

# Gewerbespeicher richtig planen – Das gilt es zu beachten



# Agenda

**01 Status quo Gewerbespeichermarkt in Deutschland**

**02 Herausforderungen beim Einsatz von Batteriespeicher**

**03 Vorstellung LUNA2000 String ESS für Gewerbe und Industrie**

**04 Möglichkeiten und Grenzen der SmartEMO Lösung**

**05 Ausgewählte Referenzen**

# Agenda

**01 Status quo Gewerbespeichermarkt in Deutschland**

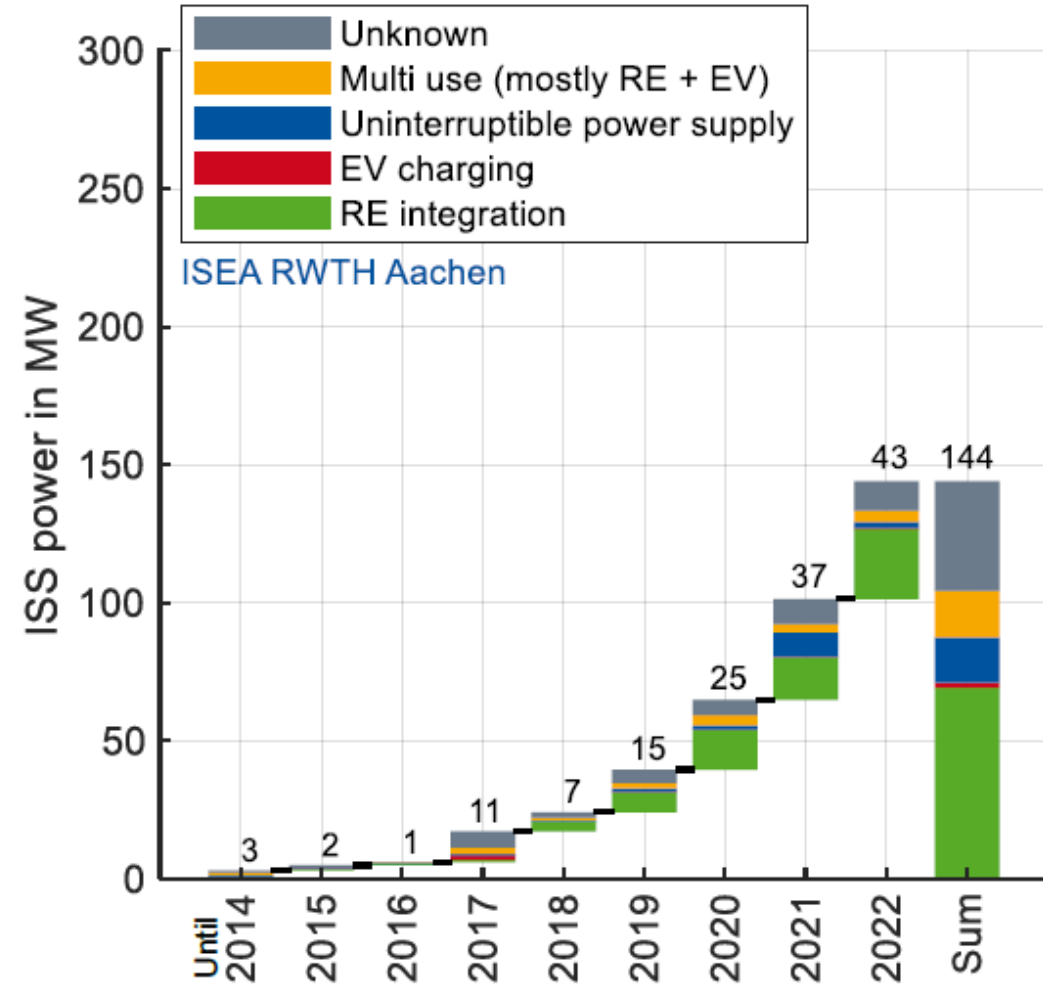
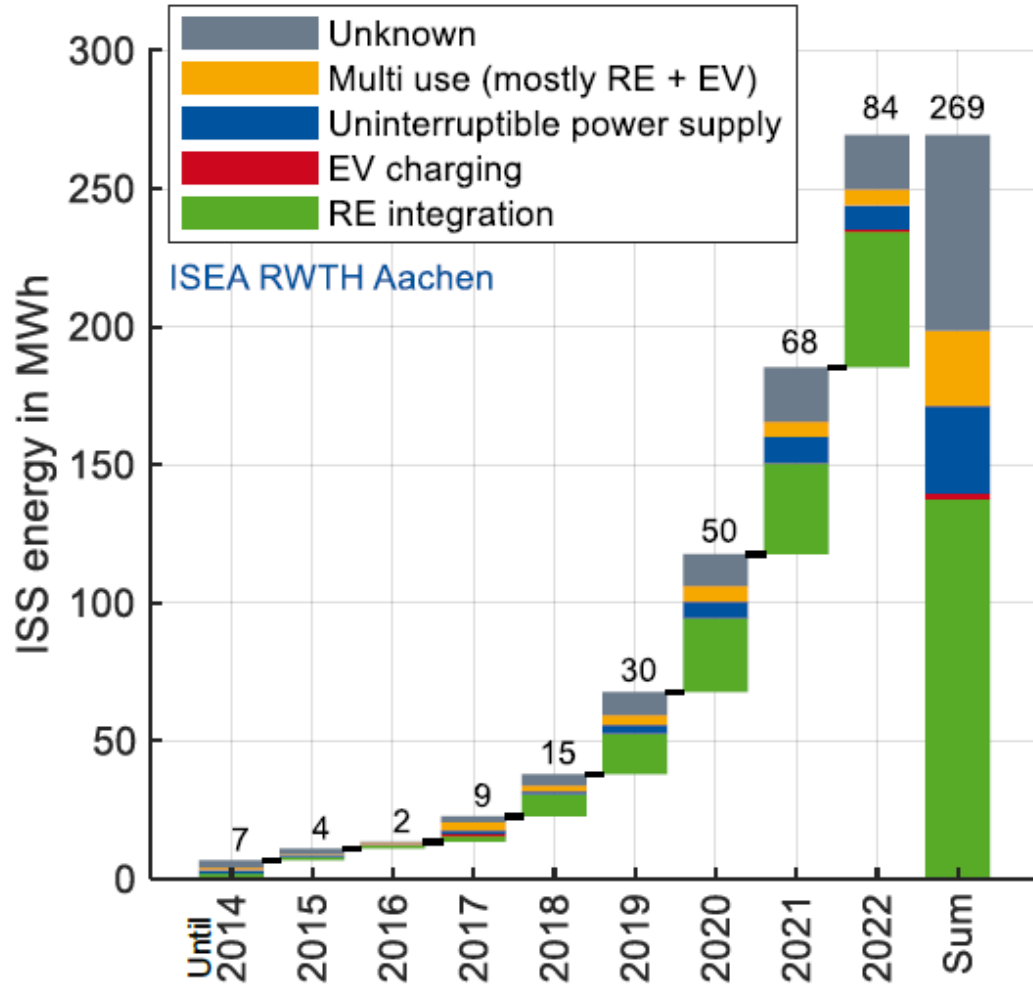
02 Herausforderungen beim Einsatz von Batteriespeicher

03 Vorstellung LUNA2000 String ESS für Gewerbe und Industrie

04 Möglichkeiten und Grenzen der SmartEMO Lösung

05 Ausgewählte Referenzen

# Status quo Gewerbespeichermarkt in Deutschland (1/3)



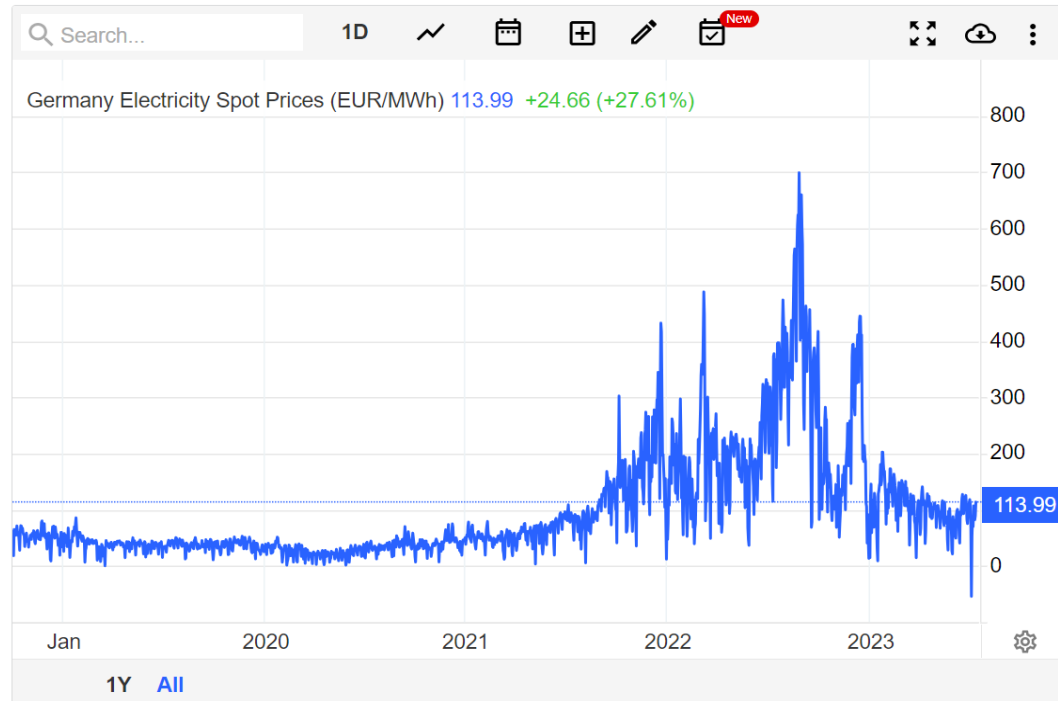
Quelle: The development of battery storage systems in Germany: A market review (status 2023), J. Figgner et al.

# Status quo Gewerbespeichermarkt in Deutschland (2/3)

## Germany Electricity Price

Summary Stats Alerts

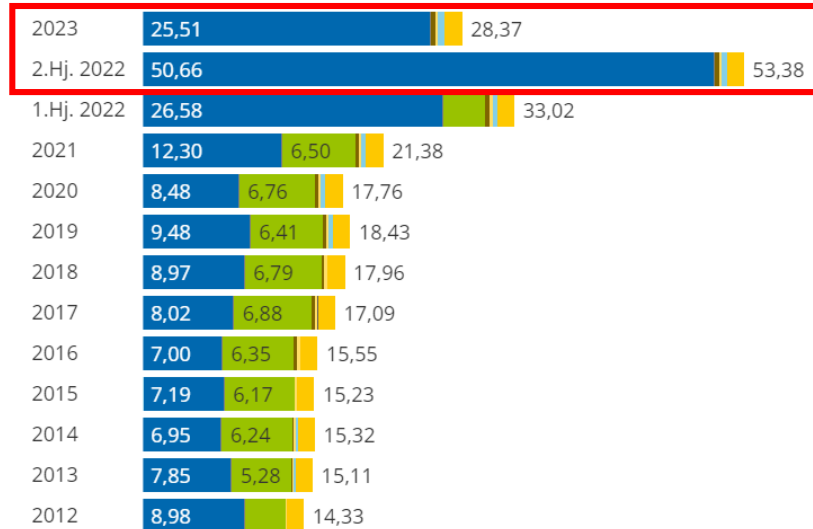
Historically, the Germany Electricity Price reached an all time high of 699.44 in August of 2022. This page includes a chart with historical data for Germany Electricity Price. Germany Electricity Price - data, forecasts, historical chart - was last updated on July of 2023.



## Strompreis für die Industrie (inkl. Stromsteuer)

Durchschnittlicher Strompreis für Neuabschlüsse in der Industrie in ct/kWh (inkl. Stromsteuer), Jahresverbrauch 160.000 bis 20 Mio. kWh, mittelspannungsseitige Versorgung

■ Beschaffung, Netzentgelt, Vertrieb 
 ■ Konzessionsabgabe 
 ■ EEG-Umlage\* 
 ■ KWKG-Umlage 
 ■ §19 StromNEV-Umlage 
 ■ Offshore-Netzumlage 
 ■ Umlage f. abschaltbare Lasten 
 ■ Stromsteuer 
 ■ Summe

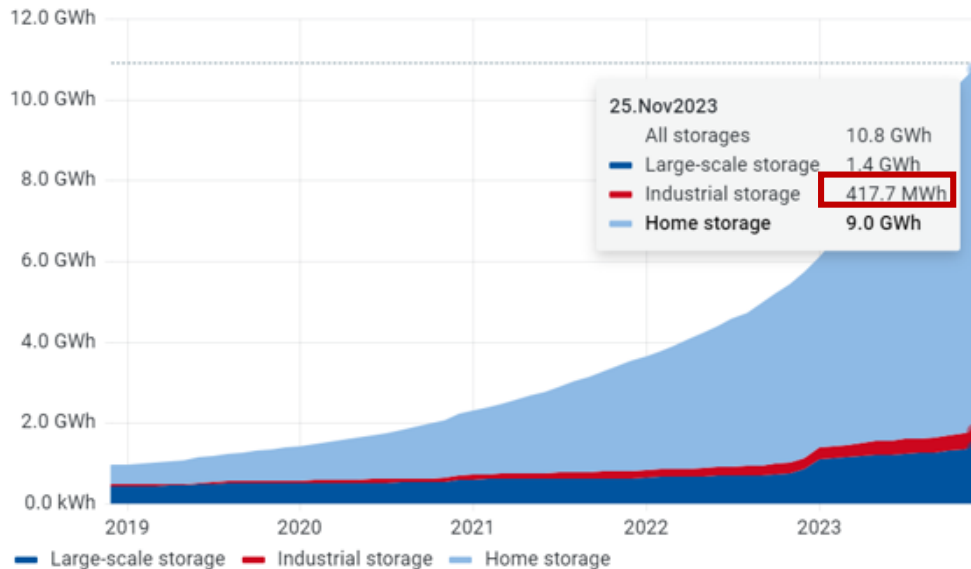
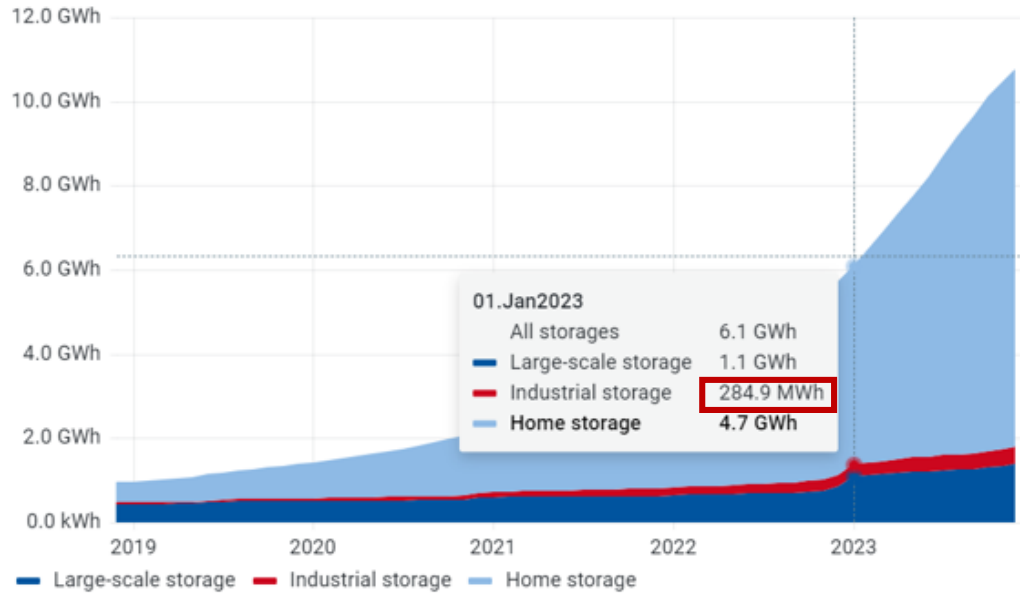


EEG-Umlage entfällt ab 01.07.2022

Stand: 04/2023

Quelle: VEA, BDEW • Daten • Einbetten • Grafik

# Status quo Gewerbespeichermarkt in Deutschland (3/3)

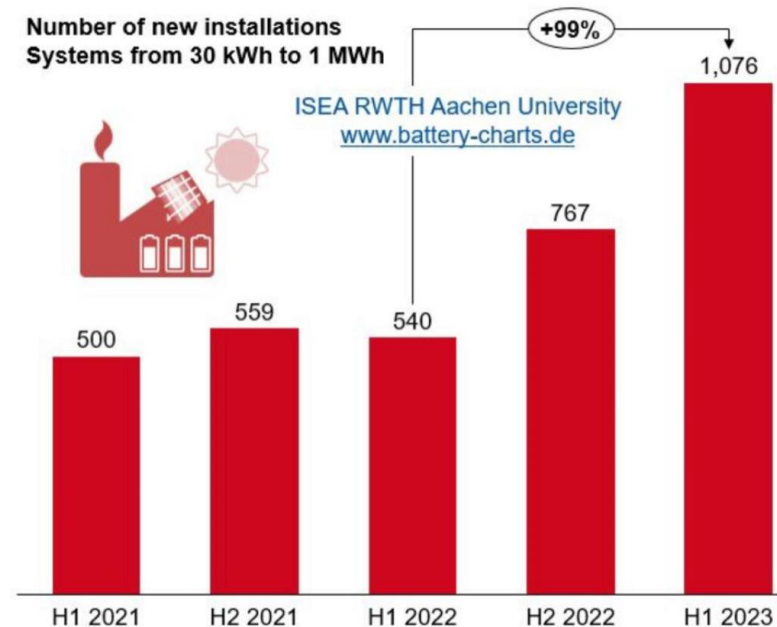


	1. Januar 2023	25. November 2023	Wachstum
Heimspeicher	4700	9000	91%
Gewerbespeicher	285	418	47%
Grossspeicher	1100	1400	27%

Quelle: <https://www.battery-charts.de/main-page/>

## C&I Storage Market in Germany (New Registrations at Federal Network Agency, Status August 2023)

Number of new installations  
Systems from 30 kWh to 1 MWh



Preliminary analysis: Numbers will increase slightly due to delayed registrations. S  
[www.battery-charts.de](http://www.battery-charts.de) according to Figgenger et al., [The development of battery storage systems in Germany: A market review \(status 2023\)](#)

# Agenda

01 Status quo Gewerbespeichermarkt in Deutschland

02 Herausforderungen beim Einsatz von Batteriespeicher

03 Vorstellung LUNA2000 String ESS für Gewerbe und Industrie

04 Möglichkeiten und Grenzen der SmartEMO Lösung

05 Ausgewählte Referenzen



# Herausforderungen bei ESS Anwendungen: Sicherheit, nutzbare Speicherkapazität, Lebensdauer, Betriebsführung

## Das Sicherheitsrisiko ist ein Hauptanliegen der Kunden bei der Installation von ESS



ESS Brandunfall

### Hauptgründe:

- Die Struktur des Batteriezellenmaterials (ternäres Lithium) ist instabil
- Zellendefekte werden während des Betriebs nicht erkannt
- Der Ausfall von Schlüsselkomponenten (z. B. Leiterplatten und Schütze) führt zu Zündung und Lichtbogenbildung.

## Reduzierte nutzbare Speicherkapazität

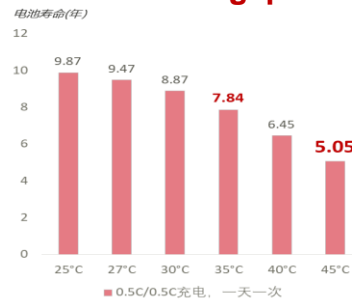


SOC Mismatch

### Hauptgründe:

- Die Unterschiede zwischen den Batteriemodulen führen zu einem Mismatch. Die Batteriekapazität kann nicht vollständig genutzt werden.

## Die Batterielebensdauer ist im Allgemeinen kürzer als die geplante Lebensdauer des ESS



Batterielebensdauer von marktüblichen ESS Lösungen beträgt ca. 7-10 Jahre

### Hauptgründe:

- Der Temperaturunterschied zwischen den Batteriemodulen erhöht den Unterschied im Innenwiderstand und der sog. "Barrel Effect" verkürzt die Lebensdauer der Batterie weiter.

## Komplexe Betriebsführung: Zeitaufwändig und teuer



Rutinmäßige Vor-Ort-Besuche sind erforderlich

### Hauptgründe:

- Für die routinemäßige Wartung und Instandhaltung ist professionelles Personal erforderlich.
- Experten müssen vor Ort sein, um Störungen zu beheben.



# Agenda

01 Status quo Gewerbespeichermarkt in Deutschland

02 Herausforderungen beim Einsatz von Batteriespeicher






03 Vorstellung LUNA2000 String ESS für Gewerbe und Industrie

04 Möglichkeiten und Grenzen der SmartEMO Lösung







05 Ausgewählte Referenzen

# Überblick String ESS Portfolio bei FusionSolar


## Residential

 <p><b>Smart Energy</b> SUN2000-2-6KTL-L1</p>	 <p><b>Smart Energy</b> SUN2000-3-10KTL-M1</p>	 <p><b>Smart Dongle</b> WiFi / Ethernet</p>	 <p><b>Smart Optimizer</b> SUN2000-450/600W-P</p>	 <p><b>Smart Power Sensor</b> DTSU 666-H/HW</p>	 <p><b>Smart Backup Box</b> B0 / B1</p>	 <p><b>Smart Battery</b> LUNA2000</p>	 <p><b>Smart Charger</b> 7kW / 22kW</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

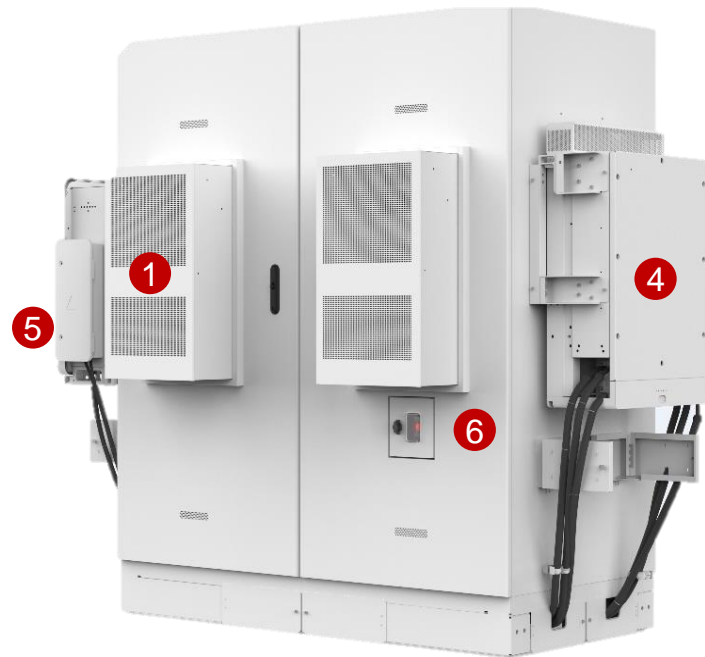
## Commercial & Industrial 400V AC

 <p><b>Smart Optimizer</b> SUN2000-1100/1300</p>	 <p><b>Smart Logger</b> SmartLogger 3000A</p>	 <p><b>Smart Inverter</b> SUN2000-12-25KTL-M5</p>	 <p><b>Smart Inverter</b> SUN2000-30/36/40KTL &amp; 50KTL-M3</p>	 <p><b>Smart Inverter</b> SUN2000-100/115 KTL-M2</p>	 <p><b>Smart ESS</b> LUNA2000 - 97/129/161/193kWh LUNA2000-100KTL</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

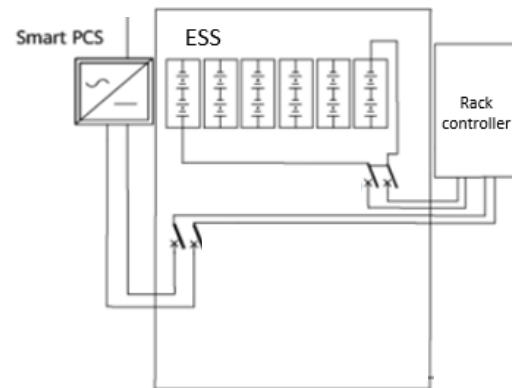
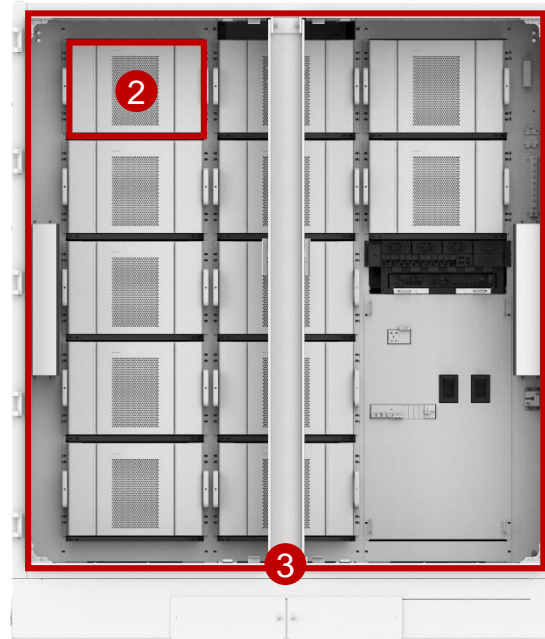
## Utility-Scale 800V AC

 <p><b>Smart Transformer Station</b> 3000/6000/9000 / 10 - 35 kV</p>	 <p><b>Smart ESS</b> LUNA2000 2,0 MWh 0,5C / 1,0C</p>	 <p><b>Smart PCS</b> LUNA2000-200KTL (+ DC LV panel)</p>	 <p><b>Smart Inverter</b> SUN2000-330KTL-H1</p>	 <p><b>Smart Inverter</b> SUN2000-215KTL-H0/H3</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

# Überblick Hauptkomponenten LUNA2000 – 97/129/161/193kWh



- Abmessungen: 2570 mm x 2100 mm x 950 mm
- LFP Technologie
- Installationsumgebung: Outdoor



## 1 - Verteilte Klimaanlage

- 2 für jeden Schrank

## 2 - Batteriemodul + Optimierer

- Mit 280Ah-Zellen in einem Modul
- Eingebauter Batterie-Optimierer

## 3 - Batteriestrang

- 6/8/10/12 Module pro Strang
- 1 Strang für jeden Schrank

## 4 - Intelligente Steuerung des Batteriestrangs

- 1 DC/DC-Modul in jedem System

## 5 - Intelligenter Batteriewechselrichter

- 100kW, 400V

## 6 - Not-Aus-Schalter

# Technische Parameter LUNA2000-100KTL (Batteriewechselrichter)



## EINHEITENZERTIFIKAT

Zertifikatsnr.:  
TC-GCC-TR8-10424-0

Ausgestellt:  
17.11.2023

Gültig bis:  
16.11.2028

Ausgestellt für:

### LUNA2000-100KTL-M1

Mit technischen Daten und Softwareständen gemäß Anhang 2

Hersteller:

### Huawei Technologies Co., Ltd.

Bantian, Longgang District, Shenzhen 518129, P.R. China

Gemäß:

**VDE-AR-N 4110:2023-09, VDE-AR-N 4120:2018-11** Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungs-, Hochspannungsnetz und deren Betrieb,

**FGW TR8:2019-02: Technische Richtlinie für Erzeugungseinheiten, -anlagen und Speicher sowie für deren Komponenten, Teil 8**

Zugehörige Dokumente:

- CR-GCC-TR8-09672-A065-0 Modellvalidierung GCC, Zertifizierungsbericht, vom 14.11.2023
- CR-GCC-TR8-09672-A066-0 Fault Ride Through GCC, Zertifizierungsbericht, vom 14.11.2023
- CR-GCC-TR8-09672-A067-0 Betriebs- und Regelverhalten, Zertifizierungsbericht, vom 16.11.2023

Wir bestätigen, dass die Erzeugungseinheit LUNA2000-100KTL-M1, wie in Anhang 2 definiert, die Anforderungen der VDE-AR-N 4110:2023-09 und VDE-AR-N 4120:2018-11 sowie der ergänzenden Dokumente aus Anhang 1 erfüllt, vorausgesetzt die Auflagen in Anhang 1 werden auf Anlagenebene berücksichtigt. Das Simulationsmodell und die Messberichte der Typprüfung sind im Anhang 3 aufgeführt.

Item	Specifications	LUNA2000-100KTL-M0
DC side	Number of inputs	1
	Maximum input voltage	1100 V DC
	Maximum input power	123 kW
	Maximum input current	215.8 A
Grid connection features	Rated output voltage	380 V AC/400 V AC
	Rated output power	100 kW
	Maximum apparent power	120 kVA@400 V AC
	Maximum active power	120 kW@400 V AC
	Rated output current	144.3 Arms

# Konfigurationsmöglichkeiten mit LUNA2000 – 97/129/161/193kWh

Akku-Satz-Menge	Kapazität	Parallele Nutzung
6	97 kWh	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verschiedene Kapazitätsmodelle können zusammen verwendet werden (Max. 20)</li> <li>Leistungsbereich: 96.8~3870 kWh</li> </ul>
8	129 kWh	
10	161 kWh	
12	193 kWh	



Energy Volume kWh (Up to 3,870 kWh)	Recommended Combination of Models				
	100 kW	200 kW	300 kW	400 kW	500 kW
967.5					12 * 5p
935.3					12 * 4p + 10
903.0					12 * 4p + 8
870.8					12 * 4p + 6
838.5					12 * 3p + 8 * 2p
806.3					12 * 3p + 8 + 6
774.0				12 * 4p	6 * 8p
741.8				12 * 3p + 10	
709.5				12 * 3p + 8	
677.3				12 * 3p + 6	
645.0				12 * 2p + 8 * 2p	
612.8				12 * 2p + 8 + 6	
580.5			12 * 3p	6 * 6p	
548.3			12 * 2p + 10		
516.0			12 * 2p + 8		
483.8			12 * 2p + 6		
451.5			12 + 8 * 2p		
419.3			12 + 8 + 6		
387.0		12 * 2p	6 * 4p		
354.8		12 + 10			
322.5		12 + 8			
290.3		12 + 6			
258.0		8 * 2p			
225.8		8 + 6			
193.5	12	6 * 2p			
161.3	10				
129.0	8				
96.8	6				
Power (Up to 2000kW)	100 kW	200 kW	300 kW	400 kW	500 kW
Smart String ESS (Up to 20x)	1x	2x	3x	4x	5x

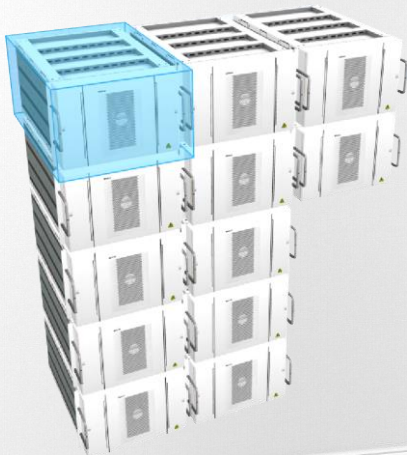


# Überblick Sicherheitskonzept LUNA2000 – 97/129/161/193kWh (1/2)

## Design für Gerätesicherheit

### Vorwarnung vor dem Risiko

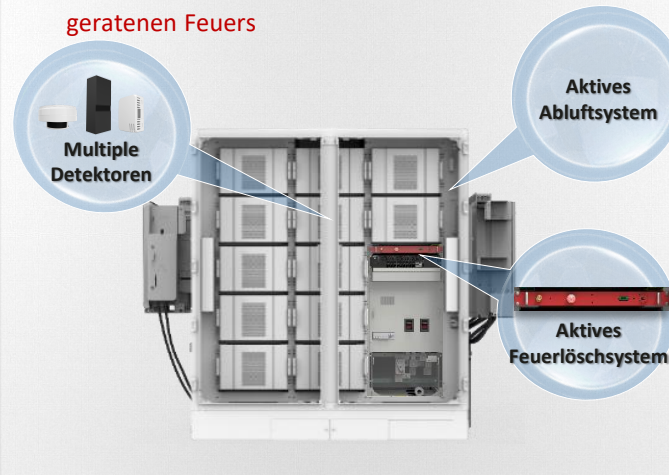
- Überwachung auf Zellebene + Isolierung auf Modulebene: **Aktive Abschaltung auf mehreren Ebenen und Schnellabschaltung**



## Design für Eigentumssicherheit

### Aktive Brandbekämpfung

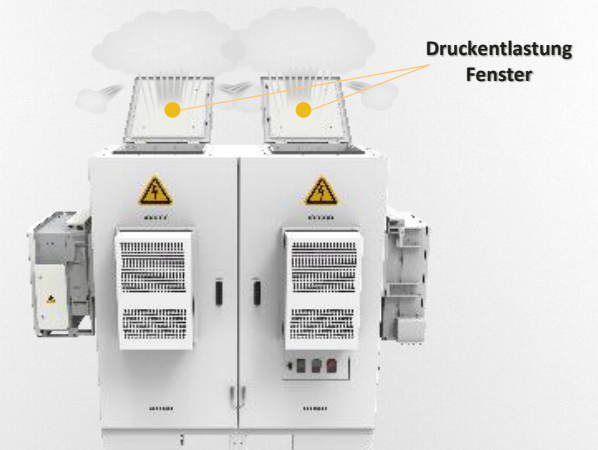
- Temp./Rauch/CO Detektoren + Abluftsystem + Feuerlöschsystem: **Fortgeschrittene Feuerunterdrückung im Falle eines außer Kontrolle geratenen Feuers**



## Design für Personensicherheit

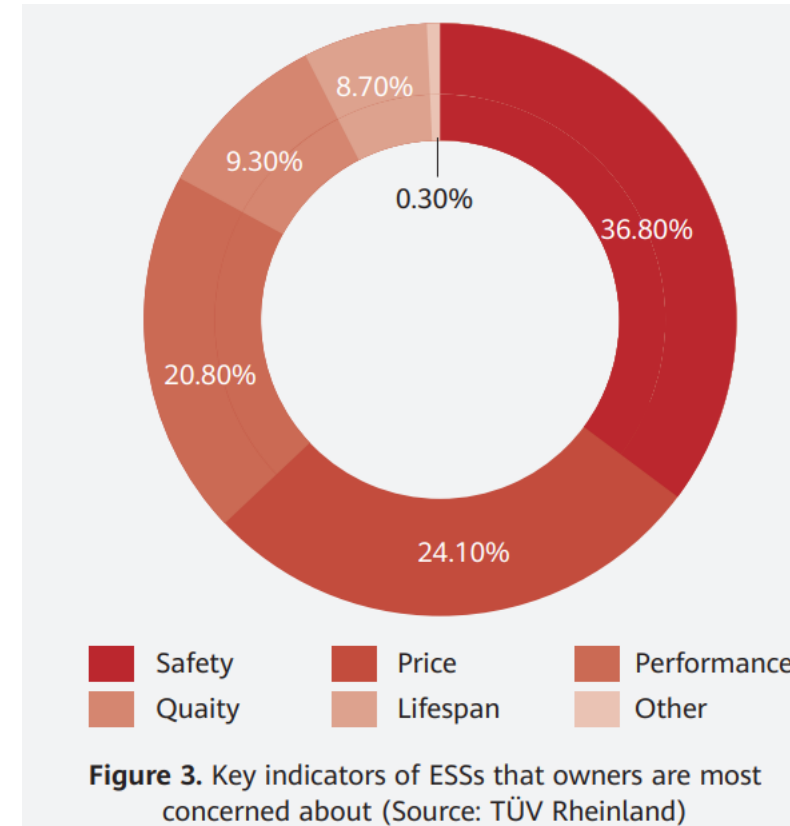
### “Safety airbag” Konzept

- Explosionsdruckentlastung nach oben: Im Extremfall kommt es **in 1 m Entfernung vom Gerät zu keinen Personenschäden**



**Gewährleistung eines sicheren, stabilen und effizienten ESS-Betriebs**

# Überblick Sicherheitskonzept LUNA2000 – 97/129/161/193kWh (2/2)



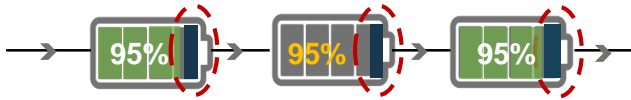


# Mehr nutzbare Speicherkapazität

## Traditionelles ESS

### Zentrales Management (auf Systemebene)

- Die Batteriemodule sind in Reihe geschaltet.
- Ein Mismatch in der Reihenschaltung der Batterien (aufgrund von Werkseinstellungen, Temperaturunterschieden und Dämpfungsunterschieden) führt zu einem Verlust an verfügbarer Energiespeicherkapazität, **unzureichender Aufladung und unvollständiger Entladung**.



### Fallbeispiel ESS in Bozhou, Anhui Province – SOC Unterschied erreicht 12%

#3电池簇	
簇电压	692.20 V
簇电流	0.00 A
簇块温度	33.00 °C
簇块绝缘电阻	17212.00 kΩ
平均单体电压	3.21 V
平均单体温度	27.00 °C
最高单体电压	3.22 V

#4电池簇	
簇电压	694.70 V
簇电流	0.00 A
簇块温度	33.00 °C
簇块绝缘电阻	41427.90 kΩ
平均单体电压	3.21 V
平均单体温度	27.00 °C

最高单体SOC	16.00
最高单体SOC对应IC	191.00
最低单体SOC	4.00
最低单体温度对应IC	3.00
最高单体SOC	16.00
最高单体SOC对应IC	191.00
最低单体SOC	4.00

最高单体SOC	16.00
最高单体SOC对应IC	72.00
最低单体SOC	10.00
最低单体SOC	10.00

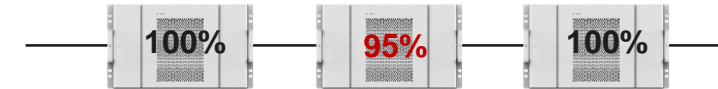
- Die durchschnittliche SOC-Differenz zwischen den Batterien betrug 8 %, der Höchstwert lag bei 12 %.
- Während das System läuft, nimmt die SOC-Differenz allmählich zu und die Entladekapazität nimmt weiter ab.

VS

## Smart String ESS

### String-Architektur beseitigt Mismatch

- Optimierung auf Modulebene.** Der Optimierer kann abnormale Module automatisch überbrücken. Die Batteriemodule werden unabhängig voneinander geladen und entladen, ohne sich gegenseitig zu beeinflussen.
- Die Entladekapazität von Energiespeicherkraftwerken wird **im Durchschnitt um 5% erhöht**.



Integrierter Optimierer  
Batteriemodule werden unabhängig voneinander geladen und entladen



# Vereinfachte Betriebsführung

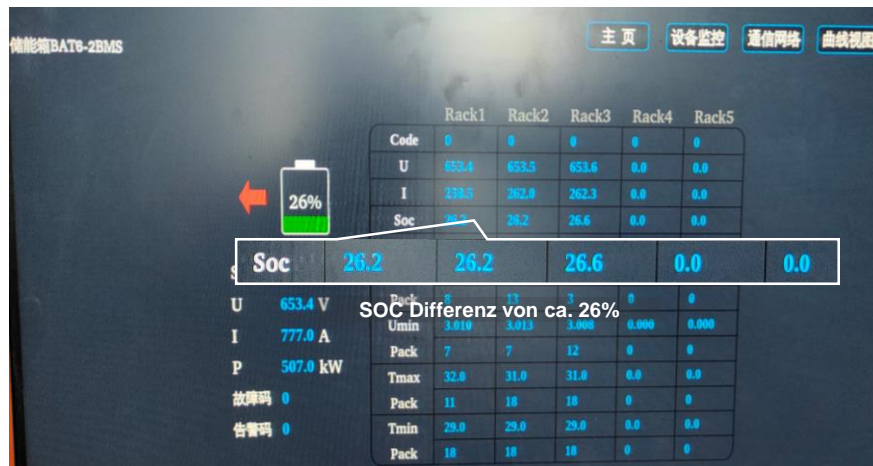
## Traditionelles ESS: Die SOC-Kalibrierung erfordert einen Besuch vor Ort, was kostspielig, zeitaufwändig und ungenau ist

- Die Bedeutung der SOC-Kalibrierung: Wenn die SOC-Differenz zu groß ist, werden die Entladeleistung und die Entladekapazität beeinträchtigt.
- Traditionelle SOC-Kalibrierung: Manuelle SOC-Kalibrierung durch Experten vor Ort für 6 Mal/Jahr

Hohe Kosten

Wirtschaftliche Einbußen  
aufgrund der ESS-  
Abschaltung

Ungenau Kalibrierung



Die SOC-Differenz eines traditionellen ESS beträgt aufgrund der außerplanmäßigen Kalibrierung fast 30 %.

## Smart String ESS: Automatische SOC-Kalibrierung, ohne Vor-Ort-Service

Der SOC-Wert von einzelnen Batteriemodulen kann automatisch kalibriert werden, so dass keine regelmäßigen Besuche von Experten vor Ort erforderlich sind.

0 Kosten  
für Kalibrierung

0 ESS Abschaltung  
Automatische SOC-  
Kalibrierung ohne Anhalten  
des ESS

Hohe Genauigkeit  
Intelligente  
Algorithmussteuerung mit  
geringer Abweichung



Nachdem die Anzahl der Zyklen der ESS-Batterie den Standardwert erreicht hat, wird die SOC-Kalibrierung automatisch gestartet..

# Agenda

01 Status quo Gewerbespeichermarkt in Deutschland

02 Herausforderungen beim Einsatz von Batteriespeicher

03 Vorstellung LUNA2000 String ESS für Gewerbe und Industrie

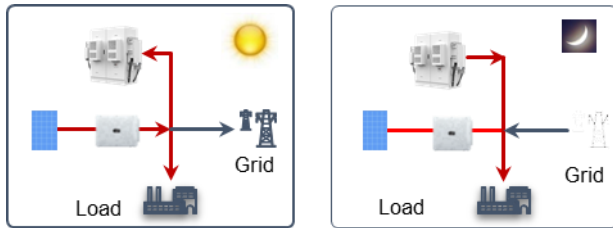
04 Möglichkeiten und Grenzen der SmartEMO Lösung

05 Ausgewählte Referenzen

# Geschäftsmodelle für Batteriespeicher in Gewerbe und Industrie

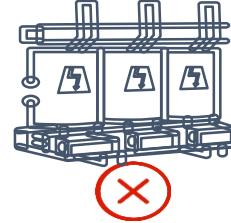
## Max. Eigenverbrauch

Erhöhen Sie die Eigenverbrauchsrate, sparen Sie mehr Stromkosten



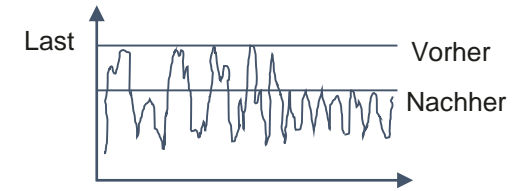
## Technische Spitzenlastkappung

Vermeidung von Netzengpass aufgrund verändertem Lastprofil



## Kommerzielle Spitzenlastkappung

Reduktion des Leistungspreises



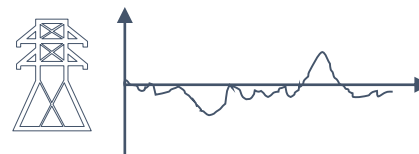
## TOU (Variable Stromtarife)

HT/NT Strompreisszenario



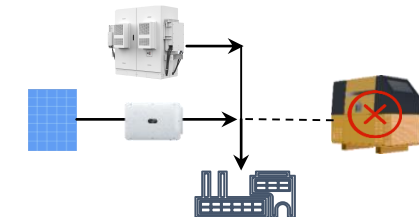
## Flexibilitätsvermarktung

Teilnahme am Regelenergiemarkt  
Stromhandel am Spotmarkt



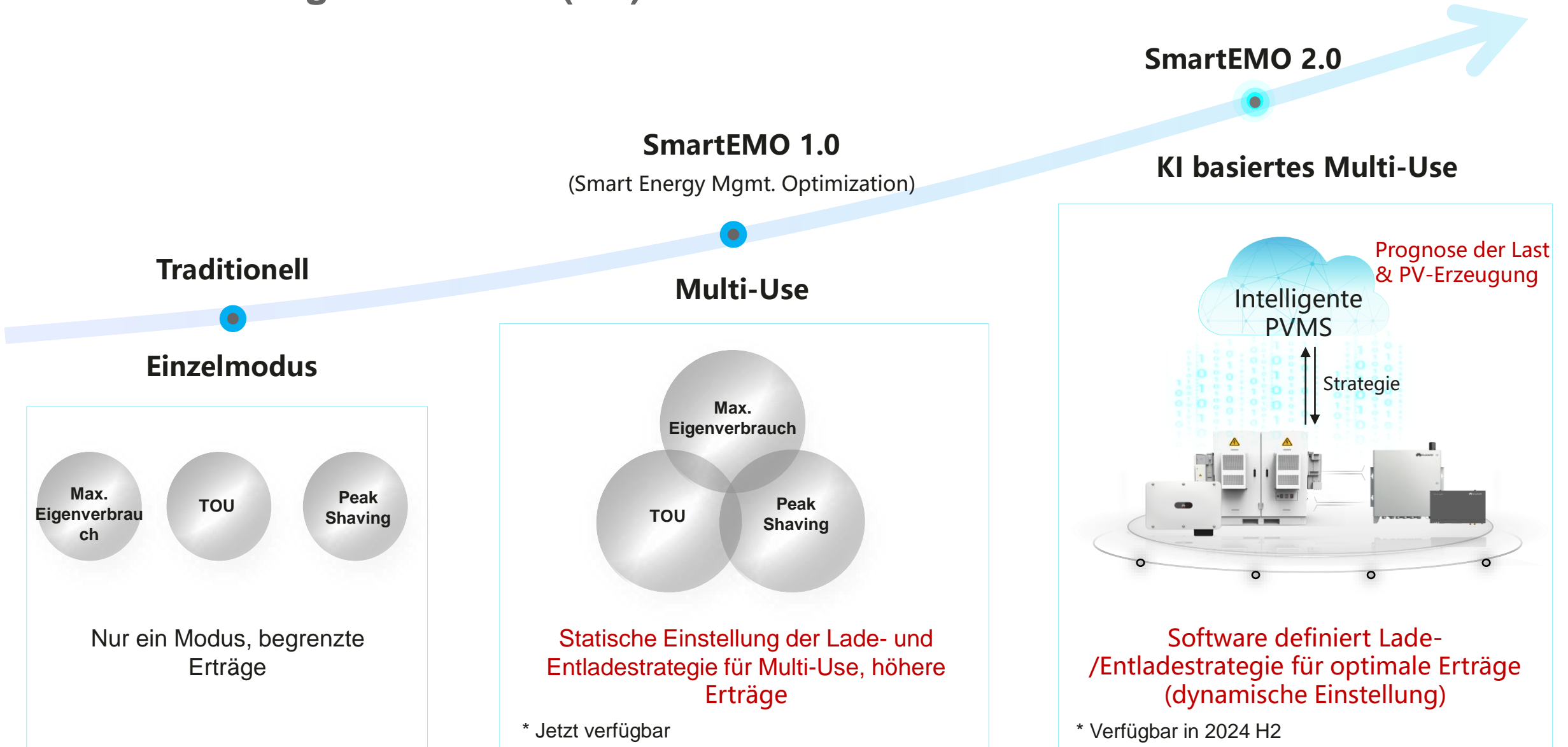
## Ersatzstromversorgung

Kein oder schwaches Netz (Backup)



**Geschäftsmodelle, die mit der *SmartEMO* EMS Lösung umgesetzt werden können**

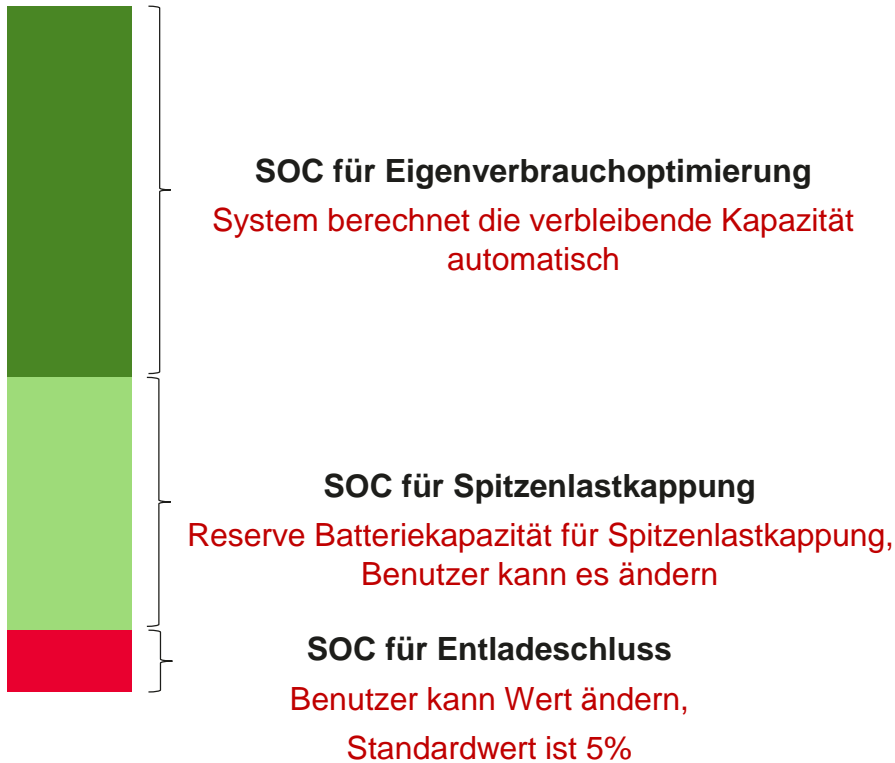
# Kurzvorstellung SmartEMO (1/2)



# Kurzvorstellung SmartEMO (2/2)

## „SOC-Sharing“ für Spitzenlastkappung

- **Versorgungspriorität der Last: PV > Speicher > Netz**
- Teilakkukapazitäten sind nur für Spitzenrasur gem. zur Benutzereinstellung



## Einstellen der Spitzenlastschwelle

- Der Benutzer kann max. Spitzenleistung aus dem Netz, um die ESS-Entladung auszulösen

Peak Shaving

Capacity limit mode: Active capacity limit

Backup power SOC for peak shaving (null): 40,0 [0,0, 100,0] %

PV power limit when power meter fails: 0,0 [0,0, 100,0] %

PCS power limit when power meter fails: 0,0 [-100,0, 100,0] %

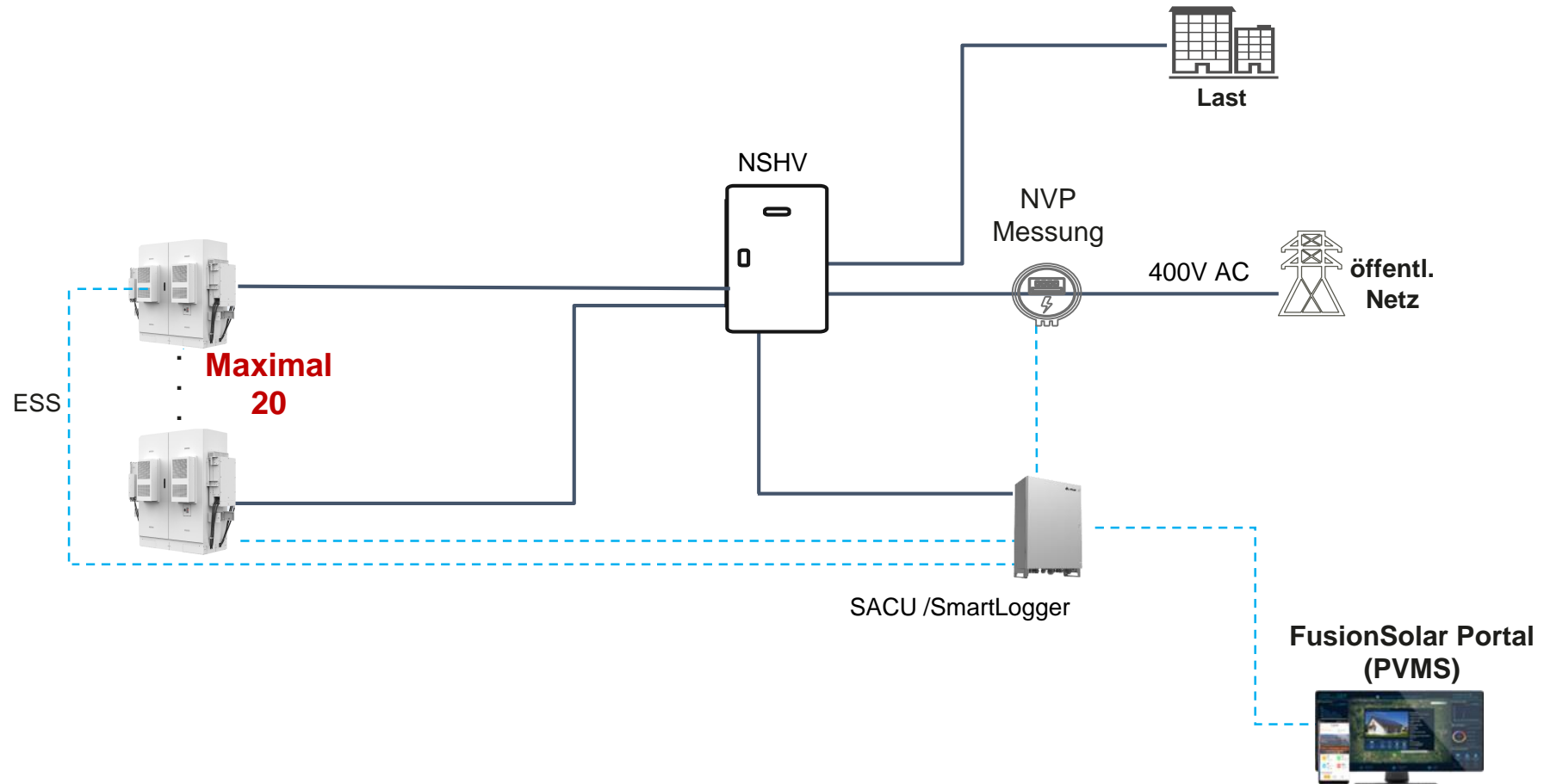
No.	Start time	End time	Maximum peak power ((1.000, 50000.000) kW/kVA)	Repeat	
<input type="checkbox"/>	1	00:00	08:00	95.000	Sun. Mon. Tue. Wed. Thur. Fri. Sat.
<input type="checkbox"/>	2	08:00	17:00	145.000	Sun. Mon. Tue. Wed. Thur. Fri. Sat.
<input type="checkbox"/>	3	17:00	00:00	245.000	Sun. Mon. Tue. Wed. Thur. Fri. Sat.

Add Delete Modify

Max.14 Zeitsegmente

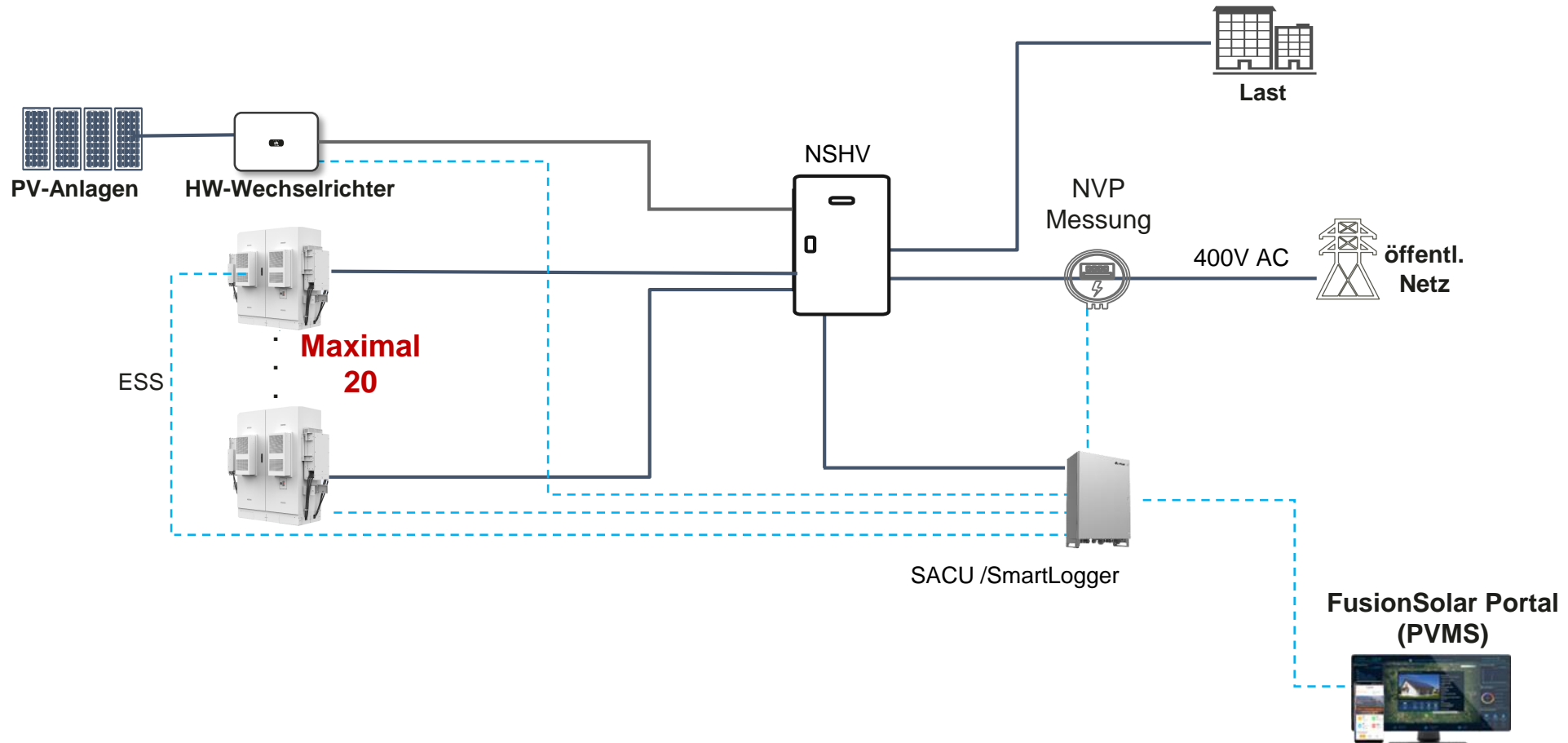
ESS beginnt zu entladen, wenn der Leistungsbezug am Netzanschluss diesem Wert entspricht

# SmartEMO Architektur (1/2)

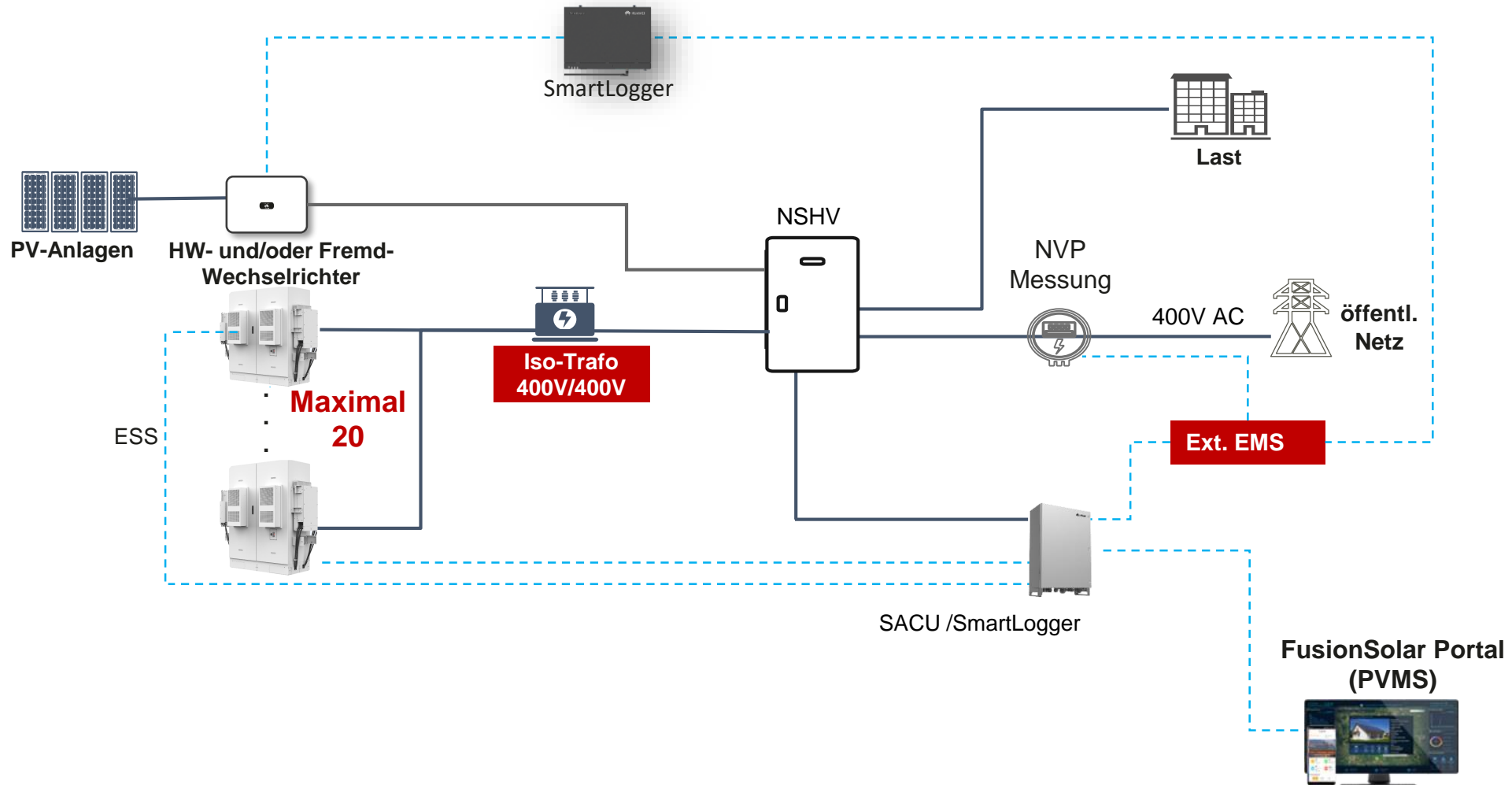




# SmartEMO Architektur (2/2)



# Externe EMS Architektur



# Agenda

01 Status quo Gewerbespeichermarkt in Deutschland

02 Herausforderungen beim Einsatz von Batteriespeicher

03 Vorstellung LUNA2000 String ESS für Gewerbe und Industrie

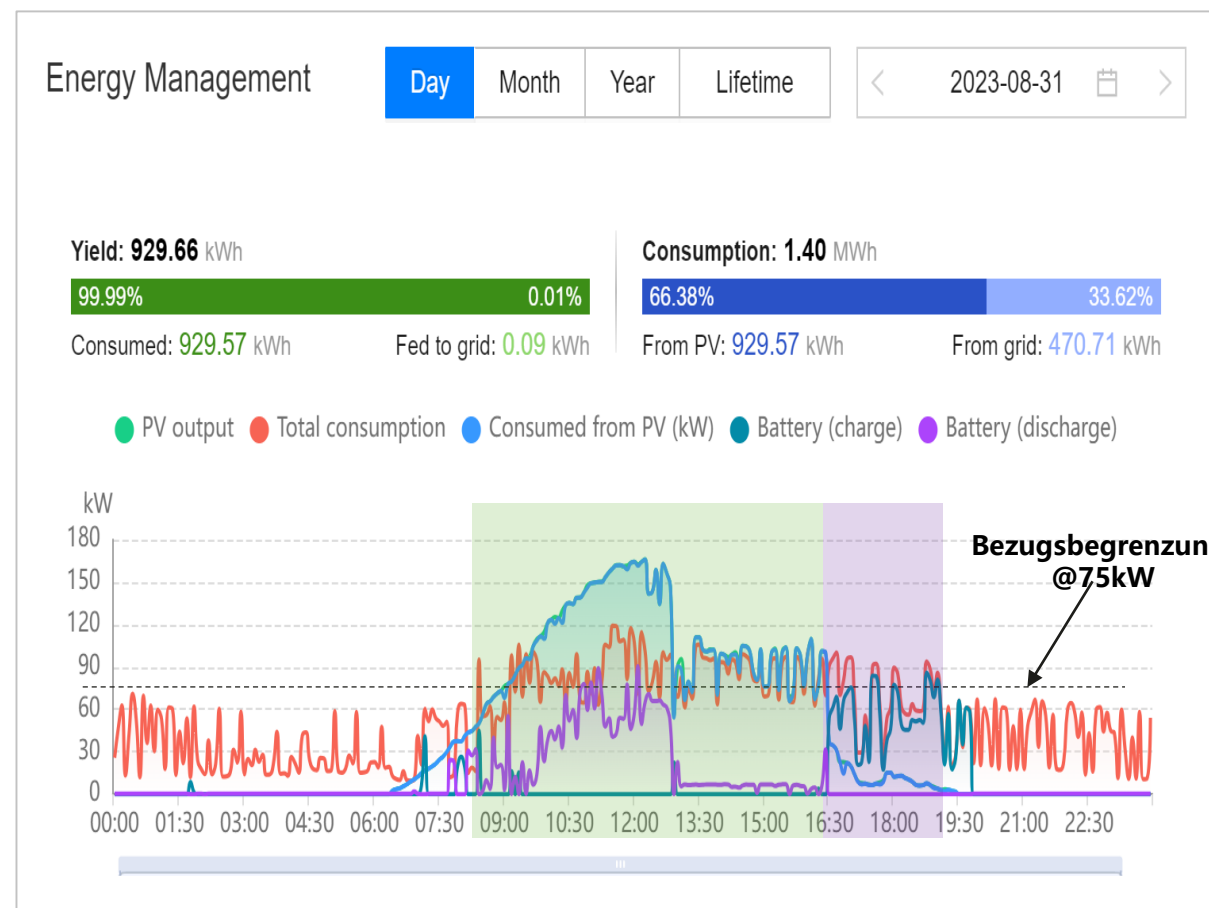
04 Möglichkeiten und Grenzen der SmartEMO Lösung

05 Ausgewählte Referenzen

# Referenz in Italien: Spitzenlastkappung und Eigenverbrauchsoptimierung zur Sicherstellung der kontinuierlichen Produktion eines Kühlkettenlagers

## Projekthintergrund:

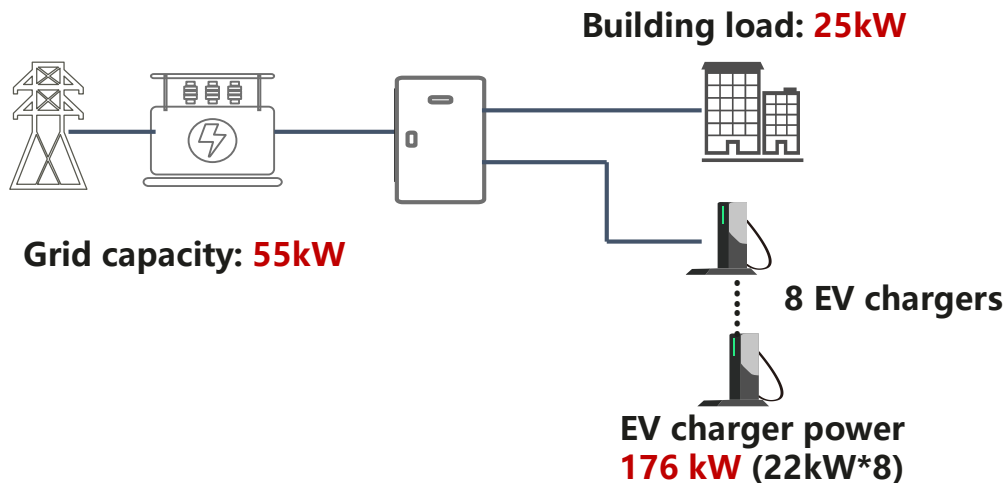
1. Kunde hat eine technische Begrenzung von max. 75kW Strombezugleistung aus dem Netz, Netzausbau dauert ca. >1 Jahr
2. Mit PV und BESS (240kWp PV + 100kW/200kWh BESS im Jahr 2023) half es effektiv bei Leistungsspitzen in kurzer Zeit



# Referenz in Holland: Spitzenlastkappung, Eigenverbrauchsoptimierung und Flexibilitätsvermarktung bei einem Campus

## Projekthintergrund:

- Der Kunde hat eine begrenzte Netzbezugskapazität von 55kW, aber möchte 8 x 22kW Ladepunkte betreiben, so dass die Spitzenlast am Standort auf 201 kW steigt
- Netzerweiterungsbedarf dauert 6~12 Monate und kostet ca. 70k Euro
- Kunde baut 120 kWp solar mit 2 x 193kWh LUNA 2000, um die Lastspitzen zu decken, Eigenverbrauch zu erhöhen sowie Flexibilitätsvermarktung zu betreiben.



# Thank you.



## Sprecher

Guluma F. Megersa

Senior Solution Manager (Smart String ESS)

FusionSolar von Huawei Deutschland

E-Mail: [guluma.megersa@huawei.com](mailto:guluma.megersa@huawei.com)

把数字世界带入每个人、每个家庭、  
每个组织，构建万物互联的智能世界。

Bring digital to every person, home and  
organization for a fully connected,  
intelligent world.

**Copyright©2018 Huawei Technologies Co., Ltd.  
All Rights Reserved.**

The information in this document may contain predictive statements including, without limitation, statements regarding the future financial and operating results, future product portfolio, new technology, etc. There are a number of factors that could cause actual results and developments to differ materially from those expressed or implied in the predictive statements. Therefore, such information is provided for reference purpose only and constitutes neither an offer nor an acceptance. Huawei may change the information at any time without notice.

