

# Photovoltaikanlage Siedlungsgenossenschaft Donnerbaum

## EUT Projekt 4



# Projektübersicht

## Auftraggeber

Interessensgruppe  
Siedlungsgenossenschaft  
Donnerbaum

- Thomas Bachmann
- Felix Moser
- Martin Wecker
- Pia Urfer

## Projektteam

Fachhochschule  
Nordwestschweiz

- Florian Wälchli
- Tim Egolf
- Curdin Fitze
- Max Schneider
- Luca Koller

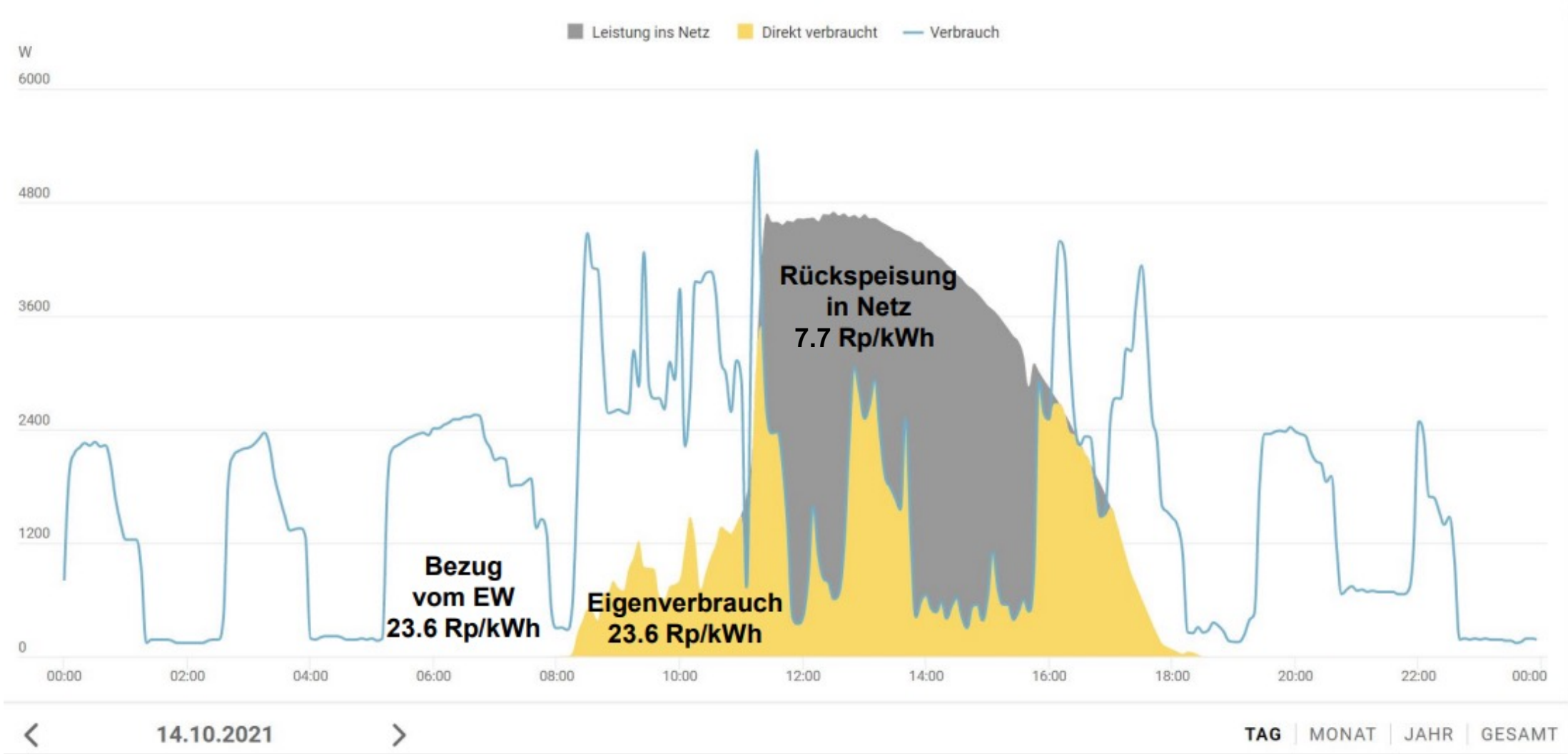
## Projektziele

- Prüfung von Varianten für gemeinsame PV-Anlage
- Prüfung Batteriespeicher
- Prüfung Elektromobilität
- Kostenanalyse
- Prüfung Ausbaufähigkeit

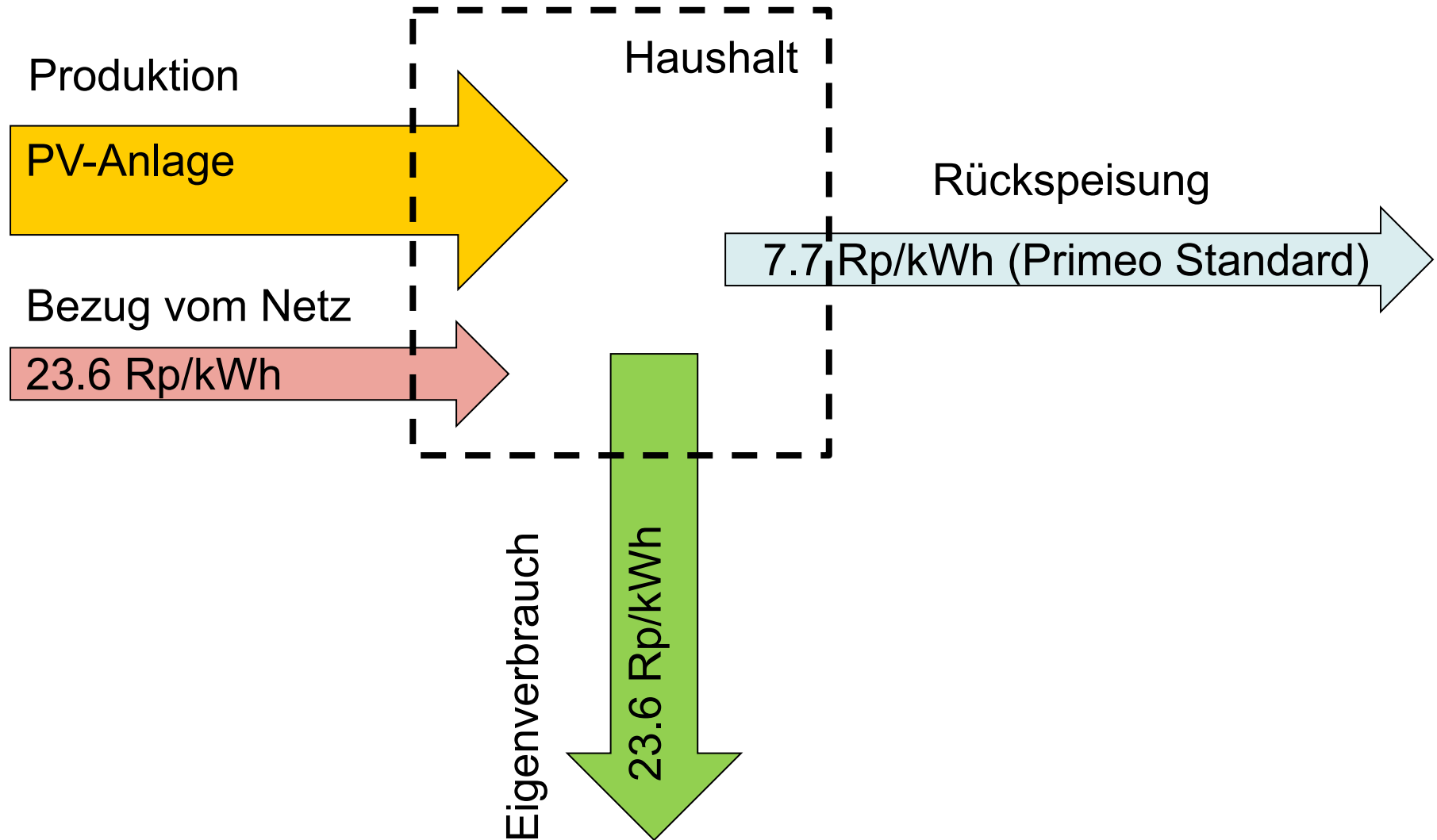
## ZEV: Was ist das?

- ✓ Zusammenschluss zum Eigenverbrauch
- ✓ Lasten verteilen sich besser
- ✓ Besserer Eigenverbrauch

# Geschäftsmodell: Solarstrom-Eigenverbrauch

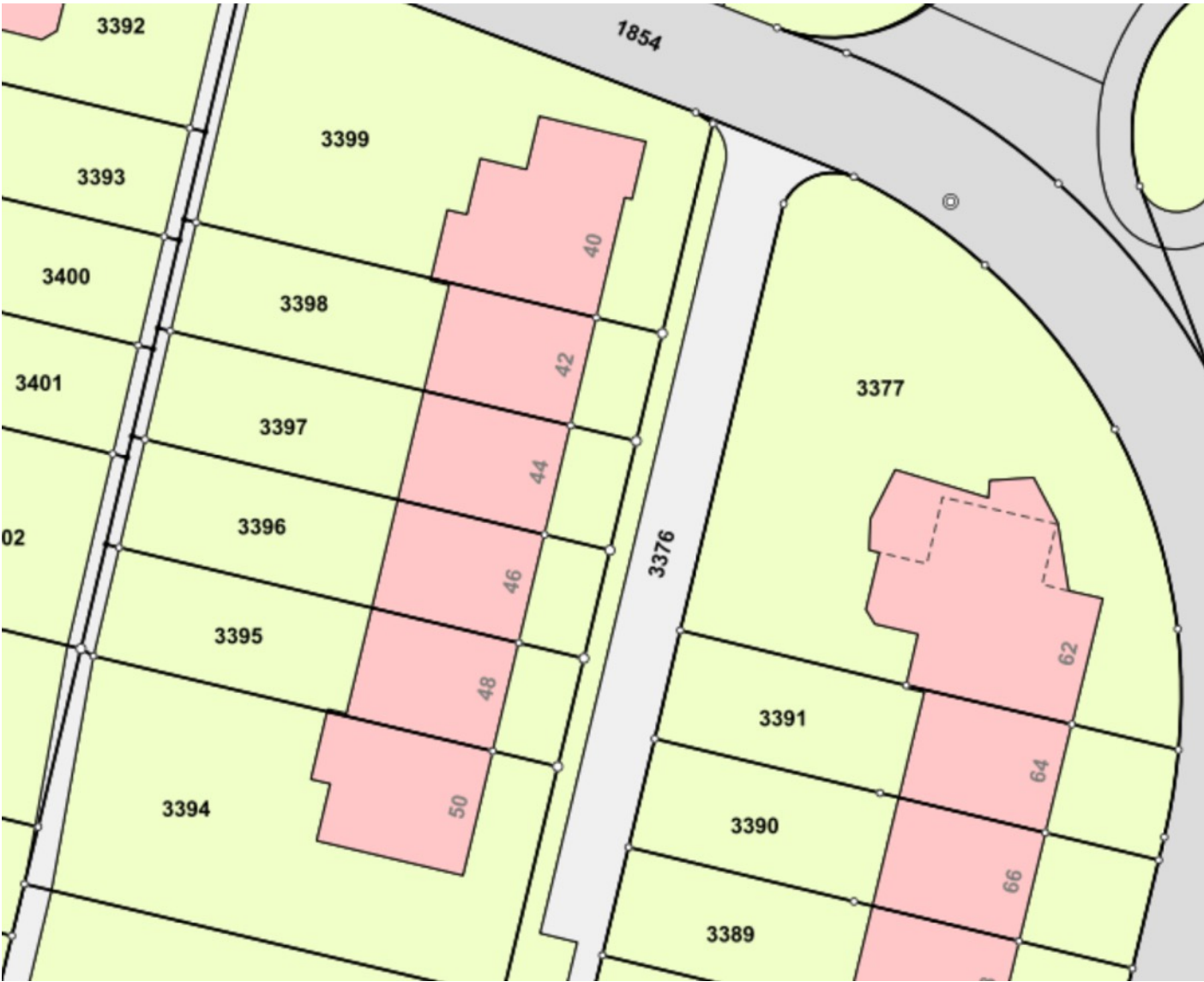


## Geschäftsmodell: Solarstrom-Eigenverbrauch



## ZEV: Rechtliche Grundlagen

- ✓ Benachbarte Parzellen
- ✓ 10% Eigenproduktion
- ✓ Privatisierte Verteilleitungen
- ✓ Verantwortung für Abrechnungen



## Vorgehen



Grundlagen klären



Produktionspotential bestimmen



Lastprofile bestimmen



Eigenverbrauchsanalyse



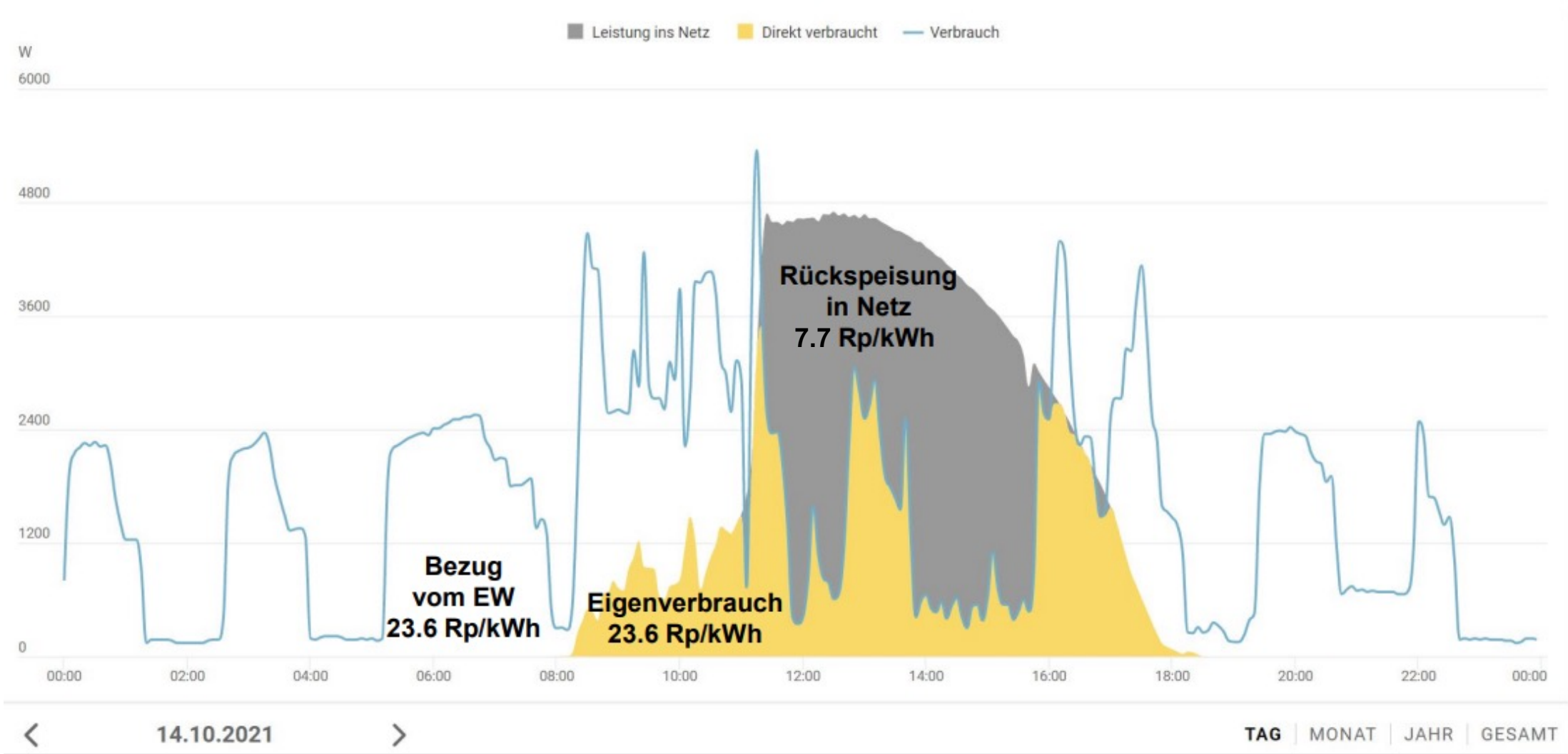
Kostenanalyse



Variantenvergleich und Empfehlung



# Geschäftsmodell: Solarstrom-Eigenverbrauch



# Datengrundlage

## Dachtyp mit 24 Modulen

- Neigung
- Ausrichtung
- Fläche

## Haushalt mit 4'500 kWh

- Anzahl Bewohner
- Erwachsene / Kinder

## Produktionsprofil

- Verschiedene Anzahl Häuser
- mit Batterie
- mit E-Mobilität

## Varianten

1) Gesamte Siedlung

2) Häuserblock

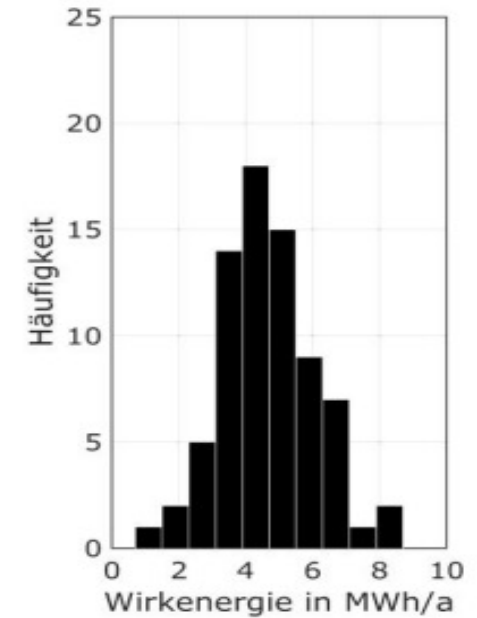
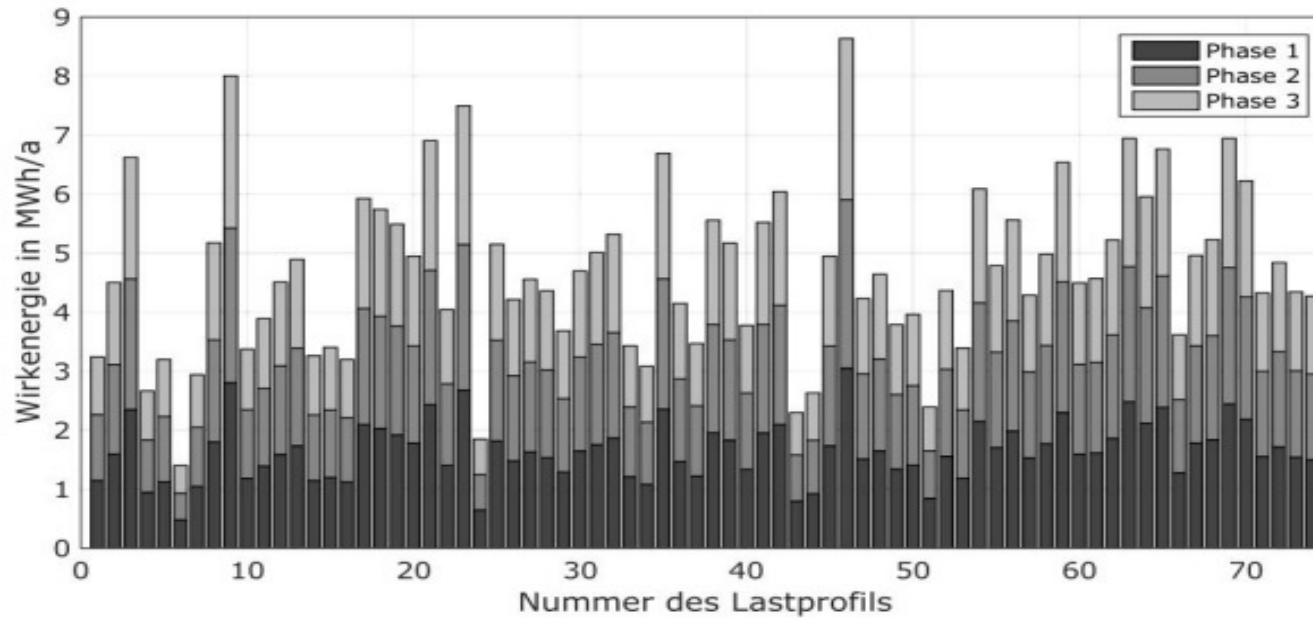
3) Einzelhaus

Mit / ohne Batterie



## Lastprofile

- Lastprofile aus der Studie von der HTW aus Berlin
- 4500 kWh im Jahresdurchschnitt



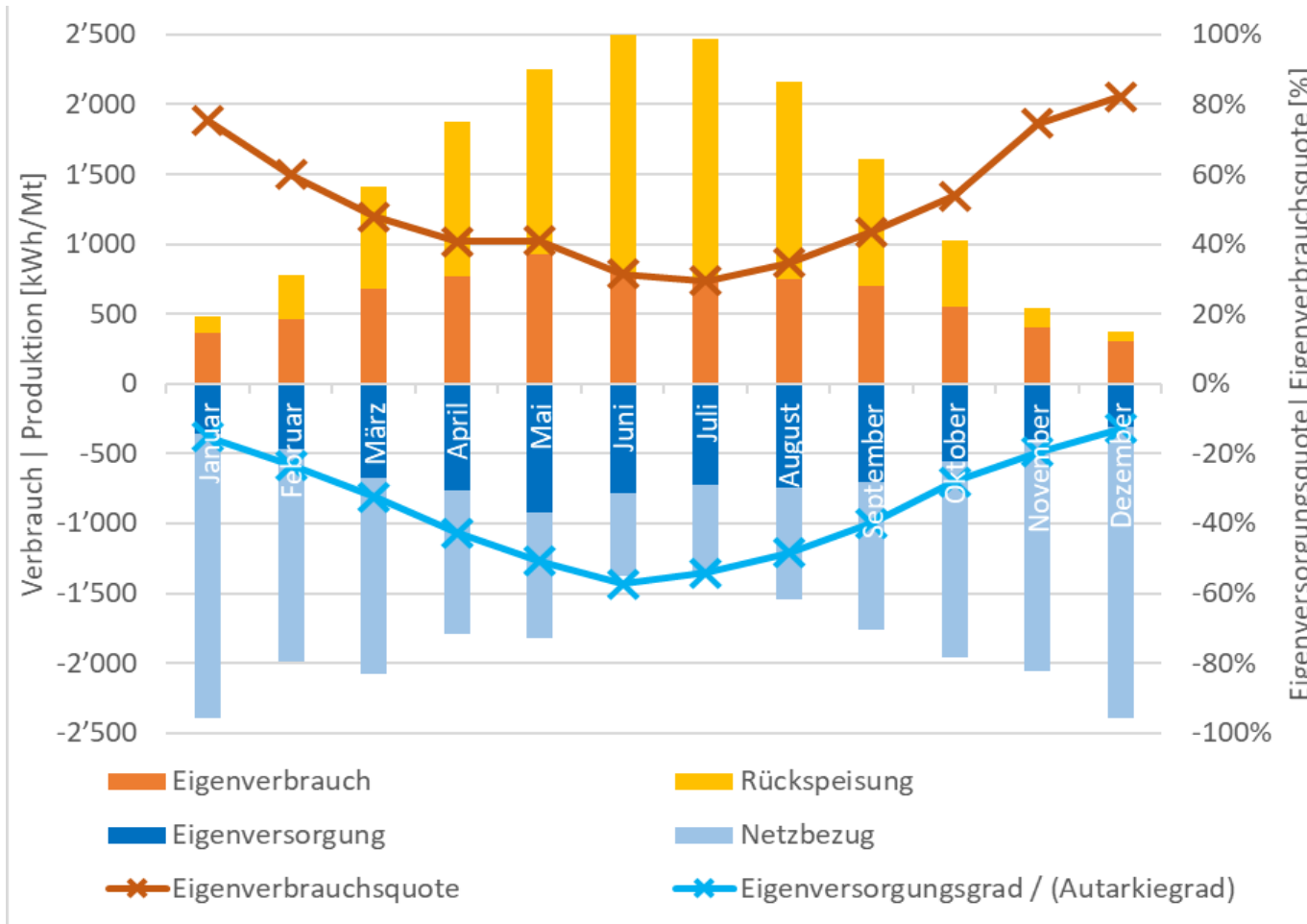
**Abb. 2** Phasenaufgelöste Summe der Wirkenergie der 74 Lastprofile und zugehöriges Histogramm.

$$\text{Eigenverbrauchsquote [\%]} = \frac{\text{Eigenverbrauch [kWh]}}{\text{Produktion [kWh]}} \cdot 100\%$$

$$\text{Autarkiegrad [\%]} = \frac{\text{Eigenverbrauch [kWh]}}{\text{Gesamtverbrauch [kWh]}} \cdot 100\%$$

# Eigenverbrauchsanalyse Ergebnisse

ZEV mit 5 Häusern ohne Batterie, 50% Dachbelegung



Eigenverbrauchsquote:  
42.4%

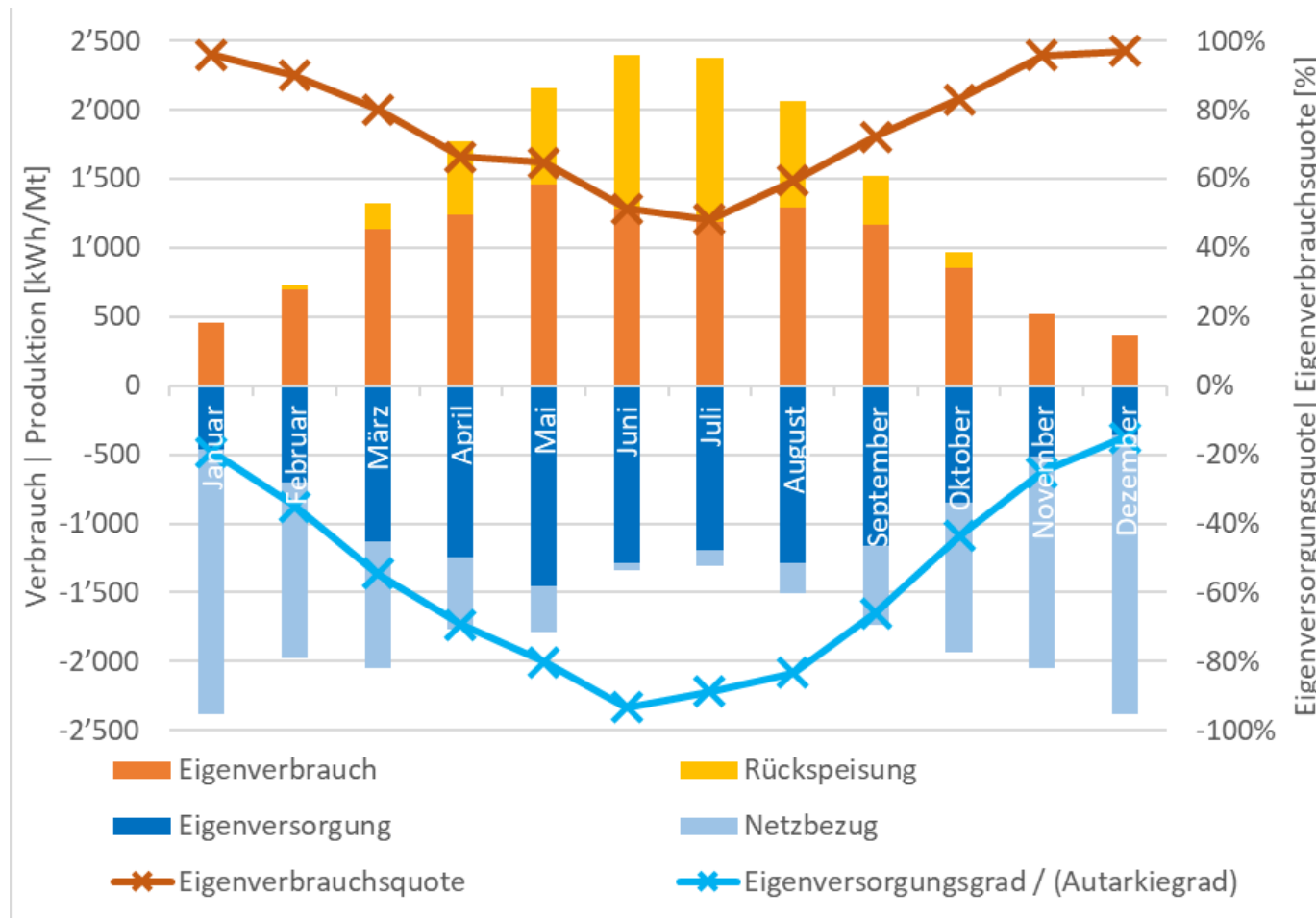
Autarkiegrad:  
32.9%

Produktion:  
17'475 kWh/Jahr

Verbrauch:  
22'501 kWh/Jahr

# Eigenverbrauchsanalyse Ergebnisse

ZEV mit 5 Häusern mit Batterie, 50% Dachbelegung



Eigenverbrauchsquote:  
66.6%

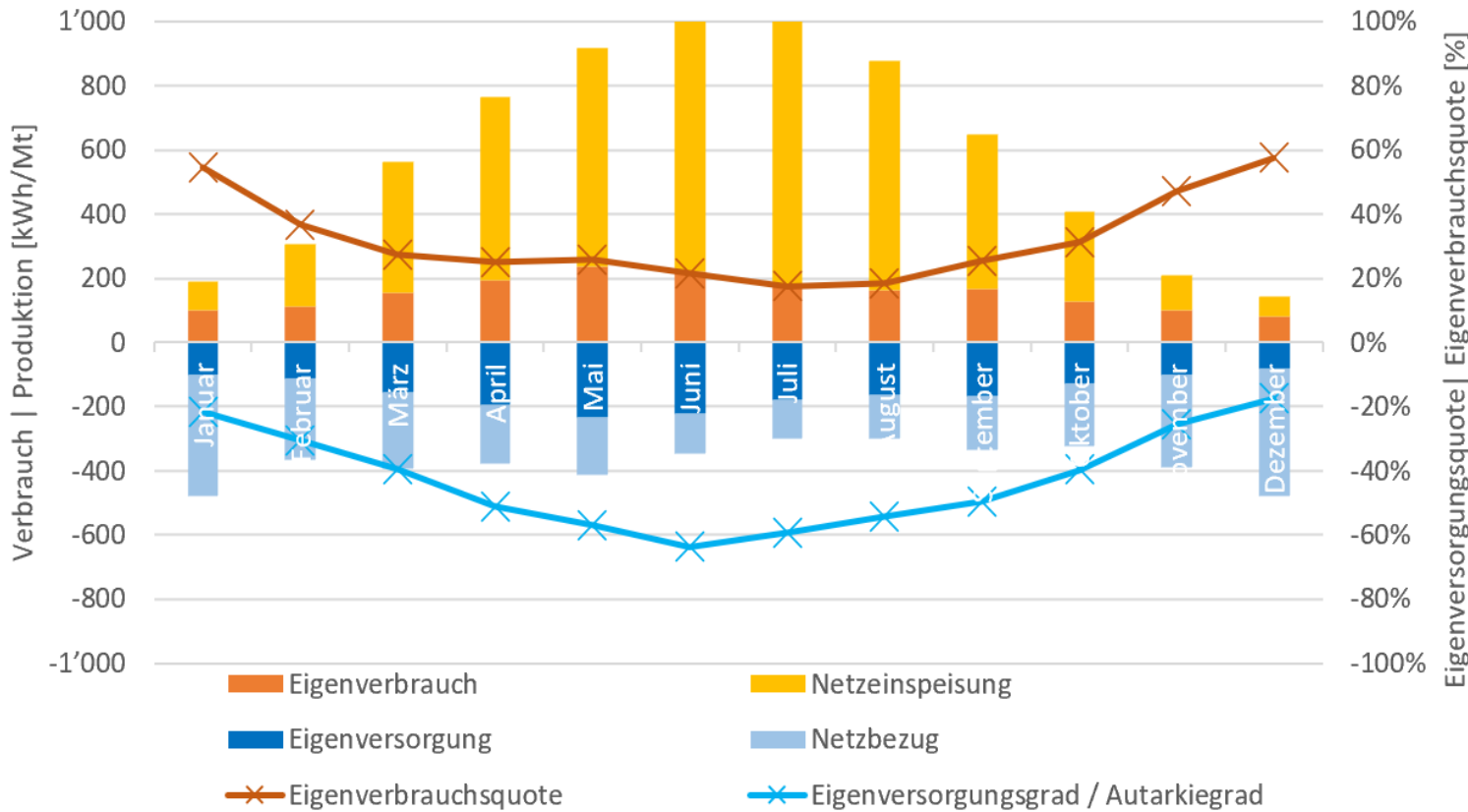
Autarkiegrad:  
51.8%

Produktion:  
17'475 kWh/Jahr

Verbrauch:  
22'501 kWh/Jahr

# Eigenverbrauchsanalyse Ergebnisse

Einfamilienhaus, 100% Dachbelegung



Eigenverbrauchsquote:  
26%

Autarkiegrad:  
40.8%

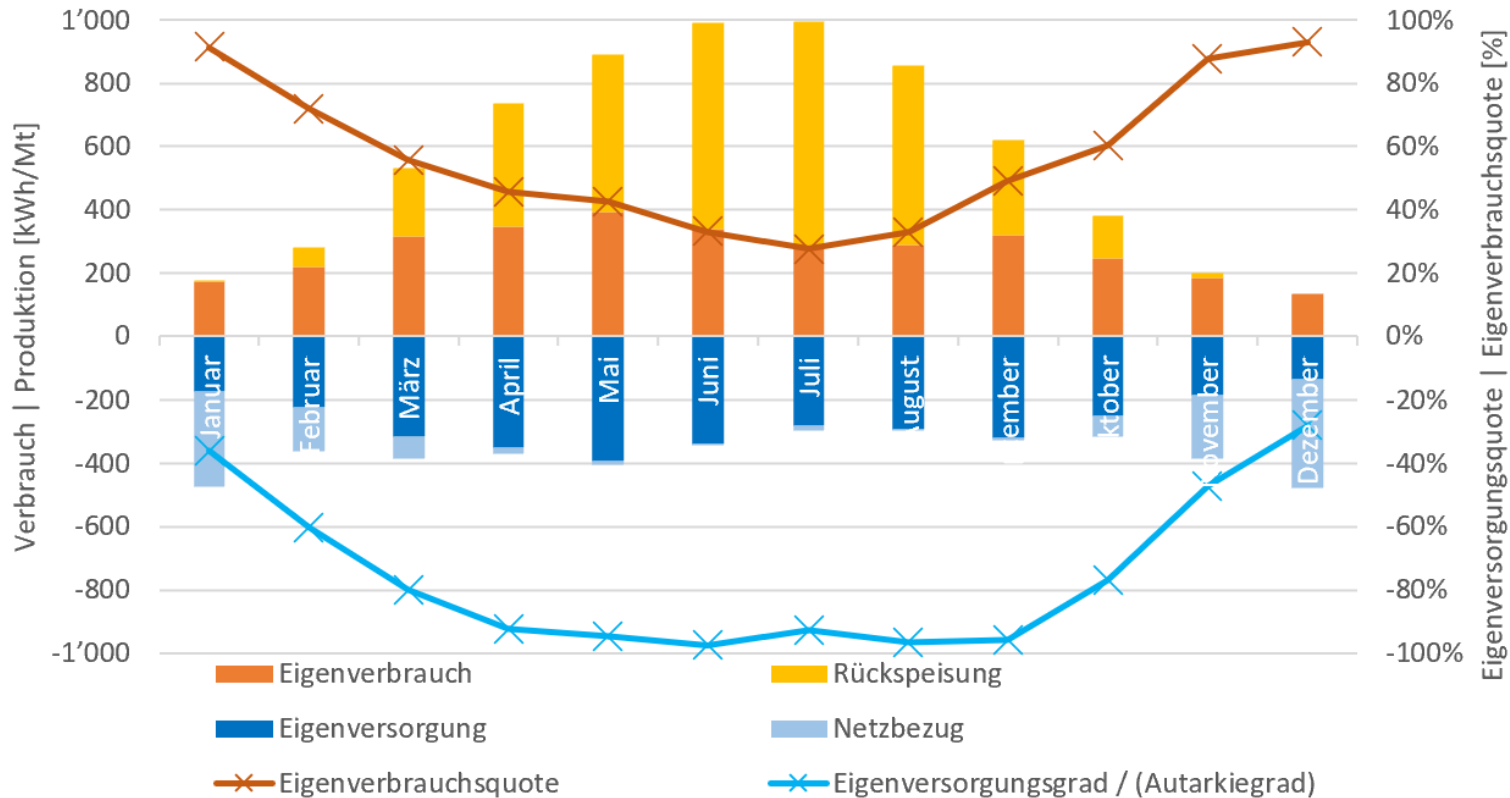
Produktion:  
7072 kWh/Jahr

Verbrauch:  
4500 kWh/Jahr



# Eigenverbrauchsanalyse Ergebnisse

Einfamilienhaus mit Batterie, 100% Dachbelegung



Eigenverbrauchsquote:  
45.8%

Autarkiegrad:  
72%

Produktion:  
7072 kWh/Jahr

Verbrauch:  
4500 kWh/Jahr

## Kostenanalyse, Investitionsrechnung

- Wirtschaftlichkeit des Gesamt-ZEV wurde nicht untersucht



### Statisch:

- Kostenvergleich
- Gewinnvergleich
- Renditerechnung
- Amortisationsrechnung
- Rückflusszahlrechnung

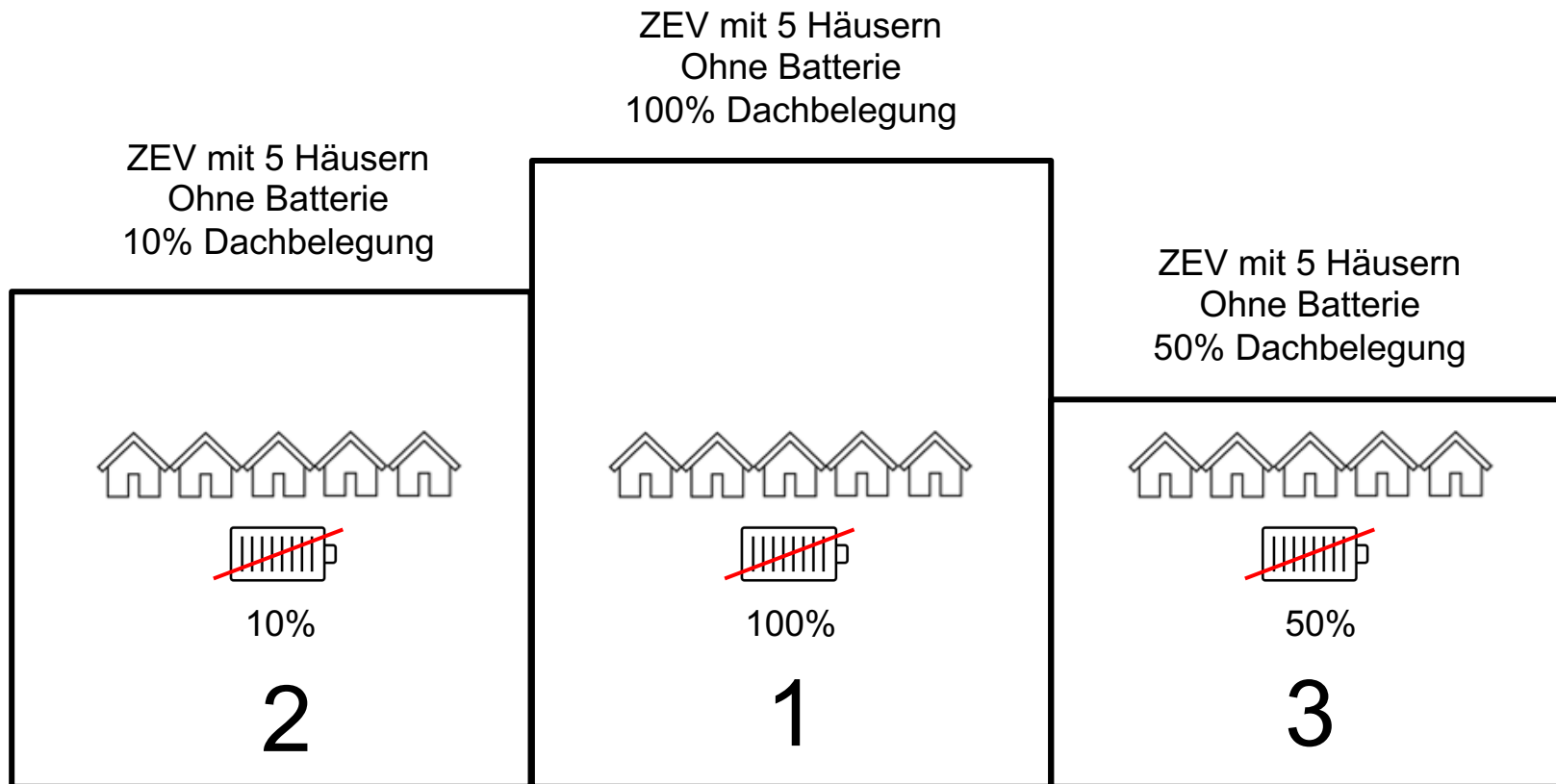
### Dynamisch:

- Annuitätenmethode
- Payback-Methode

## Kostenanalyse, Investitionsrechnung

		ZEV mit 5 Häusern 						EFH 			
		ZEV 100% ohne B.	ZEV 100% mit B.	ZEV 50% ohne B.	ZEV 50% mit B.	ZEV 10% ohne B.	ZEV 10% mit B.	EFH 100% ohne B.	EFH 100% mit B.	EFH 50% ohne B.	EFH 50% mit B.
Statisch	Jährliche Gesamtkosten [CHF]	3338	5177	2217	3137	633	818	1082	1452	536	721
	Jährlicher Gewinn [CHF]	958	388	450	252	195	45	-198	-336	4	-24
	Rentabilität [%]	7.78	4.10	5.94	4.10	6.95	3.69	0.52	-0.05	3.11	2.56
	Wiedergewinnungszeit [Jahre]	13.8	18.6	15.9	18.6	14.7	19.3	27.8	30.2	20.5	21.7
	Rückflusszahl [-]	2.17	1.62	1.89	1.62	2.04	1.55	1.08	0.99	1.47	1.38
Dynamisch	Differenz zum Soll-Cashflow [CHF]	850	199	368	129	169	10	-241	-395	-17	-53
	Wiedergewinnungszeit [Jahre]	18.2	27.6	21.9	27.6	19.7	29.3	60.9	80.1	32.2	35.5

# Kostenanalyse, Investitionsrechnung



## **Kostenanalyse, Investitionsrechnung**

### **Wichtigste Erkenntnisse:**

- Ein ZEV lohnt sich aus wirtschaftlicher Sicht
- Batterien bringen (noch) keinen wirtschaftlichen Vorteil

## **Kostenanalyse, Investitionsrechnung**

### **In Theorie und im Bericht:**

Kapital hätte man in Aktien/Wertpapieren anlegen können und hätte (z.B.) 3% Gewinn gemacht

### **Annahme:**

Kapital liegt auf einem Bankkonto mit 0.1% Zins

## Kostenanalyse, Investitionsrechnung

### Wie verhält sich die Amortisationsdauer, wenn...

- Der Strombezugspreis um 3 Rp./kWh steigt? (entspricht Wechsel von Primeo Standard auf Primeo Grün)
- Der Strombezugspreis um 20% steigt? (Gemäss gewissen Prognosen)
- Die Einspeisevergütung (inkl. Herkunftsnachweis) um 3 Rp./kWh steigt? (entspricht Wechsel von Primeo Standard auf Primeo Grün)
- **Achtung! Beim 5er-ZEV mit 100% Dachbelegung handelt es sich um eine Anlage mit mehr als 30 kWp -> Kein Unterschied bei der Einspeisevergütung zwischen Standard und Grün**

## Kostenanalyse, Investitionsrechnung

### Sensitivitätsanalyse:



1. Investitionskosten
2. Betriebskosten (Reparatur + Ersatz, Reinigung, Kontrollgänge, Versicherungen usw.)
3. Rückspeisetarif
4. Bezugstarif
5. Eigenverbrauchsquote
6. Kalkulatorischer Zinssatz
7. Steuerersparnisse
8. Jährlicher Stromverbrauch

Einfach beeinflussbar

Mittelmässig beeinflussbar

Kaum oder nicht beeinflussbar



## Ergebnisse



Vorteile/Nachteile im Auge des Betrachters

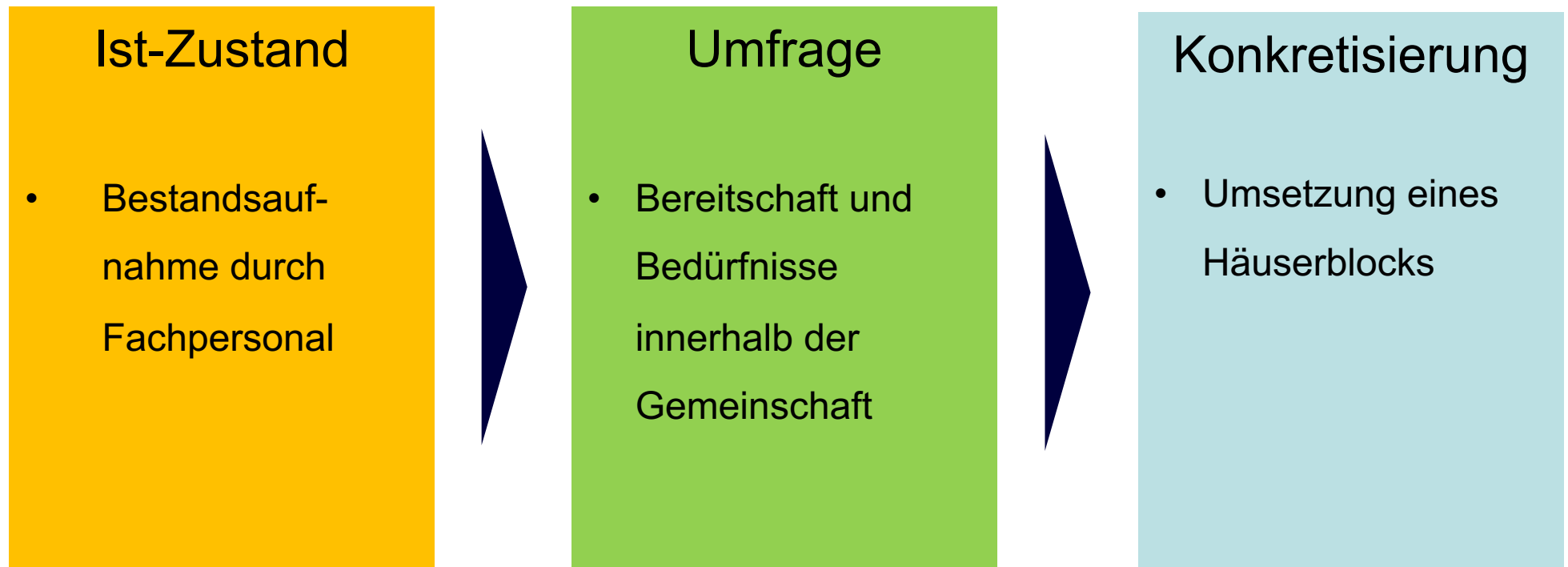


ZEV mit 5 Häusern



Elektromobilität attraktiv wegen «grosser» Batterie

## Nächste Schritte



# Fragen

