

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

11. ZIG-Planerseminar
25. März 2015

Dr. Monika Hall

Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW

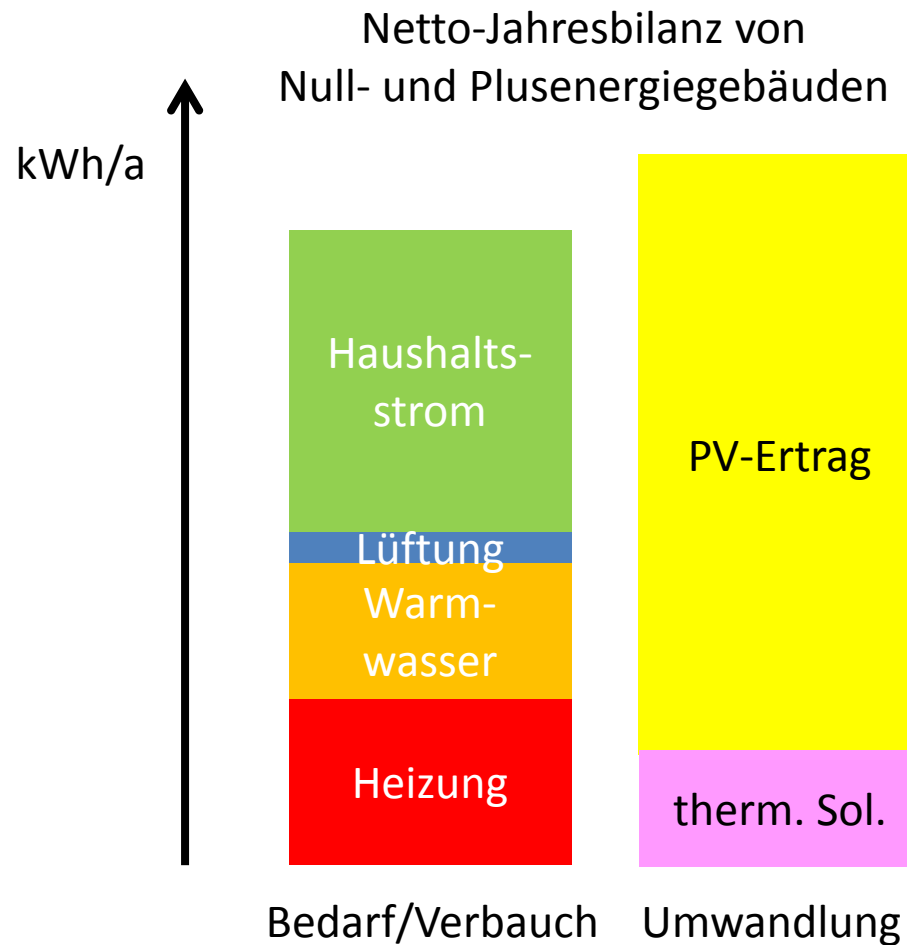
Institut Energie am Bau, Muttenz

Inhalt

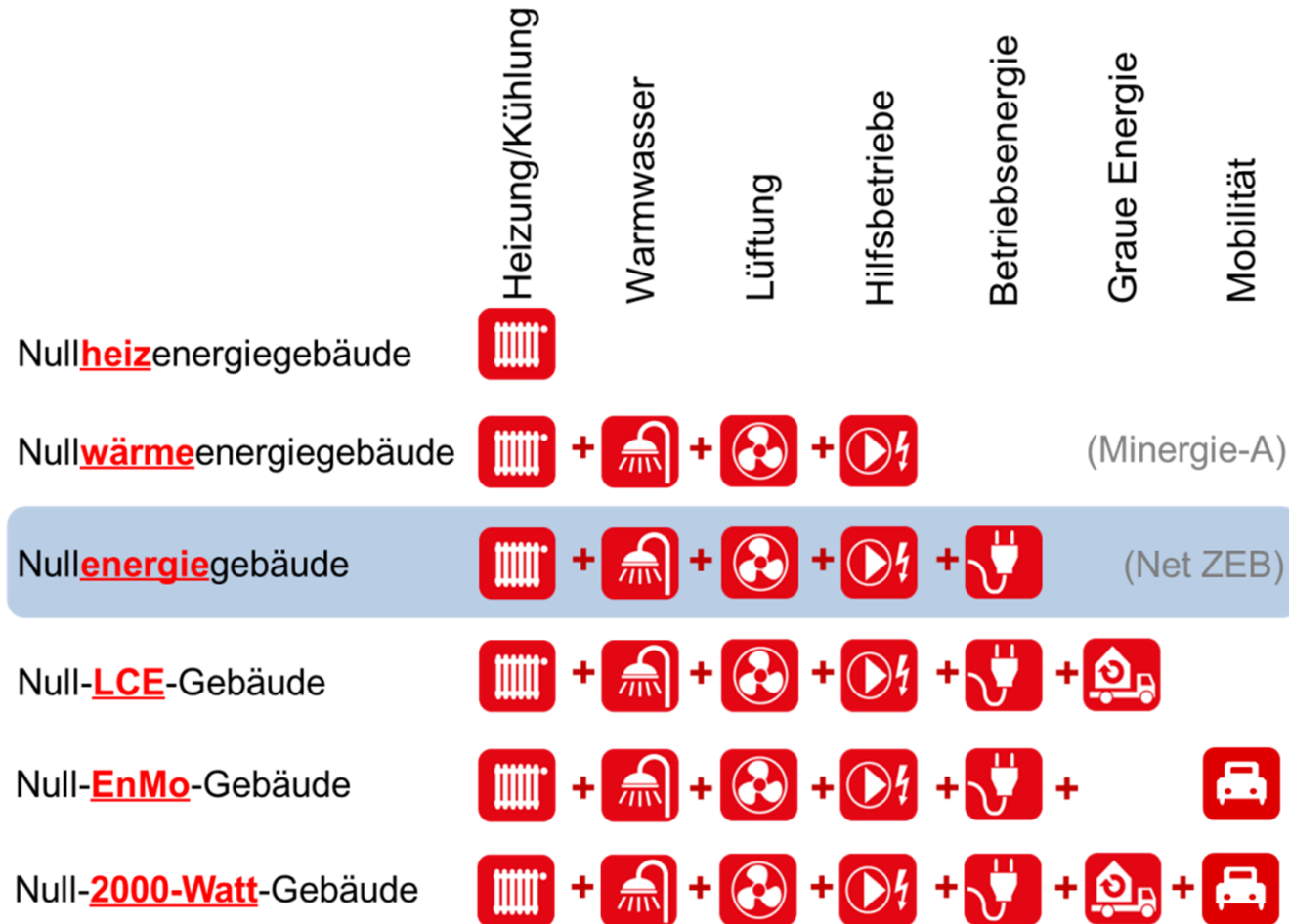
- Hintergründe zu Nullenergiegebäude
- Querschnittsanalyse von internationalen Nullenergiegebäuden
- 2 Beispiele von Nullenergiegebäude
- Zusammenfassung

Was heisst «Null»?

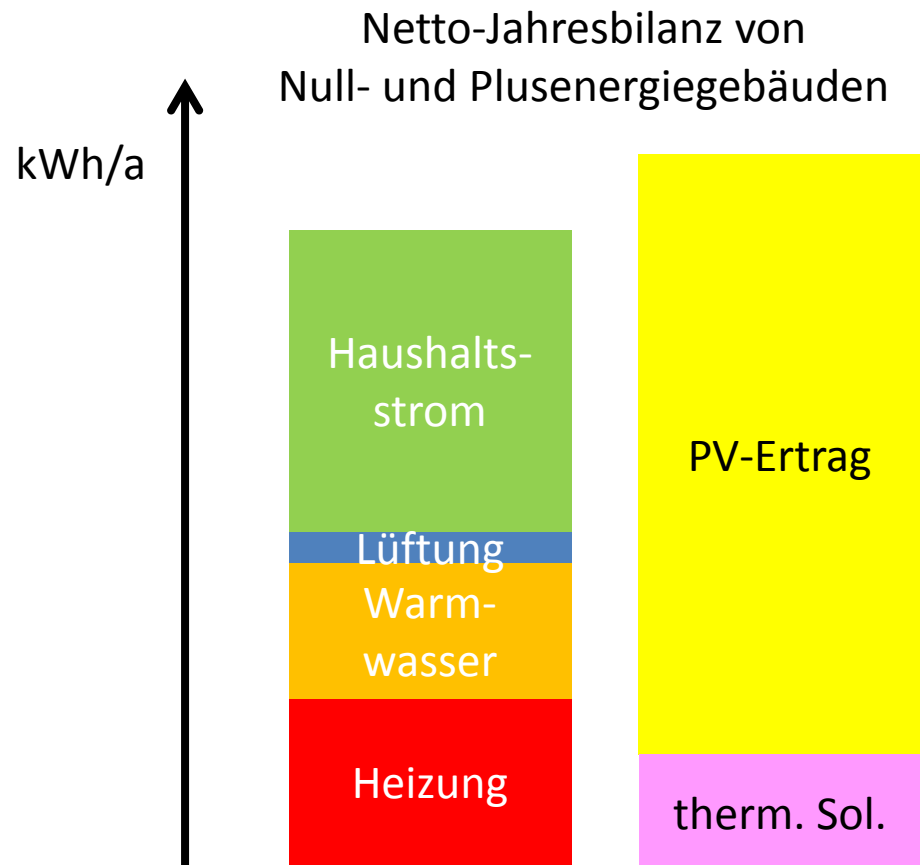
- Umfang der «Null»



Umfang der “Null”

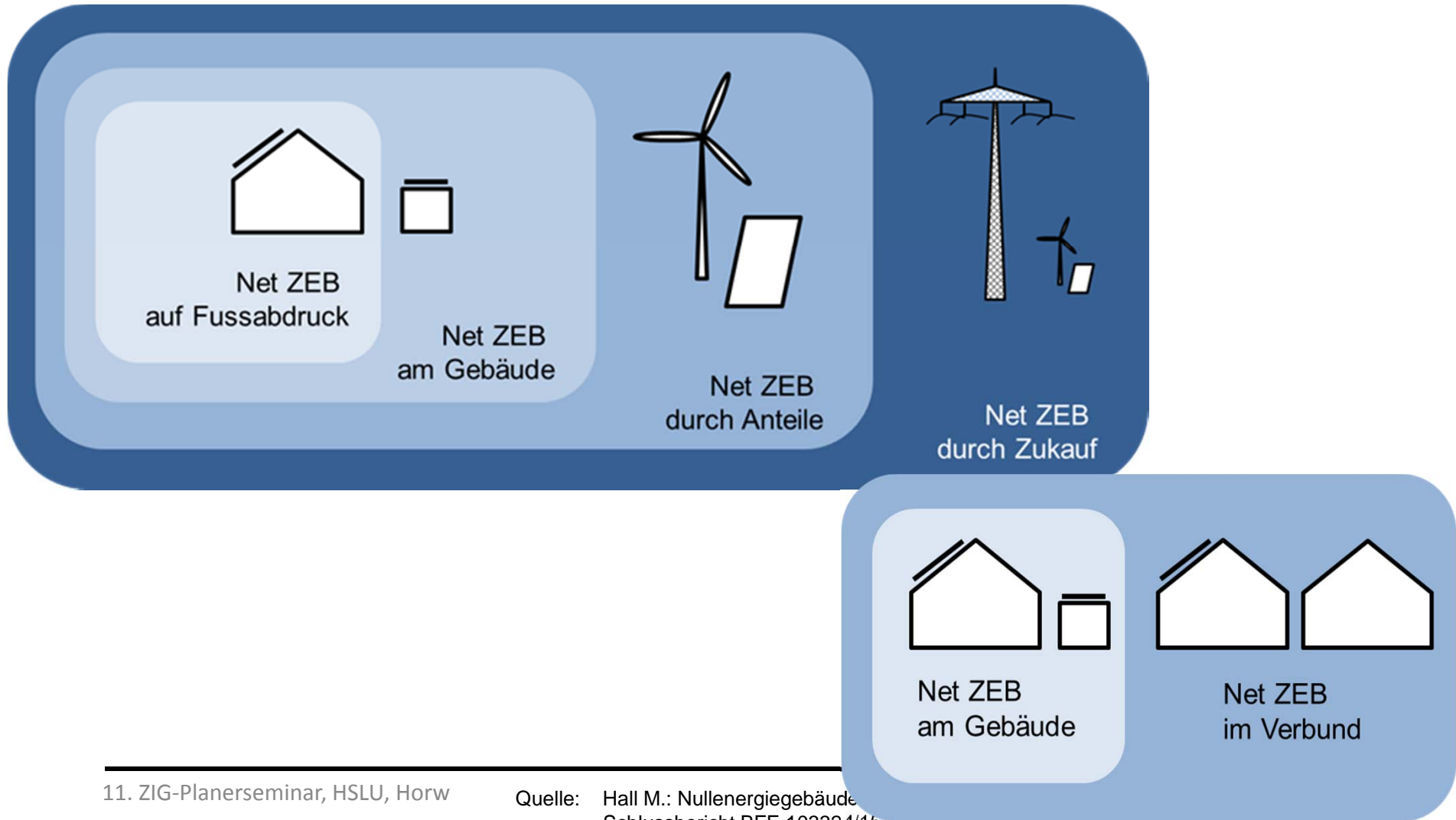


Was heisst «Null»?

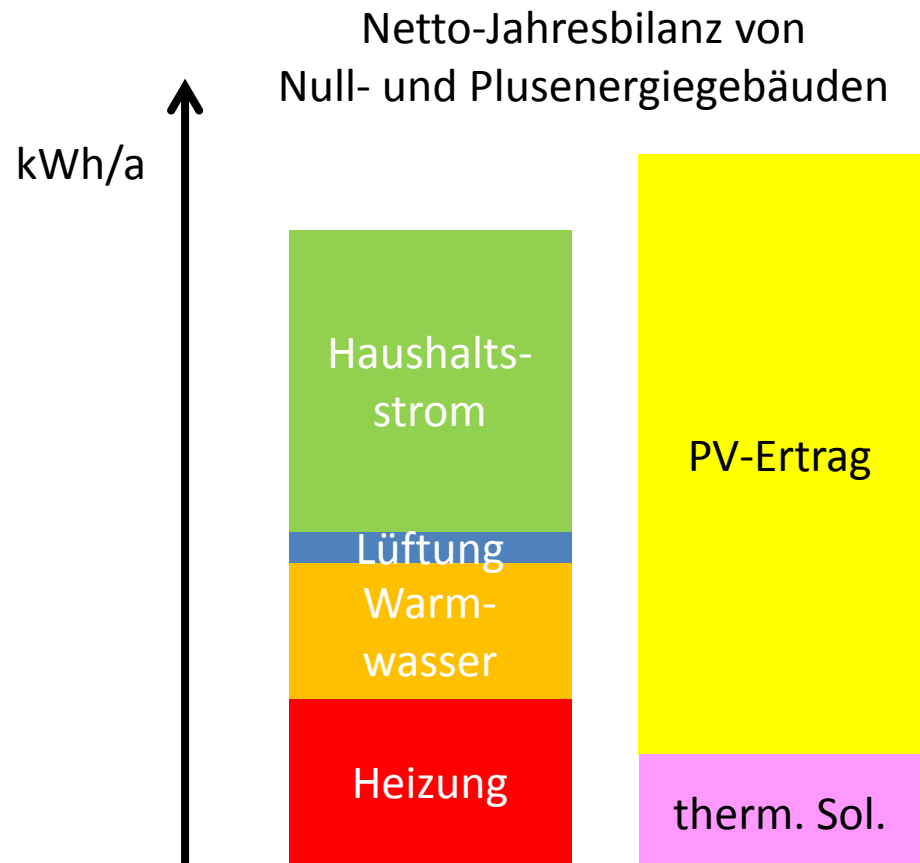


- Umfang der «Null»
- Bilanzgrenze

Bilanzgrenze

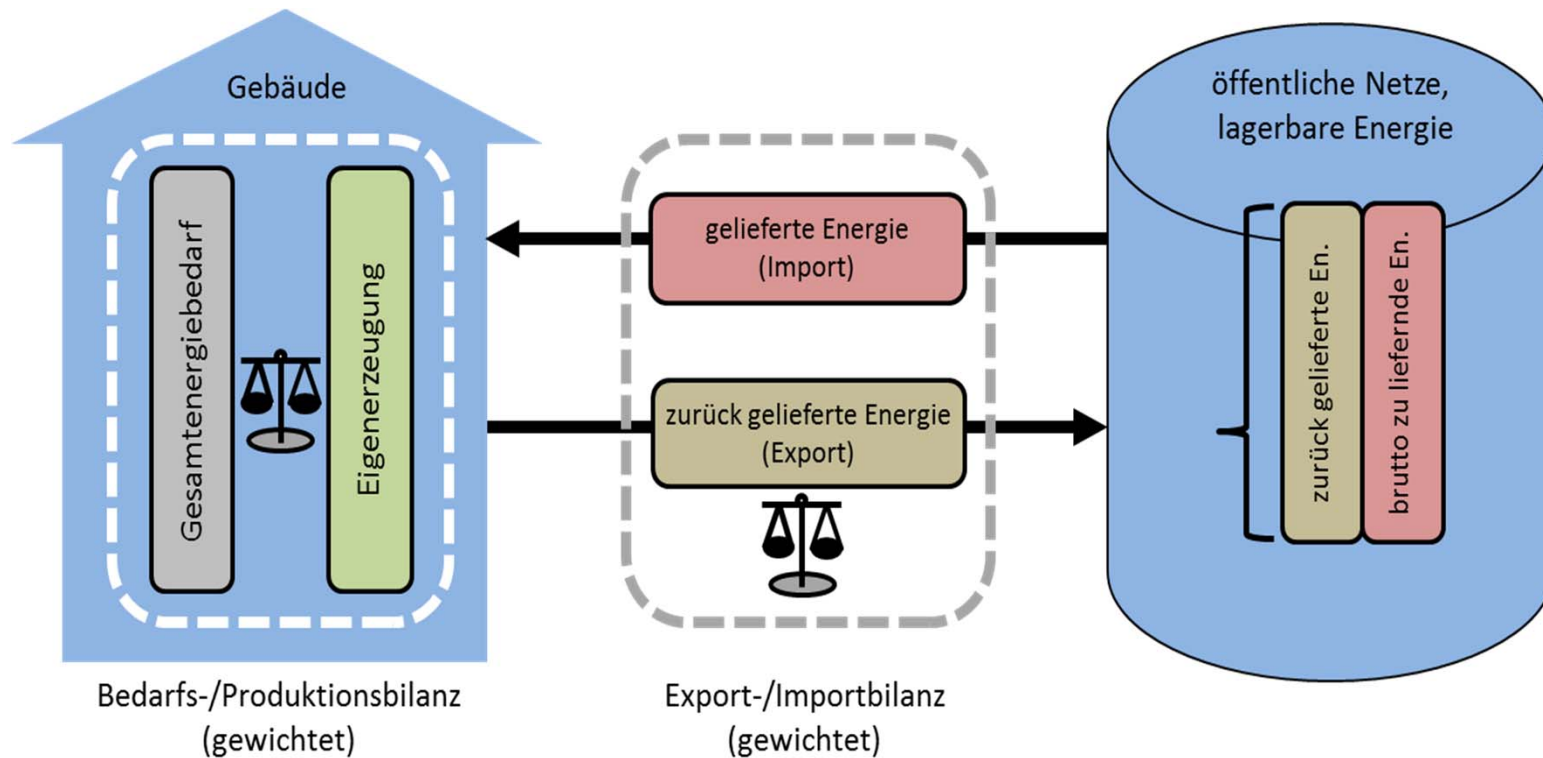


Was heisst «Null»?

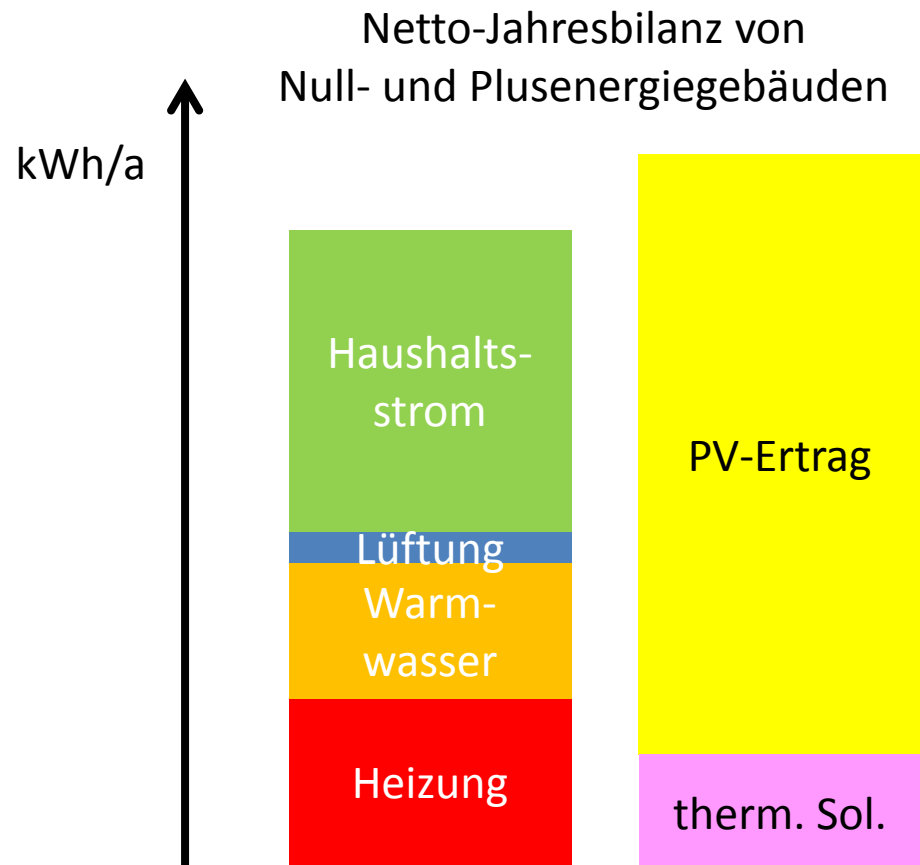


- Umfang der «Null»
- Bilanzgrenze
- Planungswerte
Messwerte
- Endenergie
gewichtete Endenergie
- sym./asym. Gewichtungsfaktoren

Energieflüsse eines Null- bzw. Plusenergiegebäudes

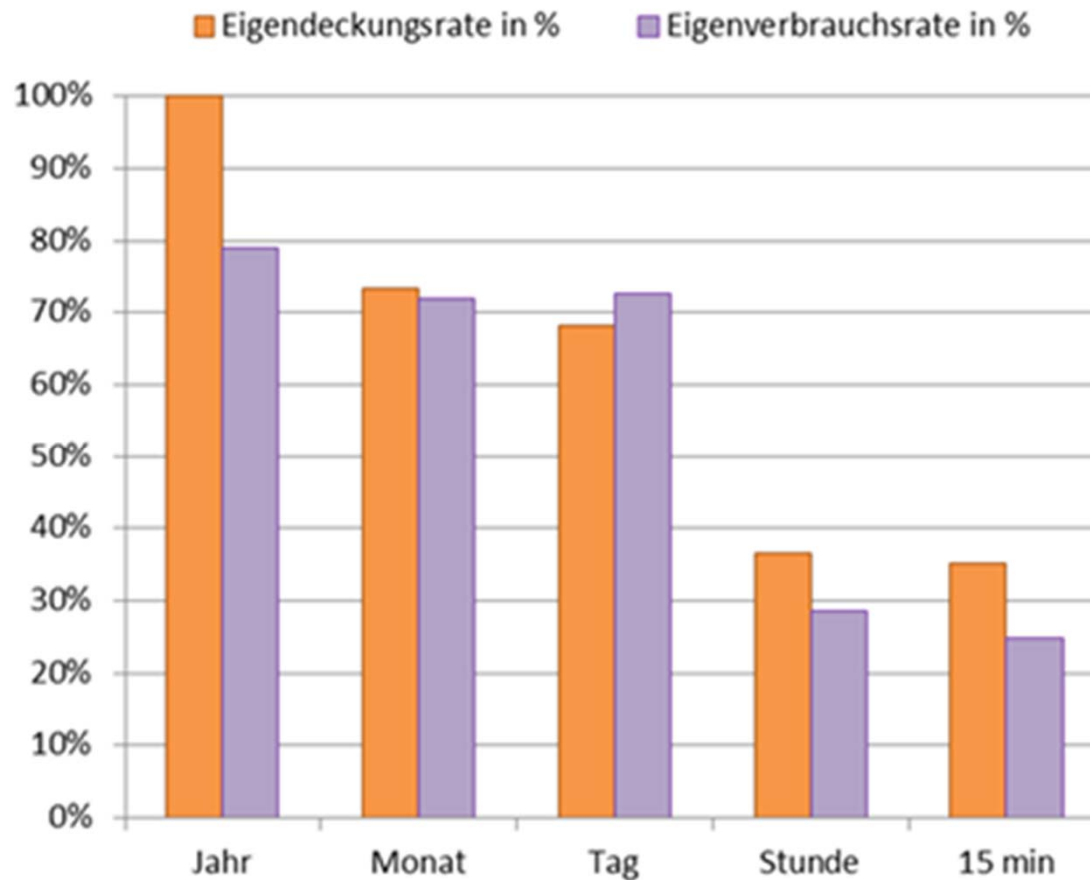


Was heisst «Null»?



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

Bilanzzeitraum und Bilanzierungszeitschritt

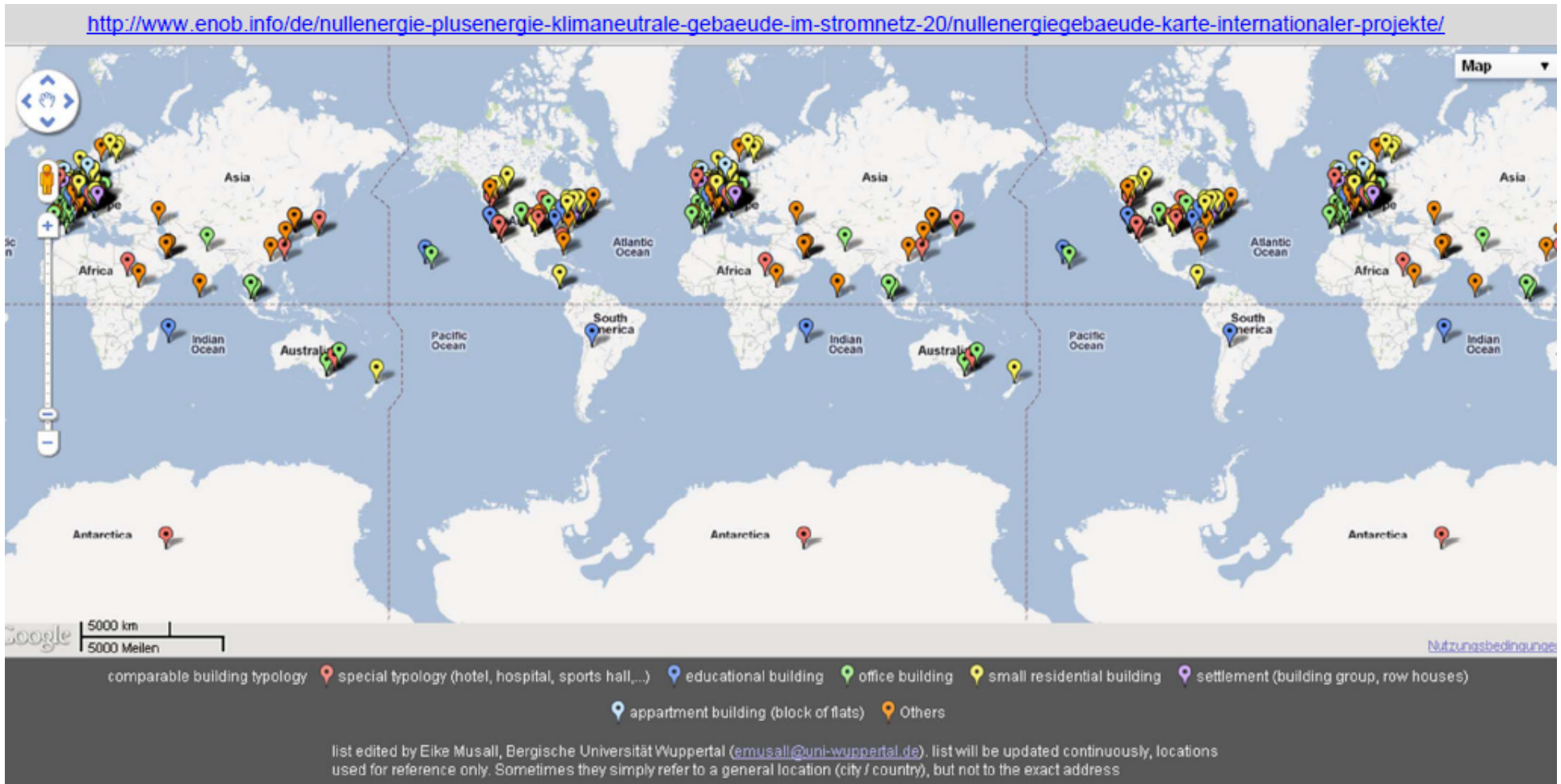


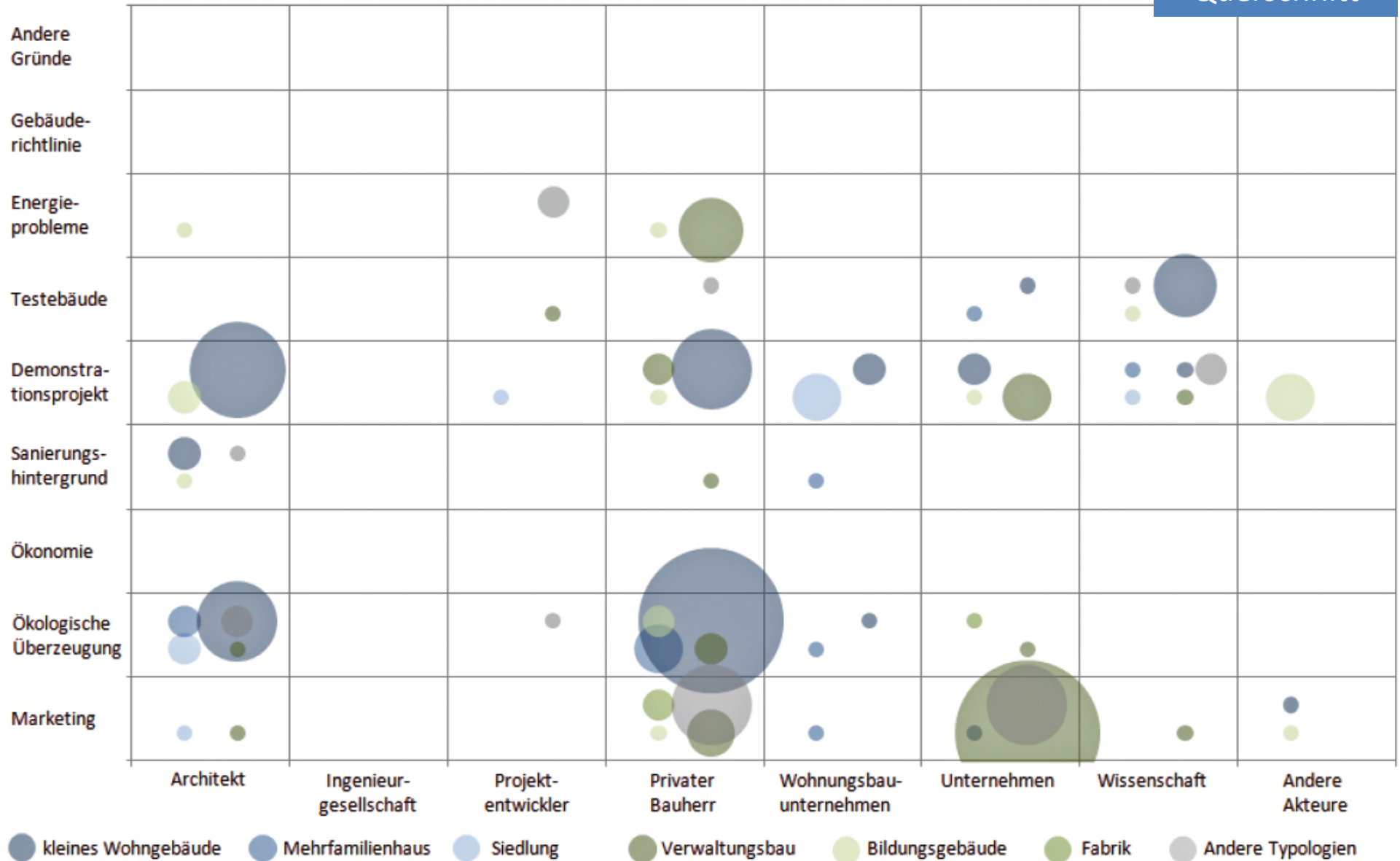
Eigendeckungsrate
Anteil Gesamtenergie, die vom PV-Ertrag gedeckt wird

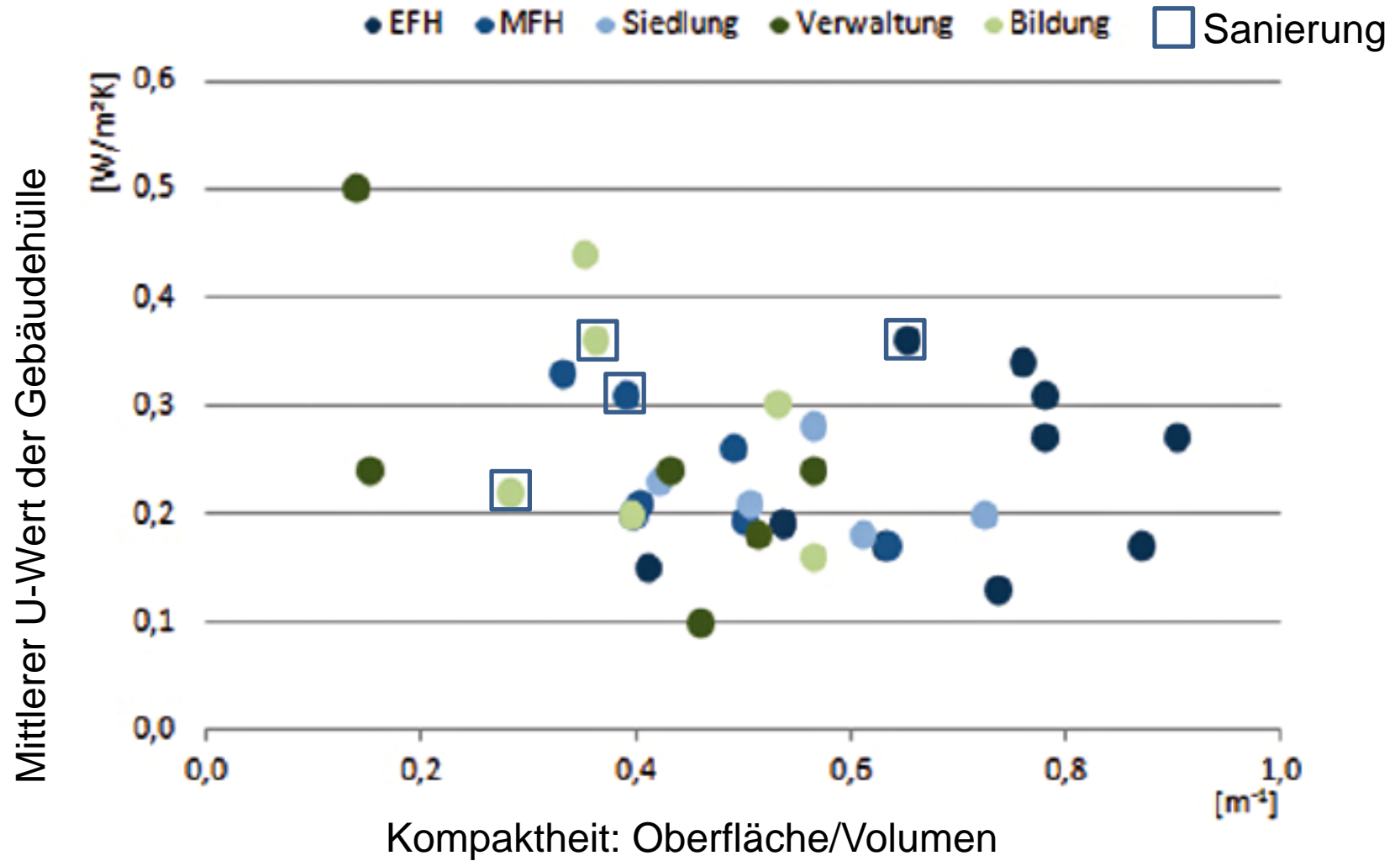
Eigenverbrauchsrate
Verhältnis genutzter PV-Ertrag zum Gesamt-PV-Ertrag

Weltweite Datenbank von ca. 300 Nullenergiegebäuden

<http://www.enob.info/de/nullenergie-plusenergie-klimate neutrale-gebaeude-im-stromnetz-20/nullenergiegebaeude-karte-internationaler-projekte/>



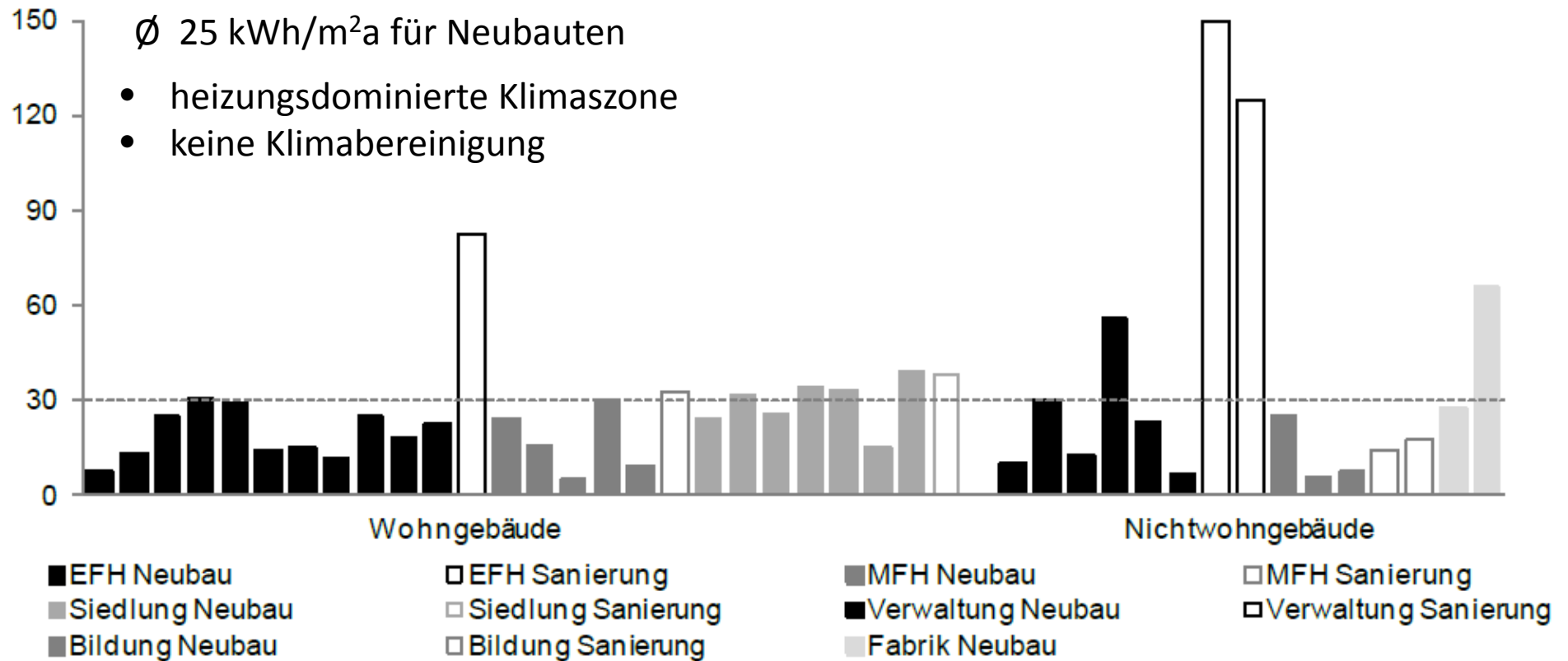




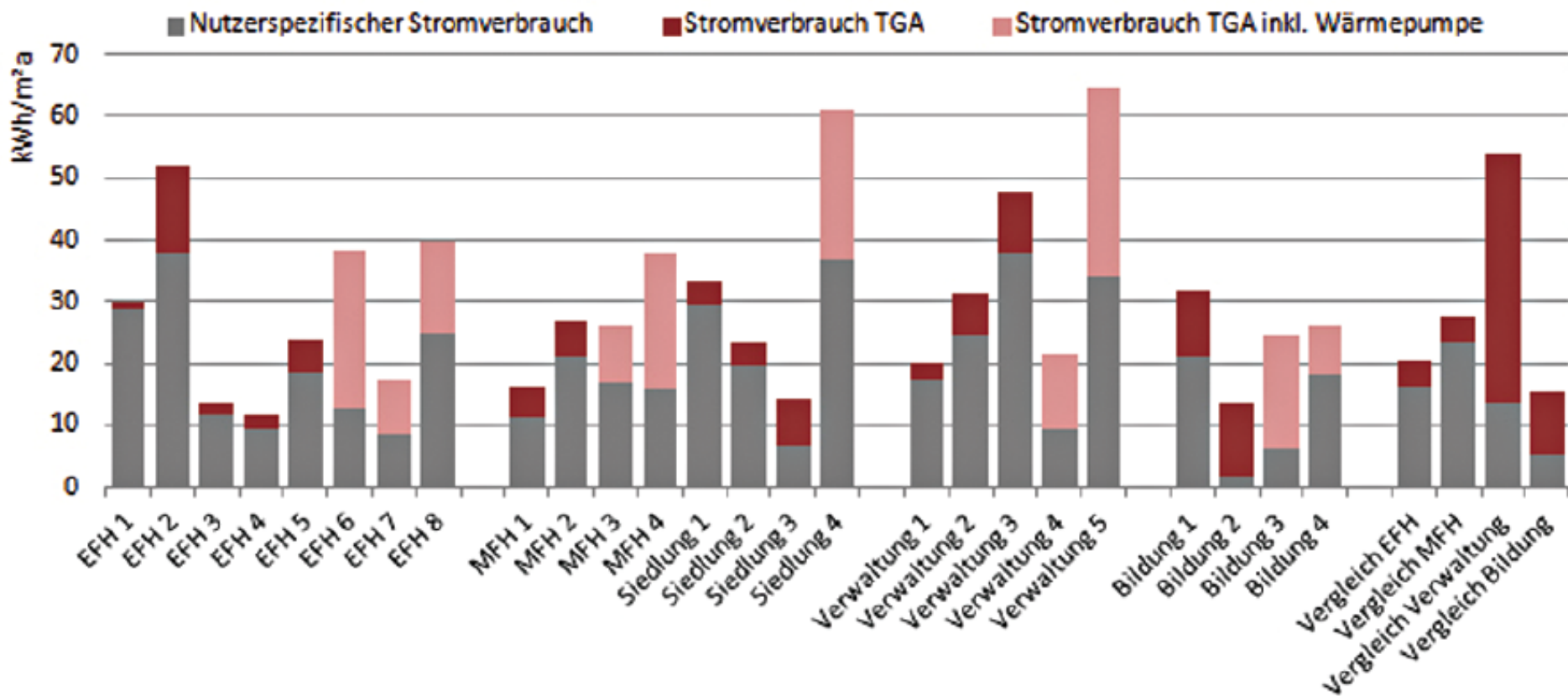
heizungsdominierte Standorte, Ø 0.26 W/(m²K)

Energieverbrauch für Wärme und Warmwasser

Endenergieverbrauch Wärme inkl. Warmwasser [kWh/m²a]

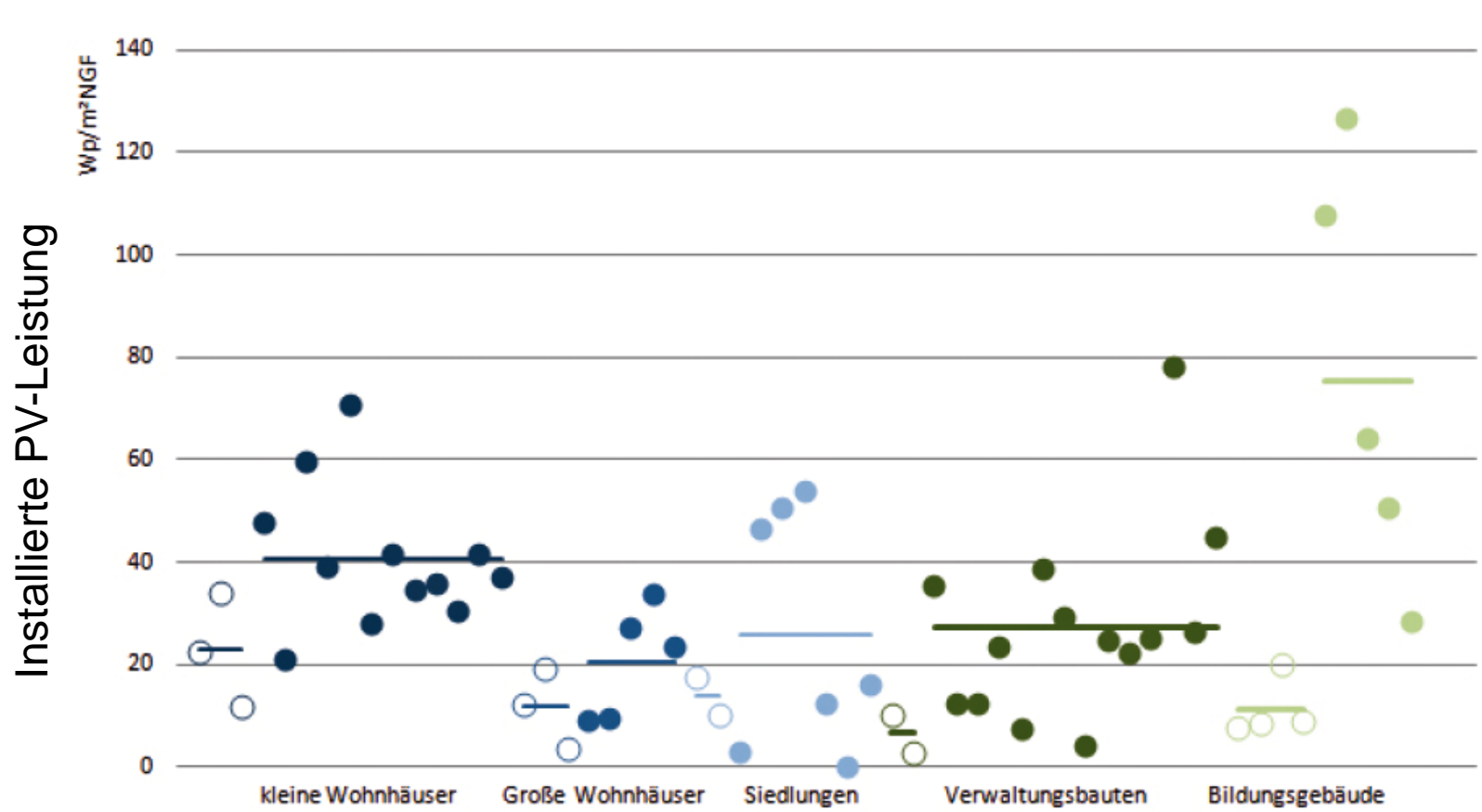


Bedeutung des Stromverbrauchs

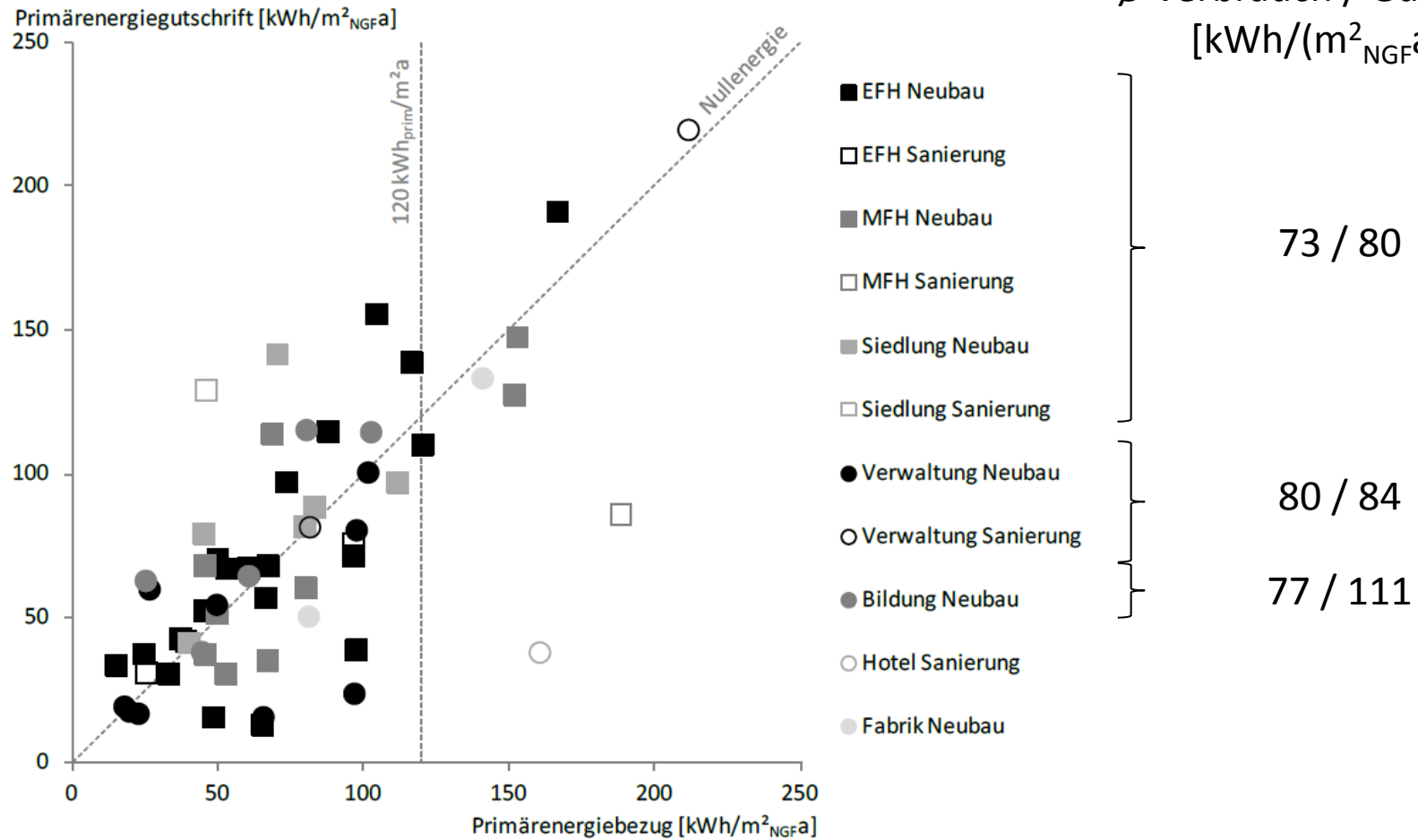


Energiebereitstellung

● Gesamtbilanz
○ TGA



Bilanzierung der Jahressumme



Gebäudeeffizienz als Basis

- **Wärmeschutz «Passivhaus»**
hoch wärmegeklämmt, wärmebrückenarm, luftdichte Hülle
- **Warmwasser**
Wasserspararmaturen in einigen Wohngebäuden,
Wärmerückgewinnung aus Abwasser nur für Pilotobjekte
- **Lüftung/Klima**
fast alle Gebäude haben eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgew. $\varnothing > 80\%$,
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: $\varnothing 38\%$ Wohnen, $\varnothing 43\%$ Verwalt./Schule)

Deckung des Energieverbrauchs

- **PV-Anlagen**
- **Solarthermische Anlagen**
ca. 75 % der Wohngebäude, Ø 60% Deckung des WW mit $0.04 \text{ m}^2/\text{m}^2_{\text{NG}}$
ca. 50% der Nichtwohngebäude, Einbindung in Heizkreis Ø $0.1 \text{ m}^2/\text{m}^2_{\text{NGF}}$
- **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: $U_{\text{Fassade}} = 0.14 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- Fussbodenheizung
- hocheffiziente Beleuchtung
- Präsenzmelder und Lichtmesser
- nach Norden ausgerichtete Oberlichter
- Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung
- Wärmepumpe mit 4 Erdsonden
- solarthermische Anlage, 22 m^2 , 1000 l Speicher
- dezentrale Frischwasserstationen
- PV-Anlagen auf dem Dach, 49 kW_p

Energiebilanz

Bedarf: $61 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$

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



www.tr-architekten.de



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

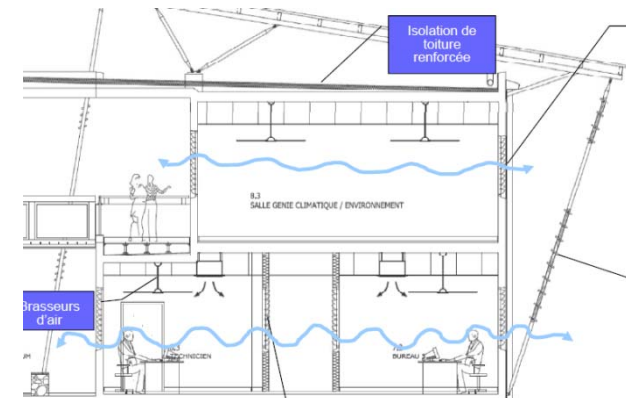
Universität, La Réunion, F (2009)

- 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

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/>

