

Unter Strom – welchen Beitrag Elektrofahrzeuge zu einem resilienten Energiesystem leisten können

Dr. Stefan Lösch (Fraunhofer IFAM)

Ein resilientes Energiesystem minimiert die Risiken eines Netzausfalls und gewährleistet eine durchgängige Energieversorgung.

negative Auswirkungen auf Versorgungsqualität:

- fehlerhafte Energiebedarfsprognosen
- Einfluß von Dritten („Anschläge“, „Hackerangriffe“)
- Unfälle / technische Störungen
- **steigender Anteil an regenerativen Energiequellen („Dunkelflaute“)**

Endenergieverbrauch nach Sektoren für 2021 in TWh

Industrie	699
Haushalte	670
Gewerbe, Handel, Dienstleistung	385
Mobilität	653
	Σ 2407

Quelle: Umweltbundesamt

Anteil erneuerbarer Energie am Bruttoendenergieverbrauch

2021	19%
2030	30%

Quelle: Umweltbundesamt

ohne Speicher kein stabiles Energienetz

- ✓ thermische Speicher
- ✓ mechanische Speicher
- ✓ **elektrochemische Speicher**
- ✓ elektrische Speicher
- ✓ ...



95% eines Autolebens parkt es!

48,5¹ Mio PkW in D => davon aktuell 1¹ Mio BEV

mittlere Akkukapazität aller BEVs: 48² kWh

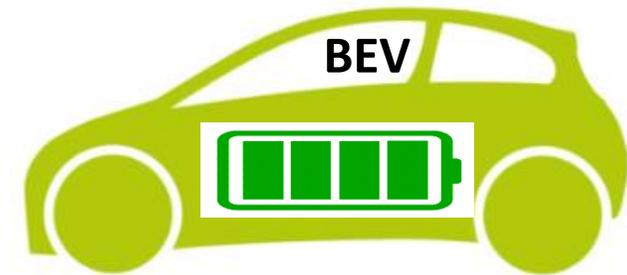
pot. Energiespeicher: 0,048TWh / 48GWh

mittlere Fahrleistung eines Pkw pro Tag: ca. 40¹ km

mittlerer Strombedarf pro BEV pro Tag: ca. 8² kWh

pot. Energiespeicher abzügl. Mobilität: 40GWh

Stromverbrauch pro Tag in D: ca. 1,5³ TWh => 37,5 Mio E-Pkw



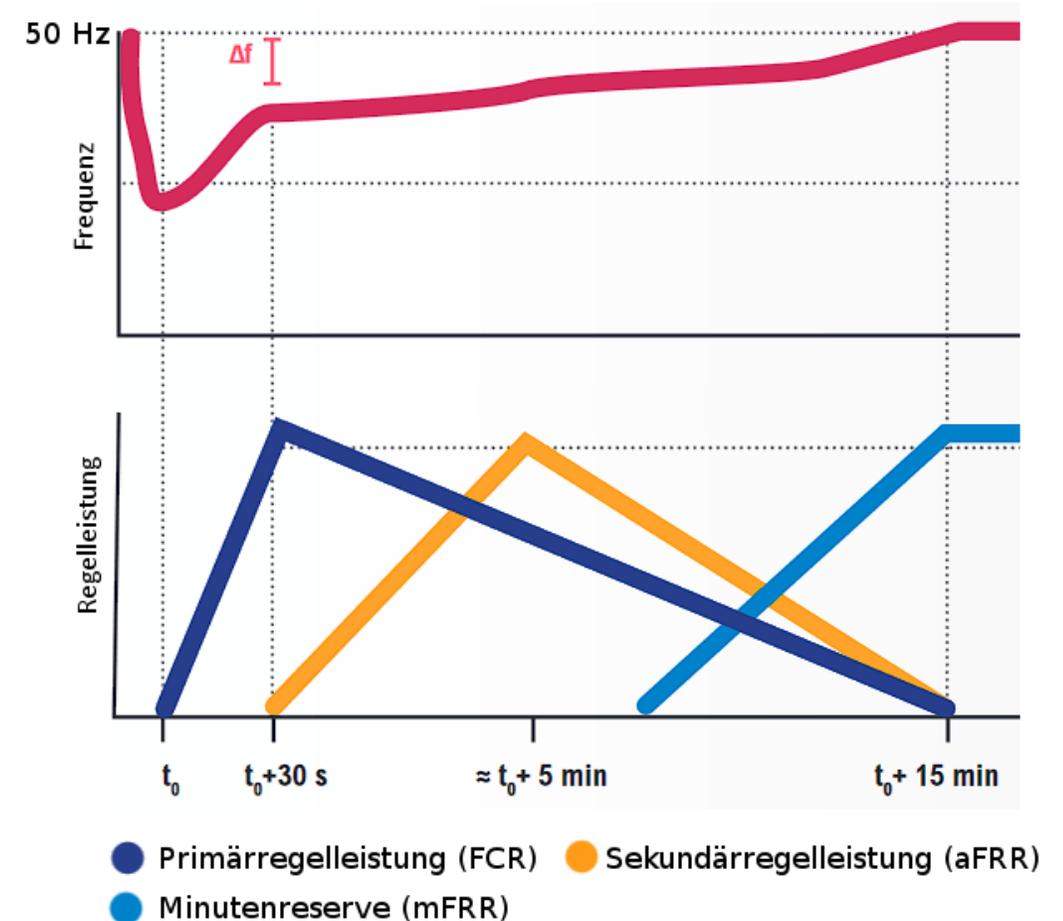
rückspeisefähig

¹ KBA (Stand 12/2022) ² eigene Berechnungen (Stand 2021) ³ BDEW (Stand: 02/2023)

- Ein „rund“ und „stabil“ laufendes Stromnetz in D:
 - Haltung der Netzfrequenz 50Hz
 - => ab $\pm 0,2\text{Hz}$ wird es „kritisch“
 - Haltung der Spannung (je nach Spannungsebene)
 - => -10% bis 11,8% der Nennspannung
- Vorhalten von Regelleistung notwendig
 - Primärregelleistung
 - => für Frequenzhaltung
 - Sekundärregelleistung
 - => automatische Frequenzwiederherstellung
 - Tertiärregelleistung
 - => manuelle Frequenzwiederherstellung

täglich ca. 550¹ MW PRL ausgeschrieben

¹ regelleistung.net



- Kohle-, Gas- & Kernkraftwerke
- **elektrochemische Speicher**
- Wasserkraftwerke
- ...



95% eines Autolebens parkt es!

48,5¹ Mio PkW in D => davon aktuell 1¹ Mio BEV

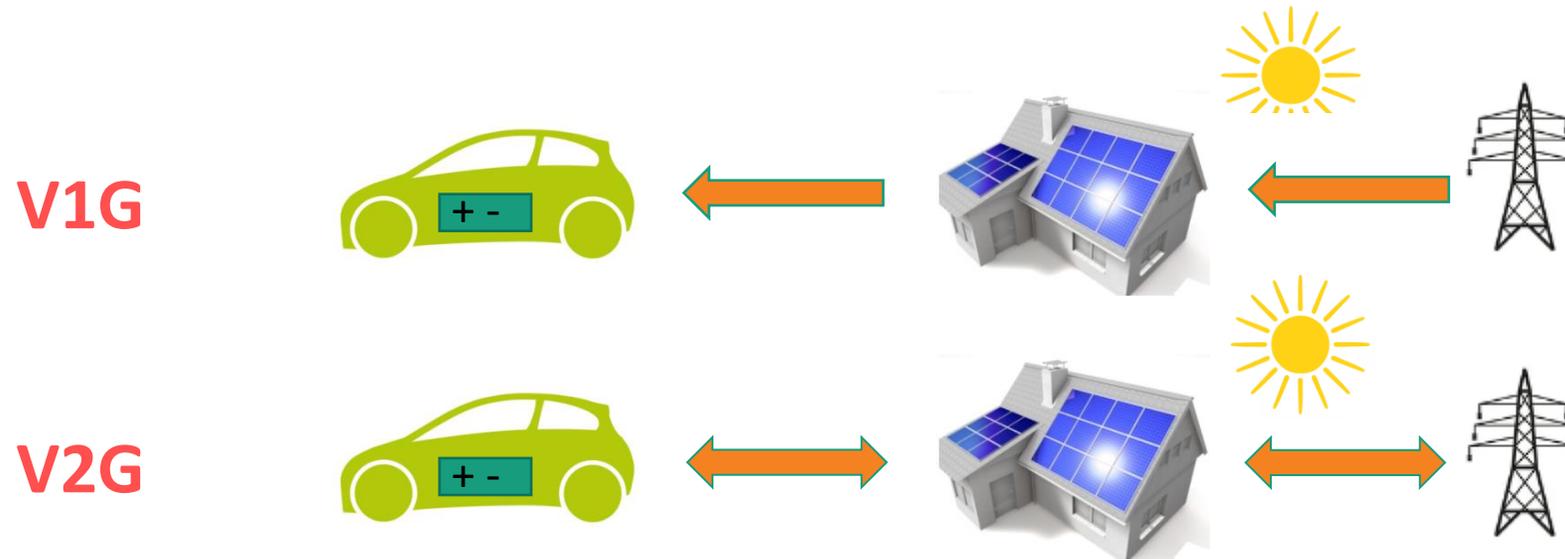
mittlere Ladeleistung aller BEVs (AC): 8² kW

pot. Ladeleistung: 8.000 MW

täglich ca. 550³ MW PRL ausgeschrieben



¹ KBA (Stand 12/2022) ² eigene Berechnungen (Stand 2021) ³ regelleistung.net (Stand 12/2022)



- Mobilitätsverhalten (An- und Abwesenheit)
- Wettervorhersage
- Energiebedarfsprognose Stromnetz
- Steuerbarkeit Ladesäulen durch „Dritte“
- rechtlicher Rahmen!!
- Vergütung

Kontakt

Dr. Stefan Lösch
Smart Energy & Data
Tel. +49 421 2246 202
loesch@ifam.fraunhofer.de

Fraunhofer IFAM
Wiener Str. 12
28359 Bremen
www.ifam.fraunhofer.de