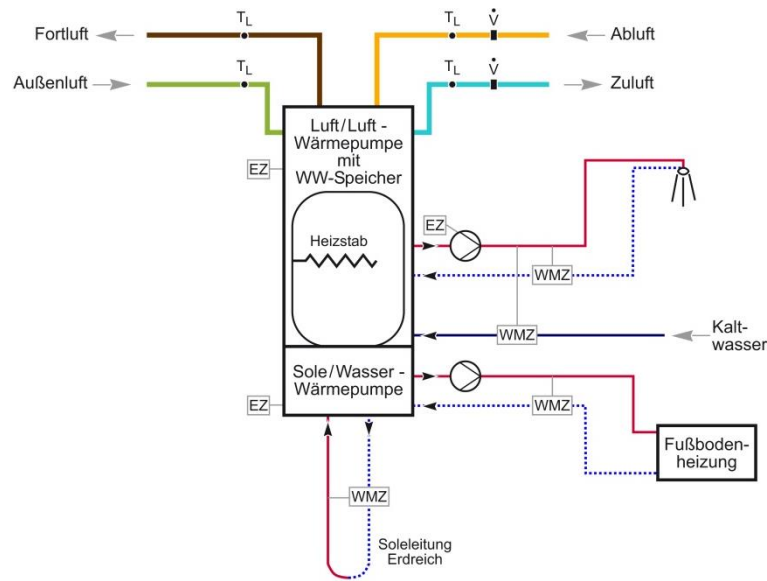


Effizienzhaus - Plus



Antje Bergmann

Fraunhofer-Institut für Bauphysik (IBP)
Stuttgart

Das technische Monitoring der Effizienzhäuser Plus

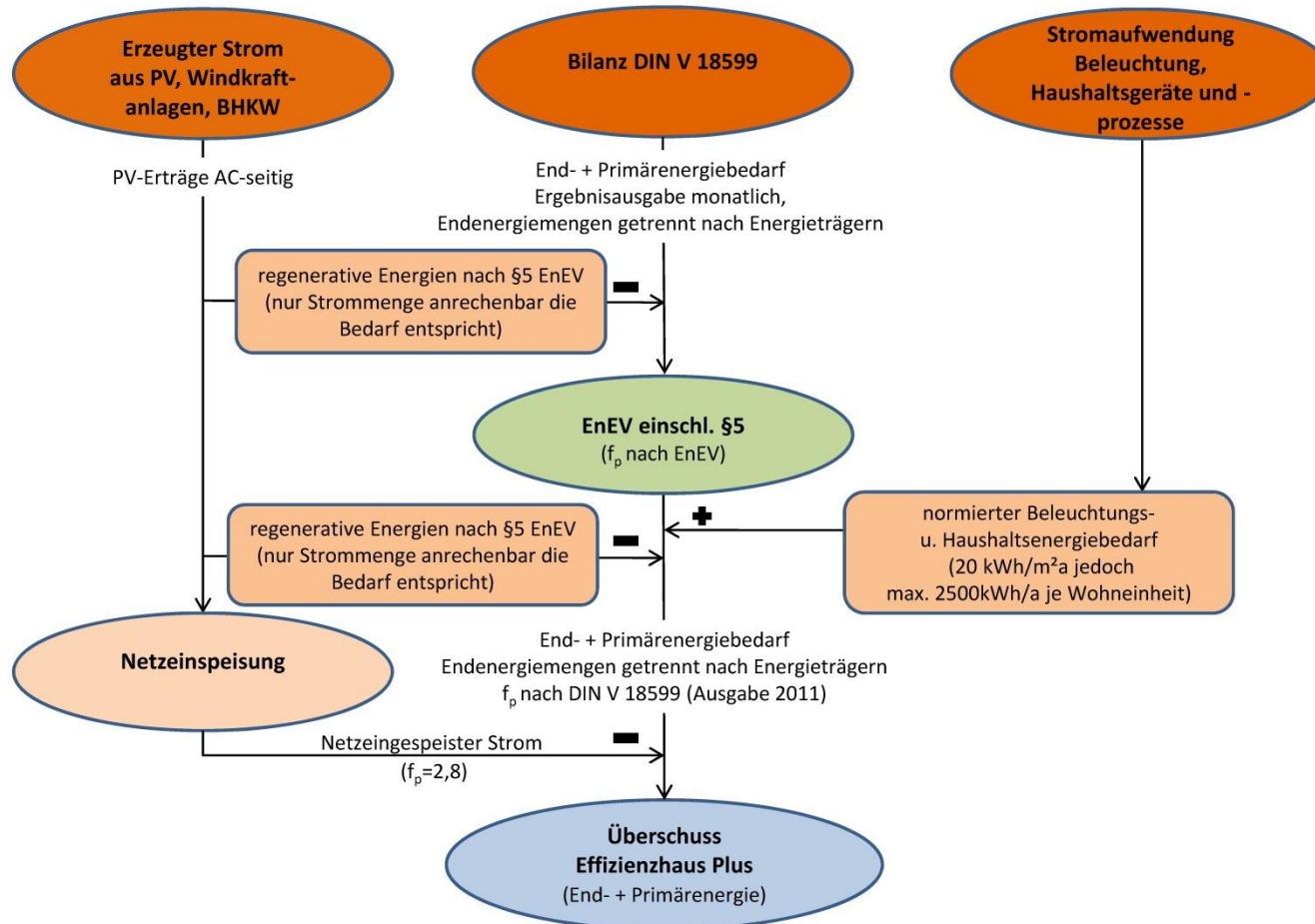
Netzwerk Effizienzhaus Plus

- Modellprojekte im Effizienzhaus Plus Standard gefördert innerhalb Forschungsinitiative Zukunft Bau
- 32 Modellvorhaben im Netzwerk + 4 Vorhaben als externe Projekte
- 22 Modellvorhaben veröffentlicht auf www.BMVBS.de (wird zeitnah aktualisiert www.BMUB.de)

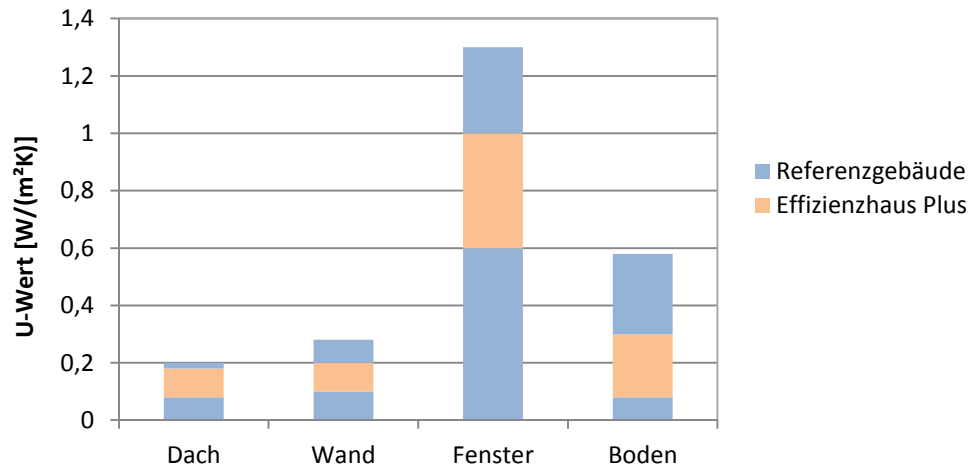
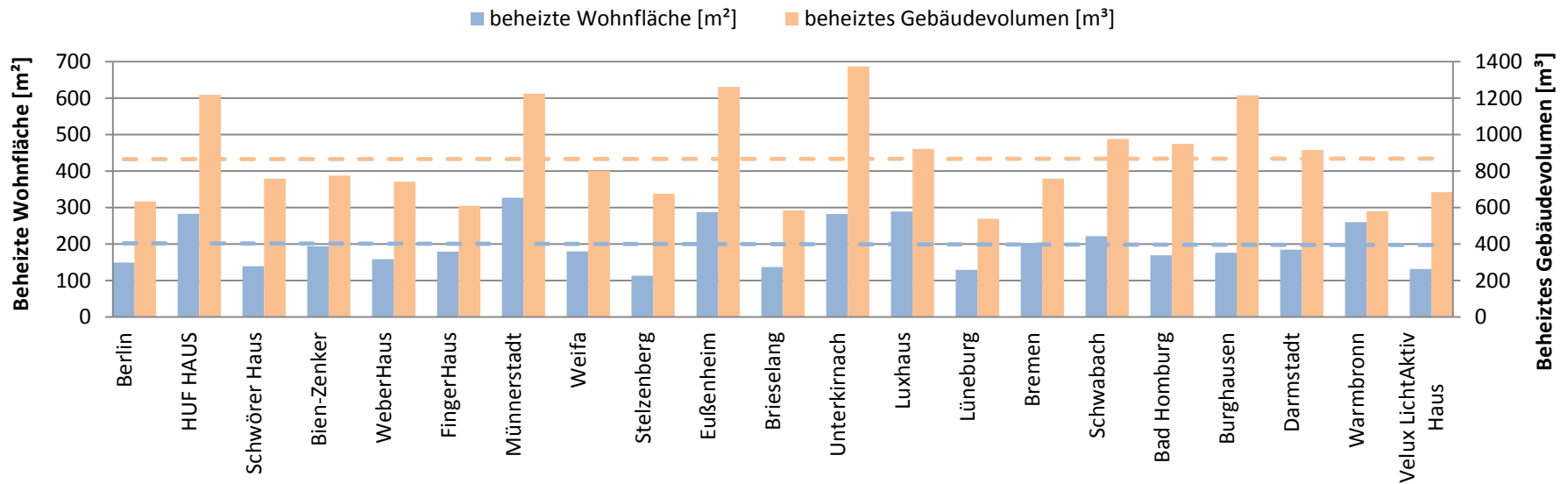


Definition + Bewertungsmethode Effizienzhaus Plus

Definition: Ein Effizienzhaus Plus muss im Laufe eines Jahres mehr Energie erzeugen als es bei durchschnittlicher Nutzung zum Betrieb benötigt.

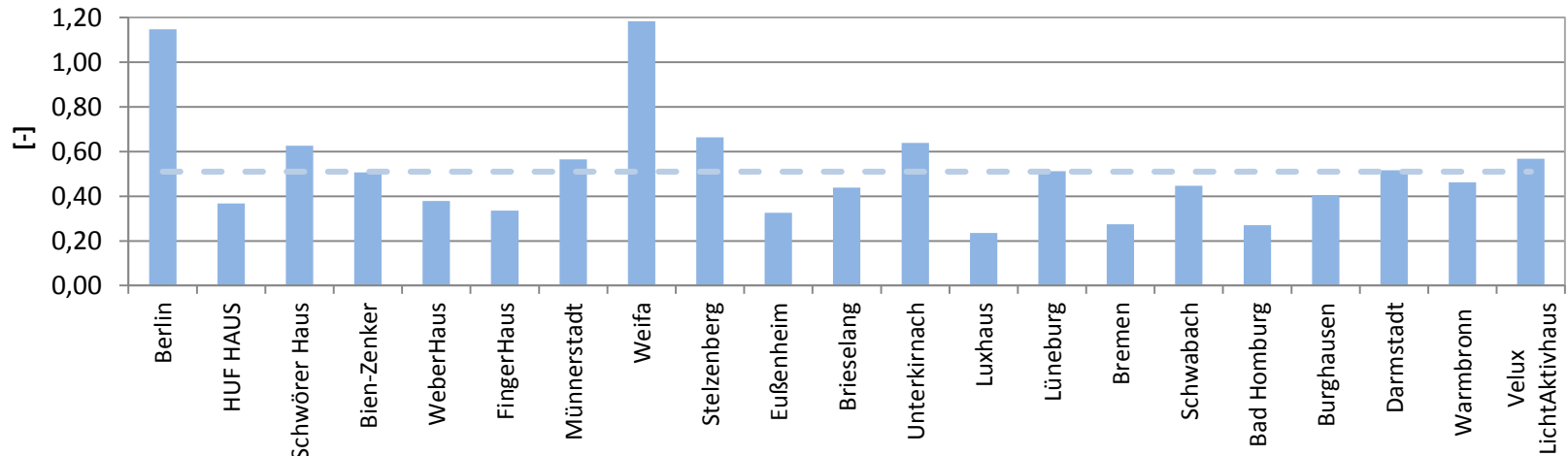


Gebäudekennwerte

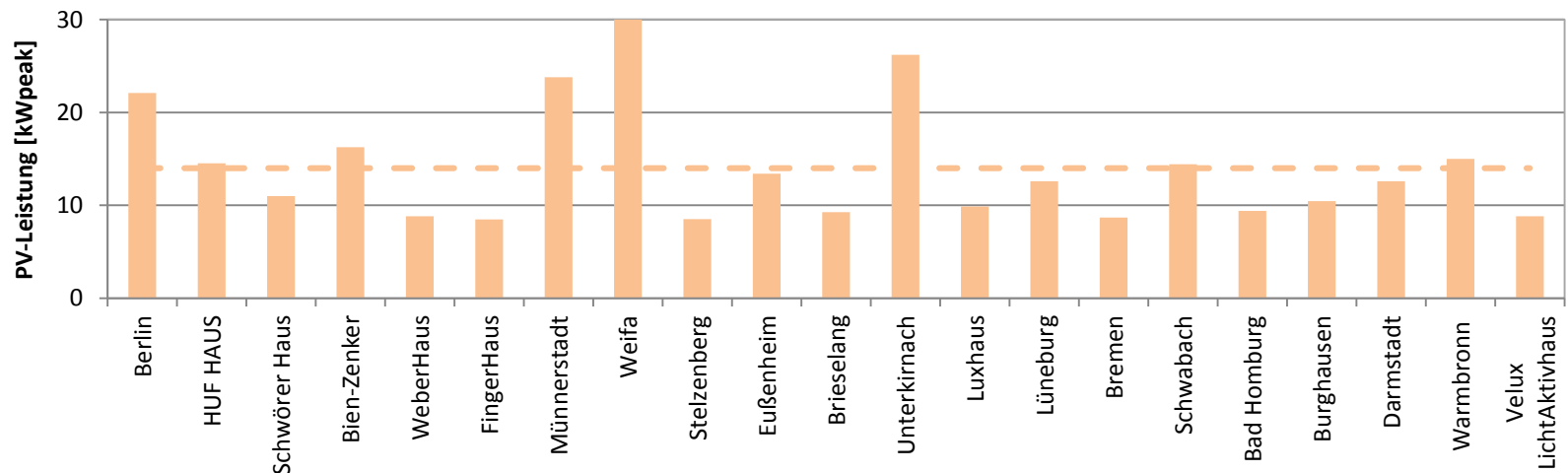


Kennwerte der solaren Stromerzeugung

PV-Kollektorfläche /m²-Wohnfläche



Installierte Leistung



Eingesetzte Technologien



PV (+ Batterie 3,5 - 40 kWh)

Thermische Solaranlagen

Wärmepumpen (Holzöfen)

Lüftung WRG >90%
(zentral/dezentral)

Fußbodenheizung

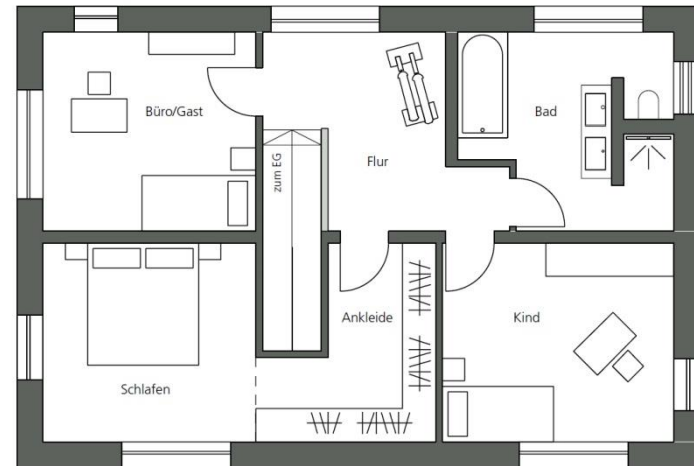
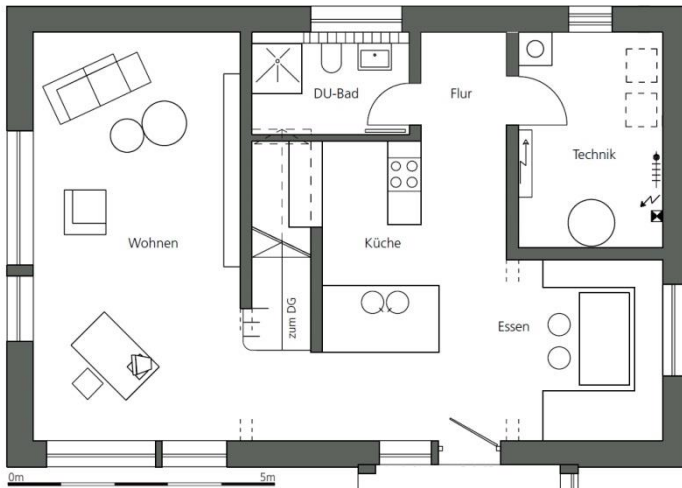
LED Beleuchtung

Klasse A⁺⁺ Geräte

Monitoring Schwörer Haus, Köln-Frechen

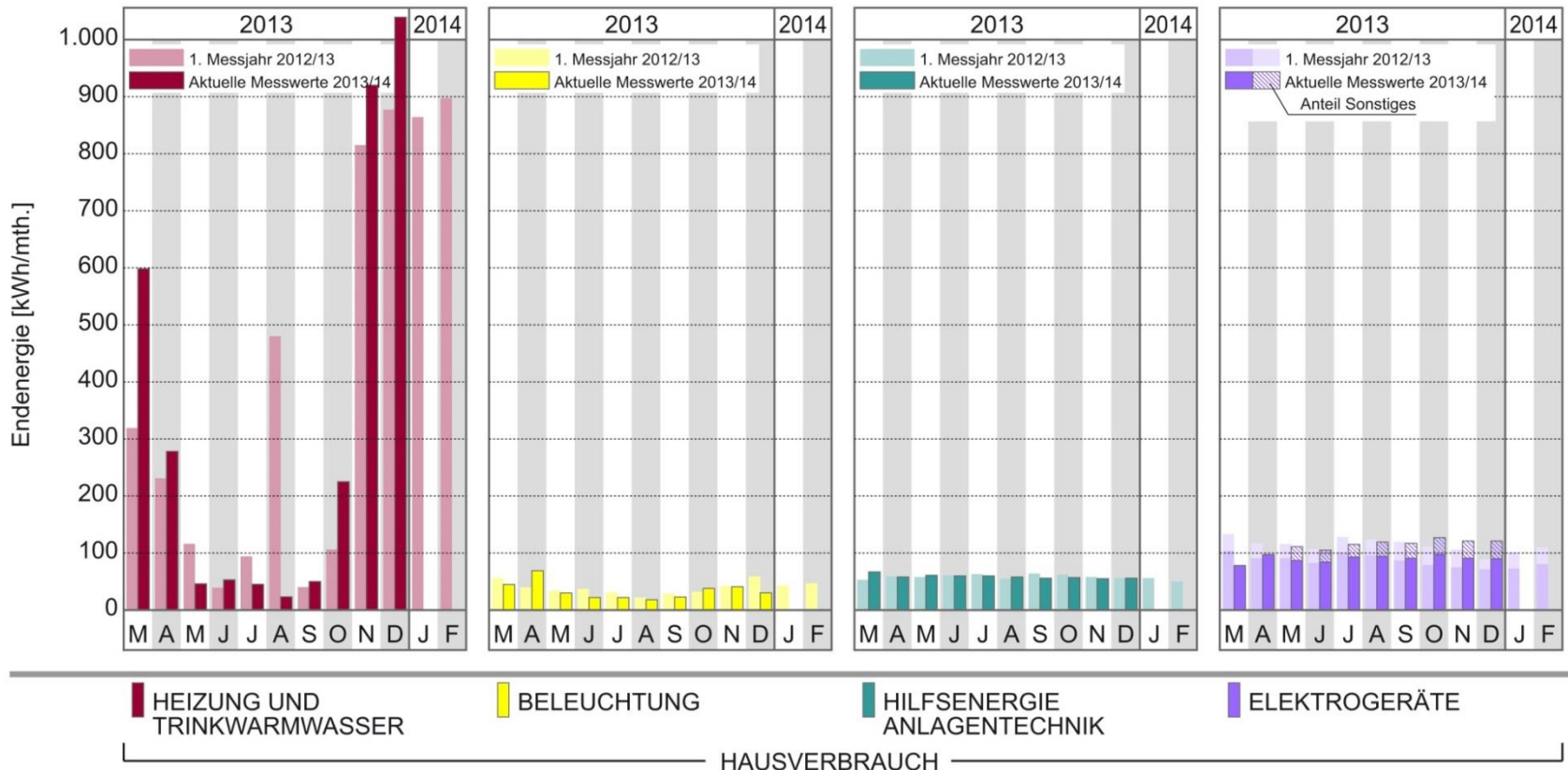


Baujahr:	2011
Bruttogrundfläche:	203,69 m ²
Beheizte Nettogrundfläche:	138,55 m ²
Beheiztes Gebäudevolumen:	757,9 m ³
Hüllflächenfaktor A/V:	0,66 m ⁻¹
Stromüberschuss:	2.271 kWh/a



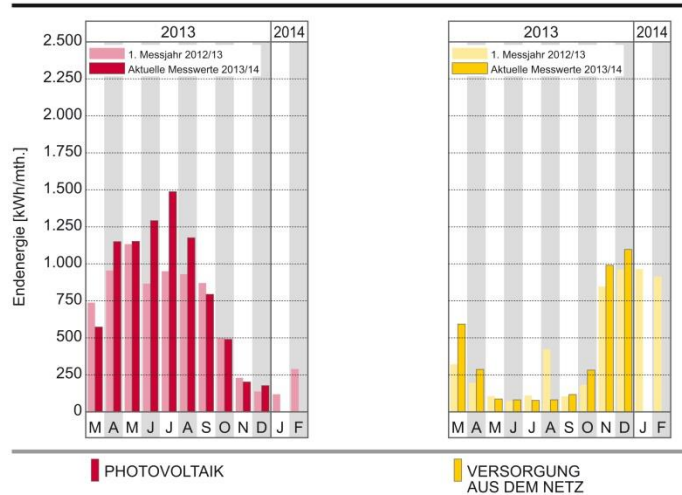
Schwörer Haus, Monitoring 3/2012 bis 12/2013

MONATLICHER ENDENERGIEVERBRAUCH

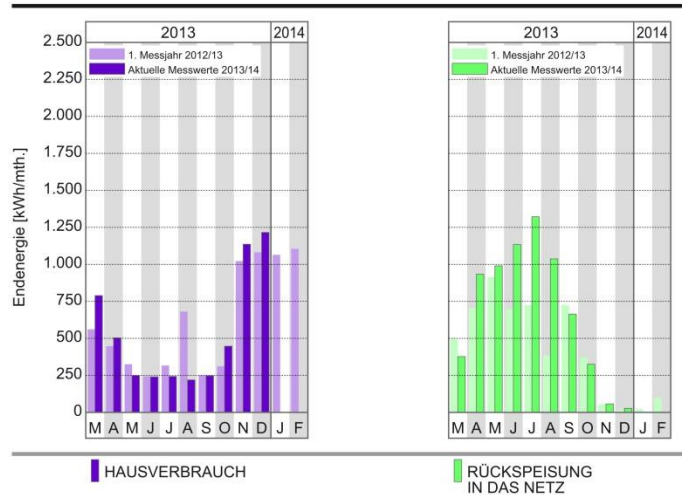


Schwörer Haus, Monitoring 3/2012 bis 12/2013

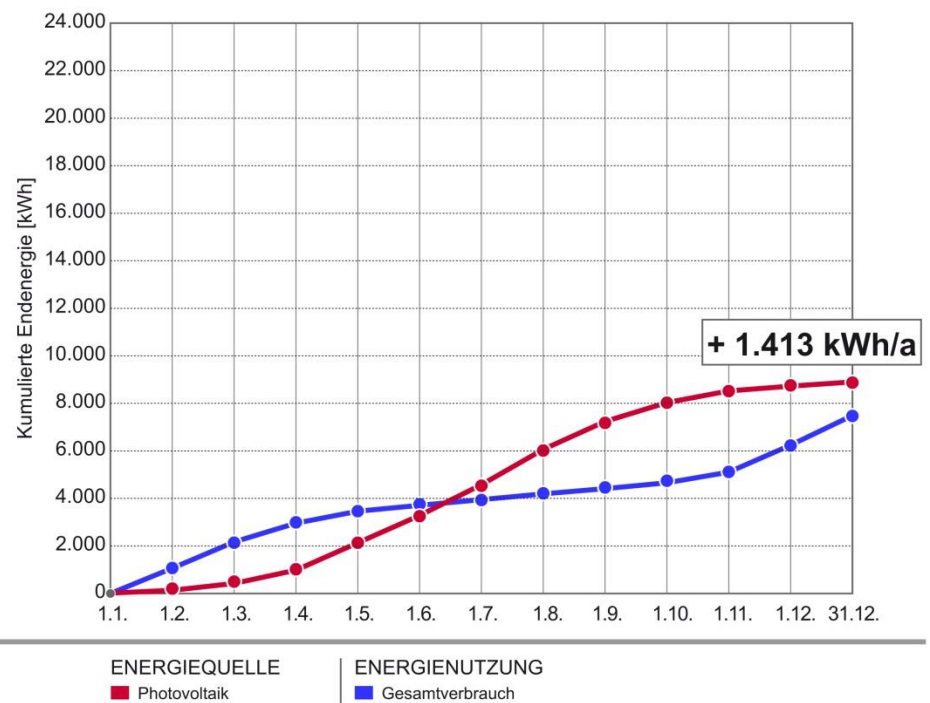
ENERGIEQUELLE



ENERGIENUTZUNG



KUMULIERTE ENDENERGIE - 2013



Molt, Lüneburg



Baujahr:	2012
Bruttogrundfläche:	158 m ²
Beheizte Nettogrundfläche:	129 m ²
Beheiztes Gebäudevolumen:	538 m ³
Hüllflächenfaktor A/V:	0,74 m ⁻¹
Stromüberschuss:	3.682 kWh/a
Kosten KG300:	135.000,-- €
Kosten KG400:	124.000,-- €

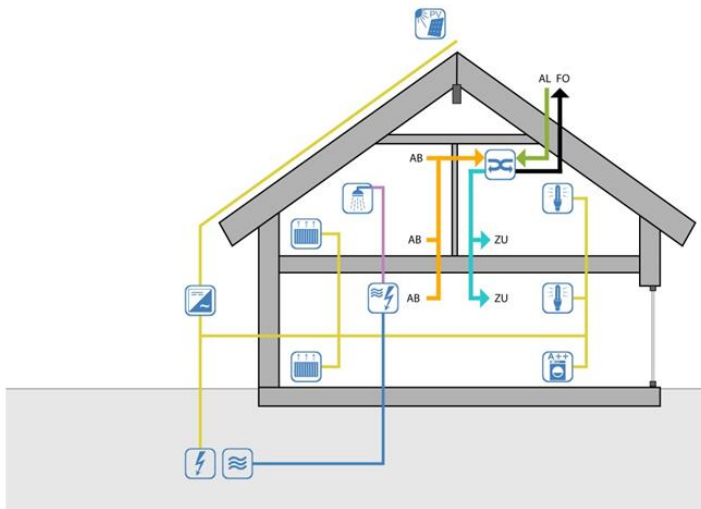
Höfling, Eußenheim



Baujahr:	2012
Bruttogrundfläche:	464 m ²
Beheizte Nettogrundfläche:	288,2 m ²
Beheiztes Gebäudevolumen:	1276 m ³
Hüllflächenfaktor A/V:	0,59 m ⁻¹
Stromüberschuss:	7.994 kWh/a
Kosten KG300:	436.000,-- €
Kosten KG400:	203.000,-- €

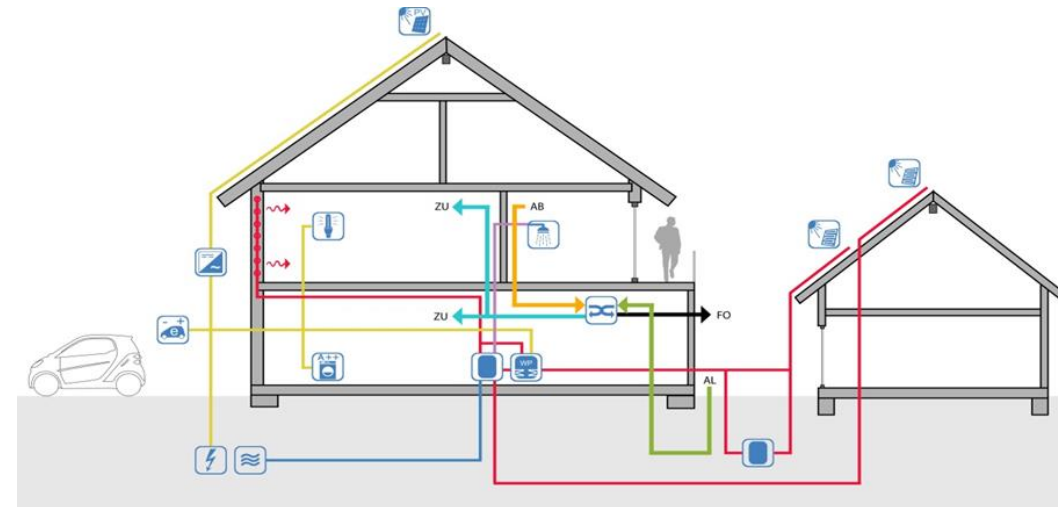
Molt, Lüneburg

Höfling, Eußenheim



- | | | |
|--------------------|----------------------------|----------------|
| Durchlauferhitzer | Lüftung Wärmerückgewinnung | Warmwasser |
| Elektrogeräte | Photovoltaikanlage | Wechselrichter |
| Heizung elektrisch | Stromnetz | |
| Leuchten | Trinkwasser | |

Einfaches Haustechnikkonzept:
 Kein klassischer Wärmeerzeuger
 Heizwärmeversorgung über elektrische Heizkörper
 Dezentrale Warmwasserbereitung



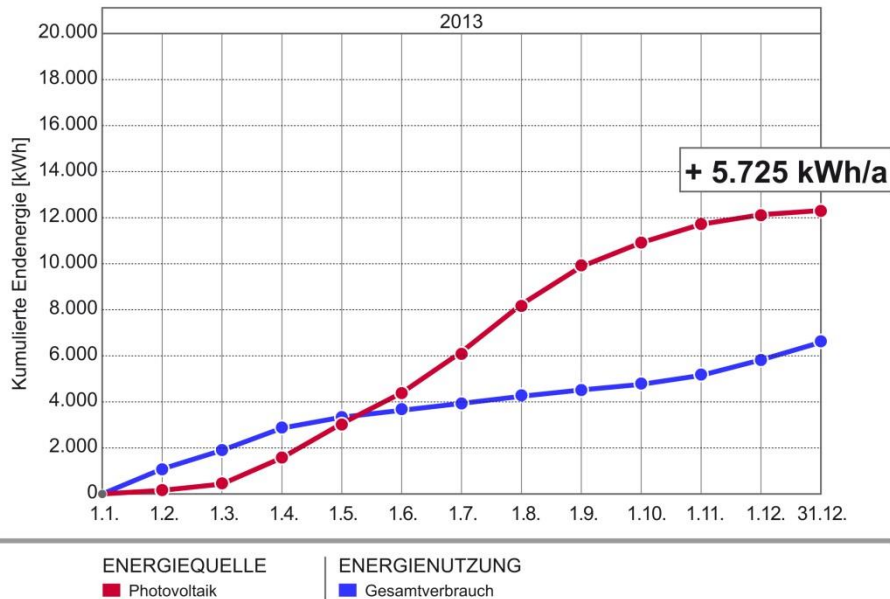
- | | | |
|----------------------------|--------------------|----------------|
| Elektroauto | Photovoltaikanlage | Trinkwasser |
| Elektrogeräte | Solarthermieanlage | Warmwasser |
| Leuchten | Speicher | Wärmepumpe |
| Lüftung Wärmerückgewinnung | Stromnetz | Wechselrichter |

Komplexes Haustechnikkonzept:
 Röhrenkollektor, Solarabsorber
 Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Heißgasebene und Normalebene
 Schichtspeicher (3000 l), Wasser- / Eisspeicher (10 m³)
 Zentrale Warmwasserbereitung

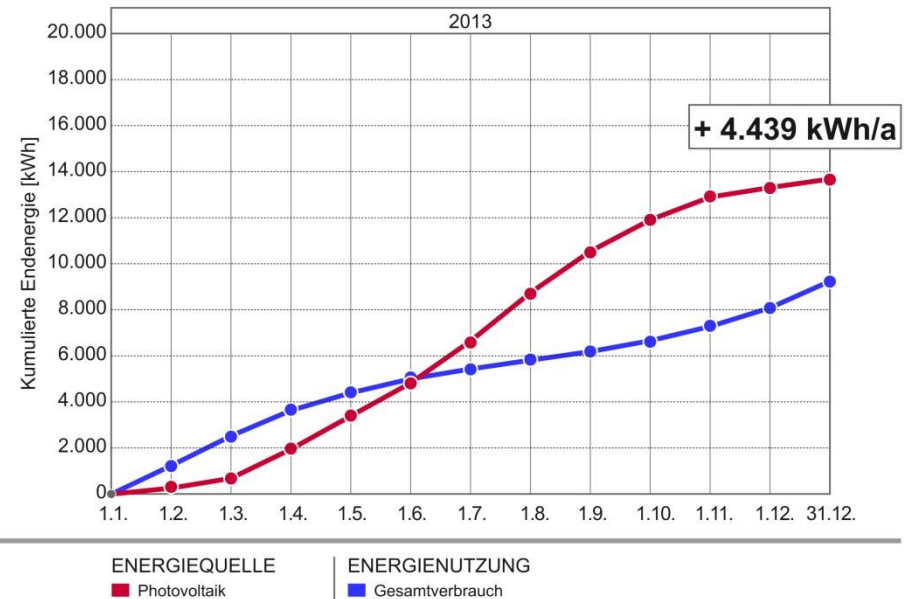
Molt, Lüneburg

Höfling, Eußenheim

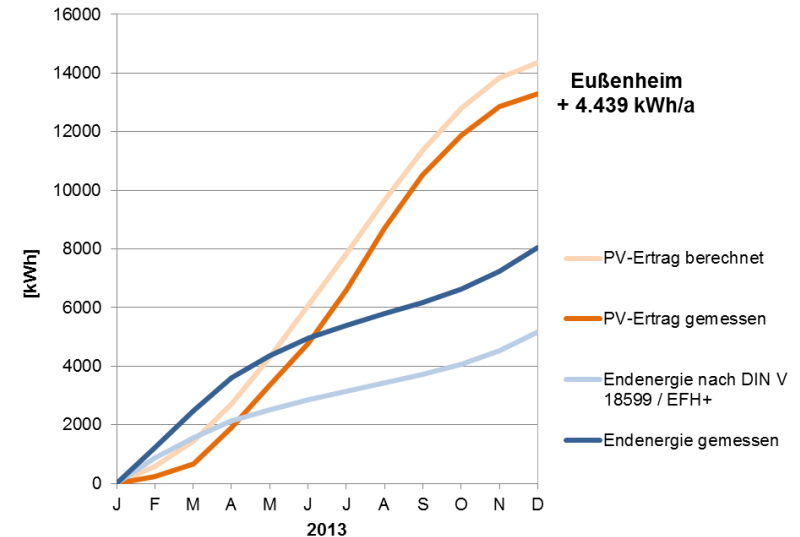
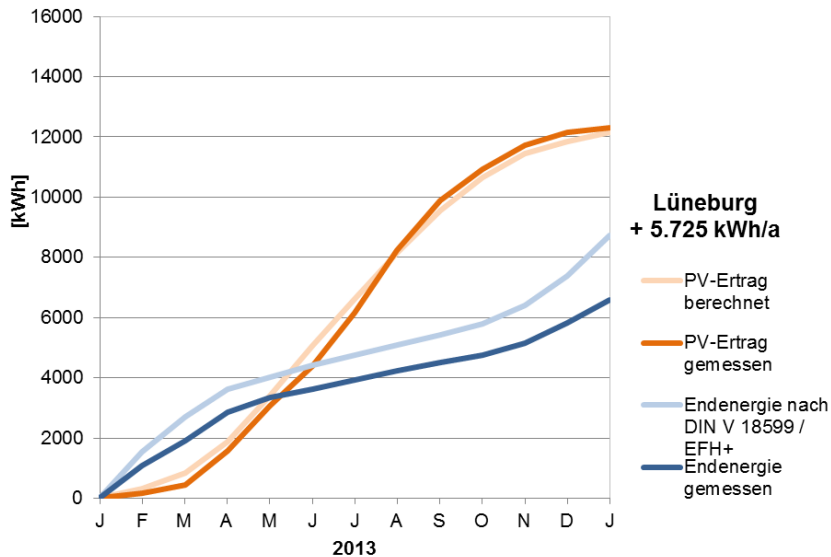
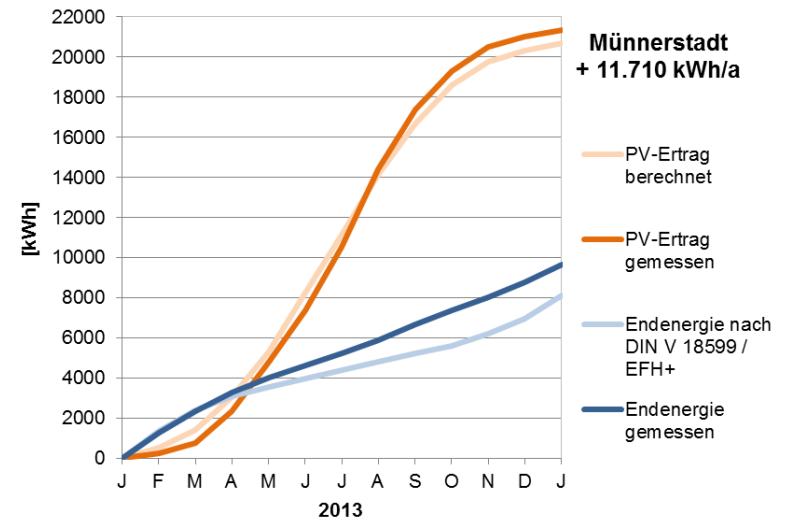
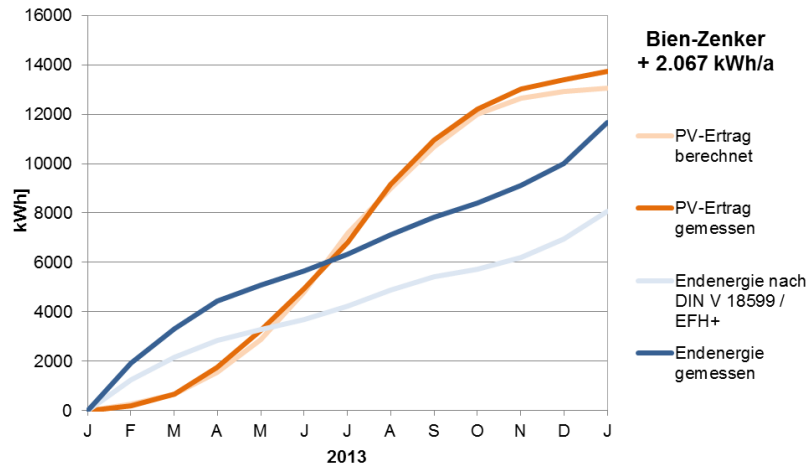
KUMULIERTE ENDENERGIE



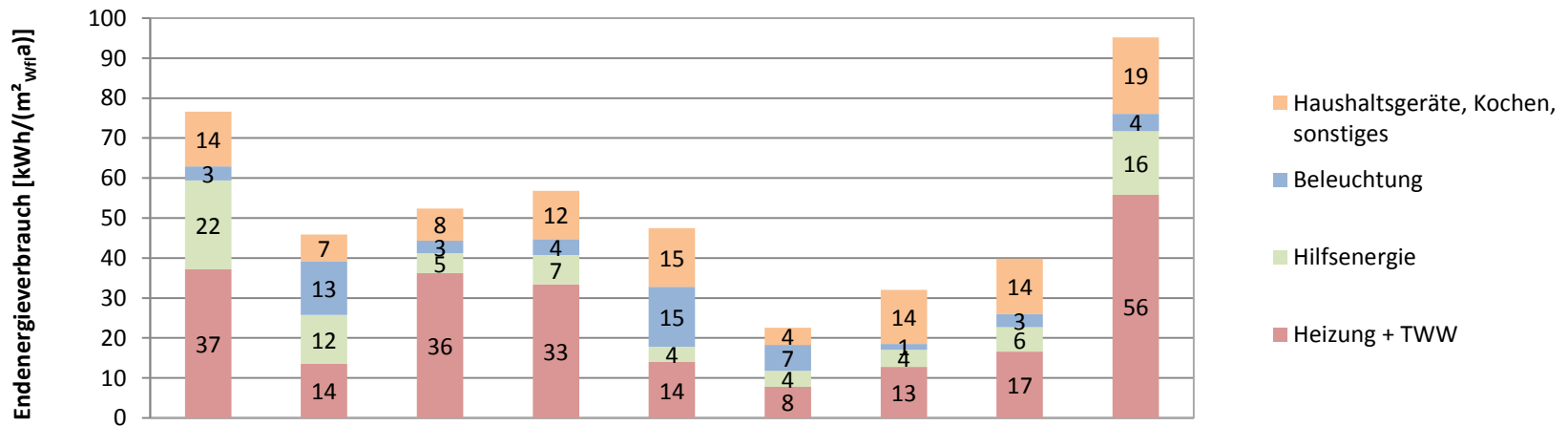
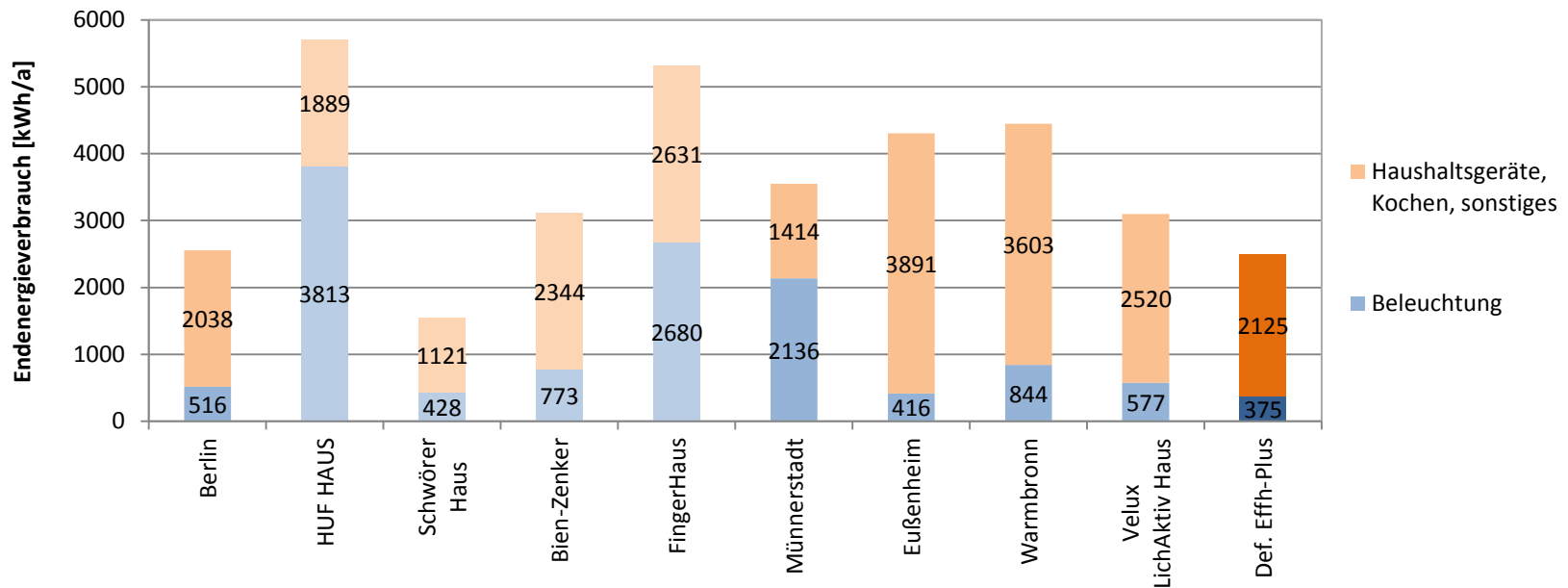
KUMULIERTE ENDENERGIE



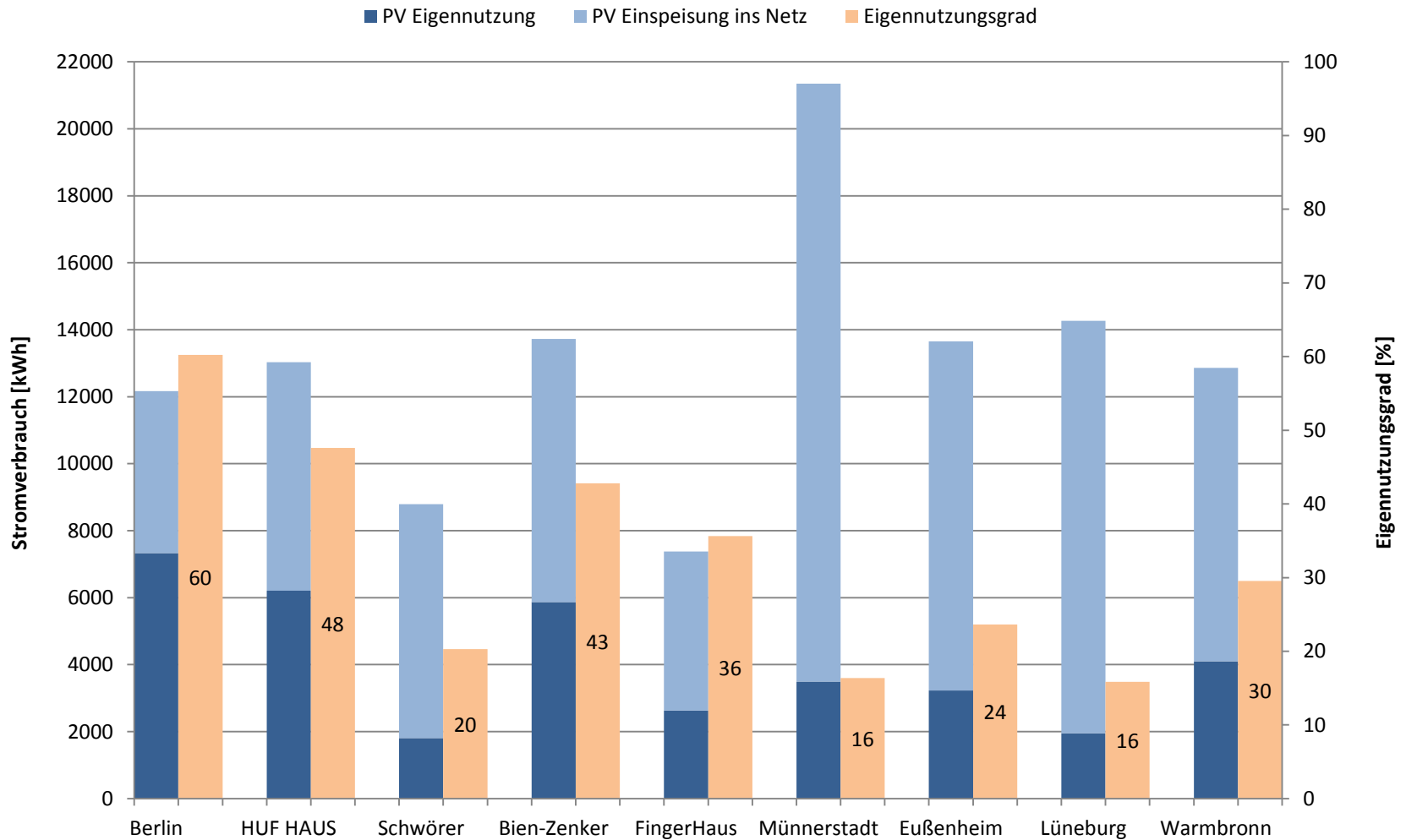
Kumulierte Endenergie und PV-Ertrag 2013



Endenergieverbrauch 2013



Eigenstromnutzung 2013



Zusammenfassung

- Netzwerk mit 36 Modellvorhaben, davon 22 realisiert
- Modellvorhaben i.M. ca. 200 m² beheizte Wohnfläche, 900 m³ beheiztes Gebäudevolumen
- Opake Bauteile U-Wert ~ 0,2 W/m²K, transp. Bauteile U-Wert ~ 0,8W/m²K
- Wärmeerzeugung überwiegend mit elektrisch angetriebenen Wärmepumpen
Gebäudebeheizung überwiegend über Flächenheizungen
- Zur Warmwasserbereitung teilweise ergänzend Integration von thermischen Solarkollektoren oder elektrische Zusatzheizung im Wärmepumpensystem
- Modellvorhaben die ein komplettes Jahr gemessen wurden, haben im 1.Messjahr ein Plus erreicht
- Gute Übereinstimmung Messung und Vorherberechnung PV-Erträge
- Bis auf Ausnahmen benötigen alle Modellvorhaben mehr Energie als vorherberechnet
- Das Plus wird sowohl mit einfachen als auch mit komplexen Systemen erreicht