



sun2wheel[®]

charge and discharge



www.sun2wheel.ch

Karin Schäfer

- Was tun wir, wo geht die Reise hin
- Bidirektionales Laden
- Produkte dazu und Felderfahrung
- Was läuft in der Schweiz / Europa / Weltweit
- Ergänzender Business Case von sun2wheel
- Virtuelles Kraftwerk



Milestones von sun2wheel



➤ Startup Gründung Dezember 2020



Elektromobilität wird zur Drehscheibe des Energiesystems. eMobilität, Gebäude und Energieproduktion intelligent vernetzen und die Energiewende aktiv mitgestalten

2021 September

Pilotprojekt *V2X Suisse*

2022 Januar

Beteiligung TCS und Mitarbeiter

2022 September

Kick-off Produktentwicklung mit TCS

2023 September

Beteiligung Akita Holding AG

2024 April

Forschungsprojekt *DPD Fahrzeugflotte*

2024 Dezember

Produktentwicklung 2. Generation BIDI

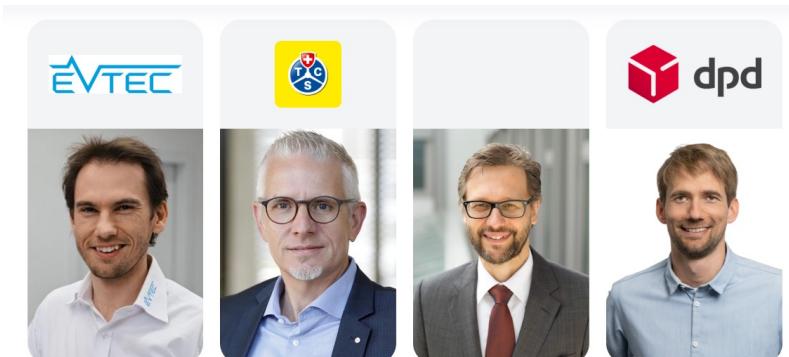
2025 Februar

Entwicklung *Virtuelles Kraftwerk*

Aktivitäten und Netzwerke



Starkes Engagement im B2B und B2C



Markus Kramis
Geschäftsführer EVTEC

Bernhard Bieri
Direktor Touring Club
Schweiz

Sandro Piffaretti
Unternehmer

Ville Heimgartner
Senior Innovation
Project & Sustainability
Manager



Mitgliedschaften



>>> energie-cluster.ch





Unser Team



Karin Schäfer



Karolina Kantorska



Andrin Schäfer



Mauro Balbi

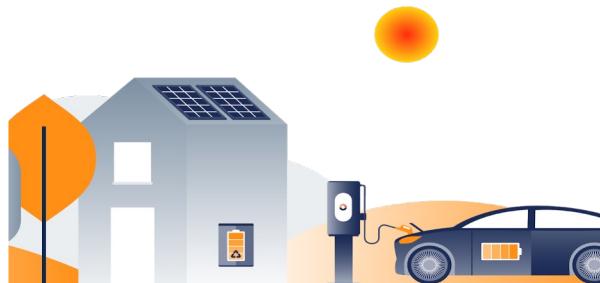


Sandro Schopfer



Marco Piffaretti

Verschiedene Optionen BIDIREKTIONAL



Vehicle-to-load (V2L): Strom aus Onboard-Steckdose für Geräte nutzen. Nur Inselanwendung, keine Anbindung in ein Hausnetz möglich!

Vehicle-to-home (V2H): Strom aus dem Fahrzeug im Haus nutzen. Erhöhung des Eigenverbrauchsanteil sowie des Autarkiegrades falls in Kombination mit einer Solaranlage

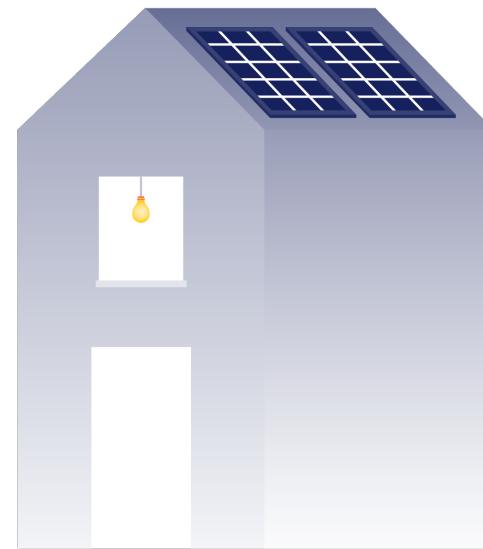


Vehicle-to-building (V2B): Strom aus dem Fahrzeug im Gebäude nutzen: EFH, MFH oder Industrie. Ermöglicht z.B. Peak-Shaving (Lastspitzenbrechen) in Industriegebäuden.

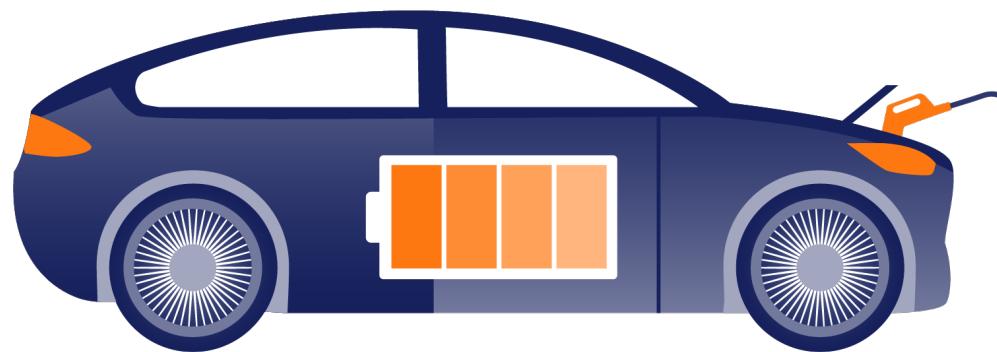
Vehicle-to-grid (V2G): Strom aus dem Fahrzeug gezielt im öffentlichen Netz nutzen. Stromnetz kann stabilisiert werden (Primär- und Sekundärregelung), leistungsstarke virtuelle Kraftwerke möglich!

Vehicle-to-everything (V2X): Sammelbegriff für alle obenstehenden Anwendungen

Der Mythos: Haus gross, Auto klein



In der Energiewelt ist es umgekehrt!



Potential von bidirektionalem Laden



Ein Elektrofahrzeug ist eine **Powerbank**, welche man nutzen kann (sollte). Das Auto steht im Schnitt 90 – 95 % seiner Lebenszeit still. Im Schnitt legt es rund 40 km am Tag zurück

Warum sollte man seine Kapazität nicht zusätzlich nutzen?

- Ressourcen
- Platz
- Dezentralem Standort Gebäude
- Leistungsverfügbarkeit
- Investition

Ein Elektroauto kann

- **Eigenverbrauch** optimieren
- **Lastspitzen brechen** in Industriegebieten
- **Stromnetz stabilisieren**, Primär- und Sekundärregelleistung
- Den **TCO** einer Flotte **reduzieren**, Geld verdienen

Aktuelle Zahlen Schweiz

6,4 Millionen Fahrzeuge

4.7 Mio. PKWs

Aktuell 250'000 Steckerfahrzeuge

100'000 E-Fahrzeuge haben eine Leistung von einem Kernkraftwerk (1 GW)

Stecker: Wechselstrom (AC) oder Gleichstrom (DC)



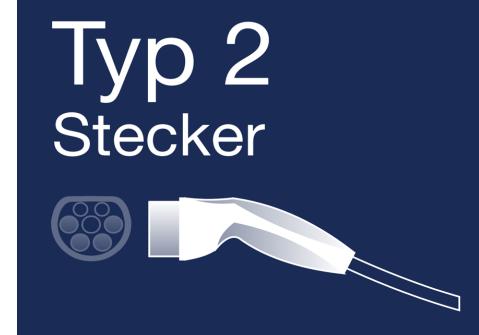
Bidirektional über DC-Ladestationen

Ladegerät in der Ladestation übernimmt die Umwandlung. Komplexe Infrastruktur

CHAdeMO: Protokoll steht dank Japan längst

CCS: Protokoll wird durch ISO15118:2020 definiert

Das Gerät von sun2wheel war die erste zertifizierte bidirektionale Ladestation in der CH



Ladegerät im Fahrzeug übernimmt die Umwandlung vom Strom. Günstiger, Einfachere Installation, langsamer.

Einzelne Autohersteller und Ladestation Firmen setzen auf AC

Unsere bidirektionalen Ladestationen



two-way-20

VW ID-Serie mit einer Batteriekapazität
von min. 77 kWh



two-way-digital und two-way-10

Mit CHAdeMo oder CCS-Stecker
Honda e / Nissan Leaf / Mitsubishi Outlander & Eclipse Cross



2. Generation 22kW bidir Wallbox

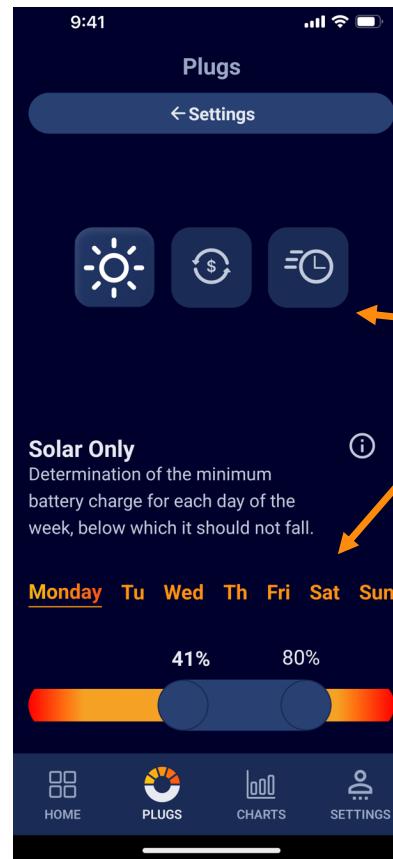
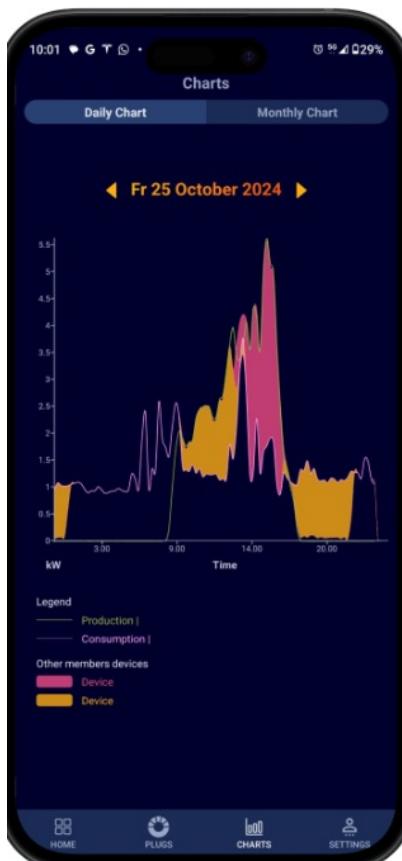


Verfügbar Ende September 2025



Two-way-22 +/- 22kW

Die sun2wheel-App «V2X-Controller»



Highlights:

Schnelle Auswahl der **Lade-Modi**.

Einstellung der **Mindest-Lademenge** Ihres Fahrzeuges, für jeden Wochentag

Fahrzeuge, welche aktuell zum bidirektionalen Laden freigeschaltet sind: stand Januar 2025



CHAdE MO-Stecker

- ✓ Mitsubishi
 - ✓ i-MiEV
 - ✓ Outlander
 - ✓ Eclipse Cross
- ✓ Nissan
 - ✓ Leaf, ab 2014
 - ✓ e-NV200
- ✓ Peugeot
 - ✓ iOn
- ✓ Citroen
 - ✓ C-Zero

two-way-digital
/ two-way-10

CCS-Stecker

- ✓ Honda E
- ✓ **Ab September 2025: VW ID-Serie mit Batteriekapazität von min. 77 kWh**

two-way-20

Mit diesen Fahrzeugen/Automarken ist bidirektionales Laden in der Schweiz aktuell noch nicht möglich.

- Volvo
- Polestar
- Hyundai
- Kia
- Fiat e500
- MEB – Plattform (bsp. Ford)
- BYD
- Xpeng
- Aiways
- MG
- Nio



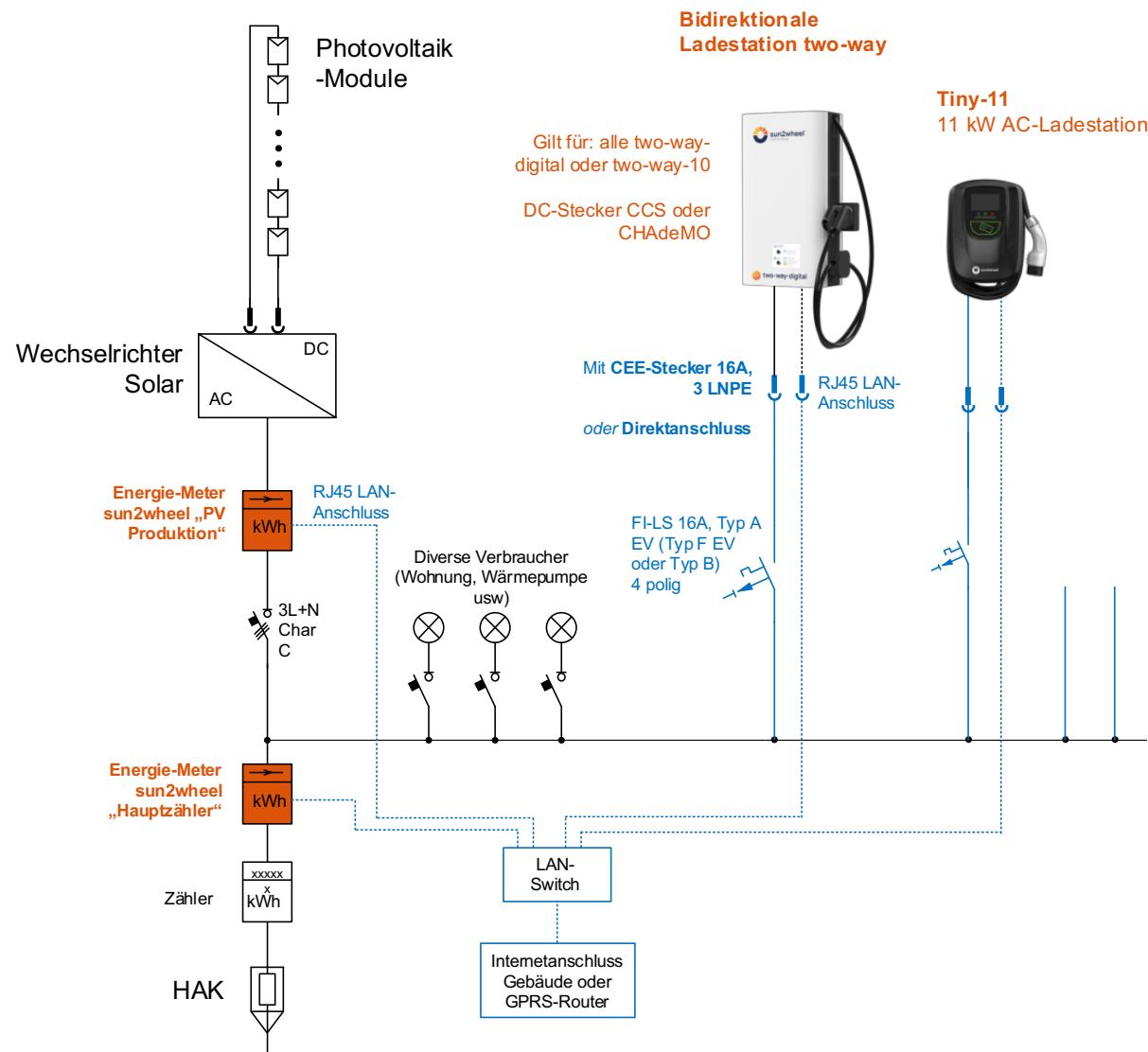
Förderungen für bidirektionale Ladestationen



- Folgende Kantone **fördern bidirektionale** Ladestationen

- | | |
|-----------------------|-----------|
| • Kanton Bern | 3'000 CHF |
| • Kanton Tessin | 4'000 CHF |
| • Kanton Zürich | 2'000 CHF |
| • Kanton Thurgau | 2'000 CHF |
| • Kanton Schaffhausen | 2'000 CHF |

Details unter energiefranken.ch



Elektroschema

Forschungsprojekt V2X-Suisse

- An vorderster Front für das **Stromnetz der Zukunft**
- Grossangelegtes **Forschungsprojekt** an 50 **Mobility-Standorten** in der Schweiz
- **Elektrofahrzeuge stabilisieren** das **Stromnetz**
- Steuerung und Lastmanagement liefert sun2wheel

novatlantis
nachhaltigkeit | wissenstransfer

EVTEC

ETH zürich



tiko

V2X^{suisse}®

HONDA

mobility

sun2wheel®

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE
Office fédéral de l'énergie OFEN

Flottenlösung mit V2X-Funktionalität



mobility Dynamic Fleet Scheduler

Overview

Operations

Schedules & Bookings

Administration

Cost & Revenues

Fleet Recommender

Powered by sun2wheel

Tenant: Mobility

VIN: JHMZC7820MX202005, JHMZC7820MX202895, JHMZC7820MX202830, JHMZC7820MX202846, JHMZC7820MX202892

Current Location

Booking

Live Stream

ENERGY

CURRENT CONSUMPTION: 0 kW

CURRENTLY STORED ENERGY: 220.81 kWh

WITHHELD POWER POSITIVE: 59.22 kW

mobility Dynamic Fleet Scheduler

Location ID: sandro.schopfer@sun2wheel.ch

System ID: sandro.schopfer@sun2wheel.ch

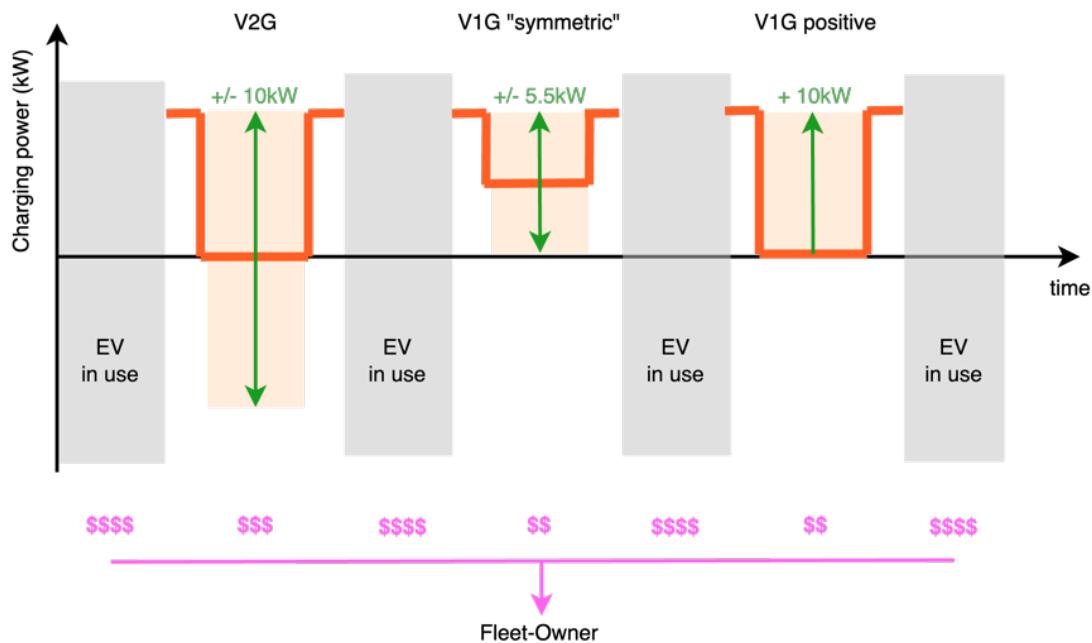
Component ID: sandro.schopfer@sun2wheel.ch

Component ID	Plug ID	Current Consumption	State Of Charge	State
22211503_11614.2A	Plug0	0	85	currentDemand
MeterControlX	MeterControlSub	0	0	OK
22131437_11614.2A	Plug0	0	93	waitForGrid
22251579_11614.2A	Plug0	0	95	waitForGrid
22251612_11614.2A	Plug0	0	95	waitForGrid
22241506_11614.2A	Plug0	0	83	currentDemand
22131438_11614.2A	Plug0	0	86	currentDemand
22211502_11614.2A	Plug0	0	0	error
22241504_11614.2A	Plug0	0	85	currentDemand
22271613_11614.2A	Plug0	0	0	chargingEnd

Unsere Learnings



- Ohne (netto) Netzkostenrückerstattung sind praktisch keine Geschäftsmodelle möglich (HKN braucht pragmatische Lösungen)
- Bidirektionalität zwar eines der grossen Zukunftsthemen, kommt aber nicht so schnell
(ISO15118-20)
- Alles was wir im V2X-Suisse gelernt haben, können wir auch auf normale AC-Wallboxen anwenden und Netzbetreibern APIs und Schnittstellen anbieten.



Bericht aus dem Feld



Aktuell **220 bidirektionale** Ladestationen in der Schweiz aktiv
CHAdeMO etwas zuverlässiger als CCS
Anwender / Early Birds sind offen und flexibel, auch wenn es mal stockt
90 % Eigenheimbesitzer

sun2wheel - Team

Viel gelernt in den letzten Jahren
Viel Informationsaufwand betrieben auf Messen, Vorträgen, Berichte
Viele Kundenanfragen beantwortet – hohe Bekanntheit erzielt.

Aussagen aus dem Feld

Spannend - das ist Zukunft - das muss breitflächig kommen

Bin interessiert – noch zu teuer, zu kompliziert, noch kein Vertrauen
Warte mit eAuto-Kauf bis mein Wunschauto Bidi kann
Habe ein eAuto und warte bis dieses auch so weit ist



Was läuft im umliegenden Ausland?



Utrecht Energized – Niederlande

Renault Group, We Drive Solar, MyWheels, Stadt Utrecht.

Umfang: Start mit 50 Renault 5 E-Tech und 50 bidirektionalen Ladestationen, Ausbau auf 500 Fahrzeuge geplant.

Ziel: Nutzung von Carsharing-E-Autos zur Netzstabilisierung und Speicherung von Solarstrom.

Volkswagen & Vattenfall – Schweden

Volkswagen, Ambibox, Vattenfall.

Technik: DC-basierte bidirektionale Ladung mit 200 VW ID. Fahrzeugen und 200 Ladepunkten.

Ziel: Test von Funktionalität, Nutzererfahrung und wirtschaftlichem Potenzial.

Vergleichsstudie FfE

Inhalt: Analyse der V2G-Strategien in Frankreich, Großbritannien und Deutschland.

Erkenntnisse:

Frankreich & UK: Kommerzielle V2G-Angebote vorhanden, mehr regulatorischer Spielraum

Deutschland: Fokus auf Pilotprojekte, keine übergeordnete Strategie. Standardisierung und länderübergreifende technische Anbindung nötig

Task 53



...ist eine internationale Initiative der Energieagentur (IEA) im Rahmen des Electric Vehicles Technology Collaboration Programme (EV-TCP). **Ziel** ist es, die globale Interoperabilität für bidirektionales Laden (Vehicle-to-Grid, V2G) zu fördern und zwar über AC-, DC- und drahtlose Technologien hinweg

Aufgaben

Interoperabilität testen (ISO 15118-20)
Global Harmonisierung von Standards
Validierung & Wissenstransfer
Zusammenarbeit mit Industrie & Verbänden

Vermeidung von Insellösungen – Initiative in der Schweiz vorgeschlagen.



Zukunft?

Bidirektionales Laden ist zweifellos ein spannendes Zukunftsthema. Es bietet grosses Potenzial für die Energiewende, insbesondere im Zusammenspiel mit Photovoltaik und intelligenten Netzen.

Doch die Realität zeigt: Die Technologie ist komplex, regulatorisch anspruchsvoll und von vielen Faktoren abhängig von Fahrzeugkompatibilität über Netzanforderungen bis hin zu wirtschaftlichen Rahmenbedingungen. Deshalb wird bidirektionales Laden heute und auch morgen ein Nischenprodukt bleiben. Es verdient Aufmerksamkeit und ist technologisch faszinierend, aber kommerziell noch nicht wirklich tragfähig.

Sun2wheel muss sich daher weiterentwickeln: neue Wege denken, kreative Ideen entwickeln und sich strategisch breiter aufstellen, über das reine bidirektionale Laden hinaus.



Neues Produkt BidiX

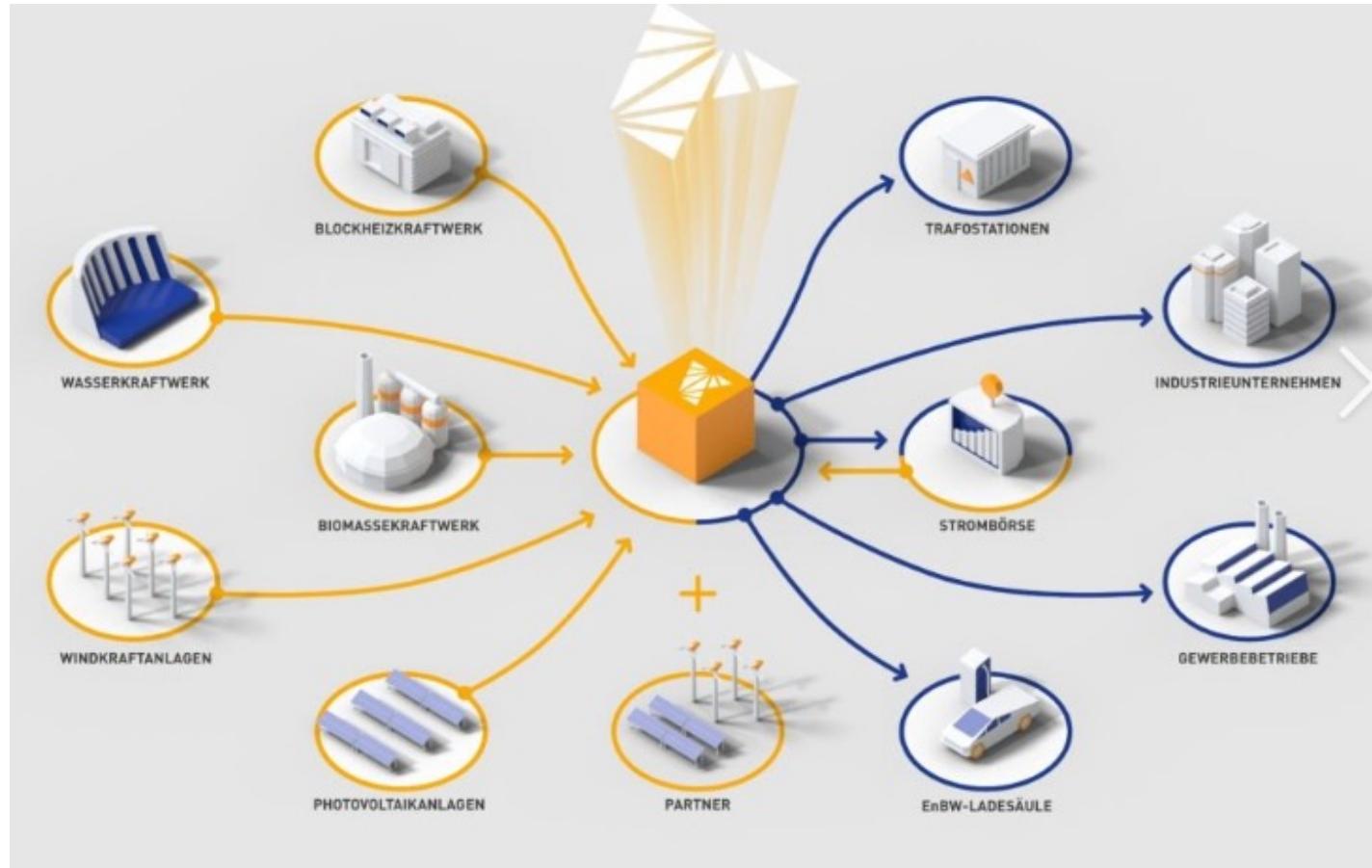


Es ergänzt das bidirektionale Laden und adressiert die wachsende Herausforderung durch den schnellen Ausbau von PV-Anlagen. Dank unserer Erfahrungen mit V2X Suisse und der Zusammenarbeit mit BKW haben wir diese innovative Lösung entwickelt, welche das Netz bei Bedarf entlastet

Das virtuelle Kraftwerk ist geboren – ist bereits aktiv!

PV-Drosselung und smarte Steuerung von eAutos/Batterien

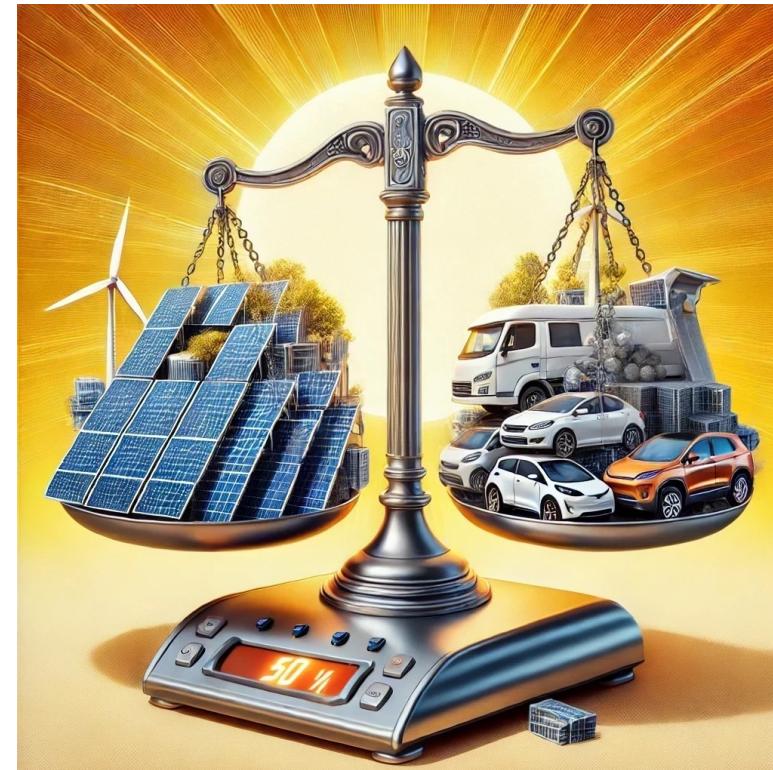
Das virtuelle Kraftwerk



Virtuelles Kraftwerk lässt sich mit PV Flexibilität schnell aufbauen



- Flexibilität mit eAutos befindet sich erst im Aufbau.
- Ob **PVA drosseln** oder den **eFahrzeug Verbrauch hochfahren** ist deshalb zu Beginn nicht entscheidend.
- PV-Anlagen sind stationär und bieten den Vorteil der einfacheren Steuerbarkeit gegenüber den eAutos, welche mehr individuellen Nutzen haben.
- eAutos, speziell bidirektionale Fahrzeuge sind in Zukunft wichtig für mehr Flexibilität.



Mit dem virtuellen Kraftwerk BIDIX – die Rentabilität ihrer PV-Anlage steigern!



- Während wenigen Stunden im Jahr drosseln wir PV-Anlagen und vermarkten diesen Strom am nationalen Regelmarkt
- Wir bieten immer höher, als der entgangene Eigenverbrauch / Einspeisetarif
- Kostenloses Onboarding
- Steigerung der **Rendite von ca. 20%** sind möglich
(basierend auf 2024 Marktdaten)



In Zusammenarbeit mit der BKW – regional unabhängig



- | | |
|-------------------|---|
| Profit | Rendite der PV-Anlage steigern. Amortisationszeit der Investition verkürzen. Keine Investitionskosten – kein Risiko! |
| Umsetzung | Vermarktung am nationalen Regelenergiemarkt durch das System sun2wheel |
| Zusätzlich | Zukunftsfähig Technologie!
Unterstützung für den Ausgleich und die Stabilisierung des nationalen Stromnetzes |

*Rechenbeispiel



Anlage von 870kWp mit 5 Rp./kWh Einspeisetarif und 25 Rp/kWh Verbrauchstarif

Bei einer Drosselung von ca. 30h pro Jahr: $(500 \times 30 \times 30\%) \times 1.20$

Erlös ca. CHF 1.20/kWh	CHF 9'400	
Entgangener Eigenverbrauch	CHF - 980	(15h)
Entgangene Einspeisung ins Netz	CHF – 200	(15h)
<u>ca. Erlös pro Jahr</u>	<u>CHF 8'220</u>	

*Des Rechenbeispiel bezieht sich auf einen Erlös, welcher im Jahr 2024 hätte erzielt werden können. Der Notstrommarkt ist volatil.

Zukünftige Erlöse können höher oder etwas tiefer ausfallen. Die entgangen Einspeisevergütungen und Eigenverbräuche können den Erlös nicht überschreiten, da sun2wheel die Drosselung immer über dem Wert der Opportunitätskosten am Notstrommarkt anbietet.

*Rechenbeispiel



Anlage von 500kWp mit 5 Rp./kWh Einspeisetarif und 25 Rp/kWh Verbrauchstarif

Bei einer Drosselung von ca. 30h pro Jahr: $(500 \times 30 \times 30\%) \times 1.20$

Erlös ca. CHF 1.20/kWh	CHF 5'400	
Entgangener Eigenverbrauch	CHF -562	(15h)
Entgangene Einspeisung ins Netz	CHF – 113	(15h)
<u>ca. Erlös pro Jahr</u>	<u>CHF 4'725</u>	

*Des Rechenbeispiel bezieht sich auf einen Erlös, welcher im Jahr 2024 hätte erzielt werden können. Der Notstrommarkt ist volatil.

Zukünftige Erlöse können höher oder etwas tiefer ausfallen. Die entgangen Einspeisevergütungen und Eigenverbräuche können den Erlös nicht überschreiten, da sun2wheel die Drosselung immer über dem Wert der Opportunitätskosten am Notstrommarkt anbietet.

Heute entscheiden – Morgen profitieren



Virtuelles Kraftwerk BIDIX zur
Vermarktung der Flexibilität von
PV Anlagen





sun2wheel®
charge and discharge

Danke für Ihre
Aufmerksamkeit

agil - flexibel - kompetent