

Dokument-Nr **BU_6066978**

Index **_**

Status Freigegeben

Dokumenttyp Spezifikation

Anzahl Seiten 15

Zug- und Stosseinrichtungen

P-77694 Enterprise

Erstellt (erste Version)		Geprüft (aktueller Index)		Freigegeben (aktueller Index)	
Name	Datum	Name	Datum	Name	Datum
gerpir	21.08.2024	becchr	27.08.2024	schrol	27.08.2024

Dieses Dokument darf ohne unsere Bewilligung weder kopiert noch Unbefugten zugänglich gemacht werden, noch dürfen die darauf dargestellten Teile nachgebaut werden.

Stadler Rail AG / Stadler Bussnang AG / Stadler Altenrhein AG

Änderungsverzeichnis

Index	Änderung	Datum	Erstellt	Geprüft	Freigegeben
	Erstversion	21.08.2024	P. Gerspacher	C. Beck	C. Beck
a					
b					
c					

Inhalt

1 Einleitung 4

1.1 Allgemeine Informationen..... 4

1.2 Gültigkeit der Spezifikation 4

1.3 Systemverantwortung 4

1.4 Abkürzungen 4

1.5 Mitgeltende Spezifikationen 4

1.6 Mitgeltende Unterlagen und Anhänge 4

1.7 Vertragssprache 4

1.8 Vertraulichkeit 4

1.9 Fahrzeugzusammenstellung 5

1.10 Betriebszyklen und Nutzungsdauer des Fahrzeuges 5

1.11 Spezifische Information zu den Fahrzeugen..... 5

1.12 Betriebszyklen und Nutzungsdauer des Fahrzeuges 5

2 Normen und Vorschriften 5

3 Technische Anforderungen und Eigenschaften 6

3.1 Allgemeine Anforderungen 6

3.1.1	Spezifische Anforderungen des Kunden	6
3.1.2	Schallanforderungen und Vibration	7
3.1.3	Zulassung	7
3.1.4	Klimatische Anforderungen	7
3.1.5	Brandschutz	7
3.1.6	Schweissbaugruppen	7
3.1.6.1	Hinweise zu mechanischen Komponenten	7
3.1.7	Instandhaltbarkeit und Instandhaltung	7
3.1.8	Ökologie / Umweltanforderungen	7
3.1.9	Toleranzen	7
3.1.10	Mengengerüst	8
3.1.11	Oberfläche / Korrosion	8
3.1.12	Verschraubungen	8
3.2	Frontkupplung	8
3.2.1	Funktionalität	8
3.2.2	Elektrische Anforderungen	9
3.2.2.1	Elektrokupplung	9
3.2.2.2	Erdung	9
3.2.3	Mechanische Anforderungen	9
3.2.3.1	Abmessungen	9
3.2.3.2	Mechanische Schnittstellen	10
3.2.3.3	Festigkeit und Energieaufnahme	10
3.2.3.4	Gewicht	11
3.2.4	Pneumatische Anforderungen	12
3.3	Zughaken – Typ 10 Übergangskupplungen	12
3.3.1	Funktionalität Zughaken – Typ 10 Übergangskupplung	12
3.3.2	Mechanische Anforderungen	13
3.3.2.1	Festigkeit	13

3.3.2.2 Gewicht	13
3.3.3 Pneumatische Anforderungen	13
4 RAMS / LCC	13 5
Prüfungen und Abnahmen	13
5.1 Zulassung	13
5.2 Prüfungen und Prüfplan	14
5.3 Prüfzeugnisse und Testdokumentation	14
5.4 First Article Inspection	14
5.5 Typentest	14
5.6 Serientest	14
6 Dokumentation	14
6.1 Konfigurationsmanagement	14
6.2 Anwender-Dokumentation	14
6.3 Technische	Fahrzeugdokumentation
7 Schulungen und Support	14
8 Lieferumfang	15

1 Einleitung

1.1 Allgemeine Informationen

Das Fahrzeug entspricht in etwa der Plattform „FLIRT^{UK}“ und ist ein mehrteiliger einstöckiger elektrischer Triebzug in fixer Bauweise. Ein Zugset besteht aus über Zwischenkupplung verbundenen Wagenpaare.

Siehe Typenskizze 131694 TriMU10 [V3]

1.2 Gültigkeit der Spezifikation

Die vorliegende TS gilt über die gleiche Dauer wie die allgemeine technische Spezifikation [V1].

1.3 Systemverantwortung

Siehe allgemeine technische Spezifikation. [V1]

1.4 Abkürzungen

AG	Auftragsgeber
AN	Auftragsnehmer

HL	Hauptleitung (Bremsleitung)
HBL	Hauptbehälterleitung (Speiseleitung)
LCC	Life Cycle Cost
RAMS	Reliability, Availability, Maintainability, Safety
SOK	Schienen-Oberkante
TS	Technische Spezifikation

1.5 Mitgeltende Spezifikationen

Die vorliegende TS ist als Ergänzung zur allgemeinen technischen Spezifikation BU_XXXXXX [V1] zu verstehen.

1.6 Mitgeltende Unterlagen und Anhänge

- [V1] BU_XXXXXX Allgemeine technische Spezifikation (tbd)
- [V2] 521085 FLIRT UK Fahrzeug-Auslenkung
- [V3] 131694 TriMU10
- [V4] EastAnglia_Kupplungsauslegung_V1
- [V5] BU_YYYYYY Farbliste (tbd)

1.7 Vertragssprache

Siehe allgemeine technische Spezifikation. [V1]

1.8 Vertraulichkeit

Siehe allgemeine technische Spezifikation. [V1]

1.9 Fahrzeugzusammenstellung

Siehe allgemeine technische Spezifikation. [V1]

1.10 Betriebszyklen und Nutzungsdauer des Fahrzeuges

Siehe allgemeine technische Spezifikation. [V1]

1.11 Spezifische Information zu den Fahrzeugen

Siehe allgemeine technische Spezifikation. [V1]

1.12 Betriebszyklen und Nutzungsdauer des Fahrzeuges

Siehe allgemeine technische Spezifikation. [V1]

2 Normen und Vorschriften

Siehe allgemeine technische Spezifikation. [V1]

Folgende Normen und Vorschriften sind explizit zu beachten:

- [N1] 2002/95/EG Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter Gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten

[N2]	DIN 25201	Konstruktionsrichtlinie für Schienenfahrzeuge und deren Komponenten – Schraubenverbindungen
[N3]	EN 12663	Festigkeitsanforderungen an Wagenkästen von Schienenfahrzeugen
[N4]	EN 15085	Schweißen von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen
[N5]	EN 17025	Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien
[N6]	EN 45545	Brandschutz in Schienenfahrzeugen
[N7]	EN 50121	Elektromagnetische Verträglichkeit
[N8]	EN 50125	Umweltbedingungen für Betriebsmittel
[N9]	EN 50126	Spezifikation und Nachweis der Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltbarkeit, Sicherheit (RAMS)
[N10]	EN 50155	Elektronische Einrichtungen auf Bahnfahrzeugen
[N11]	EN 60950	Einrichtungen der Informationstechnik – Sicherheit
[N12]	UIC 345	Umweltspezifikationen für Schienenfahrzeuge
[N13]	VDI 2230	Systematische Berechnung hochbeanspruchter Schraubenverbindungen
[N14]	ISO 8015	Geometrical product specifications
[N15]	ISO 2768	Allgemeintoleranzen
[N16]	GM/GN2690	RGS guidance appendix 7 for both mainline and non-passenger lines.

3 Technische Anforderungen und Eigenschaften

3.1 Allgemeine Anforderungen

3.1.1 Spezifische Anforderungen des Kunden

Req. ID	Anforderung
ID-0895	Dead haulage recovery shall be automatic and be capable within a time of 10 minutes.
ID-0181	The Trains shall be capable of being rescued in class and by a Class 201 Locomotive in both Electrically Live and Electrically Dead states to allow through Braking functionality throughout both Loco and Train. This is expected to take no longer than 10 minutes, from the point of coupling to the point of being ready to move and shall minimise the activities required by the operator to complete. The design and process shall be agreed at Design Review.

ID-0931	The trains shall be able to navigate all curves on the specified routes for all design speeds. Rolling stock must be capable of the following: - Safely negotiating curves of radius 110 m in the running line. - Safely negotiating curves of radius 80 m in sidings. - Running through a curve of radius 120 m, reversing to a curve of radius 120 m separated by 2 m of straight track.
ID-0896	If all necessary safety systems remain functional on a failed Train, it shall be possible to haul that Train in passenger service at speeds of up to 100km/h for a minimum of 60 minutes.
ID-0898	Coupler systems with retractable 'nose cone' covers should ensure that trains can only be coupled once the covers have been opened. Note, couplers should not be retractable.
ID-0359	The Supplier will identify limitations of the couplers using the TIIS and any areas where this may not be possible, for example coupling on curves etc. To be agreed at Design Review.
ID-0901	Individual vehicles and any combination of vehicles within a Train shall be capable of being coupled and decoupled without the need for specialist tools, other than support devices enabling articulated vehicles (if proposed) to be separated. The Supplier is to propose methods for, and any constraints on, how such individual and combinations of vehicles can be split (including consideration of gangways), moved and lifted for maintenance, overhaul and repair. Note: this requirement ID-0901 relates to the separation of individual vehicles or combinations of vehicles in smaller elements than the 'half-Train' sections referred to in ID-0900.
ID-0900	Trains shall be capable of being split both automatically and manually as near to the longitudinal centre point of the Train as the Train architecture allows. The splitting and subsequent recoupling activities (including splitting/joining of gangways and jumper cables but excluding testing after recoupling) shall each be achieved in no longer than 5 minutes. <i>When split in this way, it is desirable that each of the two sections shall be able to propel itself in both directions. Where the traction architecture precludes this functionality, the Supplier is to propose how the split sections of a Train shall be moved around the Home Depot to ensure all maintenance tasks can be conducted efficiently.</i>
ID-0913	The total time for automatic mechanical & pneumatic coupling and uncoupling between trains shall take no more than 5 minutes to perform.
ID-0915	The control of coupling and uncoupling shall be possible from the driving cab.
ID-0916	The trains shall have a means of manually uncoupling in the event of failure of the automatic system.
ID-0914	The couplers shall have mechanical and pneumatic functionality for rescue purposes. Rescue must be capable with IÉ/Translink Class 201 Diesel Locomotive.
ID-0911	The coupler shall be protected from impact with items placed on the railway track and protected from build-up of ice, snow and dirt, as well as bird strikes. Protection should not lead to a build-up of moisture within the coupler or coupler connections.

ID-0163

The Train shall have automatic couplers for mechanical and pneumatic connections at both cab ends. Electrical connections when coupling at the cab ends shall be achieved manually using railway approved jumpers and receptacles. It shall not be possible to connect the electrical connections incorrectly.

3.1.2 Schallanforderungen und Vibration

Die Kupplung muss den Beanspruchungen durch Vibration und Stoss für Anbauten nach EN 12663 widerstehen.

Für Schwingen und Schocken gilt die EN 61373.

3.1.3 Zulassung

3.1.4 Klimatische Anforderungen

Siehe allgemeine technische Spezifikation. [V1]

3.1.5 Brandschutz

Siehe allgemeine technische Spezifikation. [V1]

3.1.6 Schweissbaugruppen

Siehe allgemeine technische Spezifikation. [V1]

3.1.6.1 Hinweise zu mechanischen Komponenten

Siehe allgemeine technische Spezifikation. [V1]

3.1.7 Instandhaltbarkeit und Instandhaltung

Siehe allgemeine technische Spezifikation. [V1]

3.1.8 Ökologie / Umweltanforderungen

Siehe allgemeine technische Spezifikation. [V1]

3.1.9 Toleranzen

nach ISO 8015 [V1] und allgemein Toleranzen nach DIN ISO 2768-mK [V1]

3.1.10 Mengengerüst

Ein Zugset besteht aus 10 Einzelwagen.

Die beiden Endwagen sind mit automatischen Frontkupplungen ausgestattet.

Das Mengengerüst umfasst 8 Sets mit je 2 Frontkupplungen.

Als Optionen sind 15 – 20 Fahrzeuge vorgesehen

3.1.11 Oberfläche / Korrosion

Mit der Vorbehandlung und Beschichtung der Kupplungsbauteile muss in jedem Fall ein dauerhafter und zuverlässiger Korrosionsschutz gewährleistet werden. Der AN schlägt einen Lackaufbau vor, der vom AG genehmigt werden muss.

Der Farbton für die Kupplung ist RAL 9005 [V5].

3.1.12 Verschraubungen

Die Auslegung der Schraubverbindungen erfolgt nach DIN25201. Die Schraubennachweise erfolgen nach VDI2230.

3.2 Frontkupplung

3.2.1 Funktionalität

Die Enden einer Triebzug-Einheit sind mit automatischen Frontkupplungen ausgerüstet, welche alle mechanischen und pneumatischen Verbindungen herstellen. Sie sind für das Kuppeln und Entkuppeln unter Betriebsbedingungen ausgelegt.

Die Frontkupplung ist mechanisch kompatibel mit dem Kupplungskopf Typ 10.

Die Frontkupplung ist so beschaffen, dass im Fahrbetrieb das Auftreten und die Übertragung von Schwingungen auf den Wagenkasten minimiert sind. Das gilt sowohl im nicht gekuppelten als auch im gekuppelten Zustand. Neben den Eigenschwingungen in Vertikal- und Lateralrichtung ist im Zugverband auch die Längsdynamik im Hinblick auf Fahrkomfort optimiert.

Die Kuppelfahrt erfolgt halb- oder vollautomatisch. Die Kuppelgeschwindigkeit beträgt 0.5 bis 5 km/h. Der AN berechnet, bis zu welchem Kurvenradius automatisches Kuppeln möglich ist. Der AG stellt die notwendigen Fahrzeugdaten zur Verfügung.

Die Kupplungsköpfe können bei Bedarf manuell getrennt werden. Eine entsprechende Auslösevorrichtung ist an der Kupplung vorhanden.

Bei unbeabsichtigten Zugtrennungen, z.B. durch mechanischen Bruch oder fehlerhafte Ansteuerung, bläst die Hauptleitung automatisch aus.

3.2.2 Elektrische Anforderungen

3.2.2.1 Elektrokupplung

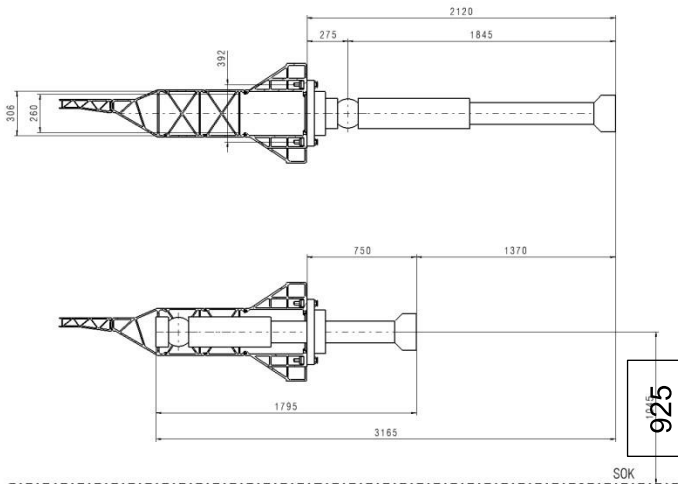
Eine Elektrokupplung ist nicht erforderlich.

3.2.2.2 Erdung

Kupplungsseitig wird ein Erdungsanschluss vorgesehen. Die Leitungsquerschnitte betragen 50mm². Die Erdungsleitung zwischen Kupplungskopf und E-Kupplung ist mit einem Querschnitt von 2x 6mm² auszuführen.

3.2.3 Mechanische Anforderungen

3.2.3.1 Abmessungen



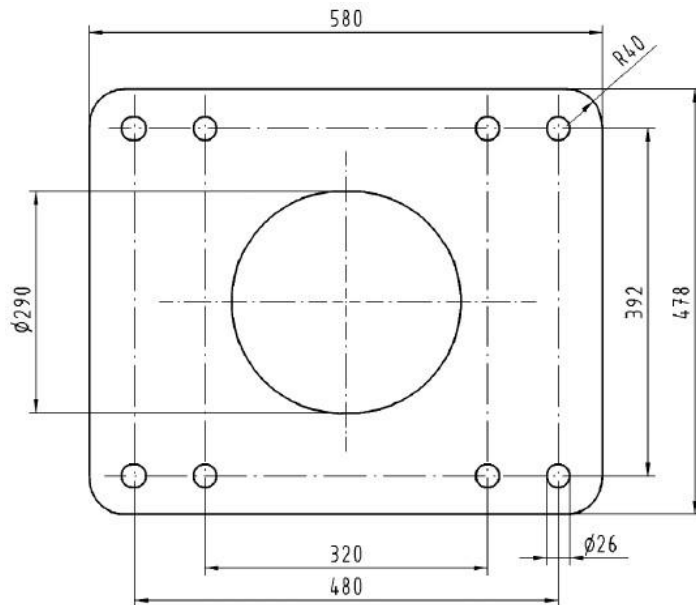
- Länge von Befestigungsebene bis Kuppelebene: 2120 mm
- Maximale Restlänge nach Komprimierung: 1795 mm
- Verschiebeweg des Kupplungskopfes: 1370 mm
- Blocklänge voll komprimierter Zustand: 750 mm

Die Gelenke ermöglichen kardanische Bewegungen mit folgenden Auslenkungen: *Siehe „521085 FLIRT UK Fahrzeug-Auslenkung“. [V1]*

- Schwenkwinkel horizontal: $\pm 16^\circ$
- Nickwinkel vertikal: $\pm 5^\circ$

3.2.3.2 Mechanische Schnittstellen

Die Befestigung am Wagenkasten erfolgt nach folgendem Lochbild über 8 Stk. M24Schrauben. Befestigungsmittel sind im Lieferumfang enthalten.



3.2.3.3 Festigkeit und Energieaufnahme

Statisch

Zugkraft ohne plastische Dehnungen: 1000 kN

Druckkraft ohne plastische Dehnungen: 1500 kN

- Die statische Festigkeit wird wie folgt nachgewiesen:
- FEM-Berechnung für Zug/Druck
- Je ein Zug- und Druckversuch
- Ermittlung des Kraft-Weg-Diagramms
- Applikation von Dehnmessstreifen an hoch beanspruchten Stellen

Dynamisch reversibel

Die Energie eines Aufpralls auf eine gleich stehende Triebzugkonfiguration wird bis zu einer Geschwindigkeit von 5 km/h reversibel aufgenommen. Dazu wird ein gashydraulischer Dämpfer verwendet, der einen Hub von Minimum 100mm bewegt.

Zur Auslegung des Dämpfers wird eine Mehrkörpersimulation durchgeführt und vorgelegt. Der AN übermittelt die nötigen Fahrzeugdaten. Das Ergebnis der Mehrkörpersimulation wird durch folgende Tests mit der Gesamtkupplung verifiziert:

- 3 dynamische Tests gegen eine identische Kupplung
- Auflaufgeschwindigkeit zwischen 5 und 8 km/h
- Min. 80% der Energieaufnahme muss jeweils ausgenutzt werden.

Die betriebliche Endkraft beträgt 1500 kN.

Dynamisch irreversibel

Für Kollisionen mit grösseren Geschwindigkeiten ist eine irreversible Energieaufnahmefunktion vorzusehen. Diese erfüllt folgende Anforderungen wie in [V4] EastAnglia_Kupplungsauslegung_V1 skizziert.

Am Ende der vollständigen Hubbewegung des Deformationselements am Lagerbock muss auch die Gashydraulik vollständig eingefahren sein. Eventuell wird ein weiterer Anstieg des Kraftniveaus am Ende der Hubbewegung zum Zwecke der Einleitung des Deformationsprozesses an der Gegenkupplung erforderlich sein.

Folgende Nachweise sind erforderlich:

- 3 dynamische Tests mit Endgeschwindigkeiten zwischen 20 und 40 km/h, davon
- 1 Test bei Raumtemperatur ohne Höhenversatz
- 1 Test bei -20°C ohne Höhenversatz
- 1 Test bei Raumtemperatur mit Höhenversatz von 40 mm gegen eine identische Kupplung

Dabei werden folgende Daten ermittelt:

- Kraft-Weg-Verlauf
- Kraft-Zeit-Verlauf
- Endlänge

Wenn die irreversible Energieaufnahme aktiviert wird (Crash-Lasten > 1500 kN), darf der Kupplungskopf plastisch deformiert werden. Ebenso der Lagerbock, wobei das Durchstossen der Kupplungsstange nicht behindert werden darf.

Das Aktivieren muss betrieblich eindeutig indiziert werden und einfach festgestellt werden können. Eine Klangprobe ist nicht ausreichend.

Ermüdung

Die Ermüdungsfestigkeit der gesamten Kupplung wird wie folgt nachgewiesen:

- Rechnerischer Nachweis nach FKM-Richtlinie und Schwingversuch sämtlicher Struktur-Komponenten inkl. Befestigung am Wagenkasten
- Lastkollektiv Längskräfte: ± 400 kN, 10^3 Lastwechsel ± 300 kN, 10^5 Lastwechsel ± 200 kN, $2 \cdot 10^6$ Lastwechsel
- Beschleunigungskräfte in X-, Y- und Z-Richtung nach EN 12663, 10^6 Lastwechsel
- Schadensakkumulation der obigen Längs- und Beschleunigungskräfte

3.2.3.4 Gewicht

Das Zielgewicht beträgt 650 kg pro Kupplung.

3.2.4 Pneumatische Anforderungen

Die Pneumatikschläuche werden mitgeliefert. Sie sind an ihren Enden rot (HL) bzw. blau (HBL) markiert. Es werden nur Ermeto-Verschraubungen mit 24°-Konus verwendet. Die Länge der Schläuche wird bei der ersten Montage für die Serie bestimmt.

Der Betriebsdruck liegt zwischen 0 und 10 bar. Für ein gekoppeltes Frontkupplungs-Paar beträgt der max. Druckverlust je Leitung 0.2 bar innerhalb von 5 Minuten, bei einem Prüfdruck von 10 bar und einem Prüfvolumen von 10l.

Die Pneumatikkupplung für das Entriegeln der Gegenkupplung muss vorhanden sein.

3.3 Zughaken – Typ 10 Übergangskupplungen

3.3.1 Funktionalität Zughaken – Typ 10 Übergangskupplung

An strategisch günstigen Stellen im Streckennetz sind Übergangskupplungen zum mechanischen und pneumatischen Kuppeln der Frontkupplung mit einer Lokomotive mit UICZughaken positioniert. Die Anzahl kann dem Kapitel 0 entnommen werden.

Die Übergangskupplung ist von 2 Personen innerhalb von 5 Minuten montierbar (Zeit ohne Bereitstellung).

3.3.2 Mechanische Anforderungen

3.3.2.1 Festigkeit

Zugkraft ohne plastische Dehnungen: 300 kN

Druckkraft ohne plastische Dehnungen: 250 kN

Der Nachweis der statischen Festigkeit erfolgt durch eine FEM-Berechnung.

3.3.2.2 Gewicht

Die Übergangskupplungen sollen aus möglichst wenigen Teilen bestehen. Jedes Teil darf max. 25 kg wiegen.

3.3.3 Pneumatische Anforderungen

Die Verbindung der Luftleitungen (HL und HBL) erfolgt manuell über die Übergangskupplung. Die Pneumatikschläuche werden mitgeliefert. Die Länge ist vom AN zu bestimmen. Sie sind an ihren Enden rot (HL) bzw. blau (HBL) markiert. Die Typen der Pneumatikanschlüsse zum Abschleppfahrzeug werden im weiteren Projektverlauf definiert.

Der Betriebsdruck liegt zwischen 0 und 10 bar.

4 RAMS / LCC

Siehe allgemeine technische Spezifikation. [V1]

5 Prüfungen und Abnahmen

5.1 Zulassung

Der AG entscheidet im Einzelfall, welche Themen der AG zulässt und welche allfällig der AN. Unabhängig davon ist der AN verantwortlich für die Zulassungsfähigkeit seiner Komponente. Die durch den AG direkt beauftragten Gutachten sind im Besitz des AG und stehen dem AN nicht zur Verfügung. Der AN erstellt für alle erforderlichen Nachweise einen Nachweisplan und stimmt diesen nach Auftragserteilung mit dem AG ab.

Alle entsprechenden Nachweise und Prüfbescheinigungen zur Erfüllung der geltenden nationalen Vorschriften und Normen sowie der Anforderungen dieser Spezifikation müssen zur Freigabe durch den AG beigelegt werden.

Es kann und soll auf bereits durchgeführte rechnerische und experimentelle Nachweise zurückgegriffen werden.

Versuche sind an einem nach EN 17025 zertifizierten Prüfinstitut durchzuführen. Misslungene Tests müssen auf Kosten des AN wiederholt werden. Dynamische Versuche sind entsprechend zu dokumentieren (inkl. Hochgeschwindigkeitskamera, Aufnahme rate für Kräfte und Deformationen 2000 Hz). Zur Dokumentation der Messergebnisse werden die Messsignale mit einem 180 Hz Tiefpassfilter gefiltert.

5.2 Prüfungen und Prüfplan

Der AN erstellt für die Serien- und Typenprüfung eine Prüfplanung. Diese ist dem AG zur Genehmigung vorzulegen.

5.3 Prüfzeugnisse und Testdokumentation

Alle Tests werden vom AN dokumentiert. Die Art der Dokumentation wird in der Prüfplanung definiert. Die Kraft-Weg-Charakteristiken müssen jedenfalls in elektronischer Form zur Verfügung gestellt werden.

5.4 First Article Inspection

Es ist eine Erstmusterprüfung im Hause des AN durchzuführen. Der Termin der Erstmusterprüfung ist spätestens 18 Tage vorher zu vereinbaren. Die KW ist bei Auftragsbestätigung vorzuschlagen.

5.5 Typentest

Der AN nimmt am Typentest des Fahrzeugs teil, soweit seine Komponente davon betroffen ist. Hierzu sind vom AN entsprechende Fachspezialisten zu stellen, die bei Bedarf über ausreichende Kenntnisse und Befugnisse verfügen, gegebenenfalls Änderungen und/oder Einstellungen an der Komponente vorzunehmen.

5.6 Serientest

Serientests werden gemäss Prüfplanung vom AN im Hause des AN durchgeführt. Die Durchführung der Tests wird im Prüfzeugnis bestätigt.

6 Dokumentation

6.1 Konfigurationsmanagement

Siehe allgemeine technische Spezifikation. [V1]

6.2 Anwender-Dokumentation

Siehe allgemeine technische Spezifikation. [V1]

6.3 Technische Fahrzeugdokumentation

Siehe allgemeine technische Spezifikation. [V1]

7 Schulungen und Support

Siehe allgemeine technische Spezifikation. [V1]

8 Lieferumfang

Position	Nach Anfrageeingang	Nach Bestelleingang	Liefertermin laut Projektzeitplan
----------	---------------------	---------------------	-----------------------------------

16 Stück Frontkupplung Typ 10 ohne Heizung und E-Kupplung (EMU)			X
8 Stück Zughakenteil Übergangskupplung Typ 10 - UIC-Zughaken			X
Beschreibung der Komponenten	X		
Lieferzeiten	X		
Ersatzteilliste (inkl. Kosten Einzelteile und Lieferfrist)		X	
Einbaurichtlinien aller Komponenten		X	
Betriebshandbücher		X	
Mechanischer Zeichnungssatz		X	
3D Daten	X		
Zertifikate (inkl. QS Zertifikate)		X	
Prüfprotokolle		X	
Festigkeitsnachweis der Komponenten		X	
Gesamte Stückliste		X	