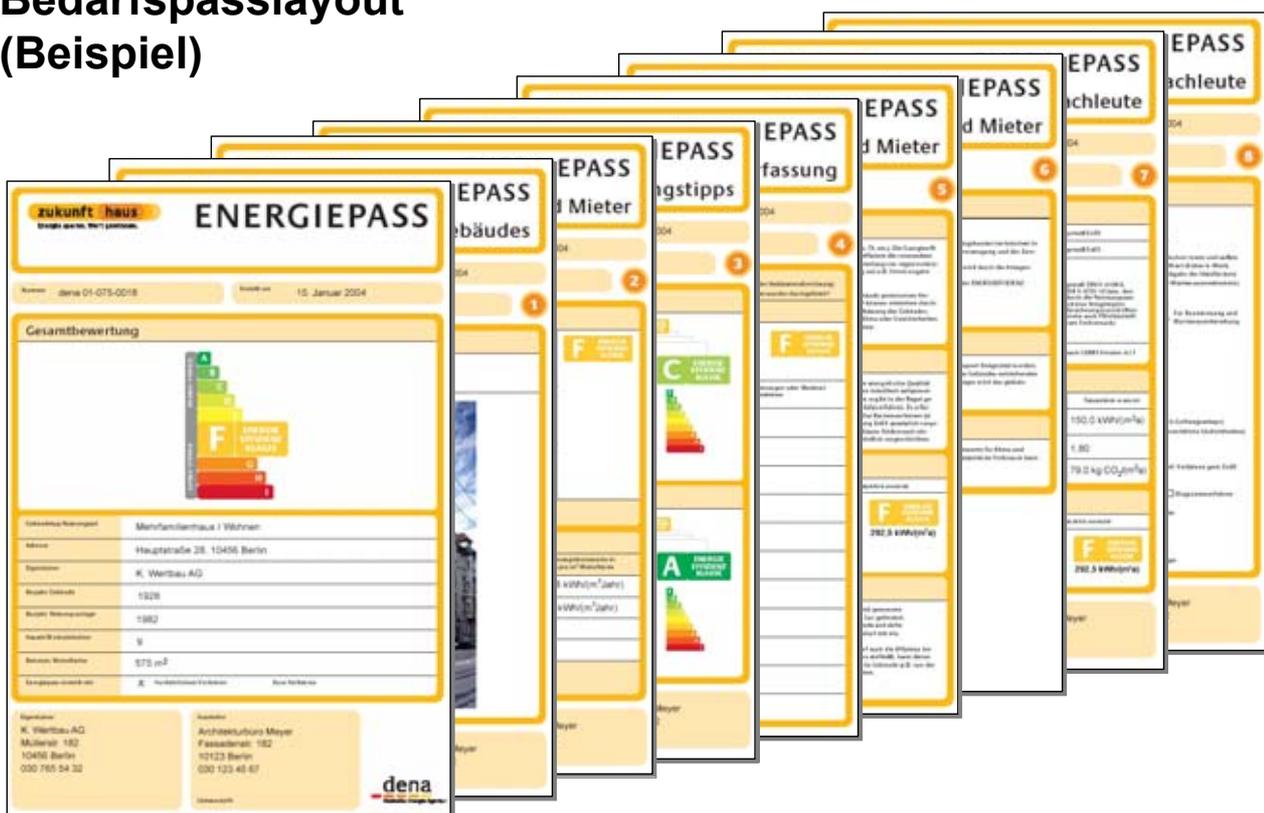
	Verbrauchspass	Bedarfspass
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> keine Detailaufnahme notwendig als Dienstleistung der Abrechnungsunternehmen denkbar 	<ul style="list-style-type: none"> normierter Nutzer Vergleichbarkeit von Gebäuden Einsparvorschläge ableitbar
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> Nutzerverhalten kann nicht beziffert werden nicht überall liegen Verbrauchsdaten vor Energetische Bewertung von Einsparmaßnahmen nur bedingt möglich 	<ul style="list-style-type: none"> sehr genaue Aufnahme notwendig* hohe Kosten für den Auftraggeber Heizkosten können nicht geschätzt werden

* ggf. auch vereinfachte Aufnahme (Kurzverfahren), dann aber kaum noch Bezug zum Verbrauch möglich

Einfach oder Genau ? Tendenzen...

- Der Energiepass muss nicht so genau sein. Er soll ja nur Anreize geben, überhaupt einmal über das Thema Energieverbrauch nachzudenken. Eine genaue Analyse kann später folgen. Es reicht erst einmal ein Verbrauchspass.
- Der Energiepass muss nicht so genau sein, weil das je sowieso keiner zahlen kann. Aber es darf kein Verbrauchspass sein. Nur ein einfach und schnell gerechneter Bedarfspass ist unabhängig und objektiv gegenüber dem Nutzerverhalten.
- Der Energiepass muss sehr genau sein und bereits konkrete Verbesserungsvorschläge – unabhängig vom Nutzerverhalten liefern. Es muss ein daher bedarfsorientiertes genaues Rechenverfahren sein.

Bedarfspasslayout (Beispiel)



Verbrauchspasslayout (Beispiel)

Energieausweis
 Für das Objekt Hauptstr. 106, 70389 Stuttgart
 Objekt-/Liegenschaftsnummer: 62.000-4
 Bewertungszeitraum: 01.01.03 – 31.12.03
 Ausstellungsdatum: 24.11.04

Axel Moderndamm
 Grundstücksbewertungsamt
 Berliner Platz 36
 54133 Modernstadt

Energieverbrauchskennwert dieses Gebäudes
225 kWh/(m²a)

Das ist nur ein Maßstab für die Gesamtbewertung. Die Diagramm-vertikale zeigt die letzten Eindeutigkeiten des letzten Entwurfs in 9 Effizienzklassen oder Erreichung in einem Farbverlauf über Klassen.

Ermittlung des Energieverbrauchskennwertes:

Heizenergieverbrauch in kWh:	12.055 Liter * 10,7 kWh je Liter = 128.550 kWh
Erwärmung je m³ Warmwasser:	2,5 * (25 - 10) = 12,5 kWh je m³
Heizenergieverbrauch zur Warmwasserbereitung:	125,0 m³ * 12,5 kWh/m³ = 1.562,5 kWh
Wärmeenergieverbrauch zur Heizung von Raumwärme:	126.550 kWh + 1.562,5 kWh = 128.112,5 kWh
Anpassung auf 12 Monatszeiträume:	128.112,5 kWh / 12 = 10.676,04 kWh
Energieverbrauchskennwert:	112.544 kWh + 1.052,5 kWh je m² = 225 kWh/(m²a)

Modernisierungstipps:
 Differenzierte Hinweise auf mögliche Maßnahmen zur Modernisierung des Gebäudes, bzw. Empfehlung zur Hinzuziehung von Fachleuten zu einer Vorort-Begutachtung bei Überschreiten von Grenzwerten.

Erklärungen:
 Die Darstellung des Gebäudeenergieausweises (Energieausweis) wurde am 01.01.2007 überarbeitet und verändert. So besteht auf der Heizenergieausweis nun aus zwei Spalten, die die Heizenergieausweise für die Heizenergieausweise und die Energieausweise für die Energieausweise darstellen. Die Berechnung des Energieverbrauchskennwertes erfolgt nach § 4 der Heizenergieausweisverordnung. Die Faktor 1,2 für Gas und Öl bzw. 1,2 für Erdgas bei der Berechnung des Energieverbrauchskennwertes, die spezifische Heizleistung und die Fläche des Heizenergieausweises. Die Energieausweise für die Heizenergieausweise sind mit 12 % der gesamten Heizenergieausweise zu berechnen. Die Energieausweise für die Heizenergieausweise sind mit 12 % der gesamten Heizenergieausweise zu berechnen.

Modernisierungstipps:
 Differenzierte Hinweise auf mögliche Maßnahmen zur Modernisierung des Gebäudes, bzw. Empfehlung zur Hinzuziehung von Fachleuten zu einer Vorort-Begutachtung bei Überschreiten von Grenzwerten.

Wärmeenergie:	125,0 m³
Wärmeenergetemperatur:	35 °C
Klimazone:	Stuttgart
Klimafaktor im Abrechnungszeitraum:	1,052

Modernisierungstipps:

Quelle: techem, GDW

Oder beides?

Energy Certificate

Building Energy Performance >		As built:	In use:
Certificate type	FULL	Asset Rating	Operational Rating
Building Type	Office	A	D
Whole or part of building	Whole building		
<i>Very energy efficient</i>			
A			
B			
C			
D			
<i>Not energy efficient</i>			
E			
F			
G			
Asset rating method:	UK National Standard 2004	Calculated	Actual
Operational rating method:	UK Office Tailored Benchmarks 2002	48	83
Units used:	kg CO ₂ per sq m of net area per annum	14	12
Occupancy level:	Square metres net lettable area per person	1E	1E
Equipment heat gain level:	Watts per square metre net	55	56
Weekly occupancy hours:	Hours per week		
Heating performance ratings:	ABCDEFG	ABCDEFG	ABCDEFG
MVAC performance ratings (cooling, fans and pumps):	ABCDEFG	ABCDEFG	ABCDEFG
Lighting performance ratings:	ABCDEFG	ABCDEFG	ABCDEFG
Management rating (for in-use performance only):			ABCDEF
Internal Environmental Quality:			Not assessed
Risk level:			Not assessed

Further information can be found in the Energy Log book

GB 2005

Directive 2002/91/EC

as build = Bedarf

in use = Verbrauch

Heute Standard: Bedarf und Verbrauch differieren

Theorie:

- Faktor 3,0 zwischen alten und neuen Gebäuden

Praxis:

- Faktor 1,5 zwischen alten und neuen Gebäuden

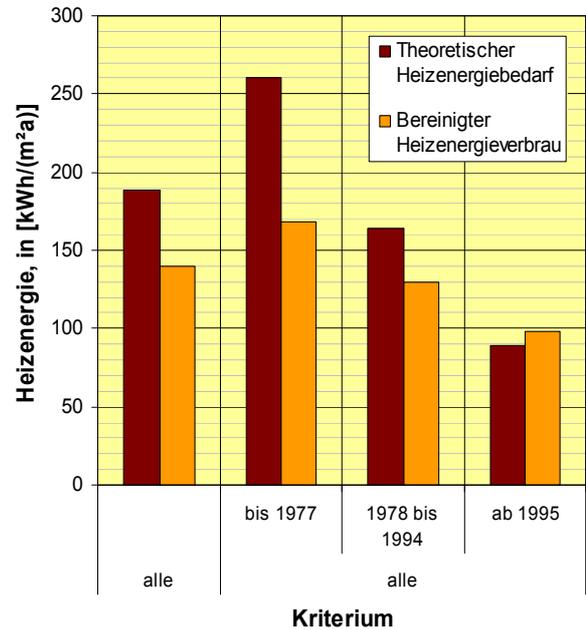
Abgleich:

- alte Gebäude 35 % mehr berechneter Bedarf
- neue Gebäude 10 % weniger Bedarf

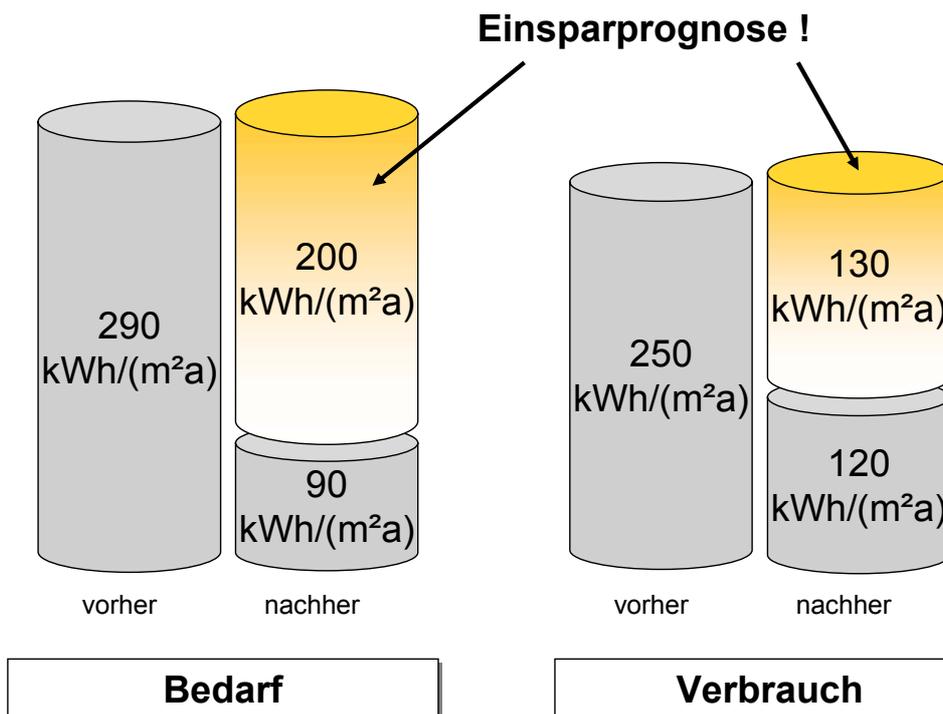
Konsequenz:

- zu hohe theoretische Einsparprognose

Heizenergie - Bedarf und Verbrauch
(bezogen auf die beheizte Fläche)

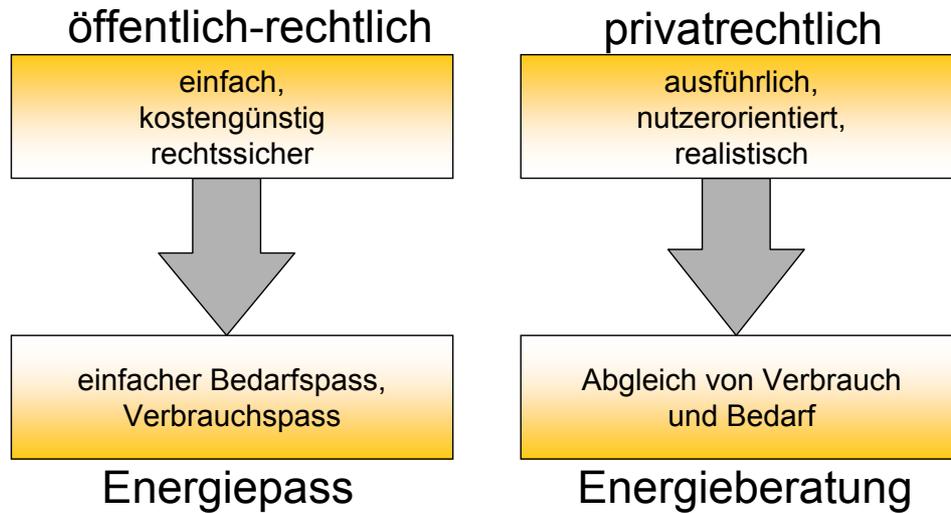


Bedarf und Verbrauch: Konsequenzen



Ziel:
getreues
Abbild der
Realität, um
nicht „das
Blaue vom
Himmel
herunter“ zu
versprechen.

Pass = Beratung ?



Bilanzierung für den Energiepass



Wieder umlernen?

Mögliche Bilanzverfahren ab 2006/2007

EnEV / Öffentlich-Rechtlich

- **Neubau Wohnbau:** DIN V 4108-6 + DIN V 4701-10; für die nächsten 8 bis 10 Jahre
- **Bestand Wohnbau:** DIN 4108-6 + DIN 4701-12 + PAS 1027 oder daraus abgeleitetes, vereinfachtes Verfahren (in der Diskussion eine Verordnung zur vereinfachten Bestandsbewertung, siehe HLH 8/2005)
- **alle Nichtwohnbauten:** DIN 18599, ggf. mit Vereinfachungen

Beratung (freie Randdaten)

- DIN 4108-6 + DIN 4701-10 (Neubau)
- DIN 4108-6 + DIN 4701-12 + PAS 1027 (Bestand)
- DIN 18599 (Nichtwohnbau und Wohnbau, neu + alt)
- IWU Energiepass (Nichtwohnbau und Wohnbau, neu + alt)
- VDI 2067 neu und alt (Nichtwohnbau und Wohnbau, neu + alt)
- ...

Was bleibt gleich und was ändert sich?

- Vor 3 Jahren gestecktes Ziel: durchgängige, realitätsnahe energetische Gebäude- und Anlagenbewertung in **einer** Norm
- für Wohn- und Nichtwohnbauten, für Neubau und Bestand
- Gemeinschaftsarbeit von Baunormung und Anlagennormung (NABau, NHRS und FNL) mit paritätischem Stimmrecht

Was bleibt gleich?

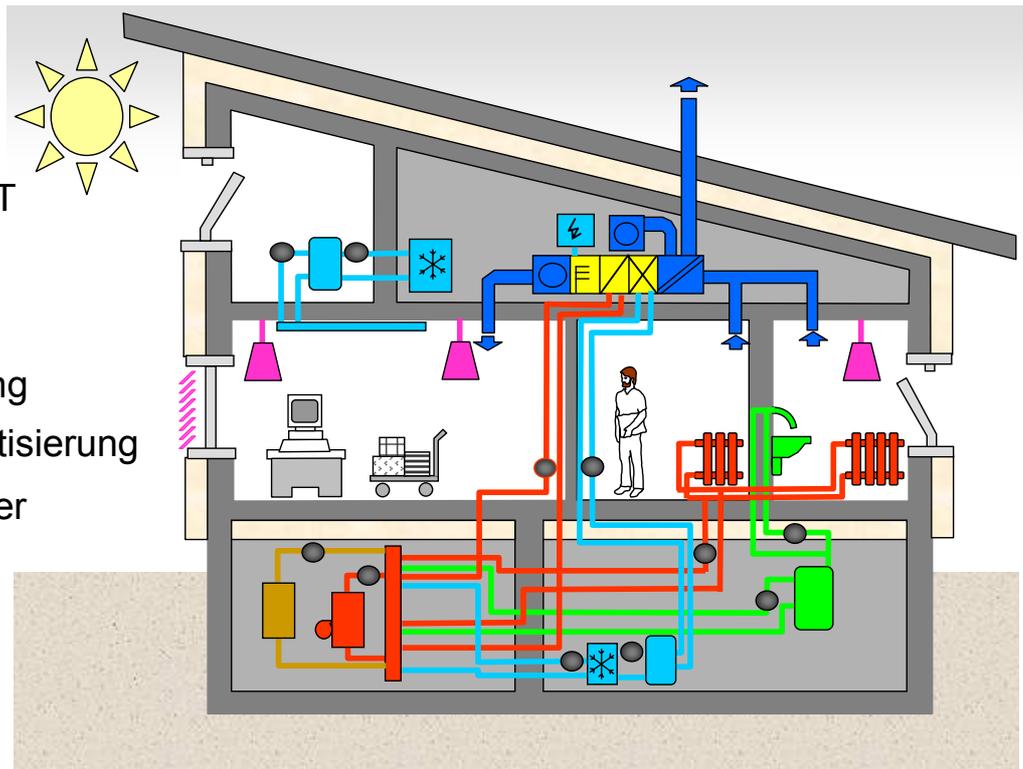
- Bilanz von der Nutzenergie bis zur Primärenergie
- Betrachtung von Wärme- und Hilfsenergien

Was ändert sich?

- integrierte Bewertung im Raum (Fremdwärme) und bei der Erzeugung (nach dem Schema einer Heizzentrale)
- Nutzungsrandbedingungen realistischer
- Bilanzumfang und Kennwerte umfangreicher

Künftige Bilanz nach der Norm DIN V 18599

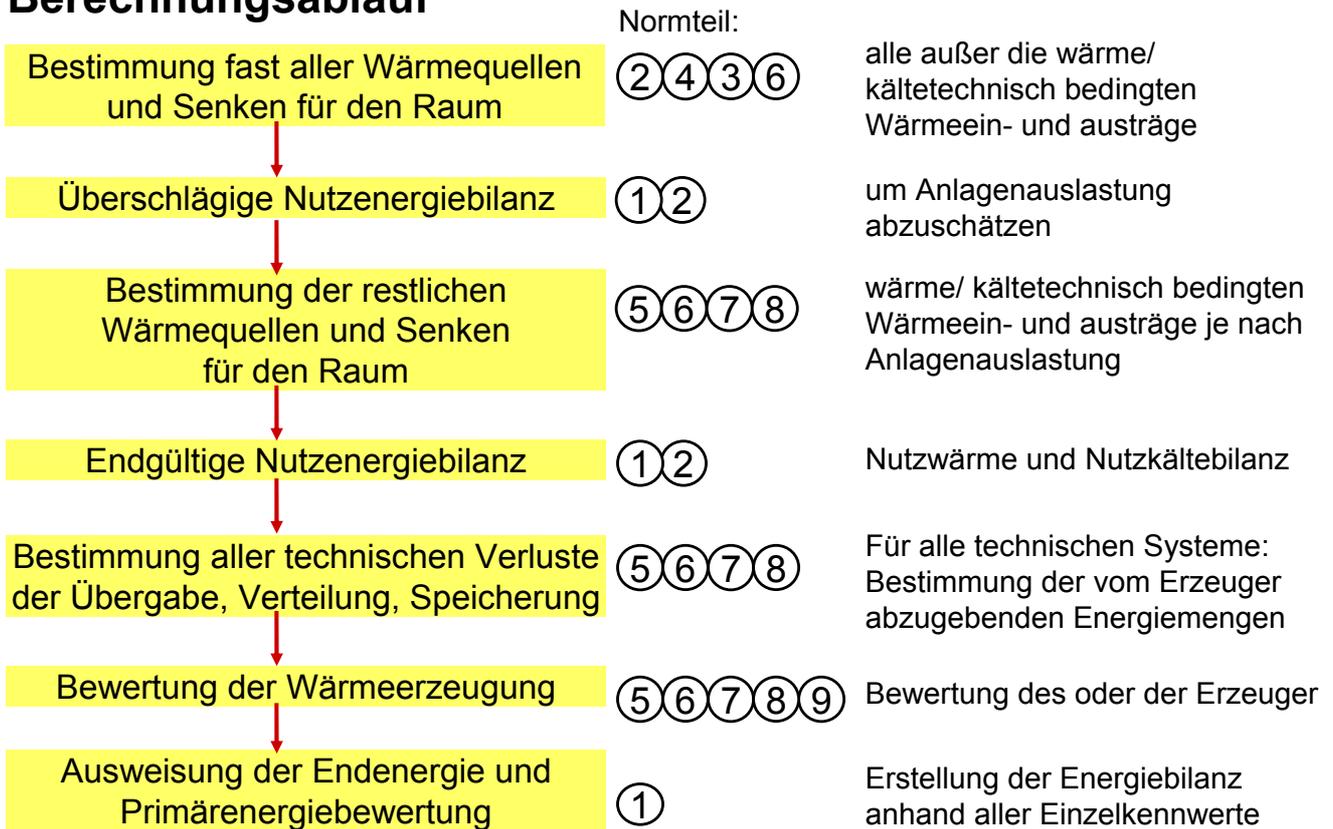
- 1 Bilanzablauf
- 2 Raumbilanz
- 3 Nutzenergie RLT
- 4 Beleuchtung
- 5 Heizung
- 6 Wohnungslüftung
- 7 Kälte und Klimatisierung
- 8 Trinkwarmwasser
- 9 BHKW
- 10 Randbedingungen



Die Normteile im Überblick

DIN V 18599-1	Allgemeine Bilanzierungsmethodik und Definitionen, Zonierung, Bewertung der Energieträger
DIN V 18599-2	Berechnung des Jahresheizwärme- und Jahreskühlbedarf von Gebäudezonen
DIN V 18599-3	Berechnung des Nutzenergiebedarfs für die energetische Luftaufbereitung
DIN V 18599-4	Beleuchtung
DIN V 18599-5	Berechnung von Heizsystemen
DIN V 18599-6	Wohnungslüftungsanlagen und Luftheizungsanlagen für den Wohnungsbau
DIN V 18599-7	Raumlufttechnik und Klimakälte
DIN V 18599-8	Berechnung der Warmwassersysteme
DIN V 18599-9	Berechnung multifunktionaler Erzeugungsprozesse
DIN V 18599-10	Randbedingungen

Berechnungsablauf



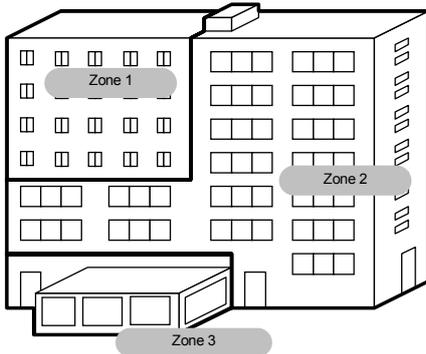
Nutzungsprofile nach Teil 10

1	Einzelbüro	18	Nebenflächen (ohne Aufenthaltsräume) ^a
2	Gruppenbüro (zwei bis sechs Arbeitsplätze)	19	Verkehrsflächen ^{a, b}
3	Großraumbüro (ab sieben Arbeitsplätze)	20	Lager, Technik, Archiv ^{a, b}
4	Besprechung, Sitzung, Seminar	21	Serverraum, Rechenzentrum
5	Schalterhalle	22	Werkstatt, Montage, Fertigung
6	Einzelhandel / Kaufhaus (ohne Kühlprodukte)	23	Zuschauerbereich (Theater und Veranstaltungsbauten)
7	Einzelhandel / Kaufhaus (mit Kühlprodukten)	24	Foyer (Theater und Veranstaltungsbauten)
8	Klassenzimmer (Schulen)	25	Bühne (Theater und Veranstaltungsbauten)
9	Hörsaal, Auditorium	26	Messe / Kongress
10	Bettzimmer	27	Ausstellungsräume und Museum mit konservatorischen Anforderungen
11	Hotelzimmer	28	Bibliothek – Lesesaal
12	Kantine	29	Bibliothek – Freihandbereich
13	Restaurant	30	Bibliothek – Magazin und Depot
14	Küchen in Nichtwohngebäuden ^a	31	Sporthalle
15	Küche - Vorbereitung, Lager ^a	32	Parkhäuser (Büro- und Privatnutzung)
16	WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden ^a	33	Parkhäuser (öffentliche Nutzung)
17	Sonstige Aufenthaltsräume ^a		

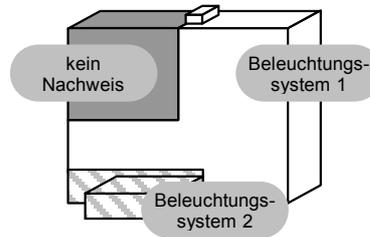
- Gebäude werden „zoniert“
- für jede Zone wird der Nutzenergiebedarf ($Q_{h,b}$, $Q_{c,b}$) getrennt bestimmt

Zonierung und Verrechnung

Beispielhaus:



Beleuchtung des Beispielhauses:

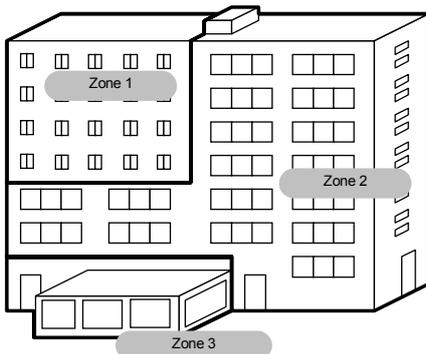


Fall 1: Versorgungsbereich und Zone sind identisch

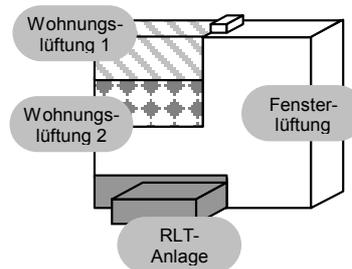
- unproblematisch
- für jede Zone werden die Energiekennwerte der Beleuchtung getrennt bestimmt

Zonierung und Verrechnung

Beispielhaus:



Lüftung des Beispielhauses in Zone 1:

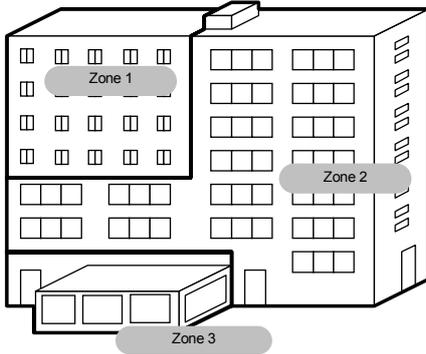


Fall 2: Mehrere Versorgungsbereiche je Zone

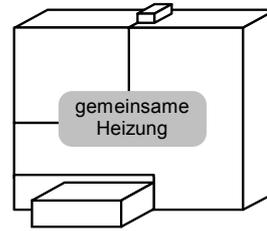
- unproblematisch
- für die betroffene Zone 1 werden zwei Teilenergiemengen berechnet und dann ein Summenwert für die gesamte Zone gebildet
- „nach außen“ erscheint die Zone homogen

Zonierung und Verrechnung

Beispielhaus:



Gemeinsame Heizung aller Zonen:



Fall 3: Mehrere Zonen je Versorgungsbereich

- aufwendig!
- versorgt eine Technik mehr als eine Zone, werden die resultierenden Energiekennwerte (z.B. Erzeugerverluste einer Zentrale, Speicherverluste, ...) per Verteilschlüssel auf die Zonen umgelegt

Fragen und Diskussionsbedarf?

Internet:

enev.tww.de

www.iwu.de

www.dibt.de

www.deutsche-energie-agentur.de

www.bmwbw.de

www.enev-online.de

**Einen weiterhin
interessanten Seminartag...**