

**Deputation für Umwelt, Bau, Verkehr,
Stadtentwicklung, Energie
und Landwirtschaft (S)
Vorlage Nr. 19/378 (S)**

**Vorlage
für die Sitzung der Deputation
für Umwelt, Bau, Verkehr, Stadtentwicklung,
Energie und Landwirtschaft (S)
am 18.01.2018**

Ersatzbeschaffung von Straßenbahnen der BSAG

A. Sachdarstellung

Bereits im November 2015 hat der Senat der Beschaffung von 67 Straßenbahnen als Ersatz für die erste Generation von Niederflurfahrzeugen der BSAG zugestimmt. Gleichzeitig wurde erwogen, bis zu 10 Straßenbahnen der älteren Generation einer Generalüberholung zu unterziehen. Eine Entscheidung für die Durchführung der Generalüberholung sollte dabei von den zu erwartenden Kosten abhängig gemacht werden. Zwischenzeitlich wurde das Ausschreibungsverfahren für die neuen Bahnen erfolgreich abgeschlossen. Auch über die Kosten einer Generalüberholung herrscht nun Klarheit.

Aufgrund der geringeren Anschaffungskosten und der längeren Nutzungsdauer der Neu-Fahrzeuge im Vergleich zu den Aufwendungen und Nutzungsdauer der generalüberholten Alt-Fahrzeuge würde eine Generalüberholung das Ergebnis der BSAG pro Jahr um ca. 1,06 Mio. € stärker belasten als die Neubeschaffung.

Der Senat hat aufgrund der höheren Wirtschaftlichkeit einer Neubeschaffung die Ausweitung des Beschaffungsumfangs von 67 auf 77 Fahrzeuge beschlossen und den Senator für Umwelt, Bau und Verkehr gebeten, die Fachdeputation und den Haushalts- und Finanzausschuss zu informieren. Weitere Detailinformationen sind der beigelegten Senatsvorlage zu entnehmen.

B. Beteiligung/ Abstimmung

Der Senat hat einer Ausweitung des Umfangs neu zu beschaffender Straßenbahnen der BSAG von 67 auf 77 Fahrzeuge bereits am 20.12.2017 zugestimmt.

**C. Finanzielle, personalwirtschaftliche und genderspezifische
Auswirkungen**

Im Vergleich zur ursprünglichen Planung fällt der Verpflichtungsrahmen für die FHB bis zum Jahr 2053 um 68,6 Mio. € (332,9 Mio. € statt 401,5 Mio. €) niedriger aus, um die aus der Straßenbahnbeschaffung resultierenden zusätzlichen Verluste der BSAG

abzudecken. Die valutierende Verpflichtungsermächtigung wird entsprechend angepasst.

Ebenso findet eine Anpassung in der maßnahmenbezogenen Investitionsplanung statt. Die vorgesehenen Mittel für die Beschaffung der Straßenbahnen wurden um 4,78 Mio. € in 2020 und um 7,30 Mio. € in 2021 abgesenkt.

Zur Absicherung der Finanzierung der Anschaffungs- und Herstellungskosten wurde der BSAG bereits eine Bürgschaft in Höhe von bis zu 275,9 Mio. € gewährt. Dieser Rahmen wird auch mit der Ausweitung des Beschaffungsvolumens auf 77 Straßenbahnen mit einer Summe von 263 Mio. € eingehalten.

Haushaltsrelevante Beschlüsse sind daher nicht zu fassen.

D. Beschlussvorschlag

Die Deputation für Umwelt, Bau, Verkehr, Stadtentwicklung, Energie und Landwirtschaft (S) nimmt den Bericht zu den Ergebnissen der Ausschreibung zur Beschaffung neuer Straßenbahnen der BSAG und zum erweiterten Beschaffungsumfang zur Kenntnis.

Anlage: Senatsvorlage vom 20.12.2017

Vorlage für den Umlaufbeschluss des Senats am 20.12.2017

Ersatzbeschaffung von Straßenbahnen der BSAG

Ergebnis der Ausschreibung / Erfolgskontrolle

A. Problem

Die Frage der Notwendigkeit und des Umfangs einer Neubeschaffung von Straßenbahnen der BSAG wurde in einem seit Ende 2012 laufenden Prozess bearbeitet. Dabei wurden verschiedene Beschaffungsvarianten geprüft und wirtschaftlich bewertet. Im Jahr 2014 hat dieser Prozess zu dem Zwischenergebnis geführt, dass eine vollständige Neubeschaffung von Straßenbahnen die wirtschaftlichste Variante darstellt. Der Senat hat dieses Ergebnis in seiner Sitzung am 29.07.2014 zur Kenntnis genommen und die BSAG aufgefordert, die erforderlichen Vorarbeiten für die Ausschreibung in der Variante „0 GÜ, 77 EB“ zu beginnen.

Unter Beachtung der Vereinbarung zur Zusammenarbeit in einer Regierungskoalition für die 19. Wahlperiode der Bremischen Bürgerschaft 2015 – 2019 hat der Senat in seiner Sitzung am 10.11.2015 den Eckpunkten für einen Kontrakt und einen neuen öffentlichen Dienstleistungsauftrag im straßengebundenen ÖPNV auf dem Gebiet der Stadtgemeinde Bremen (ÖDLA) mit der BSAG zugestimmt. Beschlossen wurden darüber hinaus die Neubeschaffung von 67 und die Generalüberholung von 10 Straßenbahnen, sowie die damit verbundene Übernahme einer Finanzierungsverpflichtung. Hinsichtlich der Generalüberholung wurde der Beschluss mit einem Auftrag zur Prüfung regionaler Kooperationen verbunden, um der lokalen Wertschöpfung Priorität einzuräumen. Folgende Beschlüsse wurden gefasst:

1. Der Senat stimmt dem Eckpunktepapier nach Anlage 4 zu.
2. Der Senat bittet die Staatsrätelenkungsgruppe, auf der Grundlage des Eckpunktepapiers die Inhalte eines Kontraktes und ÖDLA auszuformulieren und dem Senat zur Entscheidung vorzulegen. Dabei ist die Umstellung auf die Beschaffung von 67 Neufahrzeugen und die Generalüberholung von 10 Fahrzeugen zu berücksichtigen. Die BSAG wird gebeten, hinsichtlich der Generalüberholung geeignete Möglichkeiten einer Kooperation mit regionalen Anbietern bis Ende 2015 zu prüfen und hierüber zeitnah zu berichten.
3. Der Senat stimmt der Übernahme einer Finanzierungsverpflichtung gegenüber der BSAG zur Abdeckung von zusätzlichen Verlusten aus der Beschaffung von 67 Straßenbahnen und der Herstellung der begleitenden Infrastruktur bis zum Jahr 2053 in Höhe von bis zu 401,5 Mio. € durch den Senator für Umwelt, Bau und Verkehr in Abstimmung mit der Senatorin für Finanzen zu.

4. Er bittet die Senatorin für Finanzen in Abstimmung mit dem Senator für Umwelt, Bau und Verkehr, die Zustimmung des Haushalts- und Finanzausschusses für die Erteilung einer Verpflichtungsermächtigung in Höhe von 401,5 Mio. Euro einzuholen.
5. Der Senat bittet den Senator für Umwelt, Bau und Verkehr nach Beendigung des Ausschreibungsverfahrens um eine Berichterstattung zu den Ergebnissen der Ausschreibung für die zu beschaffenden Straßenbahnen und zu den Kosten für die 10 Straßenbahnen, die durch die BSAG generalüberholt werden sollen.

Zuletzt hat der Senat am 11.04.2017 dem 2. Nachtrag zum ÖDLA zugestimmt, um u.a. die beihilferechtlichen Voraussetzungen für eine Förderung der Straßenbahnbeschaffung durch die Stadtgemeinde Bremen zu schaffen.

Das Ausschreibungsverfahren für die neuen Straßenbahnen konnte zwischenzeitlich beendet werden, so dass nunmehr verlässliche Daten über die Beschaffungskosten, inkl. der Finanzierungskonditionen vorliegen. Ferner konnten die für eine Generalüberholung von 10 Fahrzeugen zu erwartenden Kosten weiter präzisiert werden. Darüber hinaus liegt das Ergebnis der vom Senat beauftragten Prüfung über die Möglichkeiten einer Kooperation mit regionalen Anbietern bei einer Generalüberholung vor.

B. Lösung

1. Ergebnis der Ausschreibung

Die Ausschreibung der Neubeschaffung von 67 Straßenbahnen zzgl. der Optionen ist für die BSAG sowohl in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht eine Großinvestition. Um für diese Großinvestition ein bestmögliches Ergebnis zu erzielen und einen hohen Wettbewerb zu erzeugen, wurde das gemäß § 6 Sektorenverordnung (SektVO) zulässige Verhandlungsverfahren mit Bekanntmachung als das beste Vergabeverfahren beurteilt und durchgeführt.

Die Vergabebekanntmachung wurde am 13.01.2016 im Amtsblatt der EU veröffentlicht und am 11.02.2016 mit redaktionellen Anpassungen und einer Präzisierung der Anforderungen an die technische und wirtschaftliche Leistungsfähigkeit aktualisiert.

Mit Ablauf der Frist am 16.03.2016 haben 9 Unternehmen einen Antrag zur Teilnahme am Wettbewerbsverfahren gestellt. Nach den erforderlichen Prüfungen haben sich hiervon 5 Unternehmen für das weitere Verfahren qualifiziert. Von diesen haben 3 fristgerecht zum Submissionstermin am 14.03.2017 ein Angebot abgegeben.

Die Prüfung und Wertung der Angebote konnte zwischenzeitlich abgeschlossen werden und die unterlegenen Bieter haben am 13.04.2017 Absagen erhalten.

Ein Mitbewerber hat die Möglichkeit zur Rüge im Verfahren genutzt. Den Einwendungen konnte jedoch nicht abgeholfen werden, so dass der Bieter von seinem Recht auf Antrag zur Nachprüfung bei der Vergabekammer Gebrauch gemacht hat. Die Vergabekammer hat den Nachprüfungsantrag mit Datum vom 09.06.2017 ablehnend beschieden. Gegen den Beschluss der Vergabekammer wurde keine Beschwerde eingereicht, so dass die Voraussetzungen vorliegen, um den Vertrag für die Beschaffung von 67 Straßenbahnen zu unterzeichnen, was mit Datum vom 29.06.2017 durch die BSAG erfolgt ist.

Für die 67 Fahrzeuge liegt der verhandelte Preis bei 2,6 Mio. € pro Fahrzeug. Unter Beachtung der Liefertermine und von Preisgleitklauseln resultiert daraus ein Beschaffungsvolumen von insgesamt 185,5 Mio. €. Darüber hinaus besteht die Option, 10 weitere Fahrzeuge zu einem Stückpreis von rd. 1,688 Mio. € zu bestellen, sofern diese ohne Unterbrechung produziert werden können.

Die Entscheidung des Senats vom 10.11.2015 zur Neubeschaffung von 67 Straßenbahnen basierte auf der aus einer Markterkundung abgeleiteten Annahme eines Investitionsvolumen von 210 Mio. €. Pro Bahn wurde dabei mit Preisstand des Jahres 2014 ein Kaufpreis von 2,79 Mio. € pro Fahrzeug unterstellt. Die Ergebnisse der Ausschreibung liegen damit unterhalb der ursprünglich geplanten Werte.

2. Finanzierungskonditionen

Die BSAG hat für die Begleitung des gesamten Finanzierungsprozesses die KPMG AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, Niederlassung Frankfurt/Main beauftragt. Die Beauftragung der KPMG erfolgte, um angesichts des Finanzierungsvolumens ein neutrales Auswahl- und Vergabeverfahren mit qualitätssichernden Strukturen bei der Bankenauswahl zu gewährleisten.

Zur Anwendung kommt dabei eine strukturierte Vorgehensweise vom Screening potenzieller Finanzierungspartner bis hin zur Auswahl der Führungsbanken. So wurde die sorgfältige Marktbereitung gesichert und gleichzeitig ein wettbewerbliches Umfeld geschaffen.

Am Ende des Auswahlprozesses, an dessen Beginn 26 potenzielle Partner standen, konnte lediglich eine Bank die von der BSAG benötigte Finanzierungssicherheit (Underwriting) gewährleisten und wird nach Abschluss der Gremienzustimmungen mandatiert. Gleichzeitig hat diese Bank auch das wirtschaftlichste Angebot abgegeben.

Mit dieser Bank und den beiden Förderbanken Europäische Investitionsbank (EIB) und KfW, die voraussichtlich jeweils Tranchen übernehmen werden, erfolgt zurzeit die Ausgestaltung der Kreditverträge. Aktuell kann davon ausgegangen werden, dass für die Neubeschaffung der Fahrzeuge der Darlehenszins deutlich niedriger als ursprünglich kalkuliert (3,5 %) liegt. Für die jetzige Berechnung ist ein Zinssatz von 2,5 % angesetzt worden. Die finalen, stichtagsaktuellen Zinssätze werden erst mit Unterzeichnung der Darlehensverträge vorliegen. Insofern sind geringfügige, voraussichtlich positive, Abweichungen zum kalkulierten Zins möglich.

3. Erwartete Kosten der Generalüberholung von 10 Straßenbahnen (in Eigenregie der BSAG)

Mit Datum vom 14.03.2017 (vgl. Anlage 1) hat der Vorstand der BSAG über die Ergebnisse der Prüfungen zur Feststellung des für eine Generalüberholung von Straßenbahnen erforderlichen Maßnahmenumfangs und über die zu erwartenden Kosten, die sich bei einer Durchführung der Generalüberholung in Eigenregie der BSAG ergeben, gegenüber dem Senator für Umwelt, Bau und Verkehr berichtet. Der Aufsichtsrat der BSAG wurde in der Sitzung vom 22.02.2017 informiert.

Zur Ermittlung des Sanierungsaufwands wurden die bis zum Jahr 2014 vorgelegten technischen Gutachten und Bewertungen (LOGOMOTIVE GmbH, Hamburg Consult GmbH und VerkehrsConsult Dresden-Berlin GmbH) im Rahmen von weiteren technischen Analysen präzisiert und vervollständigt. Ausgangspunkt für die Feststellung des Sanierungsaufwands sind die 10 Fahrzeuge aus dem vorhandenen Fuhrpark der Serie GT8N die den aktuell technisch besten Zustand aufweisen.

Im Ergebnis ist verkürzt zusammen zu fassen, dass zusätzliche Schwachstellen identifiziert wurden, die im Vorfeld durch Inspektion, Sonderuntersuchungen, Messungen, etc. nicht festzustellen waren. Die zusätzlich identifizierten Schäden konzentrieren sich im Wesentlichen auf 3 Bereiche:

a.) Wagenkasten:

Die bereits überprüften Stellen mit hohen Beanspruchungen haben sich mit einer hohen Auslastung bzw. Überlastung bestätigt. Es kamen zusätzliche Stellen hinzu: Radkasten, Hauptquerträger.

b.) Fahrwerkrahmen (Drehgestell):

Die Konstruktion ist anlässlich der Sanierung zu optimieren. Diverse tragende Schweißnähte sind am Ende ihrer Lebensdauer. Es wurde(n) Risse/Anzeigen von der BSAG erkannt. Die Rahmen der Fahrwerke sind ebenfalls sehr hoch bzw. lokal überlastet. Eventuell ist die Neubeschaffung von Fahrwerksrahmen (Drehgestellen) sinnvoll.

c.) (Rad) Schwingen:

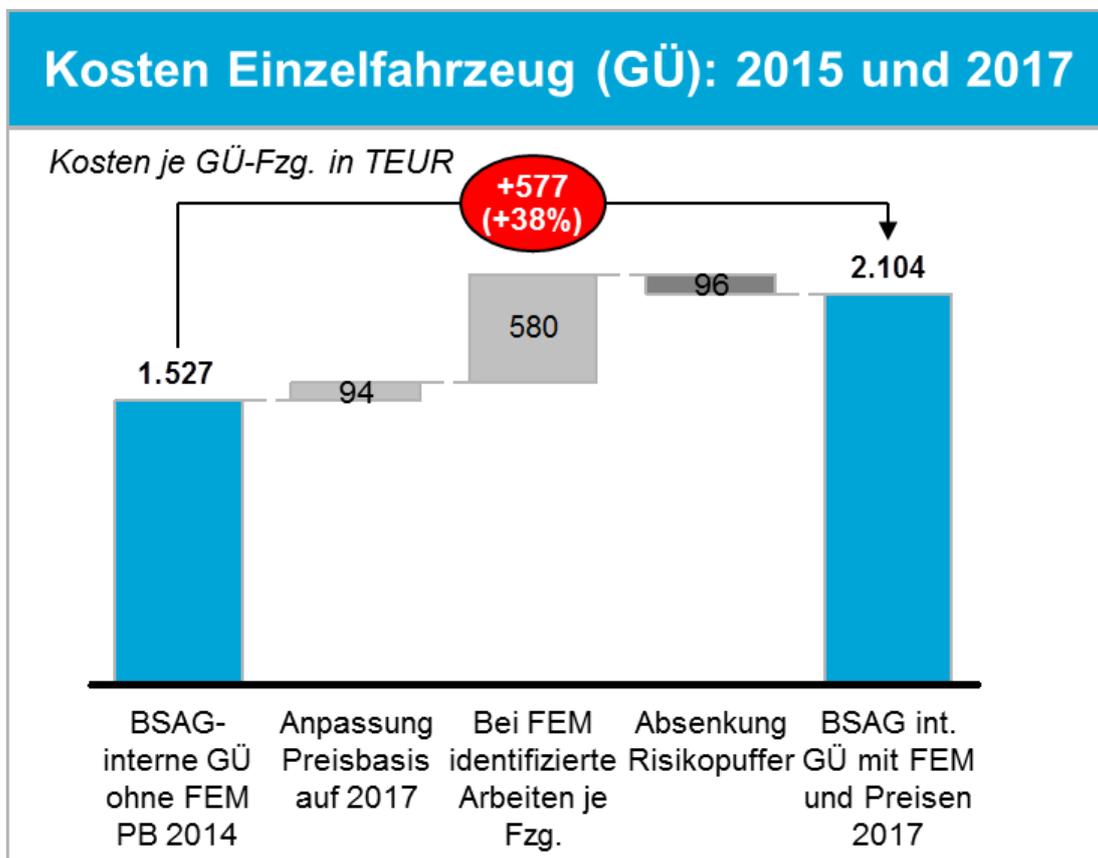
Die Konstruktion ist anlässlich der Sanierung zu optimieren (eventuelle Neubeschaffung wirtschaftlicher).

Die Ergebnisse der aktualisierten technischen Analysen und Bewertungen wurden durch die BSAG in Zusammenarbeit mit Horvarth&Partners (H&P) monetär bewertet. In die Bewertungen sind u. a. Marktpreise und Kostensätze verschiedener Lieferanten sowie BSAG eigene Kostensätze (Bsp.: Personal) eingeflossen. Hinsichtlich der erforderlichen Personalkapazitäten für die Durchführung der Generalüberholung bei der BSAG wurde von einem durchschnittlichen Zusatzbedarf in Höhe von 15 Vollzeitstellen über einen Zeitraum von 5 Jahren ausgegangen. Die Plausibilität der Annahmen wurde qualifiziert von Horvarth&Partners sowie dem TÜV Nord geprüft.

Gegenüber den bisherigen Schätzungen in Höhe von 1,53 Mio. € führen die zusätzlich identifizierten Schäden zu einer Erhöhung der Sanierungsaufwendungen um ca. **580 T€** pro Fahrzeug.

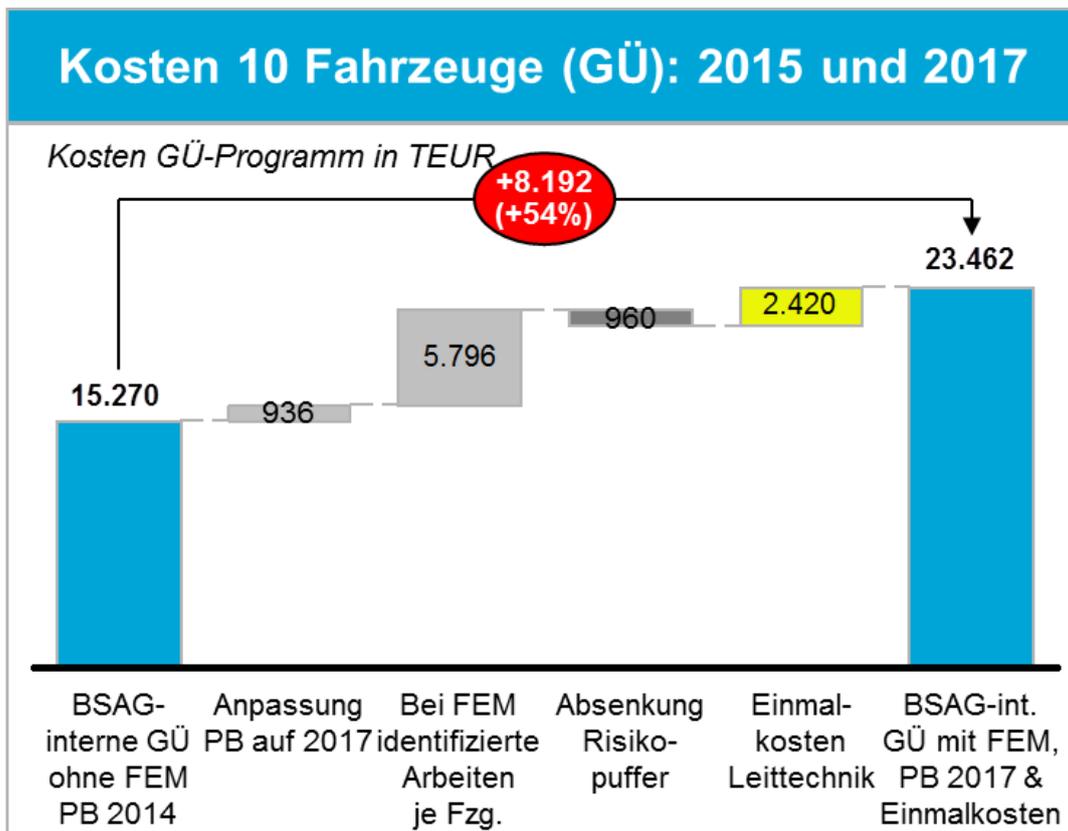
Zusätzliche Arbeiten		
Leistungs- paket	Durchzuführende Arbeiten > 20 TEUR	Ansatz (TEUR)
Wagenkasten- rohbau & Innen- verkleidung	Sanierung weiterer Risse, z.B. an Untergestell & Radkasten am Hauptquerträger. Sanierung der Innenseite der Beblechung. Einbau neuer Seitenwandverkleidung notwendig	+175 +93
Drehgestelle	Aufbereitung der Drehgestelle nicht möglich - Neue Drehgestellrahmen & Radschwingen notw.	+156
Fahrzeug- gelenke	Bereits 2016 bei allen GT8N-Fahrzeugen erneuert. I.R.d. GÜ nicht mehr durchzuführen	-16
Leittechnik	Demontage Fahrzeug und Leittechnik (nur Material und (De-)Montage)	+55
Heizung/ Klima	Einbau angepasstes Fahrerraumklimagerät	+47
Energie- systeme	Bordnetzumrichter 519 abgekündigt. BNUR 600 müssen für die GÜ beschafft & verbaut werden	+68
Sonstiges	So. Demontage Fahrzeug	+2
Summe		580

Die Gesamtkosten für die Generalüberholung pro Straßenbahn in Eigenregie der BSAG belaufen sich damit auf ca. **2,104 Mio. €** und leiten sich wie folgt her:



Hinzu kommen Einmalkosten für die BOStrab-konforme Neu-Entwicklung sowie die Abnahme einer neuen Leittechnik-Lösung. Eine unverbindliche Kostenindikation eines Anbieters sieht für die entsprechenden Arbeiten Einmalkosten i. H. v. **2,42 Mio. €** vor.

Für ein Volumen von 10 Fahrzeugen, die für eine Generalüberholung vorzusehen sind, ergibt sich damit ein Kapitalbedarf von **23,46 Mio. €** ($10 * 2,104 \text{ Mio. €} + 2,42 \text{ Mio. €}$). Dieser liegt um ca. 54 % höher als der Ursprungswert (15,3 Mio. €), von dem vor einer abschließenden Analyse des Sanierungsumfangs auszugehen war.



4. Möglichkeiten einer Kooperation mit regionalen Anbietern bei einer Generalüberholung

Ausgangspunkt für eine Kooperation mit regionalen Anbietern bei einer Generalüberholung von Straßenbahnen der BSAG ist die Klärung der vergaberechtlichen Rahmenbedingungen.

Seitens der BSAG wurden die Rechtsanwälte BBG und Partner um Stellungnahme gebeten, ob bzw. unter welchen Voraussetzungen eine wettbewerbsfreie Beauftragung möglich wäre. Im Ergebnis ist Folgendes festzuhalten:

- Ein örtlicher Partner darf nicht ohne ein vorheriges wettbewerbliches Verfahren direkt mit der gesamten Generalüberholung oder mit Teilaufträgen, deren Auftragswert oberhalb des Schwellenwertes von 418 T€ liegt, beauftragt werden.

Überschreitet das Auftragsvolumen den vorbezeichneten Schwellenwert, ist gemäß § 106 des Gesetzes gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB) das europäische Vergaberecht anzuwenden und eine damit einhergehende Verpflichtung zur europaweiten Ausschreibung nach § 13 Abs. 1 der Sektorenverordnung (SektVO) durchzuführen. Eine Aufteilung in Teilaufträge (z.B. je Fahrzeug) ändert hieran grundsätzlich nichts, da in diesem Fall die Werte der Teilaufträge gemäß § 2 Abs. 7 S. 1 SektVO addiert werden müssen (sog. losweise Vergabe). Überschreiten die addierten Teilauftragswerte den vorbezeichneten Schwellenwert in Höhe von 418 T€, ist grundsätzlich für jeden Teilauftrag ein europaweites Ausschreibungsverfahren durchzuführen.

- Hiervon ausgenommen sind gem. § 2 Abs. 9 SektVO nur Teilaufträge bzw. Lose, die für sich genommen einen Wert von 80 T€ und insgesamt, d.h. in Addition aller Teilaufträge unter 80 T€, 20 % des Gesamtauftragsvolumen nicht übersteigen. Damit könnten nur Teilaufträge, die jeweils unter einem Wert von 80 T€ liegen und bei einem Gesamtauftragsvolumen in Höhe von 23,46 Mio. € insgesamt 4,692 Mio. € nicht überschreiten, direkt an einen örtlichen Partner vergeben werden.
- Für den Fall, dass die Generalüberholung in Eigenregie der BSAG erfolgt, könnten jedoch gezielte Teilleistungen bei Dritten eingekauft werden, sofern sie jeweils unterhalb des Schwellenwertes von 418 T€ bleiben und zwischen den einzelnen Teilleistungen kein funktionaler Zusammenhang besteht.
- Die gesamte Generalüberholung darf jedoch nicht mit dem Ziel einer Unterschreitung des Schwellenwertes aufgeteilt werden, wenn alle verbleibenden Leistungen fremd vergeben werden sollen.

Der Vorstand der BSAG hat sich mit der Geschäftsführung der DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH, einem möglichen örtlichen Kooperationspartner, über die Ausgestaltung einer Zusammenarbeit ausgetauscht. Danach stellt sich die Situation wie folgt dar:

- Vorbehaltlich einer Zuschlagserteilung an die DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH ergäbe sich bei einer Komplettvergabe der Leistungen bei 2 zu sanierenden Fahrzeugen pro Jahr eine Auslastung je nach Arbeitsanfall von 10 bis 15 Vollzeitkräften über einen Zeitraum von 5 Jahren.
- Die DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH müsste sich jedoch vorbehalten, die Maßnahmen der Generalüberholung auch außerhalb des Werkes in Bremen durchzuführen, so dass die o.g. Arbeitsplatzeffekte nicht ausschließlich vor Ort entstünden.

- Hinsichtlich der zu erwartenden Kosten wurde darauf hingewiesen, dass die Kosten für eine Generalüberholung der Straßenbahnen (GT8N) im Vergleich der DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH gegenüber der BSAG deutlich höher ausfallen würden als bei der Durchführung durch BSAG-eigenes Personal kalkuliert. Alleine die Stundensätze (Personal) seien ca. doppelt so hoch, wie auch ein höherer Risikoaufschlag für die Befundanalyse und die Marge in der Kalkulation zu berücksichtigen seien.
- Sofern nur Teilleistungen an die DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH vergeben werden könnten, werden für das Werk in Bremen keine wesentlichen Auslastungsbeiträge erwartet.

Vor dem Hintergrund der vergaberechtlichen Restriktionen, der geringen Beschäftigungseffekte und den zu erwartenden Kostensteigerungen für die Generalüberholung in Kooperation mit einem örtlichen Partner wäre ein vollumfängliches Kooperationsmodell nicht zu empfehlen. Eine Generalüberholung in Eigenregie der BSAG wäre zu bevorzugen. Hier ist jedoch der Wirtschaftlichkeitsvergleich zu einer alternativen Neubeschaffung zu beachten (vgl. nachfolgenden Abschnitt).

5. Wirtschaftliche Bewertung einer Generalüberholung in Eigenregie der BSAG im Vergleich zu einer Neubeschaffung

Auf der Grundlage des Ausschreibungsergebnisses für die Fahrzeugneubeschaffung und der Kostenanalyse für die Generalüberholung von 10 Fahrzeugen in Eigenregie der BSAG ergeben sich für einen Vergleich der Handlungsalternativen die folgenden Kennziffern auf Preisbasis 2017 (vgl. Anlage 3, Seite 14 und 18):

Kennziffer	Generalüberholung (in Eigenregie der BSAG)	Neubeschaffung	Differenz
Kosten pro Fahrzeug	2,104 Mio. €	1,688 Mio. €	0,416 Mio. €
Gesamtkosten (ohne Finanzierung)*	23,46 Mio. €	16,88 Mio. €	6,58 Mio. €
Nutzungsdauer	14 Jahre	28 Jahre	14 Jahre
Durchschnittliche Belastung des Jahresergebnisses der BSAG (2019-2026)	1,82 Mio. €	0,76 Mio. €	1,06 Mio. €

*Inklusive Einmalkosten der Leittechnik i. H. v. 2,420 Mio. Euro

Der Kapitalbedarf für die Generalüberholung von 10 Fahrzeugen in Eigenregie der BSAG liegt damit voraussichtlich um 6,58 Mio. € über dem Wert für die Neubeschaffung. Aufgrund der geringeren Anschaffungskosten und der längeren Nutzungsdauer der Neu-Fahrzeuge im Vergleich zu den Aufwendungen und Nutzungsdauer der generalüberholten Alt-Fahrzeuge würde eine Generalüberholung das Ergebnis der BSAG pro Jahr um ca. 1,06 Mio. € stärker belasten als die Neubeschaffung.

Nicht in den Wirtschaftlichkeitsvergleich eingeflossen sind darüber hinaus die mit einer Generalüberholung verbundenen folgenden Risiken:

- Garantieansprüche sind nur gegenüber den Materiallieferanten durchsetzbar.
- Nutzungsdauer (14 J.) wird unter Umständen nicht erreicht.
- Generalüberholte-Straßenbahnen erhalten unter Umständen keine Zulassung der zuständigen technischen Aufsichtsbehörde (TAB-Zulassung).
- Die für eine Zulassung anfallenden Kosten (gutachterliche Begleitung der Sanierung eines Musterfahrzeugs) sind noch nicht quantifiziert und erhöhen die Gesamtkosten der Generalüberholung (vgl. Anlage 2).
- In den Kostenermittlungen unberücksichtigt geblieben sind bisher auch die technischen Vorkehrungen zum Ausgleich der Breitendifferenz zwischen Bahnsteig und Fahrzeug. Ein linienreiner Einsatz der Altfahrzeuge ohne technische Nachrüstung erschwert die Flexibilität in der Umlaufplanung und würde dann auf einer bestimmten Linie auch in der Innenstadt über 15 Jahre (so die gen. Lebens- und Einsatzdauer) die Barrierefreiheit blockieren.
- Material- und Instandhaltungskosten werden unter Umständen höher als erwartet.
- Leittechnik-Entwicklung kann zu Verzögerungen der GÜ führen.
- Durch den Betrieb von 3 Teilflotten erhöht sich die Komplexität des Flottenmanagements.

Im Ergebnis stellen die in der für das Projekt eingerichteten Staatsrätelelenkungsgruppe vertretenden Ressorts fest, dass die Ausschreibungsergebnisse im Rahmen der Beschlusslage bzw. darunter liegen (vgl. Abschnitt D) und die Prüfung der Generalüberholung ergeben hat, dass dem Senat die Zustimmung zu einem als deutlich wirtschaftlicher zu bewertenden Neuerwerb bzw. Verzicht auf eine Generalüberholung empfohlen wird. Der Neuerwerb ließe sich im Rahmen der Option der Ausschreibung ohne erneute Ausschreibung realisieren.

C. Alternativen

Werden nicht vorgeschlagen.

D. Finanzielle und Personalwirtschaftliche Auswirkungen, Gender-Prüfung

Die in der Senatsvorlage vom 10.11.2015 dargestellten vorläufigen finanziellen Auswirkungen stellen sich aktualisiert unter Berücksichtigung von Ausschreibungsergebnis und der Einbeziehung weiterer 10 zu beschaffender Fahrzeuge sowie dem zeitlichen Ablauf wie folgt dar:

Finanzierungsbedarf

Bisher:

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Summe
Mittelbedarf 67 Straßenbahnen	12,4	19,0	48,7	57,5	44,9	27,5	210,0
Mittelbedarf Infrastruktur	2,7	6,6	6,7	11,0	12,2	11,4	50,6
Summe	15,1	25,6	55,4	68,5	57,1	38,9	260,6

Neu (vgl. Anlage 4):

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Summe
Mittelbedarf 67 Straßenbahnen		35,0	35,0	38,5	44,9	32,1			185,5
Mittelbedarf für Option 10 weitere Straßenbahnen						11,0	7,5		18,5
Mittelbedarf Infrastruktur	0,5	2,8	9,8	7,2	4,2	8,2	20,8	5,5	59,0
Summe	0,5	37,8	44,8	45,7	49,1	51,3	28,3	5,5	263,0

Die Abweichungen beim Mittelbedarf für die Infrastruktur, basieren auf einer Hochrechnung, die den überproportionalen Preisanstieg im Bausektor berücksichtigt. Die aktuelle Marktentwicklung des vergangenen Jahres 2016 bis heute zeichnet sich sowohl im Gleisbau als auch im Hoch- und Tiefbau durch erhebliche Engpässe der Lieferanten und Preissteigerungen bei Material und Personal aus. In aktuell durchgeführten Projekten der BSAG haben sich z.B. innerhalb eines Jahres Preissteigerungen im Gleisersatzbau von rd. 18% ergeben. Bei den Bau- und Baunebenkosten sind Preissteigerungen von 15 % am Markt zu erwarten. Die im Rahmen des Umbaus des Betriebshofs in Gröpelingen städtebaulich begründeten Zusatzkosten sind nicht Bestandteil der ausgewiesenen Kostensteigerungen (gesonderte Finanzierung).

Zur Absicherung der Finanzierung der Anschaffungs- und Herstellungskosten wurde der BSAG bereits eine Bürgschaft in Höhe von bis zu 275,9 Mio. € (210 Mio. € Straßenbahnbeschaffung, 50,6 Mio. € Infrastruktur, 15,3 Mio. € Generalüberholung 10 Straßenbahnen) gewährt. Dieser Rahmen wird auch mit der Ausweitung des Beschaffungsvolumens auf 77 Straßenbahnen mit einer Summe von 263 Mio. € eingehalten.

Auswirkungen auf den Wirtschaftsplan/Verlustausgleich BSAG (ÖDLA)

Mit der Entscheidung des Senats vom 10.11.2015 war die Erteilung einer Verpflichtungsermächtigung in Höhe von 401,5 Mio. Euro zur Deckung der zusätzlichen Verluste aus der Ersatzbeschaffung von 67 Straßenbahnen und der Herstellung der begleitenden Infrastruktur bis zum Jahr 2053 verbunden. Basis waren folgende erwartete Effekte auf das Ergebnis der BSAG, die von im Durchschnitt 18 Mio. € Ergebnisbelastung nach einer Anlaufphase ausging.

Bisher:

Jahr	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Ø 2023-48	Ø 2049-53	Summe
Ergebnis- veränderung (in Mio. € p.a.)	1,6	1,1	3,6	6,6	11,6	16,4	19,3	18,6	17,6	12,9	602,3
Davon Übernahme von 2/3 des zusätzlichen Verlustes durch FHB	1,07	0,73	2,40	4,40	7,73	10,93	12,87	12,4	11,73	8,60	401,5

Neu (vgl. Anlage 4):

Die Ergebnisbelastung im Rahmen der Laufzeit 2019-2041 des neu abzuschließenden ÖDLA ist durchschnittlich auf etwa 14,8 Mio. € gesunken.

Jahr	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	Ø 2027- 2048	Ø 2049- 2053	Summe
Ergebnis- veränderung (in Mio. € p.a.)	0,1	1,7	3,5	7,3	11,3	14,1	16,3	15,6	14,7	14,4	14,7	15,2	10,3	499,4
Davon Übernahme von 2/3 des zusätzlichen Verlustes durch FHB	0,07	1,13	2,33	4,87	7,53	9,40	10,87	10,40	9,80	9,60	9,80	10,13	6,87	332,9

Durch die FHB ist von der Ergebnisbelastung der BSAG ein Betrag in Höhe von 332,9 Mio. € zu übernehmen (2/3 des zusätzlichen Verlustes).

Im Vergleich zur ursprünglichen Planung fällt der Verpflichtungsrahmen für die FHB bis zum Jahr 2053 damit insgesamt um 68,6 Mio. € (332,9 Mio. € statt 401,5 Mio. €) niedriger aus. Die valutierende Verpflichtungsermächtigung wird entsprechend angepasst.

Die Finanzierung wird gemäß Senatsvorlage vom 10.11.2015 und dem Eckpunktepapier als Anlage zum Kontrakt mit der BSAG auf Seiten der FHB jeweils hälftig durch Fördermittel (Regionalisierungsmittel) und hälftig durch unmittelbare bremische Mittel dargestellt, also jeweils rd. 166,5 Mio. €. In der Umsetzung sind die beiden Zahlungsweisen getrennt zu betrachten:

1. Fördermittel werden als Investitionszuschuss per Förderbescheid gewährt. Dies wirkt in den Büchern der BSAG vereinfacht dargestellt als Aufwandsreduktion, die bereits mit Eingang des Förderbescheides für den gesamten Förderzeitraum gegeben ist. Die aus der Straßenbahnbeschaffung resultierende Erhöhung des Verlustausgleichs der BSAG entsteht daher nur noch in der Höhe des auf Bremen entfallenden dritten Drittels (vergleichbar mit den Maßnahmen für das Drittel der BSAG, die ebenfalls von vornherein den Verlust in dieser Höhe nicht entstehen lassen).

Die Auszahlung der Fördermittel kann dabei zu einem gewissen Grad nach Verfügbarkeit auch abweichend von dem in der bisherigen Planung vorgesehenen durchschnittlichen jährlichen Betrag in Höhe von 6 Mio. € (aktualisiert berechnet 5 Mio. €) erfolgen. Diese Option ist ebenfalls im Kontrakt verankert und erlaubt eine

gewisse intertemporale Flexibilität, ohne die Förderhöhe von insgesamt rd. 167 Mio. € (bisher 200 Mio. €) zu beeinflussen. Zurzeit sind in der maßnahmenbezogenen Investitionsliste 6 Mio. € pro Jahr ab 2020 zzgl. zu den unter Nr. 2 für 2020 und 2021 vorgesehenen 3,9 Mio. € und 6,0 Mio. € berücksichtigt. Die Zahlungen in den Jahren davor werden aus zweckgebundenen ÖPNVG Mitteln von einem Projektkonto bestritten, je nach Mittelabruf in ein oder zwei Tranchen, da die Mittel bereitstehen.

2. Die Bereitstellung der Haushaltsmittel für den dann noch verbleibenden Anteil der Straßenbahnbeschaffung am Verlustausgleich erfolgt zum Zwecke eines besseren Controllings über eine vom allgemeinen Verlustausgleich getrennte Haushaltstelle. Bezogen auf die Haushalte 2018 bis 2021 liegt der auf FHB entfallende Anteil bei rd. 12,07 Mio. €.

Der Bericht hat keine personalwirtschaftlichen Auswirkungen. Genderaspekte werden durch diese Berichterstattung nicht berührt.

E. Beteiligung und Abstimmung

Die Vorlage ist mit der Senatskanzlei, der Senatorin für Finanzen und dem Senator für Wirtschaft, Arbeit und Häfen abgestimmt.

F. Öffentlichkeitsarbeit und Veröffentlichung nach dem Informationsfreiheitsgesetz

Öffentlichkeitsarbeit:

Aufgrund des Ausschreibungsverfahrens für die Beschaffung der Straßenbahnen ist die Vorlage nicht zur Veröffentlichung geeignet.

Veröffentlichung nach dem Informationsfreiheitsgesetz:

Aufgrund des Ausschreibungsverfahrens für die Beschaffung der Straßenbahnen ist die Vorlage nicht zur Veröffentlichung geeignet.

G. Beschluss

1. Der Senat nimmt den Bericht zu den Ergebnissen der Ausschreibung zur Beschaffung neuer Straßenbahnen der BSAG zur Kenntnis.
2. Der Senat stimmt einer Ausweitung des Umfangs neu zu beschaffender Straßenbahnen von 67 auf 77 Fahrzeuge zu.
3. Der Senat bittet den Senator für Umwelt, Bau und Verkehr die Deputation für Umwelt, Bau, Verkehr, Stadtentwicklung, Energie und Landwirtschaft und den Haushalts- und Finanzausschuss zu informieren.
4. In der maßnahmenbezogenen Investitionsplanung werden die vorgesehenen Mittel für die Beschaffung der Straßenbahnen um 4,78 Mio. € in 2020 und um 7,30 Mio. € in 2021 abgesenkt.

Anlagen:

1. Bericht des Vorstands der BSAG vom 14.03.2017
2. Einschätzung der TAB vom 13.04.2017
3. Wirtschaftlichkeitsvergleich Horvath und Partner
4. Übersicht Finanzierungsbedarfe und Ergebnisbelastung der BSAG

Straßenbahnersatz des Niederflurtyps GT8N
Status der Analysen und Bewertungen zur Generalüberholung

Zwischenbericht mit Stand 22. Februar 2017

Bremer Straßenbahn AG

Verantwortlich für die Vorlage: Bremer Straßenbahn AG

1 Einführung

In Ausführung der für den Vorstand der BSAG bestehenden Beschlusslage zur Ersatzbeschaffung/Generalüberholung von Straßenbahnen des Typs GT8N bei der BSAG (siehe Pkt. 2), wird folgender Zwischenbericht vorgelegt. Der Bericht konzentriert sich auf die Aktualisierung der bisher bekannten und den Gremien vorgelegten technischen und wirtschaftlichen Analysen zur Generalüberholung von 10 Straßenbahnen (GT8N). Der wirtschaftliche Vergleich der Generalüberholung mit der Neubeschaffung wird nach Abschluss des Ausschreibungsverfahrens voraussichtlich ab Mitte April 2017 erfolgen.

2 Ausgangssituation / Beschlusslage

Die Frage der Notwendigkeit und des Umfangs einer Neubeschaffung von Straßenbahnen der BSAG wurde in einem seit Ende 2012 laufenden Prozess bearbeitet. Dabei wurden verschiedene Beschaffungsvarianten geprüft und wirtschaftlich bewertet. Im Jahr 2014 hat dieser Prozess zu dem Zwischenergebnis geführt, dass eine vollständige Neubeschaffung von Straßenbahnen die wirtschaftlichste Variante darstellt. Der Senat hat dieses Ergebnis in seiner Sitzung am 29.07.2014 zur Kenntnis genommen und die BSAG aufgefordert, die erforderlichen Vorarbeiten für die Ausschreibung in der Variante „0 GÜ, 77 EB“ zu beginnen.

Davon abweichend haben die Koalitionspartner in der Koalitionsvereinbarung vom 13.07.2015 Folgendes miteinander vereinbart:

„Der Fahrzeugbestand der BSAG muss erneuert werden. Die BSAG benötigt zur Aufrechterhaltung des derzeitigen und konkret geplanten Leistungsangebotes neuwertige Straßenbahnen. Hierzu werden 67 Straßenbahnen neu beschafft und 10 durch die BSAG auf neuen Stand gebracht. Der Kauf erfolgt durch die BSAG, die Kreditfinanzierung anteilig über den Verlustausgleich aus dem Haushalt. Die entsprechenden Entscheidungen werden wir noch im Jahr 2015 fällen.“

Hintergrund dieser Vereinbarung war die Überlegung, bei einer ungefähren Gleichwertigkeit der Wirtschaftlichkeit dieser Beschaffungsvariante den Vorzug zu geben, um dem Aspekt der regionalen Wertschöpfung Priorität einzuräumen.

Der Bremer Senat hat sich unter Beachtung der Vereinbarung der Koalitionäre zuletzt in seiner Sitzung am 10.11.2015 mit der Neubeschaffung von Straßenbahnen befasst und dabei der Beschaffung von 67 Neufahrzeugen und der Generalüberholung von 10 Straßenbahnen zugestimmt.

Hinsichtlich der Generalüberholung hat der Senat die BSAG gebeten, bis Ende 2015 geeignete Möglichkeiten einer Kooperation mit regionalen Anbietern zu prüfen und hierüber zeitnah zu berichten.

Darüber hinaus hat der Senat den Senator für Umwelt, Bau und Verkehr nach Beendigung des Ausschreibungsverfahrens um eine Berichterstattung zu den Ergebnissen der Ausschreibung für die zu beschaffenden Straßenbahnen und zu den Kosten für die 10 Straßenbahnen, die durch die BSAG generalüberholt werden sollen, gebeten.

In Ergänzung des Senatsbeschlusses vom 10. November 2015 wurde der Vorstand der BSAG von der Staatsrätin Gabriele Friderich (SUBV) mit Schreiben vom 04. Januar 2016 u. a. wie folgt informiert:

„Die Zustimmung zur Übernahme von zusätzlichen Verlusten der BSAG, die durch den Beschaffungsvorgang ausgelöst werden, ist mit zwei Aufträgen seitens des Senats verbunden:

1. Die BSAG ist hinsichtlich der Generalüberholung gebeten, geeignete Möglichkeiten einer Kooperation mit regionalen Anbietern bis Ende 2015 zu prüfen und hierüber zeitnah zu berichten.
2. Nach Beendigung des Ausschreibungsverfahrens bitte ich um eine Zusammenstellung der Ergebnisse der Ausschreibung für die zu beschaffenden Straßenbahnen und zu den Kosten für die 10 Straßenbahnen, die durch die BSAG generalüberholt werden sollen, um den Senat unterrichten zu können.“

Die von Frau Staatsrätin Friderich erbetenen Berichte zu Nr. 1 und Nr. 2 werden hiermit vorgelegt. Hinsichtlich der Berichterstattung zu den Ausschreibungsergebnissen für die neu zu beschaffenden Straßenbahnen wird eine entsprechende Information nachgereicht, sobald das Ausschreibungsverfahren abgeschlossen ist. Dieses wird voraussichtlich im April/Mai 2017 der Fall sein.

3 Ergebnisse der technischen Analyse und Bewertung

Um dem Auftrag des Senats einer Berichterstattung über die Kosten einer Generalüberholung von 10 Straßenbahnen zu entsprechen, war eine umfassende Bestandsaufnahme der Schäden an den Fahrzeugen erforderlich. Die BSAG hat daher weitere technische Analysen und Bewertungen an den Straßenbahnen des Typs GT8N vornehmen lassen. Zielsetzung war, den Status der Schadentwicklung sowie die damit für eine Generalüberholung verbundenen Maßnahmen für die Nutzungsdauerverlängerung von rd. 14 Jahren exakt zu bestimmen. Die Analysen und Bewertungen gliederten sich in verschiedene Arbeitsschritte wie folgt:

1. Messung (2014/2015): Ziel: Identifikation betrieblich überlasteter Stellen an Drehgestellen und Wagenkasten der Straßenbahn (GT8N) durch Streckenmessung im Betrieb.

Dazu wurden an einer ausgewählten, repräsentativen Straßenbahn (GT8N) über 130 Messpunkte an kritischen Stellen appliziert. Die Messstellen wurden verdrahtet und mit dem Messsystem verbunden. Die Straßenbahn wurde mit rd. 75% des maximal zulässigen Gewichts beladen und das gesamte Streckennetz der BSAG unter Simulation des Echtbetriebs mehrere Wochen durchfahren. Danach erfolgte die Auswertung, Analyse und Bewertung der Ergebnisse. Die Ergebnisse wurden von Dr. Hachmann (LOGOMOTIVE GmbH) dem Aufsichtsrat der BSAG am 29.09.2015 vorgestellt.

Bei diesem Verfahren bleibt offen, ob außerhalb der zuvor festgelegten Messstellen weitere kritische Stellen am Fahrzeug vorhanden sind und welche Konsequenzen damit verbunden sein könnten.

2. Festigkeitsanalyse (FEA/FEM) 2016: Ziel = Die Festigkeitsanalyse ermöglicht den Abgleich mit den Messergebnissen an ausgewählten Stellen und gleichzeitig die umfassende Identifikation betrieblich überlasteter Bereiche durch FE-Simulation.

In Vorbereitung der Berechnungen wird ein Fahrzeugmodell zur Finiten Elemente Analyse und Mehrkörper-Simulation (MKS) erstellt. Dazu wurde eine Straßenbahn (GT8N) zerlegt und vermessen, um ein Simulationsmodell abbilden zu können (Dauer rd. 7 Monate). Die Ermittlung sinnvoller Lastannahmen erfolgte mittels der Mehrkörper-Simulation. Die Identifikation betrieblich überlasteter Bereiche erfolgte durch die FE-Simulation. Danach erfolgte der Abgleich mit den Messungen an ausgewählten Stellen.

3. Bestimmung des aktuellen Fahrzeugzustands (exemplarisch für das untersuchte Fahrzeug):

Der aktuelle Fahrzeugzustand wurde für die Korrosion (z. B. Seitenwände), Risse in der Struktur und die Bauraumverfügbarkeit für konstruktive Lösungen für die Sanierung bestimmt. Insgesamt liefert das Ergebnis den Sanierungsaufwand für die Straßenbahnen (GT8N) aus technischer Sicht.

Die zusammengefassten Ergebnisse aus der Fahrzeugmessung und der Festigkeitsanalyse wurden dem Aufsichtsrat der BSAG am 22. Februar 2017 durch Herrn Thomas Endres (Geschäftsführer LOGOMOTIVE GmbH) vorgestellt.

Die vorgenannte Messung und das FE-Verfahren ergänzen und aktualisieren die bis zum Jahr 2014 vorgelegten technischen Gutachten und Bewertungen durch verschiedene Gutachter (LOGOMOTIVE GmbH, Hamburg Consult GmbH und VerkehrsConsult Dresden-Berlin GmbH).

Im Ergebnis ist verkürzt festzustellen, dass in der FEM-Berechnung zusätzliche Schwachstellen identifiziert wurden, die im Vorfeld durch Inspektion, Sonderuntersuchungen, Messungen, etc. nicht festzustellen waren. Erst die wesentlich tiefergehende Festigkeitsanalyse versetzte die Experten in die Lage, die Gesamtsituation der Schwachstellen bzw. Schäden an den Straßenbahnen (GT8N) zu beurteilen. Die zusätzlich identifizierten Schäden konzentrieren im Wesentlichen sich auf 3 Bereiche:¹

- 1. Wagenkasten:** Die anlässlich der Messung aus 2015 überprüften Stellen mit hohen Beanspruchungen haben sich auch in der FEM-Berechnung mit einer hohen Auslastung bzw. Überlastung bestätigt. Es kamen zusätzliche Stellen hinzu: Radkasten, Hauptquerträger. Sanierung der lokalen Hotspots erforderlich.

¹ „Analyse des Sanierungspotentials der GT8N Fahrzeugflotte der BSAG“ Thomas Endres, LOGOMOTIVE GmbH, 22.02.2017 im AR der BSAG

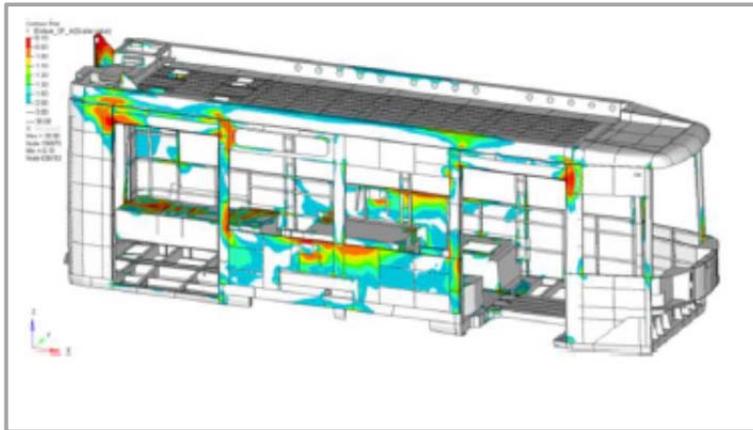


Abb. 1: Wagenkasten GT8N

2. **Fahrwerkrahmen (Drehgestell):** Die Konstruktion ist anlässlich der Sanierung zu optimieren. Diverse tragende Schweißnähte sind am Ende ihrer Lebensdauer. Es wurde(n) Risse/Anzeigen bei der BSAG erkannt. In der FEM-Berechnung sind die Rahmen der Fahrwerke ebenfalls sehr hoch bzw. lokal überlastet. Eventuell ist die Neubeschaffung von Fahrwerksrahmen (Drehgestellen) sinnvoll.



Abb. 2: Drehgestell GT8N

3. **(Rad) Schwingen:** Die Konstruktion ist anlässlich der Sanierung zu optimieren (eventuelle Neubeschaffung wirtschaftlicher).

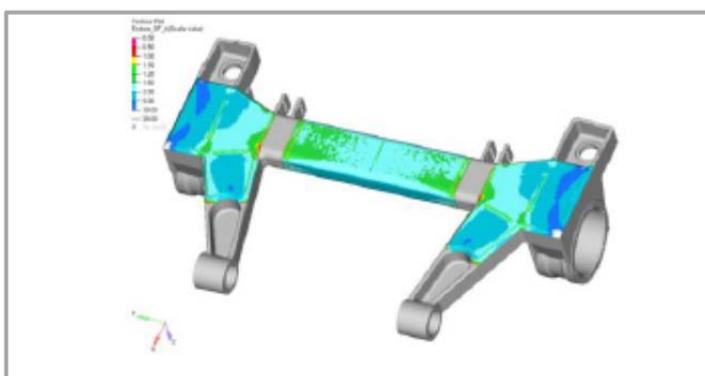


Abb. 3: Radschwinge GT8N

Weitere Informationen zur den Ergebnissen der FEM-Berechnungen aus dem Jahr 2016 in Verbindung mit den Messergebnissen aus den Jahren 2014/2015 sind der unter Fußnote 2 aufgeführten Dokumentation der Firma LOGOMOTIVE GmbH zu entnehmen.

4 Ergebnisse der monetären Analyse und Bewertung²

Die Ergebnisse der aktualisierten technischen Analysen und Bewertungen wurden im Anschluss durch die BSAG in Zusammenarbeit mit Horvarth&Partners (H&P) monetär bewertet. In die Bewertungen sind u. a. Marktpreise und Kostensätze verschiedener Lieferanten sowie BSAG eigene Kostensätze (Bsp.: Personal) eingeflossen. Die Plausibilität der Annahmen wurde qualifiziert von Horvarth&Partners sowie dem TÜV Nord geprüft.

Die zusammengefasste Übersicht der aktualisierten monetären Bewertung durch H&P enthält unter anderem die folgenden Feststellungen:

1. Diese zusätzlichen Arbeiten führen zu Kostensteigerungen i. H. v. 577 T€ bzw. 38% je GÜ-Fahrzeug.
2. Hinzu kommen Einmalkosten für die BOStrab-konforme Neu-Entwicklung sowie Abnahme einer neuen Leittechnik-Lösung. Eine unverbindliche Kostenindikation eines Anbieters sieht für die entsprechenden Arbeiten Einmalkosten i. H. v. 2,42 Mio. € vor.*
3. Für die BSAG-interne GÜ der 10 Fahrzeuge bedeutet dies einen kurzfristig höheren Kapitalbedarf i. H. v. 8,19 Mio. € gegenüber der Analyse von 2015.**

Die Details der Kosten i. H. v. rd. 580 Tsd. Euro für die zusätzlich durchzuführenden Arbeiten je Straßenbahn sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Zusätzliche Arbeiten		
Leistungs-paket	Durchzuführende Arbeiten > 20 T€	Ansatz (T€)
Wagenkasten-rohbau & Innen-verkleidung	Sanierung weiterer Risse, z.B. an Untergestell & Radkasten am Hauptquerträger. Sanierung der Innenseite der Beblechung. Einbau neuer Seitenwandverkleidung notwendig	+175 +93
Drehgestelle	Aufbereitung der Drehgestelle nicht möglich - Neue Drehgestellrahmen & Radschwingen notw.	+156
Fahrzeug-gelenke	Bereits 2016 bei allen GT8N-Fahrzeugen erneuert. I.R.d. GÜ nicht mehr durchzuführen	-16
Leittechnik	Demontage Fahrzeug und Leittechnik (nur Material und (De-)Montage)	+55
Heizung/ Klima	Einbau angepasstes Fahrerraumklimagerät	+47
Energie-systeme	Bordnetzumrichter 519 abgekündigt. BNUR 600 müssen für die GÜ beschafft & verbaut werden	+68
Sonstiges	So. Demontage Fahrzeug	+2
Summe		580

Abb. 4: Übersicht zusätzlich Kosten je Straßenbahn

Der Übersicht in Abb. 4 liegen die Prämissen zugrunde, dass „entsprechend der Annahme aus der Staatsrätelektionsrunde von einer **Sanierung ohne Komfortkomponenten** ausgegangen wird

² „U-NOSE: Aktualisierung Kostenanalyse BSAG-interne Generalüberholung GT8N“; **Update 2017**; Horvarth&Partners vom 22.02.2017

* Vgl. Anbieter email vom 01.02.2017 15:30 Uhr **Vgl. Gutachten H&P vom 23.10.2015

(z.B. Einbau einer Klimaanlage für den Fahrgastraum)“ und „es sich bei den ausgewählten Fahrzeugen um die GT8N-Fahrzeuge mit dem **kleinsten Sanierungsbedarf handelt.**“

Die zusätzlich durchzuführenden Arbeiten verteuern die BSAG-interne Generalüberholung je Straßenbahn um 38% gegenüber der Annahme von 2015.

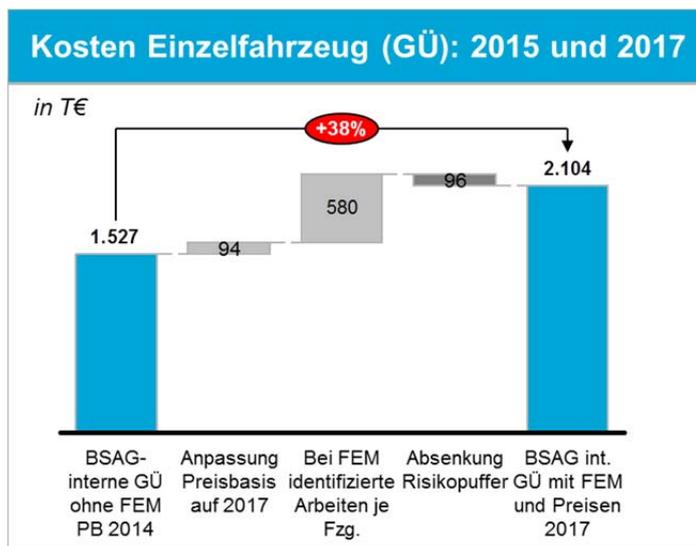


Abb. 5: Übersicht Kosten je Straßenbahn nach Neubewertung

Der Übersicht in Abb. 5 liegt die Prämisse zugrunde, dass, „Einmalkosten für die Konstruktion und Abnahme der neuen Leittechnik-Lösung nicht in den Kosten der einzelnen Fahrzeuge abgebildet sind, da sie unabhängig von der Anzahl der zu sanierenden Fahrzeuge anfallen.“

Den Gesamtkosten zuzurechnen sind Einmalkosten für die Entwicklung und Abnahme einer neuen Leittechnik-Lösung, die seitens des Lieferanten gekündigt wurde und nicht länger am Markt verfügbar ist. Die Gesamtkosten für die Generalüberholung von 10 Straßenbahnen stellen sich nach Aktualisierung im Vergleich wie folgt dar:

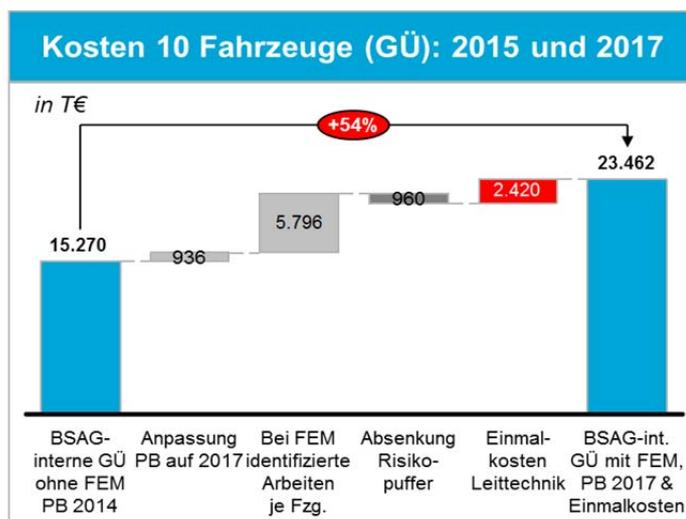


Abb. 6: Übersicht der Gesamtkosten GÜ nach Neubewertung

Nach Aktualisierung des Preisstandes, Bewertung der zusätzlichen, in der FEM-Berechnung identifizierten Schäden, der Absenkung des Risikopuffers aufgrund vertiefter Erkenntnisse aus der FEM-Berechnung und Aufnahme der Einmalkosten für die Leittechnik ergibt sich in Summe eine Kostensteigerung der Generalüberholung von rd. 54% von ursprünglich 15,3 Mio. Euro auf 23,5 Mio. Euro.

Die mit einer Generalüberholung verbundenen Risiken und Konsequenzen haben sich gegenüber der im Jahr 2015 getroffenen Einschätzung nur unwesentlich geändert:

- Garantieansprüche sind nur gegenüber den Materiallieferanten durchsetzbar,
- Nutzungsdauer (14 J.) wird unter Umständen nicht erreicht,
- Generalüberholte-Straßenbahnen erhalten unter Umständen keine TAB-Zulassung,
- Material- und Instandhaltungskosten werden unter Umständen höher als erwartet,
- Leittechnik-Entwicklung kann zu Verzögerungen der GÜ führen,

5 Möglichkeiten einer Kooperation mit regionalen Anbietern

Die für die Neubeschaffung/Generalüberholung von Straßenbahnen vorliegende Beschlusslage beinhaltet im Senatsbeschluss vom 10.11.2015 in Punkt 3 die Bitte: *„Die BSAG wird gebeten, hinsichtlich der Generalüberholung geeignete Möglichkeiten einer Kooperation mit regionalen Anbietern bis Ende 2015 zu prüfen und hierüber zeitnah zu berichten.“*

Nach der Begründung der Beschlussvorlage für die Sitzung des Senats am 10.11.2015 soll damit *„dem Aspekt der regionalen Wertschöpfung Priorität eingeräumt werden.“*

Als potentieller Partner käme die DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH – Werk Bremen in Frage, da die BSAG bereits seit Beginn des Jahres 2014 Einzelaufträge zur Straßenbahninstandhaltung an dieses Werk vergeben hatte. Das für die GÜ erforderliche Know-how in bestimmten Gewerken ist bei dem DB Personal vorhanden (Schweißtechnik, etc.).

Die unterschiedlichen Möglichkeiten der Kooperation und Einbindung der DB im Werk Bremen wurden im Jahr 2015 und Ende 2016 umfassend, teilweise in persönlichen Gesprächen, telefonisch und schriftlich geprüft und bewertet (siehe u. a. Notiz an Dr. Baumheier zum Gespräch vom 30.10.2015). Unter anderem wurde die vergaberechtliche Situation vereinbarungsgemäß durch BBG analysiert und bewertet (Vermerk BBG zur „Generalüberholung von Straßenbahnen – Möglichkeiten zur wettbewerbsfreien Beauftragung der DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH“ vom 28.01.2016).

Gegen Ende des Jahres 2016 wurden die Möglichkeiten der Kooperation in persönlicher Rücksprache mit Herrn Uwe Fresenborg, Vorsitzender der Geschäftsführung DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH, erneut geprüft und bewertet.

Im Folgenden werden die wesentlichen Ergebnisse kurz zusammengefasst und ansonsten auf die einschlägigen und zitierten Unterlagen verwiesen.

5.1 Vergaberechtliche Bewertung durch BBG vom 28.01.2016³

Die BSAG beabsichtigt, 10 Straßenbahnfahrzeuge des Typs GT8N generalüberholen zu lassen. Die BSAG rechnet hierfür mit einem Auftragsvolumen von ca. 17 Mio. EUR zuzüglich der Kosten der zu jedem Fahrzeug vorzunehmenden Befundanalyse. Vorstellbar ist dabei, dass die BSAG die Generalüberholung einzelner Komponenten getrennt vergibt. Insbesondere erwägt sie dies für die Drehgestelle der Fahrzeuge und rechnet insofern mit Kosten von 300.000,- EUR pro Drehgestell. Aber auch die getrennte Vergabe der Generalüberholung anderer Komponenten ist vorstellbar.

Die BSAG hat die BBG und Partner um Stellungnahme gebeten, ob bzw. unter welchen Voraussetzungen eine wettbewerbsfreie Beauftragung der DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH mit der vollständigen oder jedenfalls teilweisen Generalüberholung der Straßenbahnfahrzeuge in Betracht kommt.

Ergebnis:

- > Die BSAG darf die DB Fahrzeuginstandhaltung nach dem hier bekannten Sachverhalt nicht ohne ein vorheriges wettbewerbliches Verfahren direkt mit der gesamten Generalüberholung oder mit Teilaufträgen, deren Auftragswert oberhalb des Schwellenwerts von 414.000,- EUR liegt, beauftragen (hierzu unter 2.2 und 2.3).
- > Die BSAG darf allerdings Teilaufträge der gesamten Generalüberholung bzw. der nach der Entscheidung der BSAG an Dritte zu vergebenden Leistungen mit einem Volumen von unter 80.000,- EUR in bestimmten Grenzen ohne Wettbewerbsverfahren an die DB Fahrzeuginstandhaltung vergeben¹ (hierzu unter 2.4.1).
- > Soweit diese Möglichkeit ausgeschöpft oder nicht sinnvoll umgesetzt werden kann, gilt, dass die BSAG die gesamte Generalüberholung nicht in der Absicht aufteilen darf, den Schwellenwert zu unterschreiten. Wenn alle verbleibenden Leistungen der Generalüberholung fremd vergeben werden sollen, wäre die wettbewerbsfreie Vergabe von Teilleistungen der Generalüberholung mit einem Wert unterhalb von 414.000,- EUR an die DB Fahrzeuginstandhaltung nach den BBG übermittelten Informationen deshalb nicht zulässig (hierzu unter 2.4.2).
- > Soweit die BSAG sich aber entschließt, die Generalüberholung selbst vorzunehmen und nur gezielt Teilleistungen bei Dritten einkaufen möchte, könnten diese Teilleistungen, wenn sie einen Wert von 414.000,- EUR nicht überschreiten, ohne Verstoß gegen Vergaberecht² wettbewerbsfrei bei der DB Fahrzeuginstandhaltung beauftragt werden³ (hierzu ebenfalls unter 2.4.2).
- > Eine wettbewerbsfreie Beauftragung – auch des gesamten Auftrags – könnte möglich werden, wenn die BSAG ein gemeinsames Unternehmen mit der DB Fahrzeuginstandhaltung gründet und den Auftrag an dieses Unternehmen vergibt (hierzu unter 2.5).

¹ Diese rechtliche Wertung beinhaltet keine Aussage dazu, ob ein solches Vorgehen für die BSAG ökonomisch oder technisch zu empfehlen ist.

² Wie bereits in der E-Mail vom 26.11.2015 mitgeteilt, haben wir insoweit nicht geprüft, ob die BSAG auch außerhalb vergaberechtlicher Vorgaben zur Vergabe entsprechender Aufträge im Wettbewerb angehalten ist. Entsprechendes könnte aus dem aktuellen ÖDLA, der Satzung der BSAG oder dem Bremer Landesrecht folgen.

³ Diese rechtliche Wertung beinhaltet keine Aussage dazu, ob ein solches Vorgehen für die BSAG ökonomisch oder technisch zu empfehlen ist.

Nur unter der Voraussetzung, dass die BSAG die Generalüberholung selbst durchführt, wäre maximal eine wettbewerbsfreie Vergabe von gezielten Teilleistungen unterhalb des Schwellenwertes von 418.000,- EUR (Schwellenwert 2016/2017) möglich.

³ „Generalüberholung von Straßenbahnen - Möglichkeiten zur wettbewerbsfreien Beauftragung der DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH“; Auszug aus dem Vermerk der BBG vom 28.01.2016

Vor dem Hintergrund der in der Stellungnahme aufgeführten rechtlichen Restriktionen scheint offensichtlich, dass das Volumen der zu vergebenden Leistungen eher gering ausfallen würde und die Auswahl und form- und fristgerechte Vergabe inkl. Dokumentation erheblichen zusätzlichen Aufwand verursacht.

Alternativ kann die DB sich selbstverständlich an den Ausschreibungen für Teilleistungen oberhalb des Schwellenwertes beteiligen. Inwieweit diese Möglichkeit genutzt würde, ist hier nicht zu beurteilen.

Die wettbewerbsfreie Vergabe der vollständigen Generalüberholung von Straßenbahnen an die DB ist nach vorliegender rechtlicher Bewertung ausgeschlossen.

5.2 Aktueller Status der Prüfung der Kooperation mit der DB

Die BSAG hat im Dezember 2016 und aktuell am 06.03.2017 erneut Gespräche mit Herrn Uwe Fresenborg, Geschäftsführung der DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH, zur erneuten Prüfung der Kooperation bei der Generalüberholung der Straßenbahnen geführt. Im Ergebnis ist festzuhalten, dass die DB aktuell wie auch im Dezember 2016 die Situation eher nüchtern bewertet und bei seiner im Dezember 2016 gegenüber dem Staatssekretär im Wirtschaftsministerium, Uwe Beckmeyer, getroffenen Auskunft bleibt.

Abschließend möchte ich Sie über den aktuellen Stand der Gespräche mit der BSAG informieren. Auf Geschäftsführungsebene gab es in den letzten Tagen Austausch dazu, der in der Erkenntnis neuer Aufträge für das DB Werk eher ernüchternd ist. Es geht um eine sehr kleine Menge Fahrzeuge, die über einen längeren Zeitraum möglicherweise modernisiert werden sollen. Diese mögliche Modernisierung wird durch die BSAG selbst durchgeführt. Aktuell eruieren beiden Geschäftsführungen mögliche DB-Unterstützungen für Komponentenleistungen. Zusammenfassend erwarten wir, bei positiver Entwicklung der Gespräche, keinen wesentlichen Auslastungsbeitrag für unser Werk Bremen.

Abb. 7: Auszug Mail Herr Uwe Fresenborg vom 07.12.2016 an Uwe Beckmeyer

Bei 2 Fahrzeugen pro Jahr für die Durchführung der Generalüberholung, ergibt sich eine Auslastung je nach Arbeitsanfall von 10 bis 15 Vollzeitkräften p. a..

Im Gespräch am 06.03.2017 wies Herr Fresenborg ausdrücklich darauf hin, dass die Kosten für eine Generalüberholung der Straßenbahnen (GT8N) im Vergleich der DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH gegenüber der BSAG deutlich höher ausfallen würden als bei der Durchführung durch BSAG-eigenes Personal kalkuliert. Alleine die Stundensätze (Personal) seien ca. doppelt so hoch, wie auch ein höherer Risikoaufschlag für die Befundanalyse und die Marge in der Kalkulation zu berücksichtigen seien.

Auf ausdrückliche Nachfrage bestätigte Herr Fresenborg, dass auch die Durchführung der Generalüberholung im Werk Bremen nicht gewährleistet werden könne. Die DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH behalte sich ausdrücklich vor, die Maßnahmen an jedem geeigneten Ort außerhalb Bremens durchzuführen.

6 Weiteres Vorgehen

Neben der Berichterstattung zu den Kosten der Generalüberholung bat der Senat in seinem Beschluss vom 10.11.2015 um den Bericht zu den Ergebnissen der Ausschreibung für die zu beschaffenden Straßenbahnen. Der Bericht zu den Ergebnissen der Ausschreibung von Neufahrzeugen wird, sobald nach Abschluss des Ausschreibungsprozesses die Konditionen für die Neubeschaffung der Straßenbahnen bekannt sind, zeitnah erstellt werden.

Gleichermaßen wird die Wirtschaftlichkeitsberechnung für die Generalüberholung danach aktualisiert werden können. Ziel ist es, dem Senat und dem Aufsichtsrat die Möglichkeit zu schaffen sich, im Laufe des Monats April 2017 abschließend mit der Wirtschaftlichkeitsberechnung für 10 GT8N Altfahrzeuge zu befassen.

Bremen, 14. März 2017



Hajo Müller
Kaufmännischer Vorstand
Sprecher des Vorstandes



Michael Hünig
Vorstand Betrieb und Personal
Arbeitsdirektor

**Der Senator
für Umwelt, Bau und Verkehr**



**Freie
Hansestadt
Bremen**

Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr
Contrescarpe 72 • 28195 Bremen

Bremer Straßenbahn AG
Herrn Hans-Joachim Müller
Postfach 10 66 27
28066 Bremen

Auskunft erteilt
Kerstin Gloge

Dienstgebäude:
Contrescarpe 73
Zimmer C 5.05 A

T +49 421 3 61-1 06 72
F +49 421 4 96-1 06 72

E-mail
Kerstin.Gloge @BAU.BREMEN.de

Datum und Zeichen
Ihres Schreibens
03.04.2017

Mein Zeichen
(bitte bei Antwort angeben)
52-3

Bremen, 13.04.2017

Sehr geehrter Herr Müller,

Sie baten mich in Ihrem Schreiben vom 03.04.2017 um meine Einschätzung, welche Sachverhalte aus Sicht der Technischen Aufsichtsbehörde für Stadtbahnen auf die Zulassung der Straßenbahnen nach Generalüberholung (eventuell Neuzulassung) relevant sind.

Gemäß § 62 Abs. 1 BOStrab dürfen geänderte Fahrzeuge nur betrieben werden, wenn die Technische Aufsichtsbehörde die Inbetriebnahme genehmigt hat. Dies gilt insbesondere dann, wenn sich die Veränderungen auf die Betriebssicherheit auswirken können.

Aus dem von Ihnen vorgelegten Zwischenbericht zum Status der Analysen und Bewertungen zur Generalüberholung der Straßenbahnfahrzeuge vom Typ GT8N (Stand 22.02.2017) ergeben sich Instandsetzungs- bzw. Änderungs- und Ergänzungsmaßnahmen, die eine wesentliche Änderung der Fahrzeuge im Sinne der BOStrab (in der Neufassung vom Dezember 2016) darstellen, sich auf die Betriebssicherheit auswirken können und somit eine neue Inbetriebnahmegenehmigung durch die TAB erfordern würden.

Wesentliche Änderungen im Sinne der BOStrab sind z. B.:

- Ein-/Umbau von neuen Komponenten, wie z.B. andere Drehgestellbauart, neuartige Federerelemente, geänderte Türsysteme oder der Einbau eines Zugsicherungssystems;
- Änderungen oder aufwändige Reparaturen an den Fahrgestellen oder Teilen davon;
- Veränderung des Fahrzeuggesamtgewichtes oder Änderungen an der Lastverteilung;
- Erhöhung der Radsatzlast;
- Änderung an der Spurführung einschl. des Radreifenprofils;
- Änderung an Zug- und Stosseinrichtung;
- Änderungen an der Bremseinrichtung mit Auswirkungen auf den Bremsweg
- Veränderungen der umweltrelevanten Parameter der ursprünglich zugelassenen Bauart (z. B. hinsichtlich Emissionen, boden- und wassergefährdender Stoffe);
- Austausch oder Änderungen der Fahrzeugsteuerungssoftware



Dienstgebäude
Contrescarpe 73
28195 Bremen
Hochgarage Herdentor
Hochgarage Am Hauptbahnhof



Eingang
Contrescarpe 73
28195 Bremen



Bus / Straßenbahn
Haltestellen
Herdentor

Poststelle:
T (0421) 361 2407
F (0421) 361 2050
E-mail office@bau.bremen.de



D-112-00021

Als sicherheitsrelevant wird Software in den folgenden Komponenten eingestuft, sofern nicht nachgewiesen ist, dass die Änderung keine sicherheitsrelevanten Auswirkungen haben kann:

- Zentrales Fahrzeugsteuergerät
- Antriebssteuergerät
- Bremssteuergerät
- Zugsicherung

Wenn das Fahrzeug schwerer wird, kann es sein, dass die vorhandene Bremsanlage dafür nicht mehr ausreicht. Die Bremsänderung würde natürlich eine Neuabnahme erfordern.

Durch die vielen Formteile, die auszufräsen sind (Ergebnis FEM), wird das Fahrzeug zunächst schwerer, hier gilt es genau zu prüfen.

Alle neuen sicherheitsrelevanten Systeme erfordern eine erneute Typprüfung und eine erneute Inbetriebnahmeerlaubnis.

In der Umsetzung bedeutet das, dass die an den Fahrzeugen des Typs GT8N erforderlichen Maßnahmen in einem sog. „Musterfahrzeug“ vorgenommen werden müssten, an dem die ordnungsgemäße Umbauausführung, die Funktionalität der Bauteile sowie der Nachweis gleicher Sicherheit im Fahrbetrieb nachzuweisen ist.

Unter der Berücksichtigung der Regelungen des § 2 BOStrab sind die gutachterliche Begleitung der Umsetzung im Musterfahrzeug sowie die Vorlage der entsprechenden Konformitätserklärungen zu den eingesetzten Einzelkomponenten und der Umsetzung in den Folgefahrzeugen nachzuweisen.

Hinsichtlich der angestrebten Verlängerung der Nutzungsdauer für die Fahrzeuge der Serie GT8N kann nach Auffassung der Technischen Aufsichtsbehörde (TAB) nicht ausgeschlossen werden, dass während oder nach erfolgter Ertüchtigung der Fahrzeuge weitere, bisher nicht bekannte Schadensbilder an den Fahrzeugen und somit zusätzliche Instandsetzungen im laufenden Betrieb auftreten, deren Bewertung für mich derzeit nicht abschätzbar ist.

Mit freundlichen Grüßen
Im Auftrag


Gloge



U-NOSE: Aktualisierung Wirtschaftlichkeits- vergleich BSAG-interne Generalüberholung GT8N und Neubeschaffung GT8N2 von 10 Fahrzeugen

Update 2017

**Dr. Björn Bohlmann
Ulrich Aldinger**

Bremen, 12. Juli 2017

Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse

Die BSAG steht kurz vor der Durchführung einer BSAG-internen Generalüberholung (GÜ) von 10 GT8N Fahrzeugen sowie einer Ersatzbeschaffung von 67 GT8N2 Neu-Fahrzeugen.

Als Vorbereitung für die Durchführung der Generalüberholung hat die BSAG eine FEM-Analyse beauftragt, um GÜ-Arbeiten genau zu bestimmen. Ergebnis der FEM-Analyse ist, dass weitere, 2015 noch nicht antizipierte Arbeiten an den GÜ-Fahrzeugen durchzuführen sind.

Diese zusätzlichen Arbeiten führen zu Kostensteigerungen i.H.v. 577 TEUR (38%) auf 2,104 Mio. EUR je GÜ-Fahrzeug. Hinzu kommen Einmalkosten für die BOStrab-konforme Neuentwicklung und Abnahme einer neuen Leittechnik-Lösung i.H.v. 2,42 Mio. EUR.

(unverbindliche Kostenindikation eines Anbieters).* Für die BSAG-interne **Generalüberholung von 10 Fahrzeugen** ergibt sich somit ein Kapitalbedarf **i.H.v. 23,46 Mio. EUR** (21,04 Mio. EUR + 2,42 Mio. EUR), bzw. 8,19 Mio. EUR mehr gegenüber der Annahme von 2015.**

Die **Nutzungsdauer** der GÜ-Fahrzeuge wird weiterhin mit **14 Jahren** angenommen.

Gleichzeitig liegen die Ergebnisse der Ausschreibung für die Beschaffung der 67 Neu-Fahrzeuge sowie eine Option für die Beschaffung 10 weiterer Neu-Fahrzeuge vor. Für die 67 Fahrzeuge beträgt der Preis ca. 2,613 Mio. EUR je Fahrzeug. Für die 10 Neu-Fahrzeuge (Option) liegen Preise i.H.v. 1,688 Mio. EUR je Fahrzeug vor, falls diese ohne Produktionsunterbrechung produziert werden können (Preisannahme je Neu-Fahrzeug 2015: 2,79 Mio. EUR). Für die Beschaffung von **10** zusätzlichen **Neu-Fahrzeugen** (Option) beträgt der Kapitalbedarf entsprechend **16,884 Mio. EUR**. Die **Nutzungsdauer** der **Neu-Fahrzeuge** wird weiterhin mit **28 Jahren** angenommen.

Durch den **geringeren Kapitalbedarf** bei gleichzeitig **doppelter Nutzungsdauer** ist die Neubeschaffung (Option) gegenüber der Generalüberholung von 10 Fahrzeugen wirtschaftlich vorteilhaft. Dies zeigt sich auch daran, dass die durchschnittliche, durch U-NOSE verursachte Ergebnisbelastung p.a. einer vollständigen Neubeschaffung zwischen 2019-2026 ca. 1.08 Mio. EUR niedriger ist als bei Umsetzung der Variante aus 67 Neu- und 10 GÜ-Fahrzeugen.

Darüber hinaus birgt die Durchführung einer GÜ von 10 Fahrzeugen weitere Nachteile in sich. Im Fall einer GÜ trägt die BSAG das Risiko, dass die sanierten Fahrzeuge die angenommenen 14 Jahre Nutzungsdauer nicht erreichen. Außerdem steigert die Durchführung einer Generalüberholung kurz- bis mittelfristig die Komplexität des Flottenmanagements durch den Betrieb dreier Teilflotten (GT8N-GÜ, GT8N1 und GT8Nx).

Auch aus Kundensicht bietet die Anschaffung von Neu-Fahrzeugen Vorteile: Sie sind geräumiger (m² je Fahrgast), klimatisiert und mit weiteren State-of-the-Art Komfortmerkmalen ausgestattet.

* Vgl. Anbieter-Email vom 01.02.2017 15:30 Uhr **Vgl. Gutachten H&P vom 23.10.2015

Inhaltsverzeichnis

■ Ausgangssituation und Zielsetzung

- Entwicklung Fahrzeug-Preis für GT8N GÜ-Fahrzeuge
- Entwicklung Fahrzeug-Preis für GT8N2 Neu-Fahrzeuge
- Vergleich Neubeschaffung und Generalüberholung von 10 Fahrzeugen
- Ergebnisbelastung pro Jahr und Fazit

Die jährliche Ergebnisbelastung muss auf Basis der neu ermittelten GÜ-Kosten und Neu-Fahrzeugpreise aktualisiert werden

Ausgangssituation

- Von 2012-2015 befassten sich die BSAG und Ihre Anteilseigner mit der Frage, ob die 77 Fahrzeuge der **GT8N-Flotte** generalüberholt werden oder eine Ersatzbeschaffung erfolgen soll.
- Die Frage wurde durch **Gutachter** analysiert und unter technischen, betrieblichen und wirtschaftlichen Aspekten **bewertet**.*
- Im Ergebnis kamen die Gutachter Horváth & Partners und VCDB zu dem Ergebnis, dass die Ersatzbeschaffung **77 neuer Fahrzeuge** wirtschaftlicher ist als eine Generalüberholung (GÜ) der GT8N-Fahrzeuge oder auch als (Misch-)Varianten aus GÜ und Ersatzbeschaffung.*
- Am 13. Juli 2015 wurde die Koalitionsvereinbarung der Landesregierung Bremen für die 19. Legislaturperiode geschlossen. Diese sieht eine Ersatzbeschaffung von **67 Neu-Fahrzeugen** sowie eine **BSAG-interne Generalüberholung von 10 GT8N-Fahrzeugen vor**.**
- Die durchschnittliche **Ergebnisbelastung** sollten zu 2/3 durch die Anteilseigner und zu 1/3 durch Eigenbeitrag der BSAG erbracht werden.
- Im Frühjahr 2017 wurden, nach Durchführung einer FEM-Analyse, die Kosten für die BSAG-interne GÜ aktualisiert und dem BSAG AR vorgestellt. Kurz danach wurden die Preise für die Beschaffung der Neu-Fahrzeuge auf Basis der Ausschreibungsergebnisse aktualisiert.***
- Vor dem Hintergrund der neuen Erkenntnisse zu den GT8N (GÜ) und den GT8N2 Neu-Fahrzeugen sind die Auswirkungen auf die durchschnittliche Ergebnisbelastung p.a neu zu bewerten.

Zielsetzung

Ziel des Dokuments ist es, die Entscheidung bezüglich einer vollständigen Neubeschaffung bzw. einer Variante aus 67 Neu- und 10 GÜ-Fahrzeugen zu unterstützen

Das Dokument zeigt, vor dem Hintergrund der neuen Kosten-, Preis und Zinsannahmen, die **Auswirkungen** auf die durchschnittliche **Ergebnisbelastung** p.a. zwischen 2019 und 2026

Die Grundlage für die vertragliche Festlegung eines jährlichen Ausgleichbetrags zwischen der BSAG und ihren Anteilseignern wird ein zu vereinbarendes Businessplan sein (ist **nicht Gegenstand** dieser Analyse)

Das vorliegende Dokument ist eine **Ergänzung** des Dokuments „Bewertung der Auswirkungen einer BSAG-intern durchgeführten Generalüberholung“ vom 23.10.2015 sowie der „Aktualisierung der Kostenanalyse BSAG-interne Generalüberholung GT8N“ vom 22.02.2017

*Quelle: s. Unterlage Staatsrätelenkungsrunde v. 25.06.2014 u. 10.07.2014 ** http://www.spd-land-bremen.de/Binaries/Binary_13418/Koalitionsvereinbarung_2015...pdf S. 47

*** H&P: Aktualisierung Kostenanalyse BSAG-interne GÜ v. 22.02.2017 i.V.m. H&P: Aktualisierung Wirtschaftlichkeitsvergleich BSAG-interne GÜ und Neubeschaffung v. 06.04.2017 sowie Information der finalen Fahrzeugpreise von der BSAG vom 05.07.2017

Inhaltsverzeichnis

- Ausgangssituation und Zielsetzung
- **Entwicklung Fahrzeug-Preis für GT8N GÜ-Fahrzeuge**
- Entwicklung Fahrzeug-Preis für GT8N2 Neu-Fahrzeuge
- Vergleich Neubeschaffung und Generalüberholung von 10 Fahrzeugen
- Ergebnisbelastung pro Jahr und Fazit

Die BSAG hat eine FEM-Analyse durchgeführt, welche Aussagen zur Konstruktion kritischer Fahrzeugkomponenten ermöglicht

Die BSAG hat von Februar bis Dezember 2016 eine Finite Elemente Methode (FEM)-Analyse an einem GT8N-Fahrzeug in gutem Zustand, welches für die Generalüberholung (GÜ) vorgesehen war, von einem externen Gutachter durchführen lassen.* Ziel war es zu identifizieren, welche Arbeiten an diesem und weiteren Fahrzeugen der GT8N-Serie durchgeführt werden müssen, um einen Einsatz von weiteren 14 Jahren sicherzustellen. Die FEM-Analyse wurde nach dem Beschluss zur BSAG-internen GÜ von 10 Fahrzeugen durchgeführt, da die Analyse mit rund 450TEUR kostenintensiv ist und bis zum Abschluss der Koalitionsvereinbarung am 13. Juli 2015 unklar war, ob eine GÜ durchgeführt wird.

In zuvor bei der BSAG durchgeführten Analysen wurde bereits herausgefunden, welche GÜ-Arbeiten an den zu sanierenden GT8N-Fahrzeugen vorzunehmen sind. Erst die FEM-Analyse stellt jedoch detaillierte und belastbare Informationen zur Verfügung auf Basis derer die GT8N-Fahrzeuge unter Berücksichtigung aktueller Schwachstellen generalüberholt werden können.

Mit Hilfe der FEM-Analyse können virtuelle Bauteile am Computer berechnet und Verformungen sowie Spannungen unter Krafteinfluss simuliert werden. Die Bauteilgeometrie kann direkt aus CAD-Programmen eingelesen und weiterverarbeitet werden. Dabei spielt es für die Analyse keine Rolle, aus welchen Bereichen (z.B. Automobilbau, Schienenfahrzeuge, Medizintechnik, ...) die Bauteile stammen. Die Berechnungsergebnisse können zur Festigkeitsabschätzung dienen. Diese sogenannten virtuellen Prototypen helfen mögliche konstruktive Fehler bereits vor der Konstruktion zu erkennen und zu vermeiden. Die FEM-Analyse ermöglicht Simulationen von einfachen mechanischen Verformungen bis hin zu Wechselwirkungen von Festkörpern und Fluiden unter verschiedenen physikalischen Einflüssen wie Druck, Temperatur- und Magnetfeldern.**

Zur Durchführung der FEM-Analyse wurde das Fahrzeug zunächst vollständig demontiert. Anschließend wurden die Teile zweier Wagen in ein Computerprogramm eingelesen, um die bereits genannten Analysen durchzuführen. Schon bei der Zerlegung des Fahrzeugs in seine Einzelteile wurden dabei weitere, bisher nicht bekannte Schäden, z.B. weitere Risse in den Wagenkästen und verrostete Stellen unter der Innenverkleidung, identifiziert.

Die durch die vollständige Zerlegung des Fahrzeugs sowie der Durchführung der FEM-Analyse identifizierten Schäden wurden dokumentiert und Lösungen zur Behebung der Schäden von der BSAG und einem externen Gutachter bewertet.*

*Vgl. Gutachten LogoMotive EN1-611-231522 1 i.V.m. BSAG-Kostenübersicht vom 20.01.2017 **<http://fem-helden.de/einfuehrung-in-die-fea/>

Die FEM-Analyse 2017 ergab, dass weitere, 2015 noch nicht bekannte Arbeiten an den GÜ-Fahrzeugen durchzuführen sind

Zusätzliche Arbeiten		
Leistungs-paket	Durchzuführende Arbeiten > 20 TEUR	Ansatz (TEUR)
Wagenkasten- rohbau & Innen- verkleidung	Sanierung weiterer Risse, z.B. an Untergestell & Radkasten am Hauptquerträger. Sanierung der Innenseite der Beblechung. Einbau neuer Seitenwandverkleidung notwendig	+175 +93
Drehgestelle	Aufbereitung der Drehgestelle nicht möglich - Neue Drehgestellrahmen & Radschwingen notw.	+156
Fahrzeug- gelenke	Bereits 2016 bei allen GT8N-Fahrzeugen erneuert. I.R.d. GÜ nicht mehr durchzuführen	-16
Leittechnik	Demontage Fahrzeug und Leittechnik (nur Material und (De-)Montage)	+55
Heizung/ Klima	Einbau angepasstes Fahrerraumklimagerät	+47
Energie- systeme	Bordnetzumrichter 519 abgekündigt. BNUR 600 müssen für die GÜ beschafft & verbaut werden	+68
Sonstiges	So. Demontage Fahrzeug	+2
Summe		580

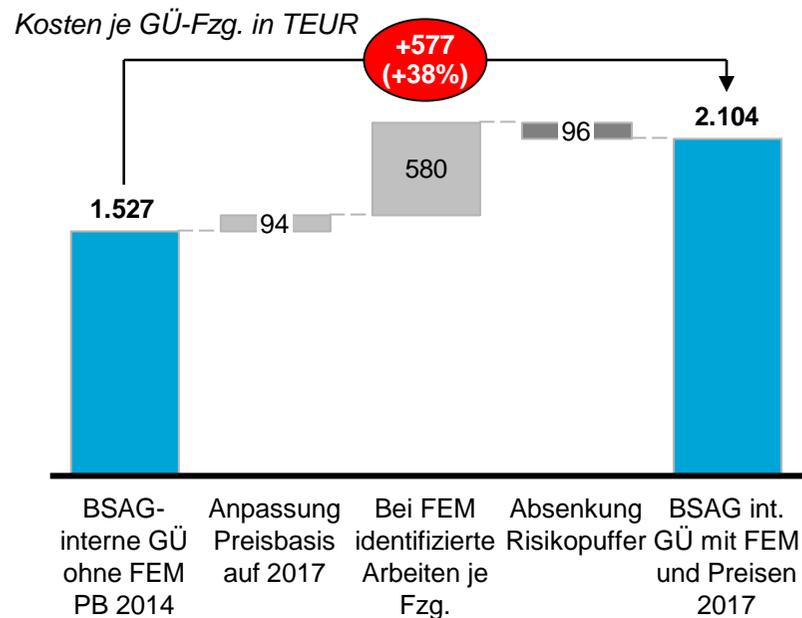
Fahrzeug-Prämissen
<ul style="list-style-type: none"> Entsprechend der Annahme aus der SRLR wird von einer Sanierung ohne Komfortkomponenten ausgegangen, z.B. Einbau einer Klimaanlage für den Fahrgastraum.* Bei den ausgewählten Fahrzeugen handelt es sich um die GT8N-Fahrzeuge mit dem kleinsten Sanierungsbedarf.*

Erläuterung
<ul style="list-style-type: none"> Die FEM-Analyse hat gezeigt, dass weitere, 2015 noch nicht in diesem Umfang antizipierte Arbeiten an den GÜ-Fahrzeugen durchgeführt werden müssen, um eine Nutzungsdauer von 14 Jahren zu erreichen.** Die Erkenntnisse stammen aus der Demontage des Fahrzeugs und der Durchführung der FEM-Analyse am Computer. Die identifizierten Arbeiten sind im Fall einer BSAG-externen und einer BSAG-internen GÜ durchzuführen. Die Aufteilung in Material- und Personalaufwand wurde je Leistungspaket erstellt. Es wurden die Personalstundensätze der BSAG berücksichtigt.** Der Ersatz der abgekündigten Bordnetzumrichter (BNUR) mit neuen BNUR ist sinnvoll. Ein Ausbau der Teile aus den übrigen 67 GT8N-Fahrzeugen und anschließende Lagerhaltung ist risikobehaftet, da die Teile bereits in hohem Maße genutzt wurden, elektronische Teile auch bei sachgerechter Lagerung altern und somit das Ausfallrisiko steigt.*** Die Reduzierung des Risikopuffers ist in dieser Übersicht noch nicht berücksichtigt. Einmalkosten für die Entwicklung und Abnahme einer neuen Leittechnik-Lösung sind ebenfalls noch nicht berücksichtigt (s. Folgefolien). Die Kosten sind gem. Preisstand 2017 dargestellt.

* Vgl. Gutachten H&P vom 23.10.2015 **Vgl. LogoMotive EN1-611-231522 1 i.V.m. BSAG-Kostenübersicht vom 20.01.2017 *** Vgl. TÜV-Nord vom 10.02.2017

Die zusätzlich durchzuführenden Arbeiten verteuern die BSAG-interne GÜ je Fahrzeug um 38% ggü. der Annahme von 2015

Kosten Einzelfahrzeug (GÜ): 2015 und 2017



Prämissen

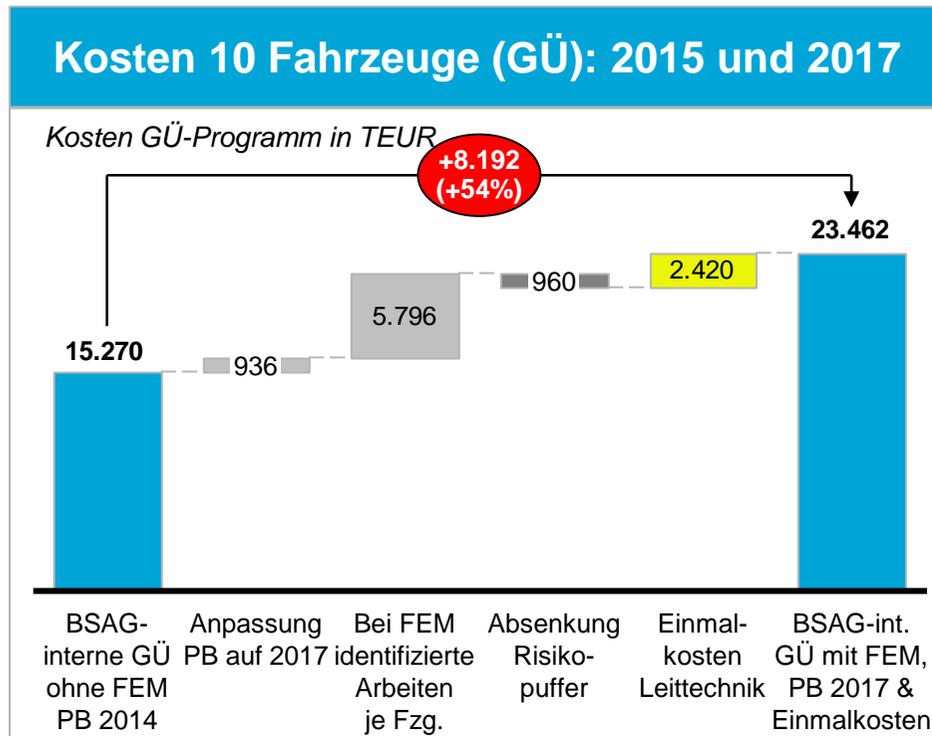
- **Einmalkosten** für die Konstruktion und Abnahme der neuen **Leittechnik-Lösung** sind **nicht in den Kosten** der einzelnen Fahrzeuge **abgebildet**, da sie unabhängig von der zu sanierenden Anzahl an Fahrzeugen anfallen.

Erläuterung

- Die Kosten der GÜ wurden 2015 auf Basis der Ergebnisse der unverbindlichen Vorveröffentlichung von 2014 ermittelt.
- Diese Kosten von 2014 wurden nun auf die Preisbasis von 2017 hochgerechnet (2% **Inflation** p.a.).
- Die in der FEM-Analyse identifizierten und 2015 **noch nicht berücksichtigten Arbeiten** i.H.v. 580 TEUR sind bereits mit der Preisbasis von 2017 bewertet.
- Der **Risikopuffer** von 2015 i.H.v. 151 TEUR je Fahrzeug wird auf die PB 2017 angepasst (160 TEUR) und um 60% (96 TEUR) auf 64 TEUR **reduziert**, da durch die FEM-Analyse die strukturellen Risiken identifiziert und bewertet werden konnten und lediglich das Befundrisiko je Fahrzeug abgebildet werden muss.
- Für die BSAG-interne GÜ sind somit **2.104 TEUR** (2015: 1.527 TEUR) je GÜ-Fahrzeug anzusetzen. Die GÜ verteuert sich auf Grund der neuen Befunde um ca. **577 TEUR** je Fahrzeug. Für die BSAG-interne GÜ ist entsprechend mit Mehrkosten i.H.v. $10 \times 577 \text{ TEUR} = 5.770 \text{ TEUR}$ zu rechnen.*
- Die Kosten je Fahrzeug könnten unter Annahme eines höheren Risikos noch höher angesetzt werden.**

*Vgl. Gutachten LogoMotive EN1-611-231522 1 i.V.m. BSAG-Kostenübersicht vom 20.01.2017 **Gutachten KfZ-Sachverständigenbüro Heino Knoche vom 07.02.2017
 8 2017 07 12 U-NOSE: Aktualisierung Vergleich BSAG-interne GÜ mit Neubeschaffung von 10 Fahrzeugen © Horváth & Partners

Zusätzlich fallen Einmalkosten für die Entwicklung und Abnahme einer neuen Leittechnik-Lösung an



Prämissen

- Die aktuell im Einsatz befindliche Leittechnik-Lösung kann nicht wiederbeschafft werden
- Die Leittechnik betrifft die Betriebssicherheit
- Eine neue Leittechnik-Lösung ist auf Grund der Anforderungen der BOStrab zu entwickeln

Erläuterung

- Die **GT8N-Leittechnik**-Lösung wurde vom Lieferanten **abgekündigt** und kann nicht wiederbeschafft werden.* Eine Lagerhaltung ist nicht sinnvoll (vgl. Bordnetzumrichter).** Eine neue Leittechnik-Lösung ist zu entwickeln.
- §62 (1) i.V.m. §62 (2) BOStrab besagt, dass Änderungen, die die Betriebssicherheit betreffen, von der techn. Aufsichtsbehörde genehmigt werden müssen. Es ist das zum Beantragungszeitpunkt **gültige technische Regelwerk** anzuwenden.
- Im Rahmen einer **unverbindlichen Kostenabfrage** bei einem renommierten Anbieter wurde ein Einmalaufwand für die Entwicklung, Änderungskonstruktion, Zulassungen, Bremsfahrten, Abnahme und Dokumentation einer neuen Leittechnik-Lösung i.H.v. 2,42 Mio. EUR genannt (ohne Material & Montage)***
- Da nur diese Preisindikation für die Entwicklung der Leittechnik-Lösung vorliegt, birgt diese Position Chancen & Risiken.
- Der oben genannte Aufwand lässt darauf schließen, dass ca. 10-15 Personenjahre für die Entwicklung dieser Lösung notwendig sind. Es besteht das **Risiko**, dass der Dienstleister diese Kapazitäten nicht kurzfristig zur Verfügung stellen kann und es zu **Verzögerungen** bis zum GÜ-Beginn kommt.
- Falls die genannten Einmalkosten eintreten, **steigt** der kurzfristige **Kapitalbedarf um 8.192 TEUR** für die GÜ aller 10 GT8N-Fahrzeuge **gegenüber** der Annahme von **2015**.

* Gespräch BSAG mit Hr. Hesse vom 07.02.2017 i.V.m. Übersicht BSAG vom 10.02.2017 **TÜV-Nord v. 10.02.2017 *** Vgl. Anbieter Email vom 01.02.2017

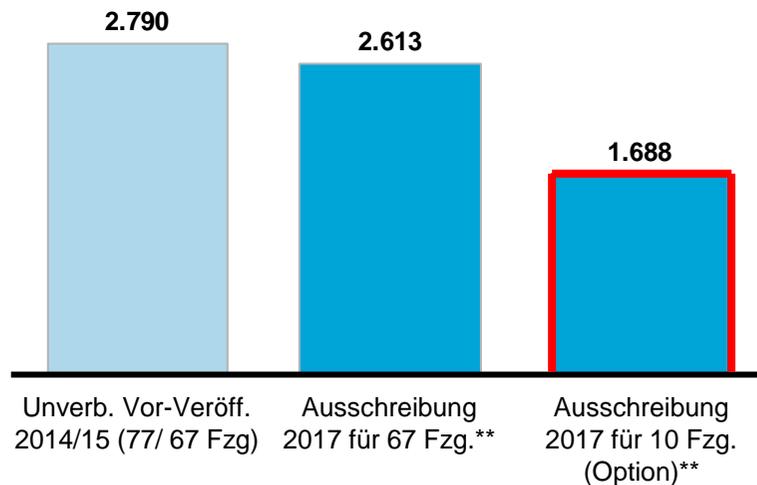
Inhaltsverzeichnis

- Ausgangssituation und Zielsetzung
- Entwicklung Fahrzeug-Preis für GT8N GÜ-Fahrzeuge
- **Entwicklung Fahrzeug-Preis für GT8N2 Neu-Fahrzeuge**
- Vergleich Neubeschaffung und Generalüberholung von 10 Fahrzeugen
- Ergebnisbelastung pro Jahr und Fazit

Die Preise für GT8N2 Neu-Fahrzeuge sind niedriger als 2015 angenommen

Entwicklung Neu-Fahrzeugpreis 2015-2017

Preis je Neu-Fzg. in TEUR (Preisstand 2017)



Fahrzeug-Prämissen

- **Die Nutzungsdauer eines Neu-Fahrzeugs beträgt 28 Jahre**
- Gleiche Ausstattungsmerkmale wie 2013. Diese gelten für die 67 sowie die 10 optionalen Fahrzeuge gleichermaßen.
- Bedarfspositionen (Ausstattungsoptionen) für Fahrersitzheizung, Fahrerassistenzsystem zur Kollisionsvermeidung etc. wurden i.H.v. rund 50 TEUR je Fahrzeug berücksichtigt.

Erläuterung

- Seit Juli 2017 liegen auf Basis der Ausschreibung **belastbare Fahrzeugpreise** für die GT8N2 Neu-Fahrzeuge vor. Im vorliegenden Dokument sind die Preise des in Summe am höchsten bewerteten Anbieters (Stand 05.07.2017) über alle Kriterien (Preis je Fahrzeug, Qualität der Fahrzeuge, Lieferantenzuverlässigkeit etc.) dargestellt.**
- In der Ausschreibung hat die BSAG den Fahrzeugpreis bei einer Bestellung von 67 Fahrzeugen abgefragt.
- Darüber hinaus hat die BSAG als **Option** den **Preis für 10 weitere Neu-Fahrzeuge** abgefragt, falls diese ohne Produktionsunterbrechung produziert werden können. Die 10 Fahrzeuge wurden optional ausgeschrieben, da zum Zeitpunkt der Ausschreibung noch unklar war, wie hoch der konkrete, auf Basis der bis Frühjahr 2017 durchgeführten FEM-Analyse ermittelte Sanierungsbedarf für die GT8N (GÜ)-Fahrzeuge ausfallen wird.
- Auf Grund des Beschlusses zur Beschaffung von 67 Neu-Fahrzeugen wird im Folgenden nur ein **Vergleich für die Beschaffung oder GÜ von 10 Fahrzeugen durchgeführt**. Für die **Neubeschaffung** werden hierfür die Preise der 10 Fahrzeuge (Option) i.H.v. **1,69 Mio. EUR je Fzg.** angesetzt.

* Vgl. Horváth & Partners, 25.06.2014: Zusammenf. d. Gutachtens v. 16.05.2013 - Nachfrageorientierter Straßenbahneinsatz – Vergleich Generalüberholung/Neubeschaffung

** Quelle: Auswertung Ausschreibung BSAG, 30.03.2017 i.V.m. Auskunft vom 05.07.2017

Die neuen Fahrzeugpreise reduzieren das Investitionsvolumen für 67 Neu-Fahrzeuge (nicht Option) signifikant

Investitionsvolumen 67 Neu-Fahrzeuge (nicht Option)

In TEUR

Einphasungsjahr	2019	2020	2021	2022	Summe
Anzahl Fahrzeuge	23	26	18	-	67
Preis je Fahrzeug	2.719	2.773	2.828	-	
Invest-Summe	62.531	72.101	50.915		185.548

Fahrzeug-Prämissen

- Beschaffungszyklus gem. 2017-Annahmen
- Preisstand je Fahrzeug für jeweiliges Jahr abgebildet
- Preissteigerung pro Jahr 2%

Erläuterung

- Durch die Ausschreibung konnten weitere Potentiale zur Reduzierung des Kapitalbedarfs erschlossen werden
- Gem. der in dargestellten Einphasungszeitpunkte sinkt das geplante Investitionsvolumen für 67 Neu-Fahrzeuge (nicht Option) auf **186 Mio. EUR.**
- Dieses Investitionsvolumen ist für die Umsetzung der **Variante 67/10 (2017)** wie auch die **Variante (77/0) gleichermaßen** gültig.
- Um das Investitionsvolumen für das gesamte Beschaffungsprogramm abzubilden, sind die Investitionen für das GÜ-Programm (Variante 67/10 (2017)) bzw. das Investitionsvolumen für die Neu-Fahrzeuge (Option) für Variante 77/0 (2017) noch zu addieren.

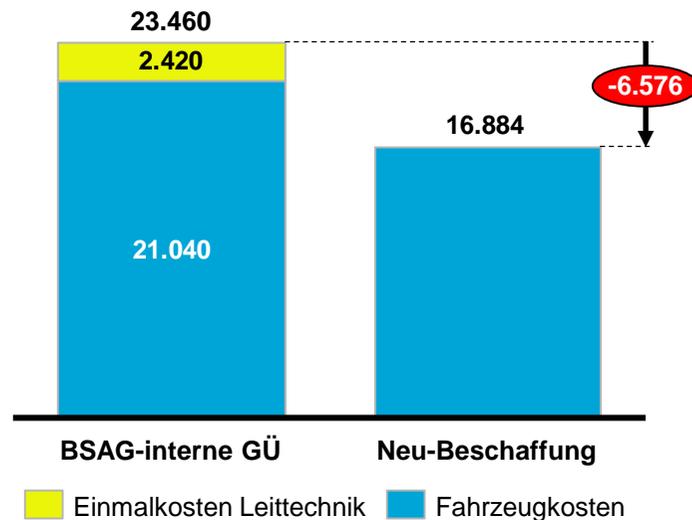
Inhaltsverzeichnis

- Ausgangssituation und Zielsetzung
- Entwicklung Fahrzeug-Preis für GT8N GÜ-Fahrzeuge
- Entwicklung Fahrzeug-Preis für GT8N2 Neu-Fahrzeuge
- **Vergleich Neubeschaffung und Generalüberholung von 10 Fahrzeugen**
- Ergebnisbelastung pro Jahr und Fazit

Der Kapitalbedarf einer Neubeschaffung (Option) ist bei doppelter Nutzungsdauer kleiner als bei einer Generalüberholung

Vergleich GÜ - Neubeschaffung von 10 Fzg.

Programmkosten in TEUR (Preisstand 2017)



Prämissen

- Anwendung der Option für die Neubeschaffung von 10 Fahrzeugen zu Preisen i.H.v. 1,688 Mio. EUR je Fahrzeug
- BSAG-interne GÜ unter Berücksichtigung d. FEM-Ergebnisse
- Entwicklung d. Leittechnik-Lösung zu Kosten gemäß Anfrage

Erläuterung

- Die Durchführung der FEM-Analyse sowie die Ausschreibung der Neu-Fahrzeuge (inkl. Option für 10 zusätzliche Fahrzeuge) ermöglicht **stabile Kostennahmen** für die Generalüberholung bzw. Neubeschaffung von **10 Fahrzeugen**.
- Für die **Nutzungsdauern** wird weiterhin **von 14 Jahren je GÜ-Fahrzeug** und **28 Jahren je Neu-Fahrzeug** ausgegangen.
- Investitionen in den Bau von **Infrastrukturen** wie Werkstätten und Abstellplätze werden in diesem Vergleich nicht berücksichtigt, da die BSAG-Infrastrukturen sowohl für die Neubeschaffung wie auch die Generalüberholung und anschließende Weiternutzung zur Fahrzeuginstandhaltung bereits vorhanden sind bzw. ihr Bau initiiert ist. Sie sind somit **nicht entscheidungsrelevant**.
- Im Ergebnis ist durch die Anwendung der **Option** für die Neubeschaffung der **Kapitalbedarf einer Neubeschaffung geringer** als bei einer Generalüberholung (**6,58 Mio. EUR**). Dies gilt auch für den Fall, dass die Neukonstruktion der Leittechnik günstiger durchgeführt werden könnte.
- Im Folgenden werden zunächst die Auswirkungen der neuen Erkenntnisse auf die jährliche Ergebnisbelastung aufgezeigt.
- Anschließend werden die übrigen Vor- und Nachteile der beiden Alternativen dargestellt.

Inhaltsverzeichnis

- Ausgangssituation und Zielsetzung
- Entwicklung Fahrzeug-Preis für GT8N GÜ-Fahrzeuge
- Entwicklung Fahrzeug-Preis für GT8N2 Neu-Fahrzeuge
- Vergleich Neubeschaffung und Generalüberholung von 10 Fahrzeugen
- **Ergebnisbelastung pro Jahr und Fazit**

Die durchschnittliche Ergebnisbelastung p.a. wird für den Zeitraum des nächsten Business Plans von 2019 bis 2026 ermittelt

Einphasungszeitpunkte

Anzahl Fahrzeuge

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Variante 67/10 (2015)										
Neu-Fzg			14	21	20	12				
GÜ-Fzg	2	2	2	2	2					
Variante 67/10 (2017)										
Neu-Fzg			23	26	18					
GÜ-Fzg		1	2	2	2	2	1			
Variante 77/0 (2017)										
Neu-Fzg			23	26	18					
Neu-Fzg (Option)					6	4				

Prämissen

- Im Fall der Variante 77/0 werden die Optionsfahrzeuge (1,69 Mio. EUR je Fahrzeug) zuletzt eingephas.

Erläuterung

- Betrachtungszeitraum ist die Periode des nächsten Business Plans von 2019-2026. Alle in diesem Zeitraum anfallenden fahrzeugbezogenen Abschreibungen und Zinsaufwendungen werden berücksichtigt, inkl. Abschreibungen und Zinsaufwendungen der bereits 2018 generalüberholten Fahrzeuge (Variante 67/10 (2015) und 67/10 (2017)).
- Für die Variante 67/10 (2017) ist ein Neu-Fahrzeugpreis i.H.v. 2,61 Mio. EUR (2015: 2,79 Mio. EUR) anzusetzen. Die Kosten für die BSAG-interne Generalüberholung sind mit 2,35 Mio. EUR je Fahrzeug anzusetzen (Kosten je Fahrzeug zzgl. Leittechnik-Lösung - 2015: 1,53 Mio. EUR).
- Für die Variante 77/0 (2017) sind für 67 Fahrzeuge 2,61 Mio. EUR und für 10 Fahrzeuge (Option) 1,69 Mio. EUR je Fahrzeug anzusetzen.
- Alle Fahrzeugkosten/-preise werden je nach Einphasungszeitpunkt, ausgehend von 2017, mit 2% p.a. inflationiert.
- Die Finanzierungskosten verändern sich auf Basis der neuen Fahrzeugpreise und-kosten sowie auf Grund des niedrigeren Finanzierungszinssatzes.

Einphasungszeitpunkte, Fahrzeug- & Zinsannahmen werden bei der Ermittlung der AfA und Zinsaufwendungen berücksichtigt

Abschreibungen und Zinsaufwendungen

in Mio. EUR

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Variante 67/10 (2015)										
Abschreib.	0,2	0,4	2,2	5,2	8,1	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
Zinsaufw.	0,1	0,1	1,8	4,5	7,1	7,4	7,1	6,8	6,5	6,2
Variante 67/10 (2017)										
Abschreib.		0,2	2,8	5,7	7,9	8,2	8,4	8,4	8,4	8,4
Zinsaufw.		0,1	1,7	3,6	4,9	4,8	4,6	4,4	4,2	4,0
Variante 77/0 (2017)										
Abschreib.			2,2	4,8	7,0	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3
Zinsaufw.			1,6	3,3	4,7	4,7	4,6	4,4	4,2	4,0

Prämissen

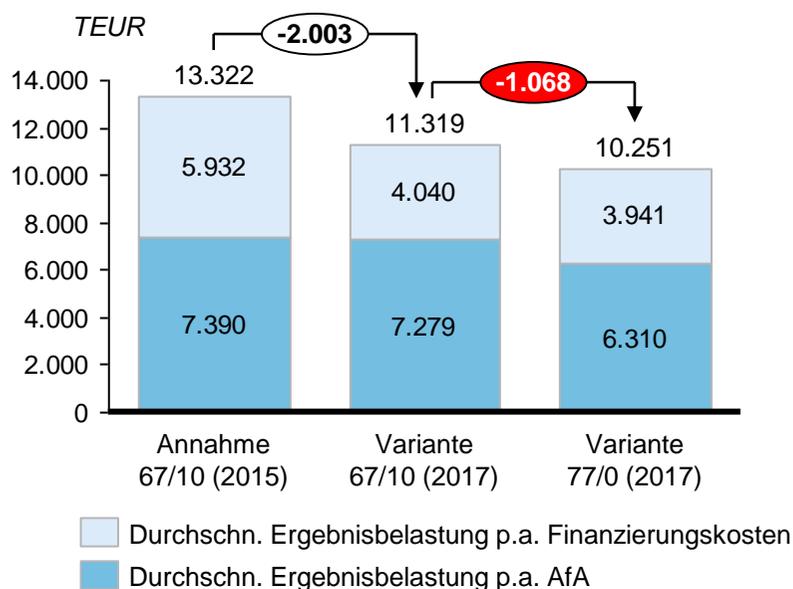
- Zinssatz Variante 67/10 (2015): 3,5% p.a.
- Zinssatz Variante 67/10 (2017) sowie 77/0 (2017): 2,5% p.a.
- Nutzungsdauer GÜ-Fahrzeug 14 Jahre , Neu-Fahrzeug 28 Jahre

Erläuterung

- Die Abschreibungen und Zinsaufwendungen werden für den Zeitraum des Business Plans pro Jahr ermittelt.
- Für die Finanzierung wird von einem jährlich konstanten Tilgungsanteil (entspricht der Höhe der jährlichen Abschreibungen), sowie sinkenden Zinszahlungen ausgegangen.
- Die Berechnung erfolgt für die Varianten
 - 67/10 (2015)
 - 67/10 (2017)
 - 77/0 (2017)
- Für die 2017-Varianten werden die Einphasungszeitpunkte sowie die aktuellen Fahrzeugpreise und Zinsannahmen berücksichtigt
- Den beiden 2017-Varianten wird die 2015-Variante inkl. der entsprechenden Annahmen von 2015 gegenübergestellt.
- Für die drei Varianten werden anschließend die durchschnittlichen Ergebnisbelastungen p.a. für den Zeitraum 2019-2026 ermittelt.
- Im Ergebnis wird die Änderung der durchschnittlichen Ergebnisbelastung p.a. gegenüber der 2015-Variante ersichtlich (s. nächste Seite).

Im Ergebnis reduziert die Beschaffung 10 weiterer Neu-Fahrzeuge die durchschnittliche Ergebnisbelastung p.a. um 1.068 TEUR

Reduzierung durchschnittliche Ergebnisbelastung p.a. 2019-2026



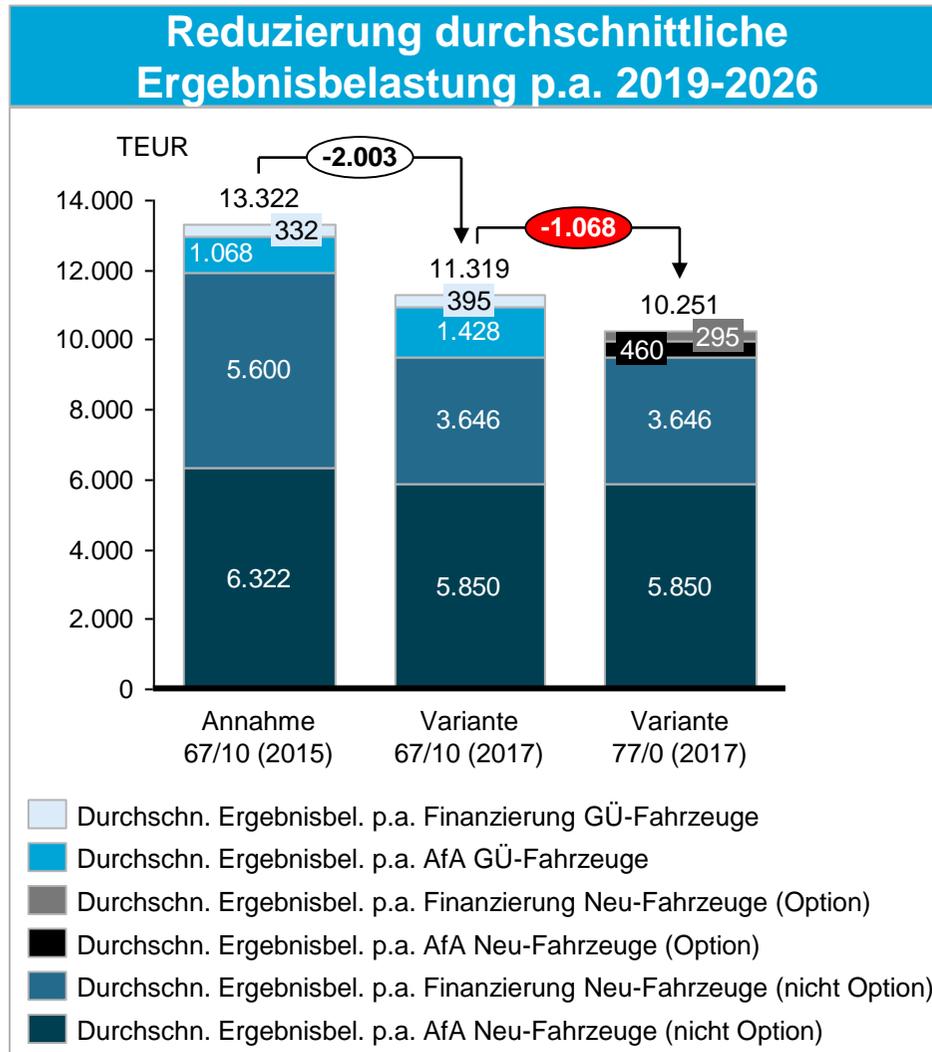
Prämissen

- Anwendung der aktualisierten Fahrzeugpreise
- Aktualisierung des Finanzierungszinssatzes für die Fahrzeuge von: 3,5% auf 2,5% p.a. von 2015 auf 2017
- Die sonstigen Kosten sind nicht entscheidungsrelevant und werden daher nicht berücksichtigt

Erläuterung

- Die durchschnittliche Ergebnisbelastung p.a. (2019-2026) sinkt gegenüber der Annahme von 2015. Dies gilt sowohl für die Variante mit 77 Neu-Fahrzeugen wie auch für die Variante von 67 Neu- und 10-GÜ-Fahrzeugen.
- Wesentlicher Grund hierfür ist der gesunkene Preis der Neu-Fahrzeuge, der im Fall der 67/10 (2017) Variante auch die gestiegenen Kosten der GÜ-Fzg kompensiert. Dies spiegelt sich sowohl in den niedrigeren Abschreibungen wie auch in den niedrigeren Finanzierungskosten ggü. 2015 wieder.
- Darüber hinaus wurde statt 3,5% ein Finanzierungszinssatz für die Fahrzeuge i.H.v. von 2,5% angenommen, der den Stand der aktuellen Finanzierungsverhandlungen abbildet.
- Die aktuellen Fahrzeugpreise/-kosten bewirken i.V.m. den neuen Zinsannahmen einen Rückgang der durchschnittlichen jährlichen Belastungen **um 2,0 Mio. EUR** bei Umsetzung der Variante 67/10 (2017). Durch die Beschaffung von 10 Neu-Fahrzeugen (Variante 77/0 (2017)) kann die durchschnittliche Ergebnisbelastung p.a. um **weitere 1,07 Mio. EUR**, d.h. insgesamt **3,07 Mio. EUR** (Davon Finanzierungskosten: 1,08 Mio. EUR, AfA: 1,99 Mio. EUR) ggü. der Annahme von 2015, reduziert werden. Die Wirtschaftlichkeit der vollständigen Neubeschaffung (Variante 77/0 (2017)) ist also höher als die Wirtschaftlichkeit der 67/10 Variante (2017).

Der Unterschied i.H.v. 1.068 TEUR p.a. ist auf die Unterschiede bei Finanzierung (100) und Abschreibungen (968) zurückzuführen



Erläuterung

- Die durchschnittliche Ergebnisbelastung p.a. (AfA und Finanzierung 2019-2026) kann differenziert nach GÜ-Fahrzeugen, Neu-Fahrzeugen (nicht Option) sowie Neu-Fahrzeugen (Option) ausgewiesen werden.

In TEUR	67/10 (2015)	67/10 (2017)	=	77/0 (2017)
Neu-Fzg (nicht Option)	11.922	9.496	=	9.496
Finanzierung	5.600	3.646		3.646
AfA	6.322	5.850		5.850
GÜ-Fzg	1.400	1.823		-
Finanzierung	322	395		-
AfA	1.068	1.428		-
Neu-Fzg (Option)	-	-		755
Finanzierung	-	-		295
AfA	-	-		460
Summe	13.322	11.319		10.251

- Die Ergebnisbelastungen durch die Neu-Fahrzeuge (ohne Option) fallen für beide 2017-Varianten auf Grund gleicher Einphasungszeitpunkte und Annahmen in gleicher Höhe an.
- Die **1.068 TEUR** sind auf die unterschiedlichen Finanzierungskosten (395 - 295 = **100**) sowie die AfA-Unterschiede (1.428 - 460 = **968**) zw. GÜ- & Neu-Fzg. (Option) zurückzuführen.

Die Beschaffung neuer Fahrzeuge ist aus wirtschaftlicher Sicht und unter Berücksichtigung von Risikoaspekten zu empfehlen

Nutzen einer Neubeschaffung für die BSAG

- Wirtschaftlichste Alternative - Kurzfristig geringerer Kapitalbedarf bei doppelter Nutzungsdauer und kleinster Ergebnisbelastung p.a.**
- Kleinstes technisches Risiko**
- State-of-the-Art Fahrzeuge mit höchstem Fahrgastkomfort**
- Geringste Komplexität im Betrieb der Straßenbahnflotte**



Ansprechpartner



Dr. Björn Bohlmann

Partner

Head of Competence Center

Transportation, Travel & Logistics

Horváth & Partner GmbH

Cecilienallee 10

40474 Düsseldorf

Telefon +49 211 577908-0

Mobil +49 162 2786206

bbohlmann@horvath-partners.com



Ulrich Aldinger

Principal

Competence Center

Transportation, Travel & Logistics

Horváth & Partners GmbH

Cecilienallee 10

40474 Düsseldorf

Telefon +49 211 577908-0

Mobil +49 162 2886093

ualdinger@horvath-partners.com

Abu Dhabi – Berlin – Budapest – Bukarest – Düsseldorf – Frankfurt – Hamburg - Jeddah - München – Riad – Stuttgart – Wien – Zürich

Cordence Worldwide-Büros in: Australien – Belgien – Brasilien – China – Frankreich – Großbritannien – Italien – den Niederlanden – Singapur – Spanien – USA

HORVÁTH & PARTNERS
M A N A G E M E N T C O N S U L T A N T S

Steering Business Successfully

Aktualisierter Stand des Projekts UNOSE (07/2017 - vorläufig) - Finanzierungsmittelbedarf (=investive Erstmittel)

(Hinweis: ggf. Rundungsdifferenzen bei Summation)

Beträge in Mio. €

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	Summe
1. Mittelbedarf 67 Straßenbahnen *)	0,0	0,0	35,0	35,0	38,5	44,9	32,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	185,5
2a. Var. a: Mittelbedarf für Option 10 Neufahrzeuge	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0	7,5	0,0	0,0	0,0	0,0	18,5
2b. Var. b: Mittelbedarf für 10 Generalüberholungen	0,0	0,0	0,0	2,4	4,9	5,0	5,1	5,2	2,6	0,0	0,0	0,0	25,2
3. Mittelbedarf Infrastruktur **)	0,0	0,5	2,8	9,8	7,2	4,2	8,2	20,8	5,5	0,0	0,0	0,0	59,0
4. Mittelbedarf 67 neue Straßenbahnen, 10 GÜ, Infrastruktur	0,0	0,5	37,8	47,2	50,6	54,1	45,4	26,0	8,2	0,0	0,0	0,0	269,8
5. Mittelbedarf 77 neue Straßenbahnen inkl. Infrastruktur	0,0	0,5	37,8	44,8	45,7	49,1	51,3	28,3	5,5	0,0	0,0	0,0	263,0

*) Mittelbedarf nach Ansatz der Fahrzeugpreise gem. Vergabe und derzeitigem Lieferplan

***) Ohne Anteil Haltestellenanlage Gröpelingen. Hochrechnung aufgrund der aktuellen Preisentwicklung im Bausektor (inkl. Baunebenkosten) vor Ausschreibungen.
Kann sich im Rahmen der Ausschreibungen / Marktentwicklung verändern.

Aktualisierter Stand des Projekts UNOSE (07/2017) - Ergebnisveränderungen über den vollständigen Beschaffungszyklus 2019 - 2053

(exkl. Projektnebenkosten)

Beträge in Mio. €

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027-2048	2049-2053	Summe
6. Ergebnisveränderung in Mio. € p.a.	0,0	0,1	1,7	3,5	7,3	11,3	14,1	16,3	15,6	14,7	14,4	14,7	15,2	10,3	499,4
7. Ergebnisveränderung 2019-2053															494,1
8. Ergebnisveränderung im Durchschnitt 2019-2053															14,1
9. Anteil FHB jährlich (2/3)	0,0	0,07	1,13	2,33	4,87	7,53	9,40	10,87	10,40	9,80	9,60	9,80	10,13	6,87	332,9
10. Anteil FHB im Durchschnitt 2019-2053															9,4
11. Anteil BSAG jährlich (1/3)	0,0	0,03	0,57	1,17	2,43	3,77	4,70	5,43	5,20	4,90	4,80	4,90	5,07	3,43	166,5
12. Anteil BSAG im Durchschnitt 2019-2053															4,7

Aktualisierter Stand des Projekts UNOSE (07/2017) - Ergebnisveränderungen über den ÖDLA-Zeitraum 2019-2041

(exkl. Projektnebenkosten)

Beträge in Mio. €

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027-2041	Summe
13. Ergebnisveränderung in Mio. € p.a.	0,0	0,1	1,7	3,5	7,3	11,3	14,1	16,3	15,6	14,7	14,4	14,7	15,4	344,7
14. Ergebnisveränderung 2019-2041 (ÖDLA-Zeitraum)														339,4
15. Ergebnisveränderung im Durchschnitt 2019-2041														14,8
16. Anteil FHB im Durchschnitt 2019-2041														9,8
17. Anteil BSAG im Durchschnitt 2019-2041														4,9