

Fahrzeugbeschaffung und Auswirkungen auf die Werkstätten

AGENDA

1. Unternehmensvorstellung

- Übersicht, Zahlen und Daten
- Stadtbahnsystem
- Fahrzeugflotte

2. Anlass / Rahmenbedingungen

- Gründe einer Beschaffung
- Rechtsgrundlage PBefG, BOStrab
- Normativer Rahmen

3. Phasen der Beschaffung

- Bedarfsermittlung
- Lastenheft
- Pflichtenheft + Konstruktion + Fertigung
- Zulassung

4. Auswirkungen auf Werkstätten

5. Fazit



Die ÜSTRA Aktiengesellschaft

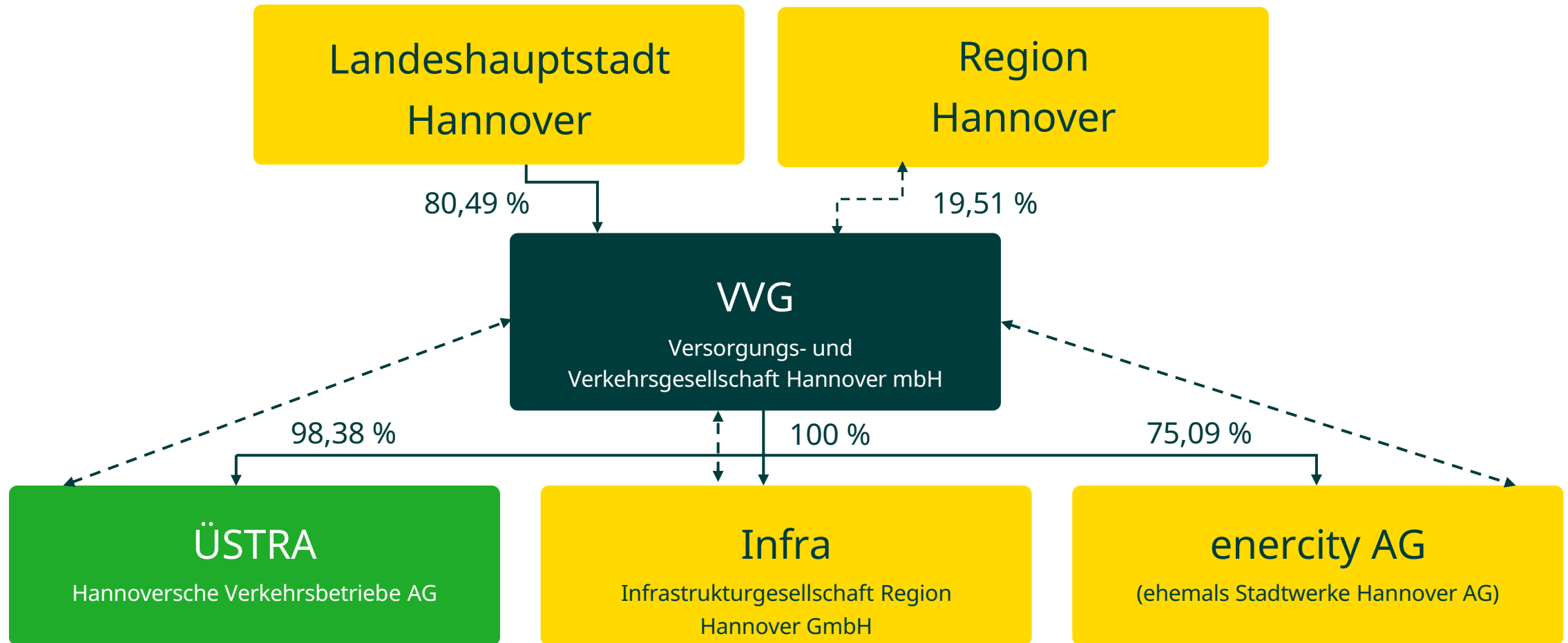
1892: gegründet als Straßenbahn Hannover AG

1921: Überlandwerke und Straßenbahn AG

Kurz: ÜSTRA

1970: Das private Unternehmen wurde
kommunalisiert.

Holding





ÜSTRA auf einen Blick

ca. 163,5 Mio.*

Fahrgäste

2.534

Mitarbeitende

351

Bahnen

160

Busse

56

Linien

* Werte enthalten ca.-Daten, aufgrund von nur manuell vorhandenen hochgerechneten Querschnittszählungen



Regiobus Hannover GmbH

ca. 26,9 Mio.	Fahrgäste
816	Mitarbeitende
280	Busse
133	Busse von Subunternehmern
117	Linien

Zahlen und Daten des Gemeinschaftsbetriebs

- › Mehr als 3.300 Mitarbeitende
- › 351 Stadtbahnen und 440 Busse
- › 133 Busse von Subunternehmern



Das gesamte Verkehrsgebiet in der Region Hannover umfasst:

21 Städte und Gemeinden mit

- › 1,2 Mio. Einwohnern
- › 1.200 regiobus Haltestellen
- › 2.700 regiobus Haltepunkte
- › 683 ÜSTRA Bus-Haltestellen
- › 200 ÜSTRA Stadtbahn-Haltestellen

Zum Vergleich das Saarland: 1,012 Mio. Einwohner



Das Stadtbahnsystem

351	Stadtbahnen
14	Stadtbahnlinien
126,75 km	Streckenlänge
200	Haltestellen
29,528 Mio.	Nutzwagenkilometer
3	Betriebswerkstätten
1	Hauptwerkstatt



351 Stadtbahnen



Stadtbahnwagen TW 6000

Baujahr 1974 – 1993

55 Fahrzeuge (1985 – 1993)



Stadtbahnwagen TW 2000

Baujahr 1997 – 1999

47 Fahrzeuge

Stadtbahnwagen TW 2500

Baujahr 1997 – 1999

96 Fahrzeuge



Stadtwagenwagen TW 3000

Baujahr 2015 – 2019

153 Fahrzeuge

Auslegungsprämisse: 30 Jahre => anzustrebendes Durchschnittsalter 15 Jahre

Gründe / Anlass für eine Fahrzeugneubeschaffung

- **Modernisierung der Fahrzeugflotte**



- Alter der Fahrzeuge
- Erhöhter Instandhaltungsbedarf, Obsoleszenz von Bauteilen
- Geringe Attraktivität der Fahrzeuge, geringer Komfort (z. B. Klimatisierung, WLAN)

- **Barrierefreiheit**



- Zugänglichkeit
- Rollstuhl- u. Kinderwagenplätze, Fahrgastinformationen

- **Kapazitätserweiterungen**



- Streckenerweiterungen
- Steigende Fahrgastzahlen (Nachhaltigkeitsdenken, Lifestyle-Signature)

- **Energieeffizienz**

Verbesserungen werden durch zusätzliche Sicherheitseinrichtungen und Komfortangebote aufgezehrt.

Rechtsgrundlage für Beschaffung u. Betrieb von Straßenbahnen

▪ Personenbeförderungsgesetz (PBefG)

Personenbeförderungsgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 08. August 1990 (BGBl. IS. 1690), zuletzt geändert durch Art. 3 Absatz 2 des Gesetzes vom 15. Mai 2026 (BGBl. 2026 I Nr. 148)

Straßenbahnen sind

- Straßenabhängige Bahnen (§4 Abs. 1 PBefG)
 - oberirdisch, Betrieb im Sichtfahrbetrieb -> „klassische Straßenbahn“
 - ober- und unterirdisch, Betrieb im Sichtfahrbetrieb und mit Zugsicherung -> Stadtbahnen z. B. ÜSTRA
- Unabhängige Bahnen (§4 Abs. 2 PBefG)
 - Fahrzeuge, die sich ausschließlich auf unabhängigen Bahnkörpern bewegen, Betrieb mit Zugsicherung z. B. Hamburger Hochbahn, Wuppertaler Schwebebahn

▪ Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)

Arbeitsschutzgesetz vom 7. August 1996 (BGBl. I S. 1246), das zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 22. Dezember 2025 (BGBl. 2025 I Nr. 369) geändert worden ist.

Rechtsgrundlage für Beschaffung u. Betrieb von Straßenbahnen

- **Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (BOStrab)**

Straßenbahn Bau- und Betriebsordnung – BOStrab vom 11. Dezember 1987 (BGBl. I S. 2648), zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 01. Oktober 2019 (BGBl. I S. 1410) geändert.

§2 Grundregeln

§3 Allgemeine Anforderungen an den Bau der Betriebsanlagen und Fahrzeuge

§7 Unternehmer (6):

[..] der Betriebsleiter ist maßgebend zu beteiligen, insbesondere [...] bei der Beschaffung von Fahrzeugen, [...]

§57 Instandhaltung der Betriebsanlagen und Fahrzeuge

§60 Prüfung der Bauunterlagen für Betriebsanlagen (incl. Fahrzeuge)

§61 Aufsicht über den Bau von Betriebsanlagen und Fahrzeugen

§62 Inbetriebnahmegenehmigung für Betriebsanlagen und Fahrzeuge

Neben den genannten Paragraphen gibt es weitere §§, die bei der Beschaffung zu berücksichtigen sind!

Rechtsgrundlage für Beschaffung u. Betrieb von Straßenbahnen

- EU-Verordnungen (sofort gültig)
- Weitere Deutsche Gesetze und Verordnungen
- EU-Richtlinien (Umsetzung in nationales Recht erforderlich)
- Technische Regeln zur BOStrab
- Normen des DIN (DIN bzw. EN, bzw. DIN VDE-Bestimmungen)
- DGUV und VBG-Regelwerke
- DVS-Richtlinien (Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren)
- VDI-Richtlinien (Verein deutscher Ingenieure)
- VDV-Richtlinien und Mitteilungen

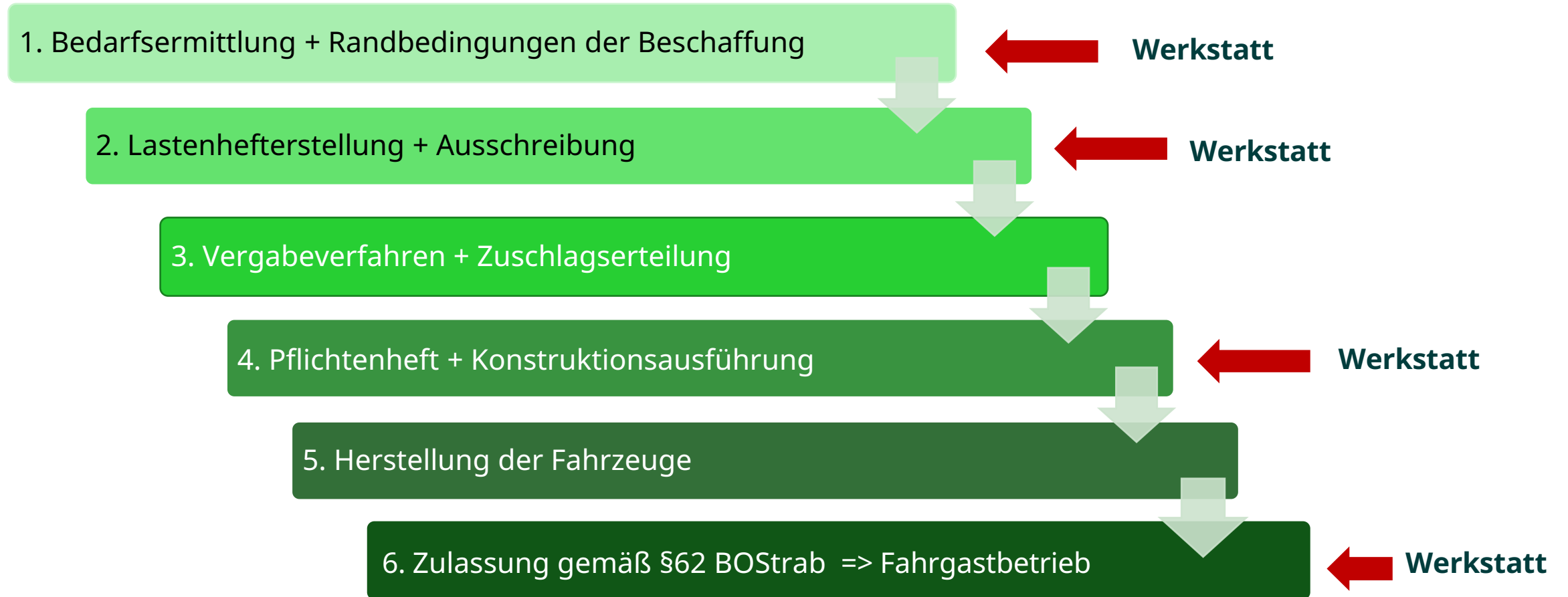
Die Reihenfolge der Nennung entspricht nicht zwingend der Geltungshierarchie.

Für Städtische Schienenbahnen erarbeitete Urban-Rail-Normen

- DIN 5642 Städtische Schienenbahnen (Urban Rail) – Grundlegende Anforderungen
- DIN 5644-1 Städtische Schienenbahnen (Urban Rail) – Anforderungen an Fahrwege – Teil 1: Grundlagen
- *DIN 5644-2 Städtische Schienenbahnen (Urban Rail) – Anforderungen an Fahrwege – Teil 2: Anforderungen an die Spurführung in Vorbereitung.*
- *DIN 5645 Städtische Schienenbahnen (Urban Rail) – Anforderungen an den Lichtraum in Vorbereitung.*
- DIN 5646 Städtische Schienenbahnen (Urban Rail) - Anforderungen an die Betriebsdurchführung
- DIN 5647 Städtische Schienenbahnen (Urban Rail) - Anforderungen an Bauwerke
- DIN 5648 Städtische Schienenbahnen (Urban Rail) - Anforderungen an elektrotechnische und maschinentechnische Anlagen

Ziel: Normungsgerechte Abdeckung der in der BOStrab und den technischen Regeln der BOStrab vorhandenen technischen Inhalte /Anforderungen.

Phasen der Beschaffung

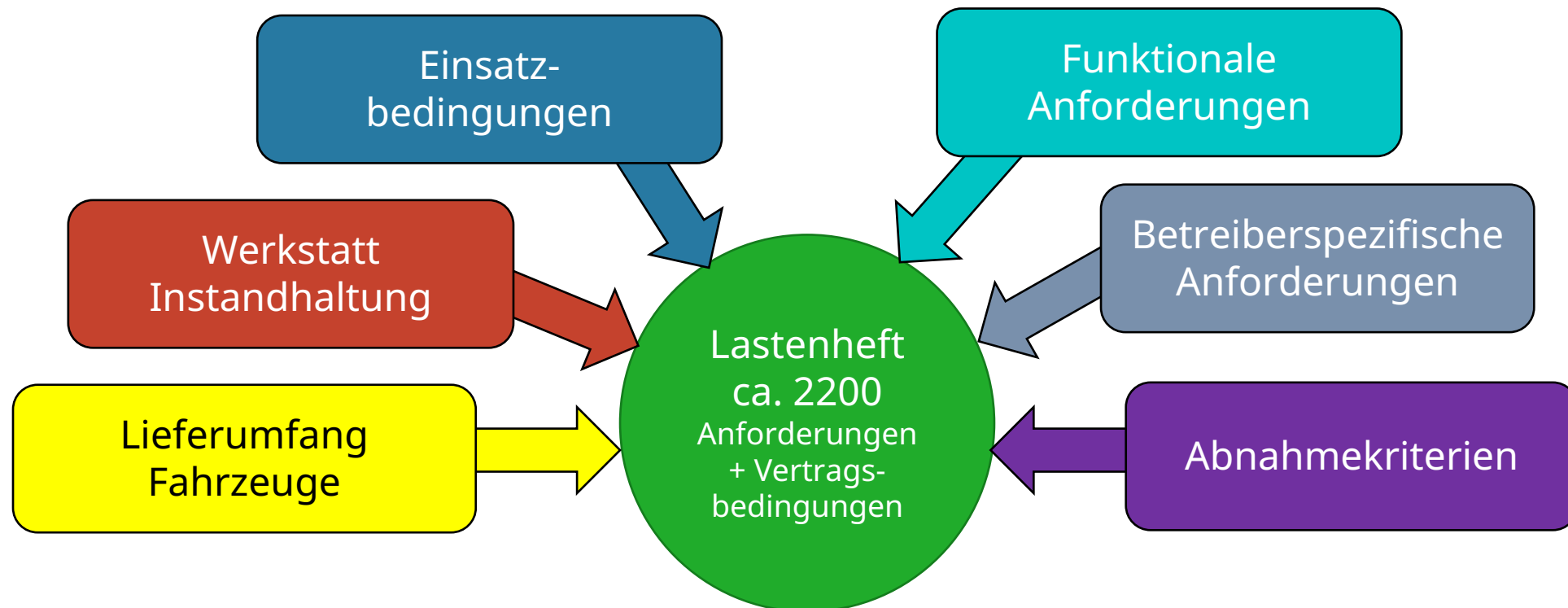


Phase 1 auf dem Weg zur Fahrzeugbeschaffung

- Ermittlung des zukünftiger Fahrzeugbedarfs
- Unternehmensentscheidung für die Beschaffung
- Festlegung eines Fahrzeugkonzeptes (Infrastruktur, Betriebsweise, Werkstatt) => Entwurf Lastenheft
- Markterkundung zu Technischen Weiterentwicklungen / Neuerungen und Fahrzeugkosten
- Industriedialog mit Fahrzeugherstellern
- Festlegung des Vergabeverfahren (Teilnahmewettbewerb, Verhandlungsverfahren) => Ausschreibung

Phase 2: Lastenhefterstellung durch das Verkehrsunternehmen

- Einbindung des Aufgabenträger (Kommune)
- Behindertenverbände
- Technischen Aufsichtsbehörde



Phase 3 – 5 : Beschaffung TW4000



- Hersteller CAF | Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles, Beasain in Spanien
- Technische Betreuung CAF Deutschland GmbH Berlin/München
- Drehgestellproduktion in Beasian, Spanien
- Wagenkastenproduktion in Reichshoffen, Frankreich
- Diverse Unterlieferanten weltweit
- 42 Fahrzeuge bestellt, optional 275 Fahrzeuge möglich

Begleitung FAI/Fertigung/Abnahme/Zulassung

FAI = Frist Articiel Inspektion / Erstmusterprüfung

2018/2019	2021/2022	26.09.2022	09/22 - 01/24	06/23 - 07/25	06 – 08/2025	09/25-09/26	4. Quartal 25	ab 2027
Projektvor- bereitung	Aus- schreibung	Vergabe	Pflichtenheft- phase	Konstruktions- phase	Vorbereitung Fertigung	Begleitung Div. FAI	Beginn Fertigung	Inbetrieb- setzung

Vorbereitung Werkstattausrüstung, Wartungsanweisungen, Schulung, etc.

Phase 6 Zulassung / Typprüfung gemäß § 62 BOStrab

Bewertungskriterien

- Maßgeblich für die Bewertung ist gemäß §62 BOStrab Absatz 2 das Regelwerk, das zum Zeitpunkt der Antragstellung auf Inbetriebnahme anwendbar ist. Die Antragstellung erfolgt durch den Verkehrsbetrieb.
- Gemäß §62 Absatz 5 der BOStrab dürfen weitere Fahrzeuge bis zu 7 Jahre nach Inbetriebnahme des ersten Fahrzeuges der Serie in Betrieb genommen werden, wenn eine Erklärung des Herstellers über die Konformität dieser Fahrzeuge mit dem genehmigten ersten Fahrzeug gegenüber der Technischen Aufsichtsbehörde vorgelegt wird.



Es damit möglich, dass Fahrzeuge zugelassen und in Verkehr gebracht werden, die einem 14 Jahre alten Normenstand entsprechen.

Phase 6 Zulassung Inhalt der Typprüfung gemäß § 62 BOStrab (Auswahl)

Pos.	Kurzbeschreibung (Nennung beispielhaft, nicht vollständig)	Anforderungen
1	Fahrzeugübergeordnete Themen Beschreibung Fahrzeugkonzept, Lastverteilung/Radaufstandskraft, Schallemission, Anschriften	DIN 5643, Tabelle 4 
2	Fahrdynamik Sicherheit gegen Entgleisen, Spurführung, Standsicherheit	DIN 5643, Tabelle 5
3	Lichtraum/Fahrzeugumgrenzung Bewertung des Lichtraumbedarfs des Fahrzeuges	DIN 5643, Tabelle 6 TR Lichtraum 
4	Fahrzeugaufbau/Konstruktive Ausführung Festigkeit Wagenkasten Kollisionssicherheit zzgl. Passantenschutz	DIN 5643, Tabelle 7 TR 17420 
5	Zug- und Stoßeinrichtung / Automatische Kupplung	DIN 5643, Tabelle 8
6	Drehgestelle und Fahrwerke Festigkeitsnachweise, Bewertung Schwingversuche und Streckenversuche	DIN 5643, Tabelle 9
7	Radsatz Festigkeitsnachweise Radsatzwelle, Radscheibe, Radreifen, Radsatzlagerauslegung	DIN 5643, Tabelle 10

 Indirekte oder direkte Anforderungen zum Arbeitsschutz der Fahrenden und des Werkstattpersonals

Phase 6 Zulassung Inhalt der Typprüfung gemäß § 62 BOStrab (Auswahl)

Pos.	Kurzbeschreibung (Nennung beispielhaft, nicht vollständig)	Anforderungen
8	Bremse Bremskonzept, Bremsberechnung Spurkranzschmieranlage Gleitschutz	DIN 5643, Tabelle 11 TR Bremse
9	Streueinrichtungen	DIN 5643, Tabelle 12
10	Fahrgasteinstiegssysteme	DIN 5643, Tabelle 13
1.11	Elektrische Anlagen/Energieversorgung und EMV Stromlaufpläne/Stromtragfähigkeit Stromabnehmer Erdungskonzept EMV	DIN 5643, Tabelle 14
1.12	Zugsicherungseinrichtungen Nur Zugortung, IBIS	DIN 5643, Tabelle 15
1.13	Brandschutz Brandschutzkonzept, Bewertung der Materialanforderungen, Brandschutzzertifikate	DIN 5643, Tabelle 16 
1.14	Überwachungsbedürftige Anlagen Batterie, Druckbehälter	DIN 5643, Tabelle 17 

Phase 6 Zulassung Inhalt der Typprüfung gemäß § 62 BOStrab (Auswahl)

Pos.	Kurzbeschreibung (Nennung beispielhaft, nicht vollständig)	Anforderungen
1.15	Fahrerraum	DIN 5643, Tabelle 18 !
1.16	Funktionaler Sicherheitsnachweis	DIN 5643, Tabelle 19
1.17	Fahrgastraum Fahrzeugausstattung / Mobilitätseingeschränkte Personen / Kontraste, Zugang, Rollstuhlplatz	DIN 5643, Tabelle 20
1.18	Sonstige Sicherheitstechnische Einrichtungen Sifa, Geschwindigkeitsanzeiger, KWR-Fahrtenschreiber, Funkeinrichtung, Glocke, Fahrerassistenzsystem, etc.	DIN 5643, Tabelle 21 !
1.19	Arbeitssicherheit	DIN 5643, Tabelle 22 !
1.20	IT Security	DIN CLC/TS 50701
1.21	Fügetechnik Schweißen Fügetechnik Kleben	DIN EN 15085 DIN EN 17460 !
1.22	Instandhaltung , Bergung/Havarie	Diverse Normen !

Arbeitsschutz im Rahmen der Fahrzeugzulassung (Beispiele)

▪ Anschriften / Kennzeichnungen

- Kennzeichnung der begehbaren Flächen auf dem Dach
- Ausreichende Rutschfestigkeit auf den begehbaren Flächen
- Dauerhaft sichtbare Warnhinweise (Hitze, Spannung, Quetschgefahr)
- Kennzeichnung von Stufen
- Anhebestellen am Fahrzeug im Fall der Havarie



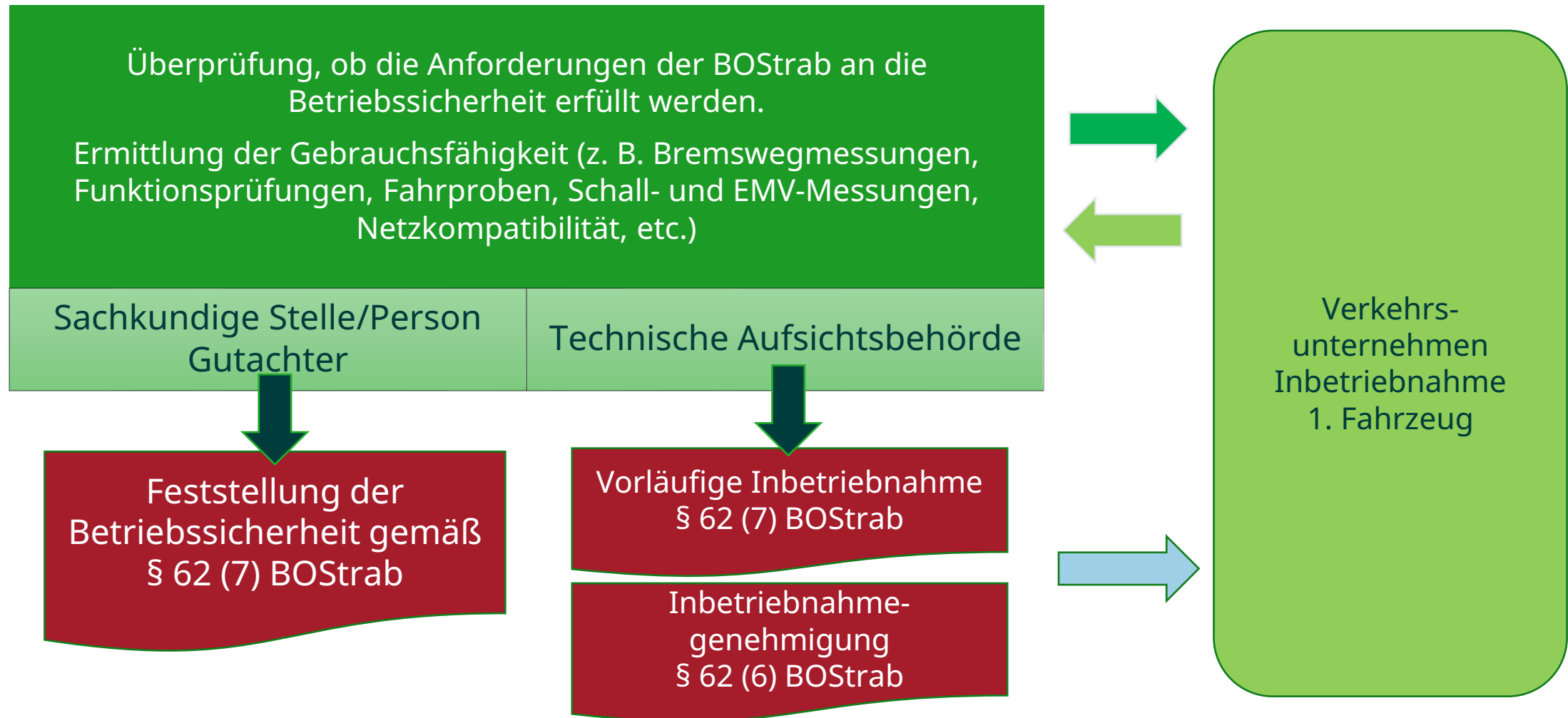
▪ Crashverhalten von Fahrzeugen

- Überlebensraum des Fahrenden bei Kollision
- Flucht- und Rettungswege bei Unfall oder Brand
- Einsatz von splitterfreien Materialien im Fahrerstand
- Beschussfähige Frontscheiben (VSG)

Arbeitsschutz im Rahmen der Fahrzeugzulassung (Beispiele)

- **Lichtraumbedarf Fahrzeug vs. vorhandener Lichtraum**
 - Freigängigkeit im Bereich von Dacharbeitsbühnen
 - Ausreichende Sicherheitsräume im Bereich von Türen/Tore
- **Ergonomie des Fahrerstandes**
 - Greifräume: Positionierung Sollwertgeber (Fahr-Bremshebel) , einzelnen Taster, etc.
 - Bedienkräfte
 - Sichtfelder
 - Lärmbelastung
 - Sitzposition und Sitzgestaltung
- **Klimatisierung**
 - Regelbereich , Auslasstemperaturen
 - Filtertechnik -> Reduzierung von Stäuben

Phase 6 Zulassung Typprüfung gemäß § 62 BOStrab



Auswirkungen auf die Werkstätten

- **Anpassung der Werkstattinfrastruktur**
 - Sonderwerkzeuge
 - Hebezeuge und Lasttraversen
 - Störkanten durch Klappen, Türen
- **Instandhaltungsstrategie**
 - Fahrzeugspezifische Kriterien und Intervalle
 - Ersatzteilbevorratung
- **Personalqualifikation**
- **Organisatorische Auswirkungen**
 - Entwicklung von fahrzeugspezifischen Werkstattanweisungen und Prüfberichte
 - Anpassung der Arbeitsabläufe
 - Schnittstellen zum Hersteller und Unterlieferanten, z. B. für Ersatzteile, Gewährleistung, etc.

Wechselwirkung Fahrzeug und Werkstatt

Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten auf dem Fahrzeugdach

- **Zugänge zum Fahrzeugdach**
 - Dacharbeitsbühnen geeignet für den sicheren Zugang
 - Erkennt die Arbeitsbühne das Fahrzeug und verfährt die Bühnen korrekt, so dass kein oder nur ein minimaler Spalt vorhanden ist
 - Eignung der Kräne zum Heben von Großkomponenten wie Klimaanlage
 - Lastanschlagmittel / Lasttraversen



Wechselwirkung Fahrzeug und Werkstatt

Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten von Fahrzeugkomponenten (Beispiele)

- **Radneubereifung bei neuem Radkonzept**
 - Neues fahrzeugspezifisches Sonderwerkzeug
 - Standortfestlegung im Werkstattbereich
 - Gefährdungsbeurteilung (ArbSchG §5) überprüfen und ggfs. aktualisieren
 - Werkstattanweisung erstellen, Schulung der Mitarbeitenden

- **Klimageräte**
 - Kennzeichnung der begehbaren Flächen
 - Umgang mit Propan als Kältemittel, Lagerung des Kältemittel
 - Gefährdungsbeurteilung für den Werkstattbereich durchführen
 - Werkstattanweisung erstellen, Schulung der Mitarbeitenden

Fazit

- Es gibt in Deutschland keine Standardstraßenbahn.
- Die Fahrzeuge werden individuell für den jeweiligen Verkehrsbetrieb entwickelt und müssen sicherheitstechnisch dem aktuellen Stand der Technik entsprechen.
- Die Arbeitssicherheit im Fahrzeug und in den Werkstätten ist bei der Entwicklung zu berücksichtigen.
- Neben der Beschaffung müssen parallel
 - Werkstätten infrastrukturell, organisatorisch, und personell vorbereitet werden,
 - Fahr- und Werkstattpersonal für das neue Fahrzeug geschult werden.

Ziel: Ein sicherer, effizienter und zukunftsfähiger Betrieb mit modernen Fahrzeugen, die zum Umstieg auf den ÖPNV motivieren.

ÜSTRA

Hannoversche Verkehrsbetriebe

Aktiengesellschaft

Am Hohen Ufer 6
30159 Hannover

T: +49 511 1668-0
info@uestra.de
uestra.de

Vorstand:

Elke Maria van Zadel (Vorsitzende, Technik, IT, Infrastruktur und Marketing)
Denise Hain (Arbeitsdirektorin, Betrieb und Personal)
Olof Seidel (Finanzen und Recht)

Aufsichtsrat:

Ulf-Birger Franz (Vorsitzender)

