

# Bericht an den Gemeinderat

Stadt Graz  
 Finanz- und Vermögensdirektion  
 Bearbeiterin:  
 Birgit Permes

GZ: A8 – 020081/2006/0319  
 A8 – 115740/2023-37  
 A 10/BD – 020356/2020-0007  
 A 10/8 – 153257/2023/0007

Berichtersteller:in  
 Ausschuss für Finanzen,  
 Beteiligungen und Immobilien

*Mon. GRG. Hackenberger*

Stadtbaudirektion  
 Bearbeiter:  
 Dipl.-Ing. Kai-Uwe Hoffer

Verkehrsplanung  
 Bearbeiter:  
 Martin Bauer

Berichtersteller:in  
 Ausschuss für Verkehr, Stadt und  
 Grünraumplanung

*GR LENARTITSCH*

**Betreff: Städtebauliche Potentialanalyse Steyergasse Nord**

1. **Projektgenehmigung „Städtebauliche Potentialanalyse Steyergasse Süd und Nord 1“**  
 in Höhe von 250.000,00 Euro für die Jahre 2024 - 2025
2. Kürzung der PG „Smart City Graz“ iHv 250.000,00 Euro im ICF der Stadtbaudirektion für das Jahr 2025
3. Budgetvorsorge im ICF der Stadtbaudirektion iHv. 100.000,00 Euro für das Jahr 2024
4. **Ergebnis der externen funktionalen Überprüfung durch das Büro Zechner & Zechner ZT GmbH, Steyergasse Süd**

Graz, 4. Juli 2024

## 1. Grundlagen

Am 16. November 2023 wurden die Stadtbaudirektion und die Abteilung für Verkehrsplanung durch den Gemeinderat beauftragt (GZ.: A8 – 020081/2006/0319, A8 – 205500/2022-58, A 10/BD – 020356/2020-0004, A 10/8 – 153257/2023/0001), eine funktionale Überprüfung und Plausibilitätskontrolle der bisher vorliegenden, ggfs. neu zu erarbeitenden, Planungen aus dem Programm Maintenance Graz Linien vorzunehmen und dem Gemeinderat einen Abschlussbericht vorzulegen. Dazu sollte ein geeignetes Unternehmen beauftragt und ein Lenkungsausschuss mit den Vertretern der Stadt Graz und der Holding Graz eingerichtet werden.

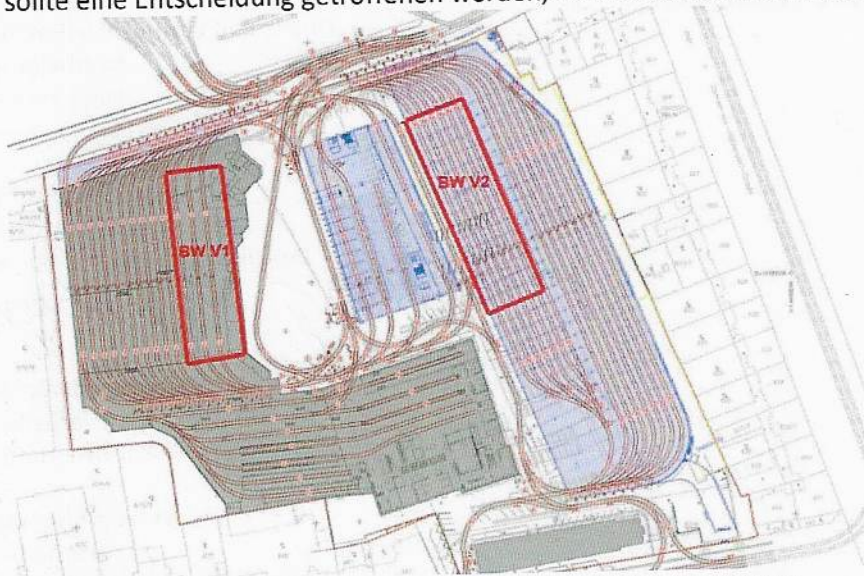
Mit der externen Überprüfung wurde das Büro Zechner & Zechner ZT GmbH in Wien beauftragt. Die fachliche Begleitung des Prüfprozesses erfolgte durch die Arbeitsgruppe funktionale Prüfung mit Vertretern von Stadt Graz und Holding Graz sowie dem Generalplanerteam Steyergasse Süd.

Dem Lenkungsausschuss wurden Zwischenergebnisse vorgelegt. Der Prüfbericht ist im Anhang angefügt.

## 2. Ergebnis der externen funktionalen Überprüfung durch das Büro Zehner & Zehner ZT GmbH

Die wichtigsten Ergebnisse seien hier dargestellt.

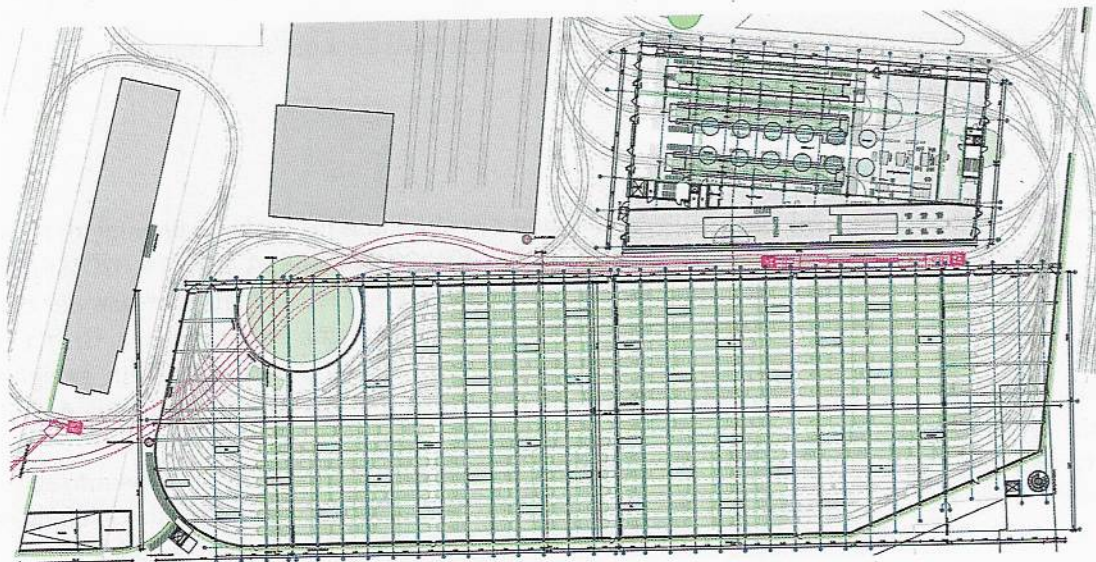
Entscheidend für das Prüfergebnis ist die Frage über die Situierungsvariante der Betriebswerkstätte. Dabei sollte eine Entscheidung getroffen werden, welche der beiden Varianten weiterverfolgt werden sollte.



Lageplan, die beiden Situierungsvarianten der Betriebswerkstätte  
**Prüfergebnis für die Variante A – Projektvorschlag der Graz Linien, Umbau der Betriebswerkstatt in bestehenden Remise:**

Variante ist grundsätzlich umsetzbar, hat jedoch signifikante funktionelle Einschränkungen:

- Zu geringer Gleisabstand in der Betriebswerkstätte für effiziente Arbeitsabwicklung.
- Räumliche und funktionelle Einschränkungen durch das Lichtraumprofil im Einfahrtsbereich.
- Räumliche und funktionelle Einschränkungen durch bestehende TGA Infrastruktur.
- Errichtung der Mittengruben und ARA Wasseraufbereitungstanks bergen hohes Umsetzungsrisiko im Bestandsfundamentbereich.
- Unklare statische Verhältnisse für Montage Krananlage.
- Die Betriebswerkstätte wäre für die Bearbeitung von zwei langen Fahrzeugen hintereinander bei der Variante A zu kurz.



Lageplan Erdgeschoss, Neubau Variante A

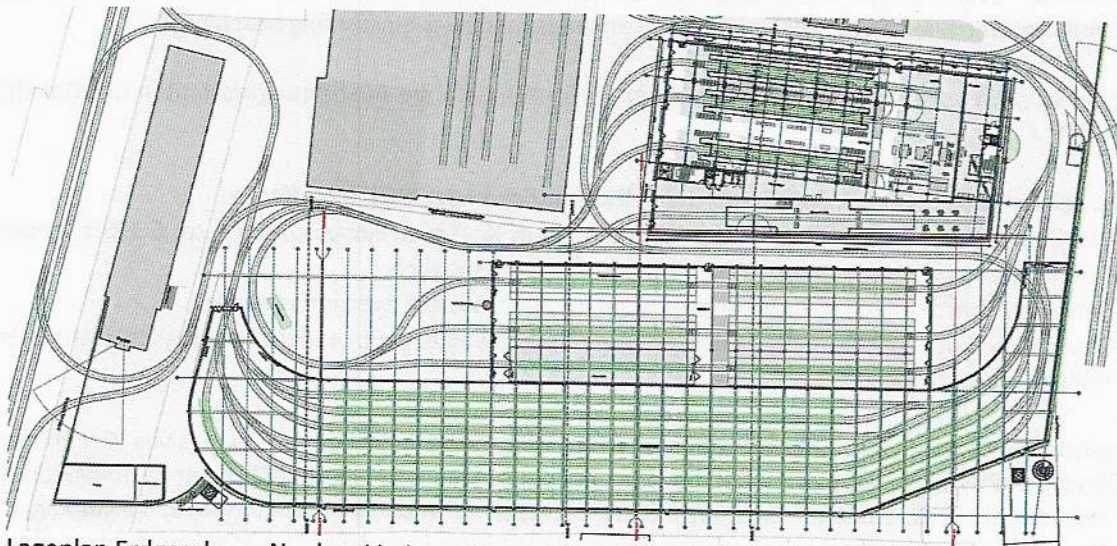
Aufgrund der sich abzeichnenden Probleme bei der Variante A wurde kurzfristig gemeinsam von der Abteilung für Verkehrsplanung mit den zuständigen Fachstellen der Graz Linien und externen Planungsbüros die Variante B für die „Steyrergasse Süd“ entwickelt.

#### **Prüfergebnis Variante B – Situierung der Betriebswerkstatt in der neuen Abstellhalle:**

Bei der Variante B wird die Größe der Abstellhalle reduziert, Statt 45 werden 25 Abstellplätze vorgesehen. Statt des Umbaus der Bestandsremise bzw. der bestehenden Betriebswerkstätte wird ein Neubau für die Betriebswerkstätte mit 4 Arbeitsständen, einem Reservestand und einer Außenreinigungsanlage vorgesehen. Im Bereich der Hauptwerkstätte kann auf die Durchfahrtsgleise verzichtet werden und so ein besseres Angebot für Detailwerkstätten geschaffen werden.

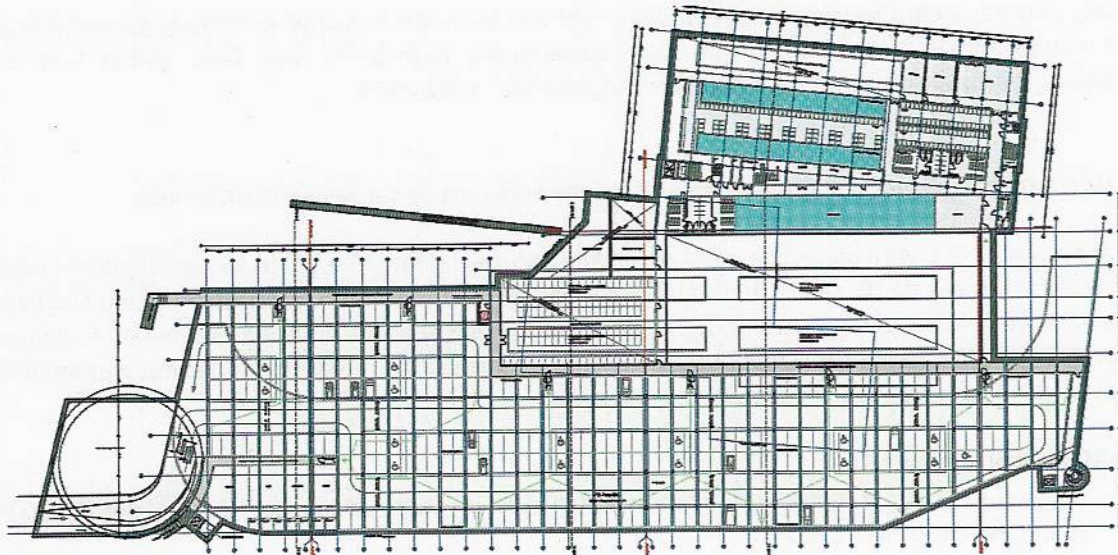
#### **Prüfergebnis Variante B:**

- Die neue Konfiguration lässt einen effizienteren Betriebsablauf im Bereich der Betriebs- und Hauptwerkstätten erwarten.
- Die Risiken für einen Umbau (Gleissanierung) im Bereich der bestehenden Remise werden reduziert.
- Das Bauvolumen der Hallen wurde verkleinert.
- Die Gleisanlage wird vereinfacht, was zu niedrigeren Errichtungs- und Erhaltungskosten führt.
- Entfall von 14 Straßenbahn-Abstellplätzen.



Lageplan Erdgeschoss, Neubau Variante B

Änderungen ergeben sich bei der Variante B auch im Untergeschoss. Dabei muss die Garage in Richtung Osten verschoben werden, um den Gruben der Betriebswerkstätte auszuweichen. Statt 240 Stellplätze bei der Variante A können nun in der Variante B 235 Stellplätze realisiert werden.



Untergeschoss Variante B mit dem Neubau Betriebswerkstätte

**Vom Büro Zechner & Zechner ZT GmbH wurde klar die Empfehlung abgegeben, dass die Variante B statt der bisheriger Variante A weiterverfolgt werden sollte.**

Dies wurde auch in der 3. Sitzung des Lenkungsausschusses über die funktionale Prüfung und Plausibilitätskontrolle am 15. April 2024 vom Lenkungsausschuss einstimmig beschlossen.

Weiters wurden vom Büro Zechner & Zechner ZT GmbH auch die Ausführungsvarianten der Dachfläche überprüft.

**Prüfergebnis Dachfläche – Verzicht auf die halböffentlich begehbare Dachfläche:**

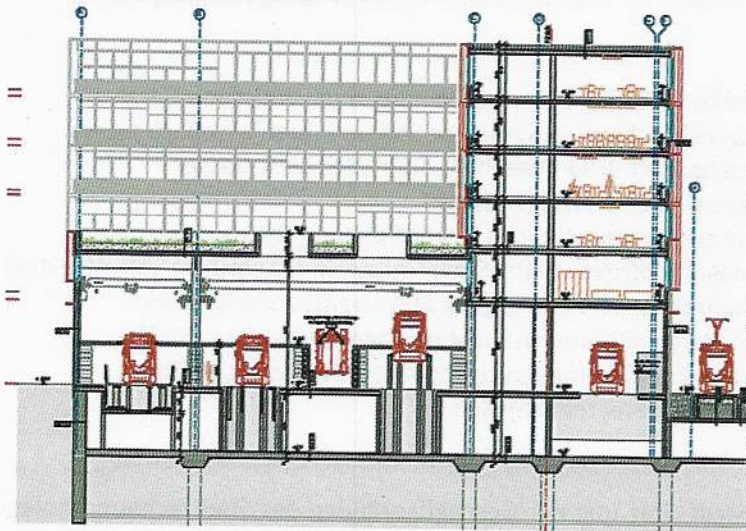
- Der Verzicht eines halböffentlich begehbaren Daches lässt eine Einsparung von ca. € 3 Mio. erwarten.
- Eine intensivere Nutzung mittels PV Modulen wird nun möglich.
- Betriebsgefährdende Einschränkungen durch Vandalismus o.ä. werden reduziert.
- Die Erschließung der Überbauung der Hauptwerkstätte sollte, wenn betrieblich möglich, nicht über das Hallendach erfolgen.

Es wurde empfohlen die Hallendachfläche nicht öffentlich begehbare als extensives Gründach mit großflächiger PV Anlage ausführen. Dabei stehen auf der Abstellhalle einschließlich der Betriebswerkstätte mit der Variante B ca. 9.000 m<sup>2</sup> Dachfläche bzw. ca. 5.500 m<sup>2</sup> Netto-Paneel-Fläche zur Verfügung. Dabei würde eine Gesamtleistung, bei 1,7 m<sup>2</sup>/Paneel und 430Wp/Paneel, von ca. 1,4 MWp erzeugt werden.



Dachfläche der Abstellhalle nicht halböffentlich zugänglich

Weiters wurden vom Büro Zechner & Zechner ZT GmbH auch die Ausführungsvarianten der Überbauung der Hauptwerkstätte überprüft.



Überbauung Hauptwerkstatt: EG und 10G.Werkstatt, 2.OG Kantine mit Sozialräumen mit Zugang auf die intensiv begrünt Freiflächen am Dach der HW; 3.OG und 4.OG Büros Graz Linien; 5.OG Büros

#### Prüfergebnis Überbauung Hauptwerkstätte:

- Die Verortung bestimmter Funktionen der Hauptwerkstätte kann nur in Obergeschossen erfolgen.
- Aus städtebaulicher Sicht ist es wünschenswert, den zentrumsnahen Standort mit entsprechender Bebauungsdichte bestmöglich zu nutzen und somit eine bis zu 5-geschossige Überbauung zu realisieren.
- Die Freiflächen am Dach der Hauptwerkstätte sind von der Kantine und den Sozialräumen im 2.OG direkt begehbar. Diese Flächen sollen intensiv begrünt und attraktiv gestaltet den Mitarbeiterinnen als Aufenthaltsbereiche zur Verfügung stehen.

Vom Büro Zechner & Zechner ZT GmbH wurde empfohlen die vorgeschlagene Überbauung vollständig ausführen. Eine spätere Umsetzung der Überbauung unter Betrieb der neuen Hauptwerkstatt ist nur mit wesentlich höheren Kosten und unter Einschränkung des Betriebes möglich.

Die Freiflächen am Dach der Hauptwerkstätte bieten eine deutlich bessere Zuordnung und dadurch Eignung für die Mitarbeiter:innen als die Dachfläche der Remise, welche in idealer Weise als Gründach mit Photovoltaik ausgeführt werden soll.“

**Prüfergebnis Größe der Tiefgarage:**

Für Firmenfahrzeuge und einen Teil der Mitarbeiter KFZ sind in den Planungen rund 235 KFZ Stellplätze in der Tiefgarage unter der Abstellhalle vorgesehen. Vom Büro Zechner & Zechner ZT GmbH wurde empfohlen, einen Teil dieser Stellplätze kostengünstiger im Bereich Steyrergasse Nord einzurichten. In einer ersten Phase können kurzfristig derzeitige Freiflächen provisorisch adaptiert werden.

**Prüfergebnis Nachweis Betriebsparkplätze – Städtebauliche Potentialanalyse Steyrergasse Nord:**

Vom Büro Zechner & Zechner ZT GmbH wurde empfohlen, eine Städtebauliche Potentialanalyse Steyrergasse Nord zu beauftragen. Neben den aktuell ermittelten betrieblichen Erfordernissen am Standort (Betriebsparkplätze, künftige Abstellflächen für Straßenbahnen bei Sanierung Remise II, Lagerflächen, ...) sollen in dieser Studie insbesondere auch Entwicklungspotentiale nichtbetriebliche Anforderungen ermittelt werden, um die Gunstlage des aktuellen Betriebsareals Areal Steyrergasse Nord künftig bestmöglich zu nutzen.

Hierbei werden Flächenbedarfe der Stadt Graz und der städtischen Beteiligungen berücksichtigt.

**3. Zeitplan:**

- 08/2024: Abgabe baurechtliche Einreichplanung Auer-Welsbach-Gasse
- Q4/2024: Vorhabensbeschluss Steyrergasse Süd und Auer-Welsbach-Gasse
- 12/2024: Vorlage baurechtlicher Bescheid Auer-Welsbach-Gasse
- 12/2024: Baubeginn Auer-Welsbach-Gasse
- 11/2025: Abgabe eisenbahnrechtliche Einreichplanung Steyrergasse Süd
- 12/2025: Beginn Baufeldfreimachung Steyrergasse Süd (Abbrüche, Infrastruktur)
- 08/2026: Eisenbahnrechtliche Bewilligung Steyrergasse Süd liegt vor
- 11/2026: Beginn Bauausführung Eisenbahnanlage Steyrergasse Süd
- 05/2029: Übergabe Erweiterung Hauptwerkstätte Steyrergasse Süd
- 09/2029: Fertigstellung Steyrergasse Süd

**4. Stadtrechnungshof**

Gemäß der Haushaltsordnung der Stadt Graz und der Geschäftsordnung des Stadtrechnungshofes, erfolgte für den ersten Planungsbeschluss vom 25.02.2021 eine Vorhabenskontrolle durch den Stadtrechnungshof (Bericht: GZ: StRH - 068066/2020 vom 13.10.2020). Gemäß §20 Absatz 3 der Haushaltsordnung der Stadt Graz ,werden für den Vorhabensbeschluss, dem Stadtrechnungshof die zu erwartenden finanziellen Auswirkungen vorgelegt.

**5. Finanzierung**

Der Finanzmittelbedarf für die Jahre 2024 - 2025 gliedert sich wie folgt:

Finanzjahr	Finanzmittelbedarf in €
2024	100.000,00
2025	150.000,00
Gesamtsumme	250.000,00

Die budgetäre Bedeckung der Kosten in Höhe von 250.000,00 Euro (2024: 100.000,00 Euro, 2025: 150.000,00 Euro) erfolgt durch eine Mittelumschichtung aus der bestehenden Projektgenehmigung "Smart City - Graz" (HHP 12203380). Der ICF der Stadtbaudirektion bleibt dadurch unverändert.

Aktuelle Verteilung der Mittel PG "Smart City - Graz" GRB A8-22244/2017-23 vom 05.07.2018 und Kürzung der PG mit GRB A8-205500/2022-15 vom 16.05.2024:

aktuelle Gesamtkosten in Euro:	€	3.769.000,00
Ausgaben bis Ende 2023:	€	3.320.106,92
Budget 2024:	€	0,00
Budget 2025:	€	448.800,00
Rest:	€	93,08

Neue Verteilung der Mittel PG "Smart City - Graz" nach erfolgter Reduktion um insgesamt 250.000 Euro:

Gesamtkosten:	€	3.519.000,00
Ausgaben bis Ende 2023:	€	3.320.106,92
Budget 2024:	€	0,00
Budget 2025:	€	198.800,00
Rest:	€	93,08

Die erforderlichen Budgetmittel für die Jahre 2024 – 2025 werden auf der Kombination Finanzstelle 220/ Fonds 030000/ Finanzposition 1.060000/ HHP 12204500/ Deckungsring D.220450 im SAP bereitgestellt.

Beilage:

- Prüfbericht - Funktionale Überprüfung und Plausibilitätskontrolle Steyrgasse Süd, Zechner & Zechner ZT GmbH - im Auftrag der Stadtbaudirektion Graz

Aufgrund des vorstehenden Berichtes stellt der Ausschuss für Verkehr, Stadt- und Grünraumplanung sowie der Ausschuss für Finanzen, Beteiligungen und Immobilien gemäß § 93 Abs.1 und § 95 des Statutes der Landeshauptstadt Graz, LGBl 130/1967 idF LGBl 20/2024, sowie § 20 der Haushaltsordnung der Landeshauptstadt Graz (HHOG) idgF den

### Antrag,

der Gemeinderat möge beschließen:

1. Die **Projektgenehmigung** „Städtebauliche Potentialanalyse Steyrergasse Nord“ iHv 250.000,00 Euro für die Jahre 2024 (100.000,00 Euro) und 2025 (150.000,00 Euro) im ICF der Stadtbaudirektion wird erteilt.
2. Der **Kürzung** der PG "Smart City - Graz" iHv 250.000,00 Euro wird zugestimmt.
3. Der **Budgetvorsorge** über 100.000,00 Euro für 2024 wird zugestimmt:

Der Finanzierungs- und Ergebnishaushalt 2024 sollen wie folgt geändert werden:

Finanzstelle	Fonds	Finanzposition	Haushaltsprogramm	Beschreibung des HHP/der Fipos	Deckungsring	FVA 2024	EVA 2024
220	030000	1.060000	12204500	Maintenance Graz – Plausibilitätskontrolle / AiB Grsteinr.	D.220450	+100.000	
180	030000	2.346000		Investitionsdarlehen		+100.000	

Die erforderlichen Budgetmittel in Höhe von 150.000,00 Euro für das Jahr 2025 werden auf der Kombination Finanzstelle 220/ Fonds 030000/ Finanzposition 1.060000/ HHP 12204500/ Deckungsring D.220450 im SAP bereitgestellt.

Für das Jahr 2025 werden auf der Kombination Finanzstelle 220/ Fonds 363000/ Finanzposition 1.060000/ HHP 12203380/ Deckungsring D.220338 die Budgetmittel um 250.000,00 Euro gekürzt.

4. Dem vorliegenden Gemeinderatsbericht wird vollinhaltlich zugestimmt, der beiliegende Prüfbericht wird genehmigt.
5. Entsprechend den Empfehlungen des Prüfberichtes werden die Stadtbaudirektion und die Abteilung für Verkehrsplanung beauftragt, unter Einbindung der Stadtplanung eine „Städtebauliche Potentialanalyse Steyrergasse Nord“ zu beauftragen (Bearbeitungszeitraum: 09.2024 bis 12.2025).



Neben den aktuell ermittelten betrieblichen Erfordernissen am Standort sollen insbesondere auch Entwicklungspotentiale nichtbetriebliche Anforderungen ermittelt werden, um die Gunstlage des aktuellen Betriebsareals Areals Steyrergasse Nord künftig bestmöglich zu nutzen.

- Die Holding Graz wird beauftragt, die Empfehlungen des Prüfberichtes im Rahmen der aktuellen Entwurfsplanungen umzusetzen, die Planungen dahingehend abzuändern und dem Gemeinderat im Zuge des Vorhabensbeschlusses (beabsichtigt im 4. Quartal 2024) eine Stellungnahme zum Nachweis der Umsetzung dieser Planungsänderungen vorzulegen.

unterschrieben)

Der Bearbeiter  
der Abteilung für Verkehrsplanung:  
**Martin Bauer**  
(elektronisch unterschrieben)

Der Abteilungsvorstand  
der Abteilung für Verkehrsplanung:  
**DI Wolfgang Feigl**  
(elektronisch unterschrieben)

Der Bearbeiter  
der Stadtbaudirektion:  
**Dipl.-Ing. Kai-Uwe Hoffer**  
(elektronisch unterschrieben)

Der Stadtbaudirektor:  
**Dipl.-Ing. Mag. Bertram Werle**  
(elektronisch unterschrieben)

Die Bearbeiterin A8  
**Birgit Permes**  
(elektronisch unterschrieben)

Der Finanzdirektor  
**Mag. Johannes Müller**  
(elektronisch unterschrieben)

Die Stadsenatsreferentin  
für die Abteilung für Verkehrsplanung:  
**Bgm.in-StVin Mag.<sup>a</sup> Judith Schwentner**  
(elektronisch unterschrieben)

Der Finanzreferent:  
**StR Manfred Eber**  
(elektronisch unterschrieben)

Angenommen in der Sitzung des Gemeinderates am.....

Der/die Vorsitzende:

Vorberaten und einstimmig/mehrheitlich/mit ..... Stimmen abgelehnt/unterbrochen in der Sitzung des

Ausschuss für Verkehr, Stadt- und Grünraumplanung am

3.7.2024

Der/die Vorsitzende:

Vorberaten und einstimmig/mehrheitlich/mit ..... Stimmen abgelehnt/unterbrochen in der Sitzung des

Ausschuss für Finanzen, Beteiligungen und Immobilien am 04.07.24

Der/die Vorsitzende:


Abänderungs-/Zusatzantrag:


Der Antrag wurde in der heutigen	<input checked="" type="checkbox"/> öffentlichen	<input type="checkbox"/> nicht öffentlichen Gemeinderatssitzung
<input type="checkbox"/> bei Anwesenheit von ..... Gemeinderät:innen		
<input checked="" type="checkbox"/> einstimmig	<input type="checkbox"/> mehrheitlich (mit ..... Stimmen / ..... Gegenstimmen) angenommen.	
<input type="checkbox"/> Beschlussdetails siehe Beiblatt		
Graz, am <u>04.07.2024</u>	Der/die Schriftführer:in:	


#### Vorhabenliste/Bürger:innenbeteiligung:


(laut den „Leitlinien für Bürger:innenbeteiligung bei Vorhaben und Planungen der Stadt Graz“)  
Nicht Zutreffendes bitte streichen


- Vorhabenliste ja / nein
- Bürger:innenbeteiligung vorgesehen ja / nein


	<b>Signiert von</b>	Hoffer Kai-Uwe
	<b>Zertifikat</b>	CN=Hoffer Kai-Uwe,O=Magistrat Graz, L=Graz,ST=Styria,C=AT,
	<b>Datum/Zeit</b>	2024-06-24T08:07:50+02:00
	<b>Hinweis</b>	Dieses Dokument wurde digital signiert und kann unter: <a href="https://sign.app.graz.at/signature-verification">https://sign.app.graz.at/signature-verification</a> verifiziert werden.


	<b>Signiert von</b>	Bauer Martin
	<b>Zertifikat</b>	CN=Bauer Martin,O=Magistrat Graz, L=Graz,ST=Styria,C=AT,
	<b>Datum/Zeit</b>	2024-06-24T08:16:09+02:00
	<b>Hinweis</b>	Dieses Dokument wurde digital signiert und kann unter: <a href="https://sign.app.graz.at/signature-verification">https://sign.app.graz.at/signature-verification</a> verifiziert werden.

	<b>Signiert von</b>	Feigl Wolfgang
	<b>Zertifikat</b>	CN=Feigl Wolfgang,O=Magistrat Graz, L=Graz,ST=Styria,C=AT,
	<b>Datum/Zeit</b>	2024-06-24T08:20:10+02:00
	<b>Hinweis</b>	Dieses Dokument wurde digital signiert und kann unter: <a href="https://sign.app.graz.at/signature-verification">https://sign.app.graz.at/signature-verification</a> verifiziert werden.

	<b>Signiert von</b>	Werle Bertram
	<b>Zertifikat</b>	CN=Werle Bertram,O=Magistrat Graz, L=Graz,ST=Styria,C=AT,
	<b>Datum/Zeit</b>	2024-06-24T12:52:26+02:00
	<b>Hinweis</b>	Dieses Dokument wurde digital signiert und kann unter: <a href="https://sign.app.graz.at/signature-verification">https://sign.app.graz.at/signature-verification</a> verifiziert werden.

	<b>Signiert von</b>	Permes Birgit
	<b>Zertifikat</b>	CN=Permes Birgit,O=Magistrat Graz, L=Graz,ST=Styria,C=AT,
	<b>Datum/Zeit</b>	2024-06-24T13:13:02+02:00
	<b>Hinweis</b>	Dieses Dokument wurde digital signiert und kann unter: <a href="https://sign.app.graz.at/signature-verification">https://sign.app.graz.at/signature-verification</a> verifiziert werden.

	<b>Signiert von</b>	Müller Johannes
	<b>Zertifikat</b>	CN=Müller Johannes,O=Magistrat Graz, L=Graz,ST=Styria,C=AT,
	<b>Datum/Zeit</b>	2024-06-24T14:22:27+02:00
	<b>Hinweis</b>	Dieses Dokument wurde digital signiert und kann unter: <a href="https://sign.app.graz.at/signature-verification">https://sign.app.graz.at/signature-verification</a> verifiziert werden.

	<b>Signiert von</b>	Schwentner Judith
	<b>Zertifikat</b>	CN=Schwentner Judith,O=Magistrat Graz, L=Graz,ST=Styria,C=AT,
	<b>Datum/Zeit</b>	2024-06-25T09:08:56+02:00
	<b>Hinweis</b>	Dieses Dokument wurde digital signiert und kann unter: <a href="https://sign.app.graz.at/signature-verification">https://sign.app.graz.at/signature-verification</a> verifiziert werden.



<b>Signiert von</b>	Eber Manfred
<b>Zertifikat</b>	CN=Eber Manfred,O=Magistrat Graz, L=Graz,ST=Styria,C=AT,
<b>Datum/Zeit</b>	2024-06-25T09:49:43+02:00
<b>Hinweis</b>	Dieses Dokument wurde digital signiert und kann unter: <a href="https://sign.app.graz.at/signature-verification">https://sign.app.graz.at/signature-verification</a> verifiziert werden.

# Prüfbericht

## Funktionale Prüfung und Plausibilitätskontrolle Vorentwurf MGL Steyregasse Süd

an die **STADT GRAZ - STADTBAUDIREKTION**  
Europaplatz 20, A- 8011 Graz  
als Auftraggeber (AG)

durch das **ARCHITEKTURBÜRO ZECHNER & ZECHNER ZT GmbH**  
Architekten Dipl.-Ing. Christoph Zechner, Dipl.-Ing. Martin Zechner  
Stumpergasse 14/23, A-1060 Wien  
als Auftragnehmer (AN)

<b>1</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG PRÜFERGEBNIS</b>	<b>3</b>
1.1	SITUIERUNG BETRIEBSWERKSTÄTTE:	3
1.2	DACHFLÄCHEN ALS HALBÖFFENTLICHE GRÜNFLÄCHEN:	3
1.3	ÜBERBAUUNG HAUPTWERKSTÄTTE:	3
1.4	GRÖÖBE DER TIEFGARAGE:	3
1.5	NACHWEIS BETRIEBSPARKPLÄTZE – STÄDTEBAULICHE POTENTIALANALYSE STEYRERGASSE NORD	3
<b>2</b>	<b>EINLEITUNG</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>METHODIK</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>ZIELVORGABEN</b>	<b>5</b>
4.1	FLOTTENENTWICKLUNG	5
4.2	ERWEITERUNG ABSTELLANLAGEN	6
4.3	ERWEITERUNG HAUPTWERKSTÄTTE	6
4.4	ERWEITERUNG BETRIEBSWERKSTÄTTE	8
4.5	ÜBERBAUUNG HAUPTWERKSTÄTTE	9
4.6	ERWEITERUNG GLEISANBINDUNG	9
4.7	TIEFGARAGE	10
4.8	ERWEITERUNG MATERIALWIRTSCHAFT	10
4.9	ALTLASTENSANIERUNG	10
4.10	ABBRUCH, EINBAUTEN-, INFRASTRUKTURUMLEGUNG	10
4.11	DACHFLÄCHE ALS HALBÖFFENTLICH ZUGÄNGLICHE FREIFLÄCHE	11
<b>5</b>	<b>FUNKTIONALE PRÜFUNG DES VORENTWURFES</b>	<b>12</b>
5.1	ARCHITEKTUR	12
5.2	STATIK	15
5.3	BAUPHYSIK	18
5.4	BRANDSCHUTZ	19
5.5	GLEIS- UND VERKEHRSPLANUNG	20
5.6	HKLS PLANUNG	23
5.7	ELEKTROTECHNIK PLANUNG	24
<b>6</b>	<b>PRÜFUNG DES KOSTENSCHÄTZUNG</b>	<b>27</b>
<b>7</b>	<b>PRÜFUNG DES TERMINPLANES</b>	<b>29</b>
<b>8</b>	<b>PRÜFUNG VARIANTENSTUDIE</b>	<b>30</b>
8.1	ERWEITERUNG ABSTELLANLAGEN VARIANTE	30
8.2	ERWEITERUNG HAUPTWERKSTÄTTE VARIANTE	30
8.3	ERWEITERUNG BETRIEBSWERKSTÄTTE VARIANTE	30
8.4	ÜBERBAUUNG BETRIEBSWERKSTÄTTE VARIANTE	30
8.5	TIEFGARAGE VARIANTE	30
8.6	DACHFLÄCHE VARIANTE	30
8.7	KOSTENVERGLEICH VORENTWURF ZU VARIANTE B	31

## **1 Zusammenfassung Prüfergebnis**

### **1.1 Situierung Betriebswerkstätte:**

Der bisher geplante Umbau der bestehenden Betriebswerkstätte zur Nutzung langer Fahrzeuge hat aufgrund der beengten Platzverhältnisse im Bestand einige Nachteile, die sowohl die Effizienz und die Sicherheit der Arbeiten betreffen. Eine Situierung der Betriebswerkstätte im Neubaubereich erscheint wesentlich besser geeignet, einen sicheren und effizienten Betrieb zu gewährleisten. Diese Variante wurde im Rahmen einer Machbarkeitsstudie untersucht und mit jener des Vorentwurfes verglichen, bewertet und als geeigneter für die weitere Planung befunden.

### **1.2 Dachflächen als halböffentliche Grünflächen:**

Die Vorentwurfsvariante sieht die Hallendachflächen als halböffentliche, teilweise intensiv begrünte Dachflächen vor. Eine halböffentliche Nutzung bedingt barrierefreie Zugänge und entsprechende Sicherungsmaßnahmen gegen Absturz bzw. Vandalismus. Intensiv begrünte Flächen erzeugen aufgrund der notwendigen Substratstärke erhöhte Lasten für das Hallentragwerk. Da die damit zusammenhängenden Kosten nicht gedeckt sind, schlagen wir vor, das Dach als nicht öffentlich zugängliches extensiv begrüntes Dach auszuführen und weitgehend mit Photovoltaik-elementen auszustatten.

### **1.3 Überbauung Hauptwerkstätte:**

Die Verortung gewisser Funktionen der HW kann nur in Obergeschossen erfolgen. Aus städtebaulicher Sicht ist es wünschenswert, den zentrumsnahen Standort mit entsprechender Dichte zu nutzen und somit eine bis zu 5-geschossige Überbauung zu realisieren. Eine spätere Umsetzung der Überbauung unter Betrieb der neuen HW ist nur mit wesentlich höheren Kosten und unter Einschränkung des Betriebes möglich. Wir empfehlen daher die Beibehaltung der Überbauung im geplanten Umfang.

### **1.4 Größe der Tiefgarage:**

Für Firmenfahrzeuge und einen Teil der Mitarbeiter-KFZ sind ca. 235 Stellplätze in einer Tiefgarage vorgesehen. Wir empfehlen einen Teil dieser Stellplätze kostengünstiger in Form eines Parkdecks im Bereich Steyrergasse Nord zu errichten.

### **1.5 Nachweis Betriebsparkplätze - Städtebauliche Potentialanalyse Steyrergasse Nord**

Entsprechend Punkt 1.4 sollen allfällig zusätzlich benötigte Betriebsparkplätze künftig am Areal Steyrergasse Nord untergebracht werden. Zur optimalen Situierung dieser Stellplätze und um die städtebaulichen Potentiale des Areals nicht zu beeinträchtigen, sollte eine städtebauliche Potentialanalyse Steyrergasse Nord erstellt werden.

## 2 Einleitung

Gegenstand dieses Prüfberichts ist der Vorentwurf des Projektes „Straßenbahnbetriebshof Steyrergasse Süd“. Der Vorentwurf wurde durch die Generalplaner „ARGE Ederer, Haghirian – Werner Consult“ in Kooperation mit Wendl ZT im Auftrag der Graz Holding erstellt und am 30.1.2024 übermittelt.

Ziel des Berichts ist die funktionale Überprüfung und Plausibilitätskontrolle des vorliegenden Vorentwurfes. Folgende Themenbereiche werden geprüft:

### **Zielvorgaben und Planungsgrundlagen**

In diesem Kapitel wird untersucht, welche Rahmenbedingungen und Projektziele zum aktuellen Planungszeitpunkt als gesichert und plausibel bewertet werden können bzw. welche Vorgaben mit Unsicherheiten behaftet und veränderbar sind. Weiters wird die Vollständigkeit der Planungsgrundlagen bewertet.

### **Funktionale Prüfung des Vorentwurfes**

Der vorliegende Vorentwurf wird in Hinblick auf die Funktionserfüllung der Projektziele untersucht und bewertet. Dazu zählen u.a. die Verkehrslösung, das Raum- und Funktionsprogramm, die konstruktive Lösung der Bauaufgabe, die vorgeschlagenen Planungen für TGA und Maschinentchnik.

### **Prüfung der Kostenschätzung**

Die vorliegende Kostenschätzung zum Vorentwurf wird auf ihre Plausibilität geprüft und in Hinblick auf Kostenrisiken bewertet. Mögliche Einsparungen von Errichtungs- und Betriebskosten werden identifiziert.

### **Prüfung des Terminplanes**

Der vorliegende Terminplan für Planung und Ausführung wird auf Plausibilität geprüft und in Hinblick auf Terminrisiken bewertet.

## 3 Methodik

Die Prüfung erfolgt in einem kooperativen Verfahren mit Vertretern der Graz Holding, der Stadt Graz Stadtbaudirektion, der Stadt Graz Verkehrsplanung und dem GP Planungsteam und gliedert sich in folgende Bearbeitungsschritte:

### **Grundlagenermittlung**

Die erste Bearbeitungsphase bildet die Sichtung der seitens des AG zur Verfügung gestellten Unterlagen. Hierzu zählen die Planungsgrundlagen des AG sowie die aktuelle Vorentwurfsplanung der Planungsarge. Die Grundlagenermittlung wird mit einer Fragerunde durch den AN samt erforderlichem Feedback abgeschlossen.

### **Zwischenberichte**

Im Rahmen einer kooperativen Bearbeitung werden Zwischenstände der Prüfung sowohl dem Projektteam wie auch dem Lenkungsausschuss präsentiert und diskutiert. Resultate dieser Kooperationsbesprechungen werden in den Prüfbericht eingearbeitet.

### **Endfassung Prüfbericht**

Die Resultate der Prüfung werden samt Empfehlungen in einer finalen Version des Prüfberichts zusammengefasst.



## 4 Zielvorgaben

Das übergeordnete Ziel des Projektes ist die Anpassung der Kapazitäten von Abstell- und Werkstattinfrastruktur an den künftigen Straßenbahnbetrieb.

### 4.1 Flottenentwicklung

Der geplante Ausbau des Grazer Straßenbahnnetzes sowie der Austausch veralteter Wagen bedingt die Anschaffung neuer Straßenbahnfahrzeuge.

Aktuell sind folgende 85 Fahrzeuge im Einsatz:

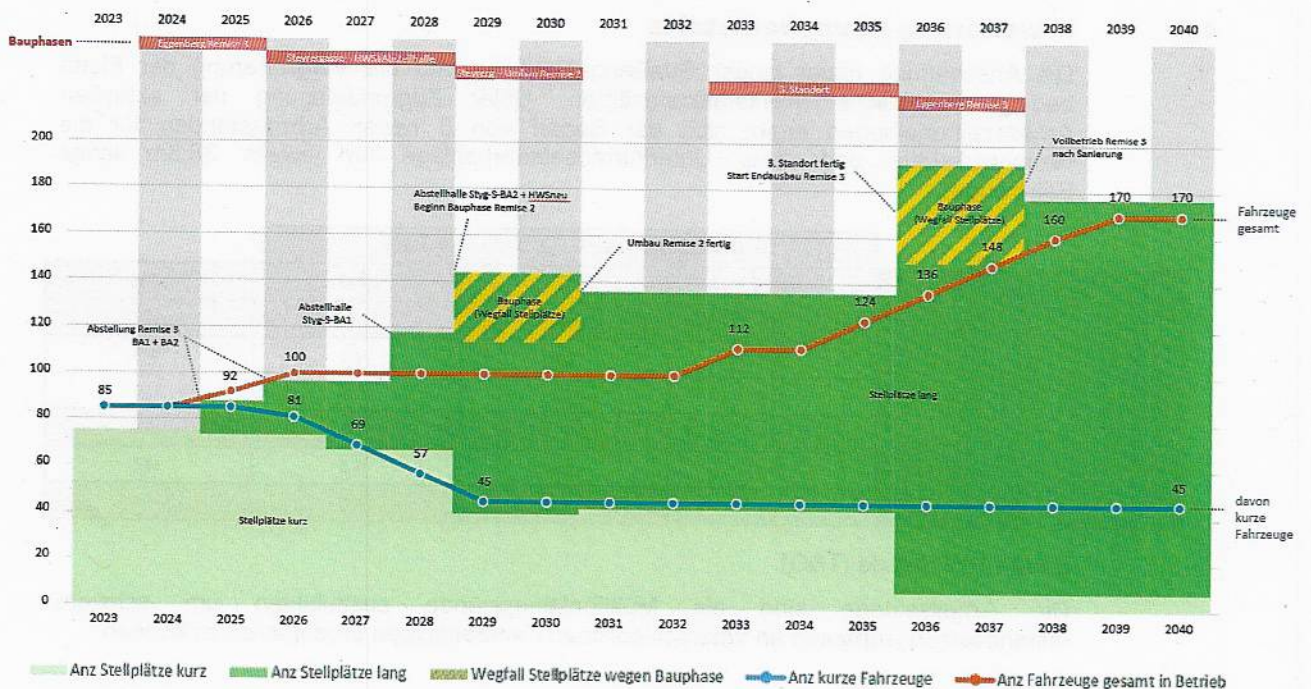
- 45 Stück der Variobahn (Länge ca.27,5m, Stadler, Baujahr 2010/11/12),
- 18 Cityrunner (Länge ca. 27,3m, Bombardier/Alstom, 2001),
- 12 Stück der 600er-Serie (Länge ca. 27,9m, Siemens, 1986),
- 10 Stück der 500er-Serie (Länge ca.25,3m, Siemens, 1978)

Kurzfristig (2026) wird die Flotte durch 15 lange Wagen (Länge ca. 33,8m, Alstom) auf 100 Wagen erweitert. Diese sind aufgrund der Innenstadtentflechtung und dem Ausbau der Linie 1 und 5 notwendig.

Mittelfristig (bis ca. 2030) ist sukzessive der Austausch von 40 alten Wagen durch lange Wagen (Option Alstom) geplant, aber noch nicht budgetiert.

Langfristig (2030-2040) muss die Flotte schrittweise auf ca. 140 Wagen erweitert werden, um folgende Ausbaumaßnahmen zu bedienen: Linie 8 (Gösting - Harterstraße) und Linie 15 (Herrgottwiesgasse). Verlängerungen der Linien 3 (Plüddemangasse) und 5 (Puntigam – Center West). Linie 2 (Hauptbahnhof - Universität/RESOWI), Linie 9 (Liebenau West) und Linie 18 (Harmsdorf).

Darüber hinaus (2040) gibt es Planungen über die Vergrößerung des Straßenbahnwagen Bestandes auf bis zu 170 Fahrzeuge. Dies bedingt jedoch den Ausbau von Abstell- und Werkstättenkapazitäten auf anderen Standorten.



## Fazit Planungsgrundlage Flottenentwicklung:

Als gesichert gilt lt. Berechnung T&O das Flottenentwicklungsszenario 100+x (x= zusätzliche Anzahl Fahrzeuge, welche ohne neuen zusätzlichen Standort instandgehalten werden können). Die maximale Anzahl an zu bearbeitenden Fahrzeugen (100+X) wird definiert durch die Grenzkapazitätserreichung bei den HW-Ständen. Sie liegt voraussichtlich gesamt bei ca. 118 Fahrzeugen.

Bei weiterer Flottenerweiterung können erste Mehrbedarfe durch partielle Schichtenweiterungen bzw. Zuordnungsoptimierungen bis zu ca. 130 Fahrzeugen ohne Neubau von weiteren HW-Ständen abgefangen werden.

Fahrzeugtyp	ca. Fzg.länge [m]	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
S500	25,3	10	10	10	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S600	27,9	12	12	12	12	12	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CityRunner S650	27,3	18	18	18	14	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Variobahn S200	27,5	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Flexity	33,8	0	0	7	19	31	43	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
Neufahrzeug	bis zu 38m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	12	24	36	48	60	70	70
Gesamtanzahl	Gesamtanzahl	85	85	92	100	100	100	100	100	100	100	112	112	124	136	148	160	170	170

Mögliche Flottenentwicklung bis 2040 (T&O)

## 4.2 Erweiterung Abstellanlagen

Die oben beschriebene Flottenentwicklung bedingt eine zusätzliche Abstellkapazität von 45 langen Straßenbahnwagen. Diese sind an den Standorten Steyregasse und Eggenberg in einer frostfreien Halle (Mindesttemperatur 12 Grad) zu situieren. In den abgestellten Fahrzeugen erfolgen auch Innenreinigungsarbeiten.

### Fazit Vorgabe Abstellanlagen:

Am Standort Steyregasse Süd ist eine Maximalzahl an langen Abstellplätzen zu realisieren. Falls durch die Situierung der Betriebswerkstätte im Bereich der Abstellhalle die geplante Stellplatzanzahl reduziert wird, ist ein Ausgleich an anderer Stelle (Eggenberg, Steyregasse Nord) zu suchen.

## 4.3 Erweiterung Hauptwerkstätte

Die Anschaffung neuer langer Straßenbahnwagen und die Vergrößerung der Flotte bedingt zusätzliche Werkstattkapazitäten. Unter Zugrundelegung der aktuellen Arbeitszeitregelungen ergibt sich der Bedarf von 3 neuen Arbeitsständen für die Hauptwerkstätte und einer Unterflurradsatzdrehanlage für jeweils 38,5m lange Fahrzeuge.

Jahr	HW-Stände: Bedarfe und Deckung Gesamt			
	2030	2035	2037	2040
Fahrzeuganzahl	100	124	148	170
Bedarf mit Belegungsgrad 90%	10,3	12,8	15,2	17,5
Ist-Stände mit Bewertung	12,0	12,0	12,0	12,0
Rechnerische Deckung	1,7	-0,8	-3,2	-5,5
Gerundeter Bedarf	11,0	13,0	16,0	18,0
Deckung gerundet	1,0	-1,0	-4,0	-6,0

### Bedarf HW Stände (T&O)

Die Arbeitsstände sind als Multifunktionsstände auszubilden um schwere Instandsetzungsarbeiten an unterschiedlichen Fahrzeugtypen durchführen zu können.

## Multifunktionaler Grubenarbeitsstand A

- Mitten- und Seitengrube (Tiefe -1,80m)
- Verschiebbare Seitengrubenhebeanlagen
- Dacharbeitsbühne
- Schwenkbare Deckenstromschiene
- Hallenbrückenkran
- Scheibenwischwassermischanlage

## Multifunktionsarbeitsstände B und C:

- Schienen- und Wagenkastenhubanlage
- Dacharbeitsbühne
- Schwenkbare Deckenstromschiene
- Hallenbrückenkran
- Zentralsauganlage auf DAB und EG

## UFD-Arbeitsstand D:

- Tandem UFD-Anlage für bis zu 38m lange Fahrzeuge in Halle
- Vor- und nachgelagerte Grube mit je 15m Mitten- und Seitengrube
- Hubböcke zum partiellen Anheben des Wagenkastens
- Bedienraum bzw. Dokuplatz ist nicht separat vorzusehen
- UFD-Arbeitsstand separat eingehaust aufgrund von Lärmbelastung
- Feste Oberleitung

Weiters sind Flächen für die Servicierung der Drehgestelle und Räumlichkeiten für Detailwerkstätten und Meisterbüros notwendig.

Die zugehörigen Lager- und Technikflächen sowie Personalräume komplettieren das Anforderungsprofil der Werkstätten.

## Fazit Vorgabe Erweiterung Hauptwerkstätte:

Durch T&O wurde ein funktionales Werkstattkonzept für den Standort erstellt. Durch ein Dimensionierungstool wurde der Bedarf für drei zusätzliche multifunktionale Arbeitsstände und eine Unterflurradsatzdrehbank für die HW berechnet. Durch diese Kapazität kann die Servicierung von ca. 118 Fahrzeugen (45 kurze und 73 lange) abgedeckt werden, was den Bedarf bis ca. 2034 abdecken würde.

Bei weiterer Vergrößerung der Flotte müssen zusätzliche Arbeitsstände errichtet werden. Die Verortung solcher weiterer Stände sollte schon jetzt überlegt werden, um gegebenenfalls im aktuellen Projekt darauf zu reagieren.

Bedingt durch die begrenzten Grundflächen müssen der HW zugeordnete Lagerflächen und Detailwerkstätten vertikal in Unter- bzw. Obergeschoßen situiert werden. Dies bedingt längere Wegzeiten und wirkt sich negativ auf die Produktivität der Werkstätten aus.

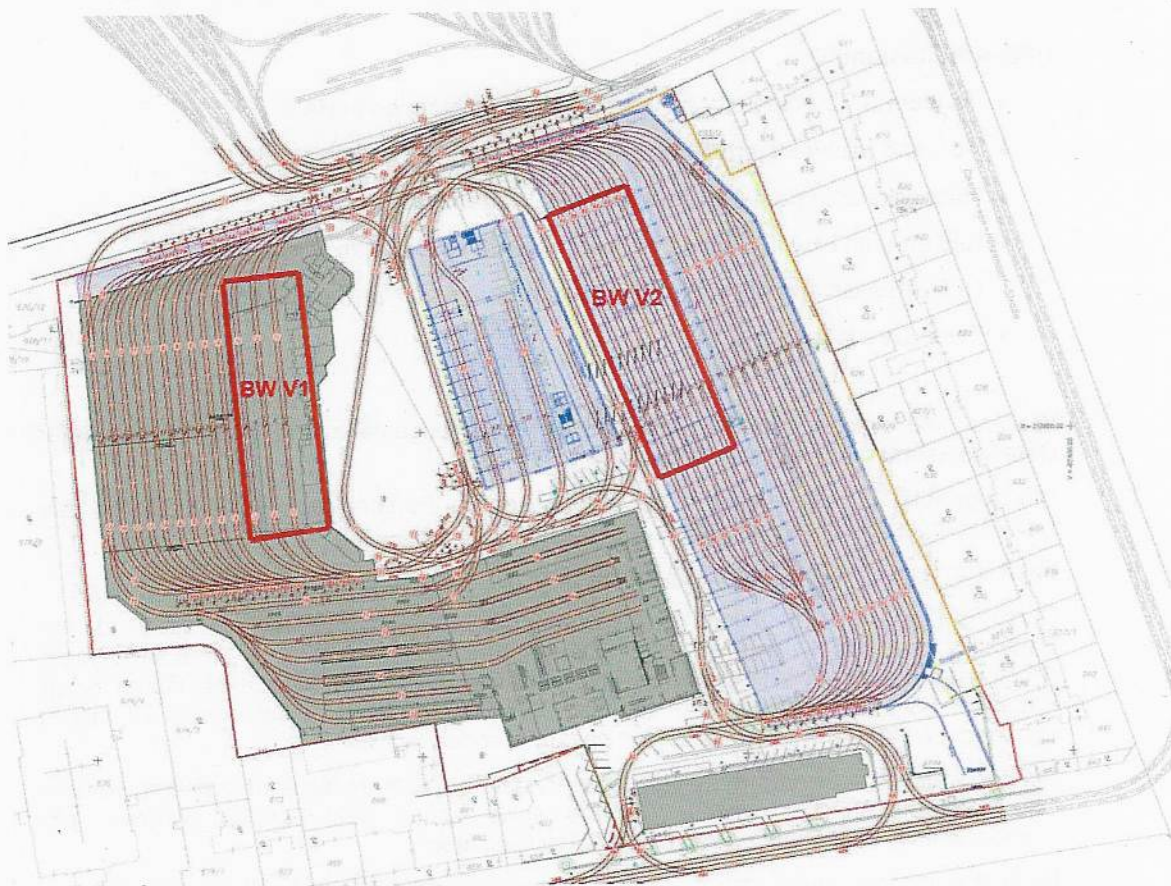
## 4.4 Erweiterung Betriebswerkstätte

Um die Betriebswerkstattgleise für 38,5m lange Fahrzeuge tauglich zu machen sind die Hebestände, Gruben und die Waschanlage entsprechend zu verlängern und Dacharbeitsbühnen einzubauen.

		BW-Stände Deckung 2035 bei 124 Fzg.			
		Remise 2		Remise 3	
		Kurze Stände 27m	Lange Stände 38m	Kurze Stände 27m	Lange Stände 38m
Szenario B	Ist-Stände (mit Bewertung)	1,5	3	0	4
	Rechnerischer Bedarf Stände	0,6	3,2	1,6	1,1
	Rechnerische Deckung	1,0	-0,2	-1,6	2,9
	Gerundeter Bedarf	1,0	4,0	2,0	2,0
	Deckung gerundet	0,5	-1,0	-2,0	2,0

Bedarf BW Stände bis 2035 (T&O)

Dies kann entweder durch einen Umbau im Bereich Remise 2 oder alternativ durch einen Neubau im Bereich der neuen Abstellhalle umgesetzt werden.



### Situierungsvarianten Betriebswerkstatt

In dem bestehenden Remisengebäude 2 befinden sich 3 Gleise der Betriebswerkstatt und 12 Abstellgleise. Bei der Umbauvariante ist der Gleisabstand ist zu vergrößern, sodass 9 Abstellgleise (21 lange Straßenbahnwagen) und ein Zufahrtsgleis neben den Werkstattgleisen verbleiben. Diese Maßnahmen bedingen den Teilabbruch und eine darauffolgende Verlängerung der Halle nach Norden.

Auch ist der Umstand in der Betriebswerkstatt zu berücksichtigen, dass von den 5 Arbeitsständen nur 3 Arbeitsstände für lange Straßenbahnwagen und somit 2 Arbeitsstände nur für kurze Wagen geeignet sind. Weiters ist der Stand für die Außenreinigungsanlage ebenfalls nur für kurze Wagen geeignet. Dies ist bei dem geplanten Mischbetrieb von kurzen und langen Straßenbahnwagen soweit kein Problem.

Mit dem Ausscheiden der kurzen Wagen (VAARIOBAHNEN der Serie 200) um bzw. nach dem Jahr 2040 wird dies zu einem Problem für den Remisen-Standort in der Steyrergasse. Dabei wären die kurzen Arbeitsstände und die Außenreinigungsanlage entsprechend neu zu bauen. Ein konkretes Projekt für diesen Um- Neubau gibt es derzeit noch nicht. Für eine überschlägige Abschätzung, für diesen nochmaligen Umbau der Betriebswerkstatt, kann von einem Bauaufwand in Höhe von rd. 20 Mio. Euro ausgegangen werden.

Dieser Um- Neubau entfällt bei der Variante B zur Gänze, da die 5 Arbeitsstände der Betriebswerkstatt sowie die Außenreinigungsanlage von vornherein für lange Straßenbahnwagen ausgelegt ist.

### **Fazit Erweiterung Betriebswerkstätte:**

Die Umbauvariante hat aufgrund der beschränkten Platzverhältnisse im Bestand einige Nachteile, die sowohl die Effizienz und die Sicherheit der Arbeiten betreffen:

- Gruben im Bereich der Gleisharfe
- Dacharbeitsbühnen können aufgrund Lichtraumverbreiterung am Bogenbeginn nicht bis an das Fahrzeugende geführt werden
- Gleisabstand von 6m zu gering, um zwischen den Arbeitsständen Materialien und Werkzeug zwischenzulagern
- nach Ausscheiden der kurzen Wagen ist ein weiterer Umbau notwendig

Eine Situierung der Betriebswerkstätte im Neubaubereich erscheint wesentlich besser geeignet, einen sicheren und effizienten Betrieb zu gewährleisten. Diese Variante wurde im Rahmen einer Machbarkeitsstudie untersucht und mit jener des Vorentwurfes verglichen und bewertet.

## **4.5 Überbauung Hauptwerkstätte**

Aufgrund des knappen Grundflächenangebotes am Standort müssen gewisse Funktionen in Obergeschossen situiert werden. Dies umfasst Detailwerkstätten, die notwendigen Sozialbereiche der ArbeiterInnen, Bürobereiche, eine Kantine und eine Lehrwerkstätte.

Darüber hinaus ist optional die Schaffung zusätzlicher Büroflächen geplant, um im Rahmen einer Standortkonzentration MitarbeiterInnen der Holding am Standort Steyrergasse Süd zusammenzuziehen und Synergien zu heben.

### **Fazit Überbauung Hauptwerkstätte:**

Die Verortung gewisser Funktionen der HW kann nur in Obergeschossen erfolgen. Aus städtebaulicher Sicht ist es wünschenswert, den zentrumsnahen Standort mit entsprechender Dichte zu nutzen und somit eine bis zu 5-geschossige Überbauung zu realisieren. Als Vorgabe für die Planung muss eine wirtschaftliche Lastabtragung sowie Erschließung dieser Überbauung vorgegeben werden. Eine spätere Umsetzung der Überbauung unter Betrieb der neuen HW ist nur mit wesentlich höheren Kosten und unter Einschränkung des Betriebes möglich.

Um das Raumprogramm für die geplante Kantine zu schärfen, ist eine Abschätzung der zu verabreichenden Essen sowie der Essenszeiten zu treffen.

## **4.6 Erweiterung Gleisanbindung**

Um die Ein- und Ausfahrtskapazität des Standortes zu erhöhen muss eine vollwertige Gleisanbindung nach Süden in den Schönaugürtel erfolgen. Auch die nördliche Gleisanbindung in die Steyrergasse muss umgebaut werden, dabei ist der Höhenunterschied zwischen Nord- und Südanbindung zu berücksichtigen.

## **Fazit Gleisanbindung**

Die baulichen Auswirkungen aufgrund der Höhenunterschiede sind im Rahmen der weiteren Planung darzustellen und zu bewerten. Vor allem in der Steyrergasse sind die Auswirkungen auf die Gefälleausbildungen, Gebäudezufahrten, Entwässerung etc. vertieft zu untersuchen.

## **4.7 Tiefgarage**

Die notwendigen KFZ- und Radstellplätze müssen in einer Tiefgarage verortet werden. Die Mindestanzahl von Stellplätzen ergibt sich aus den Dienstfahrzeugen der Holding Graz sowie den PKW Stellplätzen von MitarbeiterInnen, die aufgrund ihrer Arbeitszeit oder ihres Wohnortes auf einen PKW Stellplatz vor Ort angewiesen sind: Als Grundlage dafür erstellt die Holding ein Mobilitätskonzept für den Standort.

### **Fazit Tiefgarage:**

Der Abstimmungsprozess zur Definition der zu realisierenden Abstellplätze ist noch nicht beendet und sollte kurzfristig abgeschlossen werden, um gesicherte Planungsgrundlagen definieren zu können. Vom AG ist zu definieren, ob die RVS betreffend Garagen und Fahrradanlagen umfassend zu berücksichtigen ist. Die Möglichkeit statt teurer Tiefgaragenstellplätze günstigere Stellplätze in Niveau- und Hochlage zu realisieren soll in weitere Planungsphasen untersucht werden.

## **4.8 Erweiterung Materialwirtschaft**

Zur Lagerung von Materialien für die Straßenbahnwerkstätte ist als Ersatz für abzubrechende Lagerflächen ein Zubau an die Remise 2 erforderlich. Die Kapazität soll durch die Verwendung von Vertikal- Lagerliften erhöht werden.

### **Fazit Erweiterung Materialwirtschaft:**

Die Verwendung der Lagerlifte lässt eine platzsparende Konfiguration erwarten.

## **4.9 Altlastensanierung**

Auf dem Projektgebiet befindet sich die Altlast ST28 die gemeinsam mit der Bundesaltlastensanierungsges.m.b.H. (BALSA) saniert werden muss. Mit weiterem kontaminierten Aushubmaterial ist zu rechnen.

### **Fazit Altlastensanierung:**

Die Sanierungsarbeiten erfolgen als eigenes Projekt. Für das gegenständliche Projekt sind neben den terminlichen Abhängigkeiten die Berücksichtigung der Aushubgeometrie sowie die Beschränkungen im Hinblick auf Versickerung von Meteorwässern zu berücksichtigen. Anstehende Gesetzesänderungen bergen das Risiko höherer Kostenübernahme durch die Holding.

## **4.10 Abbruch, Einbauten-, Infrastrukturmlegung**

Im Projektgebiet sind Bestandsobjekte abzurechnen sowie die Anpassung und Neuerrichtung der Leitungsinfrastruktur inkl. Verlegung von Trafoanlagen, Unterwerken, Schaltstationen, Gas-Übergabestation, Beleuchtung etc. durchzuführen.

## 4.11 Dachfläche als halböffentlich zugängliche Freifläche

Auf Wunsch der Stadt Graz soll die Dachfläche als ökologische Ausgleichsfläche zum stattfindenden Flächenverbau auf dem Betriebsgelände dienen. Es soll eine entsprechende Begrünung und Ausstattung erfolgen, um als halböffentliche Freifläche zu dienen.

### Fazit Dachfläche als halböffentlich zugängliche Freifläche:

Eine halböffentliche Nutzung bedingt barrierefreie Zugänge und entsprechende Sicherungsmaßnahmen gegen Absturz bzw. Vandalismus. Intensiv begrünte Flächen erzeugen aufgrund der notwendigen Substratstärke erhöhte Lasten für das Hallentragwerk. Da die damit zusammenhängenden Kosten nicht gedeckt sind, schlagen wir vor, das Dach als nicht öffentlich zugängliches extensiv begrüntes Dach auszuführen und weitgehend mit PV Elementen auszustatten.

Bei der Wahl der notwendigen Substratstärke ist der zu erzielende Abflußbeiwert zur Retention von Meteorwässern zu berücksichtigen.

## 5 Funktionale Prüfung des Vorentwurfes

Der Vorentwurf umfasst Dokumente zu folgenden Planungsbereichen:

- Architektur
- Statik
- Bauphysik
- Brandschutz
- Gleis-, Verkehrsplanung
- HKLS
- E-Technik
- Kosten
- Termine

### 5.1 Architektur

#### 5.1.1 Materialwirtschaft Zubau

Die Lagerräume der Materialwirtschaft befinden sich derzeit in einem der zum Abbruch bestimmten Gebäude. In Zukunft werden die zu lagernden Materialien im Untergeschoß der Hauptwerkstätte sowie in einem Zubau zur bestehenden Werkstätte untergebracht.

Der Zubau besteht im EG aus einer überdachten Vorfahrt, einer Warenübernahme, -ausgabe samt Büro und einem Raum mit 7 Stk. Vertikal-Lagerliften. Das Untergeschoss ist über eine Treppe und einen Lastenaufzug erschlossen.

Im Untergeschoss befinden sich der Raum mit den Lagerliften, zwei Fachbodenregallager ein Batterieladebereich für E-Stapler und Ein E-Verteilerraum. Das Untergeschoss besitzt eine direkte Anbindung an das UG der bestehenden Werkstätte.

#### **Prüfergebnis:**

Im Lageplan ist die Zufahrt zur Anlieferung mittels Schleppkurven darzustellen.

Die lichte Vordachhöhe ist für die geplanten Anlieferungsfahrzeuge zu prüfen.

Um die Verkehrswege der verwendeten Flurförderfahrzeuge zu verifizieren sind diese mit den erforderlichen Breiten in die Pläne aufzunehmen.

Aufzugsgröße ist genauer zu definieren (Tragkraft, Bauweise, Tür-, Kabinenabmessungen)

VEXAT Themen in Zusammenhang mit der geplanten Ladestation sind darzulegen.

#### 5.1.2 Tiefgarage

Eine nicht öffentliche Tiefgarage für 240 PKWs und einspurige Fahrzeuge ist unter Teilbereichen der Abstellhalle geplant. Die lichte Höhe ist mit 3m auch für höhere Firmenfahrzeuge ausgelegt. Die Zufahrt erfolgt vom Schönaugürtel über eine Rampe. Zugänge über Stiegen und Aufzüge erfolgen sowohl von der Nord- wie auch von der Südseite aus dem öffentlichen Gut. Über einen Fluchttunnel sind die Untergeschosse der neuen und bestehenden Hauptwerkstätte angebunden. Im Verband mit der Tiefgarage sind die E-Technik-Zentrale und die Sprinklerzentrale angeordnet.



## Prüfergebnis:

Die benötigte Anzahl der PKW Tiefgaragenplätze sowie der Stellplätze für einspurige Fahrzeuge soll auf Basis eines Mobilitätskonzeptes der Holding Graz abgestimmt werden.

Die Situierung zusätzlicher oberirdischer Abstellplätze im Bereich Steyregasse Nord sollte untersucht werden und allenfalls durch ein Parkdeck (kostengünstiger als Tiefgarage unter Gleishalle) erweitert werden.

Die erzielbare Stellplatzkapazität für einspurige Fahrzeuge soll in den Plänen angegeben werden. Aufgrund der Raumhöhe bieten sich Doppelstockparker zur besseren Flächenausnutzung an.

Die Rampenneigung der KFZ Zufahrt soll in den Plänen ersichtlich sein.

Flach geneigte Treppen mit Fahrradschieberillen zur Erschließung der Fahrradabstellanlagen vorsehen.

Aufzugsgrößen sind genauer zu definieren (Tragkraft, Bauweise, Tür-, Kabinenabmessungen).

Die Notwendigkeit von zwei Aufzugsanlagen zur Erschließung soll überprüft werden.

Inwieweit die RVS für Garagen und Fahrradabstellplätze einzuhalten sind, ist durch die Holding zu definieren.

### 5.1.3 Abstellhalle

Die Abstellhalle ist als eingeschossige, zweischiffige ca.203m lange und 58m breite Halle geplant. Auf den 14 Abstellgleisen können 45 lange Fahrzeuge (38,5m) abgestellt werden. Der Gleisabstand zwischen den Abstellgleisen beträgt 3,7m, zur Außenkonstruktion beträgt der Achsabstand 3m. Zumindest 1m breite und maximal 50m lange Fluchtwege führen zu den Ausgängen ins Freie. Aus Schall- und Witterungsschutzgründen wurden die Gleisharfen der Ein- und Ausfahrt ebenfalls in der Halle situiert. Die westliche Hallenhälfte ist durch die oben beschriebene Tiefgarage unterkellert.

Das Dach ist als halböffentlich begehbare Grünfläche geplant und durch zwei Aufzüge und Stiegen erschlossen. Der Zugang zur Überbauung der Hauptwerkstätte erfolgt über das Dach der Abstellhalle. Die Substratstärke für die teilweise intensive Begrünung bewegt sich zwischen 0,4m und 1,5m.

Die Hallenkonstruktion gründet auf einer Stahlbetonplatte mit Pfahlgründung. Wände und Stützen sind in Stahlbeton geplant, ca. 2m hohe Stahlfachwerke bilden mit den Stützen 2-Gelenk-Rahmen und überspannen jedes Hallenschiff mit einer Spannweite von ca.29m und einem Rahmenabstand von 5,6m.

Die Sichtbeton - Außenwände der im Winter auf 12 Grad temperierten Halle erhalten eine Innendämmung aus Mineraldämmplatten aus Calcium-Silikat-Hydraten. Die Fassade erhält ein Rankgerüst zur Begrünung.

#### Prüfergebnis:

Die Nutzung des Hallendaches als teilweise intensiv begrünte halböffentlich zugängliche Fläche bedingt folgende Maßnahmen:

- Verstärkung der Dachkonstruktion zur Aufnahme der Lasten der notwendigen Substratstärken für die intensive Begrünung
- Zwei barrierefrei gestaltete Zugänge über Aufzüge und Stiegen
- Absturzmaßnahmen und Maßnahmen zur Verhinderung von Vandalismus (z.B. Abwurf von Dingen auf die Betriebsfläche)
- Ausstattung mit Stadtmöblierung, Beleuchtung etc.
- Landschaftsplanerische Ausbaumaßnahmen (Gründachaufbau, Bepflanzung, Wege etc.)

Im Falle der Ausführung des Daches als extensiv begrüntes Dach, welches nicht

öffentlich zugänglich ist, können Einsparungen in der Höhe von ca. € 3,0 mio erzielt werden. Das gesamte Dach könnte für PV Nutzung aktiviert werden.

Im Sinne eines niedrigeren CO2 footprints sollte eine Dachkonstruktion aus Holz untersucht werden und mit der aktuell geplanten Stahlkonstruktion verglichen werden.

Die vorgeschlagene Innendämmung besitzt eine relativ niedrige Festigkeit und ist mechanisch leicht zu beschädigen. Im Bereich bis 2m über Bodenniveau sollten Alternativen oder Schutzmaßnahmen berücksichtigt werden.

Diverse Arbeiten in oder an den abgestellten Fahrzeugen (z.B. Reinigung) können lt. §25 (2) AStV nur nachts erfolgen, da die ansonsten notwendigen Lichteintrittsflächen nicht gegeben sind.

Die Anlieferungsachse für Schwertransporte führt durch die Abstellhalle. Hierfür wurden 2 zusätzliche Tore eingeplant. Eine alternative Situierung des Anlieferpunktes mit einfacherer Erreichbarkeit sollte untersucht werden.

## 5.1.4 Hauptwerkstätte

Die Hauptwerkstätte besteht aus einer dreischiffigen Halle dessen zwei westlichen Schiffe hoch (ca. 9m lichte Höhe) und eingeschoßig und dessen östliches Schiff niedriger aber zweigeschoßig organisiert ist. Der Hallensockel ist in Teilbereichen mit zwei 4-geschoßigen Baukörpern überbaut. Das Gebäude ist mit einem Untergeschoß unterkellert.

Für die schwere Instandhaltung der Fahrzeuge sind drei Multifunktionsstände inkl. Verkehrswege und eine Werkstattfläche zur Drehgestellbearbeitung geplant. Die geplanten Arbeitsstände werden mit Dacharbeitsbühne, Kran, schwenkbarer Oberleitung, sowie der Arbeitsstand A mit einer Grube mit klappbaren Seitengrubenabdeckungen und Seitengrubenhubanlage und die Arbeitsstände B und C mit Schienen-Wagenkastenhubanlage ausgestattet.

Im niedrigeren Hallenteil ist eine Unterflurdrehanlagen vorgesehen. Aus lärm- und heizungstechnischen Gründen ist die Hallenlänge auf eine Bearbeitung bei geschlossenen Toren ausgelegt.

Im Untergeschoss sind Lager- und Technikflächen sowie Umkleiden und Sanitäranlagen situiert.

Im 1.OG sind Detailwerkstätten, Meisterbüro und die Lehrwerkstätte angeordnet.

Im 2.OG sind Sozialräume und eine Kantine sowie Büroräumlichkeiten untergebracht. Vom 2.OG aus können Teilbereiche des Hallendaches als Terrasse genutzt werden.

Das 3.OG bis 5.OG ist als optionale Bürofläche geplant.

Die Vertikalerschließung erfolgt über zwei Stiegenhäuser mit je einem Personenaufzug, UG bis 1.OG ist zusätzlich durch einen Lastenaufzug miteinander verbunden.

Prüfergebnis:

Möglichkeiten eines besseren Witterungsschutzes im Bereich der Tore (z.B.: Vordach) sollten angedacht werden.

Der Materialfluss von Anlieferung zur Lagerung und zum Einbau sowie jener in Richtung Entsorgung ist genauer zu beschreiben und planerisch darzustellen.

Um die Verkehrswege der verwendeten Flurförderfahrzeuge lt. §2 AstV zu verifizieren, sind diese mit den erforderlichen Breiten in die Pläne aufzunehmen.

Die Palettenlager im UG sind betreffend Breite der Verkehrswege und Manipulationsflächen zu überprüfen.

Die teilweise knapp bemessenen Werkstattflächen im EG und 1.OG sind durch eine Ausstattungsplanung zu verifizieren in denen Manipulationsräume und Verkehrswege berücksichtigt werden.

Aufzugsgröße ist genauer zu definieren (Tragkraft, Bauweise, Tür-, Kabinenabmessungen)

Die Belichtung der Arbeitsräume im Erdgeschoss sollte vor allem im Bereich der Detailwerkstätten durch entsprechende Lichteintrittsflächen mit Sichtverbindung ins Freie gem. §25 AstV verbessert werden.

Die Anzahl der Waschplätze und Duschen ist gemäß §34 AstV auf die Anzahl der gleichzeitig die Arbeit beendenden ArbeitnehmerInnen abzustimmen.

Sofern möglich sollten Fluchttüren nicht in die Tore integriert, sondern daneben ausgeführt werden.

Die Schachtkopfhöhe des Lastenaufzugs ist im 2.OG zu berücksichtigen.

Das Anforderungsprofil der Kantine ist mit dem AG abzustimmen (Buffet oder Küche, Kapazität, Anforderungen Anlieferung und Entsorgung etc.).

Windfang für Zugänge über Dach erscheinen sinnvoll.

Barrierefrei Erschließung im 2.OG über Dach ist zu beschreiben.

Alternativ sollte die Möglichkeit des Zugangs zur Überbauung von Betriebsfremden ohne die derzeitige geplante Wegführung über das Dach der Abstellhalle untersucht werden. Durch eine Einsparung der Stiegen und Reduktion der Förderhöhe der Aufzüge könnten wesentliche Einsparungen realisiert werden.

## 5.1.5 Umbau Betriebswerkstätte (Remise 2)

Da der Umbau der bestehenden Betriebswerkstätte in der Remise 2 technisch zwar machbar ist, aber nur mit betrieblichen Einschränkungen zu betreiben ist (siehe 3.4), wurden keine vertieften Vorentwurfsplanungen seitens GP erstellt.

## 5.2 Statik

### 5.2.1 Aufgabenstellung und übergebene Unterlagen

Aus dem Fachbereich Tragwerksplanung wurden für die Planungsphase Vorentwurf folgende Unterlagen übergeben:

Statischer Bericht Vorentwurf v. 26.01.2024

Plan SBBG\_R2B\_STA\_VE\_GR\_EG\_001\_V00 „Übersichtsgrundriss Abstellhalle“ v. 19.01.2024

Plan SBBG\_R2B\_STA\_VE\_GR\_12\_002\_V00 „Schnitt Abstellhalle“ v. 19.01.2024

Die übermittelte Statik enthält neben angeführten Grundlagen Bauteil-weise Auszüge aus einer 3D-Statik, eine textliche Beschreibung der statischen Systeme oder Dimensionsangaben gibt es mit Ausnahme der Abstellhalle nicht.

Die vorliegenden Unterlagen wurden stichprobenartig gesichtet und auf Plausibilität bzw. Vollständigkeit geprüft, unabhängige Vergleichsberechnungen erfolgten nicht.

Die Prüfung hat dabei folgendes ergeben:

### 5.2.2 Normen und Richtlinien

Normen für Gründungen bzw. Richtlinien für Abdichtungssysteme wurden nicht angeführt, bei den OIB-Richtlinien fehlt das Ausgabedatum. Dies sollte in den weiteren Planungsphasen ergänzt werden.

### 5.2.3 Differenzierung der Zuverlässigkeit

Bauwerke sind gemäß ÖN B 1990-1 in Schadensfolgeklassen einzustufen. Wesentliche Faktoren dafür sind i.a. das widmungsgemäße Fassungsvermögen, die Anzahl der oberirdischen Geschosse oder z.B. die Wichtigkeit der Gebäudfunktion in Katastrophenfällen. Vom Tragwerksplaner wurde global eine Einstufung aller Gebäude in die Schadensfolgeklasse CC2 vorgenommen. Damit verbundene Bedeutungskategorie und Versagensfolgeklasse wurden nicht behandelt. Dies sollte in den weiteren Planungsphasen je Bauteil ergänzt, die Wahl der Schadensfolgeklasse belegt werden.

## 5.2.4 Lastannahmen

Die angesetzten Ausbau- und Nutzlasten erscheinen für den Vorentwurf plausibel. Es wurden lediglich normative Lasten angesetzt. Es sollte in den weiteren Planungsphasen geprüft werden, ob darüber hinaus reichende Lastvorgaben des Bauherrn zu berücksichtigen sind (z.B. Kat. E1.4 für Werkstätten ausreichend?). Siehe auch weitere Anmerkungen in den folgenden Kapiteln.

## 5.2.5 Materialwirtschaft (MAWI)

Die 3D-Darstellungen des Rechenmodells der MAWI lassen auf eine 3-geschossige Stahlbetonkonstruktion aus tragenden Wänden, Stützen und Flachdecken schließen. Als Aufbaulasten wurden im Modell  $2,50 \text{ kN/m}^2$  am Dach sowie  $3,50 \text{ kN/m}^2$  an Bodenplatte und Decke angesetzt. Gemäß Aufbautenkatalog ist am Dach eine Extensivbegrünung vorgesehen.  $2,50 \text{ kN/m}^2$  Aufbaulast sind dafür auf der sicheren Seite. Als Nutzlasten wurden im Rechenmodell  $1,00 \text{ kN/m}^2$  für die Betretbarkeit der Dächer zu Wartungszwecken sowie  $7,50 \text{ kN/m}^2$  bis  $10,00 \text{ kN/m}^2$  an der Zwischendecke und Bodenplatte bzw. lokal  $40,00 \text{ kN/m}^2$  für das Kardex-Lager an der Bodenplatte berücksichtigt. Dies erscheint für die ggst. Nutzung plausibel.

Bei den Verformungsbildern fehlt der Hinweis auf Zustand I oder II sowie eine Einheitsangabe. Es wird von Verformungen im Zustand I (ungerissen) und Werten im mm-Bereich ausgegangen. Hochgerechnet auf den Zustand II erscheinen die Verformungen plausibel.

Bei den dargestellten Bodenpressungen fehlen Angaben zur Lastfallkombination. Es wird von den Pressungen unter charakteristischer Gesamtlast ausgegangen. In diesem Fall sind die Bodenpressungen für eine Flachgründung plausibel.

Dimensionsangaben (Wand-, Stützen- und Deckenstärken) liegen nicht vor. Die in Aufbautenkatalog bzw. Architekturplänen angeführten Dimensionen erscheinen jedoch für den Vorentwurf plausibel.

Gemäß Architekturplänen wird die Materialwirtschaft direkt an den Bestand angebaut. Im Falle eines unterschiedlichen Gründungsniveaus können Unterfangungsmaßnahmen erforderlich sein. Dies sollten in den weiteren Planungsphasen geprüft werden.

## 5.2.6 Abstellhalle

Die Abstellhalle besteht aus einer ebenerdigen teils unterkellerte Hallenkonstruktion mit Tiefgründung. Die Halle besitzt dabei in Querrichtung 2 Schiffe mit tragender Mittelachse und ist in der Länge durch Bauteilfugen mit Doppeltragachsen geteilt. Das Tragsystem der Hallendachkonstruktion wird durch Stahlfachwerkbinder gebildet. Diese bilden im Regelbereich mit den Verbundstützen Rahmen mit gelenkigen Stützenfüßen. In den Ein- und Ausfahrtsbereichen wechselt das Tragsystem. Die beiden Schiffe sind in 2 Baustufen angedacht.

Gemäß Aufbautenkatalog und Architekturplänen ist das Hallendach mit einem Intensivgründach in unterschiedlicher Stärke ausgebildet und als Terrasse begehbar. Als Dachtragelement ist eine Hohlziele vorgesehen. Aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten wird vorgeschlagen, in den weiteren Planungsphasen eine Holzdachtragkonstruktion (KLH- oder Kielstegelemente, ggf. Holzbinder) als Variante zu untersuchen und ggf. die Terrassennutzung auf Teilbereiche zu beschränken. Dadurch könnte ggf. Gewicht, Material und Kosten gespart werden.

Die Schneelast wird mit  $m_y = 0,8$  abgemindert. Dies ist bei der Aufstellung von PV-Modulen und aufgrund der Dachflächengröße (Breite > 50 m lt. ÖN B 1991-1-3 Pkt. 9.2.1.2) zu prüfen.

Es sollte weiters geprüft werden, ob aus horizontaler Belastung und Rahmenwirkung Druckkräfte in den Fachwerksuntergurten auftreten und diese ausreichenden Stabilitätswiderstand besitzen oder in UG-Ebene Aussteifungen erforderlich sind.

Die Verformungen erscheinen plausibel, Überhöhungen sollten in den weiteren Planungsphasen untersucht werden.

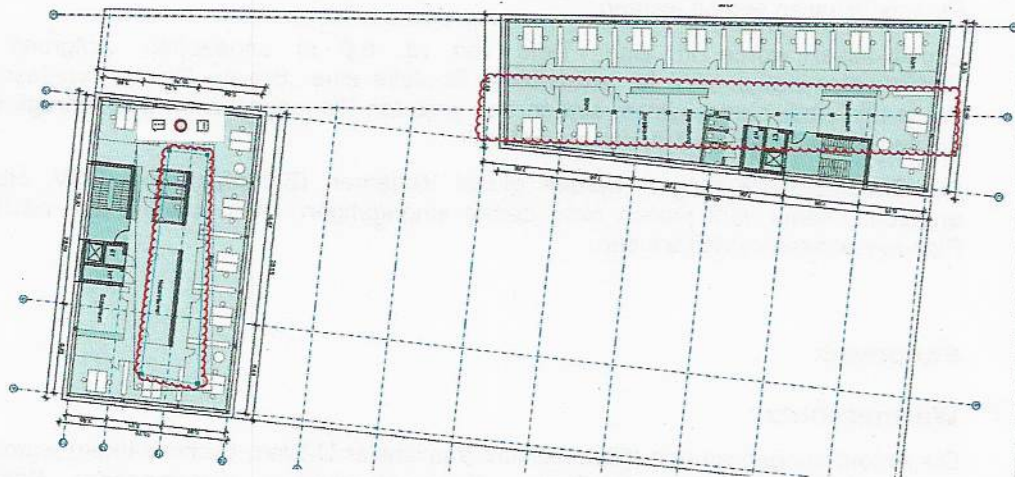
Zur Gründung gibt es keine näheren Untersuchungen. Gemäß Plan-Schnitt 12 ist der

nicht unterkellerte Bereich mittels Tiefgründung, die Tiefgarage mittels Flachgründung vorgesehen. Im Rechenmodell scheinen beide Bereiche mit Tiefgründung ausgeführt. Im Falle unterschiedlicher Gründungen sollten differentielle Setzungen zwischen den beiden Schiffen mit unterschiedlicher Gründungsart untersucht und die Verträglichkeit dieser im Bereich der Dachrahmen in den weiteren Planungsphasen geprüft werden.

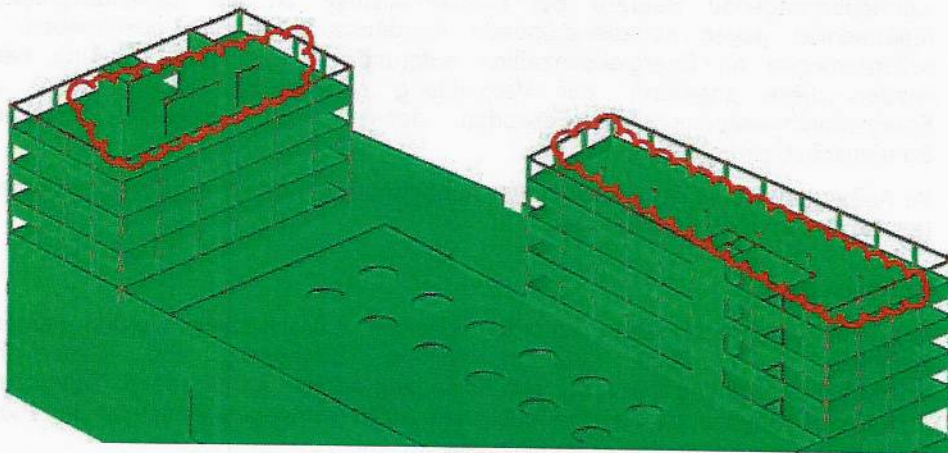
## 5.2.7 Hauptwerkstätte (HWS)

Die 3D-Darstellungen des Rechenmodells der HWS lassen auf eine mehrgeschossige Stahlbetonkonstruktion aus tragenden Wänden, Stützen, Flach- sowie mittels Träger gestützte Decken schließen. Als Aufbaulasten wurden im Modell  $3,00 \text{ kN/m}^2$  an der Decke über 5.OG,  $5,00 \text{ kN/m}^2$  auf den Regeldecken und der Bodenplatte,  $15,00 \text{ kN/m}^2$  am Flachdach sowie auf der Decke über UG angesetzt. Der Ansatz von  $5,00 \text{ kN/m}^2$  erscheint sowohl für Doppelboden als auch monolithische Platte als Fußbodenaufbau hoch. Als Nutzlasten wurden im Rechenmodell  $1,00 \text{ kN/m}^2$  für ein zu Wartungszwecken betretbares Dach,  $3,70 \text{ kN/m}^2$  für Büronutzung inkl. LW-Zuschlag,  $5,00 \text{ kN/m}^2$  bis  $10,00 \text{ kN/m}^2$  in den anderen Bereichen sowie lokal  $40,00 \text{ kN/m}^2$  auf der Decke über UG berücksichtigt. Dies erscheint für die ggst. Nutzung plausibel. Lastansätze für die Hallenkräne finden sich keine und sollten in den weiteren Planungsphasen berücksichtigt werden.

Pläne und Rechenmodell stimmen nicht ganz überein (sh. nachfolgende Abbildung). Dies sollte in den weiteren Planungsphasen in Einklang gebracht werden.



Auszug Architekturplan



Auszug Statik

In Achse 10 kommen die oberirdischen Geschosse auf einem Träger im EG zu liegen. Die Trägerhöhe ist im in den weiteren Planungsphasen zu prüfen.

Bei den Verformungsbildern fehlt der Hinweis auf Lastkombination, Zustand I oder II. Es

wird jedoch von Verformungen Gesamtlast SLS im Zustand I (ungerissen) ausgegangen. Hochgerechnet auf den Zustand II erscheinen die Verformungen plausibel. Die Notwendigkeit von Überhöhungen sollte in hoch belasteten und weit gespannten Deckenbereichen der Werkstätte in den weiteren Planungsphasen untersucht werden.

Bei den dargestellten Bodenpressungen fehlen Angaben zur Lastfallkombination. Es wird von den Pressungen unter charakteristischer Gesamtlast ausgegangen. In diesem Fall sind die Bodenpressungen für eine Flachgründung plausibel. Aufgrund der hohen Lasten und der punktuellen Lastableitung wird vom Tragwerksplaner eine Tiefgründung in Erwägung gezogen. Eine weiterführende Untersuchung ist zielführend.

Dimensionsangaben (Wand-, Stützen-, Träger- und Deckenstärken) liegen nicht vor. Lastabtrag und Dimensionierung können somit nicht überprüft werden und sind in den weiteren Planungsphasen anzugeben.

## 5.2.8 Gründung, Baugrubensicherung und Abdichtung

Es werden 5 Bodenhorizonte beschrieben und Rechenwerte angeführt.

Für die Gründungen unterkellerte Bereiche wird eine Flachgründung in Form einer Bodenplatte vorgeschlagen. Für die in höheren Bodenschichten gegründete und punktuell stärker belasteten Bauteile Tiefgarage und Hauptwerkstätte ist eine Tiefgründung mit Bohrpfählen angedacht. Die Gründungen können anhand der vorliegenden Unterlagen nicht geprüft werden und sollten in den weiteren Planungsphasen vertieft werden.

Grundwasser wurde in einer Tiefe von rd. 8,0 m angetroffen. Aufgrund der Bodenkontamination wird für erdberührte Bauteile eine „Braune Wanne“ vorgesehen. Beton und Abdichtungssystem sind in den weiteren Planungsphasen auf Verträglichkeit mit dem kontaminierten Erdreich zu prüfen.

Für Baugrubensicherungen werden global Verfahren (Bohrpfahlwand, DSV, HDBV) angeführt, näher wird jedoch nicht darauf eingegangen. Dies sollte in den nächsten Planungsphasen vertieft werden.

## 5.3 Bauphysik

### 5.3.1 Wärmeschutz

Die Anforderungen an den Wärmeschutz (maximaler U-Wert, Dämmstärken) wurden in Abhängigkeit der unterschiedlichen Temperaturniveaus verschiedener Bereiche tabellarisch auf Grundlage der OIB RL6 / 2023 aufgelistet. Anforderungen an wärmeübertragende Bauteile bei Flächenheizung, an die Gebäudedichtheit und Maßnahmen gegen schadensbildende Kondensation wurden beschrieben. Sofern Anforderungen an Energiekennzahlen aufgrund der geplanten Nutzung bestehen, wurden diese angeführt. Zur Vermeidung sommerlicher Überwärmung wurden Energiedurchlassgrade für Fassaden definiert, der teilweise außenliegende Sonnenschutz einrichtungen bedingt.

Im Aufbautenkatalog der wesentlichen Außenbauteile wurden die Bauteilschichten samt resultierendem U-Wert aufgelistet.

### 5.3.2 Schallschutz

Die schallschutztechnischen Anforderungen an Außenbauteile wurden gemäß OIB-Richtlinie 5 / 2023, Steiermärkischem Baugesetz und Steiermärkischer Bautechnikverordnung formuliert. Die Auslegung erfolgte für eine reine Tagnutzung. Zur endgültigen Beurteilung des maßgeblichen Außenlärmpegels empfiehlt der Planer die Erstellung eines lärmtechnischen Gutachtens.

Die Mindestanforderungen der Schalldämmung von Innenbauteilen wurden aufgelistet. Empfehlungen für Bereiche mit erhöhten Schallschutzanforderungen wurden abgegeben.

Der höchstzulässige Standard-Trittschallpegel für die unterschiedlichen Bereiche wurde definiert.

Die schalltechnischen Anforderungen an haustechnische Anlagen wurden angeführt.

Raumakustische Maßnahmen zur guten Hörsamkeit bzw. zur Lärminderung wurden beschrieben.

**Prüfergebnis:**

Die Zusammenstellung der bauphysikalischen Anforderungen ist umfassend und übersichtlich dargestellt.

Die geplanten Maßnahmen gemäß VOLV (Verordnung Lärm und Vibrationen) sollten zusätzlich zu den Anforderungen der ÖNORM angeführt werden.

Maßnahmen gegen Erschütterung durch Schienenfahrzeuge und Maschinen (z.B. Unterflurdrehbank) sollten beschrieben werden. Eine schalltechnische Entkoppelung gegenüber den angrenzenden Bauteilen ist vor allem bei der Unterflurdrehbank notwendig.

## 5.4 Brandschutz

### 5.4.1 Tiefgarage

Die Tiefgarage wird gemäß OIB RL 2.2 (Brandschutz bei Garagen) beurteilt. Die Garage selbst wird als ein zusammenhängender Brandabschnitt geplant. Es wird eine Sprinkleranlage lt. TRVB 127 S empfohlen, wodurch die Brandrauchverdünnungsanlage mit einer Luftwechselzahl von 3 ausgeführt werden kann. 40m lange erste Fluchtwege führen über Schleusen zu einem Fluchttunnel, der mittels DBA als gesicherter Fluchtbereich ausgeführt wird. Weitere Fluchtwege führen über die TG Rampe und das Stiegenhaus Nord.

### 5.4.2 Abstellhalle

Die Abstellhalle wird als Sonderbau in Anlehnung an die OIB RL 2.2 (Brandschutz bei Garagen) bzw. OIB RL 2.1 (Brandschutz bei Betriebsbauten) beurteilt.

Unterschiedliche Konfigurationsvarianten (Teilung in 2 Brandabschnitte vs 1 Brandabschnitt) wurden in einer Risikoanalyse bewertet. Da eine Teilung in Brandabschnitte in Kombination mit der Fahrleitungsanlage nur schwer zu realisieren ist, wurde die Konfiguration mit einem Brandabschnitt gewählt.

Aufgrund der Größe des Brandabschnitts und der Längenausdehnung ist eine Sprinkleranlage lt. TRVB 127 S geplant. Der Rauch- und Wärmeabzug wird mit 55 m<sup>2</sup> Zuluft über die Tore und 55 m<sup>2</sup> Abluft über das Dach realisiert. Fluchtweglängen mit 50m sind aufgrund der Brandmeldeanlage und der Hallenhöhe machbar.

Der Feuerwiderstand der Dachkonstruktion könnte im Falle keiner öffentlichen Nutzung des Daches von R60 auf R30 gesenkt werden.

### 5.4.3 Hauptwerkstätte mit Überbauung

Das Untergeschoss wird gemäß OIB RL 2 (Brandschutz) beurteilt und in Brandabschnitte geteilt. Die Entfluchtung erfolgt über 2 Stiegenhäuser, die innerhalb von 40m erreichbar sind.

Erdgeschoss wird als zusammenhängender Brandabschnitt, jedoch mit 2 Rauchabschnitten konzipiert. Zu den beiden Treppenhäusern bestehen Brandabschnittsgrenzen. Die max. Fluchtweglänge beträgt aufgrund der Brandmeldeanlage und Hallenhöhe 50m.

Das 1.OG wird ebenfalls als ein Brandabschnitt mit 2 Stiegenhäusern geplant. Die Fluchtweglängen betragen 40m.

Die Geschosse der Überbauung (2.OG bis 5.OG) werden in die Gebäudeklasse 5 gem. OIB RL 2 eingestuft und analog zum 1.OG geplant.

## 5.4.4 Umbau Betriebswerkstätte (Remise 2)

Der Umbau wurde durch den GP aus brandschutztechnischer Sicht nicht beurteilt.

Prüfergebnis:

Die brandschutztechnische Einordnung der Neubauten wurde vorgenommen und daraus folgende Schutzmaßnahmen übersichtlich beschrieben und teilweise in Alternativen verglichen. Nicht zuletzt aus Gründen des Sachwertschutzes ist die Ausführung der Sprinkleranlage in der Abstellhalle sehr zu empfehlen. Eine Erweiterung der Sprinkleranlage für die Tiefgarage kann dort eine wesentlich kleiner dimensionierte Brandrauchverdünnungsanlage ermöglichen.

Die Brandlast durch die großflächige Fassadenbegrünung sollte bei der weiteren Planung beurteilt werden.

## 5.5 Gleis- und Verkehrsplanung

### Regelwerk Straßenbahntechnik

Die vorliegenden Unterlagen zum Vorentwurf „Straßenbahn Betriebshof Steyrergasse Süd“ wurden auf Basis des **Regelwerk Straßenbahntechnik** mit Stand 22.05.2023 bzgl. der wichtigsten entwurfsrelevanten Parameter geprüft.

### 5.5.1 Trassierung

Die vorliegende Trassierung wurde hinsichtlich der Trassierungsparameter Längsneigung, Radius im Höhenbild, Radius im Grundriss, Überhöhung, Mindestelementlängen, Verwindung und Überhöhungsänderung in Anbetracht der vorliegenden Maximalgeschwindigkeit untersucht. Dabei wurden die Anschlussbereiche und die Gegebenheiten der Bestandssituation berücksichtigt.

In den Unterlagen sind keine Angaben bzgl. der Entwurfsgeschwindigkeit bzw. der Trassierungsgeschwindigkeit im Sinne des Regelwerks Teil 3 – Pkt. 3.4 angeführt. Es ist davon auszugehen, dass bei den Gleisanlagen des Betriebsbahnhofes geringere Geschwindigkeiten angenommen wurden.

Unter Berücksichtigung der vorhandenen Grundstückssituation wurde der Mindestradius  $R = 18$  m lt. Regelwerk angewandt. (siehe dazu *Erläuterungsbericht – Pkt. 1.2*) Nach Regelwerk Teil 3 – Pkt. 4.1 wäre ein Radius von  $R = 20$  anzustreben, im Zuge einer weiterführenden vertieften Planung wäre eine optimierte Lage der Weiche im Bezug auf den Bogenradius zur nachfolgenden Geraden (Abstellbereiche) zu untersuchen.

In den Anschlussbereichen der Weichen der Bauart R20 ( $R = 20$  m) wurde häufig eine kurze Zwischengerade oder auch ein Wechsel der Bogenradien angeordnet. Gemäß dem Regelwerk Teil 3 – Pkt. 4.1 ist dies möglichst zu vermeiden. Aus Sicht des Prüfers ist bei der weiterführenden vertieften Planung diesbezüglich eine Harmonisierung anzustreben.

Das Höhenbild wurde exemplarisch für die Achse *Schönaugürtel-Pranglachs – Remise II* geprüft und keine Überschreitung der maximalen Längsneigung von 40 ‰ festgestellt. Bei den angeführten Ausrundungen ab einem Unterschied von 2,5 ‰ zweier aufeinanderfolgender Neigungen wurde der Regelfall  $R_a = 1000$  m angewandt. In Bereichen mit Zwangspunkten (z.B. Anschlussbereiche von Weichen) wurde auch der Ausnahmefall  $R_a = 625$  m projektiert, wobei die angeführten Tangentlängen ( $< 0,29$  m) der Ansicht des Prüfers nach nicht umsetzbar sind. Aus Sicht des Prüfers ist bei der weiterführenden vertieften Planung diesbezüglich im Bereich der Werkstatt NEU die Umsetzung des Regelfalls zu prüfen. Bzgl. der Vorgabe aus dem Regelwerk Teil 3 – Pkt. 3.6, dass Gleise in Abstellanlagen ohne Längsneigung ausgeführt werden sollen, kann aus Sicht des Prüfers nicht untersucht werden, da keine diesbezüglichen Angaben in den Unterlagen enthalten sind.

In den Unterlagen sind keine Angaben zu Überhöhungen gemacht worden, es ist davon auszugehen, dass bei den Gleisanlagen des Betriebsbahnhofes keine Überhöhung ausgeführt wird.

Die Anschlussbereiche an den Bestand im Bereich des Schönauer Gürtels erfolgt über zwei getrennte Gleise teilweise um das Gebäude der Graz Energie herum. In den



Unterlagen ist ersichtlich, dass bei der östlichen Einbindung die Vereinigung der beiden Gleisstränge vor dem Linksbogen drzt. noch in konstruktiver Prüfung seitens des Projektanten ist. Aus Sicht des Prüfers wäre eine Umsetzung bei der weiterführenden vertieften Planung anzustreben. Bzgl. dem Projekt der Stadt Graz zur Umgestaltung des Straßenraumes am Schönauer Gürtel sind in den Unterlagen keine näheren Angaben gemacht, bei der weiterführenden vertieften Planung ist auf diese Schnittstelle Bedacht zu nehmen.

Die Anschlussbereiche an den Bestand im Bereich Steyrer Gasse erfolgt über eine Absenkung des bestehenden Gleiskörpers in der Steyrer Gasse und bereichsweise Vergrößerung des Gleismittenabstandes. Die Absenkung ist in den Unterlagen nicht näher ausgeführt, es ist jedoch davon auszugehen, dass eine Absenkung von mehr als 0,20 m im Straßenraum als problematisch anzusehen ist. Aus Sicht des Prüfers ist bei der weiterführenden vertieften Planung bzgl. der Gestaltung des Straßenraumes im Zusammenspiel mit den Vorgaben aus der Gleistrassierung entsprechend den Vorgaben / Anforderungen der einzelnen Verkehrsarten zu optimieren.

Grundsätzlich ist der Höhenunterschied zwischen nördlicher (~347,31) und südlicher (~346,36) Anbindung an den Bestand mit rund einem Meter in der weiterführenden Planung entsprechend im Detail zu beachten. Bei einer Optimierung der Entwicklung im Höhenbild können die erfolgreichen Umbaumaßnahmen im Straßenraum im geringeren Ausmaß umgesetzt werden. Die Schnittstellen zu eventuell vorhandenen Einbauten, Objekten Dritter (Hauseingänge, Zufahrten, etc.) und die Anschlussbereiche an den Bestand (z.B. im Kreuzungsbereich), sowie die Oberflächenentwässerung sind entsprechend frühzeitig zu betrachten.

## 5.5.2 Querschnittsgestaltung

Die Querschnittsgestaltung wurde hinsichtlich der Erfordernisse unter Berücksichtigung der Abstände und Sicherheitsräume in Remisen geprüft. Insbesondere wurden die Auswirkungen der Trassierung und des ArbeitnehmerInnenschutz auf die Gestaltung des Querschnittes betrachtet.

Für neue Anlagen gelten grundsätzlich lt. Regelwerk die Bestimmungen für den Streckenbereich gemäß dem Regelwerk Teil 5 – Pkt. 4.2.

In der Abstellhalle wurde ein Gleisachsabstand von mindestens 3,70 m (Geradenbereich) in den Unterlagen ausgewiesen, bei einem seitlichen Lichtraumbedarf von 1,30 m je Gleis bleiben 1,10 m Abstand zwischen zwei zugewandten Gleisen. Der Gleisabstand zu Bauwerken ist mit mindestens 3,00 m (Geradenbereich) in den Unterlagen ausgewiesen und die gemäß Regelwerk Teil 5 – Pkt 6.1 geforderten Mindestabstände eingehalten. Eine „Engstelle“ wird mit einem Gleisabstand von 2,995 m im Bereich der nördlichen Einfahrt in die Abstellhalle angeführt. Der seitliche Abstand zwischen der Gleisachse und Teilen der Umgebung hat in der Geraden mindestens 1,765 m (seitlicher Lichtraumbedarf plus Sicherheitsabstand) zu betragen.

Die bestehenden Anlagen sind von der o. a. Bestimmung ausgenommen. Bei Erneuerung oder Änderung der Verkehrswege in bestehenden Anlagen sind die Abstände gem. Regelwerk Teil 5 – Pkt. 6.1 einzuhalten.

In der Remise II wurde ein Gleisachsabstand von mindestens 4,25 m (Geradenbereich) in den Unterlagen ausgewiesen. Im Bereich der Betriebswerkstatt bedingt der Gleisabstand von 6m Einschränkungen bei der Ausstattung mit Dacharbeitsbühnen und Zwischenlagerflächen im Werkstattbereich.

## 5.5.3 Lichtraumprofil

Die Anwendung des korrekten Lichtraumprofils und dessen Freihaltung wurde hinsichtlich der Erfordernisse unter Berücksichtigung der vorliegenden Unterlagen und deren Detaillierung geprüft.

## 5.5.4 Oberbau

Die Anwendung der geplanten Oberbaukonstruktion wurde auf Basis des Regelwerks Teil 6 auf Plausibilität geprüft. Wobei in den Unterlagen der Hinweis auf die in Abstimmung befindlichen Regelquerschnitte mit Körperschalldämmung und das

erforderliche Erschütterungsgutachten bereits angeführt wird.

## 5.5.5 Weichen

Die vorgesehenen Weichen wurden hinsichtlich ihrer Anwendung und geplanten Ausführungsform geprüft. Der angeführte Systemabstand (Achse) von zumindest 4,00 m bei den R20 – Weichen konnte in den vorliegenden Unterlagen nicht im Detail geprüft werden.

## 5.5.6 Planum / Unterbau

Die Dimensionierung der Tragschichten wurde auf Basis des Regelwerks Teil 6 auf Plausibilität geprüft. Wobei in den Unterlagen der Hinweis auf die in Abstimmung befindlichen Regelquerschnitte mit Körperschalldämmung und das erforderliche Erschütterungsgutachten bereits angeführt wird.

## 5.5.7 Bauphasenkonzept

Für das gegenständliche Vorprojekt wurde im Sinne eines Bauprogrammes ein Bauphasenkonzept erstellt, welches eine allgemeine Beschreibung des Bauablaufs und Bauzustände dokumentiert. Die Überlegungen basieren auf der Fertigstellung sämtlicher Gebäudeneubauten und Umbauten.

Der Betrieb ist während des Bauablaufes aufrechtzuerhalten, erforderlichen Gleis- und Streckensperrungen werden daher möglichst kurz gestaltet.

Der Bereich des Projektes wird entsprechend der getroffenen Überlegungen in fünf Bauphasen (BPH 0 bis BPH 4) unterteilt, wobei Unterphasen bereits ausgeführt wurden.

- Bauphase 0 Bestand nach Errichtung Hochbau
- Bauphase 1 Errichtung und Inbetriebnahme Gleise Werkstatt NEU
- Bauphase 2 Errichtung und Inbetriebnahme Gleise Abstellhalle Ost
- Bauphase 3 Errichtung und Inbetriebnahme Gleise Steyrer Gasse, Remise II
- Bauphase 4 Errichtung und Inbetriebnahme Gleise Abstellhalle West

In der Bauphase 2.1 sind die Gleise im Schönauer Gürtel als „nicht im Betrieb“ – Gleissperre – dargestellt, in der Beschreibung ist aber keine Gleissperre enthalten. Aus Sicht des Prüfers ist davon auszugehen, dass es sich um einen formalen Fehler handelt. Für den Einbau der Weichen und der Anschlussbereiche ist von einer Gleissperre zumindest stundenweise auszugehen.

Das Bauphasenkonzept für das Vorprojekt werden hinsichtlich der gegenständlichen Planungstiefe ausreichend genau und nachvollziehbar dargestellt. Um den Betrieb auf der Strecke und in dem Betriebsbahnhof während des Umbaus weitgehend aufrecht zu erhalten, werden die Bauarbeiten phasenweise durchgeführt. Die neuen Anlagenteile werden im Wesentlichen abschnittsweise und in geeigneten Arbeitsabschnitten errichtet, während die bestehenden bzw. bereits fertiggestellten Abschnitte für die Aufrechterhaltung des Betriebs herangezogen werden. Die einzelnen Bauphasen sind in den Unterlagen (Berichte und dem Bauphasenplänen) beschrieben und dargestellt. Die Bauphasenplanung wird im Zuge der weiterführenden Planung weiter vertieft und bzgl. der Schnittstellen abzustimmen sein.

## 5.6 HKLS Planung

### 5.6.1 Heizung

Die Wärmeversorgung erfolgt über einen Fernwärmeanschluss. Auf Basis der unterschiedlichen Raumtemperaturanforderungen und Nutzungen werden folgende Wärmeabgabesysteme vorgeschlagen:

- Bürotürme : Heiz-/Kühldecke tlw. Fußbodenheizung
- Nassgruppen: Fußbodenheizung
- Umkleiden: Fußbodenheizung
- Hauptwerkstatt: Deckenstrahlplatten
- Lehrwerkstatt: Fußbodenheizung
- Schulungsräume: Fußbodenheizung
- Kantine: Fußbodenheizung
- Wagenhalle: Luftheizapparate
- Lager: Deckenstrahlplatten

### 5.6.2 Kälte

Die Kälteerzeugung erfolgt über zwei Kompressionskältemaschinen. Es werden folgende Abgabesysteme vorgeschlagen:

- Bürotürme : Heiz-/Kühldecke
- Lehrwerkstatt: Fan-Coils
- Schulungsräume: Fan-Coils
- Kantine: Fan-Coils

### 5.6.3 Lüftung

Für die Lüftung werden 6 Teilklimaanlagen und 5 Fortluftanlagen vorgeschlagen:

Teilklimaanlagen:

- L01 – Hauptwerkstätte → Heizen Kühlen / Kreuzstrom WRG
- L02 – Lager → Heizen / Kreuzstrom WRG
- L03 – Umkleiden → Heizen / Kreuzstrom WRG
- L04 – Lehrwerkstätte → Heizen, Kühlen / Kreuzstrom WRG
- L05 – Schulung → Heizen, Kühlen / Kreuzstrom WRG
- L06 – Kantine → Heizen, Kühlen / Rotations WRG

Fortluftanlagen:

- L07 - Abluft WC's Lehrwerkst. & Kant. / keine WRG
- L08 - Abluft WC's Büros Nordturm / keine WRG
- L09 - Abluft WC's Büros Südturm / keine WRG
- L10 – Abluft Technik UG / keine WRG
- L11 - Freonabluft / keine WRG

### 5.6.4 Sanitär

Die Wasserversorgung erfolgt aus dem öffentlichen Netz. Die Warmwasserbereitung in den Bürobereichen erfolgt dezentral mit druckfesten Durchlauferhitzern, die Warmwasserversorgung der Kantine und der Umkleiden erfolgt mittels zentraler

Warmwasserbereitung als Speicherladesystem.

## 5.6.5 Brandschutztechnik

Für die Tiefgarage wird eine Brandrauchverdünnungsanlage nach ÖNORM H6029 errichtet und auf einen 3-fachen Luftwechsel pro Stunde dimensioniert. Das ergibt eine Gesamtluftmenge von 105.000m<sup>3</sup>/h.

Die Brandgase werden über zwei Beton-Kollektoren in Deckennähe abgesaugt und über zwei Brandgas-Ventilatoren ins freie befördert.

Die Nachströmung erfolgt mechanisch, auch über einen Betonkollektor und wird an der Ostseite der Garage eingebracht.

Für die Bereiche Tiefgarage, Wagenhalle, und Hauptwerkstätte (optional) wird eine Sprinkleranlage nach TRVB 127S errichtet.

Der Fluchttunnel erhält eine Druckbelüftung lt. TRVB 112 S, Schleusen werden mit einem 30-fachen Luftwechsel ausgeführt.

### Prüfergebnis:

Alternativ zur primären Versorgung über Fernwärme und Kälteerzeugung über Kältemaschinen sollte die Nutzung von Geothermie (z.B. Tiefenbohrungen) in Verbindung mit Wärmepumpen untersucht und anhand der Lebenszykluskosten verglichen werden.

Alternativ zu den geplanten Heiz-Kühldecken sollte eine Bauteilaktivierung der Stahlbetondecken in den Bürobereichen angedacht werden.

## 5.7 Elektrotechnik Planung

### 5.7.1 Energieversorgung

Die Energieversorgung erfolgt aus dem öffentlichen Netz (EVU Stromnetz Graz). Die erforderliche Schaltanlage samt Trafos werden im UG untergebracht. Die Herstellung der Schaltanlage erfolgt durch das EVU. In Summe sind baulichen 7 Trafoboxen vorgesehen, 1 Trafo für Ortsnetz, 2 Trafos für Gleichrichter, 2 Trafos für E-Mobilität, 1 Trafo für das Gebäude und 1 Reserveplatz.

### 5.7.2 Niederspannungshaupt- und Unterverteilungen

Die Niederspannungshauptverteilung ist in einem eigenen Raum im UG vorgesehen und nach EN 61439 aufgebaut. Zur weiteren Versorgung sind je Versorgungsbereich separate Unterverteiler vorgesehen.

### 5.7.3 IT Installation

Zur IT-Versorgung ist im UG ein zentraler Serverraum geplant. Ausgehend vom Serverraum werden die jeweiligen IT-Bereichsverteiler bzw das passive Netz versorgt. Weiters wird der gesamte Projektbereich mit einer flächendeckenden WLAN Versorgung ausgerüstet.

### 5.7.4 Notbeleuchtung

Die Notbeleuchtung wird mittels mehrerer Zentralen mit einer Überbrückungszeit von 3h projektiert. Derzeit sind keine Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung vorgesehen.

### 5.7.5 Erdung- und Blitzschutzanlage

Für das Gebäude wird eine Erdung- und Blitzschutzanlage entsprechend E8014, E8101 und EN62305 geplant. Entsprechend einer Risikoanalyse wird eine Blitzschutzklasse 1 vorgesehen.

## 5.7.6 Beleuchtungsanlage

Die Beleuchtungsanlage wird entsprechend EN 12464 ausgelegt. Sämtliche Leuchten werden in LED-Technik projektiert.

## 5.7.7 Brandmeldeanlage und Feuerwehrfunk

Es wird eine Brandmeldeanlage im Schutzzumfang Vollschutz nach TRVB S 123 mit Alarmweiterleitung an die Feuerwehr vorgesehen. Die Erfordernis einer Feuerwehrfunkanlage ist noch nicht final geklärt.

## 5.7.8 PV Anlage

Am Dach des Gebäudes ist eine PV Anlage mit 500 kWp mit Einspeisung in die Hauptverteilung vorgesehen.

## 5.7.9 E-Mobilität

In der Tiefgarage werden für jeden Parkplatz Wallboxen vorgesehen. Weiters werden auch 4 Stk. Schnellladestationen mit je 50 kW berücksichtigt. In Summe werden dafür 2 Trafos mit je 1.000 kVA projektiert.

### Prüfergebnis:

- Grundrisspläne:
  - Schalt- / Steckgeräte, Datendosen, etc. sind nur teilweise dargestellt. Der Ordnung halber sei aber darauf hingewiesen, dass eine Darstellung aller Einzelkomponenten im Vorentwurf im Regelfall nicht geschuldet ist, üblicherweise erst im Entwurf.
  - Tragsystem (Kabeltassen, Steigtrassen, etc.) sind nur teilweise dargestellt.
  - Die Lage der vertikalen Schächte bzw. vertikale Haupttrassenführung ist nicht ersichtlich
  - Werden die Abstellhallen mit Datennetz/Anschlüssen versorgt? Falls Ja wo werden die Netzwerkschränke errichtet?
  - Eine Verteilergrenzen-Übersicht liegt aktuell nicht vor. Es ist daher nicht ganz klar welcher Verteiler welche Flächen versorgt.
  - Legende ist nicht vollständig
- Schemata:
  - BMA Schema: Legende, Schlüsselsafe, Feuerwehrbedienfeld, Blitzleuchte fehlt.
- Stromversorgung:
  - Die Medienhauptversorgungen (Strom 20kV und IT) sind nicht dargestellt (Lage der Zuleitungen)
  - Wie erfolgt die Führung der Trafoabluft?
  - Die Versorgung der Sprinkleranlage ist weder in der Leistungsbilanz noch im NSHV Schema ersichtlich. Wie wird die Sprinkleranlage versorgt?
  - Die Leistungen gem. Leistungsaufstellung stimmen nicht mit den Leistungen gem NSHV Schema überein. Welche Leistungen stimmen?
  - Die Hauptsammelschiene ist im Bericht mit 1.600A angegeben, im NSHV Schema mit 2.000A
- BMA:
  - In lärmintensiven Bereichen wird eine 2-Sinne-Alarmierung (Sirene +

Blitzlicht) empfohlen.

- Die BMA-Überwachung ist bei Kontrolle der Grundrisspläne nicht überall gegeben (Überwachungsradius nicht eingehalten, bzw. fehlende Brandmelder in Räumen, fehlende Brandmelder in den Aufzugsschächten, etc.). Alarmierungseinrichtungen (Sieren, etc.) sind nicht dargestellt. Der Ordnung halber sei aber darauf hingewiesen, dass eine Darstellung der gesamten Brandmeldeanlage im Vorentwurf im Regelfall vertraglich nicht geschuldet ist, üblicherweise erst im Entwurf.
- Wurde das Thema Wartung der Brandmelder in der Abstellhalle mit dem AG abgestimmt (Thema Oberleitung, etc.) ?
- Welches Gewerk deckt die Planung der RWA ab?
- Feuerwehrfunk (FWF):
  - Sofern die Behörde eine FWF-Anlage nicht bereits im Vorfeld vorschreibt, kann die Notwendigkeit einer FWF-Anlage grundsätzlich erst beurteilt werden, wenn zumindest der Rohbau und Fassade fertiggestellt sind. Es wird daher empfohlen den FWF im Zuge der Planung und Ausschreibung mit zu projektieren damit Leitungswege, Technikräume, etc. bereits dafür ausgelegt sind.
- PV Anlage:
  - Im Bericht wird die PV Anlage mit 500 kWp bekannt gegeben. Auf Basis der derzeitigen Belegung können mit den angedachten Modulen (430W) etwa 450 kWp erreicht werden. Mittlerweile sind auch leistungsstärkere Module in ähnlicher Grösse am Markt verfügbar, wodurch das angepeilte Ziel ev durch geänderte Module bei unveränderter Fläche erreicht werden kann.
- Notbeleuchtung:
  - Die angenommene Überbrückungsdauer von 3h ist zu prüfen (Reduzierung auf 1h im Hinblick auf E8101 „Gebäude mit einem Fluchtniveau unter 22m“ möglich).
- Lichtberechnung:
  - Es liegt eine Lichtberechnung der Werkstätte vor. Die geforderte Gleichmäßigkeit wird allerdings etwas unterschritten.

## 6 Prüfung des Kostenschätzung

Die Kostenschätzung der Baukosten zum Vorentwurf wurde entsprechend der ÖNORM B1801-1 strukturiert. Es wurden die folgenden Kostenbereiche bearbeitet:

- 1 Aufschließung
- 2 Bauwerk – Rohbau
- 3 Bauwerk – Technik
- 4 Bauwerk – Ausbau
- 5 Einrichtung
- 6 Außenanlagen

Die Kosten wurden getrennt für folgende Bereiche bzw. Bauwerke ermittelt:

- Abbrüche, Leitungsumlegungen
- Balsa, Baugrube, Tiefgründungen
- Tiefgarage
- Abstellhalle
- Hauptwerkstätte, Unterflurradsatzdrehbank, Lehrwerkstätte, Büros Werkstätte
- Aufstockung Büros
- Materialwirtschaft
- Gleisanlage
- Freianlage
- Dachlandschaft

Als Gliederungssystem wurde eine Baugliederung gewählt, die teilweise bis in die 4. Ebene auf Elementtypen gegliedert wurde.

Für diese Elemente bzw. Elementtypen wurden die Massen ermittelt und mit Einheitspreisen multipliziert.

Für die Errichtung der Betriebswerkstätte in der Remise 2 wurden Kostenermittlungen aus Vorprojekten auf die aktuelle Preisbasis von Q4/2023 valorisiert.

Da der Kostenbereich Reserven nicht durch den GP zu bearbeiten war, schlägt dieser vor eine entsprechende Projektreserve entsprechend der frühen Planungsphase vorzusehen.

## Prüfergebnis:

Der Aufbau der Kostenschätzung entspricht der ÖNORM B1801-1 und passt in seiner Tiefe zur aktuellen Planungsphase Vorentwurf.

Die wesentlichen Elemente der geplanten Bauten wurden ermittelt und geschätzt. Zur besseren Beurteilung der verwendeten Einheitspreise wäre eine entsprechende Quellenangabe hilfreich.

Für die Beurteilung der TGA Kosten, ist eine Dokumentation der Herleitung erforderlich (z.B.: flächen- oder volumenbasierende Berechnung?)

Baustellengemeinkosten sollten bei allen Kostenbereichen getrennt ausgewiesen werden (fehlen bei Bauwerk – Ausbau und Einrichtung).

Bei Infrastrukturbauten ist es üblich für gewisse Bereiche Zuschläge für Risiken auf die Basiskosten aufzuschlagen. Hier sollte durch entsprechende Risikozuschläge Vorsorge getroffen werden.

Für jeden Kostenbereich wurden sonstige, noch nicht erfasste Leistungen mit einem Prozentsatz von ca. 6% bewertet. Wir schlagen vor, diesen Wert in der frühen Planungsphase auf ca. 10% zu erhöhen.

Die Kosten für Arbeiten in den angrenzenden Straßenbereichen beinhalten die Gleisbau- und Fahrleitungsarbeiten zur Einbindung in das vorhandene Gleissystem. Damit zusammenhängende Kosten für etwaige Umgestaltung im öffentlichen Raum sind nicht bewertet, da sich diese erst im Abstimmungsprozess befinden.

Die Höhe der Reserven (Kostenbereich 9 wurden durch die Holding mit 20% angegeben und sollten somit über der Unschärfe der aktuellen Kostenschätzung liegen.

Wir schlagen vor, neben den in dieser Kostenschätzung ermittelten Errichtungskosten auch die Folgekosten lt. ÖNORM B1801-2 zu schätzen. Da im Gebäudebetrieb über den Lebenszyklus gerechnet höhere Kosten stecken als in der Errichtung, sollten Systementscheidungen was die Konstruktion, Materialwahl, Gebäudetechnik, Energieversorgung etc. betreffen, auf Basis der zu ermittelnden Lebenszykluskosten getroffen werden. Die Lebenszykluskosten (LCC) sind gem. Haushaltsordnung der Stadt Graz im Zuge des Vorhabensbeschlusses (Budgetbeschluss für die Bauausführung) vorzulegen. Die LCC werden somit erst im Rahmen des Entwurfs erarbeitet. Lt. GP wurde die Planung auf Basis einer wirtschaftlich optimierten Konstruktion und Materialwahl sowie einer wirtschaftlichen Auslegung im Bereich der TGA ausgearbeitet.



## 7 Prüfung des Terminplanes

Zum Vorentwurf wurde ein Rahmenterminplan für die Planungs- und Errichtungsphase erstellt. Die Gliederung der Errichtung erfolgt nach Bauwerken und nach Grobelementen.

Übersicht Projektzeitplan:

08/2024:	Abgabe baurechtliche Einreichplanung Auer-Welsbach-Gasse
Q4/2024:	Vorhabensbeschluss Steyrergasse Süd und Auer-Welsbach-Gasse
12/2024:	Vorlage baurechtlicher Bescheid Auer-Welsbach-Gasse
12/2024:	Baubeginn Auer-Welsbach-Gasse
11/2025:	Abgabe eisenbahnrechtliche Einreichplanung Steyrergasse Süd
12/2025:	Beginn Baufeldfreimachung Steyrergasse Süd (Abbrüche, Infrastruktur)
08/2026:	Eisenbahnrechtliche Bewilligung Steyrergasse Süd liegt vor
11/2026:	Beginn Bauausführung Eisenbahnanlage Steyrergasse Süd
05/2029:	Übergabe Erweiterung Hauptwerkstätte Steyrergasse Süd
09/2029:	Fertigstellung Steyrergasse Süd

### Prüfergebnis:

Die Planungszeiträume bis zur Einreichung sind aufgrund verschiedener Rahmenbedingungen (BALSA-Fristen, Fertigstellungstermin HWS, modulares Umsetzungskonzept sehr kurz gehalten und erlauben keine Variantenbearbeitung oder Einarbeitungen von Prüfanmerkungen, die im Rahmen der Freigabe einzelner Planungsstufen in der Regel erfolgen.

Der Zeitraum von 10 Wochen für die Erstellung der §31a Gutachten erscheint sehr kurz. Eine frühe Einbindung der Gutachter in der Entwurfsphase ist zur Forcierung durch die Holding Graz vorgesehen.

Der Zeitraum für die Bearbeitung der Behörde bis zur eisenbahnrechtlichen Verhandlung erscheint optimistisch. Erfahrungsgemäß ist mit einer längeren Bearbeitungszeit zu rechnen.

Die Bauvorbereitung samt Werkplanung von Bauauftragnehmern sollte in der nächsten Planungsphase dargestellt werden (inkl. Input Bauangaben für GP)

Die Planung und Vergabe der maschinentechnischen Anlagen samt darauf folgender Werkplanung sollte in der nächsten Planungsphase im Terminplan ersichtlich werden (z.B.: rohbaurelevanter Input Bauangaben)

Probetriebs- und Inbetriebnahmephasen sollten in der nächsten Planungsphase ergänzt werden.

Planungsphasen für Betriebsbewilligung bzw. Teilbetriebsbewilligungen sollten in der nächsten Planungsphase ergänzt werden.

## **8 Prüfung Variantenstudie**

### **8.1 Erweiterung Abstellanlagen Variante**

Die Größe der Abstellhalle wird reduziert, um Platz für den Neubau der Betriebswerkstätte zu machen. In der 7-gleisigen Abstellhalle finden nun 25 lange Fahrzeuge Platz. Somit besteht in der Steyrergasse und in Eggenberg eine Gesamtabstellkapazität von 47 kurzen und 81 langen Fahrzeugen = 128 Fahrzeuge.

### **8.2 Erweiterung Hauptwerkstätte Variante**

Die Konfiguration der Hauptwerkstätte bleibt gegenüber dem bisherigen Vorentwurf weitgehend unverändert und wird nur geringfügig in der Größe angepasst. Jedoch kann durch den Entfall der temporären Nutzung als Betriebswerkstätte die Gleisanlage reduziert werden, wodurch die Fläche besser für Detailwerkstätten genutzt werden kann.

### **8.3 Erweiterung Betriebswerkstätte Variante**

Anstatt die Betriebswerkstätte in der bestehenden Remise mit den zuvor beschriebenen Nachteilen umzubauen, wird diese nun in einer neuen Halle zwischen neuer Hauptwerkstätte und Abstellhalle situiert. Die dreigleisige Halle verfügt über 4 Arbeitsstände, einem Reservearbeitsstand und einer Waschbox. Die Gleisabstände sind nun derart ausgelegt, dass ein Betrieb ohne räumliche Einschränkungen abgewickelt werden kann.

### **8.4 Überbauung Betriebswerkstätte Variante**

Die Konfiguration der Überbauung der Hauptwerkstätte wird in einigen Punkten angepasst. So wird die z.B. die Stützenstellung verändert, um im 1.OG die Raumtiefe für Nebenwerkstätten zu vergrößern. In den weiteren Obergeschoßen gab es kleine Modifikation im Bereich der Kerne und Sanitärgruppen.

### **8.5 Tiefgarage Variante**

Die Tiefgarage wurde nach Osten verschoben, um der neu situierten Betriebswerkstätte Platz zu machen. Statt bisher 240 Stellplätzen stehen nun 235 Stellplätze zur Verfügung. Die beiden Fahrradabstellräume wurden zu einem zusammengefasst.

### **8.6 Dachfläche Variante**

Die Dachfläche der Abstellhalle und der Betriebswerkstätte wird nicht mehr öffentlich zugänglich gestaltet und erhält ein extensives Gründach mit Photovoltaiknutzung.

## 8.7 Kostenvergleich Vorentwurf zu Variante B

Durch den GP wurden Mehr- und Minderkosten der Variante B gegenüber dem Vorentwurf geschätzt (Preisbasis Q4/2023):

	Vorentwurf Variante A	Studie Variante B
Zubau Materialwirtschaft	2.058.446	2.058.446
Abbrüche	1.687.514	1.687.514
BALSA, Aushub	23.437.632	24.944.524
Außenanlagen, Gleisbau	13.556.042	14.111.580
Tiefgarage	13.646.571	12.835.810
Abstellhalle	24.718.279	13.432.730
Abstellhalle Dach	3.584.114	1.935.070
Oberleitung gesamt	3.073.426	3.073.428
HWS UG, EG, 1.OG	15.562.226	16.803.211
HWS Überbauung (4G)	9.125.114	9.626.094
HWS Maschinen	8.336.380	8.336.380
BWS	7.893.286	14.227.535
BWS Maschinen	3.248.000	6.335.000
BWS Unterwerke, Fahrltg.	2.635.920	2.635.920
Gleisanlage Gesamt	14.340.794	12.028.605
<b>Summe netto</b>	<b>146.903.744</b>	<b>144.071.847</b>

**Gesamtkosten Variante B** **228.700.000**  
(inkl. Balsa Anteil und Logistikzentrum Auer-Welsbach-Gasse)

Die Variante kostet ca. € 2,83 mio weniger als die ursprünglich geplante Variante.

Weitere mögliche Einsparungspotentiale können durch eine Verkleinerung der Tiefgarage um ca. 35 Stellplätze erreicht werden. Dies bewirkt eine weitere Reduktion der Bauwerkskosten um ca. € 2,92 mio. Für einen entsprechenden Ersatz in Form eines einfachen Parkdecks in der Steyrergasse Nord muss ca. mit € 1,00 mio gerechnet werden.

Falls die Überbauung der Hauptwerkstätte nicht im geplanten Umfang erfolgen würde, ergäben sich pro reduziertem Geschöß Minderkosten in der Höhe von ca. € 2,25 mio.

### Prüfergebnis Variantenstudie:

Die neue Konfiguration lässt einen effizienteren Betriebsablauf im Bereich der Betriebs- und Hauptwerkstätten erwarten. Risiken im Bereich Bestandsumbau Remise 2 werden reduziert. Das Bauvolumen der Hallen wurde verkleinert. Der Entfall der öffentlichen Nutzung der Hallendächer löst Kosteneinsparung bei Errichtung und Betrieb aus.

Wir empfehlen die Variante B weiter zu verfolgen. Weiters schlagen wir vor die Tiefgarage zu reduzieren und stattdessen eine wesentlich günstigere Parkdecklösung in der Steyrergasse Nord umzusetzen.