

## Technische Möglichkeiten zur Eigenstromnutzung

5. Solartagung Rheinland-Pfalz

**voltwerk electronics GmbH**

Dr. Armin U. Schmiegel

---

## Gliederung

- | Vorstellung voltwerk electronics GmbH
  
- | Eigenstromnutzung – Was ist das?
  - | „klassische“ Eigenstromnutzung
  - | Eigenstromnutzung nach der EEG Novelle § 33 Abs. 2
  
- | Rahmenbedingungen
  - | Zählerkonzept
  - | Umsatzsteuer
  
- | Technische Möglichkeiten zur Eigenstromnutzung
  - | Parallelisierung Verbrauch und Erzeugung
  - | Optimierung durch Speicherung
  
- | Diskussion

1

# voltwerk electronics GmbH

# voltwerk bietet ein komplettes Produktportfolio hinsichtlich Elektronik für PV Anlagen an.

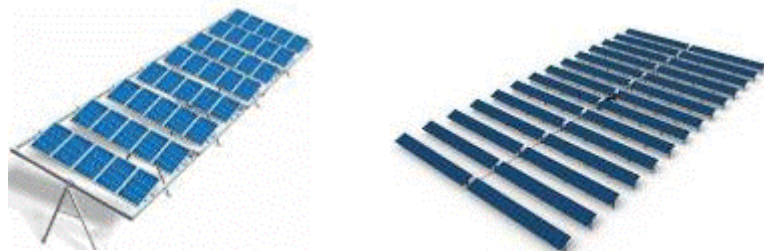
## Wechselrichter / Mittelspannungs-Stationen



## Überwachungs- und Optimierungssysteme



## Nachführsysteme



## Service / Technische Betriebsführung / Schulungen



## voltwerk Strangwechselrichter Serie.

### voltwerk VS und VT Serie

#### Kleinwechselrichter wandmontierbar

- | Trafolose Wechselrichter in den AC Leistungsklassen:  
3, 4, 5 KW (einphasig), 8, 11, 15 KW (dreiphasig)\*
- | Wechselrichterwirkungsgrad Euro: 97,0 %  
Maximaler Wirkungsgrad 97,7%.
- | Einfache Installation – ein Strang pro Wechselrichter (U DC bis 900 V)
- | Vielseitige Einsatzmöglichkeiten – Außenmontage (IP 65) im Temperaturbereich bis 60 C
- | Patentierte Dreipunkt-Topologie mit DC Steller

\* Ab 2010



# Monitoring / Analyse für Stringwechselrichter Systeme (1)

## Voltwerk VSM & VSM touch

### Datenlogger mit Router/ Modem Funktionen

- | Kombination eines farbigen Touchdisplays mit einem Daten Logger für komfortable und umfassende Analyse der PV Anlage.
- | Vielseitige Kommunikations-Anschlussmöglichkeiten und integrierter Web Server.



## Voltweb

### Datenbank basierte Analyse per Internet

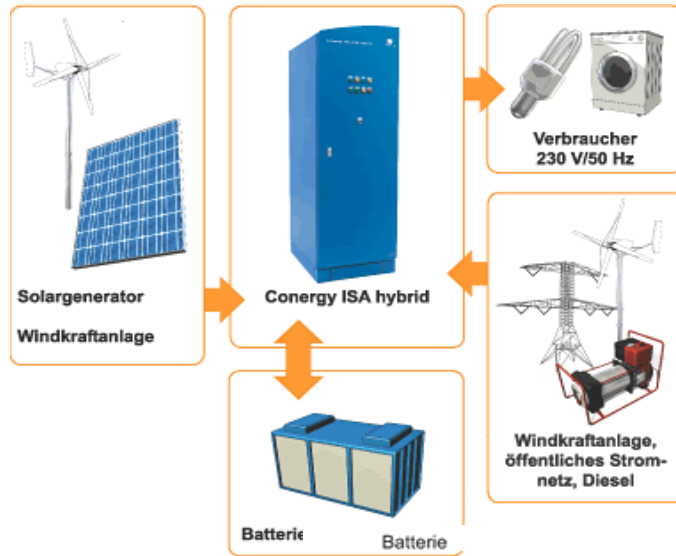
- | Anschauliche Ertragsübersicht, Verlaufskurven und Analysen ganzer Anlagengruppen



2

# Eigenstromnutzung – Was ist das?

## Klassische Eigenstromnutzung = Inselnetze



- | Keine Verbindung zum öffentlichem Stromnetz.
- | Netzbetrieb zum Be- und Entladen der Speicher.

### Anwendungen:

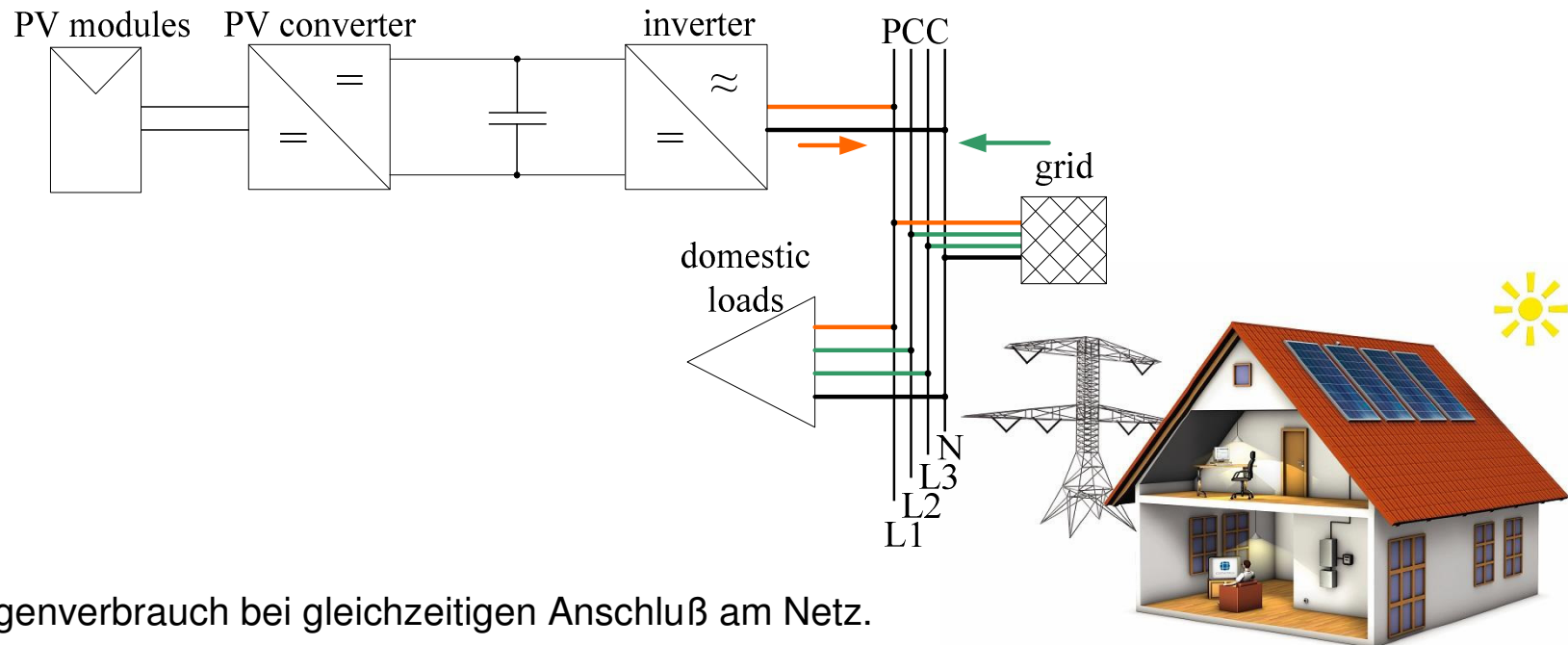
- | Backupbetrieb in schwachen Netzen
- | Stromversorgung in Regionen ohne Netzversorgung

### Nachteil

- | Beschränkte Zahl an Lasten.
- | Keine Einspeisung ins Netz.
- | Problematisch: 3 Phasen in Deutschland



## Eigenstromnutzung nach dem EEG



- | Eigenverbrauch bei gleichzeitigen Anschluß am Netz.
- | Es handelt sich um einen bilanzotischer Eigenverbrauch.
- | Es wird auf einer Phase eingespeist, gleichzeitig kann auf allen Phasen verbraucht werden.

### Vorteil:

- | Gleichzeitige Eigenstromnutzung und Verbrauch ist möglich.
- | Kein Inselsystem – die Versorgungssicherheit ist stets gegeben.
- | Größe und Zahl der Verbraucher ist unabhängig von der Größe und Leistung der PV-Anlage.

3

# Steuerliche und technische Umsetzung

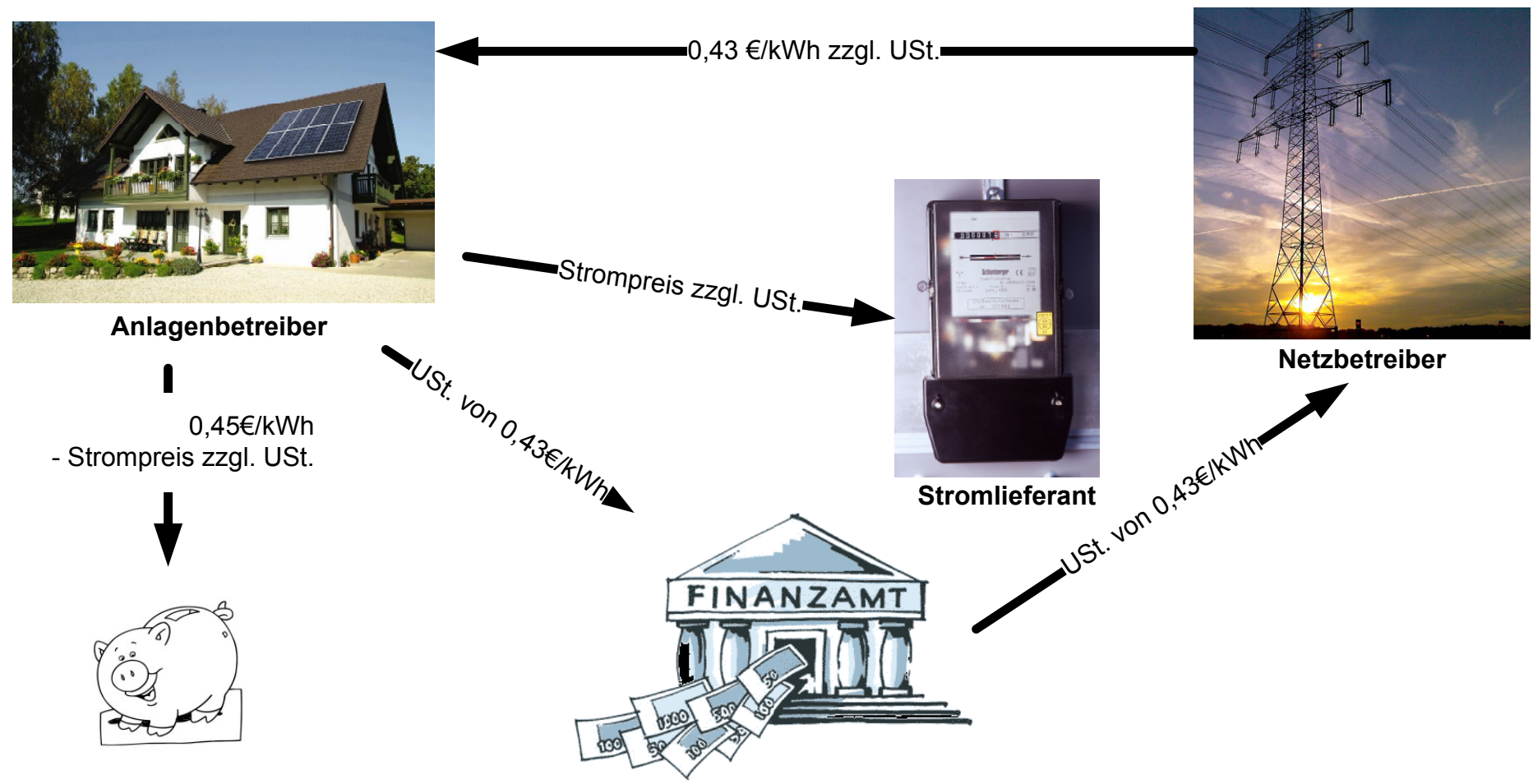
## Eigenverbrauch nach EEG

EEG §33 (2) Die Vergütungen verringern sich für Strom aus Anlagen nach Absatz 1 Nr. 1 bis einschließlich einer installierten Leistung von 30 Kilowatt auf 25,01 Cent pro Kilowattstunde, soweit die Anlagenbetreiberin, der Anlagenbetreiber oder Dritte den Strom in unmittelbarer räumlicher Nähe zur Anlage selbst verbrauchen und dies nachweisen.

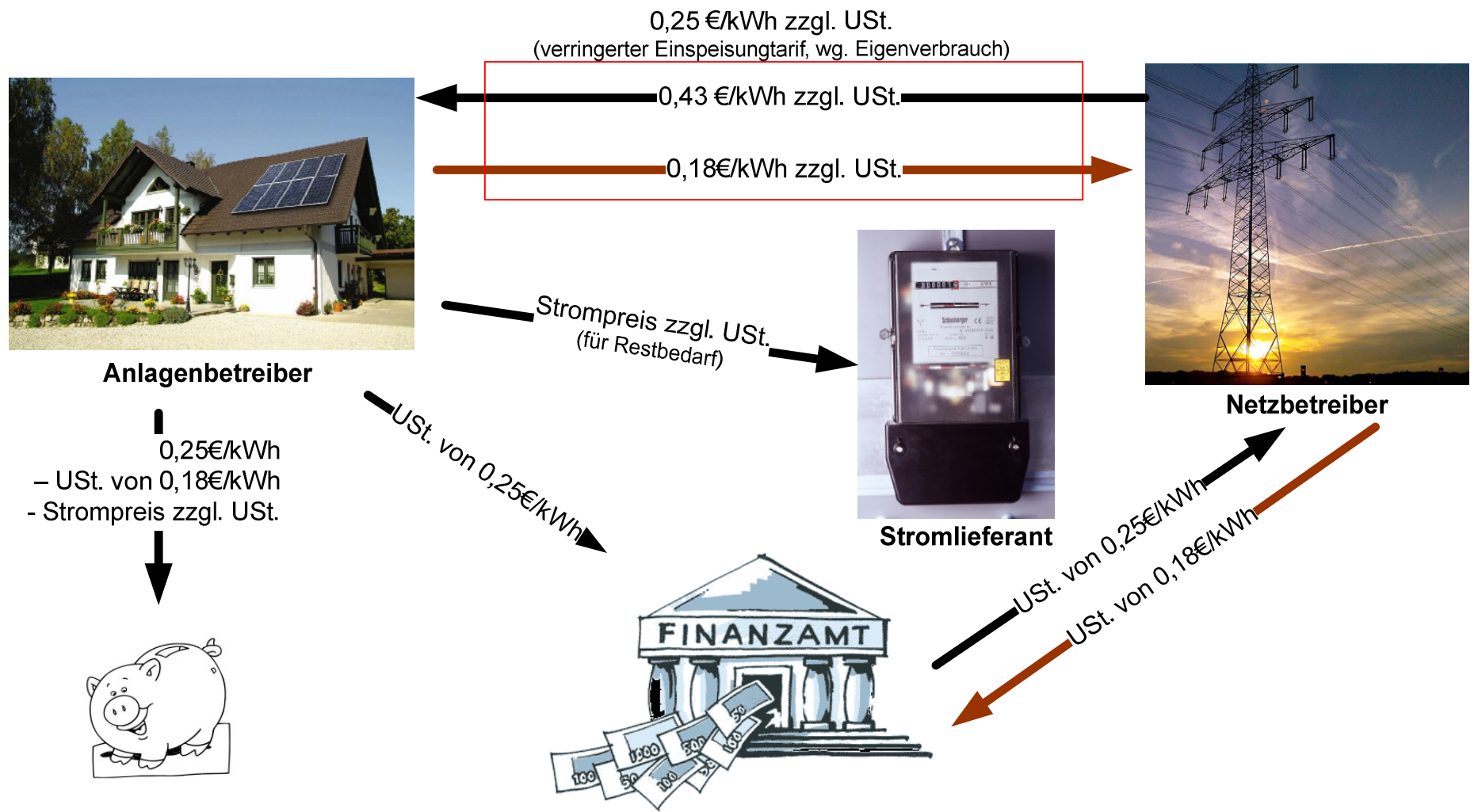
| Klassische Einspeisung '09                      43,01 Cent/kWh - 20,00 Cent/kWh = 23,01 Cent/kWh  
 | Förderung bei Eigenverbrauch '09            25,01 Cent/kWh                      (Stromkosten)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Einspeisevergütung</b>	0,43 €	0,40 €	0,36 €	0,33 €	0,30 €	0,27 €
<b>Strompreis</b>	-0,18 €	-0,18 €	-0,18 €	-0,19 €	-0,19 €	-0,19 €
<b>Saldo:</b>	<b>0,25 €</b>	<b>0,21 €</b>	<b>0,18 €</b>	<b>0,15 €</b>	<b>0,11 €</b>	<b>0,09 €</b>
<b>Eigenverbrauchsvergütung</b>	0,25 €	0,23 €	0,21 €	0,19 €	0,18 €	0,16 €

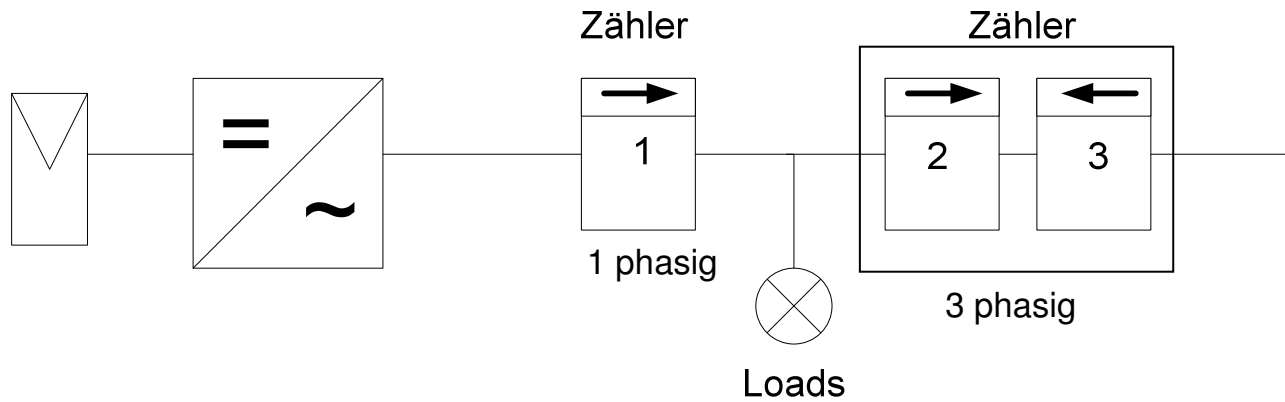
# Umsatzsteuer I - Einspeisung



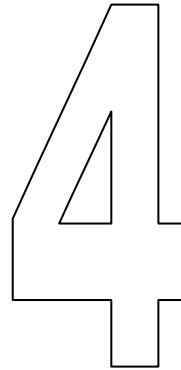
## Umsatzsteuer II - Eigenstromnutzung



# Zählerkonzept

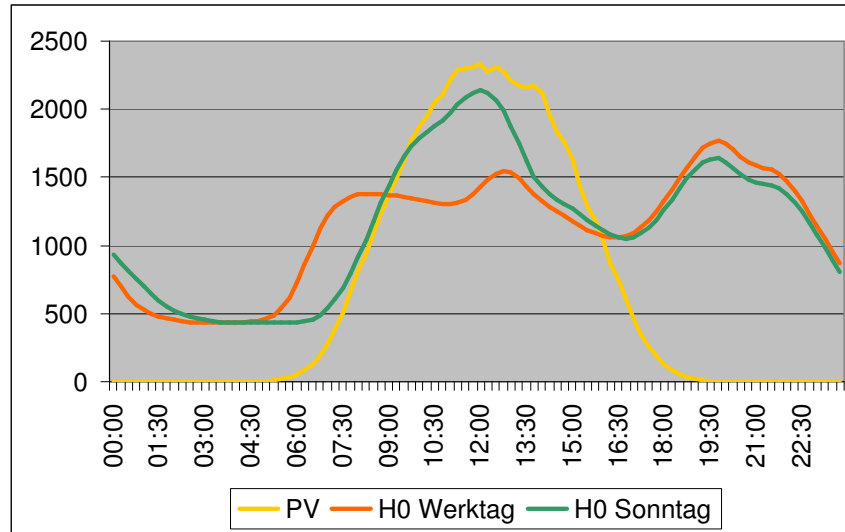


<u>Betriebsart</u>	<u>Zähler 1)</u>	<u>Zähler 2)</u>	<u>Zähler 3)</u>
1 Wh Verbrauch	0	0	1
2 Wh Einspeisung	2	2	0
3 Wh Eigenverbrauch	3	3 → 0	3 → 0
<b>Summe</b>	<u>5</u>	<u>2</u>	<u>1</u>

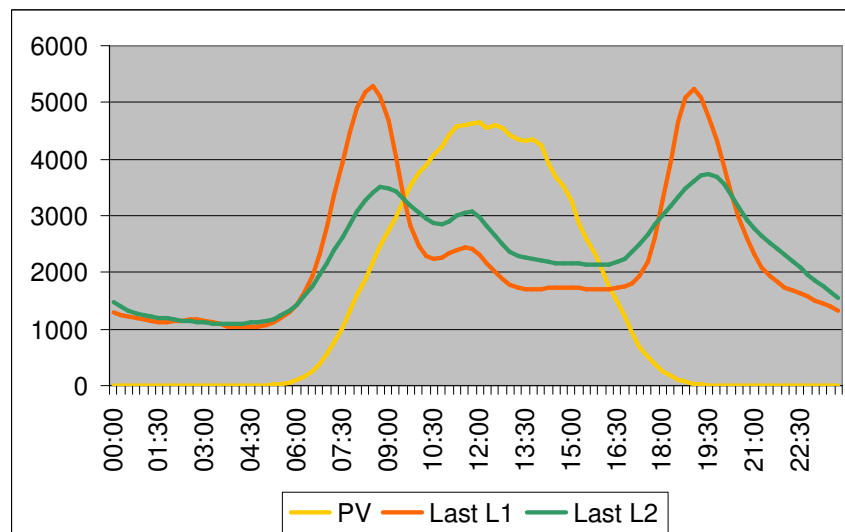


# Technische Möglichkeiten

## Verbrauch und Produktion

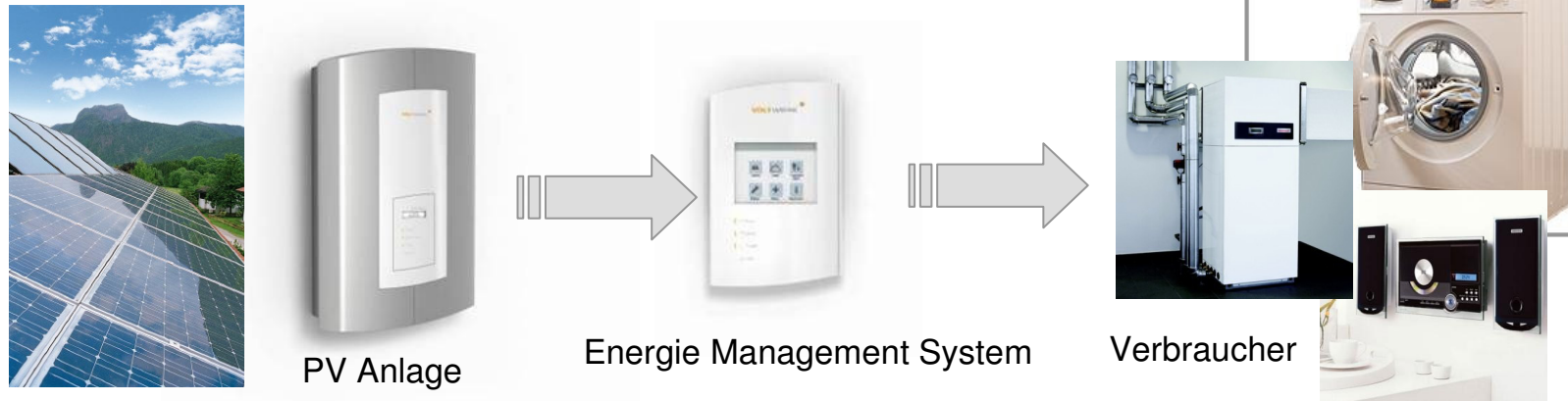


5 kW<sub>p</sub> PV – 5000 kWh/a



10 kW<sub>p</sub> PV – 10000 kWh/a

## Parallelisierung von Verbrauch und Erzeugung



- | Erhöhung des Verbrauches ist durch eine Änderung des Verbraucherverhaltens möglich.
- | Unterstützend kann eine Energie Management System (EMS) dem Verbraucher helfen.

### EMS

- | Das EMS kennt die aktuelle PV-Stromproduktion und schätzt die zu erwartende Produktion ab.
- | Das EMS kennt die im Haushalt verfügbaren Verbraucher und ihren Energieverbrauch.
- | EMS signalisiert den Verbrauchern, dass Eigenverbrauch möglich bzw. erwünscht ist.
- | EMS verwaltet die Verbraucher selber und schaltet diese Wahlweise zu oder ab.

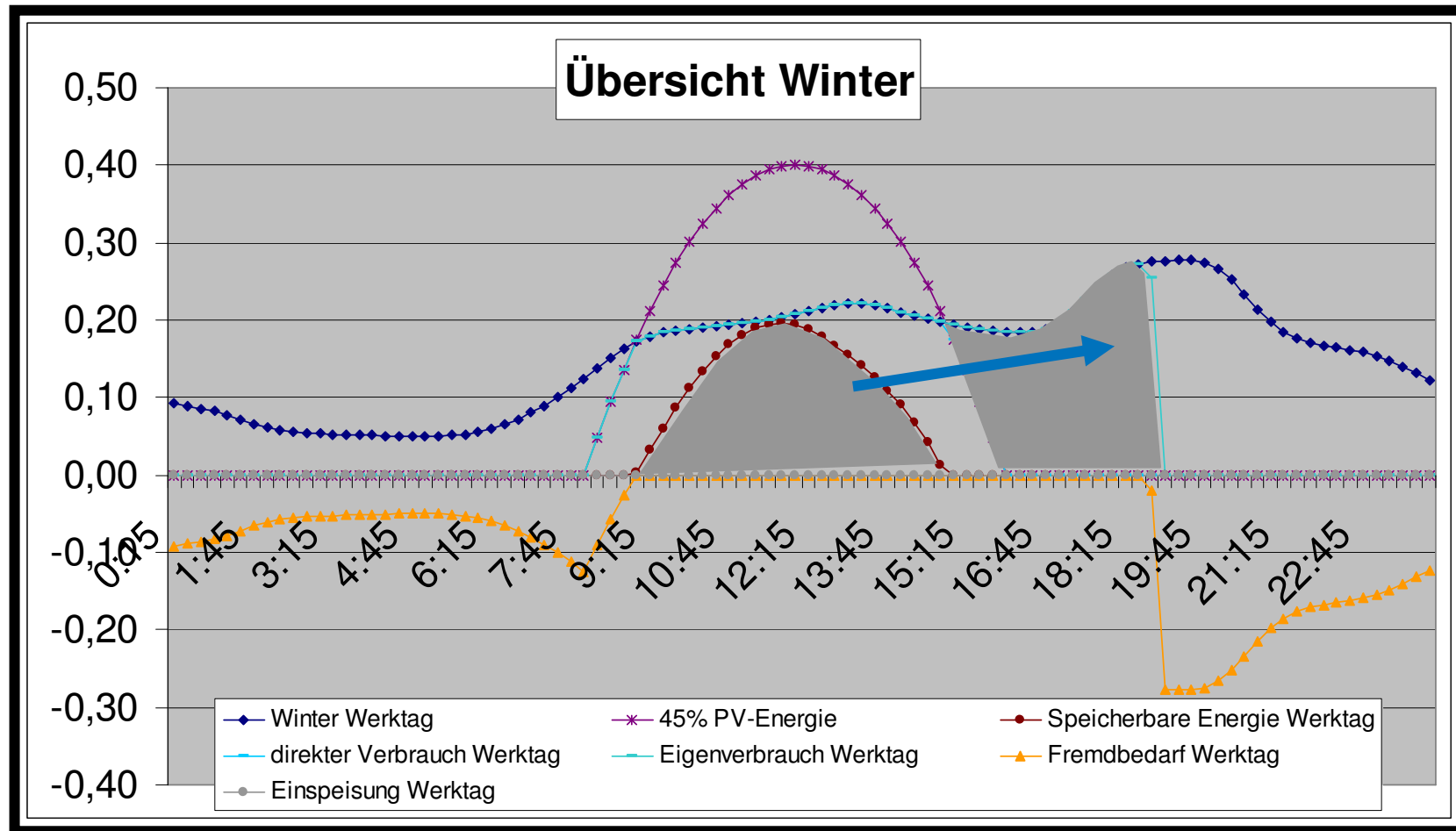
### Vorteile

- | Einfache Installation
- | EMS kann im Wechselrichter integriert werden.

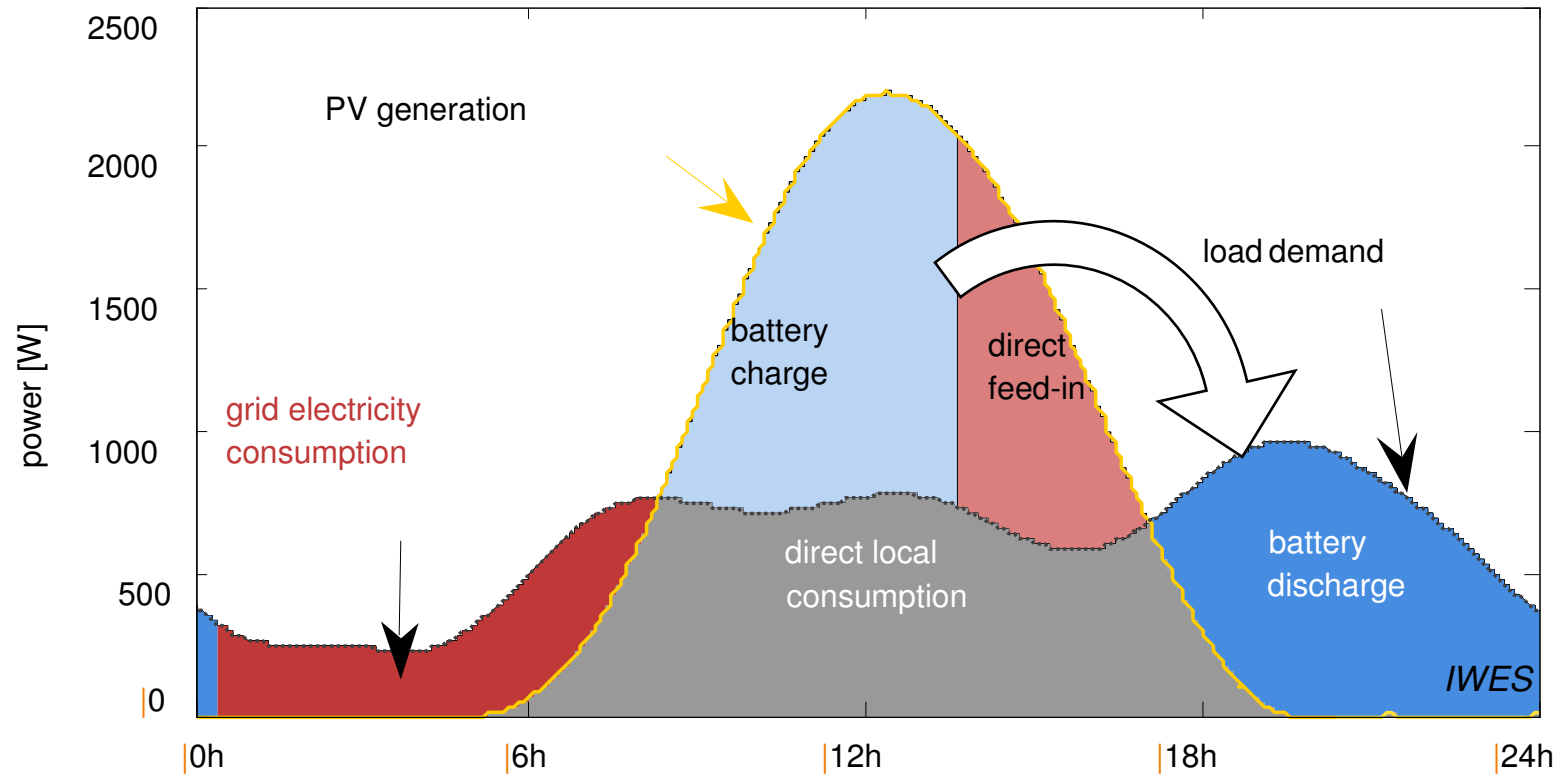
### Nachteile

- | Nicht alle Lasten sind beliebig zu und abschaltbar.
- | Prognosen > 1h sind in der Regel schwierig → suboptimaler Verbrauch bei Fehlprognosen.
- | Konfiguration je nach Art des EMS komplex.

## Optimierung durch Speicherung

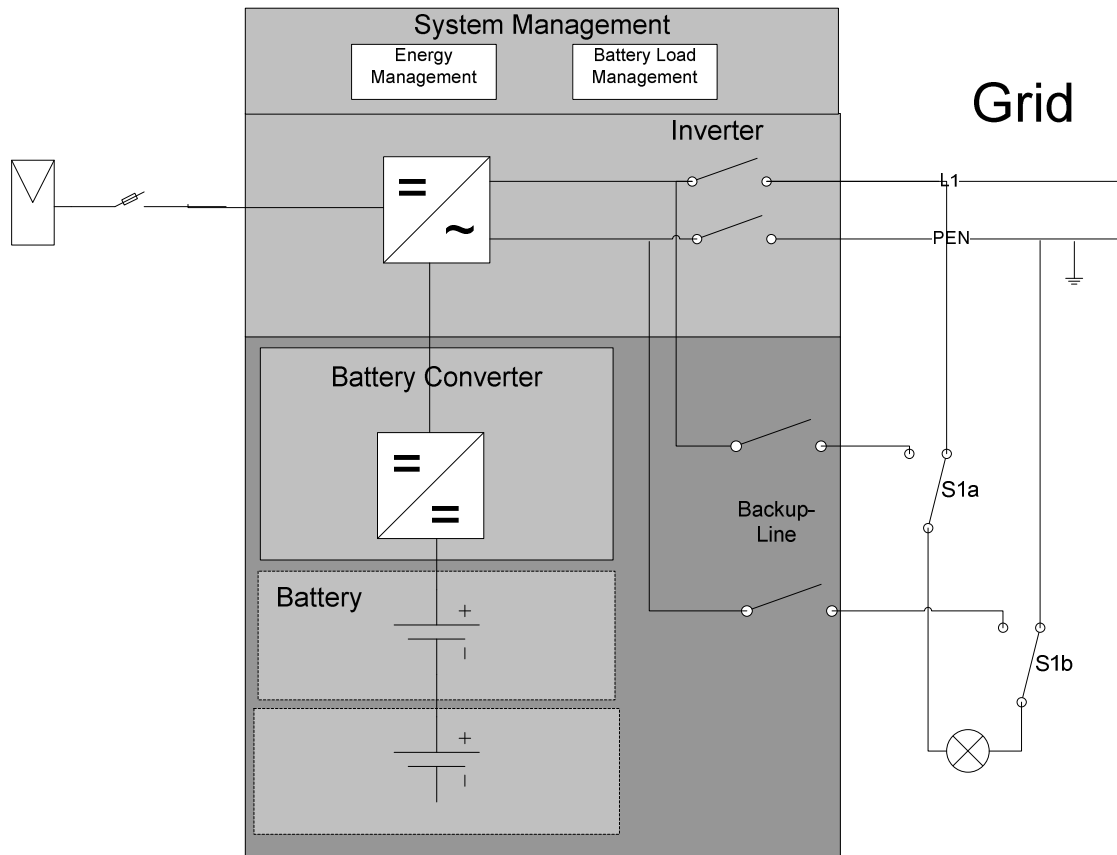


## Parallellisierung durch Speicherung



- | Überschüssige Energie wird gespeichert und später bei Bedarf abgerufen.
- | Ein privater Haushalt kann so für die Sommer-, Herbst- und Frühlingsmonate zum Selbstversorger werden.

## Systemischer Ansatz



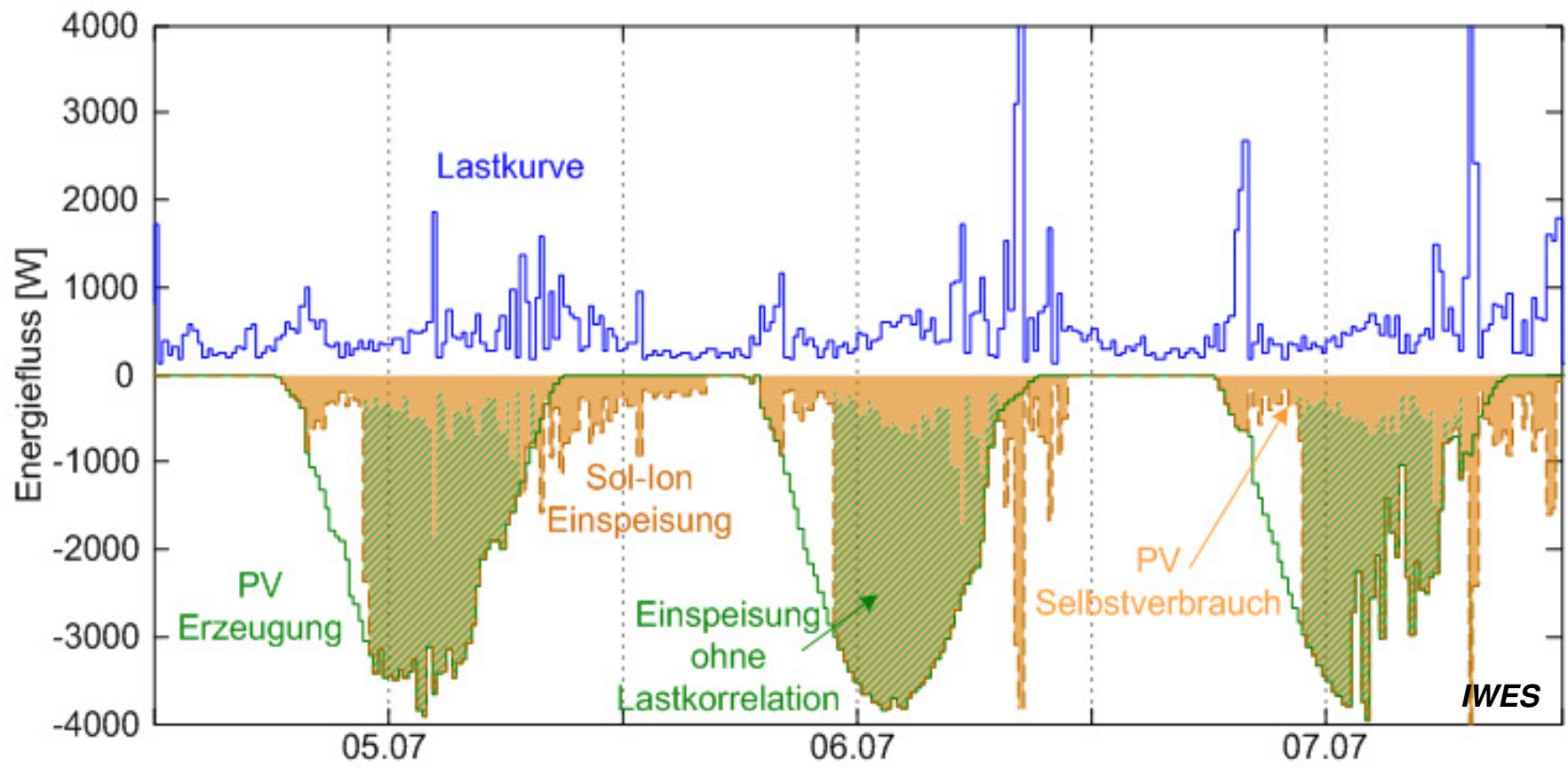
### Vorteile

- | Bedarfsgerechte Bereitstellung von Solarstrom.
- | Keine Veränderung des Verbraucherverhaltens notwendig.
- | Inselbetrieb bei Netzausfall möglich.

### Nachteile

- | Hohe Anforderungen an die Batterie.
- | Kosten für Batterie sehr hoch.

## Beispiel: optimierter Eigenverbrauch durch Speicherung



---

## Ausblick

- | Durch Eigenstromnutzung wird PV-Anlage zum Teil der Hausinstallation.
- | In den nächsten Jahren werden neue Produkte, die Eigenstromnutzung optimieren und attraktiver gestalten.
  
- | Technische und Kommerzielle Herausforderungen
  - | Kosten von Speichersystemen (Li-Ionen) 350 - 450 €/kWh → 250-300 €/kWh
  - | Integration von Energie Management Systemen in den Haushalt
  - | Variable Stromtarife, Smart Metering
  
- | Neue Geschäftsmodell durch Eigenstromnutzung (mit Speicher)
  - | Vermindert Spitzenlasten im öffentlichen Netz.
  - | Bereitstellung von Speicher für Netzbetreiber.
  - | Einlagerung und Nutzung von billigen Nachtstrom für den Tagesbedarf (hier entfielen die Förderung!!)
  - | Vermieter können neben dem Wohnraum auch Strom zur Verfügung stellen.

Outperforming the sun

