



Praxisseminar: Optimierte Nutzung von Photovoltaik-Strom | 16. August 2019

Hintergründe zur Stromspeicher-Inspektion 2019

- Die Hersteller von Batteriesystemen für Wohngebäude wurden zur Teilnahme an der **Stromspeicher-Inspektion 2019** eingeladen.
- **Acht Unternehmen** haben sich mit Labormesswerten von insgesamt **16 Systemen** an der Studie beteiligt.
- Die Labortests wurden von unabhängigen Prüfinstituten entsprechend dem „**Effizienzleitfaden für PV-Speichersysteme**“ durchgeführt.
- Sieben Hersteller haben sich für die **namentliche Erwähnung in der Studie** entschieden:



KOSTAL



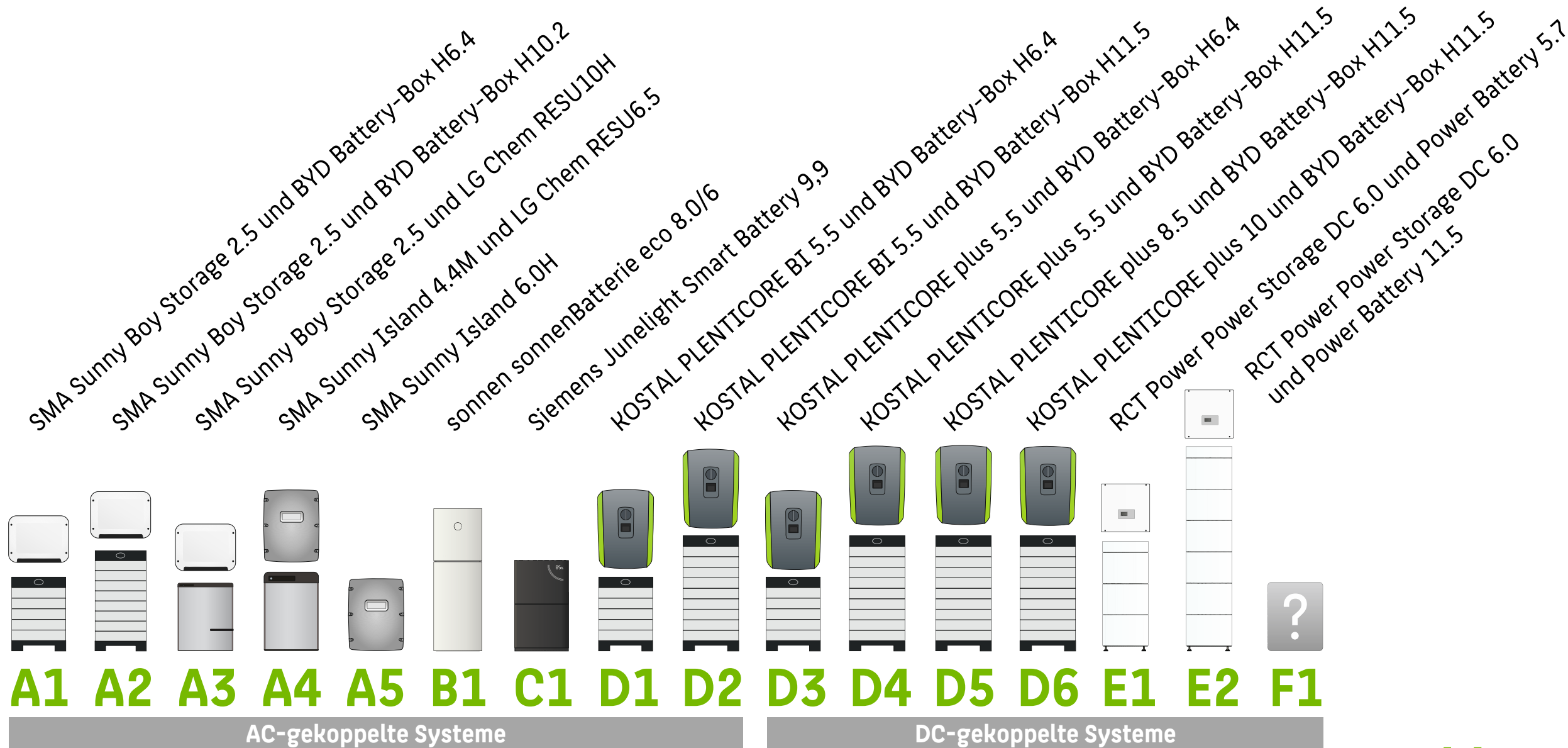
LG Chem



SIEMENS

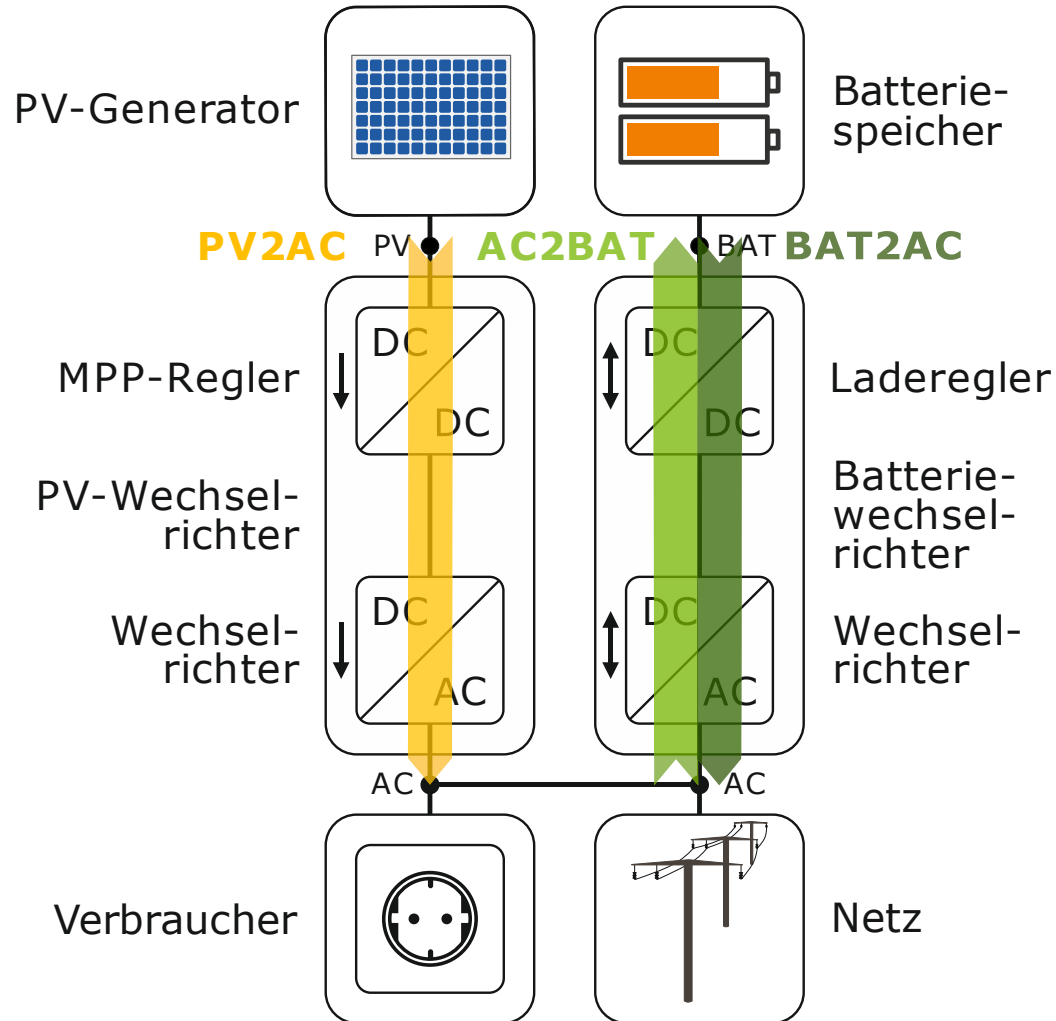


Systeme der Stromspeicher-Inspektion 2019

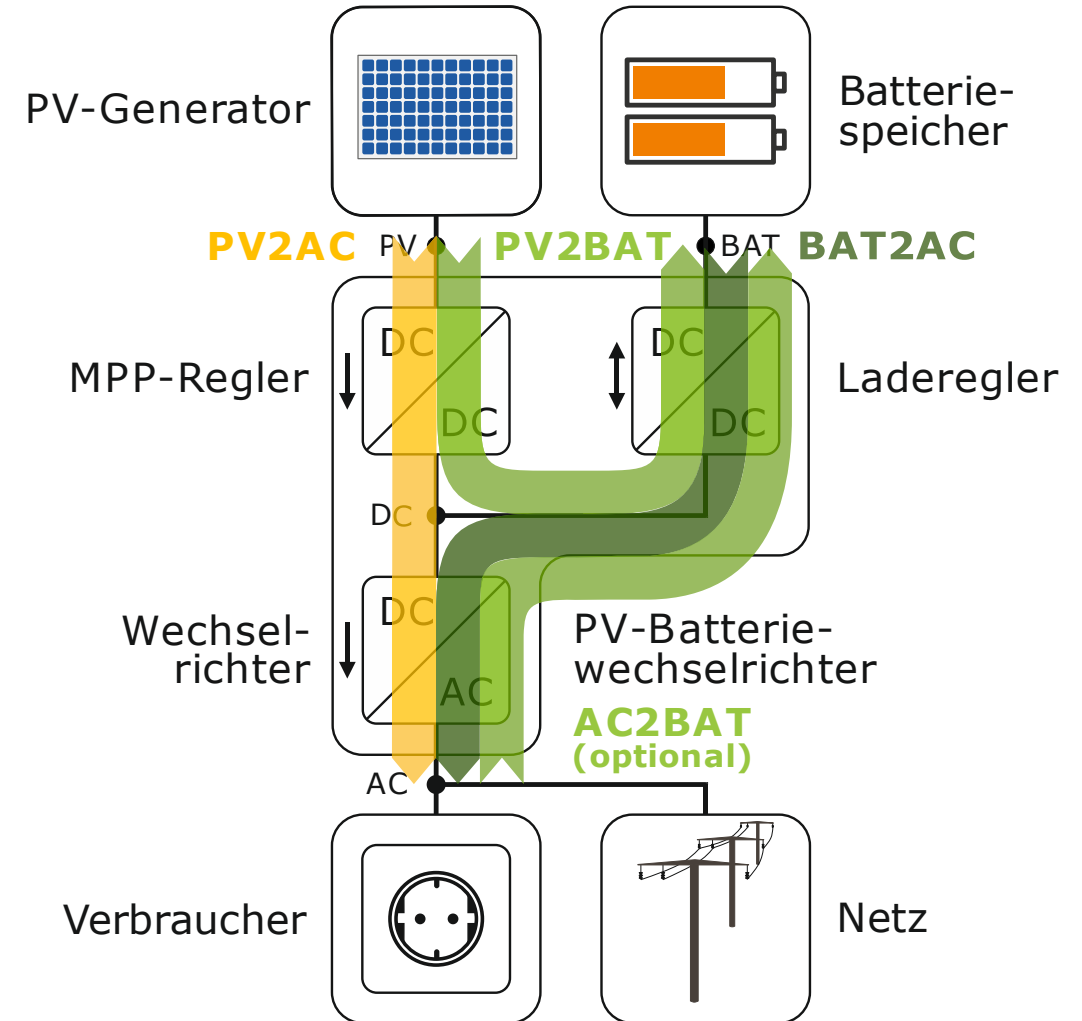


Exkurs: Energieumwandlungspfade der PV-Batteriesysteme

AC-gekoppelte Systeme



DC-gekoppelte Systeme



Wichtige Kenngrößen gemäß dem Effizienzleitfaden 2.0

- Mittlere Umwandlungswirkungsgrade



- PV-Einspeisung



- PV-Batterieladung



- AC-Batterieladung



- AC-Batterieentladung



- Batteriewirkungsgrad



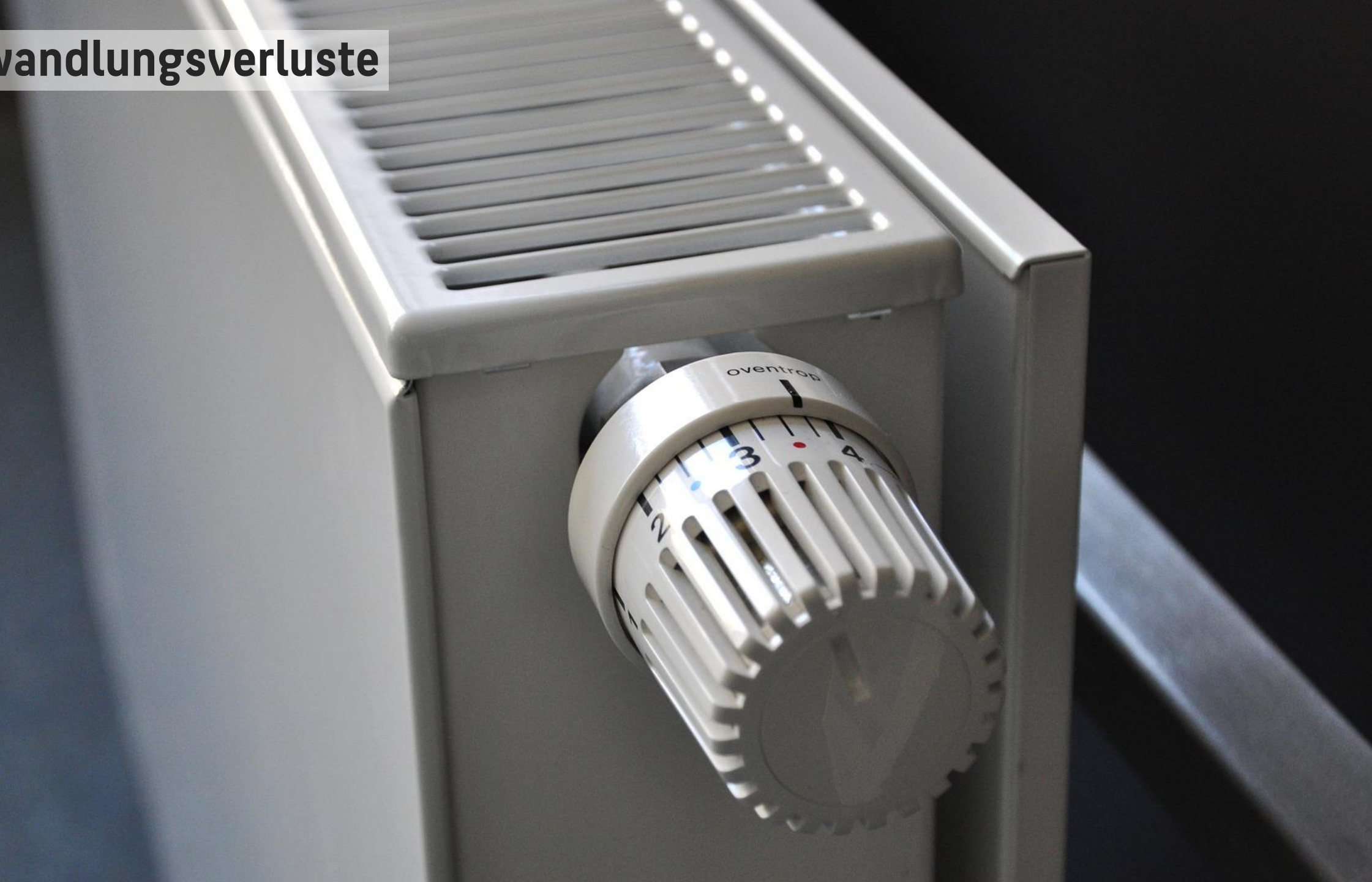
- Einschwingzeit der Systemregelung



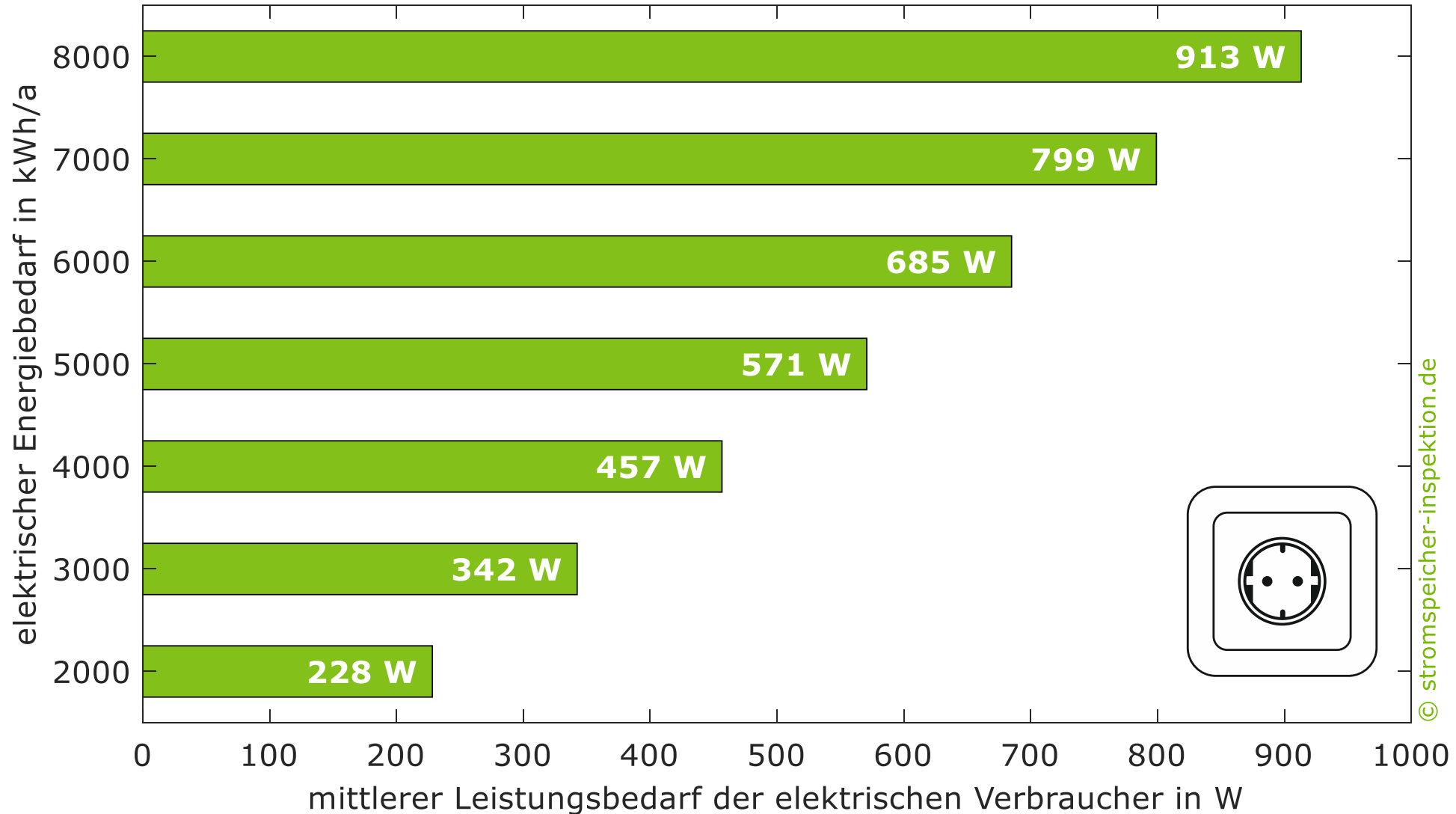
- Systemverbrauch im Standby-Modus



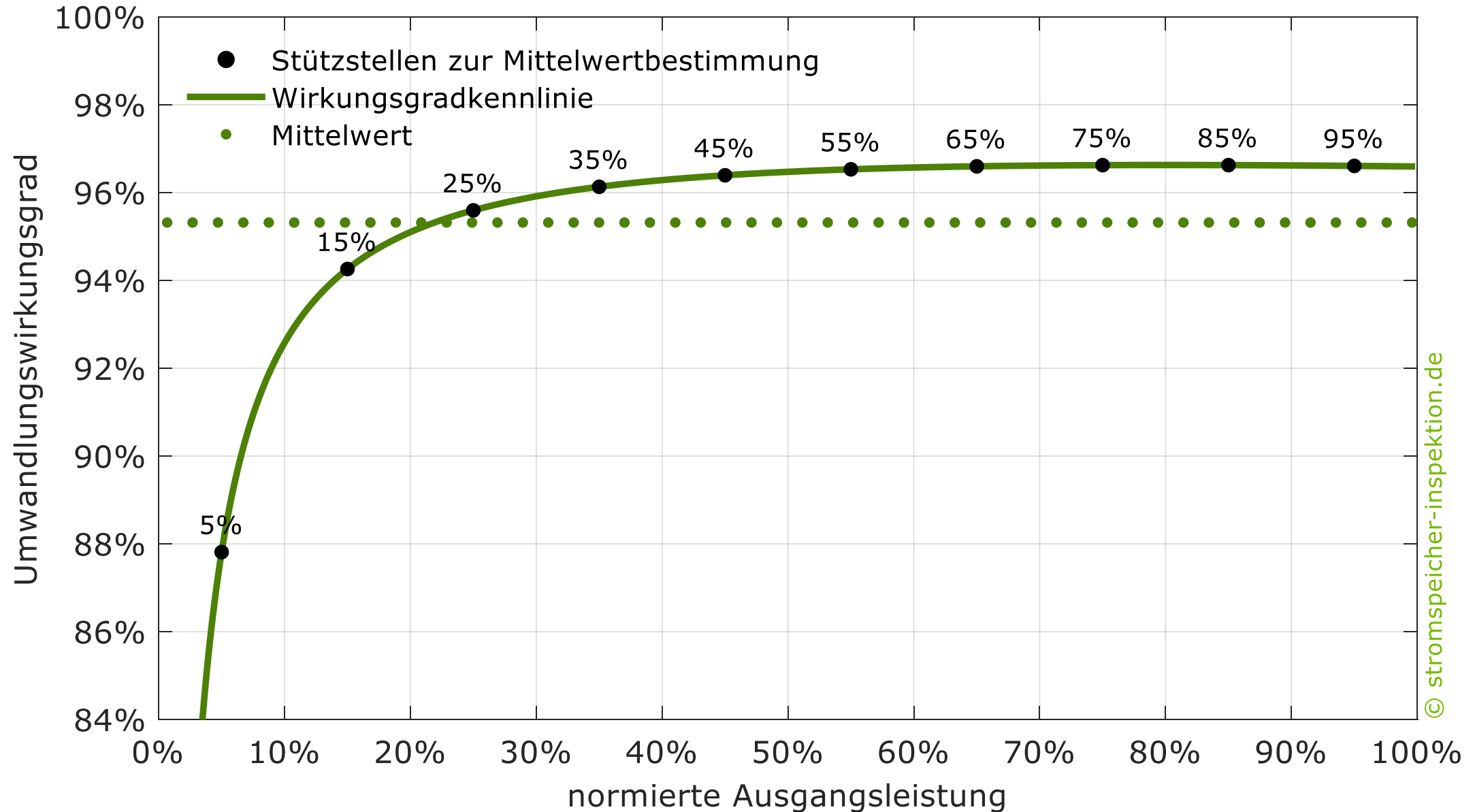
Umwandlungsverluste



Weshalb sind sehr gute Umwandlungswirkungsgrade bei einer Leistungsabgabe von wenigen hundert Watt wichtig?

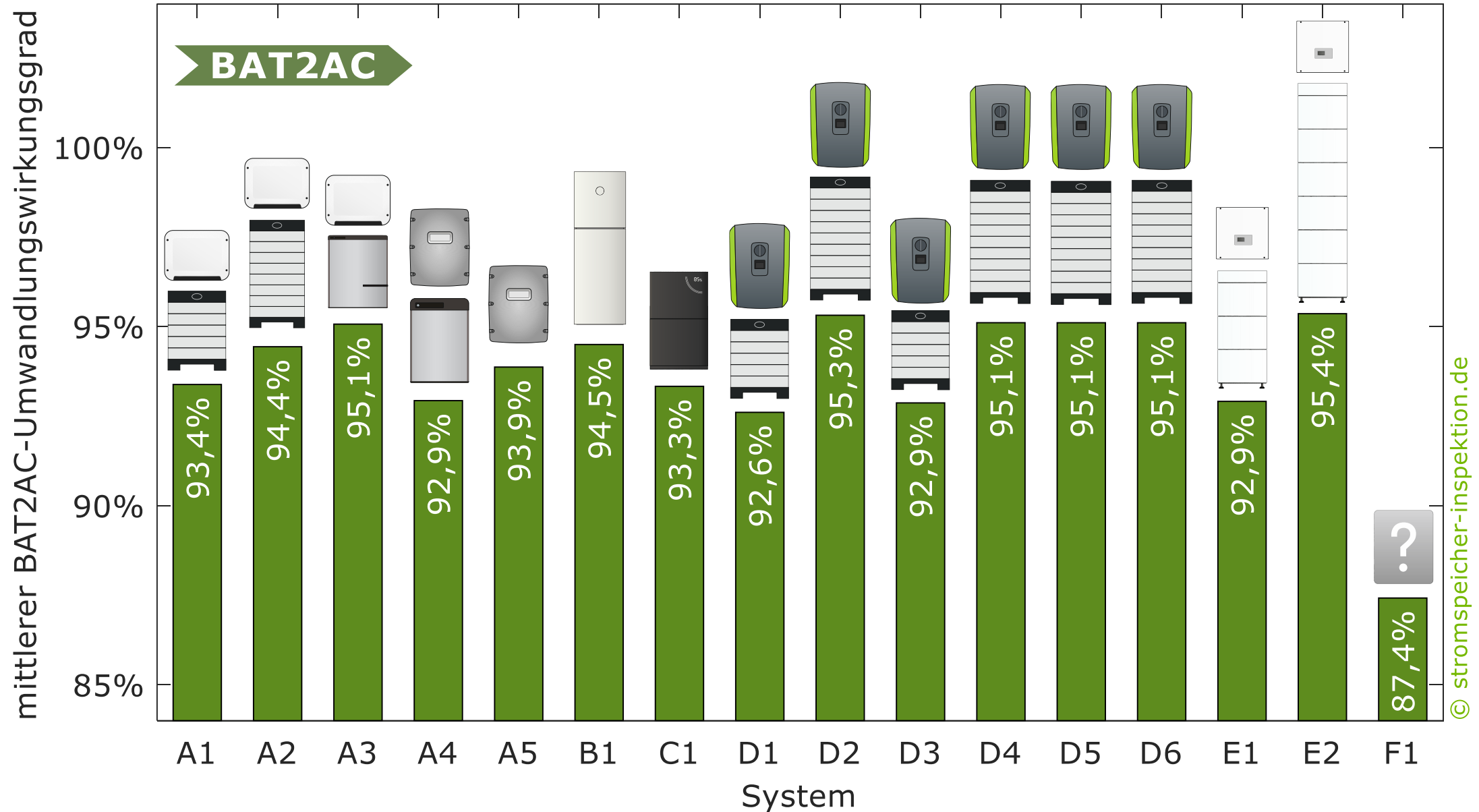


Bestimmung der mittleren Umwandlungswirkungsgrade

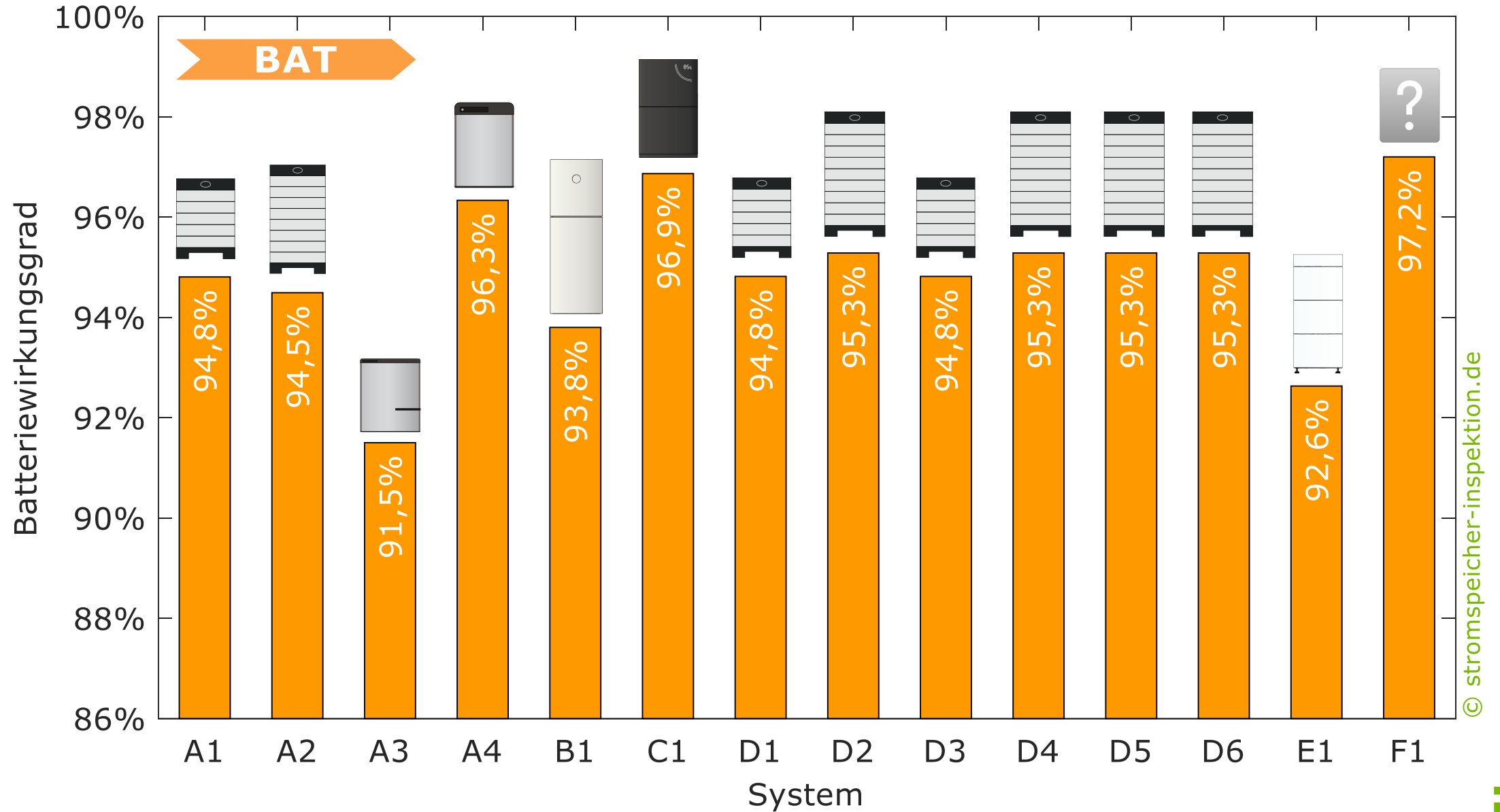


© stromspeicher-inspektion.de

Mittlere Umwandlungswirkungsgrade im Entladebetrieb (BAT2AC)



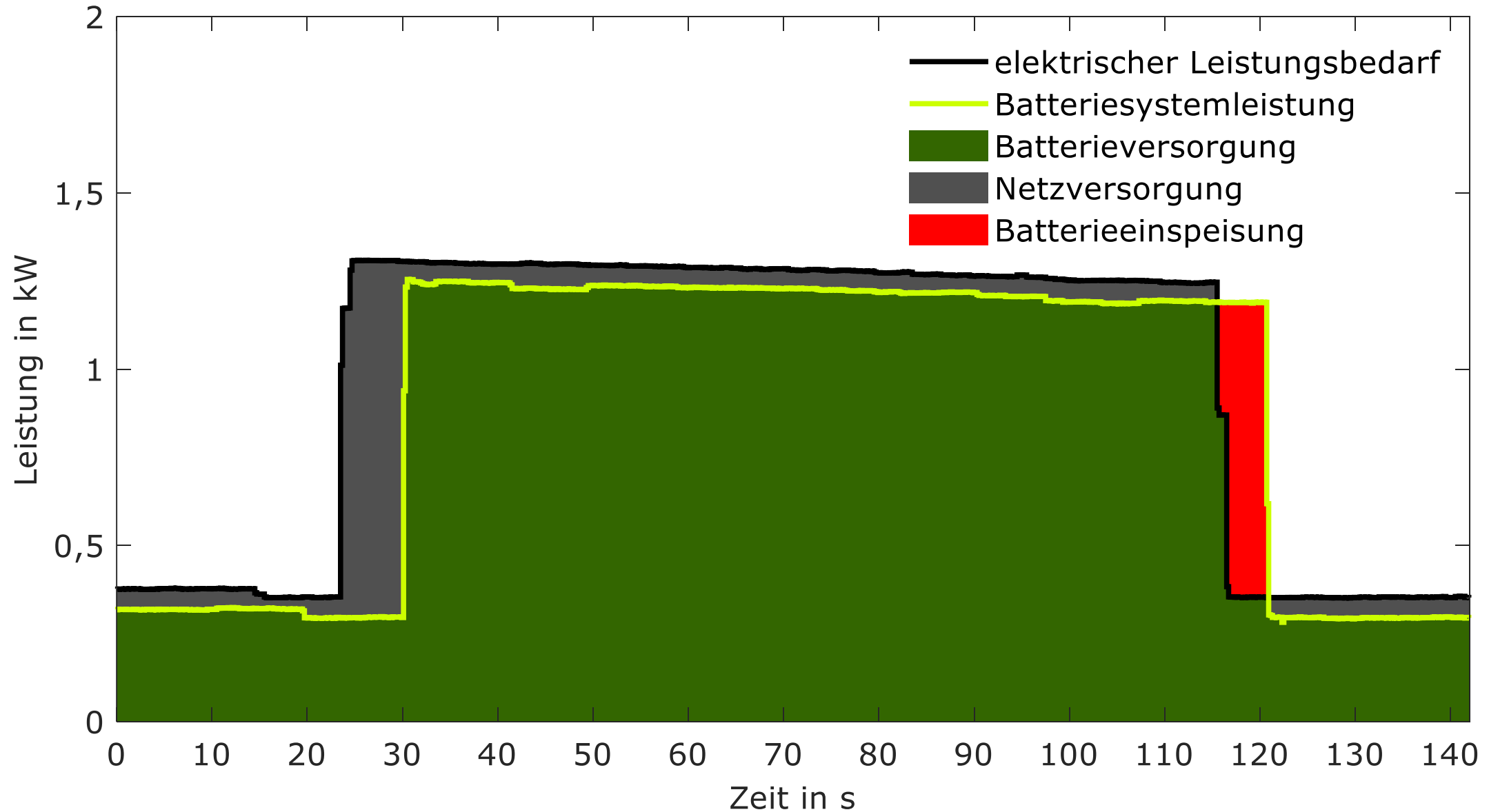
Mittlere Batteriewirkungsgrade



Geschwindigkeit der Systemregelung

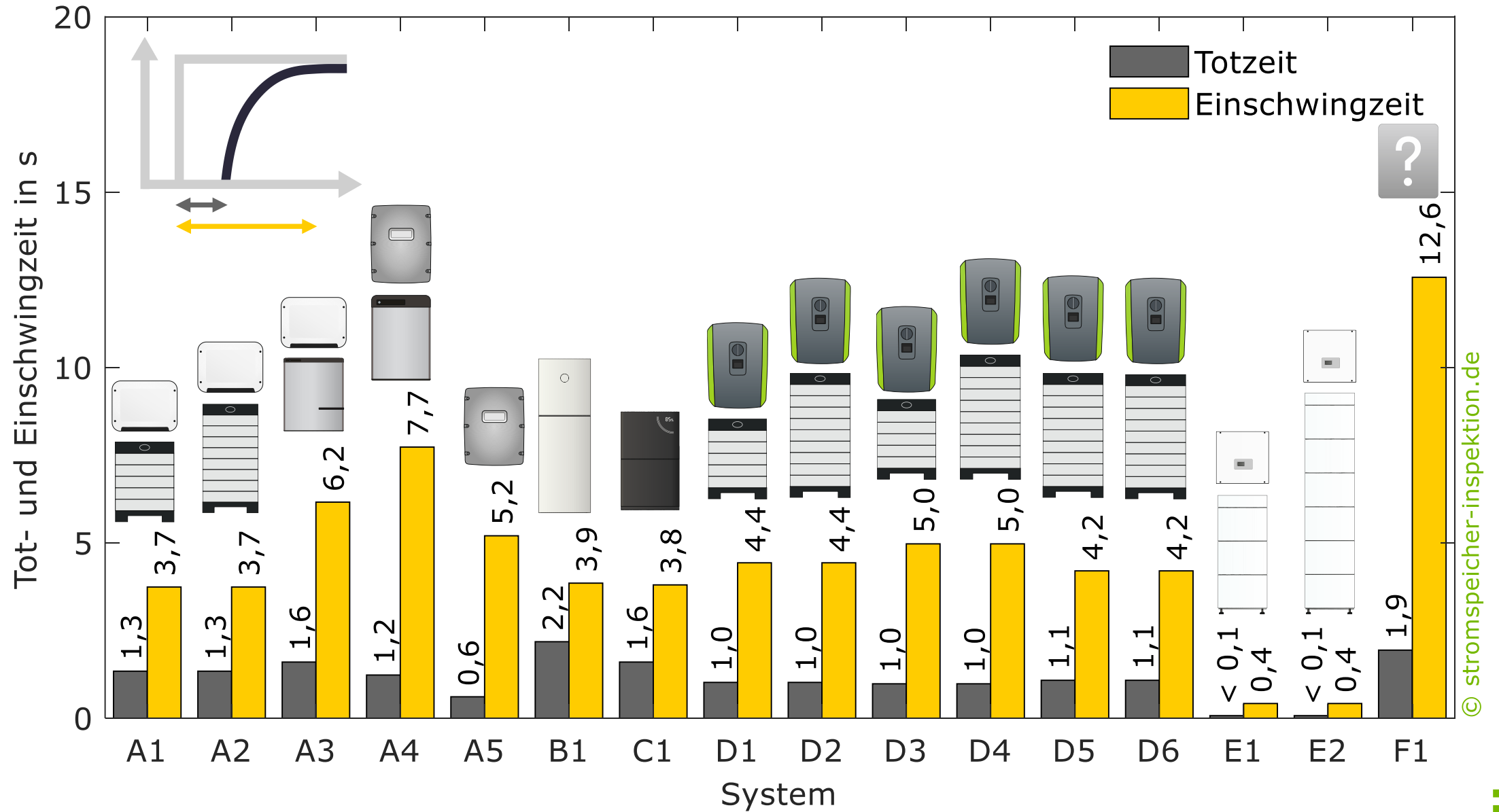


Weshalb ist eine schnelle und genaue Systemregelung wichtig?



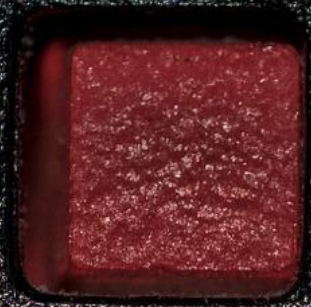
Daten: KIT ETI-Batterietechnikum

Dynamische Regelungsabweichungen

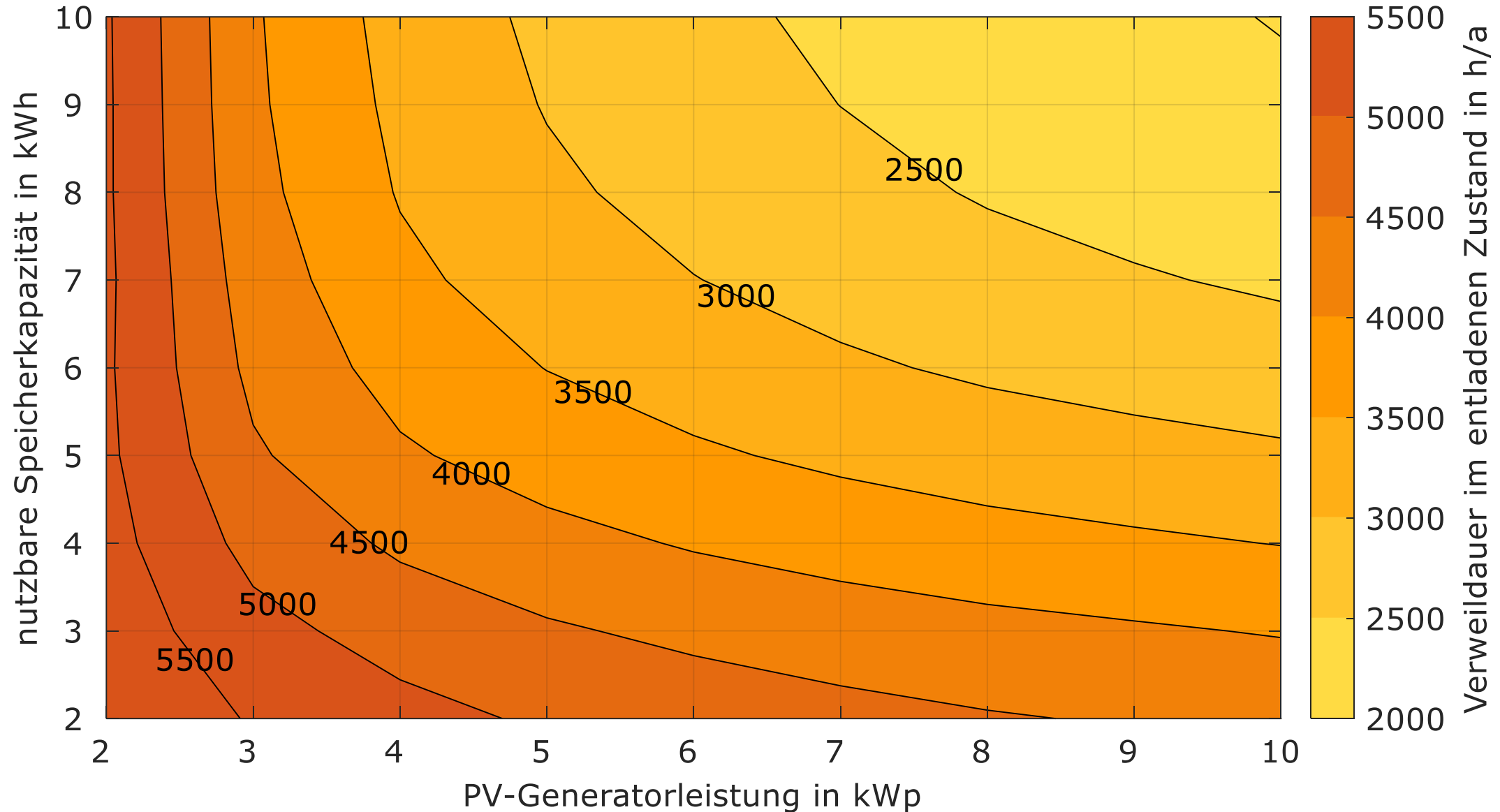


© stromspeicher-inspektion.de

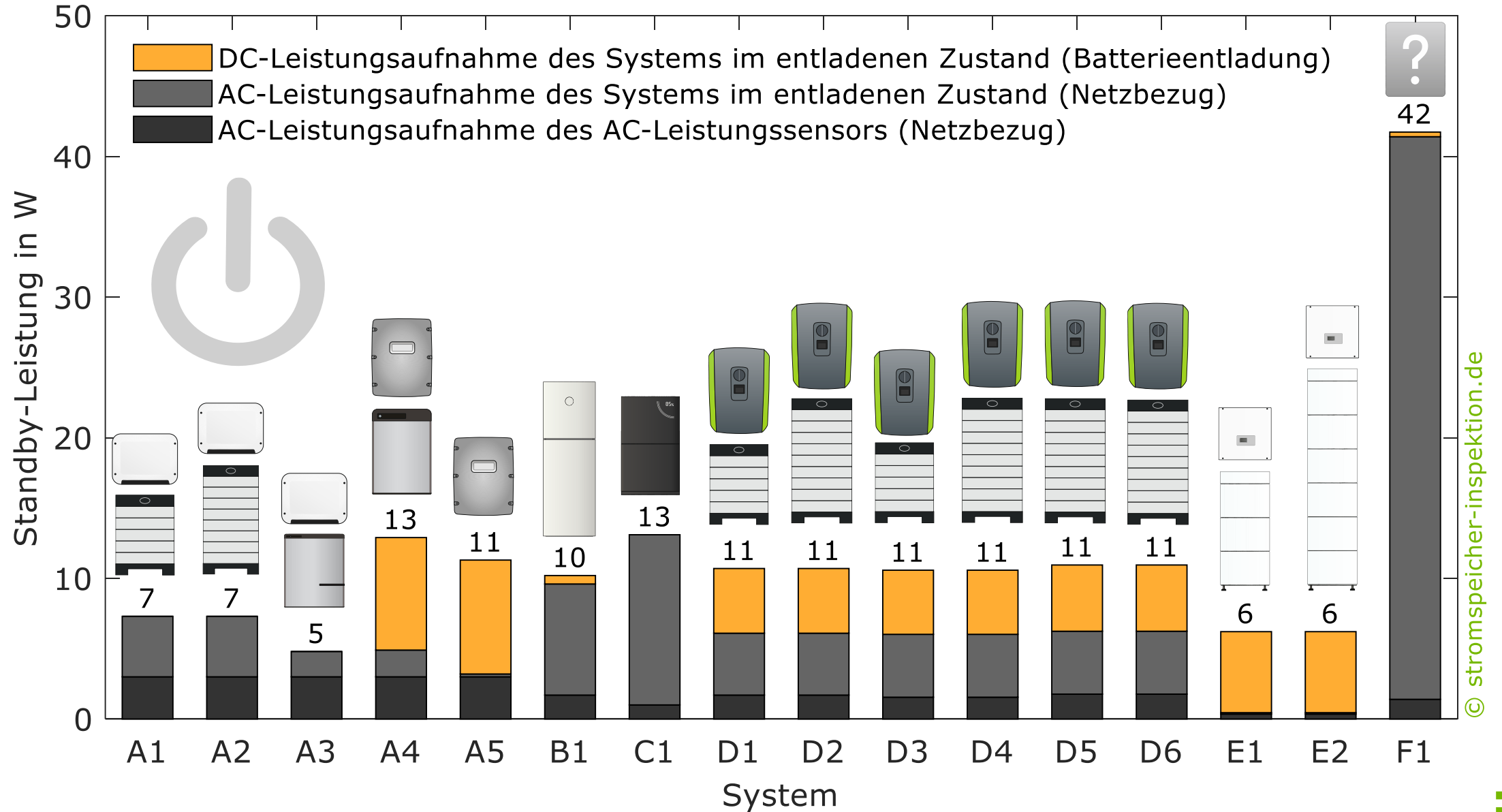
Standby-Verbrauch



Wieso ist ein geringer Standby-Verbrauch von Bedeutung?



Standby-Leistungsaufnahme bei entladenem Batteriespeicher



Bandbreite der Kenngrößen der Stromspeicher-Inspektion 2019

- Mittlere Umwandlungswirkungsgrade 

- PV-Einspeisung

PV2AC 

Minimum

Mittelwert

Maximum

93,6%

95,5%

96,3%

- PV-Batterieladung

PV2BAT 

87,6%

93,8%

96,6%

- AC-Batterieladung

AC2BAT 

92,0%

93,8%

95,0%

- AC-Batterieentladung

BAT2AC 

87,4%

93,7%

95,4%

- Batteriewirkungsgrad 

BAT

91,5%

94,9%

97,2%

- Einschwingzeit der Systemregelung 

0,4 s

4,7 s

12,6 s

- Systemverbrauch im Standby-Modus 

5 W

12 W

42 W

Von den Systemeigenschaften zur Effizienzkennzahl



System Performance Index (SPI)

System Performance Index (SPI) – Was ist das?

„Der SPI ist der Versuch, diese komplizierte Wirkungsgradorgie auf eine Zahl zu verdichten.“

Dr. Olaf Wollersheim | Solarwatt Innovation

„Er macht den Vergleich von Systemen unterschiedlicher Batteriegröße möglich.“

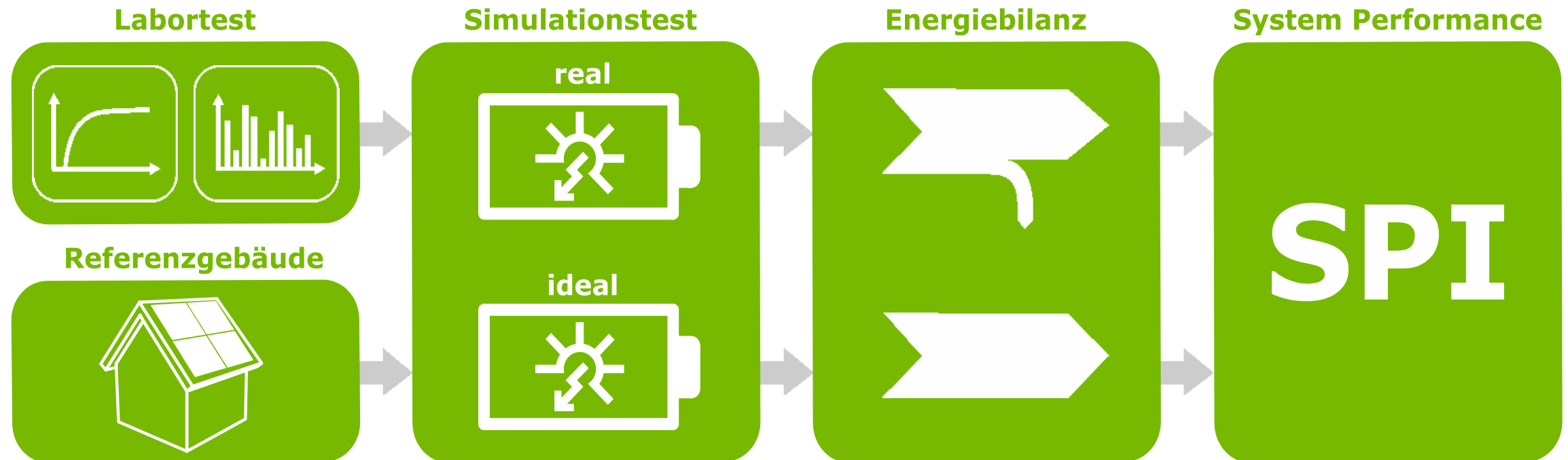
Dr. Michael Fuhs | pv magazine

„Ich sehe den SPI als sehr guten Ansatz, komplexe Systeme zu Äpfeln und damit vergleichbar zu machen.“

Teilnehmer an einem Webinar zur Stromspeicher-Inspektion im Dezember 2018

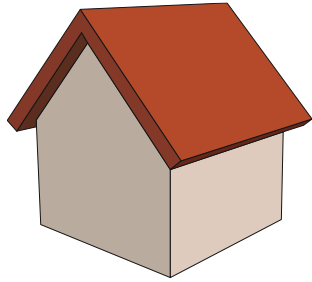
Simulation der PV-Speichersysteme in einem Referenzgebäude

- Das **Referenzgebäude** hat folgende Eigenschaften:
 - **5010 kWh/a**: Elektrischer Energieverbrauch des Wohngebäudes
 - **5 kWp**: Nennleistung des PV-Generators



Herleitung der Kosteneinsparung an einem Beispiel (System A1)

kein System

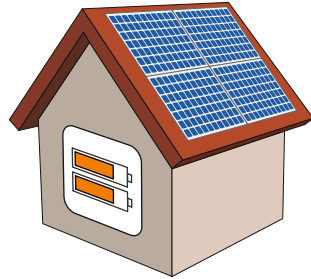


0 kWh/a

5010 kWh/a

1503 €/a

ideales System



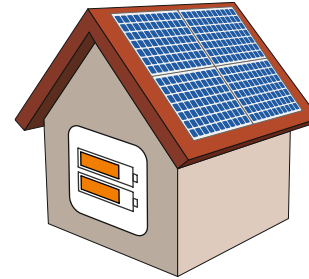
2065 kWh/a

1801 kWh/a

1211 €/a

292 €/a

reales System



1765 kWh/a

2093 kWh/a

1087 €/a

416 €/a

-300

+292

Netzeinspeisung

Netzbezug

Kosteneinsparung

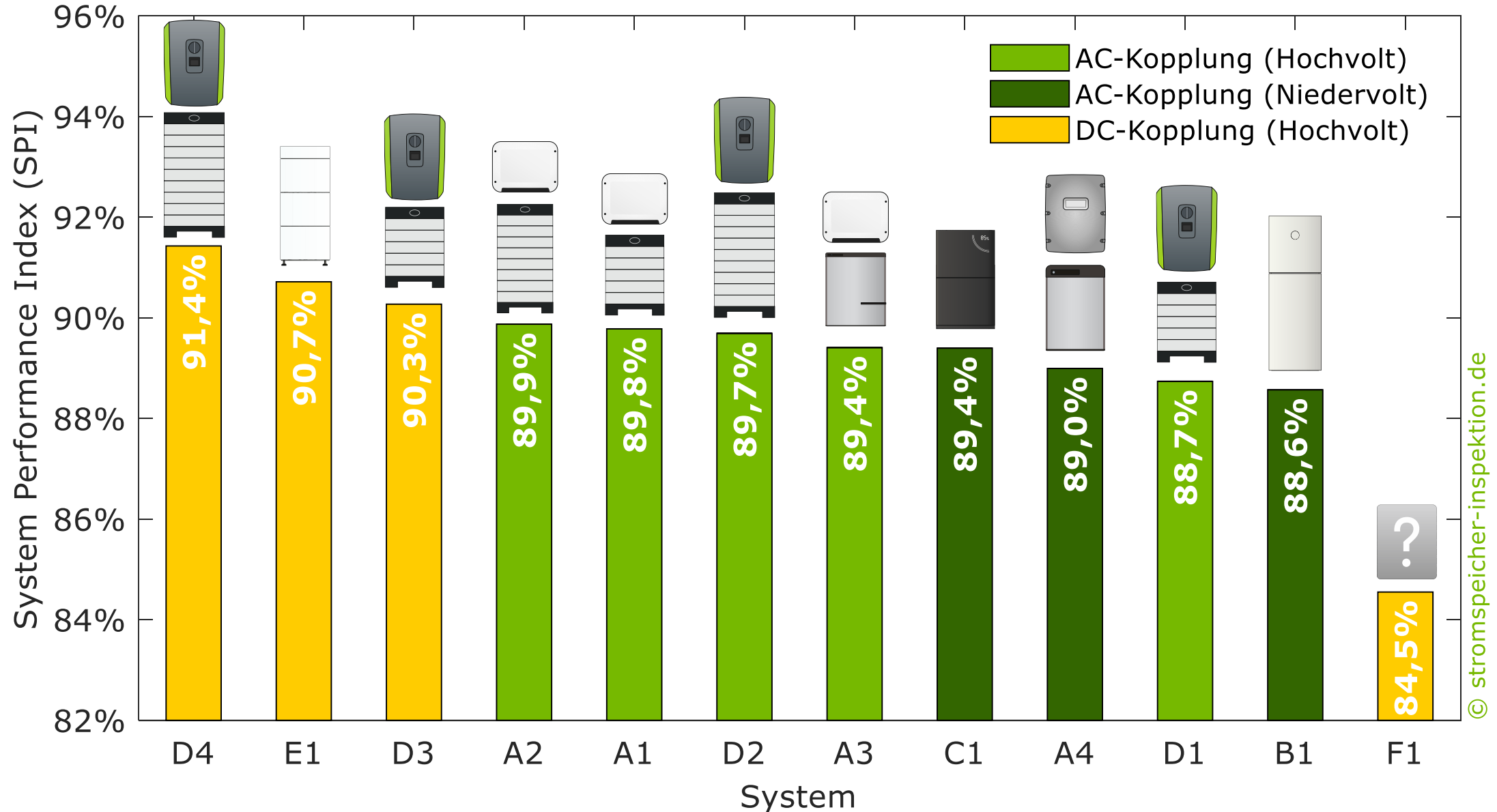
bilanzielle Kosten
(Bezugskosten abzgl.
Netzeinspeiserlöse)

$$SPI = \frac{\text{reale Kosteneinsparung}}{\text{ideale Kosteneinsparung}}$$

Beispiel: System A1

$$SPI = \frac{1087 \text{ €/a}}{1211 \text{ €/a}} = 89,8\%$$

Systemvergleich mit dem System Performance Index (SPI)



© stromspeicher-inspektion.de

Ausgewählte Systeme der Stromspeicher-Inspektion 2019

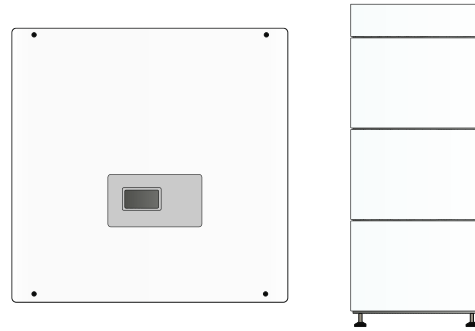
STROMSPEICHER Inspektion 2Q19 **D4**



KOSTAL PLENTICORE plus 5.5 und BYD Battery-Box H11.5

System Performance Index	91,4%
Wechselrichterwirkungsgrad	95,1%
Batteriewirkungsgrad	95,3%
Standby-Leistung	11 W
Einschwingzeit	5,0 s

STROMSPEICHER Inspektion 2Q19 **E1**



RCT Power Power Storage DC 6.0 und Power Battery 5.7

System Performance Index	90,7%
Wechselrichterwirkungsgrad	92,9%
Batteriewirkungsgrad	92,6%
Standby-Leistung	6 W
Einschwingzeit	0,4 s

STROMSPEICHER Inspektion 2Q19 **F1**



System F1

System Performance Index	84,5%
Wechselrichterwirkungsgrad	87,4%
Batteriewirkungsgrad	97,2%
Standby-Leistung	42 W
Einschwingzeit	12,6 s



Hochschule für Technik
und Wirtschaft Berlin

University of Applied Sciences

www.stromspeicher-inspektion.de

gefördert durch



Deutsche
Bundesstiftung Umwelt

www.dbu.de



unterstützt mit Labormessdaten durch



LG Chem



SIEMENS

