



Das „Plusenergiegebäude“ Definitionen, Methodik und Kriterien

Best-of „Haus der Zukunft“ 2010 22. November 2010

Sonja Geier
AEE – Institut für Nachhaltige Technologien (AEE INTEC)
Abt. Nachhaltige Gebäude
A-8200 Gleisdorf, Feldgasse 19
AUSTRIA

IEA FORSCHUNGS KOOPERATION **bm vti**

www.aee-intec.at AEE - Institut für Nachhaltige Technologien



Übersicht

Haus der Zukunft PLUS
Best-of HdZ 2010

- Hintergrund und Definition
- Methodik der Bilanzierung
- 4 Kriterien der Bewertungsmethodik
- Trends national - international

2

bm vti FFG aws geat HAUS der Zukunft

Hintergrund **Haus der Zukunft PLUS**
Best-of HdZ 2010

IEA FORSCHUNGS KOOPERATION

IEA Joint Project SHC Task 40 / ECBCS Annex 52
„Towards Net Zero Energy Solar Buildings“

<http://iea-shc.org/task40/index.html>

HAUS der Zukunft

HdZ Leitprojekt
„e80^3 – Sanierung zum Plus-Energiehaus“

<http://www.hausderzukunft.at>

bmvi ffg awr bawt **HAUS** der Zukunft

IEA Joint Project SHC Task 40 / ECBCS Annex 52 **Haus der Zukunft PLUS**
Best-of HdZ 2010



Mark Riley - Quelle: SHC – ECBCS EXCO Progress Report, SHC Task 40 – ECBCS Annex 52, Juni 2009

Australia	Austria	Belgium	Brazil	Canada	Denmark	Finland	France	Germany	Italy
Netherlands	New Zealand	Norway	Poland	Portugal	South Korea	Spain	Sweden	Switzerland	United States

bmvi ffg awr bawt **HAUS** der Zukunft

Vorgaben durch EPBD Haus der Zukunft PLUS Best-of HdZ 2010

AEE INTEC

Standpunkt (EU) Nr.10/2010 des Rates
14. April 2010, veröffentlicht 12.05.2010 im Amtsblatt der Europäischen Union

(EN) „Nearly zero energy buildings“
(DE) „Niedrigstenergiegebäude“

Artikel 2

... ein Gebäude, das eine sehr hohe [...] Gesamtenergieeffizienz aufweist. Der fast bei Null liegende oder **sehr geringe Energiebedarf** sollte zu einem ganz wesentlichen Teil durch **Energie aus erneuerbaren Quellen** – einschließlich Energie [...], die **am Standort oder in der Nähe erzeugt wird** – gedeckt werden.



5

bm vti FFG awr baur HAUS der Zukunft

Vorgaben Haus der Zukunft PLUS Haus der Zukunft PLUS Best-of HdZ 2010

AEE INTEC

Ausschreibung 2. Stufe 30. Juni 2009

Hinsichtlich der **Definition von Plus-Energie-Gebäuden** bittet die Jury einheitlich folgende Definition zu übernehmen:

Unter „Plus-Energie-Gebäude“ wird ein Gebäude verstanden, dessen jährlicher Primärenergieverbrauch vor dem Hintergrund höchster Energieeffizienz unter der vor Ort produzierten erneuerbaren Energie liegt. Unter „vor Ort“ wird innerhalb der Grenzen der Siedlung oder des Gebäudes bzw. in unmittelbarer Nachbarschaft hierzu verstanden.

Die Definition umfasst alle Anwendungen innerhalb eines Gebäudes bzw. einer Siedlung zur Funktionsgewährleistung. Der Energiebedarf für Mobilität (insb. Motorisierten Individualverkehr) und Produktion im Falle von Produktionsbetrieben (z.B. Druckerei) ist nicht zu berücksichtigen.

6

bm vti FFG awr baur HAUS der Zukunft

Haus der Zukunft PLUS
Best-of HdZ 2010

Methodik

The graph plots 'Produktion / Gutschriften' (Production / Credits) on the y-axis against 'Bedarf / Verbrauch' (Requirement / Consumption) on the x-axis, both ranging from 0 to 200. A dashed diagonal line represents the 1:1 ratio. The area above this line is shaded green and labeled 'Plus-Energie +'. The area below is shaded orange and labeled 'Null-Energie-Beitrag'. A red horizontal line is drawn at y=0. Four data points are plotted: a green dot at (100, 150), a black dot at (100, 100), a red dot at (100, 50), and another red dot at (180, 180).

The diagram shows a house on the left and a power plant on the right. A lightning bolt symbol is inside the power plant. A dashed line labeled 'Systemgrenze' (System Boundary) encompasses both the house and the power plant.

7

Haus der Zukunft PLUS
Best-of HdZ 2010

Voraussetzung

Schritt 1: Thermisch – energetische Qualität des Gebäudes

**ÖGNB, ÖGNI,
Passivhaus, klima:aktiv,**

.....

Schritt 2: Bilanzierung Bedarf / Verbrauch vs. Produktion

The image shows a screenshot of an energy label for non-residential buildings. It features a scale from A++ (blue) to G (red). The label indicates a class of A++.

8

Kriterien der + Bilanzierung Haus der Zukunft PLUS Best-of HdZ 2010

AEE INTEC

4 Kriterien der Bewertungsmethodik

- Indikatoren
- Bewertungssystem
- Bilanzierungszeitraum
- Bilanzierungsgrenzen

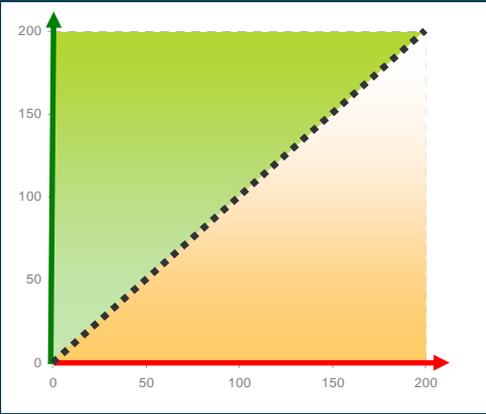
9

bm vti FFG aws beut HAUS der Zukunft

Kriterien der + Bilanzierung Haus der Zukunft PLUS Best-of HdZ 2010

AEE INTEC

Indikatoren für die Bewertung



- Endenergie
- Primärenergie n.e. / gesamt
- CO₂- / THG Emissionen
- Exergie
- Kosten

10

bm vti FFG aws beut HAUS der Zukunft

Haus der Zukunft PLUS
Best-of HdZ 2010

Kriterien der + Bilanzierung
Bewertungssystem

PEF Strom aus PV
dezentral (gebäudeintegriert)
GEMIS 2004* **1,0 kWh_{prim}/kWh_{end}**

* Quelle: Faninger 2009

PEF Strom aus dem Netz
GEMIS 4.5 **2,96 kWh_{prim}/kWh_{end}**

* Quelle: Faninger 2009

3.500 kWh/a

Ressourcenverbrauch PV: $3.500 \cdot 1,00 = 3.500 \text{ kWh/a PE}$

Gutschrift Einspeisung Netz: $3.500 \cdot 2,96 = 10.360 \text{ kWh/a PE}$

11

Haus der Zukunft PLUS
Best-of HdZ 2010

Kriterien der + Bilanzierung
Bewertungssystem mit / ohne Netz

Ressourcenmodell
 $3.500 \cdot 1,00 = 3.500 \text{ kWh/a PE}$

Gutschriftenmodell
 $3.500 \cdot 3,51 = 10.360 \text{ kWh/a PE}$

12

Haus der Zukunft PLUS
Best-of HdZ 2010

Kriterien der + Bilanzierung

Wärme + Strom

Delivered heat to the network:
 Receipt of **ersatzter Energie** in the network

„Fuel switching“
 Counter-accounting of receipts for delivered heat and generated electricity

13

Haus der Zukunft PLUS
Best-of HdZ 2010

Kriterien der + Bilanzierung

Bilanzierungszeitraum

- Lebenszyklus
- Jahr
- Winter / Sommer
- Monat
- Smart Metering

Jahreszeitlicher Verlauf der mittleren täglichen Strahlungssumme auf südorientierten Flächen mit 45° Neigung (Dachintegration) oder 90° Neigung (Fassadenintegration).
 Quelle: Colourface, AEE INTEC

14



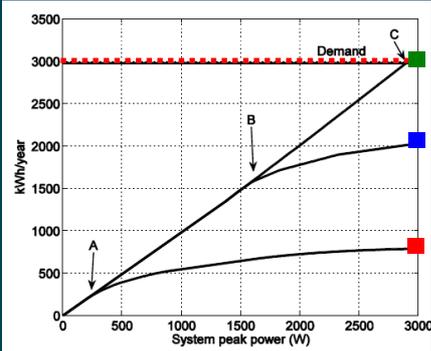
Bilanzierungszeitraum

Haus der Zukunft PLUS
Best-of HdZ 2010

Unterschiedliche Ergebnisse in Abhängigkeit des Zeitraumes

Example:
Swedish household, region Mälardalen

- Demand data: 10-min. measured demand for household electricity
- PV production with different system sizes
- Matched/ unmatched production – different values



Quelle: Joakim Widén,
Department of Engineering Sciences, University Uppsala, SE

- Jahr
- Monat
- Laufend (Smart meters)

15






Bilanzierungsgrenzen

Haus der Zukunft PLUS
Best-of HdZ 2010

Bedarf

Verbrauch

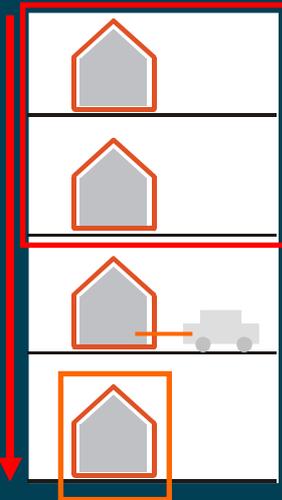
H, WW, K, Lü, Hilfs-E, Bel.

Emissionen

Produktion

Einspeisung

Gutschriften



- + HH, Geräte
- + E-Mobility
- + Materialien (Herstell./ Entsorgung)

16




Bilanzierungsgrenze
AEE INTEC

Haus der Zukunft PLUS
Best-of HdZ 2010

Produktions- / Versorgungsgrenzen

Strom + Wärme gebäudeintegriert

Strom + Wärme in unmittelbarer Nähe

Strom + Wärme aus Biomasse (H/KWK)

Beteiligungen
Zertifikate

A

B

C

D

biomass

17

bm vti FFG aws beut HAUS der Zukunft

Bilanzierungsgrenze
AEE INTEC

Haus der Zukunft PLUS
Best-of HdZ 2010

Systemgrenze Gebäude ?

Entwicklung von Strom- und Wärmeverbundnetzen

18

bm vti FFG aws beut HAUS der Zukunft



Die 4 Kriterien - Übersicht

Haus der Zukunft PLUS
Best-of HdZ 2010

Indikatoren

PE gesamt
CO₂- / THG Emissionen

Zeitraum

Jahr
(LC/ „Smart“ -langfristig)

Bewertungssystem

Gutschriften – Netz
Ressourcen - Eigenverbrauch

Bilanzierungsgrenzen

Gesamter Verbrauch
Gebäude-/verbände








19

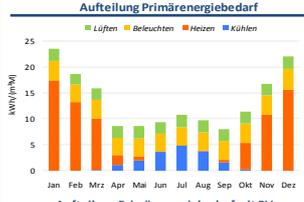


Internationale Entwicklungen

Deutschland

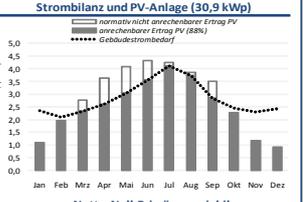
Haus der Zukunft PLUS
Best-of HdZ 2010

Aufteilung Primärenergiebedarf



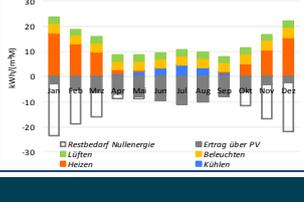
kW/(m²) vs Jan, Feb, Mrz, Apr, Mai, Jun, Jul, Aug, Sep, Okt, Nov, Dez

Strombilanz und PV-Anlage (30,9 kWp)



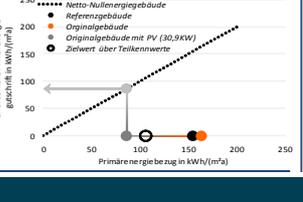
Strom in kWh/(m²) vs Jan, Feb, Mrz, Apr, Mai, Jun, Jul, Aug, Sep, Okt, Nov, Dez

Aufteilung Primärenergiebedarf mit PV



kW/(m²) vs Jan, Feb, Mrz, Apr, Mai, Jun, Jul, Aug, Sep, Okt, Nov, Dez

Netto-Null-Primärenergiebilanz



erforderliche Primärenergie-gesamte in kWh/(m²a) vs Primärenergiebezug in kWh/(m²a)








20

Quelle: Karsten Voss, Uni Wuppertal



Internationale Entwicklungen

Haus der Zukunft PLUS
Best-of HdZ 2010

Schweiz

Minergie-A ab Fr.j. 2011 (Vorschlag)

Bedarf EFH 200 m ²	Lösung mit 20m ² So-koll. therm. + Holz		Lösung mit PV + WP		
	kWh	Sonnenkollektor kWh	300 kg Holz kWh	Bedarf Elektrizität kWh	Bedarf PV m ²
Wärme für H, WW	7000 *	6000*	1000*	1800	18
Lüftung	400			400	3
Total	7400			2200	21
Haushaltsstrom	3500			3500	35
Total				5700	56
Graue Energie	5000			2500**	25
Total				8200	80

* Nutzenergie, ** mit Faktor 2 gewichtet

Quelle: Ruedi Kriesi, 16. Herbstseminar 2010 - Bern



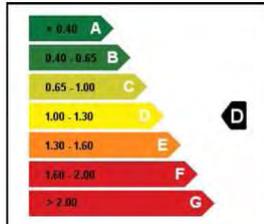
21



Internationale Entwicklungen

Haus der Zukunft PLUS
Best-of HdZ 2010

Spanien



Concepto	Edif. Objeto	Edif. Referencia
Energía Final (kWh/año)	56167.1	52064.1
Energía Final (kWh/(m ² año))	62.4	57.8
En. Primaria (kWh/año)	106666.4	99687.8
En. Primaria (kWh/(m ² año))	118.5	110.8
Emisiones (kg CO₂/año)	25401.1	25266.4
Emisiones (kg CO₂/(m²año))	28.2	28.1

El consumo real de energía del edificio y sus emisiones de dióxido de carbono dependerán de la climatología y de las condiciones de operación y funcionamiento reales del edificio, entre otros factores.



22

Zusammenfassung Haus der Zukunft PLUS Best-of HdZ 2010

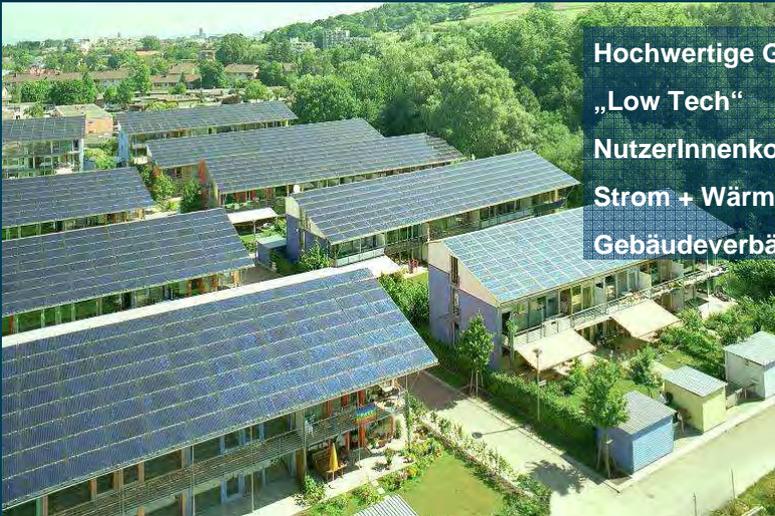


Plus-Energie ist mehr als Gebäude + PV !

23

bmvti FFG aws beut HAUS der Zukunft

Zusammenfassung Haus der Zukunft PLUS Best-of HdZ 2010



Hochwertige Gebäude
„Low Tech“
NutzerInnenkomfort
Strom + Wärmeverbund
Gebäudeverbände

Solar Siedlung
Freiburg,
Quelle: Rolf Disch

24

bmvti FFG aws beut HAUS der Zukunft

