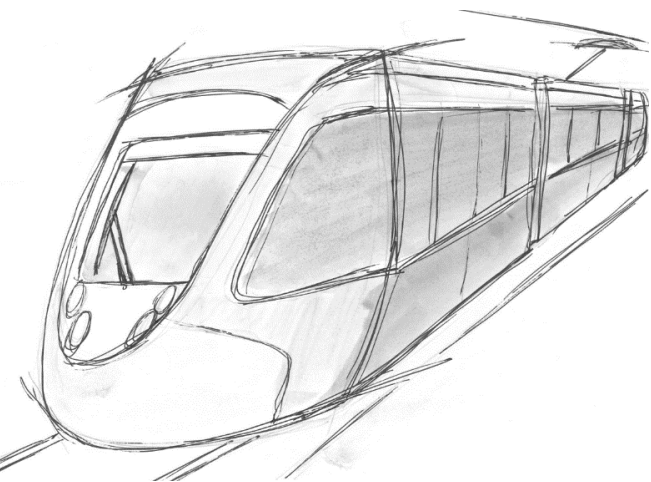


VDV TramTrain: Gemeinsames länderübergreifendes Plattformfahrzeug

Fachvortrag aus dem Bereich Fahrzeuge im ÖPNV



TRAMTRAIN
Das Projekt



17. April 2024 | 15. Deutscher Nahverkehrstag | Christian Höglmeier, Alexander Wetzl

Agenda



- Von der Idee zur Lieferung des 4-Milliarden-Projekts in 10 Jahren
- Herausforderungen eines Gemeinschaftsprojekts
- Juristische Besonderheiten
- Von der Produktion zur Zulassung
- Instandhaltungsvertrag
- Ausblick und Fazit



Von der Idee zur Lieferung des 4-Milliarden-Projekts in 10 Jahren

Ziele des Projekts

- Erhalt und Neuschaffung umsteigefreier Betriebs vom Umland in die Innenstadt
- Attraktivitätssteigerung des Karlsruher Modells
- Vermeidung kostenintensiver Kleinserien mit hohen Projekteinkaufskosten
- Kosteneinsparung durch großes Gesamtvolumen ca. 1 Mio. € / Fahrzeug
- Angleichung TramTrain-Wettbewerbsfähigkeit an Vollbahnfahrzeuge (nicht nur volkswirtschaftlich, auch betriebswirtschaftlich)
- Optimierte gemeinsame Zulassung (Gesamtgutachten)
- Gemeinschaftliche Nutzung Betreiber-KnowHows



Zeitlicher Ablauf

2015/16 Projektidee

24.07.2017 Projektbeginn

11.03.2019 Unterzeichnung

Kooperationsvereinbarung

September 2019 Fertigstellung des Lastenheftes

Oktober 2019 Erstellung

Instandhaltungsvertrag

06.08.2020 Veröffentlichung der Ausschreibung

14.01.2022 Zuschlag an

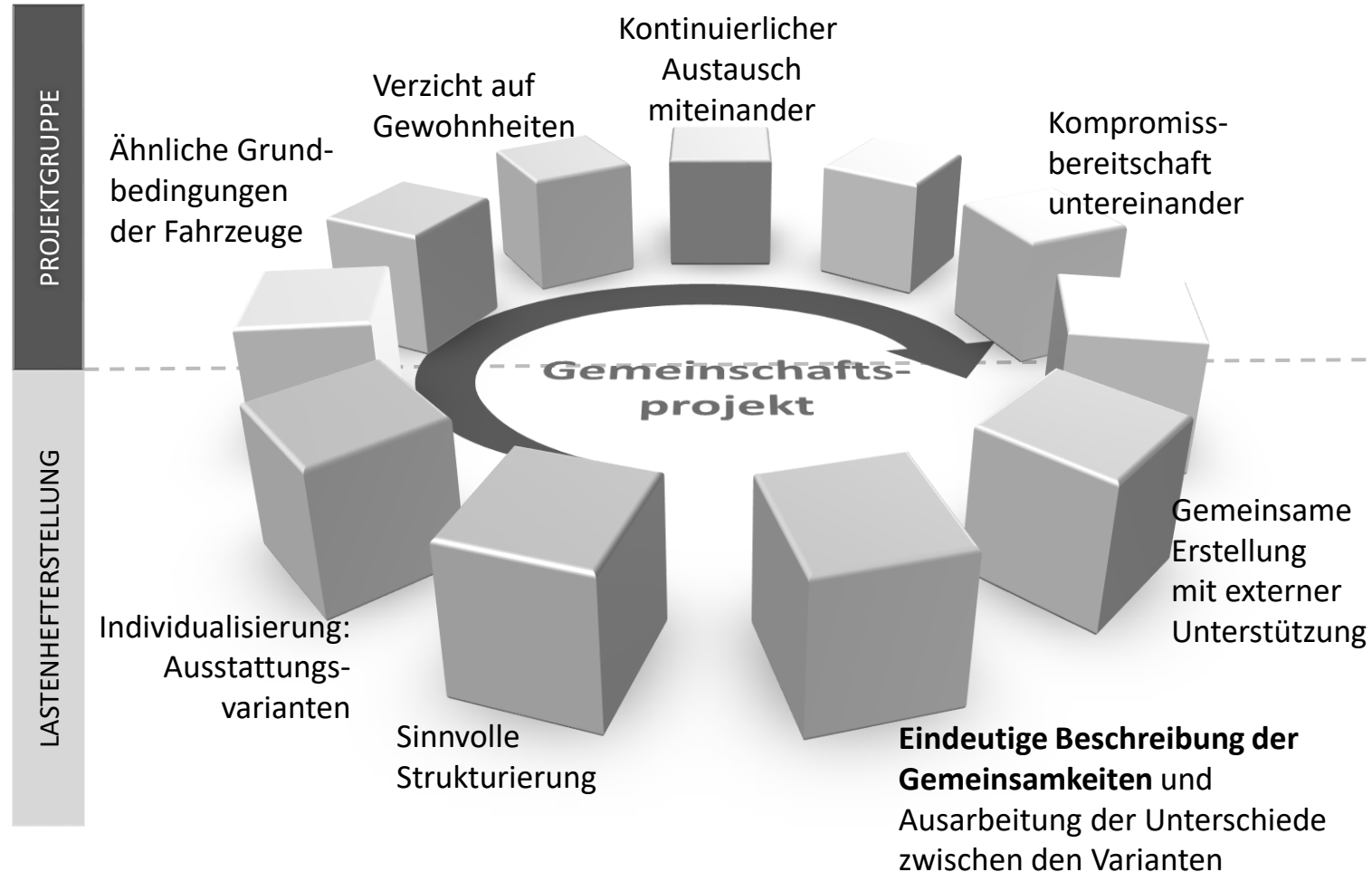
STADLER

13.12.2022 Vorstellung des Halbzug-MockUps

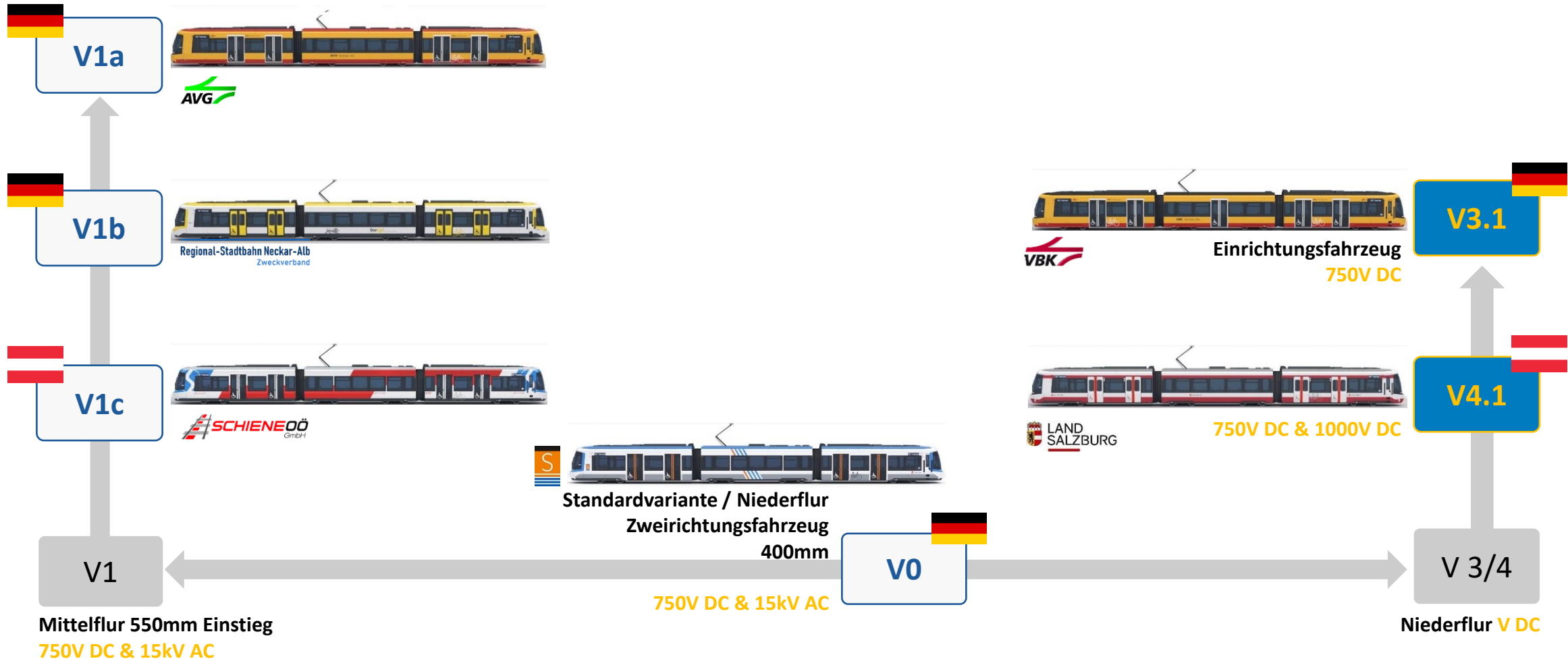
11.09.2023 Besichtigung des ersten Fahrzeug-Rohbaus

11.03.2024 Besichtigung des Kabelzuges am ersten Fahrzeug

Herausforderungen eines Gemeinschaftsprojekts Zusammenschluss Projektgruppe

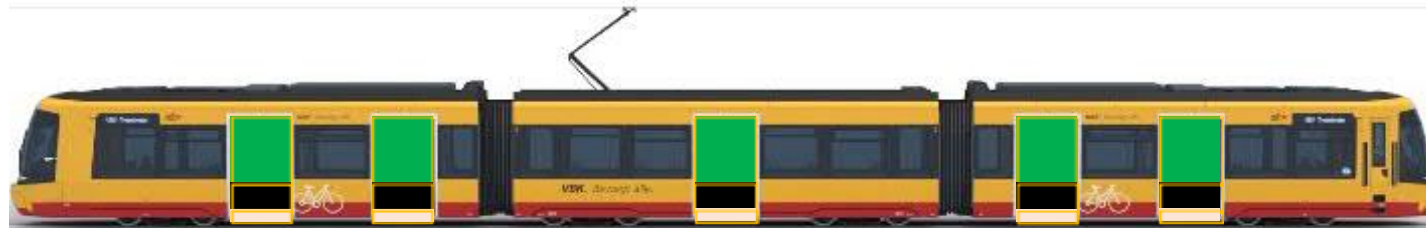


Herausforderungen eines Gemeinschaftsprojektes Variantenvielfalt



Herausforderungen eines Gemeinschaftsprojektes Einstiegshöhen

Die unterschiedlichen Fahrzeugvarianten sind für die betreiberindividuellen Bahnsteighöhen barrierefrei zugänglich:



V3 - Bahnsteig:
340mm

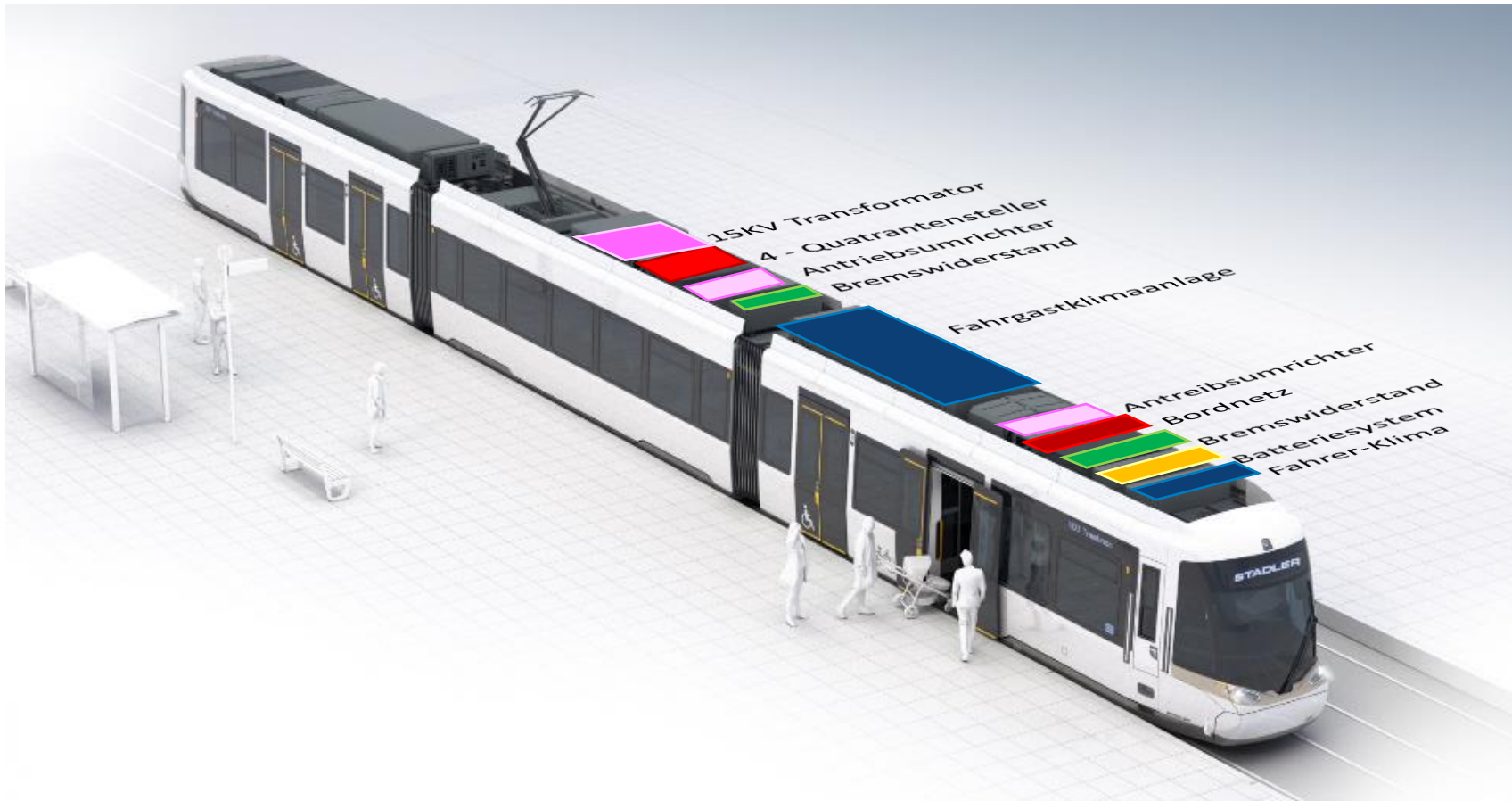


V0/4 - Bahnsteig:
350 / 380mm



V1 - Bahnsteig:
550mm

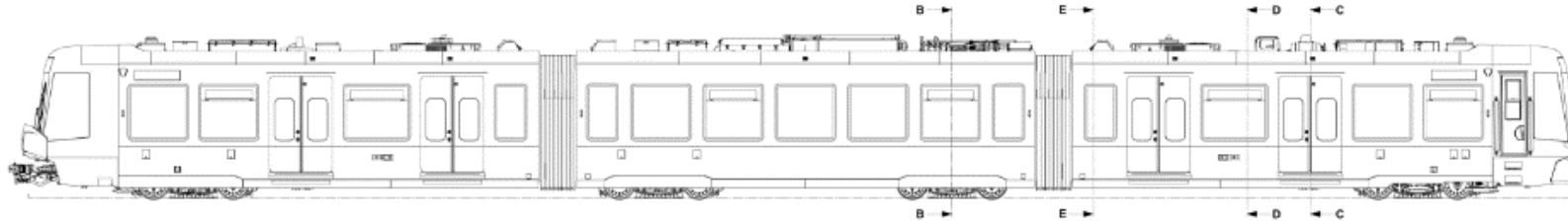
Herausforderungen eines Gemeinschaftsprojektes Synergien Komponenten



Gemeinsame Komponenten

- 15 kV Transformator
- 4-Quadrantensteller
- Antriebsumrichter
- Bremswiderstand
- Fahrgastklimaanlage
- Antriebsumrichter
- Bordnetz
- Bremswiderstand
- Batteriesystem
- Fahrer-Klimaanlage

Herausforderungen eines Gemeinschaftsprojektes Fahrzeugmerkmale



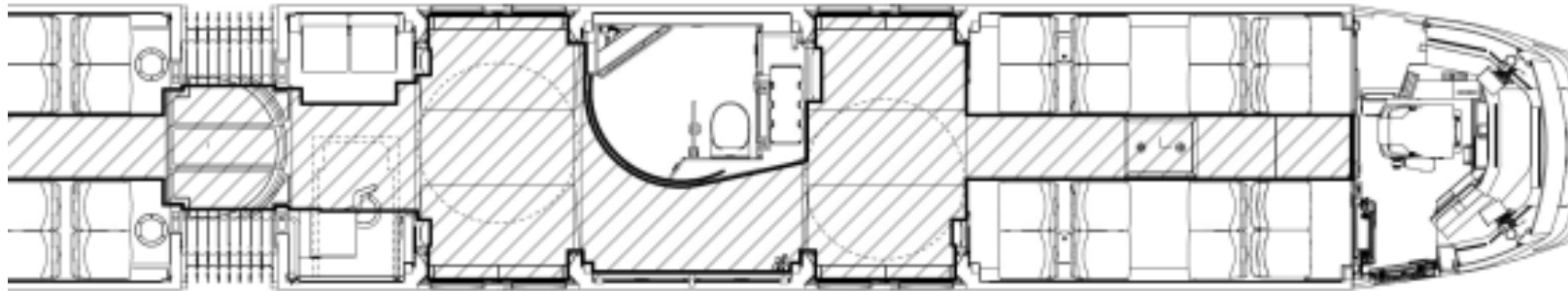
- 3-teiliges Gelenkfahrzeug
 - Zulassung nach BOStrab und EBO
 - 37,2 m lang, 2,65 m breit und 3,9 m hoch
- Höchstgeschwindigkeit 100 km/h
 - Antriebsleistung: 6 mal 125 kW
 - 3 Triebdrehgestelle, 1 Laufdrehgestell
- Maximale Steigungen
10% auf 1,8 km mit 50 km/h



Fahrgastkapazität

◆ AVG	93 Sitzplätze	134 Stehplätze
◆ RSBNA:	94 Sitzplätze	135 Stehplätze
◆ Saarbahn:	100 Sitzplätze	133 Stehplätze (kein WC)
◆ Schiene OÖ:	94 Sitzplätze	133 Stehplätze
◆ VBK:	109 Sitzplätze	120 Stehplätze
◆ Schiene Salzburg	94 Sitzplätze	135 Stehplätze

Herausforderungen eines Gemeinschaftsprojektes Komfortmerkmale



- Voll klimatisiert
- Luftgefedert
- Universaltoilette gem. Norm in einem Kopfwagenteil
- WLAN und Lademöglichkeiten für elektr. Kleingeräte

- Ebener Einstieg bei Bahnsteighöhen von
 - ◆ AVG, RSBNA, Schiene OÖ: 55 cm
 - ◆ Saarbahn: 35 cm
 - ◆ VBK: 34 cm
 - ◆ Schiene Salzburg: 38 cm

Fahrzeug ist leiser als die normative Vorgabe und Bestandsfahrzeuge.

Beispiel:

Außengeräusche Stillstand bei Kühlen Vollast ($y=7,5$ m, $z=3,5$ m)

TSI Lärm: 65 dB(A)

VDV 154: 61 dB(A)

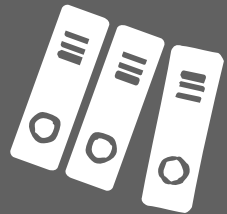
Lastenheft: 59 dB(A)

Halbierung
der Schallenergie

Angebot: 56 dB(A)

Dieser Wert muss aufgrund des Instandhaltungsvertrages eingehalten werden

Juristische Besonderheiten



Besonderheiten

- Verzahnung von technischen und juristischen Themen bei der Vertragsgestaltung (z.B. bei „ECM“ i.R.d. Instandhaltung)
- Zulassungsrisiken und Baubegleitung bei der Entwicklung eines neuen Fahrzeuges
- Komplexes Vertragsmodell durch „Rückgabe“ der Instandhaltung
- Pilotprojekt ohne erfolgreiche Angriffe und ohne Nachprüfungsverfahren

Herausforderungen

- Einfachheit im Verfahren - trotz individueller Besonderheiten musste die Ausschreibung handhabbar bleiben (z.B. erst spät individualisierte Verträge für jeden Auftraggeber)
- Möglichst lang viel Wettbewerb durch herstellernerneutrales „Vereinheitlichen“ der funktionellen Leistungsanforderungen erhalten

Von der Produktion zur Zulassung MockUp als Projektbestandteil



Lieferung Anfang Dezember 2022 auf vier Lkws

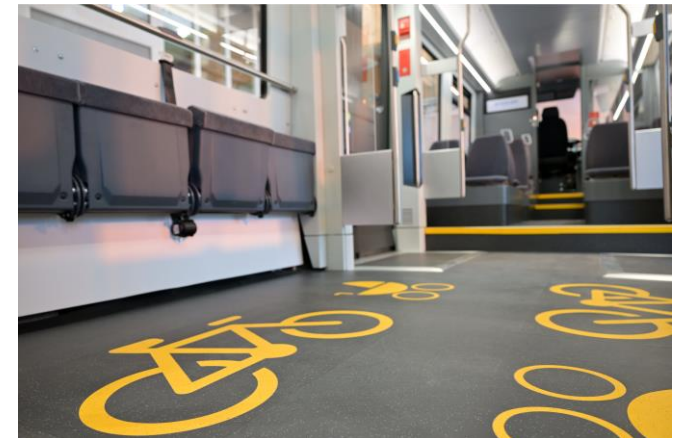
Technische Daten
des MockUps:

- Länge: ~ 22 m
- Breite: 2,65 m
- Höhe: ~ 3,5 m
- Gewicht: ~ 8 t

Pressevorstellung am 13.12.2022



Von der Produktion zur Zulassung Testen, Fühlen, Probesitzen!



Von der Produktion zur Zulassung MockUp im Blickwinkel der Beteiligung

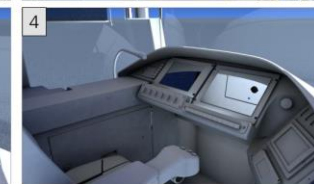
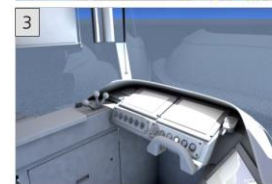
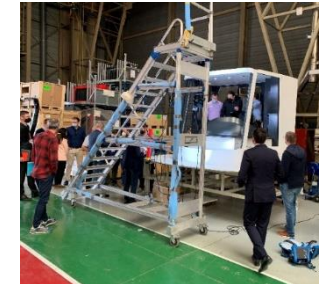
LOKALPOLITIK

- Mehrere Besuche der Projektpartner, auch mit Lokalpolitik
- Fokus: verschiedene technische und kaufmännische Themen
- Entscheidung von Gestaltungsthemen



MITARBEITENDE

- Fokus:
 - Fahrzeuginstandhaltung
 - Arbeitsplatz Fahrpersonal
- Positive Resonanz auf frühe Beteiligung im Projektverlauf
- Entwicklung des neuen ergonomischen Fahrerraums gemeinsam mit dem Institut für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation der Karlsruher Universität (KIT ifab)



Von der Produktion zur Zulassung Breite Beteiligungsbasis für Gestaltung

BEHINDERTENBEIRAT

- Gremium als Vertretung der Menschen mit körperlichen und geistigen Einschränkungen
- Unterschiedliche Beiräte aus allen Regionen im VBK/AVG-Bediengebiet, um einen ganzheitlichen Eindruck zu erhalten



FAHRGASTBEIRAT und FAHRGÄSTE

- Vier Besuchertage mit insgesamt rund 1.000 Besuchenden
- Beurteilung mittels Bewertungsbögen lieferte positiven Eindruck
- Zusätzlich Einbindung des Fahrgastbeirates als Kommunikationsgremium zwischen Verkehrsunternehmen und Fahrgästen



FESTLEGUNGEN AM MOCKUP

- Nachdem das MockUp von Dezember 2022 bis Mai 2023 von allen Projektpartnern und deren Gremien besucht wurde, konnten wichtige Gestaltungsmerkmale festgelegt werden.

Gestaltungsmerkmale am MockUp:

- Sitztyp und Ausführung
- Sitzanordnung
- Gestaltung der PRM-Bereiche
- Optimierung der Festhaltungsmöglichkeiten
- Anordnung der FGI-Monitore

Von der Produktion zur Zulassung Modernes Design und hoher Komfort



Das Fahrzeug ist gezielt auf den Fahrgastkomfort ausgelegt:

- extrem niedrige Innen- und Außengeräuschwerte
- großer Innenbereich (optimierte Innenraumbreite)
- Installation barrierefreie Toilette
- hohe Steigfähigkeit des Fahrzeuges
- bei Mittelflurfahrzeug annähernd 100% Niederflurbereich
- hohe Sicherheitsfeatures für Fahrer, Fahrgäste und auch Passantenschutz



Von der Produktion zur Zulassung Stadler-Werk Valencia

- Fertigung des kompletten Fahrzeugs vom Rohbau bis Inbetriebnahme im Werk Albuixech von Stadler Rail
- Größter Auftrag der Firmengeschichte mit einer Gesamtanzahl von über 500 Fahrzeugen (Festbestellung und Optionen) und einem Gesamtvolumen von 4 Milliarden Euro
- Ungefähr 40 % der ca. 1000 Mitarbeiter sind im Herstellungsprozess involviert



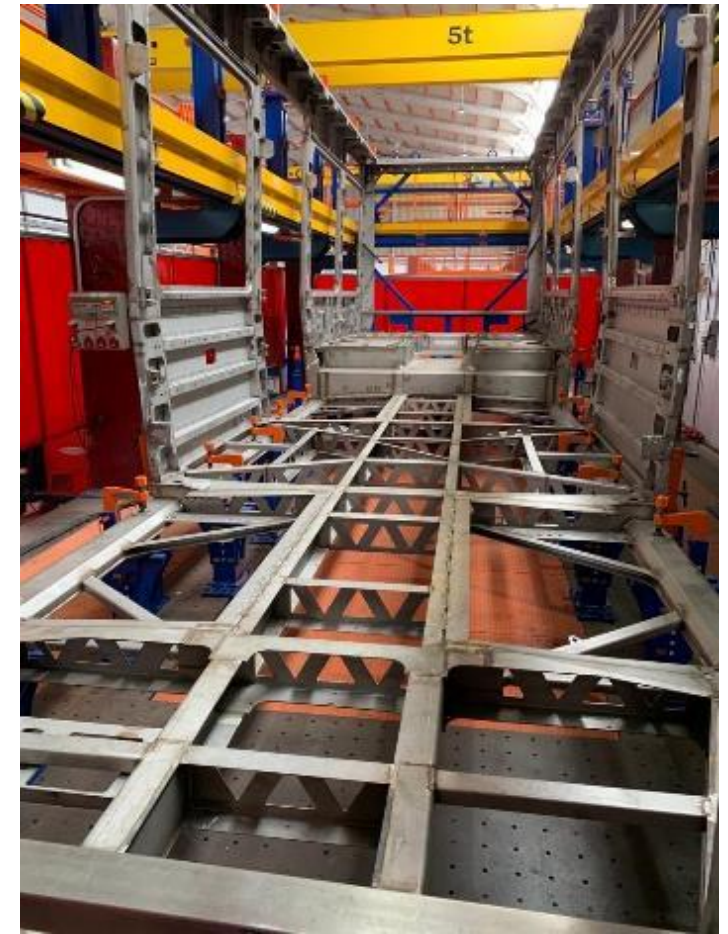
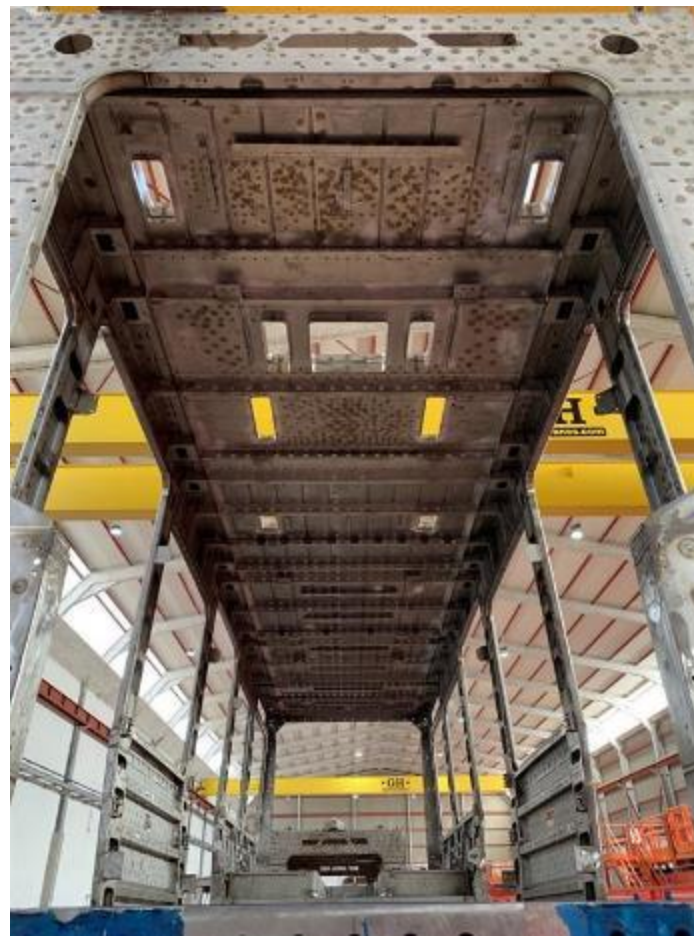
Von der Produktion zur Zulassung Rohbau

September 2023



Von der Produktion zur Zulassung Rohbau

September 2023



Von der Produktion zur Zulassung 1.Wagenkastenrohbau November 2023



Von der Produktion zur Zulassung Drehgestellrahmen/ Frontmaske

Dezember 2023



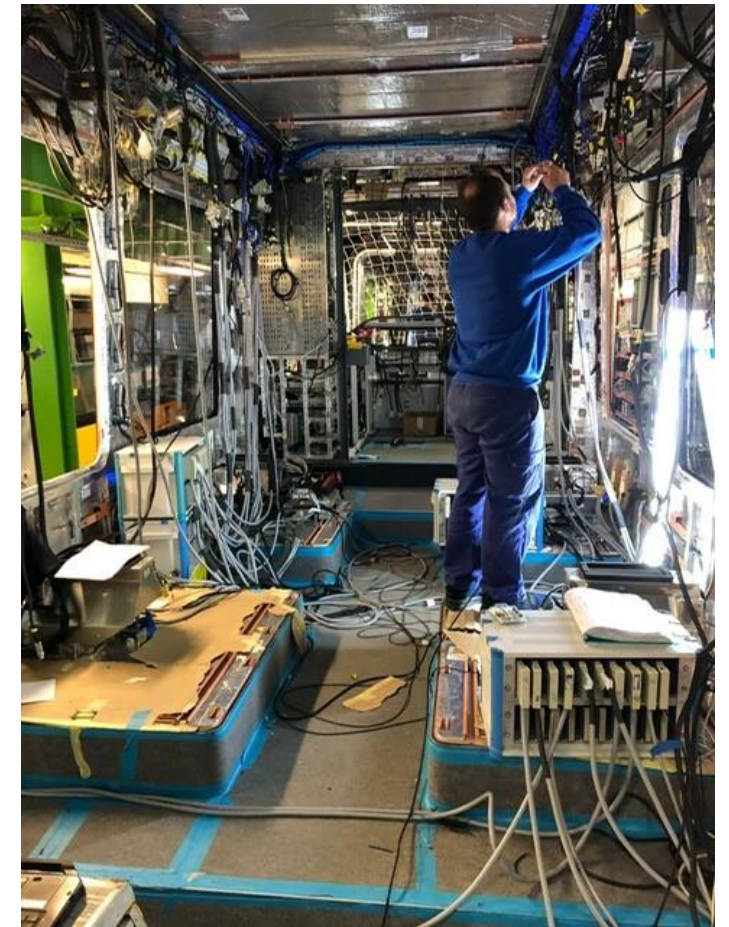
Von der Produktion zur Zulassung Fahrzeugmontage

März 2024



Von der Produktion zur Zulassung Fahrzeugmontage

März 2024



Von der Produktion zur Zulassung Fahrzeugmontage

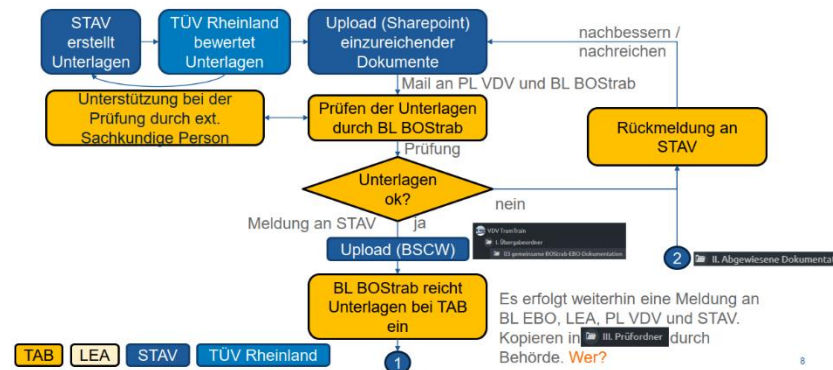
März 2024



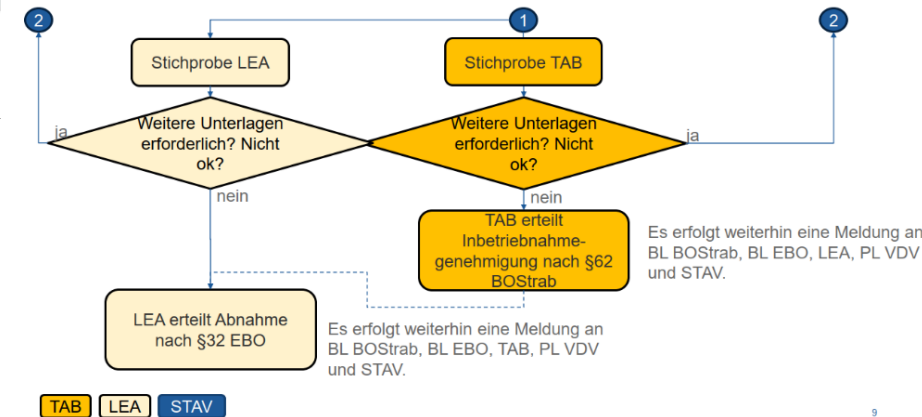
Von der Produktion zur Zulassung Einbindung Zulassungsbehörden

- TRAM-Zulassung führend vor TRAIN
- Gemeinsamer Nachweisplan
- Zusammenarbeit der Zulassungsbehörden im Sinne des Projektes
- Länderübergreifende Zusammenarbeit der Zulassungsbehörden (D, A)
- Keine Zuständigkeit der ERA aufgrund des 4. Eisenbahnpakets
- Starke und frühzeitige Einbindung der Zulassungsbehörden

PROZESS UND ZUSTÄNDIGKEITEN PROZESS UPDATE



PROZESS UND ZUSTÄNDIGKEITEN PROZESS UPDATE



Von der Produktion zur Zulassung Übersicht Fahrzeugabrufe

Festbestellung 246 Fahrzeuge + Optionen 258 Fahrzeuge = 504 Fahrzeuge													
EVU	Variante	Σ	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
AVG	1	75 (73)		4	11	13	(5)	(21)	26 (4)	21	(3)	(25)	(15)
RSBNA	1	30 (57)				2	10 (7)	8 (6)	10 (9)	(8)	(15)		(12)
Saarbahn	0	28 (21)	4	12	5	7 (7)		(7)		(7)			
Schiene Oberösterr.	1	20 (50)			6		5	7	2	(11)	(15)	(5)	(19)
Schiene Salzburg	4.1	20 (5)			2	5	8	5	(5)				
VBK	3.1	73 (52)			23	7 (4)	14 (8)	1		13	15 (15)	(25)	
Σ gesamt	[504]	246 (258)	4	16	47	34 (11)	37 (20)	21 (34)	38 (18)	34 (26)	15 (48)	(55)	(46)

Instandhaltungsvertrag

Die Ausschreibung erfolgt zusammen mit einem Instandhaltungsvertrag nach „Linzer Modell“ über die Lebensdauer der Fahrzeuge (32 Jahre):

1. Vertragslaufzeit: 1 x 16 Jahre plus 2 x 8 Jahre

2. Ersatzteilversorgung Korrektiv → 24 Std.

- Präventiv → Just in Time
- Unfall/Vandalismus → Auf Bestellung

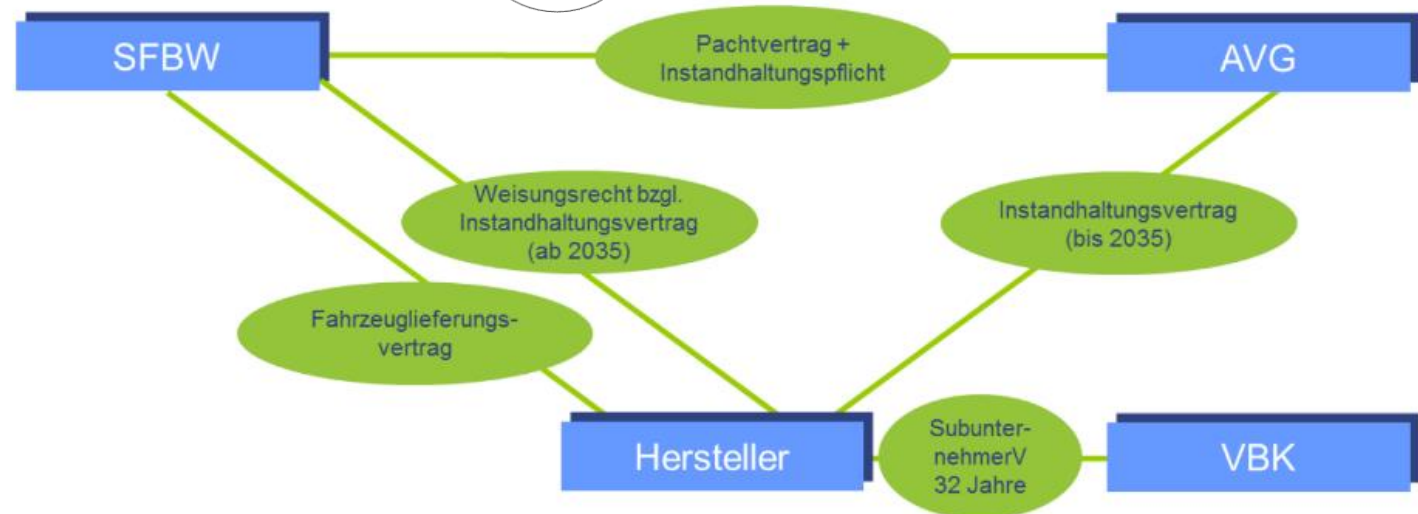
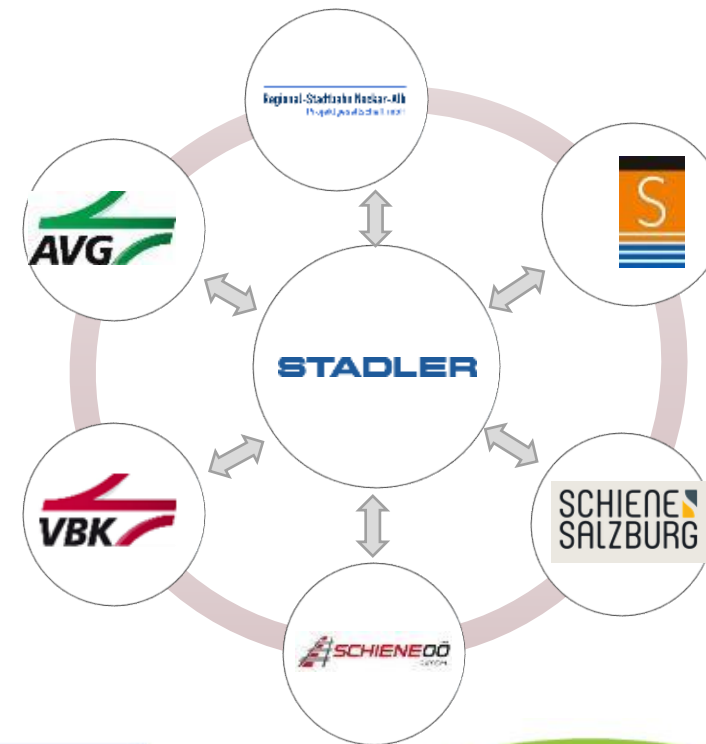
3. Operative Durchführung

Betreiberwerkstatt als Subunternehmer

4. Technischer Support

durch Stadler Mitarbeiter vor Ort

5. IT-Schnittstelle zwischen Stadler und Kunden



Ausblick



- Mitte 2024 Erste Versuchsfahrten im Herstellerwerk
- Spätjahr 2024 Fahrten auf dem Testring in Velim (CZ)
- September 2024 Präsentation eines Saarbahn-Fahrzeugs auf der InnoTrans 2024
- Anfang 2025 Anlieferung der Fahrzeuge in Saarbrücken
- 2025: Zulassung der Vorserienfahrzeuge für Saarbahn-Netz
- 2025 Start der Serienauslieferung, Start der Fahrzeugauslieferung für die AVG
- 2026/27 Start der Fahrzeugauslieferung für die VBK
- 2066 Projektende

Fazit

Durch die Einführung der Standardisierung der Fahrzeuge und dem zwischen den Betreibern verlinkten Instandhaltungssystem wird gewährleistet:

Mit dem Systemfahrzeug

- Modernes und für die Betreiberansprüche maßgeschneidertes Fahrzeug
- bei hoher Systemgleichheit der Komponenten und damit günstiger Kaufpreis.

Mit Instandhaltungsvertrag

- Gesamtverantwortung für die Instandhaltung liegt beim Hersteller für max. 32 Jahre
- Hersteller ist verpflichtet, Werkstätten des Betreibers mit der Instandhaltung zu beauftragen (Arbeitsplatzsicherung)
- Vertraglich zugesicherter Instandhaltungspreis
- Hohe Verfügbarkeit der Ersatzteile auch bei Obsoleszenz





Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit!

Kontakt Daten:
christian.hoeglmeier@vbk.karlsruhe.de
alexander.wetzel@vbk.karlsruhe.de