



Wendeware AG

Software für die Energiewende

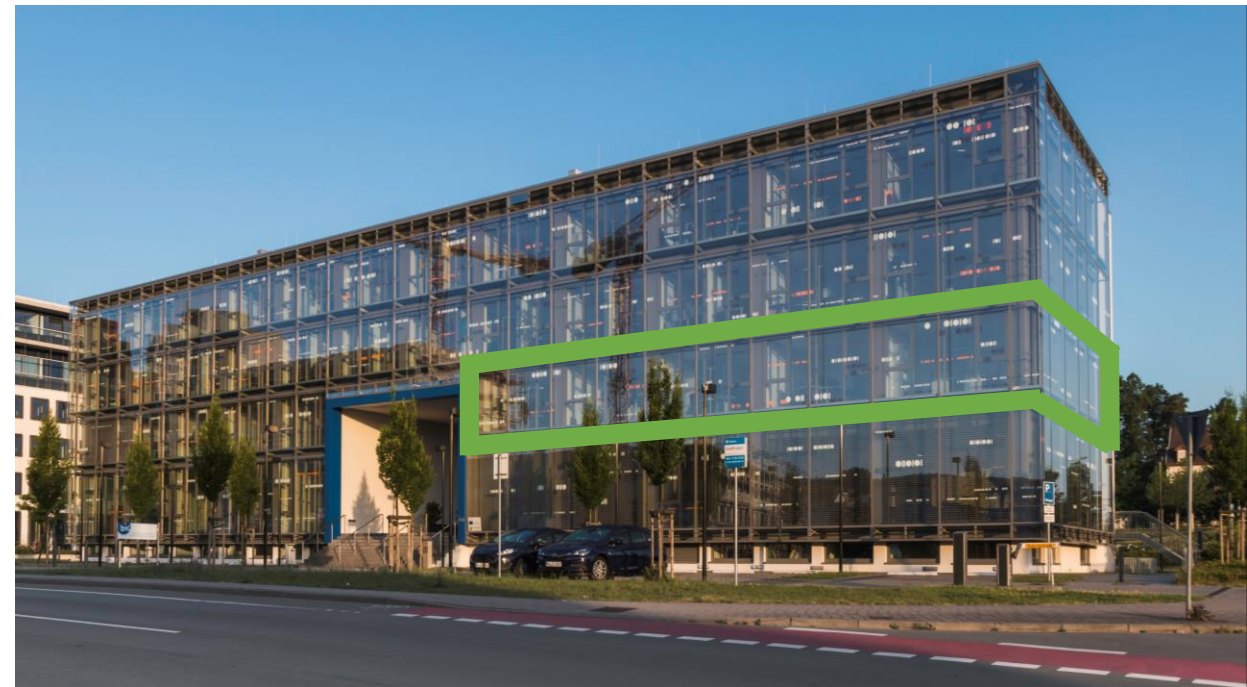


Wendeware im Überblick

Fraunhofer Kompetenz inside

Wendeware ist unabhängiger Hersteller der **leistungsfähigen und intelligenten AMPERIX® Energiemanagement-Systeme (EMS)** zur effizienten Steuerung von Energieerzeugern, -verbrauchern, -speichern und -bezug in Unternehmen und Privathaushalten.

- Unternehmensgründung 2019
- Heute: 17 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
- Mehrere 100 AMPERIX® EMS erfolgreich im Einsatz
- erste strategische OEM-Partnerschaft mit TESVOLT AG, Wittenberg, umgesetzt – weitere OEM-Partnerschaften in Vorbereitung
- Technologie-Know-How und strategische Forschungs- und Entwicklungspartnerschaft mit



Wendeware AG im Business and Innovation Center Kaiserslautern

Starke Argumente

Für AMPERIX® und Wendeware AG

Interdisziplinäres, erfahrenes Team mit profundem Branchen- und IT-Know-How - Beispiele

- CEO: Energiebranchenexperte und -unternehmer
- CTO: Technologieexperte, Mitarbeiter am Fraunhofer ITWM
- CSO: jahrzehntelange Vertriebserfahrung im Bereich der regenerativen Energien
- CFO: erfolgreicher CEO/CFO von (börsennotierten) Tech-Unternehmen
- Scrum-Master: Software- und KI-Experte in Tech-Unternehmen
- Software-Engineer: Software-Entwickler für Satellitensteuerung am DLR
- Product Manager AMPERIX®: jahrelange Erfahrung bei Energieversorgungsunternehmen
- Software-Entwickler- und Forscherteam des Fraunhofer ITWM (langjährige Kooperation)

Uneingeschränkte Intellectual Property Rights

- Wortmarke WENDEWARE eingetragen
- Markenrechte an Marke AMPERIX® von Fraunhofer ITWM erfolgreich auf WENDEWARE übertragen: Ausschließliche uneingeschränkte urheberrechtliche Nutzungs- und Verwertungsrechte an dem vom ITWM entwickelten EMS durch ITWM an WENDEWARE eingeräumt.

Starkes Prozess-Know-How

- Software-Entwicklung nach SCRUM Methode
- Transparente Entwicklungs-Roadmap
- Klar strukturierte Finanzprozesse
- Einführung eines ERP- & CRM- und Support-Systems in 2023

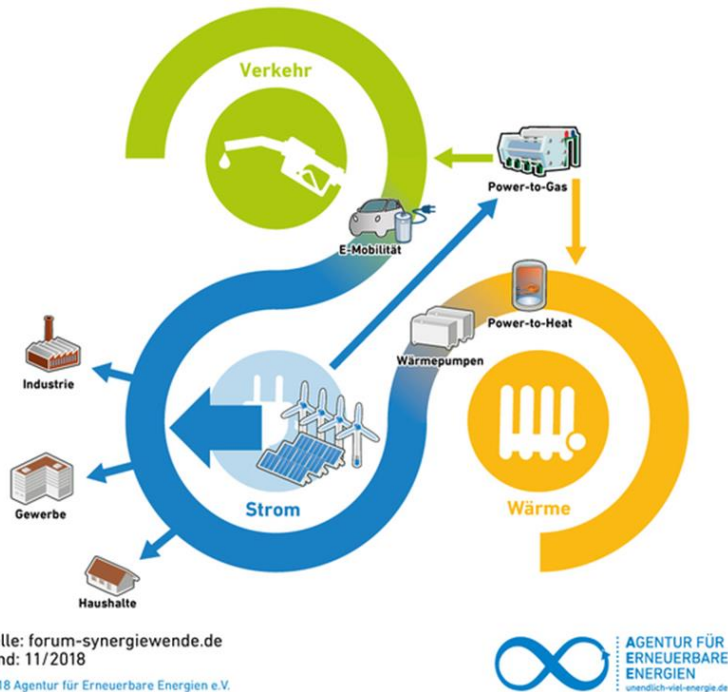


Fraunhofer Institut
Techno- und
Wirtschaftsmathematik

Herausforderung Energiewende

Energieeffizienz durch Digitalisierung: Daten als Potenziale für Energiewende und Klimaschutz

Zur Erreichung der Klimaschutzziele kommt den Sektoren Industrie und Gebäude eine große Bedeutung zu: Sie stoßen einen Großteil der Emissionen aus. Gleichzeitig haben sie ungenutzte Potenziale bei der Steigerung der Energieeffizienz. Besonders die Digitalisierung kann hier entscheidend beschleunigen und neue Potenziale erschließen



Auf den Endenergieverbrauch entfallen **35 % auf den Gebäude-** sowie **ca. 29 % auf den Industriesektor**.

Der Energiebedarf im Gebäude- und Industriesektor ist durch das Nutzerverhalten, **z. B. freiwillige Begrenzung des Eigenenergiebedarfs (Suffizienz)**, sowie die Energieeffizienz der eingesetzten Anlagen und Geräte direkt beeinflussbar. Zur Steigerung der Energieeffizienz sind digitale Technologien der Schlüsselfaktor, da durch diese eine detaillierte Erfassung und Analyse von Prozessen ermöglicht wird. Energieströme und -verluste sowie Optimierungspotenziale werden somit sichtbar und nachvollziehbar. Außerdem können digitale Anwendungen dazu beitragen, Prozesse energieeffizienter zu gestalten, z. B. durch eine intelligente Vernetzung von Energiebereitstellern und -verbrauchern. **Gesteuert werden diese Prozesse über das Energiemanagement.**

Digitalisierung in Gebäuden

Die Möglichkeiten, im Gebäudesektor durch die Digitalisierung Energie einzusparen, sind vielfältig.

Digitalisierung in der Industrie (KMU)

Im industriellen Umfeld sind Energieflüsse in Verbindung mit Stoff- und Materialströmen zu betrachten. Ein typisches Beispiel aus der Praxis ist die Lastspitzenvermeidung: Der Bezug der Lastspitzen zu den Produktions- und Arbeitsabläufen visualisiert. Durch digitale Methoden können vorausschauend in der Produktion Lastspitzen geglättet bzw. abgemildert werden.

Herausforderung Energiewende

Energieeffizienz durch Digitalisierung: Daten als Potenziale für Energiewende und Klimaschutz

Von der Datenerfassung zum Energiemanagement

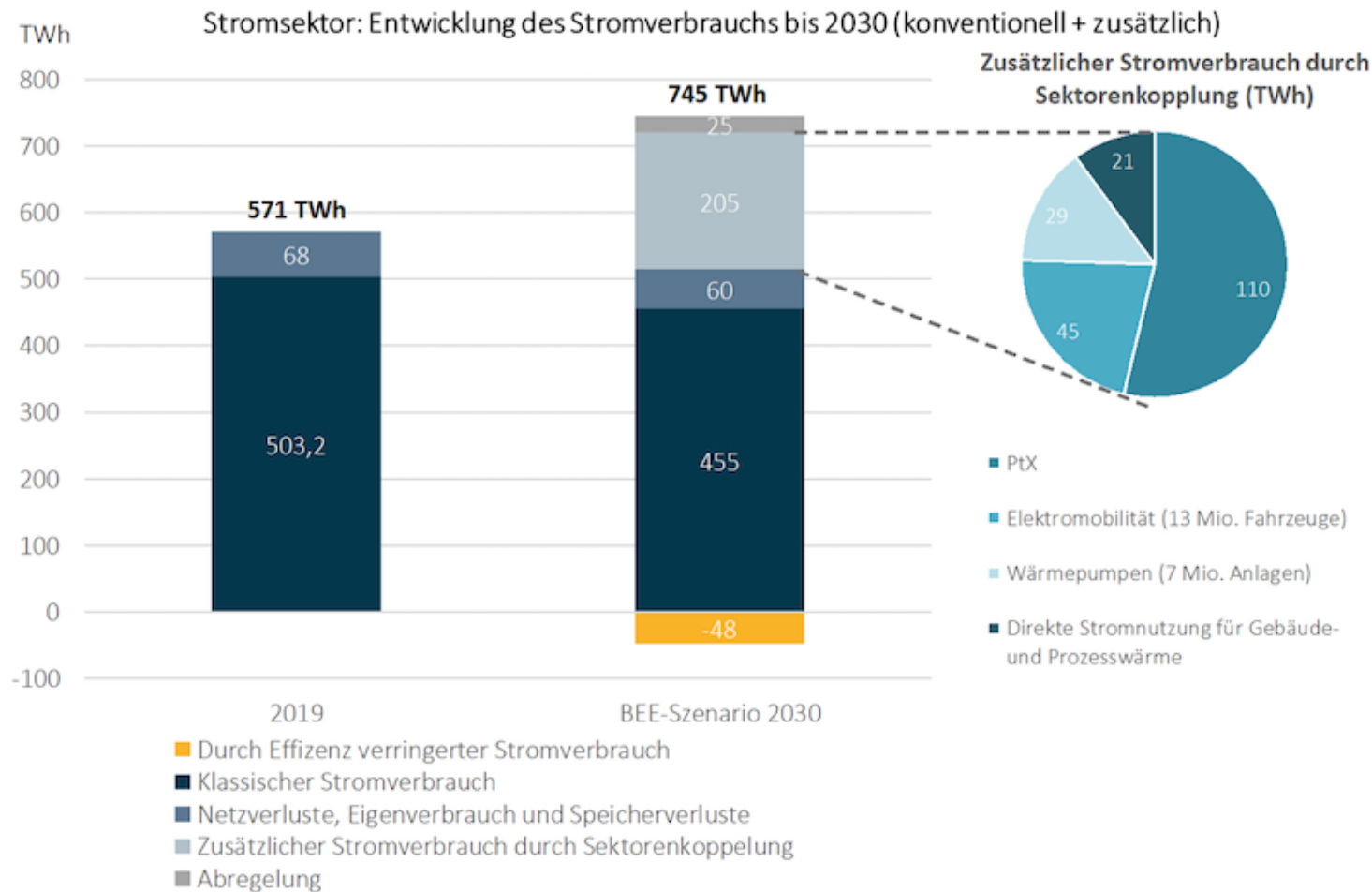


Abbildung 2: Systematisches permanentes Energiemanagement



Herausforderung Energiewende

Die Herausforderungen und Chancen durch die Energiewende für Privathaushalte, Gewerbe und Industrie



Herausforderung Energiewende

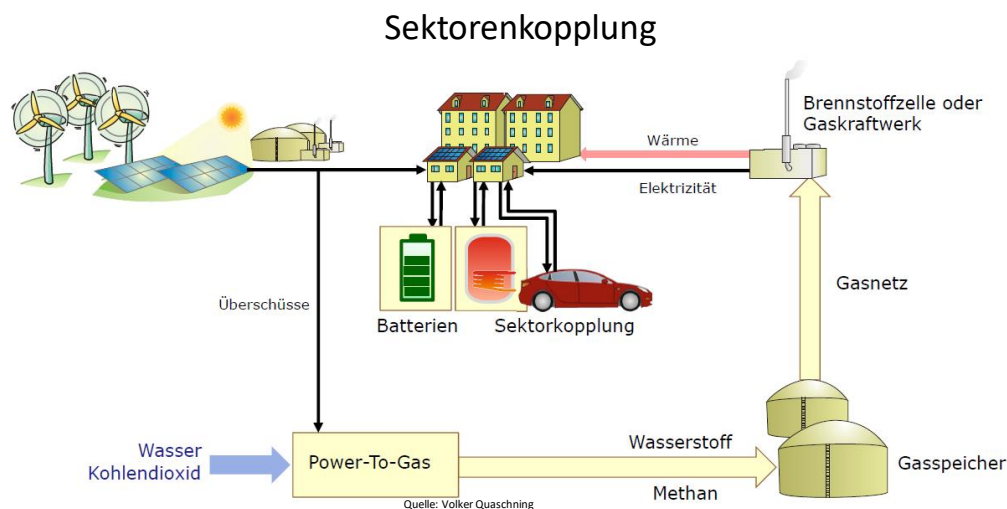
Was machen wir mit den Überschüssen?

Photovoltaik (PV) und Windkraft sind komplementär.

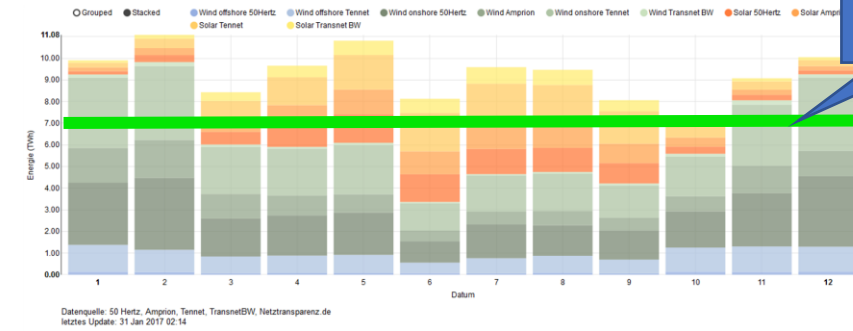
Verschiebung innerhalb des Tages und innerhalb der Woche am dringendsten.

„Was machen wir mit den Überschüssen?“ bestimmt die zukünftige Entwicklung.

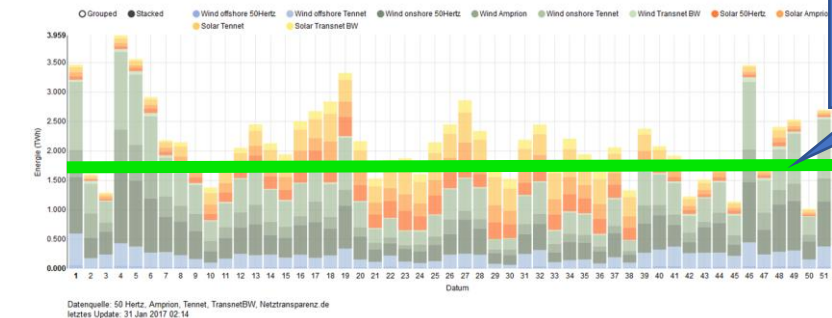
Durch **Lastmanagement** und **Sektorenkopplung** kann eine sehr große Menge an erneuerbaren Energien im System aufgenommen werden, bevor überhaupt Energie zur Speicherung für die Dunkelflaute übrig ist.



Sonne und Wind gleichen sich über das Jahr aus. Saisonale Speicher sind nicht notwendig.



Auch auf Wochenbasis sind PV und Wind immer präsent.



Tag für Tag und innerhalb der Tage besteht der erste und größte Speicherbedarf.



10 GW

10 GW

10 GW

Kundenheraus(an)forderungen

Die Herausforderungen und Chancen durch die Energiewende
Für Privathaushalte, Gewerbe und Industrie

Herausforderungen durch Rahmenbedingungen

Steigende Energiepreise / CO₂-Abgabe

Neue Regulatorik

- Pflicht zur Photovoltaik
- Wärmeenergiegesetz/Wärmepumpe
- Verbot von Verbrennerautos/Elektromobilität

Grenzen der Energieinfrastruktur

- Hohe Kosten für Ausbau der Infrastruktur
- Mitunter begrenzte Expansionsmöglichkeiten und dadurch Produktionseinschränkungen
- Black-out Risiko

Chancen für Privatpersonen und Unternehmen

Einsparungen und Erlöse durch eigene Energieerzeugung

- Prognose der möglichen Erträge im Zeitverlauf

Einsparungen und Erlöse durch Anpassung an externe Vorgaben

- z. B. zeitvariable Preise und Netzengpässe

Herausforderungen für Auf- und flexiblen Ausbau eines eigenen Energiesystems

Fehlende Transparenz über eigene(n) Energieerzeugung, -verbrauch, -bezug

- Höhe, zeitlicher Verlauf, Energieerzeugungs- und -verbrauchsspitzen, Identifikation größter Verbraucher

Auswahl und Kombination bester Komponenten aus einer wachsenden Vielfalt an Produkten

- Smartmeter, Solarmodule, Wechselrichter, Batteriespeicher, Ladesäulen, Wärmepumpen, Solarthermie, Blockheizkraftwerk, Wasserstoff, ...
- Welche Komponenten können miteinander arbeiten?

Zentrale Steuerung und kontinuierliche Optimierung (Management) des eigenen Energiesystems

- Geeignete Zeitpunkte für z. B. Ladung Elektroauto, Betrieb Wärmepumpe, Betrieb Maschinenpark, etc.
- zur Optimierung des Eigenverbrauchs, der Kappung von Lastspitzen zur Kostensenkung, etc.

Herausforderung Energiewende

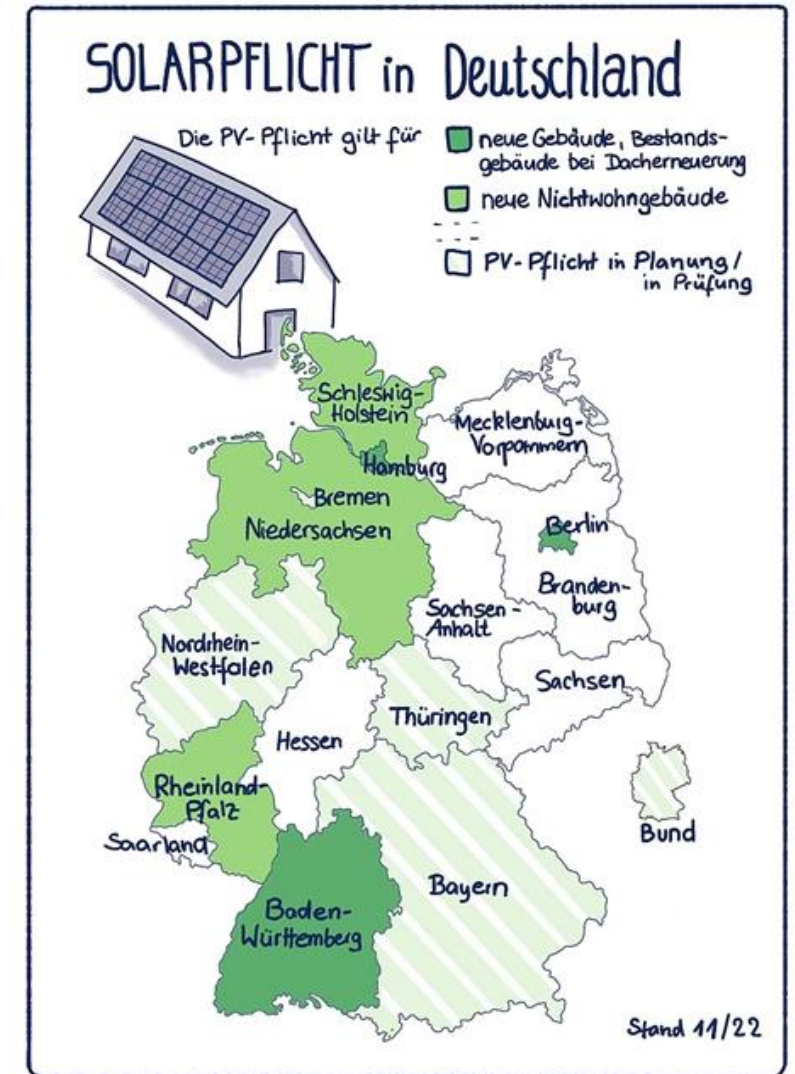
Die Herausforderungen und Chancen durch die Energiewende

Das Ziel der Politik für ganz Deutschland ist ein Zubau von 149,5 Gigawatt (GW) bis 2030 und noch einmal 185 GW bis 2040 im Bereich der Solarenergie. Zum Vergleich: Von 2000 bis 2023 wurden ca. 82 GW installiert!

In Rheinland-Pfalz fehlen noch knapp 20 GW bis 2040. An der Erreichung des Ziels müssen/werden die Gemeinden und Kommunen aktiv mitwirken



Extremwerte		
Quelle	Minimum	Jahr
Laufwasser	4,94 GW	2023
Pumpspeicher	9,47 GW	2023
Batteriespeicher (Leistung)	8,13 GW	2023
Batteriespeicher (Kapazität)	11,96 GWh	2023
Biomasse	9,02 GW	2023
Braunkohle	18,46 GW	2023
Steinkohle	18,88 GW	2023
Mineralöl	5,01 GW	2023
Erdgas	35,99 GW	2023
Wind onshore	61,02 GW	2023
Wind offshore	8,46 GW	2023
Solar	82,19 GW	2023



Herausforderung Energiewende

Die Herausforderungen und Chancen durch die Energiewende
Für Privathaushalte, Gewerbe und Industrie

**KLIMAFREUNDLICHES HEIZEN:
DAS GILT AB 1. JANUAR 2024***

NEUBAU	BESTAND
<p>Bauantrag ab dem 1. Januar 2024</p> <p>IM NEUBAUGEBIET Heizung mit mindestens 65 Prozent Erneuerbaren Energien</p> <p>AUSSERHALB EINES NEUBAUGEBIETES Heizung mit mindestens 65 Prozent Erneuerbaren Energien frühestens ab 2026</p>	<p>HEIZUNG FUNKTIONIERT ODER LÄSST SICH REPARIEREN Kein Heizungstausch vorgeschrieben</p> <p>HEIZUNG IST KAPUTT - KEINE REPARATUR MÖGLICH Es gelten pragmatische Übergangslösungen.* Bereits jetzt auf Heizung mit Erneuerbaren Energien umsteigen und Förderung nutzen.</p>



2. BERÜCKSICHTIGUNG VON ELEKTROMOBILITÄT IM NEUBAU UND BEI RENOVIERUNGEN

Auch in puncto Neubau und größeren Renovierungen muss das Thema Elektromobilität mittlerweile beachtet werden. Dafür wurde das **Gebäude-Elektromobilitäts-Infrastruktur-Gesetz (GEIG)** am 11.02.2021 im Bundestag beschlossen. Mit diesem werden Eigentümer unter anderem verpflichtet, bei **Neubau oder einer größeren Renovierung von Wohngebäuden mit mehr als 5 (bei Neubau) bzw. 10 Stellplätzen (bei Renovierungen)** die nötige Leitungsinfrastruktur für Ladeeinrichtungen mit vorzubereiten. Bei Wohngebäuden bedeutet das konkret, dass in diesen Fällen jeder Stellplatz z.B. mit Leerrohren oder Kabelpritschen zur Verlegung von Strom- und Datenkabeln vorbereitet werden muss. So soll später eine einfachere und kostengünstigere Installation von Ladepunkten ermöglicht werden. Seit März 2021 ist das Gesetz bereits in Kraft.



Der EU-Emissionshandel senkt bereits jetzt erfolgreich klimaschädliche Emissionen. Bis 2030 sollen die Emissionsrechte im Vergleich zu 2005 schrittweise um 62 Prozent (bisher 43 Prozent) gekürzt werden. Hier finden Sie mehr zum [EU-Programm Fit-for-55](#).

Ab 2027: Verkehr und Gebäude Teil des EU-Emissionshandels

Mit der Einigung im EU-Emissionshandel sollen künftig in ganz Europa auch die bislang schwierigen Sektoren Verkehr und Gebäude stärker in die Pflicht genommen werden. Ab 2027 soll ein neues Emissionshandelssystem für Gebäude, Straßenverkehr sowie für die Nutzung fossiler Brennstoffe in bestimmten Industriesektoren geschaffen werden.

Damit die Preise nicht zu stark ansteigen, werden sie im Gebäude- und Verkehrsbereich ab 45 Euro pro Zertifikat abgedeckt. Gleichzeitig soll das EU-Emissionsminderungsziel erreicht werden. Bis 2030 will die EU die Treibhausgase im Vergleich zu 1990 um 55 Prozent senken. Das ist das Hauptziel der EU und des Programms Fit-for-55.



Netzbetreiber dürfen Strombezug drosseln

Verbrauchseinrichtungen müssen ferngesteuert sein – Bis zur Anwendung muss noch viel Technik installiert werden

BERLIN/ESSEN. Stromnetzbetreiber dürfen künftig den Strombezug von Wärmepumpen und Wallboxen drosseln, damit das Netz nicht in die Knie geht. Die Regeln dafür liegen jetzt vor. Bis sie angewendet werden können, muss noch viel Technik installiert werden.

Dem Energiewirtschaftsverband BDEW ist noch kein Verteilnetzbetreiber bekannt, der heute schon dimmt. „Das bedeutet aber nicht, dass nicht trotzdem bei Bestandsanlagen eine Steuerung nach der alten Regelung für solche Notfälle hat die Bundesnetzagentur Ende November veröffentlicht. Demnach müssen alle steuerbaren Verbrauchseinrichtungen, die ab 2024 in Betrieb gehen, eine vorübergehende Begrenzung ihrer Leistung zulassen und entsprechend ferngesteuert werden können. Im Gegenzug profitieren die Eigentümer von reduzierten Netzentgelten. Doch wie sieht die Praxis aus? Gibt es unter den 866 Netzbetreibern bereits einen, der den Strombezug dimmen könnte? „

Nach den neuen Regeln dürfen die Verteilnetzbetreiber den Strombezug neuer Verbrauchseinrichtungen für die Dauer der Überlastung auf bis zu 4,2 Kilowatt drosseln. „Damit können Wärmepumpen weiter betrieben und E-Autos in aller Regel in zwei Stunden für 50 Kilometer Strecke nachgeladen werden“, teilt die Bundesnetzagentur mit. Regulärer Haushaltsstrom ist davon nicht betroffen.

Die neuen Regeln legen auch fest, dass der Netzbetreiber den Anschluss von neuen Wärmepumpen oder privaten Ladeeinrichtungen nicht mehr mit der Begründung einer möglichen lokalen Netz-Überlastung ablehnen oder verzögern darf. Wenn Engpässe auftreten, muss das Netz ausgebaut werden. Bei einem Engpass dürfen die Netzbetreiber zudem die Anlagen nicht einfach auf Verdacht ansteuern und dimmen, sondern müssen vorher die genaue Netzauslastung anhand von Echtzeit-Messwerten ermitteln.

Die neuen Regeln gelten seit Januar für neue Anlagen. Bei bestehenden Anlagen, für die bereits eine Vereinbarung zur Steuerung durch den Netzbetreiber besteht, gibt es langjährige Übergangsregelungen. Bestandsanlagen ohne Vereinbarung bleiben dauerhaft ausgenommen, können aber freiwillig mitmachen. Nachspeicherhe-

zungen sollen nicht unter die neuen Regeln fallen. Bis die netzorientierte Steuerung möglich wird, ist viel Aufwand nötig. „Basis dafür ist die Netz-zustandsermittlung unter Berücksichtigung von Netzmodellen und -berechnungen sowie entsprechende Mess-, Steuer- und Kommunikationstechnik beim Kunden“, erläutert der Stadtwerkeverband VKU. Am Kundenanschluss setzt sich eine Steuerung ein auch Smart Meter genanntes, intelligentes Messsystem mit Steuerbox voraus. Auch der VKU geht nicht davon aus, dass Verteilnetzbetreiber schon außerhalb von Modellprojekten in größerem Umfang steuern. Grund sei, dass es noch keine zentralen Steuerboxen für die Anlagen gebe. |dpa

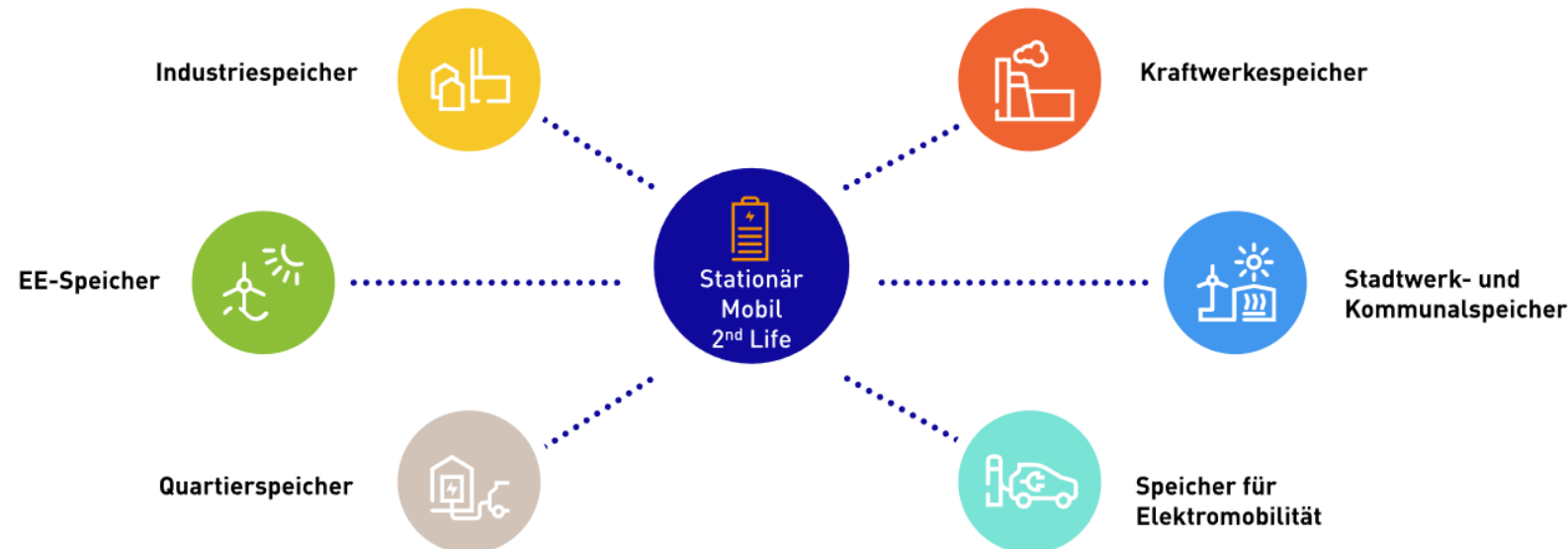
Herausforderung Energiewende

Die Herausforderungen und Chancen durch die Energiewende Vielfältige Systemlösungen für variable Bedürfnisse

Unser Energiesystem muss flexibler werden – für eine zuverlässige und zukunftsorientierte Stromversorgung. Denn die Energiesysteme von morgen **sind zunehmend von erneuerbaren Energien und Elektromobilität geprägt**. Der **steigende Energiebedarf** und die **immer höheren Lastspitzen** müssen gedeckt werden.

Mit intelligenten Batteriespeichersystemen kann die Energiewende schneller und wirtschaftlich attraktiver gestaltet werden. Lastspitzen werden gekappt, Energiekosten gesenkt, erneuerbare Energien effizienter genutzt und Erlöse erzielt. Batteriespeicher besitzen einen hohen Flexibilitätsgrad, durch den sie gleichzeitig für mehrere Aufgaben eingesetzt werden können (Multi-Use). Ihr modularer Aufbau ermöglicht eine einfache Skalierbarkeit und damit beliebig hohe Ladekapazitäten.

Lithium-Ionen-Batteriespeicherlösungen tragen effizient dazu bei, ein Gleichgewicht zwischen Angebot und Nachfrage im Stromnetz herzustellen. Sie können **Instabilitäten im Netz ausgleichen**, die im Zusammenspiel der verschiedenen Energiequellen auftreten. Gleichzeitig helfen Batterien auch bei der **Stromkostenoptimierung**, bei der **Sicherung der Versorgungsqualität** sowie im Bereich der Elektromobilität. Zusätzlich haben Lithium-Ionen-Batterien das beste Verhältnis aus Leistungsfähigkeit, Lebensdauer und Investition.



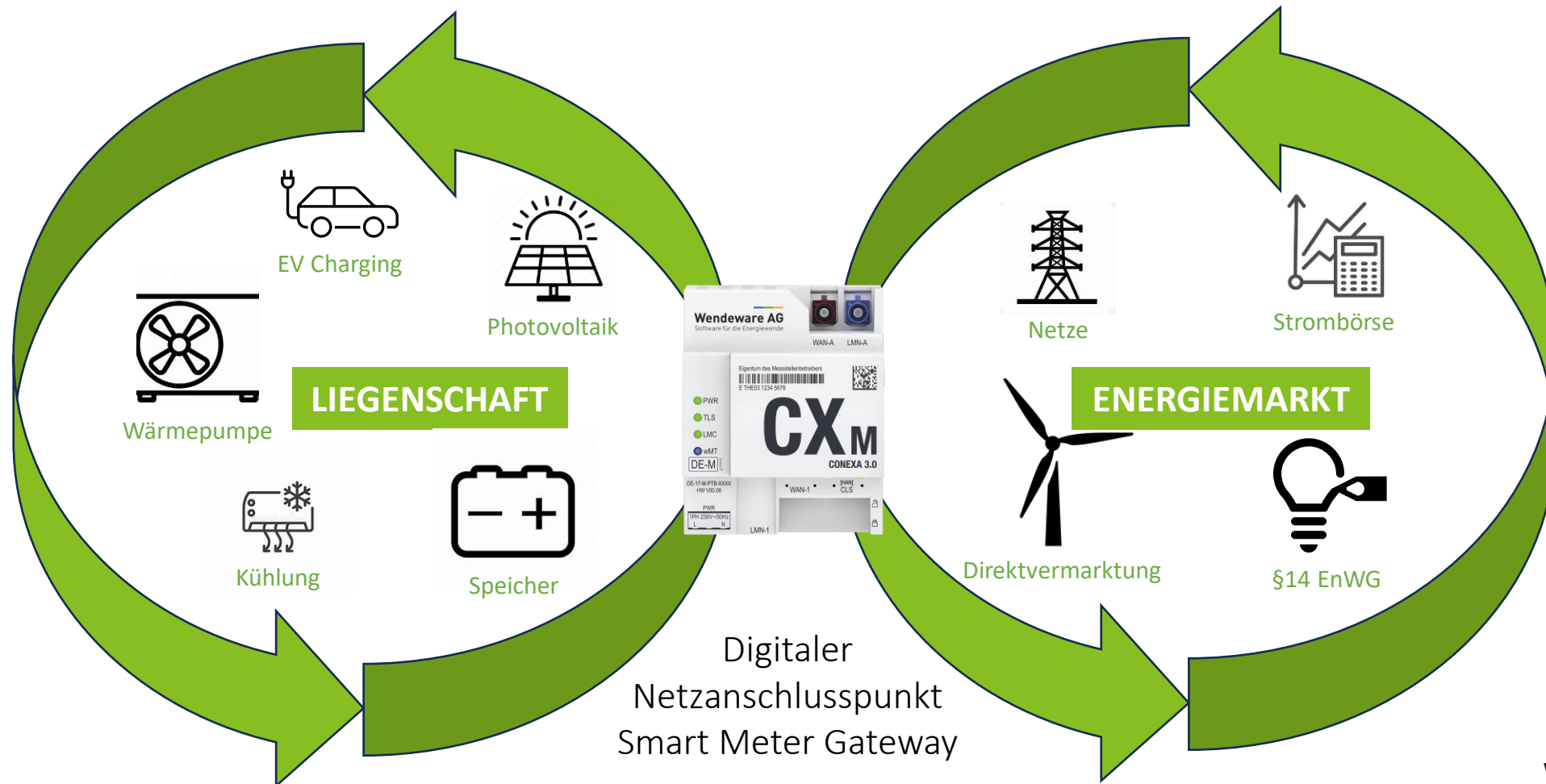
Herausforderung Energiewende

Die Herausforderungen und Chancen durch die Energiewende für Privathaushalte, Gewerbe und Industrie



Herausforderung Energiewende

Die Herausforderungen und Chancen durch die Energiewende
Für Privathaushalte, Gewerbe und Industrie



Herausforderung Energiewende

Die Herausforderungen und Chancen durch die Energiewende
Für Privathaushalte, Gewerbe und Industrie

Anwendungsbereich für Messsysteme

SMART AND
SUBMETERING

- Visualisierung
- Abrechnung Mieterstrom
- Leerstandsmgmt
- Prepayment

SMARTGRID

- Vermarktung EEG Anlagen
- Teilnahme EEG Anlagen an virt. Kraftwerken

SMART
MOBILITY

- Regelung von Wallboxen
- Abrechnung Ladung in MFH

SMARTHOME

- Anbindung Sensorik
- Smart Home Applikationen

SMART
SERVICE

- AAL
- Überwachung von Rauchmeldern und Sensoren
- Predictive Maintenance

BSI - STANDARDISIERUNGSRoadmap

Herausforderung Energiewende

Die Herausforderungen und Chancen durch die Energiewende
Für Privathaushalte, Gewerbe und Industrie

Herausforderungen durch Rahmenbedingungen

Steigende Energiepreise / CO₂-Abgabe

Neue Regulatorik

- Pflicht zur Photovoltaik
- Wärmeenergiegesetz/Wärmepumpe
- Verbot von Verbrennerautos/Elektromobilität

Grenzen der Energieinfrastruktur

- Hohe Kosten für Ausbau der Infrastruktur
- Mitunter begrenzte Expansionsmöglichkeiten und dadurch Produktionseinschränkungen
- Black-out Risiko

Chancen für Privatpersonen und Unternehmen

Einsparungen und Erlöse durch eigene Energieerzeugung

- Prognose der möglichen Erträge im Zeitverlauf

Einsparungen und Erlöse durch Anpassung an externe Vorgaben

- z. B. zeitvariable Preise und Netzengpässe

Herausforderungen für Auf- und flexiblen Ausbau eines eigenen Energiesystems

Fehlende Transparenz über eigene(n) Energieerzeugung, -verbrauch, -bezug

- Höhe, zeitlicher Verlauf, Energieerzeugungs- und -verbrauchsspitzen, Identifikation größter Verbraucher

Auswahl und Kombination bester Komponenten aus einer wachsenden Vielfalt an Produkten

- Smartmeter, Solarmodule, Wechselrichter, Batteriespeicher, Ladesäulen, Wärmepumpen, Solarthermie, Blockheizkraftwerk, Wasserstoff, ...
- Welche Komponenten können miteinander arbeiten?

Zentrale Steuerung und kontinuierliche Optimierung (Management) des eigenen Energiesystems

- Geeignete Zeitpunkte für z. B. Ladung Elektroauto, Betrieb Wärmepumpe, Betrieb Maschinenpark, etc.
- zur Optimierung des Eigenverbrauchs, der Kappung von Lastspitzen zur Kostensenkung, etc.

Wendeware unterstützt bei der Energiewende

Privathaushalte, Gewerbe und Industrie

Wendeware ermöglicht...

- ✓ **mehr Energieerzeuger, -speicher, -verbraucher an derselben Infrastruktur durch intelligente Energiesteuerung**
 - vermeidet Infrastrukturkosten, z.B. neue Trafos, neue Stromleitungen, etc.
 - Expansion von Unternehmen und Gewerbegebieten mit vorhandener Infrastruktur und vermeidet Produktionsausfälle
 - sichert durch intelligent gesteuerte Energieerzeuger, -verbraucher und -speicher gegen
- ✓ **Optimierung des Eigenverbrauchs von eigenen Erzeugungsanlagen** (z.B. Photovoltaik, Blockheizkraftwerke)
 - Nutzung von Batterien zur Eigenverbrauchsoptimierung
 - Sektorenkoppelung zwischen Strom, Wärme und E-Mobilität
- ✓ **Berücksichtigt externe Bedingungen und Vorgaben**
 - Einsparung von Netzentgelten durch RLM Peak Shaving
 - Optimierung auf zeitvariable Preise durch optimale Steuerung von Energieerzeugern, -speichern, und -verbrauchern
 - zusätzliche Erlösströme durch Vermarktung von Flexibilitäten
- ✓ **volle Transparenz über eigene Energieerzeugung, -verbrauch, -speicherung und -bezug**
 - Höhe, zeitlicher Verlauf, Energieerzeugungs- und -verbrauchsspitzen sowie Identifikation größter Verbraucher
- ✓ **Auswahl bester Komponenten aus einer wachsenden Vielfalt an Produkten durch Herstelleroffenheit**
 - Berücksichtigung von Kosten und Funktionalität von einzelnen Energiesystemkomponenten für unterschiedliche Zwecke - Investitionssicherheit
 - Flexibilität bei Lieferengpässen durch Auswahl und Einbindung alternativer, verfügbarer Komponenten
 - Einbindung in bestehende Infrastrukturen
- ✓ **Zentrale Steuerung und kontinuierliche Optimierung (Management) des eigenen Energiesystems**
 - ermöglicht Effizienzsteigerungen und Reduzierung des CO₂-Verbrauchs, Kostensenkungen und Ertragssteigerungen für Energie

Wendeware unterstützt bei der Energiewende

Die Herausforderungen und Chancen durch die Energiewende
Für Privathaushalte, Gewerbe und Industrie

Herausforderungen für Auf- und flexiblen Ausbau von Energiesystemen bei Kunden

Komponenten für Energiesysteme arbeiten stets im Verbund mit neuen oder vorhandenen Komponenten eines Energiesystems:

- Photovoltaik- und Batteriewechselrichter
- Batteriespeichersysteme
- Ladestationen
- Wärmepumpen und Heizstäbe
- Brennstoffzellen und Blockheizkraftwerke
- Wasserstoffspeicher
- Strom-, Wärme-, Kälte-, Druckluft- und Gaszähler
- Maschinenparks und Großverbraucher in Unternehmen
- herstellerproprietäre Energiemanagement-Systeme

Fehlende Kompatibilität zu bestehenden Komponenten eines vorhandenen Energiesystems oder zu einem herstellerproprietären Energiemanagement-System

- verhindern wegen fehlender Integrationsfähigkeit Business-Opportunitäten oder
- erfordern die Entwicklung und Vermarktung eines eigenen EMS (Software-Entwicklung, Branchen-Know-How)

Herausforderungen für Produktentwicklung

Kunden erwarten „intelligente“ Energiesystemkomponenten

- Fehlende Software-Entwicklungsressourcen und IT-Know-How verhindern Implementierung
- Funktionen wie
 - Eigenverbrauchsoptimierung,
 - Lastspitzenkappung,
 - prognosebasiertes Laden,
 - Ladesäulensteuerung,
 - Ersatzstrom,
 - Nulleinspeisung,
 - Direktvermarkterschnittstelle oder
 - echtes Microgrid (Schwarmsteuerung)fehlen in ihrem Produktangebot.

AMPERIX[®] Energiemanagement-Systeme

Die Lösung

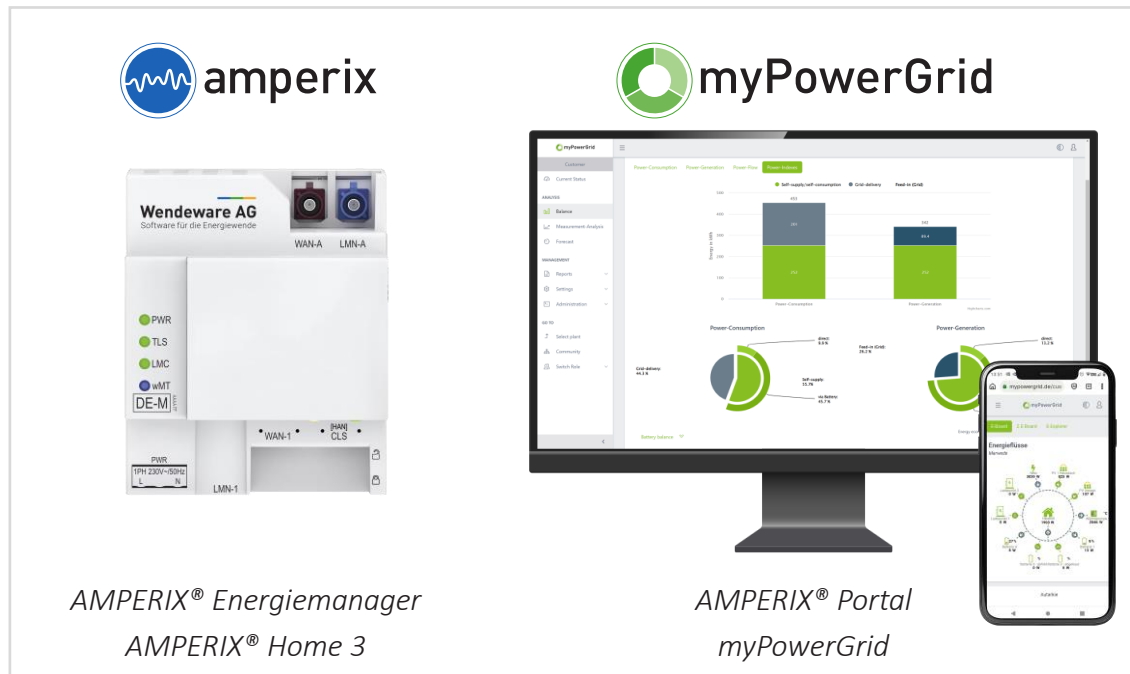


AMPERIX® Energiemanagement-Systeme

Für Hersteller von Energiesystemkomponenten

AMPERIX® Home 3

Das AMPERIX® EMS
für Privathaushalte und kleine Gewerbebetriebe



The image displays the AMPERIX Home 3 system components. On the left is the physical hardware unit, a white rack-mountable device with various ports and labels including 'Wendeware AG', 'WAN-A', 'LMN-A', 'PWR', 'TLS', 'LMC', 'WMT', 'DE-M', 'WAN-1', and 'BIAN1 CLS'. To its right is a desktop monitor showing the 'myPowerGrid' software interface with charts for Power Consumption and Power Generation. In front of the monitor is a smartphone displaying a mobile version of the 'Energiefluss' interface.

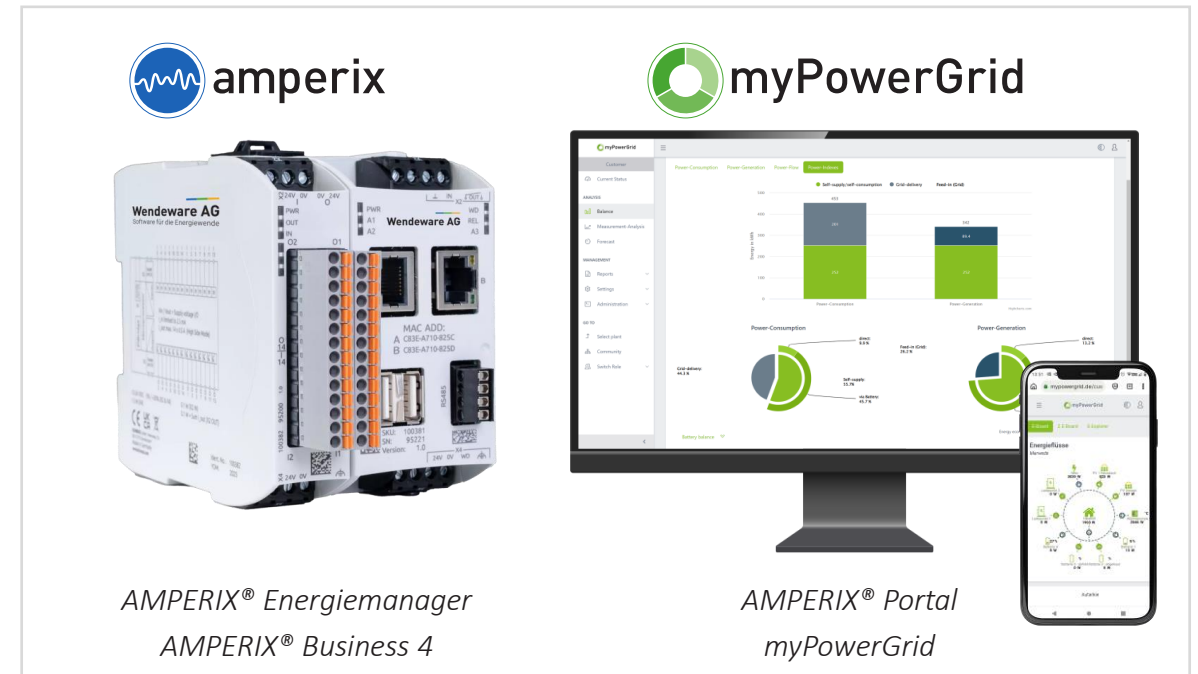
amperix **myPowerGrid**

AMPERIX® Energiemanager
AMPERIX® Home 3

AMPERIX® Portal
myPowerGrid

AMPERIX® Business 4

Das AMPERIX® EMS
für Gewerbe und Industrie



The image displays the AMPERIX Business 4 system components. On the left is the physical hardware unit, a white rack-mountable device with various ports and labels including 'Wendeware AG', 'MAC ADD: A: C3E-A710-8E3C B: C3E-A710-8E3D', 'WAN-A', 'LMN-A', 'PWR', 'TLS', 'LMC', 'WMT', 'DE-M', 'WAN-1', and 'BIAN1 CLS'. To its right is a desktop monitor showing the 'myPowerGrid' software interface with charts for Power Consumption and Power Generation. In front of the monitor is a smartphone displaying a mobile version of the 'Energiefluss' interface.

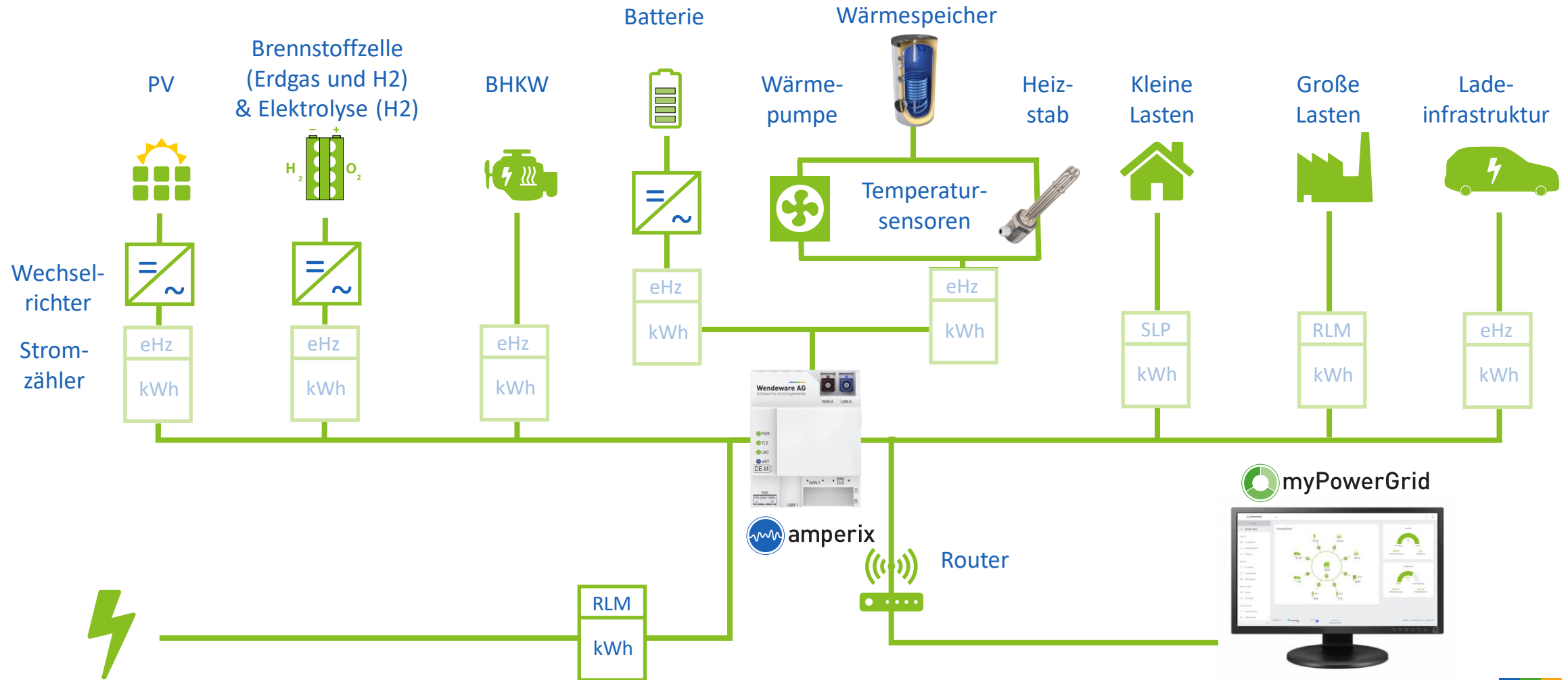
amperix **myPowerGrid**

AMPERIX® Energiemanager
AMPERIX® Business 4

AMPERIX® Portal
myPowerGrid

Viele Gerätearten

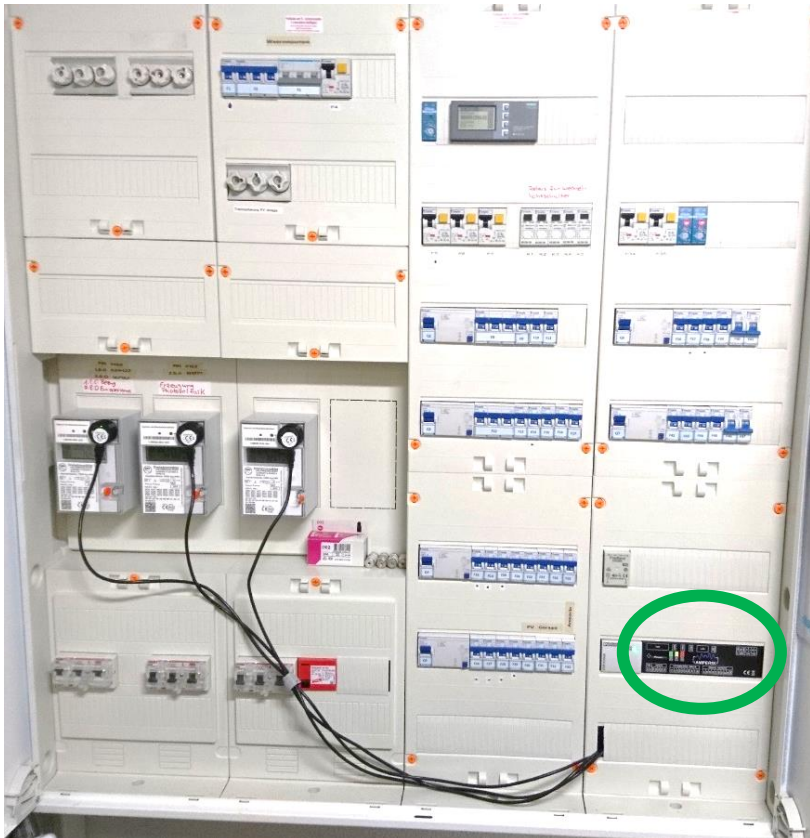
... um integriert zu steuern



Installation AMPERIX® Energiemanager

Einbauoptionen

(1) Im Zählerschrank



(2/3) Vorverdrahtete Unterverteilung



Einbauoptionen:

(1) Im Zählerschrank

- Hutschienen-Montage
- Kurze Wege für USB-Leseköpfe
- Netzkabel müssen in den Zählerschrank eingeführt werden
- Aufwändigerer Anschluss der SGReady Relais

(2) In vorverdrahteter Unterverteilung

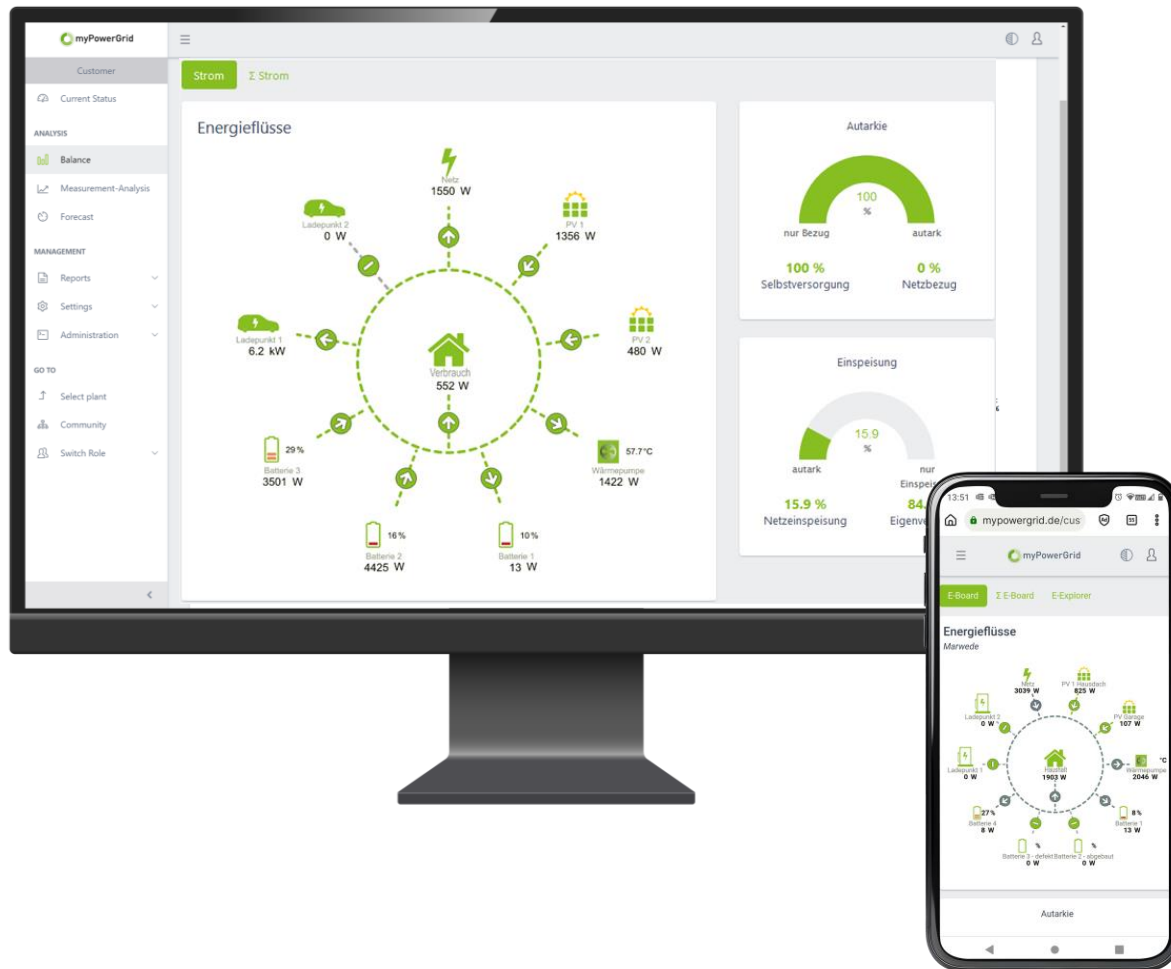
- Spart Arbeit vor Ort
- Funktionsgetestet
- USB-Leseköpfe müssen in den Zählerschrank eingeführt werden
- USB-Hub und Netzwerk Switch vorinstalliert

(3) In vorverdrahteter Unterverteilung mit zusätzlichen Anschlüssen

- In größerer Unterverteilung mit Hutschienenzählern und Sicherungselementen für Speicher- und Ladepunktanschluss

AMPERIX® Portal myPowerGrid

Funktionen in App und Web



Das **AMPERIX® Portal myPowerGrid** zeigt den aktuellen Status der Energieflüsse in Form eines Bilanzkreises.

- Die Energieflüsse werden vom **AMPERIX® Energy Manager** erfasst und im Sekundentakt optimiert.
- Das **AMPERIX® Portal myPowerGrid** bietet Visualisierung, Nutzereingriffe und übergeordnete Optimierung über das Internet.
- Es könne einzelne Liegenschaften oder Microgrids im Cluster unabhängig von der Lokation geregelt werden.

AMPERIX® Portal myPowerGrid

App, Web und Zubehör

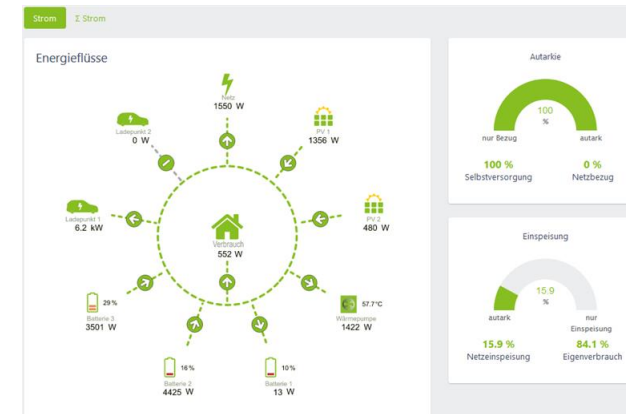
AMPERIX® App

Das AMPERIX® Portal über AMPERIX® App



AMPERIX® Web

Das AMPERIX® Portal über AMPERIX® Web

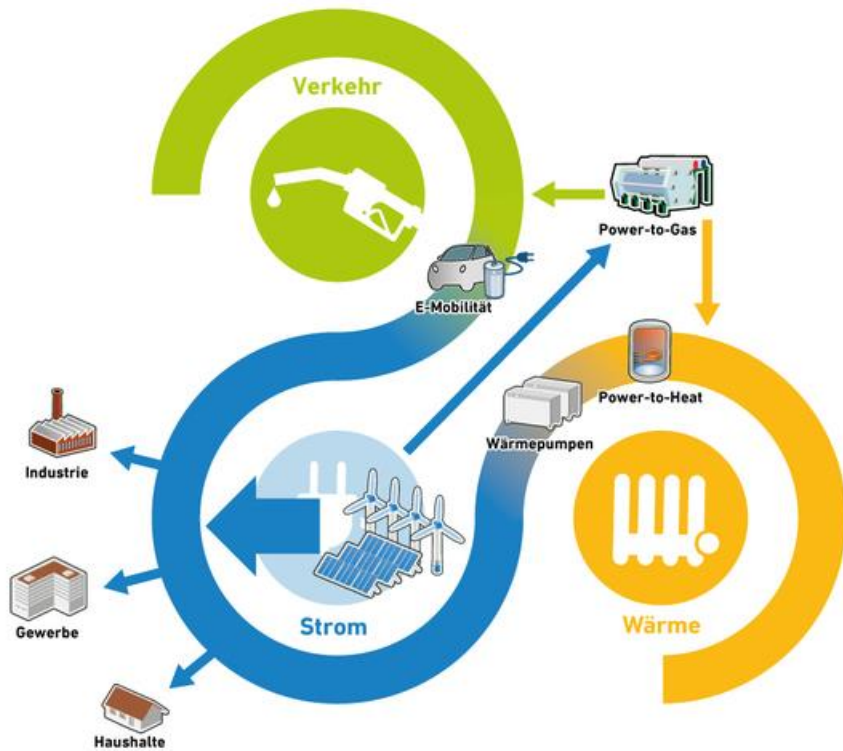


Wendeware hält umfangreiches Zubehör für den Aufbau und Betrieb der **AMPERIX®EMS** bereit:
AMPERIX® Business DIO, Hutschienennetzteile, -zähler, USB-Leseköpfe, USB-Ethernet-Netzwerkkarten, etc.
Wendeware erbringt darüber hinaus Kundensupport sowie Beratungs- und Entwicklungsdienstleistungen.

AMPERIX[®] Energiemanagement-System

Anschließen, monitoren, steuern und optimieren

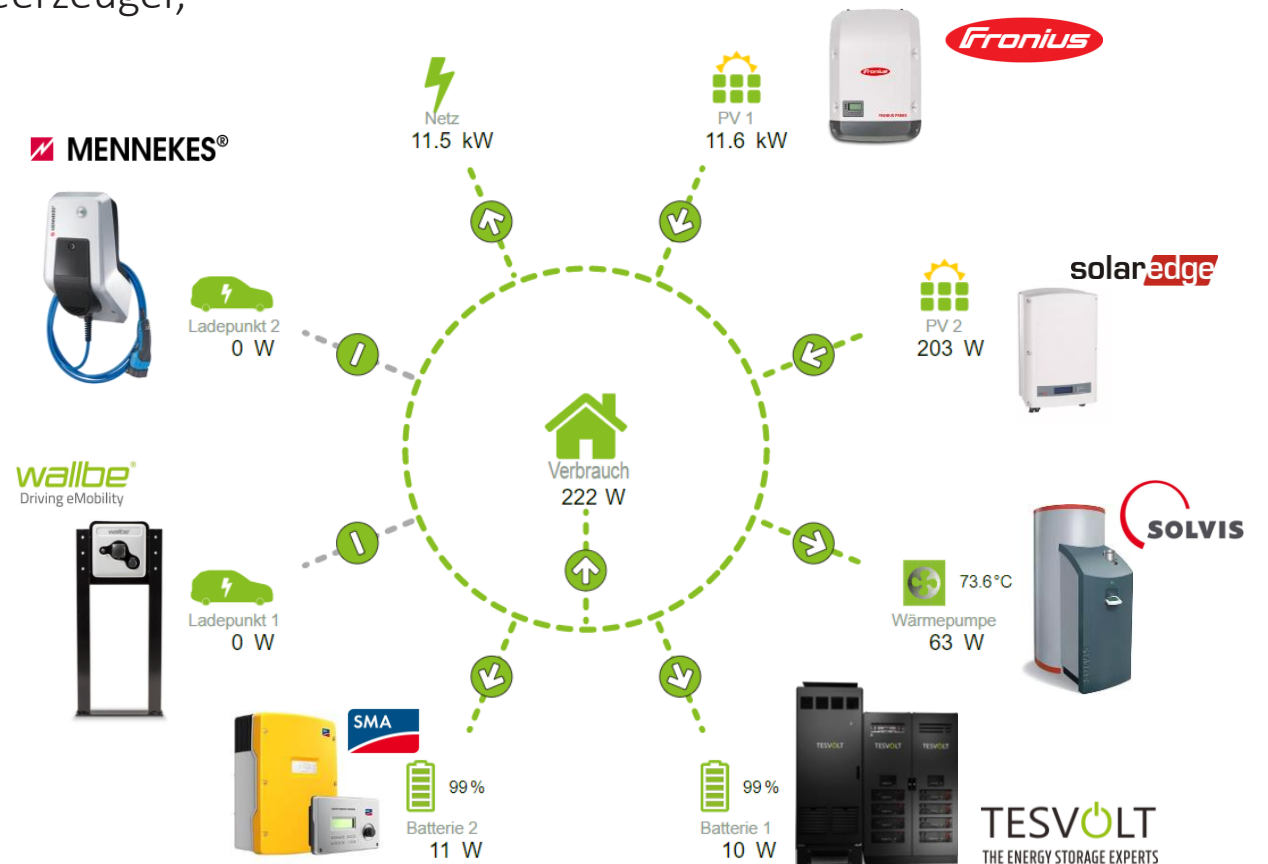
Wir verbinden herstelleroffen und einfach sämtliche Energieerzeuger, -speicher und -verbraucher über alle Sektoren hinweg.



Quelle: forum-synergiewende.de
Stand: 11/2018

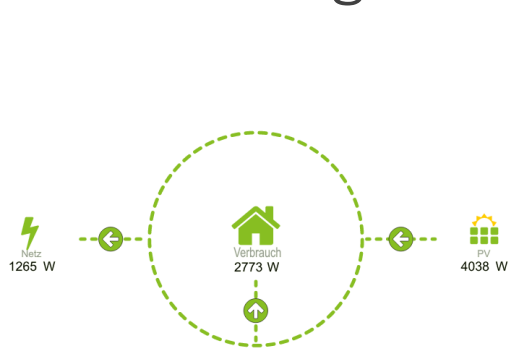
© 2018 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.

AGENTUR FÜR
ERNEUERBARE
ENERGIEN
unendlich-viel-energie.de



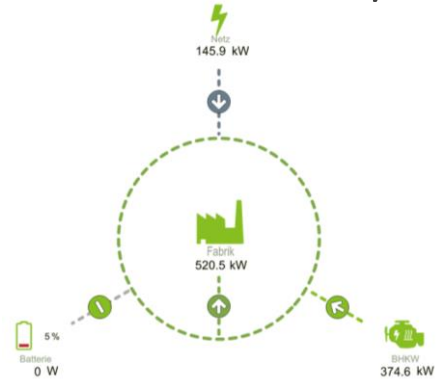
Anwendungen des AMPERIX® EMS

Von klein bis groß – Industrie & Gewerbe / Einfamilienhaus & Mehrfamilienhaus



Kindergarten mit PV

Monitoring von Photovoltaik und Verbrauch



Kläranlage mit BHKW und Speicher

Eigenverbrauchsoptimierung mit 60 kWh Speicher



Ladepark mit PV

Vermeidung von Lastspitzen und Erhöhung des Eigenverbrauchs



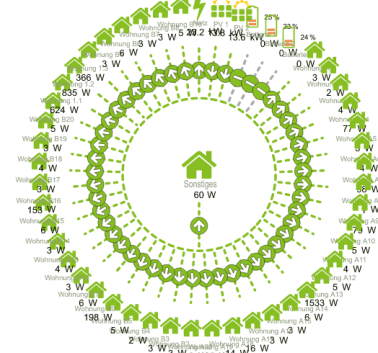
Haushalt mit PV, Speicher & Brennstoffzelle

Komplexe Strategie zur Erhöhung der Autarkie,
Einbindung des KFZ-Ladezustands



Haushalt mit Wärmepumpe

Einbindung von Geräten
von fünf verschiedenen Herstellern

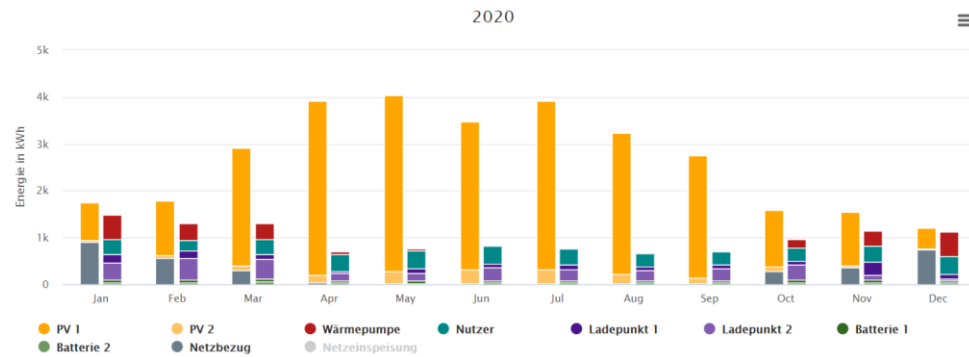


Mehrfamilienhaus

Steuerung von PV und Batterie, automatische
Datenübertragung an Mieterstrom-Abrechnungssystem

Bsp.: Energy Controlling & Submetering

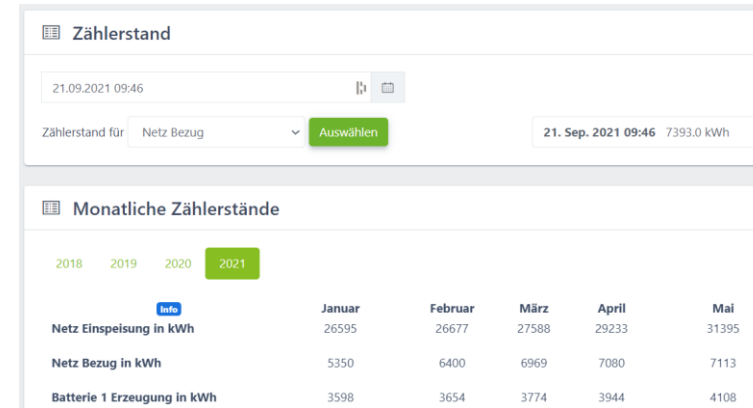
Erfassung und Auswertung von Zählerständen und Energieflüssen sowie jährlicher Energiebericht per Knopfdruck.



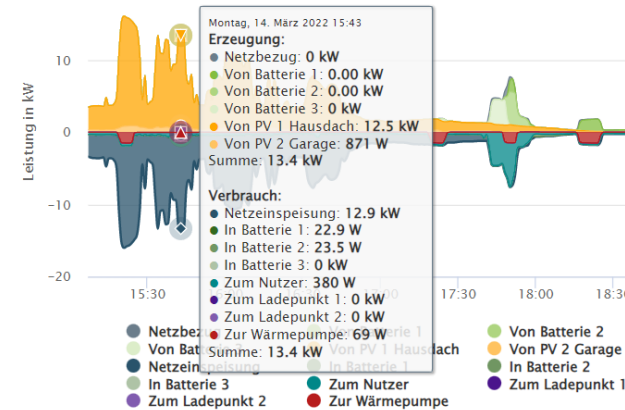
Graphische Darstellung von Verbrauch und Erzeugung

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Summe
Aufsummiert [kWh]													
Erzeugung	836.4	1212.8	2611.7	3893.8	4021.5	3457.3	3883.8	3224.8	2727.1	1302.6	1170.3	466.4	28808.5
Verbrauch	1483.5	1306.7	1306.4	705.8	763.3	849.9	775.2	683.8	717.3	969.8	1149.5	1119.6	11830.8
Netzbezug	907.1	569.9	294.4	31.7	10.3	26.5	28.4	15.1	18.7	283.7	370.5	739.4	3295.7
Netzeinspeisung	260.0	476.1	1599.6	3219.6	3268.4	2633.8	3136.8	2556.1	2028.6	616.4	391.3	86.1	20272.8
Erzeuger [kWh]													
PV 1	796.9	1152.8	2499.8	3726.6	3743.4	3159.1	3595.6	3011.2	2599.2	1213.4	1130.0	441.7	27069.7
PV 2	39.5	60.0	111.9	167.2	278.1	298.2	288.2	213.6	127.9	89.2	40.3	24.7	1738.8
Verbraucher [kWh]													
Wärmepumpe	521.3	358.5	335.4	59.5	44.6	34.8	17.2	19.5	23.7	177.2	335.1	518.5	2445.3
Nutzer	329.1	234.7	324.5	362.1	370.1	367.2	336.3	272.8	274.7	295.7	340.4	383.6	3891.2
Ladepunkt 1	174.3	156.7	110.0	42.1	110.9	79.7	91.0	84.1	69.9	71.0	280.6	94.8	1365.1
Ladepunkt 2	361.7	454.2	411.2	153.9	161.4	279.3	252.4	223.2	265.0	318.8	91.7	47.1	3019.9

Tabellarische Auswertung mit PDF- und XLS-Download sowie Daten für Nebenkostenabrechnung



Zählerstände jederzeit oder periodisch abrufbar



Zur Analyse von Abweichungen und zur Auslegung von Optimierungsmaßnahmen und Investitionen stehen historische Lastgangdaten in Minuten-Auflösung zur Verfügung.

Aufschlüsselung des Verbrauches

Aufschlüsselung der Erzeugung

AMPERIX® Portal myPowerGrid

Funktionen - Energiebericht

Info	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Summe
Aufsummiert [kWh]													
Erzeugung	836.4	1212.8	2611.7	3893.8	4021.5	3457.3	3883.8	3224.8	2727.1	1302.6	1170.3	466.4	28808.5
Verbrauch	1483.5	1306.7	1306.4	705.8	763.3	849.9	775.2	683.8	717.3	969.8	1149.5	1119.6	11830.8
Netzbezug	907.1	569.9	294.4	31.7	10.3	26.5	28.4	15.1	18.7	283.7	370.5	739.4	3295.7
Netzeinspeisung	260.0	476.1	1599.6	3219.6	3268.4	2633.8	3136.8	2556.1	2028.6	616.4	391.3	86.1	20272.8
Erzeuger [kWh]													
PV 1	796.9	1152.8	2499.8	3726.6	3743.4	3159.1	3595.6	3011.2	2599.2	1213.4	1130.0	441.7	27069.7
PV 2	39.5	60.0	111.9	167.2	278.1	298.2	288.2	213.6	127.9	89.2	40.3	24.7	1738.8
Verbraucher [kWh]													
Wärmepumpe	521.3	358.5	335.4	59.5	44.6	34.8	17.2	19.5	23.7	177.2	335.1	518.5	2445.3
Nutzer	329.1	234.7	324.5	362.1	370.1	367.2	336.3	272.8	274.7	295.7	340.4	383.6	3891.2
Ladepunkt 1	174.3	156.7	110.0	42.1	110.9	79.7	91.0	84.1	69.9	71.0	280.6	94.8	1365.1
Ladepunkt 2	361.7	454.2	411.2	153.9	161.4	279.3	252.4	223.2	265.0	318.8	91.7	47.1	3019.9
Batterien [kWh]													
Batterieladung	192.5	209.3	250.2	188.1	176.4	204.6	176.1	175.7	191.2	229.4	211.1	147.4	2352.0
Batterieentladung	137.6	152.9	184.6	133.1	128.3	149.9	130.7	125.2	139.6	171.1	154.5	103.4	1710.9
Batterieeigenverbrauch	54.9	56.4	65.6	55.0	48.1	54.7	45.4	50.5	51.6	58.3	56.6	44.0	641.1
Batterieladung 2	111.0	139.5	192.7	63.9	39.1	66.6	63.6	62.6	59.6	152.2	146.3	67.2	1164.3
Batterieentladung 2	68.8	93.3	133.0	30.7	10.9	32.4	30.7	28.9	27.2	103.4	101.2	35.6	696.1
Batterieeigenverbrauch 2	42.2	46.2	59.7	33.2	28.2	34.2	32.9	33.7	32.4	48.8	45.1	31.6	468.2
Quoten %													
Eigenverbrauch	68.9	60.7	38.8	17.3	18.7	23.8	19.2	20.7	25.6	52.7	66.6	81.5	29.6
Autarkie	38.9	56.4	77.5	95.5	98.7	96.9	96.3	97.8	97.4	70.7	67.8	34.0	72.1

(4752 EUR / 5,13 t CO₂)
1318 EUR / 1,4 t CO₂)

AMPERIX® Energiemanagement-System

Anwendung - Mieterstrom

2023

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober
Netz Einspeisung in kWh	-	0	0	5484	13142	23747	36701	46992	54568	60514
Netz Bezug in kWh	-	2697	3688	4235	4686	5217	5892	6982	8645	11269
Batterie 1 Erzeugung in kWh	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
Batterie 2 Erzeugung in kWh	-	-	-	-	-	0	0	0	-	0
Batterie 3 Erzeugung in kWh	-	-	-	-	-	0	0	0	-	0
Batterie 1 Verbrauch in kWh	-	-	-	-	-	122	122	122	164	199
Batterie 2 Verbrauch in kWh	-	-	-	-	-	119	119	119	-	174
Batterie 3 Verbrauch in kWh	-	-	-	-	-	122	122	122	-	179
PV 1 Erzeugung in kWh	-	-	-	2980	7110	12941	20254	26413	31301	35615
PV 2 Erzeugung in kWh	-	-	-	3019	7175	13007	20152	26317	31211	35597
Wohnung A1 Verbrauch in kWh	10	36	41	52	58	61	68	119	448	763
Wohnung A2 Verbrauch in kWh	136	388	393	398	402	406	409	411	466	519
Wohnung A3 Verbrauch in kWh	119	338	339	342	344	-	394	480	593	723
Wohnung A4 Verbrauch in kWh	0	1	2	4	6	61	116	263	425	569
Wohnung A5 Verbrauch in kWh	0	35	43	51	57	60	62	65	67	271
Wohnung A6 Verbrauch in kWh	6	25	26	27	29	36	273	502	798	1033
Wohnung A7 Verbrauch in kWh	0	1	7	15	59	70	95	131	185	243

[.pdf](#) [.xlsx](#)

Tabellarische Auswertung mit PDF- und XLS-Download sowie Daten für Nebenkostenabrechnung

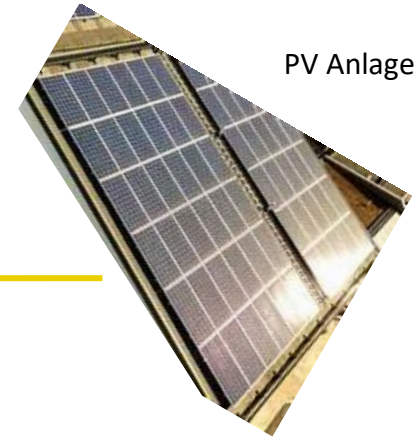
Mehrfamilienhaus

Steuerung von PV und Batterie, automatische Datenübertragung an Mieterstrom-Abrechnungssystem



AMPERIX[®] Energiemanagement-System

Funktion - Mieterstrom



Erzeugungszähler für die PV Anlage



Summenzähler als Zwei- Richtungszähler



Zähler für Speicher



Verteilnetzbetreiber



Zähler der Mieterstromteilnehmer



AMPERIX® Energiemanagement-System

Anwendung - Mieterstrom



Sonnenspender GmbH | Musterstr. 1 | 60596 Frankfurt

Telsa Germany GmbH
Musterstr. 4
60596 Frankfurt am
Main

Sonnenspender GmbH
Musterstr. 1
60596 Frankfurt

069 999 99 39 80

www.sonnenspender.de

Ihre Stromrechnung

Produktbezeichnung: Sonnenspender Strom (Belieferung außerhalb der Grundversorgung)
Rechnungsdatum: 14.09.2022
Rechnungsnummer: R2022-00342
Leistungszeitraum: 01.07.2022 - 31.07.2022
Lieferstelle: Musterstraße 3, 60596 Frankfurt
Mess-/Marktllokation: DE0934385093480948309480998900991
DE0934385093480948309480998900990
Anschlussnetzbetreiber: NRM Netzdienste Rhein-Main GmbH (BDEW-Code: 9907376000006)
Messstellenbetreiber: NRM Netzdienste Rhein-Main GmbH (BDEW-Code: 9904871000002)

Sehr geehrte Damen und Herren,

vielen Dank, dass Sie die Leistungen der Sonnenspender GmbH in Anspruch genommen haben! Für den genannten Lieferzeitraum wurde folgende Abrechnung erstellt:

Leistung	Netto	USt.-Satz	USt.-Betrag	Brutto
Kundenanlageninterne Stromversorgung	493,16 €	19 %	93,70 €	586,86 €
Rechnungsbetrag				586,86 €

Den offenen Rechnungsbetrag buchen wir bis zum 28.09.2022 von Ihrem Konto mit der IBAN mittels SEPA-Lastschriftverfahren ab.

Vertragsfristen

Unser Vertrag läuft noch bis zum 31.12.2023.

Ihre Kündigungsfrist beträgt 3 Monat(e) zum Vertragsende. Andernfalls beliefern wir sie gerne über einen Zeitraum von 12 Monat(e) weiter mit Strom. Im Falle eines Lieferantenwechsels ist dieser für Sie kostenfrei und innerhalb der vertraglichen und gesetzlichen Fristen möglich.

Sonnenspender GmbH
Musterstr. 1
60596 Frankfurt
tel.: 069 999 99 39 80

Geschäftsführung:
Max Mustermann
Amtsgericht: Frankfurt
Sitz der Gesellschaft: Frankfurt

SOLARIS Bank
IBAN: DE89370400440532013000
BIC: BYLADEM1001
Umsatzsteuer ID: DE 3085 15676

Aufschlüsselung der Leistungsbestandteile zur Rechnung vom 14.09.2022

Rechnungsnummer: R2022-00342, Abrechnungszeitraum: 01.07.2022 bis 31.07.2022

Folgende Kosten ergeben sich aus der Direktlieferung Sachsenhausen:

Kosten Direktlieferung

EEG-Umlage	597,69 kWh x	0,00 ct/kWh	0,00 €
Stromsteuer	597,69 kWh x	0,00 ct/kWh	0,00 €
Arbeitspreis	597,69 kWh x	23,00 ct/kWh	137,47 €
Zwischensumme			137,47 €

Folgende Kosten ergeben sich aus der Weiterleitung Sachsenhausen:

Kosten Weiterleitung

EEG-Umlage	161,30 kWh x	0,00 ct/kWh	0,00 €
Stromsteuer	161,30 kWh x	2,050 ct/kWh	3,31 €
KWK-Umlage	161,30 kWh x	0,378 ct/kWh	0,61 €
Offshore-Netzzumlage	161,30 kWh x	0,419 ct/kWh	0,68 €
Umlage abschaltbare Lasten	161,30 kWh x	0,003 ct/kWh	0,00 €
Konzessionsabgabe	161,30 kWh x	2,330 ct/kWh	3,76 €
§ 19-StromNEV-Umlage	161,30 kWh x	0,437 ct/kWh	0,70 €
Arbeitspreis Netznutzung	161,30 kWh x	6,000 ct/kWh	9,68 €
Leistungspreis Netznutzung (anteilige Umlage)	161,30 kWh x	34,000 ct/kWh	54,84 €
Arbeitspreis	161,30 kWh x	22,383 ct/kWh	36,10 €
Zwischensumme			109,69 €

Folgende Kosten ergeben sich aus dem Messstellenbetrieb:

Kosten Messstelle

Grundpreis Messstelle		159,00 €
Zwischensumme		159,00 €

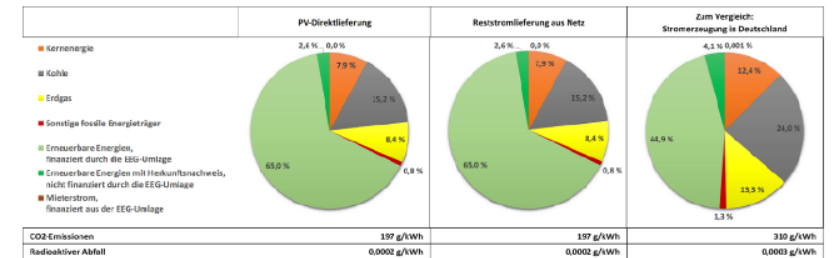
Informationen zum Energieträger-Mix gemäß EnWG

Rechnungsnummer: R2022-00342, Abrechnungszeitraum: 01.07.2022 bis 31.07.2022

KENNZEICHNUNG DER STROMLIEFERUNG

Stromkennzeichnung gemäß § 42 EnWG vom 07. Juli 2005, zuletzt geändert 2021.

Sonnenspender GmbH, Musterstr. 1, 60596 Frankfurt



Angaben auf Basis von Daten aus dem Jahr 2020.

STREITBEILEGUNGSVERFAHREN

Energieversorgungsunternehmen und Messstellenbetreiber (Unternehmen) sind verpflichtet, Beanstandungen von Verbrauchern im Sinne des § 13 BGB (Verbraucher), insbesondere zum Vertragsabschluss und zur Qualität von Leistungen des Unternehmens (Verbraucherbeschwerden), die den Anschluss an das Versorgungsnetz, die Belieferung mit Energie oder die Messung der Energie betreffen, im Verfahren nach § 111a EnWG innerhalb einer Frist von vier Wochen ab Zugang beim Unternehmen zu beantworten. Verbraucherbeschwerden sind zu richten an: Sonnenspender GmbH, Musterstr. 1, 60596 Frankfurt, E-Mail: , Telefon: 069 999 99 39 80

SCHLICHTUNGSSTELLE

Der Verbraucher ist berechtigt, die Schlichtungsstelle nach § 111b EnWG zur Durchführung eines Schlichtungsverfahrens anzufordern, wenn das Unternehmen der Beschwerde nicht innerhalb der Bearbeitungsfrist abgeholfen hat oder erklärt hat, der Beschwerde nicht abzuwehren, § 14 Abs. 5 VStBG bleibt unberührt. Das Unternehmen ist verpflichtet, an dem Verfahren bei der Schlichtungsstelle teilzunehmen. Die Einreichung einer Beschwerde bei der Schlichtungsstelle hemmt die gesetzliche Verjährung gemäß § 204 Abs. 1 Nr. 4 BGB. Das Recht der Beteiligten, die Gerichte anzufordern oder ein anderes Verfahren (z.B. nach dem EnWG) zu beantragen, bleibt unberührt. Die Kontaktdaten der Schlichtungsstelle sind: Schlichtungsstelle Energie e.V., Friedrichstraße 133, 10117 Berlin Telefon: (0) 30 / 27 57 240 - 0, Fax: - 69, E-Mail: info@schlichtungsstelle-energie.de, Homepage: www.schlichtungsstelle-energie.de

VERBRAUCHERSERVICE

Allgemeine Informationen zu Verbraucherrechten sind erhältlich über den Verbraucherservice der Bundesnetzagentur für den Bereich Elektrizität und Gas Postfach 8001, 53105 Bonn Telefon: (0) 30 / 22 480 - 500 oder (0) 180 5 / 10 1000 Telefax: (0) 30 / 22 480 - 323 E-Mail: verbraucherservice-energie@bnetza.de.

ENERGIEEFFIZIENZ

Informationen zu Anbietern von wirksamen Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz bzw. zur Energieeinsparung und den entsprechenden Angeboten stehen auf der Website der Bundesstelle für Energieeffizienz (BfEE) öffentlich zur Verfügung (unter www.bfee-online.de).

ENERGIEBERATUNG

Weitere Informationen zum Thema Energieeffizienz (im Haushalt) sowie zu Experten in der Nähe bietet die Internetseite www.ganz-einfach-energiesparen.de

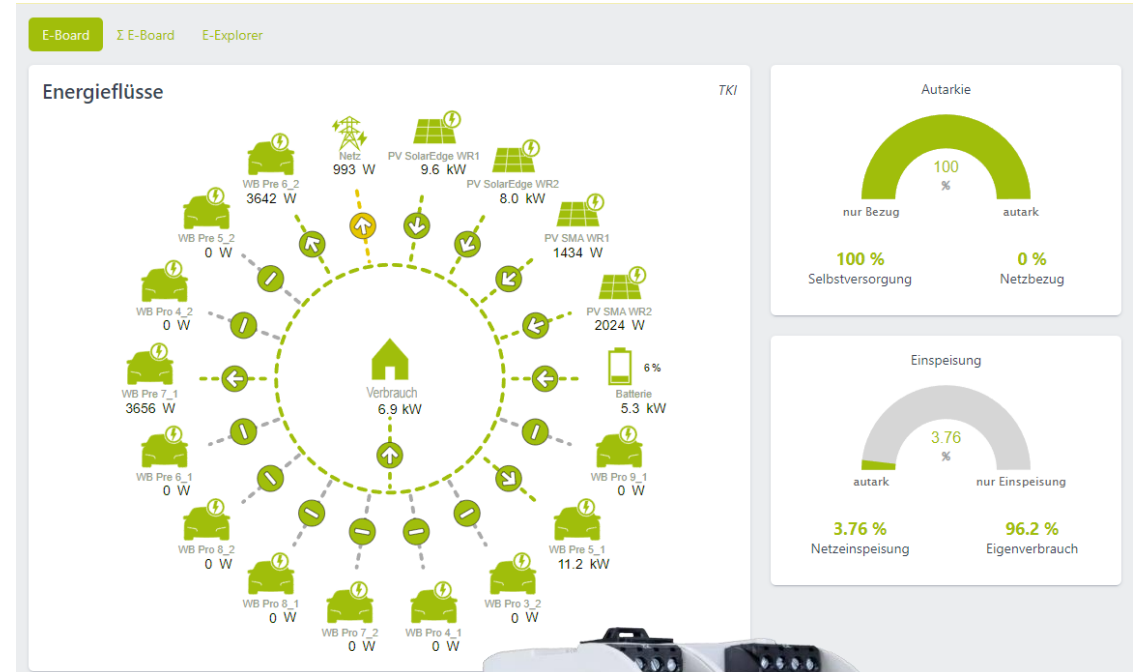
AMPERIX[®] Portal myPowerGrid

Funktionen – Ladesäulen-Abrechnung

Aufsummiert [kWh]													
Erzeugung	43.7	1491.6	6563.5	8165.1	11569.5	12126.5	11443.1	9560.9	6596.4	3994.2	1798.0	463.2	73815.7
Verbrauch	11102.2	9445.2	10849.3	8465.2	6685.1	7437.9	7396.6	8334.5	11530.5	12380.6	19465.4	13535.0	126627.5
Netzbezug	11106.1	8555.9	6172.1	3650.3	1141.9	1363.5	1587.3	3106.7	7281.3	9430.0	18124.1	13173.0	84692.2
Netzeinspeisung	3.9	256.2	179.8	707.6	2057.4	2545.3	2228.2	1393.1	324.3	112.4	31.7	45.0	9884.9

Erzeuger [kWh]													
PV Kostal WR3	16.0	122.3	441.7	673.8	1059.7	848.3	897.6	803.3	532.6	227.9	104.6	14.5	5742.3
PV Kostal WR1	14.1	93.5	421.8	686.4	914.4	840.3	835.0	652.0	477.3	212.2	92.9	13.5	5253.4
PV Kostal WR2	13.6	130.2	468.8	620.1	1022.2	890.9	846.6	703.8	445.9	226.3	113.2	14.1	5495.7
PV SolarEdge WR1	0.0	583.9	2413.5	2687.1	3669.7	4326.1	4026.7	3315.3	2281.6	1541.3	702.1	205.6	25752.9
PV SolarEdge WR2	0.0	561.7	2443.7	2835.6	3930.6	4293.9	4011.0	3305.7	2292.1	1521.7	670.9	201.6	26068.5
PV Kostal WR4	0.0	0.0	374.0	662.1	972.9	927.0	826.2	780.8	566.9	264.8	114.3	13.9	5502.9

Verbraucher [kWh]													
Nutzer	10335.5	8100.3	6785.0	2738.0	1542.8	1233.5	1475.3	2937.7	5483.1	6542.7	12498.7	8131.7	67804.3
WB Pro 9	0.0	0.0	249.1	314.3	701.2	449.9	657.9	258.4	438.7	479.1	594.3	325.5	4468.4
WB Pre 5	0.0	0.0	110.8	328.7	265.6	377.6	346.7	68.4	303.4	381.2	529.4	331.3	3043.1
WB Pro 3	0.0	0.0	59.6	261.3	79.6	221.6	161.8	229.6	408.8	467.5	471.2	303.2	2664.2
WB Pro 4	0.0	0.0	39.7	202.4	223.2	335.3	445.2	467.6	170.2	322.9	330.8	6.5	2543.8
WB Pro 7	0.0	0.0	43.8	233.7	233.0	483.0	405.2	438.3	508.7	238.5	491.6	200.0	3275.8
WB Pro 8	0.0	0.0	45.5	82.2	306.0	432.1	445.5	279.6	354.0	233.4	503.7	283.5	2965.5
WB Pro 8	0.0	0.0	79.2	278.9	294.4	537.0	313.9	363.4	410.8	477.7	463.0	303.4	3521.7
WB Pre 6	0.0	0.0	51.1	300.5	341.8	623.1	288.6	306.8	245.2	254.1	619.4	416.3	3446.9
WB Pre 7	0.0	0.0	49.6	377.2	144.5	329.9	327.1	459.2	404.0	319.6	296.2	326.9	3034.2
WB Pro 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	266.8	307.5	233.3	426.2	266.7	1500.5
WB Pre 5	0.0	0.0	48.1	128.1	231.0	51.3	29.0	211.7	359.0	228.5	225.5	516.1	2028.3



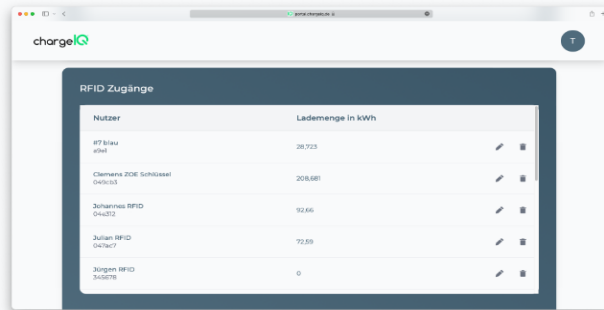
AMPERIX® Portal myPowerGrid

Funktionen – Ladesäulen-Abrechnung

chargeQ

INVESTOREN

ANWENDUNGSFÄLLE



Nutzer	Lademenge in kWh
RFI Müll 0104	20,723
Clarena ZOE Schlüssel 045013	208,681
Johannes RFID 044202	92,66
Julian RFID 047ac7	72,89
Jürgen RFID 045678	0

Zugangsverwaltung

Verwalte die Zugänge der Mieter/Eigentümer und lege neue Nutzer an. Ganz intuitiv und bequem kannst du alle hinterlegten RFID-Nutzer im chargeQ Dashboard überwachen und bei Mieter- oder Eigentümerwechsel Änderungen vornehmen.

Abrechnung

Unsere Software liefert dir alle Informationen, die du zum Abrechnen der Ladeinfrastruktur benötigst. Egal ob auf Basis von Nutzern oder Ladestationen, ob vierteljährlich oder monatlich, du stellst dir deinen individuellen Bericht zusammen und exportierst diesen bequem als pdf, csv oder xls.



Report erstellen

Welche Ladevorgänge sollen in deinem Report enthalten sein?

Gefilterte Auswahl

Du kannst Ladevorgänge von einer bestimmten Ladestation exportieren:
Stehle

Du kannst Ladevorgänge von einem bestimmten RFID Nutzer exportieren:
Tim RFID

Du kannst den Report auf eine bestimmte Zeitspanne beschränken:
Von: 01.01.2022 Bis: 31.01.2022

Energiemanagement im Schwarm?

Mit dem AMPERIX® Energiemanagement-System kein Problem
Beispiel: Schoonschip in Amsterdam



Schoonschip in Amsterdam, NL

Schoonschip:

- 30 schwimmende Häuser
- 46 Wohneinheiten
- 1 Niederspannungsanschluss

Pro Haus:

- PV
- Wärmepumpe
- Batterie

Optimierung:

- Physikalisches Peak Shaving am Netzanschluss (phasenscharf)
- 15-Minuten Peak Shaving (Netzentgelte)
- Eigenverbrauch pro Haus
- Eigenverbrauch Community

Skalierung bis zu Microgrids

Skaliert für jede Kundenanforderung: Das AMPERIX® Energiemanagement-System

Einfamilienhäuser, Gewerbe- und Industriebetriebe, OEM-Partnerschaften
und sogar ganze Communities in Microgrids

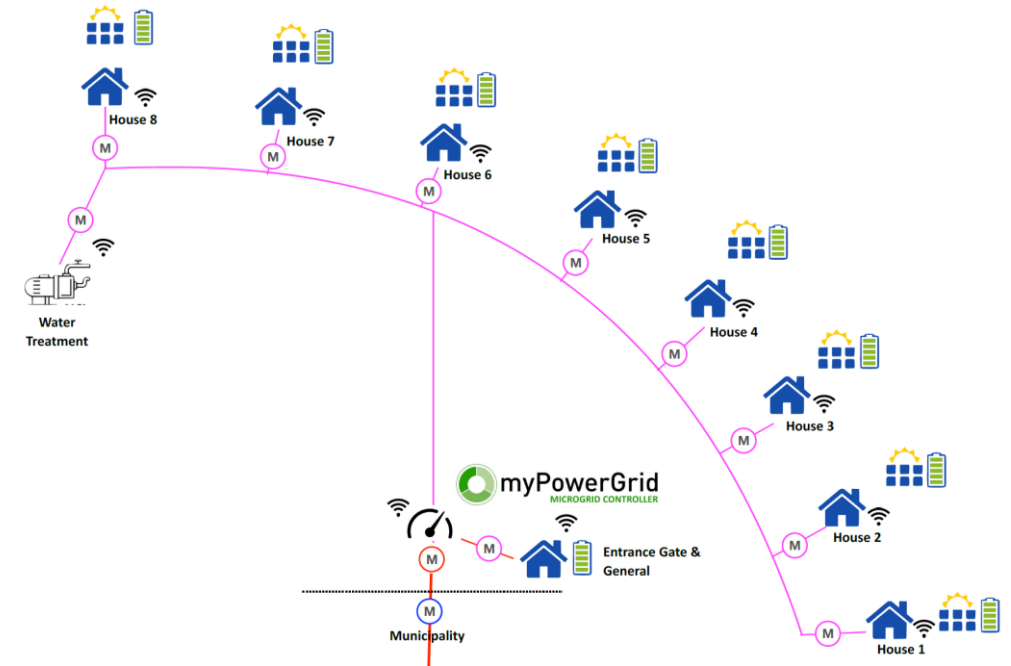


Energiemanagement im Schwarm?

Beispiel: Dovehouse Road (derzeit im Feldtest) und Woodland Hills (derzeit in Planung) in Südafrika



Dovehouse Road, Südafrika



Dovehouse Road:

- 8 Häuser
- 1 Niederspannungsanschluss

Pro Haus:

- PV
- Batterie

Optimierung:

- Versorgungssicherheit
- Wasseraufbereitung
- Eigenverbrauch pro Haus
- Eigenverbrauch Community



Gestalten Sie mit
uns die Zukunft!

Wendeware AG
Software für die Energiewende



Danke schön!

Christoph Fickinger



+49 176 70801921



christoph.fickinger@wendeware.com



Key Account Manager



Herausforderung Energiewende

§ 14 a

Vorteile des AMPERIX® Energiemanagement-Systems

- Nur der netzwirksame Leistungsbezug der SteuVE muss reduziert werden
- Die produzierte Energie (bspw. einer PV-Anlage) kann für die SteuVE genutzt werden
- Somit können während der Dimmphase mehr als 4,2 kW bzw. mehr als die Minimalleistung für die SteuVE genutzt werden
- Höhere Leistung pro einzelner SteuVE möglich
- Für die Nutzung eines EMS werden Gleichzeitigkeitsfaktoren (GZF) angesetzt



Herausforderung Energiewende

§ 14 a

Vorteile des AMPERIX® Energiemanagement-Systems

Zwei Ladepunkte mit je $P_{\text{Ladepunkt}} = 11 \text{ kW}$

- In Summe: 2 SteuVE

Gleichzeitigkeitsfaktor laut Tabelle: 0,8

$$P_{\text{min}, 14a} = 4,2 \text{ kW} + (n_{\text{SteuVE}} - 1) * \text{GZF} * 4,2 \text{ kW}$$

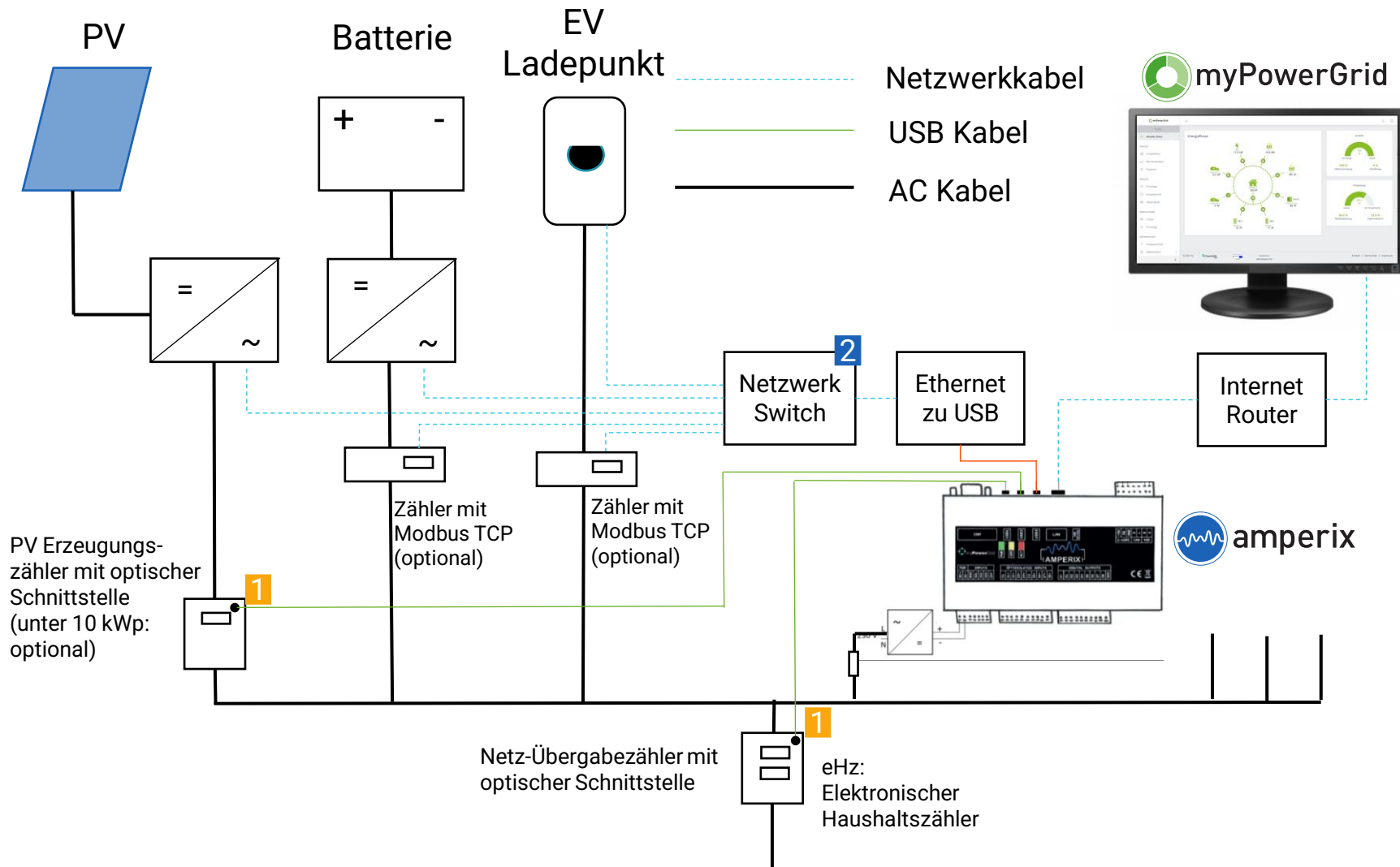
$$P_{\text{min}, 14a} = 4,2 \text{ kW} + (2 - 1) * 0,8 * 4,2 \text{ kW}$$

$$P_{\text{min}, 14a} = 4,2 \text{ kW} + 1 * 0,8 * 4,2 \text{ kW}$$

$$P_{\text{min}, 14a} = \underline{\underline{7,56 \text{ kW}}}$$

➤ Somit kann bspw. ein Elektrofahrzeug während der Dimmphase statt mit 4,2 kW (Direktansteuerung) mit 7,56 kW an einem Ladepunkt geladen werden.

Installation - Systemaufbau



Besonderheiten:

Wir nutzen eHz mit Leseköpfen **1**

- Energiemengen sind genau wie auf der Abrechnung
- PIN vom Netzbetreiber wird genutzt
- eHz PIN wird eingegeben und INF-Paket wird eingeschaltet
- alternativ auch mit zusätzlichem Hutschienenzähler nutzbar

Alle Geräte werden an „unserem“ Netzwerk-Switch angeschlossen **2**

- wechselnde IP-Adressen können so vermieden werden
- autonome Funktion, auch wenn der Internet-Router des Kunden außer Betrieb ist

Konfiguration

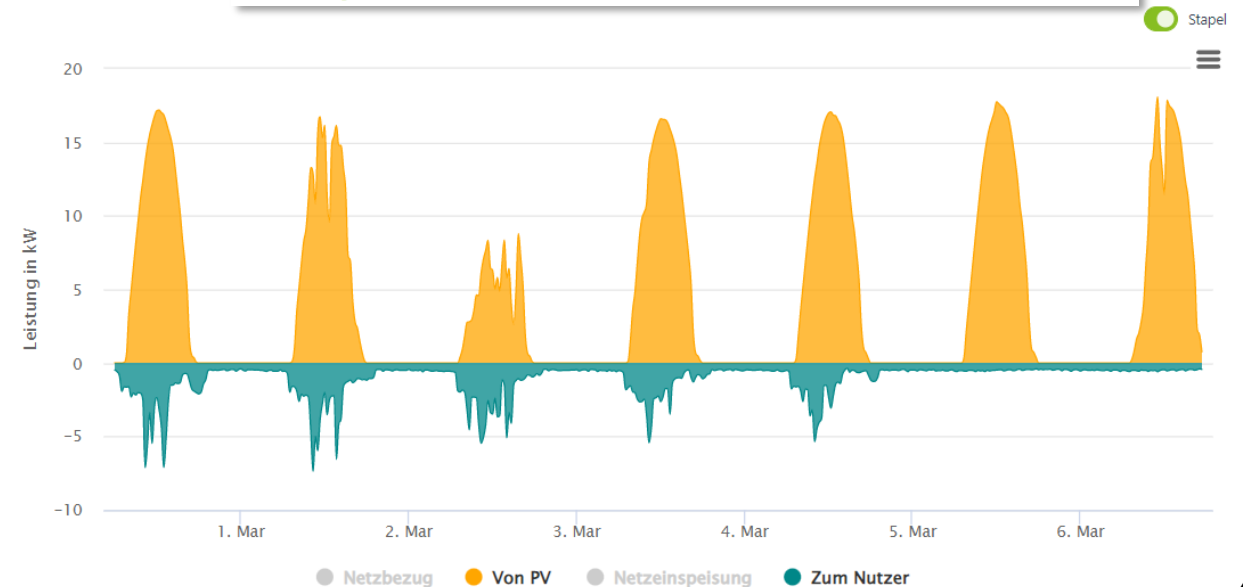
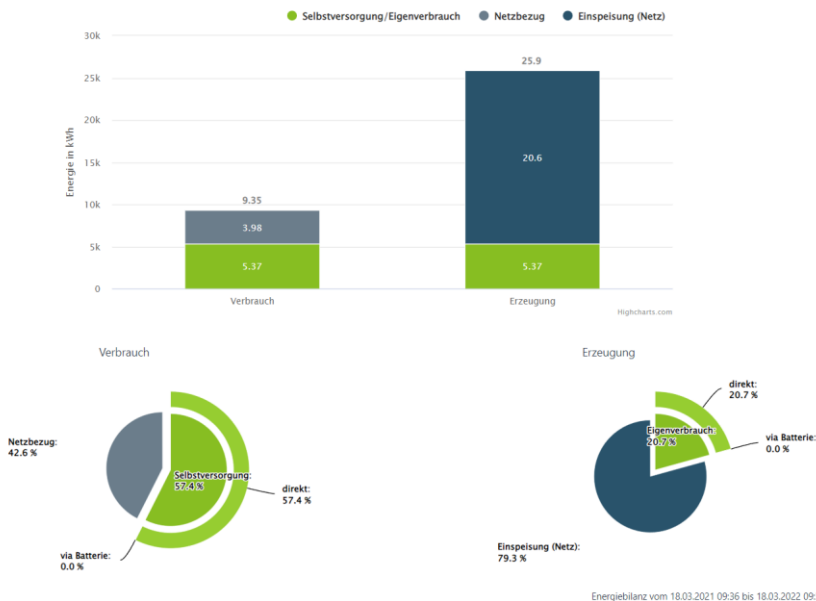
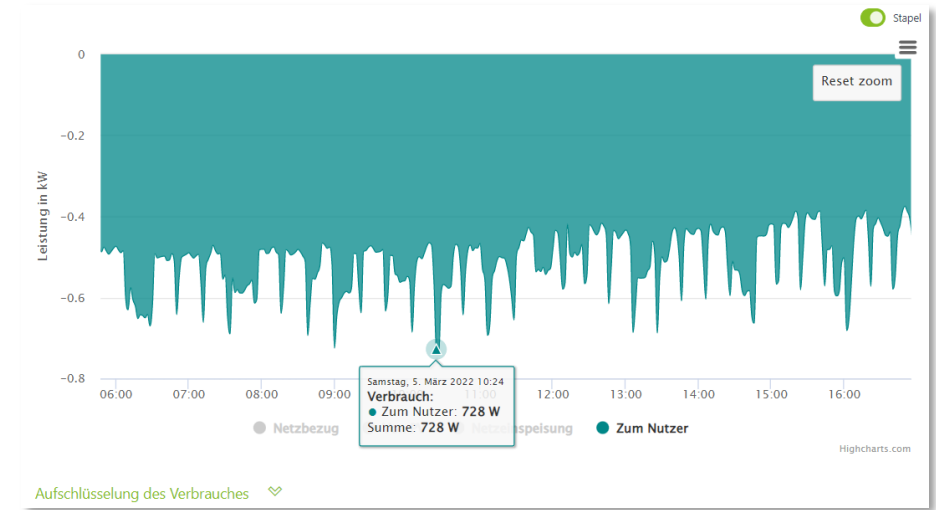
- durch Wendeware AG
- Menü-geführt durch Installateur

AMPERIX® EMS: Anwendungsbeispiele

Einfaches System mit PV-Anlage

Kindergarten mit 30 kWp PV und 9.000 kWh Verbrauch pro Jahr

- Photovoltaik Überwachung
- Verbrauchsmonitoring
 - Planung von weiteren Investitionen (z.B. Speicher)
- Energiebericht und -bilanz



Autarkiequote

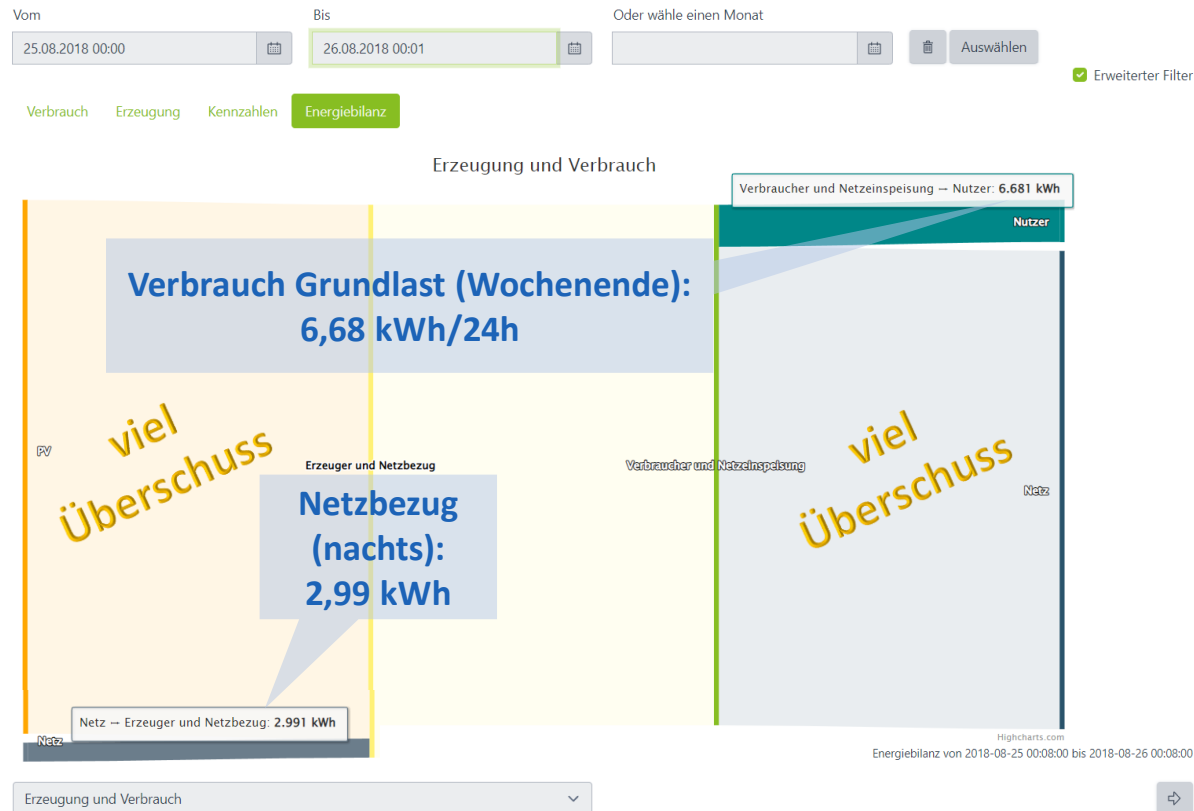
Eigenverbrauchsquote

AMPERIX[®] EMS: Anwendungsbeispiele

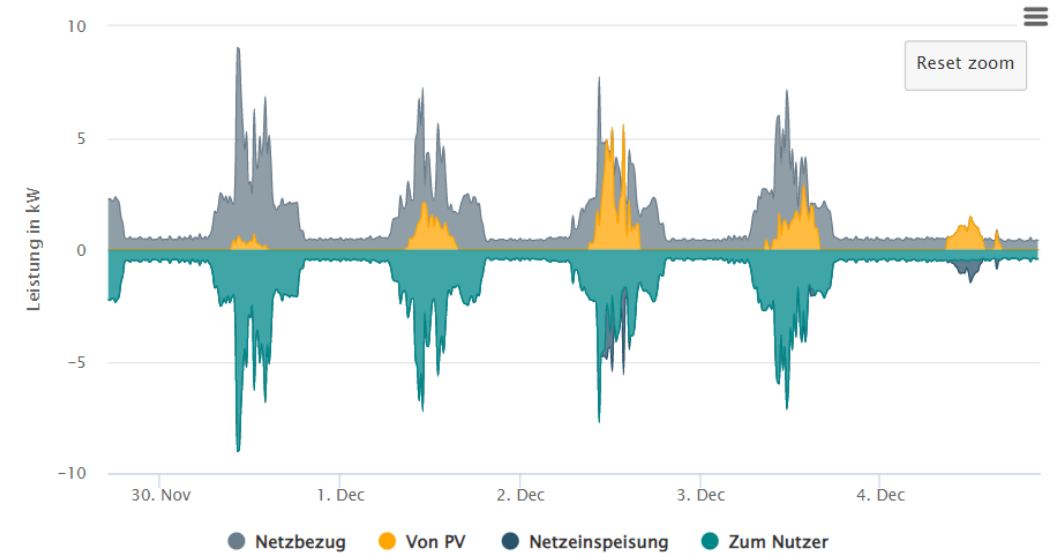
Lohnt sich ein PV-Speicher?

Liegenschaft aus Anwendungsbeispiel Nr. 1:

Kindergarten mit 30 kWp PV-Anlage und 9.000 kWh Verbrauch pro Jahr



An sonnigen Tagen würde ein Speicher nachts nicht leer werden.



An trübigen Tagen würde der Speicher tags nicht voll werden.

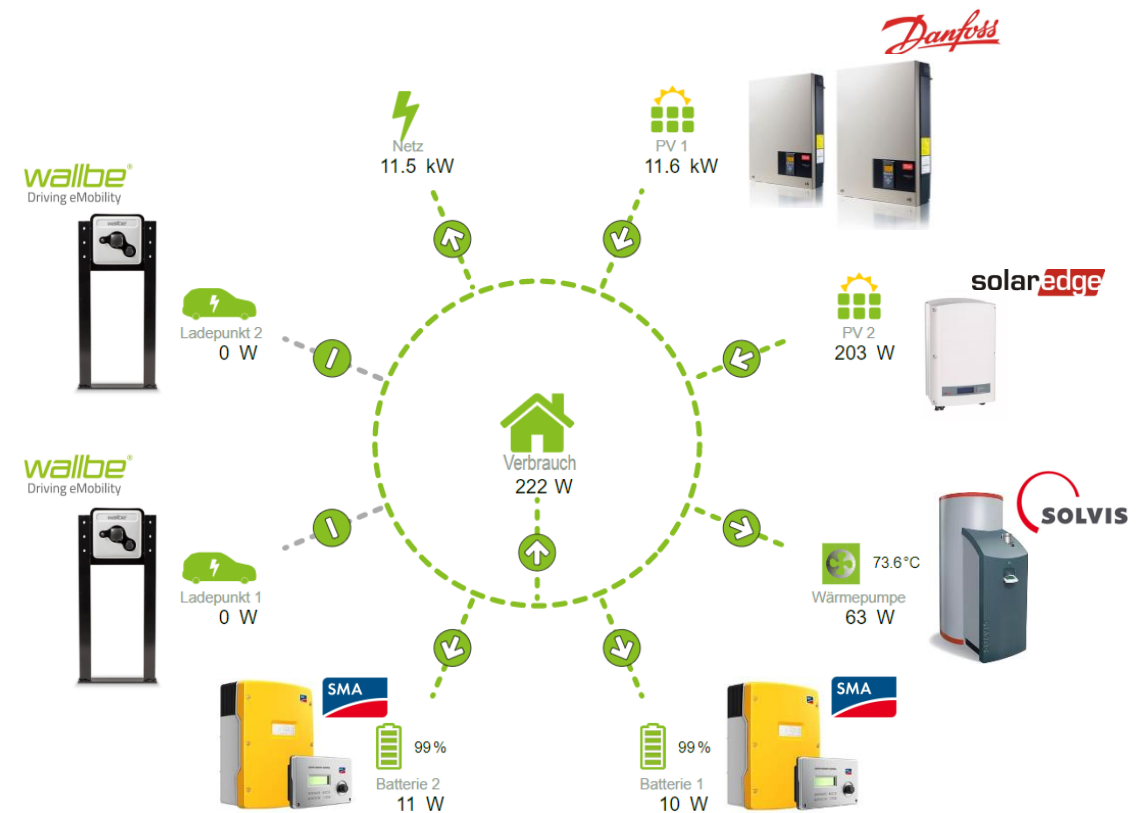
AMPERIX® EMS: Anwendungsbeispiele

Herstellerunabhängiges Energiemanagement-System

Integration **verschiedener Hersteller** mit einem **AMPERIX® EMS**:

- **Photovoltaik 1:** 2 x Danfoss TLX, Erzeugungsdaten über **eHz Erzeugungszähler**
- **Photovoltaik 2:** SolarEdge, Daten per Modbus **TCP direkt vom Wechselrichter**
- **Batteriespeicher:** 2 x SMA Sunny Island mit Sony Fortellion Batterien, Daten und Steuerung per Modbus TCP, zusätzlich Siemens Hutschienenzähler, phasenscharf per Modbus TCP
- **Wärmepumpe:** Solvis ohne Web-Interface, elektrische Leistung über Siemens Hutschienenzähler, Temperatur via 5 x 1-Wire Temperatursensoren (**Warmwasserspeicher**, Sole Vor- und Rücklauf, Solarthermie Vor- und Rücklauf)
- **Ladesäule Wallbe Pro:** 2 x 22 kW, Steuerung des Ladecontrollers per Modbus TCP, Zählerauslesung per Modbus RTU
- **Kaskadenmessung** vom Messstellenbetreiber: Auslesen von drei eHz Zählern mit optischen Leseköpfen, notwendig bei zwei PV-Anlagen mit unterschiedlichen Jahrgängen

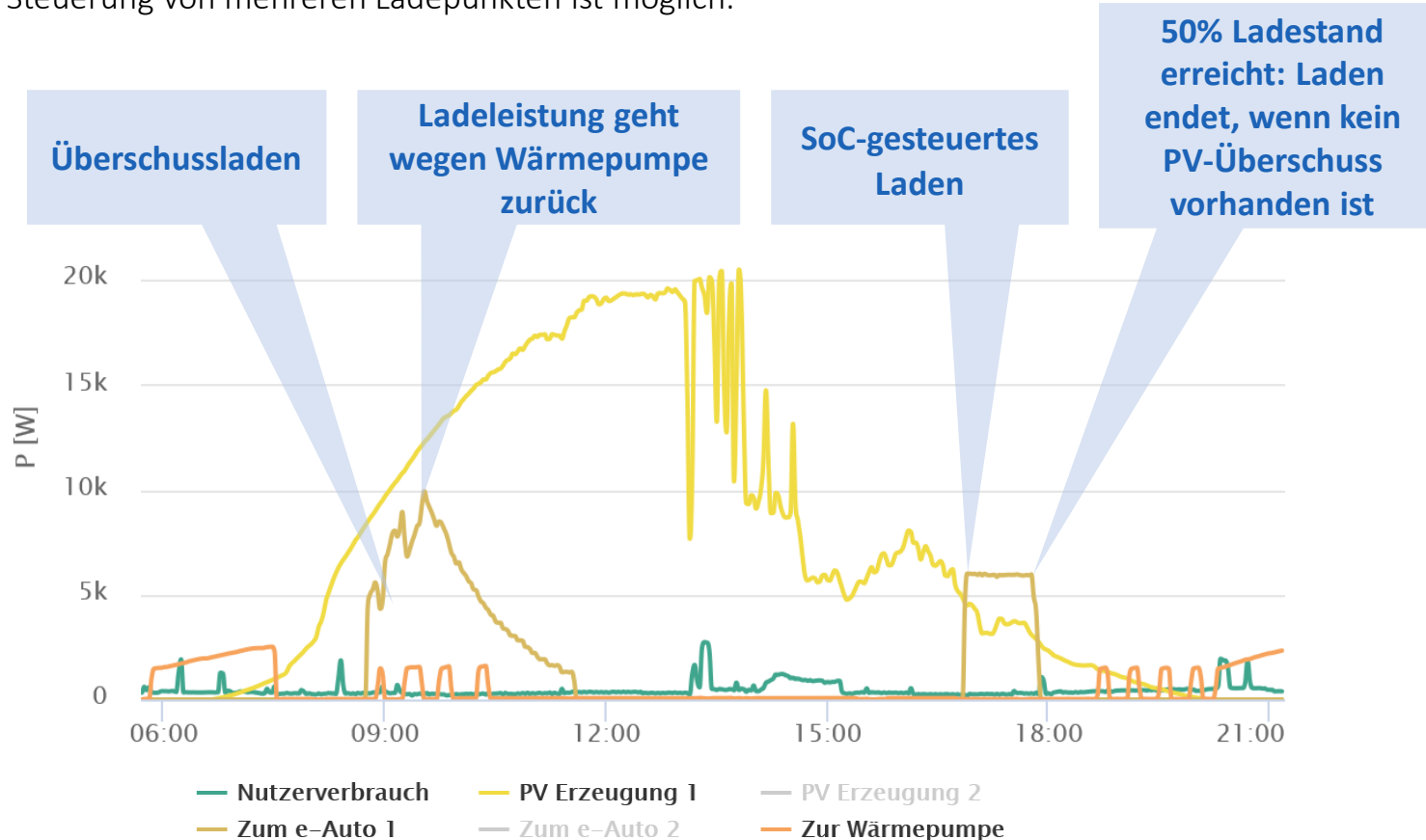
Einfamilienhaus mit wachsender Haustechnik



AMPERIX® EMS: Anwendungsbeispiele

Gesteuertes Laden eines Elektroautos

Der Ladestand (SoC) des E-Autos wird erfasst und bei der Ladung berücksichtigt. Dadurch sind intelligente Ladestrategien möglich, die ohne Komfortverlust die Nutzung eigener Solarenergie maximieren und/oder die Vermeidung von Netzengpässen ermöglichen. Auch eine koordinierte Steuerung von mehreren Ladepunkten ist möglich.



Überschussladen

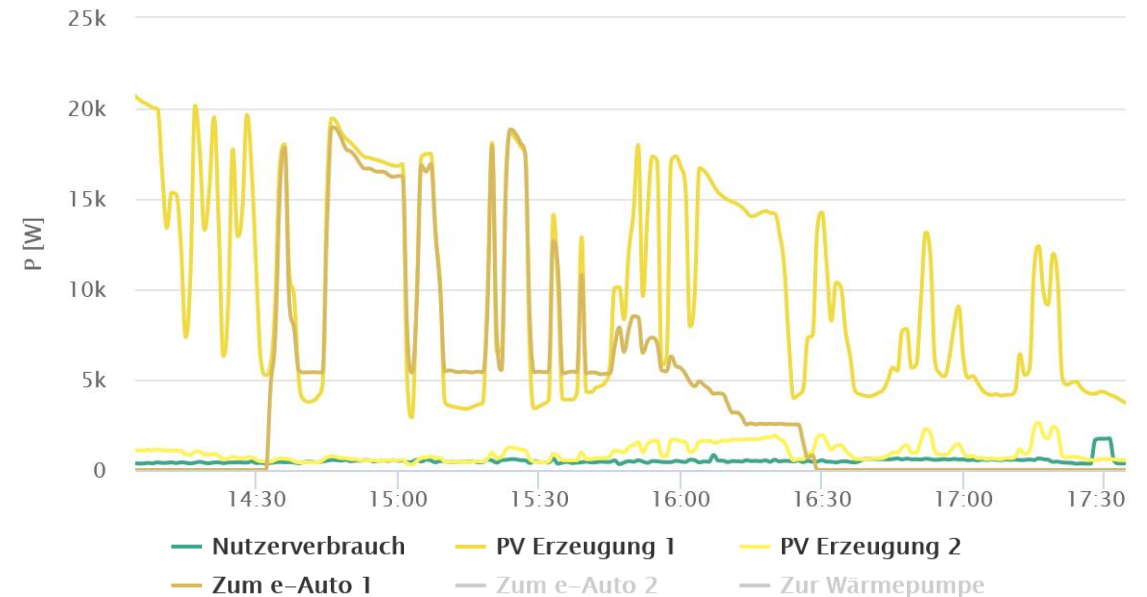
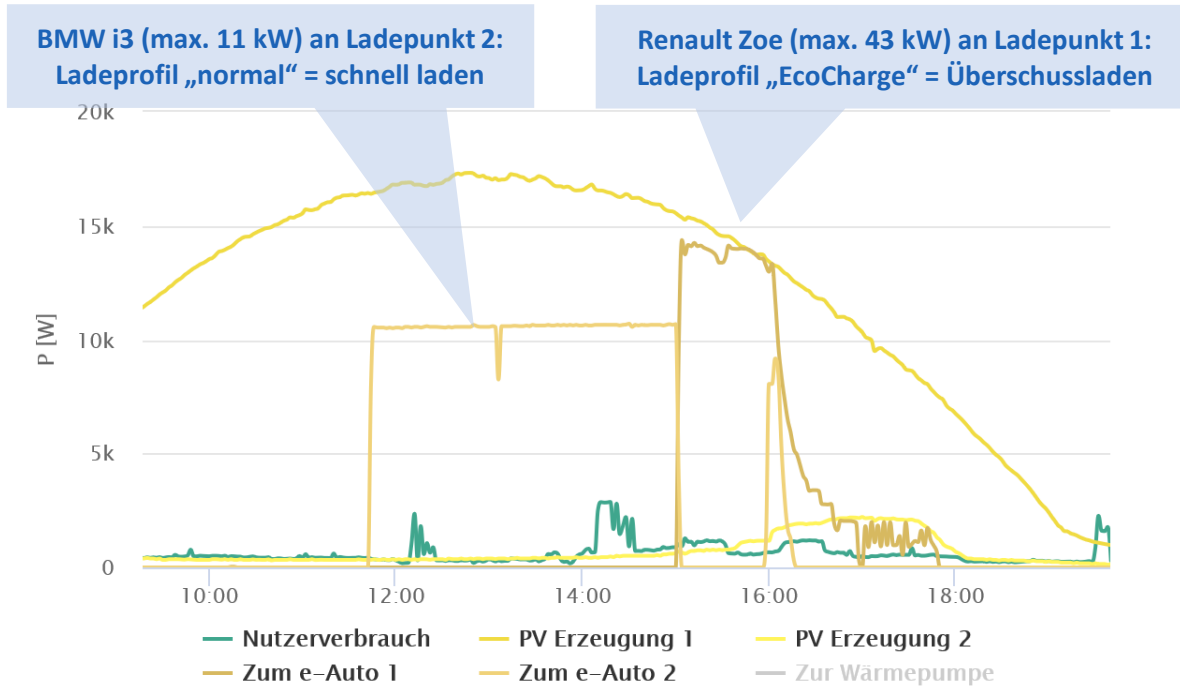
- E-Auto am Abend vorher angeschlossen
- Ladung beginnt wenn PV-Überschuss die voreingestellte Ladeschwelle überschreitet
- Ladeleistung folgt der Solarleistung
- Hausverbrauch und Wärmepumpe haben Vorrang

SoC-gesteuertes Laden

- Abends wieder eingesteckt
- System lädt das Fahrzeug mit voreingestellter Mindestleistung
- Ladung stoppt bei voreingestelltem Ziel-Ladestand des Autos ☐ gewünschte Mindestreichweite ist verfügbar
- Weitere Ladung nur mit PV-Überschuss, z.B. am nächsten Tag
- Vor längeren Fahrten setzt man den Ziel-Ladestand auf 100%

AMPERIX[®] EMS: Anwendungsbeispiele

Gesteuertes Laden zweier Elektroautos

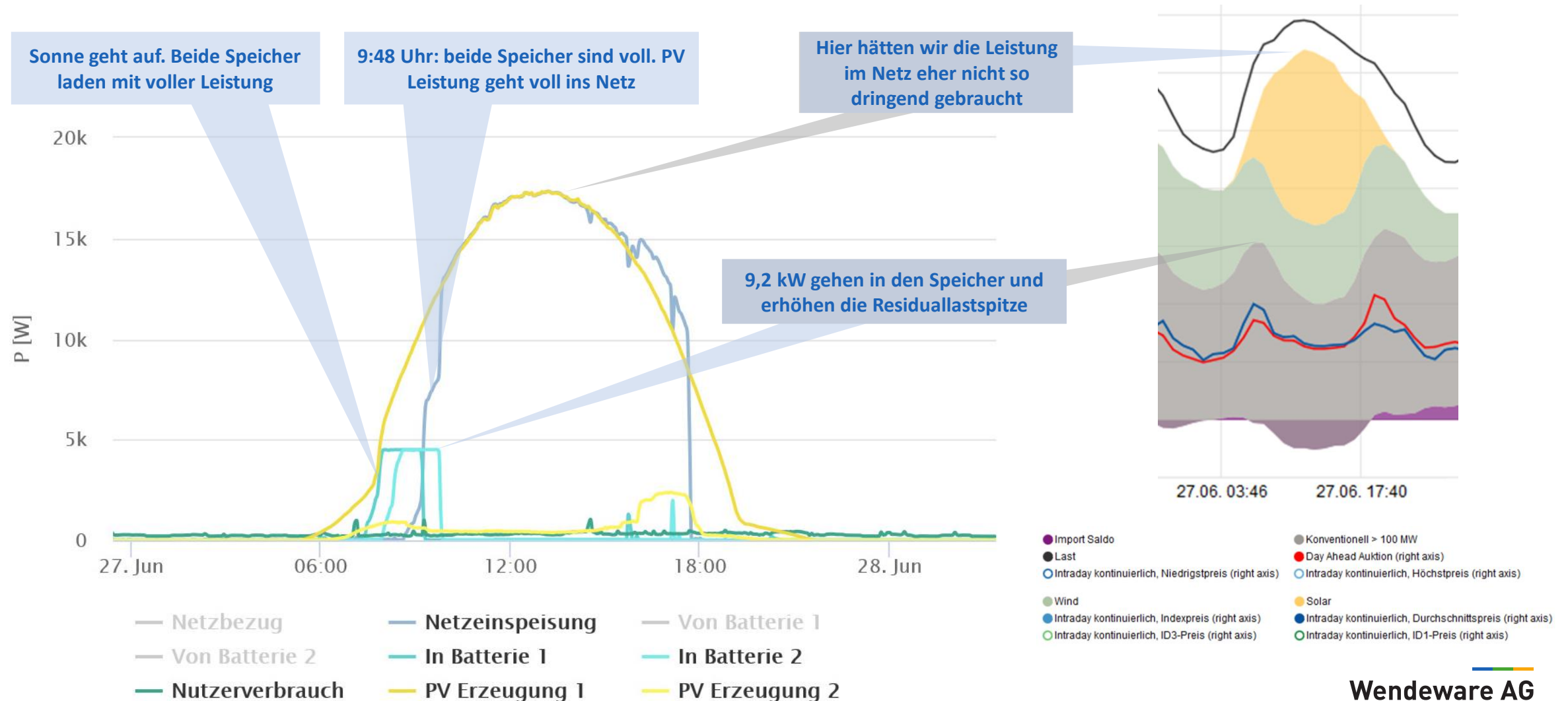


- BMW i3 an Ladepunkt 2 lädt mit maximaler Leistung von 11 kW
- Um 15 Uhr lädt Renault Zoe an Ladepunkt 1 mit Priorität
- Renault Zoe beginnt mit dem Ladevorgang, unter dem Profil „EcoCharge“ begrenzt auf den solaren Überschuss
- Später lädt der BMW i3 an Ladepunkt 2 weiter, aber mit begrenzter Leistung (aus der Hausbatterie, Netzbezug auch zu dieser Zeit Null)

- Renault Zoe mit Ladeprofil EcoCharge folgt dem solaren Überschuss auch bei rasch wechselnder Solarleistung
- Hier noch unter SoC Grenze → fällt nicht unter die Mindestladeleistung, auch wenn der solare Überschuss nicht ausreicht

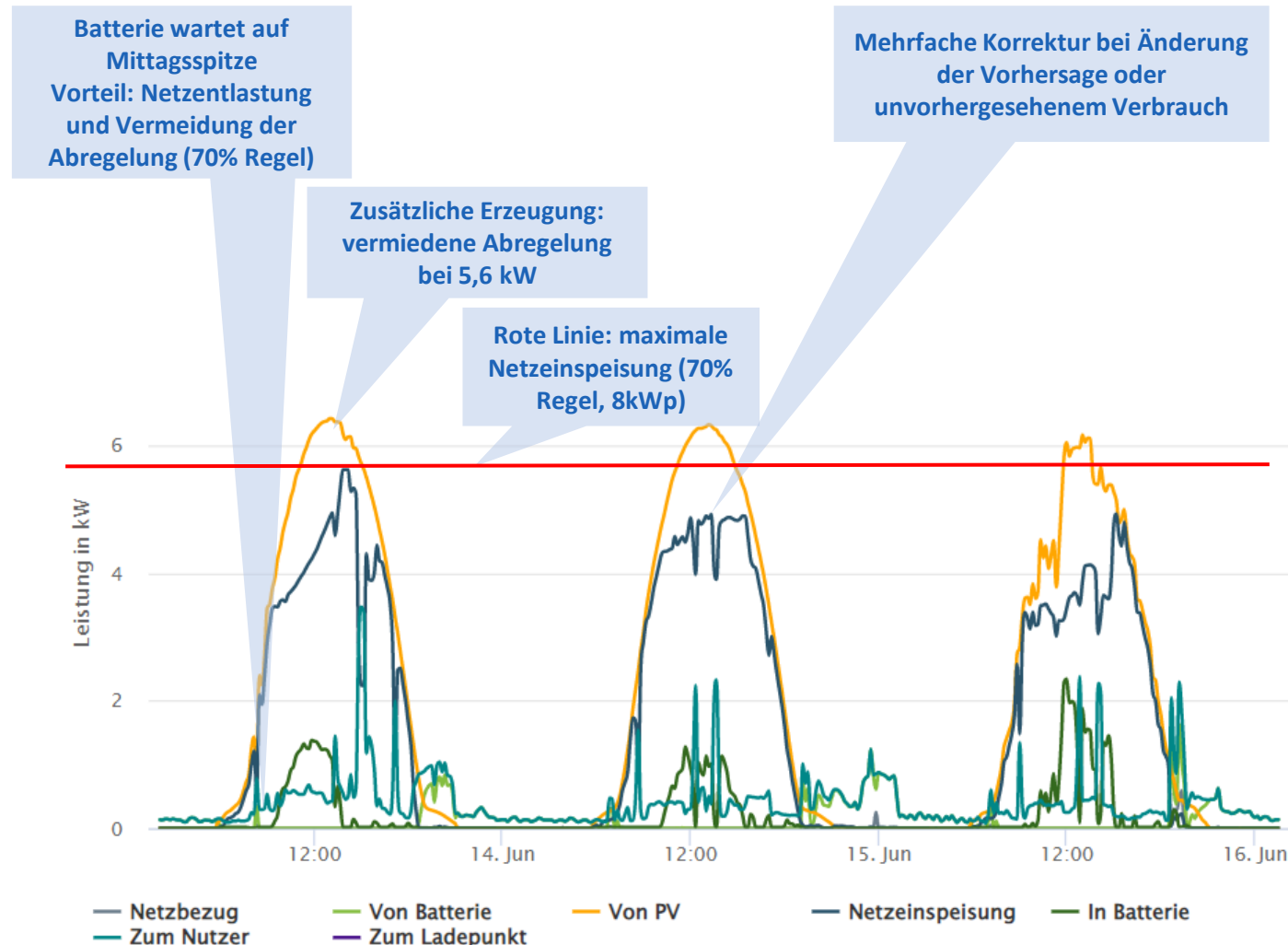
AMPERIX[®] EMS: Anwendungsbeispiele

Speichersteuerung mit Instantanwerten



AMPERIX[®] EMS: Anwendungsbeispiele

Prognosebasiertes Laden



Prognosebasiertes Laden durch pv.cast:

- Batterieladung erfolgt bevorzugt in der Mittagsspitze
- PV-Prognose:
 - stündlich für 7 Tage
 - stündliche Korrektur der Vorhersage während des Tages
 - Basiert auf KI (Input nur Standort, Ertragsdaten, Wetterdaten)
- Verbrauchsprognose basierend auf vorherigem Verhalten
- Korrektur der Steuerung mehrmals am Tag in Reaktion auf geänderte Erzeugungsprognose und tatsächlichen Verbrauch

Vorteile:

- **Netzentlastung** (Konventionell wird die Batterie mit Sonnenaufgang geladen. Dadurch ist sie um ~11:00 Uhr voll. Folglich geht die Mittagsspitze voll ins Netz.)
- **Höherer Ertrag durch Vermeidung von Abregelverlusten** (70% Regel des EEG bzw. 50% / 60% Regel der Speicherförder-Programme)

AMPERIX® EMS: Anwendungsbeispiele

RLM / physikalisches Peak Shaving

Peak Shaving für Gewerbe und Industrie

- ✓ Potentialanalyse, Messkampagne
- ✓ Auslegungsberechnung
- ✓ Peak Shaving mit Batteriespeicher und Lastabwurf
 - Physikalisch oder RLM
- ✓ Hardware Projektierung möglich

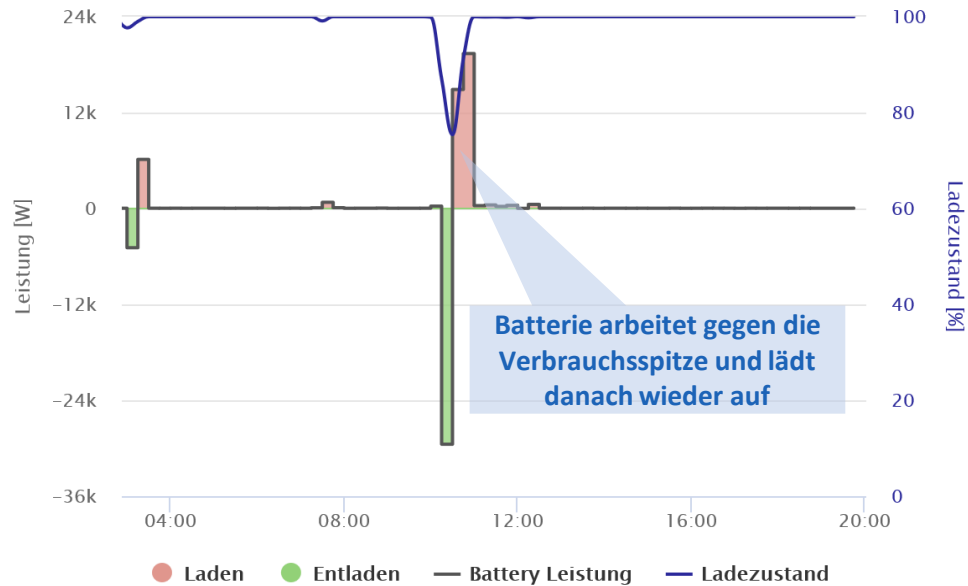
Projektspezifische Weiterentwicklung

- ✓ Intelligente Mehrfachnutzung der Batterie (Peak Shaving, Eigenverbrauchserhöhung, Regelenergie)
- ✓ Peak Shaving durch Verbrauchssteuerung (Lastabwurf und gezielte Verbrauchserhöhung, z.B. E-Ladesäulen, Wärmepumpe, Lüfter)
- ✓ Verbrauchsprognose mit Leading Indicators



AMPERIX[®] EMS: Anwendungsbeispiele

RLM Peak Shaving



Ohne die Batterie zum Peak-Shaving wäre die Spitze hier um 30 kW höher ausgefallen

Rote Linie: bereits früher im Jahr erreichte Spitzenleistung

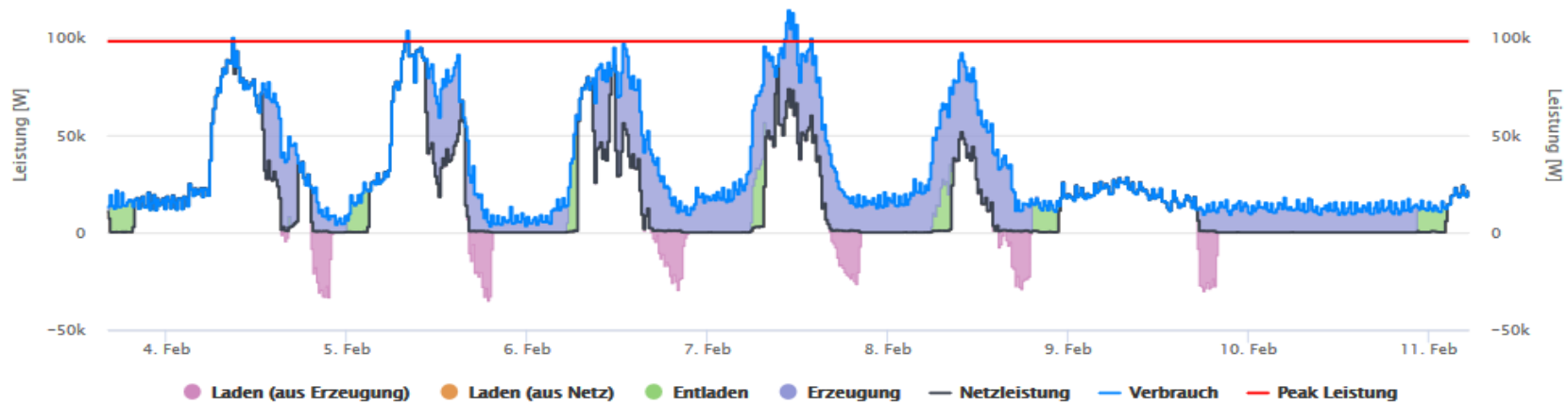


Bei einem Stromverbrauch über 100.000 kWh/a wird in Deutschland nach Arbeitspreis pro verbrauchter kWh und Leistungspreis pro kW maximal benötigter 15-Minuten Leistung abgerechnet.

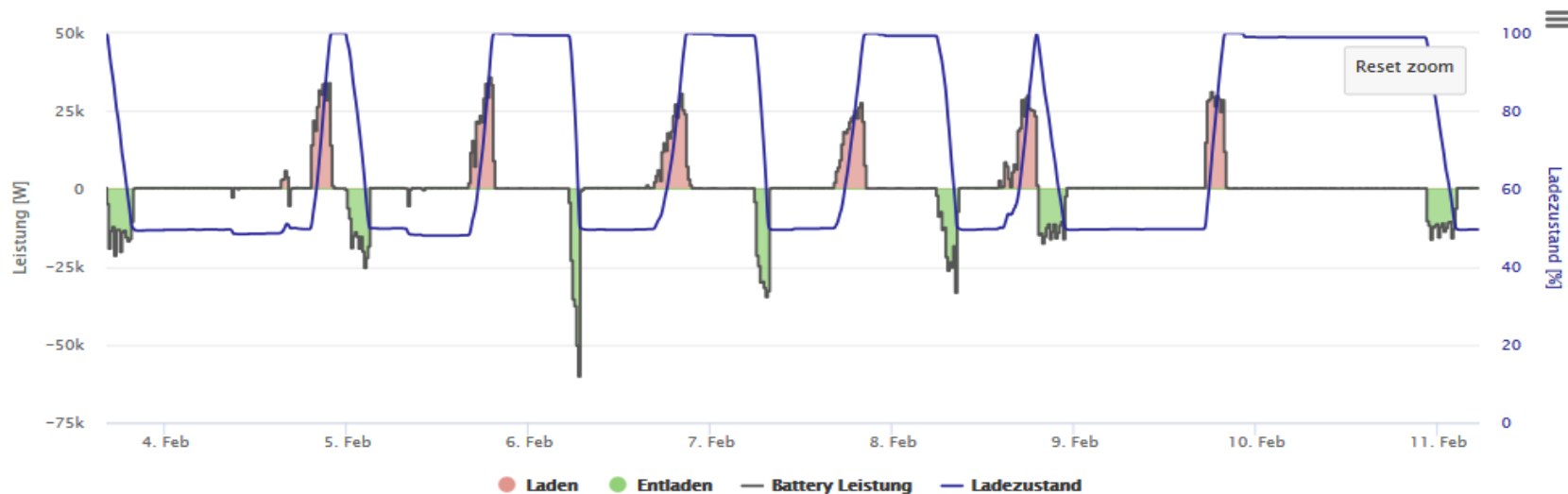
- Typischer Leistungspreis: 120 bis 140 Euro/kW
- Mit einer 60 kW / 66 kWh Batterie werden in dem Beispiel rund 30 kW Spitzenleistung vermieden
- Ersparnis hier rund 4.000 Euro pro Jahr
- Algorithmus ist entscheidend: Nicht zu früh und nicht zu spät
- Grundlage ist die 15-Minuten-Spitze: Man kann innerhalb der 15 Minuten etwas zuwarten und dann später stärker reagieren
- Hiermit kommen Batterien in die Nähe der Wirtschaftlichkeit ohne Förderung

AMPERIX[®] EMS: Anwendungsbeispiele

Batterie Mehrfachnutzung



Batteriebezogene Informationen



Mehrfachnutzung

- ✓ RLM Peak Shaving
- ✓ PV Eigenverbrauch

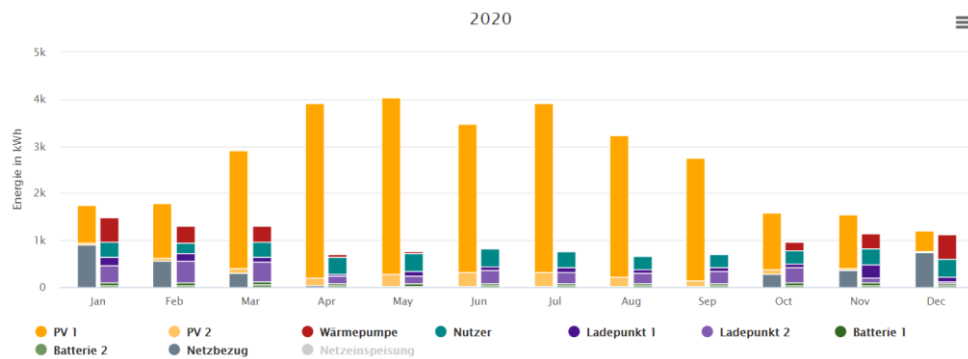
Nutzerdefinierte Fahrpläne

- ✓ Allokation der Batterie für verschiedene Nutzungen zu unterschiedlichen Zeiten
- ✓ Einspielen von Fahrplänen durch den Nutzer

AMPERIX® EMS: Anwendungsbeispiele

Energy Controlling & Submetering

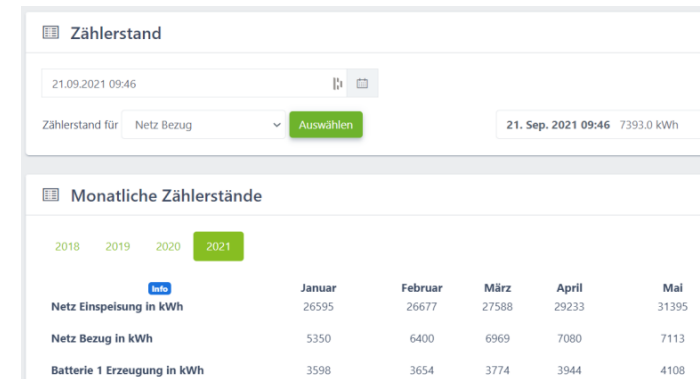
Erfassung und Auswertung von Zählerständen und Energieflüssen sowie jährlicher Energiebericht per Knopfdruck.



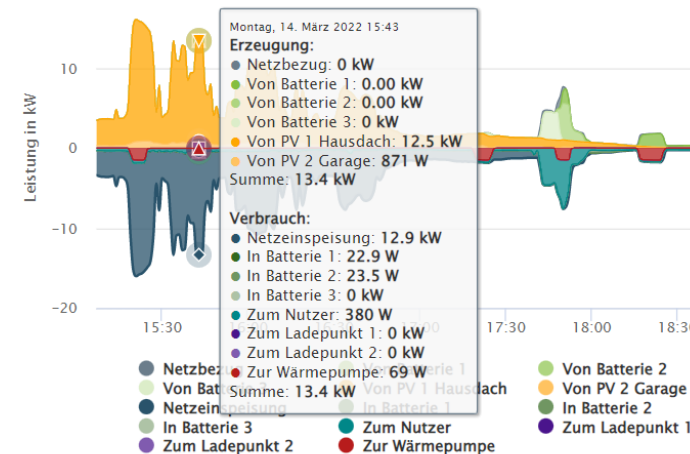
Graphische Darstellung von Verbrauch und Erzeugung

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Summe
Aufsummiert [kWh]													
Erzeugung	836.4	1212.8	2611.7	3893.8	4021.5	3457.3	3883.8	3224.8	2727.1	1302.6	1170.3	466.4	28808.5
Verbrauch	1483.5	1306.7	1306.4	705.8	763.3	849.9	775.2	683.8	717.3	969.8	1149.5	1119.6	11830.8
Netzbezug	907.1	569.9	294.4	31.7	10.3	26.5	28.4	15.1	18.7	283.7	370.5	739.4	3295.7
Netzeinspeisung	260.0	476.1	1599.6	3219.6	3268.4	2633.8	3136.8	2556.1	2028.6	616.4	391.3	86.1	20272.8
Erzeuger [kWh]													
PV 1	796.9	1152.8	2499.8	3726.6	3743.4	3159.1	3595.6	3011.2	2599.2	1213.4	1130.0	441.7	27069.7
PV 2	39.5	60.0	111.9	167.2	278.1	298.2	288.2	213.6	127.9	89.2	40.3	24.7	1738.8
Verbraucher [kWh]													
Wärmepumpe	521.3	358.5	335.4	59.5	44.6	34.8	17.2	19.5	23.7	177.2	335.1	518.5	2445.3
Nutzer	329.1	234.7	324.5	362.1	370.1	367.2	336.3	272.8	274.7	295.7	340.4	383.6	3891.2
Ladepunkt 1	174.3	156.7	110.0	42.1	110.9	79.7	91.0	84.1	69.9	71.0	280.6	94.8	1365.1
Ladepunkt 2	361.7	454.2	411.2	153.9	161.4	279.3	252.4	223.2	265.0	318.8	91.7	47.1	3019.9

Tabellarische Auswertung mit PDF- und XLS-Download sowie Daten für Nebenkostenabrechnung



Zählerstände jederzeit oder periodisch abrufbar



Zur Analyse von Abweichungen und zur Auslegung von Optimierungsmaßnahmen und Investitionen stehen historische Lastgangdaten in Minuten-Auflösung zur Verfügung.

AMPERIX® Energiemanagement-System

Funktionen (I)



Eigenverbrauchsoptimierung (EVO)

Der selbst erzeugte Strom soll möglichst vor Ort verbraucht werden.

- Einsparung am Strombezug
- Niedrigere Emissionen im eigenen Verbrauch



Prognosebasierte Eigenverbrauchsoptimierung

Der Speicher soll möglichst aus der Erzeugungsspitze geladen werden.

- Netzentlastung
- mehr Erzeugungskapazität an demselben Netzanschluss möglich
- Speicher wird trotzdem voll



Lastspitzenkappung RLM

Die höchsten 15-Minuten-Spitzen sollen möglichst effizient abgeschnitten werden.

- Einsparung am Leistungspreis der Netzentgelte
- Effizienter Batterieeinsatz durch Energiebudget-Ansatz innerhalb der 15-Minuten

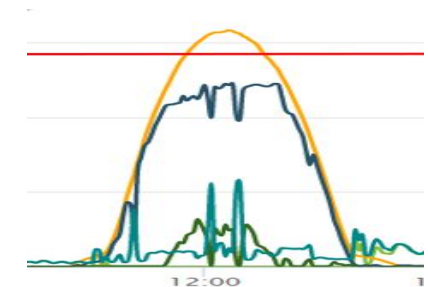
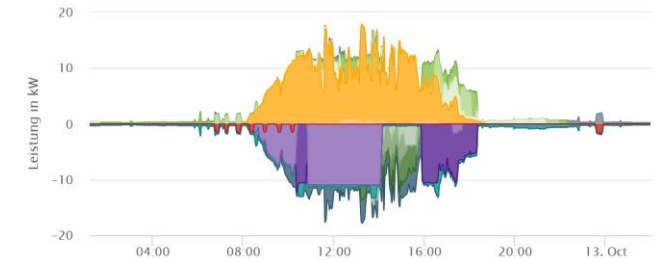


Lastspitzenkappung physikalisch

Die Batterie kompensiert Lastspitzen, um die Sicherung zu schützen. Notfalls können große Verbraucher abgeschaltet werden.

- Größere Verbraucher an bestehender Netzanschluss-Kapazität
- Größere Erzeuger an bestehender Netzanschluss-Kapazität
- Vermeidung von Infrastruktur Kosten

Möglich am Netzanschluss und/oder an Unterverteilungen.



AMPERIX® Energiemanagement-System

Funktionen (II)



Steuerung von Erzeugern und Verbrauchern

Digitale Kontakte erlauben die Steuerung von Erzeugern und Verbrauchern mit Start- / Stopp-Kontakten oder mittels Relais und Schützen.

- Flexible Anbindung von Erzeugern und Verbrauchern
- Nutzung bestehender Flexibilitäten zur Optimierung
- Bessere Wirtschaftlichkeit
- Vermeidung von Infrastruktur-Kosten



Ladeparksteuerung

Die Beladung von vielen Elektrofahrzeugen soll möglichst ohne Komfortverlust optimiert werden.

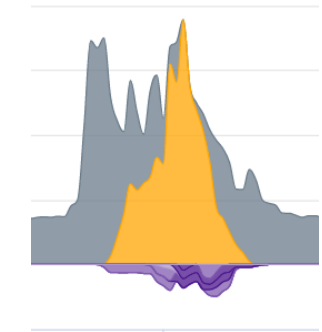
- Vermeidung von Lastspitzen
- mehr Ladepunkte am selben Netzanschluss
- höhere Nutzung von eigener Erzeugung



Off-Grid & Ersatzstrom

Betrieb von Liegenschaften ohne Netzanschluss oder ersatzweise bei Netzausfall.

- Energie an abgelegenen Orten
- Schutz von Produktion bei Netzausfall
- Hoher Komfort bei Netzausfall



Alles ausblenden/anzeigen
 ● Netzbezug
 ● Von PV 1
 ● Von PV 3
 ● Von BHKW 1
 ● Netzeinspeisung
 ● zum Haus
 ● ins BHKW
 ● In Batterie
 ● Zum Mieter



AMPERIX® Energiemanagement-System

Funktionen (III)



Bildung von Aktuator-Gruppen

- Zusammenfassung mehrerer Geräte in einer Gruppe, die dann gemeinsam eine Energiedienstleistung ausführt
- Auch Geräte unterschiedlicher Hersteller
- Effizienzbasierte Einsatzreihenfolge
- Ausgleich des Ladestandes bei Batteriegruppen

- Einfache Kombination bestehender und neuer Anlagen
- Effizienzgewinn (z.B. läuft nur ein Speicher, wenn für Leistungsanforderung ausreichend)
- Einfache Konfiguration der Energiemanagement-Strategien



Multi-Use von Batterien

Eine Batterie kann für mehrere Zwecke eingesetzt werden, z.B. 20% für Eigenverbrauchsoptimierung, 50% für Lastspitzenkappung und 30% als Reserve für Netzausfälle.

Die Mehrfachnutzung kann über Zeit, Ladestand und andere Parameter definiert werden. An Werktagen kann der Fokus auf Lastspitzenkappung, an Wochenenden und Betriebsferien mehr auf Eigenverbrauchsoptimierung liegen.

- Mehrere Einkommensströme aus einer Batterie
- Effizientere Nutzung der Assets
- Höhere Wirtschaftlichkeit

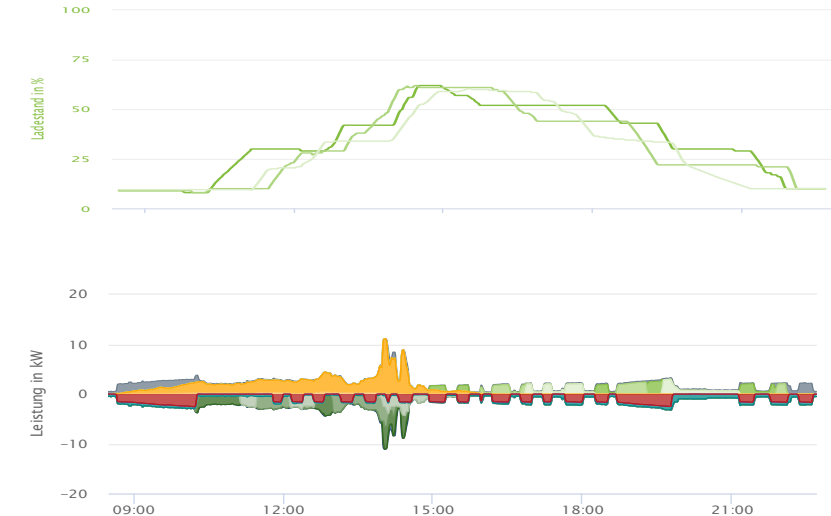


Komplexe Energiemanagement-Strategien

Energiemanagement-Strategien können auf berechneten Werten aus nahezu allen verfügbaren Sensoren beruhen.

Mehrere Energiemanagement-Strategien können in einem Entscheidungsbaum nach verschiedensten Kriterien (Zeit, Ladestand, berechnete Parameter, etc.) kombiniert werden.

- Optimaler Einsatz aller Assets
- Bestmögliche Erfüllung der Kundenanforderungen
- Berücksichtigung vieler Randbedingungen
- Höhere Wirtschaftlichkeit und Komfort



AMPERIX® Portal myPowerGrid

Funktionen

Kundenansicht

- Visualisierung der Energiedaten in 1-Minuten-Auflösung
- Bilanzen und Auswertungen
- Download der Daten
- Nutzerrechte und Benachrichtigungen
- Parametrisierung der Ladeinfrastruktur

Technikeransicht

- Überblick über alle Anlagen mit Leserechten
- Informationen zum Zustand des Systems
- Fehlermeldungen von allen angeschlossenen Geräten (soweit diese Meldungen weitergeben)
- Zusätzliche Sensordaten mit Multi-Achsen-Auswertung

Administrator Ansicht

- Umfangreiches Rollen- und Zugriffsrechte-Management
- Gruppen-Verwaltung mit Untergruppen, Unter-Untergruppen, etc.
- Bisher nur bei Wendeware-Support und TESVOLT Service

- Energietransparenz
- Fehlererkennung und Analyse
- Energie-Controlling
- Datenexport in andere Analyseprogramme
- Einfache Einstellung der LIS

- Anlagenüberwachung in einem Portal
- Fehleranalyse
- Tiefere Auswertungen der Messwerte

- Die richtigen Personen haben Zugriff auf die richtigen Daten
- Datenschutz
- Effizientes Nutzermanagement bei vielen Anlagen





Vorteile des Systems

All in one – eine Software-Lösung
für Industrie und Heimbereich

- Umfangreichste Funktionen
- Fortgeschrittene Algorithmen mit KI Komponenten
- Umfangreichste Kompatibilitätsliste
- Umfangreichste Lösung für Installations- und OEM-Partner
- Echte Mikrogrids – Energiemanagement über mehrere Liegenschaften