

TESVOLT

Free to go green.

Unternehmenspräsentation

© TESVOLT 2025

Wer wir sind.

UNSERE VISION:

FÜR EINE WELT, IN DER ALLE SELBSTBESTIMMT GRÜNE ENERGIE NUTZEN KÖNNEN.

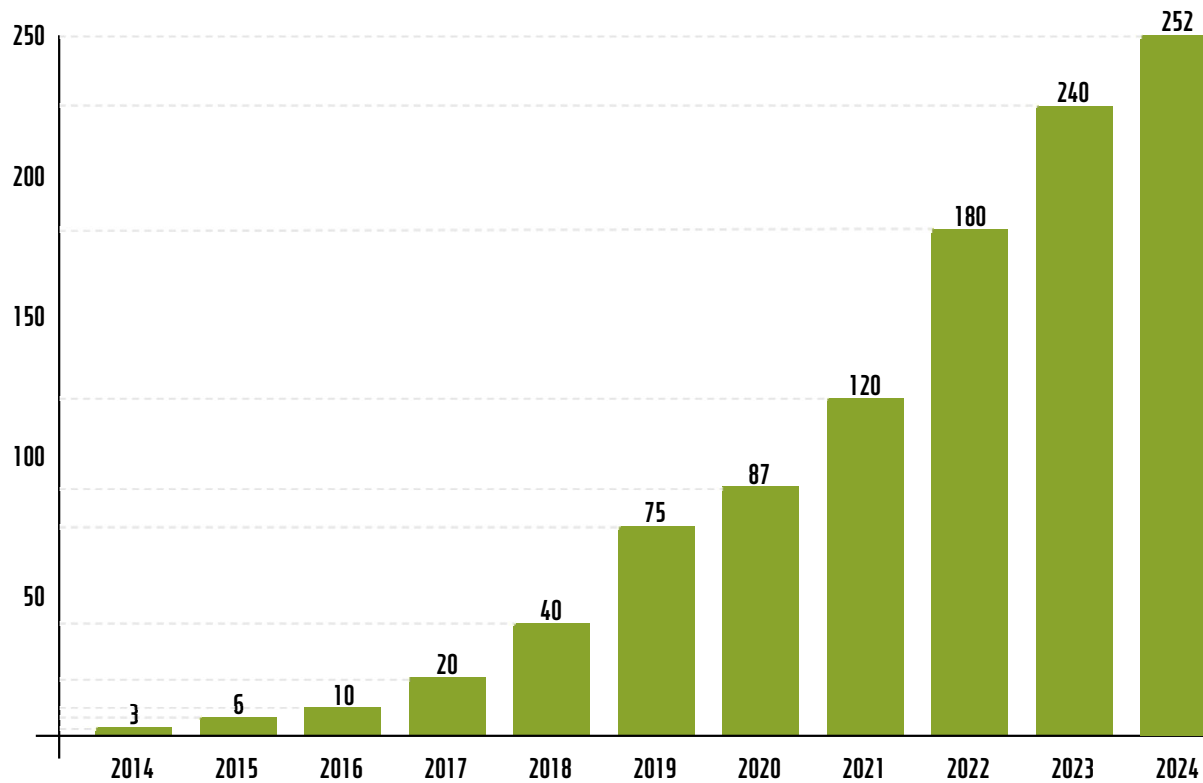
UNSERE MISSION:
GEMEINSAM VERÄNDERN WIR DIE WELT DER ENERGIE UND GESTALTEN FREIHEIT.



INNOVATIONSFÜHRER

FAMILIENZUWACHS

Seit der Gründung wächst die Zahl unserer Mitarbeitenden kontinuierlich stark.
Und wir werden immer internationaler.



VERTRAULICH: nur zu Präsentationszwecken

© TESVOLT 2025



NEUE GIGAFACTORY

TESVOLT
Free to go green.

Wir bauen eine neue Gigafactory in Lutherstadt Wittenberg und schaffen mehr als 400 Arbeitsplätze.
Sie wird einer der größten Produktionsstandorte für stationäre Energiespeicher in Europa.



Über 5000 Projekte auf der ganzen Welt.

TESVOLT
Free to go green.

Vereinigtes Königreich

Öffentliche Schule:
Eigenverbrauch

Deutschland

**Europas größter
EV-Ladepark:**
Lastspitzenkappung
/ Multi-Use

Oktoberfest:
Lastspitzenkappung

**Nachhaltige Biogas-
Anlage:** Optimierung
Eigenverbrauch

Österreich

Berghütte: Off-Grid-
Stromversorgung

Brasilien

Coca-Cola-Abfüller:
Ersatzstrom

Mali

Solarcontainer:
Off-Grid-Strom für
250.00 Menschen

Ruanda

**Weltweit größtes Off-
Grid Batteriesystem:**
Inselnetz bei
Stromausfall

Australien

Goldmine: Optimierung
Stromaggregate / Off-
Grid-Stromversorgung

Finnland

Parkhaus:
Lastspitzenkappung

Norwegen

Fischfarm:
Diesel-Hybrid

Kasachstan

EXPO 2017: Erhöhter
Eigenverbrauch

UNSERE EXPERTENGEMEINSCHAFT MIT SAMSUNG SDI

Perfekt aufeinander abgestimmte Komponenten

- Technologieführer im Bereich Zellfertigung
- Intensiver Austausch auf Fertigungs- und Entwickler-Ebene
- Batteriemodule speziell für die Anwendung „Stationäre Energiespeicher“ entwickelt
- Hohe Produktionskapazitäten, ausgereifte Produktionsprozesse und herausragendes Kostenmanagement
- Von TESVOLT verwendete Zellen sind bei Samsung rückversichert

SAMSUNG SDI



TESVOLT E-SERIE

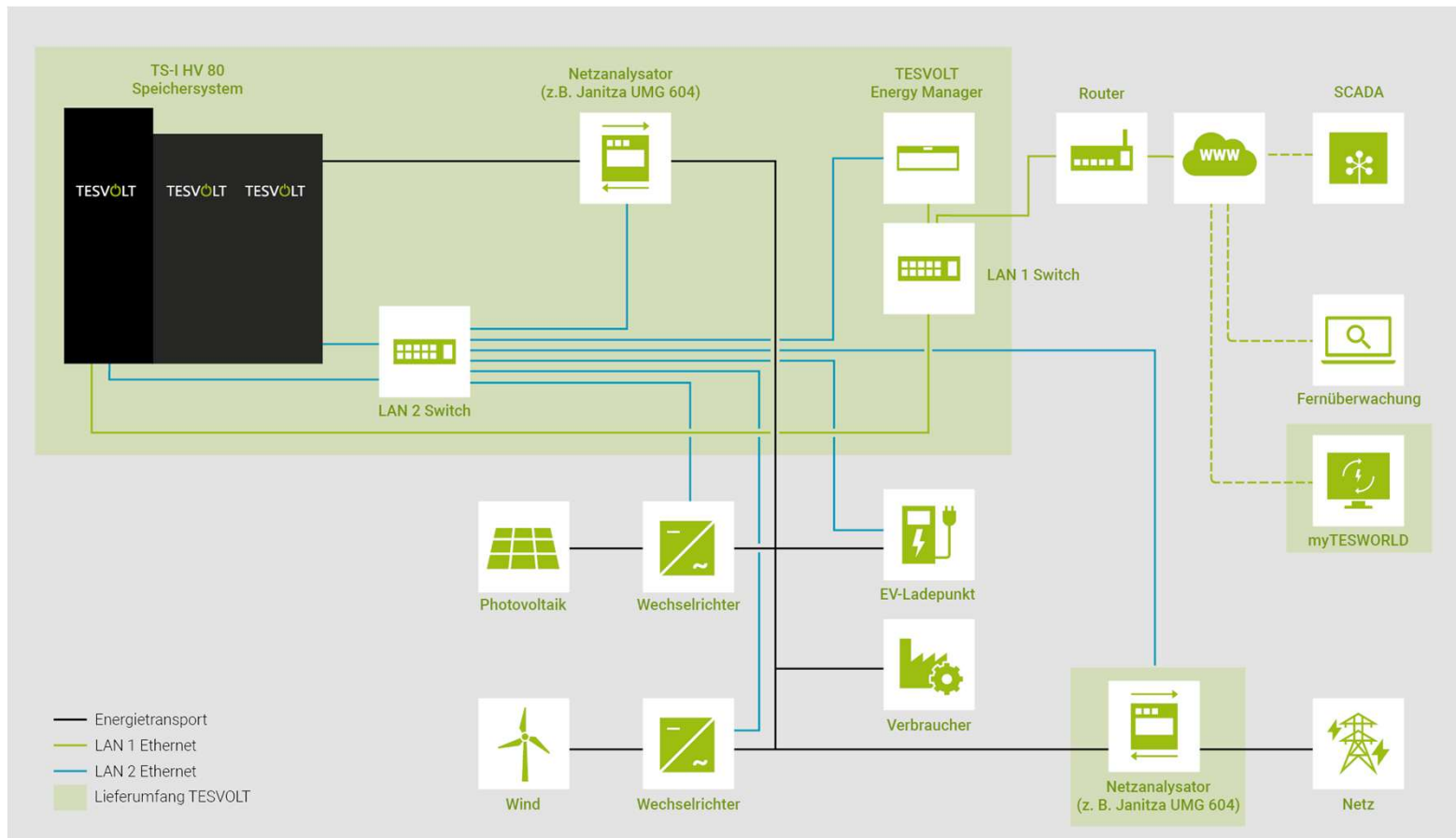
Leistungsstark und wirtschaftlich

- Höchste Energiedichte
- Attraktives Preis-Leistungs-Verhältnis
- Maximale Performance bei minimalem Platzbedarf dank neuester Zellgeneration von Samsung SDI in Kombination mit unserem Dynamix Battery Optimizer (DBO)
- Nahezu unbegrenzte Einsatzvielfalt



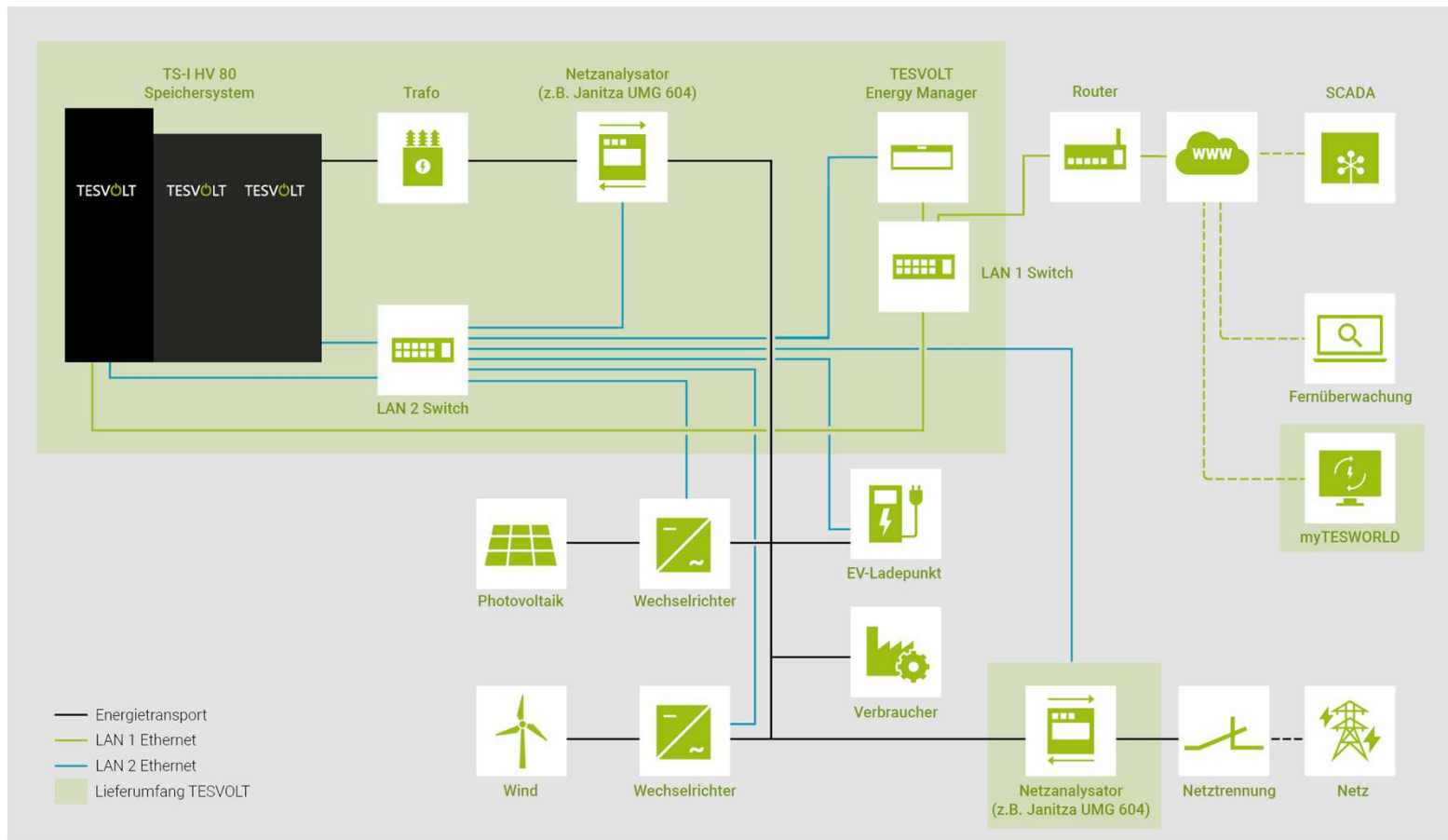
TS-I HV 80

Systemaufbau On-Grid



TS-I HV 80

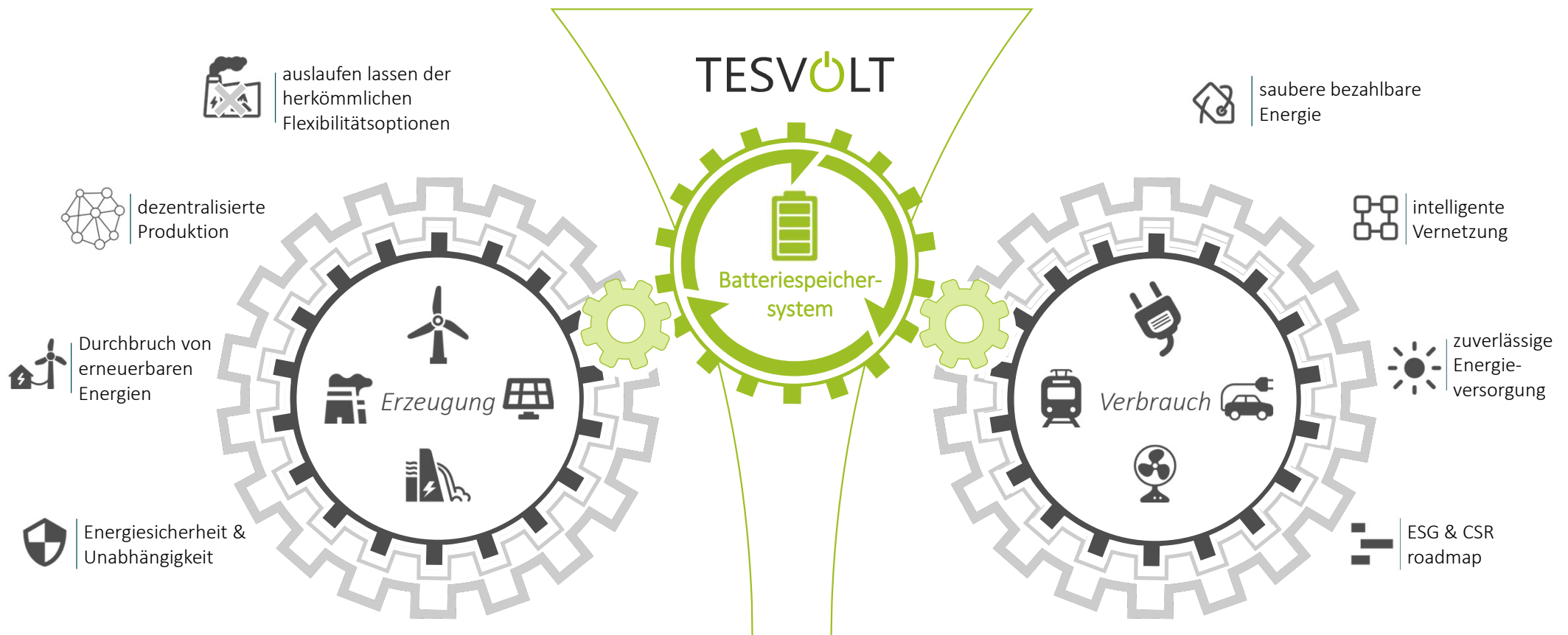
Systemaufbau Off-Grid/ Ersatzstrom



WIR STEHEN VOR EINER ZEITENWENDE
IN DER ENERGIEVERSORGUNG FÜR GEWERBE UND INDUSTRIE.

WIR SIND DAS PASSENDE PUZZLESTÜCK FÜR DIE ENERGIEWENDE

Wir verbinden Energieerzeuger mit Energieverbrauchern und sorgen für Unabhängigkeit.



“ENABLER” FÜR DIE GLOBALE ENERGIEWENDE

Lösungen zahlen direkt auf die globalen Megatrends ein

Weltweite Megatrends und Entwicklungen

TESVOLTs Lösungen

E-Mobilität

Bis 2030 wird der Gesamtbestand an batteriebetriebenen E-Fahrzeugen 250 Millionen Stück übersteigen.¹



Städtische und ländliche Ladeinfrastruktur (weiter-) entwickeln

Energiespeichersysteme mit hoher Dichte und geringem Platzbedarf, die leicht in bestehende städtische und ländliche Infrastrukturen integriert werden können.

Erneuerbare Energien Mix

EE machen derzeit 15 % der Gesamtenergieerzeugung aus. Der Anteil muss auf > 55 % steigen, damit die Welt die Pariser Anforderungen erfüllt.²



Das volle Potenzial erneuerbarer Energien erschließen

Die zuverlässige Versorgung mit erneuerbaren Energien ist nur durch effiziente Stromspeicher gesichert.

Dezentralisierung, Micro & Mini-Grids

Mit zunehmender Bedeutung der EE liegt das Wachstumspotenzial für Mini-Grids zwischen 2019 und 2030 bei über 1000 %.³



Effiziente Stromspeicher mit hoher Energiedichte installieren

Das robuste Systemdesign bietet eine einfache "Plug-and-Play"-Installation an jedem beliebigen Ort und für alle Anwendungsbereiche.

Demografischer Wandel

Fast acht Milliarden Menschen leben auf der Erde.⁴ Die steigende Energienachfrage kann nur durch EE nachhaltig gedeckt werden.



Flexible, transportable Energieversorgung ermöglichen

Modulare und transportable netzunabhängige Energieversorgungssysteme können lokale EE speichern und die Systemauslastung von Dieselgeneratoren verbessern.

Source: Company information; Notes: (1) IEA-Global EV Outlook (2020); (2) IEA-Global electricity generation mix (2020); (3) World Bank Group (2019) (4) Deutsche Stiftung Weltbevölkerung 2022

DER DEUTSCHE MARKT

Wachstumssegmente

- Über 350 000 Messstellen in Deutschland geeignet für Batteriespeicher zur Netzentgeltoptimierung (Leistungspreis minimieren)
- Es wird erwartet, dass die neuen Ziele des deutschen Easter Package und der REPowerEU-Plan die Nachfrage nach Energiespeichersystemen in den kommenden Jahren steigern werden.
- Stärkster Abnehmer: Große gewerbliche Produktionsbetriebe mit Speicherkapazitäten zwischen 250–1000 kWh
- Weitere Hauptabnehmer: Kleine mittelständische Unternehmen mit Speicherkapazitäten zwischen 50 und 249 kWh
- Aufkommendes Potenzial: Schnell-Ladestationen für Elektroautos für Supermärkte und andere öffentliche Ladepunkte
- Auslauf des EEG bei Landwirten und KMU



Quellen: Bundesnetzagentur Monitoringbericht 2018 & EMMES-Report von Delta EE)

FAST ALLE ANWENDUNGEN WEISEN HOHE POTENZIALE AUF

Geschäftsmodelle für Gewerbespeicher in Deutschland

Geschäftsmodelle	
	DEU
Eigenverbrauchserhöhung	++
Lastspitzenkappung	++
Not- oder Ersatzstrom-Lösungen	+
Bessere Stromqualität (BtM)	+
Regelenergie/Frequenzregulierung	+
Virtuelle Kraftwerke/Flexibilitätsmärkte	++
Inselnetz-Betrieb netzferner Anwendungen	-
Schnell-Laden von Elektroautos	++

++ => sehr gut
+ => gut
- => unzureichend

Quelle: EMMES-Report von Delta EE

VERTRAULICH: nur zu Präsentationszwecken

© TESVOLT 2025

17

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 jederzeit
- Nicht nur in ersten Monaten nach Inbetriebnahme



Höchste Sicherheitsstandards

- Überwachung auf Zellebene
- Keine Brandgefahr im Falle einer Beschädigung



Hohe Zyklenbeständigkeit & Lebensdauer

- Anzahl an Vollladezyklen
- Kalendarische Lebensdauer



Intelligentes Batteriemangement

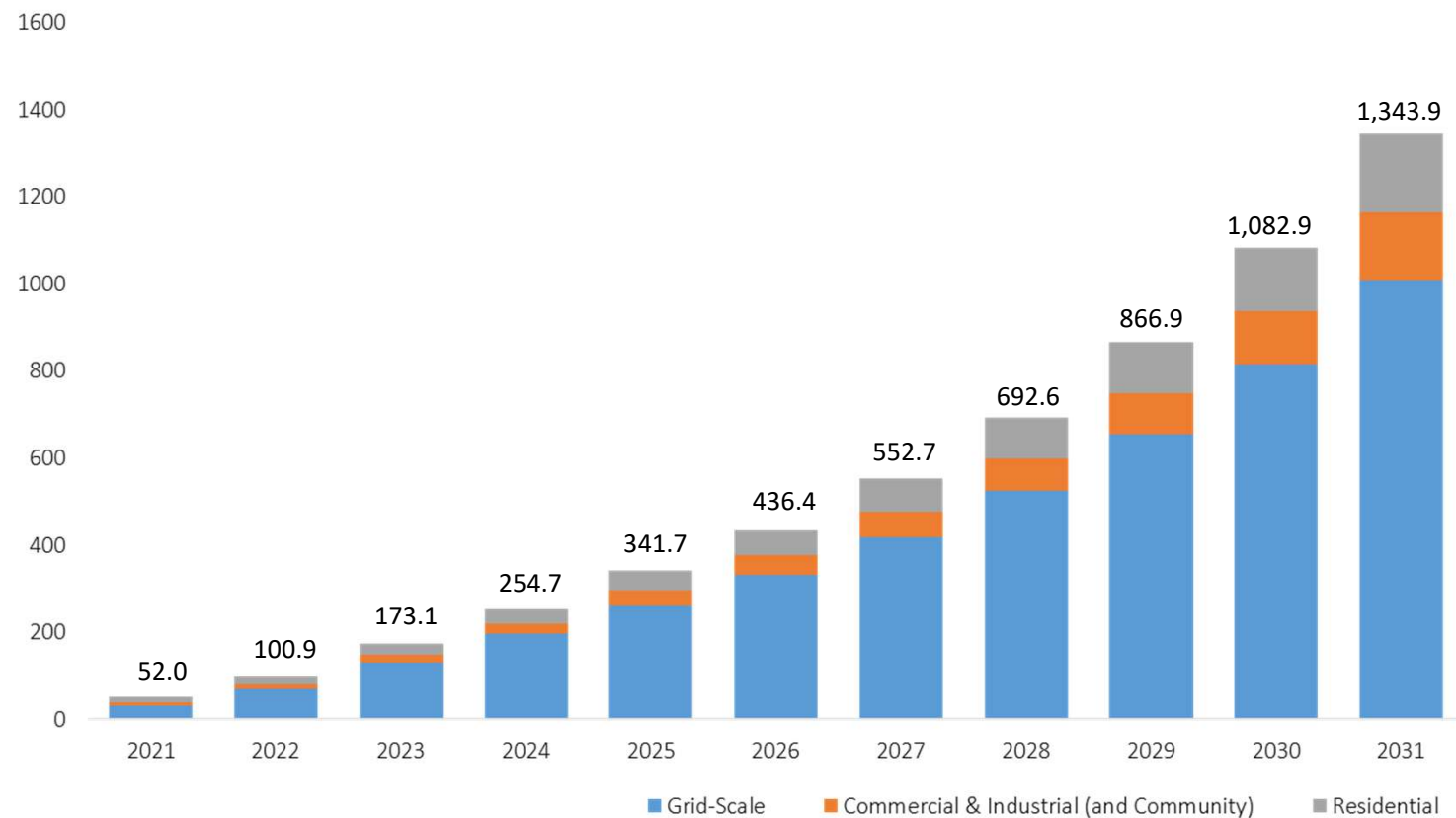
- Überwachung einzelner Batteriezellen
- Für optimales Be- und Entladen
- Frühzeitige Fehlererkennung



DER GLOBALE MARKT

Höchste Wachstumsraten für gewerbliche und industrielle Energiespeicher, aber auch andere Segmente sind vielversprechend

Kumulative ESS-Installationen weltweit (GWh)



Quelle:
Global Energy Storage Market Report,
Wood Mackenzie, June 2022

FÜR JEDE ANFORDERUNG DIE PASSENDE LÖSUNG

Industrie & Gewerbe

Klassische Gewerbe- und Industrieanwendungen

- Eigenverbrauchs-optimierung
- Time-of-Use
- Lastspitzenkappung
- Ersatzstrom
- Nulleinspeisung
- Micro-Grid

Netzferne Anwendung Off-Grid

- PV-Diesel-Hybrid-Optimierung
- Off-Grid

Betriebsführungsstrategie

- Energiemanagement (Monitoring und Steuerung von Energieflüssen)

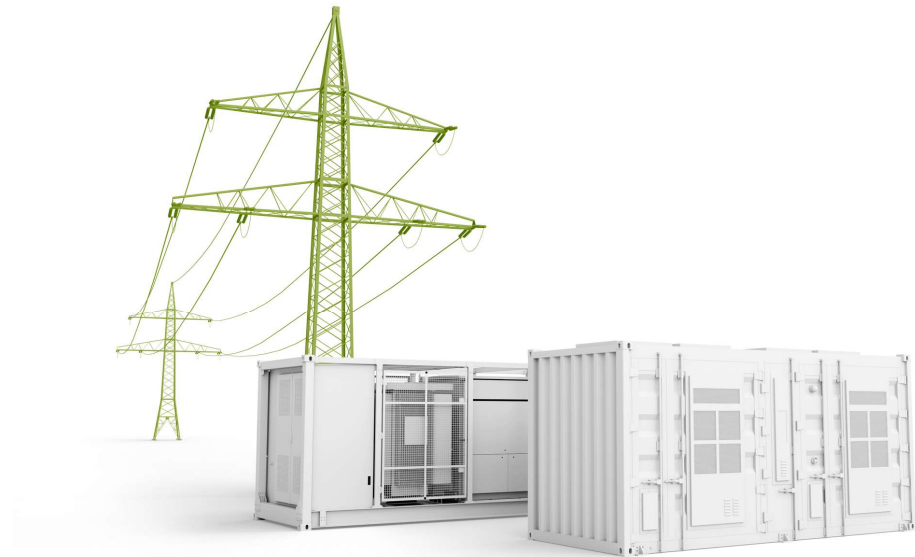


FÜR JEDE ANFORDERUNG DIE PASSENDE LÖSUNG

Standalone

Anwendungen

- Arbitragehandel/ Direktvermarktung
- Netzsystemdienstleistungen (Primärregelleistung, Sekundärregelleistung zur Frequenzstabilisierung)
- Multi-Use



FÜR JEDE ANFORDERUNG DIE PASSENDE LÖSUNG

Hybridkraftwerk am Beispiel von Solar & Wind

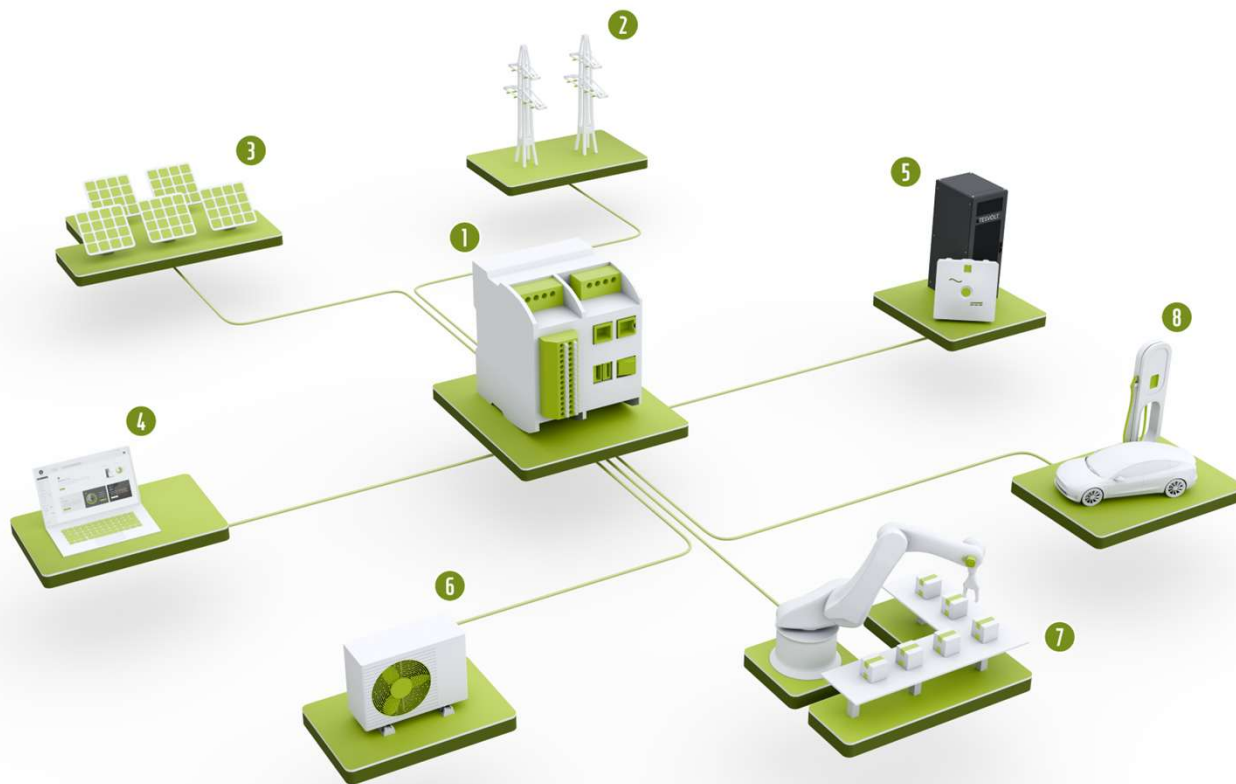
Anwendungen

- Innovationsausschreibungen
- Energy Shifting
(im Kontext der Direktvermarktung)



TESVOLT ENERGIEMANAGEMENTSYSTEM

Systemaufbau



- ① Energiemanagementsystem (EMS)
- ② Netz
- ③ Energieressource
- ④ Portal
- ⑤ Batteriespeicher und Wechselrichter
- ⑥ Wärmepumpe
- ⑦ Verbraucher
- ⑧ Ladesäule

Anwendungen.

ANWENDUNGEN KURZBESCHREIBUNG

Seite [1/4]

Eigenverbrauchsoptimierung

- Mehr Energie aus Erneuerbaren nutzen und Einspeisung minimieren.

Off-Grid

- TESVOLTs Lösung für einfache Inselsysteme, die nur aus Photovoltaik und Batterien bestehen.

Lastspitzenkappung physikalisch

- Verbrauchsspitzen kappen und Kosten des Leistungspreises minimieren. Der Netzanschluss muss in der Lage sein, alle Lasten zu versorgen.

Lastspitzenkappung RLM (Registrierende Lastgangsmessung)

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

Power Quality

- Ein Batteriewechselrichter mit Power Quality Funktion verringert die im Netz vorhandenen Oberschwingungen und gewährleistet so ein normkonformes Netz.

ANWENDUNGEN KURZBESCHREIBUNG

Seite (2/4)

Ladesäulensteuerung

- Intelligente Steuerung von mehreren Lade(setz)punkten und zentrale Verwaltung über den TESVOLT Energy Manager.

Ersatzstrom

- Bei Netzausfall übernimmt der Speicher innerhalb kürzester Zeit die Stromversorgung.

Time-of-Use

- Zeitabhängige Nutzung von Energiefunktionen und -dienstleistungen.

Multi-Use

- Gleichzeitige Nutzung mehrerer Anwendungen (z.B. EVO & LSK RLM, EVO & ToU, LSK & ToU)

Micro-Grid

- Versorgung eines kleinen Stromnetzes mit und ohne Anschluss an ein öffentliches Stromnetz. Ein Micro-Grid besteht aus einem Batteriespeichersystem sowie weiteren Erzeugungsanlagen und steuerbaren Verbrauchern.

ANWENDUNGEN KURZBESCHREIBUNG

Seite (3/4)

Steuerung von Verbrauchern (nach Kompatibilitätsliste)

- Aktives Ein- und Ausschalten von Verbrauchern zur Optimierung des Verbrauchs in Bezug auf die erzeugte Energie.

Steuerung von Erzeugern

- Aktives Ein- und Ausschalten von Erzeugern zur Optimierung des Verbrauchs in Bezug auf die erzeugte Energie im Netzbetrieb.

Prognosebasiertes Laden

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

Netzsystemdienstleistungen

- Fernsteuerung der Wirk- und Blindleistung.

Netzdienstleistungen (Primärregelung, Sekundärregelung & Minutenreserve)

- Fernsteuerung der Wirk- und Blindleistung.

ANWENDUNGEN KURZBESCHREIBUNG

Seite [4/4]

PV-Diesel-Hybrid-Optimierung

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

Nulleinspeisung

- Zertifizierte Erfüllung der Netzanforderungen nach VDE FNN bezüglich der Nulleinspeisung von Strom ins Netz.

Dynamische Stromtarife

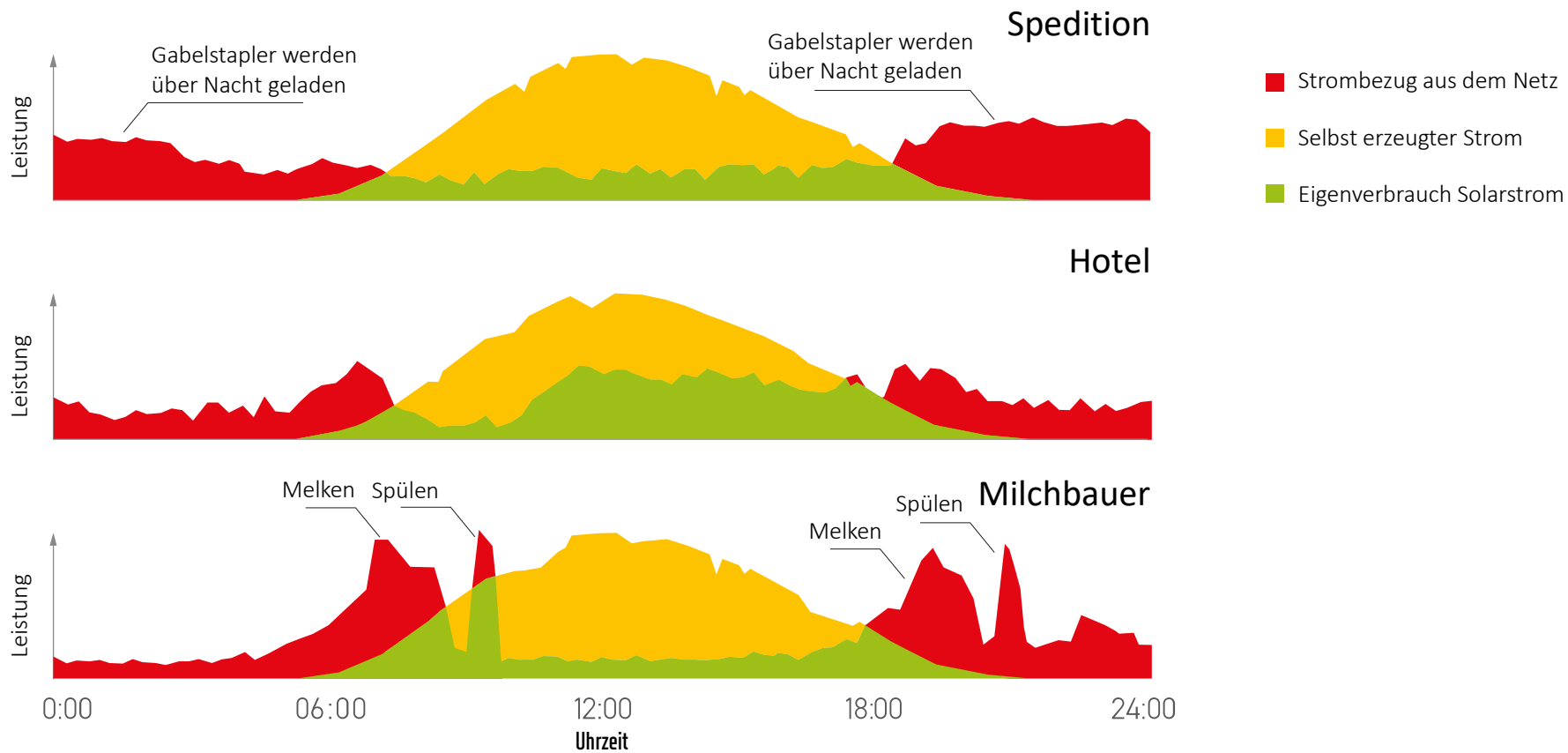
- Ermöglicht es, mit einem passenden Stromvertrag den Netzbezug automatisiert in Zeiten mit niedrigen Preisen zu verschieben, um die untätigen Preisschwankungen optimal zu nutzen.



Eigenverbrauchsoptimierung

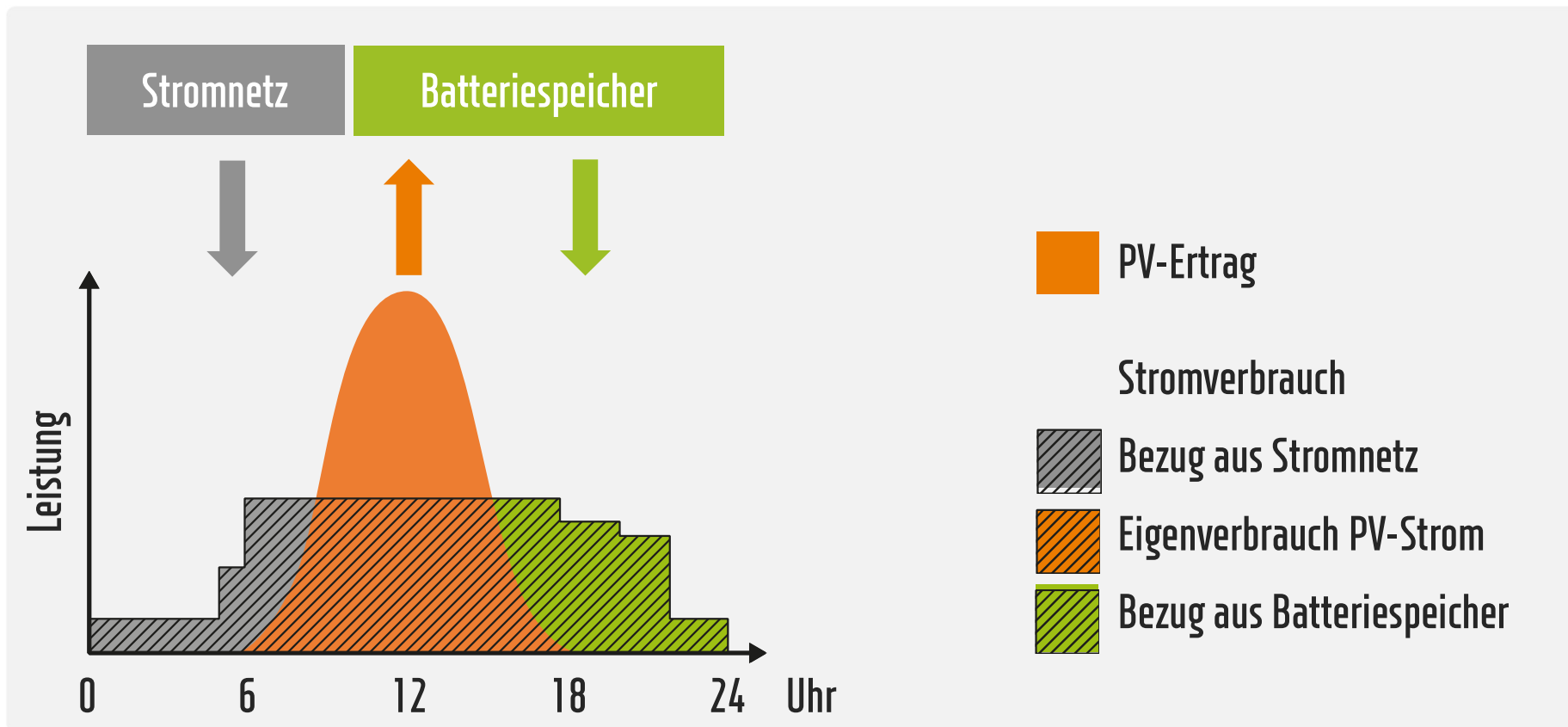
EIGENVERBRAUCHSOPTIMIERUNG OHNE BATTERIESPEICHER

An Hand von drei Beispielen: Spedition, Hotel & Milchbauer



EIGENVERBRAUCHSOPTIMIERUNG MIT BATTERIESPEICHER

Die Verbesserung der Wirtschaftlichkeit unserer Kunden steht für uns immer Fokus

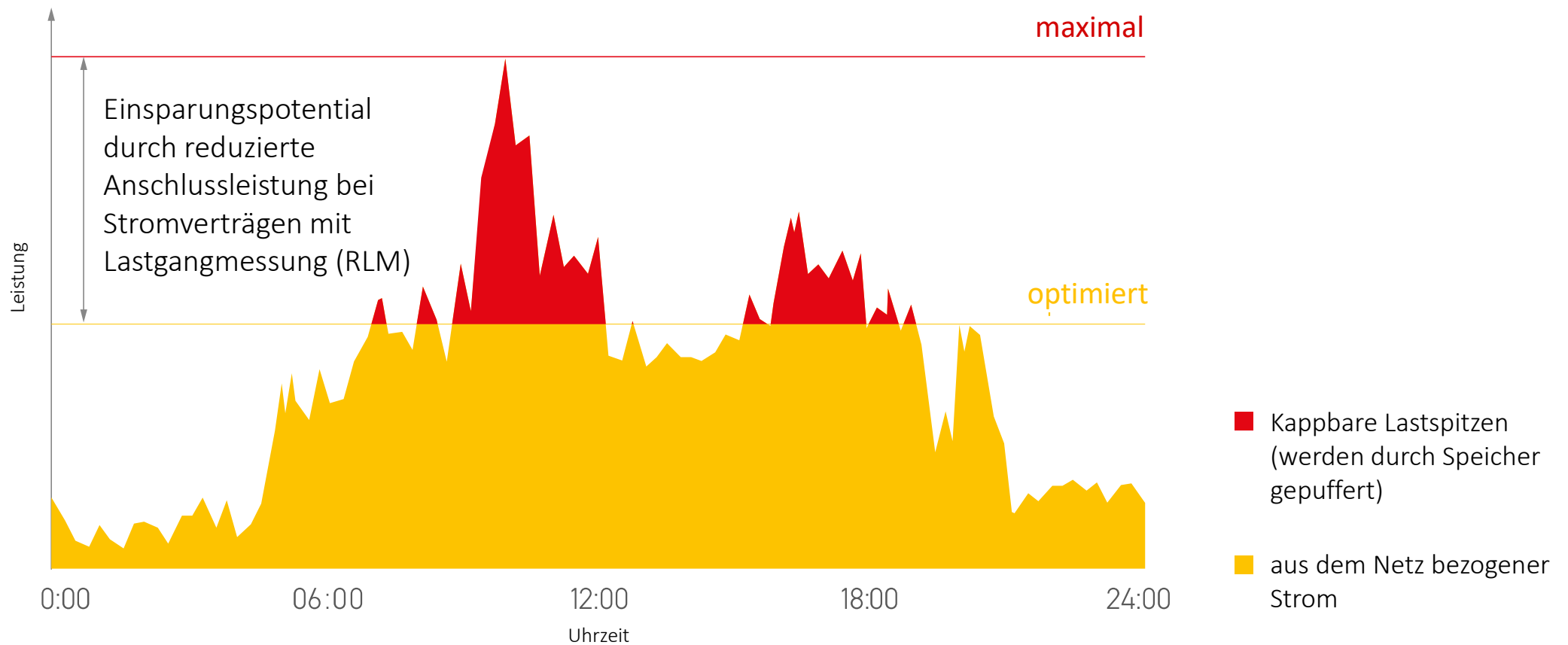




Lastspitzenkappung

LASTSPITZENKAPPUNG PHYSIKALISCH OHNE BATTERIESPEICHER

Generische Beispielbetrachtung



Stromnetz

Batteriespeicher

Leistung

Zeit

maximaler Strombezug

— ohne Batteriespeicher

— mit Batteriespeicher

Stromverbrauch

Bezug aus Batteriespeicher

Bezug aus Stromnetz

© TESVOLT GmbH

LASTSPITZENKAPPUNG

Rechenbeispiel

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 €

Leistungspreis
in Deutschland
bis zu 350 €
möglich

*Beispielrechnung. Alle Angaben ohne Gewähr.



Lastspitzenkappung RLM

(Registrierende Lastgangsmessung)

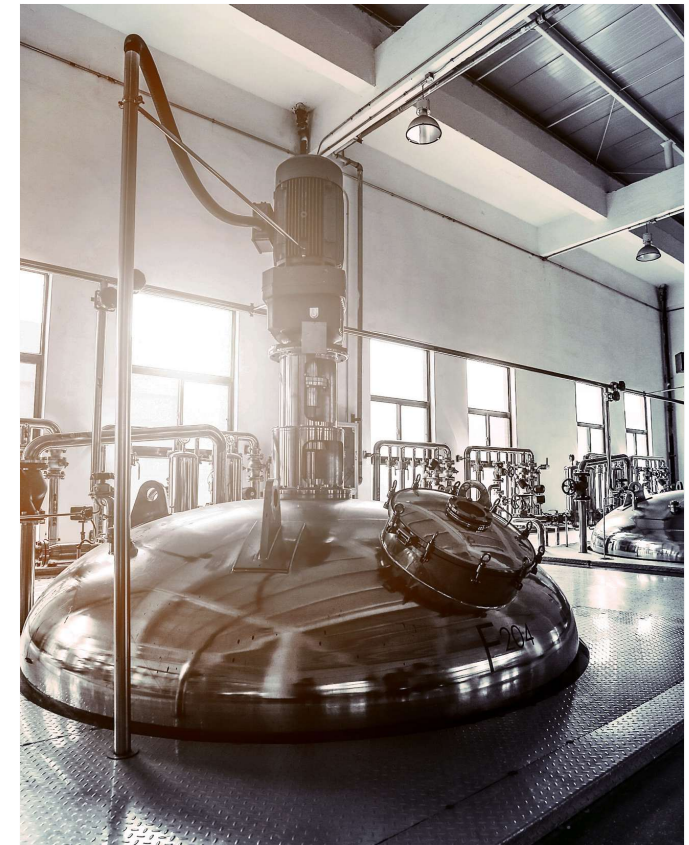
LASTSPITZENKAPPUNG RLM

Einfach spitze in Kosten- und Speichereffizienz

Was bringt es?

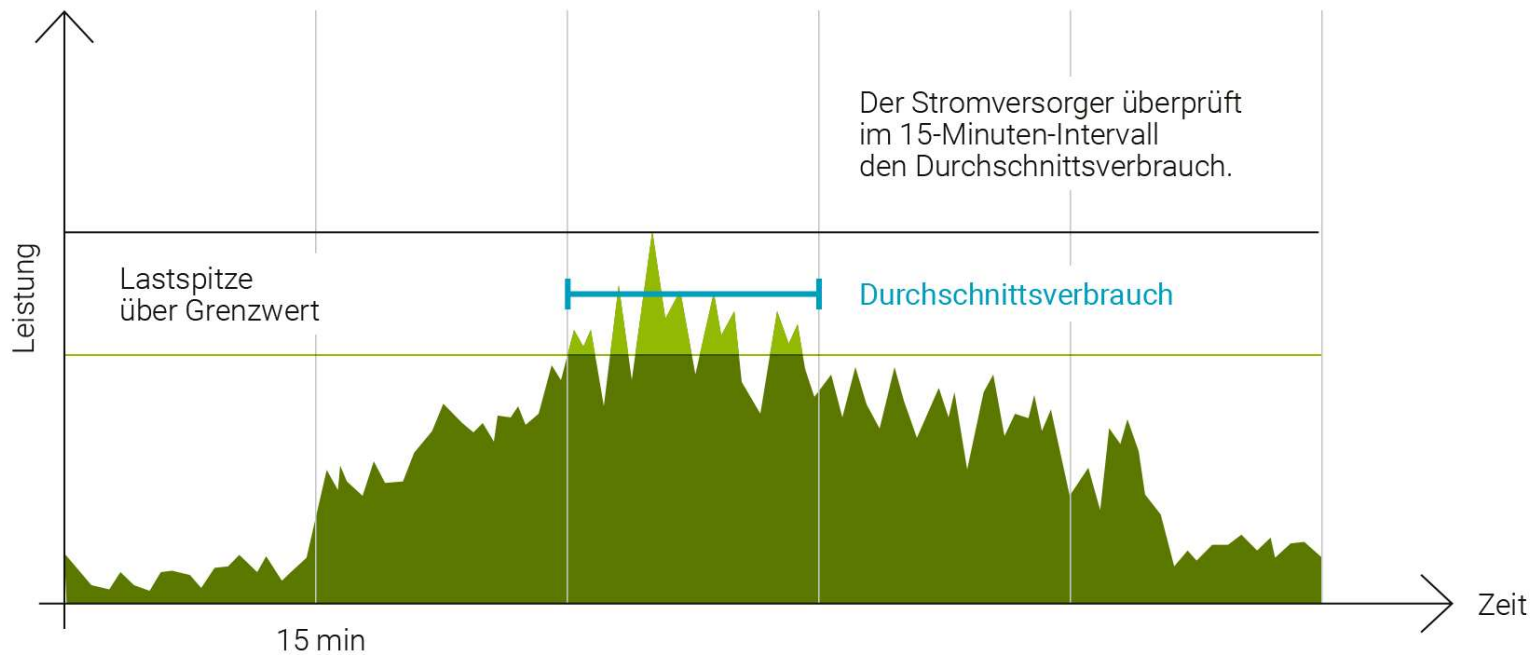
Während bei der physikalischen Lastspitzenkappung (LSK) einfach jede auftretende Verbrauchsspitze ab einem definierten Schwellenwert durch Strom aus dem Batteriespeicher aufgefangen wird, arbeitet das System bei der Registrierenden Lastgangmessung (RLM) im 15-Minuten-Intervall noch präziser und damit effizienter.

Dadurch, dass nur so viel Strom aus dem Speicher abgegeben wird, wie unbedingt nötig ist, reicht die Kapazität über einen längeren Zeitraum ohne Aufladung.



LASTSPITZENKAPPUNG RLM

Echtzeit-Monitoring des Lastgangs



Maximaler Strombezug

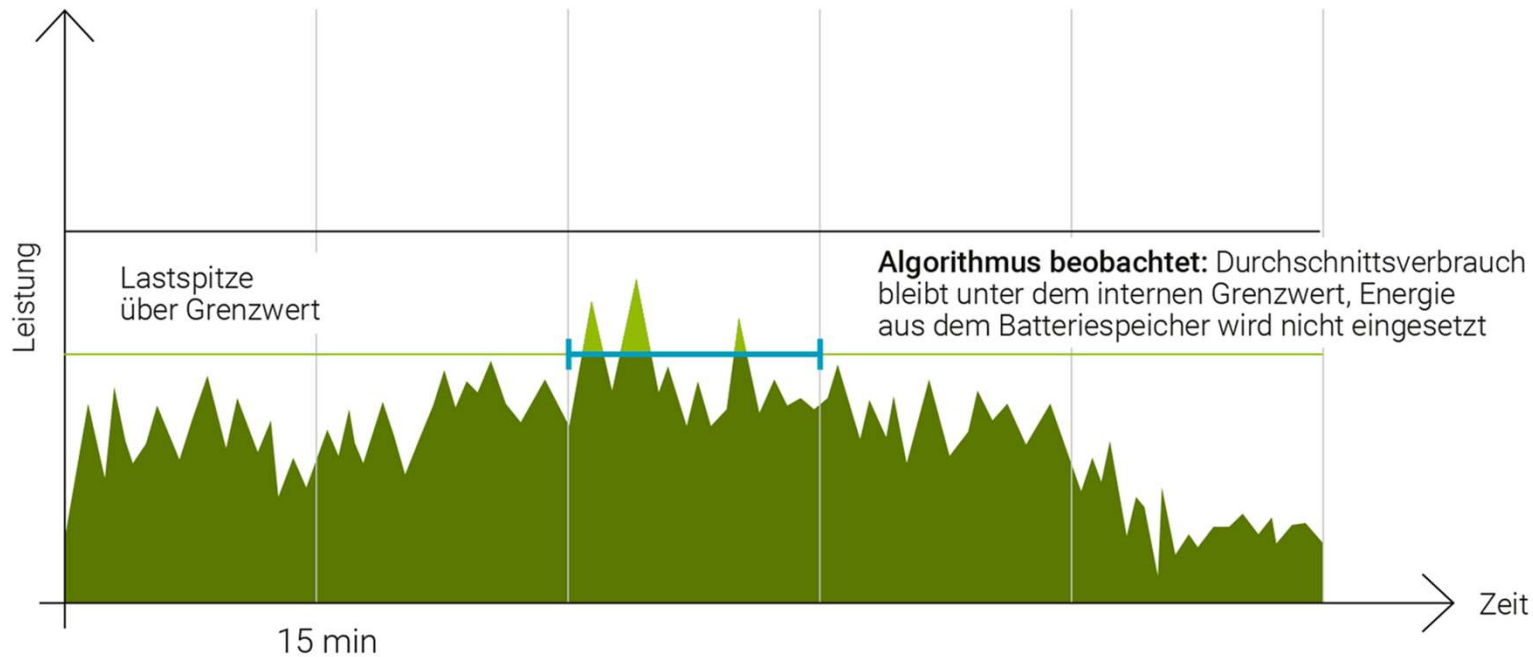
- ohne Batteriespeicher
- mit Batteriespeicher

Stromverbrauch

- Bezug aus Stromnetz
- Bezug aus Batteriespeicher

LASTSPITZENKAPPUNG RLM

Szenario 1: Lastspitze muss nicht gekappt werden



Maximaler Strombezug

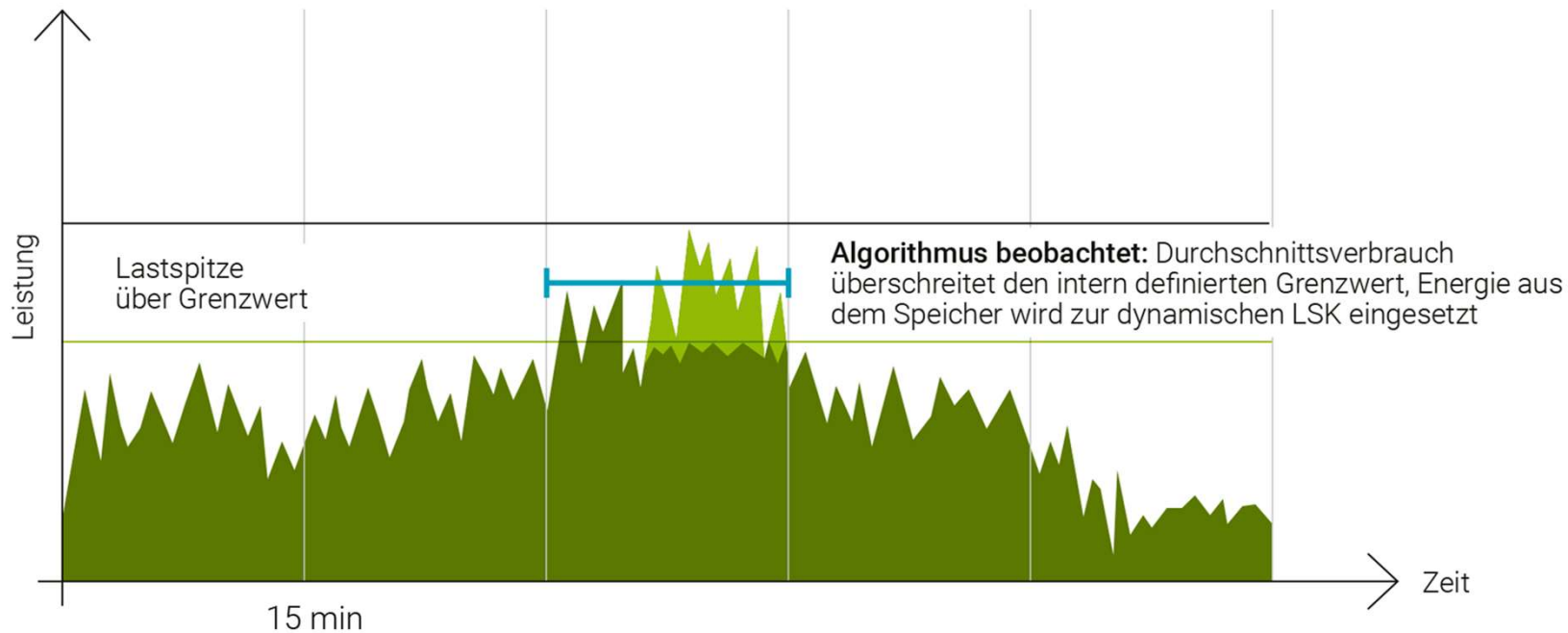
- ohne Batteriespeicher
- mit Batteriespeicher

Stromverbrauch

- Bezug aus Stromnetz
- Bezug aus Batteriespeicher

LASTSPITZENKAPPUNG RLM

Szenario 2: Lastspitze wird dynamisch kompensiert



Maximaler Strombezug

- ohne Batteriespeicher
- mit Batteriespeicher

Stromverbrauch

- Bezug aus Stromnetz
- Bezug aus Batteriespeicher

LASTSPITZENKAPPUNG RLM

Die smarte Art der Lastspitzenkappung

Hintergrund

Bei einem **Jahresverbrauch von mehr als 100.000 kWh** wird nach Arbeitspreis pro kWh und Leistungspreis pro maximal benötigter Anzahl kW innerhalb von 15 Minuten gerechnet.

Wird ein maximales Leistungsmittel im 15-Minuten-Intervall überschritten, muss der Kunde/Verbraucher einen erhöhten Leistungspreis über das ganze Jahr an den Energieversorger entrichten – auch dann, wenn diese Spitze nur ein einziges Mal auftritt.

Ihre Vorteile

- Bessere Ausnutzung der Speicherkapazität
- Noch höhere Kosteneffizienz



Ersatzstrom

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 TESSVOLT 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 TESSVOLT nicht an

DAS NETZ IN DEUTSCHLAND IST ABSOLUT SICHER?

Anzahl der Netzausfälle in 2019



NOTSTROM/ERSATZSTROM OHNE BATTERIESPEICHER

Wirtschaftlichen Schäden vorbeugen, Betriebskosten reduzieren



Typische Branchen für Ersatzstromlösungen



VIEHZUCHT



KÜHLUNG



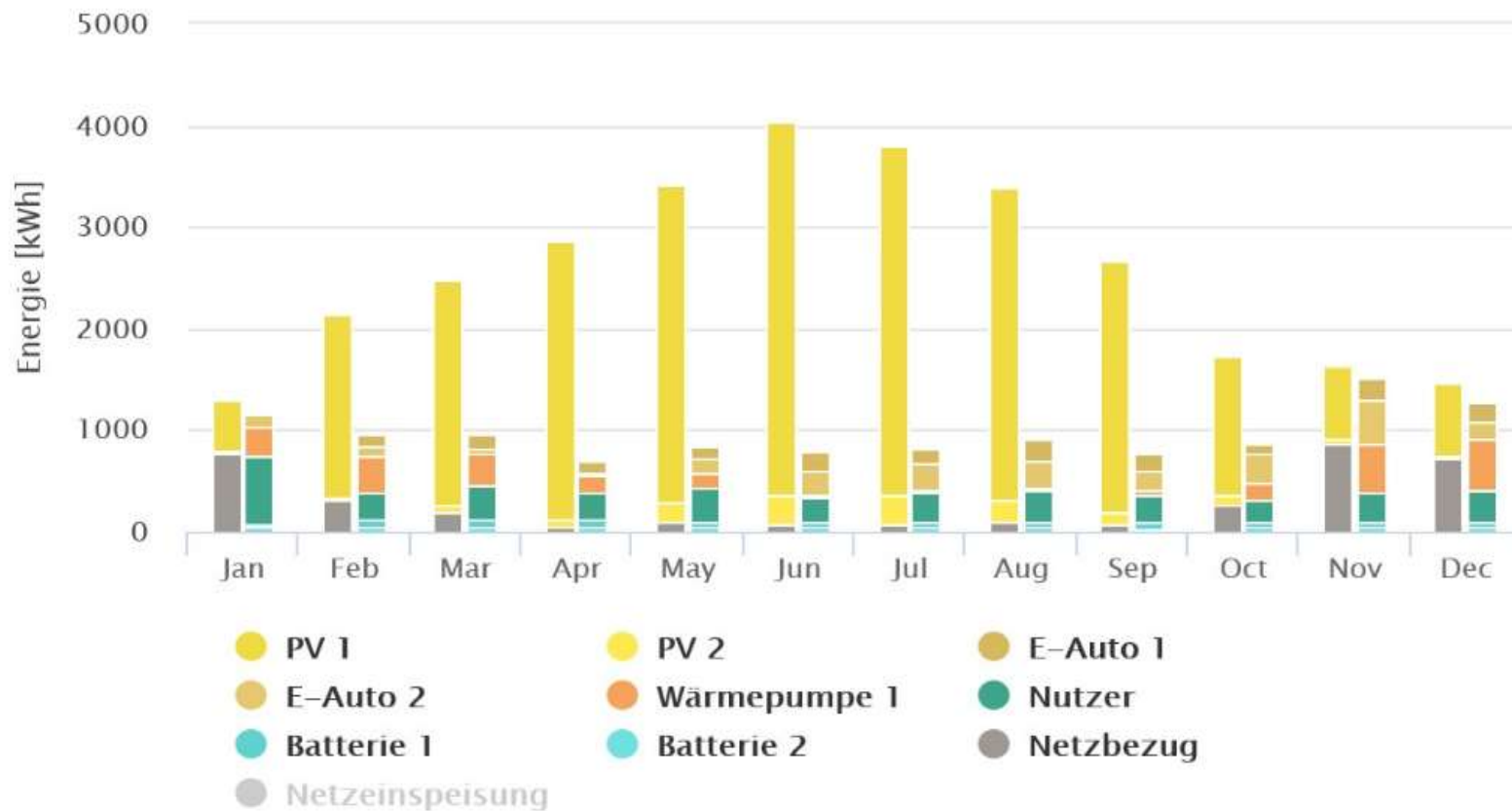
PRODUKTION



Steuerung von Erzeugern & Verbrauchern

GRAFISCHE DARSTELLUNG VON VERBRAUCH UND ERZEUGUNG

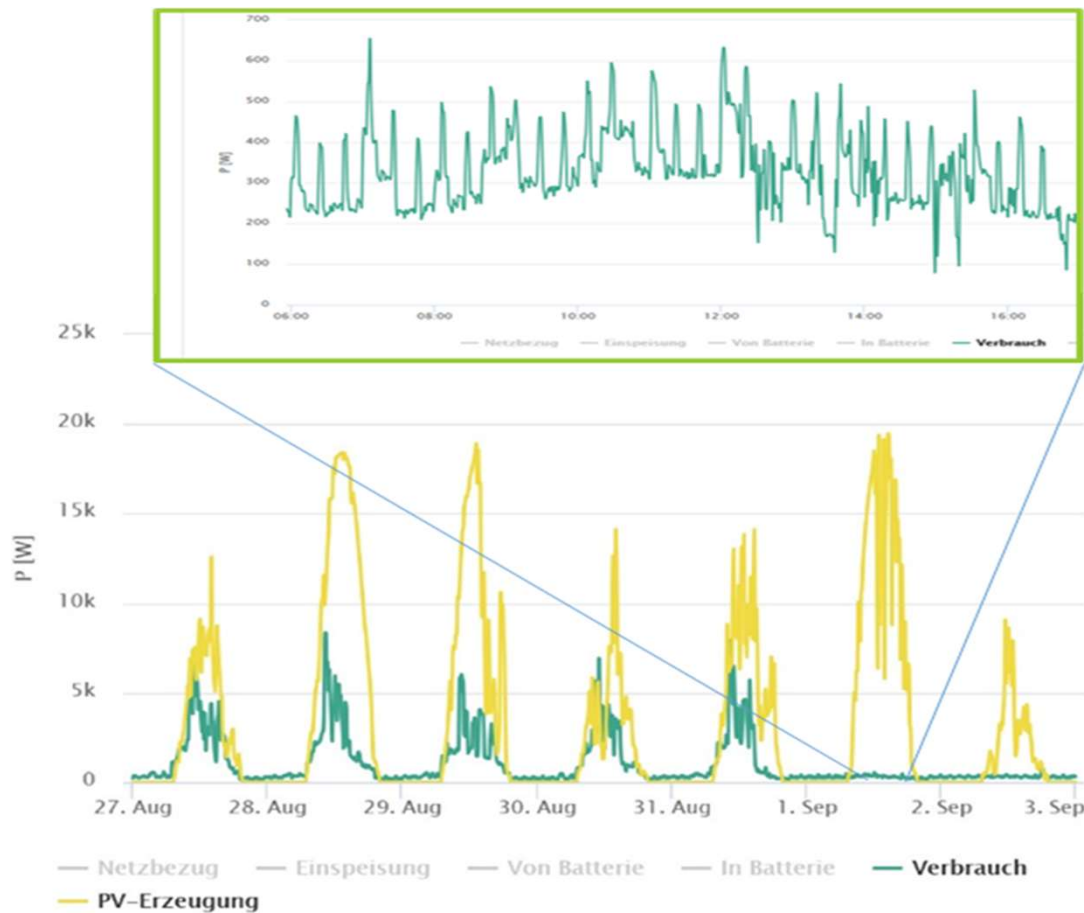
Erfassung/ Auswertung von Zählerständen & Energieflüssen, jährlicher Energiebericht per Knopfdruck



Highcharts.com

ANALYSE VON ABWEICHUNGEN IN MINUTEN-AUFLÖSUNG

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





Nulleinspeisung

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.

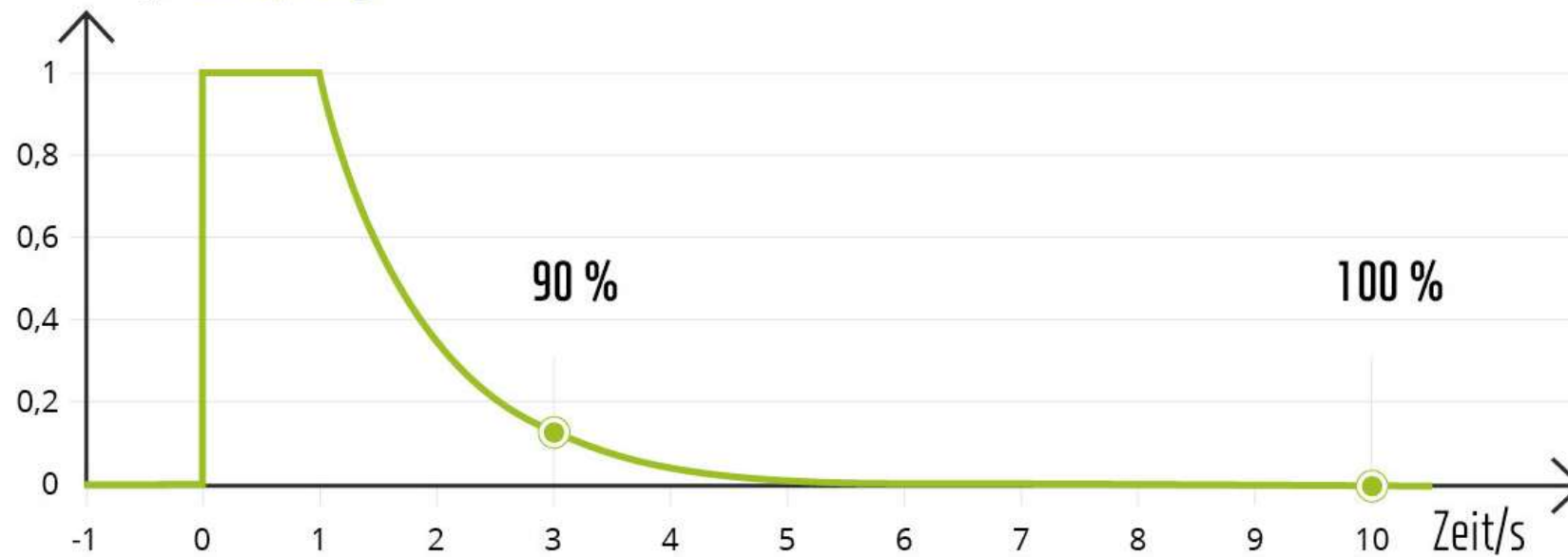
Solche negativen Lastsprünge entstehen plötzlich, z. B. durch Abschalten von Verbrauchern, und müssen ebenso plötzlich abgeregelt werden. Die Messeinheit meldet hierfür die notwendige Drosselung an den Wechselrichter, welcher daraufhin den Zufluss aus den PV-Modulen entsprechend begrenzt.

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

Erfüllt die normative Anforderung nach FNN 4.10 & 4.11

Leistung / Lastsprung



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

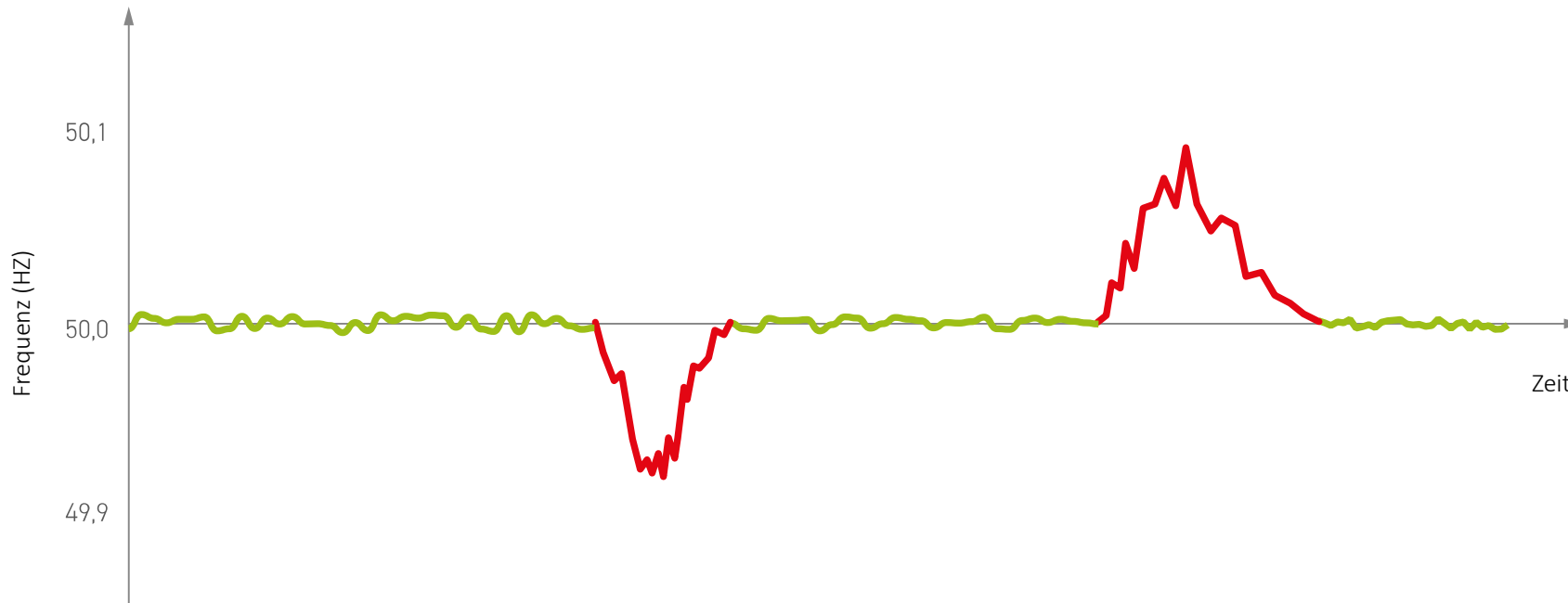


Netzsystemdienstleistungen

NETZSYSTEMDIENSTLEISTUNGEN

Stabilisierung der Netzfrequenz, Primärregelleistung, Blindleistung

Netzsystemdienstleistungen: Stabilisierung der Netzfrequenz



<https://www.netzfrequenz.info/regelleistung>

VERTRAULICH: nur zu Präsentationszwecken

© TESVOLT 2025

55

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.



Power Quality

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

Netzqualität **ohne** Power Quality

Netzqualität **mit** Power Quality



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

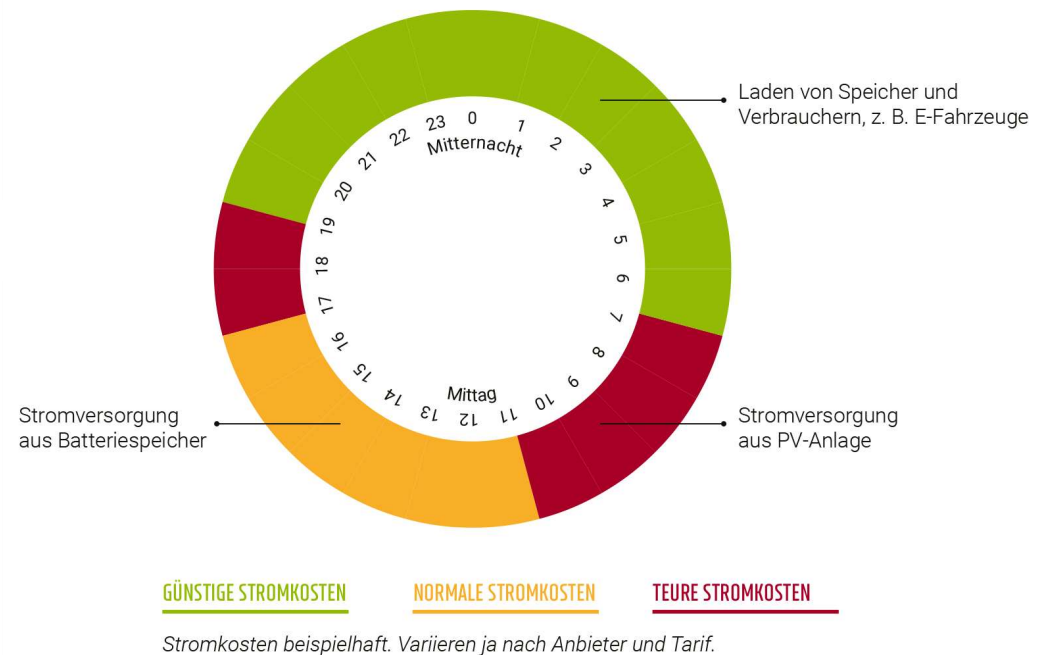
Smart getaktet, Kosten gespart

Was bringt es?

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

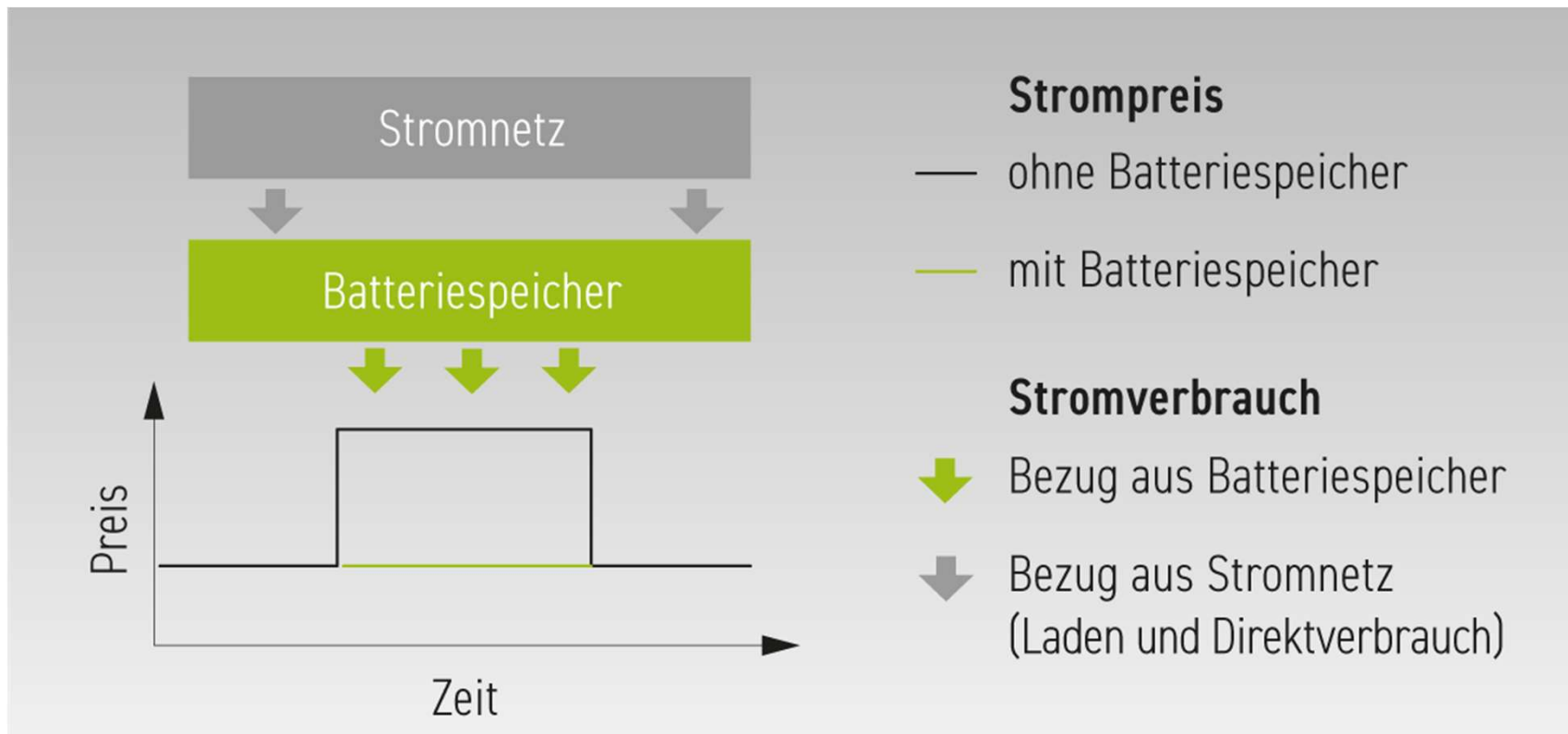
Das ermöglicht neue Business Cases:

- 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



TIME-OF-USE

Zu Zeiten niedriger Strompreise den Speicher aus dem Netz beladen
und zu Zeiten hoher Preise Strom aus Speicher nutzen





Prognosebasiertes Laden

PROGNOSEBASIERTES LADEN

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**.



PROGNOSEBASIERTES 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

PROGNOSEBASIERTES LADEN

Wie funktioniert es? Ein Beispiel (1/2)

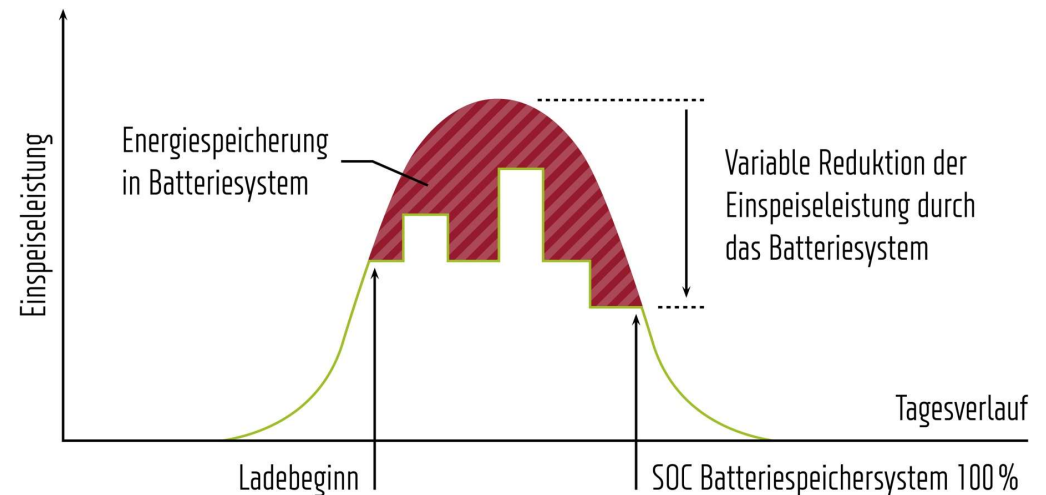
Die Wetterprognose sagt für den nächsten Tag Sonnenschein in der ersten Tageshälfte und Bewölkung in der zweiten voraus.

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.



PROGNOSEBASIERTES LADEN

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.



Ladesäulensteuerung

LADESÄULENSTEUERUNG

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 Ladesäulensteuerung 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

LADESÄULENSTEUERUNG

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)



Dynamische Stromtarife

DYNAMISCHE STROMTARIFE

Von schwankenden Preisen profitieren

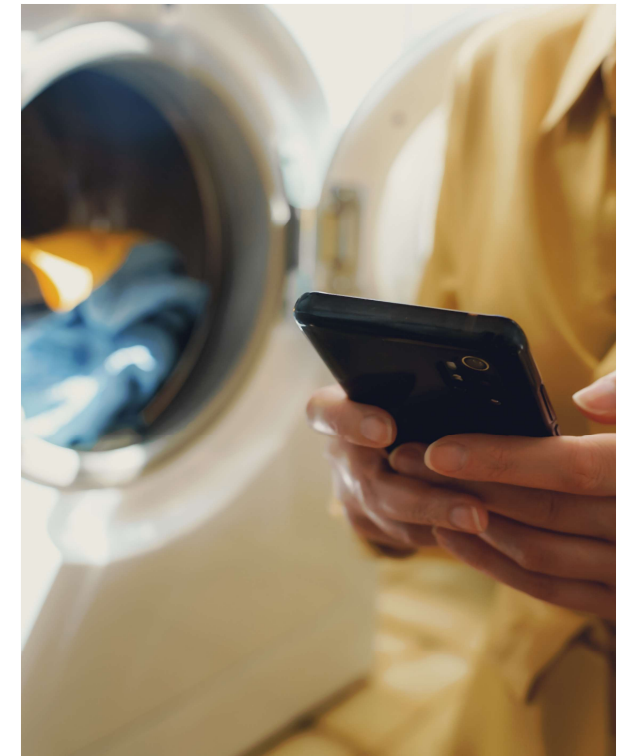
Was bringt es?

Das TESVOLT EMS steuert in Echtzeit sowohl den Stromverbrauch als auch den Ladeprozess, basierend auf **Strompreisschwankungen** und prognostizierten **Tarifdaten**.

Nutzen: Energieeffizienz wird erhöht und Netzbezugskosten minimiert – für eine nachhaltigere und effizientere Energienutzung.

Ihre Vorteile

- Automatische Kostenoptimierung
- Maximale Nutzung erneuerbarer Energien
- Flexible Verbrauchersteuerung
- Tagesaktuelle Preisprognosen
- Erweiterte Steuerungsmöglichkeiten



DYNAMISCHE STROMTARIFE

Wie funktioniert es?

- Die Strompreise schwanken ständig aufgrund des Zusammenspiels von Angebot und Nachfrage an den Energiebörsen.
- Nutzung dieser Preisschwankungen für die Optimierung von Verbrauchern und des Ladens der Batterie durch eine Verschiebung in günstige Zeitfenster.
- Kontinuierliche Analyse der aktuellen und prognostizierten Preise, um den Verbrauch energieeffizient zu optimieren und Kosten zu sparen.

Verfügbarkeit und Voraussetzungen

- ✓ Firmware 2.0 in der Pro-Version des TESVOLT EMS
- ✓ Strombelieferungsvertrag mit Tibber oder aWATTar in Deutschland*

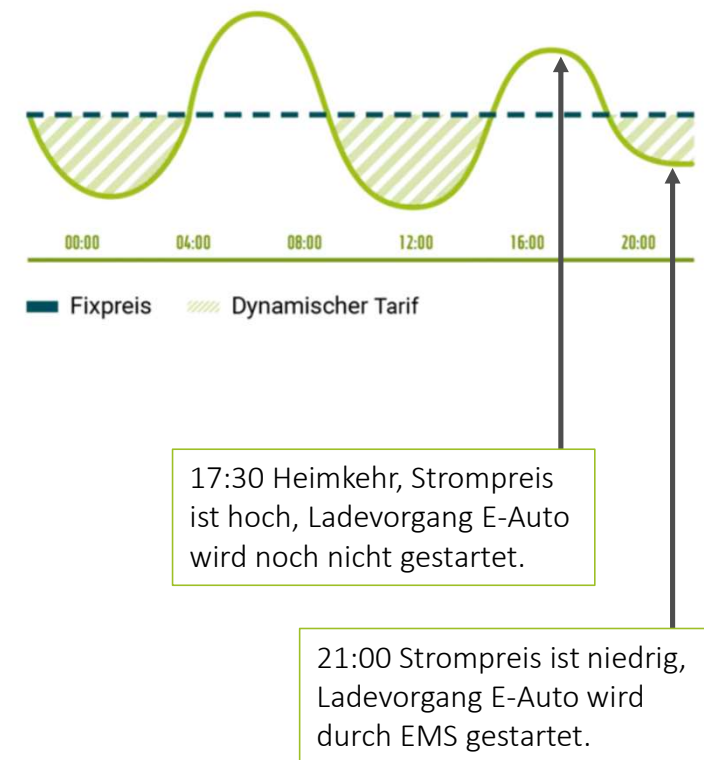
* Stand 11/2024

DYNAMISCHE STROMTARIFE

Praxisbeispiel: Kostensparendes Laden eines Elektroautos

Elektroauto wird **nicht** sofort nach der Heimkehr geladen, sondern:

- Das TESVOLT EMS erkennt automatisch die Zeiten, in denen die Strompreise besonders niedrig sind, z. B. in der Nacht.
- Laden der Wallbox wird automatisch auf diese Zeiten verschoben → deutliche Senkung der Stromkosten
- **Ergebnis:**
 - Geldeinsparung
 - Stromverbrauch wird auf Zeiten mit geringerer Netzbelastung verlagert = effiziente und umweltfreundliche Lösung.





TESVOLT ENERGY PORTFOLIO

TESVOLT
Free to go green.



20 x
SBB im
Pool



16 x
TPS-
HV im
Pool



LEISTUNG JE ANLAGE

> 100 kW

> 50 kW

> 10 kW

Q1/25

Q2/25

Q3/25

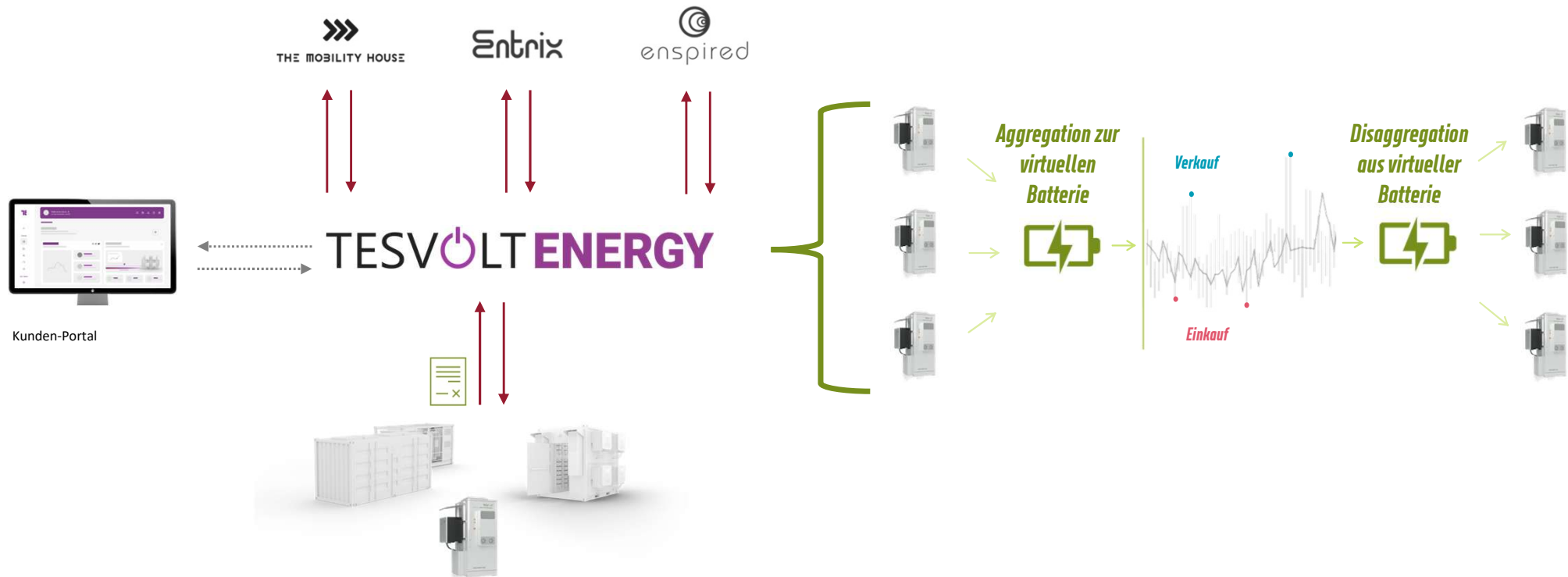
Q4/25

2026



WAS MACHEN WIR?

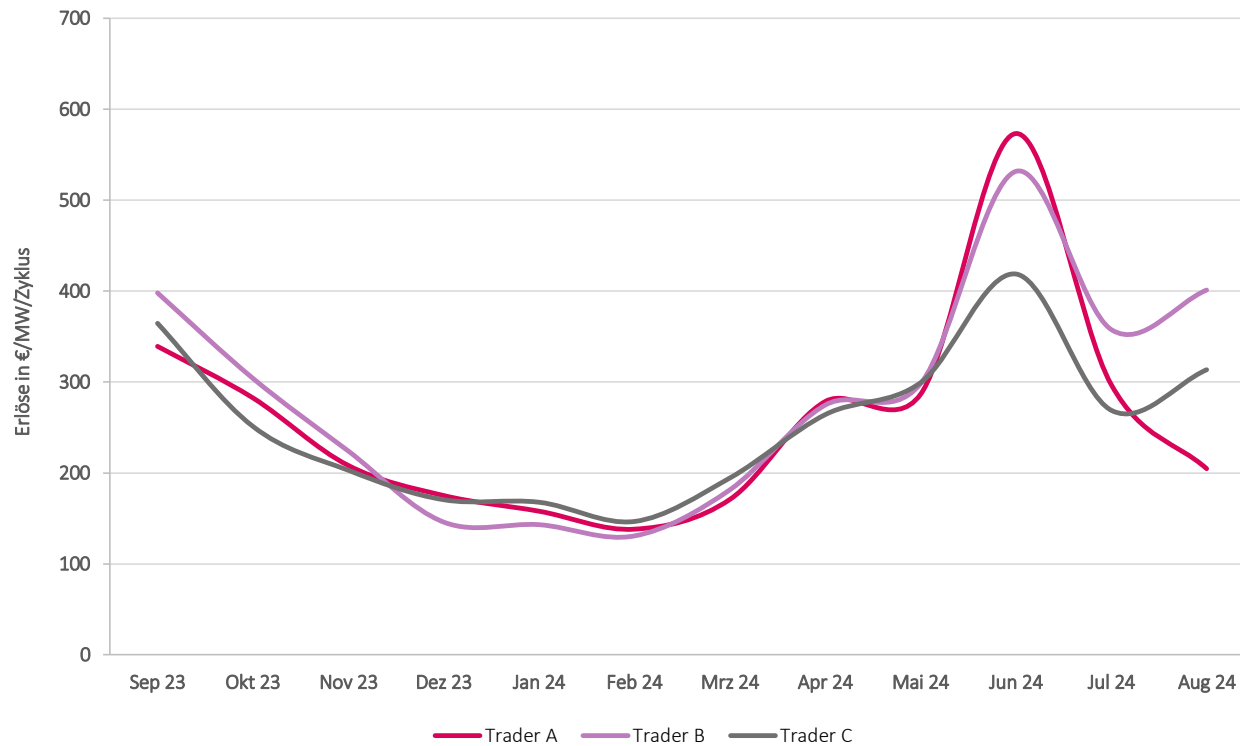
Software, um Flexibilitätspotentiale zu heben



TESVOLT ENERGY TRADER BENCHMARK

Wholesales Auswertung eines 8 MW | 16 MWh Speichers

ERLÖSE JE TRADER



TRADER A:

- 1,47 mio.€/a bei 710 Zyklen
- 259 €/MW/Zyklus bzw. 184 T€/MW/a

TRADER B:

- 1,65 mio.€/a bei 732 Zyklen
- 283 €/MW/Zyklus bzw. 206 T€/MW/a

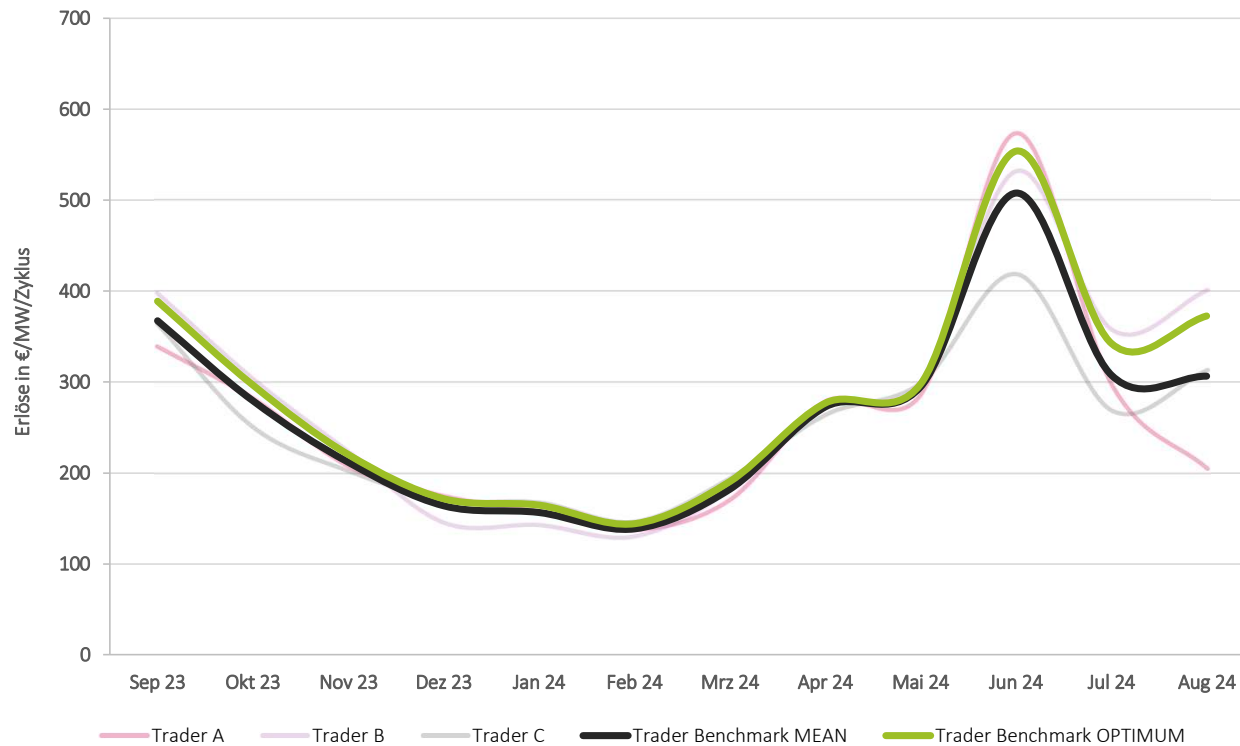
TRADER C:

- 1,44 mio.€/a bei 700 Zyklen
- 256 €/MW/Zyklus bzw. 179 T€/MW/a

TESVOLT ENERGY TRADER BENCHMARK

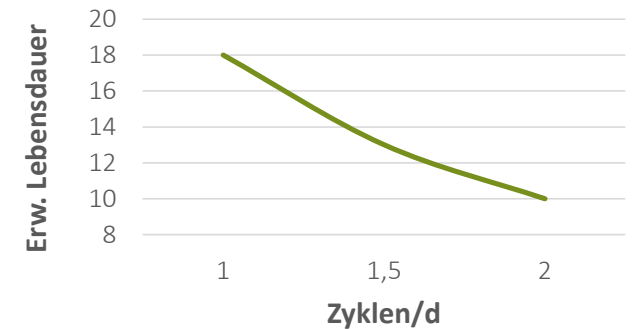
Wholesales Auswertung eines 8 MW | 16 MWh Speichers

ERLÖSE JE TRADER



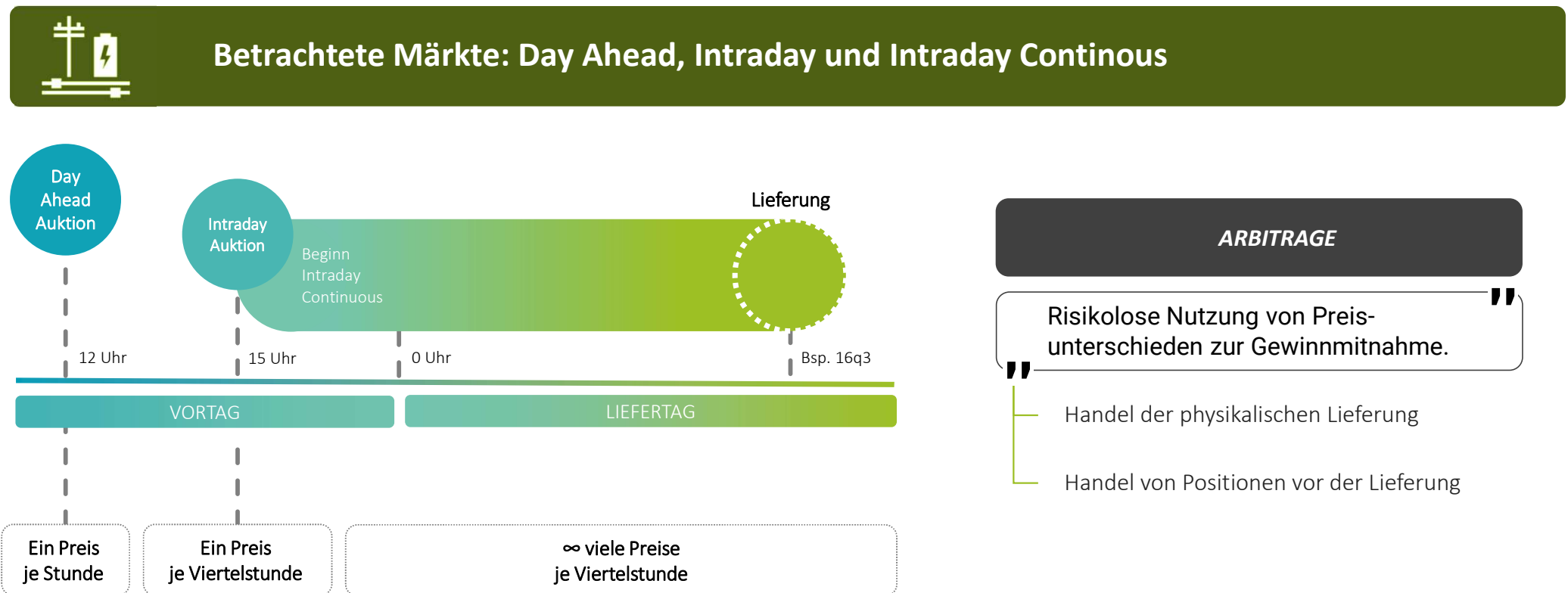
TRADER BENCHMARK:

- Mittel: **+4%**
265 €/MW/Zyklus bzw. 190 T€/MW/a
- Optimum: **+12%**
285 €/MW/Zyklus bzw. 204 T€/MW/a



VERMARKTUNG EINES BATTERIESPEICHERS

Ablauf und Funktionsweise



SPOT OPTIMIERUNG

Day Ahead Auktion – um 12 Uhr am Vortag der Lieferung

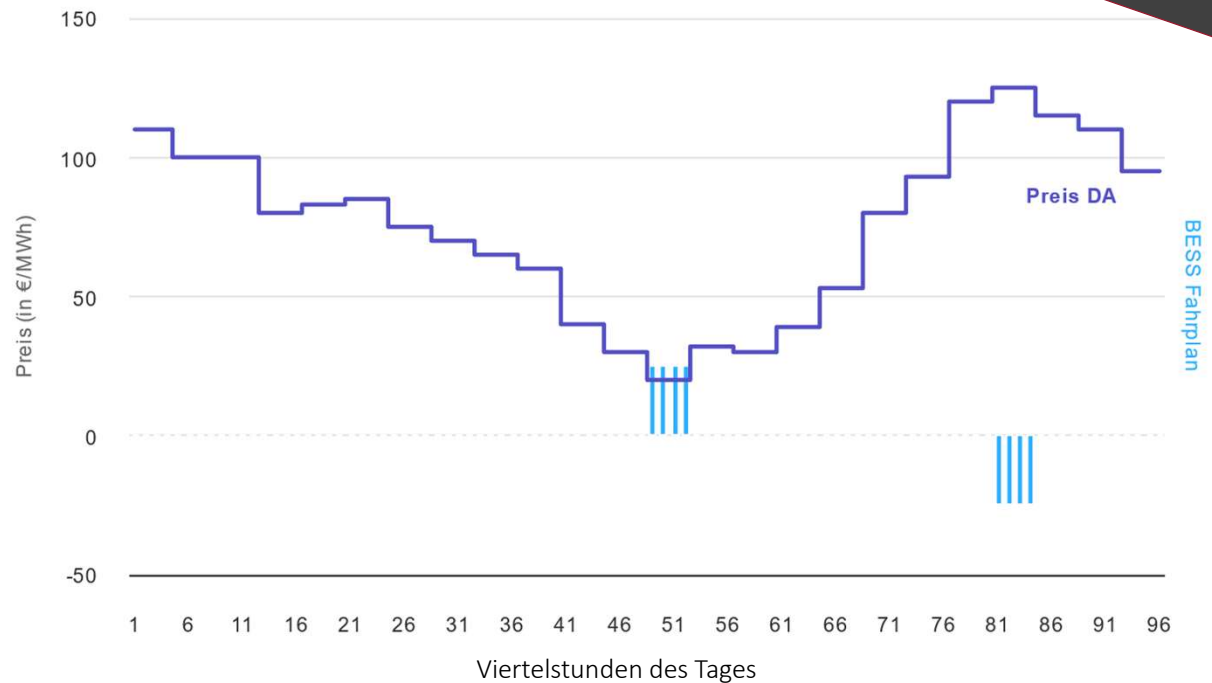
Positionshandel vor der Lieferung

Identifikation sowie Kauf und Verkauf der günstigsten und teuersten Stunden

- Kauf zur günstigsten Stunde 36,99 €/MWh
- Verkauf zur teuersten Stunde 134,10 €/MWh

Umsatz 97,11 €

Beispielaufbau EPEX Spot Handel



Fiktives Beispiel

Annahmen: 1 MW / 1 MWh | 1 Zyklus am Tag | 100 % Effizienz | Start mit SoC von 0 % | Perfekte Preisprognosen

DAA = Day Ahead Auktion

SPOT OPTIMIERUNG

Intraday Auktion – um 15 Uhr am Vortag der Lieferung

Positionshandel vor der Lieferung

Identifikation sowie Kauf und Verkauf der günstigsten und teuersten Viertelstunden.

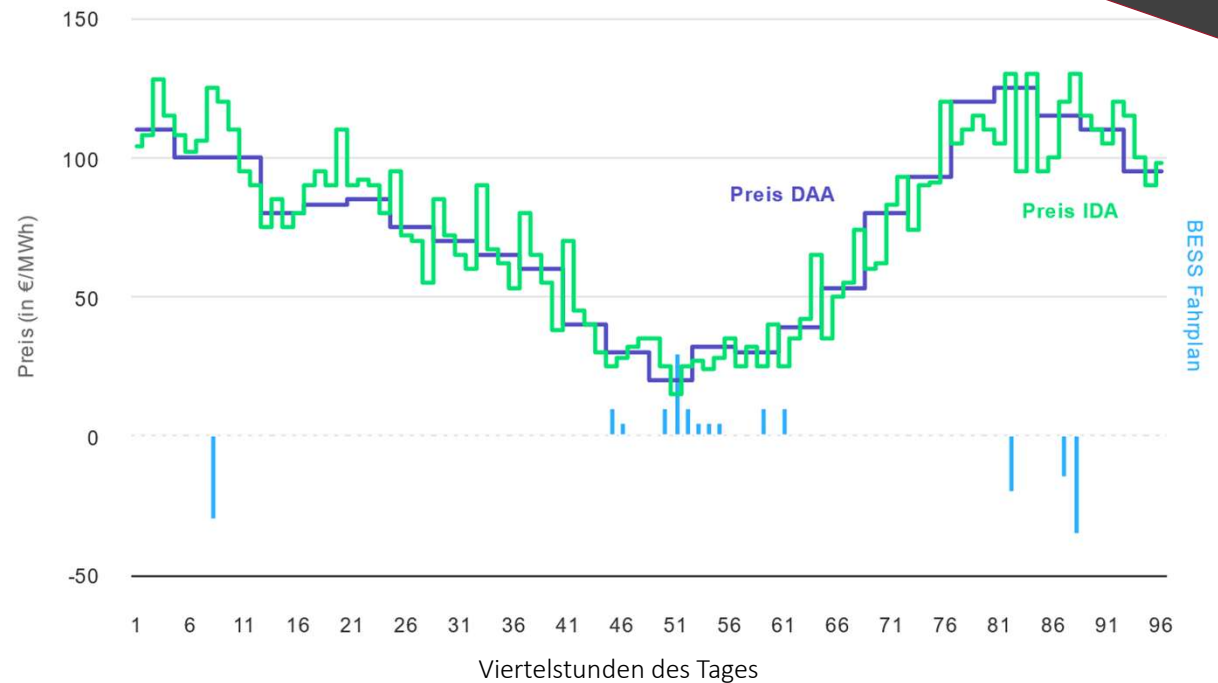
Ein Teil der DayAhead Auktion kann wieder rückabgewickelt werden.

→ Übertrag (DA) 97,11 €/MWh

→ Zusatzerlöse (ID) 73,27 €/MWh

Umsatz (neu) 170,38 €

Beispielaufbau EPEX Spot Handel



DAA = Day Ahead Auktion, IDA = Intra Day Auktion

SPOT OPTIMIERUNG

Continuous Intraday Markt – resultierender Fahrplan

Positionshandel bis zur Lieferung

Kontinuierlicher Handel von günstigsten und teuersten Viertelstunden.

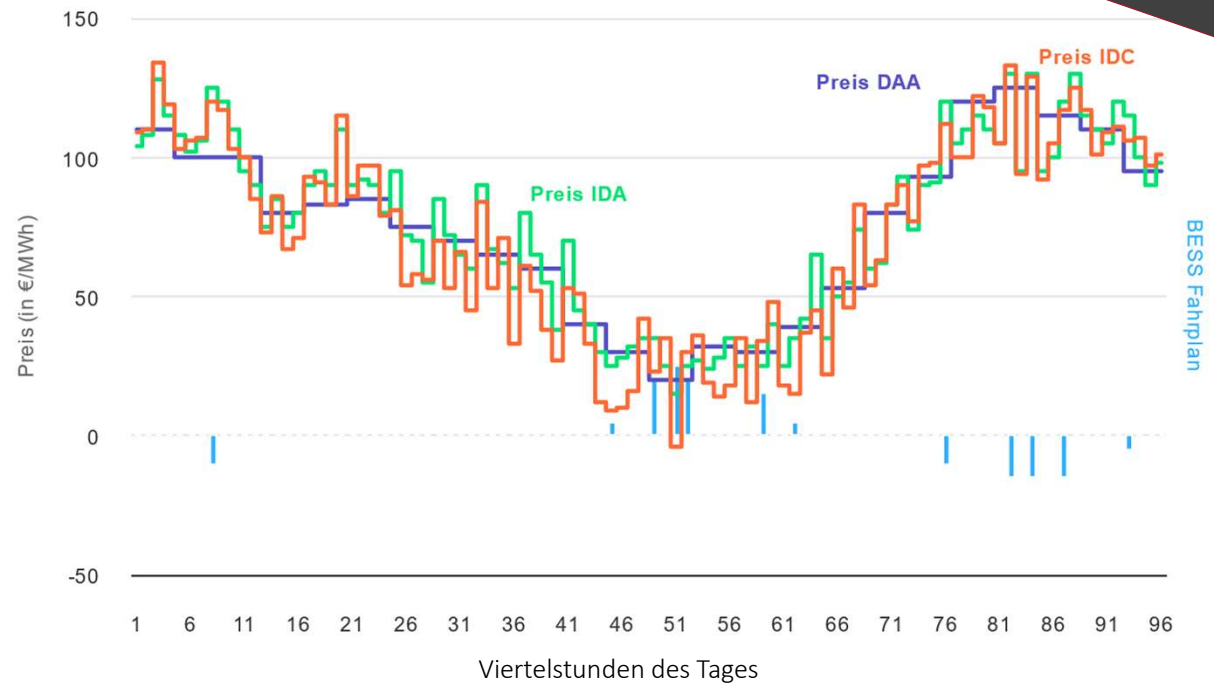
Eingehen und Abwickeln von Handelsgeschäften bis zur letztendlichen Erbringung der Lieferung.

→ Übertrag (ID) 170,38 €/MWh

→ Zusatzerlöse (IDC) 59,02 €/MWh

Umsatz (neu) 229,40 €

Beispielaufbau EPEX Spot Handel



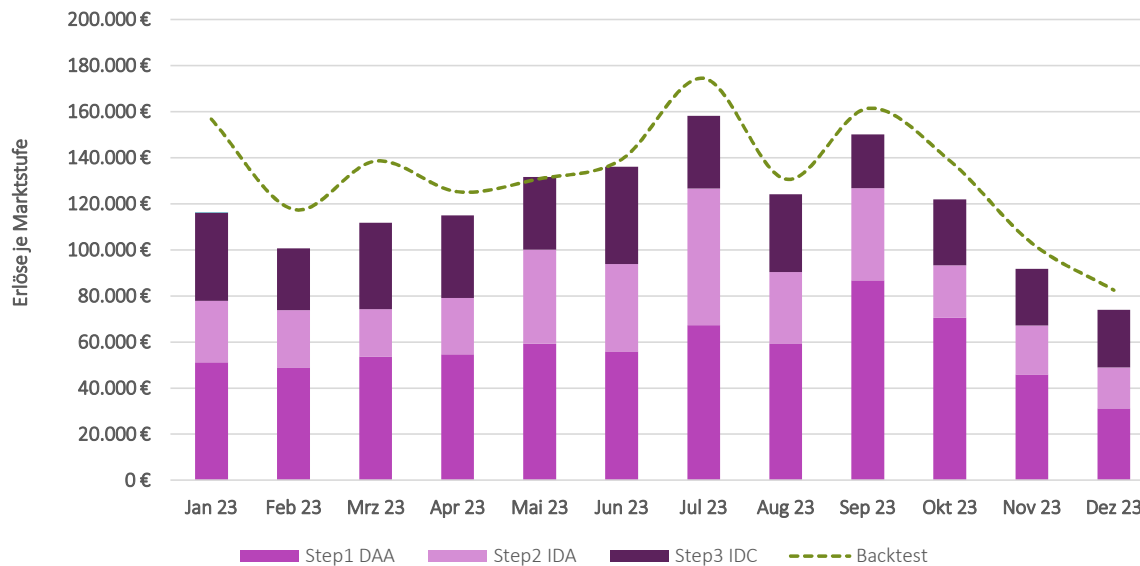
Fiktives Beispiel

DAA = Day Ahead Auktion, IDA = Intra Day Auktion, IDC = Intra Day Continuous

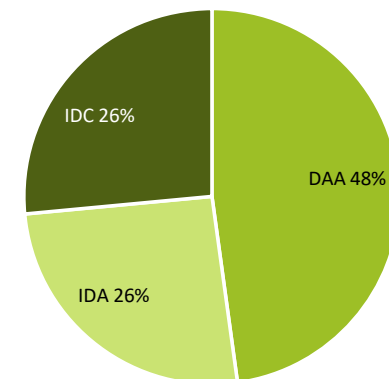
ERLÖSE NACH MARKTSTUFEN

Ein 8 MW | 16 MWh Speicher im Jahr 2023

ERZIELTE ERLÖSE IM ARBITRAGEHANDEL



ERLÖSANTEILE NACH MARKTSTUFE

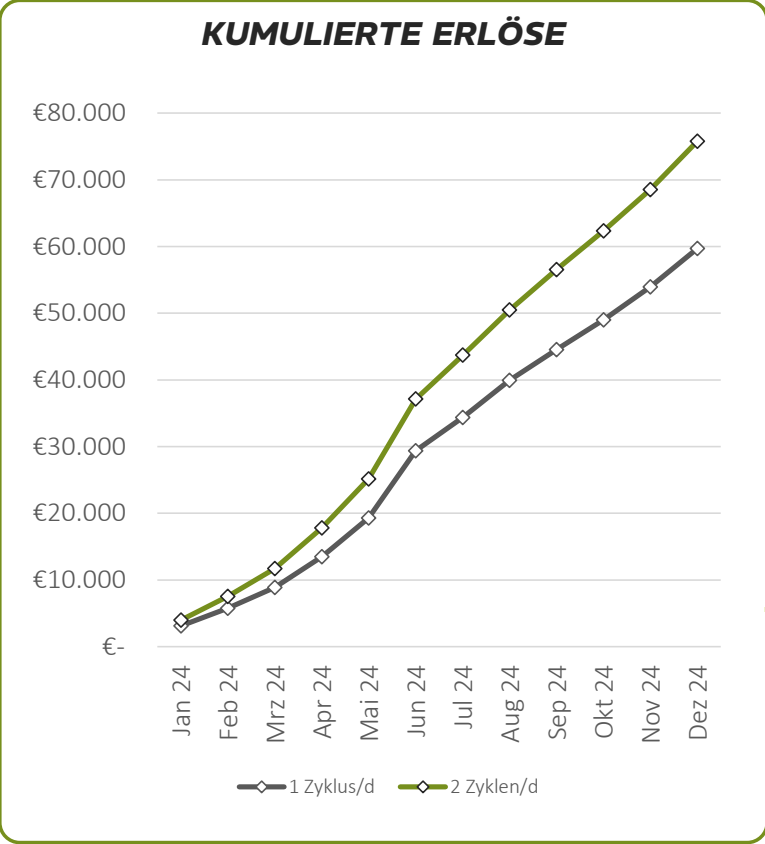


„Trader erzielen höhere Erlöse durch Arbitrage Handel, als in den drei Marktstufen unter perfekter Voraussicht zu erzielen wäre!“

- Anteil DayAhead-Erlöse liegt bei ca. 50 %
- Erlöse unter perfekter Voraussicht 1.43 Mio. €
- Trader Erlöse 1.6 Mio. €

TESVOLT FORTON IM TESVOLT ENERGY TRADING

Backtest – Beispiel 8 x Outdoor 92 kWh + 4 x Kaco 92 kW

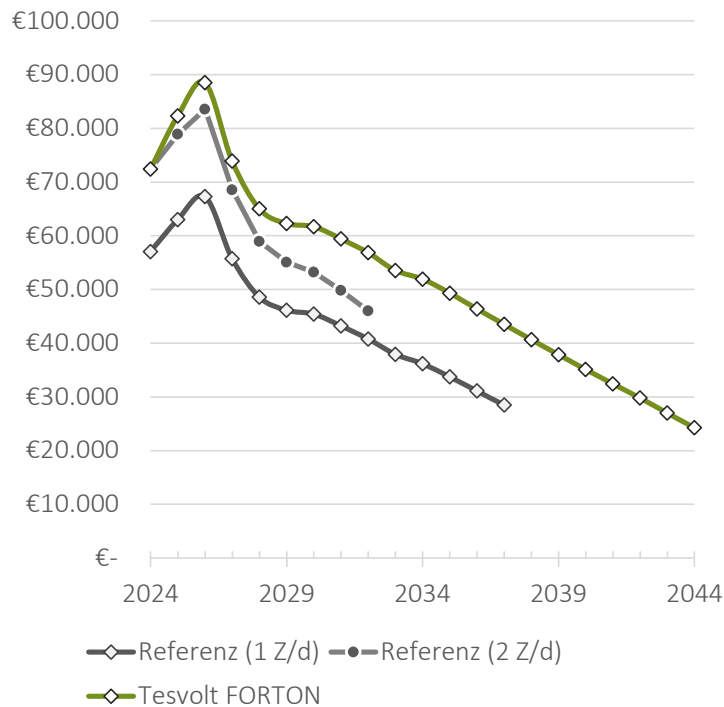


Erlöse eines 1 Zyklus/d-Systems
59.689 €
Erlöse eines 2 Zyklen/d-Systems
75.796 €
Erlösvorteil 2 Z/d. vs 1 Z/d.
27 %

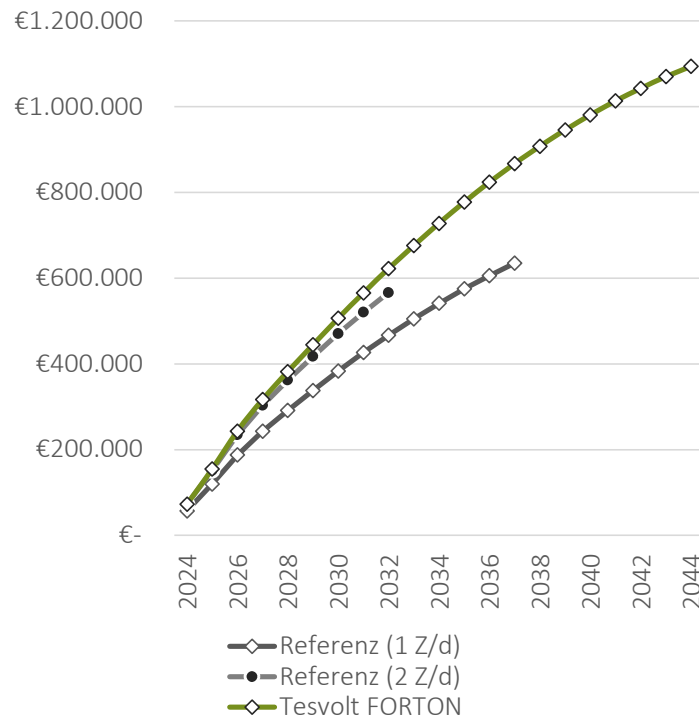
TESVOLT FORTON IM TESVOLT ENERGY TRADING

Projektion – Beispiel 8 x Outdoor 92 kWh + 4 x Kaco 92 kW

ERLÖSE JE JAHR



KUMULIERTE ERLÖSE



Lebensdauern

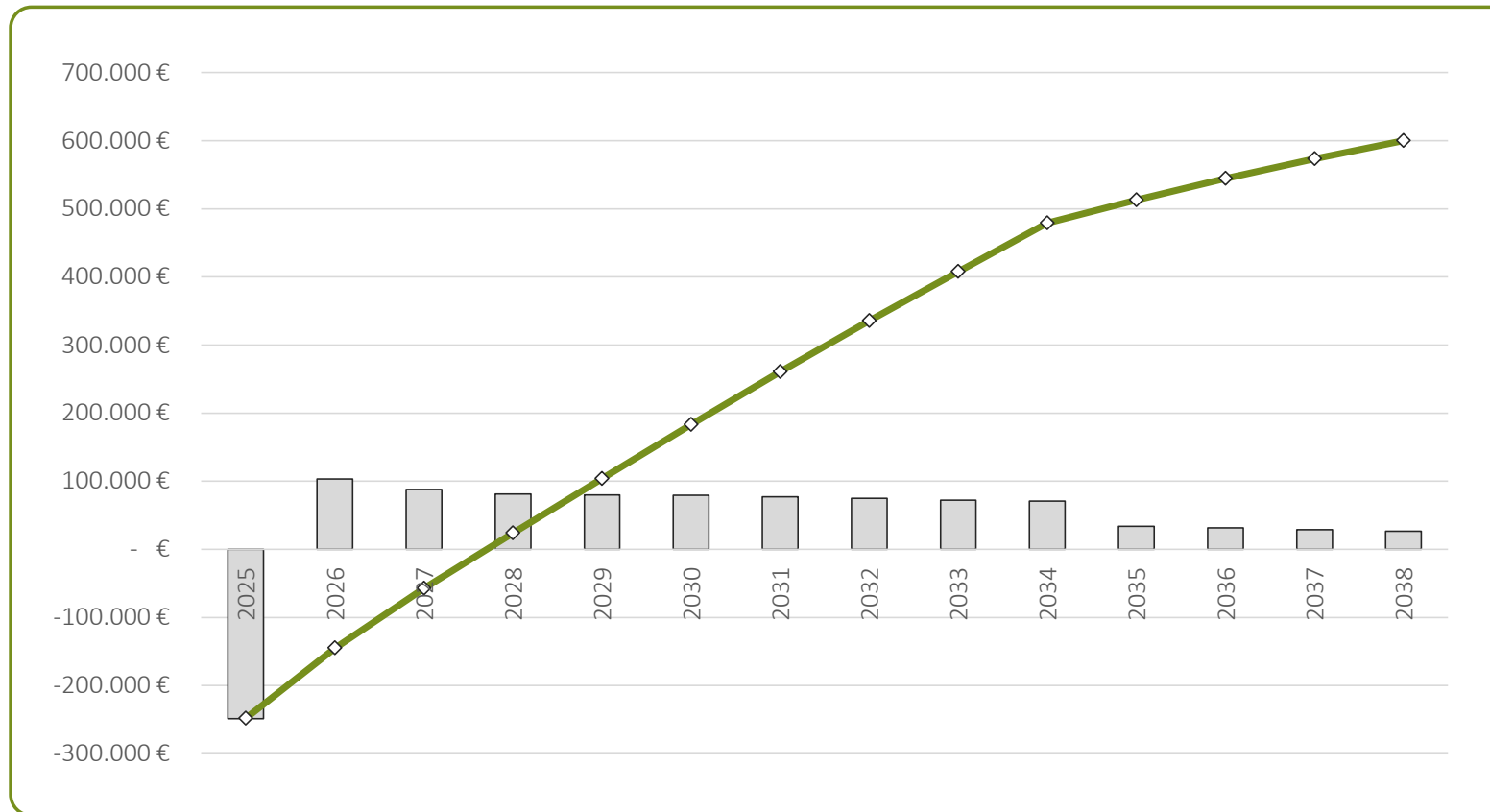
Tesvolt FORTON	20,5 Jahre
Referenz (1 Z/d)	13,7 Jahre
Referenz (2 Z/d)	6,8 Jahre

Kum. Erlöse (bis EOL)

Tesvolt FORTON	1,09 mio.€
Referenz (1 Z/d)	0,63 mio.€
Referenz (2 Z/d)	0,57 mio.€

TESVOLT FORTON IM TESVOLT ENERGY TRADING

Profitabilität

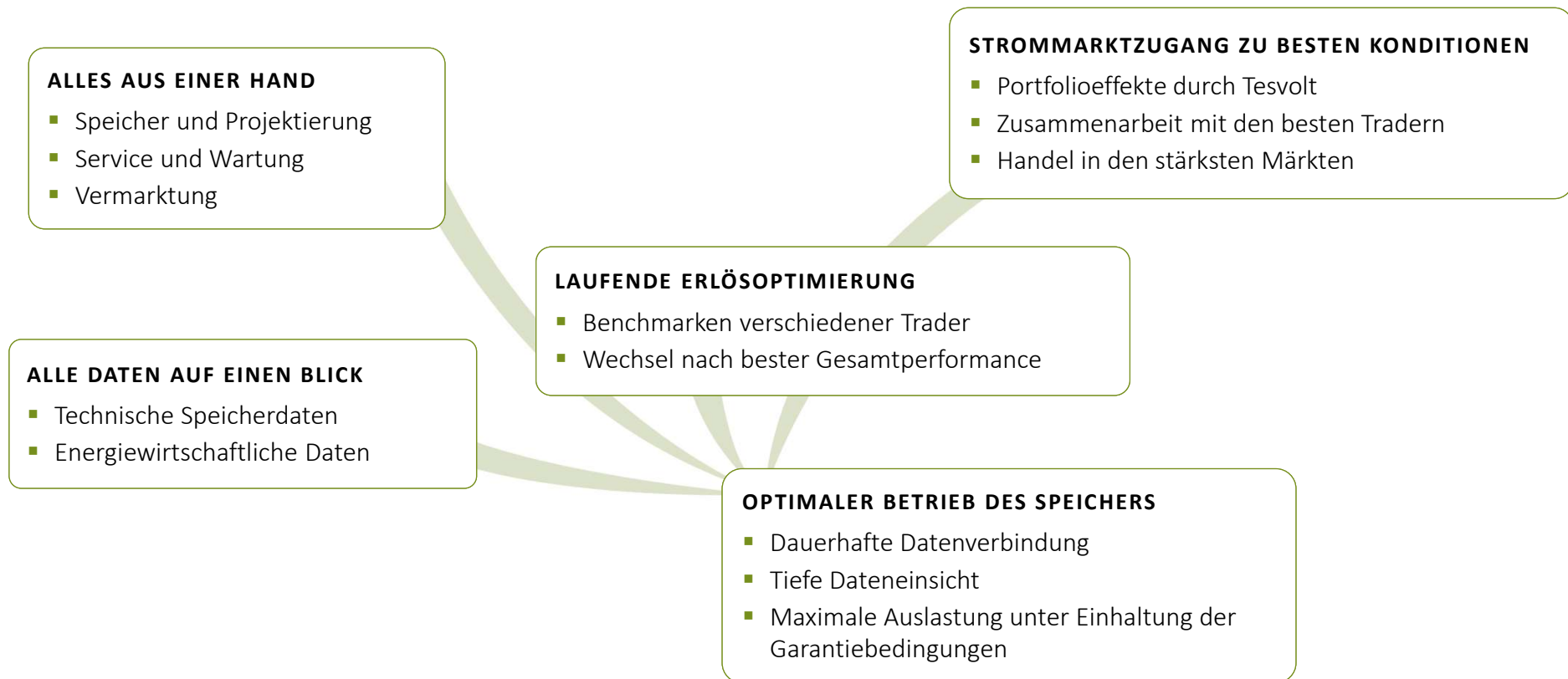


Amortisationszeit

3 Jahre

TESVOLT UND TESVOLT ENERGY

Zusammenfassung



*Free to go
green.*

TESVOLT

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

TESVOLT AG
Am Heideberg 31
06886 Lutherstadt Wittenberg

www.tesvolt.com
info@tesvolt.com

