

## Energiespeicher-Einsatz im ÖPNV

Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI



**Verkehrsunternehmen sind nach dem EnEfg\* aufgefordert, Energieeinsparmaßnahmen zu untersuchen und bei positivem wirtschaftlichem Effekt umzusetzen. Batterieenergiespeichersysteme (BESS) tragen am richtigen Standort in Stadtbahnnetzen maßgeblich zur Steigerung der Energieeffizienz bei.**

**Das Fraunhofer IVI verfügt über langjährig aufgebaute Expertise und Werkzeugsätze zur Lokalisierung potenzieller Standorte und Dimensionierung zugehöriger Anlagen.**

\* Energieeffizienzgesetz Quelle: <https://www.bundesregierung.de/>

# Energiespeicher-Einsatz im ÖPNV

## Bremsenergierückgewinnung



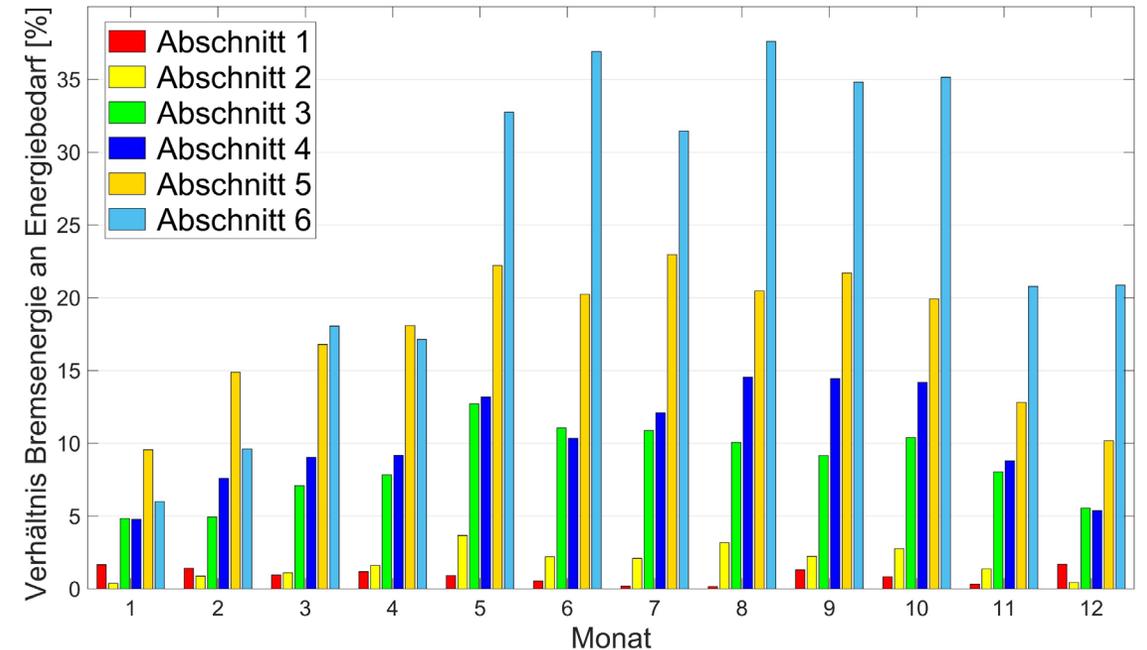
Die Rekuperation von Bremsenergie zusätzlich zum Energieaustausch zwischen den Fahrzeugen ist in einem Stadtbahnnetz mit sehr unterschiedlich hohem Potenzial möglich und erfordert den Einsatz von BESS.

# Energiespeicher-Einsatz im ÖPNV

## Bremsenergierückgewinnung

### Potenzialermittlung als Dienstleistung des Fraunhofer IVI

- Ausstattung von Trams mit zertifizierten Loggern
- Erfassung des standortspezifischen Rekuperationspotentials
- Datenauswertung
- Dimensionierung von Stationärspeichersystemen
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtung



# Energiespeicher-Einsatz im ÖPNV

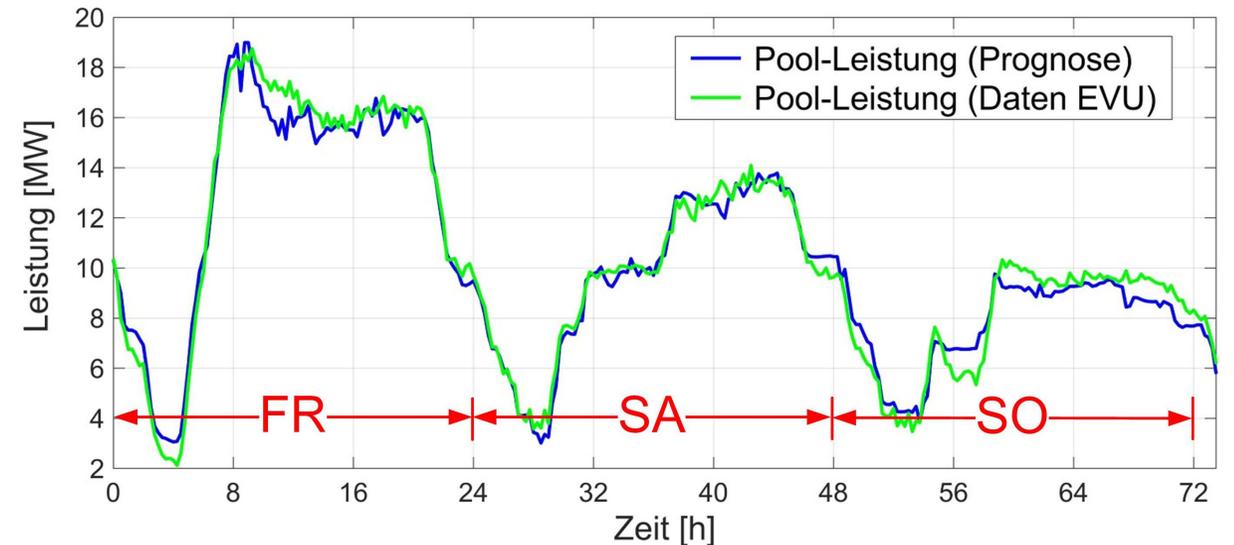
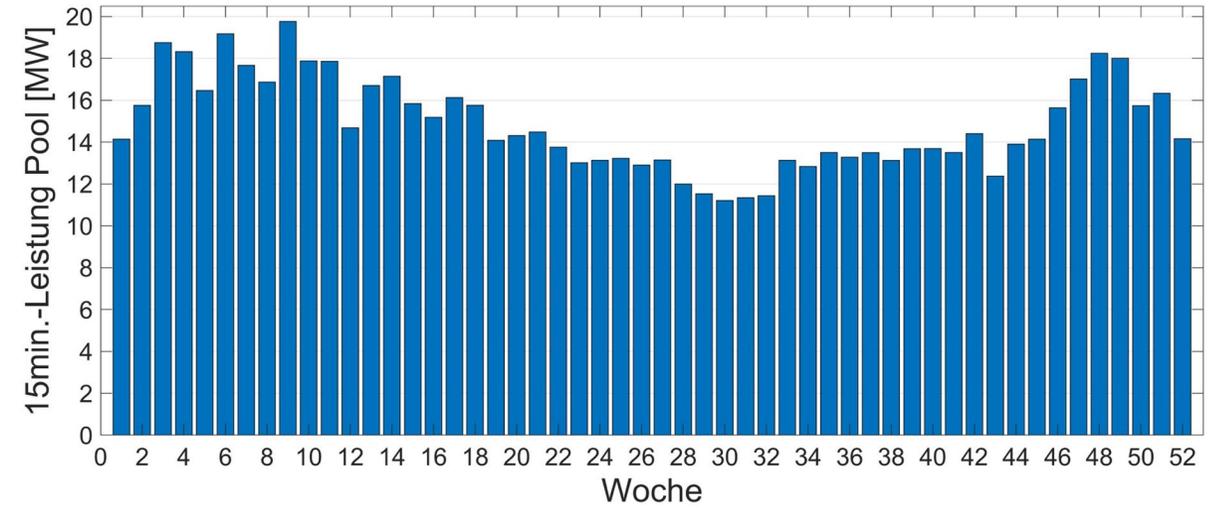
## Zusätzliche Amortisationspfade

### Reduktion des Netzentgelts durch Lastspitzenkappung

- Speichereinsatz an nur wenigen Tagen im Jahr
- an Standorten mit hohem Potenzial für Rekuperation
- Voraussetzung: hinreichend genaue Prognose von Tagesspitzen des Lastgangs am jeweils nächsten Tag (Kompetenz des Fraunhofer IVI)

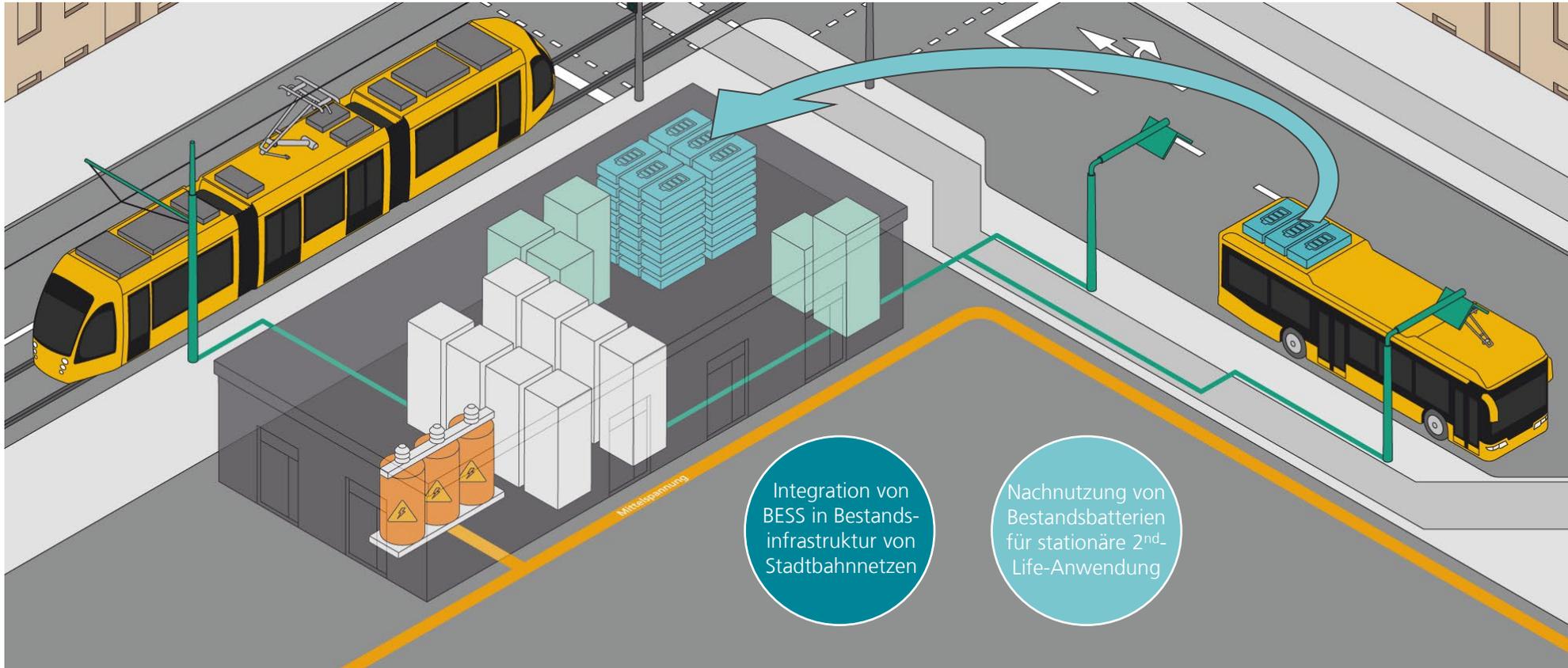
### Netzdienliche Leistungen (PRL), Stromhandel

- außerhalb der Betriebszeiträume für Lastspitzenkappung und Bremsenergierückgewinnung



# Energiespeicher-Einsatz im ÖPNV

## Energieversorgungskonzept G UW+



# Energiespeicher-Einsatz im ÖPNV

Dienstleistungen des Fraunhofer IVI

---

**Das Fraunhofer IVI unterstützt BESS-Hersteller und Verkehrsunternehmen bei den notwendigen Voruntersuchungen zur Integration von Speichersystemen in Form von Dienstleistungen und Expertise:**

- standortspezifische Potenzialermittlung von Bremsenergie in einem Stadtbahnnetz (Ausrüstung von Messfahrzeug/-en und Einsatz eigener Auswerteroutinen)
- Potenzialermittlung zur Reduzierung des Netzentgeltes
- Dimensionierung der Stationärspeichertechnik
- Bewertung der Investitionen nach DIN 17463

## Referenzen

- DVB AG, ÜSTRA AG

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

## Kontakt

**Dr.-Ing. Sven Klausner**  
**Gruppenleiter Ladeinfrastruktur**  
**Tel. +49 351 4640-812**  
**[sven.klausner@ivi.fraunhofer.de](mailto:sven.klausner@ivi.fraunhofer.de)**

Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI  
Zeunerstraße 38  
01069 Dresden  
[www.ivi.fraunhofer.de](http://www.ivi.fraunhofer.de)