

PV-KOMPAKTSPEICHER: SUNNY BOY SMART ENERGY



ERGEBNISSE AUS EINEM JAHR FELDERFAHRUNG



Thomas Thierschmidt, SMA Solar Technology AG
Workshop DSC München | 12.06.2015

DISCLAIMER



IMPORTANT LEGAL NOTICE

This presentation does not constitute or form part of, and should not be construed as, an offer or invitation to subscribe for, underwrite or otherwise acquire, any securities of SMA Solar Technology AG (the "Company") or any present or future subsidiary of the Company (together with the Company, the "SMA Group") nor should it or any part of it form the basis of, or be relied upon in connection with, any contract to purchase or subscribe for any securities in the Company or any member of the SMA Group or commitment whatsoever.

All information contained herein has been carefully prepared. Nevertheless, we do not guarantee its accuracy or completeness and nothing herein shall be construed to be a representation of such guarantee.

The information contained in this presentation is subject to amendment, revision and updating. Certain statements contained in this presentation may be statements of future expectations and other forward-looking statements that are based on the management's current views and assumptions and involve known and unknown risks and uncertainties. Actual results, performance or events may differ materially from those in such statements as a result of, among others, factors, changing business or other market conditions and the prospects for growth anticipated by the management of the Company. These and other factors could adversely affect the outcome and financial effects of the plans and events described herein. The Company does not undertake any obligation to update or revise any forward-looking statements, whether as a result of new information, future events or otherwise. You should not place undue reliance on forward-looking statements which speak only as of the date of this presentation.

This presentation is for information purposes only and may not be further distributed or passed on to any party which is not the addressee of this presentation. No part of this presentation must be copied, reproduced or cited by the addressees hereof other than for the purpose for which it has been provided to the addressee.

This document is not an offer of securities for sale in the United States of America. Securities may not be offered or sold in the United States of America absent registration or an exemption from registration under the U.S. Securities Act of 1933 as amended.



1

Einleitung

2

Feldtesterfahrungen

Autarkiequoten im Jahresschnitt

Effiziente Batterienutzung

Systemwirkungsgrade

Optimierungen während der Feldtestphase

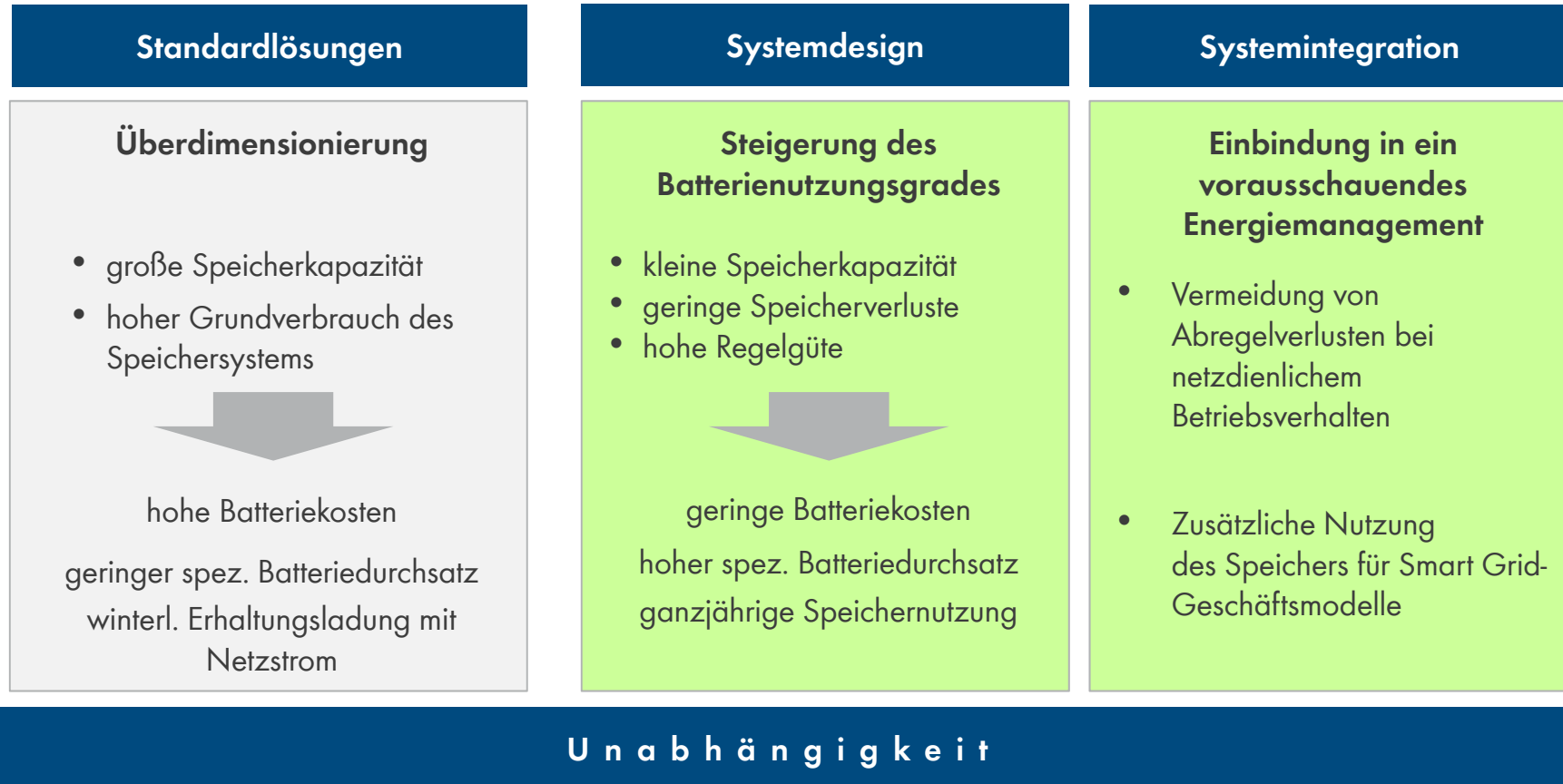
3

Zusammenfassung

ZIELKONFLIKT RESIDENTIAL PV-SPEICHERSYSTEME



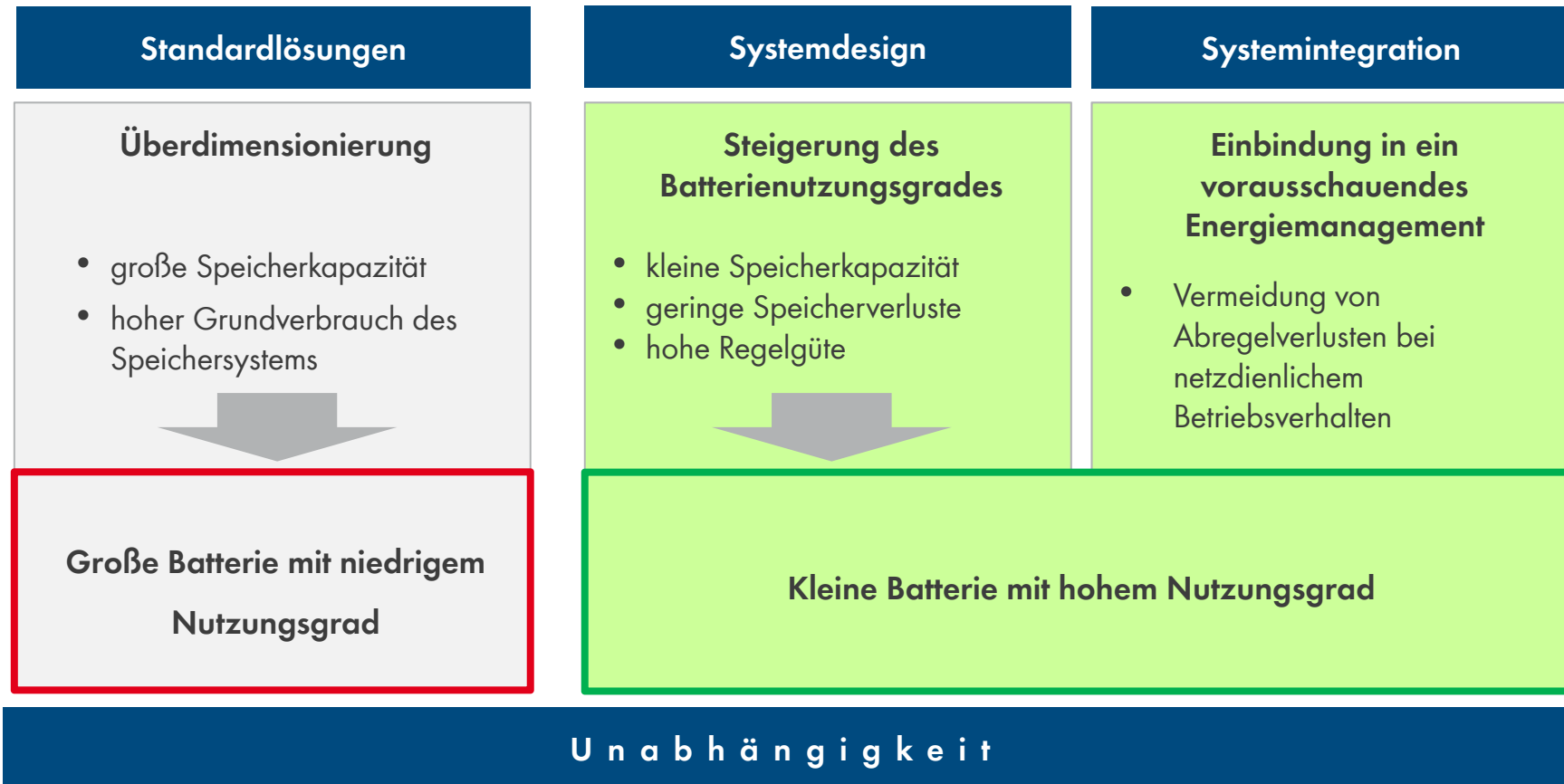
Wunsch des Endanwenders: Unabhängigkeit und Kosteneffizienz



ZIELKONFLIKT RESIDENTIAL PV-SPEICHERSYSTEME



Wunsch des Endanwenders: Unabhängigkeit und Kosteneffizienz



► Mit intelligenter Systemoptimierung sind „Unabhängigkeit“ und „Kosteneffizienz“ keine widerstrebenden Ziele mehr!

SYSTEMDESIGN

PV-Wechselrichter mit integrierter 2 kWh Li-Ionen-Batterie



Sunny Boy Smart Energy

Technische Daten Wechselrichter

AC Leistung 3,6 oder 5* kVA

Technische Daten PV Anbindung

Max. DC-Leistung: 5,2 oder 6,6 kW

DC-Spannung: 125 V - 750 V

Anzahl MPP-Tracker: 2

Technische Daten Batterie

- > DC-Kopplung
- > Batterienennkapazität: 2 kWh
- > Nutzbare Kapazität: 2 kWh
- > Max. Lade-/Entladeleistung: 2 kW
- > Batteriespannung: 120 - 166 V_{DC}

*4,6 kVA in Deutschland

SYSTEMDESIGN

PV-Wechselrichter mit integrierter 2 kWh Li-Ionen-Batterie



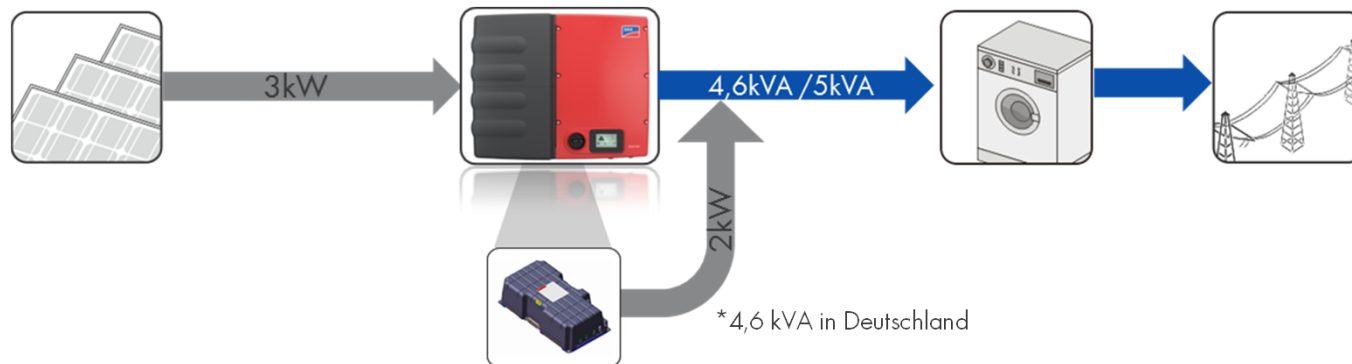
Leistungsaufnahme

Durch DC-Kopplung höhere Leistungsumsetzung als vergleichbare PV-Wechselrichter



Entnahmeleistung

Maximale AC-Leistung von 5kVA / 4,6kVA werden bei nicht-ausreichender PV-Leistung durch gleichzeitige Entladung der Batterie bereit gestellt



AGENDA



1

Einleitung

2

Feldtesterfahrungen

Autarkiequoten im Jahresschnitt

Effiziente Batterienutzung

Systemwirkungsgrade

Optimierungen während der Feldtestphase

3

Zusammenfassung

FELDTEST SUNNY BOY SMART ENERGY



- Anzahl der Testanlagen: 185
- Installationsort: Deutschland
- Installationszeitraum: Januar bis März 2014
- Auswertungszeitraum: Mai 2014 bis Mai 2015
- Installierte PV-Leistung: 1 bis 10 kWp
→ Bei mehr als 50 % der Nutzer > 5 kWp
- Elektr. Jahresverbrauch: 1.000 – 10.000 kWh
→ Bei mehr als 55 % der Nutzer < 4.500 kWh

AGENDA



1

Einleitung

2

Feldtesterfahrungen

Autarkiequoten im Jahresschnitt

Effiziente Batterienutzung

Systemwirkungsgrade

Optimierungen während der Feldtestphase

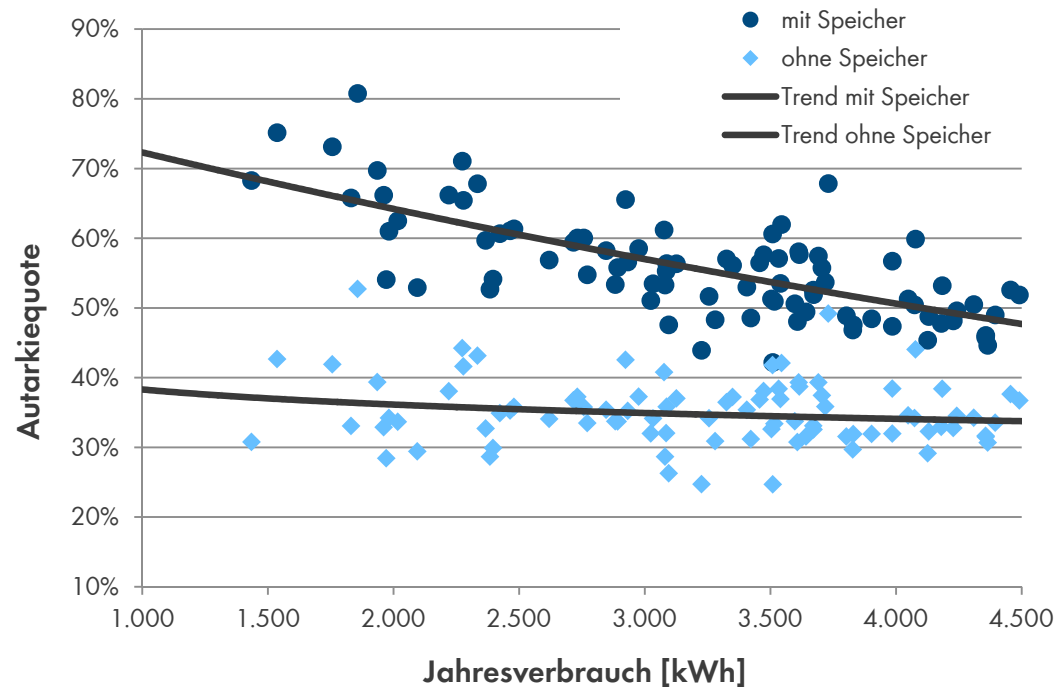
3

Zusammenfassung

AUTARKIEQUOTE IM JAHRESSCHNITT*



- Mehr als die Hälfte der ausgewerteten PV-Anlagen ist größer 5 kWp
- 55 % der Haushalte haben einen Jahresverbrauch von kleiner 4.500 kWh



> **Autarkiequoten** im Jahresschnitt von 60 % bis zu **80 %**

> **2 kWh nutzbare Kapazität** bringen im Durchschnitt eine **Autarkiesteigerung um 50 %!**

*Autarkiequote: Anteil der lokalen Erzeugung des Haushaltsverbrauch

AGENDA



1

Einleitung

2

Feldtesterfahrungen

Autarkiequoten im Jahresschnitt

Effiziente Batterienutzung

Systemwirkungsgrade

Optimierungen während der Feldtestphase

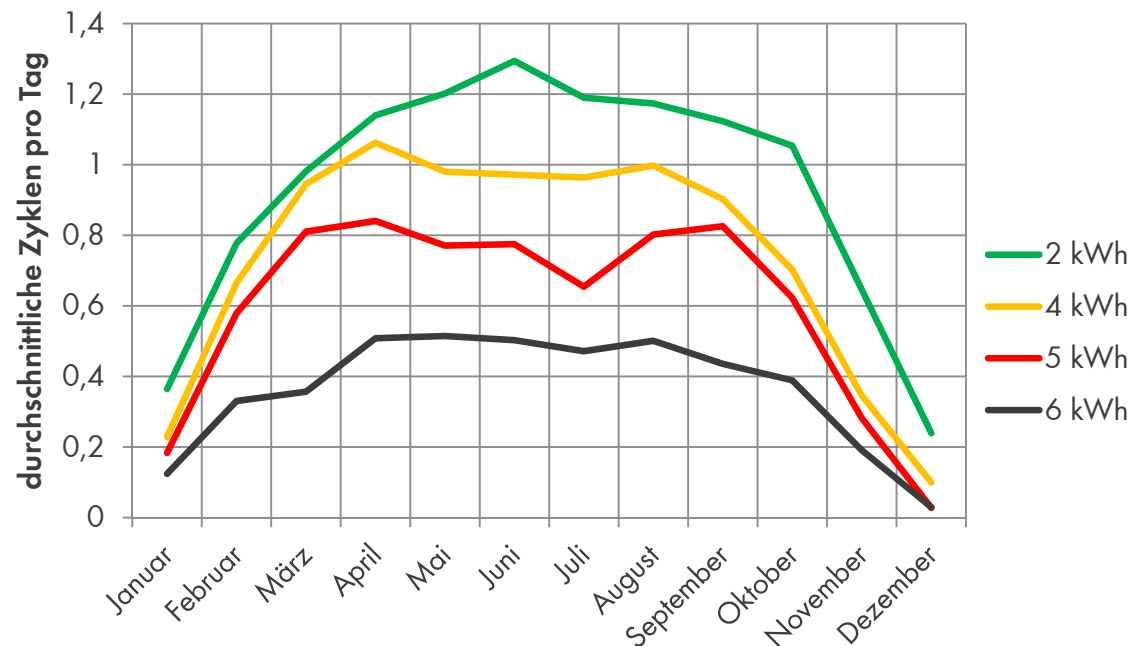
3

Zusammenfassung

EFFIZIENTE NUTZUNG DER SPEICHERKAPAZITÄT



- Monatsdurchschnitt täglicher Nennenergiedurchsätze bei unterschiedlichen Nettokapazitäten
- Reale Daten, durchschnittl. Jahresverbrauch 4.500 kWh, durchschnittl. Jahreserzeugung 5.000 kWh



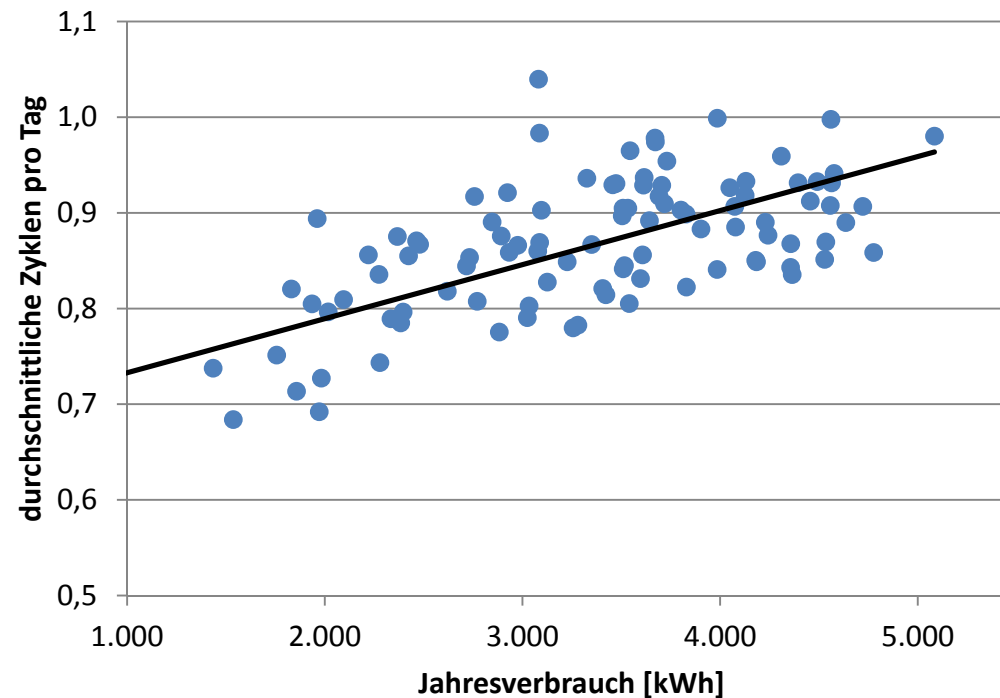
> **Ganzjährige, effiziente Nutzung** des Speichers **nur bei kleinen Kapazitäten** möglich

> Mehr als **90 % Nutzungsgrad** im Jahresschnitt, entspricht **1,8 kWh/Tag**

EFFIZIENTE NUTZUNG DER SPEICHERKAPAZITÄT



- Jahresdurchschnitt täglicher Batteriezyklen bei 2 kWh Nettokapazität



- > **Ganzjährige, effiziente Nutzung** des Speichers **nur bei kleinen Kapazitäten** möglich
- > Mehr als **90 % Nutzungsgrad** im Jahresschnitt, entspricht **1,8 kWh/Tag**

AGENDA



1

Einleitung

2

Feldtesterfahrungen

Autarkiequoten im Jahresschnitt

Effiziente Batterienutzung

Systemwirkungsgrade

Optimierungen während der Feldtestphase

3

Zusammenfassung

BATTERIENUTZUNGSGRAD

Speicherwirkungsgrad + Regelgüte



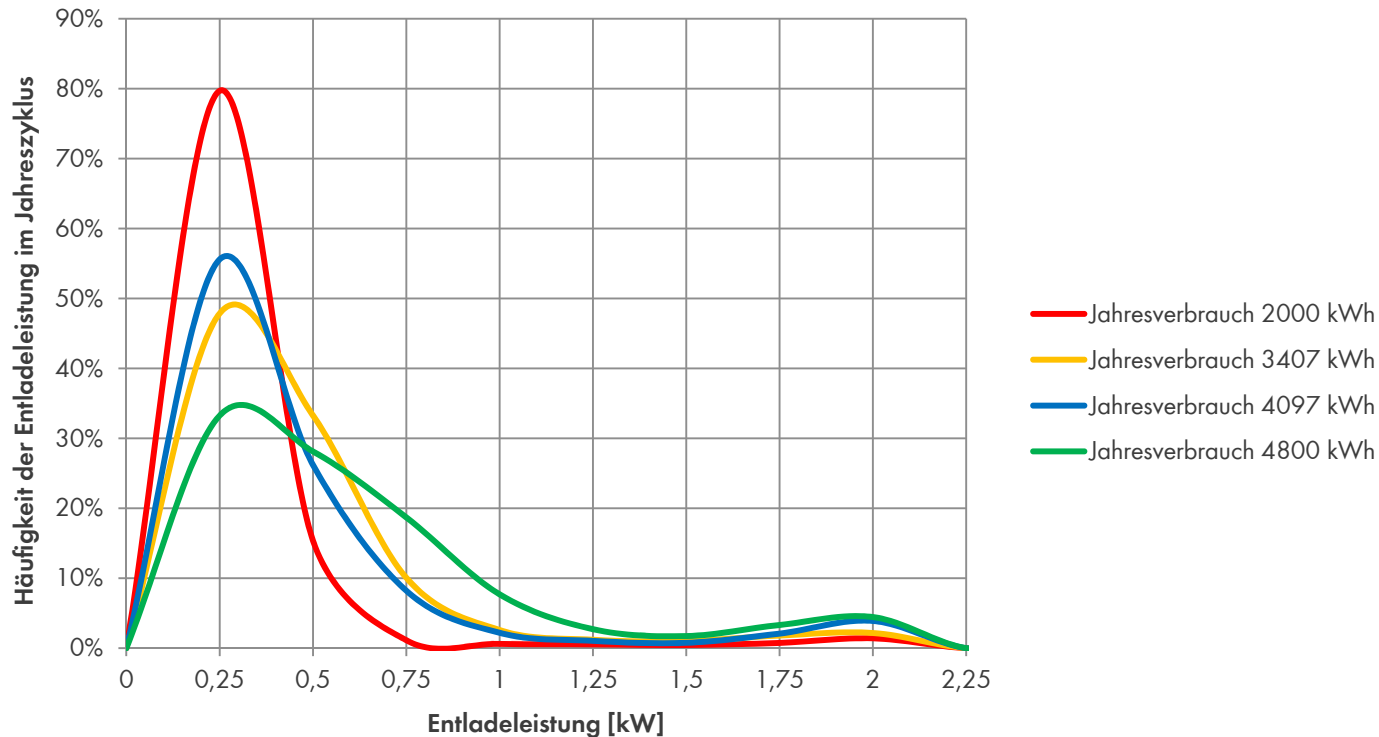
- Der Einfluss des Wirkungsgrades auf Nutzungsgrad und Wirtschaftlichkeit ist erheblich und wird meist unterschätzt
 - Häufiger Betrieb **im Teillastbereich** (< 1 kW) aufgrund nächtlicher Grundlastdeckung
 - Lade- und Entladeverluste müssen anteilig mit **zusätzlichem Netzbezug** ausgeglichen werden
- Auch des Betriebsverhalten und das übergeordnete System haben Einfluss auf den Speichernutzungsgrad
 - Die **Regelgüte des Zählers** beeinflusst den Nutzungsgrad des Speichers
 - Auch das Energiemanagement des Gesamtsystems hat großen Einfluss

> **Die Optimierung des Gesamtsystems ist entscheidend und relativ komplex**

WARUM WIRKUNGSGRAD IM TEILLASTBEREICH?

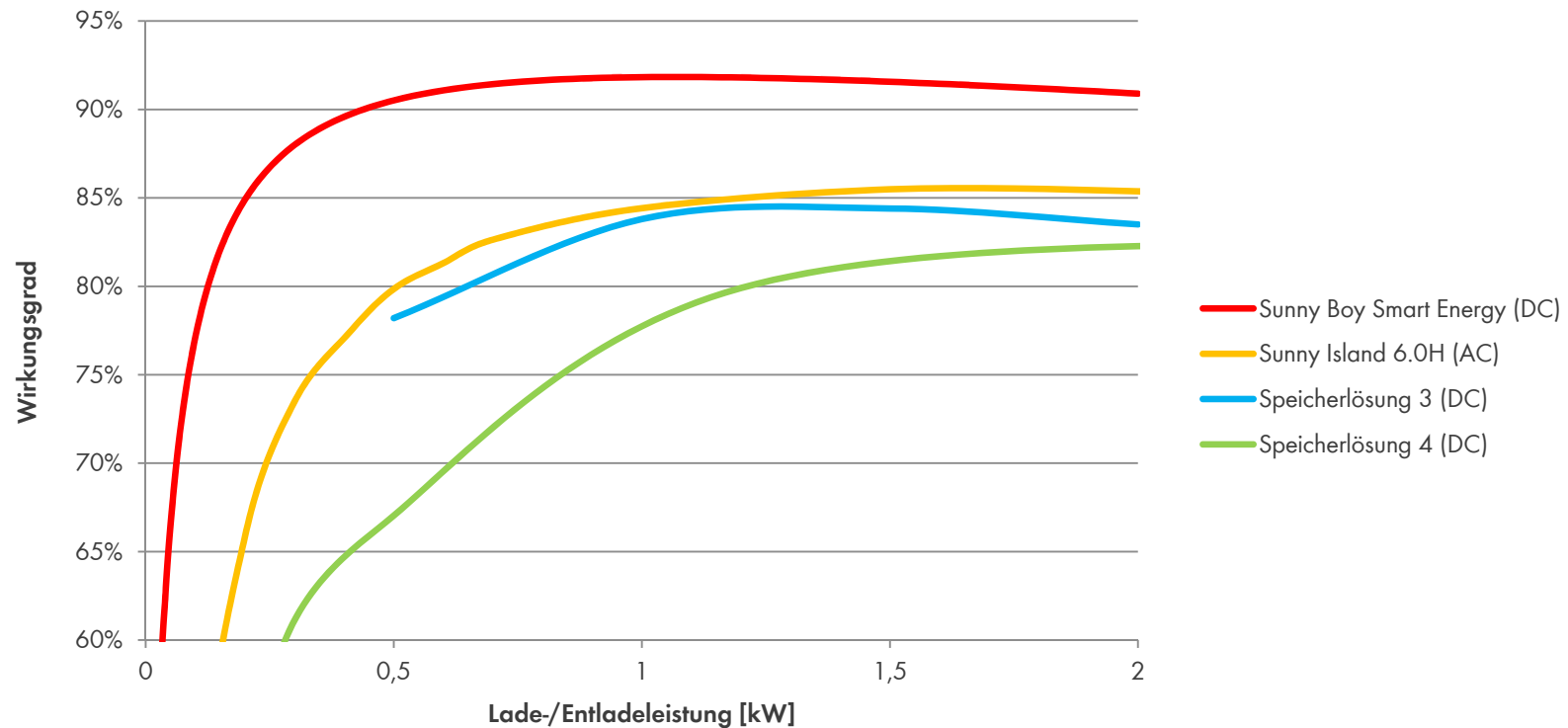


- Anteil der Leistungen an den Gesamtstunden des Entladebetriebes eines Jahreszyklus



- > Entladebetrieb findet **zu 85 % unter 750 Watt** Entladeleistung statt (Grundlastversorgung bei Nacht)
- > **Hohe Wirkungsgrade im unteren Leistungsbereich** enorm wichtig

VERSCHIEDENE SPEICHERWIRKUNGSGRAD* PV → BATTERIE → NETZ



- > Mit hochintegrierten Kompaktspeichern sind Wirkungsgrade größer **91 % Realität**
- > 20 % geringerer Speicherwirkungsgrad entspricht 20 % geringerer Nettokapazität
- > **3 kWh Speicherkapazität entsprechen dann effektiv nur noch 2,4 kWh**

AGENDA



1

Einleitung

2

Feldtesterfahrungen

Autarkiequoten im Jahresschnitt

Effiziente Batterienutzung

Systemwirkungsgrade

Optimierungen während der Feldtestphase

3

Zusammenfassung

WEITERE SYSTEMOPTIMIERUNG

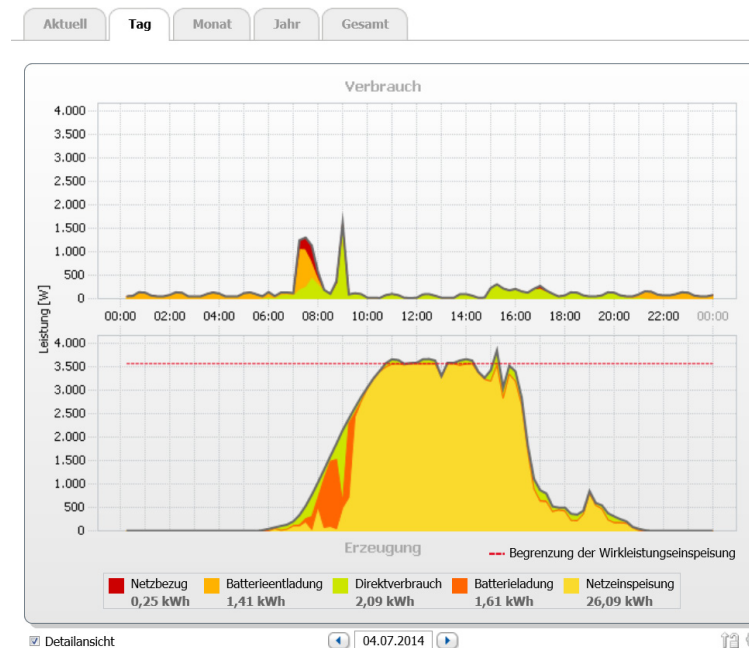


- Vorgeschriebene Wirkleistungsbegrenzung am Netzanschlusspunkt (EEG und KfW-Förderung)
- Konkurrierende Betriebsstrategien der Batterieladung
 - Autarkiemaximierung
 - Sofortiges Laden der Batterie mit PV-Überschüssen
 - Sofortiges Entladen der Batterie bei Netzbezug
 - Minimierung von Abregelverlusten
 - durch gezieltes Lastmanagement (Direktverbrauch)
 - oder gezielte Zwischenspeicherung – prognosebasierte Batterieladung
 - Kombination der Maßnahmen

TYPISCHES ANLAGEVERHALTEN OHNE OPTIMIERUNG



- Sofortiges Laden der Batterie mit PV-Überschüssen
- Sofortiges Entladen der Batterie bei Netzbezug

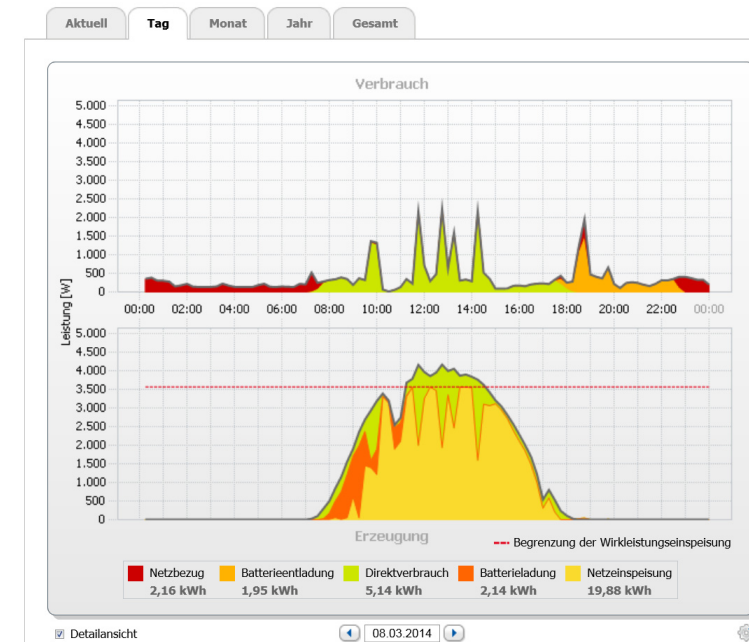


> Abregelenergie **kann nicht genutzt** werden

OPTIMIERUNG DES SYSTEMVERHALTENS DURCH LASTMANAGEMENT



- Sofortiges Laden der Batterie mit PV-Überschüssen
- Gezielte Verschiebung von Lasten in Zeiten mit hoher Einstrahlung

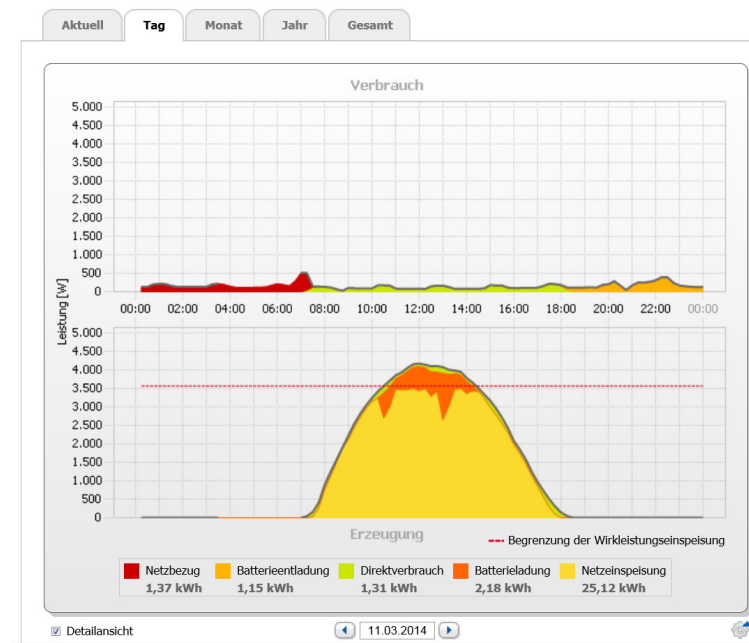


- > Prognostizierte **Abregelenergie wird** durch Grundlast und Lastverschiebung **genutzt**
- > Batterie **wird Autarkiemaximiert geladen**

OPTIMIERUNG DURCH PROGNOSEABHÄNGIGES LADEN



- Prognostizierte Abregelenergie kann nicht durch Direktverbrauch genutzt werden
- Batterieladung wird durch Prognose gezielt auf die einstrahlungsstarke Zeit verschoben

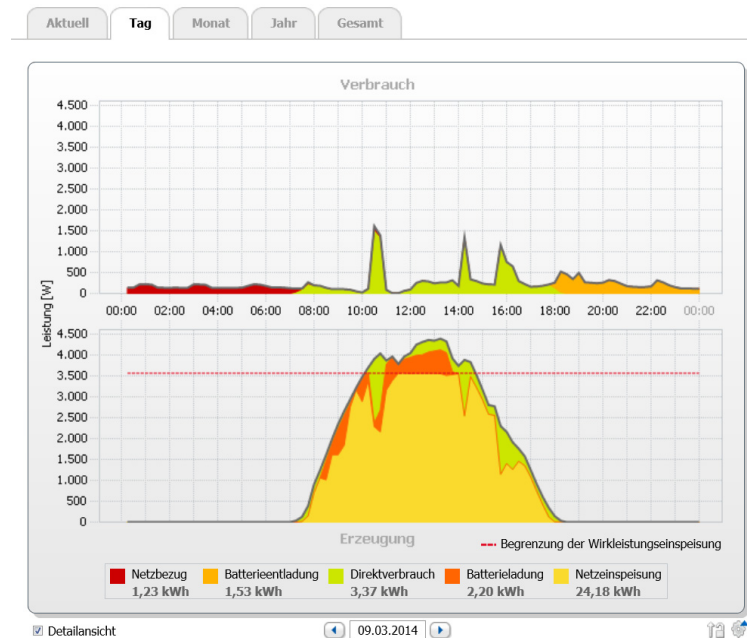


> Prognostizierte Abregelenergie **wird** durch entsprechende Einplanung der Batterie **genutzt**

OPTIMIERUNG DURCH PROGNOSEABHÄNGIGES LADEN UND LASTMANAGEMENT



- Prognostizierte Abregelenergie kann nicht durch Direktverbrauch (inkl. Lastverschiebung) genutzt werden
- Angepasstes Laden der Batterie mit PV-Überschüssen (vor und während des Einstrahlungsmaximums)
- Gezielte Verschiebung von Lasten in Zeiten mit hoher Einstrahlung



- > Prognostizierte **Abregelenergie wird** durch Einplanung der Batterie und Lastverschiebung **genutzt**
- > Batterie **wird autarkiemaximiert geladen**

AGENDA



1

Einleitung

2

Feldtesterfahrungen

Autarkiequoten im Jahresschnitt

Effiziente Batterienutzung

Systemwirkungsgrade

Optimierungen während der Feldtestphase

3

Zusammenfassung

ZUSAMMENFASSUNG



Ziele: Unabhängigkeit und Kosteneffizienz

Systemdesign

Steigerung des Batterienutzungsgrades

- Hochintegrierter Kompaktspeicher mit **2 kWh** nutzbarer Kapazität
- Realer Speicherwirkungsgrad PV → Batterie → Netz **größer 91 %**
- **5 % höhere** Batterienutzung durch abgestimmte Zählerlösung



- **Ganzjährige** Nutzung mit **mehr als 90 % Nutzungsgrad** bzw. einem tägl. Durchsatz von 1,8 kWh im Jahresschnitt
- Autarkiequoten von **größer 60 %** bis zu 80 %

Systemintegration

Einbindung in ein vorausschauendes Energiemanagement

- Vermeidung von Abregelverlusten beim netzfreundlichen Betrieb durch prognosebasiertes Laden

U n a b h ä n g i g k e i t u n d K o s t e n e f f i z i e n z

> Ein kleiner Speicher mit optimiertem Systemdesign ist die Zukunftslösung, kein Placebo!

ZUSAMMENFASSUNG



- **Weitgehende Unabhängigkeit ist bereits mit 2 kWh Speicherkapazität erzielbar**
- **Hohe Kosteneffizienz bedingt einen kleinen Speicher mit hohem Nutzungsgrad**
- **Der Systemwirkungsgrad hat großen Einfluss auf Batterienutzung und Kosteneffizienz**
- **Einbindung in vorausschauendes EM-System erhöht den Nutzungsgrad des Gesamtsystems**



> Ein kleiner Speicher mit optimiertem Systemdesign ist die Zukunftslösung, kein Placebo!

ZUSAMMENFASSUNG



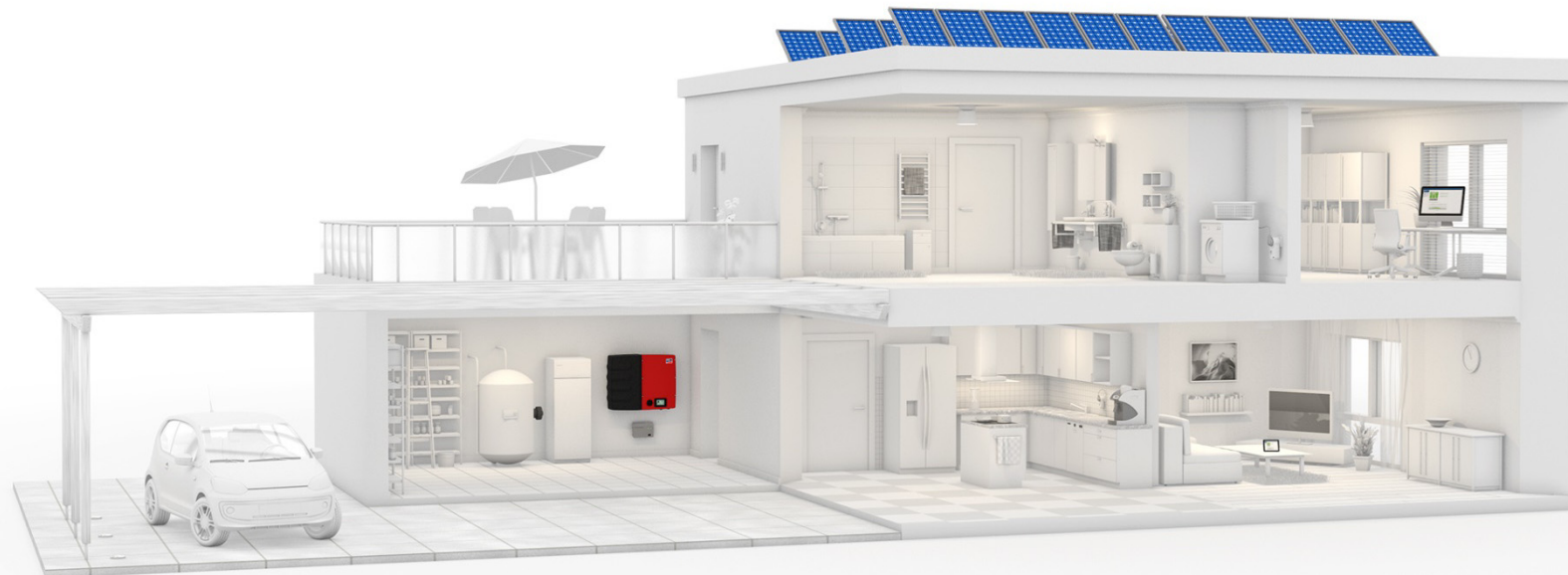
- **Weitgehende Unabhängigkeit ist bereits mit 2 kWh Speicherkapazität erzielbar**
Bei kleinen Jahresverbräuchen sind Autarkiequoten größer **60 %** bis hin zu 80 % realistisch
 - **Hohe Kosteneffizienz bedingt einen kleinen Speicher mit hohem Nutzungsgrad**
Kleine Speicher sind **ganzjährig** nutzbar und weisen **Nutzungsgrade größer 90 %** auf
Überdimensionierte Speicher werden nur zeitweilig genutzt und verursachen zusätzliche Kosten
Optimal abgestimmte Zählern können den Batterienutzungsgrad weiter erhöhen
 - **Auch der Systemwirkungsgrad hat großen Einfluss auf Batterienutzung und Kosteneffizienz**
Mit hochintegrierten Kompaktspeichern sind Wirkungsgrade größer **91 % Realität**
3 kWh Nutzkapazität entsprechen bei 20 % geringerem Wirkungsgrad lediglich 2,4 kWh
 - **Einbindung in vorausschauendes EM-System erhöht den Nutzungsgrad des Gesamtsystems**
Prognoseabhängiges Laden vermeidet Abregelverluste für den Anlagenbetreiber bei netzfreundlichem Speicherbetrieb
- > Ein kleiner Speicher mit optimiertem Systemdesign ist die Zukunftslösung, kein Placebo!**

VIELEN DANK FÜR IHR INTERESSE



SMA HOME SYSTEMS - LÖSUNGEN FÜR IHR EIGENHEIM

BESUCHEN SIE UNS AM SMA-STAND **B2.210**



B.-Eng. Thomas Thierschmidt

Product Manager

Business Unit Residential

Thomas.Thierschmidt@SMA.de

Dipl.-Technikjourn. Felix Kever

Dipl.-Ing. Martin Rother

Dr.-Ing. Sasa Bukvic-Schäfer