



Wirtschaftlichkeit von Photovoltaik-Anlagen in Freiburg

Getec Freiburg

M.Sc. Tobias Nusser
EGS-plan GmbH, Stuttgart

18.02.2017

EGS-plan

Steinbeis-Transferzentrum EGS, Stuttgart



**1993 Steinbeis-Transferzentrum
Energie-, Gebäude- und Solartechnik**

2001 EGS-plan Ingenieurgesellschaft für Energie-, Gebäude- und Solartechnik mbH

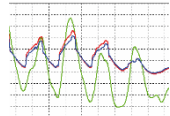
Team von ca. 70 Mitarbeitern

Ingenieure (Maschinenbau, Elektrotechnik, Versorgungstechnik, Bauphysik, Architektur)
Zeichner, Sekretariat, + Praktikanten, Diplomanden



www.egs-plan.de

Leistungsprofil



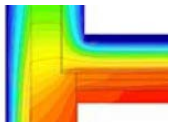
Energie- und Klimakonzepte



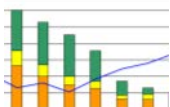
Energieversorgungssysteme



TGA-Planung



Bauphysik



Sanierung und Betriebsoptimierung



Entwicklungs-/ Demonstrationsvorhaben

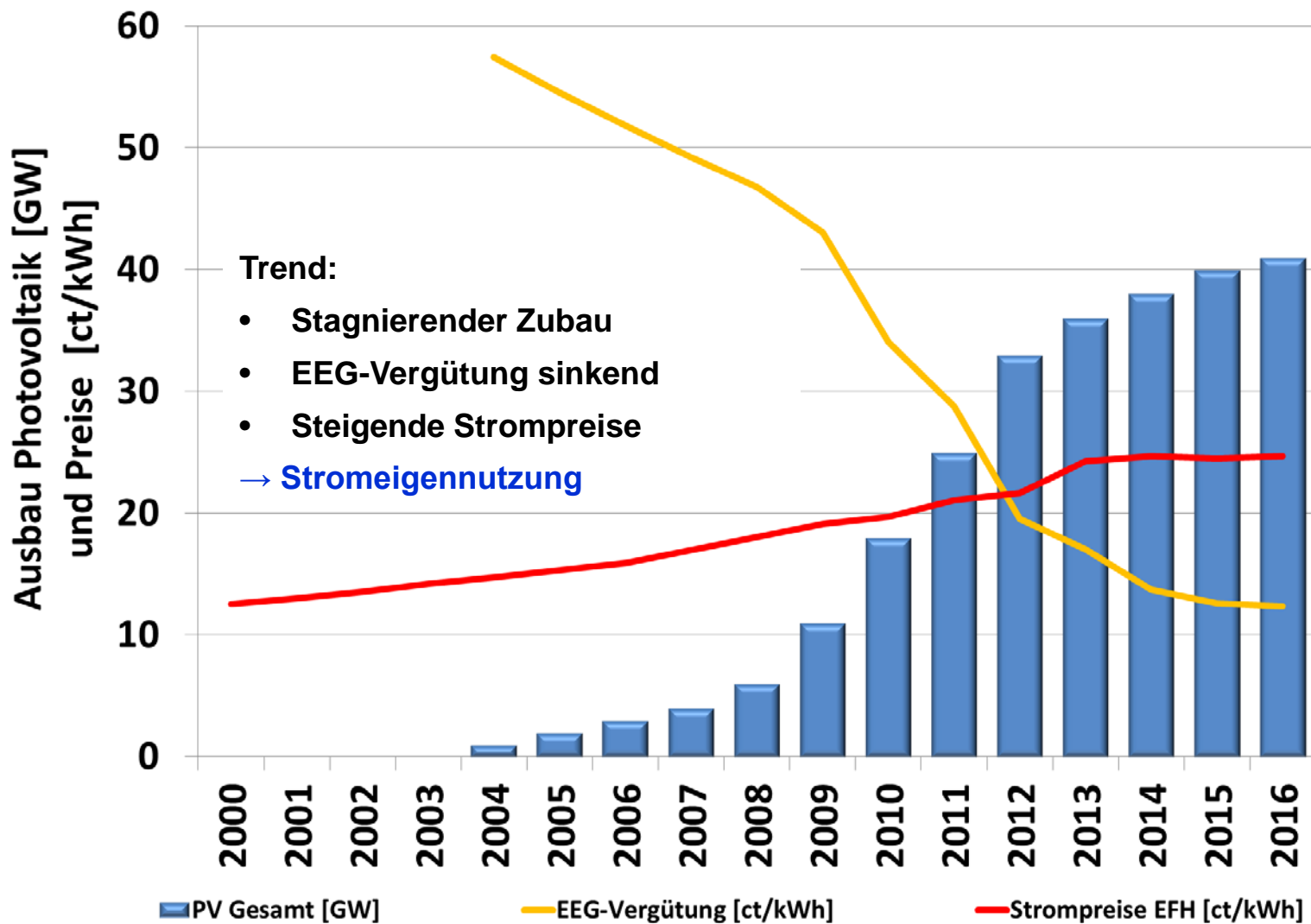


Nachhaltigkeit

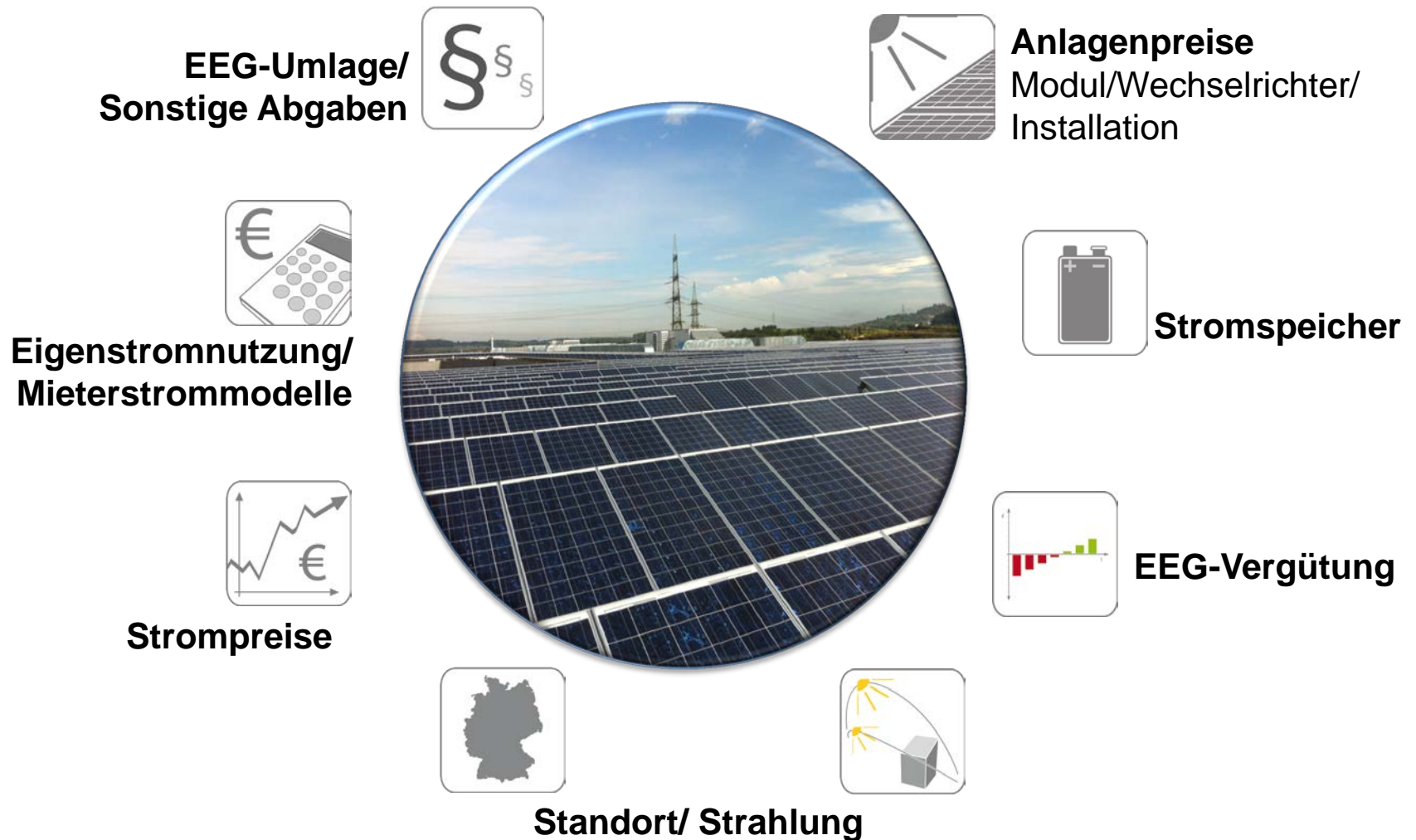


**Integrale Betrachtung
Gebäude, Technik
- und Nutzer!**

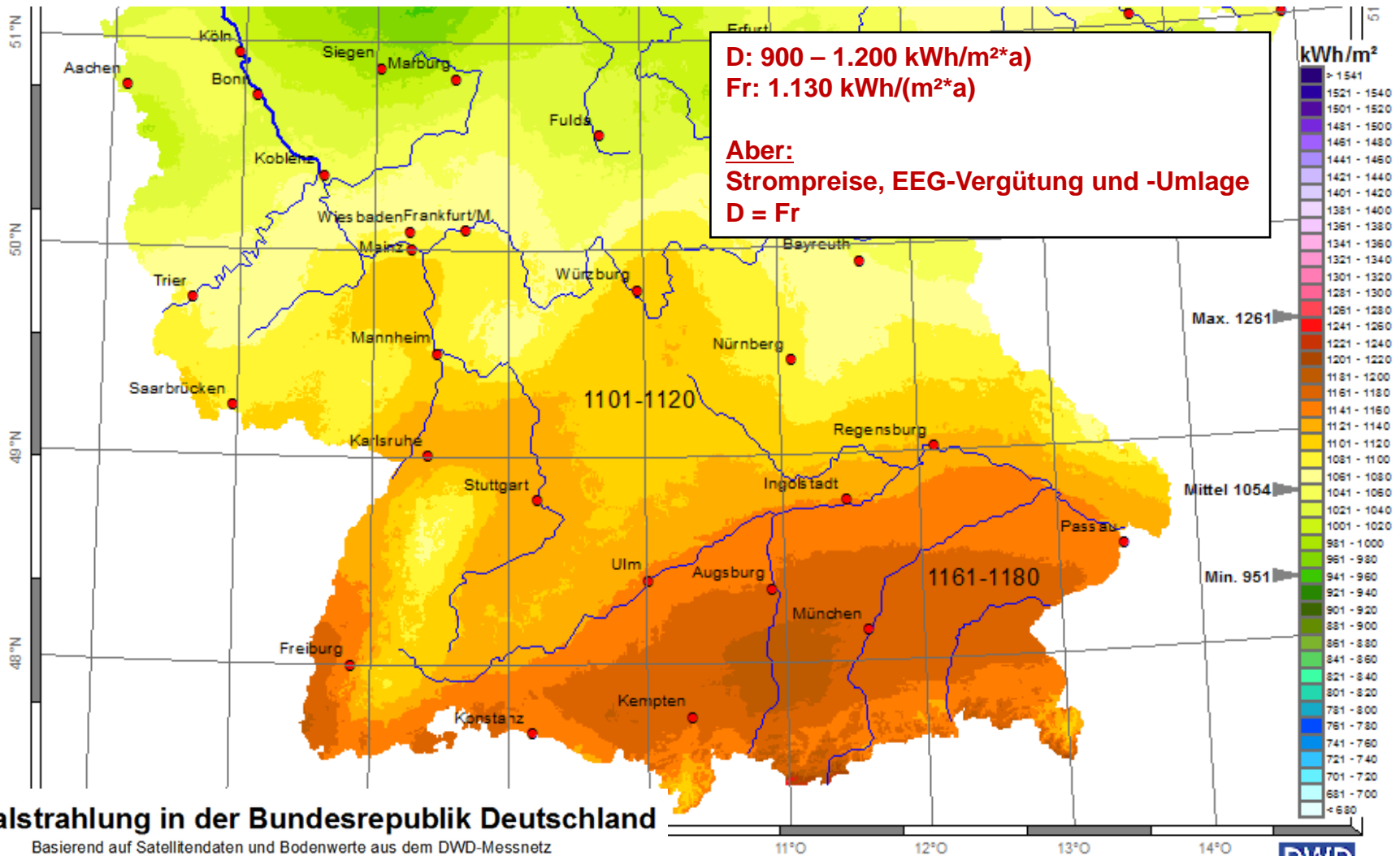
Entwicklung der Photovoltaik in Deutschland



Wirtschaftlichkeit von Photovoltaik



Rahmenbedingungen - Standort Freiburg



Globalstrahlung in der Bundesrepublik Deutschland

Basierend auf Satellitendaten und Bodenwerte aus dem DWD-Messnetz

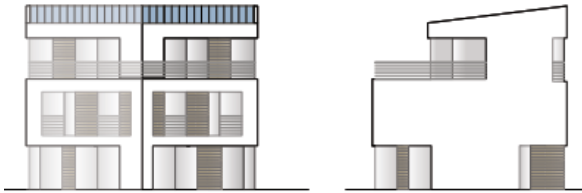
Mittlere Jahressummen, Zeitraum: 1981 - 2010



Randbedingungen

Typgebäude

Einfamilienhaus

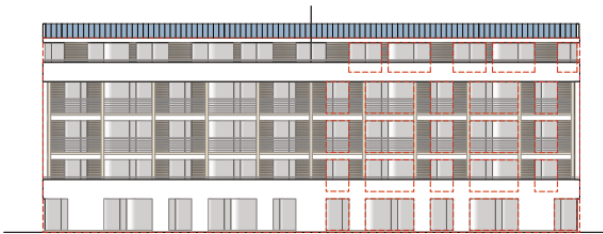


Wohnfläche	140 m ²
BGF	244 m ²
A _N	238 m ²
1 WE:	3,5 Personen

Untersuchter Strombedarf:

- Nutzerstrom (NS)
- Strom für Wärmepumpe (WP)

Mehrfamilienhaus

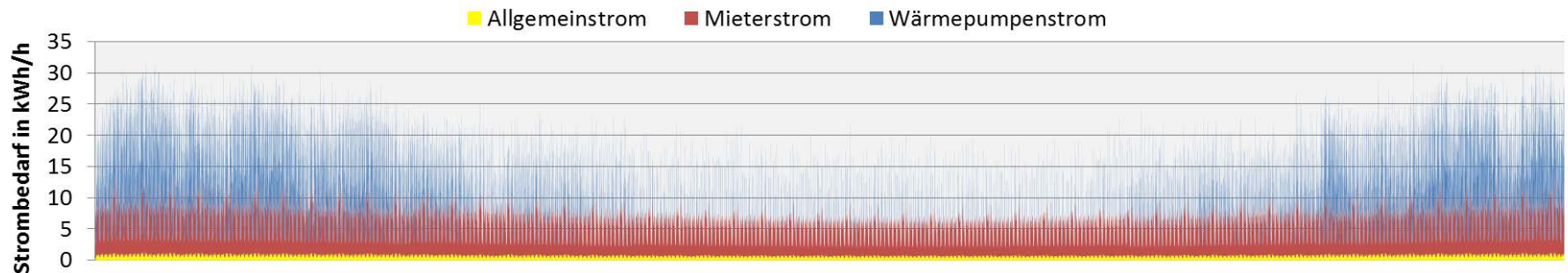


Wohnfläche	1.800 m ²
BGF	2.443 m ²
A _N	2.420 m ²
20 WE:	2,3 Personen/WE
	90 m ² Wohnfläche/WE

- Allgemeinstrom (AS)
- Strom für Wärmepumpe (WP)
- Mieterstrom (MS)

Energiegebäudestandard: EnEV 2016

Pulldach: 10 ° Neigung, Ausrichtung Süd (15 ° nach SSW)



Randbedingungen

Anlagenkonfiguration und Variantenmatrix

Typgebäude:

EFH

MFH

Strombedarf:

Reine Netzeinspeisung

Nutzerstrom

Wärmepumpe

Allgemein-
strom

Mieterstrom

PV-Anlage Dach:

5 kWp

12 kWp

9,9 kWp

60 kWp

PV-Anlage Fassade:

32,7 kWp

Elektrischer Speicher:

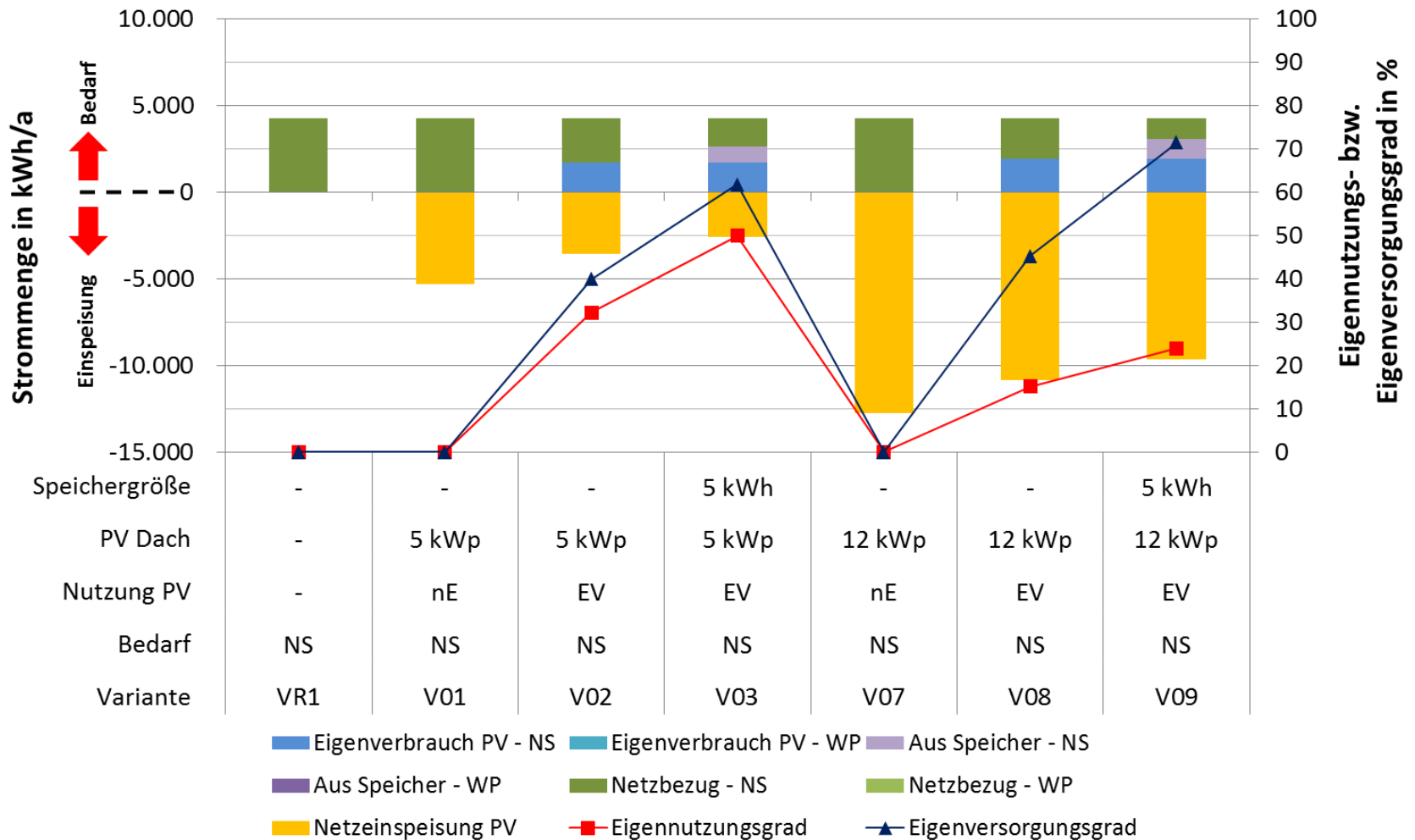
ohne

mit

Resultat: 10 EFH-Varianten und 28 MFH-Varianten

Energiebilanzen - EFH

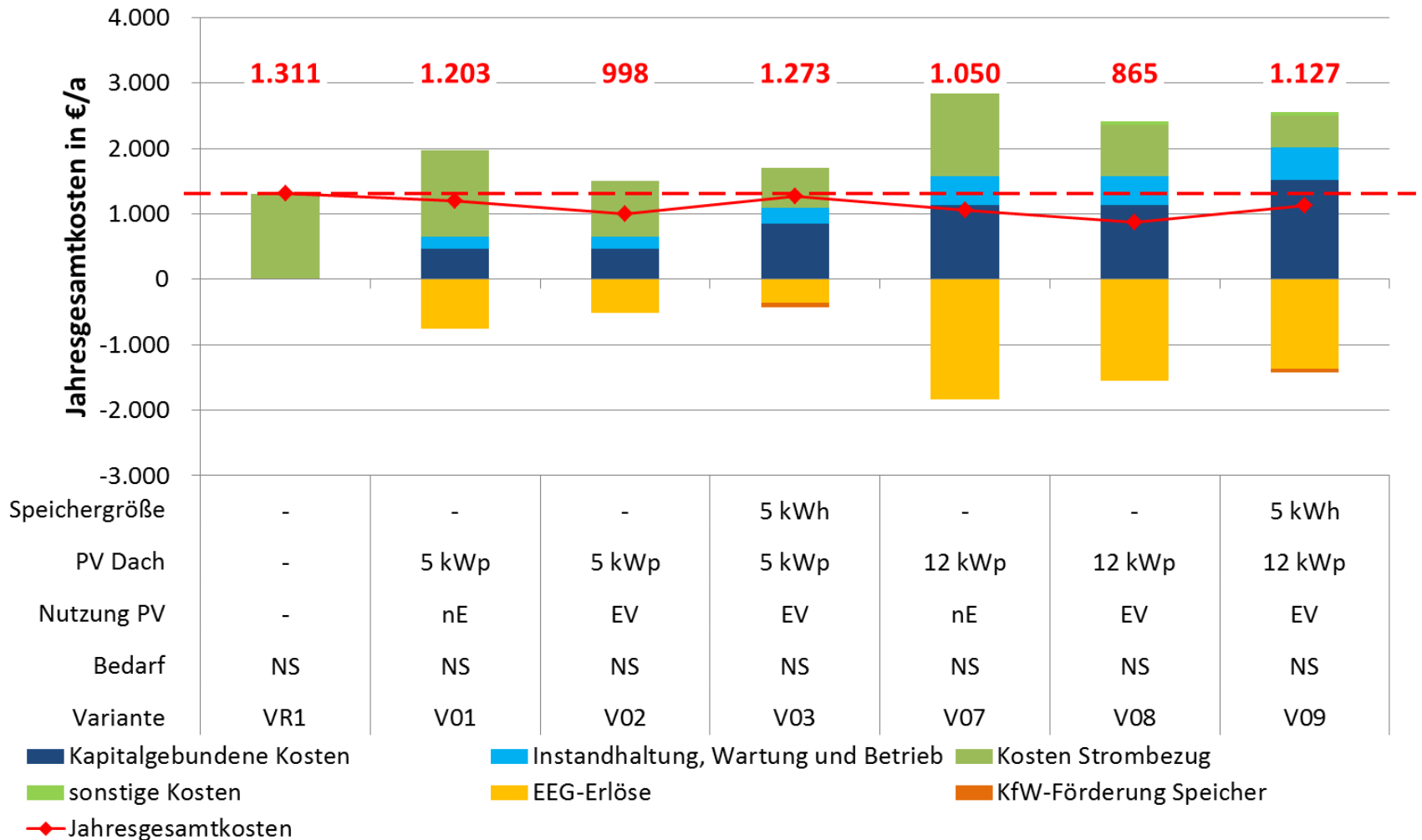
Strombilanzen EFH



Jahresgesamtkosten - EFH

Jahresgesamtkosten*

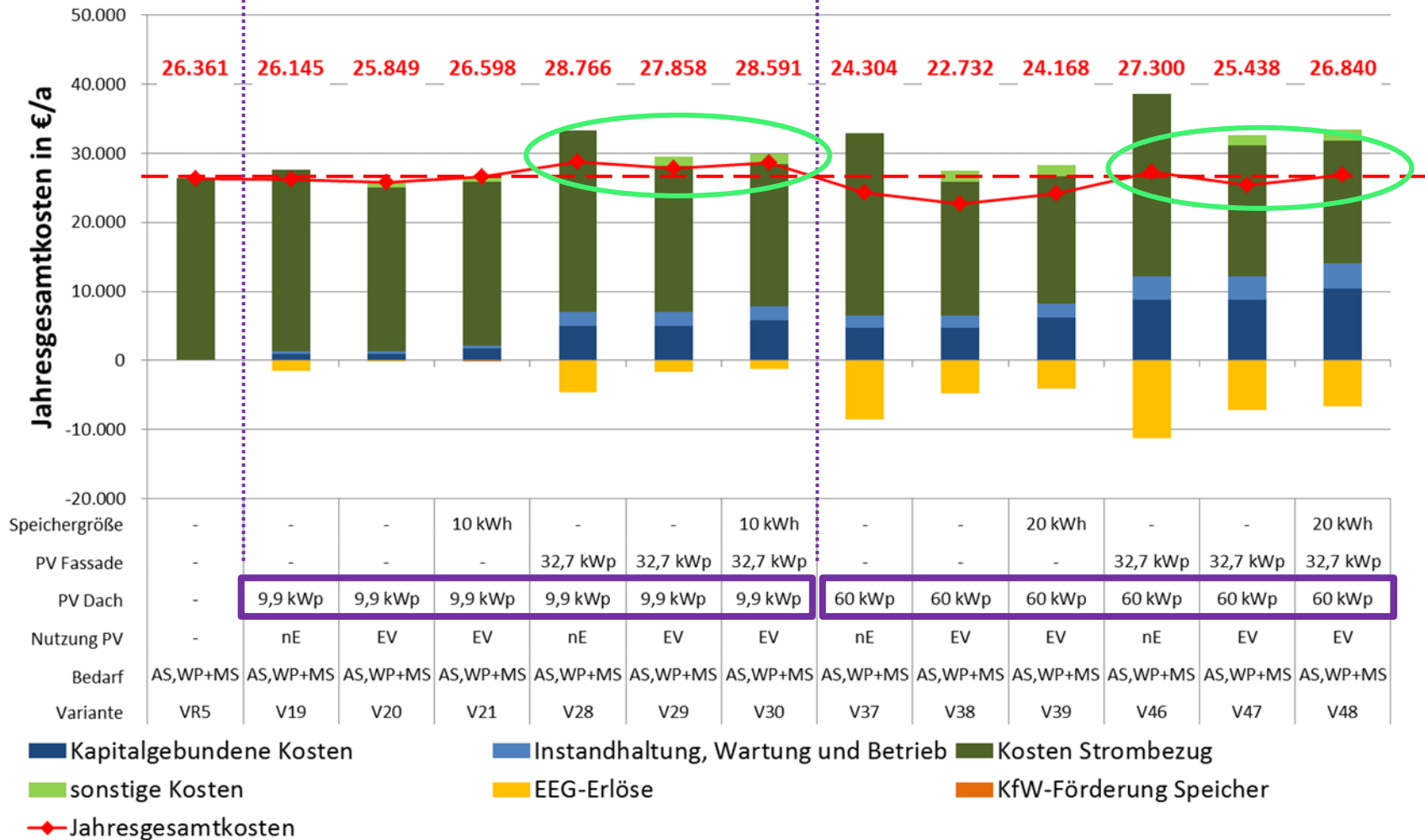
*inkl. MwSt.



Jahresgesamtkosten - MFH

*inkl. MwSt.

Jahresgesamtkosten*



Fazit – Wirtschaftlichkeit von PV in Freiburg

EFH

- Betrieb von PV-Anlagen ist wirtschaftlich!
- Hohe Eigennutzungsgrade verbessern die Wirtschaftlichkeit signifikant.
- Amortisationszeiten < 14 Jahren bei Anlagen ohne Batterie möglich
- Stromspeicher führen aktuell noch zu höheren Kosten

MFH

- Betrieb von PV-Anlagen ist wirtschaftlich!
- Wirtschaftlichkeit der PV-Anlagen steigt bei erhöhter Eigennutzung von PV-Strom
- Fassadenanlagen und Stromspeicher haben hohe Investitionskosten und verschlechtern zunächst die Wirtschaftlichkeit (z.T. keine Amortisation)
- Gesetzesnovelle EEG 2017 beinhaltet eine Verordnungsermächtigung zur Besserstellung von Mieterstrommodellen!



Gropiusplatz 10
D-70563 Stuttgart

Tel. +49 711 99 007 - 5
Fax +49 711 99 007 - 99

info@egs-plan.de
www.egs-plan.de

BackUp – Randbedingungen Wirtschaftlichkeit

5.1 → Randbedingungen der Wirtschaftlichkeit

Für die Berechnungen der Wirtschaftlichkeit in Anlehnung an VDI-Richtlinie 2067 wird eine Reihe von Annahmen getroffen. Die Ergebnisse werden anschließend inklusive der geltenden Mehrwertsteuer (MwSt.) von 19 % angegeben.

→ Strombezugskosten

Nutzung	Grundpreis (netto)	Arbeitspreis (netto)
Nutzer-, Mieter-, Allgem. Strom	9,75 €/Monat	20,36 €/kWh
Wärmepumpenstrom	4,44 €/Monat	16,27 €/kWh

Tabelle 4: Übersicht Strombezugskosten

→ Investitionskosten

Komponente	Spezifische Kosten (netto)
PV-Dachanlage bis 12 kWp	1.500 €/kWp
PV-Dachanlage 60 kWp	1.250 €/kWp
PV-Fassadenanlage	2.000 €/kWp
Stromspeicher	1.000 €/kWh

Tabelle 5: Spezifische Investitionskosten für PV-Anlagen und Speicher

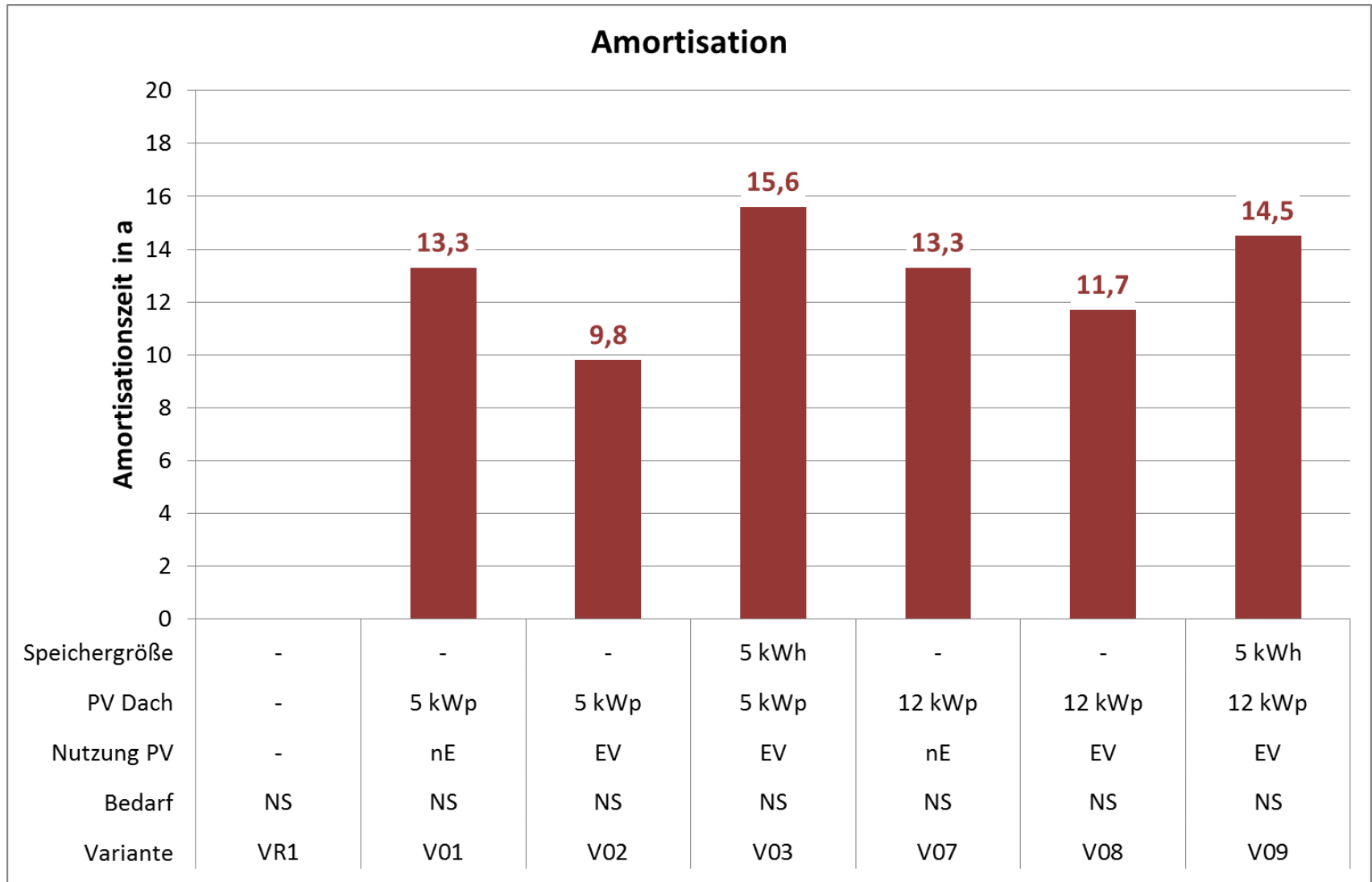
→ Inbetriebnahme der PV-Anlagen: Januar 2018

→ EEG-Vergütungssätze

Anlagenleistung	Vergütung (netto)	Anlagenleistung	Vergütung (netto)
5 kWp	12,3 €/kWh	42,6 kWp	12,0 €/kWh
9,9 kWp	12,3 €/kWh	60 kWp	11,6 €/kWh
12 kWp	12,2 €/kWh	92,7 kWp	11,3 €/kWh

Tabelle 6: EEG-Vergütungssätze

BackUp – Amortisationszeit EFH



BackUp – Amortisationszeit MFH

