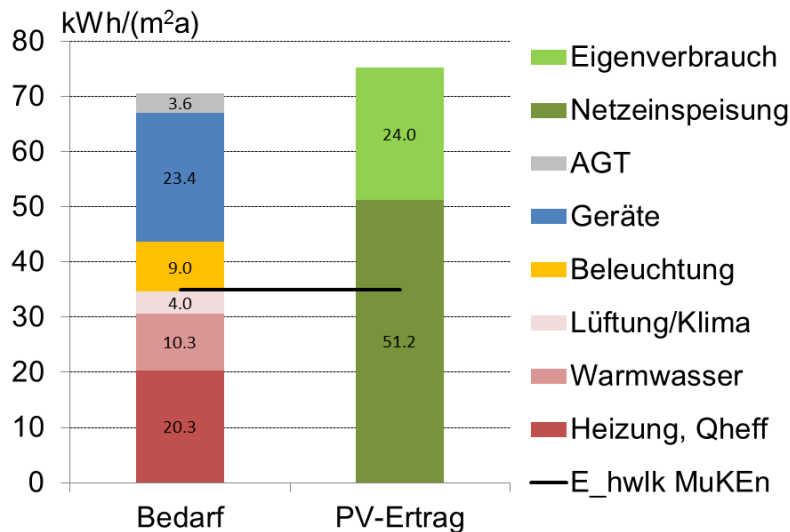


# Bilanzierungsmöglichkeiten

## versus Realität

### Berechnungsmethoden - heute und morgen



Dr. Monika Hall  
Institut Energie am Bau  
Fachhochschule Nordwestschweiz  
CH - 4132 Muttenz

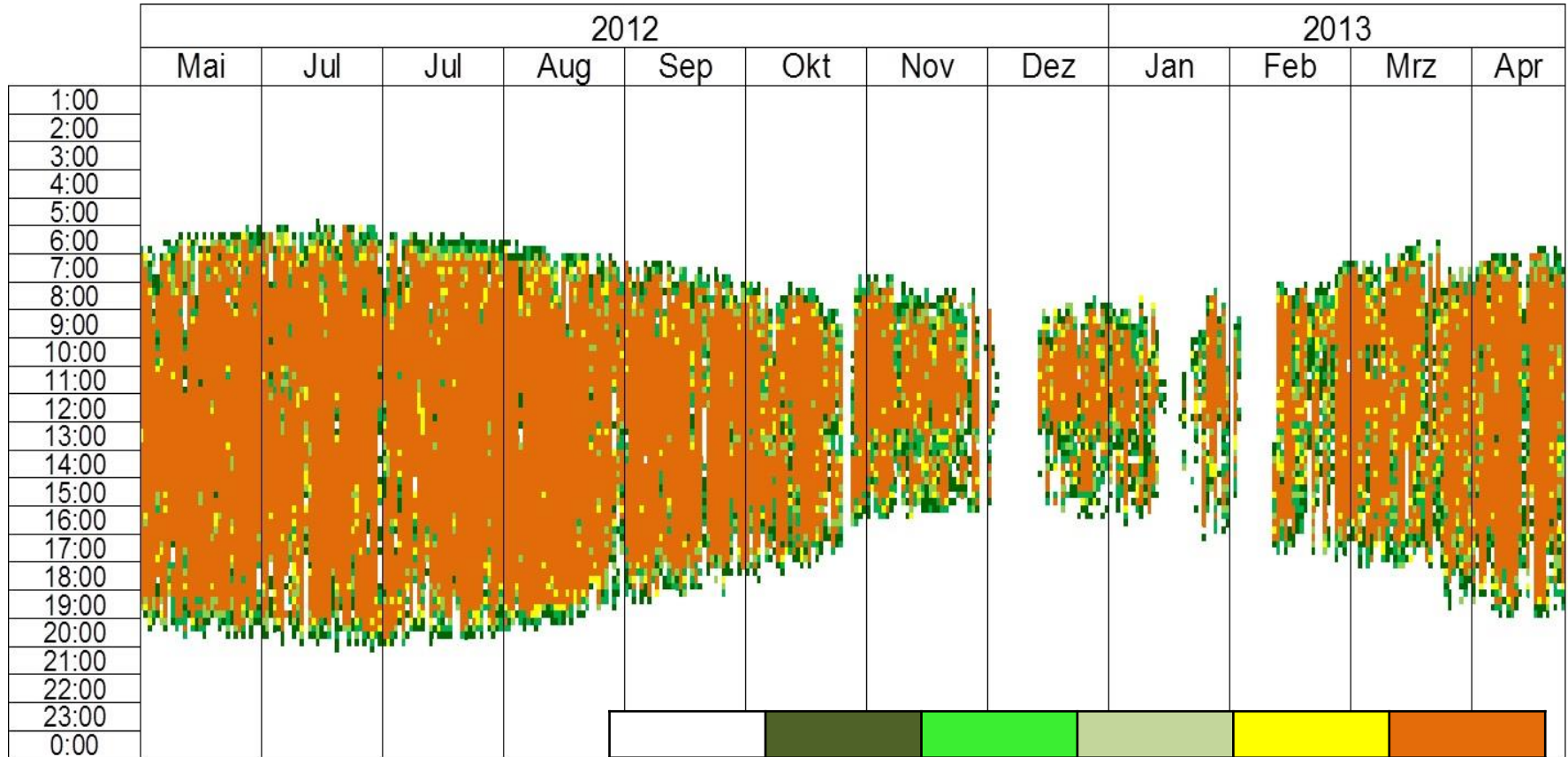
# Überblick

- Bilanzierungszeitraum und -schritt
- Diverse Ansätze zur Anrechenbarkeit von PV-Ertrag
- Auswirkungen von Gewichtungsfaktoren
- Bilanzierungstool
- Abschätzung Eigendeckungs- und –verbrauchsrate
- Einflussmöglichkeiten auf Eigendeckungs- und –verbrauchsrate

## Definition

- **Eigenverbrauch**  
Menge an PV-Ertrag, die gleichzeitig im Gebäude verwendet wird
- **Eigendeckungsrate EDR**  
Verhältnis von Eigenverbrauch zu Gesamtenergiebedarf
- **Eigenverbrauchsrate EVR**  
Verhältnis von Eigenverbrauch zu PV-Ertrag

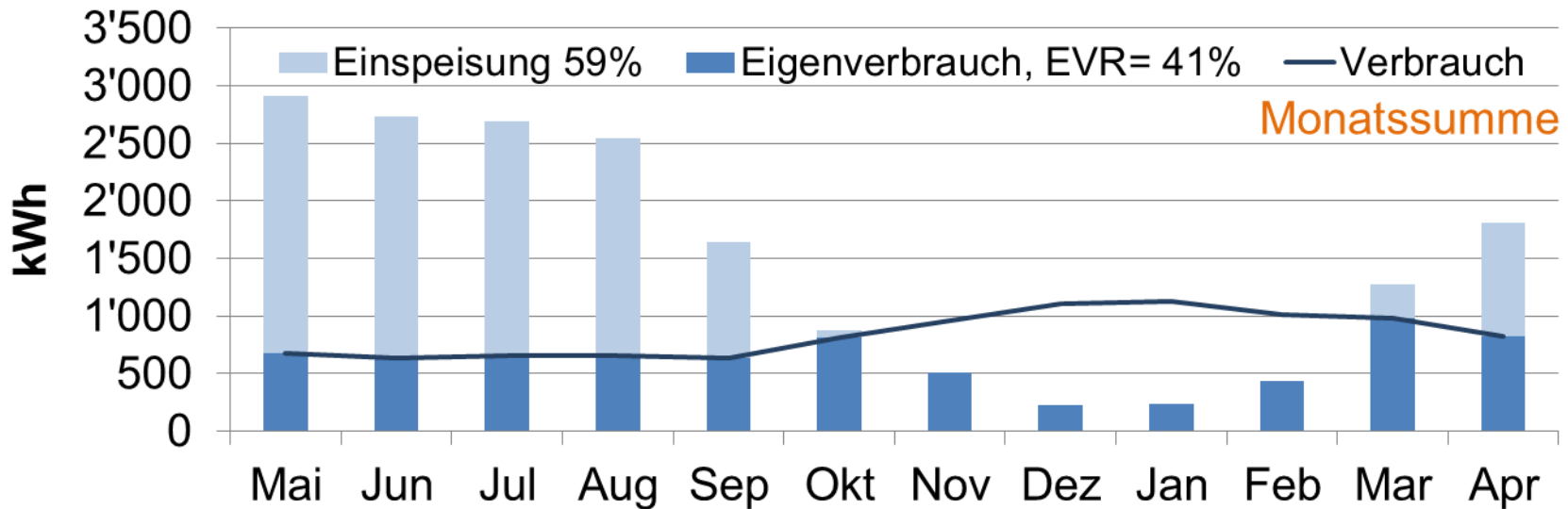
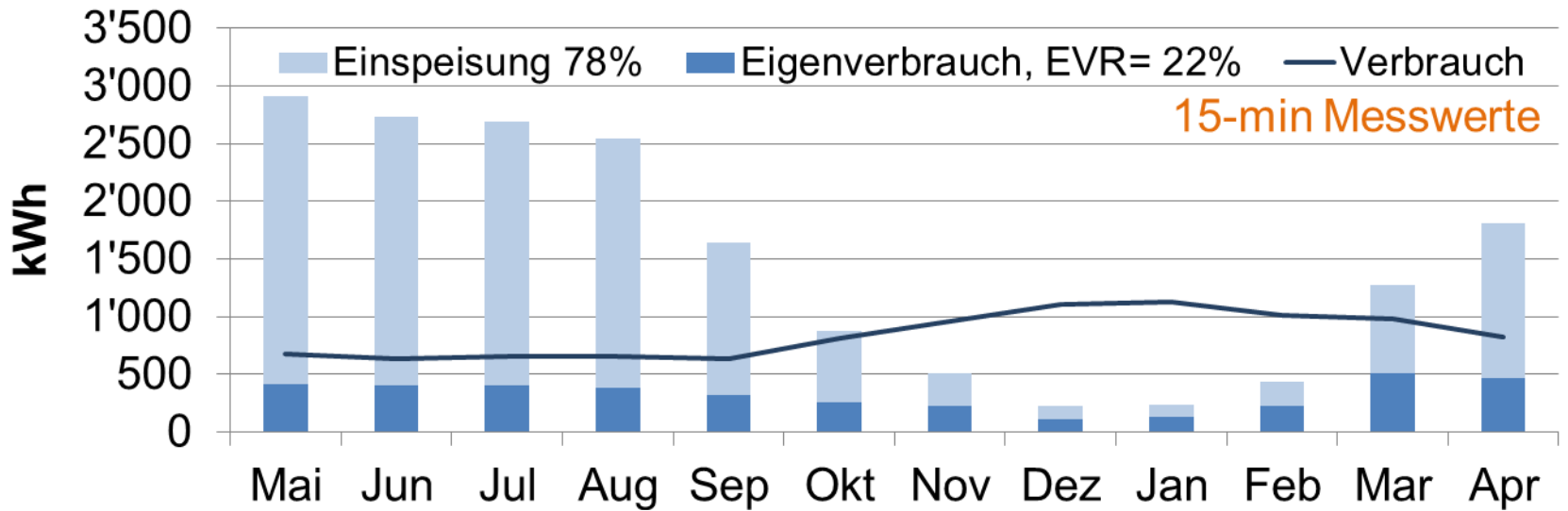
# Eigendeckungsrate



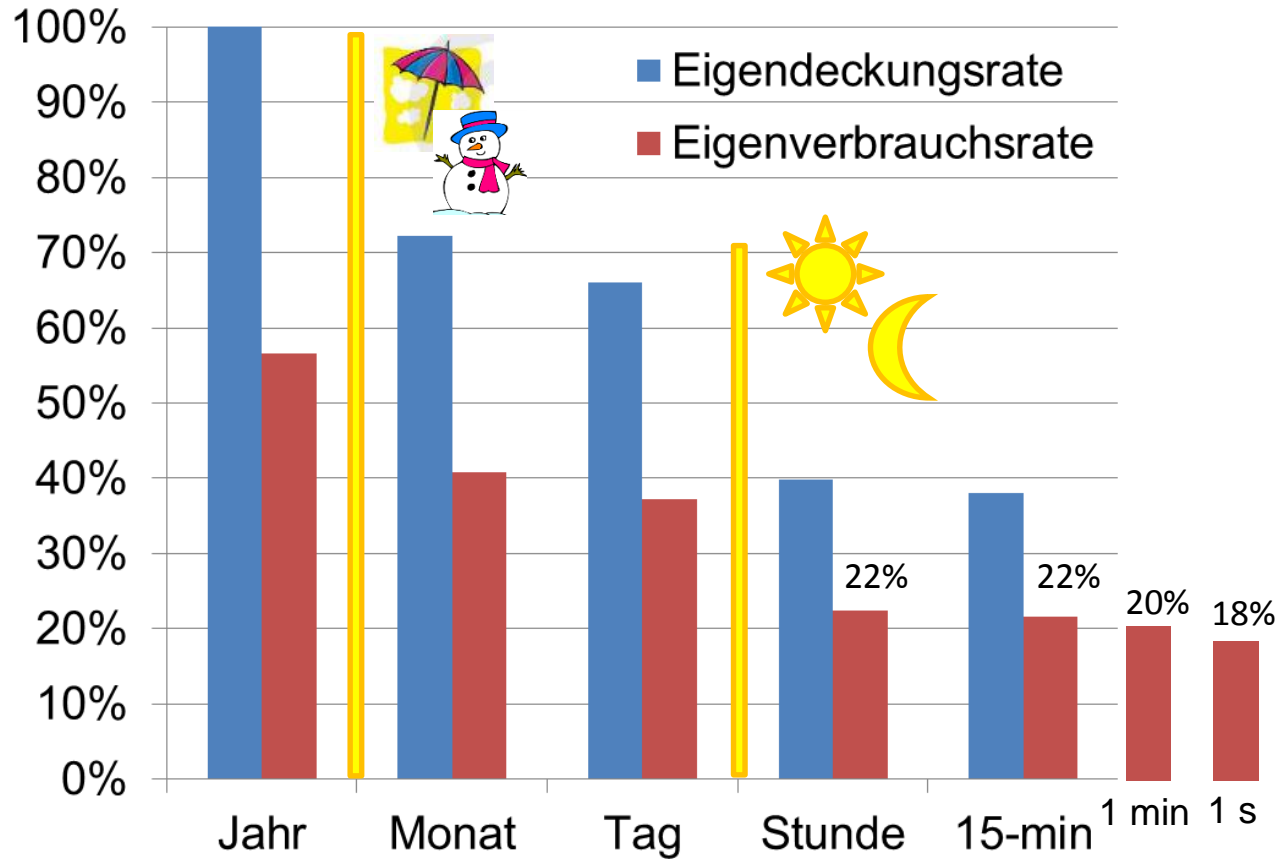
Eigendeckungsrate in 15 min [%]

Häufigkeit, 15 min Intervalle [%]

	≤ 20	21 – 40	41 – 60	61 – 80	81 – 99	100
	60	3	3	2	2	30



# Bilanzierungszeitraum und -schritt



## Eigendeckungsrate

Anteil Bedarf der durch PV-Ertrag gedeckt wird

## Eigenverbrauchsrate

Anteil PV-Ertrag der vom Gesamtertrag genutzt wird

1 s → 1 min + 10%

1 s → 15 min + 20%

Quelle: Staudacher Th. et. al: Dezentrale Stromversorgung eines Einfamilienhauses. BWK Bd. 64 (2012), Nr. 6

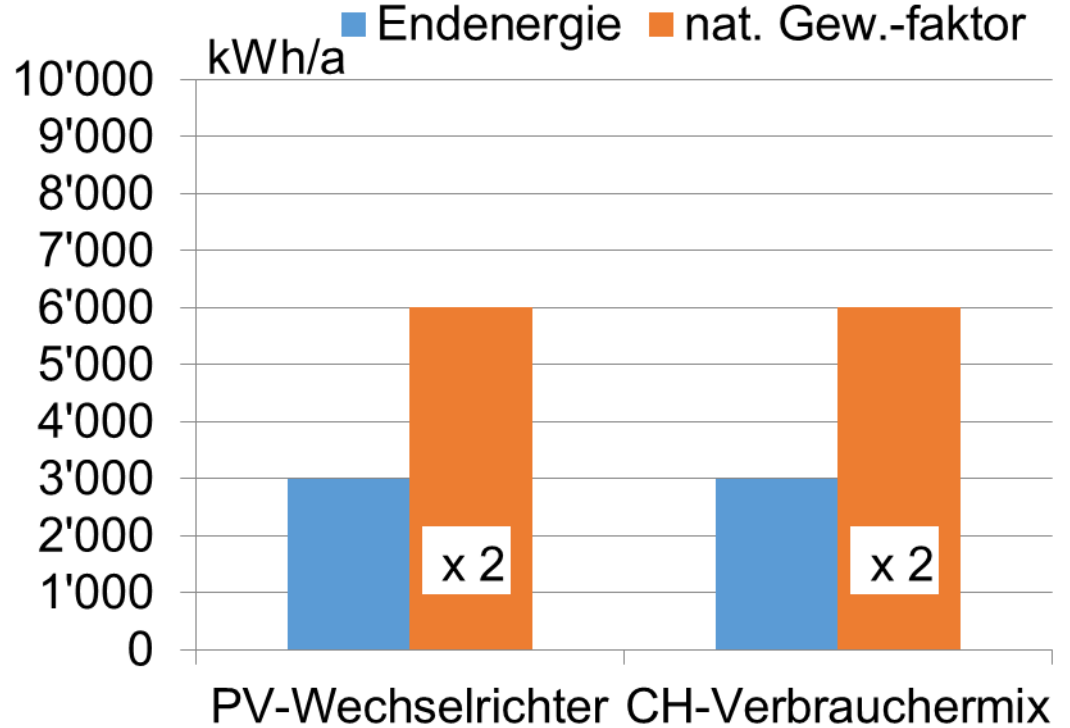
## Bilanzierung heute - Bilanzzeitraum: Jahr

	Zeitschritt	Haushaltsstrom	Gewichtung
MuKE n	Jahr	-	nat. Gew.-fakt.
Minergie	Jahr	-	nat. Gew.-fakt.
GEAK	Jahr	x	nat. Gew.-fakt.
SNBS	Jahr	x	nat. Gew.-fakt.
Kanton Bern	Jahr	x	nat. Gew.-fakt.
energie-cluster	Jahr	x	-
Solarpreis	Jahr	x	-
SIA 2040	Jahr	x	Primärenergie
SIA 2031	Jahr	x	Primärenergie nat. Gew.-fakt.
SIA 380	Stunde / Jahr	x	Primärenergie*

\* asymmetrische Gewichtung

# heute

symmetrische  
Gewichtungsfaktoren



- PV-Anlage
- physikalische kWh
- Netzinteraktion
- Anreiz zu Eigenverbrauch
- z.B. für Nullenergie ausgelegt (Jahressumme)
- Export und Bezug gleich hoch
- «ausgeglichen»
- gering



**neu SIA 380**

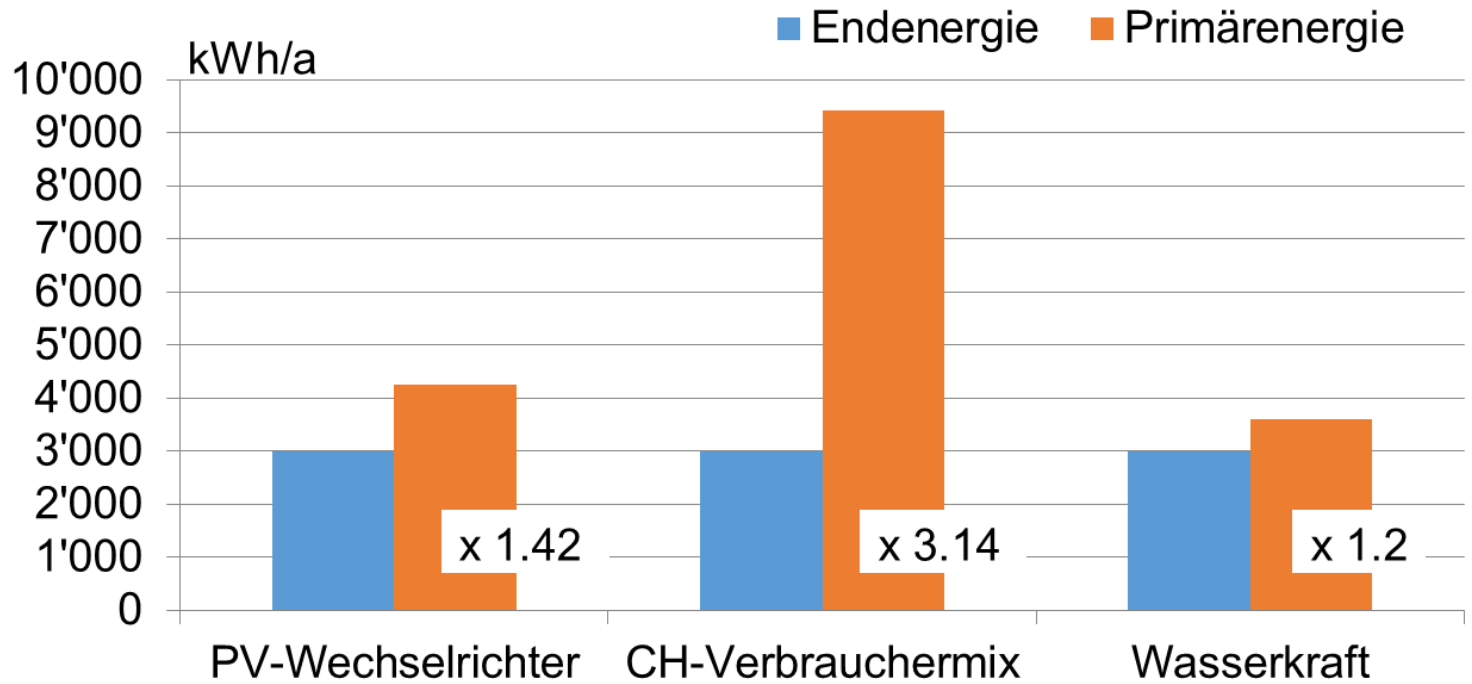
- Jahresbilanzierung (mit Haushaltsstrom)
- PV-Ertrag kann ganz oder teilweise angerechnet werden
- Gewichtung erst nach Berücksichtigung des PV-Ertrags
- Asymmetrische Gewichtungsfaktoren z.B.
  - PV-Ausgang Wechselrichter: PE gesamt: 1.42
  - CH-Verbrauchermix: PE gesamt: 3.14
  - Wasserkraft: PE gesamt: 1.2

Quelle: SIA 380: Grundlagen für energetische Berechnungen von Gebäuden, 2015

neu

**SIA 380**

asymmetrische  
Gewichtungsfaktoren

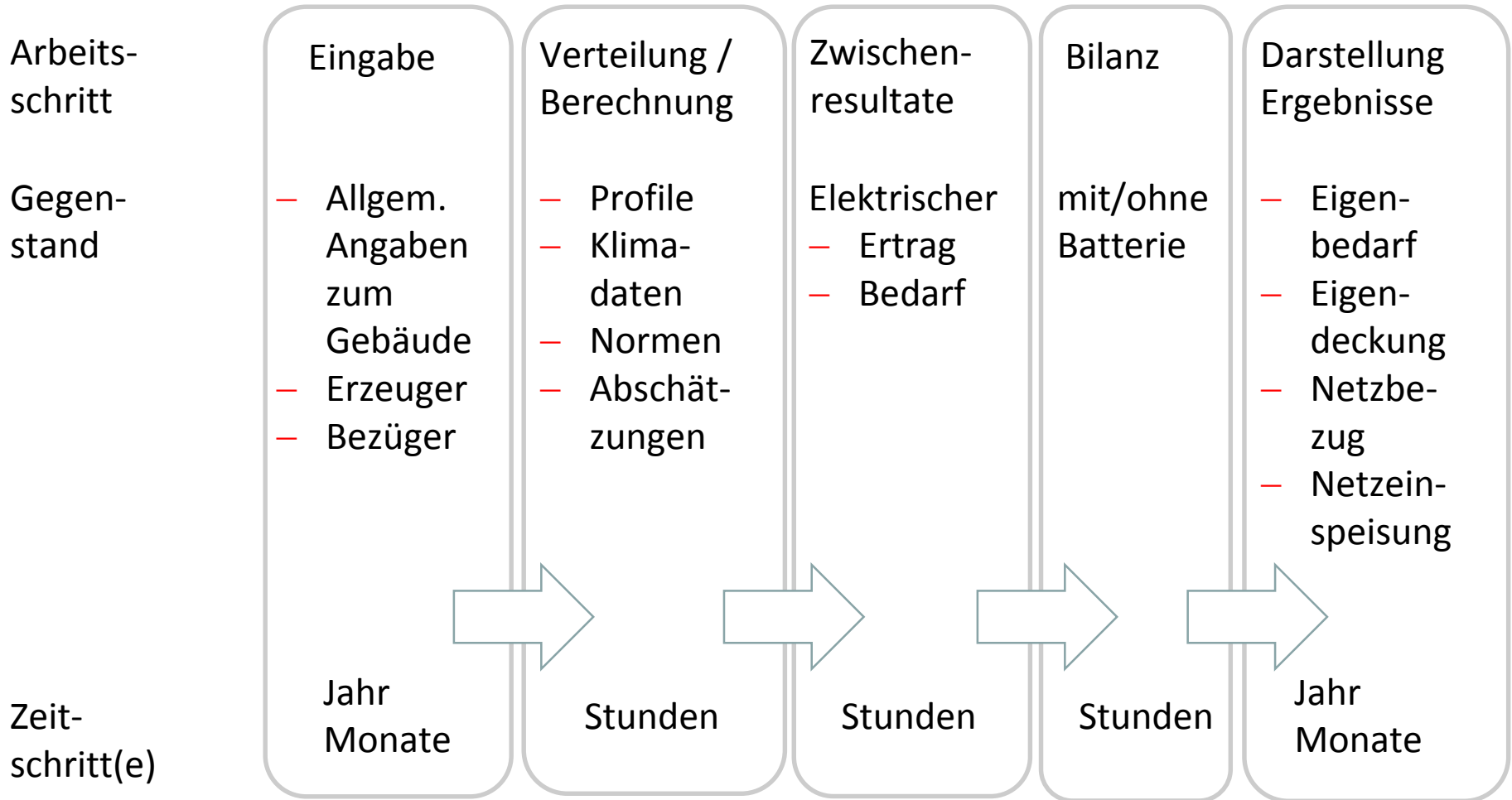


- |   |  |   |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ PV-Anlage</li> <li>■ physikalische kWh</li> <li>■ Netzinteraktion</li> <li>■ Anreiz zu Eigenverbrauch</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wird grösser</li> <li>- mehr</li> <li>- steigt</li> <li>- steigt</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wird kleiner</li> <li>- weniger</li> <li>- wird geringer</li> <li>- sinkt</li> </ul> |
|---|--|---|

## Eigenverbrauchstool – FHNW IEBau

- Planungsinstrument zur Bestimmung des Eigenverbrauchs
- Jahresbilanz auf Stundenwerte
- Standardprofile und Defaultwerte gemäss SIA 2024
- Möglichkeiten die Gleichzeitigkeit zu erhöhen, durch z.B.
  - Wärmepumpenlaufzeit nur am Tag,
  - steilere Neigung der PV-Anlage,
  - Batteriespeicher,
  - Solarkollektor

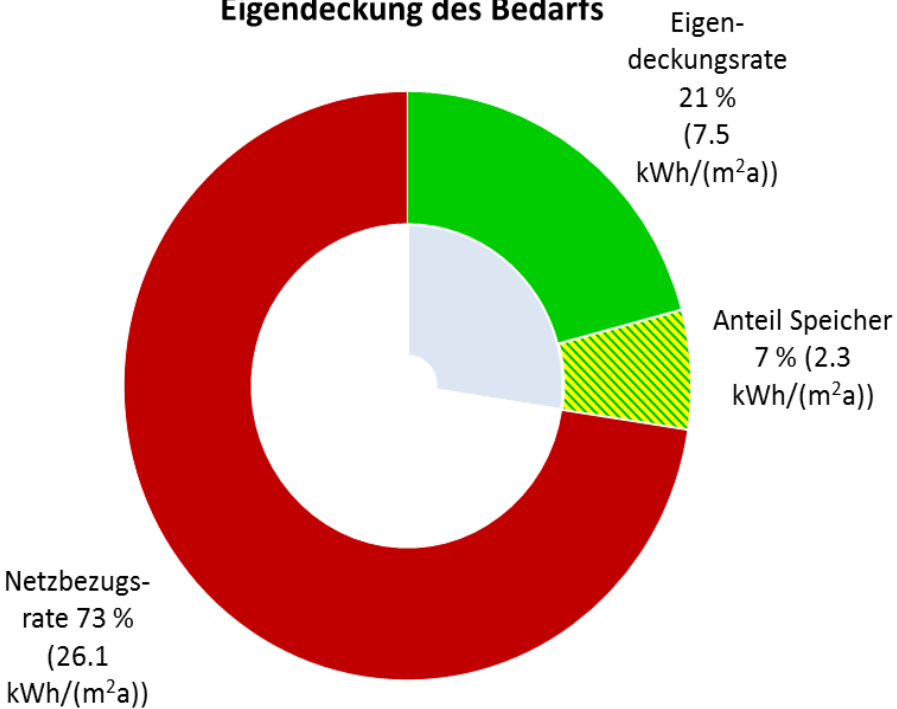
# Eigenverbrauchstool – FHNW IEBau



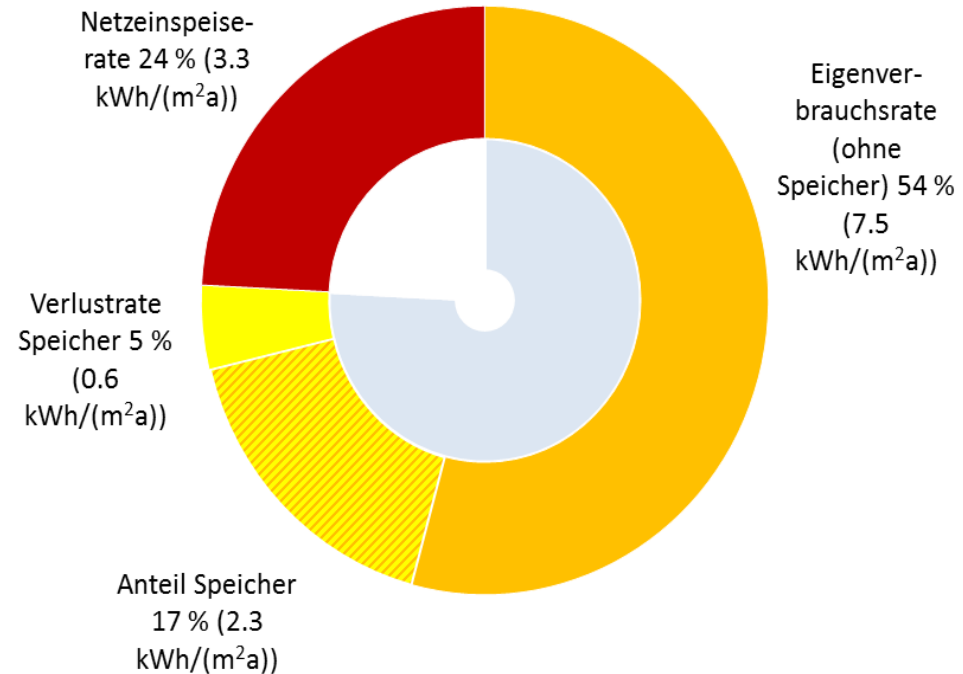
Quelle: M. Hall, B. Burger, A. Geissler: Entwicklung eines Planungsinstruments. Status Seminar 2016

# Eigenverbrauchstool – FHNW IEBau

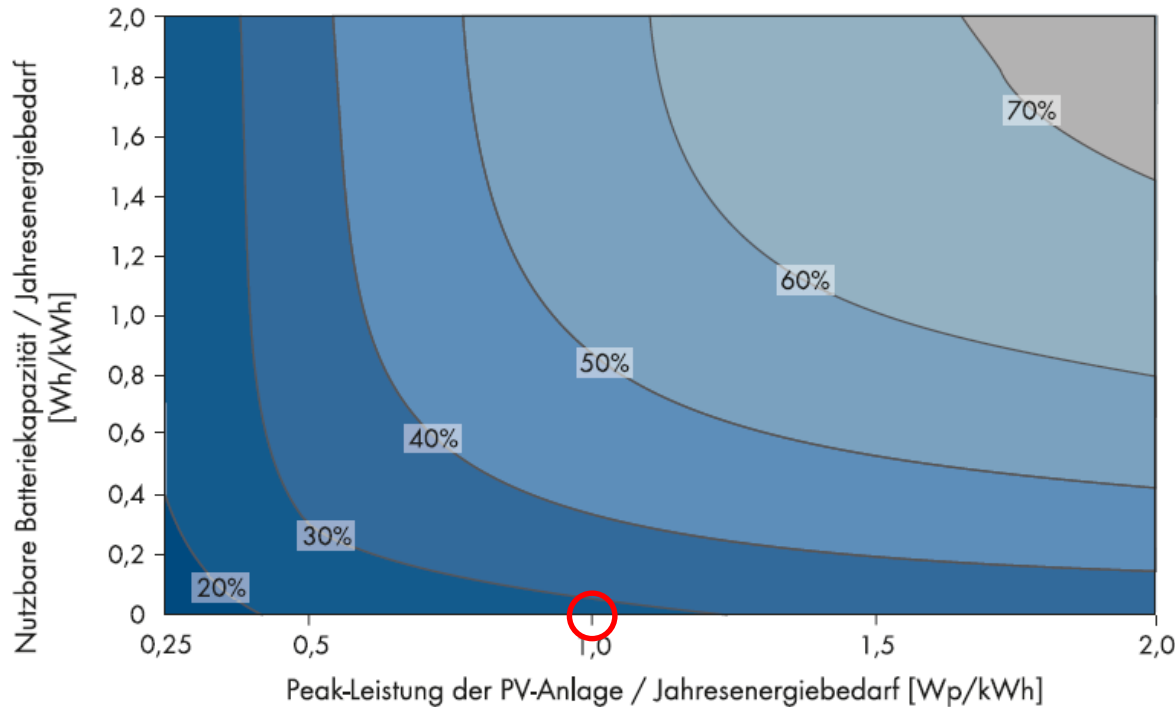
**Eigendeckung des Bedarfs**



**Eigenverbrauch des PV-Ertrags**



# Abschätzung Eigendeckung = Autarkie



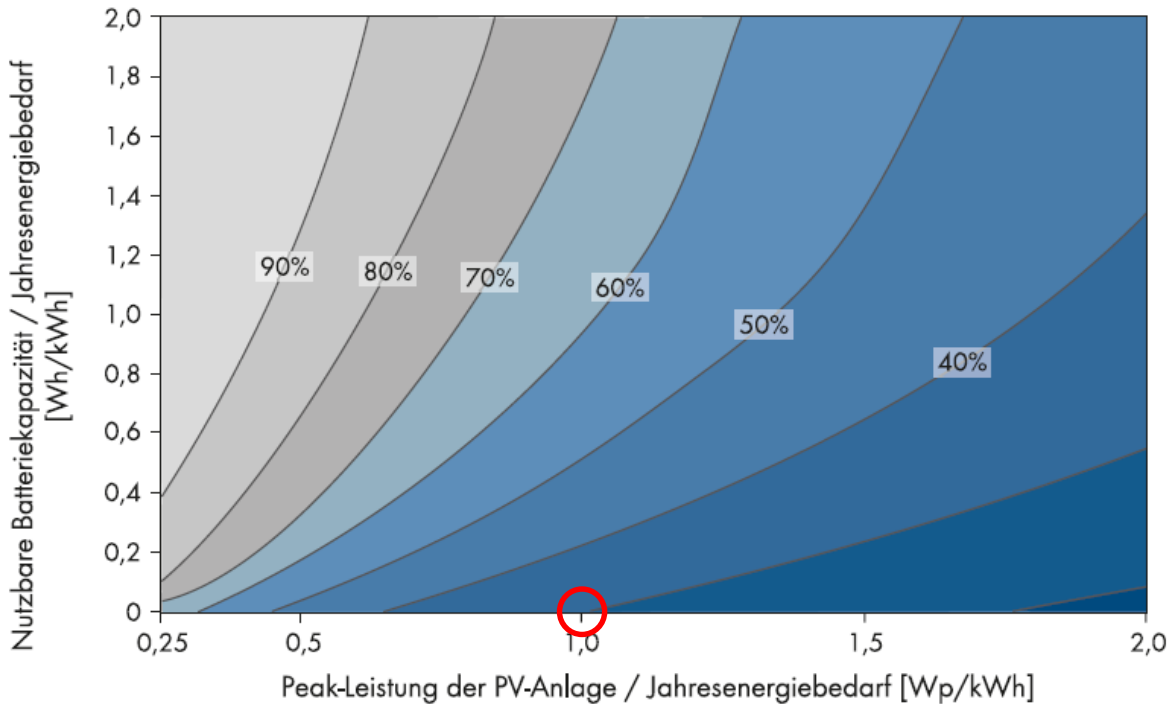
Peak  $\frac{5000 \text{ Wp}}{5000 \text{ kWh}} = 1 \text{ Wp/kWh}$   
Bedarf

Batterie  $\frac{0 \text{ Wh}}{5000 \text{ kWh}} = 0 \text{ Wh/kWh}$   
Bedarf

Eigendeckungsrate 28%

Quelle: SMA

# Abschätzung Eigenverbrauch



Peak  $\frac{5000 \text{ Wp}}{5000 \text{ kWh}} = 1 \text{ Wp/kWh}$   
Bedarf

Batterie  $\frac{0 \text{ Wh}}{5000 \text{ kWh}} = 0 \text{ Wh/kWh}$   
Bedarf

Eigenverbrauchsrate 30%

Quelle: SMA

## Einflussmöglichkeiten

- Verhältnis Peak-Leistung zu Jahresenergiebedarf klein
  - grössere Eigenverbrauchsrate / Eigendeckungsrate sinkt
  - Maximierung der Eigenverbrauchsrate führt zu kleineren PV-Anlagen
  
- Verhältnis Peak-Leistung zu Jahresenergiebedarf gross
  - Eigenverbrauchsrate sinkt / Eigendeckungsrate steigt
  - Maximierung der Eigendeckungsrate führt zu grösseren PV-Anlagen
  
- Lastprofil (Haushaltsgrösse, Nutzerverhalten, Geräteausstattung)
  
- Batteriespeicher



## Zusammenfassung

- Bilanzierungszeitraum und –schritt unterschiedlich gross
  - Bilanzierungsschritt  $\leq$  Monat: Sommer/Winter
  - Bilanzierungsschritt  $\leq$  Stunde: Tag/Nacht
  - Eigenverbrauchsrechnung: Stunde
  
- Bilanz
  - heute mit symmetrischen Gewichtungsfaktoren
  - SIA 380 asymmetrische Gewichtungsfaktoren  
(z.B. Nullenergie: Import > Export: grösser PV, Import < Export: kleiner PV)
  
- Einflussmöglichkeiten auf Eigenverbrauch
  - grosse PV-Anlagen: hohe EDR / tiefe EVR
  - kleine PV-Anlagen: tiefe EDR / hohe EVR
  - Batteriespeicher
  - Lastprofile
  - Effizienz der Geräte und Beleuchtung

*Herzlichen Dank für  
Ihre Aufmerksamkeit.*