

# Herausforderungen an das Rollmaterial und das daraus resultierende Fahrzeugkonzept



**SZU Be510 Zweispannungstriebzug**

# Projekt Chronologie

# Projekt Chronologie

1. Offizieller Start Präqualifikation

24.12.2008

# Projekt Chronologie

- |                                       |              |
|---------------------------------------|--------------|
| 1. Offizieller Start Präqualifikation | 24.12.2008   |
| 2. Start Ausschreibung                | Oktober 2009 |

# Projekt Chronologie

- |    |                                    |              |
|----|------------------------------------|--------------|
| 1. | Offizieller Start Präqualifikation | 24.12.2008   |
| 2. | Start Ausschreibung                | Oktober 2009 |
| 3. | Offert Abgabe Stadler              | März 2010    |

# Projekt Chronologie

- |                                       |               |
|---------------------------------------|---------------|
| 1. Offizieller Start Präqualifikation | 24.12.2008    |
| 2. Start Ausschreibung                | Oktober 2009  |
| 3. Offert Abgabe Stadler              | März 2010     |
| 4. Vertragsunterzeichnung             | Dezember 2010 |

# Projekt Chronologie

- |    |                                    |               |
|----|------------------------------------|---------------|
| 1. | Offizieller Start Präqualifikation | 24.12.2008    |
| 2. | Start Ausschreibung                | Oktober 2009  |
| 3. | Offert Abgabe Stadler              | März 2010     |
| 4. | Vertragsunterzeichnung             | Dezember 2010 |
| 5. | Engineering Kick Off               | Januar 2011   |

# Projekt Chronologie

- |    |                                    |               |
|----|------------------------------------|---------------|
| 1. | Offizieller Start Präqualifikation | 24.12.2008    |
| 2. | Start Ausschreibung                | Oktober 2009  |
| 3. | Offert Abgabe Stadler              | März 2010     |
| 4. | Vertragsunterzeichnung             | Dezember 2010 |
| 5. | Engineering Kick Off               | Januar 2011   |
| 6. | Produktionsstart Rohwagenkasten    | März 2012     |

# Projekt Chronologie

- |                                       |               |
|---------------------------------------|---------------|
| 1. Offizieller Start Präqualifikation | 24.12.2008    |
| 2. Start Ausschreibung                | Oktober 2009  |
| 3. Offert Abgabe Stadler              | März 2010     |
| 4. Vertragsunterzeichnung             | Dezember 2010 |
| 5. Engineering Kick Off               | Januar 2011   |
| 6. Produktionsstart Rohwagenkasten    | März 2012     |
| 7. Endmontagestart                    | August 2012   |

# Projekt Chronologie

- |                                       |                    |
|---------------------------------------|--------------------|
| 1. Offizieller Start Präqualifikation | 24.12.2008         |
| 2. Start Ausschreibung                | Oktober 2009       |
| 3. Offert Abgabe Stadler              | März 2010          |
| 4. Vertragsunterzeichnung             | Dezember 2010      |
| 5. Engineering Kick Off               | Januar 2011        |
| 6. Produktionsstart Rohwagenkasten    | März 2012          |
| 7. Endmontagestart                    | August 2012        |
| 8. Start Inbetriebsetzung             | Ende November 2012 |

# Projekt Chronologie

- |                                       |                    |
|---------------------------------------|--------------------|
| 1. Offizieller Start Präqualifikation | 24.12.2008         |
| 2. Start Ausschreibung                | Oktober 2009       |
| 3. Offert Abgabe Stadler              | März 2010          |
| 4. Vertragsunterzeichnung             | Dezember 2010      |
| 5. Engineering Kick Off               | Januar 2011        |
| 6. Produktionsstart Rohwagenkasten    | März 2012          |
| 7. Endmontagestart                    | August 2012        |
| 8. Start Inbetriebsetzung             | Ende November 2012 |
| 9. Start Typentest                    | Januar 2013        |

# Projekt Chronologie

- |                                       |                    |
|---------------------------------------|--------------------|
| 1. Offizieller Start Präqualifikation | 24.12.2008         |
| 2. Start Ausschreibung                | Oktober 2009       |
| 3. Offert Abgabe Stadler              | März 2010          |
| 4. Vertragsunterzeichnung             | Dezember 2010      |
| 5. Engineering Kick Off               | Januar 2011        |
| 6. Produktionsstart Rohwagenkasten    | März 2012          |
| 7. Endmontagestart                    | August 2012        |
| 8. Start Inbetriebsetzung             | Ende November 2012 |
| 9. Start Typentest                    | Januar 2013        |
| 10. Ablieferung 1. Fahrzeug           | Ende Juni 2013     |

# Projekt Chronologie

- |                                       |                       |
|---------------------------------------|-----------------------|
| 1. Offizieller Start Präqualifikation | 24.12.2008            |
| 2. Start Ausschreibung                | Oktober 2009          |
| 3. Offert Abgabe Stadler              | März 2010             |
| 4. Vertragsunterzeichnung             | Dezember 2010         |
| 5. Engineering Kick Off               | Januar 2011           |
| 6. Produktionsstart Rohwagenkasten    | März 2012             |
| 7. Endmontagestart                    | August 2012           |
| 8. Start Inbetriebsetzung             | Ende November 2012    |
| 9. Start Typentest                    | Januar 2013           |
| 10. Ablieferung 1. Fahrzeug           | Ende Juni 2013        |
| 11. Erhalt befristete Bewilligung     | Anfang September 2013 |

# Projekt Chronologie

- |                                       |                       |
|---------------------------------------|-----------------------|
| 1. Offizieller Start Präqualifikation | 24.12.2008            |
| 2. Start Ausschreibung                | Oktober 2009          |
| 3. Offert Abgabe Stadler              | März 2010             |
| 4. Vertragsunterzeichnung             | Dezember 2010         |
| 5. Engineering Kick Off               | Januar 2011           |
| 6. Produktionsstart Rohwagenkasten    | März 2012             |
| 7. Endmontagestart                    | August 2012           |
| 8. Start Inbetriebsetzung             | Ende November 2012    |
| 9. Start Typentest                    | Januar 2013           |
| 10. Ablieferung 1. Fahrzeug           | Ende Juni 2013        |
| 11. Erhalt befristete Bewilligung     | Anfang September 2013 |
| 12. Betriebsaufnahme                  | Dezember 2013         |

# Projekt Chronologie

- |                                       |                       |
|---------------------------------------|-----------------------|
| 1. Offizieller Start Präqualifikation | 24.12.2008            |
| 2. Start Ausschreibung                | Oktober 2009          |
| 3. Offert Abgabe Stadler              | März 2010             |
| 4. Vertragsunterzeichnung             | Dezember 2010         |
| 5. Engineering Kick Off               | Januar 2011           |
| 6. Produktionsstart Rohwagenkasten    | März 2012             |
| 7. Endmontagestart                    | August 2012           |
| 8. Start Inbetriebsetzung             | Ende November 2012    |
| 9. Start Typentest                    | Januar 2013           |
| 10. Ablieferung 1. Fahrzeug           | Ende Juni 2013        |
| 11. Erhalt befristete Bewilligung     | Anfang September 2013 |
| 12. Betriebsaufnahme                  | Dezember 2013         |
| 13. Ablieferung 6. Fahrzeug           | Ende Januar 2014      |

# Projekt Chronologie

- |                                       |                       |
|---------------------------------------|-----------------------|
| 1. Offizieller Start Präqualifikation | 24.12.2008            |
| 2. Start Ausschreibung                | Oktober 2009          |
| 3. Offert Abgabe Stadler              | März 2010             |
| 4. Vertragsunterzeichnung             | Dezember 2010         |
| 5. Engineering Kick Off               | Januar 2011           |
| 6. Produktionsstart Rohwagenkasten    | März 2012             |
| 7. Endmontagestart                    | August 2012           |
| 8. Start Inbetriebsetzung             | Ende November 2012    |
| 9. Start Typentest                    | Januar 2013           |
| 10. Ablieferung 1. Fahrzeug           | Ende Juni 2013        |
| 11. Erhalt befristete Bewilligung     | Anfang September 2013 |
| 12. Betriebsaufnahme                  | Dezember 2013         |
| 13. Ablieferung 6. Fahrzeug           | Ende Januar 2014      |
| 14. Erhalt definitive Bewilligung     | Ziel März 2014        |

# Kunden - Anforderungen

# Kunden - Anforderungen

## Ausschreibungsunterlagen

- **Technisches Anforderungsprofil (TAP)**

# Kunden - Anforderungen

## Ausschreibungsunterlagen

- **Technisches Anforderungsprofil (TAP)**
  - mit ca. 1530 einzuhaltenden und einigen im Projektverlauf genau zu evaluierenden Vorgaben

# Kunden - Anforderungen

## Ausschreibungsunterlagen

- **Technisches Anforderungsprofil (TAP)**
  - mit ca. 1530 einzuhaltenden und einigen im Projektverlauf genau zu evaluierenden Vorgaben
- **Allgemeines Anforderungsprofil (AAP)**

# Kunden - Anforderungen

## Ausschreibungsunterlagen

- **Technisches Anforderungsprofil (TAP)**
  - mit ca. 1530 einzuhaltenden und einigen im Projektverlauf genau zu evaluierenden Vorgaben
- **Allgemeines Anforderungsprofil (AAP)**
  - Mitgeltendes Dokument

# Kunden - Anforderungen

## Ausschreibungsunterlagen

- **Technisches Anforderungsprofil (TAP)**
  - mit ca. 1530 einzuhaltenden und einigen im Projektverlauf genau zu evaluierenden Vorgaben
- **Allgemeines Anforderungsprofil (AAP)**
  - Mitgeltendes Dokument
- **Betriebliche Energieversorgung 1,2kV DC / 15 kV AC**

# Betriebliche Energieversorgung

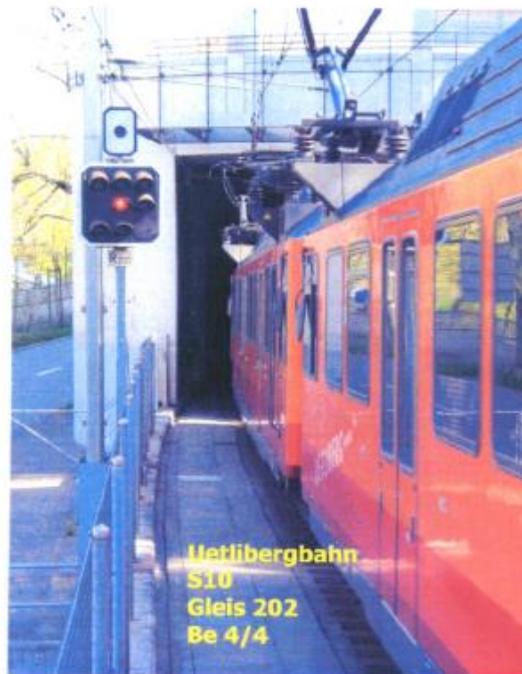


## Situation Fahrleitung / Pantograph

Anordnung DC und AC Fahrleitung

1'200V DC

Fahrdraht S10  
seitlich versetzt  
um 1,3 m aus  
Gleisaxe



15kV 16,7 Hz

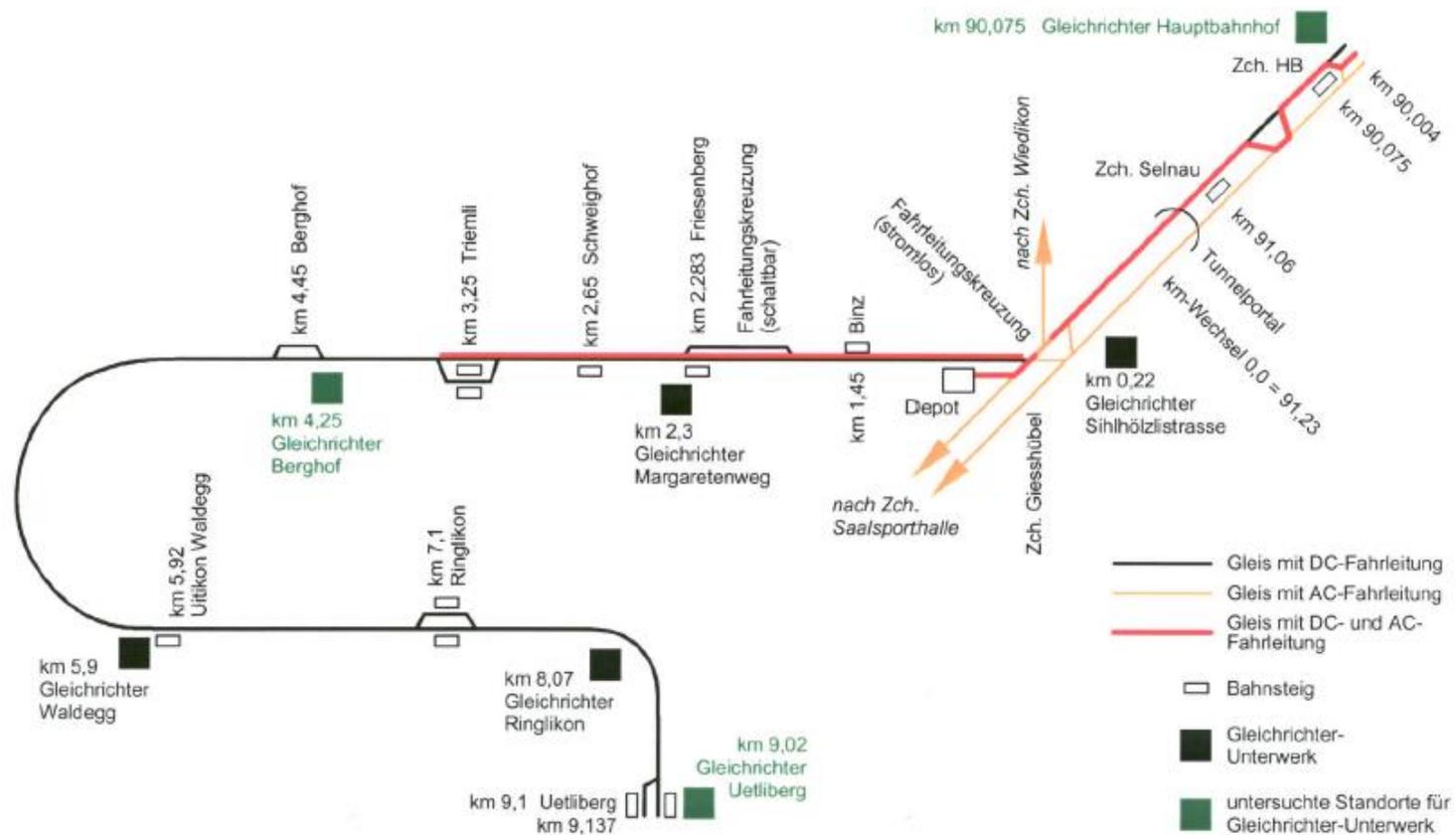
Fahrdraht S4  
in Gleismitte  
zentriert

# Betriebliche Energieversorgung



## Betriebliche Energieversorgung

DC und AC Fahrleitung von Zch HB bis Triemli (1. Etappe ca. 2015)



# Kunden - Anforderungen

## Ausschreibungsunterlagen

- **Technisches Anforderungsprofil (TAP)**
  - mit ca. 1530 einzuhaltenden und einigen im Projektverlauf genau zu evaluierenden Vorgaben
- **Allgemeines Anforderungsprofil (AAP)**
  - Mitgeltendes Dokument
- **Betriebliche Energieversorgung 1,2kV DC / 15 kV AC**
- **Trassierung**

## Trassierung - Besonderheiten S10

- **Zahlreiche enge Radien < 200 m**
- **Lange Streckenabschnitte > 40 ‰**
- **Max. Steigung von 79 ‰**
- **Kurze Haltestellenabstände < 1'000 m**
- **Höhenunterschied > 400 m**
- **Trasse im Rutschgebiet**
- **Sihltunnel (Metroeffekt)**
- **Stadtbahn mit Pendler- / Ausflugsverkehr**

# Kunden - Anforderungen

## Ausschreibungsunterlagen

- **Technisches Anforderungsprofil (TAP)**
  - mit ca. 1530 einzuhaltenden und einigen im Projektverlauf genau zu evaluierenden Vorgaben
- **Allgemeines Anforderungsprofil (AAP)**
  - Mitgeltendes Dokument
- **Betriebliche Energieversorgung 1,2kV DC / 15 kV AC**
- **Trassierung**
- **Maximale Achslast 17t**

# Kunden - Anforderungen

## Ausschreibungsunterlagen

- **Technisches Anforderungsprofil (TAP)**
  - mit ca. 1530 einzuhaltenden und einigen im Projektverlauf genau zu evaluierenden Vorgaben
- **Allgemeines Anforderungsprofil (AAP)**
  - Mitgeltendes Dokument
- **Betriebliche Energieversorgung 1,2kV DC / 15 kV AC**
- **Trassierung**
- **Maximale Achslast 17t**
- **Gutes Adhäsionsverhalten**

# Kunden - Anforderungen

## Ausschreibungsunterlagen

- **Technisches Anforderungsprofil (TAP)**
  - mit ca. 1530 einzuhaltenden und einigen im Projektverlauf genau zu evaluierenden Vorgaben
- **Allgemeines Anforderungsprofil (AAP)**
  - Mitgeltendes Dokument
- **Betriebliche Energieversorgung 1,2kV DC / 15 kV AC**
- **Trassierung**
- **Maximale Achslast 17t**
- **Gutes Adhäsionsverhalten**
- **Hohe Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit**

# Kunden - Anforderungen

## Ausschreibungsunterlagen

- **Technisches Anforderungsprofil (TAP)**
  - mit ca. 1530 einzuhaltenden und einigen im Projektverlauf genau zu evaluierenden Vorgaben
- **Allgemeines Anforderungsprofil (AAP)**
  - Mitgeltendes Dokument
- **Betriebliche Energieversorgung 1,2kV DC / 15 kV AC**
- **Trassierung**
- **Maximale Achslast 17t**
- **Gutes Adhäsionsverhalten**
- **Hohe Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit**
- **Laufleistungsvorgabe 600'000 Km bis zur R1**

# Fahrzeug Konzept Offert Phase – Jürg Schöning

## Fahrzeug Konzept Offert Phase

- dreiteiligen Gelenktriebzug mit einem als Triebwagen (2 MDG) ausgeführten Mittelwagen

# Überlegungen zum dreiteiligen Gelenktriebzug

# Überlegungen zum dreiteiligen Gelenktriebzug

- **GTW** → zu wenig Sitzplätze und zu wenig Adhäsion

# Überlegungen zum dreiteiligen Gelenktriebzug

- **GTW** → zu wenig Sitzplätze und zu wenig Adhäsion
- **Flirt** → zu wenig Sitzplätze aufgrund Maschinenraum

# Überlegungen zum dreiteiligen Gelenktriebzug

- **GTW** → zu wenig Sitzplätze und zu wenig Adhäsion
- **Flirt** → zu wenig Sitzplätze aufgrund Maschinenraum
- **Allegra** → elektrisch = Stromrichter

# Überlegungen zum dreiteiligen Gelenktriebzug

- **GTW** → zu wenig Sitzplätze und zu wenig Adhäsion
- **Flirt** → zu wenig Sitzplätze aufgrund Maschinenraum
- **Allegra** → elektrisch = Stromrichter

**Entscheidung Fahrzeug Konzept:**

## Überlegungen zum dreiteiligen Gelenktriebzug

- **GTW** → zu wenig Sitzplätze und zu wenig Adhäsion
- **Flirt** → zu wenig Sitzplätze aufgrund Maschinenraum
- **Allegra** → elektrisch = Stromrichter

### Entscheidung Fahrzeug Konzept:

- **GTW mit 4 achsigen Antriebsteil**

## Überlegungen zum dreiteiligen Gelenktriebzug

- **GTW** → zu wenig Sitzplätze und zu wenig Adhäsion
- **Flirt** → zu wenig Sitzplätze aufgrund Maschinenraum
- **Allegra** → elektrisch = Stromrichter

### Entscheidung Fahrzeug Konzept:

- **GTW mit 4 achsigen Antriebsteil**
  - hohe Adhäsion

# Überlegungen zum dreiteiligen Gelenktriebzug

- **GTW** → zu wenig Sitzplätze und zu wenig Adhäsion
- **Flirt** → zu wenig Sitzplätze aufgrund Maschinenraum
- **Allegra** → elektrisch = Stromrichter

## Entscheidung Fahrzeug Konzept:

- **GTW mit 4 achsigen Antriebsteil**
  - hohe Adhäsion
  - Geringes Gewicht trotz hoher Leistung

# Überlegungen zum dreiteiligen Gelenktriebzug

- **GTW** → zu wenig Sitzplätze und zu wenig Adhäsion
- **Flirt** → zu wenig Sitzplätze aufgrund Maschinenraum
- **Allegra** → elektrisch = Stromrichter

## Entscheidung Fahrzeug Konzept:

- **GTW mit 4 achsigen Antriebsteil**
  - hohe Adhäsion
  - Geringes Gewicht trotz hoher Leistung
  - Hohe Redundanz z.B bei Ausfall eines MDG oder einem Pantographen

## Fahrzeug Konzept Offert Phase

- dreiteiligen Gelenktriebzug mit einem als Triebwagen (2 MDG) ausgeführten Mittelwagen
- Antriebsausrüstung auf dem Dach

## Fahrzeug Konzept Offert Phase

- dreiteiligen Gelenktriebzug mit einem als Triebwagen (2 MDG) ausgeführten Mittelwagen
- Antriebsausrüstung auf dem Dach
- Apparateschränke (elektrisch und pneumatisch) in allen vier Ecken des Mittelwagen und Luftkanäle für die Motorluftkühlung

## Fahrzeug Konzept Offert Phase

- dreiteiligen Gelenktriebzug mit einem als Triebwagen (2 MDG) ausgeführten Mittelwagen
- Antriebsausrüstung auf dem Dach
- Apparateschränke (elektrisch und pneumatisch) in allen vier Ecken des Mittelwagen und Luftkanäle für die Motorluftkühlung
- Pantographen in Querrichtung (rechts) verschiebbar

## Fahrzeug Konzept Offert Phase

- dreiteiligen Gelenktriebzug mit einem als Triebwagen (2 MDG) ausgeführten Mittelwagen
- Antriebsausrüstung auf dem Dach
- Apparateschränke (elektrisch und pneumatisch) in allen vier Ecken des Mittelwagen und Luftkanäle für die Motorluftkühlung
- Pantographen in Querrichtung (rechts) verschiebbar
- MDG sowie LDG mit Mg – Bremse und HALL bei einem Achsabstand von 2100 mm

## Fahrzeug Konzept Offert Phase

- dreiteiligen Gelenktriebzug mit einem als Triebwagen (2 MDG) ausgeführten Mittelwagen
- Antriebsausrüstung auf dem Dach
- Apparateschränke (elektrisch und pneumatisch) in allen vier Ecken des Mittelwagen und Luftkanäle für die Motorluftkühlung
- Pantographen in Querrichtung (rechts) verschiebbar
- MDG sowie LDG mit Mg – Bremse und HALL bei einem Achsabstand von 2100 mm
- Die Endwagen sind mit dem Mittelwagen über ein Gelenk verbunden (analog GTW von Stadler)

## Fahrzeug Konzept Offert Phase

- dreiteiligen Gelenktriebzug mit einem als Triebwagen (2 MDG) ausgeführten Mittelwagen
- Antriebsausrüstung auf dem Dach
- Apparateschränke (elektrisch und pneumatisch) in allen vier Ecken des Mittelwagen und Luftkanäle für die Motorluftkühlung
- Pantographen in Querrichtung (rechts) verschiebbar
- MDG sowie LDG mit Mg – Bremse und HALL bei einem Achsabstand von 2100 mm
- Die Endwagen sind mit dem Mittelwagen über ein Gelenk verbunden (analog GTW von Stadler)
- Nur zwei Kompaktklimageräte auf den Endwagen die via zweier Verbindungskanälen den Mittelwagen klimatisieren

# Umsetzung der Konzept Phase – Frank Schulze

## Umsetzung der Konzept Phase

- dreiteiligen Gelenktriebzug mit einem als Triebwagen (2 MDG) ausgeführten Mittelwagen

## Umsetzung der Konzept Phase

- dreiteiligen Gelenktriebzug mit einem als Triebwagen (2 MDG) ausgeführten Mittelwagen



## Umsetzung der Konzept Phase

- dreiteiligen Gelenktriebzug mit einem als Triebwagen (2 MDG) ausgeführten Mittelwagen
- Antriebsausrüstung auf dem Dach



## Umsetzung der Konzept Phase

- dreiteiligen Gelenktriebzug mit einem als Triebwagen (2 MDG) ausgeführten Mittelwagen
- Antriebsausrüstung auf dem Dach



## Umsetzung der Konzept Phase

- dreiteiligen Gelenktriebzug mit einem als Triebwagen (2 MDG) ausgeführten Mittelwagen ✓
- Antriebsausrüstung auf dem Dach ✓
- Apparateschränke (elektrisch und pneumatisch) in allen vier Ecken des Mittelwagen und Luftkanäle für die Motorluftkühlung

## Umsetzung der Konzept Phase

- dreiteiligen Gelenktriebzug mit einem als Triebwagen (2 MDG) ausgeführten Mittelwagen 
- Antriebsausrüstung auf dem Dach 
- Apparateschränke (elektrisch und pneumatisch) in allen vier Ecken des Mittelwagen und Luftkanäle für die Motorluftkühlung 

## Apparateschränke

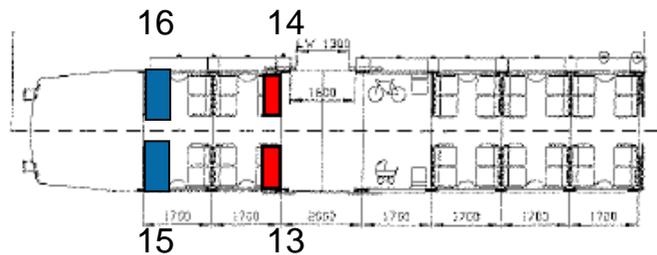
**Die Anzahl und das Volumen der Apparateschränke war nicht ausreichend, konnte aber durch zusätzlichen von der SZU akzeptierten Sitzkisten kompensiert werden.**



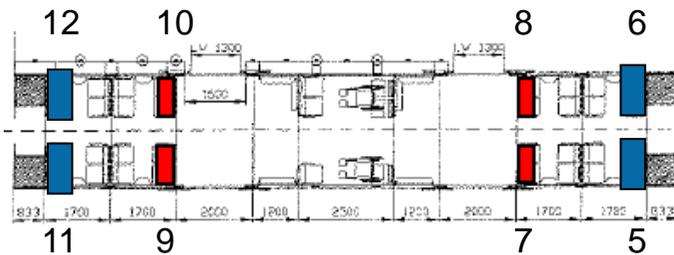
# Apparateschränke

Die Anzahl und das Volumen der Apparateschränke war nicht ausreichend, konnte aber durch zusätzlichen von der SZU akzeptierten Sitzkisten kompensiert werden.

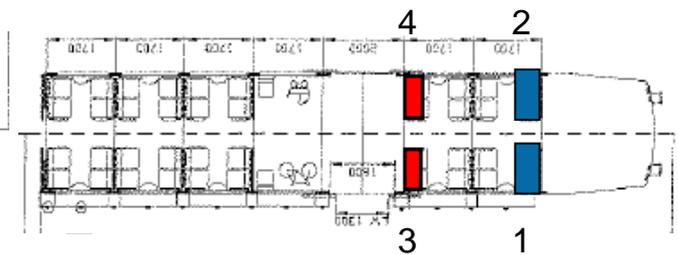
Wagen B



Wagen C



Wagen A



Aufgrund der Platzverhältnisse wurde unter anderem auch die selektive Bremssteuerung der Drehgestelle gewählt (rot)

## Motorluftkühlung

Aufgrund der nötigen Dimensionen der Motorluftkanäle, konnten diese nicht durch den Rohwagenkasten und den Apparaten – Schränken geführt werden.

## Motorluftkühlung

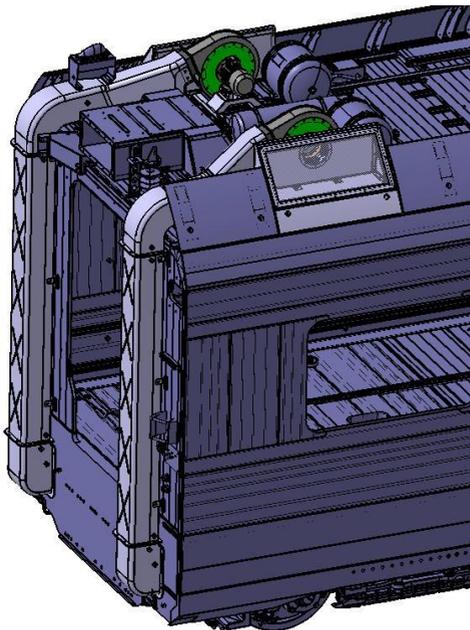
Aufgrund der nötigen Dimensionen der Motorluftkanäle, konnten diese nicht durch den Rohwagenkasten und den Apparaten – Schränken geführt werden.

Daraus resultierend wurden die Kühl - Luft über Kanäle an den Stirnwänden des Mittelwagen verlegt und via Öffnungen im Untergestell Vorbau zu den Motorluftkanälen weiter zu den Motoren geleitet.

## Motorluftkühlung

Aufgrund der nötigen Dimensionen der Motorluftkanäle, konnten diese nicht durch den Rohwagenkasten und den Apparaten – Schränken geführt werden.

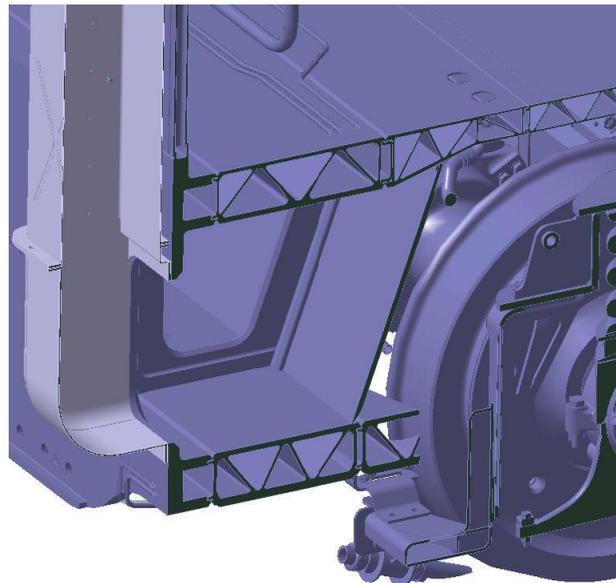
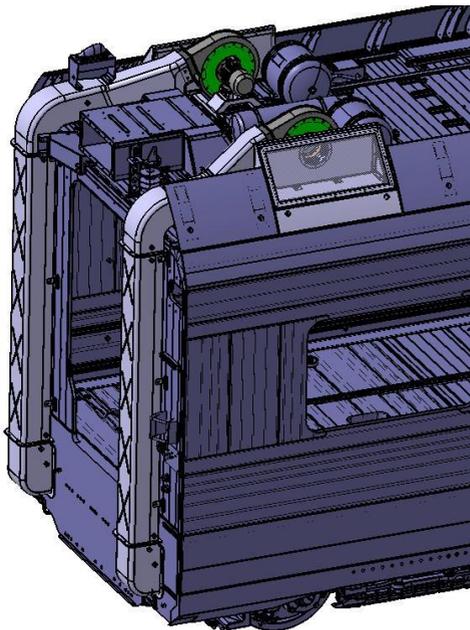
Daraus resultierend wurden die Kühl - Luft über Kanäle an den Stirnwänden des Mittelwagen verlegt und via Öffnungen im Untergestell Vorbau zu den Motorluftkanälen weiter zu den Motoren geleitet.



## Motorluftkühlung

Aufgrund der nötigen Dimensionen der Motorluftkanäle, konnten diese nicht durch den Rohwagenkasten und den Apparaten – Schränken geführt werden.

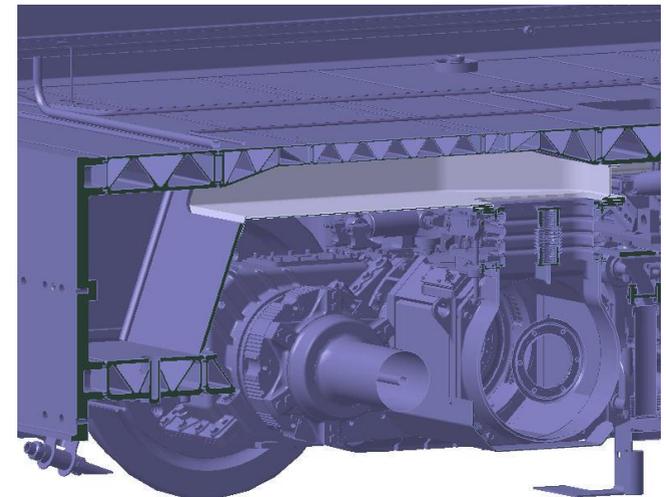
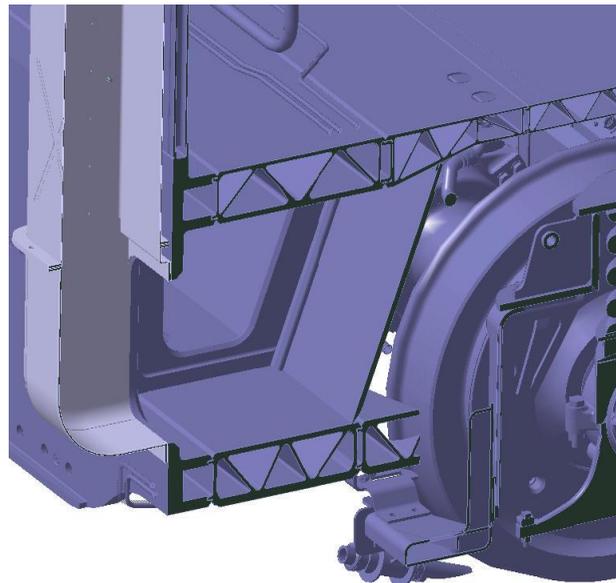
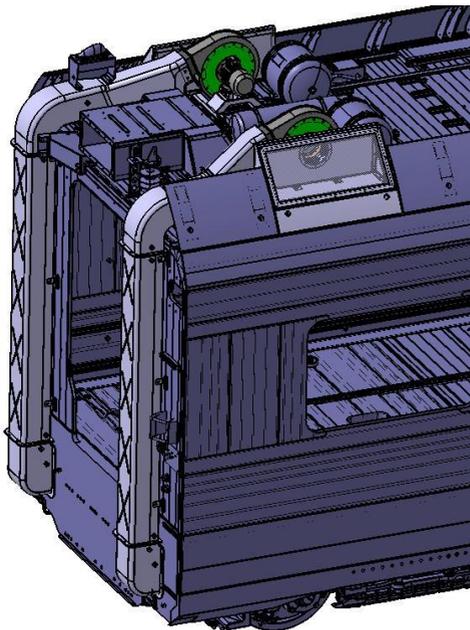
Daraus resultierend wurden die Kühl - Luft über Kanäle an den Stirnwänden des Mittelwagen verlegt und via Öffnungen im Untergestell Vorbau zu den Motorluftkanälen weiter zu den Motoren geleitet.



## Motorluftkühlung

Aufgrund der nötigen Dimensionen der Motorluftkanäle, konnten diese nicht durch den Rohwagenkasten und den Apparaten – Schränken geführt werden.

Daraus resultierend wurden die Kühl - Luft über Kanäle an den Stirnwänden des Mittelwagen verlegt und via Öffnungen im Untergestell Vorbau zu den Motorluftkanälen weiter zu den Motoren geleitet.



## Umsetzung der Konzept Phase

- dreiteiligen Gelenktriebzug mit einem als Triebwagen (2 MDG) ausgeführten Mittelwagen ✓
- Antriebsausrüstung auf dem Dach ✓
- Apparateschränke (elektrisch und pneumatisch) in allen vier Ecken des Mittelwagen und Luftkanäle für die Motorluftkühlung ✗
- Pantographen in Querrichtung (rechts) verschiebbar

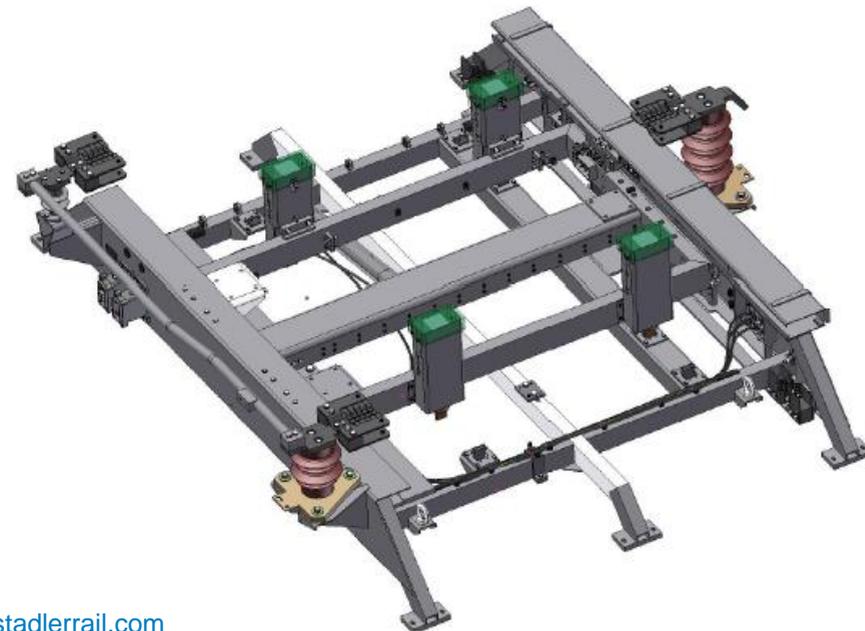
## Umsetzung der Konzept Phase

- dreiteiligen Gelenktriebzug mit einem als Triebwagen (2 MDG) ausgeführten Mittelwagen ✓
- Antriebsausrüstung auf dem Dach ✓
- Apparateschränke (elektrisch und pneumatisch) in allen vier Ecken des Mittelwagen und Luftkanäle für die Motorluftkühlung ✗
- Pantographen in Querrichtung (rechts) verschiebbar ✓ ✗

## Pantographen in Querrichtung beidseitig verschiebbar

Der Antrieb der Schiebebühne besteht aus einem pneumatischen Drehzylinder, zwei Hilfszylindern und einem zusätzlichen Unterstützungszylinder die einen Schlitten in die DC Stellung und auch wieder zurück in die AC Stellung bewegt.

Auf dem Schlitten ist der Stromabnehmer befestigt an welchem Trennmesser montiert sind, die in der gewünschten Position in das Kontaktsystem einfahren und den Strom auf das System verteilt.



## Umsetzung der Konzept Phase

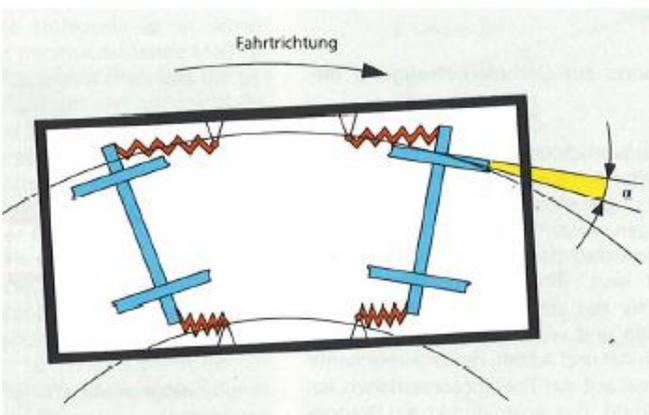
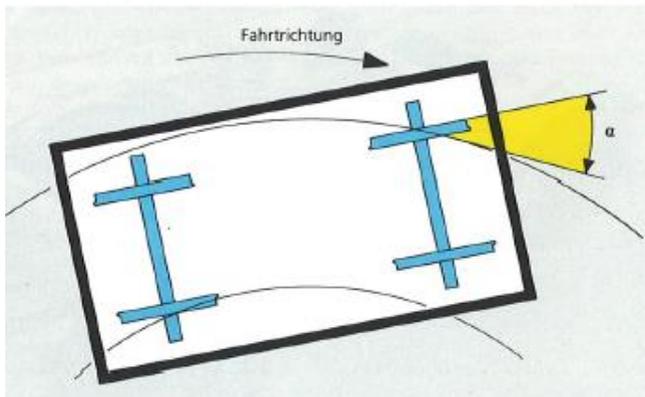
- dreiteiligen Gelenktriebzug mit einem als Triebwagen (2 MDG) ausgeführten Mittelwagen ✓
- Antriebsausrüstung auf dem Dach ✓
- Apparateschränke (elektrisch und pneumatisch) in allen vier Ecken des Mittelwagen und Luftkanäle für die Motorluftkühlung ✗
- Pantographen in Querrichtung (rechts) verschiebbar ✓ ✗
- MDG sowie LDG mit Mg – Bremse und HALL bei einem Achsabstand von 2100 mm

## Umsetzung der Konzept Phase

- dreiteiligen Gelenktriebzug mit einem als Triebwagen (2 MDG) ausgeführten Mittelwagen ✓
- Antriebsausrüstung auf dem Dach ✓
- Apparateschränke (elektrisch und pneumatisch) in allen vier Ecken des Mittelwagen und Luftkanäle für die Motorluftkühlung ✗
- Pantographen in Querrichtung (rechts) verschiebbar ✓ ✗
- MDG sowie LDG mit Mg – Bremse und HALL bei einem Achsabstand von 2100 mm ✓

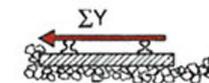
# MDG sowie LDG mit Mg – Bremse und HALL

HALL (Hydraulische Achslenker Lager) die die Radsätze Radial einstellen und für einen optimierten Kurvenlauf sorgen sollen



- Reduktion der Anlaufwinkel des Rades an die Schiene

- Reduzierte Rad-Schiene Kräfte



- Reduzierter Verschleiss an Rad und Schiene



- Reduzierter Lärm



## Umsetzung der Konzept Phase

- dreiteiligen Gelenktriebzug mit einem als Triebwagen (2 MDG) ausgeführten Mittelwagen ✓
- Antriebsausrüstung auf dem Dach ✓
- Apparateschränke (elektrisch und pneumatisch) in allen vier Ecken des Mittelwagen und Luftkanäle für die Motorluftkühlung ✗
- Pantographen in Querrichtung (rechts) verschiebbar ✓ ✗
- MDG sowie LDG mit Mg – Bremse und HALL bei einem Achsabstand von 2100 mm ✓
- Die Endwagen sind mit dem Mittelwagen über ein Gelenk verbunden (analog GTW von Stadler)

## Umsetzung der Konzept Phase

- dreiteiligen Gelenktriebzug mit einem als Triebwagen (2 MDG) ausgeführten Mittelwagen ✓
- Antriebsausrüstung auf dem Dach ✓
- Apparateschränke (elektrisch und pneumatisch) in allen vier Ecken des Mittelwagen und Luftkanäle für die Motorluftkühlung ✗
- Pantographen in Querrichtung (rechts) verschiebbar ✓ ✗
- MDG sowie LDG mit Mg – Bremse und HALL bei einem Achsabstand von 2100 mm ✓
- Die Endwagen sind mit dem Mittelwagen über ein Gelenk verbunden (analog GTW von Stadler) ✓

## Umsetzung der Konzept Phase

- dreiteiligen Gelenktriebzug mit einem als Triebwagen (2 MDG) ausgeführten Mittelwagen ✓
- Antriebsausrüstung auf dem Dach ✓
- Apparateschränke (elektrisch und pneumatisch) in allen vier Ecken des Mittelwagen und Luftkanäle für die Motorluftkühlung ✗
- Pantographen in Querrichtung (rechts) verschiebbar ✓ ✗
- MDG sowie LDG mit Mg – Bremse und HALL bei einem Achsabstand von 2100 mm ✓
- Die Endwagen sind mit dem Mittelwagen über ein Gelenk verbunden (analog GTW von Stadler) ✓
- Nur zwei Fahrgastraum - Kompaktklimageräte auf den Endwagen die via zweier Verbindungskanälen den Mittelwagen klimatisieren

## Umsetzung der Konzept Phase

- dreiteiligen Gelenktriebzug mit einem als Triebwagen (2 MDG) ausgeführten Mittelwagen ✓
- Antriebsausrüstung auf dem Dach ✓
- Apparateschränke (elektrisch und pneumatisch) in allen vier Ecken des Mittelwagen und Luftkanäle für die Motorluftkühlung ✗
- Pantographen in Querrichtung (rechts) verschiebbar ✓ ✗
- MDG sowie LDG mit Mg – Bremse und HALL bei einem Achsabstand von 2100 mm ✓
- Die Endwagen sind mit dem Mittelwagen über ein Gelenk verbunden (analog GTW von Stadler) ✓
- Nur zwei Fahrgastraum - Kompaktklimageräte auf den Endwagen die via zweier Verbindungskanälen den Mittelwagen klimatisieren ✓

## Weitere Projekthighlights

- FIS von FELA inkl. APFZ der SBB
    - externes Controlling durch Baumann Informatik
- Vielen Dank dafür !!**
- Neu Zulassung aufgrund eines fehlenden Referenzfahrzeuges



# Fahrzeugdaten

- |                          |                                    |
|--------------------------|------------------------------------|
| 1. Kapazität             | 310 Personen, davon 139 Sitzplätze |
| 2. Speisespannung:       | 15kVAC 16.7 Hz / 1200VDC           |
| 3. Dienstmasse, tara     | 91.7 t                             |
| 4. Einstiegshöhe         | 600mm mit 2/3 Niederfluranteil     |
| 5. Dauerleistung am Rad  | 1400 kW                            |
| 6. Höchstgeschwindigkeit | 120 km/h                           |
| 7. Achsfolge             | 2' Bo' Bo' 2'                      |
| 8. Länge über Kupplung   | 50 m                               |

