



# ANWENDUNGSBEISPIEL SPEICHERTECHNOLOGIEN

## Schwungrad-Energiespeicher zur Rekuperation von Bremsenergie von Schienenfahrzeugen

**Anwendungsfall/konkretes Projekt:** Steigerung der Energieeffizienz, Senkung der Spitzenlast → Rekuperation mechanischer Energie

Genauer: Rekuperation der Bremsenergie von Schienenfahrzeugen

### Detaillierte Beschreibung der Speicheranwendung:

Die Bremsleistung eines Nahverkehrszuges beträgt typischerweise 1-2 MW, die dabei gewandelte kinetische Energie (z.B. 200 t, 70 km/h) 10 kWh. Diese Energie kann in der Regel nur zu Bruchteilen durch Rekuperation und gleichzeitiger Beschleunigung anderer Züge genutzt werden. Werden dezentrale Schwungradspeicher an der Strecke aufgestellt, so kann die zwischengespeicherte Bremsenergie vom gleichen Zug wieder zur Beschleunigung verwandt werden. Neben der Energieeinsparung sinkt dabei auch die Spitzenlast und damit der Leistungspreis des Betreibers. Ein zusätzlicher Nutzen kann die Beseitigung von Spannungseinbrüchen an kritischen Streckenabschnitten sein.

### Technische Details zum konkreten Produkt:

STORNETIC GmbH, Schwungradspeicher EnWheel 200 mit 200 kW/1,8kWh

1.000.000 Zyklen Lebensdauer, kurze Reaktionszeit (<0,1s),

thermisch stabil, keine Brandgefahr in unterirdischen Anlagen, Preis auf Anfrage

Zur Erklärung: Für Bahnnetze gibt es vier gängige Spannungsniveaus, was Auswirkungen auf die Leistungselektronik und damit den Preis hat. Nachteilig an Preisangaben wird sein, dass alle Anwendungsbeispiele regelmäßig aktualisiert werden müssten.

### Nutzen für den Anwender/Kunden:

- Steigerung der Energieeffizienz durch geringeren Verbrauch
- Senkung des Leistungspreises durch verringerter Spitzenlast
- Beseitigung von Spannungseinbrüchen (z.B. bei Erhöhung der Taktrate oder Zuglänge)
- Weniger Abwärme in unterirdischen Anlagen und damit weniger Klimatisierung in warmen Klimazonen.

### Dadurch hat der Kunde folgenden konkreten Nutzen:

- **wirtschaftlicher Nutzen**  
Stromkosten Ersparnis (4 kWh): 90.000 € p.a.  
Der Leistungspreis wird gesenkt,  
Die Erweiterung von Trafo-Stationen wird vermieden (volkswirtschaftlicher Nutzen!)  
Spannungseinbrüche werden vermieden (volkswirtschaftlicher Nutzen?)  
Die Verlustwärme aus Bremswiderständen wird reduziert  
Taktrate der Züge kann erhöht werden
- **ökologischer Nutzen**  
Energieeinsparung, Steigerung der Energieeffizienz, CO<sub>2</sub>-Reduktion

**Kostenstruktur:**

**Investment:** Projektkosten, Speicherproduktion, eventuell DC-DC-Wandler, Installation, Inbetriebnahme

**Betriebskosten:** Wartung, Personalkosten, Raumkosten  
Laufende Kapital- und Betriebskosten für den Speicher

**Gesamtbilanz Kosten/Nutzen:**

Amortisationszeit ohne Kapitalkosten je nach Fall um etwa 5 Jahre

**Welche Rahmenbedingungen sind notwendig, um das Anwendungsbeispiel wirtschaftlich zu ermöglichen?**

Regulatorische Hindernisse sind für diese Anwendung nicht bekannt.

**Weitere Zielgruppen:**

Eisenbahngesellschaft, Zulieferer (Speicherkomponenten etc.)

**Beschreibung der Technologie im Detail:** siehe Fact Sheet Schwungradspeicher

Weitere Informationen unter: [www.stornetic.com](http://www.stornetic.com)