



RAIL SOLUTIONS

10.11.2022 | Berlin

Alternativer Antrieb im Schienengüterverkehr

„e-Shunter“ als profitable Lösung im Schienengüterverkehr

Thema: Alternative Antriebe im Schienengüterverkehr

Herausforderungen bei der Umrüstung

Die Herausforderungen bei einer Umrüstung teilen sich in drei Faktoren auf. Alle Faktoren müssen bei der Umrüstung in Einklang gebracht werden.

- **Wirtschaftlichkeit**
Energiekosten, Instandhaltungskosten, ggf. Förderung
- **Technische Machbarkeit**
Lokomotiven-Typ, Streckentopologie, Baujahr (Zulassung)
- **Modernisierungskosten**

Wirtschaftlichkeit und technische Machbarkeit

Thema: Alternative Antriebe im Schienengüterverkehr

Aufgabenstellung: Steigerung der Wirtschaftlichkeit und Wettbewerbsfähigkeit

Wie kann die Wirtschaftlichkeit und die Wettbewerbsfähigkeit im Schienengüterverkehr, im Bereich leichter Rangierbetrieb und leichter Streckenbetrieb, gesteigert werden. Welche Stellschrauben sind vorhanden?

Reduzierung Energiekosten und Reduzierung Instandhaltungskosten, ggf. staatliche Zuwendungen

Dieselmotorkraftstoffverbrauch in Liter	Reduzierung Energiekosten in €
100.000	116.120 €
150.000	174.180 €
175.000	203.210 €

Stand 2021

Instandhaltungskosten pro Jahr (Reduzierung)
45.000 €

Stand 2021

Förderquote (Zuwendungen)
40 bis 65 %

Stand 2022

Der „e-Shunter“ als profitable Lösung im Schienengüterverkehr.

Thema: Alternative Antriebe im Schienengüterverkehr

Prinzip Wirtschaftlichkeit

Wir verfolgen ein einfaches Prinzip, dort wo ein Fahrdrabt ist, sollte dieser auch genutzt werden. Der Rangierdienst, mit einem elektrischen Shunter unter dem Fahrdrabt, ist wesentlich kosteneffizienter als mit einem konventionellen Diesel-Shunter und schont zusätzlich noch die Umwelt.

Streckenabschnitte ohne Fahrdrabt	Dieselmotorkraftstoffverbrauch in Liter	Reduzierung Co ² in to
< 30 KM	100.000	264
	150.000	396
	175.000	462

Der „e-Shunter“ als profitable Lösung im Schienengüterverkehr.

Thema: Alternative Antriebe im Schienengüterverkehr



Prinzip Umsetzung

Bei der Umsetzung setzen wir auf das Prinzip der Mehrsystemlokomotiven. Diese können mit Wechselstrom und mit Gleichstrom betrieben werden. Die Wechselstromspeisung (Oberleitungsbetrieb) wird über den Fahrdrabt entnommen. Beim „e-Shunter“ wird die Gleichstromversorgung über die Traktionsbatterie gewährleistet.

Der „e-Shunter“ als profitable Lösung im Schienengüterverkehr.

Thema: Alternative Antriebe im Schienengüterverkehr



Unsere Motivation / Herausforderung

Hier gilt der Vorsatz, dass eine umzusetzen und das andere nicht auszuschließen. Ein nur ökonomischer Schienengüterverkehr ist in der heutigen Zeit kaum noch umsetzbar, ein nur ökologischer Schienengüterverkehr ebensowenig.

Zusammengefasst war dies bis Anfang 2022 die eigentliche Herausforderung.

Der „e-Shunter“ als profitable Lösung im Schienengüterverkehr.

Ausgangslage Teil 1

Lokomotiven auf dem Deutschen Markt

Derzeit sind in Deutschland 6320 Lokomotiven im Einsatz. (Stand 2021)

- Streckenlokomotiven: Gesamt 3460
 - Personenverkehr E-Loks 800, D-Loks 170
 - Güterverkehr E-Loks 2030, D-Loks 460
- Rangierlokomotiven: Gesamt 2860
 - E-Loks 30
 - D-Loks 2760
 - alternativer Antrieb 70

Die Summe der Diesel-Lokomotiven im Rangierbetrieb kann mittels alternativer Antriebe reduziert werden. (MUSS)

Ausgangslage Teil 2.1

Definition Rangierdienst

Um die Marktsituation besser zu verstehen, eine kurze Erläuterung des Rangierdienstes.

- Nah- und Zustellverkehr und leichter/mittlerer Rangierdienst
3 Achsen, Mittelführerstand, Leistung bis 750kW, Geschwindigkeit max. 60km/h



Lokomotiven aus dem Nah- und Zustellverkehr werden in unserem Markt nicht weiter betrachtet.

Ausgangslage Teil 2.3

Definition Rangierdienst

Um die Marktsituation besser zu verstehen, eine kurze Erläuterung des Rangierdienstes.

- Schwerer Rangierdienst und schwerer Streckendienst
4/6 Achsen, 2 Endführerstände, Leistung größer 2400kW, Geschwindigkeit max. 160km/h



Lokomotiven aus dem schweren Rangier- und Streckendienst werden in unserem Markt nicht weiter betrachtet.

Ausgangslage Teil 2.2

Definition Rangierdienst

Um die Marktsituation besser zu verstehen, eine kurze Erläuterung des Rangierdienstes.

- Mittlerer/schwerer Rangierdienst und leichter/mittlerer Streckendienst
4 Achsen, Mittelführerstand, Leistung bis 1800kW, Geschwindigkeit max. 120km/h

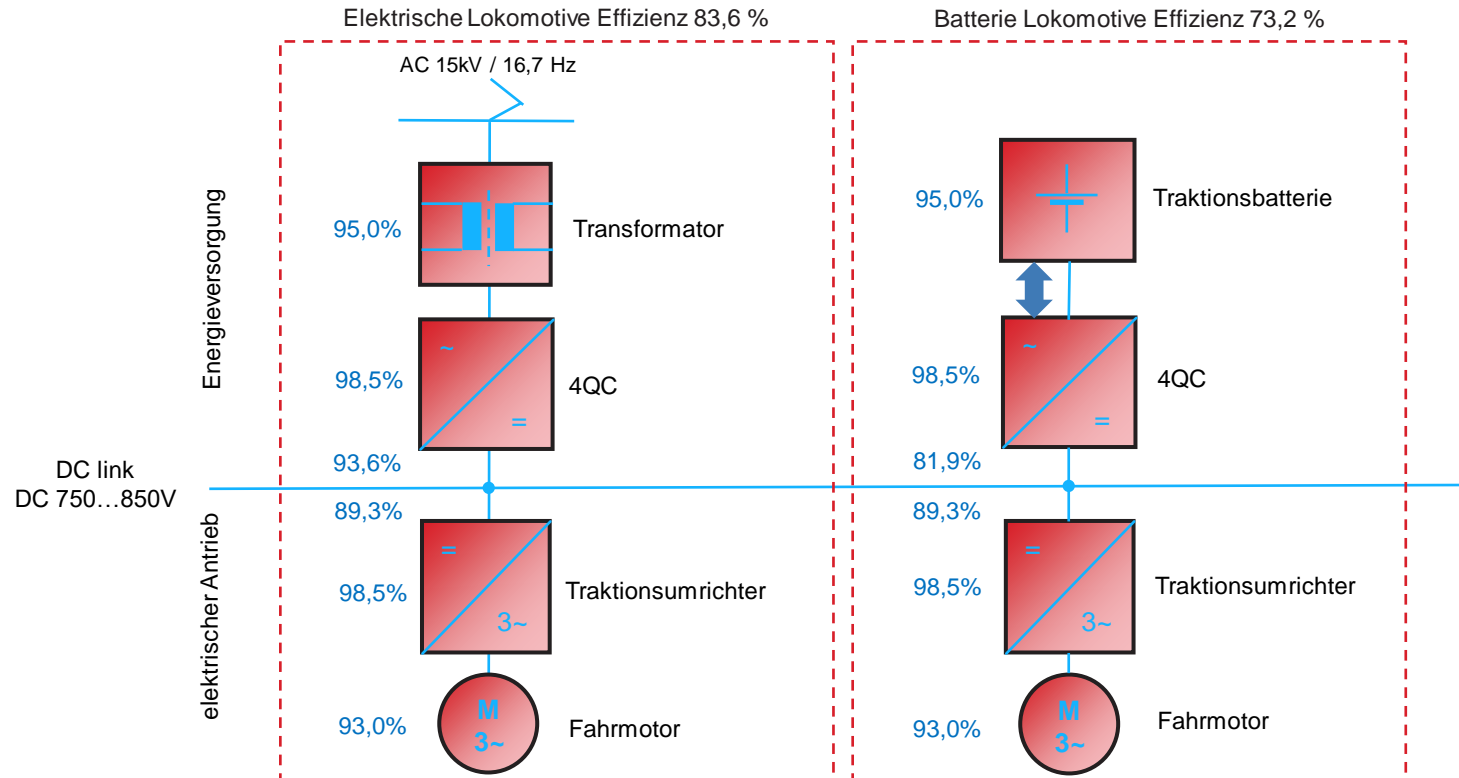


Die Loks des mittleren/schweren Rangierdienstes und leichten/mittleren Streckendienstes werden betrachtet.

Ausgangslage Teil 4.1

Effizienz der gesamten Übertragungskette

Die Effizienz elektrischer Lokomotiven liegt bei 73,2 bis 83,6%.



Brennstoffzelle-Lok
33%

diesel-elektrische-Lok
24%

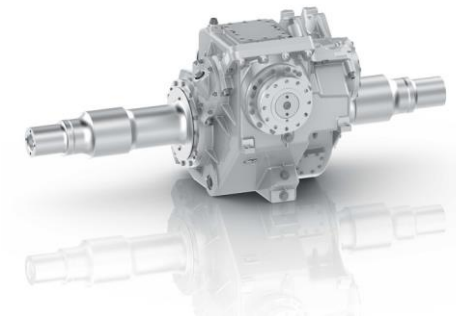
Der „e-Shunter“ wird eine Kombination aus einer elektrischen-Lok und einer Batterie-Lok sein.

Ausgangslage Teil 3

Mittlerer/schwerer Rangierdienst und leichter/mittlerer Streckendienst

Antriebsstrang des mittleren/schweren Rangierdienstes und leichten/mittleren Streckendienstes

- dieselhydraulischer Antrieb
mechanische Radsatzgetriebe in den Fahrwerken
- diesel-elektrischer Antrieb
elektrische Traktionsmotoren in den Fahrwerken

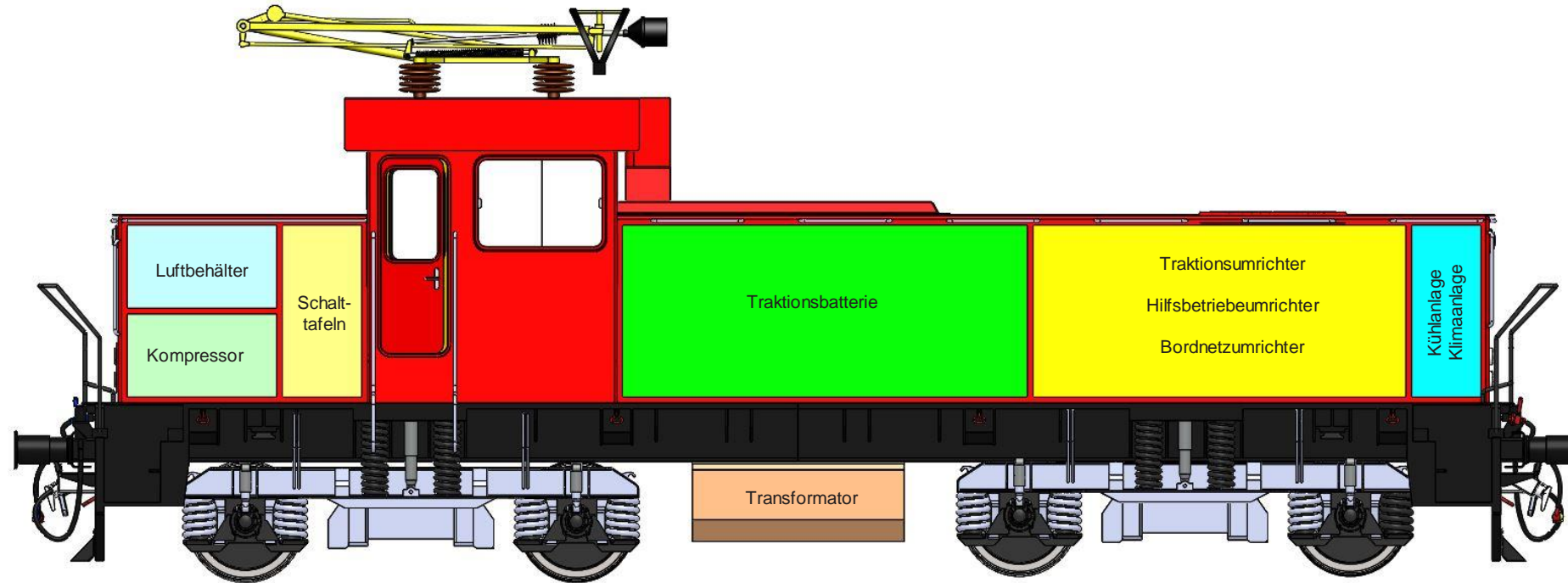


Für die Umrüstung wird vorzugweise ein Diesel-elektrischer Antrieb in Betracht kommen.

Thema: Alternative Antriebe im Schienengüterverkehr

Mittlerer/schwerer Rangierdienst und leichter/mittlerer Streckendienst

Schematische Darstellung des „e-Shunters“.



Der „e-Shunter“ als profitable Lösung im Schienengüterverkehr.

Aktuelle Herausforderung

- steigende Materialkosten
z.B. Batteriecontainer
- steigende Energiekosten
Bahnstrompreis zu Dieselkraftstoffpreis

Der „e-Shunter“ als profitable Lösung im Schienengüterverkehr.

Thema: Alternative Antriebe im Schienengüterverkehr

Backup Energiepreis Bahnstrom



Darstellung der Energiepreise des Bahnstrompreises vor der Rückspeisung.

Jahr	Hochtraif (HT) von 06:00 bis 22:00	Niedertraif (NT) von 22:00 bis 06:00
2019	6,90 ct/kWh	5,80 ct/kWh
2020	7,46 ct/kWh	6,50 ct/kWh
2021	7,46 ct/kWh	6,50 ct/kWh
2022 bis Mai	21,70 ct/kWh	18,87 ct/kWh
2022 ab Mai	36,70 ct/kWh	30,84 ct/kWh

Der „e-Shunter“ als profitable Lösung im Schienengüterverkehr.



RAIL SOLUTIONS

Name: Kristian Odendahl

„e-Shunter“

Kristian.odendahl@sbrs.com | T + 49 2064 602-0

Danke für Ihre Aufmerksamkeit.

GEZ Rail Solutions GmbH

Gesellschaft für elektrische Zugausrüstungen

Huenxer Str. 149 | 46537 Dinslaken | www.gez-rs.com