

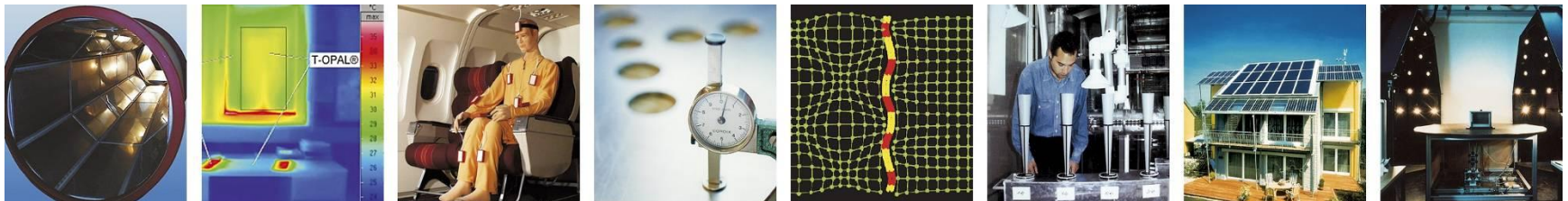
# Was charakterisiert eine Plusenergieschule?

Hans Erhorn

4. BMWi Symposium EnEff:Schule

Hohen Neuendorf

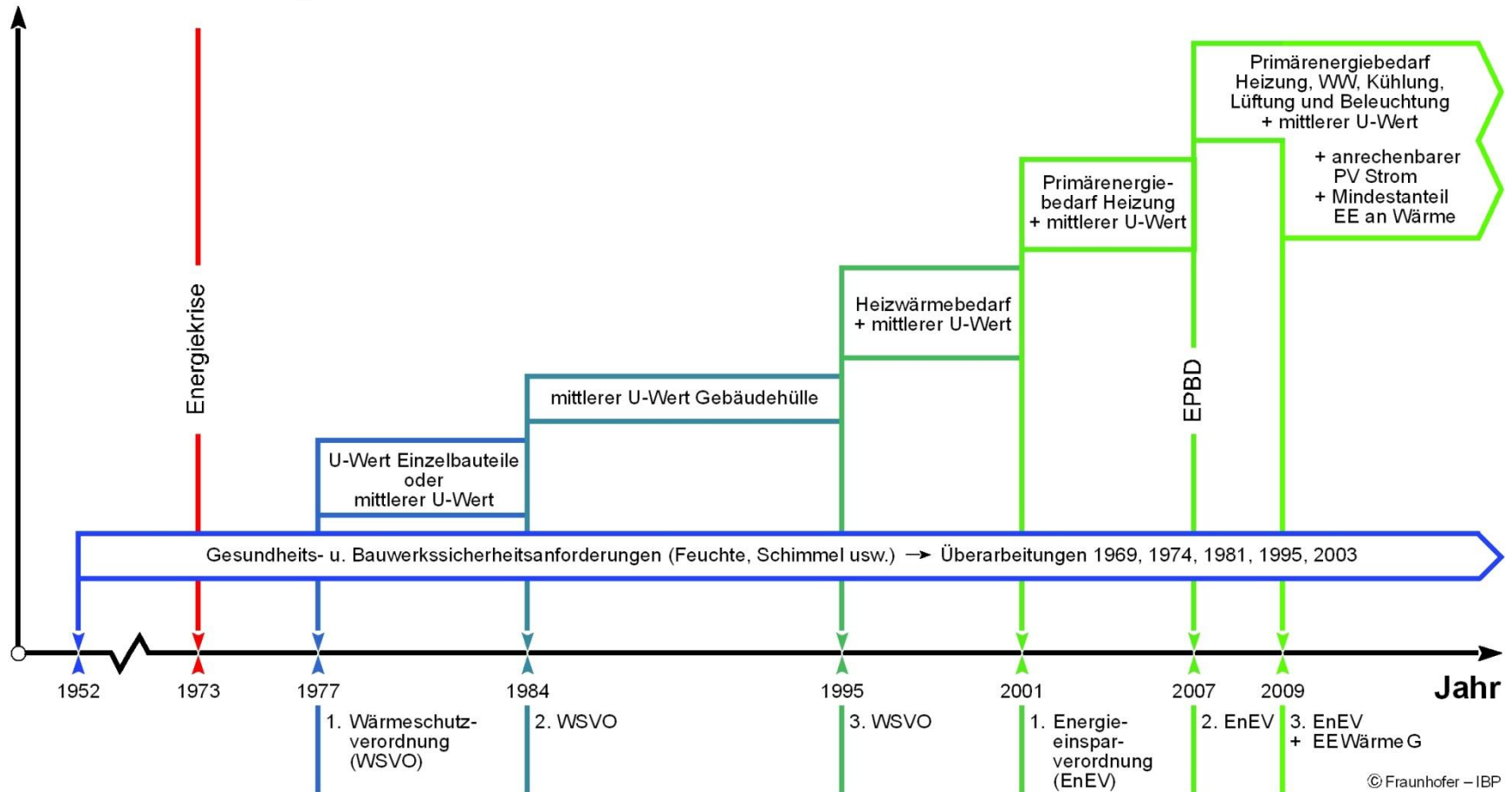
15/06/2011



© Fraunhofer IBP

# Bilanzierungsentwicklung

## Art der Anforderungen

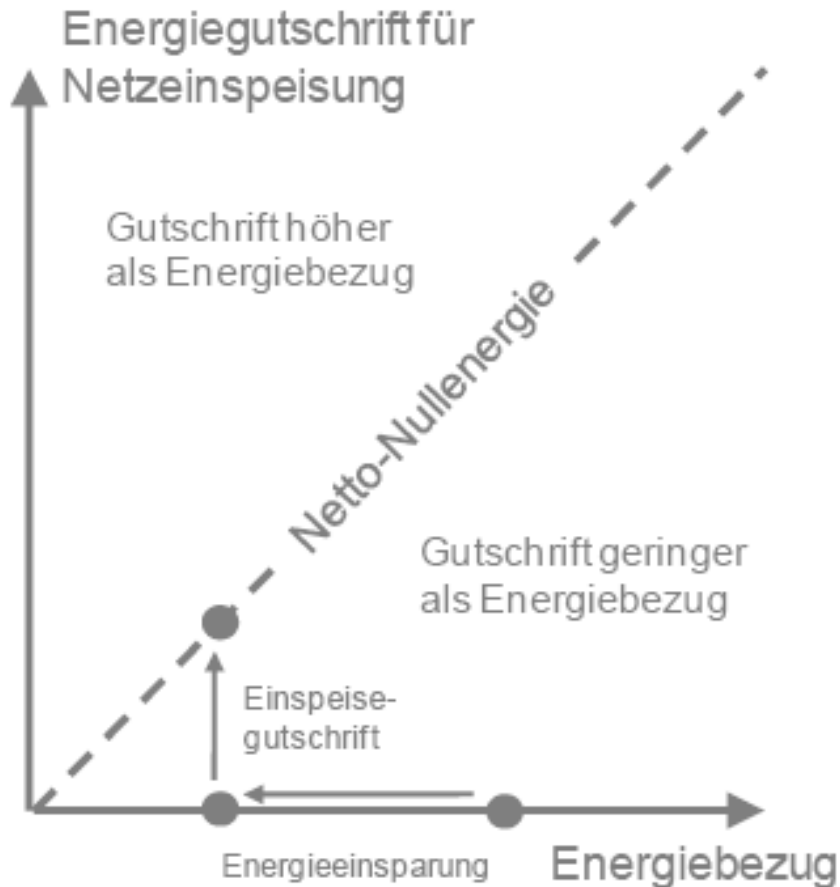


# Wie werden Schulgebäude derzeit nach EnEV bewertet?

- DIN V 18599
- Primärenergetische Bewertung auf Basis von Endenergie
- Energieanteile:
  - Raumwärme
  - Warmwasser
  - Luftaufbereitung
  - Raumkühlung
  - Antriebsenergien
  - Licht
  - Selbstgenutzte Energieerzeugung (PV, thermisch solar, Micro-BHKW, Wind)
- Nicht einbezogen werden:
  - Strom für Geräte (PC, Beamer, etc.)
  - Sonstige Prozessenergien (z.B. Gas zum Kochen)
  - Ins Netz eingespeiste in situ Energieerzeugung
  - (graue Energie: Material, Erstellung, Transport, Instandhaltung, Entsorgung)

-> damit kann kein Plusenergiegebäude nachgewiesen werden!

# Gedanken zur Bilanzierung von Netto - Nullenergie (BMW/EnOB)



## INDIKATOR

- Endenergie
- **Primärenergie, n. e.**
- Primärenergie, gesamt
- äquiv. CO<sub>2</sub> Emissionen
- Exergie
- Kosten

## BEWERTUNGSSYSTEM

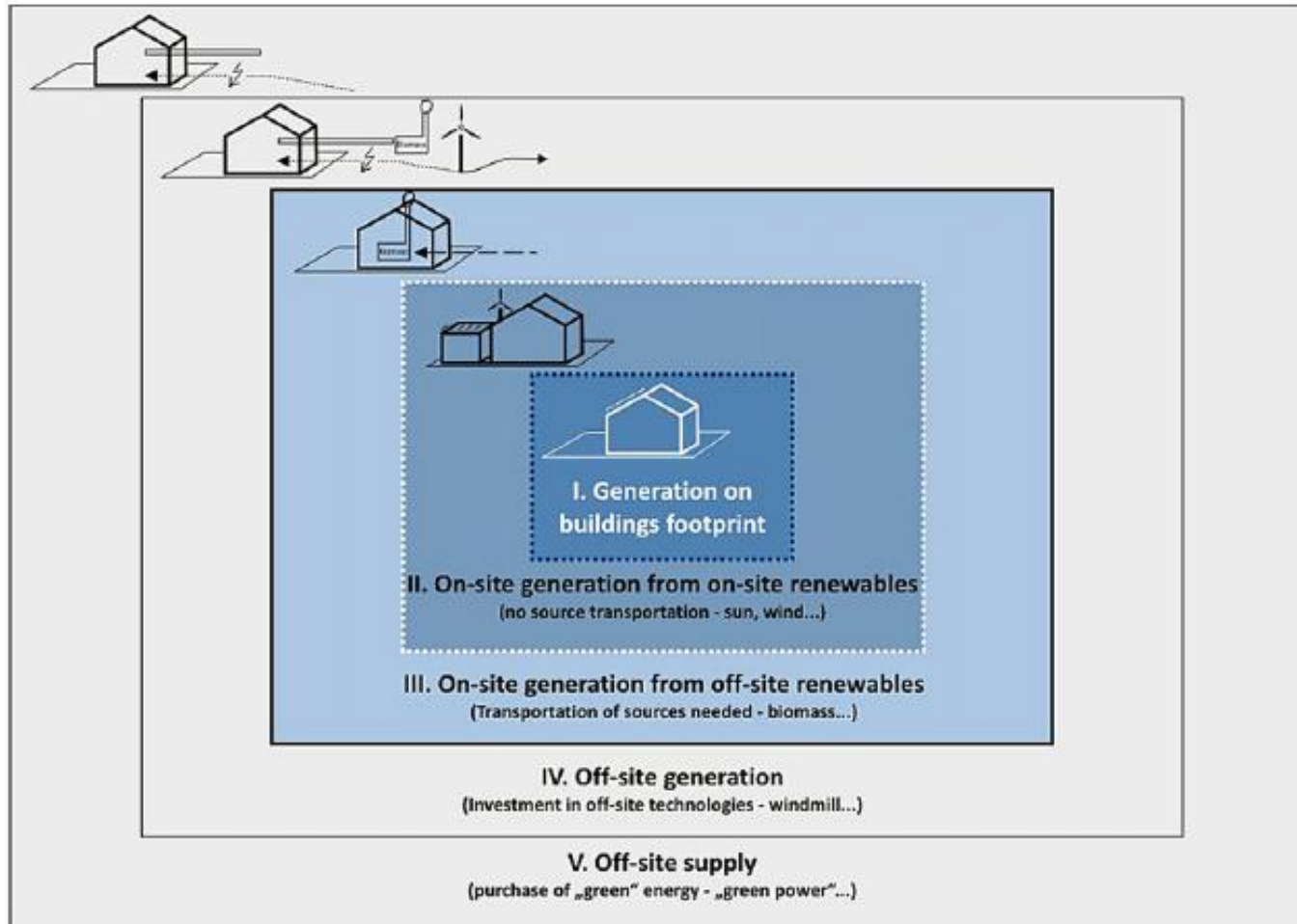
### BILANZGRENZE

- **HLK & Beleuchtung (EnEV)**
- + Geräte, Arbeitshilfen und zentrale Dienste
- + Elektromobilität
- + Baustoffe und Materialien

### BILANZZEITRAUM

- **Betriebsjahr**
- Gesamtnutzungsdauer
- Lebenszyklus

# Mögliche Bilanzierungsräume



# Endenergie oder Primärenergie?

## Für Endenergie statt Primärenergie könnte sprechen

- Wird bereits im Energieverbrauchsausweis ausgewiesen
- Zwischen - Rechengröße der EnEV
- Hat direkten Bezug zu Energieabrechnung, -verbrauch und -kosten
- Stellt sicher, dass Gebäude wirklich Energieüberschuss hat (allerdings ohne Qualitätsbewertung der entsprechenden Energien: Strom = Solarthermie)

## Für Primärenergie statt Endenergie spricht

- Bewertungsgröße der EnEV seit 2002
- EPBD legt dies europaweit als Indikator
- erlaubt Berücksichtigung der Qualität unterschiedlicher Energieträger

# Bewertung von Plusenergieschulen

- DIN V 18599: Norm auf aktuellem Stand (führend in Europa und der Welt)
- Primärenergetische Bewertung auf Basis von Endenergie
- Energieanteile:
  - Raumwärme (inkl. Lüftung)
  - Warmwasser
  - Raumkühlung
  - Licht
  - Antriebsenergien
  - Selbstgenutzte Energieerzeugung (PV, thermisch solar, Micro-BHKW)
  - + Gerätestrom und sonstige Prozessenergie -> standardisierte Werte
  - + Ins Netz eingespeiste am/im Gebäude erzeugte (erneuerbare) Energie

-> damit ist der Nachweis von Plusenergieschulen möglich  
unter weitestgehender Beibehaltung der EnEV-Prozedur

# Normierte Energiekosten als Nebenanforderung

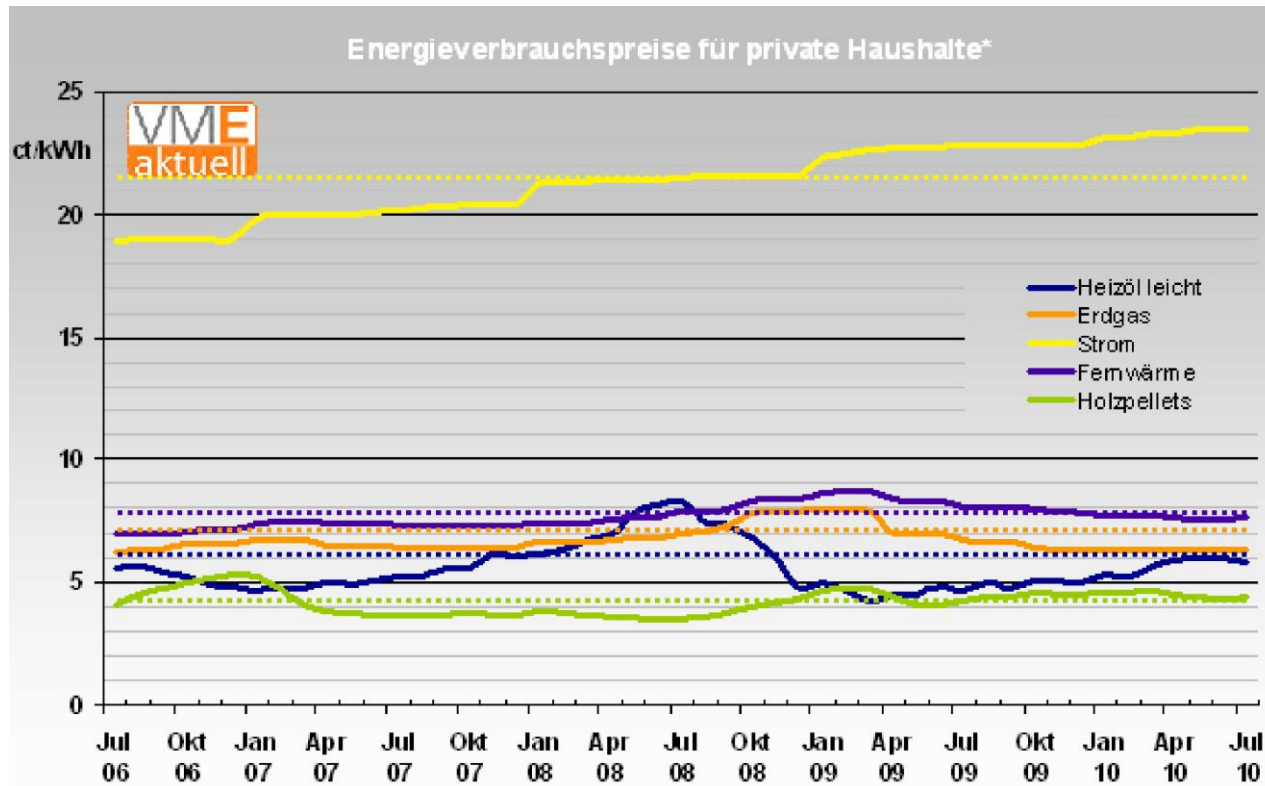
Eine Plusenergieschule sollte auch eine positive Energiekostenbilanz haben!

Daher als Nebenanforderung einführen: Positiver Energiekostenindex

$$EKI = \sum (Q_{\text{end}} \times \text{Preisindex}_{\text{Energieträger}}) - \sum (Q_{\text{erzeugter EEStrom}} \times \text{Preisindex}_{\text{Einspeisevergütung}})$$



# Energiekosten (5 Jahresverlauf)



\* inkl. MwSt., Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, depv e.V/SolarPromotion GmbH

© VME Verlag und Medien service Energie | Stand Juni 2010 | www.vme-aktuell.de

Träger	Ct/kWh (Mittel)	Preis-index
Erdgas	7,5	1,0
Heizöl	5,8	0,75
Fernwärme	7,0	0,9
Pellet	4,2	0,55
HH Strom	21,3	2,75
Strom eingespeist	30,0	4,0
WP Strom	12,5	1,66

# Bewertung von Plusenergieschulen

- Ergänzend ökonomische Bewertung auf Basis von Endenergiekosten
  - Langfristige relative Energiekosten als Indikator (als 5 bis 10 jähriger Verhältniswert von mittleren Kosten verschiedener Energieträger zu Erdgas):
    - Heizöl
    - Fernwärme
    - Nachtstrom/ Wärmepumpentarif
    - Haushaltsstrom
    - Biomasse
    - Einspeisevergütung für regenerative erzeugten Strom (und Wärme?)
    - Sonstige
- > damit wäre ein monitärer Nachweis möglich, dass Plusenergieschulen im langjährigen Mittel eine positive Energiekostenbilanz haben.

© Fraunhofer IBP  
Bewertungsprozedur wird derzeit mit BMVBS abgestimmt!

---

# Bewertung von Plusenergieschulen

**Bewertungsindikator:** Jahres-Primärenergiebedarfssumme

**Bewertungsgröße:** negative Jahres-Primärenergiebedarfssumme ( $\Sigma Q_p < 0$  kWh/(m<sup>2</sup>a))

**Bewertungsmethode:** erweiterter EnEV Nachweis mittels Primärenergiebedarf nach DIN V 18599 (Energetische Bewertung von Gebäuden); Ausgabe 2011, zuzüglich normiertem Geräte- und Prozessprimärenergiebedarf und abzüglich netzeingespeister, innerhalb der Bilanzgrenze erzeugter, regenerativer Energieüberschüsse

**Bilanzgrenze:** Grundstücksgrenze (Eigentümereinflussgrenze)

**Nachweisstandort:** Potsdam (mittleres deutsches Klima)

**Auszuweisende Zusatzinformationen:**

- ⑩ Monetäre Endenergiebilanz, relative Senken/Quellenbewertung
- ⑩ Der Eigennutzungsgrad der auf dem Grundstück gewonnenen erneuerbaren Energien (selbstgenutzte Energie / geerntete Energie)
- ⑩ Graue Energie (bei fehlender Ermittlung sind ungünstige, hohe Werte darzustellen)

© Fraunhofer IBP