Netto Null- und Plusenergiegebäude – Hintergründe und Erfahrungen aus internationalen Projekten

11. ZIG-Planerseminar 25. März 2015

Dr. Monika Hall

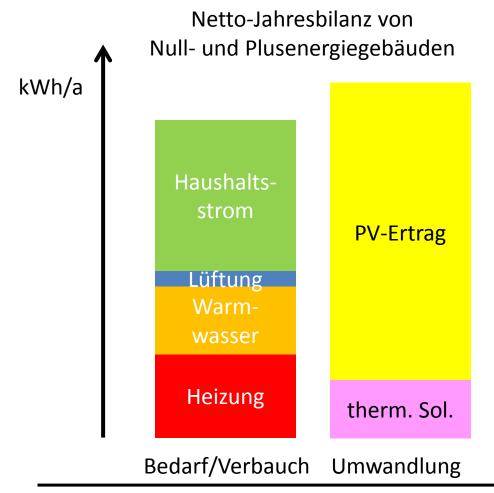
Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW

Institut Energie am Bau, Muttenz

Inhalt

- Hintergründe zu Nullenergiegebäude
- Querschnittsanalyse von internationalen Nullenergiegebäuden
- 2 Beispiele von Nullenergiegebäude
- Zusammenfassung

Umfang der «Null»



Umfang der "Null"

Heizung/Kühlung **Betriebsenergie** Graue Energie Warmwasser Hilfsbetriebe Mobilität **IIIII**. Nullheizenergiegebäude (Minergie-A) Nullwärme energiegebäude Ш. Null<u>energieg</u>ebäude (Net ZEB) Null-LCE-Gebäude Null-EnMo-Gebäude Null-2000-Watt-Gebäude

Netto-Jahresbilanz von Null- und Plusenergiegebäuden

kWh/a

strom **PV-Ertrag**

Lüftung Warmwasser

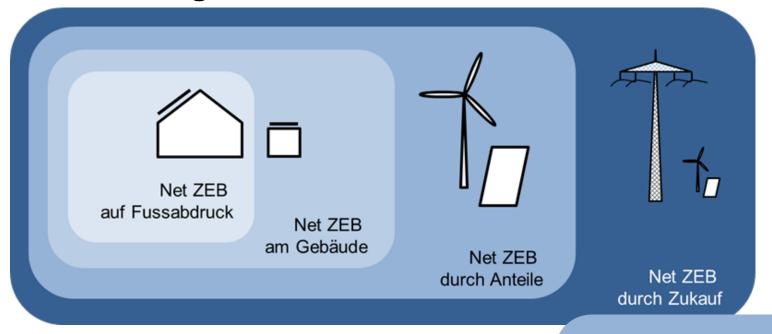
Haushalts-

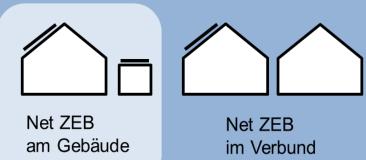
Heizung

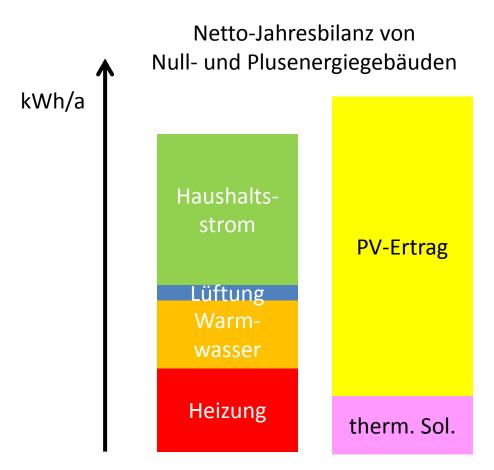
therm. Sol.

- Umfang der «Null»
- Bilanzgrenze

Bilanzgrenze

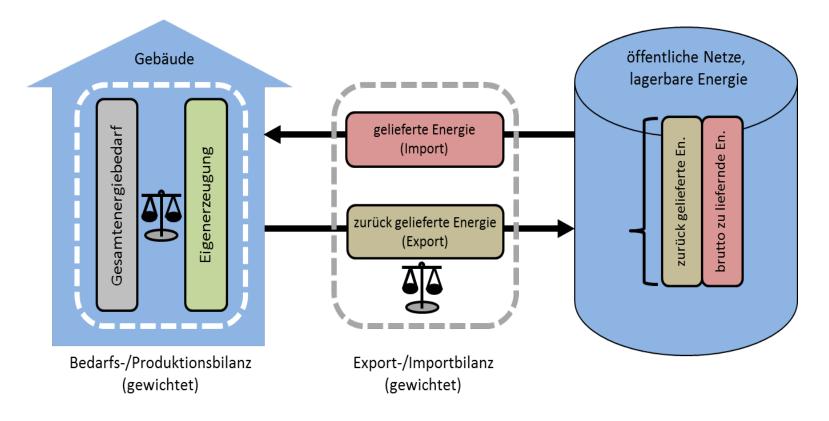






- Umfang der «Null»
- Bilanzgrenze
- Planungswerte Messwerte
- Endenergie gewichtete Endenergie
- sym./asym. Gewichtungsfaktoren

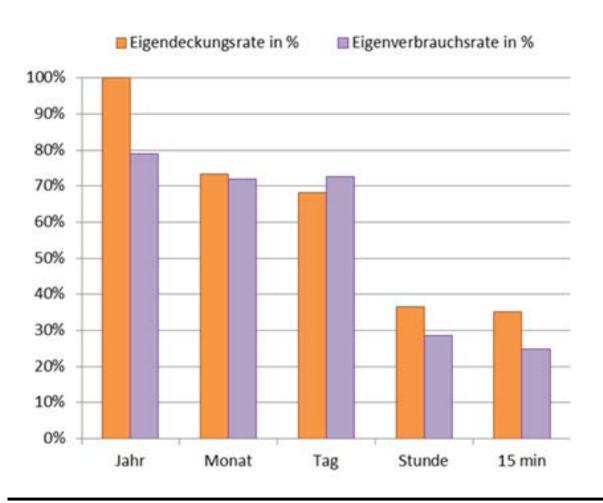
Energieflüsse eines Null- bzw. Plusenergiegebäudes



Netto-Jahresbilanz von Null- und Plusenergiegebäuden kWh/a Haushaltsstrom **PV-Ertrag** Lüftung Warmwasser Heizung therm. Sol.

- Umfang der «Null»
- Bilanzgrenze
- Planungswerte Messwerte
- Endenergie gewichtete Endenergie
- sym./asym. Gewichtungsfaktoren
- Bilanzzeitraum/-zeitschritt
 - Eigenverbrauch
- Netzeinspeisung Netzbezug

Bilanzzeitraum und Bilanzierungszeitschritt



Eigendeckungsrate

Anteil Gesamtenergie, die vom PV-Ertrag gedeckt wird

Eigenverbrauchssrate

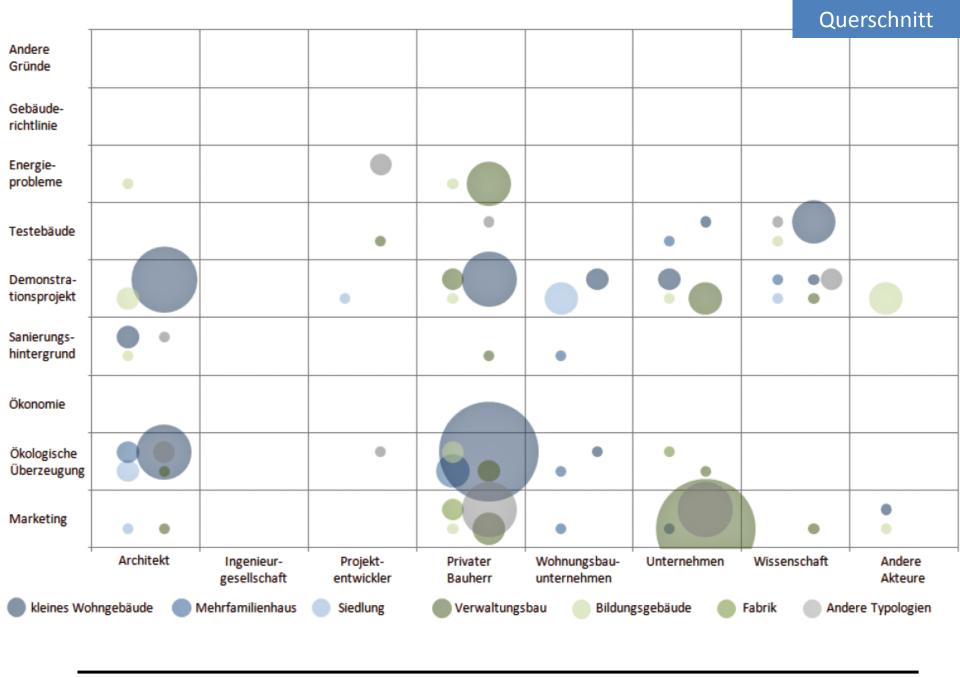
Verhältnis genutzter PV-Ertrag zum Gesamt-PV-**Ertrag**

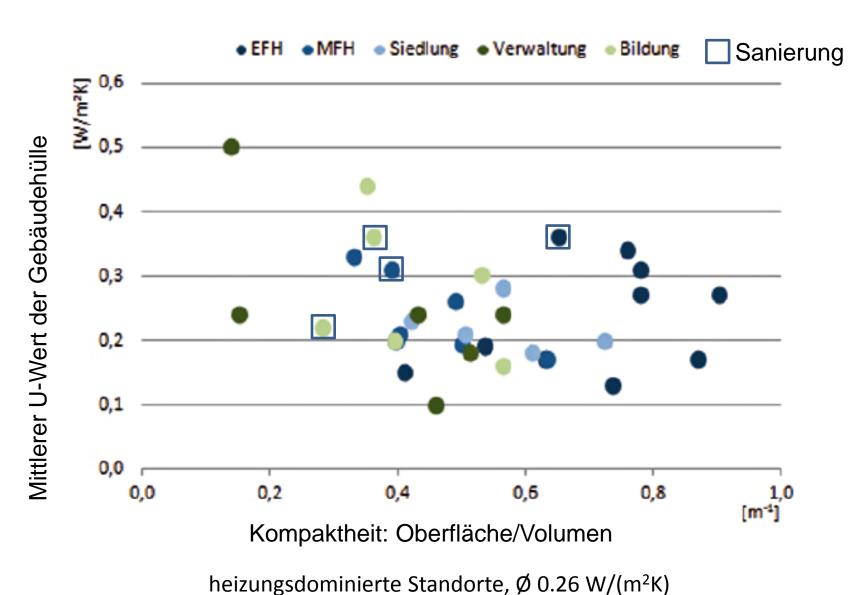
Weltweite Datenbank von ca. 300 Nullenergiegebäuden

http://www.enob.info/de/nullenergie-plusenergie-klimaneutrale-gebaeude-im-stromnetz-20/nullenergiegebaeude-karte-internationaler-projekte/ South Pacific Ocean Pacific Ocean Nutzungsbedingunge 🦞 educational building 💡 office building 💡 small residential building 🔍 settlement (building group, row houses) comparable building typology 💡 special typology (hotel, hospital, sports hall...) appartment building (block of flats) P Others

list edited by Eike Musall, Bergische Universität Wuppertal (emusali@uni-wuppertal.de). Iist will be updated continuously, locations used for reference only. Sometimes they simply refer to a general location (city / country), but not to the exact address

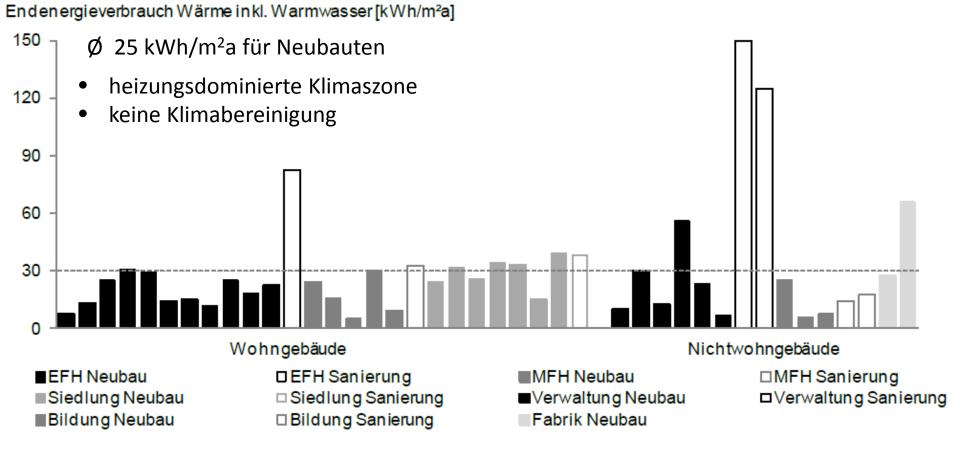
11. ZIG-Planerseminar, HSLU



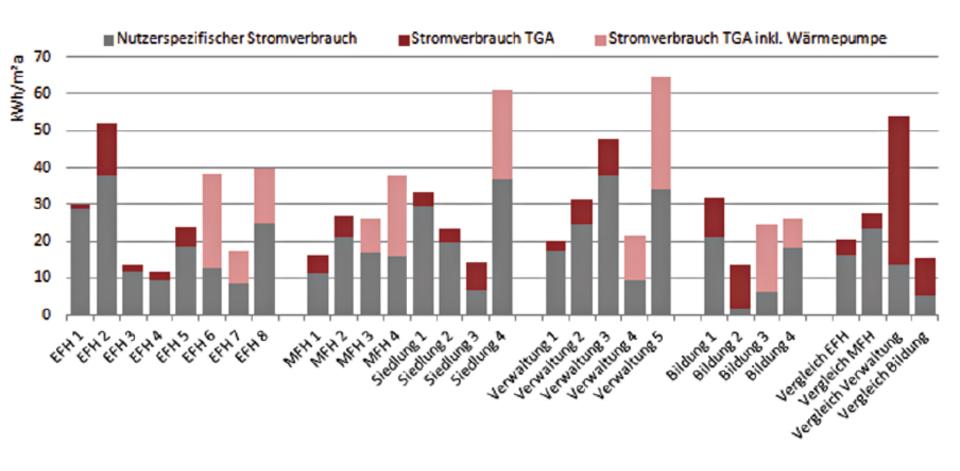


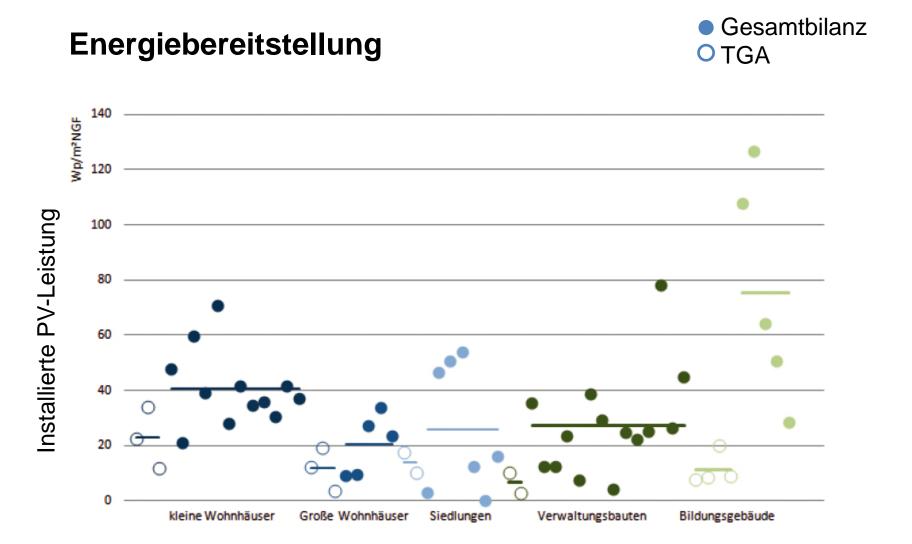
Energieverbrauch für Wärme und Warmwasser

Energie verbraach far warme and warmwass

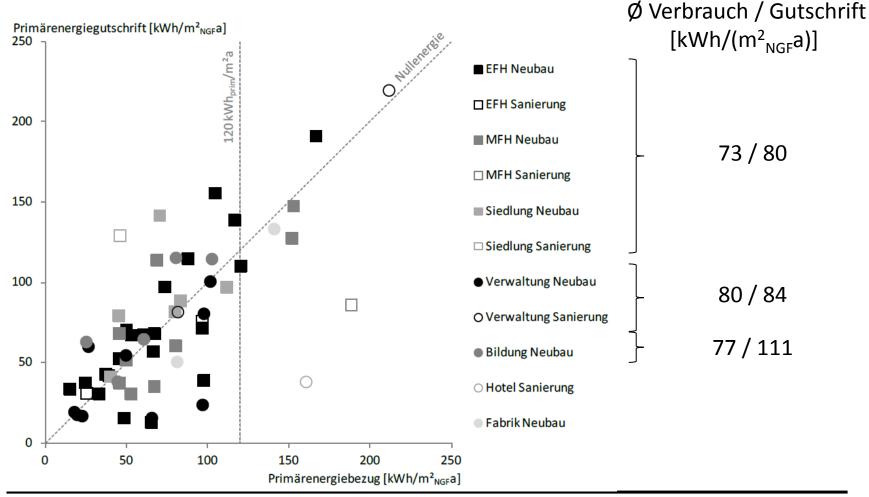


Bedeutung des Stromverbrauchs





Bilanzierung der Jahressumme



Gebäudeeffizienz als Basis

- Wärmeschutz «Passivhaus»
 hoch wärmegedämmt, wärmebrückenarm, luftdichte Hülle
- Warmwasser
 Wasserspararmaturen in einigen Wohngebäuden,
 Wärmerückgewinnung aus Abwasser nur für Pilotobjekte
- Lüftung/Klima
 fast alle Gebäude haben eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgew. Ø >80%,
 häufig Erdregister zur Vorwärmung, zentrale Anlagen dominieren,
 Einsatz von passiver Kühlungskonzepten
- Tageslicht und solare Wärmegewinne meist grosse südlich orientierte Fenster, oft bauliche Verschattungselemente bei Verwaltung/Schule (Fenster/Nettogeschossfläche: Ø 38% Wohnen, Ø 43% Verwalt./Schule)

Deckung des Energieverbauchs

- PV-Anlagen
- Solarthermische Anlagen
 ca. 75 % der Wohngebäude, Ø 60% Deckung des WW mit 0.04 m²/m²_{NG}
 ca. 50% der Nichtwohngebäude, Einbindung in Heizkreis Ø 0.1 m²/m²_{NGF}
- Nur-Strom-Häuser
 65% der Nullenergiegebäude mit Wärmepumpe
- Verwaltung, Siedlungen, grosse Mehrfamilienhäuser
 PV-Anlagen gekoppelt mit Biomasse, Kraft-Wärme-Kopplung,
 Fernwärme, Zukauf von «grüner Energie»
- Aktive Kühlung in Mitteleuropa ehr wenig Nutzung vorhandener Systeme: z.B. Erdwärmesonden

Kindergarten, Monheim, D (2009)

60 Kinder: 6 Monaten - 6 Jahre

- Holzständerbauweise: U_{Fassade} = 0.14 W/(m²K)
- Fussbodenheizung
- hocheffiziente Beleuchtung
- Präsenzmelder und Lichtmesser
- nach Norden ausgerichtete Oberlichter
- Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung
- Wärmepumpe mit 4 Erdsonden
- solarthermische Anlage, 22 m², 1000 l Speicher
- dezentrale Frischwasserstationen
- PV-Anlagen auf dem Dach, 49 kW_p

Energiebilanz

Bedarf: 61 kWh/(m²a)

Verbrauch: $55 \text{ kWh/(m}^2\text{a})$ (2010)



www.tr-architekten.de



 $EBF = 1'267 \text{ m}^2$

$\mathbf{n}|w$

Universität, La Réunion, F (2009)

- Bruttofläche: 1'425 m² (7 Büros / 7 Schulräume)
- mittlerer U-Wert: 2.9 W/(m²K)
- Stahlbetonkonstruktion mit Holzverschalung
- ca. 30 Fensteranteil in Hauptfassade
- auskragende Verschattung mit Tageslichtoptimierung
- Fokus auf natürliche Belüftung (Wind vom Meer)
- Laubengänge im Innenhof für Erschliessung
- LED-Beleuchtung
- zentrale Klimaanlage, wird 6 Wochen/a genutzt
- PV-Anlagen auf beiden Dächern, 49 kW_p

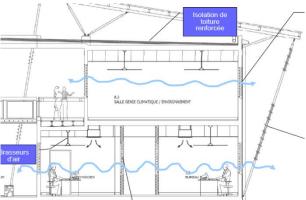
Energiebilanz

Bedarf: 70 kWh/(m²a)

Verbrauch: 32 kWh/(m²a) (2010)









Zusammenfassung

Definition der «Null»

- Gesamtenergiebedarf
- gebäudebezogen
- Planungswerte
- Primärenergie
- fixe und symmetrische Gewichtungsfaktoren
- Jahresbilanz mit kumulierten Werte

Querschnittsanalyse

- hoher Dämmstandard
- grosse südorientierte Fenster
- Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung
- gebäudeeigene PV-Anlage
- passive Kühlkonzepte
- effiziente Geräte und Beleuchtung

häufig

- Wärmepumpe
- thermische Solarkollektor

11. ZIG-Planerseminar, HSLU

Basis der hier vorgestellten Ergebnisse entstanden im Rahmen von

IEA SHC Task 40/ ECBCS Annex 52 "Towards Net Zero Energy Buildings (Net ZEB)"

http://task40.iea-shc.org/



