MADE IN GERMANY: LITHIUM-BATTERIESPEICHER FÜR INDUSTRIE UND GEWERBE

Online-Stammtisch: Speichersysteme für Strom aus erneuerbaren Energien

23.03.2021

Referent Sven Huntemann – Area Manager Mitte/Ost, TESVOLT GmbH

© TESVOLT 2021

TESVOLT







TESVOLT

ist mit über 1 500 weltweit realisierten Projekten

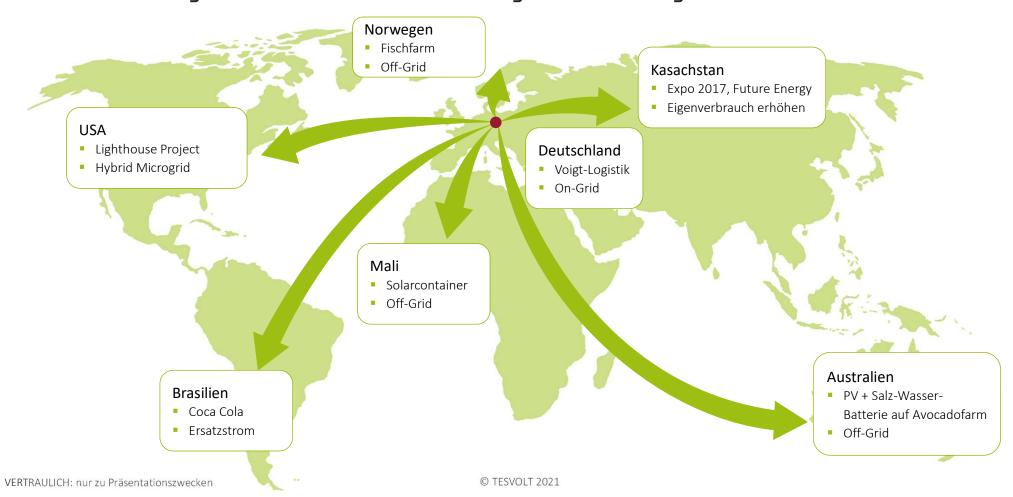
Markt- und Technologieführer für innovative Batteriespeichersysteme
für Gewerbe und Industrie.

VERTRAULICH: nur zu Präsentationszwecken © TESVOLT 2021



INTERNATIONALE EXPERTISE AUF NAHEZU ALLEN MÄRKTEN DER WELT

Entwickelt und hergestellt in Lutherstadt Wittenberg, weltweit erfolgreich installiert





GARANTIERT CO2-NEUTRALE PRODUKTION IN DER GIGAFACTORY IN WITTENBERG

Erste Produktionsstätte in Europa mit jährlicher Produktionskapazität von bis zu 1 Gigawattstunde

Headquarter Lutherstadt Wittenberg mit halbautomatischer Fertigung in der gläsernen Fabrik DAS Technologiezentrum für innovative Batteriespeichersysteme in Europa



TESVOLT THE ENERGY STORAGE EXPERTS

HALBAUTOMATISCHE FERTIGUNG

Mit End-of-Line-Prüfung für höchste Sicherheit und Qualität





IN 5 JAHREN VOM DEUTSCHEN START-UP ZUM INTERNATIONALEN PLAYER

Lithium-Batteriespeicher für Gewerbe und Industrie aus der ersten Giga-Factory Europas

Mission

Bezahlbare, saubere Energie in jeden Winkel der Welt zu bringen

Mitarbeiterwachstum



Standorte

- + Tochterfirmen in Korea und Australien
- + Ausgründung in den USA in Planung

Gigafactory & Firmensitz Lutherstadt Wittenberg



Partner/Förderer













DIE GRÜNDER

Praxisbezogene Macher mit Werten, Weitblick und Visionen



Simon Schandert, CTO

Mit Erfindergenen ausgestattet, widmet er sich ganz der Technologie-Entwicklung & Produktion

Daniel Hannemann, CEO

→ Als Vollblutunternehmer behält er Strategie und Märkte im Fokus

Ein sich perfekt ergänzendes Duo, das 2014 zusammen TESVOLT gründete und seitdem beständige Evolution in einem Team aus internationalen Experten betreibt.

Der Firmennamen referenziert übrigens zwei der ganz Großen der Ingenieursgeschichte:

Nikola Tesla & Alessandro Volta



MIT FÖRDERPROGRAMMEN ZUSÄTZLICHE WIRTSCHAFTLICHKEIT REALISIEREN

Listung aktueller Förderprogramme in Deutschland & Österreich > "Strg+Doppelklick", um Link zu öffnen



Bayern



Berlin



Sachsen



Nordrhein-Westfalen



Niedersachsen



Brandenburg



Thüringen



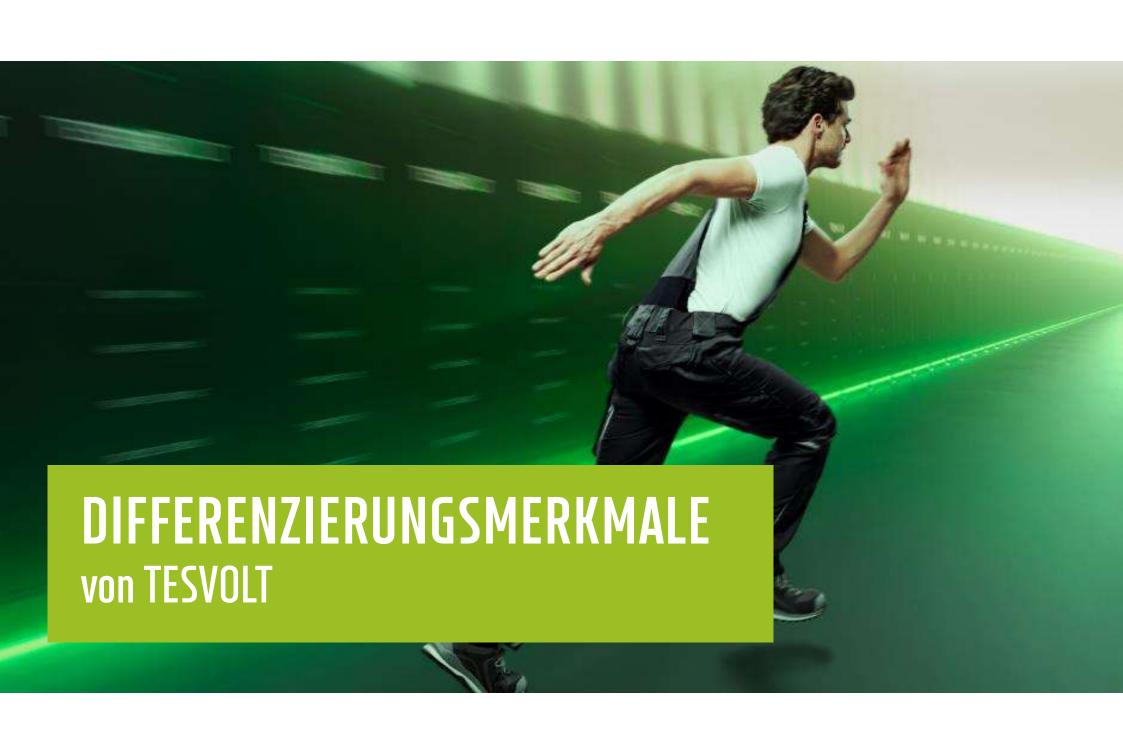
Sachsen-Anhalt



Mecklenburg-Vorpommern



Oberösterreich





WAS EINEN GUTEN SPEICHER AUSMACHT

Augen auf beim Speicherkauf

Schnelles Entladen (1C)

- Geringe C-Rate -> größer dimensionierter Speicher
- -> unnötige Kosten

Hoher Wirkungsgrad & geringe Stand-By-Verluste

- Wirkungsgrad: wie viel der in den Speicher geladenen Energie kann wieder entnommen werden
- Wirkungsgrad sollte deutlich über 90% betragen
- Stand-By-Verluste < 5 Watt

Flexible Erweiterung & Austausch

- Ideal: Erweiterung & Austausch von Batterien iederzeit
- nach Inbetriebnahme

Höchste Sicherheitsstandards

- Überwachung auf 7ellebene
- Keine Brandgefahr im Falle einer Beschädigung

Hohe Zyklenbeständigkeit & Lebensdauer

- Anzahl an Vollladezyklen
- Kalendarische Lebensdauer

Intelligentes Batteriemanagement

- Überwachung einzelner Batteriezellen
- Für optimales Be- und Entladen
- Frühzeitige Fehlererkennung





Nicht nur in ersten Monaten



BALANCING & MONITORING

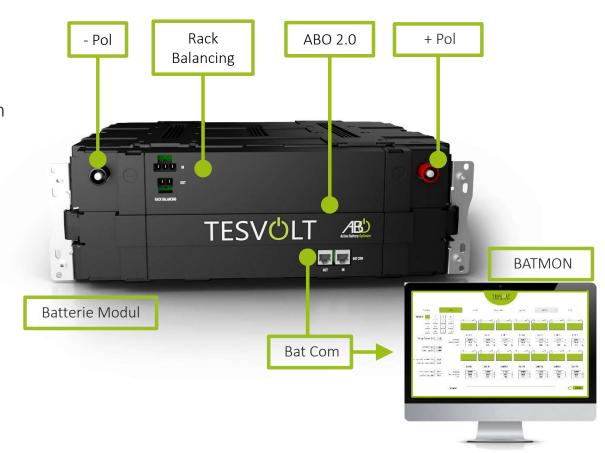
ABO & BATMON: die TESVOLT-DNA für maximierte Energie-Effizienz, Lebensdauer & Transparenz

ABO → Active Battery Optimizer

- Wirkungsgrad von bis zu 92 %
- Gezielte Verteilung der Energie in einzelne Zellen
- 5-A-Balancing-Strom
- Frhöhte Lebensdauer

BATMON → Battery Monitoring

- Transparenz der Performance auf Zellebene
- Einfache Wartung





BALANCING-METHODEN

Balancing Methoden und ihre Wirkungsgrade

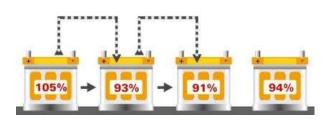
Passives Balancing Wirkungsgrad: 0%

95% 91% 96%

"Verheizung" überschüssiger Energie mittels Widerstände

0,05-A-Balancing-Strom

Unidirektionales Balancing Wirkungsgrad: 70%



"Weiterleiten" der Energie von Zelle zu Zelle

3-A-Balancing-Strom

Active Battery Optimizer

Wirkungsgrad: 92%



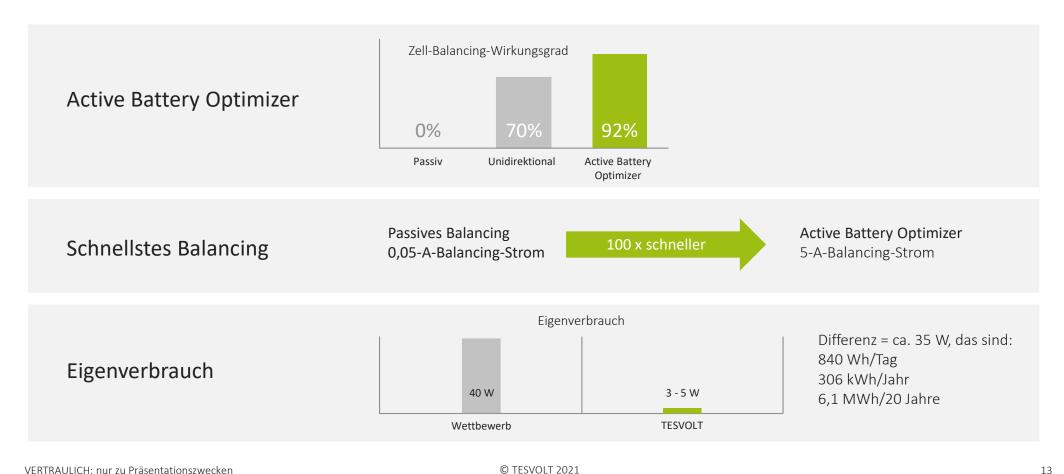
Gezielte Verteilung der Energie in einzelne Zellen

5-A-Balancing-Strom

INFO 196 Zellen in Serie beim TS HV 70









UNSERE BASIS IST KOMPROMISSLOS LEISTUNGSSTARK UND SICHER

SAMSUNG SDI Lithium-Ionenspeicher 1C nominal



SAMSUNG SDI



Mehrschichtiger Schutz der Zelle

- OSD (Überladeschutz)
- Überdruckventil
- 3 Zellsicherung
- 4 SFL (Keramik-Schutzschicht)
- MSD (Nagelschutzmechanismus)



ZUSÄTZLICHE SICHERHEIT UND KONTROLLE: BATTERIEMANAGEMENTSYSTEM

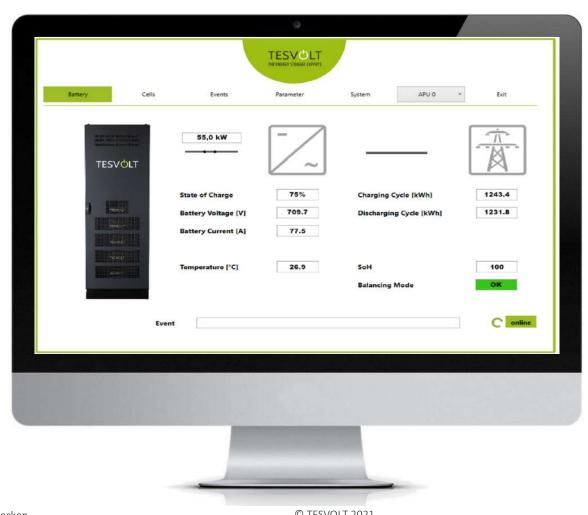
Wesentliche Aufgaben und Sicherheitsmechanismen der Active Power Unit

- Überwachung und Schutz des Batteriesystems vor gefährlichen Zuständen → dafür Verbindung der APU über elektrisch isolierte Schnittstelle mit in jedem Batteriemodul integrierter ABO-Platine
- Überstromabschaltung wird durch eine 2-polige Abschaltung durch einen Schütz sowie durch eine Schmelzsicherung gewährleistet
- Überwachung der APU-internen Temperatur → automatische Abschaltung bei Erreichen der Grenzwerte
- Spannungs- und Temperaturerfassung auf Zell- und Modulebene
- Erdschlusserkennung
- Plausibilitätscheck durch BMS.









VERTRAULICH: nur zu Präsentationszwecken







VERTRAULICH: nur zu Präsentationszwecken



RECYCLING

GRS-Batterien- Gemeinsames Rücknahmesystem

Rücknahme von Lithium-Ionen Batterien

- Ein Rücknahmesystem existiert aktuell nur für Deutschland.
- TESVOLT ist verpflichtet, verkaufte Batterien auch zurückzunehmen.
- TESVOLT nimmt am Rückgabesystem GRS für Lithium-Ionen-Batterien teil.
- TESVOLT-Kunden profitieren von kostenfreier Abholung und gesetzeskonformem Recycling aller von TESVOLT bezogenen Batterien.



Wie funktioniert das Rücknahmesystem?

Deutschlandweit existieren circa 800 Rückgabestationen für Lithium-Batterien.

Option A: Zu recycelnde Batterien zu Rückgabestationen bringen

Option B: Batterien kostenfrei von GRS abholen lassen, sicher verpackt und recycelt





ARGUMENTE, DIE FÜR TESVOLT SPRECHEN

Werte des Wettbewerbs sind Durchschnittswerte, die je nach Wettbewerber variieren können

	TESVOLT TS	Wettbewerb
Lebenserwartung	bis zu 30 Jahre	bis zu 20 Jahre
DoD	100 %	80 % bis 90 %, selten 100 %
Voll-Zyklenanzahl	Bis 8 000	6 000 – 14 000
C-Rate*	1,0 C	0,3 C bis 0,5 C (siehe Garantien)
Garantierte Zyklen	Bis 6 500	2.500 bis 4.000
Betriebstemperatur	-10 °C bis +50 °C	Oftmals +5 °C bis +35 °C
Nachrüstung	unbegrenzt	Innerhalb von 1 – 2 Jahren
Erweiterung	flexibel bis MWh	oftmals eingeschränkt
Zelltechnologie	Lithium-NMC	Lithium-NMC, -LFP
Zelltyp	prismatisch	Rundzellen, Pouch-Bag
Zelltyp: Der Unterschied	Höchster Sicherheitsstandard – optimales Zusammenspiel aus robustem Gehäuse und idealer Wärmeabgabe für eine optimale Performance	Pouch-Bag: Sicherheitsmechanismen schwer bis nicht integrierbar, kein robustes Gehäuse Rundzellen: schlechte Wärmeabfuhr

VERTRAULICH: nur zu Präsentationszwecken



TESVOLT THE ENERGY STORAGE EXPERTS

PRODUKTPORTFOLIO

TS-Serie | Schranksysteme

TS 48 V → Der Flexible

10 kWh - 3.000 kWh



TS HV 70 → Das Kraftpaket

67 kWh - 6080 kWh



TS HV 70 Outdoor Der Wetterfeste

67 kWh - 307 kWh



VERTRAULICH: nur zu Präsentationszwecken © TESVOLT 2021



PRODUKTPORTFOLIO

TS-Serie | Schranksysteme

TS-I HV 80 → Der Alleskönner

Von 76 kWh bis in den Megawattbereich





PRODUKTPORTFOLIO

TPS-Serie | Containersysteme







TESVOLT-PRODUKTPALETTE NACH ANWENDUNGEN

Unsere Produkte decken fast alle Bedarfe (1 von 3)

		TS 48 V	TS HV 70	TS HV 70 OD	TS-I HV 80	TPSflex	TPS-E
		Sunny Island (Home-Manager oder Data Manager)	STPS 60 (Data Manager M)	STPS 60 (Data Manager M)	MR (Tesvolt Energy Manager)	STPS 60 (Data Manager M)	Sunny Central Storage SCS (SMA Hybrid Controller)
	Eigenverbrauchs- optimierung	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Off-Grid	✓			(projektbasiert)		✓
	Lastspitzenkappung physikalisch		✓	✓	✓	✓	✓
	Lastspitzenkappung RLM				√ PRO		
7,"	Ladesäulen-Steuerung	(mit SMA Home Manager)			ab Q3		
	Ersatzstrom	✓			✓	✓	✓
•••	Time of Use	(mit SMA Home Manager	✓	✓	PRO ab Q3	✓	✓
7 ⊛	Power Quality				PRO (projektbasiert)		

VERTRAULICH: nur zu Präsentationszwecken



TESVOLT-PRODUKTPALETTE NACH ANWENDUNGEN

Unsere Produkte decken fast alle Bedarfe (2 von 3)

		TS 48 V Sunny Island (Home-Manager oder Data Manager)	TS HV 70 STPS 60 (Data Manager M)	TS HV 70 OD STPS 60 (Data Manager M)	TS-I HV 80 MR (Tesvolt Energy Manager)	TPSflex STPS 60 (Data Manager M)	TPS-E Sunny Central Storage SCS (SMA Hybrid Controller)
0% 0%	Multi-Use (EVO & ToU)		✓	✓	PRO ab Q3	✓	✓
တို့ဝ	Multi-Use (LSK & ToU)		✓	✓	PRO ab Q3	✓	✓
9% 9%	Multi-Use (EVO & LSK)		✓	✓	✓ PRO	✓	✓
	Micro-Grid	✓			PRO ab Q3 (Nur projektbasiert)		✓
4	PV-Diesel-Hybrid Optimierung	✓	✓	✓	ab Q3	✓	✓
<u>"</u>	Steuerung von Verbrauchern (nach Kompatibilitätsliste)	(Home Manager)			ab Q3		✓
	Steuerung von Erzeugern (nach Kompatibilitätsliste)	✓	✓	✓	ab Q3	✓	✓
©	Prognosebasiertes Laden	(Home Manager)	(nur in Verbindung mit SMA App)	(nur in Verbindung mit SMA App)	PRO	(nur in Verbindung mit SMA App)	

VERTRAULICH: nur zu Präsentationszwecken



TESVOLT-PRODUKTPALETTE NACH ANWENDUNGEN

Unsere Produkte decken fast alle Bedarfe (3 von 3)

		TS 48 V	TS HV 70	TS HV 70 OD	TS-I HV 80	TPSflex	TPS-E
		Sunny Island (Home-Manager oder Data Manager)	STPS 60 (Data Manager M)	STPS 60 (Data Manager M)	MR (Tesvolt Energy Manager)	STPS 60 (Data Manager M)	Sunny Central Storage SCS (SMA Hybrid Controller)
#⇔	Netzsystem- dienstleistungen	✓	✓	✓	✓	✓	✓
#8	Primärregelleitsung (nur projektbasiert)				PRO (Nur projektbasiert)		✓
<u>#8</u>	Sekundärregelleistung (nur projektbasiert)				PRO (Nur projektbasiert)		✓
<u>#6</u>	Minutenreserve Nur projektbasiert)				PRO (Nur projektbasiert)		✓
# 4	Nulleinspeisung	(mit SMA Home Manager)			✓		✓
3	Direktvermarkter- Schnittstelle	(mit SMA Data Manager)	✓	✓	PRO ab Q3	✓	✓
# ===	Halbinselbetrieb				PRO ab Q3 (Nur projektbasiert)		

VERTRAULICH: nur zu Präsentationszwecken



Seite 1 von 4

Eigenverbrauchsoptimierung

Mehr Energie aus Erneuerbaren nutzen und Einspeisung minimieren.

Off-Grid

Schaffen Sie Ihr eigenes Stromnetz, unabhängig vom Energieversorger, z.B. mit einer Kombination aus Photovoltaikanlage und Speicherlösung.

Lastspitzenkappung physikalisch

Verbrauchsspitzen kappen und Kosten des Leistungspreises minimieren.

Lastspitzenkappung RLM

 Verbrauchsspitzen auf 15 Minuten-Basis intelligent reduzieren und Speicher optimal nutzen.

Ladesäulen-Steuerung

Intelligente Vernetzung von Ladestation und zentrale Verwaltung über den Tesvolt Energy Manager. Dadurch lassen sich Ladevorgänge digital erfassen und steuern.



Seite 2 von 4

Ersatzstrom

Bei Netzausfall übernimmt der Speicher innerhalb kürzester Zeit die Stromversorgung.

Time of Use

Zeitabhängige Nutzung von Funktionen.

Multi-Use (EVO & ToU / LSK & ToU / EVO & LSK)

Gleichzeitige Nutzung von zwei unterschiedlichen Anwendungen

Micro-Grid

Versorgung eines kleinen Stromnetztes mit und ohne Anbindung an ein öffentliches Stromnetz; hierbei stellt die Batterie einen Teil des Stromnetzes zur Verfügung, wenn zum Beispiel nur ein limitierter Netzanschluss verfügbar ist.

PV-Diesel-Hybrid Optimierung

Tesvolt Lösungen stellen optional das Stromnetz und gleichen Erzeugungs- und Verbrauchsspitzen aus, um den Dieselgenerator im optimalen Betrieb zu halten und so die Dieselkosten zu minimieren.



Seite 3 von 4

Steuerung von Verbrauchern (nach Kompatibilitätsliste)

Aktives Ein- und Ausschalten von Verbrauchern in Abhängigkeit von Erzeugung und Verbrauch.

Steuerung von Erzeugern (nach Kompatibilitätsliste)

Aktives Ein- und Ausschalten, aber auch Steuerung von Erzeugern wie BHKW für mehr Unabhängigkeit vom Energieversorger.

Prognosebasiertes Laden

In Abhängigkeit der Wetterprognose werden Abregelungsverluste von Photovoltaikanlagen vermieden und der Eigenverbrauch optimiert.

Netzsystemdienstleistungen

Fernsteuerung der Wirk- und Blindleistung.

Netzdienstleistungen

(Primärregelleitung, Sekundärregelleistung & Minutenreserve)

Zur kurzfristigen Netzstabilisierung beitragen.



Seite 4 von 4

Nulleinspeisung

Erfüllung der normativen Vorgaben (Deutschland), dass kein Strom in Netz gespeist werden kann.

Direktvermarkter-Schnittstelle

Ermöglicht den Anschluss von Direktvermarktern zur Vermarktung von Strom aus Erneuerbaren Energien.

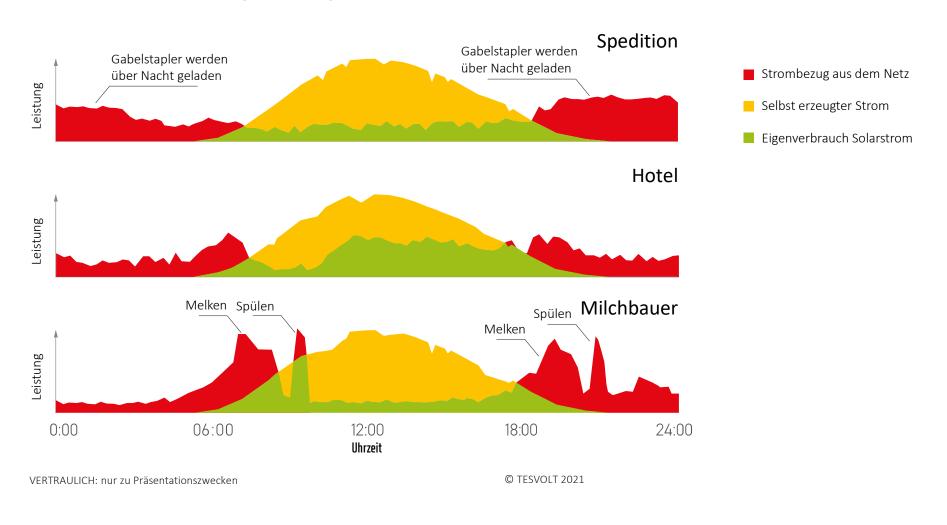
TESVULT





EIGENVERBRAUCHSOPTIMIERUNG OHNE BATTERIESPEICHER

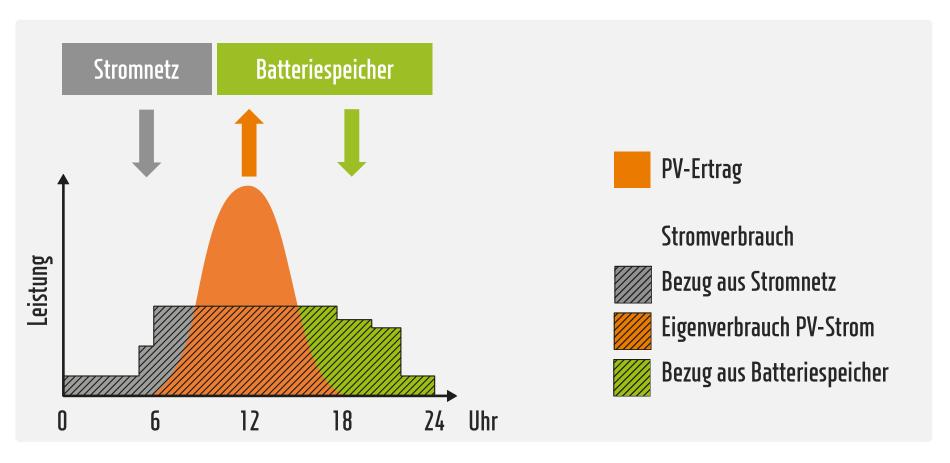
An Hand von drei Beispielen: Spedition, Hotel & Milchbauer





EIGENVERBRAUCHSOPTIMIERUNG MIT BATTERIESPEICHER

Die Verbesserung der Wirtschaftlichkeit unserer Kunden steht für uns immer Fokus





EIGENVERBRAUCHSOPTIMIERUNG MIT BATTERIESPEICHERN

Sicherer Strom für zuverlässige Warenströme



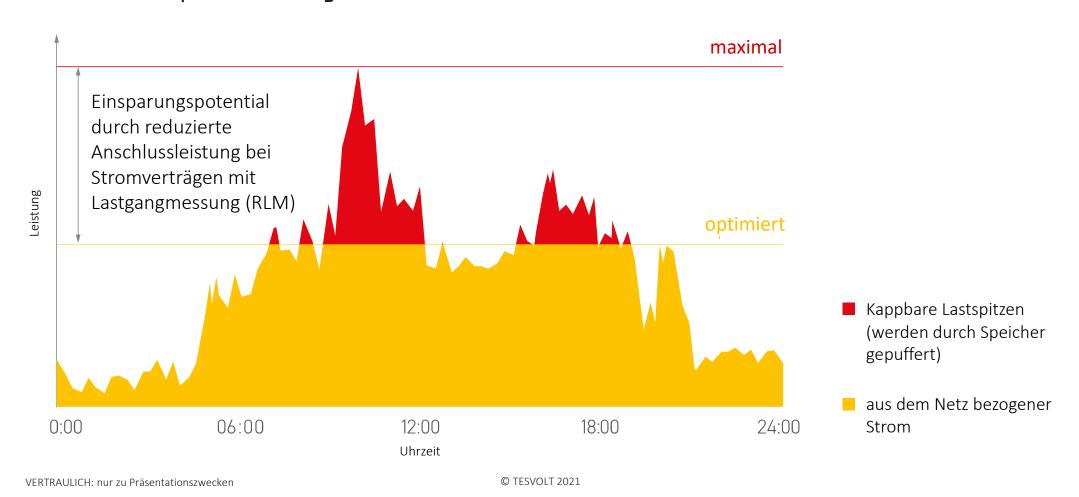
TESVULT





LASTSPITZENKAPPUNG PHYSIKALISCH OHNE BATTERIESPEICHER

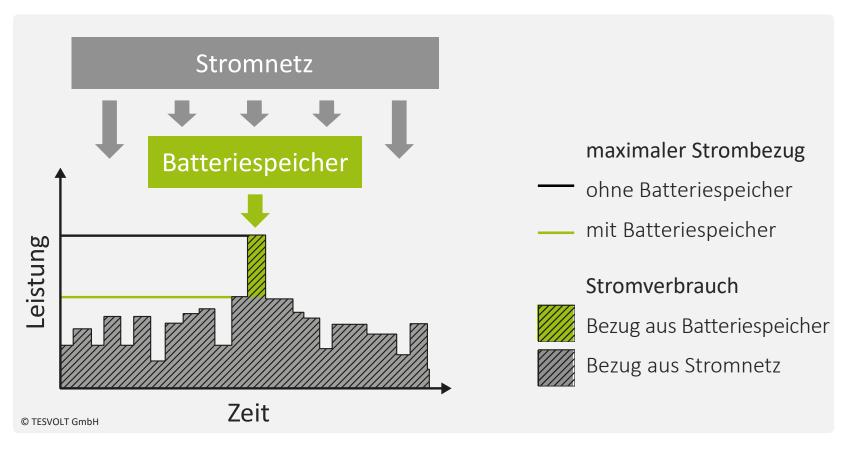
Generische Beispielbetrachtung





LASTSPITZENKAPPUNG PHYSIKALISCH MIT BATTERIESPEICHER

Maximalleistung gering halten, Stromkosten niedrig halten



TESVOLT THE ENERGY STORAGE EXPERTS

RECHENBEISPIEL

Lastspitzenkappung

Ein Betrieb mit einem Gewerbestromtarif mit RLM-Lastgangmessung nutzt einen TESVOLT Batteriespeicher mit 67 kWh/60 kW, um Lastspitzen zu kappen.

	Ohne Batteriespeicher*	Mit Batteriespeicher*	
Leistungspreis p.a.	120 €/kW	120 €/kW	
Max. bezogene Leistung	134 kW	78 kW	
Kosten Leistungspreis	16.080 €	9.360 €	
Vorteil p.a.	-	6.720 € Leistun	
		in Deuts bis zu mög	350€

VERTRAULICH: nur zu Präsentationszwecken

© TESVOLT 2021

^{*}Beispielrechnung. Alle Angaben ohne Gewähr.



LASTSPITZENKAPPUNG MIT BATTERIESPEICHERN

Strom tanken auf kleinstem Raum über E-Fahrzeug-Ladesäulen







VERSCHIEDENE ARTEN DER STROMVERSORGUNG

Notstrom, Ersatzstrom & USV

Notstrom/Back-up	Ersatzstrom	Unterbrechungsfrei (USV)
Unterbrechung von wenigen Millisekunden bis zu einigen Sekunden	Unterbrechung von wenigen Millisekunden bis zu einigen Sekunden	keine Unterbrechung
Die meisten Elektrogeräte erkennen diese Unterbrechung nicht	Alle Elektrogeräte gehen erst mal aus	Wechselrichter arbeitet als Spannungsquelle
Netztrennung erfolgt immer sofort, keine Netzdienlichkeit	Netztrennung erst nach Erfüllung der Netzdienlichkeit (Forderung bei PV-Anlagen)	Netztrennung erfolgt immer sofort, keine Netzdienlichkeit
Bietet TESVOLT nicht an	Netztrennung automatisch oder manuell	 reiner USV-Modus verlangt gesonderte Zertifizierung, die bei unseren Batteriewechselrichtern nicht gegeben ist SMA SCS und MR Wechselrichter können das, haben aber kein Zertifikat! Batterieprobleme (keine Zyklen à Zyklisierung alle 6 Monate muss sichergestellt sein)
		Bietet TESVOLT nicht an

TESVOLT THE ENERGY STORAGE EXPERTS

DAS NETZ IN DEUTSCHLAND IST ABSOLUT SICHER?

Anzahl der Netzausfälle in 2019



VERTRAULICH: nur zu Präsentationszwecken

© TESVOLT 2021



NOTSTROM/ERSATZSTROM OHNE BATTERIESPEICHER

Wirtschaftlichen Schäden vorbeugen, Betriebskosten reduzieren



Typische Branchen für Ersatzstromlösungen







VIEHZUCHT

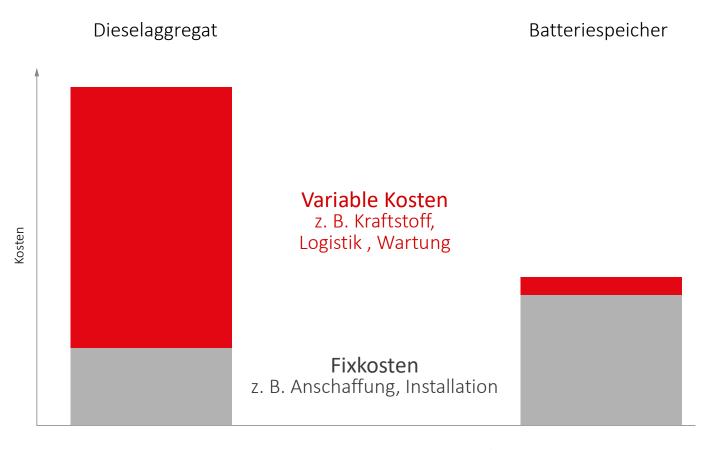
KÜHLUNG

PRODUKTION



KOSTENVERGLEICH

Dieselaggregat vs. Batteriespeicher



VERTRAULICH: nur zu Präsentationszwecken

© TESVOLT 2021

TESVOLT THE ENERGY STORAGE EXPERTS

NOTSTROM MIT BATTERIESPEICHERN

Tiger im Tank und Notstrom im Keller

Tankstelle Georg Wurm

Branche: Treibstoffhandel Deutschland/Traunstein

Herausforderung

- Inselfähigkeit, um das eigene Stromnetz inklusive Photovoltaikanlage auch ohne öffentliches Netz betreiben zu können
- Leistungsstärke, um die starken Treibstoffpumpen autark betreiben zu können
- Hohe Zuverlässigkeit für einen wartungsarmen Betrieb

Besonderheiten

 Einsatzfahrzeuge von Polizei, Feuerwehr und Technischem Hilfswerk sollen auch während länger anhaltendem Stromausfalls betankt werden können > Nottankstelle

Eingesetztes TESVOLT Produkt

TS 48 V, 38,4 kWh/ 18 kW

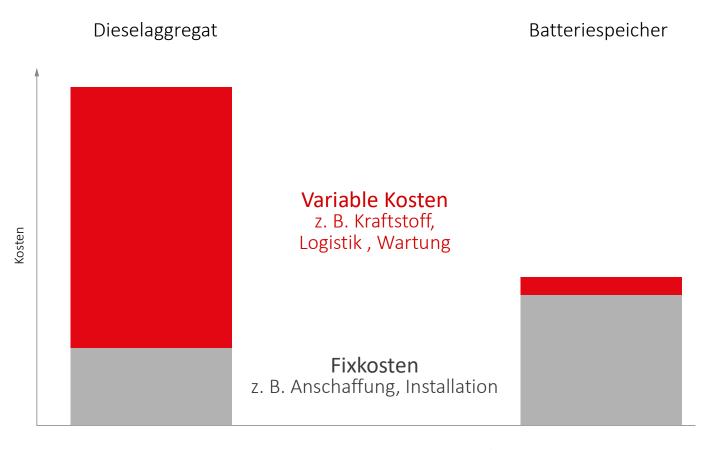






KOSTENVERGLEICH

Dieselaggregat vs. Batteriespeicher



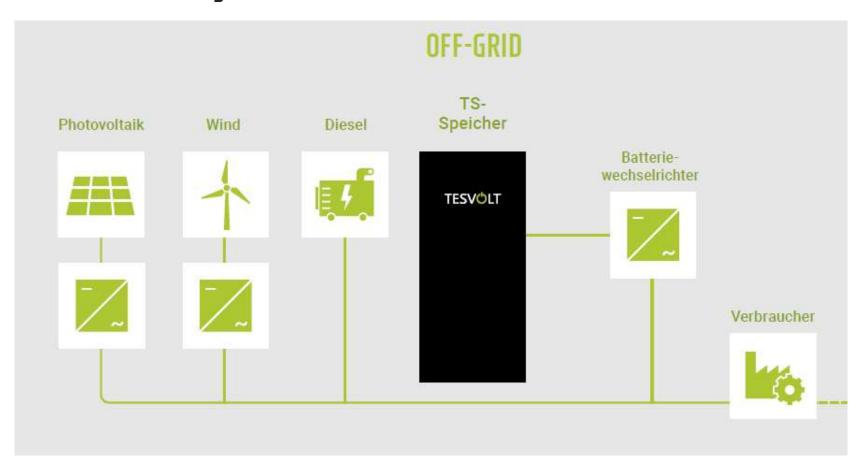
VERTRAULICH: nur zu Präsentationszwecken

© TESVOLT 2021

TESVOLT THE ENERGY STORAGE EXPERTS

OFF-GRID SYSTEMAUFBAU

Wirtschaftliche Energie für Inselnetze

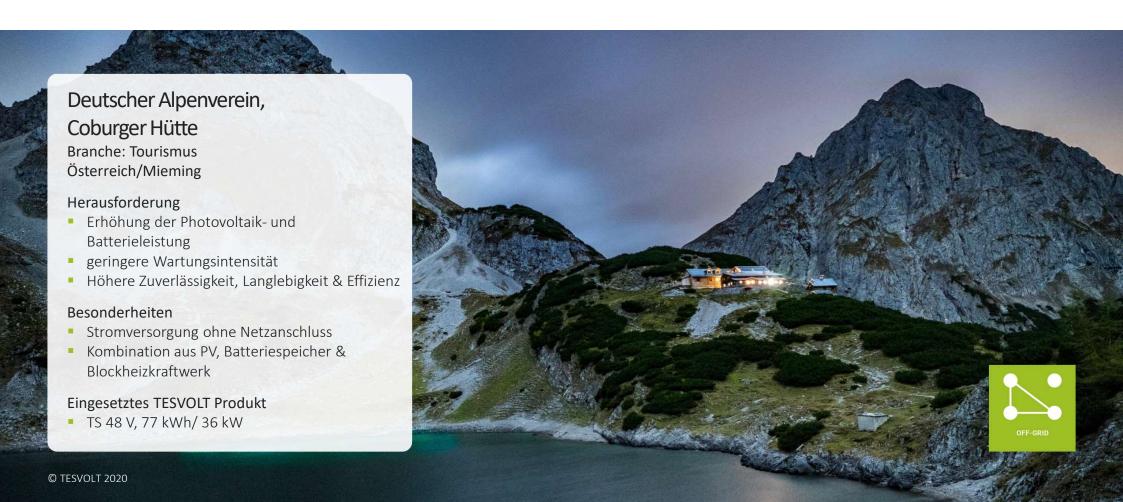


VERTRAULICH: nur zu Präsentationszwecken



OFF-GRID NUTZUNG VON BATTERIESPEICHERN

Reserven am Berg

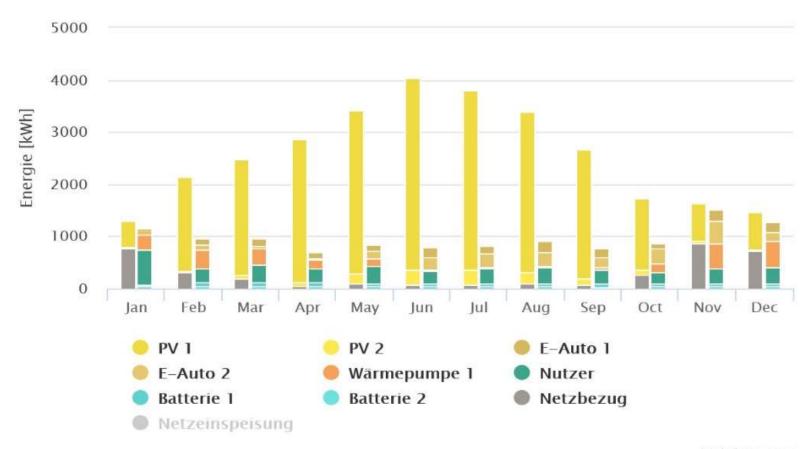






GRAPHISCHE DARSTELLUNG VON VERBRAUCH & ERZEUGUNG

Erfassung/ Auswertung von Zählerständen & Energieflüssen, jährlicher Energiebericht per Knopfdruck

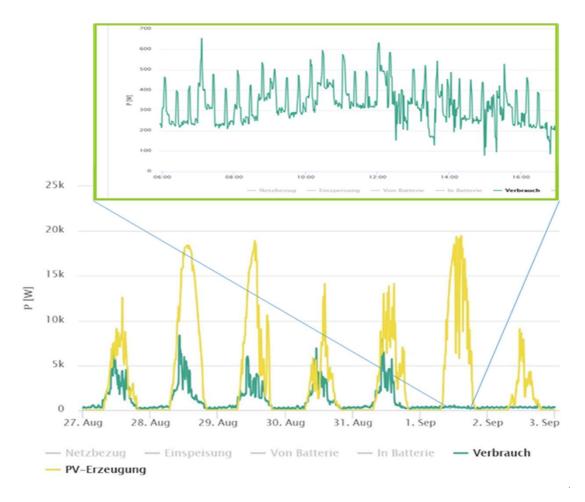


Highcharts.com



ANALYSE VON ABWEICHUNGEN IN MINUTEN-AUFLÖSUNG

Zur Auslegung von Optimierungsmaßnahmen und Investitionen stehen Lastgang-Daten zur Verfügung







NULLEINSPEISUNG

Abregelung von Leistungsüberschuss nach FNN-Anforderungen

Wie funktioniert es?

Während die PV-Anlage Strom produziert regelt der TESVOLT Energy Manager (oder beim TS 48V der Home Manager) den Zufluss an Verbraucher und an die Batteriespeicher.

Sind die Speicher voll beladen, würde eigentlich Strom ins öffentliche Netz eingespeist werden, sobald die PV-Anlage mehr Strom liefert, als aktuell durch die Verbraucher benötigt wird.

Solche negativen Lastsprünge entstehen plötzlich, z. B. durch Abschalten von Verbrauchern, und müssen ebenso plötzlich abgeregelt werden. Die Messeinheit meldet hierfür die notwendige Drosselung an den Wechselrichter, welcher daraufhin den Zufluss aus den PV-Modulen entsprechend begrenzt.

Die Vorgabe von drei Sekunden sind bei diesem Vorgang eine Herausforderung an die Regelgeschwindigkeit des Systems. TESVOLT Speichersysteme sind in der Lage dies zu leisten.



NULLEINSPEISUNG

Maximale Autarkie ohne "Meckern" des Netzbetreibers

- Was bringt es?
- vermeidet kostenintensiven Netzausbau
- ermöglicht den beliebigen Leistungszubau bei erneuerbaren Energien
- macht Projekte auch dann möglich, wenn der Netzbetreiber die Einspeisung nicht zulässt





NULLEINSPEISUNG

Abregelung von Leistungsüberschuss nach FNN-Anforderungen

Hintergrund

Das öffentliche Stromnetz soll vor Überlastung durch Einspeisung großer PV-Anlagen geschützt werden.

Abhängig von der Kapazität der lokalen Netz-Infrastruktur dürfen deshalb Anlagen bestimmter Leistungsklassen nicht installiert werden, sofern diese kein Nulleinspeisungskonzept umsetzen können.

Die Anforderungen an ein solches sind durch normative Vorgaben des FNN (Forum Netztechnik/Netzbetrieb) in Deutschland klar geregelt:

Der entstehende Leistungsüberschuss muss nach maximal drei Sekunden zu 90% abgeregelt sein, nach spätestens 10 Sekunden dann zu 100%.

Ihre Vorteile

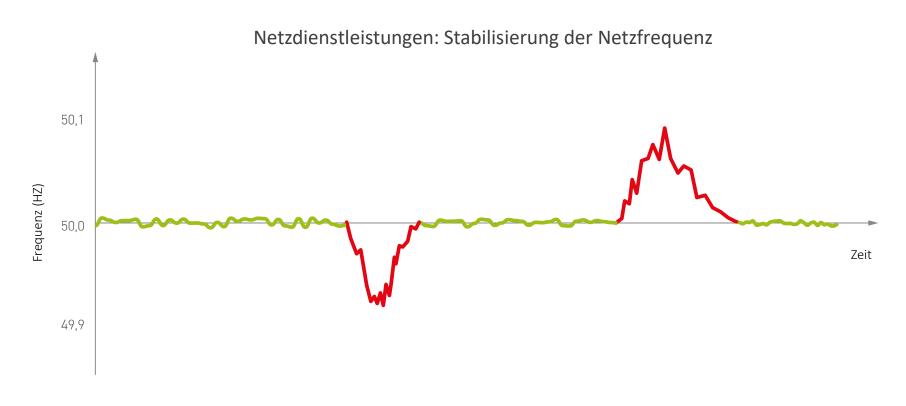
- Betrieb großer PV-Anlage überall möglich, unabhängig vom lokalen Stromnetz
- Hohe Kostenersparnis, da Deckung des Bedarfs durch Eigenverbrauch
- In Kombination mit prognosebasiertem Laden bestmögliche Effizienz der PV-Anlage und damit schnelle Amortisierung





NETZSYSTEMDIENSTLEISTUNGEN

Stabilisierung der Netzfrequenz, Primärregelleistung, Blindleistung



https://www.netzfrequenz.info/regelleistung

VERTRAULICH: nur zu Präsentationszwecken

© TESVOLT 2021



ARTEN VON NETZSYSTEMDIENSTLEISTUNGEN

Wo man Erträge erzielen kann

Batteriespeicher können die

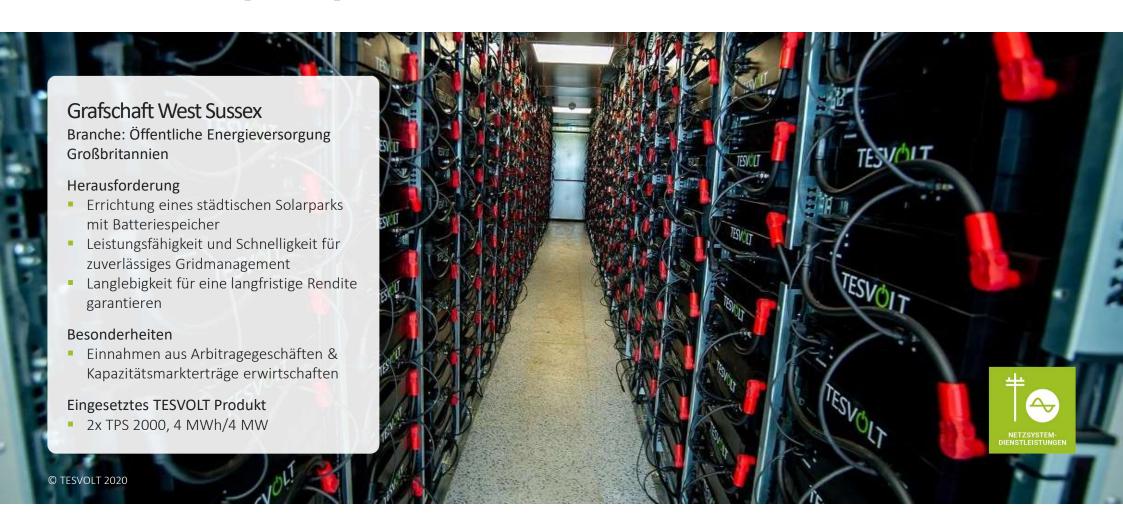
- Netzspannung stabilisieren
- Primärregelleistung (PRL) zur Stabilisierung des Stromnetzes bereitstellen
- Blindleistung kompensieren
- Frequenzregulierung
 - wöchentliche Ausschreibungen: günstigste Angebote bekommen Zuschlag, alle anderen gehen leer aus
 - Schwer zu finanzieren, da die Einnahmen durch die Auktion nicht garantiert werden können (kein Zuschlag)
 - Attraktive Renditen

Der Betreiber des Speichers erhält entsprechend Art und Umfang der geleisteten Dienste eine Vergütung.



GRID MANAGEMENT MIT BATTERIESPEICHERN

Kommunen als Energieversorger







POWER QUALITY

Hohe Netzqualität für sicheren Betrieb

Was bringt es?

Beim Betrieb von Produktionsanlagen entstehen unweigerlich **Schwankungen in der Netzspannung**, wovon auch das öffentliche Netz betroffen ist. Alleine das An- und Ausschalten von Verbrauchern kann einen plötzlichen Spannungsanstieg oder -abfall auslösen.

Das bedeutet **unsaubere Stromqualität**, worunter Maschinen, Roboter, Datenleitungen, Trafos, Kompensatoren und alle anderen Bestandteile der Anlage leiden und wodurch schlimmstenfalls Defekte verursacht werden. Das kann unangenehme wirtschaftliche (Kosten für Produktionsausfall) sowie juristische (Herstellergarantie, Versicherungsschutz) Folgen für einen Anlagenbetreiber haben.

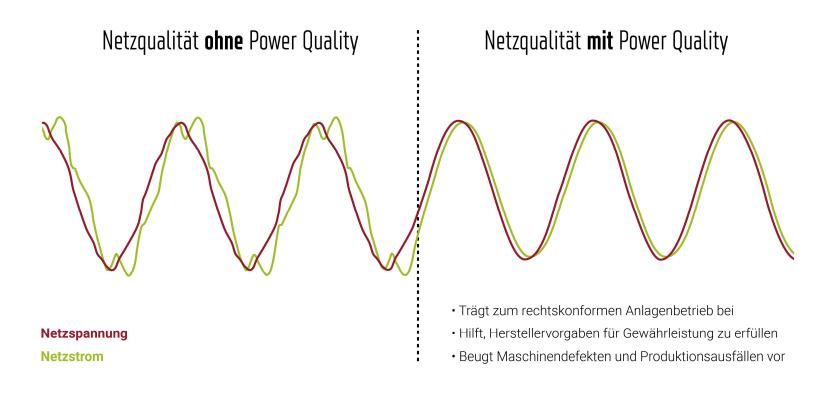
Ein Wechselrichter mit Power Quality-Funktion gleicht die Schwankungen in der Netzspannung aus und sorgt so für eine gleichbleibend hohe Netzqualität und somit den sicheren Betrieb der Anlagen.





POWER QUALITY

Verbesserung der Stromqualität im System





POWER QUALITY

Hintergrund

Jeder ist für die Stromqualität innerhalb seines eigenen Betriebs selbst verantwortlich und muss laut Gesetz die Netzspannungsqualität überwachen und dokumentieren.

Nur so genießt er im Schadenfall Versicherungsschutz bei Schäden am Netz oder Personenschäden. Auch Maschinenhersteller spezifizieren genau, mit welcher Stromqualität die Maschine versorgt werden muss, damit die Gewährleistung erhalten bleibt.

Sollte sich die Netzspannung außerhalb dieser normativen Grenzwerte bewegen, können sie die Gewährleistung im Schadenfall verweigern mit dem Hinweis auf nicht sachgemäßen Betrieb. Ein Wechselrichter mit Power Quality hilft hier, die Vorgaben zu erfüllen und Risiken zu minimieren.

Ihre Vorteile

- Sie handeln automatisch rechtskonform, denn Sie erfüllen die DIN für die Stromnetzqualität beim Betrieb von Produktionsanlagen und benötigen kein separaten Aktivfilter.
- Sie laufen nicht Gefahr, die **Gewährleistung** auf Ihre Anlagen zu verlieren, da Sie die Herstellervorgaben zur Qualität der Stromversorgung erfüllen.
- Sie sichern sich zusätzlich gegen
 Produktionsstillstand durch Defekte an Anlagenkomponenten ab, die durch
 Spannungsschwankungen verursacht werden.



TIME OF USE ANWENDUNGEN

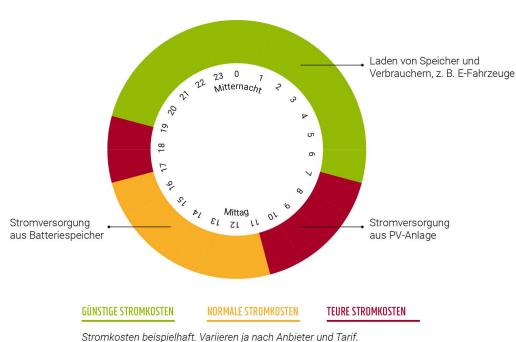
Smart getaktet, Kosten gespart

Was bringt es?

Dadurch, dass der TESVOLT Energy Manager das Laden der Batterie zeitabhängig ermöglicht, lassen sich günstige Stromtarife nutzen.

Das ermöglicht neue Business Cases:

- Man speichert günstig erzeugten PV Strom verkauft ihn zu höchsten Preisen in das Netz (Direktvermarkter notwendig)
- Man speichert Strom aus dem Netz zu günstigen Tarifen und verkauft ihn bei teuren Tarifen (Arbitrage Handel)
- Man speichert Strom aus dem Netz zu günstigen Tarifen und verbraucht ihn selbst wenn die Tarife hoch sind









MULTI-USE (LSK & TOU) ANWENDUNGEN

Smart kombiniert, doppelt profitiert

Was bringt es?

Dadurch, dass der Energy Manager gleichzeitige Mehrfachnutzung der Batterie ermöglicht, lassen sich zwei Betriebsführungsstrategien miteinander kombinieren.

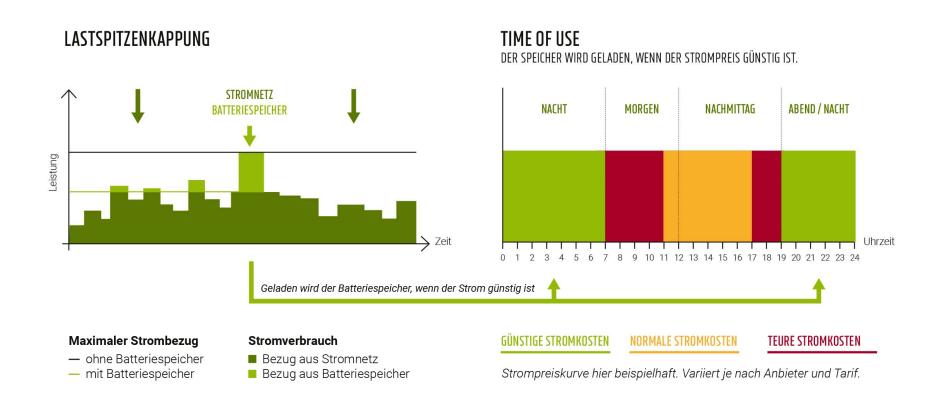
Lastspitzenkappung (LSK physikalisch oder auch RLM) und Time of Use (ToU). Dies bewirkt, dass die Vorteile beider Anwendungen genutzt werden können.

Neben der Vermeidung von Lastspitzen kann auch günstigerer Strom zu bestimmten Zeiten vom Versorger bezogen werden. Dadurch werden die Stromkosten auf zweifache Art gesenkt.

TESVOLT THE ENERGY STORAGE EXPERTS

MULTI-USE (LSK & TOU) ANWENDUNGEN

Aufteilung der Speicherkapazität



VERTRAULICH: nur zu Präsentationszwecken © TESVOLT 2021 70





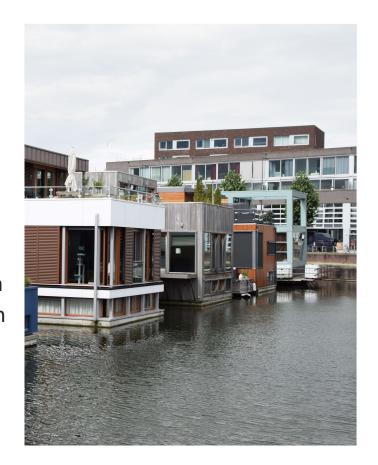
MICRO-GRID ANWENDUNGEN

Bei zu schwachem Netz: Speicherlösung statt Netzausbau

Was bringt es? (1/2)

Ein Micro-Grid ist ein kleinräumiges Stromversorgungsnetz auf Verteilnetzebene, welches mithilfe von Batteriespeichern den Strombedarf der Verbraucher deckt, wenn der existierende Netzanschluss dafür nicht ausreicht.

Ein solches zu installieren wird nötig, um bspw. die Errichtung einer neuen Wohnsiedlung oder die Erweiterung eines Industriegebiets zu ermöglichen, wo das existierende Stromnetz bereits ausgelastet ist. Ein Batteriespeichersystem mit TESVOLT Energy Manager sorgt hier für den Ausgleich zwischen der bereitstehenden und der benötigten Strommenge.





MICRO-GRID ANWENDUNGEN

Bei zu schwachem Netz: Speicherlösung statt Netzausbau

Was bringt es? (2/2)

Dank eines Micro-Grid braucht der Netzanschluss des regionalen Netzes nicht ausgebaut werden – was Zusatzkosten verursachen würde. Und ein Bauvorhaben kann auch dort realisiert werden, wo ein Ausbau überhaupt nicht möglich wäre, z.B. Off-Grid.

Ein weiterer großer Vorteil: Bei Störungen in den überregionalen Netzen kann das TESVOLT Energiemanagement System – für eine begrenzte Zeit – die örtliche Stromversorgung weiterhin gewährleisten. Diese Möglichkeit des "Inselbetriebs" erhöht die Versorgungssicherheit.



MICRO-GRID ANWENDUNGEN

Beispiel Stadtteilerweiterung



Swimming homes:
30 schwimmende Häuser
47 Wohneinheiten
1 Niederspannungs-Netzanschluss

Pro Haus: PV, Wärmepumpe, Batterie

Optimierung:

Physikalische Lastspitzenkappung am Netzanschluss (phasen-scharf) RLM Lastspitzenkappung (Netzentgelte) Eigenverbrauch pro Haus Eigenverbrauch Community







PV-Strom intelligent nutzen und Abregelung vermeiden

Was bringt es?

Wird gerade mehr PV-Strom produziert als verbraucht, kann überschüssiger Strom ins öffentliche Netz eingespeist werden und wird vom Versorger vergütet.

Allerdings dürfen geförderte PV-Anlagen nicht ihre volle Leistung ins Netz abgeben, sondern müssen beim Einspeisen auf 40, 50, 60 oder 70 Prozent ihrer maximal möglichen Leistung abgeregelt werden.

Überschüssige Sonnenenergie verpufft während der Abregelungsphase ungenutzt.

Um dieses unwirtschaftliche Ereignis weitestmöglich zu vermeiden, hilft das **prognosebasierte Laden**.





PV-Strom intelligent nutzen und Abregelung vermeiden



Der TESVOLT Energy Manager kümmert sich täglich um die optimale Lade- und Verbrauchsstrategie. Basis hierfür sind Wetterprognosedaten, Batteriekapazität bzw. Ladestand.

Ihre Vorteile

- Keine oder minimierte Verluste durch Abregeln der Anlagenleistung
- PV-Anlage und Batteriespeicher wirtschaftlicher nutzen
- Weitere Verbraucher, wie z.B. Wärmepumpen oder Ladesäulen können angesteuert werden



Wie funktioniert es? Ein Beispiel (1/2)

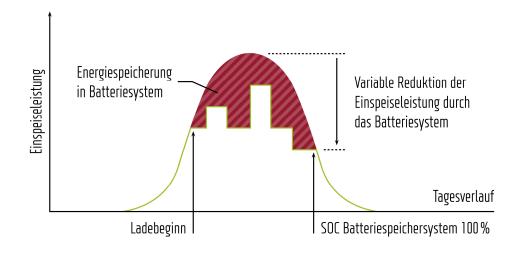
Die Wetterprognose sagt für den nächsten Tag Sonnenschein in der ersten Tageshälfte und Bewölkung in der zweiten voraus.

Der TESVOLT Energy Manager hat gelernt, dass Lastspitzen immer nachmittags und am späten Abend auftreten.

Er startet demnach mit einem leeren Batteriespeicher in den Tag, um so viel PV-Energie wie möglich aufnehmen zu können.

Während die PV-Anlage also in der ersten Tageshälfte die maximale Leistung bereitstellt, teilt der TESVOLT Energy Manager den erzeugten Strom zwischen Verbrauchern und Batterie so auf, dass der Speicher am Ende der ersten Tageshälfte voll beladen ist.

Wenn dann die Energiemenge aus den Kollektoren erst abnimmt und abends ganz versiegt, springt der Batteriespeicher ein und versorgt die Verbraucher zu Lastspitzenzeiten mit dem zuvor erzeugten Sonnenstrom.





Wie funktioniert es? Ein Beispiel (2/2)

Überschüssiger Strom muss an diesem Tag nur dann eingespeist werden, wenn die Sonne so stark scheint, dass mehr Strom zur Verfügung steht als Batteriespeicher und Verbraucher aufnehmen können.

Ebenso muss erst dann Strom aus dem Netz bezogen werden, wenn der Batteriespeicher nachts leer ist. Ob der TESVOLT Energy Manager die Batterieleistung komplett abgibt oder noch eine Reserve für den nächsten Vormittag zurückbehält, hängt von der Wetter- und Verbrauchsprognose für den Folgetag ab.

Weitere Arten des prognosebasierten Ladens

- Neben der Vermeidung von Abregelungsverlusten kann der TESVOLT Energy Manager auch effizienzbasiertes Laden unterstützen und so dafür sorgen, dass der Speicher im optimalen Betriebspunkt und mit maximaler Effizienz beladen wird.
- Eine weitere Möglichkeit ist das netzdienliche Laden, über das zusätzliche netzstützende Maßnahmen ausgeführt werden können.

TESVULT



TESVOLT THE ENERGY STORAGE EXPERTS

LADESÄULEN-STEUERUNG

Spitzenleistung statt Spitzenlast

Was bringt es?

Besonders bei größeren Ladeparks oder aber beim kommenden Ausbau der Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge an Mehrfamilienhäusern, Supermärkten und Gewerbebetrieben kommt der Netzanschluss schnell an seine Grenze. Hier lohnt sich die Ladesäulen-Steuerung des TESVOLT Energy Managers gleich doppelt:

- 1. Eine teure Netzanschlusserweiterung kann vermieden werden, da das System über den TESVOLT Batteriespeicher die Leistungsaufnahme aus dem regionalen Netz regelt, Lastspitzen vermeidet und so vor Überlast schützt.
- 2. Eigenproduzierter Strom kann für die Beladung genutzt werden, um Stromkosten deutlich zu senken.



Ihre Vorteile

- Vermeidung von Lastspitzen
- Senkung der Stromkosten
- Vermeidung teuren Netzausbaus
- Intelligente Steuerung des Ladeparks



LADESÄULEN-STEUERUNG

Wie funktioniert es?

Der TESVOLT Energy Manager kann mit kompatiblen Ladesäulen und E-Fahrzeugen kommunizieren (via Fahrzeug-App). Der Nutzer kann nun Ladesäulen oder Fahrzeugabhängige (Kompatibilität und vorherige Programmierung vorausgesetzt) Einstellungen treffen.

Mögliche Szenarien:



Das Laden ausschließlich/vorrangig aus eigenproduzierten Strom



Priorisieren von Ladestationen (via lokalen Setzpunkt)



Beladen von E-Autos bis zu einem bestimmten Ladestand (bis zu 4 Ladepunkte)



Zeitabhängige Beladung von E-Autos



Prognosebasiertes Laden von E-Autos

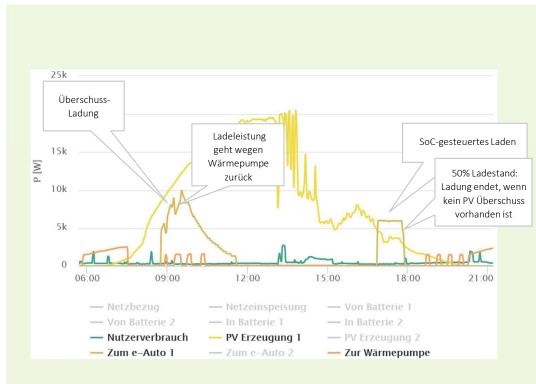


Schnelles Laden (wenn man mehr braucht als der Netzanschluss her gibt)



GESTEUERTES LADEN EINES ELEKTROAUTOS

E-Autos intelligent laden



Überschuss-Ladung:

- Ladung beginnt wenn PV Überschuss die voreingestellte Ladeschwelle überschreitet
- Ladeleistung folgt der Solarleistung
- Hausverbrauch und Wärmepumpe haben Vorrang

SoC-gesteuertes Laden:

- System lädt das Fahrzeug mit voreingestellter Mindestleistung
- Ladung stoppt bei voreingestelltem Ziel- Ladestand des Autos → gewünschte Mindestreichweite ist verfügbar
- Vor längeren Fahrten setzt man den Ziel- Ladestand auf 100%

TESVULT







DIREKTVERMARKTER-SCHNITTSTELLE

Lukrative Nutzung nicht benötigter Batteriekapazitäten

Was bringt es?

Die Direktvermarkter-Schnittstelle ermöglich, dass der Anlagenbetreiber seinen Strom über einen Vermarkter anbieten kann. Das ist gegenüber der Vergütung durch Einspeisung deutlich lukrativer und ab 100 kW z.B. in Deutschland Pflicht.





DIREKTVERMARKTERSCHNITTSTELLE

Wie funktioniert es?





DIREKTVERMARKTERSCHNITTSTELLE

Wie funktioniert es?

- Der TESVOLT Energy Manager kann mit der Fernsteuereinheit des virtuellen Kraftwerks (z.B. Next-kraftwerke) kommunizieren.
- An die Schnittstelle dieses Kraftwerks werden alle relevanten Daten in Echtzeit übermittelt.
- So kann dieses als Vermarkter agieren und z.B. auch die Leistung abregeln.
- Der Anwender kann so mit seinem Batteriespeicher an Energiedienstleistungen teilnehmen.
- → TESVOLT Energy Manager unterstützt den Verkauf von Strom aus erneuerbare Energien Anlagen



DIREKTVERMARKTER-SCHNITTSTELLE

Hintergrund

Bei der Direktvermarktung wird der Strom aus Erneuerbare-Energien-Anlagen nicht mehr über die Einspeisevergütung vergütet, sondern durch einen Direktvermarkter an der Strombörse vermarktet. Hierdurch können attraktive Mehrerlöse erzielt werden. Für Neuanlagen, die eine installierte Leistung von 100 kW oder mehr aufweisen und nach dem 1. Januar 2016 in Betrieb genommen wurden, ist die Direktvermarktung sogar verpflichtend.

Ihre Vorteile

- Kostenersparnis durch Deckung des Bedarfs mit Stromspeicher
- Geld verdienen durch die Direktvermarktung an das Stromnetz
- Kein großer Aufwand oder Investitionskosten

TESVULT





HALBINSELBETRIEB

Leistungsausbau ohne Netzausbau

Was bringt es?

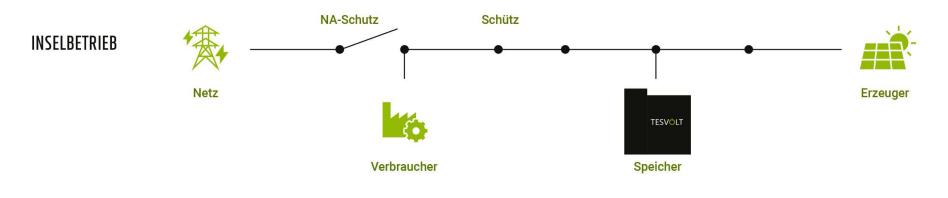
- vermeidet kostenintensiven Netzausbau
- ermöglicht den beliebigen Leistungszubau bei erneuerbaren Energien
- macht Projekte auch dann möglich, wenn der Netzbetreiber die Einspeisung nicht zulässt
- entspricht technisch einem einseitigen Inselnetz: Strom kann aus dem Netz bezogen, aber nicht ins Netz eingespeist werden.
- hilft wenn der Netzanschluss zu klein ist

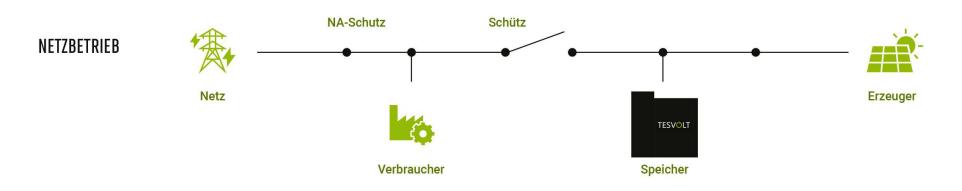




HALBINSELBETRIEB

Stellt sicher, dass nie beide Schütze gleichzeitig geschlossen sind







HALBINSELBETRIEB

Hintergrund

Das öffentliche Stromnetz soll vor Überlastung geschützt werden, die entstehen würde, wenn Strom aus leistungsstarken PV- oder Windanlagen eingespeist wird. Abhängig von der Kapazität der lokalen Netzinfrastruktur dürfen deshalb Anlagen bestimmter Leistungsklassen nicht installiert werden, sofern nicht sichergestellt ist, dass die Erzeugungsanlage niemals in das Netz einspeisen kann. Dies gewährleistet z.B. das TS-I HV 80 System mit dem TESVOLT Energy Manager und einer entsprechenden Planung.

Ihre Vorteile

- Betrieb großer Erzeugeranlagen überall möglich, unabhängig vom lokalen Stromnetz
- Hohe Kostenersparnis durch Deckung des Bedarfs durch Eigenverbrauch
- Keine EEG-Umlagepflicht (zunächst noch in Klärung bei der Clearingstelle)

VERTRAULICH: nur zu Präsentationszwecken © TESVOLT 2021



TESVOLT HÄLT FÜR ALLE BRANCHEN LÖSUNGEN BEREIT

Hohe jeweilige Branchen-Expertise führt zu passgenauen Lösungen

Last KONSTANT

- Kühlhäuser
- Parkhäuser
- Tierzuchtbetriebe
- Kläranlagen
- IT-Infrastruktur
- Krankenhäuser

Last NACHTS und am MORGEN

- Fleischerei
- Bäckerei

Last am MORGEN und ABEND

Melkbetriebe

Last am TAG und ABEND

- Hotels und Pensionen
- Restaurants und Gaststätten
- Tankstellen
- Theater/Kino/Opern
- Freizeit-Sporteinrichtungen
- Beleuchtungsorientierter Stromverbrauch

Last am TAG

- Bildungseinrichtungen & Kantinen
- Verwaltung und Behörden
- Banken/Praxen/Dienstleister
- Produzierendes & verarbeitendes Gewerbe:
 - Bau- und Werkstätten
 - Autohäuser & Lackierereien
 - Supermärkte



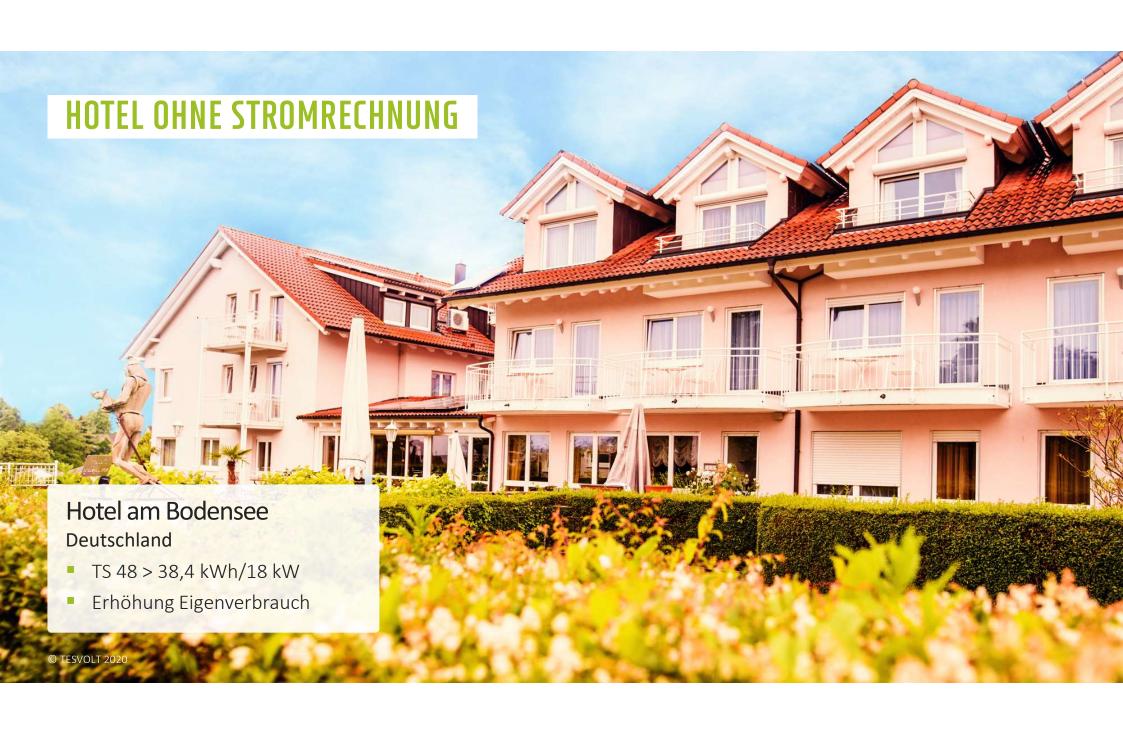
TESVULT

REFERENZEN ON-GRID

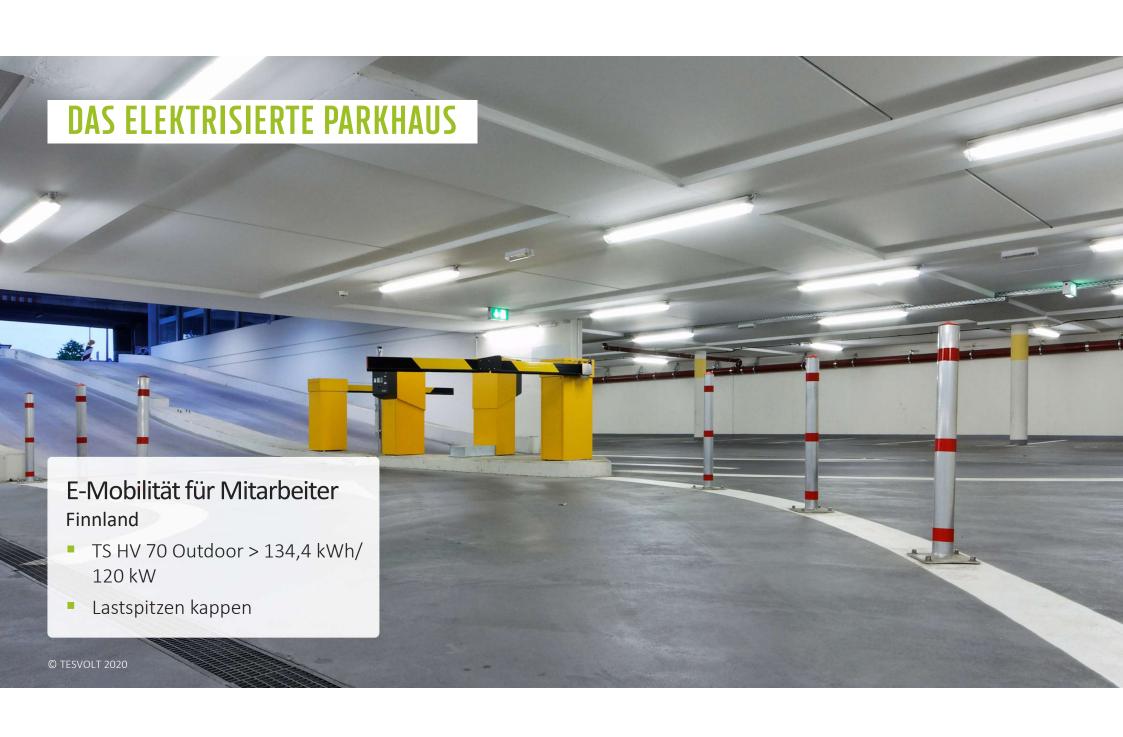




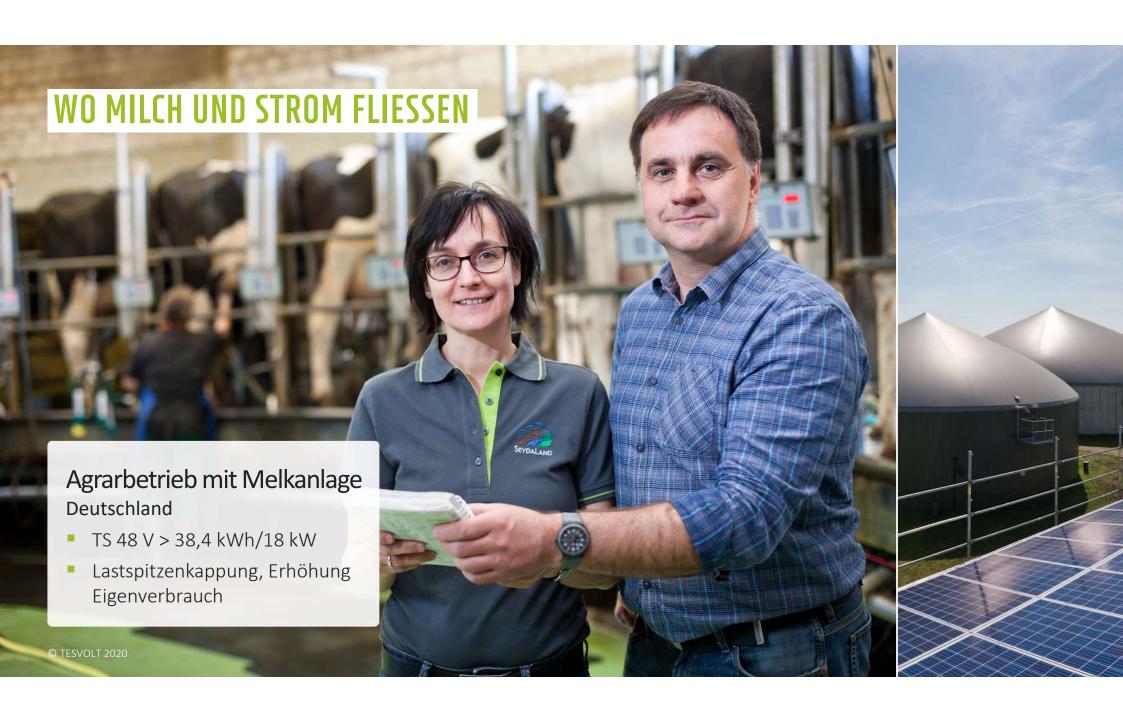








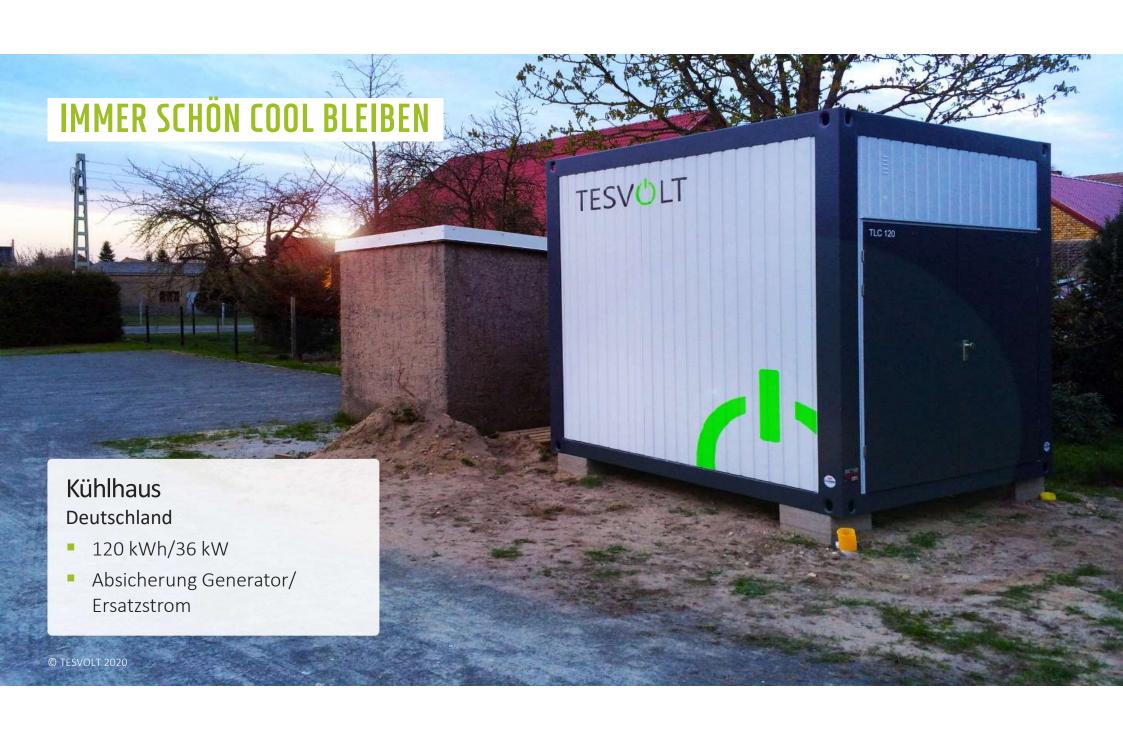




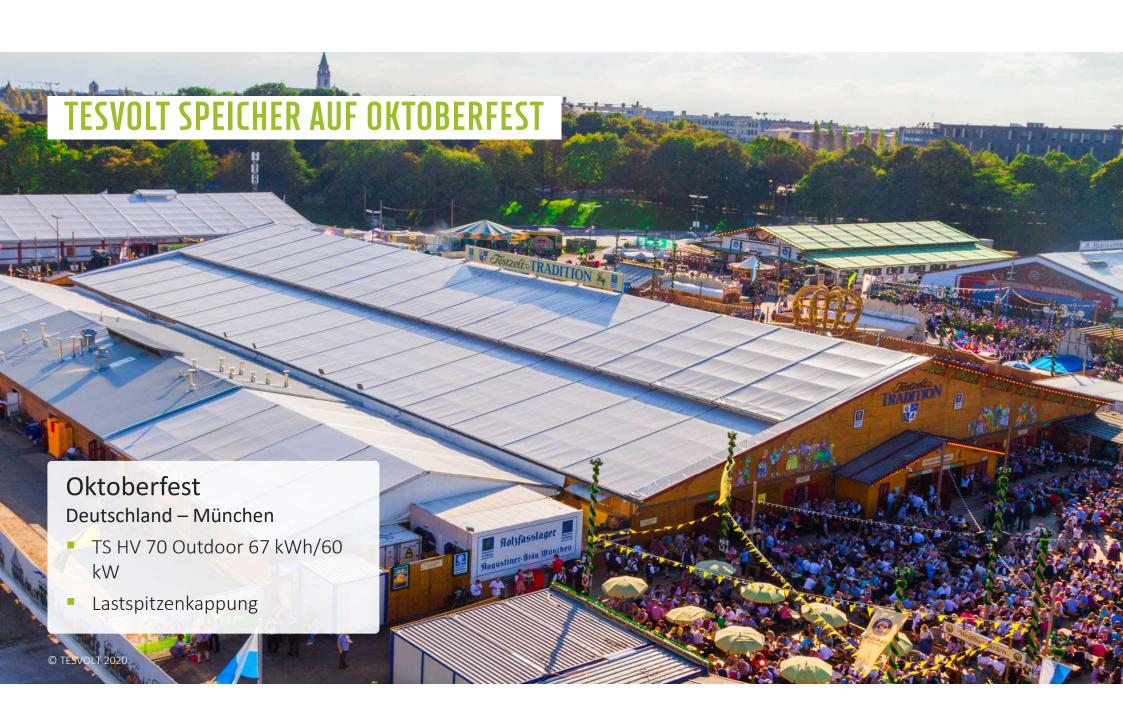


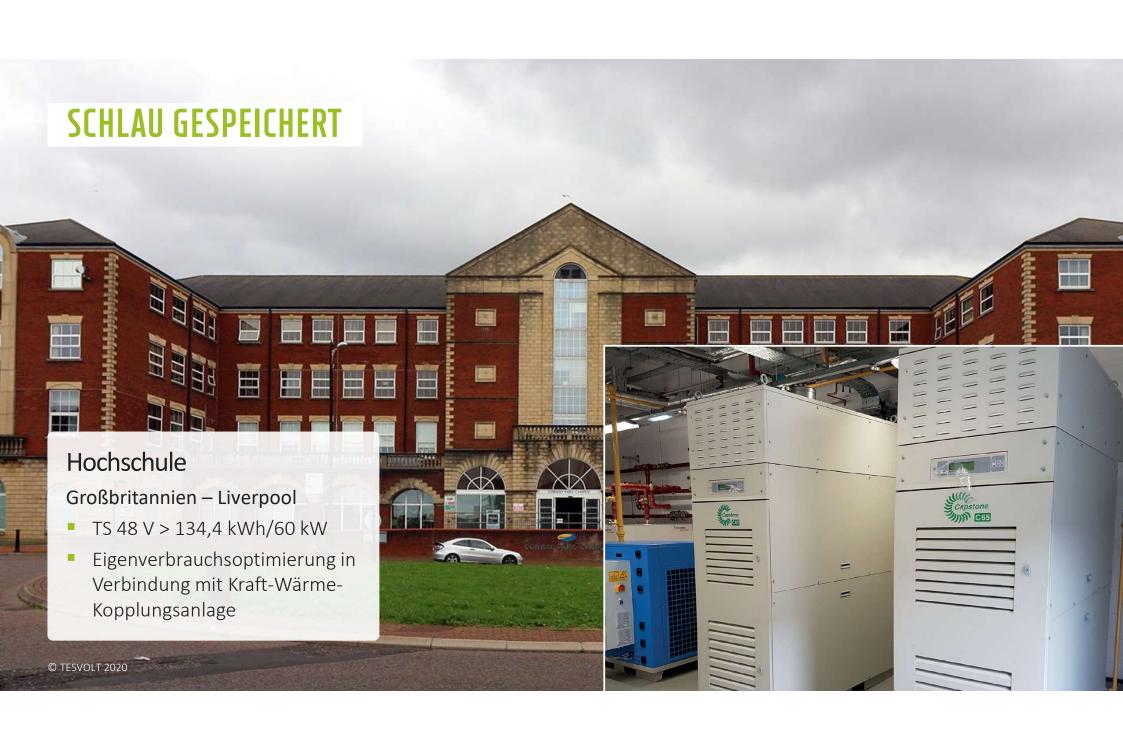








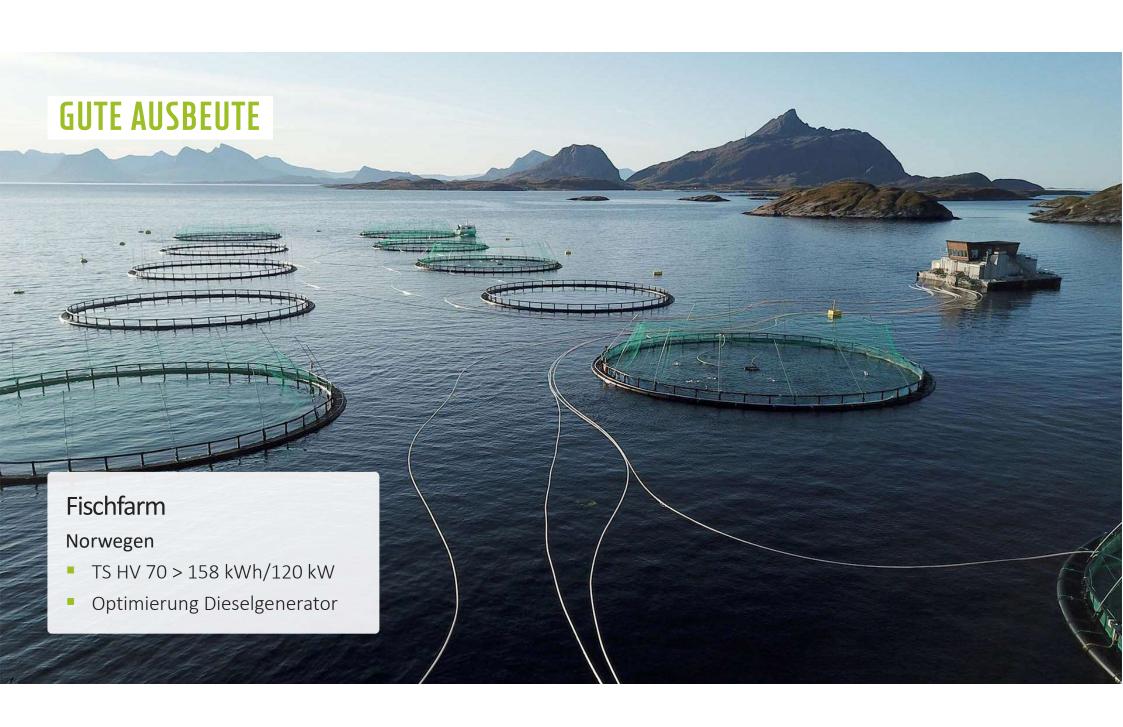




TESVULT

REFERENZEN OFF-GRID

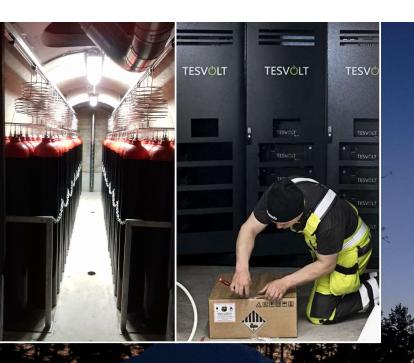












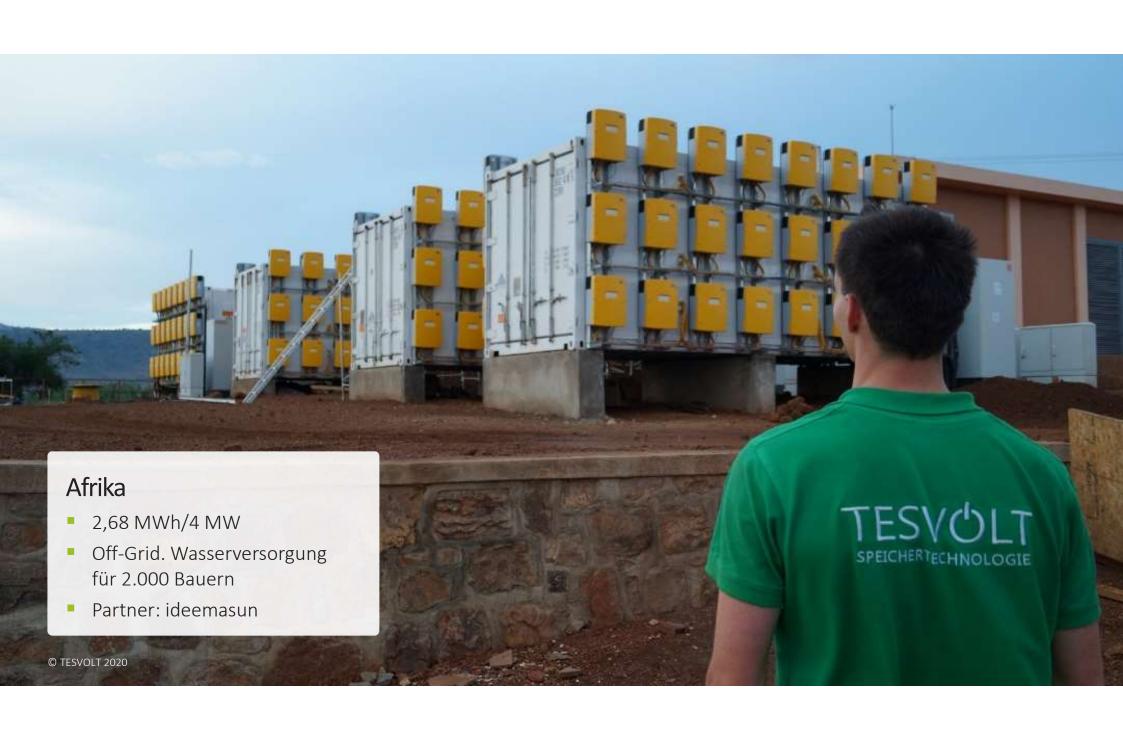
AUF SICH ALLEINE GESTELLT

Energieautarkes Haus Schweden

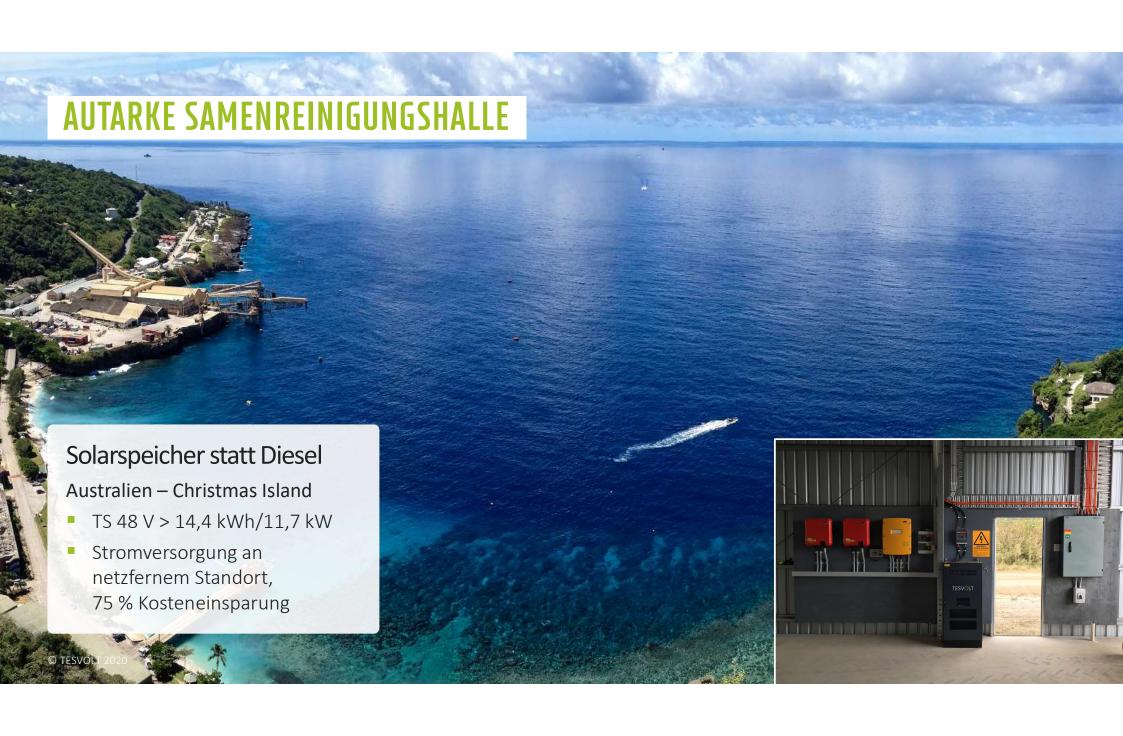
- 153 kWh/18 kW
- Plus 5 kW Brennstoffzelle& 30 kWp PVA
- Partner: Skellefteå Kraft

© TESVOLT 2020









TESVOLT

Sven Huntemann - Area Manager Ost/Mitte sven.huntemann@tesvolt.com 0160-91596242

TESVOLT GmbH Am Heideberg 31 06886 Lutherstadt Wittenberg

www.tesvolt.com info@tesvolt.com





