







## Potenzial und Grössenordnung von Vehicle for Grid V4G


Martin Bolliger,  
Senior Experte Elektromobilität und Energie,  
TCS Test & Technik

### Martin Bolliger, dipl. Geogr. TCS Senior Fachexperte Elektromobilität und Energie






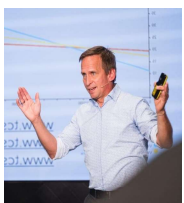
**1996**  
**Roll against Ozone**  
auf Inline Skates  
von Oslo bis Rom  
zur Förderung  
effizienter, lautloser und  
abgasfreier Mobilität



**1996 - 2007**  
**TWIKE AG**  
Pionierarbeit mit dem  
innovativen Schweizer  
Elektrofahrzeug



**2008 - 2012**  
**SWISSCLEANDRIVE AG**  
Gründer und CEO  
**Erster PHEV in der Schweiz**  
Konzeption, Entwicklung und Homologation  
Firmenauflösung 2012



**2014 - 2020**  
**BKW**  
Leiter  
Technology Center  
Smart Grid, Smart Home  
Erneuerbare Energien,  
Elektromobilität


**Ab 2020**


**TCS Test & Technik**  
Elektromobilität, Energie, Life-  
Cycle-Assessment,  
Klimabilanzrechner, Tests,  
Information, Forschung.

Martin Bolliger, Energie für die wachsende Elektromobilität

Seite 2

Der TCS ist der **grösste Mobilitätsclub der Schweiz**






rund **1,6 Mio.** Mitglieder

Martin Bolliger, Energie für die wachsende Elektromobilität

Seite 3

Die TCS Abteilung Test & Technik prägt das Narrativ rund um die Mobilität



Mythen,  
Glauben, Hoffnungen  
und Lügen


Tests,  
Studien, Messungen

Objektive Information,  
Erklärung, Einordnung  
und verständliche  
Kommunikation





Klimabilanz



Martin Bolliger, Energie für die wachsende Elektromobilität

Seite 4

2

## Zwei technische Lösungen ermöglichen die bidirektionale Nutzung der Energie aus dem Elektroauto



### Via AC-Ausgang Typ 2

**Fahrzeug**

- Typ 2 Port; Bidirektionaler AC/DC Wandler (Ladegerät, WR)

**Infrastruktur**

- Für V2V, V2L keine
- Für alle anderen Wallbox mit Steuerung

**Vorteile:**

Günstig, einfach für V2V und V2L

**Nachteile:**

- Leistungsbeschränkung auf Typ 2 Ausgang und Leistungselektronik im Fahrzeug
- Anschlussbedingungen? Kommunikation mit DSO und TSO?

### Via DC-Ausgang Chademo od. CCS

**Fahrzeug**

- Schnellladeport (Chademo oder CCS)

**Infrastruktur**

- Installation mit DC/AC Wandler

**Vorteile:**

- Feste Installation mit technischem Anschlussgesuch, Com. Schnittstelle etc.
- Leistungselektronik und Kommunikation in Installation

**Nachteile:**

- Hohe Kosten, Komplexität
- CCS ISO 15118-20 noch nicht implementiert oder nicht freigegeben

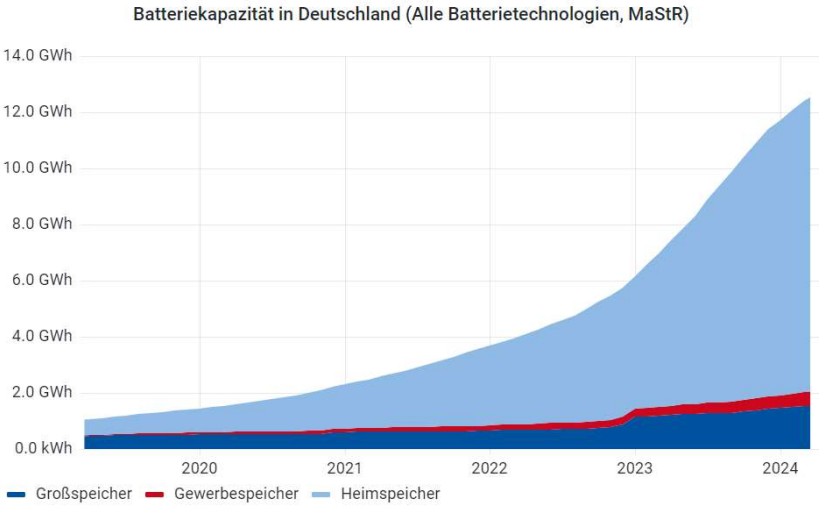
## Ein Elektroauto kann im bidirektionalen Betrieb viele verschiedene Anwendungen mit Energie versorgen:



	Target	Technologie
V2L, V2V	Load, Vehicle	AC, (DC)
V2H, V2B	Home, Building	AC, DC
V2D	District (ZEV)	AC, DC
V2G	Grid	(AC) DC
V4G	Grid, System	(AC) DC



### Welche Bedeutung haben Elektroautobatterien heute im Stromsystem?



Quelle:  
[www.Mobility-charts.de](http://www.Mobility-charts.de)  
[www.battery-charts.de](http://www.battery-charts.de)

### Welche Bedeutung haben Elektroautobatterien heute im Stromsystem?



Total Stand März 2024	Deutschland
Stationäre Batteriespeicher	12.5 GWh
Gewerbespeicher	0.49 GWh
Grossspeicher	1.5 GWh
Heimspeicher	10.5 GWh
Batteriespeicher in Elektroautos	100 GWh
Abschätzung Schweiz: 200'000x50 kWh	10 GWh

Quelle:  
[www.Mobility-charts.de](http://www.Mobility-charts.de)  
[www.battery-charts.de](http://www.battery-charts.de)

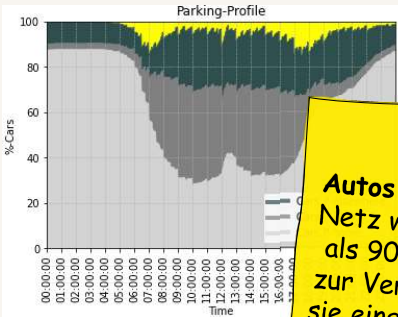


## Wo und wann können die Batterien von Elektroautos für bidirektionalen Betrieb genutzt werden?



(Elektro-) Autos sind ...

- <10% unterwegs
- >85%+ nachts zu Hause
- >75% tags zu Hause oder am Arbeitsplatz
- ca. 7% an anderen Orten geparkt



Mobilitätsverhalten der Schweizer Autos (Mikrozensus Mobilität)

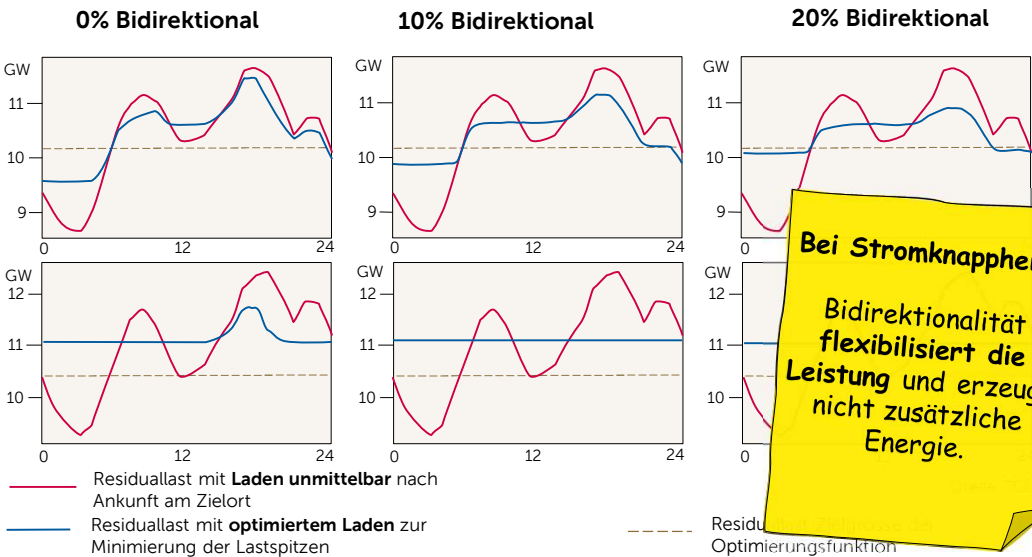
Autos stünden dem Netz während mehr als 90% des Tages zur Verfügung, falls sie eingesteckt sind.

## Können Elektroautos an einem kalten, trockenen und dunklen Wintertag das Stromsystem mit bidirektionalem Laden stützen?



2025:  
580'000  
Elektroautos

2030:  
1.76 Mio.  
Elektroautos



Bei Stromknappheit:  
Bidirektionalität flexibilisiert die Leistung und erzeugt nicht zusätzliche Energie.

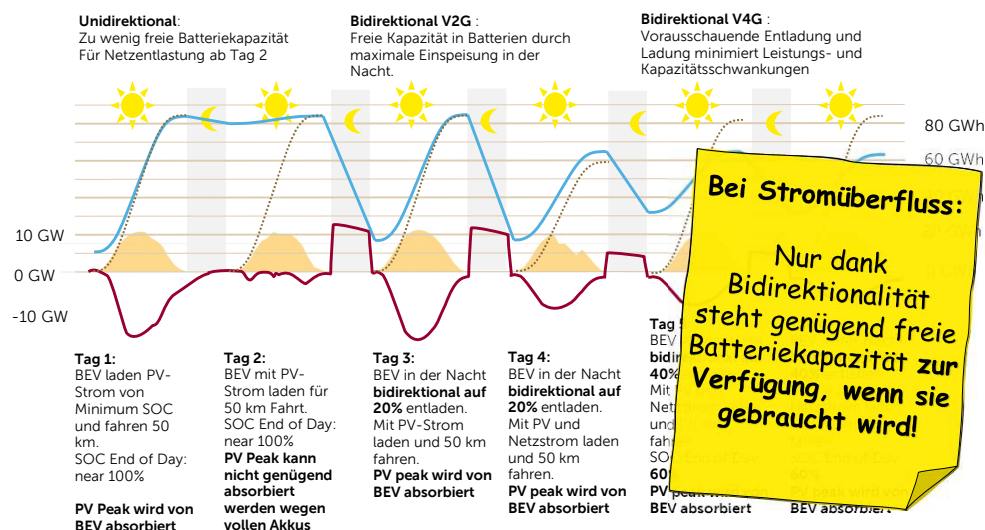
## Weshalb braucht es denn in einer sonnigen Woche im Sommer 2030 unbedingt Bidirektionalität?



### Parameter für Szenario Juni 2030:

- 1.76 Mio EV
- Lade- und Einspeiseleistung: 1.7 Mio. x 10 kW = 17 GW
- Batteriekapazität: 1.7 Mio. x 50 kWh = 85 GWh
- Tagesverbrauch EV: 1.7 Mio. x 10 kWh = 17 GWh
- Solareinspeisung 10 GW = 86 GWh pro Tag

— Leistung PV [GW]  
 ... Energieproduktion PV [GWh]  
 — Energiegehalt BEV [GWh]  
 — Ladung/Entladung BEV [GW]



Martin Bolliger, Energie für die wachsende Elektromobilität

## Was ich mit nehme



- ✓ Elektroautos verfügen bereits heute über die weitaus **grösste Batteriekapazität im System**.
- ✓ Um die Batterien für die nächste Solarspitze freizumachen, **braucht es in der Zukunft bidirektionales Laden im Sommer**.
- ✓ Die Autohersteller entscheiden über den **Zeitpunkt** des Rollouts von bidirektionalem Laden.
- ✓ Die **Innovationskraft und die gesetzlichen Rahmenbedingungen** in der Schweiz (und anderer Regionen) entscheiden, welche **Anwendungen** damit umgesetzt werden.

Herzlichen Dank!

Martin Bolliger, Energie für die wachsende Elektromobilität

Seite 12



## **Vehicle for Grid - Bringt die Möglichkeiten der Elektromobilität mit den Bedürfnissen im System zusammen**

**TCS hilft** auch mit Elektroauto-Themen, Wallboxen und Bidirektionalem Laden

(sun2wheel, Forschung, Pilotprojekte)

**mit bestem Dank,**  
Martin Bolliger, dipl. Geogr.  
Senior Experte Elektro-  
mobilität und Energie

[linkedin.com/in/martinbolliger/](https://www.linkedin.com/in/martinbolliger/)

**Helpline Elektromobilität  
0844 888 333**

