Vorbemerkungen

Technischer Berater zur Vorbereitung der Inbetriebnahmegenehmigung BOStrab

Die Jenaer Nahverkehr GmbH hat in einem vorhergehenden Vergabeverfahren 24 neue Niederflur-Straßenbahnfahrzeuge des Typs TramLink der Firma Stadler Rail Valencia S.A. beschafft. Der Zuschlag für die Lieferung wurde im August 2020 erteilt und im Dezember 2023 wurde das Typfahrzeug der Serie zugelassen.

Der Liefervertrag enthielt eine Option auf zunächst 9 weitere Fahrzeuge, und von dieser Option hat die Jenaer Nahverkehr GmbH nun Gebrauch gemacht und die 9 Options-Fahrzeuge bei der Stadler Rail Valencia S.A. bestellt.

Die ersten Züge sind bereits gefertigt und sollen möglichst bald in Jena in Einsatz gebracht werden.

Für die Vorbereitung und Durchführung der Inbetriebnahme dieser TRAMLINK Fahrzeuge benötigt der Jenaer Nahverkehr Unterstützung in Form einer technischen Beratung bei der Prüfung der Inbetriebnahme-Dokumente und der Abstimmung mit den Stakeholdern.

Mit diesem Schreiben bitten wir Sie um die Abgabe eines Angebotes für die technische Beratung zur Vorbereitung und Durchführung des Verfahrens zur Erteilung der Inbetriebnahmegenehmigung BOStrab.

Die Voraussetzungen dafür sind u.a.:

- Das Genehmigungsverfahren soll auf der bereits für die Bestandsfahrzeuge erteilten Inbetriebnahmegenehmigung gemäß § 62 BOStrab aufbauen.
- Das bereits zugelassene Fahrzeugkonzept der im Betrieb befindlichen Fahrzeuge wird als Grundlage herangezogen und um die für die Optionsfahrzeuge erforderlichen ergänzenden Nachweise und Unterlagen erweitert.

Die Vorbereitung und Durchführung des Verfahrens zur Erteilung der Inbetriebnahmegenehmigung für die Optionsfahrzeuge durch die TAB erfolgt in die folgenden Phasen:

- Abgleich der normativen Anforderungen
- Prüfung der durch den Hersteller erstellten Änderungsauswirkungsanalysen im Hinblick auf die gegenüber den 2023 genehmigten Typfahrzeugen bestehenden Änderungen,
- Abgleich der zu erbringenden Nachweise / Nachweisplan,
- Prüfung der vom Hersteller bereitzustellenden Unterlagen als Ergebnis der Änderungsauswirkungsanalysen,
- Prüfung der Herstellerunterlagen - Erstellung eines Gesamtberichtes zur Inbetriebnahme gem. §62 BOStrab unter besonderer Berücksichtigung der bereits genehmigten Bestandsfahrzeuge,
- Unterstützung bei der Erstellung der Betreiberunterlagen gem. BOStrab (sofern erforderlich),
- Einreichung Unterlagen zur Inbetriebnahme nach §62 BOStrab,
- Durchführung von Abstimmungsgesprächen mit TAB, Betriebsleiter BOStrab und Fahrzeughersteller.

Leseexemplar

Zuschlagskriterien und Wertung der Angebote

Im verbindlichen Angebot sind folgende Ausführungen wertungsrelevant:

1. Angebotspreis

Der Angebotspreis macht 60 Prozentpunkte der Gesamtwertung aus. Gewertet wird der angebotene Stundenlohn (€ netto) sowie der anzugebende Stundenaufwand für die beratende Tätigkeit.

Für den Angebotspreis können maximal 60 Wertungspunkte erreicht werden. Der Bieter mit dem niedrigsten Angebotspreis erhält 60 Wertungspunkte. Die anderen Bieter erhalten entsprechend weniger Punkte in Abhängigkeit der Überschreitung des niedrigsten Preises. Die Berechnung erfolgt wie folgt:

(Angebotspreis Bestbieter/Angebotspreis Bieter) x 60

Anfallende Reisekosten werden in Anlehnung an das Bundesreisekostengesetz erstattet und sind nicht Wertungsrelevant.

2. Referenzen

Vom Bieter sind entsprechende Referenzen vorzulegen, aus welchen hervorgeht, dass das eingesetzte Personal Erfahrung mit dem Sachverhalt der ausgeschriebenen Leistung hat.

Es sind drei Referenzen einzureichen die nicht älter als sechs Jahre sein sollen. Für den Nachweis über die Referenzen soll die „Anlage 4 „Formblatt Referenzen" genutzt werden. Die Referenzen machen 40 Wertungspunkte der Gesamtwertung aus.

Die in den Referenzen genannten Projekte besitzen inhaltliche Bezüge der in der Leistungsbeschreibung dargestellten Aufgabenbereiche

8 Unterpunkte: vollumfänglich
4 Unterpunkte: größtenteils
2 Unterpunkt: teilweise
0 Unterpunkte: gar nicht

Eine positive Bewertung erhalten Referenzen, wenn sie neben den passenden inhaltlichen Bezügen zu den dargestellten Aufgabenbereichen zudem einen Bezug zu TramLink-Fahrzeugen oder Fahrzeuge gleicher Bauart und Erfahrung mit der Zulassung gem. BOStrab im Freistaat Thüringen haben und die in den Referenzen angegebenen Mitarbeiterinnen auch im vergabegegenständlichen Verfahren eingesetzt werden.

Leseexemplar

Es wird über alle Referenzen ein Mittelwert gebildet. Das Angebot, dessen Referenzen den höchsten Mittelwert erreichen, erhält 40 Wertungspunkte Die Bieter mit in der Summe geringeren Unterpunkten in der Referenzwertung erhalten entsprechend weniger Wertungspunkte.

Dies errechnet sich nach folgender Formel:

(Mittelwert Referenzen Bieter/ Mittelwert beste Referenzen) x 40

Den Zuschlag erhält der Bieter mit den meisten Wertungspunkten.

Abschließende Liste

Projekt: Unterstützungsleistungen bei der Inbetriebnahme der 1. Lieferoption von Straßenbahnfahrzeugen

Vergabenummer: UVgO/E/59/26

Mit dem Angebot sind folgende Nachweise vorzulegen:

- [x] 124 Eigenerklärung zur Eignung
- [x] 633 Angebotsschreiben
- [x] 233 Verzeichnis der Leistungen / Kapazitäten anderer Unternehmen (falls zutreffend)
- [x] 235 Verzeichnis der Leistungen / Kapazitäten anderer Unternehmen
- [ ] 236 Verpflichtungserklärung anderer Unternehmen
- [x] Eigenerklärung Ausschlussgründe
- [x] MiLog Erklärung gemäß §19 MiLog
- [x] Referenzen, die mit der zu vergebenden Leistung vergleichbar sind (mind. 3)
- [ ] Nachweis Haftpflichtsversicherung, Unbedenklichkeitsbescheinigung Finanzamt
- [ ] Unbedenklichkeitsbescheinigung Krankenkasse und Berufsgenossenschaft
- [ ]
- [ ]
- [ ]
- [ ]
- [ ]
- [ ]
- [ ]
- [ ]
- [ ]
- [ ]
- [ ]
- [ ]
- [ ]
- [ ]
- [ ]

Leseexemplar

Vergabestelle
Einkauf
Stadtwerke Jena GmbH
Rudolstädter Straße 39
07745 Jena
Tel. 03641 688 206 Fax 03641 688 345

Datum der Versendung

Vergabeart
- ☒ Öffentliche Ausschreibung
- ☐ Beschränkte Ausschreibung in Anlehnung
- ☐ Beschränkte Ausschreibung mit Teilnahmewettbewerb
- ☐ Verhandlungsvergabe
- ☐ Internationale NATO-Ausschreibung

Ablauf der Angebotsfrist

Datum	Uhrzeit
27.11.2026	**10:00**

Bindefrist endet am **11.12.2026**

Leseexemplar

Aufforderung zur Abgabe eines Angebots

(Vergabeverfahren gemäß UVgO)

Bezeichnung der Leistung:

Maßnahmennummer	Maßnahme

Vergabenummer	Leistung
UVgO/E/59/26	**Unterstützungsleistungen bei der Inbetriebnahme der 1. Lieferoption von Straßenbahnfahrzeugen**

Anlagen

A) die beim Bieter verbleiben und im Vergabeverfahren zu beachten sind:

- ☒ 632 Bewerbungsbedingungen (Ausgabe 2017)
- ☐ 227 Zuschlagskriterien
- ☒ **Informationsleitfaden für elektr. Angebotsabgabe**
- ☐
- ☐
- ☐

B) die beim Bieter verbleiben und Vertragsbestandteil werden:

- ☒ Teile der Leistungsbeschreibung: Beschreibung, Pläne, sonstige Anlagen
- ☒ 634 Besondere Vertragsbedingungen
- ☒ 635 Zusätzliche Vertragsbedingungen (Ausgabe 2017)
- ☐ 241 Abfall
- ☐ 244 Datenverarbeitung
- ☒ **Datenschutzinformation**
- ☐ 247 Aufträge mit besonderen Anforderungen aufgrund Geheimschutz oder Sabotageschutz
- ☒ **ergänzende Vertragsbedingungen der Stadtwerke Jena GmbH (Einkauf)**
- ☒ **Lieferantenkodex**
- ☒ **Terminplan**
- ☒ **Technische Beschreibung**
- ☐
- ☐
- ☐
- ☐

C) die, soweit erforderlich, ausgefüllt mit dem Angebot einzureichen sind:

☒ 633 Angebotsschreiben
☒ Teile der Leistungsbeschreibung: Leistungsverzeichnis/Leistungsprogramm
☒ 124_LD Eigenerklärung zur Eignung
☐ 125 Sicherheitsauskunft und Verpflichtungserklärung Teilnehmer
☐ 234 Erklärung Bieter-/Arbeitsgemeinschaft
☐ 248 Erklärung zur Verwendung von Holzprodukten
☒ **Mindestlohnerklärung**
☒ **Referenzen**
☒ **Die Abschließende Liste ist federführend. Bei Abweichungen gilt das entsprechende Formblatt.**
☐

D) die ausgefüllt auf gesondertes Verlangen der Vergabestelle einzureichen sind:

☐ 126 Sicherheitsauskunft und Verpflichtungserklärung – Nachunternehmer/Unterauftragnehmer
☒ **236 Verpflichtungserklärung NU**
☒ **Nachweis Haftpflichtsversicherung, Unbedenklichkeitsbescheinigung Finanzamt**
☒ **Unbedenklichkeitsbescheinigung Krankenkasse und Berufsgenossenschaft**
☐

1 Es ist beabsichtigt, die in beiliegender Leistungsbeschreibung bezeichneten Leistungen im Namen und für Rechnung

Jenaer Nahverkehr GmbH
Keßlerstraße 29
07745 Jena

zu vergeben.

2 Kommunikation

Die Kommunikation erfolgt

☐ elektronisch über die Vergabeplattform
☐ in Textform unter nachstehender Anschrift:

Stelle Vergabeplattform Futura Engineering
Fax
Straße
E-Mail
PLZ/Ort

☑ in Kombination: bis zur Angebots(er)öffnung elektronisch über die Vergabeplattform; danach schriftlich oder in Textform

3 Unterlagen (Eigenerklärungen, Angaben, Bescheinigungen oder sonstige Nachweise)

Der Auftraggeber wird ab einer Auftragssumme von mehr als 30.000 Euro für den Bieter, der den Zuschlag erhalten soll, zur Bestätigung der Erklärung (Angebotsschreiben Nummer 6) einen Auszug aus dem Gewerbezentralregister beim Bundesamt für Justiz anfordern.

3.1 Folgende Unterlagen sind mit dem Angebot einzureichen:

☒ siehe (Auftrags)Bekanntmachung
☐
☐
☐
☐

Leseexemplar

3.2 Folgende Unterlagen sind auf gesondertes Verlangen der Vergabestelle vorzulegen

☐ siehe (Auftrags)Bekanntmachung
☐ **Unbedenklichkeitsbescheinigung KK, BG, FA**
☐
☐
☐

3.3 - frei -

4 Losweise Vergabe

☐ ja, Angebote sind möglich
☒ nein
☒ nur für ein Los
☐ für ein Los oder mehrere Lose

☐ nur für alle Lose (alle Lose müssen angeboten werden)

5 Nebenangebote

5.1 ☒ Nebenangebote sind nicht zugelassen, Nummer 4 der Bewerbungsbedingungen gilt nicht.

5.2 ☐ Nebenangebote sind zugelassen (siehe auch Nummer 4 der Bewerbungsbedingungen) - ausgenommen Nebenangebote, die ausschließlich Preisnachlässe mit Bedingungen beinhalten -
☐ für die gesamte Leistung
☐ nur für nachfolgend genannte Bereiche:

☐ mit Ausnahme nachfolgend genannter Bereiche:

unter folgenden weiteren Bedingungen:
☐
☐

6 Angebotswertung

Kriterien für die Wertung der Haupt- und ggf. Nebenangebote

☐ Zuschlagskriterium Preis
Der Preis wird aus der Wertungssumme des Angebotes ermittelt.
Die Wertungssummen werden ermittelt aus den nachgerechneten Angebotssummen, insbesondere unter Berücksichtigung von Nachlässen.

☒ Mehrere Zuschlagskriterien

Preis 60 %; Referenzen 40 %

Leseexemplar

7 Zugelassene Angebotsabgabe

☒ Elektronisch

☒ in Textform ☐ mit fortgeschrittener/m Signatur/Siegel ☐ mit qualifizierter/m Signatur/Siegel

Bei elektronischer Angebotsübermittlung in Textform muss der Bieter zu erkennen sein; falls vorgegeben, ist das Angebot mit der geforderten Signatur/dem geforderten Siegel zu versehen.
Das Angebot ist zusammen mit den Anlagen bis zum Ablauf der Angebotsfrist über die Vergabeplattform der Vergabestelle zu übermitteln.

☐ Schriftlich

Das beigefügte Angebotsschreiben ist zu unterzeichnen und zusammen mit den Anlagen in verschlossenem Umschlag bis zum Ablauf der Angebotsfrist an folgende Anschrift zu senden oder dort abzugeben:

☐ siehe Briefkopf

☒ Stelle:

Vergabeplattform Futura Engineering

Der Umschlag ist außen mit Namen (Firma) und Anschrift des Bieters und der Angabe

„Angebot für

Maßnahmennummer:	Maßnahme:
Vergabenummer: **UVgO/E/59/26**	Leistung: **Unterstützungsleistungen bei der Inbetriebnahme der 1. Lieferoption von Straßenbahnfahrzeugen**

"

zu versehen, ggf. unter Verwendung eines bereit gestellten Kennzettels.

8 Nachprüfungsstelle

Vergabekammer des Freistaates Thüringen beim Thüringer Landesverwaltungsamt, Jorge-Semprún-Platz 4, 99423 Weimar

9

Leseexemplar

Bewerbungsbedingungen für die Vergabe von Leistungen

Das Vergabeverfahren erfolgt nach der "Verfahrensordnung für die Vergabe öffentlicher Liefer- und Dienstleistungsaufträge unterhalb der EU-Schwellenwerte", (Unterschwellenvergabeordnung - UVgO).

1 Mitteilung von Unklarheiten in den Vergabeunterlagen

Enthalten die Vergabeunterlagen nach Auffassung des Unternehmens Unklarheiten, Unvollständigkeiten oder Fehler, so hat es unverzüglich die Vergabestelle vor Angebotsabgabe in Textform darauf hinzuweisen.

2 Unzulässige Wettbewerbsbeschränkungen

Angebote von Bietern, die sich im Zusammenhang mit diesem Vergabeverfahren an einer unzulässigen Wettbewerbsbeschränkung beteiligen, werden ausgeschlossen.

Zur Bekämpfung von Wettbewerbsbeschränkungen hat der Bieter auf Verlangen Auskünfte darüber zu geben, ob und auf welche Art er wirtschaftlich und rechtlich mit Unternehmen verbunden ist.

3 Angebot

3.1 Das Angebot ist in deutscher Sprache abzufassen.

3.2 Für das Angebot sind die von der Vergabestelle vorgegebenen Vordrucke zu verwenden. Das Angebot ist bis zu dem von der Vergabestelle angegebenen Ablauf der Angebotsfrist einzureichen. Ein nicht form- oder fristgerecht eingereichtes Angebot wird ausgeschlossen.

3.3 Eine selbst gefertigte Abschrift oder Kurzfassung des Leistungsverzeichnisses ist zulässig.

Die von der Vergabestelle vorgegebene Langfassung des Leistungsverzeichnisses ist allein verbindlich.

3.4 Unterlagen, die von der Vergabestelle nach Angebotsabgabe verlangt werden, sind zu dem von der Vergabestelle bestimmten Zeitpunkt einzureichen.

3.5 Alle Eintragungen müssen dokumentenecht sein.

3.6 Ein Bieter, der in seinem Angebot die von ihm tatsächlich für einzelne Leistungspositionen geforderten Einheitspreise auf verschiedene Einheitspreise anderer Leistungspositionen verteilt, benennt nicht die von ihm geforderten Preise. Deshalb werden Angebote, bei denen der Bieter die Einheitspreise einzelner Leistungspositionen in „Mischkalkulationen" auf andere Leistungspositionen umlegt, von der Wertung ausgeschlossen.

3.7 Alle Preise sind in Euro mit höchstens drei Nachkommastellen anzugeben.

Die Preise (Einheitspreise, Pauschalpreise, Verrechnungssätze usw.) sind ohne Umsatzsteuer anzugeben. Der Umsatzsteuerbetrag ist unter Zugrundelegung des geltenden Steuersatzes am Schluss des Angebotes hinzuzufügen.

Es werden nur Preisnachlässe gewertet, die

- ohne Bedingungen als Vomhundertsatz auf die Abrechnungssumme gewährt werden

und

- an der im Angebotsschreiben bezeichneten Stelle aufgeführt sind.

Nicht zu wertende Preisnachlässe bleiben Inhalt des Angebotes und werden im Fall der Auftragserteilung Vertragsinhalt.

4 Nebenangebote

4.1 Soweit an Nebenangebote Mindestanforderungen gestellt sind, müssen diese erfüllt werden; im Übrigen müssen sie im Vergleich zur Leistungsbeschreibung qualitativ und quantitativ gleichwertig sein. Die Erfüllung der Mindestanforderungen bzw. die Gleichwertigkeit ist mit Angebotsabgabe nachzuweisen.

4.2 Der Bieter hat die in Nebenangeboten enthaltenen Leistungen eindeutig und erschöpfend zu beschreiben; die Gliederung des Leistungsverzeichnisses ist, soweit möglich, beizubehalten.

Nebenangebote müssen alle Leistungen umfassen, die zu einer einwandfreien Ausführung der Leistung erforderlich sind.

Leseexemplar

Soweit der Bieter eine Leistung anbietet, deren Ausführung nicht in den Vergabeunterlagen geregelt ist, hat er im Angebot entsprechende Angaben über Ausführung und Beschaffenheit dieser Leistung zu machen.

4.3 Nebenangebote sind, soweit sie Teilleistungen (Positionen) des Leistungsverzeichnisses beeinflussen (ändern, ersetzen, entfallen lassen, zusätzlich erfordern), nach Mengenansätzen und Einzelpreisen aufzugliedern (auch bei Vergütung durch Pauschalsumme).

4.4 Nebenangebote, die den Nummern 4.1 bis 4.3 nicht entsprechen, werden von der Wertung ausgeschlossen.

5 Bietergemeinschaften

5.1 Die Bietergemeinschaft hat mit ihrem Angebot eine Erklärung aller Mitglieder in Textform abzugeben,

- in der die Bildung einer Arbeitsgemeinschaft im Auftragsfall erklärt ist,
- in der alle Mitglieder aufgeführt sind und der für die Durchführung des Vertrags bevollmächtigte Vertreter bezeichnet ist,
- dass der bevollmächtigte Vertreter die Mitglieder gegenüber dem Auftraggeber rechtsverbindlich vertritt,
- dass alle Mitglieder als Gesamtschuldner haften.

Auf Verlangen der Vergabestelle ist eine von allen Mitgliedern unterzeichnete bzw. fortgeschritten oder qualifiziert signierte Erklärung abzugeben.

5.2 Sofern nicht öffentlich ausgeschrieben wird, werden Angebote von Bietergemeinschaften, die sich erst nach der Aufforderung zur Angebotsabgabe aus aufgeforderten Unternehmern gebildet haben, nicht zugelassen.

6 Eignung

Unternehmen haben als vorläufigen Nachweis der Eignung für die zu vergebende Leistung mit dem Angebot

- **Entweder die** ausgefüllte „Eigenerklärung zur Eignung für Liefer-/Dienstleistungen“
- **Oder** eine Einheitliche Europäische Eigenerklärung (EEE)

vorzulegen.

Gelangt das Angebot in die engere Wahl, sind die Eigenerklärungen auf gesondertes Verlangen durch Vorlage der in der „Eigenerklärung zur Eignung“ bzw. in der EEE genannten Bescheinigungen zuständiger Stellen zu bestätigen. Bescheinigungen, die nicht in deutscher Sprache abgefasst sind, ist eine Übersetzung in die deutsche Sprache beizufügen.

Stattdessen kann der Nachweis auch durch Eintrag in einem amtlichen Verzeichnis (z.B. dem durch die Industrie- und Handelskammer eingerichteten PQ-Verzeichnis) oder durch Vorlage eines Zertifikates im Sinne der europäischen Zertifizierungsstandards geführt werden.

Leseexemplar

Name und Anschrift des Bieters
(Firmenname lt. Handelsregister)

Ort:	
Datum:	
Tel.:	
Fax:	
e-mail:	
USt.-ID-Nr.:	
HR-Nr.:	
Registergericht	
BImA-Nummer	

(Name und Anschrift der Vergabestelle)

Einkauf
Stadtwerke Jena GmbH
Rudolstädter Straße 39
07745 Jena

Angebotsschreiben

Bezeichnung der Leistung:

Maßnahmennummer	Maßnahme

Vergabenummer	Leistung
UVgO/E/59/26	**Unterstützungsleistungen bei der Inbetriebnahme der 1. Lieferoption von Straßenbahnfahrzeugen**

Leseexemplar

Anlagen[1], die Vertragsbestandteil werden

☐		Leistungsverzeichnis/Leistungsprogramm (Kurz- oder Langfassung) mit den Preisen sowie den geforderten Angaben und Erklärungen
☐	234	Bieter-/Arbeitsgemeinschaft
☐	235	Verzeichnis der Leistungen/Kapazitäten anderer Unternehmen
☐	248	Erklärung zur Verwendung von Holzprodukten
☐		Nebenangebot(e)
☐		
☐		
☐		
☐		

Anlagen[1], die der Angebotserläuterung dienen, ohne Vertragsbestandteil zu werden

☐	124 LD	Eigenerklärung zur Eignung
☐		Einheitliche Europäische Eigenerklärung
☐		
☐		

1 vom Bieter anzukreuzen und beizufügen

1 Ich/Wir biete(n) die Ausführung der oben genannten Leistung zu den von mir/uns eingesetzten Preisen an.
An mein/unser Angebot halte(n) ich/wir mich/uns bis zum Ablauf der Bindefrist gebunden.

2 Die Angebotsendsumme des Hauptangebotes gem. Leistungsbeschreibung beträgt incl. Umsatzsteuer _____ **Euro**

3 Anzahl der Nebenangebote _____ **St.**

4 Preisnachlass ohne Bedingung auf die Abrechnungssumme für Haupt- und alle Nebenangebote _____ **%**

5 Bestandteil meines/unseres Angebots sind neben diesem Angebotsschreiben und seinen Anlagen:

- Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Leistungen (VOL/B), Ausgabe 2003,
- Unterlagen gem. Aufforderung zur Angebotsabgabe, Anlagen – Teil B

6 Ich/Wir erklären, dass

– ich/wir die gewerberechtlichen Voraussetzungen für die Ausführung der angebotenen Leistung erfülle(n).
– ich/wir den Wortlaut der vom Auftraggeber verfassten Anpassung des Leistungsverzeichnisses als alleinverbindlich anerkenne(n).
– mir/uns zugegangene Änderungen der Vergabeunterlagen Gegenstand meines/unseres Angebotes sind.
– das vom Auftraggeber vorgeschlagene Produkt Inhalt meines/unseres Angebotes ist, wenn Teilleistungsbeschreibungen des Auftraggebers den Zusatz „oder gleichwertig“ enthalten und von mir/uns keine Produktangaben (Hersteller- und Typbezeichnung) eingetragen wurden.
– falls von mir/uns mehrere Nebenangebote abgegeben wurden, mein/unser Angebot auch die Kumulation der Nebenangebote, die sich nicht gegenseitig ausschließen, umfasst.
– ich/wir einen pauschalen Schadensersatz in Höhe von 15 Prozent der Bruttoabrechnungssumme dieses Vertrages entrichten werde, falls ich/wir aus Anlass der Vergabe nachweislich eine Abrede getroffen habe(n), die eine unzulässige Wettbewerbsbeschränkung darstellt, es sei denn, ich/wir weise(n) einen geringeren Schaden nach.

Leseexemplar

Unterschrift (bei schriftlichem Angebot)

Ist
- **bei einem elektronisch übermittelten Angebot in Textform der Bieter nicht erkennbar,**
- **ein schriftliches Angebot nicht an dieser Stelle unterschrieben oder**
- **ein elektronisches Angebot, das signiert/mit elektronischem Siegel versehen werden muss, nicht wie vorgegeben signiert/mit elektronischem Siegel versehen,**

wird das Angebot ausgeschlossen.

Vergabenummer	**UVgO/E/59/26**

Maßnahme

Leistung

Unterstützungsleistungen bei der Inbetriebnahme der 1. Lieferoption von Straßenbahnfahrzeugen

BESONDERE VERTRAGSBEDINGUNGEN

Die §§ beziehen sich auf die Allgemeinen Vertragsbedingungen für die Ausführung von Leistungen (VOL/B).

1 Überwachung der Anlieferung

Die Überwachung obliegt dem Auftraggeber. Dieser hat den Architekten/Ingenieur

- keine -

mit der Wahrnehmung beauftragt. Anordnungen dürfen nur vom Auftraggeber bzw. vom beauftragten Architekten/Ingenieur getroffen werden.

2 Anlieferungs- oder Annahmestelle

Ort **Jenaer Nahverkehr in 07745 Jena**
Gebäude **Betriebsgebäude**
Raum

3 Ausführungsfristen

Beginn der Ausführung 07.12.2026
Ende der Ausführung 30.06.2027
folgende Einzelfristen sind Vertragsfristen:

4 Vertragsstrafen (§ 11)

Der Auftragnehmer hat als Vertragsstrafe für Verzug zu zahlen:

4.1 bei Überschreitung der unter 3. genannten Fristen

☐ für jede vollendete Woche **-** Prozent
☐ für jeden Werktag **0,2** Prozent

desjenigen Teils der Leistung, der nicht genutzt werden kann. Die Bezugsgröße zur Berechnung der Vertragsstrafe bei der Überschreitung von Einzelfristen ist der nicht nutzbare Teil der Leistung, der den bis zu diesem Zeitpunkt vertraglich zu erbringenden Leistungen entspricht.

4.2 Die Vertragsstrafe wird auf insgesamt **5** Prozent der Auftragssumme (ohne Umsatzsteuer) begrenzt.

4.3 Verwirkte Vertragsstrafen für den Verzug wegen Nichteinhaltung verbindlicher Zwischentermine (Einzelfristen als Vertragsfristen) werden auf eine durch den Verzug wegen Nichteinhaltung der Frist für die Vollendung der Leistung verwirkte Vertragsstrafe angerechnet.

5 Rechnungen (§ 15)

Alle Rechnungen sind beim Auftraggeber

1 -fach und zugleich
bei
-fach einzureichen.

Leseexemplar

6 Sicherheitsleistung (§ 18)

6.1 Stellung der Sicherheit

Sicherheit für die Erfüllung sämtlicher Verpflichtungen des Auftragnehmers aus dem Vertrag ist in Höhe von

- Prozent der Auftragssumme (inkl. Umsatzsteuer, ohne Nachträge) zu leisten, sofern die Auftragssumme
mindestens 50.000 Euro ohne Umsatzsteuer beträgt, und wenn dies für die sach- und fristgemäße Leistung ausnahmsweise erforderlich erscheint.

Sicherheit kann wahlweise durch Hinterlegung von Geld oder durch Bürgschaft geleistet werden.

6.2 Sicherheitsleistung durch Bürgschaft

Wird Sicherheit durch Bürgschaft geleistet, ist dafür das Formblatt „**Vertragserfüllungsbürgschaft**“ des Vergabe- und Vertragshandbuchs für die Baumaßnahmen des Bundes (VHB) zu verwenden oder die Bürgschaftserklärung muss inhaltlich vollständig dem Formblatt des Auftraggebers entsprechen.

Die Bürgschaftsurkunden enthalten folgende Erklärung des Bürgen:

- ”Der Bürge übernimmt für den Auftragnehmer die selbstschuldnerische Bürgschaft nach deutschem Recht.
- Auf die Einreden der Vorausklage gemäß § 771 BGB wird verzichtet.
- Die Bürgschaft ist unbefristet; sie erlischt mit der Rückgabe dieser Bürgschaftsurkunde.
- Die Bürgschaftsforderung verjährt nicht vor der gesicherten Hauptforderung. Nach Abschluss des Bürgschaftsvertrages getroffene Vereinbarungen über die Verjährung der Hauptforderung zwischen dem Auftraggeber und dem Auftragnehmer sind für den Bürgen nur im Falle seiner schriftlichen Zustimmung bindend.
- Gerichtsstand ist der Sitz der zur Prozessvertretung des Auftraggebers zuständigen Stelle."

7 Zahlungsbedingungen (§ 17)

Vorauszahlungen werden nur geleistet, wenn nachfolgend eine Regelung getroffen ist.

keine VORAUSZAHLUNGEN!
Zahlungsbedingungen sind verhandelbar

8 - frei -

9 Weitere Besondere Vertragsbedingungen

Ende der Weiteren Besonderen Vertragsbedingungen

- zu 4. Vertragsstrafen (§ 11 VOL/B):
abweichend zu 4.1 und 4.2 der besonderen Vertragsbedingungen basieren die Vertragsstrafen für Verzug auf der Abrechnungssumme (ohne Umsatzsteuer).

Leseexemplar

Zusätzliche Vertragsbedingungen für die Ausführung von Leistungen

1 Art und Umfang der Leistungen (§ 1 VOL/B)

Die vereinbarten Preise enthalten auch die Kosten für Verpackung, Aufladen, Beförderung bis zur Anlieferungs- oder Annahmestelle und Abladen, wenn in der Leistungsbeschreibung nichts anderes angegeben ist.

Der Auftragnehmer hat Packstoffe zurückzunehmen und ggf. auf seine Kosten zu beseitigen. Etwaige Patentgebühren und Lizenzvergütungen sind durch den Preis für die Leistung abgegolten.

2 Änderung der Leistung (§ 2 Nummer 3 VOL/B)

2.1 Beansprucht der Auftragnehmer aufgrund von § 2 Nummer 3 eine erhöhte Vergütung, muss er dies dem Auftraggeber unverzüglich - möglichst vor Ausführung der Leistung und möglichst der Höhe nach - schriftlich mitteilen.

2.2 Der Auftragnehmer hat auf Verlangen die durch die Änderung der Leistung bedingten Mehr- oder Minderkosten nachzuweisen.

3 Ausführung der Leistung (§ 4 VOL/B)

Der Auftraggeber kann sich über die vertragsgemäße Ausführung der Leistung unterrichten.

4 Güteprüfung (§ 12 Nummer 2 VOL/B)

Verlangt der Auftraggeber eine im Vertrag nicht vereinbarte Güteprüfung, werden dem Auftragnehmer die dadurch entstandenen Kosten erstattet.

5 Abnahme (§ 13 VOL/B)

5.1 Die Lieferung oder Leistung wird förmlich abgenommen.

5.2 Die Gefahr geht, wenn nichts anderes vereinbart ist, auf den Auftraggeber über

- bei Lieferleistungen mit der Übernahme an der Anlieferungsstelle,
- bei Aufbauleistungen mit der Abnahme.

6 Mängelansprüche (§ 14 VOL/B)

Die Verjährungsfrist für Mängelansprüche beginnt mit der Abnahme der Leistung.

7 Rechnungen (§§ 15 und 17 VOL/B)

7.1 Die Rechnungen sind mit den Vertragspreisen ohne Umsatzsteuer (Nettopreise) aufzustellen; der Umsatzsteuerbetrag ist am Schluss der Rechnung mit dem Steuersatz einzusetzen, der zum Zeitpunkt des Entstehens der Steuer, bei Schlussrechnungen zum Zeitpunkt des Bewirkens der Leistung gilt.

Beim Überschreiten von Vertragsfristen, die der Auftragnehmer zu vertreten hat, wird die Differenz zwischen dem aktuellen Umsatzsteuerbetrag und dem bei Fristablauf maßgebenden Umsatzsteuerbetrag nicht erstattet.

7.2 In jeder Rechnung sind Umfang und Wert aller bisherigen Leistungen und die bereits erhaltenen Zahlungen mit gesondertem Ausweis der darin enthaltenen Umsatzsteuerbeträge anzugeben.

8 Leistungen nach Stundenverrechnungssätzen (§ 16 VOL/B)

Der Auftragnehmer hat über Leistungen nach Stundenverrechnungssätzen arbeitstäglich Listen in zweifacher Ausfertigung einzureichen. Diese müssen

- das Datum,
- die genaue Bezeichnung des Ausführungsortes,
- die Art der Leistung,
- die Namen der Arbeitskräfte und deren Berufs-, Lohn- oder Gehaltsgruppe,
- die geleisteten Arbeitsstunden je Arbeitskraft, ggf. aufgegliedert nach Mehr-, Nacht-, Sonntags- und Feiertagsarbeit, sowie nach im Verrechnungssatz nicht enthaltenen Erschwernissen und
- die Gerätekenngrößen enthalten.

Rechnungen über Stundenverrechnungssätze müssen entsprechend den Listen aufgegliedert werden. Die Originale der Listen behält der Auftraggeber, die bescheinigten Durchschriften erhält der Auftragnehmer.

Leseexemplar

Eigenerklärung zur Eignung in folgendem Vergabeverfahren

Maßnahmennummer

Vergabenummer **UVgO/E/59/26**

Vergabeart

☑ Öffentliche Ausschreibung	☐ Offenes Verfahren
☐ Beschränkte Ausschreibung in Anlehnung	☐ Nichtoffenes Verfahren
☐ Verhandlungsvergabe	☐ Verhandlungsverfahren
☐ Internationale NATO-Ausschreibung	☐ Wettbewerblicher Dialog

Maßnahme

Leistung
Unterstützungsleistungen bei der Inbetriebnahme der 1. Lieferoption von Straßenbahnfahrzeugen

☐ Bewerber*) ☐ Bieter) ☐ Mitglied der Bewerber- bzw. Bietergemeinschaft) ☐ Nachunternehmer) ☐ anderes Unternehmen)	

☐ *Umsatz des Unternehmens in den letzten drei abgeschlossenen Geschäftsjahren, soweit er Leistungen betrifft, die mit der zu vergebenden Leistung vergleichbar sind unter Einschluss des Anteils bei gemeinsam mit anderen Unternehmen ausgeführten Leistungen*	Euro Euro Euro

Angaben zu Leistungen, die mit der zu vergebenden Leistung vergleichbar sind

Ich/Wir erkläre(n), dass ich/wir in den letzten drei[1] Jahren vergleichbare Leistungen ausgeführt habe/haben.

Falls mein/unser Teilnahmeantrag/Angebot in die engere Wahl kommt, werde ich/werden wir drei Referenzen aus den letzten drei Jahren mit mindestens folgenden Angaben benennen:

Ansprechpartner; Art der ausgeführten Leistung; Auftragssumme; Ausführungszeitraum

Bei einem Teilnahmewettbewerb sind die Angaben zu Leistungsart, Auftragssumme und Ausführungszeitraum bereits mit dem Teilnahmeantrag vorzulegen.

Angaben zu Arbeitskräften

Ich/Wir erkläre(n), dass mir/uns die für die Ausführung der Leistungen erforderlichen Beschäftigten zur Verfügung stehen.

Falls mein/unser Teilnahmeantrag/Angebot in die engere Wahl gelangt, werde ich/werden wir die Zahl der in den letzten drei Jahren jahresdurchschnittlich Beschäftigten angeben. Die für die Leitung vorgesehenen Personen werde ich benennen.

Leseexemplar

*) zutreffendes ankreuzen
[1] Soweit in der Bekanntmachung ein abweichender Zeitraum angegeben wurde, ist dieser maßgebend.

Eintragung in das Berufsregister ihres Sitzes oder Wohnsitzes

☐ Ich bin nicht zur Eintragung in ein Berufsregister verpflichtet.

☐ Ich bin eingetragen bei:

Falls mein/unser Teilnahmeantrag/Angebot in die engere Wahl kommt, werde ich/werden wir zur Bestätigung meiner/unserer Erklärung die entsprechende Bescheinigung vorlegen.

Angabe zu Insolvenzverfahren und Liquidation

☐ Ich/Wir erkläre(n), dass ein Insolvenzverfahren oder ein vergleichbares gesetzlich geregeltes Verfahren weder beantragt noch eröffnet wurde, ein Antrag auf Eröffnung nicht mangels Masse abgelehnt wurde und sich mein/unser Unternehmen nicht in Liquidation befindet.

☐ Ein Insolvenzplan wurde rechtskräftig bestätigt, auf Verlangen werde ich/werden wir ihn vorlegen.

Angabe, dass nachweislich keine schwere Verfehlung begangen wurde, die die Zuverlässigkeit als Bewerber in Frage stellt

Ich/Wir erkläre(n), dass

☐ für mein/unser Unternehmen keine Ausschlussgründe gemäß § 123 oder § 124 GWB vorliegen

☐ ich/wir in den letzten zwei Jahren nicht aufgrund eines Verstoßes gegen Vorschriften, der zu einem Eintrag im Gewerbezentralregister geführt hat, mit einer Freiheitsstrafe von mehr als drei Monaten oder einer Geldstrafe von mehr als 90 Tagessätzen oder einer Geldbuße von mehr als 2.500 Euro belegt worden bin/sind

☐ für mein/unser Unternehmen ein Ausschlussgrund gemäß § 124 GWB vorliegt.

☐ zwar für mein/unser Unternehmen ein Ausschlussgrund gemäß § 123 GWB vorliegt, ich/wir jedoch für mein/unser Unternehmen Maßnahmen zur Selbstreinigung ergriffen habe(n), durch die für mein/unser Unternehmen die Zuverlässigkeit wieder hergestellt wurde.

Ab einer Auftragssumme von 30.000 Euro wird der Auftraggeber für den Bieter, auf dessen Angebot der Zuschlag erteilt werden soll, einen Auszug aus dem Gewerbezentralregister gem. § 150a GewO beim Bundesamt für Justiz anfordern.

Angaben zur Zahlung von Steuern, Abgaben und Beiträgen zur gesetzlichen Sozialversicherung

Ich/Wir erkläre(n), dass ich/wir meine/unsere Verpflichtung zur Zahlung von Steuern und Abgaben sowie der Beiträge zur gesetzlichen Sozialversicherung, soweit sie der Pflicht zur Beitragszahlung unterfallen, ordnungsgemäß erfüllt habe/haben.

Falls mein/unser Angebot/Teilnahmeantrag in die engere Wahl kommt, werde ich/werden wir eine Unbedenklichkeitsbescheinigung des Finanzamtes bzw. Bescheinigung in Steuersachen[2] vorlegen.

Angabe zur Mitgliedschaft bei der Berufsgenossenschaft

Ich bin/Wir sind Mitglied der Berufsgenossenschaft.

Mir/Uns ist bekannt, dass die jeweils genannten Bestätigungen/Nachweise zu den Eigenerklärungen auf gesondertes Verlangen der Vergabestelle innerhalb der gesetzten angemessenen Frist vorgelegt werden müssen und mein/unser Angebot/Teilnahmeantrag ausgeschlossen wird, wenn die Unterlagen nicht vollständig innerhalb dieser Frist vorgelegt werden.

(Ort, Datum, Unterschrift)[3]

Leseexemplar

[2] soweit das Finanzamt derartige Bescheinigungen ausstellt

[3] nur erforderlich, wenn diese Eigenerklärung nicht Bestandteil eines unterschriebenen Angebotes ist

Eigenerklärung

1. Ich/Wir erkläre(n), dass

   – keine Person, deren Verhalten[1] meinem/unserem Unternehmen zuzurechnen ist, rechtskräftig verurteilt oder gegen meinem/unserem Unternehmen eine Geldbuße nach § 30 des Gesetzes über Ordnungswidrigkeiten rechtskräftig festgesetzt worden ist wegen einer Straftat nach[2]:

      1. § 129 des Strafgesetzbuchs (Bildung krimineller Vereinigungen), § 129a des Strafgesetzbuchs (Bildung terroristischer Vereinigungen) oder § 129b des Strafgesetzbuchs (Kriminelle und terroristische Vereinigungen im Ausland),
      2. § 89c des Strafgesetzbuchs (Terrorismusfinanzierung) oder wegen der Teilnahme an einer solchen Tat oder wegen der Bereitstellung oder Sammlung finanzieller Mittel in Kenntnis dessen, dass diese finanziellen Mittel ganz oder teilweise dazu verwendet werden oder verwendet werden sollen, eine Tat nach § 89a Absatz 2 Nummer 2 des Strafgesetzbuchs zu begehen,
      3. § 261 des Strafgesetzbuchs (Geldwäsche; Verschleierung unrechtmäßig erlangter Vermögenswerte),
      4. § 263 des Strafgesetzbuchs (Betrug), soweit sich die Straftat gegen den Haushalt der Europäischen Union oder gegen Haushalte richtet, die von der Europäischen Union oder in ihrem Auftrag verwaltet werden,
      5. § 264 des Strafgesetzbuchs (Subventionsbetrug), soweit sich die Straftat gegen den Haushalt der Europäischen Union oder gegen Haushalte richtet, die von der Europäischen Union oder in ihrem Auftrag verwaltet werden,
      6. § 299 des Strafgesetzbuchs (Bestechlichkeit und Bestechung im geschäftlichen Verkehr),
      7. § 108e des Strafgesetzbuchs (Bestechlichkeit und Bestechung von Mandatsträgern),
      8. den §§ 333 und 334 des Strafgesetzbuchs (Vorteilsgewährung und Bestechung), jeweils auch in Verbindung mit § 335a des Strafgesetzbuchs (Ausländische und internationale Bedienstete),
      9. Artikel 2 § 2 des Gesetzes zur Bekämpfung internationaler Bestechung (Bestechung ausländischer Abgeordneter im Zusammenhang mit internationalem Geschäftsverkehr) oder
      10. den §§ 232 und 233 des Strafgesetzbuchs (Menschenhandel) oder § 233a des Strafgesetzbuchs (Förderung des Menschenhandels),

   – mein/unser Unternehmen seinen Verpflichtungen zur Zahlung von Steuern, Abgaben oder Beiträgen zur Sozialversicherung nachgekommen ist und diesbezüglich keine rechtskräftige Gerichts- oder bestandskräftige Verwaltungsentscheidung vorliegt bzw. mein/unser Unternehmen seinen Verpflichtungen dadurch nachgekommen ist, dass ich/wir mich/uns zur Zahlung der Steuern, Abgaben und Beiträge zur Sozialversicherung einschließlich Zinsen Säumnis- und Strafzuschläge verpflichtet habe(n).

Leseexemplar

1 Das Verhalten einer rechtskräftig verurteilten Person ist einem Unternehmen zuzurechnen, wenn diese Person als für die Leitung des Unternehmens Verantwortlicher gehandelt hat; dazu gehört auch die Überwachung der Geschäftsführung oder die sonstige Ausübung von Kontrollbefugnissen in leitender Stellung.

2 Einer Verurteilung oder der Festsetzung einer Geldbuße stehen eine Verurteilung oder die Festsetzung einer Geldbuße nach den vergleichbaren Vorschriften anderer Staaten gleich.

2. Ich/wir erkläre(n), dass mein/unser Unternehmen nicht
   - bei der Ausführung öffentlicher Aufträge gegen geltende umwelt-, sozial- oder arbeitsrechtliche Verpflichtungen verstoßen hat,
   - zahlungsunfähig ist, über das Vermögen des Unternehmens kein Insolvenzverfahren oder kein vergleichbares Verfahren beantragt oder eröffnet worden ist, die Eröffnung eines solchen Verfahrens mangels Masse nicht abgelehnt worden ist, sich das Unternehmen nicht im Verfahren der Liquidation befindet oder seine Tätigkeit eingestellt hat,
   - im Rahmen der beruflichen Tätigkeit eine schwere Verfehlung begangen hat, durch die die Integrität des Unternehmens[3] infrage gestellt wird.

Mir/Uns ist bekannt, dass die Unrichtigkeit vorstehender Erklärung zu meinem/unserem Ausschluss vom Vergabeverfahren sowie zur fristlosen Kündigung eines etwa erteilten Auftrages wegen Verletzung einer vertraglichen Nebenpflicht aus wichtigem Grunde führen kann.

Leseexemplar

……..…(Ort), den …

Unterschrift

3 siehe Fußnote Seite 1

[nachfolgende Erklärung ist nur beim Vorliegen eines Ausschlussgrundes nach § 123 GWB oder § 124 GWB auszufüllen und zu unterzeichnen]

3. Ich/Wir erkläre/n mit meiner/unserer Unterschrift, dass bei meinem/unserem Unternehmen ein Ausschlussgrund nach § 123 GWB oder § 124 GWB vorliegt.

   Folgende Straftat/Fehlverhalten wurde durch mein/unser Unternehmen begangen:

   ……

   ……

   ……

   ……

   ……

   ……

   ☐ Ich/wir habe/n für jeden durch eine Straftat oder ein Fehlverhalten verursachten Schaden einen Ausgleich gezahlt oder habe/n mich/uns zur Zahlung eines Ausgleichs verpflichtet.

   ☐ Ich/wir habe/n die Tatsachen und Umstände, die mit der Straftat oder dem Fehlverhalten und dem dadurch verursachten Schaden in Zusammenhang stehen, durch eine aktive Zusammenarbeit mit den Ermittlungsbehörden und dem öffentlichen Auftraggeber geklärt.

   ☐ Ich/wir habe/n konkrete technische, organisatorische oder personelle Maßnahmen ergriffen, die geeignet sind, weitere Straftaten oder weiteres Fehlverhalten zu vermeiden.

   Folgende Nachweise einer Selbstreinigung haben wir beigefügt:

   ……

   ……

   ……

   ……

   ……

   ……

   ……(Ort), den ……..

   Unterschrift

Leseexemplar

Erklärung

gemäß § 19 Abs. 3 des Gesetzes zur Regelung eines allgemeinen Mindestlohns

(Mindestlohngesetz – MiLoG)

Ich erkläre/Wir erklären, dass

die Voraussetzungen für einen Ausschluss nach § 19 Abs. 1 MiLoG nicht vorliegen, d. h. ich/wir nicht wegen eines Verstoßes nach § 21 MiLoG mit einer Geldbuße von wenigstens 2.500,00 Euro belegt worden bin/sind.

Mir/Uns ist bekannt, dass der Auftraggeber zusätzlich zu dieser Erklärung Auskünfte des Gewerbezentralregisters nach § 150a der Gewerbeordnung anfordern kann.

Leseexemplar

Ort, Datum	Unterschrift, Firmenstempel

Anhang
Auszug aus dem Gesetz zur Regelung eines allgemeinen Mindestlohns (Mindestlohngesetz – MiLoG) vom 11. August 2014 (BGBl. I S. 1348) zu § 19 Abs. 1 und 3 sowie 21

Ausschluss von der Vergabe öffentlicher Aufträge

(1) Von der Teilnahme an einem Wettbewerb um einen Liefer-, Bau- oder Dienstleistungsauftrag der in § 98 des Gesetzes gegen Wettbewerbsbeschränkungen genannten Auftraggeber sollen Bewerberinnen oder Bewerber für eine angemessene Zeit bis zur nachgewiesenen Wiederherstellung ihrer Zuverlässigkeit ausgeschlossen werden, die wegen eines Verstoßes nach § 21 mit einer Geldbuße von wenigstens zweitausendfünfhundert Euro belegt worden sind.

(2) […]

(3) Öffentliche Auftraggeber nach Absatz 2 fordern im Rahmen ihrer Tätigkeit beim Gewerbezentralregister Auskünfte über rechtskräftige Bußgeldentscheidungen wegen einer Ordnungswidrigkeit nach § 21 Absatz 1 oder Absatz 2 an oder verlangen von Bewerberinnen oder Bewerbern eine Erklärung, dass die Voraussetzungen für einen Ausschluss nach Absatz 1 nicht vorliegen. Im Falle einer Erklärung der Bewerberin oder des Bewerbers können öffentliche Auftraggeber nach Absatz 2 jederzeit zusätzlich Auskünfte des Gewerbezentralregisters nach § 150a der Gewerbeordnung anfordern.

(4) […]

§ 21
Bußgeldvorschriften

(1) Ordnungswidrig handelt, wer vorsätzlich oder fahrlässig
1. entgegen § 15 Satz 1 in Verbindung mit § 5 Absatz 1 Satz 1 des Schwarzarbeitsbekämpfungsgesetzes eine Prüfung nicht duldet oder bei einer Prüfung nicht mitwirkt,
2. entgegen § 15 Satz 1 in Verbindung mit § 5 Absatz 1 Satz 2 des Schwarzarbeitsbekämpfungsgesetzes das Betreten eines Grundstücks oder Geschäftsraums nicht duldet,
3. entgegen § 15 Satz 1 in Verbindung mit § 5 Absatz 3 Satz 1 des Schwarzarbeitsbekämpfungsgesetzes Daten nicht, nicht richtig, nicht vollständig, nicht in der vorgeschriebenen Weise oder nicht rechtzeitig übermittelt,
4. entgegen § 16 Absatz 1 Satz 1 oder Absatz 2 Satz 1 eine Anmeldung nicht, nicht richtig, nicht vollständig, nicht in der vorgeschriebenen Weise oder nicht rechtzeitig vorlegt oder nicht, nicht richtig, nicht vollständig, nicht in der vorgeschriebenen Weise oder nicht rechtzeitig zuleitet,
5. entgegen § 16 Absatz 1 Satz 3, auch in Verbindung mit Absatz 3 Satz 2, eine Änderungsmeldung nicht, nicht richtig, nicht vollständig, nicht in der vorgeschriebenen Weise oder nicht rechtzeitig macht,
6. entgegen § 16 Absatz 2 oder 4 eine Versicherung nicht, nicht richtig oder nicht rechtzeitig beifügt,
7. entgegen § 17 Absatz 1 Satz 1, auch in Verbindung mit Satz 2, eine Aufzeichnung nicht, nicht richtig, nicht vollständig oder nicht rechtzeitig erstellt oder nicht oder nicht mindestens zwei Jahre aufbewahrt,
8. entgegen § 17 Absatz 2 eine Unterlage nicht, nicht richtig, nicht vollständig oder nicht in der vorgeschriebenen Weise bereithält oder
9. entgegen § 20 das dort genannte Arbeitsentgelt nicht oder nicht rechtzeitig zahlt.

(2) Ordnungswidrig handelt, wer Werk- oder Dienstleistungen in erheblichem Umfang ausführen lässt, indem er als Unternehmer einen anderen Unternehmer beauftragt, von dem er weiß oder fahrlässig nicht weiß, dass dieser bei der Erfüllung dieses Auftrags
1. entgegen § 20 das dort genannte Arbeitsentgelt nicht oder nicht rechtzeitig zahlt oder
2. einen Nachunternehmer einsetzt oder zulässt, dass ein Nachunternehmer tätig wird, der entgegen § 20 das dort genannte Arbeitsentgelt nicht oder nicht rechtzeitig zahlt.

(3) Die Ordnungswidrigkeit kann in den Fällen des Absatzes 1 Nummer 9 und des Absatzes 2 mit einer Geldbuße bis zu fünfhunderttausend Euro, in den übrigen Fällen mit einer Geldbuße bis zu dreißigtausend Euro geahndet werden.

(4) Verwaltungsbehörden im Sinne des § 36 Absatz 1 Nummer 1 des Gesetzes über Ordnungswidrigkeiten sind die in § 14 genannten Behörden jeweils für ihren Geschäftsbereich.

(5) Für die Vollstreckung zugunsten der Behörden des Bundes und der bundesunmittelbaren juristischen Personen des öffentlichen Rechts sowie für die Vollziehung des dinglichen Arrestes nach § 111d der Strafprozessordnung in Verbindung mit § 46 des Gesetzes über Ordnungswidrigkeiten durch die in § 14 genannten Behörden gilt das Verwaltungs-Vollstreckungsgesetz des Bundes.

Leseexemplar

Vertragsbestimmungen

zur Einhaltung des Mindestlohngesetzes (MiLoG)

1. Der Auftragnehmer verpflichtet sich gegenüber dem Auftraggeber, allen seinen im Inland beschäftigten, im Rahmen der Vertragsbeziehungen mit dem Auftraggeber eingesetzten Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern gemäß § 20 MiLoG mindestens den gesetzlich vorgegebenen Mindestlohn nach § 1 MiLoG spätestens zu der in § 2 MiLoG genannten Fälligkeit zu zahlen.

2. Der Auftragnehmer verpflichtet sich, alle von ihm im Rahmen der Vertragsbeziehungen mit dem Auftraggeber eingesetzten Nachunternehmer sowie von ihm beauftragte Verleiher sorgfältig auszuwählen und deren Angebote insbesondere dahingehend zu überprüfen, ob auf Basis des zu zahlenden Mindestlohnes kalkuliert wurde. Er verpflichtet sich ferner, die von ihm im Rahmen der Vertragsbeziehungen mit dem Auftraggeber eingesetzten Nachunternehmer sowie von ihm beauftragte Verleiher vertraglich zu verpflichten, ihren Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern gemäß § 20 MiLoG mindestens den gesetzlich vorgegebenen Mindestlohn nach § 1 MiLoG spätestens zu der in § 2 MiLoG genannten Fälligkeit zu zahlen und den Auftraggeber von sämtlichen Ansprüchen nach § 13 MiLoG von Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern im Rahmen der Vertragsbeziehung eingesetzten Nachunternehmern bzw. Verleiher freizustellen. Der Auftragnehmer hat eingesetzte Nachunternehmer zu verpflichten, die von ihnen beauftragten Verleiher entsprechend zur Freistellung zu verpflichten. Auf Verlangen hat der Auftragnehmer dem Auftraggeber die Erfüllung der vorgenannten Verpflichtung nachzuweisen.

3. Der Auftragnehmer verpflichtet sich, den Auftraggeber von sämtlichen Ansprüchen nach § 13 MiLoG von Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern des Auftragnehmers sowie von Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern im Rahmen der Vertragsbeziehung mittelbar oder unmittelbar eingesetzter Nachunternehmer oder Verleiher freizustellen.

4. Der Auftraggeber ist berechtigt, gegenüber fälligen Ansprüchen des Auftragnehmers ein Zurückbehaltungsrecht in der Höhe auszuüben, in der er von Dritten nach § 13 MiLoG im Zusammenhang mit Pflichtverletzungen des Auftragnehmers gegen die in diesem Abschnitt enthaltenen Bestimmungen in Anspruch genommen wird.

Leseexemplar
Gilt im Insolvenzfall

5. Verstößt der Auftragnehmer gegen seine in diesem Abschnitt enthaltenen Pflichten, insbesondere gegen die Pflicht zur Zahlung des Mindestlohns, ist der Auftraggeber nach vorheriger erfolgloser Abmahnung berechtigt, den Vertrag ohne Einhaltung einer Kündigungsfrist außerordentlich zu kündigen und den noch nicht erbrachten Teil der Leistung zu Lasten des Auftragnehmers durch einen Dritten ausführen zu lassen. Weitergehende Ansprüche, insbesondere Schadensersatzansprüche, bleiben unberührt.

6. Der Auftragnehmer verpflichtet sich, vollständige und prüffähige Unterlagen über die bei ihm im Rahmen der Vertragsbeziehungen mit dem Auftraggeber eingesetzten Beschäftigten bereitzuhalten, diese dem Auftraggeber auf dessen Verlangen hin vorzulegen und die Beschäftigten auf die Möglichkeit von Einsichtnahmen durch den Auftraggeber hinzuweisen. Der Auftragnehmer ist verpflichtet, eine entsprechende Verpflichtung mit von ihm im Rahmen der Vertragsbeziehungen mit dem Auftraggeber eingesetzten Nachunternehmer oder Verleiher zu vereinbaren.

7. Im Falle der Inanspruchnahme des Auftraggebers gemäß § 13 MiLoG im Zusammenhang mit Pflichtverletzungen des Auftragnehmers gegen die in diesem Abschnitt enthaltenen Bestimmungen ist der Auftragnehmer verpflichtet, dem Auftraggeber vollständige und prüffähige Unterlagen in Bezug auf die im Rahmen der Vertragsbeziehungen mit dem Auftraggeber eingesetzten Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern zur Verfügung zu stellen, aus denen sich insbesondere etwaig bestehende Einreden und Einwendungen ergeben, und die Beschäftigten im Vorhinein auf die Möglichkeit der Weitergabe der Unterlagen hinzuweisen. Gleiches gilt bei Inanspruchnahme des Auftraggebers durch Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern von mittelbaren und unmittelbaren Nachunternehmern. Der Auftragnehmer ist verpflichtet, eine entsprechende Verpflichtung mit von ihm im Rahmen der Vertragsbeziehungen mit dem Auftraggeber eingesetzten Nachunternehmer oder Verleihern zu vereinbaren

8. Verstößt der Auftragnehmer gegen die vorgenannten Verpflichtungen ist der Auftraggeber berechtigt, eine einmalige Vertragsstrafe i. H. v. 5 % des Auftragswertes geltend zu machen. Der Auftraggeber ist berechtigt, eine Vertragsstrafe neben der Erfüllung geltend zu machen. Der Auftraggeber kann sich die Geltendmachung der Vertragsstrafe bis zur Fälligkeit der Schlussrechnung vorbehalten. Weitergehende Ansprüche und Rechte bleiben vorbehalten.

Gilt Leseexemplar

A. Insofern für die Ausschreibung das Thüringer Vergabegesetz Anwendung findet (siehe abschl. Liste), gelten folgende Hinweise:

1. Eignungsnachweise der Bieter in vorangegangenen Vergabeverfahren, § 5 Abs. 2a ThürVgG

Die Bieter haben die Möglichkeit Eignungsnachweise nicht einzureichen, wenn sie diese schon in einem vergangenen Vergabeverfahren abgegeben haben (vgl. § 5 Abs. 2a ThürVgG).

Wenn der Bieter von § 5 Abs. 2a ThürVgG Gebrauch machen möchte, so hat er die Vergabestelle bereits mit Angebotsabgabe darüber zu informieren, in welcher Ausschreibung diese Eignungsnachweise bereits abgegeben wurden.

Es muss sich dabei um eine Ausschreibung der Vergabestelle der Stadtwerke Jena GmbH (Einkauf) in den letzten 12 Monaten vor Ablauf der Angebotsfrist handelt.

2. Eigenerklärung gem. § 8 Abs. 1 S. 1 ThürVgG

Die neue Eigenerklärung nach § 8 Abs. 1 S. 1 ThürVgG ist vollständig ausgefüllt (Datum, Ort, Unterschrift!) und unterschrieben den Angebotsunterlagen beizufügen.

Fehlt die Unterschrift oder wird die Eigenerklärung nicht den Angebotsunterlagen beigefügt, gelten die allgemeinen Vorschriften zur Nachforderung von Unterlagen (§ 10 Abs. 1 ThürVgG, § 56 VgV, § 41 UVgO, § 16a VOB/A)

B. Kommunikation im Vergabeverfahren

Bis zur Submission wird ausschließlich über die Vergabeplattform kommuniziert. Weitere elektronische, telefonische oder andere Wege sind ausgeschlossen. Fragen werden von der Vergabestelle abgelehnt/ nicht beantwortet und müssen nachträglich in der Plattform eingestellt werden. Nach dem Submissionstermin ist es möglich die Kommunikation via Mail / Telefonie zu erweitern.

C. Schwierigkeiten/Probleme mit dem Umgang der Vergabeplattform Futura SRM

Haben Sie Probleme das Angebot über die Plattform einzustellen oder andere Fragen zur Plattform, so können Sie sich gern zum einen an den Dienstleister wenden und an den Einkauf der Stadtwerke Jena GmbH, insofern dies nicht Inhalte des Vergabeverfahren betrifft, sondern nur den Umgang mit der Plattform. Tritt die Komplikation kurz vor der Angebotsfrist ein und Sie haben keine Möglichkeit das Angebot fristgerecht einzustellen, so senden Sie Ihre Unterlagen bitte keinesfalls (auch nicht zur Sicherheit) per E-Mail oder Post an die Vergabestelle! Ihr Angebot muss in diesem Fall zwingend ausgeschlossen werden. Bitte teilen Sie uns unverzüglich Ihr Problem mit, wir versuchen eine Lösung zu finden.

D. Zuschlag auf Erstangebot bei Verhandlungsvergaben und freihändigen Vergaben

Die Vergabestelle behält sich vor, die Angebotsinhalte und -preise nicht zu verhandeln und den Auftrag auf der Grundlage der Erstangebote zu vergeben, ohne in Verhandlungen einzutreten.

E. Einbezug von Skonto in die Bewertung der Angebote

Eine Gewährung von Skonto wird hat keinen Einfluss auf die Wertung.
Zahlungsbedingungen, die bei Vergaben von Bauleistungen von der vereinbarten VOB/B abweichen, sind von der Vergabestelle unter Vorbehalt zulässig. Der Bieter muss entsprechende Zahlungsbedingungen mit dem Angebot abgeben.

F. Allgemeine Geschäftsbedingungen - AGB’s

Allgemeine Geschäftsbedingungen des Auftragnehmers, insbesondere zu Liefer-, Vertrags- und Zahlungsbedingungen, die im Widerspruch zu den Vertragsbedingungen des Auftraggebers stehen, finden keine Anwendung und sind/ werden nicht Vertragsbestandteil.

Leseexemplar

G. Formblättern für Nachunternehmer

Setzen Sie keine Nachunternehmer ein, so müssen Sie die dazu in Verbindung stehenden Formblätter nicht abgeben. Die Vergabestelle geht davon aus, dass bei fehlenden Unterlagen für Nachunternehmer keine eingesetzt werden.

H. Angebote in Textform (elektronische Angebotsabgabe)

Es wird den Anforderungen an die Textform Genüge getan, wenn die Textfelder auf Formblättern sämtlich maschinenschriftlich ausgefüllt werden. Der Bieter muss die auszufüllenden Formblätter nicht ausdrucken, unterschreiben und anschließend wieder einscannen. Das gilt selbst dann, wenn sich auf den Formularen eine Unterschriftenzeile findet (vgl. *OLG Naumburg, B.v. 4.10.2019, 7 Verg 3/19*). Es muss erkennbar sein, welcher Bieter dieses Formblatt ausgefüllt hat. Für Bietergemeinschaften oder Arbeitsgemeinschaften gilt gleiches, jedoch muss eine Vollmacht beiliegen.

Die Angebote werden ausschließlich elektronisch über die Vergabeplattform Futura SRM akzeptiert!

I. Insofern gemäß Bekanntmachung oder Vergabeunterlagen das mobile Aufmaß Futura SRM Anwendung findet:

Die Baumaßnahme wird in Verbindung mit dem Vergabe - und Aufmaßtool Futura SRM abgewickelt. Aufmaße werden ausschließlich in elektronischer Form über die Plattform akzeptiert. Der Dienstleister erhält nach Zuschlag den Zugang zu seiner Bestellung im Portal und kann dort im DA11 (oder manuell) - Format sein Aufmaß einstellen. Rechnungen dürfen erst nach freigegebenem Aufmaß gestellt werden.

Nachtragsangebote sind ebenfalls über Futura SRM einzustellen (x83/x84 – Format). Über einen gesonderten Abschnitt "Nachtragsangebote" können Sie hier eine GAEB - Datei, ein Excel oder manuell zusätzliche Leistungen eintragen. Nach Freigabe des Nachtrags sind hierzu digitale Aufmaße möglich.

J. Abweichungen zwischen angebotenen Unterlagen in verschiedenen Dateiformaten sowie vom AG bereitgestellten Dokumenten:

Für den Fall, dass Diskrepanzen innerhalb der Dokumente auftreten, so gilt sowohl für den Auftraggeber als auch den Auftragnehmer folgende Rang – und Reihenfolge:

- Leistungsverzeichnis im Langtext als PDF
- Leistungsverzeichnis im Kurztext als PDF
- Leistungsverzeichnis im GAEB – Format (x83 / x84)

Leseexemplar

Nachweis Haftpflichtversicherung

Wird in den Vergabeunterlagen ein Nachweis zur Haftpflichtversicherung gefordert, so muss diese Versicherung mindestens für Personenschäden 5 Millionen Euro und für Sachschäden 3 Millionen Euro abdecken. Der Nachweis darf nicht älter als 12 Monate sein. Sollte während der Ausführungszeiten der Versicherungsschutz ablaufen, so ist der Auftraggeber berechtigt, einen aktuellen Nachweis zu fordern.

OZ	Titel1	Titel2	Titel3	Titel4	Leistungsnr.	Zeilenart	Kurztext	Langtext	Menge	Einheit	EP
1	Technischer Berater zur Vorbereitung der Inbetriebnahmegenehmigung BOStrab										
1.0.00.00.010							Unterstützungsleistung pro Bahn	1 LE entspricht 1 Fahrzeug	9	LE	
1.0.00.00.020						B	zusätzliche Leistungen	nach Stundenaufwand	1	H	

Leseexemplar

Firma (Name und vollständige Anschrift)

Referenzbescheinigung

Vom Referenznehmer auszufüllen:

Referenzgeber[1]: Bauherr/Auftraggeber Name Anschrift	☐ vertreten durch[2] Name Anschrift

Bezeichnung des Bauvorhabens

Ausgeführte Leistung	☐ Einzelleistung[3]		☐ Komplettleistung[4]	
Ort der Ausführung (Ort, Straße)				
Ausführungszeit (Monat/Jahr)	Baubeginn		Fertigstellung	
vertraglich gebunden als	☐ Hauptauftragnehmer	☐ ARGE-Partner	☐ Nachunternehmer	
Art der Baumaßnahme	☐ Neubau	☐ Umbau	☐ Denkmal	

Leistungsbereiche entsprechend Anlage 2 der Leitlinie zur Durchführung eines PQ - Verfahrens (https://www.pq-verein.de), auf die sich die Referenz bezieht	
Nummer	Bezeichnung

Bei Einzelleistung: stichwortartige Benennung des im eigenen Betrieb erbrachten maßgeblichen Leistungsumfanges unter Angabe der ausgeführten Mengen (z.B. m³, m², m St, kg, t) Bei Komplettleistung: Kurzbeschreibung der Baumaßnahme

Leseexemplar

[1] **Angabe der juristischen Person**
[2] **falls die Referenzbescheinigung im Auftrag des Bauherrn/Auftraggebers von einem Dritten (z.B. Architekt) erstellt wird**
[3] **Einzelnes Gewerk/Leistungsbereich**
[4] **Gewerkebündelung, z.B. erweiterter Rohbau oder Generalunternehmer**

Bei Einzelleistung: Zahl der hierfür durchschnittlich eingesetzten eigenen Arbeitnehmer:
Bei Komplettleistung: Auflistung der mit eigenem Führungspersonal koordinierten Gewerke:

Bei Einzelleistung: Stichwortartige Beschreibung der besonderen technischen und gerätespezifischen Anforderungen Bei Komplettleistung: Eventueller Besonderheiten der Ausführung

Bei Einzelleistung: Auftragswert der vorgenannten Leistungen (netto in Euro)	
Bei Komplettleistung: Auftragswert der vorgenannten Maßnahme (netto in Euro)	

Ich erkläre, dass die vorstehenden Angaben richtig sind. Mir ist bewusst, dass falsche Angaben meine Zuverlässigkeit beeinträchtigen.
(Ort, Datum, Stempel, Unterschrift Referenznehmer)

Leseexemplar

Nur vom Referenzgeber auszufüllen![5]

Die Leistungen sind

☐ auftragsgemäß durchgeführt worden

☐ im Ergebnis auftragsgemäß durchgeführt worden, folgende Feststellungen wurden während der Abwicklung gemacht:

- ☐ Verstöße gegen Obliegenheiten und Pflichten gemäß § 4 Abs. 2 VOB/B
- ☐ die Einhaltung der Vertragsfristen wurde schriftlich angemahnt
- ☐ wiederholte Aufforderung zur Mängelbeseitigung während der Bauausführung
- ☐ dem Auftragnehmer wurde schriftlich Kündigung angedroht
- ☐ die Abnahme wurde wegen wesentlicher Mängel vorübergehend verweigert
- ☐ wiederholte Aufforderung zur Vervollständigung der Rechnungsunterlagen
- ☐ Die Schlussrechnung musste durch den Auftraggeber erstellt werden.
- ☐

☐ nicht auftragsgemäß ausgeführt worden.

☐ wegen Kündigung nicht fertig gestellt worden.

Ansprechpartner ist		
im		
Tel.	Fax	E-Mail

Ich willige ein, dass die personenbezogenen Daten zum Zwecke der Präqualifikation des Unternehmens gespeichert, verarbeitet und veröffentlicht sowie im Rahmen von Vergabeverfahren öffentlicher Auftraggeber gespeichert und verarbeitet werden können.

Die Richtigkeit folgender Angaben

- stichwortartige Benennung des im eigenen Betrieb erbrachten maßgeblichen Leistungsumfanges unter Angabe der ausgeführten Mengen
- Zahl der hierfür durchschnittlich eingesetzten eigenen Arbeitnehmer
- Auflistung der mit eigenem Führungspersonal koordinierten Gewerke
- Auftragswert der vorgenannten Leistungen (soweit es sich um Nachunternehmerleistungen handelt)

liegt in der alleinigen Verantwortung des Unternehmens und wird mit der Unterschrift durch den Referenzgeber ausdrücklich **nicht** bestätigt.

(Ort, Datum, Stempel, Unterschrift)

Leseexemplar

[5] **Es sind nur hinreichend belegbare Sachverhalte anzugeben.**

STADLER

Herr Sigmar Minke

Jenaer Nahverkehr GmbH
Keßlerstraße 29
07745 Jena

EDITING Guillermo Calvo
PHONE +34 96 141 51 08
MOBILE +34 618 150 108
E-MAIL guillermo.calvo@stadlerrail.com

Stadler Rail Valencia S.A.
Pol. Ind. del Mediterráneo, Mitjera 6
E-46550 Albuixech (Valencia) Spain

Albuixech, 02. OKtober 2026

Leseexemplar

BETREFF: Verschiebung Termine Fahrzeuge Lieferoption
PROJEKT: «Der 800er»TRAMLINK JENA

Sehr geehrter Herr Minke,

wie bereits im Rahmen des Lenkungskreises mitgeteilt, kommt es zu einer Verschiebung des Zeitplans für die Fertigung und Lieferung der Optionsfahrzeuge. Je nach Fahrzeug beträgt die Terminverschiebung bis zu rund zehn Wochen.

Die nachfolgende Tabelle stellt die ursprünglich vorgesehenen Termine gemäß Planungsstand vom 11.12.2025 den derzeit geplanten Terminen gemäß Planungsstand vom 30.09.2026 gegenüber. Aufgeführt sind jeweils die geplante Ankunft der Fahrzeuge in Jena sowie die vorgesehenen Abnahmetermine:

Fahrzeug	**Ankunft in Jena (11.12.2025)**	**Ankunft in Jena (30.09.2026)**	**Abnahme in Jena (11.12.2025)**	**Abnahme in Jena (30.09.2026)**
859	01.10.2026	25.11.2026	22.10.2026	22.12.2026
860	01.12.2026	22.12.2026	17.12.2026	15.01.2027
861	11.12.2026	28.01.2027	29.12.2026	18.02.2027
862	04.01.2027	18.02.2027	20.01.2027	04.03.2027
863	14.01.2027	10.03.2027	29.01.2027	06.04.2027
864	01.02.2027	26.03.2027	16.02.2027	14.04.2027
865	11.02.2027	20.04.2027	26.02.2027	17.05.2027
866	01.03.2027	06.05.2027	16.03.2027	02.06.2027
867	16.03.2027	24.05.2027	31.03.2027	18.06.2027

Wie bereits erläutert, ist die Verzögerung auf Probleme bei unserem Lieferanten für die Außenverkleidung zurückzuführen. Wie im Lenkungskreis im Dezember 2025 mitgeteilt, war zunächst das Fahrzeug 858 betroffen. Die Verzögerung hat sich jedoch auch auf die Fertigung der Optionsfahrzeuge 859, 860 und 861 ausgewirkt.

Als Anlage 1 zu dieser E-Mail finden Sie ein Schreiben unseres Lieferanten, in dem die Ursachen für die Verzögerung näher erläutert werden.

Wir bedauern die entstandene Terminverschiebung und arbeiten daran, deren Auswirkungen auf die Liefertermine so gering wie möglich zu halten.

Für Rückfragen stehen wir Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen



Guillermo Calvo

Projektleiter

Stadler Valencia S.A.U

Anlage 1: Carta F.H.

Leseexemplar

Projekt	Tramlink Jena der 800er
Dokument Nr.	BB19201601001
Anzahl Seiten	72

Tramlink Jena der 800er - Technische Beschreibung

Leseexemplar

Rev	Datum	Änderung	Erstellt	Geprüft	Freigegeben
--	21/10/2020	Original version	A. Vázquez	J. Alhambra	J. Vara
A0	01/02/2021	Kommentare JNV, Urbania	A. Vázquez	J. Alhambra	J. Vara

© Stadler Valencia SAU

Dieses Dokument darf ohne unsere Bewilligung jeder kopiert noch Dritten zugänglich gemacht warden, noch dürfen die darin dargestellten Konzepte verwendet oder die Teile nachgebaut werden.

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS 2

1 A Allgemeines 6

1.1 Einleitung 6
1.2 Fahrzeugreferenzen 7
1.3 Fahrzeug Konfiguration 8
1.3.1 Modulares Raster 8
1.3.2 Fahrzeuglayout 9
1.3.3 Hauptangaben 10
1.4 Schalltechnische Auslegung 11
1.5 Normen 12
1.6 Brandschutz 12
1.7 Umgebungsbedingungen 12
1.8 Elektrische Sicherheit 13
1.9 Elektromagnetische Verträglichkeit 13
1.10 Nachhaltigkeit und Gefahrstoffe 13
1.11 Recycling 13

2 B Wagenkasten 14

2.1 Wagenkasteneigenschaften 14
2.2 Lastannahmen 14
2.3 Werkstoffe und Bauweise 15
2.4 Korrosionsschutz 15
2.5 Kollisionssicherheit 16
2.6 Aussendesign 16
2.7 Lackierung 18
2.8 Dachwasserablauf 18
2.9 Untergestell 19
2.10 Dach 20
2.11 Fahrzeugkopf 20
2.11.1 Kollision mit Strassenfahrzeugen 20
2.11.2 Fussgängersicherheit 21

3 C Fahrzeugausbau 23

3.1 Fahrerstand 23
3.1.1 Fahrerstandspult 23
3.1.2 Fahrersitz 24
3.1.3 Rückseheinrichtung 24
3.2 Fenster 25
3.2.1 Fahrgastraum 25
3.2.2 Fahrerstand 26
3.3 Fussboden 27
3.4 Innenverkleidung 28

Leseexemplar

3.5 Trennwand 29
3.6 Isolierung 30

4 D Fahrzeuginneneinrichtung 32

5 E Fahrwerk 33

5.1 Fahrwerkrahmen 34
5.2 Radsätze 35
5.3 Federung 36
5.3.1 Primärfederung 36
5.3.2 Sekundärfederung 36
5.4 Verbindung zum Wagenkasten 37
5.5 Verkabelung und Rohre 38
5.6 Antriebsystem 39
5.7 Schnittstellen Bremssystem 40
5.8 Hilfsausrüstung 41

6 F Energieanlage, Antriebsanlage 43

6.1 Spannungsebenen 45
6.1.1 DC 660/750 V 45
6.1.2 DC 24 V 45
6.1.3 3 AC 400 V, 50 Hz bzw. 60 Hz 45
6.1.4 Stromrückführung / Erdung 48
6.2 Stromabnehmer und Stromabnehmerantrieb 48
6.3 Überspannungsschutz 48
6.4 Hauptsicherungen 48
6.5 Leistungsstellglieder 48
6.5.1 Funktionsprinzip 48
6.5.2 Direktpulsumrichter 49

7 G Steuerungsanlage für Fahrbetrieb 50

7.1 Steuerungskonzept 50
7.1.1 Sicherheitsfahrschaltung (SIFA) 51

8 J Überwachungs und Sicherheiteinrichtungen 53

8.1 IBIS-System 53
8.2 Funkanlage 53
8.3 Video-Überwachung 53
8.4 Außenkamera 53
8.5 Fahrtschreiber 53
8.6 Warnglocke 53
8.7 Fahrerassistenzsystem 53

9 K Beleuchtung 54

9.1 Aussenbeleuchtung 54

Leseexemplar

9.2 Innenbeleuchtung 54

10 L Klimatisierung / Heizung 55

11 M Nebenbetriebsanlagen 56

11.1 Sander 56
11.1.1 Systemauslegung 56
11.1.2 Fahrzeuganordnung 56
11.1.3 Steuerung des Sanders 56
11.1.4 Sandbehälter 57
11.1.5 Füllstandanzeiger 57
11.1.6 Sanddüsen 57
11.2 Spurkranzschmierung 58
11.2.1 Systemauslegung 58
11.2.2 Fahrzeuganordnung 58
11.2.3 Steuerung 58
11.2.4 Schmierstoffbehälter 59
11.2.5 Düsen 59
11.2.6 Kompressor 59
11.3 Weichensteuerung 59
11.4 Fahrgastzähleinrichtungen 59

12 N Türen 60

13 P Informationseinrichtungen 63

13.1 Ziel- und Linienanzeiger, innen / außen sowie Haltestellenanzeigen 63
13.2 Lautsprecheranlage (ELA) 63
13.3 Fahrgastsprechstellen 63

14 R Bremse 64

14.1 Aufbau 64
14.2 Betriebsbremsung 64
14.3 Gefahrenbremsung 64
14.4 Zwangsbremsung 65
14.5 Sicherheitsbremsung (Not-Aus) 65
14.6 Magnetschienenbremsung 65
14.7 Haltebremsung 65
14.8 Feststellbremsung 66

15 S Fahrzeugverbindungseinrichtung 67

15.1 Frontkupplung 67
15.2 Fahrzeuginterne Verbindungen 67
15.3 Durchgang 68
15.3.1 Faltenbalg 69
15.3.2 Drehscheibe 70
15.3.3 Luftkanal 70

Leseexemplar

16 T Tragsysteme, Umschliessungen 71

17 U Elektrische Leitungsverlegung 72

17.1 Anforderungen 72
17.2 Bezeichnungs- und Anschlussmaterial 72

Leseexemplar

1 A Allgemeines

1.1 Einleitung

Die Tramlink Fahrzeugfamilie entstammte 2010 der Entwicklung von Strassenbahnfahrzeugen von Stadler. Seitdem ist das Fahrzeug in verschiedenen Städten auf dem europäischen und dem amerikanischen Kontinent im Einsatz.

Die modularen Konfigurationsmöglichkeiten und die Flexibilität des Konzeptes ermöglichen eine perfekte Integration in städtische Streckennetze indem diese voll kompatibel mit bestehenden Infrastrukturen wie auch mit bestehenden Strassenbahn-Flotten gemacht werden können.

Im Jahre 2013 hat Stadler die zweite Generation der Tramlink- Plattform mit folgenden Zielen eingeführt:

- Mehr Modularität in der Plattform zu erlangen
- Niedrige Betriebskosten durch Energieeffizienz, geringeren Radverschleiss und Gewichtsreduzierung zu erzielen
- Die Fahrzeug Plattform auf den neusten EN-Normenstand zu bringen und verschiedenste Marktanforderungen hinzuzufügen (Brandschutz, Kollisionssicherheit, Passagier- und Crew-Komfort sowie Fahrzeugsteuerung).

Die für Jena vorgesehenen Fahrzeugen (Typ I und Typ II) sind Strassenbahnfahrzeugen, welche der bewährten Tramlink-Plattform entstammen und speziell auf das Einsatzprofil für die JNV Netz angepasst werden.

Die Tramlink Fahrzeuge für Jena werden in einer Länge von 32,55 m (Typ I) und 41,88 m (Typ II) ausgeführt. Beide Fahrzeugtypen werden, soweit als technisch möglich mit den identen Bauteilen, Systemen und Komponenten ausgeführt.

Leseexemplar



Abb. 1 Beispielhafte Integration in der Stadt

Leseexemplar

Die Hauptmerkmale des Tramlinks sind:

- Multigelenkfahrzeug mit 100 % Niederflur
- Wagenkastenstruktur aus Duplex Edelstahl
- Optimiertes Fahrzeuggewicht für maximale Energieeffizienz
- Integrierte Fahrwerke mit Radsätzen und grossem Raddurchmesser (patentiertes Design)
- Innovative Fahrwerk-Wagenkasten Anbindung um die Fahrzeugdynamik zu verbessern
- Sitzkonfiguration ohne Querstufen und Rampen über die Fahrwerke möglich
- Bewährte qualitativ hochwertige System Lieferanten
- Geringste Lärm-Emissionen und Vibrationen
- Austauschbarkeit und Standardisierung von Komponenten für eine einfachere Wartbarkeit
- Vandalismusschutz

1.2 Fahrzeugreferenzen

Die neue Straßenbahn für Jena basiert auf der bewährten Tramlink-Plattform von Stadler. Stadler sichert zu, dass in dem Fahrzeug ausschliesslich bewährte und hochwertige Sytstemkomponenten zum Einsatz kommen, welche in verschiedenen Fahrzeugen bereits im kommerziellen Betrieb erprobt sind.

2011 – TRAMLINK RSAG	**13** LRVs 750Vdc | Rostock – Deutschland		
2012 – TRAMLINK EMTU	**22** LRVs 750Vdc | Santos – Brasilien		
2013 – TRAMLINK S&H	**11** LRVs 750Vdc | Gmunden – Österreich		
2018 – TRAMLINK FLP	**9 (+ 3)** LRVs 1200Vdc | Lugano – Schweiz		
2019 – TRAMLINK BLT	**10** LRVs 1500Vdc | Basel – Schweiz		
2019 – TRAMLINK AVA	**8** LRVs 600/750 & 1200/1500Vdc | Aargau – Schweiz		
2019 – TRAMLINK EVAG	**14 (+ 10)** LRVs 750Vdc | Erfurt – Deutschland		
2019 – TRAMLINK ATM	**30 (+ 80)** LRVs 750Vdc | Mailand – Italien		
2019 – TRAMLINK SVB	**27 + 23** LRVs 600/750Vdc | Bern – Schweiz		
2019 – TRAMLINK SWA	**11 (+16)** LRVs 600/750Vdc | Augsburg – Deutschland		

Abb. 2 Tramlink Referenzen

Leseexemplar

1.3 Fahrzeug Konfiguration



Abb. 3 Tramlink Jena – Darstellung der beiden Fahrzeugtypen

Die Fahrzeuge für Jena sind ein modulares 5- bzw. 7-teilig aufgebautes Strassenbahnfahrzeug. Es ist als Multigelenkfahrzeug mit 4 bzw. 6 angetriebenen Achsen und 2 Laufachsen konzipiert. Der Fahrzeugtyp 2 ist eine verlängerte Version des Fahrzeutyps I, in dem ein Sänftemodul (Wagen E) und ein angetriebenes Fahrwerkmodul (Wagen V) addiert werden.

1.3.1 Modulares Raster

Das Fahrzeug wurde auf einem modularen Konzept basierend entwickelt. Dieses modulare Konzept bietet eine hohe Austauschbarkeit von Komponenten im Fahrzeug.

Die Tramlink-Konfiguration besteht aus 3 verschiedenen Modultypen:

- Kabinenmodul (Grau dargestellt)
- Brückenmodul (blau dargestellt)
- Fahrwerksmodul (Grün-Gelb dargestellt).

Die nächste Abbildung gibt eine Übersicht über den modularen Aufbau des Tramlinks

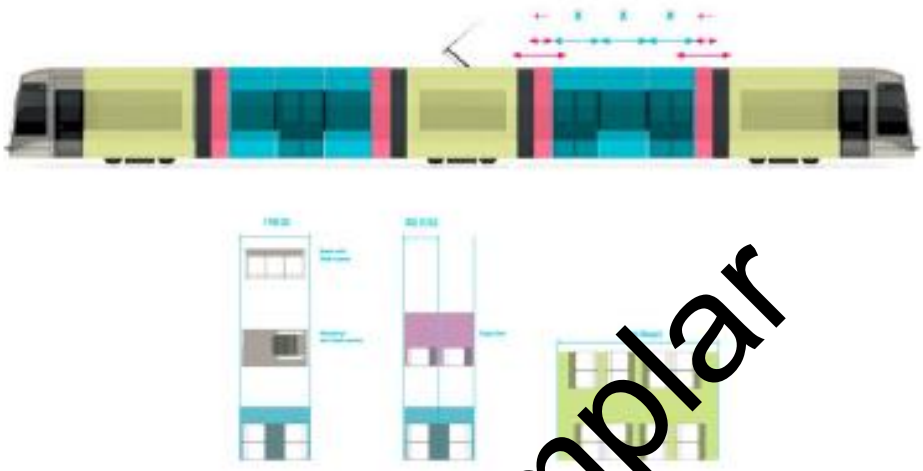


Abb. 4 Tramlink Modularität

Leseexemplar

1.3.2 Fahrzeuglayout

Die vorgesehene Gesamtlänge des Fahrzeuges ist 32,55 m (Typ I) und 41,88 m (Typ II) und die maximale Fahrzeugbreite entspricht 2,65 m.

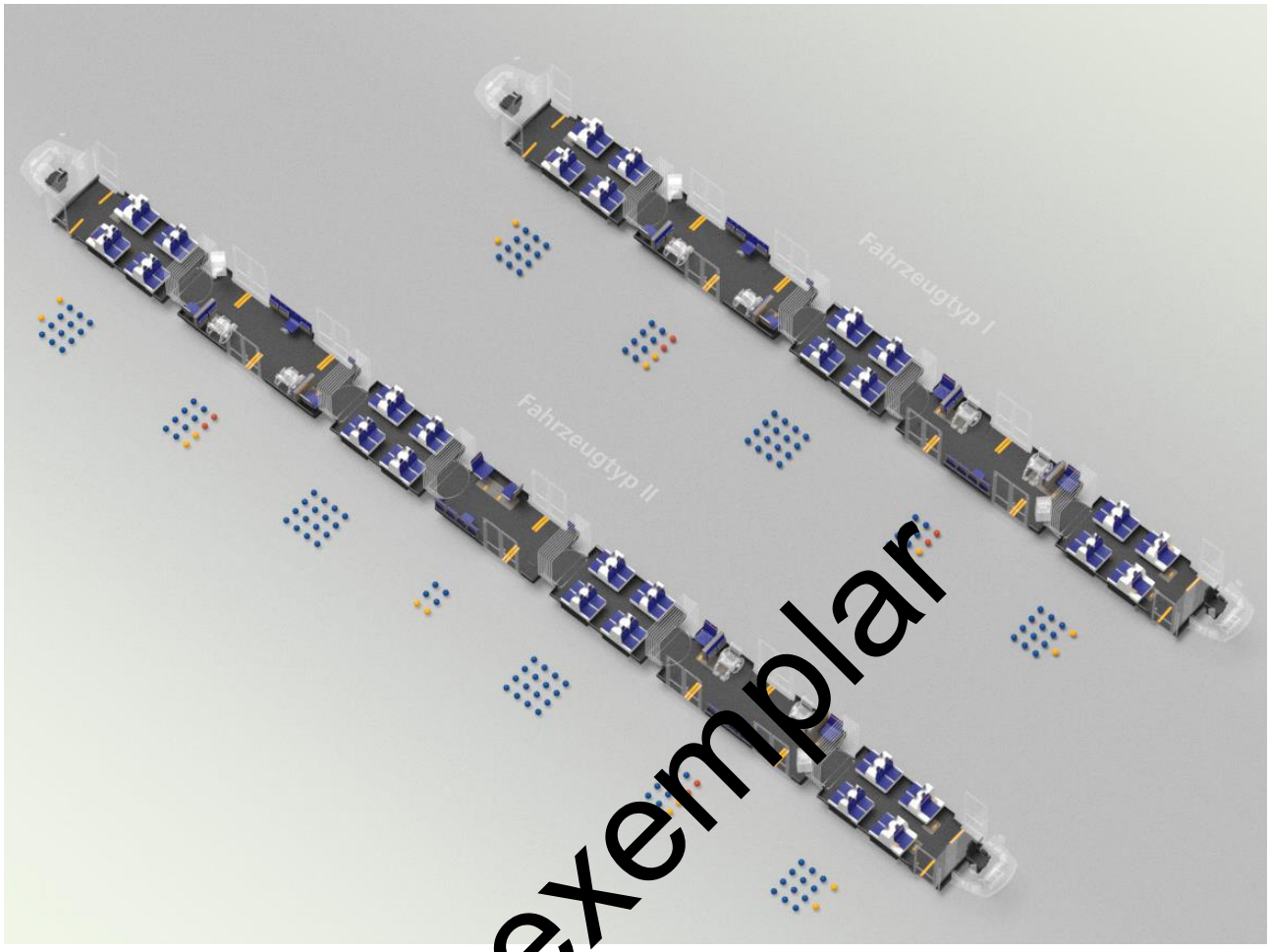


Abb. 5 Tramlink Jena (Beispielhafte Darstellung)

Leseexemplar

Das Jena Fahrzeugkonzept wurde insbesondere auf den Hinblick auf die anspruchsvollen Randbedingungen seitens Infrastruktur, als auch im Hinblick auf maximale Passagieranzahl gewählt.

1.3.3 Hauptangaben

Tabelle 1 Übersicht Parameter Fahrzeugauslegung

Parameter	Fahrzeugtyp I	Fahrzeugtyp II
Fahrzeugtyp	Multigelenkfahrzeug	Multigelenkfahrzeug
Sitzplätze (inkl. Klappsitze)	50 Sitzplätze 8 PRM Sitzplätze	70 Sitzplätze 10 PRM Sitzplätze
Stehplätze (@ 4 ppqm)	122	161
Niederfluranteil bezogen auf die begehbare Fläche	100 %	
Einstiegshöhe	300 mm über SOK	

Parameter	Fahrzeugtyp I	Fahrzeugtyp II
Max. Länge	32.550 mm	41.880 mm
Max. Breite	2.450 mm	
Max. Höhe	≤ 3.600 mm	
Spurweite	1.000 mm	
Kleinster befahrbarer Gleisbogenradius	20 m	
Fahrleitungsnennspannung	660 Vdc / 750 Vdc	
Fahrzeug Höchstgeschwindigkeit:	70 km/h	
Betriebsmasse des betriebsbereiten Fahrzeugs	Ca. 42.850 Kg	Ca. 56.020 Kg

Die Traktionsausrüstung und Steuerung entsprechen dem neusten Stand der Technik und, anders als im Projekt Erfurt, werdne diese von Stadler selbst geliefert.

1.4 Schalltechnische Auslegung

Analog zum Tramlink Erfurt, orientiert sich die schalltechnische Auslegung am Standard VDV 154. Es werden die Geräusche für Fahrzeuge mit elektrischem Antrieb, direkte Stromversorgung herangezogen. Die VDV 154 unterscheidet folgende Kategorien:

- Aussengeräusche
- Geräusche im Fahrgastraum
- Geräusche im Führerstand

Messungen werden nach ISO 3381 und ISO 3095 durchgeführt.

Nachweise für die angegebenen maximalen Lautstärken werden nach Anforderungen der VDV154 und des Lastenheftes umgesetzt.

Folgende Geräuschminimierungsmassnahmen sind dadurch im Fahrzeug vorgesehen:

- Elastische Räder mit Vorkehrungen für Schalldämpfung
- Spurkranzschmierung
- Geschlossener zweilagiger Faltenbalg
- Fahrwerkverkleidungen
- Wassergekühlte Fahrmotoren
- Hydrophobe 30-40 mm Isolierplatten an Wänden und Decke
- Bodensperrholzplatten mit Gummikern
- Antiphon-Gehäuse über Fahrmotoren und Innenkompressoren (Dadurch werden Werte mit geringeren Geräuschpegel als in der VDV 154 erreicht).
- Untergestell schalldämmende Lackierung

Leseexemplar

1.5 Normen

Folgend Nachweisplan, siehe Dokument *JENA_2020_Nwp_03.11.2020*.

1.6 Brandschutz

Wie im Tramlink Erfurt, entspricht das Jenaer Fahrzeug den technischen Anforderungen an den Brandschutz nach EN 45545, (Betriebsklasse 1; Bauartklasse N; Gefährdungsstufe HL1).

Aufgrund der Niederflurbauweise des Fahrzeugs, sind die meisten elektrischen Systeme und Schaltkreise auf dem Dach angeordnet.

Um bei einem Brandfall eines Systems eine direkte Ausbreitung des Feuers in den Fahrgastraum zu vermeiden, sind diese Systeme in Metalldachkonstruktionen des Fahrzeuges integriert.

Die Brandschutzmassnahmen für elektrische Sourcen entsprechen gemäss EN 45545-4 und EN4554-5. Die Anordnung der elektrischen Schaltkreise wird gemäss EN 50343, Tabelle 5 ausgeführt.

Die Klimaanlagen für die Führerstände und Fahrgastbereiche sind auf dem Dach angeordnet. Alle Klimageräte sind mit einem Übertemperaturschutz ausgestattet, der das System bei einer bestimmten Höchsttemperatur (60ºC gemäss EN 45545-4) automatisch abschaltet. Im Brandfall schalten die Klimageräte in den angrenzenden Fahrzeugbereichen auf Umluftbetrieb oder werden ausgeschaltet.

Das Brandschutz- und Sicherheitskonzept, inklusive Brandrisikoanalyse, werden mit der Fahrzeugtypenzulassung eingereicht.

Beide Führerräume des Fahrzeugs werden mit einem Feuerlöscher ausgerüstet. Die Platzierung wird mit dem AG basierend auf dem Brandschutzgutachten abgestimmt.

1.7 Umgebungsbedingungen

Analog zum Tramlink Erfurt, sind die Fahrzeuge bei Umgebungstemperaturen nach DIN EN 13129-1, DIN EN 14750-1 bzw. EN 14813 Teile 1 und 2 Winter- und Sommerzone II Kat. B, sowie EN 50155 Temperaturklasse T3, einsetzbar.

Schneeablagerungen und Eisbildung am Fahrzeug, auch an den Fahrwerken und Untergestellen, schränken die Funktionalität nicht ein.

Bei der Auslegung des Fahrzeuges wurden folgende Beanspruchungen während der Auslegung berücksichtigt:

- Abtauen, Vereisung, Dauerregen und Flugschnee,
- Streusalz im Winterbetrieb,
- Mehrtägiges Abstellen des Fahrzeugs im Freien,
- Strassenstaub und eisenhaltigen Abrieb,
- Maximale Windlast (60km/h gemäss Bostrab) auf senkrechte Aussenfläche

Leseexemplar

1.8 Elektrische Sicherheit

Wie im Tramlink Erfurt, entsprechen das Erdungskonzept und die Konstruktion der elektrischen Installationen den Richtlinien der EN 50153 für elektrische Gefahren.

1.9 Elektromagnetische Verträglichkeit

Wie im Tramlink Erfurt, richtet sich die Auslegung der elektrischen und elektronischen Geräte nach den in EN50121-3-1 und EN50121-3-2 festgelegten Regeln und Grenzwerten.

Um die elektromagnetische Verträglichkeit sicherzustellen, werden die folgenden Massnahmen während der Entwurfsphase sorgfältig geprüft und umgesetzt:

- Getrennte empfindliche und störende Stromkreise.
- Anzahl der Kabelschlaufen wird so niedrig wie möglich gehalten.
- Die Impedanz von Masseschleifen wird reduziert.
- Abschirmung empfindlicher Kabel.

1.10 Nachhaltigkeit und Gefahrstoffe

Alle Stadler Fahrzeuge enthalten keine gefährlichen Stoffe wie FCKWs, Asbest oder andere verbotene Substanzen.

REACH (EC 1907/2006) Anforderungen werden erfüllt.

1.11 Recycling

Stadler ist sehr bemüht, die Umweltauswirkungen von der Entwurfsphase des Fahrzeugs über die gesamte Lebenszeit bis hin zu dessen Entsorgung, so gering wie möglich zu halten.

Dieses Ziel wird erreicht, indem eine gesamte Lebenszyklusbetrachtung erarbeitet wird.

Es werden ausschliesslich recycelbare Materialien gewählt, um die Umweltbelastung so gering wie möglich zu halten und die Recyclingfähigkeit zu verbessern.

Darüber hinaus ist das Umweltmanagementsystem von Stadler nach ISO 14001 zugelassen. Diese Norm gilt für Planung, Fertigung, Modernisierung und Wartung von Schienenfahrzeugen, Lokomotiven, Reisezugwagen, Fahrwerken und Eisenbahnkomponenten, Getrieben und elektrischen Schalttafeln.

Innerhalb des gesamten Fahrzeuglebenszyklus werden die Ziele der Richtlinie 2008/98/EG des Europäischen Parlamentes beachtet.

Leseexemplar

2 B Wagenkasten

2.1 Wagenkasteneigenschaften

Das Fahrzeugtyp I besteht aus 5 Wagenteilen und 3 Fahrwerke (2 Trieb- und 1 Lauffahrwerk).

Das Fahrzeugtyp II besteht aus 7 Wagenteilen und 4 Fahrwerke (3 Trieb- und 1 Lauffahrwerk) und kann als eine verlängerte Version des Fahrzeugtyps I verstanden werden, in dem ein Sänftemodul (Wagen E) und ein Fahrwerksmodul (Wagen V) mit Triebfahrwek addiert werden.

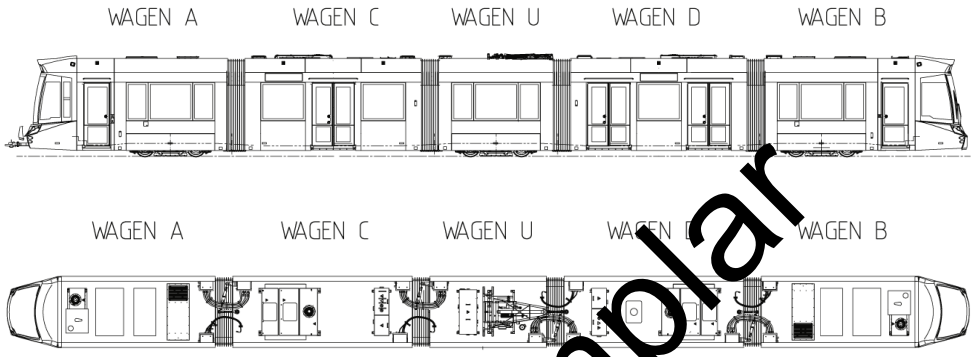


Abb. 6 TramlinkJena – Fahrzeugtyp I



Abb. 7 Tramlink Jena – Fahrzeugtyp II

Leseexemplar

Die Wagen sind aneinander über eine Gelenkverbindung angeschlossen und über je eine Faltenbalgbrücke verbunden. Diese Verbindungsgänge sind breit und ermöglichen eine uneingeschränkte Sicht durch die ganze Zugeinheit.

2.2 Lastannahmen

Wie im Tramlink Erfurt, gelten die EN 15227, die EN 12663 und die Empfehlungen der VDV Schrift 152 für den Wagenkasten.

Dabei wird besonderer Wert daraufgelegt, dass die Biege- und Beul-Steifigkeit des Untergestells und Wagenkastens auf ein Anheben des Fahrzeugs bei Entgleisungen und in der Werkstatt ausgelegt sein muss. Entsprechende Anhebepunkte werden an den Stirnseiten (unter der

Fahrzeugkupplung) und an den Fahrzeuglängsseiten vorgesehen. Desgleichen sind Anhebepunkte an den Fahrwerken vorgesehen, die ebenfalls das Anheben des gesamten leeren Fahrzeugs, auch im Schotterbett, ermöglicht.

Der max. mögliche Höhenunterschied zwischen den Anhebepunkte beim Eingleisen ohne bleibende Verformung entspricht 50 mm. Ein Hebe- und Eingleiskonzept wird im Laufe des Projektes erstellt.

Der Wagenkasten ist für das Einsatzgebiet im gesamten Streckennetz folgend der EN 12663-1, Klasse Personenfahrzeuge Kategorie P-IV ausgelegt und nach DIN EN 15227 Kategorie C-IV.

2.3 Werkstoffe und Bauweise

Wie im Tramlink Erfurt, besteht die Tramlink Wagenkastenstruktur aus folgenden Stahltypen:

- 1.4162 (LDX, Hochlegierte Edelstahl): wird fast überall verwendet.
- 1.4062 (S32202 acc. to ASTM A240, Hochlegierte Edelstahl): Rechteckrohre an der Seite des Wagens C und D und an der Front des Führerraums.
- S355: die A-Säulen in den Kabinen.
- 1.4306 (AISI 304 L): Blech für den Dachbereich

2.4 Korrosionsschutz

Das Know-how von Stadler im Bereich Schienenfahrzeugbau garantiert ein wasserdichtes Gesamtkonzept und eine korrosionsfreie Konstruktion, die Wassertaschen und elektrochemische Korrosion vermeidet.



Abb.8 Entwässerungskonzept

Die Wagenkästen werden aus geschweißtem Edelstahl gefertigt. Energieverzehrelemente, wie die A-Säulen, werden in Schwarzstahl gefertigt.

Alle am Fahrzeug verwendeten Bauteile die in Schwarzstahl (z.B. S355) ausgeführt sind, werden speziell vor Korrosion geschützt.

Die Schwarzstahlteile werden inkl. Decklack lackiert, Schraubflächen werden wie folgt behandelt:

- Schraubfläche wird grundiert
- z.B. Gelenkteil angeschraubt
- überstehende Schraubfläche lackiert
- Kontaktfläche an den Umrandung abgedichtet (mit kleinem Wasserablauf unten)

Leseexemplar

- Gesamte Fläche sowie die Schrauben an der Rückseite werden mit Korrosionsschutzwachs versiegelt

Die versiegelten Strukturprofile sind wasserdicht. Die offenen Strukturprofile haben Entwässerungslöcher um eine eventuelle Wasseransammlung auf alle Fälle zu vermeiden.

Dort, wo Aluminium verwendet wird (Z.B bei der Außenbeplankung), wird es anodisiert.

2.5 Kollisionssicherheit

Das Kollisionssicherheitssystem der gesamten Tramlink Familie wurde nach FprEN 15227:2018 (E) „Bahnanwendungen - Anforderungen an die Kollisionssicherheit von Schienenfahrzeugkästen“ Kategorie C-IV entwickelt. Dafür wurde das Gewicht der schwersten Konfiguration der Tramlink-Familie betrachtet.

Das Crash-Konzept basiert auf hydraulischen Stoßverzehrgliedern zur Energie Aufnahme bei Kollisionsszenarien. Darüber hinaus ist ein Kletterschutzsystem vorgesehen. Zusätzlich sind A-Säulen am Fahrerstand vorhanden, um die passive Sicherheit der Fahrer zu erhöhen.

Die Verwendung von Zweistufen-Energieaufnahme ermöglicht die Berücksichtigung von Kollisionsszenarien bei niedriger Geschwindigkeit, z. B. beim Kuppelvorgang durch Auffahren, jedoch auch bei einer höheren Geschwindigkeit, wie in der FprEN 15227:2018 (E) gefordert.

2.6 Aussendesign

Die Front des Fahrzeugs ist mit ästhetischen Frontteilen aus GFK verkleidet, die je nach Bedarf des Betreibers leicht angepasst werden.

Die Tramlink-Plattform basiert auf einem modularen Design, das einen hohen Grad an Anpassung ermöglicht, wobei nur einige Einschränkungen durch Energieabsorption, Sichtbarkeit, Abstand und Betrieb mit mehreren Einheiten gegeben sind.

Die abgerundeten Formen und der Abstand von der Front zur Windschutzscheibe bieten Fußgängern und Radfahrern besten Kollisionsschutz.

Das Kabinenfrontkonzept besteht aus folgenden Teilen:

- Hauptteil - integriert die Windschutzscheibe und die Seitenfenster.
- Kupplungsabdeckung - mit Klappmechanismus ausgestattet (ähnlich zum Tramlink Gmunden und im Gegensatz zum Tramlink Erfurt).
- Seitliche Bugverkleidung unterhalb des Seitenfensters - an der Kabine verschraubt für einen schnellen Austausch.
- Objekte Deflektor - zur Ablenkung von Objekten und zu verhindern, dass diese unter das Fahrzeug gelangen.

Leseexemplar



Abb. 9 Kupplungsabdeckung mit Klappmechanismus im Tramlink Gmunen (Beispielhaft)

Leseexemplar

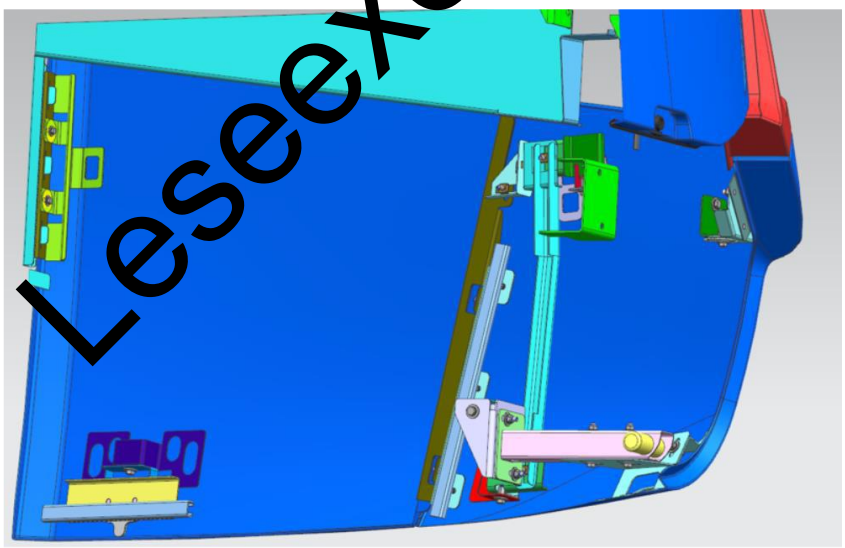


Abb. 10 Befestigungssystem der seitlichen Schürzen – Innenansicht (Beispielhaft)

Die Formgebung und Lackierung erlaubt eine maschinelle Aussenreinigung ohne dass Wasser oder Reinigungsmittel ins Fahrzeuginnere gelangen. Es gibt keine Schmutzecken oder Wasserlachen auf dem Dach.

Das Aussendesign und der Aussenanstrich wird während der Projektabwicklung zusammen mit JNV festgelegt.



Abb. 11 Kabinenfront Tramlink Jena (in Bearbeitung)

Leseexemplar

2.7 Lackierung

Das Lackiersystem basiert auf bekannten und betriebsbewährten Systemen. Alle Lackierprodukte werden vom gleichen Lacklieferanten geliefert und die Lackieranwendung erfolgt gemäss den technischen Datenblättern und Empfehlungen des Lieferanten.

Tramlink-Standardlackierung basiert auf einer Epoxy-Grundierung und einer Polyurethan-Oberfläche mit Anti-Graffiti-Eigenschaften. Diese Lackierung kann mit Wasserbasierten Lacksysteme repariert werden.

Außenbeschilderung, Logos oder spezielle angepasste Farbmuster werden mit Farbfolierungen umgesetzt.

Dies erlaubt eine schnelle Reparatur oder Erneuerung.

2.8 Dachwasserablauf

Die Dachform ist so gestaltet, dass kein Niederschlagswasser direkt über die Seiten-oder Stirnwand abfliesst. Am Wagen gibt es keine Abflüsse; das Wasser fließt durch das Dach und wird über die Wellenbälge evakuiert. Der korrekte Ablauf des Wassers wird während des Serientests verifiziert.

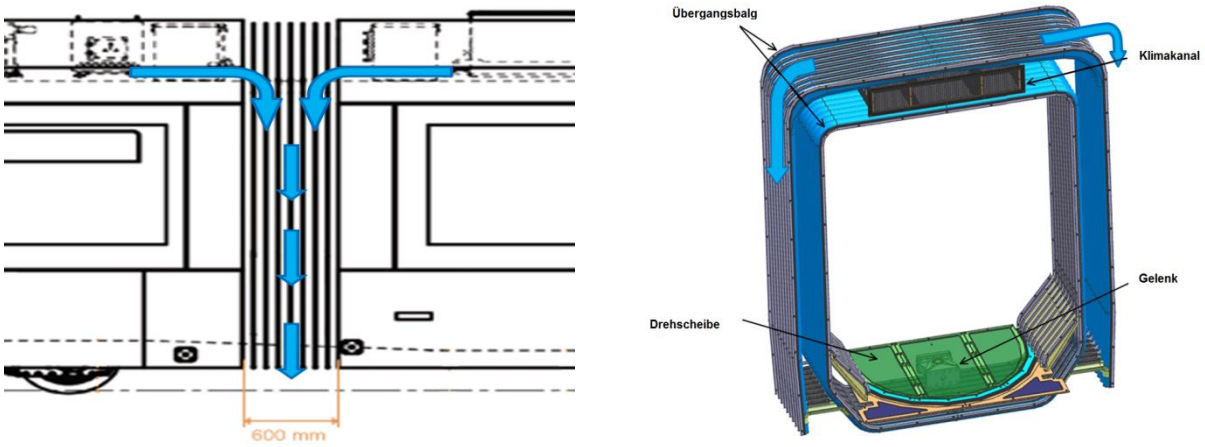


Abb.12 Dachwasserablauf

Am Fahrerstandmodul, an der Frontseite der Struktur, ist ein Abfluss angeordnet, welcher mit einen Gitter ausgestattet ist. Das Gitter verhindert dass Laub oder andere Elemente in den Abfluss eindringen und diesen verstopfen.

Leseexemplar

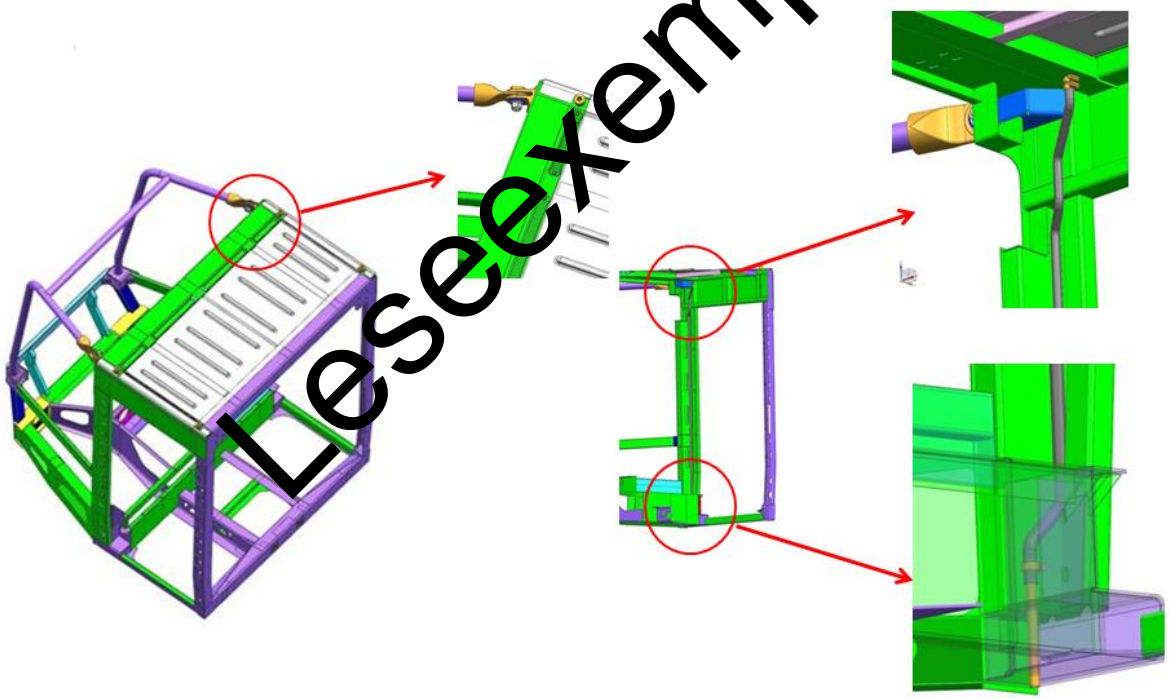


Abb.13 Fahrerstandstruktur Konzept

2.9 Untergestell

Das Untergestell der Tramlinkfahrzeugen ist konstruktiv so ausgeführt, dass eine ausreichende Freigängigkeit aller Teile bei allen Betriebsfällen und Beladungszuständen gegeben ist.

Schneeablagerungen und Eisbildung im Untergestell schränken die Funktionalität des Fahrzeugs nicht ein.

Alle Baugruppen sind gegen Verschmutzung geschützt, so dass ihre Funktionalität im Betrieb nicht beeinträchtigt wird.



Abb.14 Untergestell eines Tramlink Fahrzeuges

Leseexemplar

2.10 Dach

Alle Wagen verfügen über Dachverkleidungen. Es wird besonders Wert auf das Design sowei auf die Schalldämmung gelegt.

Die Blenden sind so ausgeführt, dass sie als Dachwerbeflächen genutzt werden können. Dachkomponenten können einfach ausgetauscht werden, ohne vorherige Demontage der Dachschürzen.

Das Dach ist von einer Person sicher begehbar. Die begehbaren Flächen werden signalisiert und mit rutschhemmender Folien ausgestattet.

2.11 Fahrzeugkopf

Die Frontpartie ist so gestaltet, dass der Triebfahrzeugfahrer eine optimale Sicht auf das Verkehrsgeschehen hat (siehe auch Abschnitt 2.5).

2.11.1 Kollision mit Strassenfahrzeugen

Wie im Tramlink Erfurt, ermöglicht die geschraubte Kabinenlösung einen schnellen Wechsel der Kabine nach einem Unfall. Die Kabine wird in der Produktion vor dem Anbau am Fahrwerksmodul

komplett vormontiert und getestet. Die Kabine kann sogar komplett als Ersatzteil geliefert werden. Dafür ist sie mit den erforderlichen mechanischen und elektrischen Anschlüssen vorgesehen.



Abb. 15 Angeschlagene Kabinenlösung (Beispielhafte Darstellung)

Leseexemplar

2.11.2 Fussgängersicherheit

Die Frontpartie ist hinsichtlich Unfallverhalten nach dem heutigen Stand der Technik gestaltet, um eine hohe passive Sicherheit für Menschen zu erreichen (siehe auch 2.5).

Die ersten Fahrzeugelemente die bei einem Unfall / Crash mit Fußgängern mit diesen in Kontakt kommen würden sind die Kupplungsabdeckung und Polyesterseitenverkleidungen. Um den Fußgängern vor Überrollen und Klemmrisiken zu schützen, werden diese Frontteile rund ausgeführt.

Im Gegenteil zum Tramlink Erfurt, erfüllt das Tramlink für Jena die Anforderungen der neuen Normen CEN TR 17420 für Passantenschutz sowie der DIN EN 16186-5 zur Sichtbarkeit.

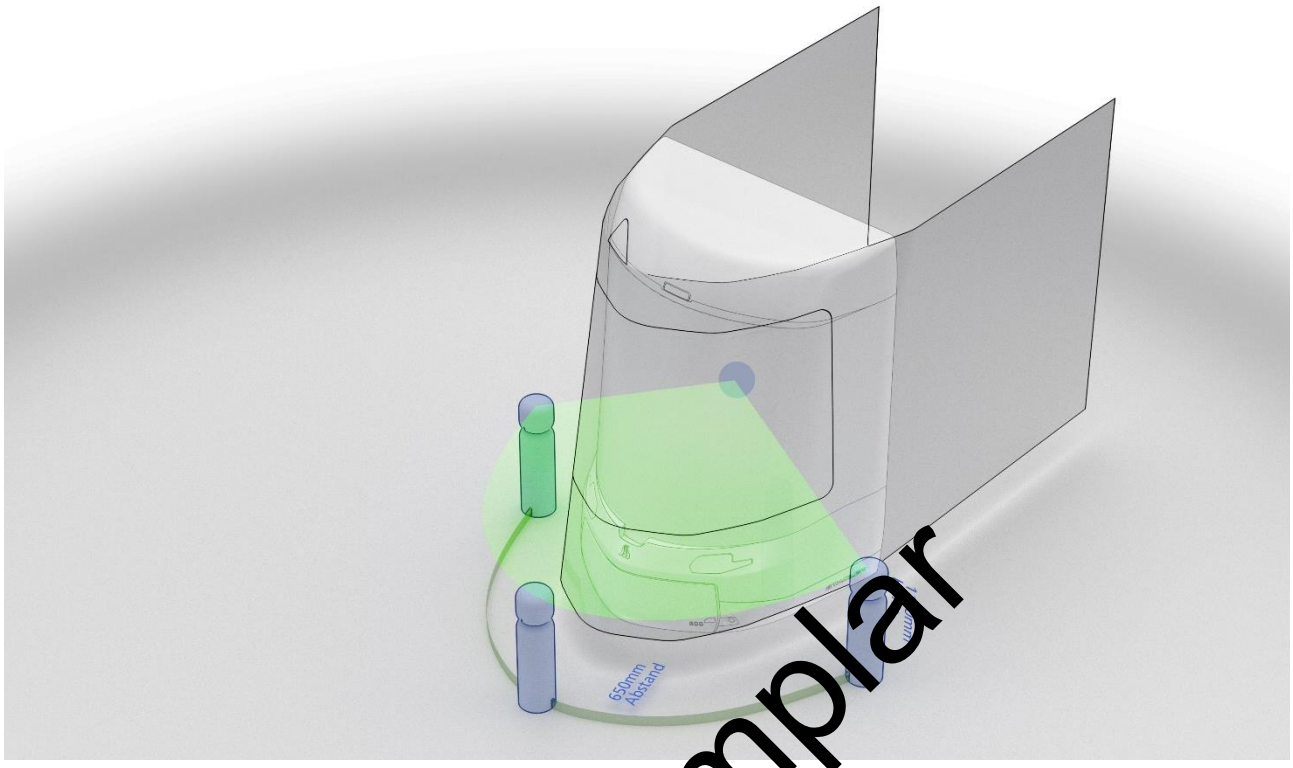


Abb. 16 TramlinkJena – Sichtbarkeit gem. DIN EN 16186-5

Leseexemplar

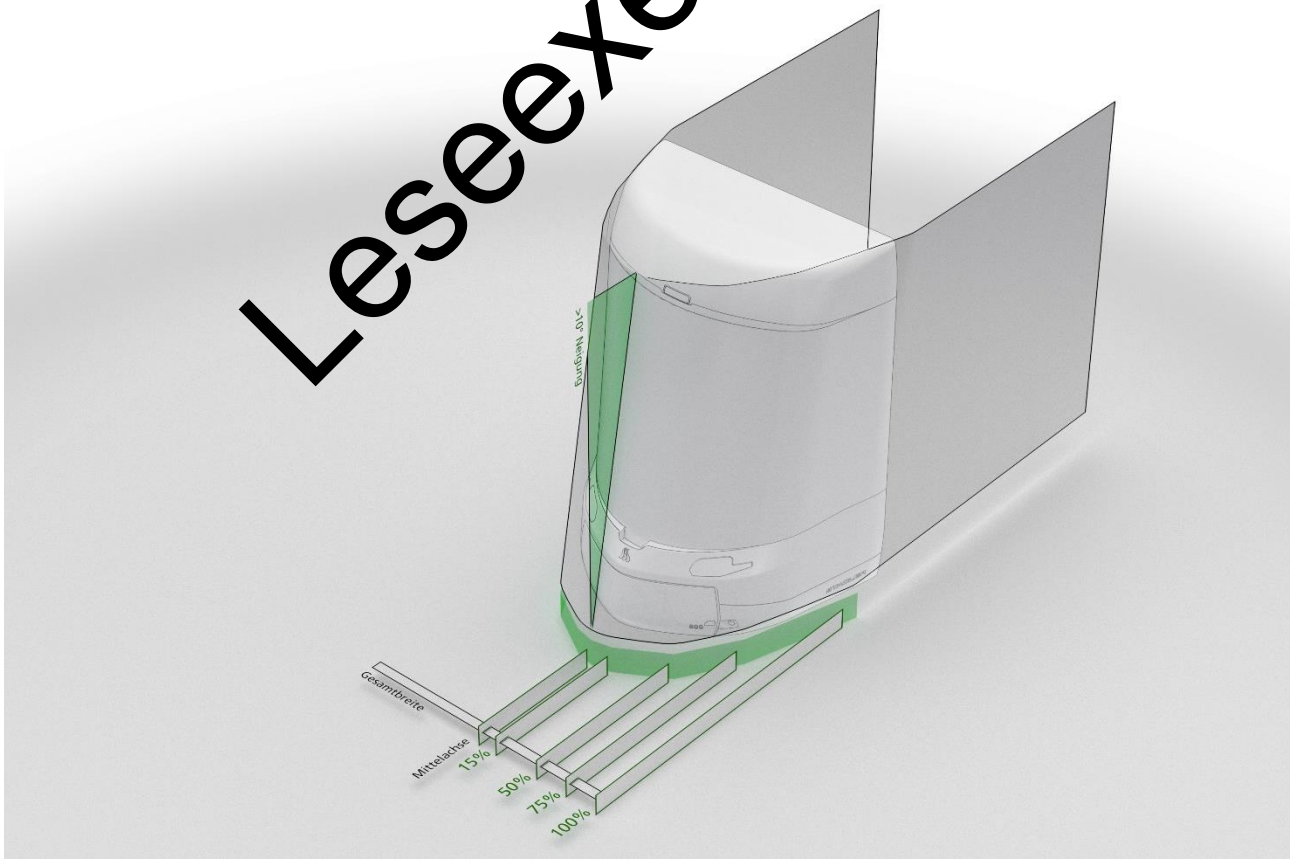


Abb. 17 TramlinkJena – Anforderungen zur Passantenschutz gem. CEN TR 17420

3 C Fahrzeugausbau

3.1 Fahrerstand

Im Gegenteil zum Tramlink Erfurt, ist das Fahrzeug für Jena ein Zweirichtungsfahrzeug.

Das Tramlink für Jena verfügt über einen geräumigen Fahrerstand (Wagen A und B), der sich über die volle Fahrzeugbreite erstreckt.

Der Fahrerstand erfüllt die Anforderungen der DIN 5566-3 für die Körpergrössen in der DIN 5566-1 (analog zum Tramlink Erfurt).

3.1.1 Fahrerstandspult

Im Inneren basiert das modulare Pult auf hochwertiger Oberfläche, auf denen die Steuerungsmodule montiert werden.

Armaturentafeln, Anzeigen und Scheiben werden so ausgeführt, dass Spiegelungen vermieden werden.

Über die auf den Pulttafeln sitzenden Bedienelemente wird der Fahrzeugfahrer über einzelne Ereignisse und Zustände des Fahrzeugs informiert und kann somit das Fahrzeug steuern und bedienen.

Das Fahrerpult und die Anordnung der Bedingeräte des Tramlink Fahrzeugs für JNV sind eine Sonderentwicklung und werden zusammen mit JNV in der Entwicklungsphase definiert.

Leseexemplar



Abb.18 Fahrerpult im Tramlink Jena (in Bearbeitung)

Leseexemplar

Die Displays sind blendfrei und gut lesbar, auch bei starker Sonneneinstrahlung. Die Regelung der Helligkeit der Displays erfolgt automatisch.

Das Bedienterminal des Kundeninformationssystems zeigt die aktuelle Zeit an. Zeit und Datum aller Systeme des Fahrzeuges werden täglich synchronisiert.

3.1.2 Fahrersitz

Im Fahrerstand befindet sich ein komfortabler Sitz für den Fahrer. Der Fahrersitz wird unter Berücksichtigung der DIN 5566-3 ausgeführt.

Im Gegenteil zu Tramlink Erfurt, ist der Fahrschalter im Fahrersitz integriert (in der Armlehne, siehe Abb. 17) und der Fahrersitz ist mit Sicherheitsgurt (analog zu LKWs) ausgestattet.

3.1.3 Rückseheinrichtung

Im Gegenteil zu Tramlink Erfurt, verfügen die Fahrzeuge für Jena beidseitig (links und rechts) über Rückblickkameras statt Rückspiegel. Die Platzierung der Kameras erlaubt dem Fahrzeugführer die gesamte Fahrzeuglängsseite zu überblicken. Zusätzlich werden Bodenkameras, für den Einblick der ersten Tür, installiert.

Die Rückblickmonitore werden in den A-Säulen in der Fahrerkabine montiert.



Abb. 19 Rückblickmonitore an den A-Säulen montiert (beispielhaft)

Leseexemplar

3.2 Fenster

3.2.1 Fahrgastraum

Der Fahrgastraum verfügt über grosse Seitenfenster, die den sitzenden und stehenden Fahrgästen eine freie Durchsicht nach aussen ermöglichen. Die Fensterholme sind so angeordnet, dass sie zu den Sitzrückenlehnen passen und sich nicht im unmittelbaren Blickfeld sitzender Fahrgäste befinden.

Die Fenster im Tramlink Jena bestehen aus Zweischeiben Isolier-Sicherheitsglas, im Gegenteil zu Tramlink Erfurt (aus Einscheiben Sicherheitsglas).

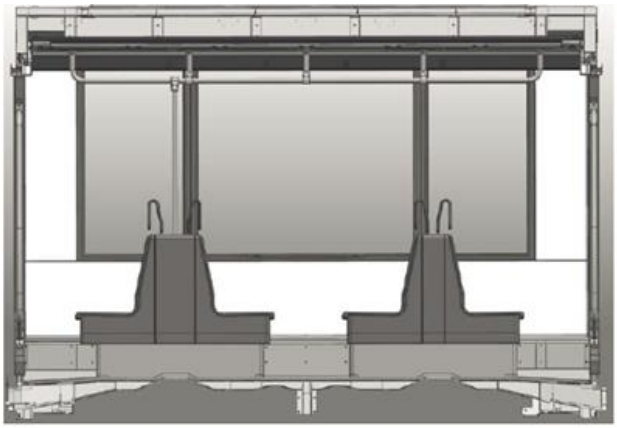


Abb. 20 Fahrgastraum, Beispiel Anordnung Fensterholme

Zusätzlich wurde die Fensterhöhe so vorgesehen, dass für den im wageninneren stehenden Fahrgast bis zu einer Körpergrösse von 1,90 m eine freie Sicht nach aussen gewährleistet ist.



Abb. 21 Studie freie Durchsicht nach aussen

Leseexemplar

3.2.2 Fahrerstand

Die Frontscheibe im Führerraum ist eine VSG-Scheibe und ist beheizt, damit wird vermieden, dass sich Kondenswasser bildet oder Wasser auf der Scheibe gefriert. Das elektrische Beheizungssystem beheizt das Glas gleichmässig, damit Temperaturspitzen im Glas vermieden werden. Die beheizte Fläche ist sehr gross, damit eine klare Sicht garantiert ist.

Die Seitenscheiben sind auch VSG-Scheiben (im Gegensatz zu Tramlink Erfurt) mit integrierten Schiebefenster.

Es werden elektrische Sonnenrollos installiert, welche die Breite der Frontscheibe und die Seitenscheiben abdecken.

Die Frontscheiben sind mit einer elektrischen Scheibenwischanlage ausgerüstet.

Der Intervallbetrieb ist auf einfache Weise durch den Triebfahrzeugführer einstellbar.

Der Wassertank (mind. 10l)ist von aussen auffüllbar.

3.3 Fussboden

Der Fussboden der Tramlink Fahrzeuge besteht aus wasserfesten Sperrholzplatten, welche zwecks Schallisolation schwimmend auf Gummielementen gelagert sind. Diese bewirkt eine geringe Übertragung von Vibrationen und Körperschall vom Wagenkasten auf den Fussboden.

Der Fussboden besteht aus einer mehrschichtigen Konstruktion. Zwischen zwei Sperrholzschichten befindet sich eine Schicht mit Schwerfolie. Diese verbessert das Schalldämmmass und den Vibrationsschutz.

Akustische Messungen früherer Projekte ergaben, dass die Schallenergie der Fahrwerke zum grössten Teil direkt durch den Fussboden oberhalb der Fahrwerke in den Fahrgastraum geleitet wird.

Daher stellt insbesondere der Fussbodenbereich über den Fahrwerken hohe Anforderungen an die Geräuschisolation. Schalldämmung wird nicht nur in diesem Bereich durchgeführt, sondern im ganzen Bodenbereich. Dies führt mit vergleichsweise geringem Aufwand zu sehr guten Ergebnissen beim Schalldruckpegel im Fahrgastraum.

Deswegen kommt nur ein Typ Fussbodenplatten zum Einsatz:

- Ca. 12mm Holzwerkstoffplatte mit 3 mm Schwerfolieneinlage zur Schalldämmerung für den Schienenverkehr

Der Boden wird durchgehend mit 2-3mm dickem Bodenbelag belegt und wird an den Kanten gemäss Anforderung ausgerundet. Die Stossstellen werden miteinander verschweisst und abgedichtet. Das Eindringen von Feuchtigkeit und von Reinigungsmittel unterhalb des Fussbodens ist ausgeschlossen (dauerhafte Versiegelung).

Leseexemplar

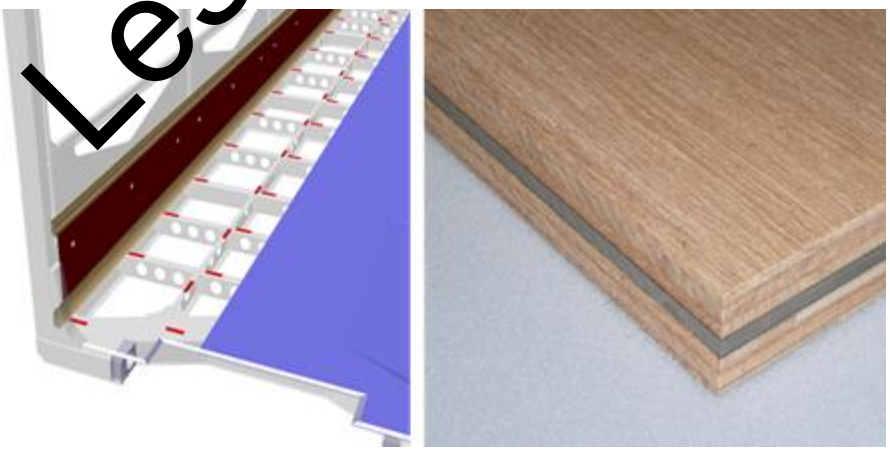


Abb. 22 Fußboden: a) schwimmende Lagerung mittels Gummielementen (rot), b) Sperrholzplatte mit integrierter Schwerfolie

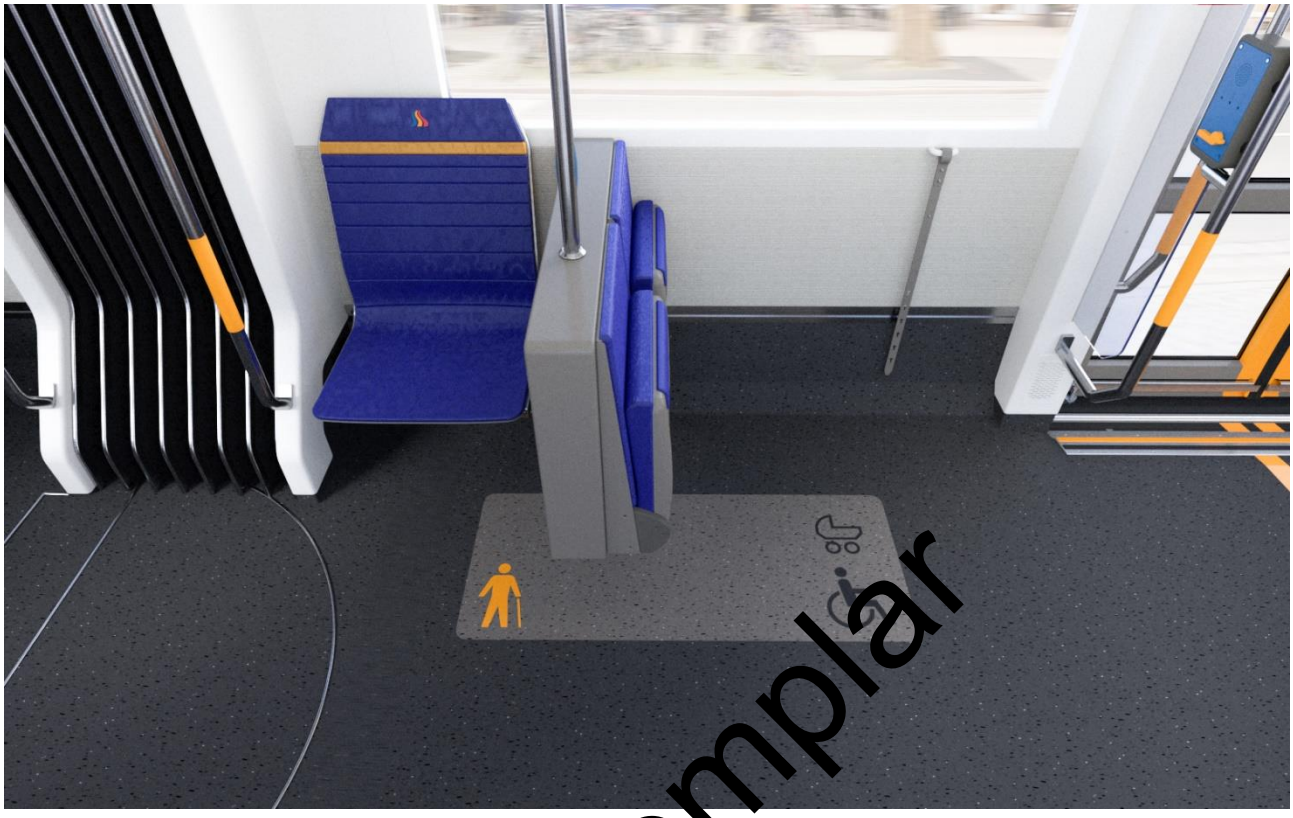


Abb. 23 Fußboden Tramlink Jena

Leseexemplar

Der Fussboden ist für Trolleys, Kinderwagen und Rollstühle geeignet. Der Fussbodenbelag ist rutschfest (R10) und reinigungsfreundlich gestattet.

3.4 Innenverkleidung

Die Gestaltung des Fahrgastraumes vermeidet Schmutzecken und ermöglich eine einfache Reinigung. Wie in Tramlink Erfurt, ist der Fahrgastraum mit grossflächigen Elementen verkleidet. Die Dachklappen sind über Schraubenverbindungen gesichert. Das mittlere Lampenband in der Innendecke wird an den seitlich verlaufenden Deckenlüftungskanälen fixiert.



Abb. 24 Deckenkonzept Tramlink Jena

Die vorgeschlagenen Materialien sind resistent gegen Kratzer, Vandalismus, Trocken- und Nassreinigung, Abrieb, Licht-Schwankungen, Feuchtigkeit und Temperatur.

Das Innere des Fahrzeugs wurde sorgfältig entworfen, um Ecken oder scharfe Kanten zu vermeiden, die für Passagiere und Besatzung gefährlich sein können.

Die Innenverkleidung verhindert das Eindringen von Wasser und Schmutz und sorgt für ein angenehmes Ambiente für die Passagiere. Die vorherrschenden Farben werden leicht sein, um ein Gefühl von offenem Raum zu erzeugen.

Die Paneele sind an der Struktur mit versteckten Befestigungssystemen befestigt, die die Montage und Demontage erleichtern. (Zum Beispiel DUAL-LOCK-Befestigungselemente, verdeckte Schraubstützen, "Clip" -Halterungen oder ähnliches).

Die Dachklappen sind leicht zu öffnen/zerlegen, um den Zugang zu Beleuchtung und elektrischen Geräten zu erleichtern.

Leseexemplar

3.5 Trennwand

Die Trennwand teilt den für den Fahrer nutzbaren, zur Fahrzeugsteuerung benötigten, Arbeitsbereich von den Fahrgästen ab. Das ermöglicht dem Fahrer ein ungestörtes führen des Fahrzeuges.

Die Führerstandrückwand verfügt über eine seitlich (rechts) angeordnete Glastür zum Führerstand. Links von der Tür befindet sich ein Fenster, das den Durchblick zwischen Fahrgastraum und Führerstand ermöglicht. Hinter diesem Fenster befinden sich TFTs zur Fahrinformation sowie zur Werbezwecken.



Abb. 25 Trennwand Tramlink Jena

Die Zugänglichkeit des Raumes ist durch eine Tür in der Fahrerstandrückwand (Innentür), gegeben. Der Glastürlichtraum öffnet sich zum Fahrgastraum und dies bietet den Fahrern im Kollisionsfall einen schnellen Fluchtweg in Fahrzeugrichtung.

Leseexemplar

3.6 Isolierung

Das Tramlink Fahrzeug verfügt über eine umfangreiche Wärmeisolierung, bei der Wärmebrücken vom Fahrzeuginneren nach aussen vermieden werden.

Zwischen Aussenhaut und Innenverkleidung werden Wärmedämmtafeln angebracht. Ausserdem kommt das schallabsorbierende Dämmmaterial *Cellofoam* zum Einsatz. Das Material wird passgenau für die Integration und den Wagenkasten zugeschnitten. Das verwendete Material ist spritzwasserbeständig, besitzt keine dauerhafte Feuchtigkeitsaufnahme und ist resistent gegen Pilz- und Schimmelbefall. Schwitzwasserbildung wird konstruktiv unterbunden, indem zwischen Innenverkleidung und Dämmmaterial ausreichend Freiraum zur Belüftung des Bereiches vorgesehen ist. Zudem sind entsprechende Wasserablaufbohrungen im Untergestell unterhalb der Seitenwände vorgesehen.



Abb. 26 Isolierungssstoffe

Leseexemplar

4 D Fahrzeuginneneinrichtung

Der Innenausbau ist komfortable, ästhetisch ansprechend, modern und Vandalismus resistent.

Die Innenraumgestaltung erlaubt eine einfache Reinigung. Schmutzecken werden vermieden.

Die Plätze für Rollstühle werden vollständig in Bereiche der Sitzplätze integriert.



Leseexemplar

Abb. 27 Fahrzeuginneneinrichtung

5 E Fahrwerk

Im Wesentlichen sind die Fahrwerke in Tramlink Jena ident zu den Fahrwerken in Tramlink Erfurt.

Das Fahrwerk ist Teil der Tramlink-Fahrwerksfamilie, die nach europäischen Normen und den BOStrab-Richtlinien für den Strassenbahnverkehr entwickelt wurde. Tramlink-Fahrwerke sind bereits auf spanischen, deutschen, brasilianischen und österreichischen Schienennetzen im Einsatz.

Es wurde ein Achsfahrwerk entwickelt, das als Trieb- sowie als Lauffahrwerk mit weitgehend gleichen Bau-/Ersatzteilen aufgebaut ist.

Das Fahrwerk der Tramlink-Strassenbahnen ist eines der wichtigsten Elemente dieses modernen Fahrzeugs. Mit einem einzigartigen wassergekühlten Motor, geringen unabgefederten Massen, Radsätzen bei den Lauf-und Triebfahrwerken, robustem H-Rahmen und einer optimalen Verbindung zum Wagenkasten, sind geschmeidige Kurvenfahrten möglich.

Das Fahrwerk eignet sich aufgrund seiner Kurvenfähigkeiten in Kombination mit herausragenden Laufeigenschaften, die durch die zwei Federungsstufen geschaffen werden, für Strassenbahn und Vollbahnanwendungen.

Das Konzept eines Lauffahrwerks mit Radsatz erhöht die Laufeigenschaften des Fahrzeugs auf den Geraden und damit die Laufsicherheit.

Durch das Verbindungskonzept zwischen Fahrwerk und Wagenkasten entsteht ein virtueller Drehzapfen, der Rotationen zwischen Fahrwerk und Wagenkasten ermöglicht. Diese Bewegungen werden über die elastischen Eigenschaften der Buchsen der Zugstreben gelenkt und diese ermöglichen eine Verringerung der Querbeschleunigung am Fahrzeug und gewährleisten selbst bei hoher Geschwindigkeit (bis 80 km/h ausgelegt) einen sehr guten Komfort und eine ausgezeichnete Fahrstabilität.

Das Radsatz-Konzept verbessert das Gleitschutz-Management.

Alle Fahrwerke sind so gebaut, dass sie auch in einer um 180° gedrehten Position auf dem Fahrzeug montiert werden können, ohne dass andere Komponenten verändert werden müssen. Die Fahrwerke (Trieb- mit Triebfahrwerke und Lauf mit Lauffahrwerke) sind innerhalb des Fahrzeuges und zwischen den einzelnen Fahrzeugen frei tauschbar.

Alle Verbindungselemente sind leicht zugänglich und können schnell ausgeschaltet/entkoppelt werden.

Schneeablagerungen und Eisbildung am Fahrwerk schränken dessen Funktionalität nicht ein.

Trieb- und Lauffahrwerke sind so konzipiert, dass alle Typen so viele Gleichteile (austauschbare Teile) wie möglich enthalten. Diese sind:

- Sekundärfederung
- Horizontale und vertikale Dämpfer und Anschlagpuffer
- Gummielemente der Primärfederung
- Radlagergehäuse mit Radlagern und Befestigungsmitteln

Leseexemplar

- Magnetschienenbremse
- Zugstangen
- Fahrwerksrahmen (ausser für Änderungen, die den Motor und Bremsanschlüsse betreffen)
- Sonstige Komponenten (Erdung, Tachometer,...)

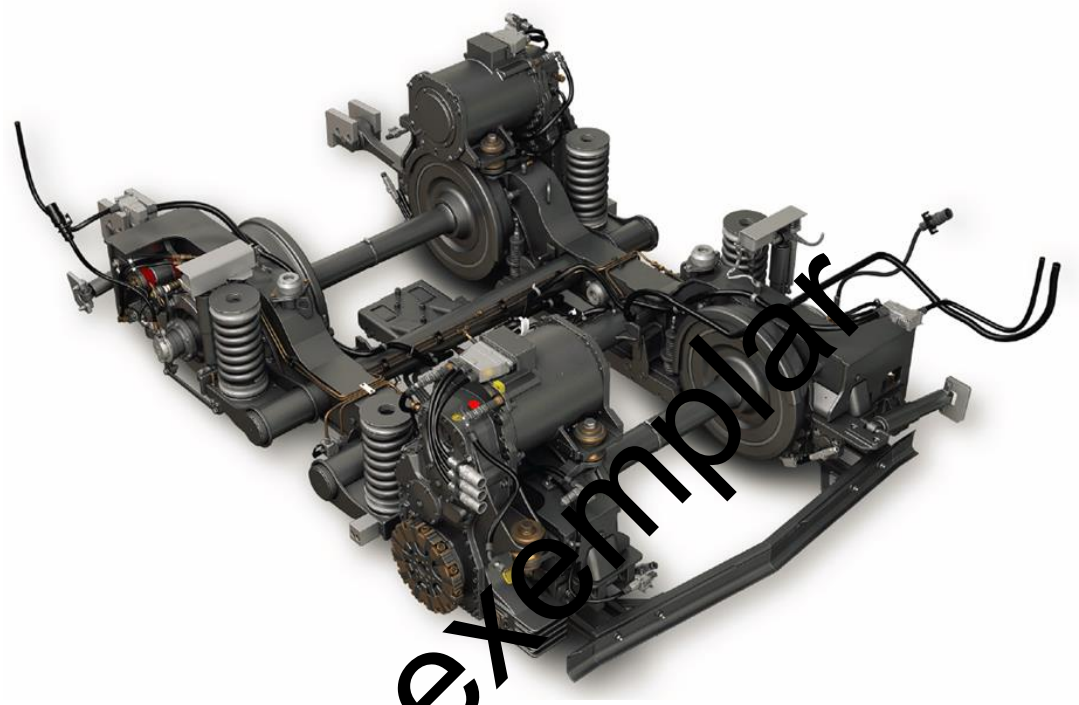


Abb. 28 Triebfahrwerk (Referenzbild)

Leseexemplar

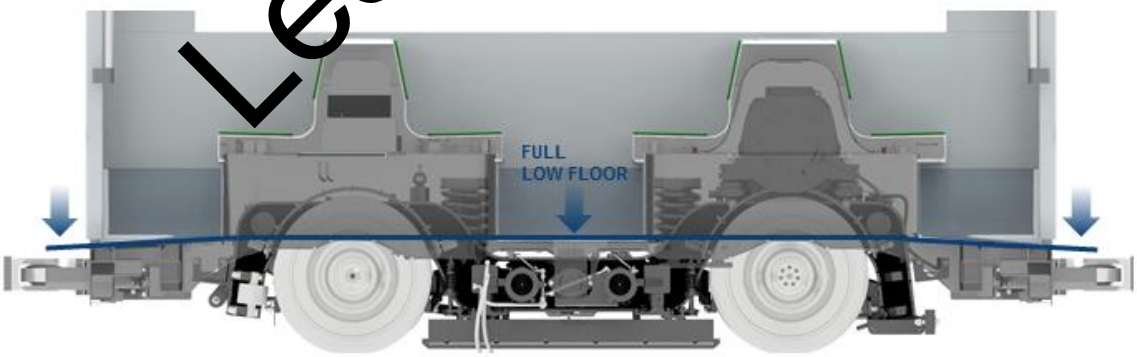


Abb. 29 Fahrwerk integration (Referenzbild)

5.1 Fahrwerkrahmen

Wie im Tramlink Erfurt, erfolgt die Ausführung des Fahrwerkrahmens nach der Norm EN 13749 Kategorie B-IV: Fahrwerke für Stadt- und Strassenbahnen

Der Fahrwerkrahmen ist eine vollständig geschweisste Struktur. Er ist vom Typ H und besteht aus zwei grösstenteils identischen kastenförmigen Längsträgern, die mit zwei Rohrquerträgern verbunden sind. Für den Fahrwerkrahmen wird der Stahl S355J2 (+N) entsprechend der Norm EN 10025 verwendet. Nach der Herstellung wird der Fahrwerkrahmen sandgestrahlt und spannungsarm geglüht. Danach wird der Fahrwerkrahmen erneut sandgestrahlt und gestrichen.

Die Masse des Fahrwerkrahmens werden nach der Finite-Element-Methode berechnet und mit einem statischen, Belastungstest geprüft.

5.2 Radsätze

Die Radsätze bestehen aus:

- Achse
- Kegelrollenlager
- Achslagergehäuse
- Gummigefederte Räder

Alle Fahrwerke sind mit gleich grossen Rädern ausgestattet, wobei der Durchmesser bei neuen Rädern 610 mm (in Tramlink erfurt 600 mm) beträgt. Der mögliche, auf dem Radradius basierende Verschleiss liegt bei 45 mm (vs. 40 mm in Tramlink erfurt).

Die Achse wurde nach der Norm EN 13104 und EN 13103 entwickelt und ausgelegt und besteht entsprechend der Norm DIN EN 13261 aus Stahl der Qualität EA4T (25CrMo4).

Die Achslagergehäuse bestehen entsprechend der Norm EN 1563 aus duktilem Gusseisen. Die Achslager werden durch Labyrinthdichtungen vor Schmutz, Wasser und Schmiermittelverlust geschützt.

Die Lager sind TBU-Lager (Kegelrollenlager, konisch) und eingefettet, sodass sie nicht geschmiert werden müssen. Die Radsatzlagerung basiert auf handelsüblichen Lagerabmessungen (TBU 120 x 195 x 131.35) und erfüllt die Norm EN 12080.

Die Räder werden nach UIC510-5 [1] / DIN EN 13979-1 berechnet.

Die Räder der Triebfahrwerke und Lauffahrwerke sind identisch. Die Reifen sind elastisch mit der Radnabe über Gummielemente verbunden. So werden unerwünschte Schwingungsübertragungen vermieden. Die Radnabe ist mit einer Öldruckfuge ausgestattet, um sie vom konischen Lageraufsatz auf- und abziehen zu können.

Die Räder werden gem. die speziellen anforderungen der JNV (Radbreite und Profil) gefertigt.

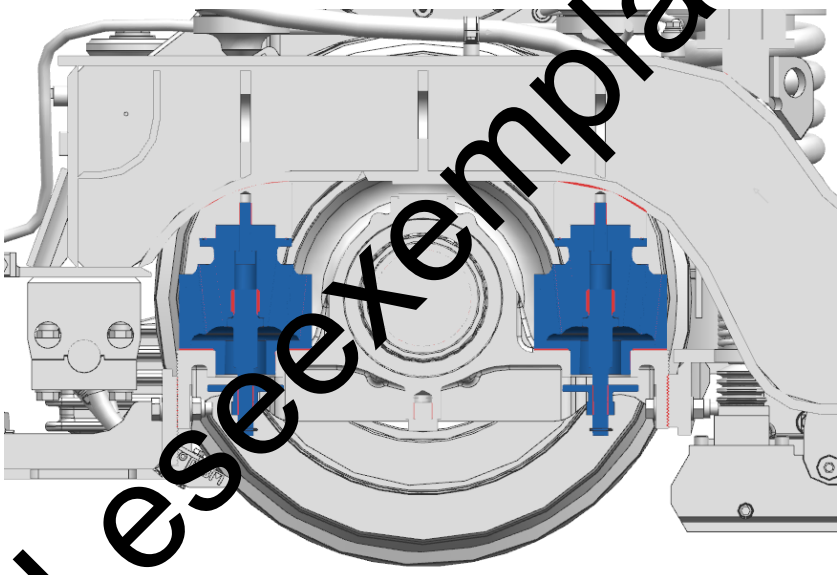
Leseexemplar

5.3 Federung

5.3.1 Primärfederung

Die primäre Federung wird durch Metall-Gummi-Elemente zwischen den Trägerrohren des Fahrwerkrahmens und der Radlagergehäuse umgesetzt. Die einzelnen Federungselemente sind an einem zylindrischen Auflager auf jeder Seite der Radlagergehäuse befestigt, sodass an jedem Fahrwerk acht Federungselemente installiert sind. Am oberen und unteren Bereich werden die Federungselemente in den Fahrwerkrahmen und das Achsenlagergehäuse integriert. Die zylindrischen Auflager sind mittels O-Dichtungen wasserdicht.

Die Dämpfung der Gummi-Metallfederungselemente verhindert Resonanz ohne zusätzliche Dämpfer. Die Geometrie der Gummiform und der Gummi-Metall-Schnittstelle macht sowohl in vertikaler als auch transversaler Richtung einen bedeutenden progressiven Teil der Federung aus. Die vertikale und horizontale Stabilität bietet dem Rad nicht nur eine perfekte Auflage, sondern ermöglichen auch eine korrekte Lastverteilung auf die Räder.



Leseexemplar

Abb. 30 Primärfederung

5.3.2 Sekundärfederung

Als sekundäre Federungselemente werden wartungsfreie Federelemente verwendet. Die Struktur wird so geplant, dass auch mit ausserordentlichen Belastungen unter statischen Bedingungen ausreichender Abstand zu den Endanschlägen bleibt. Es werden Anhebensicherungen bereitgestellt.

Die Federungswege werden vertikal und horizontal mit hydraulischen Vibrationsdämpfern gedämpft, die zwischen dem Fahrwerk und dem Fahrzeugkörper montiert werden und damit den Komfort erhöhen.

Die Höheneinstellung des Wagenkörpers ist mit Distanzscheiben möglich. Die Sekundärfederung wird mit einem Hydraulikzylinder gepresst um eine Lücke zwischen der Federung und deren Stütze

zu erzeugen, erst dann können die Niveliereinlagen (5 und 10 mm) hinzugefügt werden. Die Anzahl an einzusetzenden Einlagen muss bei allen Federn dieselbe sein.

Mechanische Anschläge mit einem Gummiteil werden ausserhalb der Schraubenfedern installiert.

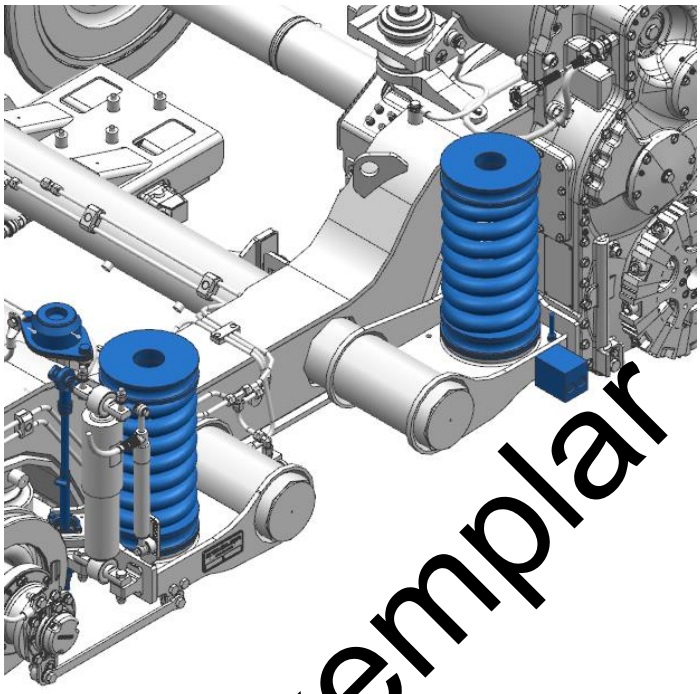


Abb. 31 Sekundärfederung Detailansicht

Leseexemplar

5.4 Verbindung zum Wagenkasten

Zwei Zugstangen übertragen die Traktion und Bremskräfte auf den Wagenkörper. Diese Bewegungen werden mittels der elastischen Eigenschaften der Buchsenelemente der Zugstangen und der sekundären Federung kontrolliert.

Diese Verbindungsart ermöglicht eine Reduzierung der transversalen Beschleunigungen entlang des Fahrzeugs und gewährleistet auch bei Höchstgeschwindigkeiten (70 km/h) einen sehr hohen Komfort, der im Vergleich zu anderen klassischen Lösungen eine exzellente Fahrstabilität bietet.

Diese Verbindung zwischen dem Fahrwerk und dem Wagenkasten ermöglicht ein einfaches Austauschen des Fahrwerks mit Standardwerkzeugen.

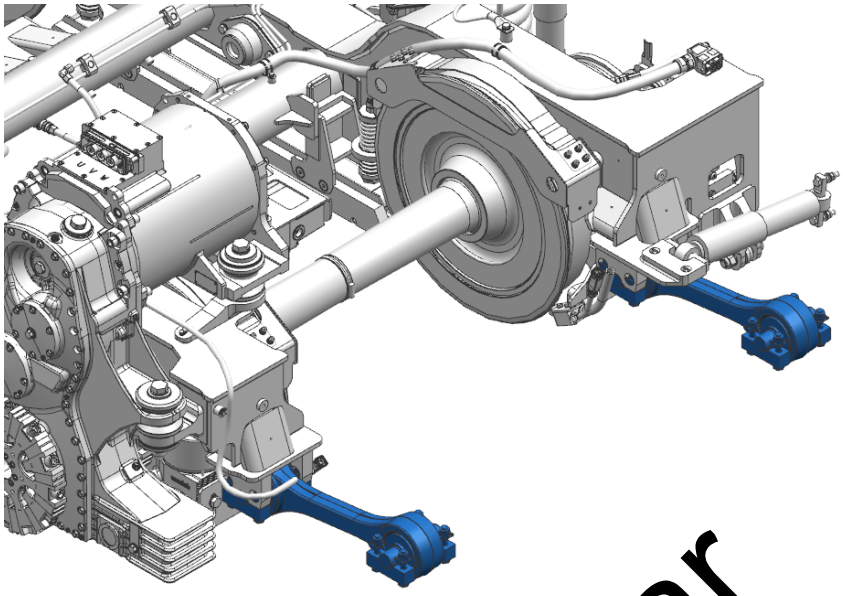


Abb. 32 Zugstangen

Leseexemplar

5.5 Verkabelung und Rohre

Die Verlegung der Kabel, Rohre und Anschlüsse des Fahrwerks wird mit für den Schienenbetrieb geeigneten Kabeln und Rohren vorgenommen.

Die Rohre und Befestigungsmittel bestehen aus dem Edelstahl AISI 304 in Übereinstimmung mit DIN 17485, die Bereiche werden entsprechend der Verwendung umgesetzt und werden an den Fahrwerkrahmen geschweißt.

Um den Kontakt zwischen den Hydraulik- Edelstahlrohren und deren Befestigungen zu verhindern wird eine Gummibeilage zwischen den beiden Elementen angeordnet.

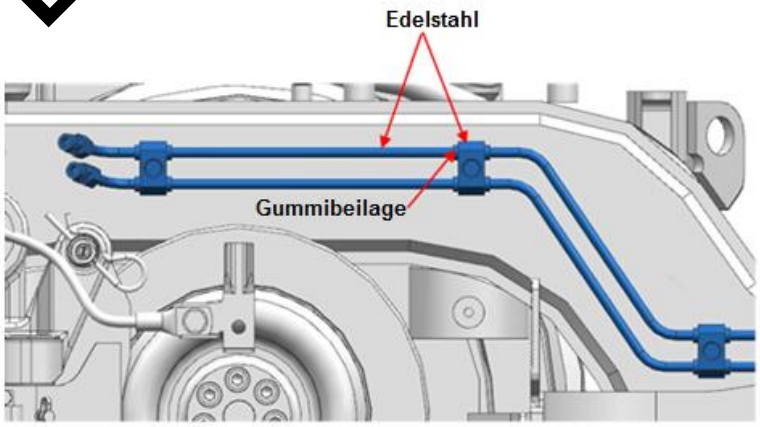


Abb. 33 Edelstahlröhre und Befestigungen

Um die elektrische Verkabelung zu binden werden NORMA Schellen benutz.



Abb. 34 NORMA Schellen (Beispiel)

Die Verkabelung zwischen dem Fahrwerk und dem Wagenkörper erfolgt über Harting-Stecker oder geschraubt, um die Montage und Demontage zu erleichtern.

5.6 Antriebsystem

Jedes Triebfahrwerk hat eine Motor-Getriebe-Einheit pro Achse. Die Motor-Getriebe Einheit ist die selbe als im Projekt Erfurt.

Jede Fahreinheit besteht aus einem Fahrmotor, einem Getriebe und einer Hohlwellenkupplung mit elastischen Elementen. Die Kupplung absorbiert und kompensiert relative Verschiebungen zwischen dem Antrieb und der Achse. Alle Einheiten werden an das Fahrwerk über Drei-Punkt-Halterungen mit elastischen Stützen befestigt. Dieses Konzept bietet eine elastische Verbindung zwischen dem Getriebe und dem Fahrwerkrahmen an, welche die erzeugten Kräfte und Vibrationen absorbiert.

Der Motortyp ist ein dreiphasiger asynchroner wassergekühlter Motor. Motor und Getriebe sind zu einer Einheit zusammengefügt, die am Rahmen gefedert wird, um die unabgefederte Masse zu reduzieren.

Das Getriebe überträgt die Traktion und Bremskräfte sowie die Kräfte, die aus Vibrationen durch Achsendrehungen entstehen.

Das Getriebegehäuse überträgt das vom Fahrmotor erzeugte Drehmoment über die Getriebekupplung. Das Getriebegehäuse wird mit Öl geschmiert. Das Getriebe verfügt über eine Inspektionsabdeckung und Verschlüsse zum Ablassen und Befüllen mit Öl, einen Ölstandsmesser, magnetische Verschlüsse zum Ablassen des Öls, die mögliche Metallpartikel abfangen.

Die elektrischen Verbindungen der Motoreinheit werden als Plug-Ins konzipiert.

Leseexemplar

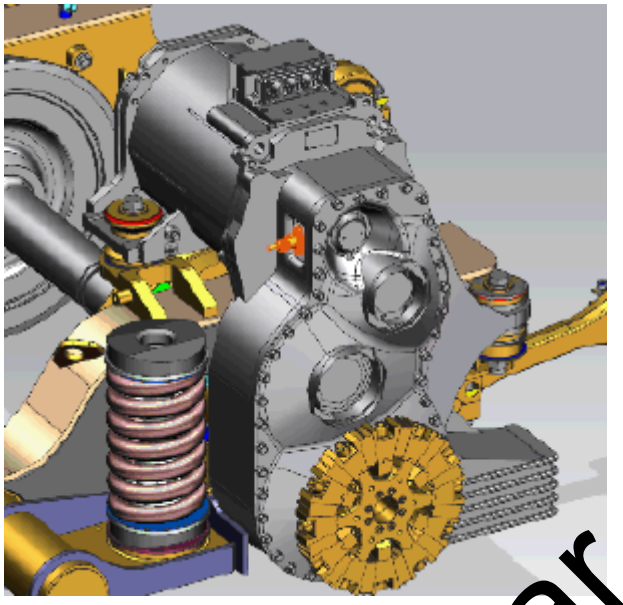


Abb. 35 Motor-Antrieb

5.7 Schnittstellen Bremssystem

Das Fahrzeug ist mit einem unabhängigen Bremssystem entsprechend der BOStrab ausgestattet.

- Elektrodynamische Bremse (ED)
- Hydraulische Bremse
- Magnetschienenbremse

Das folgende Bild zeigt eine beispielhafte Bremskomponenten Anordnung für das Tramlink-Fahrzeug bei einem Triebfahrwerk.

Die Motorfahrwerke sind an jeder Achse mit federbelasteten Bremssätteln ausgestattet. Die Bremssättel, mit einem Federpaket in einer Kartusche, welche auf dem Sattel montiert ist, sind schwimmend gelagert. Die Bremskraft wird stufenlos auf die Bremsscheiben übertragen.

Jedes Motorfahrwerk ist mit einem Hydraulikaggregat ausgestattet, das über einen Bremskreis auf zwei federbelastete Bremszylinder wirkt. Die elektronische Bremskraftregelung (proportional) und die Fehlerüberwachung erfolgt über die Bremssteuerungseinheit (BCU: Brake Control Unit). Das Signal, das die Grösse der Bremskraft definiert, welche auf die Bremsscheibe wirken soll, kommt von der Zugsteuerung zur BCU. Die BCU selbst wandelt das Signal in eine einstellbare Ansteuerung der Hydraulikeinheit um und erzeugt so unterschiedliche Lösedrücke für die Aktoren, die zu unterschiedlichen Bremskräften führen.

Das Lauffahrwerk ist auch mit federbelasteten Bremssätteln ausgestattet. Die Bremssättel sind schwimmend gelagert mit einem Federpaket in einer Kartusche, die auf dem Sattel montiert ist. Die Bremskraft wird stufenlos auf die Bremsscheiben übertragen. Zur Druckerzeugung wird ein Hydraulikaggregat eingesetzt, das über einen Bremskreis auf vier federbelastete Bremszylinder wirkt. Das Hydraulikaggregat wird von der Bremssteuerung angesteuert. Die Bremsbefehle der Zugsteuereinheit werden in Bremskraft umgewandelt; Einwirkung durch das Gewichtssignal, das die Belastung des Fahrwerks anzeigt, ist möglich, wenn das Gewichtssignal von der Zugsteuereinheit stammt. Die Gleitregelung erfolgt durch Vergleich der Geschwindigkeitssignale einer Achse. Zeigt

Leseexemplar

eine Achse eine Gleitneigung an, wird die Kontaktfläche der Bremssättel des Fahrwerks verkleinert oder diese werden gelöst.

Jedes Fahrwerk ist mit Magnetschienenbremsen ausgestattet. Die Magnetschienenbremsen sind mit Aufhängung und elektrischer Isolierung montiert und mit einer Nachstelleinrichtung ausgestattet.

Die Nennhöhe des Schuhs über der Schiene beträgt 8±2 mm.

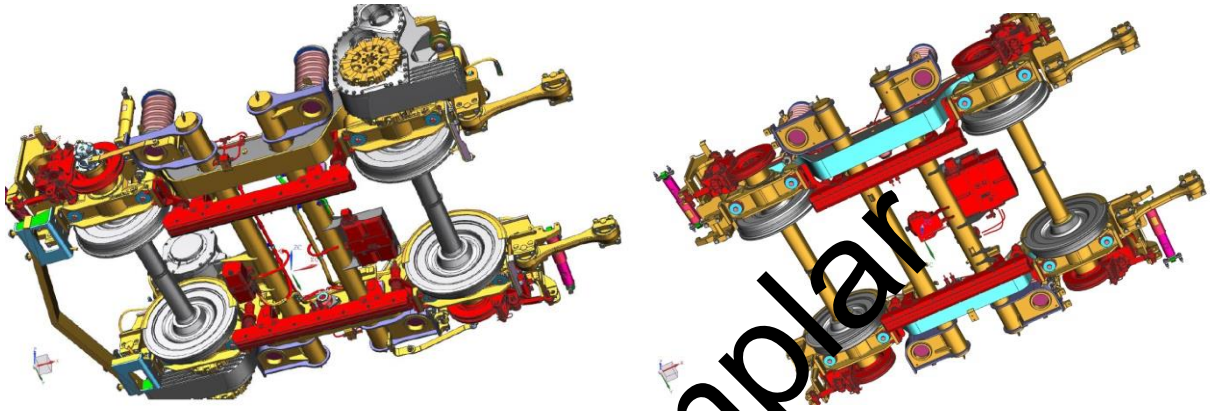


Abb. 36 Bremskomponenten Anordnung - Beispielhaft

Leseexemplar

5.8 Hilfsausrüstung

Die folgenden Zusatzgeräte sind für die Montage, Regelung oder Inspektion von aussen oder von der Grube zugänglich:

- Schutzblech. Alle Fahrwerksräder sind mit Schutzblechen versehen, um den Unterboden vor Spritzwasser zu schützen.
- Düsen der Sanderrohre und Schmiersysteme
  - Die Sanderrohre sind leicht abnehmbar an den Hindernisdeflektoren befestigt. Sie lassen sich für die Radprofilierung leicht lösen und schwenken. Darüber hinaus sind sie auch höhenverstellbar. Für die Sanderrohre wird rostfreies Material mit ausreichender Verschleissfestigkeit verwendet.
- Hindernisdeflektor
- Die Vorderachsen sind mit leicht austauschbaren Hindernisdeflektoren ausgestattet, die auch als 3-stufige Schneepflüge bezeichnet werden. Sie laufen nahezu über die gesamte Fahrzeugbreite und beinhalten die Räder. Für die Sandstreuerleitungen ist eine leicht zugängliche und leicht abnehmbare, separate Befestigung vorgesehen, ggf. mit dem Schneepflug, der auch die Höhenverstellung des Hindernisdeflektors auf einfache Weise berücksichtigt.
  - Die Höhe kann entsprechend dem Radverschleiss korrigiert werden.
- Kotflügel
- Drehzahlsensoren
- Erdkontakte
- Antennen
- Kabel und Leitungen

- Für die Verkabelung, die Verlegung der Rohrleitungen und die Anschlüsse des Fahrwerks werden bahntaugliche Leitungen/Kabel verwendet.
- Die Rohrleitungen bestehen aus Edelstahl AISI 304 gemäss DIN 17485, der Durchmesser ist entsprechend der Nutzung ausgeführt.
- Die Verkabelung zwischen Fahrwerk und Wagenkasten erfolgt mit Harting-Steckern oder geschraubt, um die Montage und Demontage zu vereinfachen.

Leseexemplar

6 F Energieanlage, Antriebsanlage

Die Stromversorgung der Tram für Jena erfolgt über die Oberleitung durch Stromabnehmer, der auf den Wagen U installiert ist. Die Spannung ist 660 V bzw. 750 V (Die JNV Netz wird gerade umgerüstet).

Das folgende Bild gibt einen Überblick über die Anordnung der Stromversorgung und Antriebskomponenten auf dem Dach im Fahrzeugtyp II:

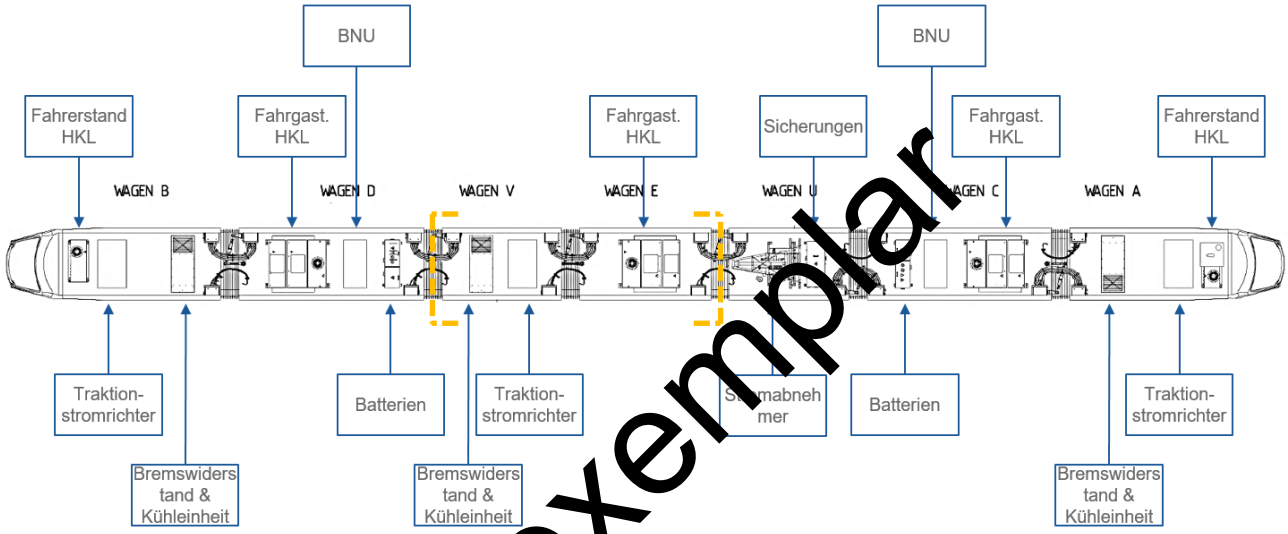


Abb. 37 Anordnung Antriebskomponenten auf dem Dach im Fahrzeugtyp II

Die Anordnung im Fahrzeutyp List analog, ohne den Wagen Eund V (in gelb markiert).

Die grundlegende Struktur der Stromversorgung der Antriebskette für das Tramlink-Konzept ist in der folgenden Abbildung gezeigt.

Leseexemplar

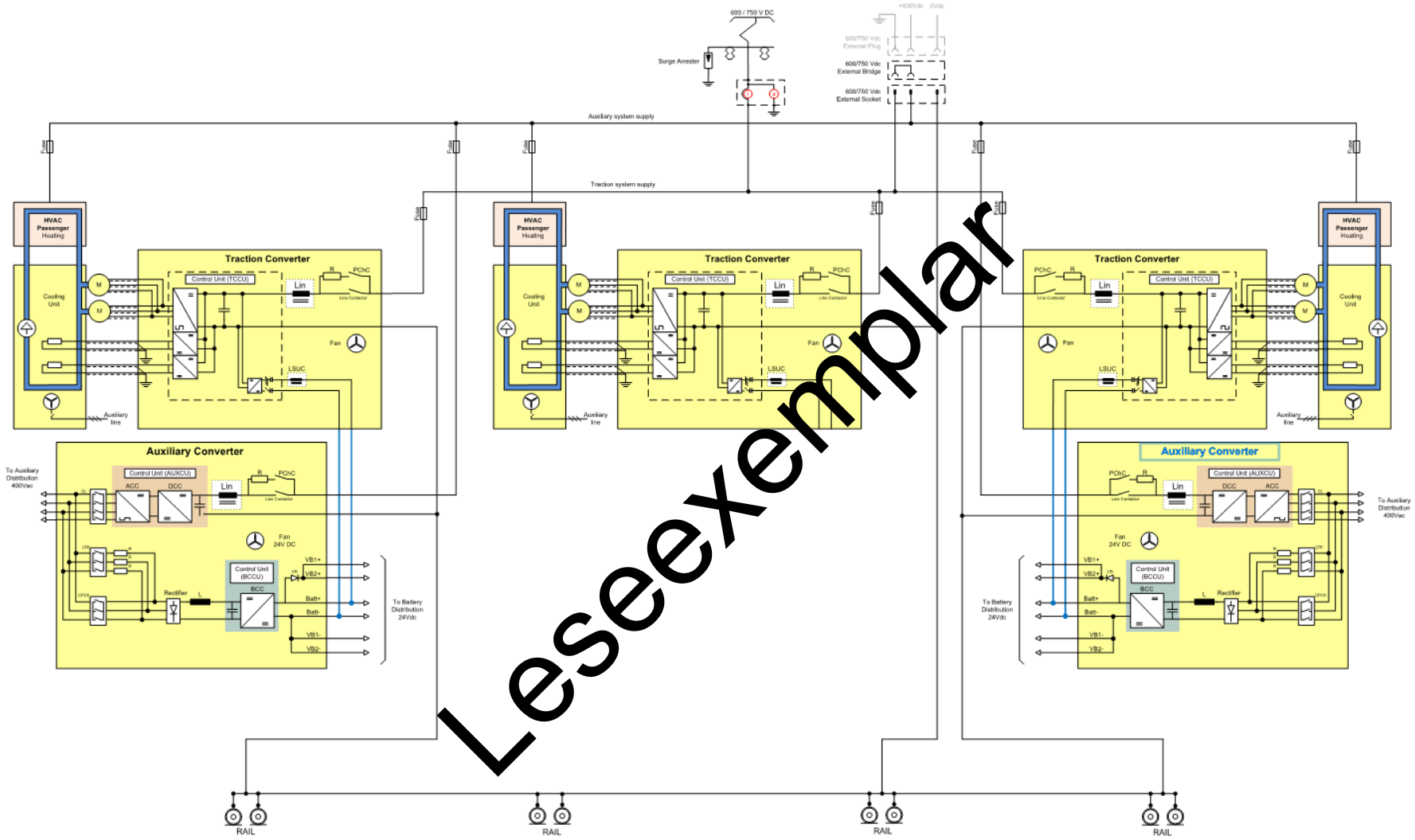


Abb. 38 **Beispielhafte Darstellung der Hauptstromverteilung im Fahrzeugtyp II**

Leseexemplar

© Stadler Valencia SAU

Dieses Dokument darf ohne unsere Bewilligung jeder kopiert noch Dritten zugänglich gemacht warden, noch dürfen die darin dargestellten Konzepte verwendet oder die Teile nachgebaut werden.

6.1 Spannungsebenen

Die einzelnen Fahrzeugfunktionen sind verschiedenen Spannungsebenen zugeordnet. Das Fahrzeug hat drei Spannungsebenen:

- DC 750 V bzw. 660 V (Fahrleitung) für Antriebe und Heizung
- DC 24 V für die Fahrzeugsteuerung, Beleuchtung und Fahrgastinformation
- AC 400 V für Belüftungsmotoren, Klimakompressoren, Scheibenheizung

6.1.1 DC 660/750 V

Die Versorgung des gesamten Fahrzeuges mit Energie erfolgt aus der DC 660/750 V-Spannungslinie. Diese wird direkt aus der Fahrleitung gespeist.

Das Fahrzeug wird für Prüfzwecke mit einer stromtragfähigen Einspeisemöglichkeit für DC 660/750 V auf dem Fahrzeugdach ausgestattet

6.1.2 DC 24 V

Das Fahrzeug besteht auf zwei DC-Hilfsmodul (DCA) die zwei Hauptaufgaben erfüllen:

- Versorgung des DC-Bordnetzes
- Aufladen der angeschlossenen Batterien

Jeder Hilfsbetriebeumrichter ist mit einem eigenen DCA ausgestattet. Die Ausgangsspannungsreferenz des Batterieladegeräts wird entsprechend der Batterieladekennlinie eingestellt. Diese Eigenschaft hängt von der Batterietemperatur ab.

Die folgenden Parameter werden vom Batterieladegerät überwacht und dem Fahrer über die MFD angezeigt:

- Ausgangsspannung des Batterieladegeräts [V]
- Batteriestrom [A]
- Batterietemperatur [°C]

Die Batterien ermöglichen einen Notbetrieb bestimmter Funktionen bei nicht vorhandener Fahrleitungsspannung. Der Batteriesatz kann auch über ein externes Ladegerät geladen werden.

6.1.3 3 AC 400 V, 50 Hz bzw. 60 Hz

Die 400 V Ebene unterschiedet sich von der in Tramlink Erfurt, um die Boost-Funktion der HKL zu ermöglichen.

Das 3 AC 400 V–Netz wird aus zwei AC-Umrichtern (ACU) aus der Fahrleitungsspannung erzeugt.

Leseexemplar

Beide Bordnetzumrichter sind identisch (selbe Teilenummer). Jeder Bordnetzumrichter speist ein getrenntes AC-Bordnetz. Beide AC–Bordnetze sind als Vierleitersystem (3 Phasen + Nullleiter) ausgeführt. Der Nullleiter ist einmalig mit dem Wagenkasten verbunden.

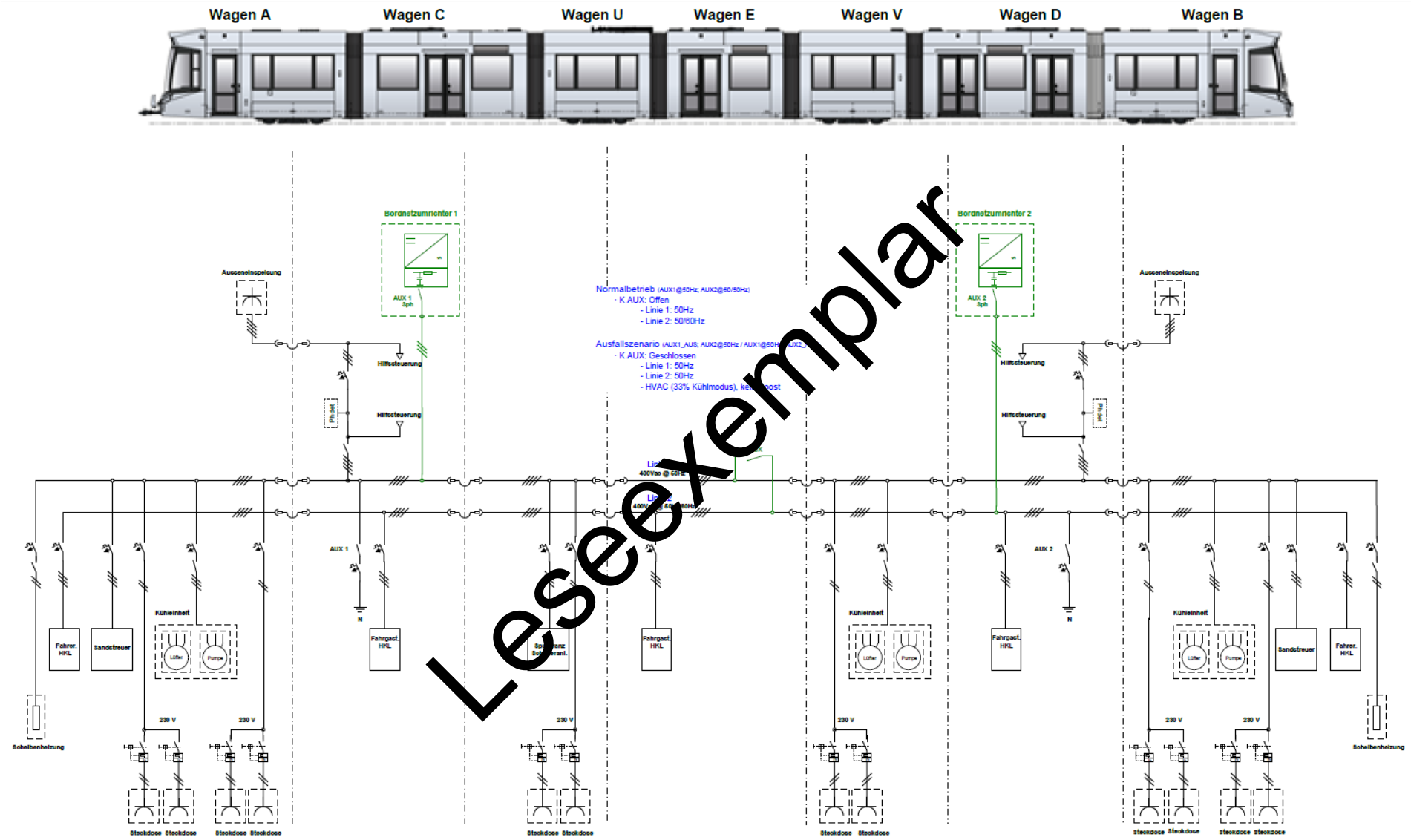
Ein AC-Netz hat eine Frequenz von 50 Hz bzw. 60 Hz (Boost der HKL) und speist alle Klimageräte des Fahrzeuges (auch die Fahrerstandklimaanlagen).

Das zweite AC-Netz hat eine Frequenz von 50 Hz (fix) und speist alle andere Komponenten:

- DGG-Lüfter
- Lüfter für Bremswiderstand/Motorkühlwasser-Kühler,
- Scheibenheizung
- Sandungsanlagen
- Spurkranz (bzw. Schienenkopf) Schmieranlage
- Steckdosen, einphasig.

Beide AC-Netze sind mittels einem Schalter verbunden. Bei Ausfall eines Bordnetzumrichters wird dieser Schalter geschlossen und beide Netze werden von dem verbleibenden Bordnetzumrichter bei 50 Hz (fix) gespeist (Redundanz).

Leseexemplar



Leseexemplar

Abb. 39 **Prinzipschaltbild der 400V Ebene**

© Stadler Valencia SAU

Dieses Dokument darf ohne unsere Bewilligung jeder kopiert noch Dritten zugänglich gemacht warden, noch dürfen die darin dargestellten Konzepte verwendet oder die Teile nachgebaut werden.

6.1.4 Stromrückführung / Erdung

Für die Stromrückführung besitzen die Fahrzeuge zwei Erdungskontakte pro Fahrwerk. Alle Erdungskontakte sind mit einer Sammelleitung miteinander verbunden. Die Betriebs- und die Schutzerdung sind miteinander verbunden. Das Erdungssystem ist sternförmig aufgebaut, um eine Stromrückführung über die Wagenkästen zu vermeiden.

6.2 Stromabnehmer und Stromabnehmerantrieb

Der Stromabnehmer kann von beiden Fahrerstände aus elektromotorisch in seine Endlagen gebracht werden. Im Notfall kann er vom Wageninneren aus mittels Handkurbel abgesenkt werden. Eine elektrische Endlagenmeldung zur Weitermeldung an die Fahrzeugleittechnik ist vorhanden.

6.3 Überspannungsschutz

Der Überspannungsableiter ist direkt neben dem Stromabnehmer auf dem Fahrzeugdach angeordnet.

Der Gesamtstrom aus dem Stromabnehmer wird auf dem Weg zur Verteilung über eine Stromschiene über den Überspannungsableiter geführt. Dieser Aufbau schützt das Fahrzeug vor gefährlichen Überspannungen im Falle von Störungen des Versorgungsnetzes, z.B. durch Blitzschlag.

6.4 Hauptsicherungen

In einem Gehäuse direkt am Stromabnehmer sind die Hauptsicherungen des Fahrzeuges untergebracht. Hier sind Gleichstrom-Hochleistungssicherungen angeordnet, wobei Sicherungen für die Traktionsumrichter und Sicherungen für die Nebenverbraucher (Bordnetzumrichter und Heizungen) vorgesehen sind. Die selektive Absicherung der einzelnen Stromkreise erfolgt jeweils am Gerät. Hierzu werden ebenfalls spezielle Gleichstrom-Hochleistungssicherungen verwendet.

6.5 Leistungsstellglieder

Abweichend zum Projekt Erfurt, werden die Leistungsstellglieder in Tramlink Jena von Stadler selbst gebaut. Ähnliche Stellglieder werden in den Projekten Tramlink Lugano, Bern und Augsburg installiert.

6.5.1 Funktionsprinzip

Kernstück für die Leistungsanpassung der Drehstromfahrmotoren sind die IGBT-Pulswechselrichter. Die Zugkraft- und Geschwindigkeitscharakteristik wird mittels Spannungsverstellung (Pulsweitenmodulation) und Ständerfrequenzeinstellung vorgenommen.

Es werden drei voneinander unabhängig aufgebaute Drehstromantriebsausrüstungen (drei Direktpulsumrichter) verwendet. Jeder Direktpulsumrichter speist die beiden Fahrmotoren in einem Fahrwerksmodul und arbeitet als direkt an der Fahrleitungsspannung liegender spannungseinprägender IGBT-Pulswechselrichter.

Die Traktionsausrüstungen sind identisch und bestehen im Wesentlichen jeweils aus den folgenden Komponenten:

Leseexemplar

- zwei Drehstrom-Asynchrontraktionsmotoren mit Wasserkühlung,
- ein Direktpulsumrichter mit Bremssteller,
- ein Kombigerät bestehend aus einem Bremswiderstand, einem Kühler für das Antriebsmotorkühlwasser und einer Lüftereinheit mit 3 AC 400 V-Motor,

6.5.2 Direktpulsumrichter

Der Direktpulsumrichter besteht aus einem Traktionsmodul (TM) und mindestens einem Bremschopper (BC). Jedes Traktionsmodul treibt zwei asynchrone Traktionsmotoren an. Jedes Tranktionsmodul verfügt über eine Motorsteuerung.

Das Traktionsmodul besteht aus IGBT Modulen, die die Zwischenkreis-Gleichspannung in dreiphasige Wechselspannungen mit variabler Amplitude und Frequenz umwandeln, um die Asynchronmotoren anzutreiben.

Die beiden Bremschopper bestehen jeweils aus einem IGBT Modul und begrenzen kurzfristige Eingangsüberspannungen. Sie leiten die elektrische Bremsenergie in einen externen Bremswiderstand falls das Fahrleitungsnetz keine Rückspeisung zulässt.

Der Direktpulsumrichter verfügt über eine eigene Steuerung.

6.5.2.1 Fahrmotoren

Die Fahrmotoren sind wassergekühlte, vollgekapselte Asynchronmotoren, die paarweise über jeweils einen IGBT-Direktpulsumrichter (DPU) direkt aus dem Fahrleitungsnetz gespeist werden.

6.5.2.2 Bremswiderstände

Jedem Antrieb ist ein Kombigerät, bestehend aus einem Bremswiderstand, einem Kühler für das Antriebsmotorkühlwasser und einem 3 AC 400 V-Lüftermotor zugeordnet. Die Geräte sind auf dem Fahrzeugdach angeordnet. Die Widerstände sind so dimensioniert, dass das komplette Fahrschaubild auch ausschließlich mit der Widerstandsbremse ausgeführt werden kann.

Leseexemplar

7 G Steuerungsanlage für Fahrbetrieb

Abweichend zum Projekt Erfurt, wird die Fahrzeugsteureung in Tramlink Jena von Stadler Valencia selbst entwickelt. Die Steuerung im Projekt Jena wird eine Weiterentwicklung von der Steuerung in den Projekten Tramlink Lugano, Bern und Augsburg, unter anderen, sein.

7.1 Steuerungskonzept

Die Steuerung des Fahrzeuges besteht generell aus

- Eingabe- bzw. Bedienelementen (hauptsächlich in den Führerständen des Fahrzeugs, z.B. Sollwertgeber, Schalter),
- Anzeige- bzw. Rückmeldeelementen (hauptsächlich in den Führerständen des Fahrzeugs, z.B. Diagnosedisplay, Geschwindigkeitsanzeiger, Meldeleuchten),
- Subsystemen, wie z.B. Antrieb und Bremse,
- Kommunikationswegen zwischen den Eingabe-/Bedienelementen, Subsystemen und Rückmeldungen.

Das Fahrzeug ist mit einem Zugsteuerungs- und Überwachungssystem, zu Englisch „Train control and monitoring system“ (TCMS) ausgerüstet, um Subsysteme im Fahrzeug zu verwalten und mit ihnen zu kommunizieren. Das TCMS wurde entwickelt, um als Überwachung der verschiedenen Systeme und Subsysteme zu fungieren und die einzelnen Ereignisse im Fahrzeug, zusammen mit den Steuerungen und Befehlen des Fahrers, zu verwalten.

Während des Fahrzeugbetriebs werden die Hauptinformationen und die Zustandswerte des Fahrzeugs im Steuerpult des Fahrers angezeigt.

Das TCMS ist für das Management und den Datenaustausch über 2 verschiedene Netzwerke verantwortlich:

- Das Fahrzeugsteuerungssystem basiert auf einem seriellen CANopen - Bussystem.
- Das Ethernet-Netzwerk beinhaltet alle Wagen und Systeme in einem logischen Netzwerk

Leseexemplar

Zusätzlich zu den TCMS-Netzen sind im Fahrzeug weitere Steuerleitungen vorhanden. Die Verwendung der Steuerleitungen und Netzwerke wird anhand des in den folgenden Abbildungen zusammengefassten Konzept definiert und getrennt.

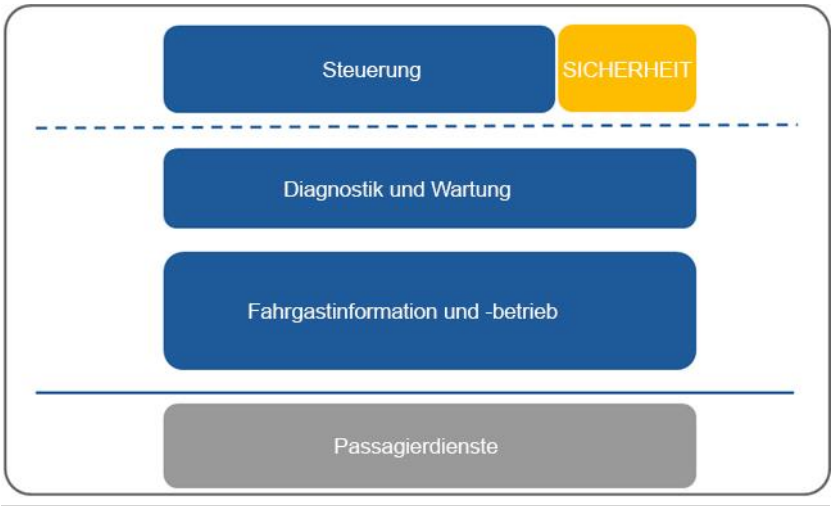


Abb. 40 Funktionskonzept

Einzelsteuerleitungen, zusammen mit sicherheitsrelevanten Teilsystemen, werden für die sicherheitsrelevanten Funktionen verantwortlich sein. CAN-Netzwerke werden für die Fahrzeugsteuerungskommunikation verwendet, speziell für den Prozessdaten-Steuerungsaustausch.

Die einzelnen Fahrzeug-Subsysteme sind den einzelnen Busteilnehmern so zugeordnet, dass eine Störung möglichst nur eine geringe Betriebseinschränkung zur Folge hat. Insbesondere sind die sicherheitsrelevanten mechanischen Bremssysteme (Federspeicherbremsen, Schienenbremsen) so aufgeteilt, dass im Störungsfall nur ein geringer Anteil funktionsunfähig wird.

Eine Fahrt im Zugverband ist nicht vorgesehen.

Das Zentrale Leitgerät und die CAN-Wagenbusse nehmen eine zentrale Rolle bei der Ausführung vieler Prozesse ein. Neben der Datenübertragung über den seriellen Datenbus existiert zusätzlich eine weitere Datenübertragung zwischen einzelnen Busteilnehmern über die Einzelsteuerleitungen. Diese Signale lassen sich unterscheiden in

- Steuersignale, die aus Funktions- oder Aufwandsgründen nicht durch einen der Wagenbusse übertragen werden und
- redundant übertragene Signale, die sowohl durch die Wagenbusse als auch durch die Einzelsteuersignale übertragen werden. Diese Signale sind z.B. „Fahren“, „Betriebsbremsung NICHT“ und „Gefahrbremsung NICHT“. Diese Einzelsteuersignale werden über die Nockenschalter des Sollwertgebers gesetzt.

Durch die Einzelsteuerleitungen existiert eine Rückfallebene. Auf diese Weise kann z.B. bei Ausfall des CAN-Wagenbusses das Fahrzeug noch mit Einschränkungen betrieben werden.

7.1.1 Sicherheitsfahrschaltung (SIFA)

Der Fahrerstand wird mit einer Sicherheitsfahrschaltung ausgestattet, die die Wachsamkeit des Fahrers überwacht.

Leseexemplar

Die Aktivierung der Sicherheitsfahrschaltung wird im Fahrerstand angefordert, wenn

- das Fahrzeug aufgerüstet und
- der SIFA-Taster betätigt ist und
- danach über den Sollwertgeberhebel ein Fahrbefehl gegeben wird.

Ist die Bedingung nicht mehr erfüllt, wird bei Fahrzeugstillstand und eingelegter Haltebremse die Sicherheitsfahrschaltung deaktiviert.

Die Fahrt wird nur freigegeben, wenn ein Fahrbefehl ansteht und sowohl die Notbremsschleife geschlossen ist als auch die Sicherheitsfahrschaltung aktiv ist.

Befindet sich das Fahrzeug in Bewegung und der SIFA-Taster wird nicht betätigt, so ertönt sofort ein Warnsignal. Nach einigen Sekunden wird eine Zwangsbremse sowie eine Traktionssperre ausgelöst. Das Warnsignal und die Notbremsung kann durch Betätigung des SIFA-Tasters aufgehoben werden. Die Traktionssperre wird aufrechterhalten, bis sich der Sollwertgeberhebel in Stellung "0" befindet (Nullstellungszwang). Wird der SIFA-Taster für länger als eine abgestimmteZeit dauerhaft betätigt, erfolgt eine Auslösung der Überwachung, die durch Wegnahme und erneute Betätigung des SIFA-Tasters aufgehoben werden kann. Bei einer Störungserkennung der Sicherheitsfahrschaltung durch unplausible Eingangssignale erfolgt eine dauerhafte Notbremsung.

Für die Sicherheitsfahrschaltung stehen folgende SIFA-Taster zur Verfügung:

- Taster im Sollwertgeberhebel (Betätigung durch Niederdrücken) oder
- Fußtaster im Fußpodest

Bei Betätigung des Bedienelements "Anfahrsperre überbrücken" wird die gesamte Sicherheitsfahrschaltung überbrückt.

Leseexemplar

8 J Überwachungs und Sicherheiteinrichtungen

8.1 IBIS-System

Die Fahrzeuge werden mit einem IBIS-Bordrechner ausgerüstet, der in die IT-Infrastruktur des Betreibers eingebunden ist. Er steuert das Fahrgastinformationssystem und liefert dem Fahrpersonal Informationen zum Fahrplan.

8.2 Funkanlage

Das Fahrzeug wird mit einem Funksystem ausgerüstet, das in das IBIS-System des Fahrzeugs integriert wird. Die Funkgespräche werden über das Fahrermikrofon geführt. Im Fahrerraum ist ein Funklautsprecher eingebaut. Ansagen der Leitstelle über Funk in den Fahrgastraum sind möglich. Über das Funksystem kann ein Fahrerüberfallnotruf an die Leitstelle gesendet werden.

8.3 Video-Überwachung

Das Fahrzeug wird mit einer Video-Überwachungsanlage ausgerüstet. Im Fahrgastraum sind dazu mehrere Kameras eingebaut, die eine komplette Raumabdeckung gewährleisten. Die Videobilder können dem Fahrpersonal im Fahrerstand angezeigt werden.

8.4 Außenkamera

Die Fahrzeuge verfügen beidseitig an den Fahrzeugköpfen (links und rechts) über Rückblickkameras. Die Platzierung dieser Kameras erlaubt es dem Fahrzeugführer, die gesamte Fahrzeuglängsseite zu überblicken.

8.5 Fahrtschreiber

Das Fahrzeug verfügt über einen Fahrtschreiber, auf dem verschiedene Steuersignale des Fahrzeugs zur Auswertung gespeichert werden.

8.6 Warnglocke

Zur Abgabe von Warnsignalen wird das Fahrzeug an beiden Fahrzeugenden mit je einer elektromechanischen Warnglocke ausgestattet.

8.7 Fahrerassistenzsystem

Jedes Fahrzeug wird mit einem Fahrerassistenzsystem ausgerüstet, welches die Aufgabe hat den Fahrer vor Hindernissen zu warnen und bei Bedarf selbständig eine Bremsung einzuleiten.

Das Fahrerassistenzsystem beobachtet den Fahrweg der Straßenbahn mit Sensoren und Kameras.

Ziel des Systems ist es die Reaktionszeit und Gefahrenerkennungszeit des Fahrers zu verkürzen. Hierfür wertet das System die Entfernung zum Hindernis und dessen Position sowie die Annäherungsgeschwindigkeit aus. Im Falle einer drohenden Kollision warnt das System den Fahrer oder löst eine eingestellte Bremsung aus, z.B. durch Trennung der Sicherheitsschleife. Die detaillierte Funktion und Handlungsweise des Systems ist in der zugehörigen Systembeschreibung festgelegt.

Leseexemplar

9 K Beleuchtung

9.1 Aussenbeleuchtung.

Das Fahrzeug hat eine Front- und Heckbeleuchtung, Blinkleuchten, eine Schlussbeleuchtung und eine Stirnbeleuchtung. Alle Leuchten sind symmetrisch an beiden Seiten der Stirnseite des Fahrzeugs angeordnet und sind als LED-Lampen ausgeführt.



Leseexemplar

Abb. 41 Außenbeleuchtung – in Bearbeitung

9.2 Innenbeleuchtung.

Die Innenbeleuchtung des Fahrgastraums besteht aus mehreren LED-Lichtleisten, die an der Decke des Fahrzeugs montiert werden. Die Einschaltung der Innenbeleuchtung erfolgt über Dämmerungsschalter oder manuell durch das Bedienpersonal.

Der Fahrerstand ist mit einer Deckenleuchte ausgestattet, die unabhängig von der allgemeinen Beleuchtung ein- bzw. ausgeschaltet werden kann.

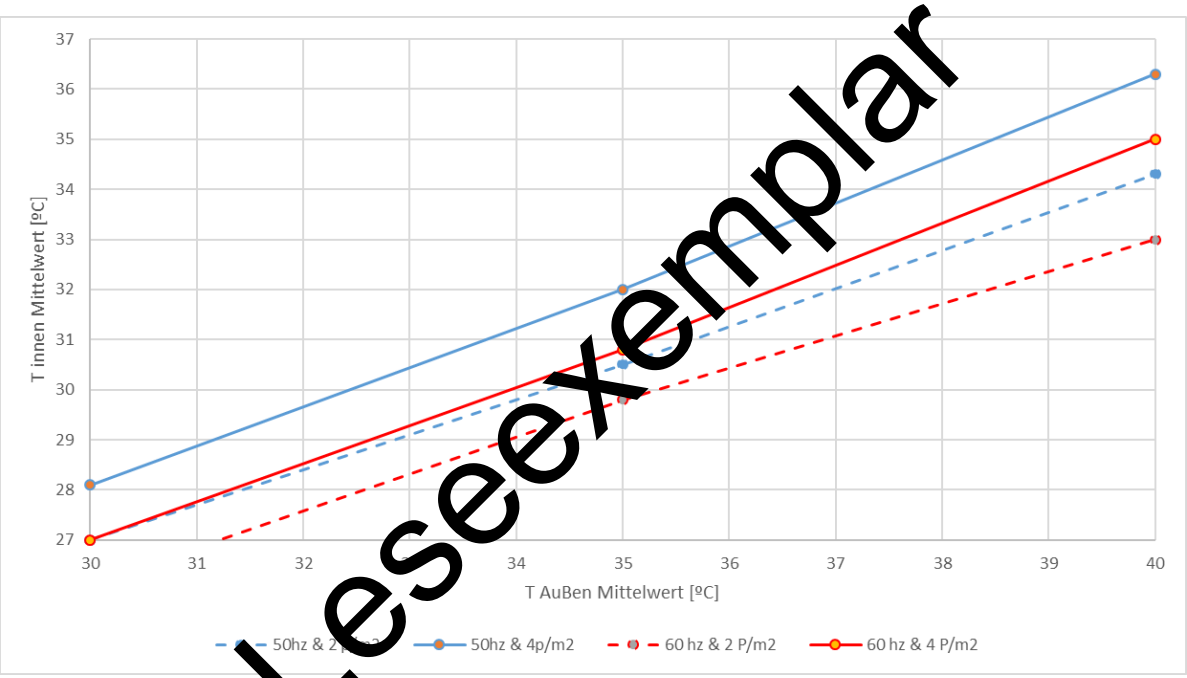
Bei Ausfall der Netzspannung wird zeitverzögert auf die Notbeleuchtung übergegangen, kurze Unterbrechungen der Netzspannung (z.B. Fahrleitungstrenner) haben keine Auswirkung. Die Notbeleuchtung wird mindestens durch ein Drittel der zur Verfügung stehenden Leuchten realisiert und ist in den Lampenbändern integriert. Eine ausreichende Beleuchtung der Türbereiche ist dabei gesichert.

10 L Klimatisierung / Heizung

Die Klimaanlage sorgt für die notwendige Wärme, Ventilation und Kühlung, damit ein Komfort entsprechend ZONE II (gemäss den Normen EN 14750 und EN 14813) erreicht wird.

Die Beheizung, Lüftung und Klimatisierung (Kühlung) des Fahrzeuginnenraumes erfolgt über kompakte Luftbehandlungsgeräte. Für die Fahrzugtypen I bzw. II sind zwei bzw. drei Fahrgastraum-Luftbehandlungsgeräte auf den Wagenteilen C, D und bzw. E sowie ein separates Gerät zur Fahrerstandsklimatisierung auf dem Wagenteilen A und B vorgesehen. Die Geräte sind auf dem Fahrzeugdach untergebracht.

Eine „Boost“ Funktion des Klimagerätes im Kühlbetrieb ist vorgesehen. Die zu erwarten Temperaturen sind im folgenden Bild dargestellt. Diese Boost Funktion ist in Tramlink Erfurt nicht vorgesehen.



Leseexemplar

Abb. 42 Boost Mode Tramlink der 800er– Tout vs Tin (in Bearbeitung)

Im Fahrgastraum werden Heizungskanäle und Kühl- bzw. Lüftungskanälen getrennt ausgeführt. Es wird warme Luft vom Boden und die gekühlte Luft über die Deckenauslässe ausgeblasen.

Im Fahrerstand ist ein gemeinsames Kanalsystem für Heizungs- und Kühl- bzw. Lüftungsbetrieb vorgesehen. Durch entsprechende Einstellung der Lüftungsdüsen kann der Fahrer die für sich optimalen klimatischen Bedingungen im Fahrerstand einstellen.

Die Sitzabteile und Sitze sind vor direkter Luftzirkulation geschützt. Es gibt sowohl im Fahrgastraum wie auch im Führerraum keine unangenehme Luftzirkulation.

11 M Nebenbetriebsanlagen

11.1 Sander

11.1.1 Systemauslegung

Das Fahrzeug ist mit einer allwettertauglichen pneumatischen Sanderanlage ausgerüstet.

Die Sanderbetätigung erfolgt sowohl manuell durch den Triebfahrzeugführer als auch automatisch (bei Schleudern oder Gleiten).

Die Sanderanlage dient dazu, bei ungünstigen Bedingungen die Reibung zwischen Rad und Schiene zu erhöhen.

Das Sanden erfolgt in der Fahrtrichtung an die erste Achse der Antriebsfahrwerke. Es wird an beiden Rädern der Achse gesandet.

Die Sanderanlage besteht hauptsächlich aus:

- Einem Sandbehälter pro Achse mit zwei Ausblaseinheiten
- Einem Kompressor
- Einem Rohrleistungssystem für die Luft- und Sandzufuhr
- Beheizten Sandstreurohren
- Einem elektrischen Steuerstromkreis

11.1.2 Fahrzeuganordnung

Da das Tramlink für Jena ein Zweirichtungsfahrzeug ist, werden Sandungsanlagen an alle Triebradsätze installiert (im Gegensatz zum Projekt Erfurt).

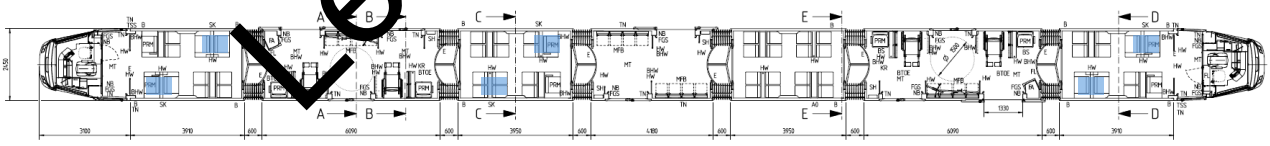


Abb. 43 Position Sandungsanlagen

11.1.3 Steuerung des Sanders

Die Steuerung der Sanderanlage erfolgt durch die Fahrzeugsteuerung. Sobald die Räder rutschen oder schleudern, wird die Sanderanlage automatisch aktiviert. Ausserdem wird sie bei einer Gefahren- oder Sicherheitsbremsung aktiviert.

Darüber hinaus kann die Sanderanlage auch manuell mit einem im Führerstand angeordneten Taster betätigt werden.

An jedem Fahrwerk ist (unterhalb des Rahmens) ein Prüftaster angeordnet, um einen Funktionstest der Sanderanlage durchführen zu können.

Leseexemplar

Die Sandauswurfmenge wird parametrisierbar und geschwindigkeitsproportional sein.

11.1.4 Sandbehälter

Das Volumen des Sandbehälters beträgt ca. 40 Liter (ca.25 l Nutzvolumen. Es kann manuell oder automatisch (mit der Sandpistole) ausserhalb des Fahrzeugs befüllt werden.

Der Sandbehälter wird zwischen den Einzelsitzen im Fahrwerksmodul angeordnet.

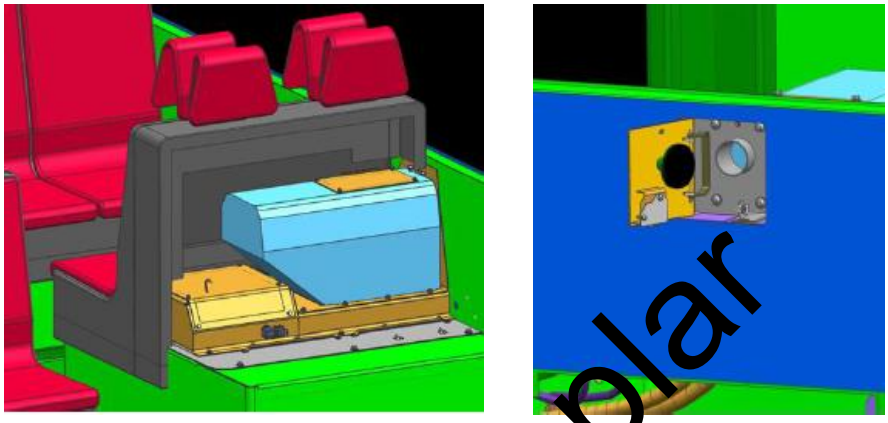


Abb. 44 Sandbehälter Zugänglichkeit

Leseexemplar

11.1.5 Füllstandanzeiger

Ein Sensor wird an der Seite des Sandbehälters angebracht. Die Sensoren sind höhenverstellbar. Die Sensoren sind an einer seitlichen Glasscheibe angebracht.

Zusätzlich werden bei minimalem Füllstand Warnsignale an den Fahrerbildschirm gesendet.

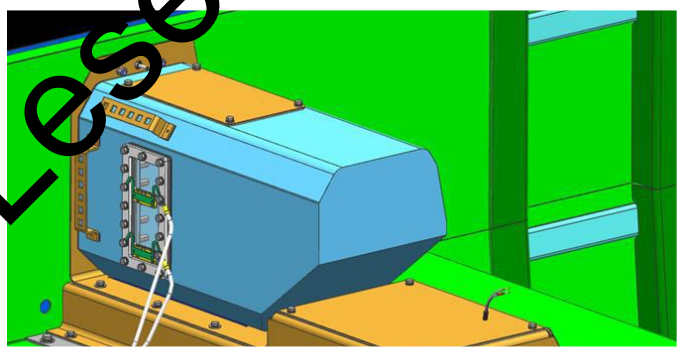


Abb. 45 Sandbehältersensor

11.1.6 Sanddüsen

In die Rohre sind Heizelemente integriert, die bei Frost verhindern, dass Spritzwasser oder Schnee an den Rohrwänden anfriert. Ausserdem verhindern sie Eisbildung im Inneren der Rohre.

Die Sandstreurohre werden an den Rädern nahe der Schiene angeordnet und können leicht demontiert werden.

Die Sandkästen sind unter den Sitzen über der jeweiligen Achse angeordnet. Der Sandauslassschlauch kann demontiert werden, indem man die Schlauchschelle am Ejektor löst,

oder den gesamten Schienenräumer (mit nur vier Schrauben) einschliesslich Sandstreudüsen demontiert.

11.2 Spurkranzschmierung

11.2.1 Systemauslegung

Das Fahrzeug ist mit einer Anlage für die Spurkranzschmierung ausgerüstet. Die Schmierung erfolgt auf die Laufachse (Wagen U).

Das Schmiersystem ist in der Lage, folgende Funktionen zu erfüllen:

- Spurkranzschmierung; dabei werden beide Seiten des Spurkranzes an der ersten Achse des Fahrwerks (in Fahrtrichtung) geschmiert (Spurkranz und Radrücken).
- Schienenkopf-Konditionierung (bei einem zukünftigen Umbau bräuchte man nur die Schmiersprühdüsen wechseln).

Das Schmiersystem besteht aus den folgenden Hauptkomponenten:

- Ein elektrisch angetriebener Kompressor für die Druckluftversorgung des Schmiersystems
- Druckluftbehälter
- Ein Schmierstoffbehälter
- Ein Rohrleistungssystem für die Luft- und Schmierstoffzufuhr
- Ein elektrischer Steuerstromkreis
- Eine Einfüllklappe
- Spurkranzschmierung: Ein Satz Düsen (Die Flanken werden von innen und aussen geschmiert)

Leseexemplar

11.2.2 Fahrzeuganordnung

Das System für die Spurkranzschmierung ist , im Gegensatz zu Projekt Erfurt, im Wagen U montiert.

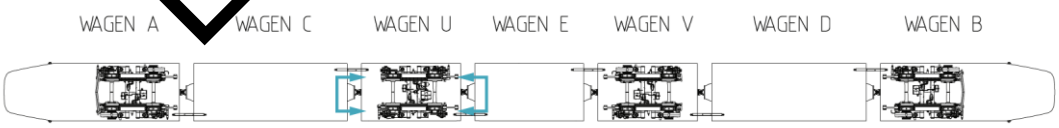


Abb. 46 Position Spurkranzschmierung

11.2.3 Steuerung

Die Wegstrecke der Spurkranzschmierung wird Zeit parametrisierbar sein. Das Schmierintervall und die Impulsdauer können mittels eines Service PC parametriert werden.

Das Konzept der Spurkranzschmierung (Einschaltdauer und Schmierzeiten) wird während der Projektabwicklung mit dem AG gemeinsam definiert.

11.2.4 Schmierstoffbehälter

Der Schmierstoffbehälter wird so ausgelegt, dass er die für die Spurkranz- und Schienenkopfschmierung verwendeten unterschiedlichen Schmierstoffsorten aufnehmen kann. Die eingesetzten Schmiermittel werden mit dem AG abgesprochen, müssen allerdings mit dem System kompatibel sein.

Das Fassungsvermögen beträgt mindestens 6 l Schmierstoff (Nutzvolumen).

Der Behälter wird so angeordnet, dass er aussen am Fahrzeug gut zugänglich ist, sodass er mittels Befüll-klappen-system aufgefüllt werden kann.

Der Behälter ist mit einem Füllstandsensor ausgestattet. Bei unzureichendem Füllstand im Fettbehälter wird eine entsprechende Warnmeldung auf dem Fahrerpult angezeigt.

11.2.5 Düsen

Die Spurkranzdüse und Laufflächendüse sind unabhängig voneinander einstellbar. Die Düsen für die Spurkranz- und die Schienenschmierung können leicht ersetzt werden.

11.2.6 Kompressor

Der Kompressor erzeugt genügend Druckluft welche in den installierten Druckluftbehälter (aus rostfreien Stahl) gespeichert wird, um die ordnungsgemässe Funktion des Schmiersystems zu gewährleisten.

Der Kompressor (400V) ist wartungsfrei.

11.3 Weichensteuerung

Das Fahrzeug wird mit einer Weichensteuerung ausgerüstet. Die Weichenstellbefehle werden entweder automatisch über das vom Kunden beigestellte IBIS-System oder manuell durch das Bedienpersonal gegeben.

11.4 Fahrgastzähleinrichtungen

Das Fahrzeug wird mit einem System zur automatischen Fahrgastzählung ausgerüstet.

Leseexemplar

12 N Türen

Da das Tramlink Jena ein Zweirichtungsfahrzeug ist, verfügt es über Türen an beiden Seiten.

Das Fahrzeugtyp II wird 6 Außeneingangssysteme pro Seite, 2 Einzeltüren und 4 Doppeltüren, beinhalten. Die Doppeltüren befinden sich in den Wagen C, D und E, die Einzeltüren in den Wagen A und B (Kabinenmodule).

Die Türanordnung im Fahrzeugtyp I ist die gleiche, mit der Beseitigung von den Mittelmodulen E und V (gelb markiert).

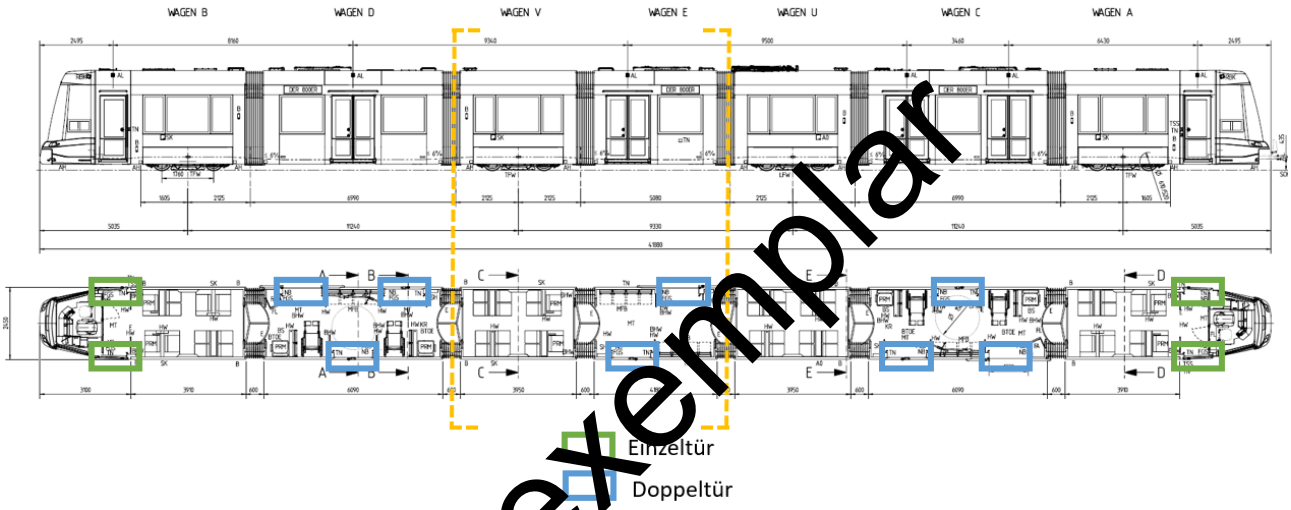


Abb. 47 Türsystemanordnung

Leseexemplar

Das Türsystem wird elektrisch angetrieben, mit 24 V Gleichstrom versorgt, elektronisch gesteuert und es basiert auf einer programmierten Logik.

Die Doppeltüren und Einzeltüren sind Schwenkschiebetüren. Im geschlossenen Zustand liegen die Blätter bündig an der Fahrzeugwand an. Im geöffneten Zustand liegen die Blätter parallel zur Fahrzeugaußenwand.

Die Fahrwerke werden auf den Wagen A-B-U bzw. V montiert und deshalb haben die Doppeltüren in den Anhänger-Modulen keine Klappen in der Nähe.

Alle Türen werden der BOStrab, DIN EN 14752 und VDV 157 entsprechen. In den Wagen C und D wird es 4 Rollstuhlabstellpplätze (2 pro Wagenmodul); und die Türen, die zu diesen Bereichen führen, werden an der Außenseite erkennbar sein.

Die Türsysteme werden keine harten Kantenelemente aufweisen, die Personen auf den Bahnsteigen oder im Fahrzeug beschädigen könnten.

Das Türsystem ist für die Reinigung mit mechanischen Waschvorrichtungen geeignet.

An der Außenseite jedes rechten Blattes (Außenansicht) sind Drucktaster mit taktiler Rückmeldung angeordnet, mit denen die Fahrgäste die Türen bedienen können. An der Innereseite sind die Drucktaster an den linken Blättern (von Innen gesehen) montiert.

Um die Sicherheit der Fahrgäste zu gewährleisten, wie im Projekt Tramlink Erfurt, sind die Türen mit vier verschiedenen Hinderniserkennungssystemen ausgestattet:

- Lichtgitter
- Motorstrom- und Drehmomentüberwachung
- Empfindliche Kante
- Schließzeitüberwachung

Der Schließvorgang und der Zustand der Tür werden durch eine an den Blättern integrierte Lichtleiste angezeigt (analog zu Tramlink Erfurt).



Leseexemplar

Abb. 48 Lichtleistenkonzept

Jedes Türsystem verfügt über eine DCU (Türsteuergerät).

Das Türsteuergerät steuert die Bewegung der Türblätter und kann unter allen Stromversorgungsbedingungen Türbewegungen erzeugen.

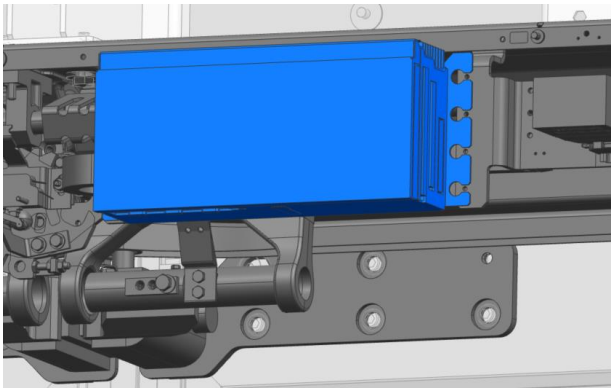


Abb. 49 DCU Konzept

Die Betriebsfunktionen des Türsteuergeräts beinhalten:

- Verwaltung der notwendigen Licht- und Tonsignale zur Ausführung der Schnittstellen im Fahrgast-Wagen und Fahrer-(Kabinen)-Wagen.
- Verwalten und Steuern der Fahrgasttürblatt-Verschiebung durch Sensoren
- Gleichzeitiges Arbeiten mit allen erforderlichen Systemen rund um die Tür-Sicherheitselemente, wie Lichtvorhang, Einklemmschutz, Fahrgastzählsysteme und Blockiersysteme

Die DCU ist ein selbstlernendes System bezüglich des Hinderniserkennungssystems.

Der Funktionsstatus, der Netzstatus, Fehler und Störungsinformationen jeder Tür werden über das System „CAN open“ an die Straßenbahn-Software der Einheit übermittelt.

Es wird möglich sein, die Daten aus dem Speicher herunterzuladen, um sie mit Hilfe eines PCs zu analysieren. Ein Nutzen davon ist die Informationsbeschaffung für das Wartungspersonal.

Die DCU hat die Möglichkeit, die zuletzt empfangenen und ausgeführten Befehle zu protokollieren und ein Fehlerprotokoll zur Analyse zum Herunterladen bereitzuhalten.

Leseexemplar

13 P Informationseinrichtungen

13.1 Ziel- und Linienanzeiger, innen / außen sowie Haltestellenanzeigen

Über Anzeigen, die innen und außen am Fahrzeug angebracht sind, werden die Fahrgäste über das Fahrziel und z.B. die nächste Haltestelle informiert.

13.2 Lautsprecheranlage (ELA)

Der Fahrer oder auch die Leitstelle können über Lautsprecher Informationen an die Fahrgäste im und außerhalb des Fahrzeugs geben. Die Innenlautsprecher sind in den Dachvouten bzw. Innendecke integriert und so im Fahrzeug verteilt, dass eine gute Sprachverständlichkeit und Lautstärkehomogenität gegeben ist.

Für eine Beschallung außerhalb des Fahrzeuges sind auf dem Fahrzeugdach in den Türbereichen Außenlautsprecher vorgesehen.

13.3 Fahrgastsprechstellen

Im Gegentail zu Tramlink Erfurt, verfügt das Jenaer Fahrzeug in jedem Türbereich neben der Fahrgastnotbremse und bei jedem Rollstuhlabstellplatz über eine Fahrgastsprechstelle.

Leseexemplar

14 R Bremse

14.1 Aufbau

Die Fahrzeugbremsen bestehen aus einzelnen Bremssystemen in 3 diversitären Ausführungen (ED-Bremsen, Federspeicherbremsen und Schienenbremsen). Sie müssen entweder aktiv eingelegt werden (= „1"-aktiv) oder sind im passiven Zustand eingelegt und müssen aktiv gelöst werden (= „0"-aktiv):

- Die ED-Bremse, eine „1"-aktive generatorische Bremse, bestehend aus jeweils einem Direktpulsumrichter, einer Steuereinheit bestehend aus ASM und USM sowie zwei Asynchronmotoren. Jeweils eine Anlage ist einem Triebfahrwerk zugeordnet.
- Die „0"-aktive Federspeicherbremse, eine Anlage pro Fahrwerk, angesteuert vom zugeordneten Bremssteuergerät (BSG).
- Die „1"-aktive magnetische Schienenbremse, jeweils zwei Stück pro Fahrwerk. Die Ansteuerung erfolgt über eine Schützsteuerung.

Im Gegenteil zu Tramlink Erfurt, hat Tramlink Jena ausschließlich Federspeicherbremsen, im LDG stufenlos angesteuert.

Zusätzlich kann durch den Einsatz von Sandstreuern (z.B. beim Abschleppen von Fahrzeugen) der Kraftschlußbeiwert des Rad-Schienenüberganges vergrößert werden, so dass sich die auf die Schiene übertragbare Bremskraft vergrößert.

Je nach Bremsart sind ein oder mehrere Bremssysteme notwendig, um die erforderlichen Bremsverzögerungen zu erreichen. Beim Ausfall eines Bremssystems ist zu entscheiden, ob die verbleibende Bremskraft ausreichend ist oder ob zusätzliche Bremssysteme aktiviert werden müssen. Gegebenenfalls muss die maximale Fahrzeuggeschwindigkeit reduziert werden, wie z.B. beim Ausfall einer ED-Bremse.

Es werden folgende Bremsarten unterschieden:

Leseexemplar

14.2 Betriebsbremsung

Die Betriebsbremsung kann vom Bedienpersonal durch den Sollwertgeber stufenlos eingestellt werden. Bei Auslösung der Betriebsbremsung erfolgt die Signalübertragung über die Einzelsteuerleitung „Betriebsbremsung NICHT“ oder als Softwaresignal über den CAN-Wagenbus. Die einzelnen Geräte, die in der Bremsung beteiligt sind, erhalten beide Signale. Die Bremsen werden aktiviert, wenn mindestens eines der Signale eine Bremsung anfordert.

14.3 Gefahrenbremsung

Die Gefahrenbremsung erzeugt die stärkste Bremsverzögerung und wird ausschließlich durch das Bedienpersonal ausgelöst. Die Auslösung der Gefahrenbremsung erfolgt über den Sollwertgeber (rastende Stellung in der höchsten Bremsstufe).

Bei Auslösung der Gefahrbremsung erfolgt die Signalübertragung über die Einzelsteuerleitung „Gefahrbremsung NICHT“ oder als Softwaresignal über den CAN-Wagenbus. Die einzelnen Geräte,

die beteiligt sind, erhalten beide Signale. Die Bremsen werden aktiviert, wenn mindestens eines der Signale eine Bremsung anfordert.

14.4 Zwangsbremsung

Die Zwangsbremsung wird ausgelöst durch eine Unterbrechung der Sicherheitsschleife, bedingt durch ein Ansprechen der SIFA-Funktion, die Auslösung einer Fahrgastnotbremse oder durch das Öffnen der Fahrgasttüren während der Fahrt.

Die Sicherheitsschleife ist „0"-Aktiv. Im aufgerüsteten Fahrerstand erfolgt bei geschlossener Schleife die Rückspeisung der Zugeinzelsteuerleitung „Zwangsbremsung NICHT“. Dieses Signal wird von allen bremsensteuernden Geräten eingelesen. Parallel zu der Sicherheitsschleife existiert eine softwaremäßige Zwangsbremsauslösung. Die Eingänge (zum Beispiel Fahrgastnotbremse), die für die Auslösung der Software-Sicherheitsschleife dienen, sind weitestgehend unabhängig von der Sicherheitsschleife als Einzelsteuerleitung. In den bremsensteuernden Geräten werden beide Signale verarbeitet und im Zweifelsfall gebremst. Bei Datenbus-Ausfall stehen nur die Einzelsteuerleitungen zur Verfügung.

Um eine Weiterfahrt ohne Fahrgäste zu ermöglichen, gibt es einen plombierten Überbrückungsschalter („Signalentstörschalter“). Dieser überbrückt die gesamte Sicherheitsschleife und damit alle darin enthaltenen Funktionen.

14.5 Sicherheitsbremsung (Not-Aus)

Die Auslösung der Sicherheitsbremsung ist nach dem Fail-Safe-Prinzip als aktives „Nicht-Notbremsen“-Signal (DC 24 V) realisiert. Die Auslösung erfolgt durch einen Not-Aus-Schalter im Fahrerstand. Der Not-Aus-Schalter kann durch eine 90°-Drehung in Pfeilrichtung zurückgesetzt werden.

Eine Betätigung des Not-Aus-Schalters wird als Textmeldung im Fahrerdisplay angezeigt.

Ist der Fahrerstand nicht aktiviert ist immer eine Sicherheitsbremsung aktiv. Die einzelnen Not-Aus-Schalter wirken über Koppelschütze auf zwei redundante Zugsteuerleitungen „Sicherheitsbremsung NICHT“. Über weitere Koppelschütze werden die Notbremsventile der Federspeicherbremsen und die Schienenbremsen in Abhängigkeit des Bremskonzeptes angesteuert. Bei aktiver Sicherheitsbremsung werden die beiden Steuerleitungen auf Masse gelegt und alle Antriebe vom Netz getrennt.

14.6 Magnetschienenbremsung

Der Fahrer kann zu jeder Zeit über den Taster „Schienenbremse" im Fahrerpult alle Schienenbremsen aktivieren. Zusätzlich werden die Schienenbremsen bei Anforderung einer Gefahrbremsung oder einer Sicherheitsbremsung automatisch angesteuert.

14.7 Haltebremsung

Die Haltebremsung wird im Stillstand aktiviert, wenn eine Bremsanforderung ansteht.

Leseexemplar

14.8 Feststellbremsung

Die Feststellbremsung (Parkbremsung) wird aktiviert, wenn keine Fahrtrichtung aktiviert ist. Hierfür werden die Hardware-Ansteuersignale der Federspeicheransteuerung unterbrochen.

Leseexemplar

15 S Fahrzeugverbindungseinrichtung.

15.1 Frontkupplung

Analog zu Tramlink Erfurt, ist das Fahrzeug für Jena an beiden Enden mit einer mechanischen Kupplung für Abschleppenbetriebe ausgestattet. Die vorhandene mechanische Kupplung ist für den Abschleppfall vorgesehen und es ist mit Albertkupplung kompatibel.

15.2 Fahrzeuginterne Verbindungen

Die Fahrzeuge bestehen aus 5 bzw. 7 Wagen und 3 bzw. 4 Fahrwerke. Beiden Fahrzeugtypen können in 3 Module gegliedert werden. Das erste Modul besteht aus den Wagen A und C, das zweite aus den Wagen U, bzw. E und V; und das dritte aus den Wagen D und B.

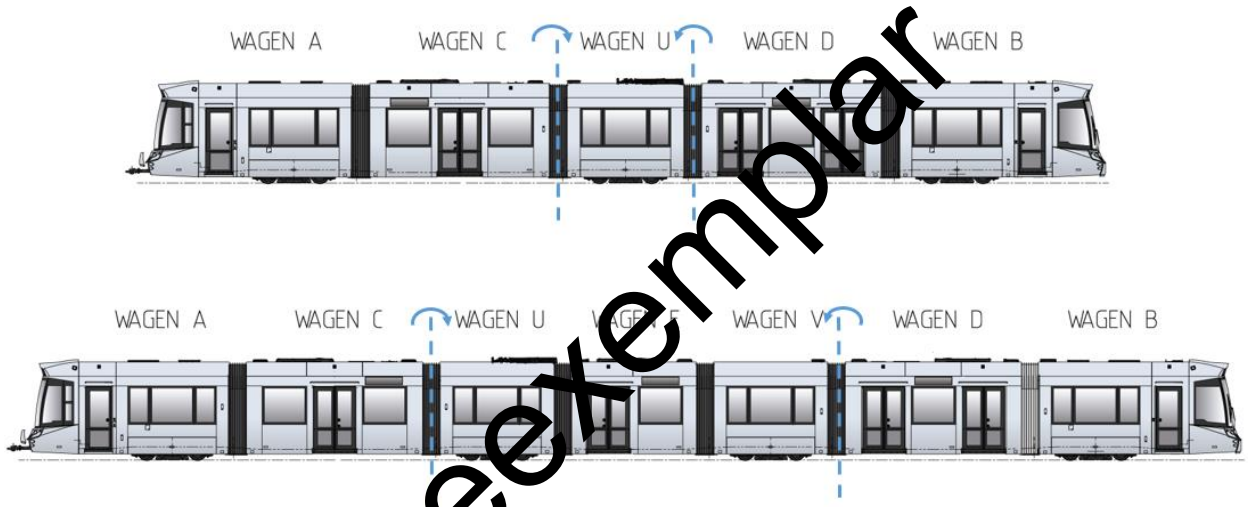


Abb. 50 Tramlink Gliederung

Leseexemplar

Alle Wagen sind mechanisch über ein unteres und ein oberes Gelenk miteinander verbunden, so dass relative vertikale und horizontale Bewegungen zwischen den Wagen möglich sind.

Um den Fahrgastkomfort zu erhöhen, sind Dämpfer im Bereich der unteren und oberen Gelenke zwischen den Wagenkasten eingebaut.

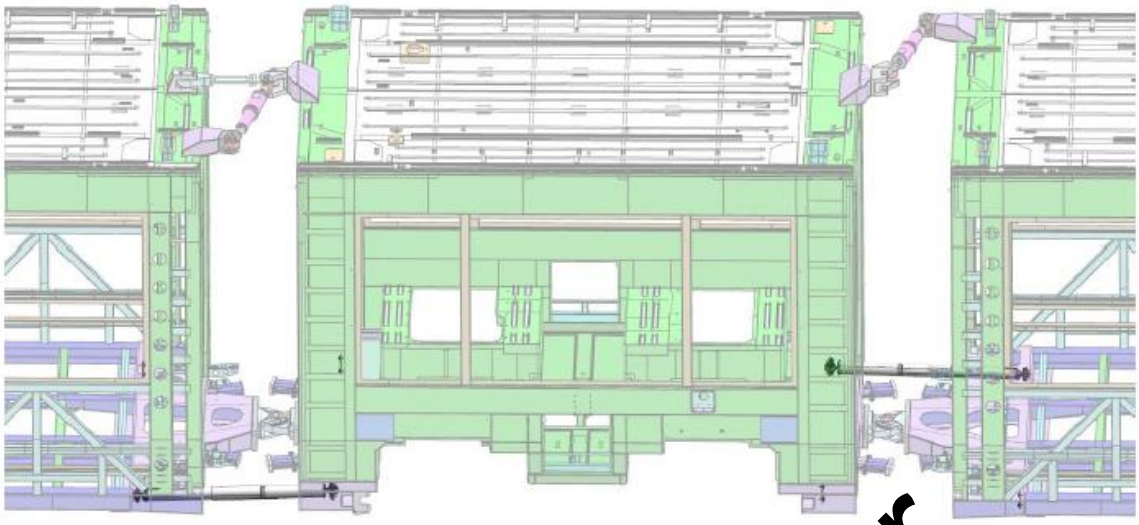


Abb. 51 Tramlink Gelenk

Die oberen Gelenke zwischen den Wagen bestehen (je nach Wagen) aus einer Anschlussstange und/oder einem Federdämpfer.

Das untere Gelenk zwischen den Wagenkästen des Fahrzeugs ist als Drehpunkt ausgeführt.

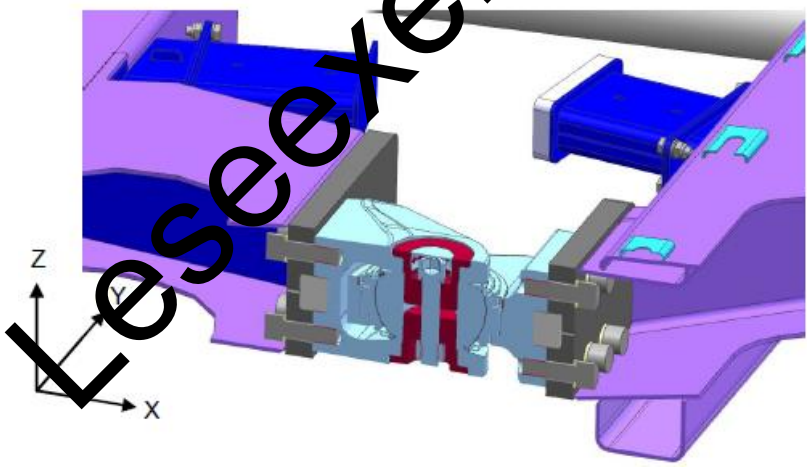


Abb. 52 Tramlink unteres Gelenk - Schnitt

Leseexemplar

15.3 Durchgang

Das Durchgangsystem entspricht die Lösung von Tramlink Erfurt.

Jedes Fahrzeug besitzt 4 bzw. 6 Durchgangssysteme. Das Fahrzeuggelenk stellt die Verbindung zwischen den Wagen her. Die Faltenbälge und die Drehscheibe bilden zusammen den Durchgang, der die Wagen miteinander verbindet.

Im Normalbetrieb, unter erschwerten Betriebsbedingungen und in der Werkstatt nimmt der Durchgang die Relativbewegungen auf. Fahrgäste können sich im Durchgang aufhalten.

Der zwischen dem inneren und äusseren Faltenbalg montierte Luftkanal verbindet das Klimasystem der Wagen miteinander.

Die über die Drehscheibe und den Faltenbalg miteinander verbundenen Abschnitte des Fahrzeugs lassen sich drehen und schwenken. Der Boden ist aus, am Drehpunkt angelenkten, einzelnen Blechen ausgeführt. Damit ist sichergestellt, dass die Gelenkbaugruppe zugänglich ist und Personen, die sich im Durchgang aufhalten, beim Durchfahren von Kurven nicht eingeklemmt werden.

Das Drehzapfenlager ist mit Lagerbuchsen ausgeführt.

Die Verbindung zwischen den Wagen ist wasserdicht ausgeführt, um zu verhindern, dass Schmutz, Wasser oder Regen in das Fahrzeug eindringen kann. Der Durchgang ist von aussen schallgedämmt.

Die beweglichen Teile des Durchgangs sind geschützt, sodass die Sicherheit der Fahrgäste gewährleistet ist. Die für die Fahrgäste zugänglichen Bereiche sind so ausgeführt, dass sie weder ganz, noch teilweise abgebaut werden können.

Die Bewegungen des Faltenbalgs und des Bodens im Gelenkbereich, während der Fahrt, stellen für die Fahrgäste, insbesondere auch für Kinder, keinerlei Gefahr dar.

Leseexemplar

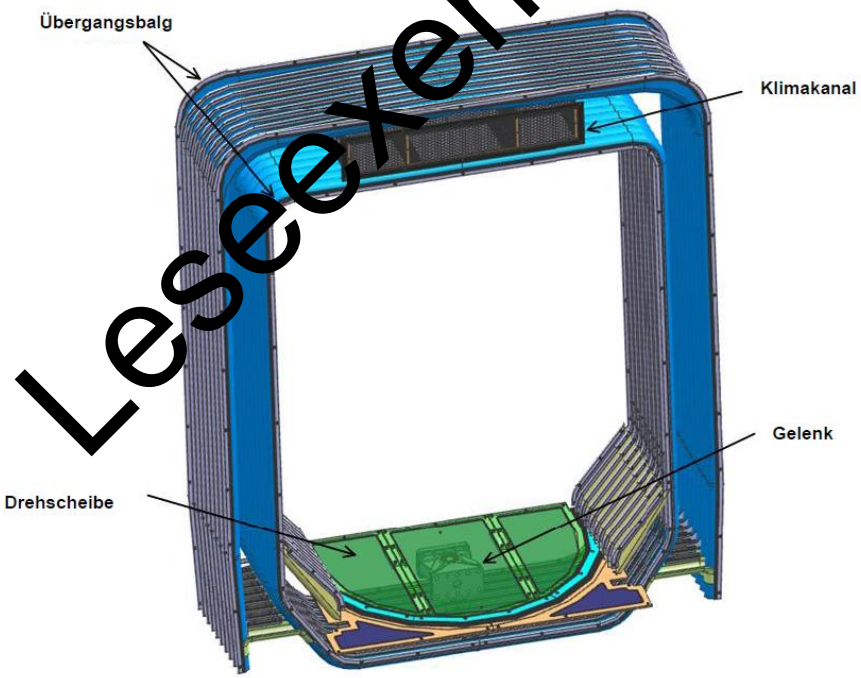


Abb. 53 Tramlink Durchgang - Beispiel

15.3.1 Faltenbalg

Die Faltenbalgbaugruppe besteht aus dem inneren und äusseren Faltenbalg. Jeder Faltenbalg ist ein Einzelteil.

Die Faltenbälge sind aus silikonbeschichtetem Gewebe gefertigt.

Innen- und Aussenbalg sind zueinander elektrisch isoliert. Die Verbindung zwischen den beiden Faltenbalgen erfolgt durch einen Plastikbestandteil.

Um die Schalldämmung zu verbessern, wurden an allen Falten im unteren Bereich des inneren Faltenbalgs Schallschutzrohre angeordnet.

Der äussere Faltenbalg passt sich in die Aussenkontur des Fahrzeugs ein.

Wie in der folgenden Abbildung zu bemerken ist, sind beide Faltenbälge mit Schrauben am Wagenkasten befestigt. Hiermit wird eine bessere Dichtung gewährleistet.

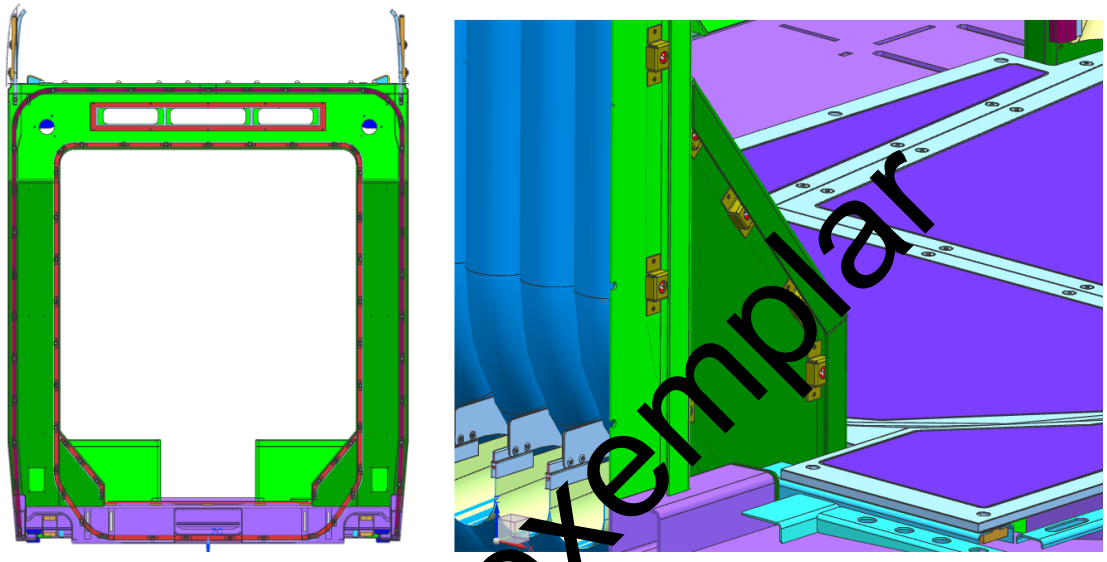


Abb. 34 Tramlink Faltenbalg

Leseexemplar

Falls Wasser in den Innenbalg gelangen sollte, wird diese durch die Ablauflöcher die an der Unterseite des Faltenbalgs angebracht sind ins Freie fliessen. Diese Ablauflöcher sind so konzipiert, dass das Wasser nur vom Innenbalg nach aussen fliessen kann.

15.3.2 Drehscheibe

Die Platte und Schwenkscheiben sind aus Aluminium, Edelstahl und Fussbodenbelag gefertigt. Alle Schrauben, Scheiben oder Muttern sind aus Edelstahl.

Das verwendete Aluminium der Drehscheibe ist salzwasserfest.

15.3.3 Luftkanal

Der dreizügige Luftkanal ist zwischen dem äusseren und inneren Faltenbalg angeordnet und direkt an den Wagenenden befestigt. Der Luftkanal besteht aus Stoff.

16 T Tragsysteme, Umschliessungen

Die grossen Komponenten der elektrischen Ausrüstung werden überwiegend in Gehäuse auf dem Fahrzeugdach montiert (standard in der Tramlink Familie). So werden die eingebauten Systemen gegen Verschmutzung geschützt. Die Anordnung der Komponenten erfolgt unter der Massgabe, die Kabelwege so kurz wie möglich zu halten und eine gleichmässige Achslastverteilung über das Fahrzeug zu erzielen.

Durch das modulare Fahrzeugkonzept ist die Dachgeräteanordnung auf gleichen Wagenteilen jeweils nahezu identisch.

Alle spannungsführenden Teile sind entsprechend dem Spannungsniveau gegen Zugang und Berührung geschützt. Sämtliche Schränke und Bedientafeln sind ohne Demontage angrenzender Einrichtungen zugänglich.

Leseexemplar

17 U Elektrische Leitungsverlegung

17.1 Anforderungen

Die verwendeten Kabel sind für Eisenbahnfahrzeuge zugelassen. Diese erfüllen die aktuellen Brandschutznormen.

Die Kabel sind auf eine Mindestlebensdauer von 40 Jahre dimensioniert.

17.2 Bezeichnungs- und Anschlussmaterial

Alle im Fahrzeug verlegten Leitungen sind an den bezeichneten Anschlusspunkten eindeutig beschriftet.

Die Leitungsbezeichnungen und die Anschlusspunkte sind klar in den Verkabelungsunterlagen der Fahrzeugdokumentation ersichtlich.

Leseexemplar

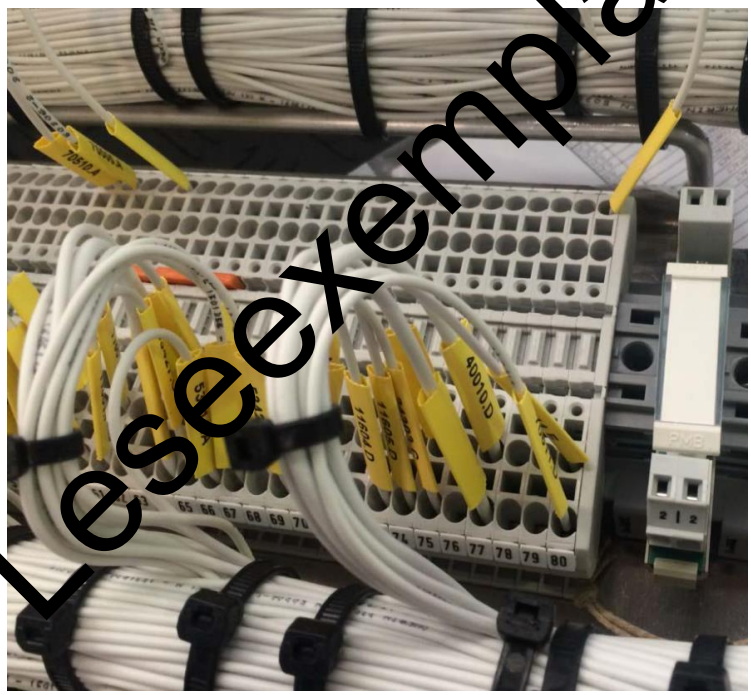


Abb. 55 Anschlusspunkte

Bei der Kabelführung ist vorgesehen, dass die Leitungen für Reparaturen gut zugänglich sind und die Wagenübergänge trennbar sind.

Datenschutzinformation nach Art. 14 Datenschutz-Grundverordnung (DS-GVO) für die Stadtwerke Jena Gruppe

1. Allgemeines

Mit diesen Hinweisen informieren wir Sie über die Verarbeitung Ihrer personenbezogenen Daten, welche uns im Rahmen bestehender Vertragsbeziehungen von Dritten insbesondere zum Zwecke der persönlichen Kommunikation übergeben wurden, und die Ihnen nach dem Datenschutz zustehenden Rechte.

2. Welche Daten und Quellen nutzen wir im Rahmen der Geschäftsbeziehung?

Bei der Abwicklung von Verträgen werden regelmäßig nicht nur die Daten unseres Vertragspartners erhoben, sondern gegebenenfalls auch personenbezogene Daten von Mitarbeitern, Dienstleistern oder Erfüllungsgehilfen unseres Vertragspartners (wie z. B. Name, Berufs- und Funktionsbezeichnungen, Telefonnummer, E-Mail-Adresse u. ä.), etwa im Rahmen der Benennung als Ansprechpartner für und durch unseren Vertragspartner. Darüber hinaus verarbeiten wir auch personenbezogene Daten, welche wir aus öffentlich zugänglichen Quellen, z. B. Grundbüchern, Schuldnerverzeichnissen, Handels- und Vereinsregistern, der Presse, dem Internet oder Insolvenzplattformen zulässigerweise gewinnen dürfen.

3. Wozu und auf welcher Rechtsgrundlage verwenden wir Ihre personenbezogenen Daten?

Abschluss und Durchführen eines Vertrages gemäß Art. 6 Abs. 1 Buchstabe b DS-GVO
Die personenbezogenen Daten verarbeiten wir zur Erfüllung der mit unseren Vertragspartnern bestehenden Verträge (z. B. Kontaktaufnahme) und diesbezügliche Durchführung vorvertraglicher Maßnahmen.

Wahren berechtigter Interessen gemäß Art. 6 Abs. 1 Buchstabe f DS-GVO
Soweit erforderlich verarbeiten wir Ihre Daten auch, um unsere berechtigten Interessen oder berechtigte Interessen Dritter zu wahren. Dies kann in folgenden Fällen erforderlich sein:

- Gewährleistung der IT-Sicherheit und des IT-Betriebs einschließlich Test,
- Direktwerbung für unsere eigene Zwecke, soweit Sie dieser nicht widersprochen haben, und Markt- und Meinungsforschung,
- zur Erstellung von Benchmark und Statistiken, z. B. für die Entwicklung oder Verbesserung unserer Angebote und Prozesse,
- Verhinderung und Aufklärung von Straftraten und Ordnungswidrigkeiten,
- Maßnahmen zur Gebäude- und Anlagensicherheit (z. B. Videoüberwachung, Zutrittskontrollen) sowie zur Sicherstellung des Hausrechts.

Sollten wir Ihre personenbezogenen Daten für einen oben nicht genannten Zweck verarbeiten wollen, werden wir Sie im Rahmen der gesetzlichen Bestimmungen zuvor informieren.

Erfüllen gesetzlicher Verpflichtungen oder öffentlicher Interessen gemäß Art. 6 Abs. 1 Buchstabe c und e DS-GVO
Der AG hat gesetzliche Verpflichtungen (z. B. Bürgerliches Gesetzbuch, Handelsgesetzbuch, Steuergesetze) zu deren Erfüllung das Verarbeiten Ihrer personenbezogenen Daten notwendig ist.

Einwilligung gemäß Art. 6 Abs. 1 Buchstabe a DS-GVO
Darüber hinaus erfolgt eine Verarbeitung von personenbezogenen Daten nur, wenn Sie hierin eingewilligt haben. Eine erteilte Einwilligung kann jederzeit widerrufen werden. Dies gilt auch für den Widerruf von Einwilligungserklärungen, die vor der Geltung des DS-GVO erteilt wurden. Der Widerruf der Einwilligung berührt allerdings nicht die Rechtmäßigkeit der bis zum Widerruf verarbeiteten Daten.

4. Werden personenbezogene Daten weiter gegeben?

Der AG gibt personenbezogene Daten nur an Stellen weiter, die diese zur Erfüllung der unter Ziffer 3 genannten Zwecke benötigen. Das kann Stellen im Unternehmen sowie notwendige externe Unternehmen (Dienstleister und Erfüllungsgehilfen) betreffen. Die Übermittlung an weitere Dritte findet zudem dann statt, wenn Sie uns hierzu vorher Ihre Einwilligung erteilt haben.

interne Stellen
Innerhalb Der AG erhalten diejenigen Stellen Zugriff auf Ihre Daten, die am Verarbeitungsprozess beteiligt sind oder Kenntnis erhalten müssen.

externe Auftragnehmer und Dienstleister
Um vertragliche und gesetzliche Pflichten zu erfüllen, arbeiten wir zum Teil mit externen Auftragnehmern und Dienstleistern zusammen. Empfänger personenbezogener Daten können z. B. sein: Betriebsführer und Geschäftsbesorger, Abrechnungs- und IT-Dienstleister, Druck- und Postdienstleister, Telekommunikations-, Beratungsunternehmen, Geldinstitute, Inkassounternehmen, Lieferanten, Analysespezialisten

Weitere Empfänger
Zur Erfüllung gesetzlicher Mitwirkungspflichten können personenbezogene Daten an Behörden wie Finanz-, Strafverfolgungs-, Aufsichts- und Vollstreckungsbehörden gesendet werden. Weiterhin erhal-

Leseexemplar

ten Dritte Ihre persönlichen Daten, die eine rechtliche Befugnis dazu haben wie beispielsweise Betreuer, Gerichte, Rechtsanwälte, Gerichtsvollzieher, Zwangsverwalter oder Insolvenzverwalter. Wir arbeiten auch mit Dienstleistern zusammen, die nicht im Rahmen einer Auftragsverarbeitung für uns tätig werden, z. B. ausgewählte Fachbetriebe, Vermittler oder Inkassodienstleister. Die Weitergabe der Daten ist zur effizienten Erfüllung des mit unserem Vertragspartner bestehenden Vertrages mit Ihnen bzw. zur Erfüllung vertraglicher Verpflichtungen erforderlich.

Übermittlung von personenbezogenen Daten in ein Drittland
Es findet keine Übermittlung personenbezogener Daten an ein Drittland (Staaten außerhalb der europäischen Union bzw. dem europäischen Wirtschaftsraum) oder an eine internationale Organisation statt.

5. Wie lange speichern wir personenbezogene Daten?

Personenbezogene Daten werden solange gespeichert, wie es für die unter Ziffer 3 genannten Zwecke der Verarbeitung erforderlich ist und ein berechtigtes Interesse der AG an der Verarbeitung nach Maßgabe der einschlägigen rechtlichen Bestimmungen besteht. Dabei kann es vorkommen, dass Daten auch nach Ende des Vertrages mit unserem Vertragspartner für die Zeit aufbewahrt werden, in der Ansprüche gegen oder durch der AG geltend gemacht werden können oder dies zu Zwecken der Direktwerbung oder Markt- und Meinungsforschung (i. d. R. längstens zwei Jahre nach Vertragsende) erforderlich ist. Zudem sind wir aufgrund gesetzlicher Regelung (z. B. Handelsgesetzbuch, Abgabenordnung, Geldwäschegesetz) zum Speichern Ihrer personenbezogenen Daten verpflichtet, wobei die Speicherfrist bis zu 10 Jahre betragen kann.

6. Ihre Rechte als Betroffener gemäß Art. 15 – 21 DS-GVO

Jede betroffene Person hat in Bezug auf ihre personenbezogenen Daten im Umfang der Bestimmungen der DS-GVO und des BDSG das Recht auf Auskunft, unter bestimmten Voraussetzungen ein Recht auf Berichtigung, Löschung und Einschränkung der Verarbeitung sowie ein Recht auf Datenübertragbarkeit und auf Widerspruch.

Sie können diese Rechte bei der AG geltend machen.

Sollte die Verarbeitung von Daten auf Ihrer Einwilligung beruhen, kann die Einwilligung durch Sie jederzeit widerrufen werden.

Beschwerderecht
Jede betroffene Person hat das Recht auf Beschwerde. Hierzu können Sie sich an uns oder die zuständige Datenschutzaufsichtsbehörde wenden. Die für uns zuständige Datenschutzaufsichtsbehörde ist:

Thüringer Landesbeauftragte für den Datenschutz und die Informationssicherheit (TLfDI)
Häßlerstraße 8
99096 Erfurt

Widerspruchsrecht
Sie haben das Recht, aus Gründen, die sich aus Ihrer besonderen Situation ergeben, gegen die Verarbeitung Sie betreffender personenbezogener Daten, die aufgrund Art. 6 Abs. 1 Buchstabe f DS-GVO erfolgt, Widerspruch einzulegen.

Legen Sie Widerspruch ein, werden wir Ihre personenbezogenen Daten nicht mehr verarbeiten, es sei denn, wir können zwingende schutzwürdige Gründe für die Verarbeitung nachweisen, die Ihre Interessen, Rechte und Freiheiten überwiegen, oder die Verarbeitung dient der Geltendmachung, Ausübung oder Verteidigung von Rechtsansprüchen.

Der Widerspruch ist zu richten an:

Jenaer Nahverkehr GmbH
Datenschutzbeauftragter
Rudolstädter Straße 39
07745 Jena

7. Automatisierte Entscheidungsfindung

Es findet keine automatisierte Entscheidungsfindung einschließlich Profiling statt.

8. Verantwortliche Stelle für die Datenverarbeitung

Verantwortliche Stelle
Stadtwerke Jena GmbH
Rudolstädter Straße 39
07745 Jena

Tel.: 03641/ 688 231
Fax: 03641/ 688 265

Datenschutzbeauftragter
Unseren Datenschutzbeauftragten erreichen Sie per Post unter der oben genannten Adresse mit dem Zusatz – Datenschutzbeauftragter – oder unter E-Mail-Adresse:

datenschutz@stadtwerke-jena.de

Leseexemplar

Lieferantenkodex

Stand: 22.07.2024

I. Einleitung

Die Stadtwerke Jena GmbH, deren verbundene Unternehmen sowie der Zweckverband JenaWasser (nachfolgend bezeichnet als “Stadtwerke Jena Gruppe”) haben sich in ihrer Grundsatzerklärung zur Menschenrechtsstrategie, (veröffentlicht auf der Internetseite der Stadtwerke Jena Gruppe [https://www.stadtwerke-jena.de/lksg.html] zur Einhaltung der Menschenrechte und zum Schutz der Umwelt bekannt. Diese Bereiche gilt es zu stärken, Verletzungen zu verhindern und bei Verstößen Abhilfe zu schaffen. Unser Bekenntnis gilt sowohl für unsere eigenen Geschäftstätigkeiten als auch für unsere Lieferketten. Wir erwarten daher von unseren Lieferanten, die Grundsätze unseres Bekenntnisses ebenfalls zu beachten.

Dieser Lieferantenkodex definiert die mindestens zu erfüllenden Standards im Hinblick auf die Einhaltung der Menschenrechte, den Schutz der Umwelt sowie ethisches Geschäftsverhalten, die wir von unseren Lieferanten erwarten. Der Lieferantenkodex ist ein fester Bestandteil unserer Ausschreibungs- und Vertragsbedingungen. Er gilt verbindlich für die Zusammenarbeit zwischen der Stadtwerke Jena Gruppe und ihren Lieferanten. Mit diesem Lieferantenkodex kommen wir nicht nur unserer Pflicht nach, die Grundsatzerklärung zur Menschenrechtsstrategie in unsere Beschaffungsprozesse zu integrieren, sondern tragen gleichzeitig den Anforderungen des Lieferkettensorgfaltspflichtengesetztes (LkSG) Rechnung.

Leseexemplar

II. Anforderungen an Lieferanten

1. Allgemeines

Die Lieferanten verpflichten sich, keine menschenrechtsbezogenen oder umweltbezogenen Pflichten im Sinne des § 2 Abs. 2 - 4 LkSG zu verletzen. Sie werden angemessene Maßnahmen zur Einhaltung der Prinzipien des UN Global Compact sowie des Lieferkettensorgfaltspflichtengesetzes einschließlich aller darin genannten internationalen Übereinkommen, Gesetze und sonstigen Regelungen treffen.

Hierzu wirken sie sowohl auf ihre eigenen Vorlieferanten aber auch durch angemessene Maßnahmen entlang ihrer eigenen Lieferketten ein.

Alle Lieferanten der Stadtwerke Jena Gruppe sichern insbesondere zu, die nachfolgenden Grundsätze und die relevanten Gesetze der Länder, in denen sie tätig sind, zu beachten und entlang ihrer Lieferkette angemessen zu adressieren und weiterzugeben.

2. Menschenrechtsbezogene Anforderungen

- **Anerkennung der Menschenrechte.** Wir erwarten von unseren Lieferanten, dass sie die allgemeine Erklärung der Menschenrechte der Vereinten Nationen anerkennen und sicherstellen, dass sie nicht in Menschenrechtsverletzungen involviert werden.
- **Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz**. Unsere Lieferanten müssen für ihre Mitarbeiter die Arbeitssicherheit und den Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz unter Beachtung der anwendbaren Gesetze und Regelungen sicherstellen. Den Mitarbei-

tern muss mindestens der freie Zugang zu Trinkwasser, sanitären Einrichtungen, geeignetem Brandschutz, Beleuchtung, angemessener Temperatur, Belüftung, arbeitsmedizinischer Versorgung und - soweit erforderlich - zu geeigneter persönlicher Schutzausrüstung gewährleistet werden. Die persönliche Schutzausrüstung wird den Mitarbeitern kostenlos zur Verfügung gestellt. Die Mitarbeiter werden im korrekten Gebrauch der Schutzausrüstung und in den allgemeinen Sicherheitsbestimmungen geschult.

- **Keine Kinderarbeit, Zwangsarbeit, Sklaverei.** Unsere Lieferanten werden keine Kinderarbeit, Zwangsarbeit oder sonstige unfreiwillige Arbeit gemäß den Übereinkommen C 29 (einschließlich ihres Protokolls), C 105, C 138 und C 182 der Internationalen Arbeitsorganisation (ILO) dulden.
- **Keine Diskriminierung oder Belästigung.** Jeder Mitarbeiter wird mit Respekt und Würde behandelt. Kein Mitarbeiter wird hinsichtlich seines Geschlechts, seiner Rasse, seiner Religion, seines Alters, seiner Familienverhältnisse oder seiner Herkunft physisch, psychisch, sexuell oder verbal belästigt oder missbraucht. Dies gilt insbesondere bei der Einstellung von Mitarbeitern, in Bezug auf ihre Weiterbildung, Beförderung und Entlohnung.
- **Transparenz von Arbeitszeit und Entlohnung.** Die Arbeitszeiten stehen im Einklang mit den anwendbaren Gesetzen. Die Mitarbeiter erhalten Arbeitsverträge, in denen die Arbeitszeiten und die Entlohnung transparent festgelegt sind. Alle Vergütungen werden ohne Verzögerung und im Einklang mit den jeweils anwendbaren Gesetzen ausgezahlt. Die Vergütung der Mitarbeiter erfolgt in angemessener Höhe, so dass sie ausreicht, ihnen und ihren Familien ein menschenwürdiges Leben zu ermöglichen. Das Vorenthalten der Vergütung ist nur im gesetzlich zulässigen Rahmen erlaubt.
- **Vereinigungsfreiheit und Recht auf Kollektivverhandlung.** Unsere Lieferanten respektieren das Recht ihrer Mitarbeiter auf Vereinigungsfreiheit und Kollektivverhandlungen im Rahmen der jeweils anwendbaren Gesetze und der Übereinkommen der ILO. Das Streikrecht wird gewährt.
- **Zugang zu Nahrung, Wasser und Sanitäranlagen.** Die natürlichen Ressourcen werden nicht in einer Weise geschädigt oder zerstört, die den Erhalt und Produktion von Lebensmitteln beeinträchtigt, den Zugang zu sauberem Trinkwasser verhindert, den Zugang zu sanitären Einrichtungen erschwert oder zerstört oder die Gesundheit des Menschen schädigt.
- **Widerrechtliche Zwangsräumung und der Schutz unternehmerischer Projekte.** Im Rahmen des Erwerbs, der Bebauung oder der anderweitigen Nutzung von Land, Wäldern und Gewässern wird das Verbot der widerrechtlichen Zwangsräumung und dem widerrechtlichen Entzug von Land, Wäldern und Gewässern beachtet. Sicherheitsaufgaben zum Schutz unternehmerischer Projekte werden nicht an öffentlich oder private Sicherheitskräfte delegiert, wenn bei deren Einsatz aufgrund mangelnder Unterweisung oder Kontrolle Menschenrechtsverletzungen begangen werden oder drohen.

Leseexemplar

3. Umweltbezogene Anforderungen

Unsere Lieferanten erkennen, welche Umweltbelastungen sich aus ihrer unternehmerischen Tätigkeit ergeben. Sie stellen einen verantwortungsvollen Umgang mit der Umwelt sicher und arbeiten kontinuierlich daran, ihre Umweltbelastungen zu verringern.

- **Schutz der Umwelt.** Wir erwarten von unseren Lieferanten, dass sie m Rahmen ihrer unternehmerischen Tätigkeit alle anwendbaren Gesetze und Regelungen zum Schutz der Umwelt beachten.
- **Umgang mit Gefahrstoffen.** Beim Umgang mit Chemikalien und anderen Stoffen, die als gefährlich einzustufen sind, wenn sie in die Umwelt gelangen, ist deren sichere Handhabung, Bewegung, Lagerung, Wiederverwendung oder Entsorgung sicherzustellen.

- **Reduzierung von Ressourceneinsatz, Abfall und Emissionen.** Die kontinuierliche Effizienzverbesserung des Ressourceneinsatzes ist ein wichtiger Bestandteil des Managements und der betrieblichen Führung. Abfall jeglicher Art sowie alle Emissionen in die Luft, ins Wasser oder in den Boden sollen minimiert, gekennzeichnet und überwacht werden.
- **Persistente organische Schadstoffe, Quecksilber.** Umweltbezogene Risiken in Bezug auf vorstehende Stoffe sind durch effektive Maßnahmen von Vornherein zu vermeiden.

4. Ethisches Geschäftsverhalten

- **Fairer Wettbewerb.** Die Normen der fairen Geschäftstätigkeit, der fairen Werbung und des fairen Wettbewerbs sind einzuhalten, die geltenden Kartellgesetze sind zu beachten.
- **Integrität/Bestechung/Vorteilsnahme.** Unsere Lieferanten dürfen sich in keiner Weise auf Korruption, Bestechung, Betrug, Erpressung oder vergleichbare Straftaten einlassen.
- **Vertraulichkeit/Datenschutz.** Unsere Lieferanten haben bei der Erfassung, Speicherung, Verarbeitung, Übermittlung und Weitergabe personenbezogener Daten und vertraulicher Informationen die geltenden Gesetze, behördlichen Vorschriften und vertragliche Absprachen zum Datenschutz, zur Informationssicherheit und zur Vertraulichkeit zu beachten.

III. Umsetzung der Anforderungen

Die Lieferanten werden durch geeignete Vertragsgestaltung diesen Lieferantenkodex oder sinngemäße Anforderungen auch eigenen Vorlieferanten auferlegen.

Auskunftserteilung

Den Lieferanten ist bekannt, dass die Stadtwerke Jena Gruppe verpflichtet ist, eine Risikoanalyse gemäß LkSG durchzuführen. Die Lieferanten haben auf Anforderung der Stadtwerke Jena Gruppe Informationen und Dokumente bereitzustellen, die erforderlich sind, damit die Stadtwerke Jena Gruppe alle sich aus dem LkSG ergebenden Anforderungen erfüllen kann.

Präventionsmaßnahmen

Soweit die Stadtwerke Jena Gruppe im Rahmen der Risikoanalyse relevante Risiken bei Lieferanten feststellt hat, sind diese verpflichtet, auf Anforderung der Stadtwerke Jena Gruppe angemessene Präventionsmaßnahmen zu ergreifen. Dazu gehören u. a. Mitarbeiterschulungen, Duldung von Kontrollen (ggf. Audits) unter Beachtung des Daten- und Betriebsgeheimnisschutzes.

Abhilfemaßnahmen

Sollte eine Verletzung von Verpflichtungen des Lieferanten aus diesem Dokument eintreten oder unmittelbar bevorstehen, wird dieser unverzüglich angemessene Abhilfemaßnahmen ergreifen, um diese Verletzung zu verhindern, zu beenden oder das Ausmaß der Verletzung zu minimieren.
Ist die Verletzung einer menschenrechtsbezogenen oder einer umweltbezogenen Pflicht im Sinne der § 2 Abs. 2 - 4 LkSG so beschaffen, dass sie nicht in absehbarer Zeit beendet werden kann, melden die Lieferanten dies der Stadtwerke Jena Gruppe. Es ist unverzüglich ein

Leseexemplar

Konzept zur Beendigung oder Minimierung zu erstellen und umzusetzen. Es können folgende Maßnahmen der Stadtwerke Jena Gruppe gegenüber den unmittelbaren Lieferanten ergriffen werden, die verpflichtet sind, daran mitzuwirken:

a. gemeinsame Erarbeitung und Umsetzung eines Plans zur Beendigung oder Minimierung der Verletzung mit dem Unternehmen, durch das die Verletzung verursacht wird,
b. Zusammenschluss mit anderen Unternehmen im Rahmen von Brancheninitiativen und Branchenstandards, um die Einflussmöglichkeit auf den Verursacher zu erhöhen,
c. temporäres Aussetzen der Geschäftsbeziehung während der Bemühungen zur Risikominimierung.

Die Wirksamkeit des Konzeptes ist in angemessenem Zeitraum durch die Lieferanten zu überprüfen. Auf Verlangen der Stadtwerke Jena Gruppe haben die Lieferanten hierzu Auskunft zu geben.

Information über und Zugang zum Beschwerdeverfahren

Die Lieferanten weisen im eigenen Unternehmen sowie bei ihren unmittelbaren Zulieferern angemessen auf die Möglichkeit der Meldung von Beschwerden hin und gewährleisten den ungehinderten Zugang der bei ihnen angestellten Mitarbeiter zu dem bei der Stadtwerke Jena Gruppe eingerichteten Beschwerdeverfahren [Zugang über https://www.stadtwerke-jena.de/lksg.html]. Sie unternehmen keine Handlungen, die den Zugang zum Beschwerdeverfahren behindern, versperren oder erschweren.

Der Abbruch der Geschäftsbeziehung ist möglich, wenn

a. die Verletzung einer geschützten Rechtsposition oder einer umweltbezogenen Pflicht als sehr schwerwiegend bewertet wird,
b. die Umsetzung der im Konzept erarbeiteten Maßnahmen nach Ablauf der im Konzept festgelegten Zeit keine Abhilfe bewirkt,
c. keine anderen milderen Mittel zur Verfügung stehen und eine Erhöhung des Einflussvermögens nicht aussichtsreich erscheint.

Sonderkündigungsrecht

Ungeachtet der vorstehenden Voraussetzungen kann die Vertragsbeziehung mit dem Lieferanten außerordentlich gekündigt werden, wenn der Lieferant nachweislich schuldhaft gegen menschenrechtsbezogene oder umweltbezogene Pflichten im Sinne der § 2 Abs. 2 - 4 LkSG oder in schwerwiegender Weise wiederholt gegen sonstige Verpflichtungen der vorliegenden Grundsätze verstößt. Weitere Ansprüche, etwa auf Schadenersatz, bleiben unberührt.

IV. Angaben zu Scope 1 und Scope 2 – Emissionen

Auf Anforderung der Stadtwerke Jena Gruppe stellt der Lieferant Daten zu den Scope 1 und Scope 2 – Emissionen der von ihm an die Stadtwerke Jena Gruppe gelieferten Güter und/oder Dienstleistungen zur Verfügung. Die Anforderungen an die Qualität, den Umfang und die Aufbereitung der zu übermittelnden Daten legt die Stadtwerke Jena Gruppe fest. Maßgebend für die Festlegung sind wiederum die Vorgaben, die die Stadtwerke Jena Gruppe aus den Regelungen zur verpflichtenden Nachhaltigkeitsberichterstattung treffen, Dazu gehört u. a. die Angabe der THG-Bruttoemissionen der Kategorien Scope 1, 2 und 3.

Leseexemplar

Dokumentation

FUTURA® SRM für den Lieferanten

Leseexemplar

Kurzanleitung Anfrage

Version: **FUTURA® SRM 4.2**

Stand: 29.10.2018 / 3. Auflage

1 Einführung

Mit Hilfe dieses Schnelleinstiegs bekommen Sie einen ersten Überblick, wie Sie mit Hilfe von FUTURA® SRM Ihr Angebot zu einer Anfrage erstellen und an den Auftraggeber übermitteln können.

Nähere Informationen zur Nutzung von FUTURA® SRM finden Sie im Handbuch, welches Ihnen unter dem Bereich **Hilfe** in Ihrem Zugang zur Verfügung steht.

Bei Fragen und Problemen wenden Sie sich bitte an das FUTURA® SRM Service-Team. Wir sind erreichbar von

Mo-Fr 8. 00 bis 17.00 Uhr (MEZ)

Telefon: +49 (0) 611 33 460 560

E-Mail: support@futura-solutions.de

Fünf Schritte sind nötig, um ein Angebot zu einer Anfrage zu erstellen und abzugeben:

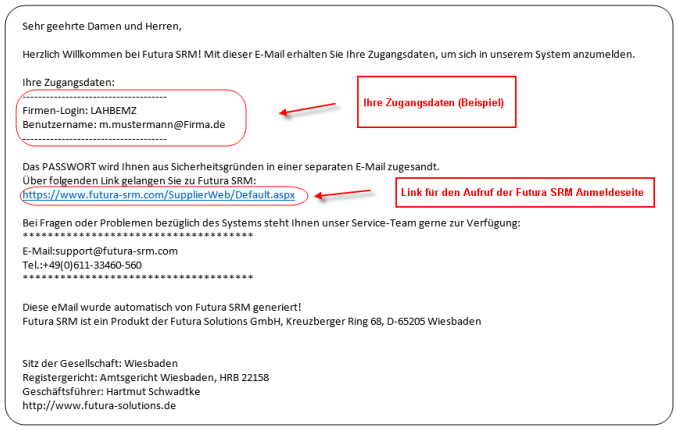
1. Anmeldung in FUTURA® SRM
2. Anfrage auswählen
3. Anfrage annehmen/freischalten
4. Angebot erstellen
5. Angebot an den Auftraggeber senden

Leseexemplar

2 Zugangsdaten und Passwort

Sie erhalten Ihre Zugangsdaten (Firmen-Login und Benutzername) und Ihr Passwort in zwei separaten E-Mails. Dies geschieht automatisch, wenn ein Auftraggeber Sie zu einer Anfrage einlädt.

E-Mail mit den Zugangsdaten (Beispiel):


Sehr geehrte Damen und Herren,

Herzlich Willkommen bei Futura SRM! Mit dieser E-Mail erhalten Sie Ihre Zugangsdaten, um sich in unserem System anzumelden.

Ihre Zugangsdaten:

Firmen-Login: LAHBEMZ
Benutzername: m.mustermann@Firma.de

Ihre Zugangsdaten (Beispiel)

Das PASSWORT wird Ihnen aus Sicherheitsgründen in einer separaten E-Mail zugesandt.
Über folgenden Link gelangen Sie zu Futura SRM:
https://www.futura-srm.com/SupplierWeb/Default.aspx

Link für den Aufruf der Futura SRM Anmeldeseite

Bei Fragen oder Problemen bezüglich des Systems steht Ihnen unser Service-Team gerne zur Verfügung:
****
E-Mail:support@futura-srm.com
Tel.:+49(0)611-33460-560
****

Diese eMail wurde automatisch von Futura SRM generiert!
Futura SRM ist ein Produkt der Futura Solutions GmbH, Kreuzberger Ring 68, D-65205 Wiesbaden

Sitz der Gesellschaft: Wiesbaden
Registergericht: Amtsgericht Wiesbaden, HRB 22158
Geschäftsführer: Hartmut Schwadtke
http://www.futura-solutions.de

E-Mail mit dem Passwort (Beispiel)


Sehr geehrte Damen und Herren,

in dieser E-Mail erhalten Sie Ihr vorläufiges Passwort zu unserem Futura-System:

++++++++++++++++++++++++++++++
Passwort: P4kSlj4r
++++++++++++++++++++++++++++++

Beispiel eines Passwortes

Bitte behandeln Sie Ihr Passwort vertraulich und machen Sie es unberechtigten Dritten nicht zugänglich. Weitere Informationen bezüglich der Zugangsdaten erfahren Sie in einer zweiten E-Mail.

Sollten Sie irrtümlich angeschrieben worden sein, so betrachten Sie bitte dieses Schreiben als gegenstandslos und löschen Sie diese E-Mail.

Bei Fragen oder Problemen bezüglich des Systems steht Ihnen unser Service-Team unter folgender Telefonnummer zur Verfügung:

****
Tel. DE: +49 (0) 611-33460-560
http://www.futura-solutions.de

Diese eMail wurde automatisch von Futura generiert!
Futura ist ein Produkt der Futura Solutions GmbH, Kreuzberger Ring 68, D-65205 Wiesbaden

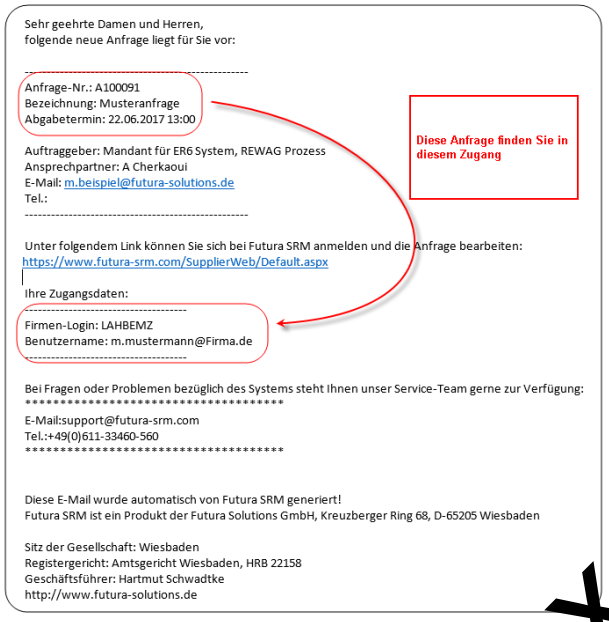
Sitz der Gesellschaft: Wiesbaden
Registergericht: Amtsgericht Wiesbaden, HRB 22158
Geschäftsführer: Hartmut Schwadtke

Leseexemplar

3 Einladung zu einer Anfrage

Zu jeder neuen Anfrage erhalten Sie automatisch eine E-Mail:

Darin enthalten sind auch die Zugangsdaten zu dem Zugang, in dem Sie die Anfrage finden und Ihr Angebot erstellen und abgeben können.



Leseexemplar

4 Schritt 1: Anmeldung in FUTURA SRM

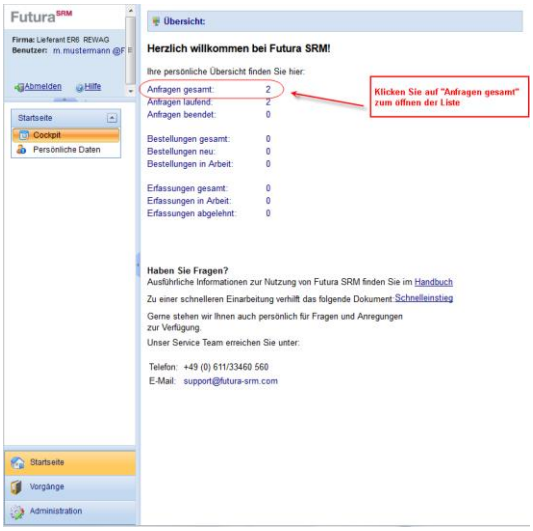
Voraussetzung: Sie haben Ihre Zugangsdaten per E-Mail erhalten. Dies geschieht automatisch, wenn Sie das erste Mal zu einer Anfrage eingeladen wurden.

1. Starten Sie Ihren Browser.
2. Über den Link http://www.futura-srm.com/SupplierWeb/default.aspx können Sie FUTURA® SRM aufrufen.
3. Melden Sie sich mit Ihren Zugangsdaten am System an.

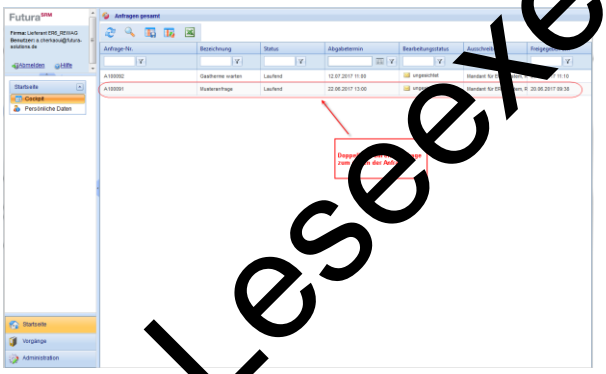


5 Schritt 2: Anfrage auswählen/öffnen

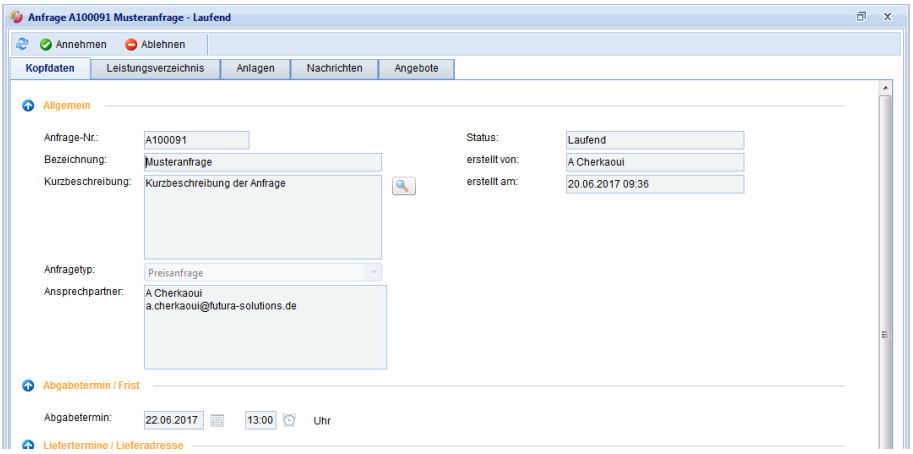
1. Auf der Startseite: Öffnen Sie die Liste der Anfragen durch einen Klick auf „Anfragen gesamt“.



2. Öffnen Sie mit einem Doppelklick die gewünschte Anfrage.



3. Die Anfrage wird geladen und angezeigt.



Leseexemplar

6 Schritt 3: Anfrage annehmen/freischalten

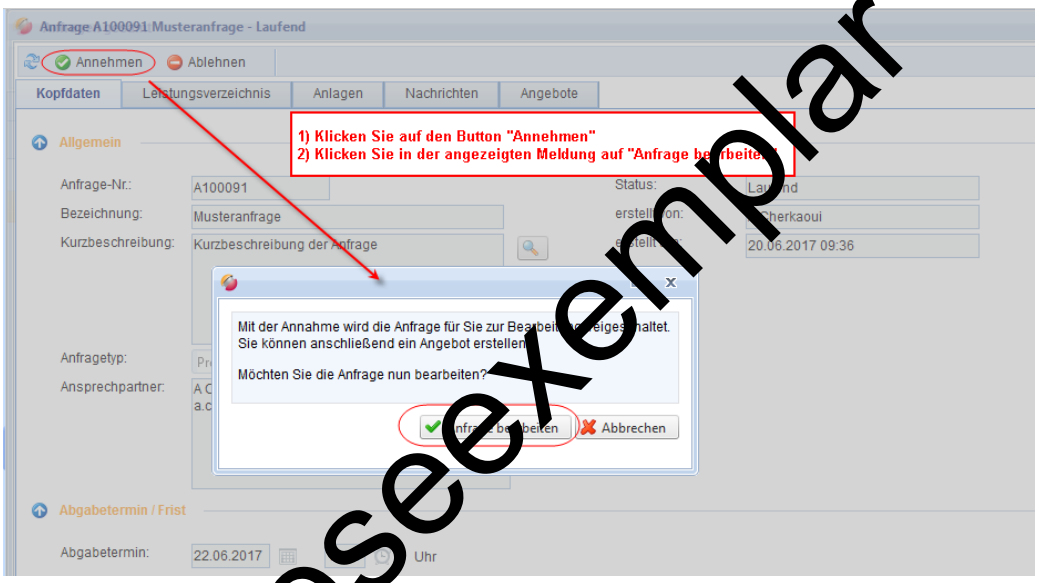
Voraussetzung:

Die Anfrage befindet sich im Status „Laufend“.

Damit Sie zu der Anfrage ein Angebot erstellen können, müssen Sie zuerst die **Anfrage annehmen**. Möchten Sie kein Angebot zu der Anfrage abgeben, so können Sie die Anfrage ablehnen.

1 Öffnen Sie (falls noch nicht geschehen) die Anfrage und klicken Sie auf den Button „ Annehmen “.

2 Klicken Sie in der Meldung auf den Button Anfrage bearbeiten.



3 Die Anfrage ist jetzt angenommen, der Auftraggeber wird darüber per E-Mail benachrichtigt. Sie können jetzt unter dem Reiter *Angebote* ein Angebot erstellen.

Leseexemplar

7 Schritt 4: Angebot erstellen

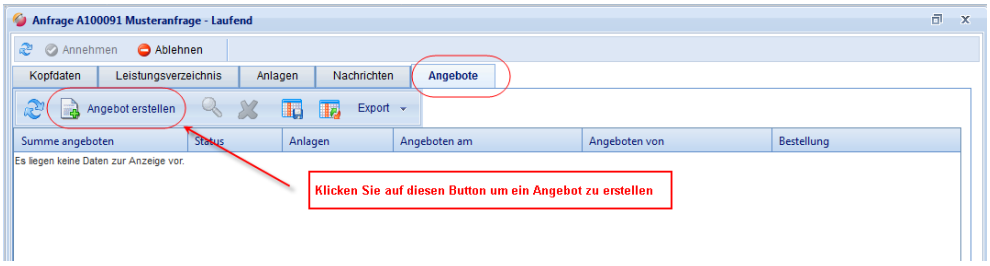
7.1 Bei einer Preisanfrage

Voraussetzung:

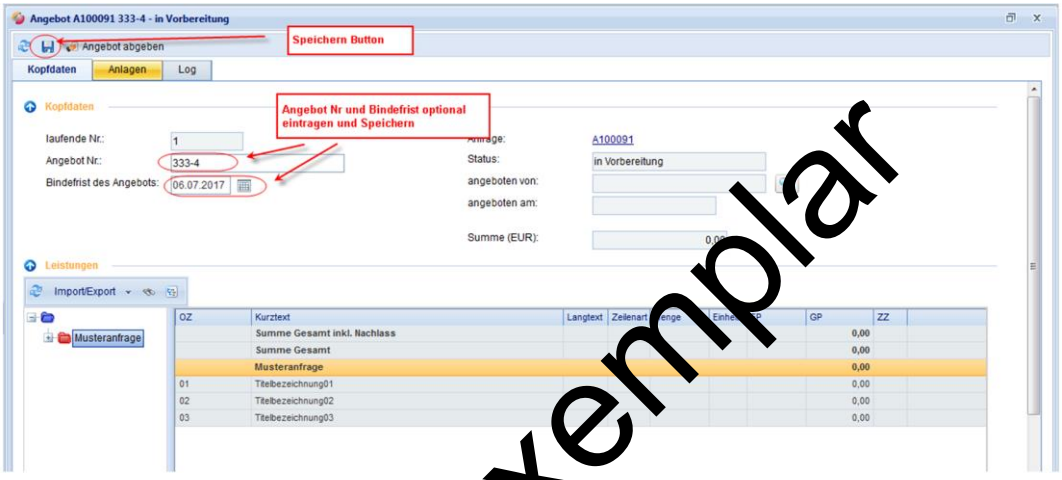
Die Anfrage befindet sich im Status „Laufend“ und Sie haben die Anfrage angenommen.

1 Öffnen Sie (falls noch nicht geschehen) Ihre Anfrage und wechseln Sie auf den Reiter *Angebote*.

2 Klicken Sie auf den Button **Angebot erstellen**.



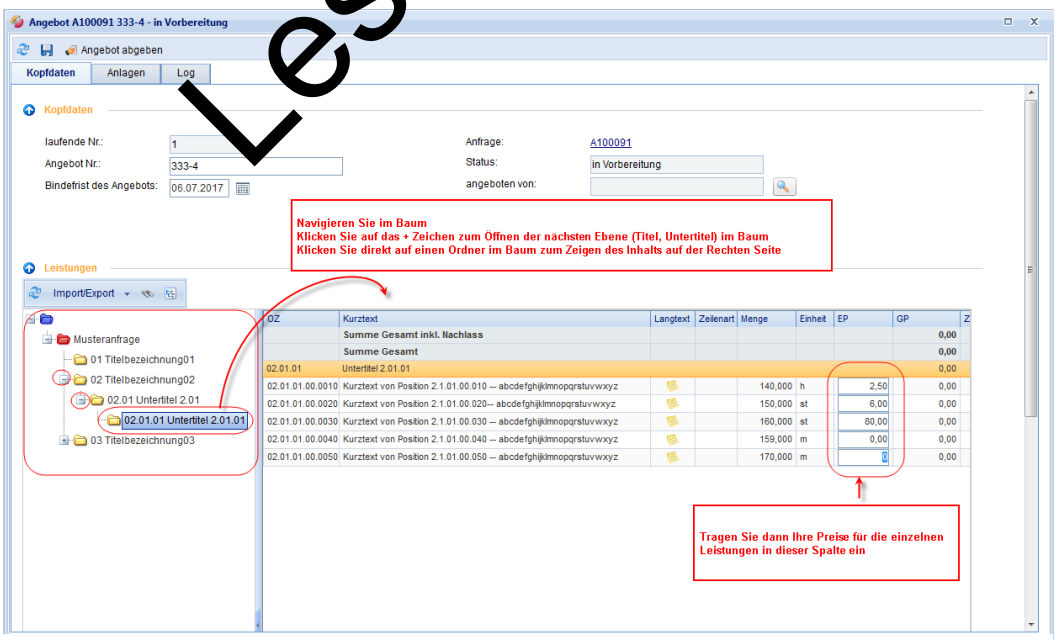
3 Optional können Sie in den Kopfdaten eine Angebotsnummer und eine Bindefrist eintragen und speichern.



4 Öffnen Sie links im LV den Gliederungsbaum, bis Sie rechts die Leistungen sehen.

5 Mit Hilfe des Buttons kann der Gliederungsbaum ein- und ausgeblendet werden. Bei ausgeblendeter Gliederung werden alle Leistungen in einer Liste angezeigt.

6 Tragen Sie nun in der Spalte „EP" Ihre Angebotspreise für die einzelnen Leistungen ein.



7 Speichern Sie nun Ihr Angebot mit Hilfe des Buttons .

Leseexemplar

ACHTUNG:

*Nach dem Speichern befindet sich Ihr Angebot noch im Status „In Vorbereitung". Erst mit Klick auf **Angebot abgeben** (siehe nächster Schritt) wird das Angebot an den Auftraggeber gesendet!*

7.2 Bei einer Kontraktanfrage

Die Kontraktanfrage basiert auf einem Leistungsverzeichnis mit Leistungen und Preisen, die primär aus einem mit Ihnen verhandelten Rahmenvertrag (Kontrakt) stammen. Im Gegensatz zu der Preisanfrage haben Sie in Ihrem Angebot nur die Möglichkeit einen prozentualen Nachlass oder Zuschlag auf Kopfebene zu geben.

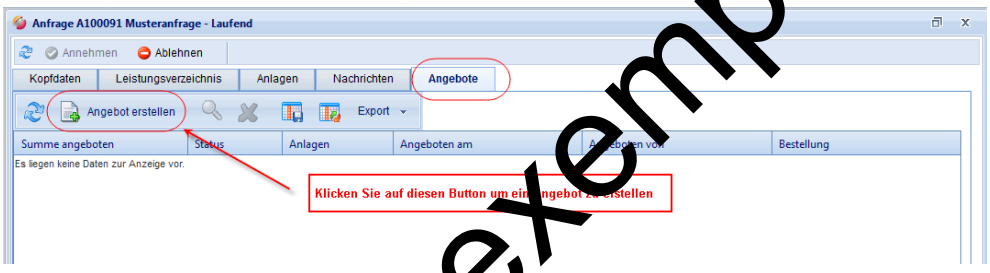
Voraussetzung:

Die Anfrage befindet sich im Status „Laufend" und Sie haben die Anfrage angenommen.

Leseexemplar

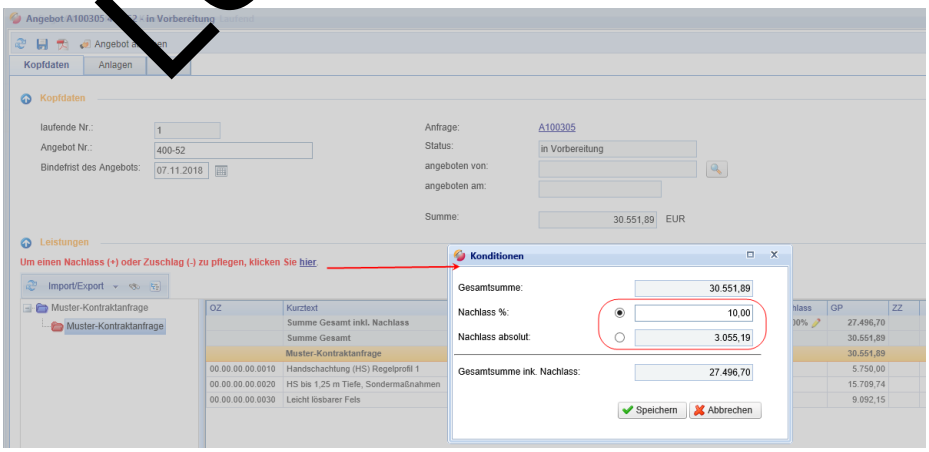
1 Öffnen Sie (falls noch nicht geschehen) Ihre Anfrage und wechseln Sie auf den Reiter *Angebote*.

2 Klicken Sie auf den Button **Angebot erstellen**.

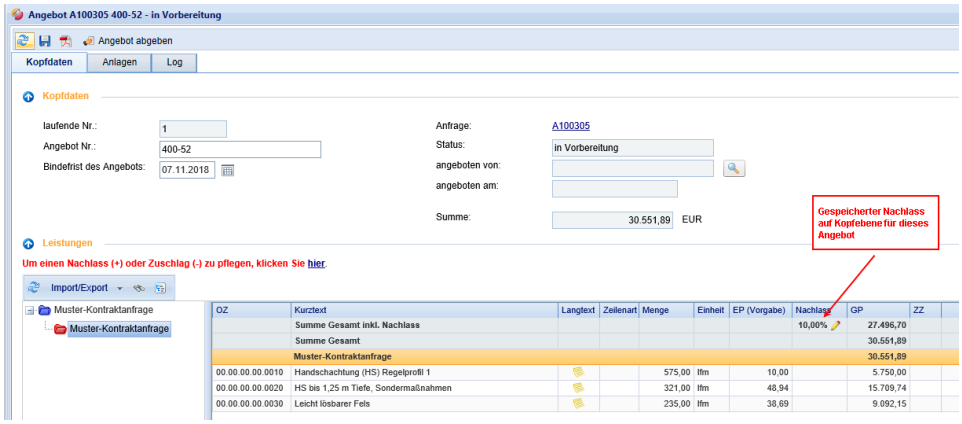


3 Optional können Sie in den Kopfdaten eine Angebotsnummer und eine Bindefrist eintragen und speichern. (Analog zu Preisanfrage)

4 Öffnen Sie das Fenster zum Eintragen eines Nachlasses oder eines Zuschlags, wählen Sie, ob prozentual oder absolut und tragen Sie Ihren Nachlass oder Zuschlag ein und Speichern Sie.



Als Ergebnis sehen Sie den für dieses Angebot gespeicherte Nachlass/Zuschlag unter der entsprechenden Spalte:



ACHTUNG:

Nach dem Speichern befindet sich Ihr Angebot noch im Status „In Vorbereitung". Erst mit Klick auf ***Angebot abgeben*** *(siehe nächster Schritt) wird das Angebot an den Auftraggeber gesendet!*

Leseexemplar

7.3 Beim Kostenvoranschlag

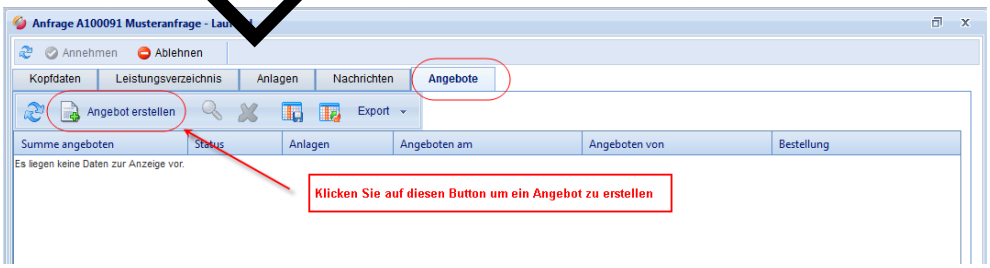
Bei einer Anfrage vom Typ Kostenvoranschlag werden Sie aufgefordert in Ihrem Angebot ein Leistungsverzeichnis inklusive Preise zusammenzustellen.

Voraussetzung:

Die Anfrage befindet sich im Status „Laufend" und Sie haben die Anfrage angenommen.

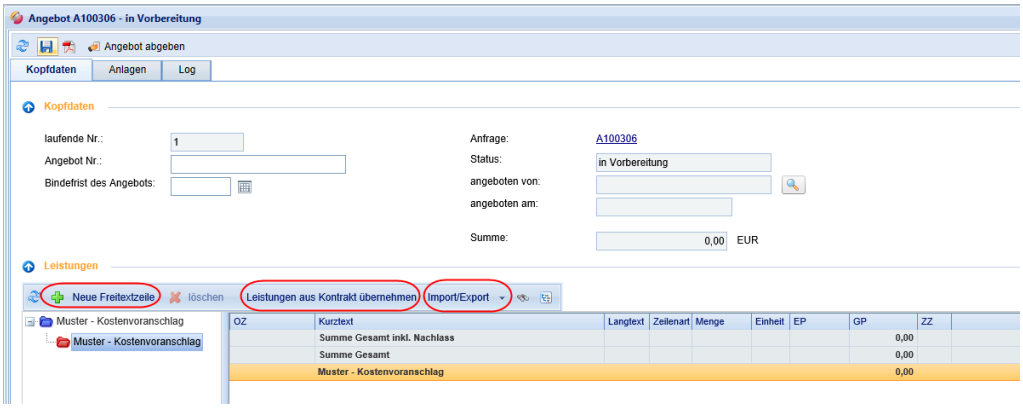
1 Öffnen Sie (falls noch nicht geschehen) Ihre Anfrage und wechseln Sie auf den Reiter *Angebote*.

2 Klicken Sie auf den Button **Angebot erstellen**.

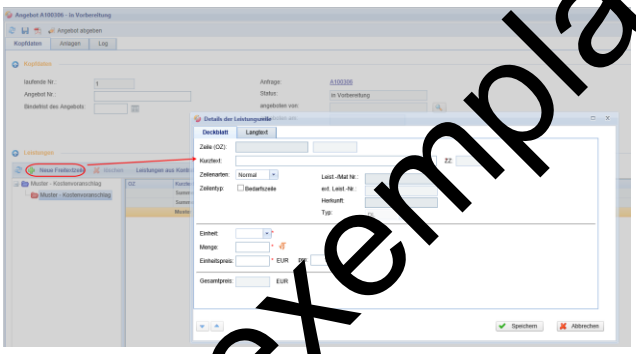


3 Optional können Sie in den Kopfdaten eine Angebotsnummer und eine Bindefrist eintragen und speichern. (Analog zu Preisanfrage)

4 Stellen Sie das Leistungsverzeichnis zusammen. Je nach Einstellungen Ihres Auftraggebers stehen Ihnen dazu folgende 3 Möglichkeiten:

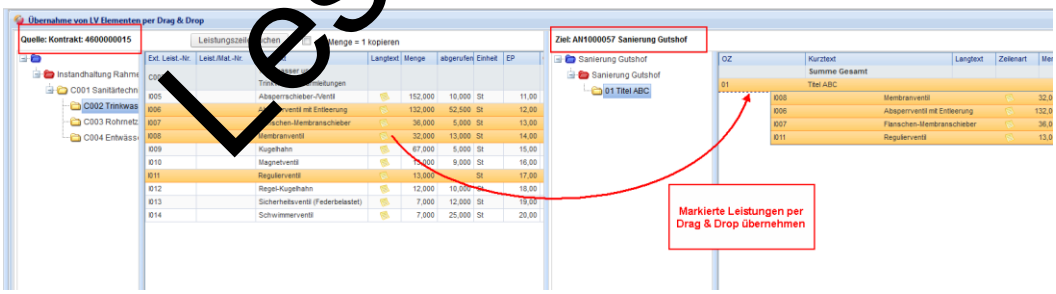


- Erstellen von einzelnen Freitextzeilen mit Angabe des Einheitspreises anhand des Buttons „Neue Freitextzeile“. Füllen Sie dann die notwendigen Felder im Detail-Fenster aus und speichern Sie.

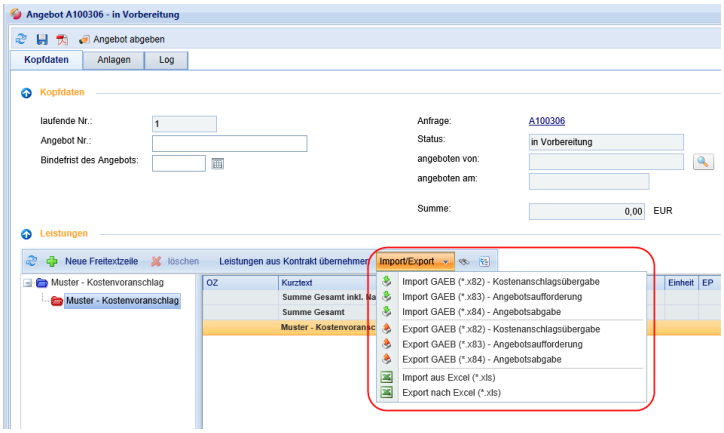


Leseexemplar

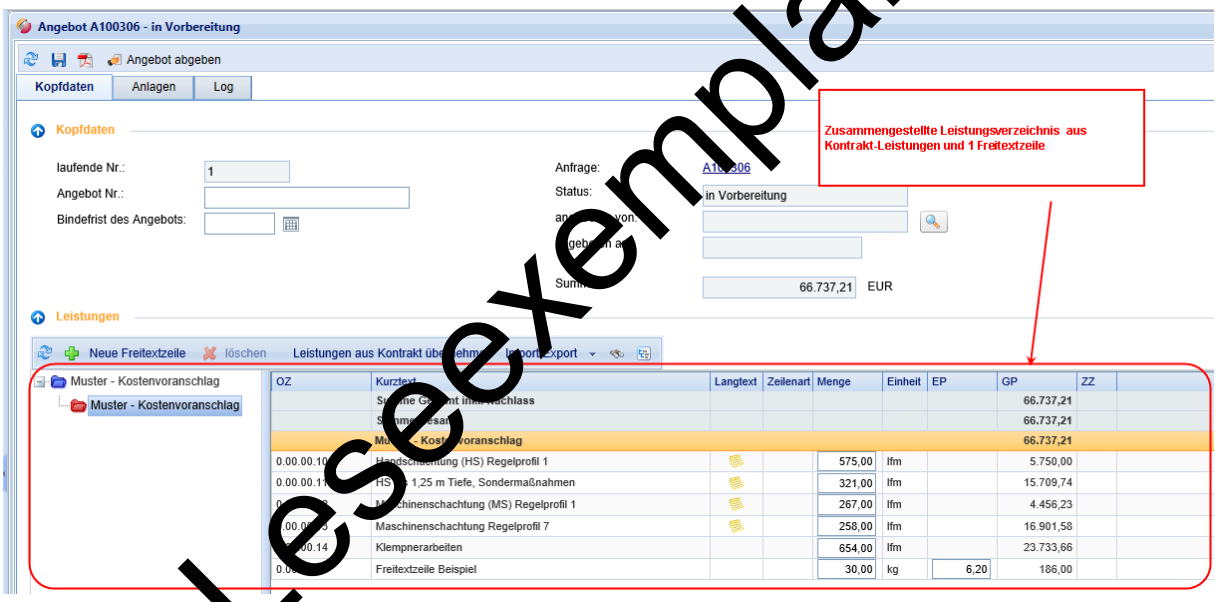
- Übernehmen von Leistungen inklusive deren Preise aus einem Kontrakt: Klicken Sie dazu auf den Button „Leistungen aus Kontrakt übernehmen“ → Links sehen Sie den Kontrakt (Quelle) woraus Sie Leistungen in Ihr Angebots-LV (Ziel) auf die rechte Seite per Drag & Drop übernehmen können:



- Import eines ganzen Leistungsverzeichnisses aus Excel oder aus einer GAEB Datei anhand des Buttons „Import/Export“:



Das Ergebnis der Zusammenstellung des Leistungsverzeichnisses sieht wie folgt aus:



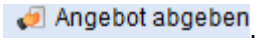
Leseexemplar

ACHTUNG:

Nach dem Zusammenstellen des Leistungverzeichnisses befindet sich Ihr Angebot noch im Status „In Vorbereitung“. Erst mit Klick auf Angebot abgeben (siehe nächster Schritt) wird das Angebot an den Auftraggeber gesendet!

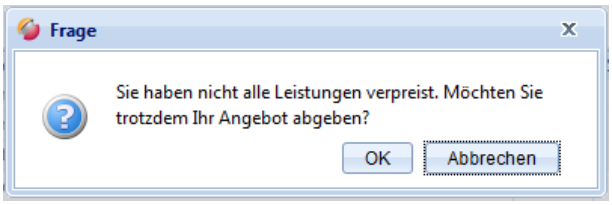
8 Schritt 5: Angebot an den Auftraggeber senden

Um Ihr erstelltes Angebot an den Auftraggeber zu senden, gehen Sie wie folgt vor:

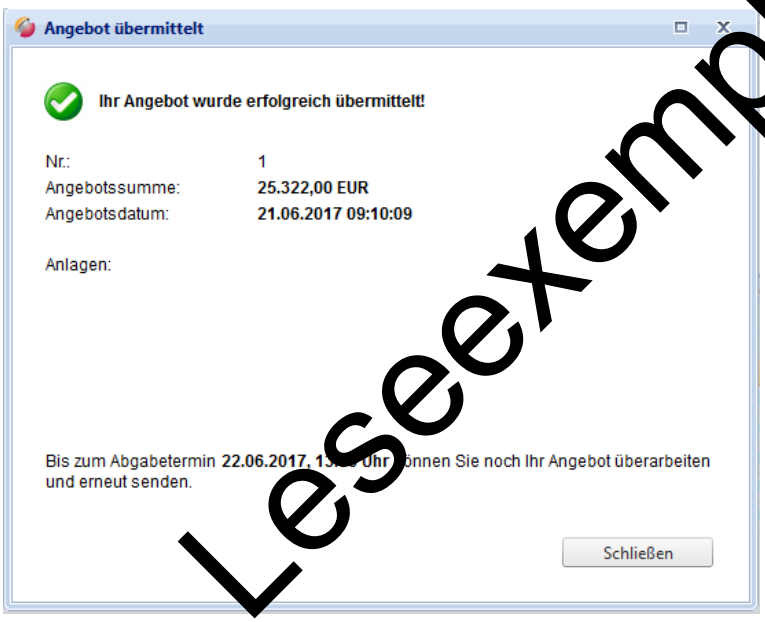
1 Klicken Sie auf den Button 

.

2 Bestätigen Sie die Sicherheitsabfrage mit **OK**. Achtung: Sollten Sie nicht alle Leistungen verpreist haben, werden Sie darauf hingewiesen! Sie können dann den Vorgang abbrechen und die fehlende Preise nachpflegen, oder mit OK Ihr Angebot übermitteln.



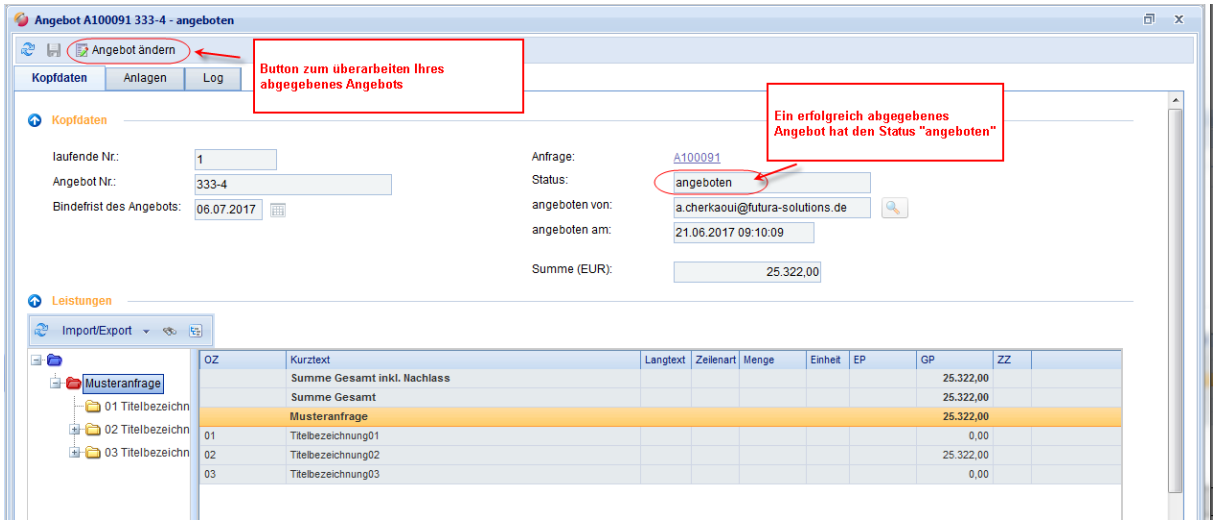
3 Wurde Ihr Angebot erfolgreich übermittelt, erscheint folgende Meldung:



Leseexemplar

Ergebnis:

Ein erfolgreich abgegebenes Angebot hat den Status „angeboten“.



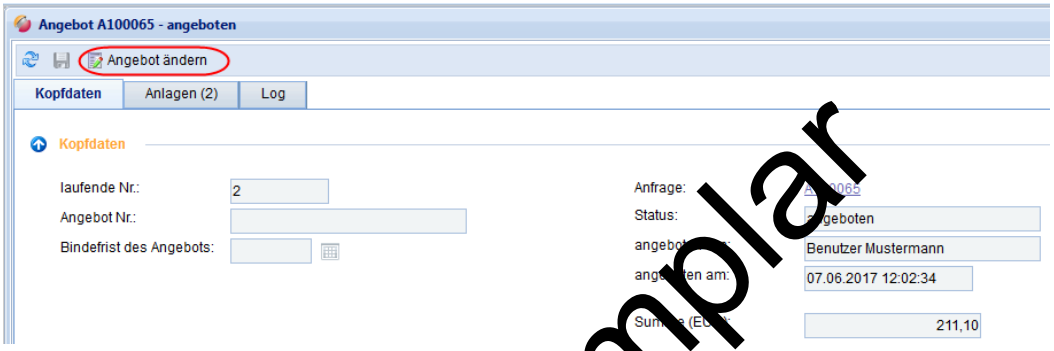
9 Angebot überarbeiten

Achtung:

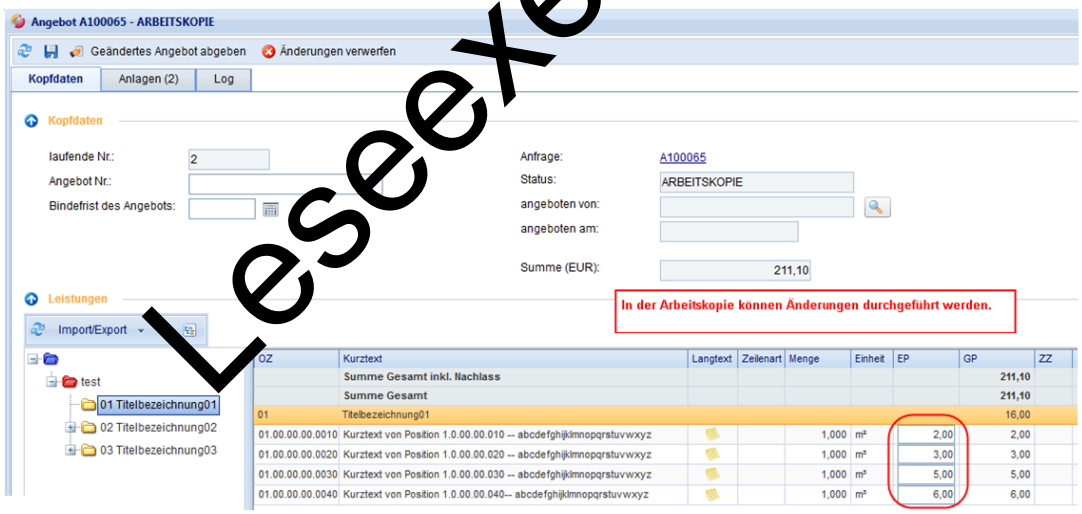
Eine Änderung des Angebots ist nur bis zum Ablauf des Abgabetermins der Anfrage möglich!

Bis zum Ablauf der Abgabefrist können Sie Ihr Angebot noch überarbeiten und erneut senden. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie das Angebot und klicken Sie auf den Button „Angebot ändern“.



2. Ihr Angebot wird zur Bearbeitung freigeschaltet, Sie können nun z.B. Preise überarbeiten oder weitere Anlagen hinzufügen.



3. Wenn Sie Ihre Änderungen abgeschlossen haben können Sie entweder

   a. Ihr geändertes Angebot abgeben (anhand des Buttons „Geändertes Angebot abgeben“)

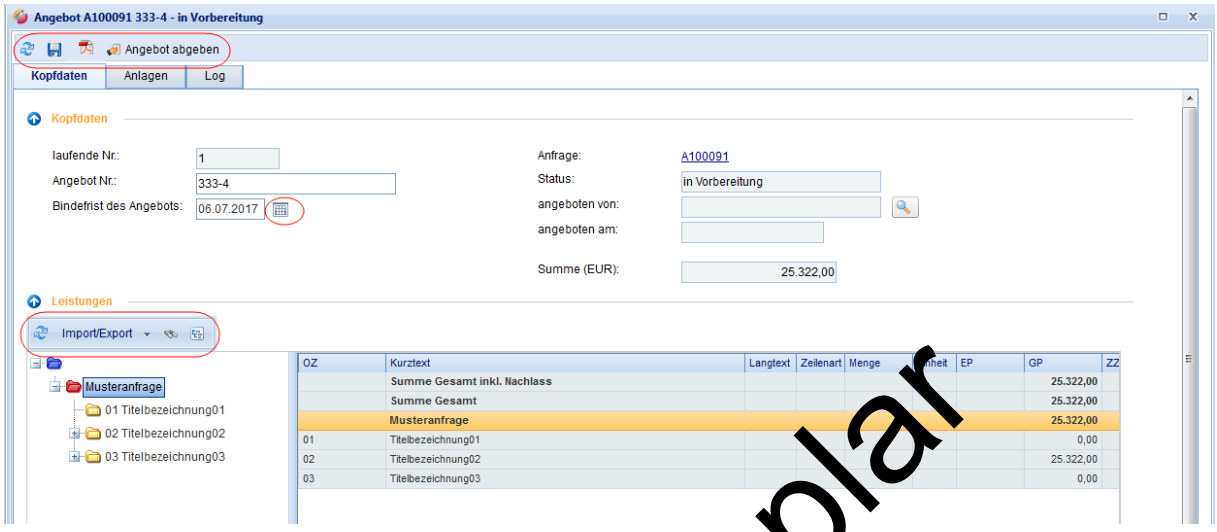
   oder

   b. Ihre Änderungen verwerfen (anhand des Buttons „Änderungen verwerfen“).

Leseexemplar

10 Sonstige Funktionen

Nachfolgend erhalten Sie eine kurze Übersicht zu allen Funktionen im Angebot:



Button	Funktion	Beschreibung
	Aktualisieren	Mit dem Aktualisieren-Button werden die Daten neu geladen:
	Speichern	Speichert Ihre Eingaben (Kopfdaten, Preise) im Angebot.
	Bericht exportieren	Mit diesem Button können Sie das Angebot im PDF Format exportieren
Angebot abgeben	Abgeben eines Angebots	Mit diesem Button senden Sie Ihr Angebot an den Auftraggeber.
Angebot ändern	Überarbeiten eines Angebots	Mit diesem Button können Sie ein abgegebenes oder ungültiges Angebot überarbeiten und erneut senden. **Nähere Informationen zur Nutzung dieser Funktionen finden Sie im Handbuch, welches Ihnen unter dem Bereich Hilfe in Ihrem Zugang zur Verfügung steht.**
Import/Export		FUTURA SRM ermöglicht Ihnen, das LV nach Excel oder als GAEB-Datei (DA83) zu exportieren. Gleichfalls können Sie Ihre Angebotspreise anhand einer GAEB DA84- oder Excel-Datei importieren. **Nähere Informationen zur Nutzung dieser Funktionen finden Sie im Handbuch, welches Ihnen unter dem Bereich Hilfe in Ihrem Zugang zur Verfügung steht.**
	Nach Leistungszeile suchen	Ermöglicht das Suchen von Leistungszeilen im Leistungsverzeichnis.
	Ausblenden des Navigationsbaums	Blendet den Ordner-Baum ein bzw. aus. Bei ausgeblendetem Baum werden alle Leistungszeilen in einer Liste dargestellt.

Leseexemplar