HIGH CAPACITY I PRECISION I RELIABILITY

Plasser & Theurer

Alternative Antriebskonzepte bei Instandhaltungsfahrzeugen für OL-Systeme

Evolution und Vision bei Plasser & Theurer

3. ÖVG-Kongress: Fahrstromanlagen 12.11.2021 | Florian Lottersberger

Agenda

Plasser & Theurer

1 **Klimaziele – Auswirkungen auf den Bahnsektor**

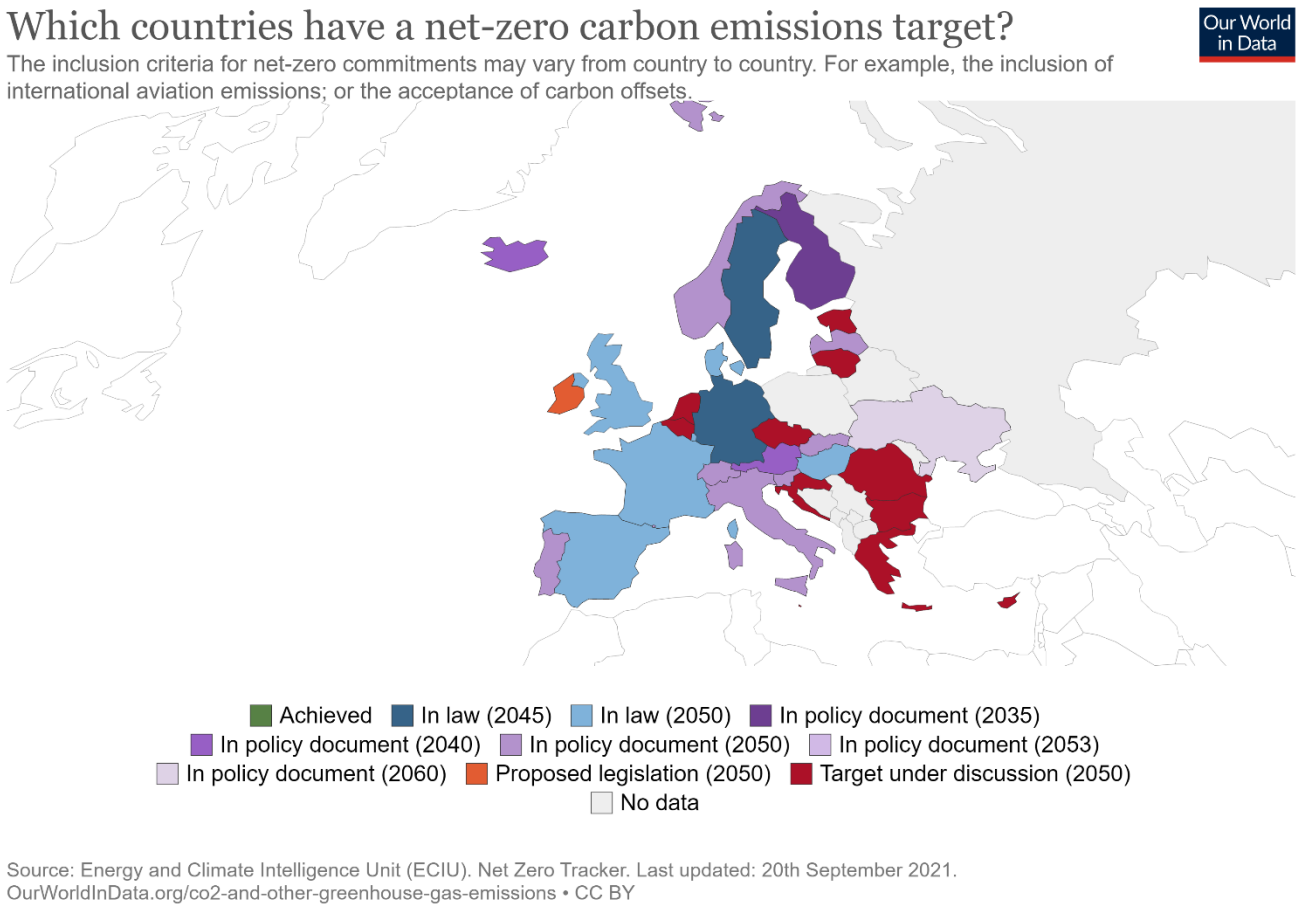
2 E³-Evolution bei Plasser & Theurer

3 Energiebetrachtung E³-Fahrzeug

4 Ausblick & Vision

Klimaziele

Beschluss der EU Kommission 12/2019



Source: ourworldindata.com

Ziele

- 2050 - **Null** Netto Emissionen
- 2030 - **55% Reduktion*** als Zwischenziel
- Erster **klimaneutraler Kontinent**

*) *Basis 1990*

Auswirkungen

- Investitionen von **€ 1000 Milliarden**
- Mitgliedsstaaten passen ihre nationalen Klimapläne und Gesetze aktuell an
- Infrastrukturbetreiber forcieren Klimaschutzstrategien

Klimaziele

Auswirkungen auf den Bahnsektor

Aktivitäten am Bahnsektor

- Bahnverkehr wird zunehmend dekarbonisiert
- Personen- und Güterverkehr wird vermehrt **auf Schiene verlagert**

Maßnahmen

- Modernisierung der **Infrastruktur**
- Modernisierung der **Fahrzeugflotten**
- Umstieg auf **Ökostrom**
- Investitionen in neue **Technologie**

Plasser & Theurer

Quelle: www.deutschebahn.com

DB

16.06.21 12:30 Uhr Berlin

Neues Ziel 2040: Die Deutsche Bahn wird zehn Jahre früher klimaneutral

Bahnchef Richard Lutz beschleunigt Tempo beim Klimaschutz • Bereits 2025: 100 Prozent Grünstrom für Werke, Bürogebäude und Bahnhöfe • Erste alternative Antriebe und Kraftstoffe startklar

Nachhaltige ÖBB
- Nachhaltigkeitsbericht 2020
- Klimaschutzstrategie 2030
- Nachhaltigkeitsberichte

Klimaschutzstrategie 2030

Eine der zentralen Fragen im Kampf gegen den Klimawandel lautet: Wie ist die Klimawende im Verkehrsbereich zu schaffen? Und klar ist: Die Bahn in ein Teil der Lösung.

Quelle: konzern.oebb.at

2021 ist das Europäische Jahr der Schiene

Bahn, Europäische Jahr der Schiene, Europäischer Grüner Deal, Green Deal, intelligentes und sicheres Verkehrsmittel, nachhaltiges Verkehrsmittel

Januar 5, 2021

Am 1. Jänner 2021 hat das Europäische Jahr der Schiene Fahrt aufgenommen: Auf Initiative der Europäischen Kommission stehen dieses Jahr die Vorteile des Schienenverkehrs als nachhaltiges, intelligentes und sicheres Verkehrsmittel im Rampenlicht. Mit zahlreichen Aktionen in ganz Europa wird die Nutzung des Schienenverkehrs durch Privatpersonen und Unternehmen das ganze Jahr über

Schlagwörter

#DIEZUKUNFTGEHÖRTDIR

#EUROPEDIRECT

Quelle: www.europainfo.at

Agenda

Plasser & Theurer

1 Klimaziele – Auswirkungen auf den Bahnsektor

2 E³-Evolution bei Plasser & Theurer

3 Energiebetrachtung E³-Fahrzeug

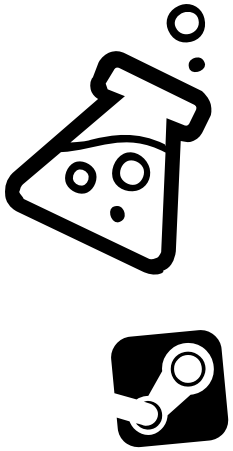
4 Ausblick & Vision

Alternative Antriebskonzepte

Evolution bei Plasser & Theurer

Wir beschäftigen uns **seit 2013** mit dem Thema alternative Antriebe:

- Die ersten beiden E³ Maschinen wurden im Juni 2015 geliefert.
- Wir bauen seitdem Knowhow auf, um unseren Kunden **Alternativen zum Verbrennungsmotor** auf unterschiedlichen Maschinen bieten zu können.
- Es ist herausfordernd, die **Antriebstechnologie** die wir seit 68 Jahren auf unseren Maschinen einsetzen, zu ersetzen.



Wir nehmen diese Herausforderung an und glauben an eine **Zukunft**,
in der **Antriebe ohne Verbrennungsmotor** auch im Bahnbau eine wichtige Rolle spielen werden.

Alternative Antriebskonzepte

Unimat 09-32/4S Dynamic E³

- Lieferjahr: 2016
- Kunde: Krebs Gleisbau AG

- Erste **Hybrid-Stopfmaschine** für Kunden
- Zulassung für Arbeiten und Fahren in CH, AT und D

Alternative Antriebskonzepte

Plasser & Theurer

Unsere E³ Flotte

Economic, Ecologic, Ergonomic

Seit 2015

- **64** Aufträge für E³ Maschinen
- **12** geliefert
- **1** in Produktion
- **51** in Konstruktion

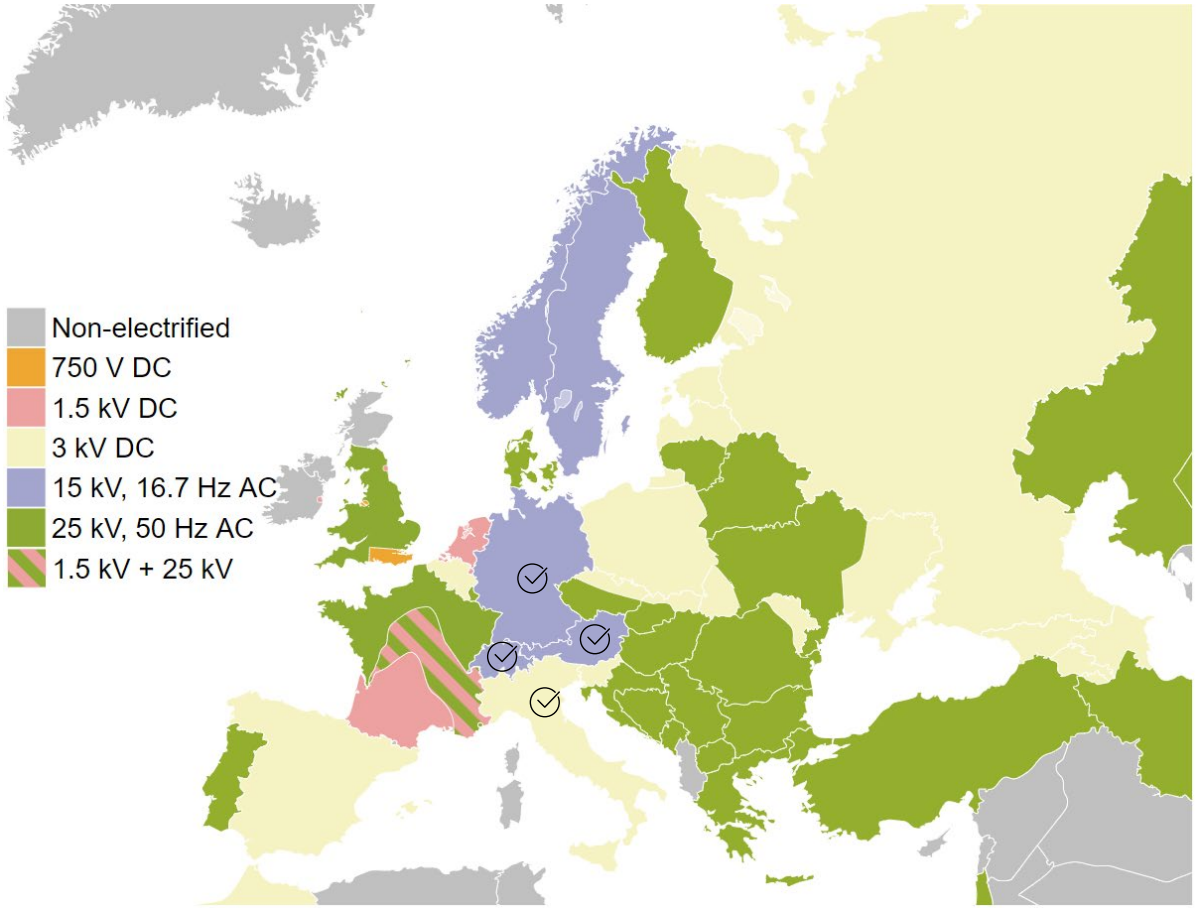
Derzeit wird an weiteren konkreten E³-Projekten gearbeitet.

E³ Projekte

Auslieferung	Kunde	Maschinentyp	Bautyp / Technologie	Ko.Nr.	Stromsystem	Notes	
06/2015	Franz Plasser Vermietung	Dynamic Stopfexpress 09-4X E³	EH	6277	15kV/16,7Hz		
06/2015	Franz Plasser Vermietung	BDS 2000 E³	EH	6278	15kV/16,7Hz		
09/2016	Krebs Gleisbau AG	Unimat 09-32/4S Dynamic E³	EH	6475/6235	15kV/16,7Hz	DB Zulassung in 2020	
12/2017	Franz Plasser Vermietung	09-4x4/4S E³ (Vollelektrisch)	VE	6557/6558	15kV/16,7Hz		
2017		HTW 100 E³	Batterie	6609			
08/2018	Ventura Francesco	Unimat 09-32/4S Dynamic E³	EH	6775/6777	25kV/50Hz & 3kV		
09/2018	RFI Rom	Unimat Combi 08-275 E³	EH	6764/6765	25kV/50Hz & 3kV		
10/2019	Rhomberg Sersa Vermietung GmbH	Unimat 09-8x4/4S Dynamic E³	VE	6924			
10/2019	Rhomberg Sersa Vermietung GmbH	BDS 2000 E³	VE	6925			
Auftragsdatum: 18.10.2018	RFI Rom	UNIMAT COMBI 08-275 E3				In Produktion 3 Stk	
Auftragsdatum: 11.06.2020	DB Bahnbau	Unimat 09-4x4/4S Dynamic E³				In Konstruktion	
Auftragsdatum: 27.08.2019	Franz Plasser Vermietung	Unimat 09-8x4/4S BR Dynamic E³				In Konstruktion	

Alternative Antriebskonzepte

Evolution bei Plasser & Theurer



Alternative Antriebskonzepte

HTW 100 E³ – Hybrid-Motorturmwagen

- Fertigstellung 2017
- Erstes P&T **Hybridfahrzeug** für die OL-Instandhaltung

Fahrantrieb

- Dieselmotor
- Hydrodynamisches Wandler-/Wendegetriebe

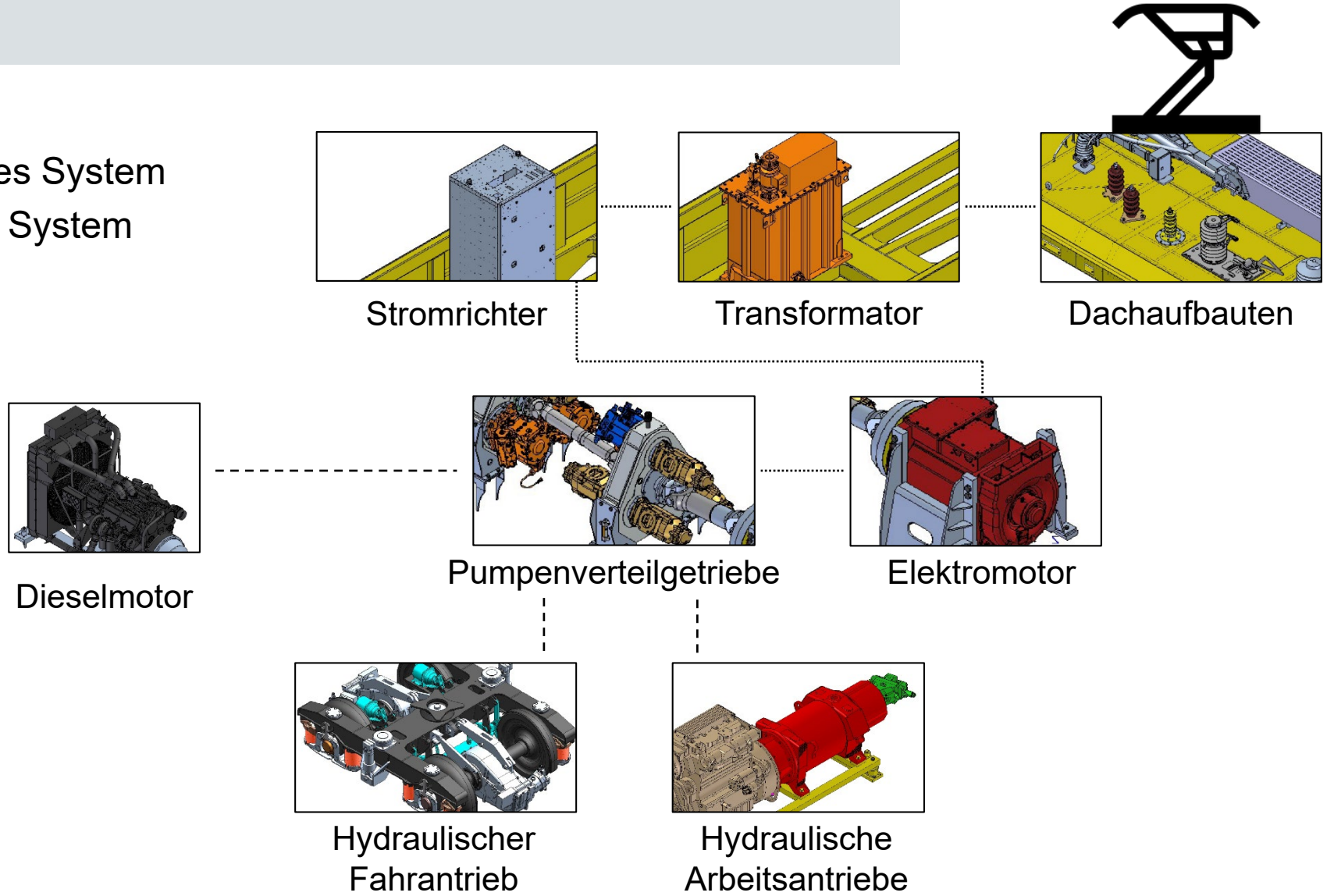
Arbeitsfahrantrieb elektrisch

- E-Motor am Verteilgetriebe
- Energieversorgung per Akkupack inkl. Umrichtertechnik

Alternative Antriebskonzepte

E³ Evolution

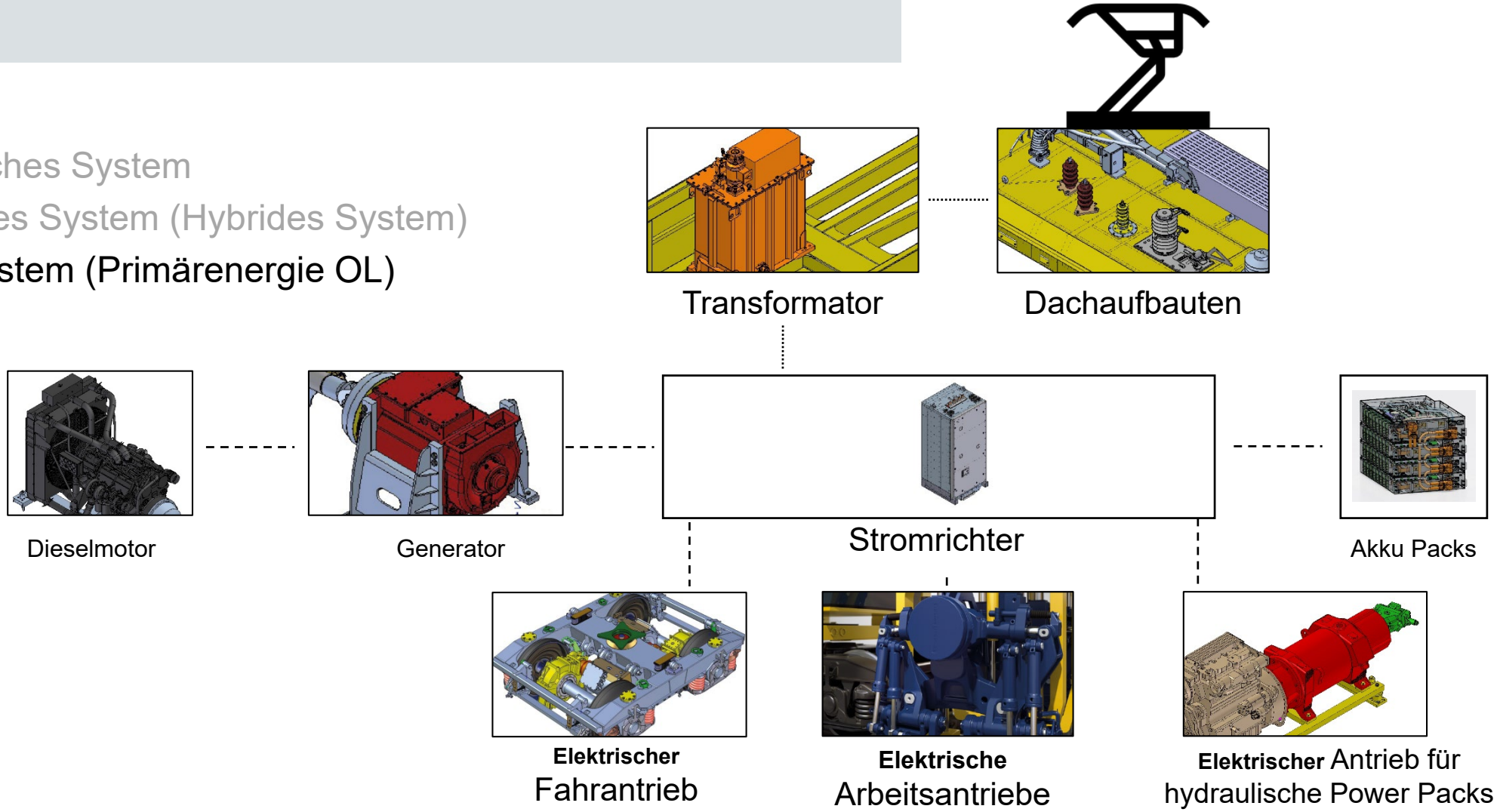
1. Diesel – Hydraulisches System
2. Diesel – Elektrisches System (Hybrides System)



Alternative Antriebskonzepte

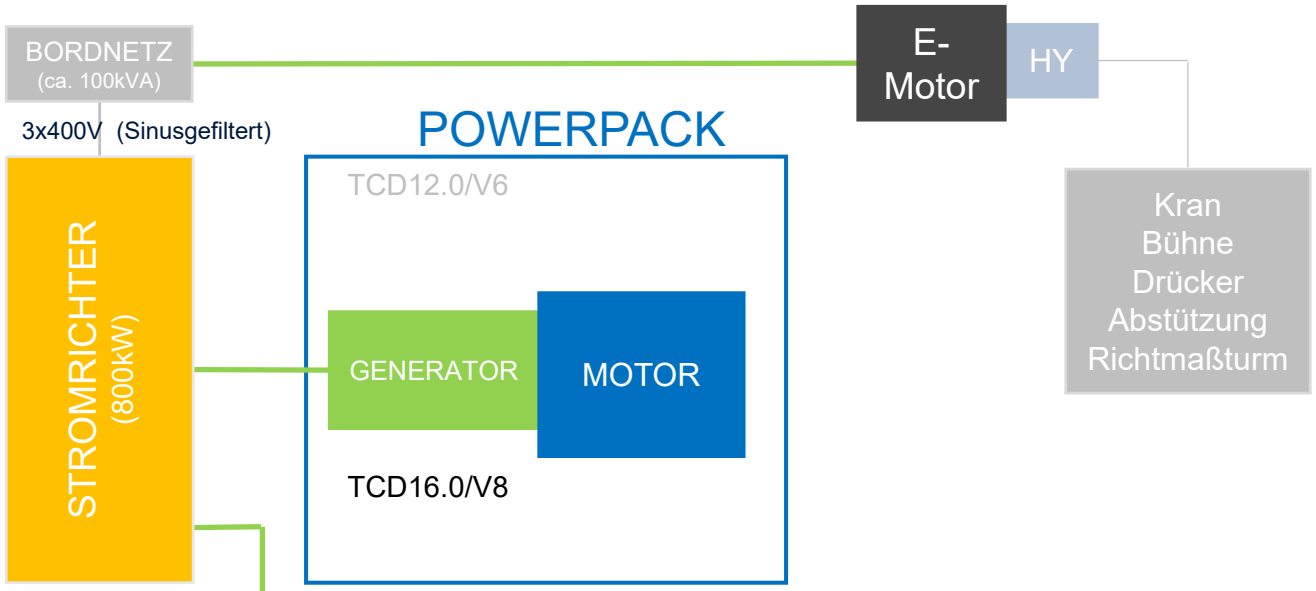
E³ Evolution

1. Diesel – Hydraulisches System
2. Diesel – Elektrisches System (Hybrides System)
3. Vollelektrisches System (Primärenergie OL)

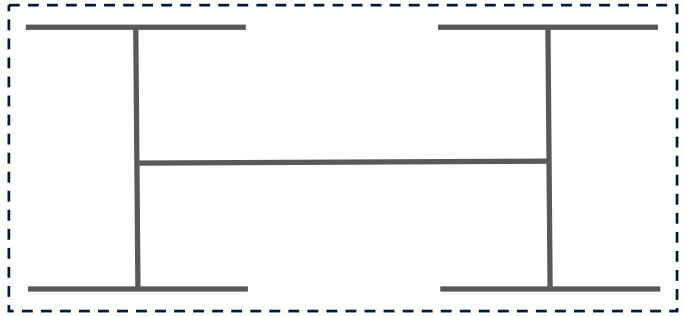


Alternative Antriebskonzepte

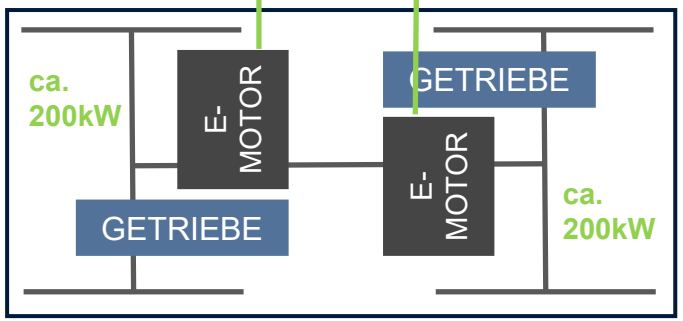
Diesel-Elektrisch (DE) – Modulkombination + Erweiterungsmöglichkeit



LAUF-
DREHGESTELL



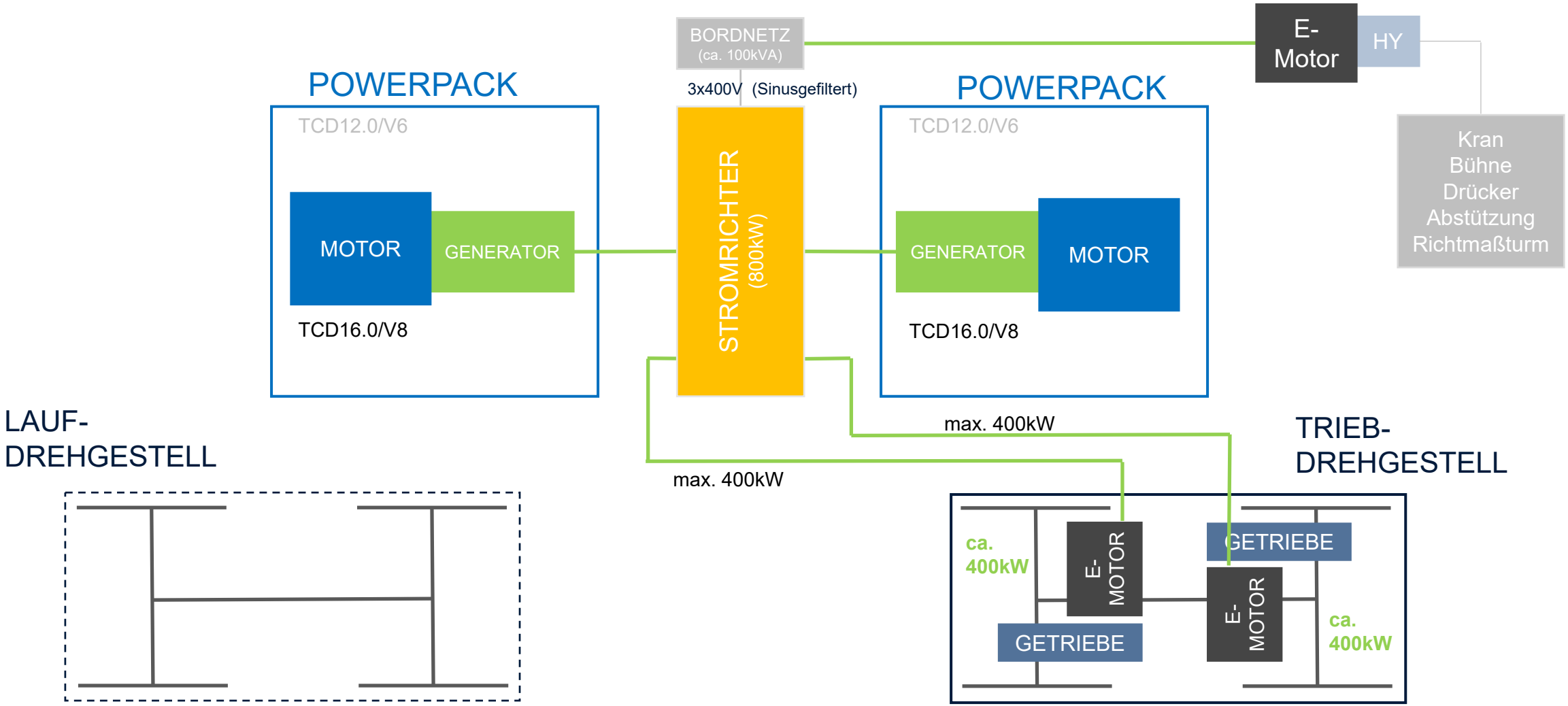
TRIEB-
DREHGESTELL



Anm.: Diesel-Elektrisches Antriebskonzept auch bei 2-achsigen Fahrzeugen möglich!

Alternative Antriebskonzepte

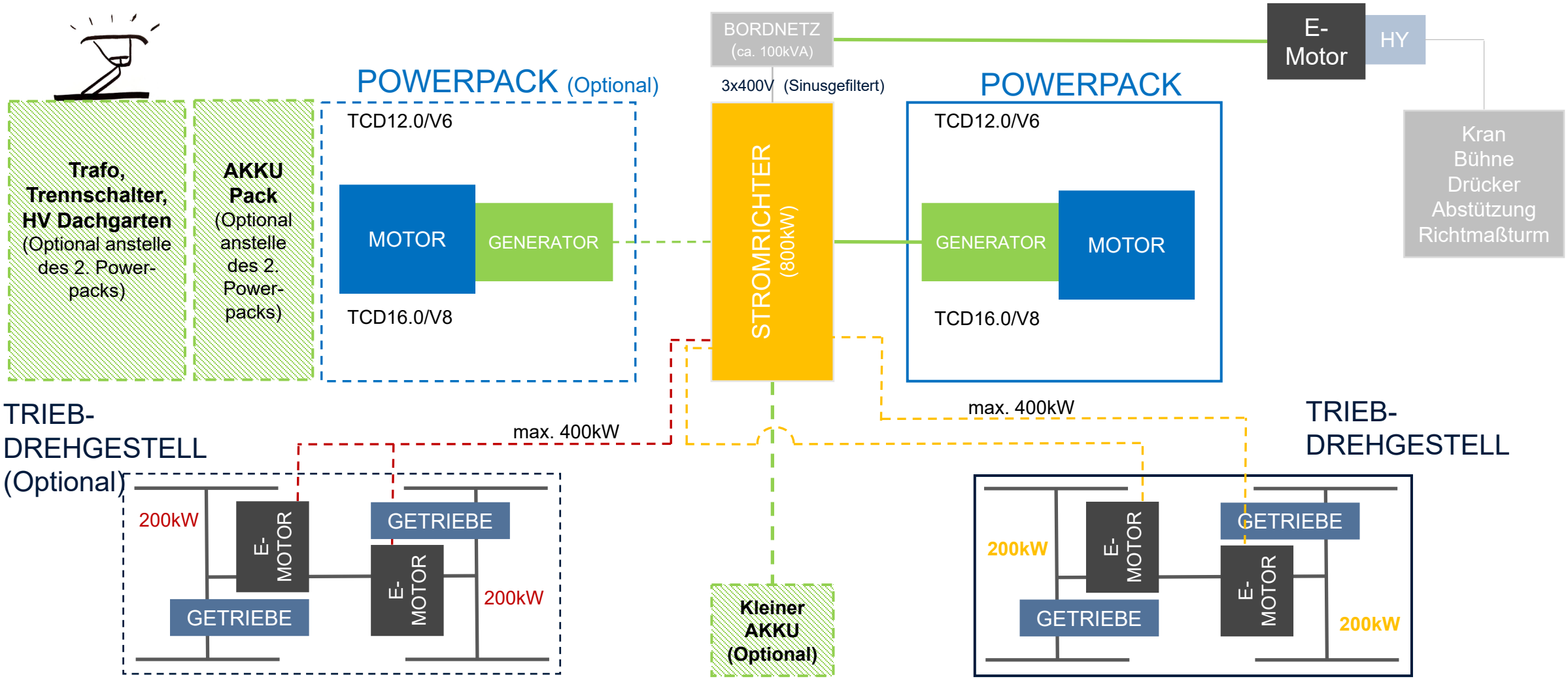
Diesel-Elektrisch (DE) – Modulkombination + Erweiterungsmöglichkeit



Anm.: Diesel-Elektrisches Antriebskonzept auch bei 2-achsigen Fahrzeugen möglich!

Alternative Antriebskonzepte

Diesel-Elektrisch (DE) – Modulkombination + Erweiterungsmöglichkeit

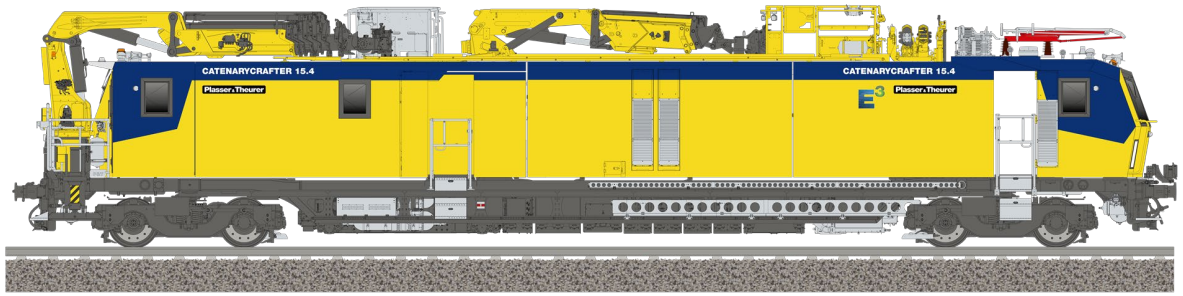


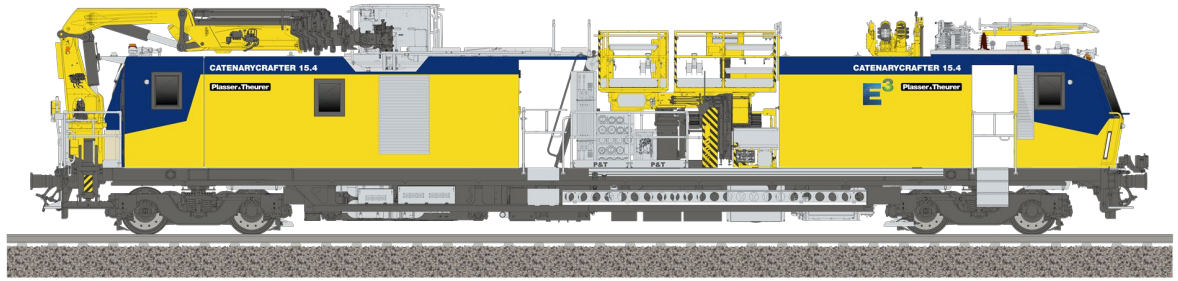
Alternative Antriebskonzepte

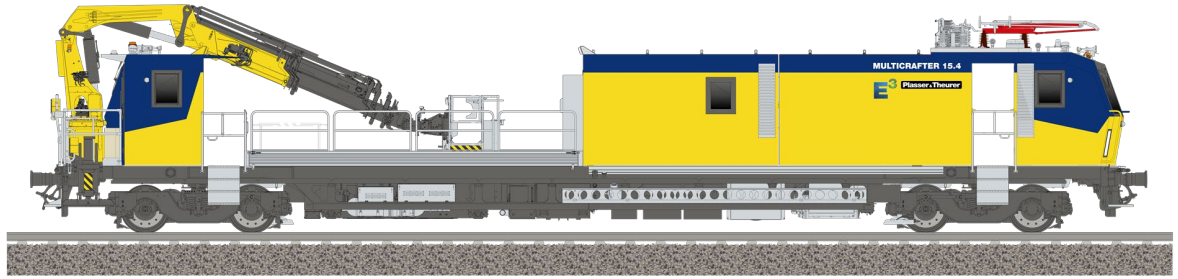
Instandhaltungsfahrzeuge der neuesten Generation

Modularer Aufbau

- Trägerfahrzeug mit Fahrgestellrahmen, Laufwerke
- Powerpack + E³-Module
- Arbeitsaggregate Kran, Bühne, Drücker, etc.
- Kabinen: Fahrstand, Werkstatt, Sozialbereich
- …







Auftrag der ÖBB

- Auslieferung ab 2023
- Erstes **vollelektrisches Fahrzeug** für die OL-Instandhaltung von P&T

Agenda

Plasser & Theurer

1 Klimaziele – Auswirkungen auf den Bahnsektor

2 E^3-Evolution bei Plasser & Theurer

3 Energiebetrachtung E^3-Fahrzeug

4 Ausblick & Vision

Energiebetrachtung

Plasser & Theurer

Kontext

Die vorliegende Betrachtung beschäftigt sich mit dem Vergleich **unterschiedlicher Antriebstechnologien** und deren **Auswirkungen auf CO_2 Emissionen** im Fahr und Arbeitsmodus.

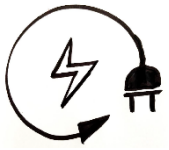
Betrachtet wird ein OBW100 mit den folgenden Antriebsvarianten

- Dieselmotor (Hydrostatisch)
- Diesel-Elektrisch
- Vollelektrisch

Die Ergebnisse basieren auf Modellrechnungen.

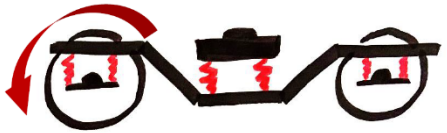
Energiebetrachtung

Annahmen



Gleiche Nebenverbraucher

Es wird angenommen, dass Nebenverbraucher von der Antriebsart unabhängig und somit in jedem Fall gleich sind



Gleiche Fahrperformance

Es wird mit der gleichen Fahrperformance gerechnet. Fahr-zeugmasse ist ident.

(P @ wheel)

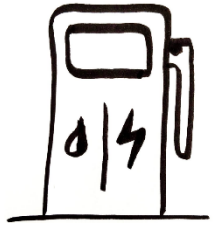
Je nach Antriebsart wird auf den spezifischen Leistungsverbrauch / CO2 in g rückgerechnet

Strom-Mix Schweiz 2020

Es wird mit einer CO2 Belastung von 149 g / kWh Strom gerechnet (basierend auf Daten zum Strommix der Schweiz)

Quelle: **UMWELTBELASTUNG AUS DER STROMPRODUKTION DER VIER GRÖSSTEN SCHWEIZER STROMVERSORGER 2019**

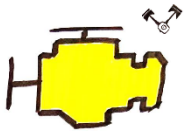
Kurzstudie | Florian Brunner, Tonja Iten



Kraftstoffherstellung (Raffinerie)

Es wird mit einer durchschnittlichen CO2 Belastung von 60 g/kWh bei der Dieselherstellung und Bereitstellung im Tank gerechnet

Energiebetrachtung



Plasser & Theurer

Vergleichs - Arbeitslastzyklus

Arbeitsbetrieb:

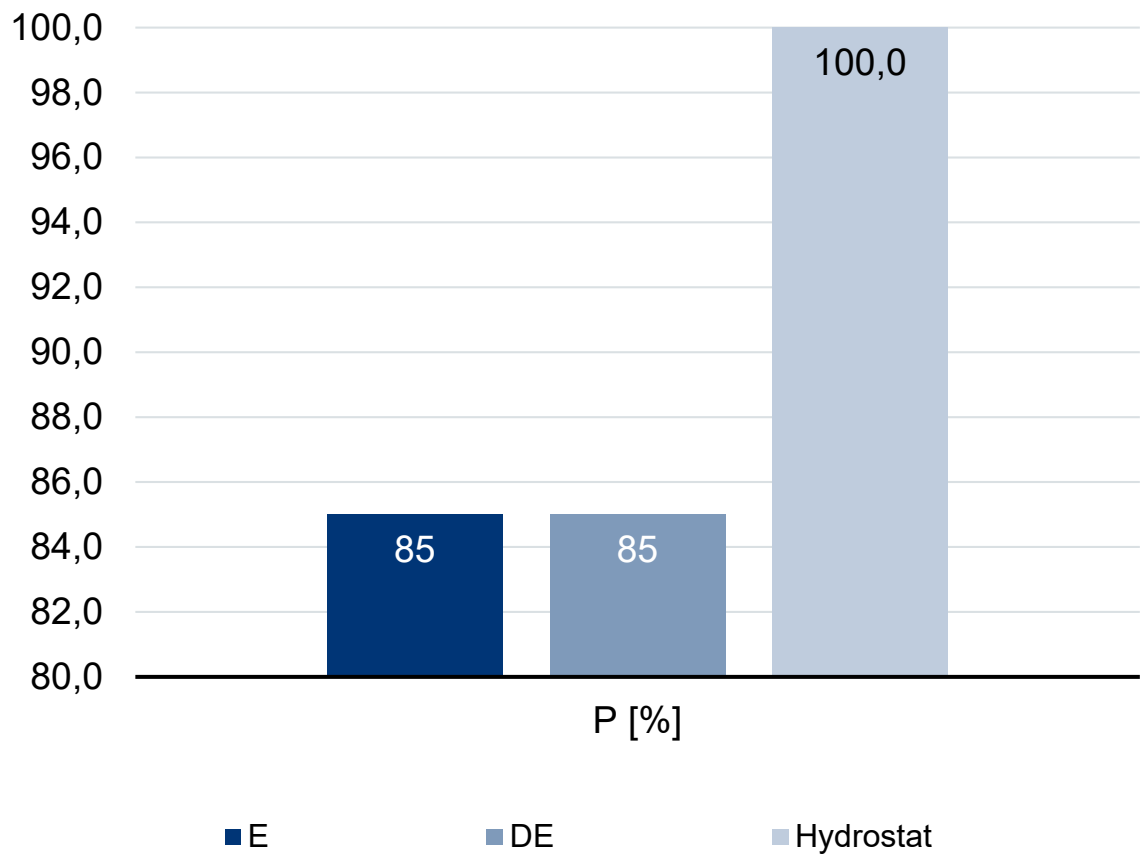
- Zyklischer Arbeitsbetrieb
  - Fahren im Arbeitsbetrieb: 2 Minuten @ 200 kW
  - Arbeiten mit Kran: 10 Minuten @ 20 kW

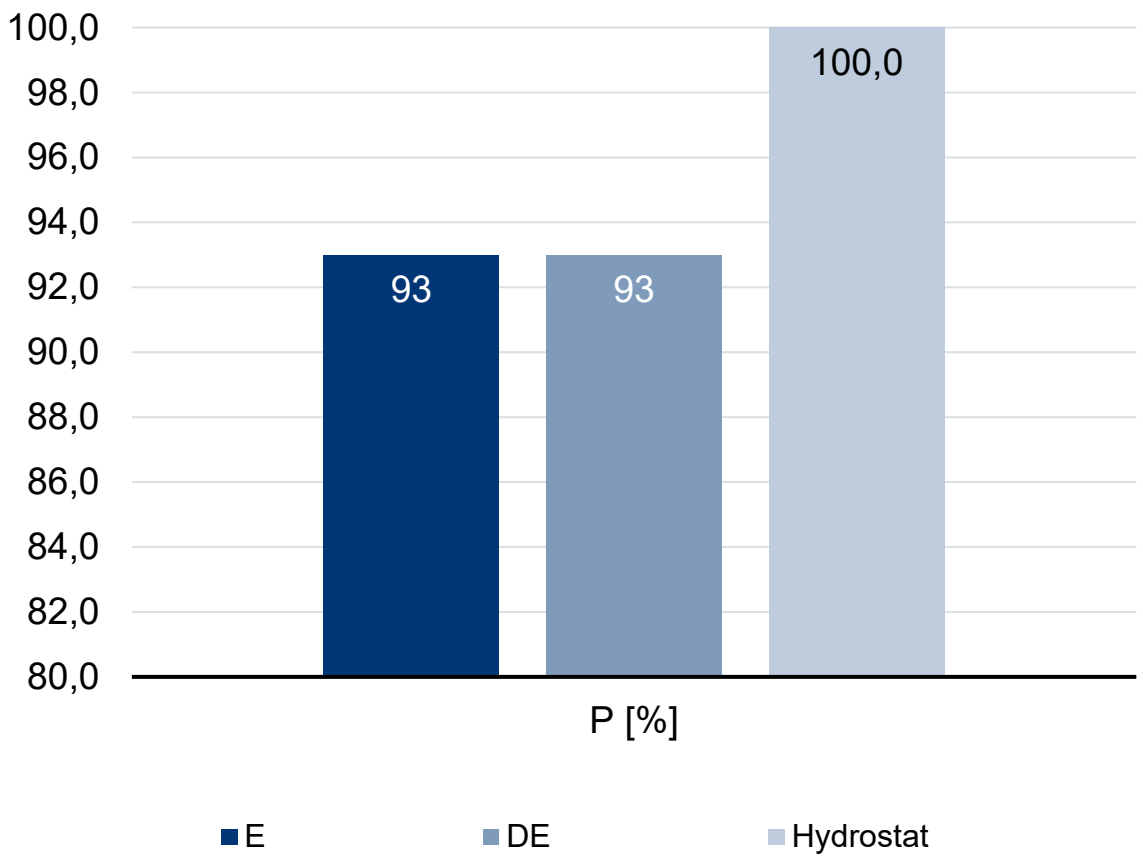
→ **Verhältnis 2:1 an Energiebedarf Fahren (im Arbeitsbetrieb) zu Kranarbeit**

  - z.B. 6,6 kWh Fahren im Arbeitsbetrieb und 3,3 kWh für Arbeiten mit Kran

Energiebetrachtung

Energieverbrauch

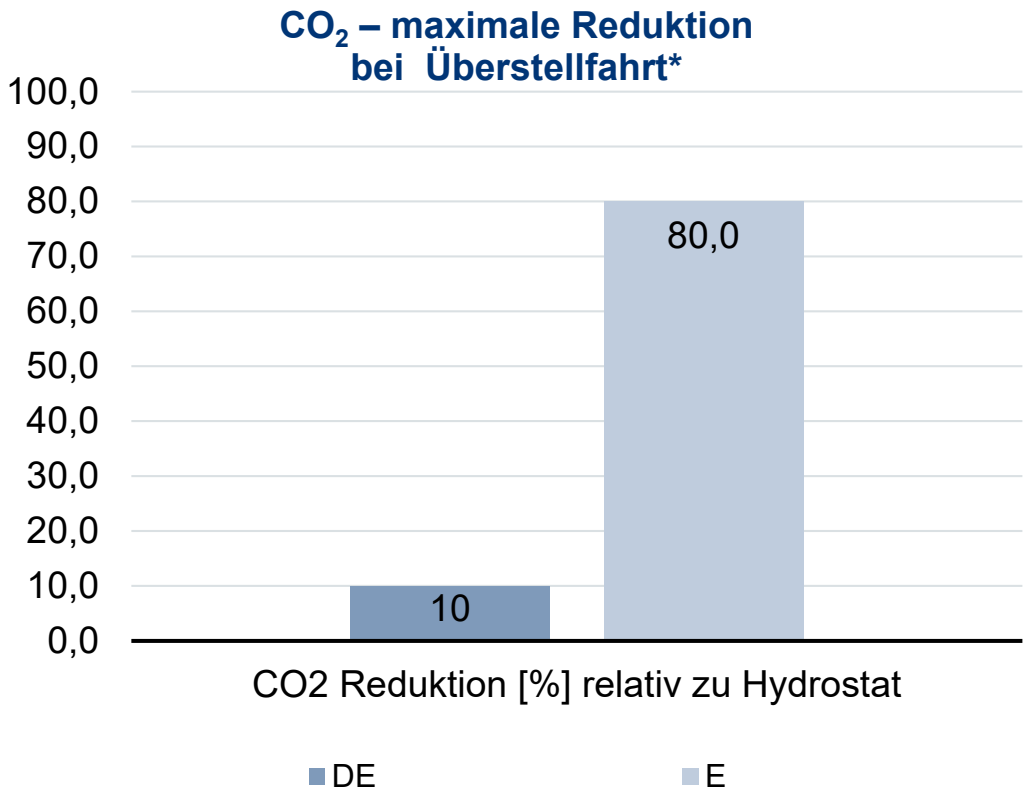


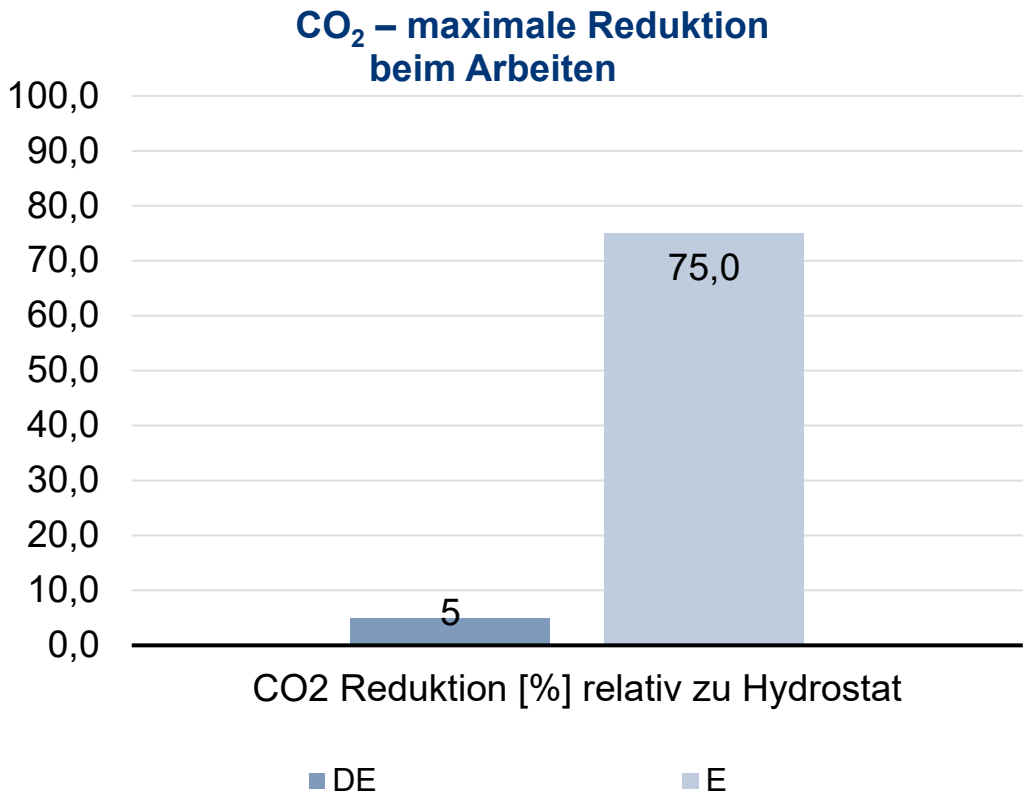


*Modellrechnung für den OBW100

Energiebetrachtung

CO_2 Emissionen





*Modellrechnung für den OBW100 basierend auf dem Bahnstrommix in der Schweiz

Energiebetrachtung

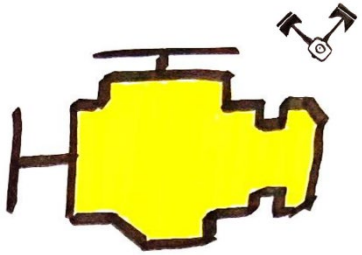
Benefits elektrifizierter Systeme

Zusammenfassung

Durch den umweltschonenden Betrieb mit Strom aus der Oberleitung kann **bis zu 80% CO2** eingespart werden (im Vergleich zu einem dieselhydraulischen System).

Durch die Rückspeisung regenerativer Bremsenergie in die Oberleitung kann dies noch verbessert werden.

Im dieselelektrischen Betrieb, wenn keine Oberleitung vorhanden ist, kann bis zu **15% CO2** eingespart werden **(**im Vergleich zu einem dieselhydraulischen System).



Agenda

Plasser & Theurer

1 Klimaziele – Auswirkungen auf den Bahnsektor

2 E^3-Evolution bei Plasser & Theurer

3 Energiebetrachtung E^3-Fahrzeug

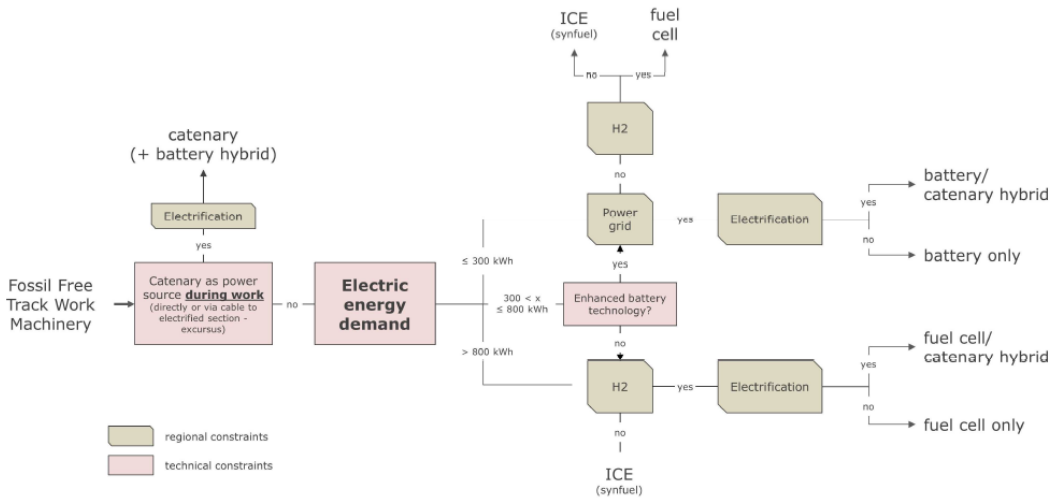
4 Ausblick & Vision

Alternative Antriebskonzepte

Ausblick auf künftige Energieträger – H_2 mit Brennstoffzelle

- Bei P&T derzeit intensive Aktivitäten in Forschung und Entwicklung
- TU Graz Studie: „Fossil Free Future for Track Work Machinery", veröffentlicht 2020
- Herausforderungen:
  - Platzbedarf der H_2 Komponenten (Brennstoffzelle, Tank, …)
  - Unterflureinbau!
  - Infrastruktur zu H_2 Versorgung

Schnittstelle für späteren Einbau bereits verfügbar! (an Umrichter)



Cluster	Machine type	Machine model	Input data	Preferred main power source	Alternative scenario	Main challenges
Low	Catenary Inspection	MTW 100	Assumption	Battery	Fuel cell possible for more autonomy	- availability of charging stations - mobile recharging systems?
	Material Logistics	MFS 120	TMC-MCO	Battery	Fuel cell possible for more autonomy	- availability of charging stations - mobile recharging systems?
Med 1	Ballast Distributing & Profiling	USP 2000	TMC-MCO	Fuel cell	Battery possible, not feasible (weight, range, recharging time)	- availability of (mobile) hydrogen fuelling stations - space for hydrogen storage (small machine)
	Structure Conservation Vehicle (non-stationary work mode)	GAF LAE	TMC-MCO	Fuel cell	Battery possible, not feasible (weight, range, recharging time)	- availability of (mobile) hydrogen fuelling stations - space for hydrogen storage (small machine)
	Stabilisation	DGS 90 N	TMC-MCO	Fuel cell	Battery possible, not feasible (weight, range, recharging time)	- availability of (mobile) hydrogen fuelling stations - space for hydrogen storage (small machine)
Med 2	Measuring Vehicle (60 - 100 km/h)	EM100VT	TMC-MCO	Fuel cell	ICE with synfuels	- availability of (mobile) hydrogen fuelling stations - space for hydrogen storage (small machine)
	Universal Tamping Machine	09-4x4/4S	TMC-MCO	Fuel cell	ICE with synfuels	- availability of (mobile) hydrogen fuelling stations - space for hydrogen storage (small machine)

Alternative Antriebskonzepte

Plasser & Theurer

Vorteile eines vollelektrischen Primärenergiesystems

- Potentiell CO_2 - neutraler Betrieb
- Signifikante Reduktion der Betriebsgeräusche
- Schnelleres Ansprechverhalten
- Präzisere Ansteuerung von Hilfsbetrieben
- Potentiell stark reduzierte Betriebskosten

Alternative Antriebskonzepte

Plasser & Theurer

Unsere Vision

- Wir sind der **globale Vorreiter** bei der Einführung alternativer Antriebe für Gleisbaumaschinen.
- Durch unseren globalen Footprint sind wir in der Lage, Entwicklungen bei alternativen Antrieben zu skalieren und **für unsere Kunden zugänglich** zu machen.
- Regional spezifisch liefern wir schon heute Maschinen mit alternativen Antrieben.
- Wir erwarten, dass **2030 bis zu 50%** unserer für Europa produzierten Maschinen mit alternativen Antrieben ausgerüstet sein werden.

Unser Entwicklungspfad führt uns in Richtung unserer Vision der
klimaneutralen Bahnbaumaschine

Vielen Dank.

Florian Lottersberger
Produktmanagement – Requirements Management

Florian Lottersberger

Product Management – Requirements Management

Plasser & Theurer
Johannesgasse 3
1010 Wien | Österreich

T +43 (1) 51572 10137
M +43 664 60765 10137
E-Mail Florian.Lottersberger@plassertheurer.com

Alternative Antriebskonzepte

Rechtliche Hinweise

Abbildungen und Beschreibungen können Zusatzeinrichtungen enthalten.

Änderungen im Zuge technischer Weiterentwicklung vorbehalten!

„Plasser & Theurer“, „Plasser“ sowie „P&T“
sind international eingetragene Marken.