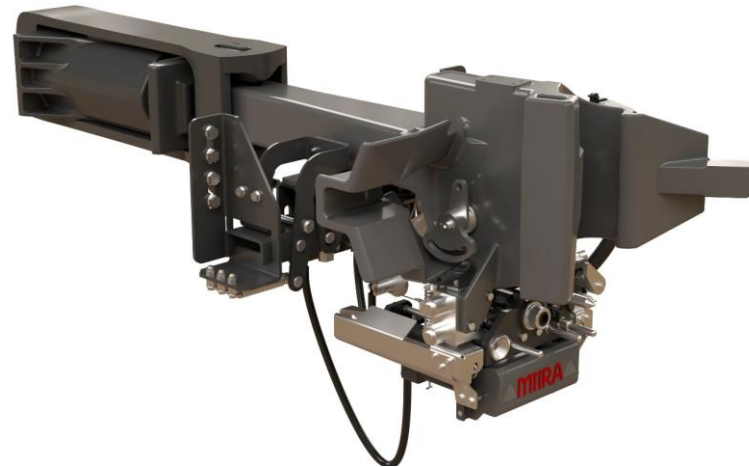
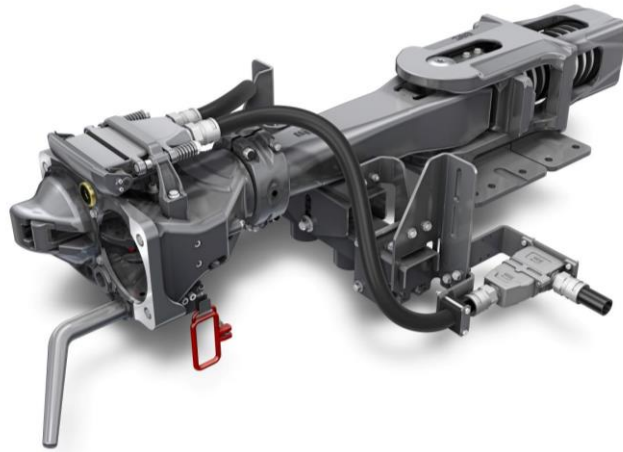




Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur



Die DAK auf dem Weg zur Betriebsfähigkeit

Technische Informations-
Veranstaltung des VPI

Berlin, 23.06.2022

O. Behrens / **GATX** Rail Germany

Projektüberblick



Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV)



Bundesministerium
für Digitales
und Verkehr

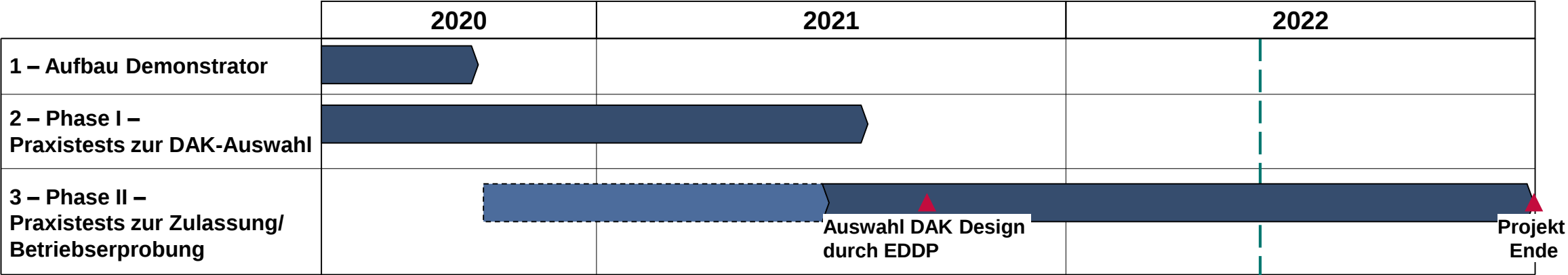


BMDV Forschungsauftrag:

Dauer: 06/2020 - 12/2022

Finanziert durch BMDV: ~13 M€

Konsortium DAC4EU
(Digital Automatic Coupling for Europe)



Phase I: DAK Prototypen, Typ 4

Kuppelt mechanisch, Luft- , Strom und Datenleitung



SA3-Kupplungskopf



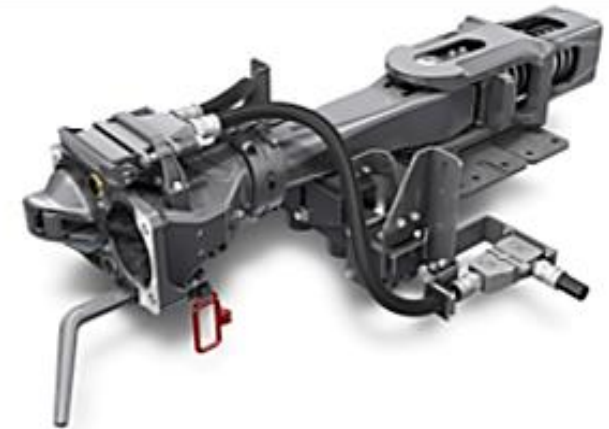
Scharfenberg-Kupplungskopf



Schwab-Kupplungskopf

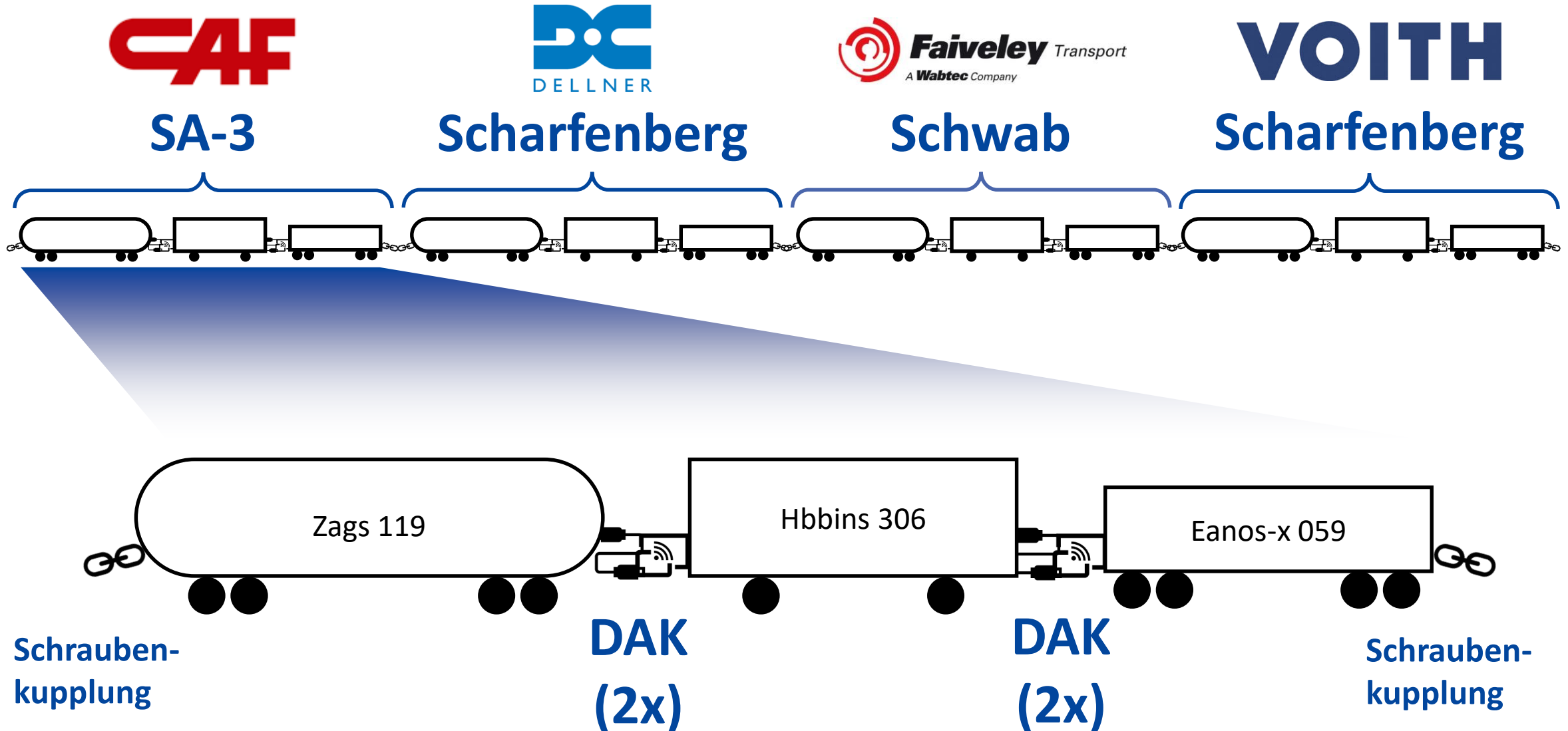


Scharfenberg-Kupplungskopf



Phase I – Vergleichende Einzeltests

Wagenkonfiguration



Phase I – Vergleichende Einzeltests

Untersuchen verschiedener Kupplungsdesigns

Ladezustand 1

Spec-Nr.	Infrastruktur	Eanos	Hbbins	Zagns	Geschwindigkeit km/h						Fahren	Anzahl FahrV
					2	4	6	8	10	12		
3.1	gerades Gleis	vollbeladen	leer	leer	5	5	5	5	5	5		
3.2	190 m-Gleisbogen	vollbeladen	leer	leer	5	5	5	5				
4.1	190 m-Gleisbogen	vollbeladen	leer	leer							gezogen	5
4.2	190 m-Gleisbogen	vollbeladen	leer	leer							geschoben	5
3.3	150 m-Gleisbogen	vollbeladen	leer	leer	5	5	5	5				
4.3	150 m-Gleisbogen	vollbeladen	leer	leer							gezogen	5
4.4	150 m-Gleisbogen	vollbeladen	leer	leer							geschoben	5
3.4	190 m-S-Gleisbogen	vollbeladen	leer	leer	5	5						
4.5	190 m-S-Gleisbogen	vollbeladen	leer	leer							gezogen	5
4.6	190 m-S-Gleisbogen	vollbeladen	leer	leer							geschoben	5
3.6	150 m-S-Gleisbogen mit 6 m-Zwischengerade	vollbeladen	leer	leer	5	5						
4.9	150 m-S-Gleisbogen mit 6 m-Zwischengerade	vollbeladen	leer	leer							gezogen	5
4.10	150 m-S-Gleisbogen mit 6 m-Zwischengerade	vollbeladen	leer	leer							geschoben	5
4.11	100 m -Gleisbogen	vollbeladen	leer	leer							gezogen	5
4.12	100 m -Gleisbogen	vollbeladen	leer	leer							geschoben	5
4.13	75 m -Gleisbogen	vollbeladen	leer	leer							gezogen	5
		vollbeladen	leer	leer							geschoben	5
4.14	Rampe mit 2°30' Steigung	vollbeladen	leer	leer							gezogen	5
4.15	Rampe mit 2°30' Steigung	vollbeladen	leer	leer							geschoben	5

- Testgelände zur Variation von
 - Geschwindigkeit
 - Beladung
 - Streckentopologie
 - Besonders enge Gleisbogenradien (Kuppeln, Entkuppeln, Durchfahren)
 - Nachschiebeversuche (Entgleisungssicherheit)
 - Test der Elektrokupplungen



Phase I – Vergleichende Einzeltests

Untersuchen verschiedener Kupplungsdesigns

- Klimakammer
 - Trocken und nass
 - -25°C bis +40°C
 - Schnee und Eis

Ergebnis Phase I:

- 2000 einzelne Versuche
- 200 Klimaversuche
- Elektrische Versuche
- Gigabytes an Daten

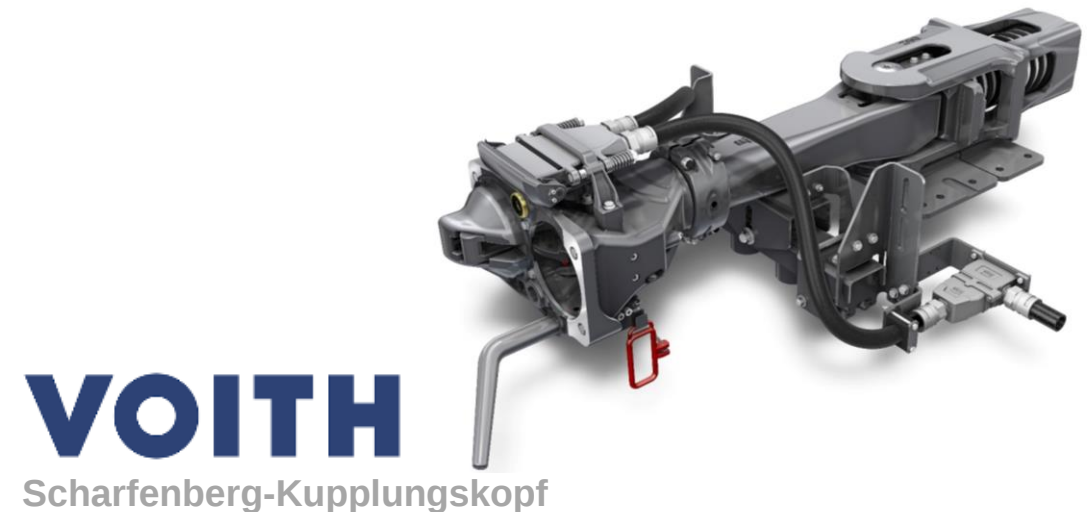
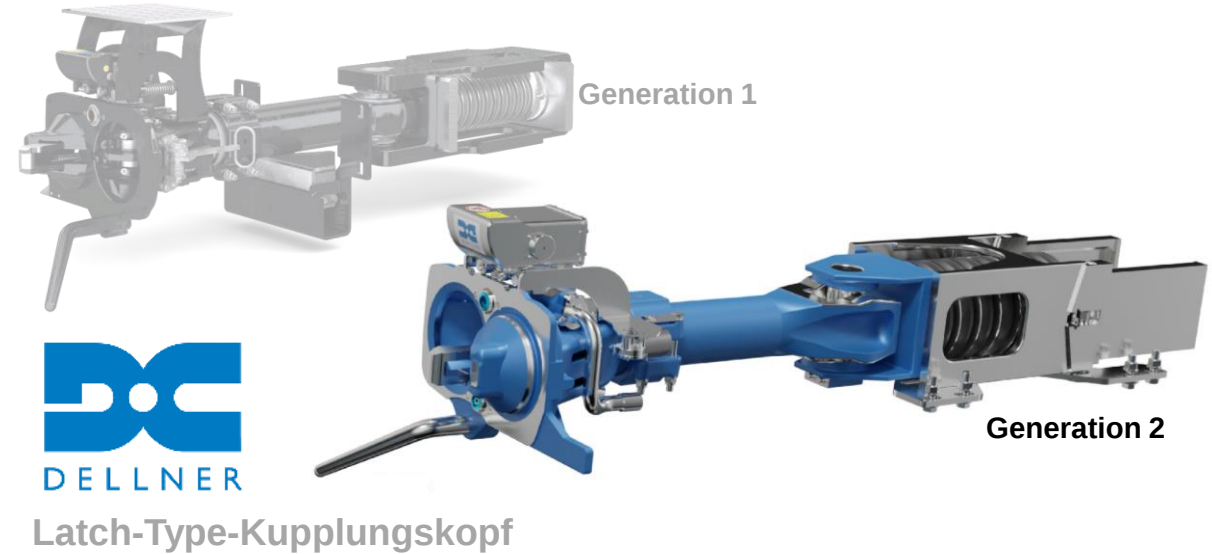
**Neutrale Aufarbeitung und Auswertung
der Versuchsergebnisse als Basis für
die Entscheidung**



Vorteile der Scharfenberg Design

- Leicht und doch robust, praktisch kein Gewichtsunterschied zu aktuellem Zug- und Stoßkomponenten (ca. 380 kg)
- Kuppelt in gerader Bewegung, nach Beendigung des Kupplungsvorgang keine freien Bewegungsgrade. Dadurch fest fixierte Verbindung der Wagen. Ermöglicht sicheres verbinden der Luftleitung und der E-Kupplung
- Zuverlässiges Kuppeln bei Schnee und Eis
- Fangen und Verriegeln auch bei höheren Auflaufgeschwindigkeiten (dadurch bei Unfall Vermeidung von Überpufferungen)

**Konsequenterweise:
Entscheidung des EDDP PB
für das Scharfenberg Design**



Phase II a – Betriebserprobung D, A, CH

Für die Phase II(a) vorgesehene Wagenkonfiguration



- Insgesamt 14 Wagen, davon 5 Wagen mit Dellner und 9 Stück Voith Kupplung
- Ein zusätzlicher Wagentyp → 40' Intermodalwagen (VTG)
- Zugzusammenstellung ermöglicht intensive und variable Betriebserprobung

	Sgmmns 40	Zags 119	Hbbins 306	Eanos x-059
Länge über Puffer	13,61m	18,8m	15,5m	15,74m
Drehzapfenabstand	9,87m	12,1m	9m	10,7m
Eigengewicht	17,5t	32,5t	14,9t	24t
Max. Gewicht	90t	90t	45t	90t
Beladungszustand	2x leere 20' ISO Container bzw. Wechselbehälter	leer	Leer	Beladen



Phase II a – Betriebserprobung D, A, CH

Test-Szenarien

Zwei Szenarien werden untersucht:

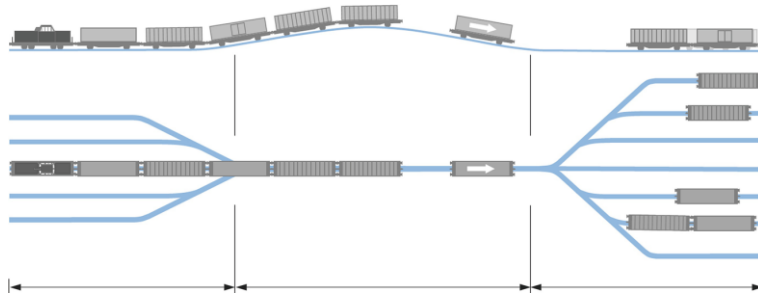
1. Test-Fahrten

- Repräsentative oder besondere Strecken (Gotthard, Arlberg)
- „Winterabstellung“ (Februar in A)
- Wagen- und Kupplungsverhalten
- Energie- und Datenübertragung

2. Rangierbetrieb

Erkenntnisse zum:

- rangieren
- kuppeln
- Betrieb mit Ablaufberg



Phase II a – Betriebserprobung D, A, CH

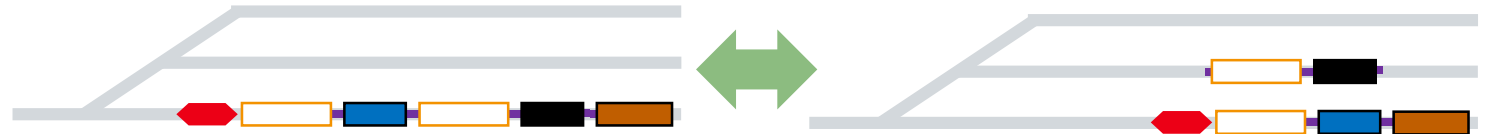
Überblick Rangierverfahren



Ebenerdiges Rangieren

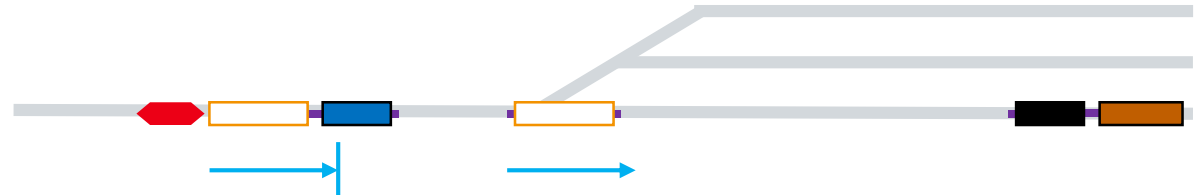
Ein-/ Aussetzen von Wagen – mit/ ohne Luft

Ludwigshafen, Rankweil, Langen am Arlberg
(mit Schnee), Selzthal, Niklasdorf, Zürich,
daily-business



Abstoßbetrieb

Ludwigshafen, Ingolstadt Nord, Selzthal



Rangieren mit Ablaufberg

manuell, teil-, voll-automatisiert

Ludwigshafen, Mannheim, München Nord,
Wien, Basel, Zürich, Nürnberg



Phase II a – Betriebserprobung D, A, CH

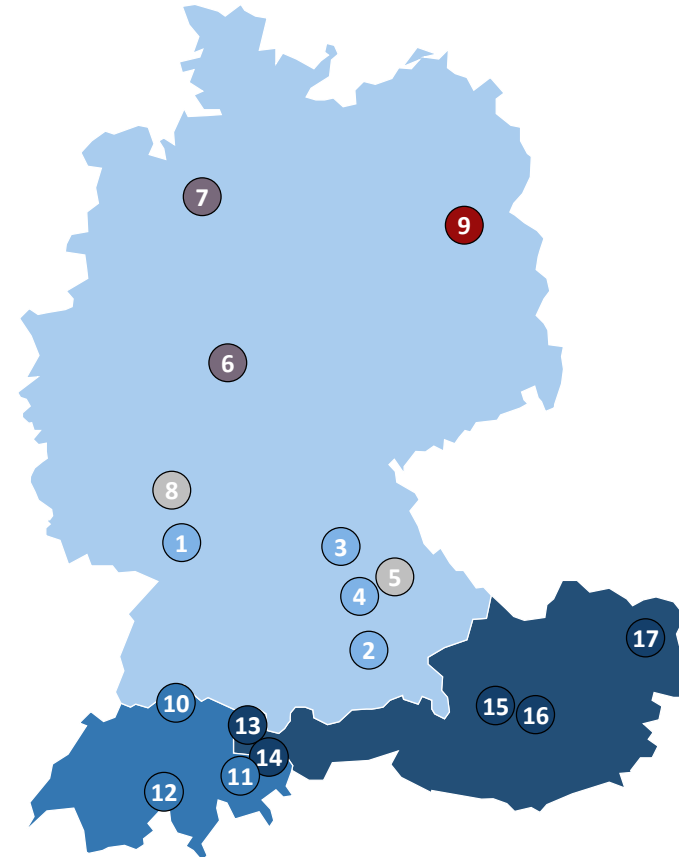
Überblick Test-Orte

Nr.	Ort
1	Mannheim
2	München
3	Nürnberg
4	Ingolstadt
5	Regensburg
6	Kassel
7	Sebaldsbrück
8	Mainz/Bischofsheim
9	Innotrans 2022 / Berlin
10	Basel / CH
11	Zürich / CH
12	Gotthard / CH
13	Rankweil / A
14	Langen am Arlberg / A
15	Selzthal / A
16	Niklasdorf / A
17	Wien / A

Legende

- Rbf* in Deutschland
- Rbf* in Österreich
- Rbf* in der Schweiz
- Optionale Rbf*
- Rbf* in Deutschland
- Sonderstationen
- Exemplarische Streckenfahrten (beantragtes Streckennetz)

* Rangierbahnhof



Phase II a – Betriebserprobung D, A, CH

Zwischenfazit

- Erkenntnisse:
 - Beide Kupplungstypen arbeiten mechanisch und pneumatisch zuverlässig
 - Zuverlässig auch bei Schnee und Eis, Stirnplatten Design entscheidend
 - Aber: Für Betriebseinsatz mit Optimierungsbedarf
 - 110 V Gleichstrom Spannung hat sich nicht bewährt
 - ➔ Wechsel zu 1 phasig 400 V Wechselstrom (Entscheidung im Juni 2022)
 - Entkupplung von Wagenseite erforderlich jedoch nicht umsetzbar
 - fehlende Pufferstellung behindert 100% effektiven Ablaufbergbetrieb
 - ➔ wichtigste Thematik, technische Anpassung nötig
 - DAK Typ „4.5“ (mit manuell bedienbarem E-Antrieb) ermöglicht effizienten Betrieb am Ablaufberg



Zwischenfazit nach Beendigung Phase II a

Zusammenfassung



GATX Rail Europe



Drei entscheidende technische/ betriebliche Anforderungen für den Rangierbetrieb identifiziert



Entkuppeln von der
Wagenseite



 Nur mit Hilfsmittel

Blockieren des
Wieder-Einkuppelns



Vorbereitet für Typ 5



Phase II b – Betriebserprobung

Wagenkonfiguration

- Die Betriebserprobung wird mit folgenden Wagen durchgeführt:

EX90 Fanps



Eanos x-059



Sgmmns 40



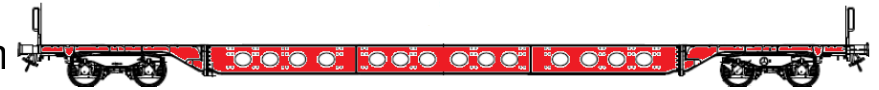
Zags 119



Hbbins 306



m² -Wagen



Phase II b – Betriebserprobung

Zug Konstellation

VOITH



Voith

Dellner

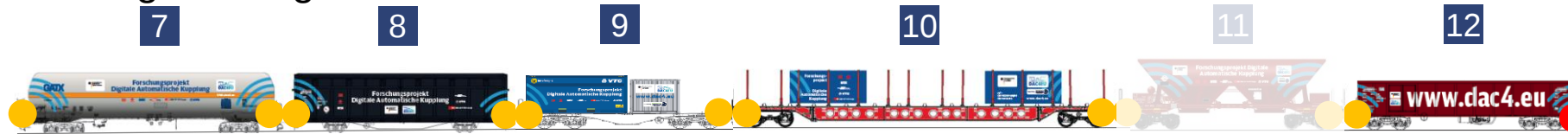
● UIC Standard Zug und Stoß

● DAC mit E-Motor

● DAC mit "Falt"-Hebel

● DAC mit Horizontal-Hebel

Wagenkonfiguration



**20 Wagen (12xVoith, 8xDellner), 332 m, 948 t (leer),
inkl. Wagen ausgerüstet mit ep-light Bremse**



Phase II b – Betriebserprobung

Erprobung in Europa

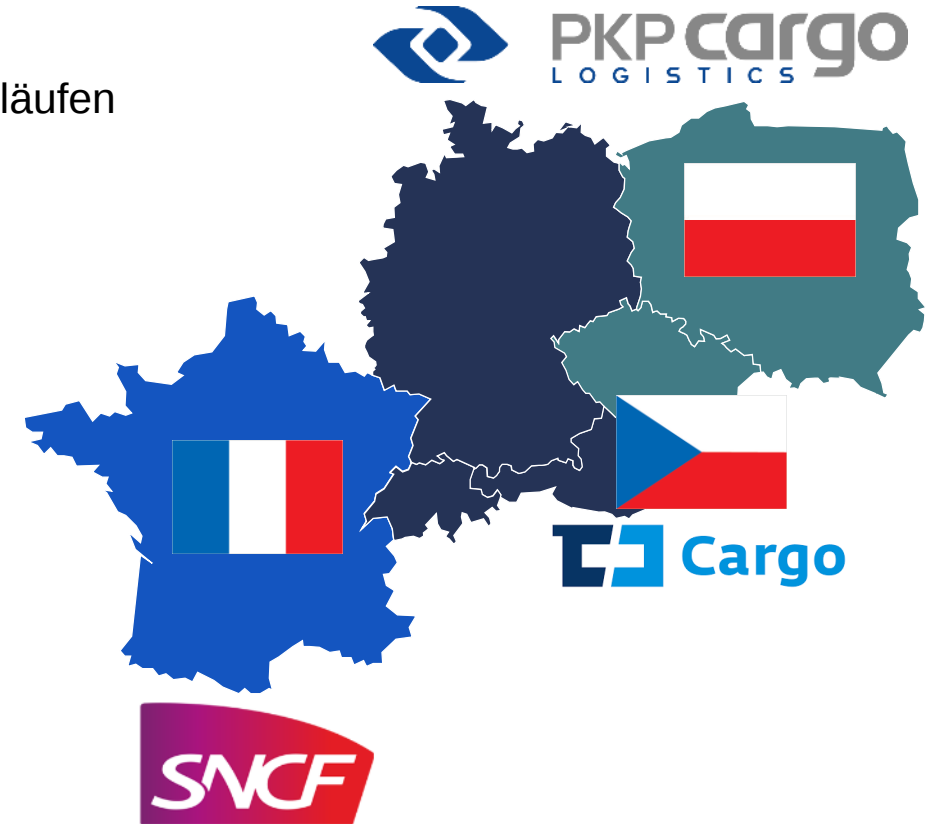


Weitere Tests mit dem Demonstrator

- Versuche in weiteren Rangierbahnhöfen mit abweichenden betrieblichen Abläufen
- Ziel: Zusätzliche Erfahrungen und Daten für breitere Datenbasis
- Weitere Länder neben D, A, CH einbinden

Aktuell in finalen Abstimmungen mit

- PKP Cargo – Polen (Juli 2022)
- ČD Cargo – Tschechien (Juli/August 2022)
- Vorstellung des Zuges auf der Innotrans / Berlin im September 2022
- Fret SNCF – Frankreich (Oktober 2022)

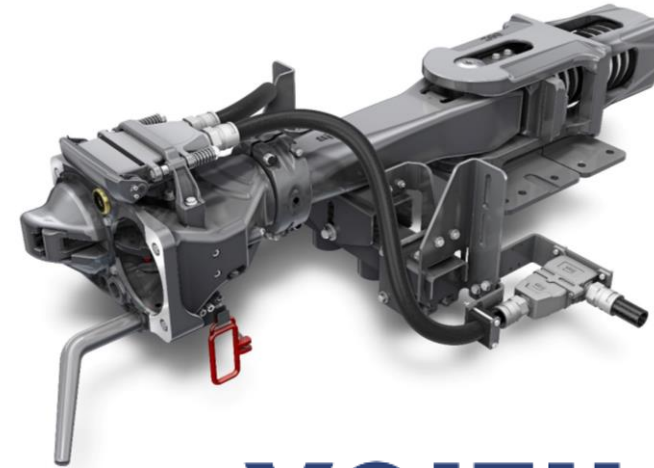


Wie geht es weiter ?

- **Hersteller sind aufgefordert intensiv an der Optimierung der Kupplungen zu arbeiten um finale Serienreife sicher zu stellen !! Dazu gibt es bereits verfügbare Lösungsansätze die entsprechend geprüft, finalisiert und umgesetzt werden müssen.**
- **EDDP übergibt mit Ende Juni die finale „DAC Spec“ an das neu gegründete ERJU**
- **ERJU übernimmt größtenteils Aufgaben des EDDP.**
- **ERJU hat finanzielle Mittel zur Realisierung der Einführung einer DAK in das europäische Eisenbahnsystem.**
- **DAC4EU Partner sagen zu, bei Bedarf den Zug auch über das Jahr 2022 hinaus zu erhalten → Chance für weitere Versuche**
- **BMDV prüft Möglichkeit der Verlängerung / Erweiterung des ursprünglich bis Ende 2022 angesetzten Forschungsprojektes**



Latch-Type-Kupplungskopf



Scharfenberg-Kupplungskopf

**Es gibt noch viel zu tun,
packen wir es an !!**