| | Werkstattanpassung Skoda- Neufahrzeuge | | | |
|---|---|---|---|---|
| **lfd. Nr.** | **Bereich** | **Maßnahme** | **Prio** | |
| **1** | **Gleis 11** | Grubenverlängerung und Grubenhebeanlage | 3 | nicht parallel zu Nr. 2 |
| **2** | **Gleis 10** | Grubenverlängerung + Dacharbeitsstand | 3 | nicht parallel zu Nr. 1 |
| **3** | **Gleis 9** | Grubenverlängerung + Dacharbeitsstand | 2 | |
| **4** | **Gleise 9-11** | Hallenerweiterung | 2 | |
| **5** | **Gleis 8** | Neue Grube mit Dacharbeitsstand | 1 | nicht parallel zu Nr. 11 |
| **6** | **Gleis 9** | Zweiter vollwertiger Arbeitsplatz mit Grube und Dacharbeitsstand | 2 | |
| ~~**7**~~ | ~~**Gleis 5 -**~~ | ~~Wandseitiger Dacharbeitsstand Klagemauer~~ | - | Maßnahme entfällt |
| **8** | **Tor 28 & 29** | Karosserie- und Lackierwerkstatt | 3 | Nr. 8 vor 9 |
| **9** | **Tor 27** | Vergrößerung der Karosseriewerkstatt | 3 | Nr. 8 vor 9 |
| **10** | **UFD-Halle** | Arbeitsstand für Inspektionen und große Fristen | 2 | nach Nr. 11, immer eine UFD in Betrieb |
| **11** | **Gleis 17 - UFD** | UFD-Arbeitsplatz | 2 | nicht parallel zu Nr. 5 |
| **12** | **Kleiner Hallenkran** | Transport der Fahrwerke mit Hallenkran | 1 | |
| **13** | **Rückbau Büros EG** | Rückbau Büros EG | 2 | |
| **14** | **Gleis 17 - Abstellung** | Verlängerung der Abstellkapazitäten | 2 | |
| **15** | **Bus-Umfahr spur Hafenbahn** | Errichtung von Gleisanlagen für die Abstellung | 3 | |
| **16** | **Abstellhalle Ausfahrt Kreyßigstraße** | Erhöhung der Abstellkapazitäten | 4 | |
| ~~**17**~~ | ~~**Alte ElektronikerWerkstatt**~~ | ~~Büros für die Werkstatt~~ | - | Maßnahme entfällt |
| **18** | **Gleis 8 Besandungs anlage** | Stationäre Sandbefüllungsanlage | 2 | |
| **19** | **Gleis 11** | Fahrwerk-Waschplatz | 3 | |
| **20** | **Gleistrassierung** | Gleistrassierung (Planung in 2027) | 4 und 1 | |

| | |
|---|---|
| 1 | bis Ende Q1/2028 umgesetzt |
| 2 | bis Ende 2028 umgesetzt |
| 3 | bis Ende 2029 umgesetzt |
| 4 | bis Ende 2030 umgesetzt |

**Projektübersicht:**

Die Straßenbahnwerkstatt und der direkt anschließende Betriebshof der Mainzer Verkehrsgesellschaft mbH sind derzeit auf die bestehenden Fahrzeugtypen und Fahrzeuglängen ausgelegt. Mit der Einführung der neuen Škoda-For City-Fahrzeuge sowie den langfristigen Anforderungen an die Instandhaltung des Straßenbahnfuhrparks besteht die Notwendigkeit, die Werkstatt-, Abstell- und Betriebsinfrastruktur grundlegend anzupassen. Insbesondere die zukünftige Wartung, Instandsetzung und Bereitstellung von bis zu 43,5 m langen Straßenbahnfahrzeugen erfordert umfangreiche Anpassungen an Arbeitsgruben, Dacharbeitsständen, Hallenstrukturen, Gleisanlagen, Oberleitungsanlagen sowie an den betrieblichen Abläufen.

**Projektziel**

Ziel des Gesamtprojektes ist die schrittweise Modernisierung und Erweiterung der Werkstatt- und Betriebshofinfrastruktur, um die langfristige Instandhaltung, Abstellung und Betriebsführung moderner Straßenbahnfahrzeuge sicherzustellen.

Hierzu sollen insbesondere:

- die bestehenden Werkstattarbeitsplätze auf Fahrzeuglängen von bis zu 43,5 m erweitert werden,
- zusätzliche vollwertige Instandhaltungsarbeitsstände geschaffen werden,
- die Kapazität der Hauptwerkstatt erhöht werden,
- die Fahrwerks- und Komponenteninstandhaltung modernisiert werden,
- zusätzliche Abstellkapazitäten geschaffen werden,
- bestehende Gleis- und Weichenanlagen erneuert werden,
- sämtliche mechanischen Weichen auf elektrische Antriebe umgerüstet werden,
- die Weichensteuerung zentral in die Leitstelle der MVG integriert werden,
- die Anforderungen an Arbeitsschutz, Ergonomie und Betriebssicherheit verbessert werden,
- die Infrastruktur des Betriebshofes langfristig zukunftssicher gestaltet werden.

**Besondere Randbedingungen**

Sämtliche Maßnahmen sind unter laufendem Betrieb umzusetzen. Die Verfügbarkeit wesentlicher Werkstatt- und Betriebsfunktionen, insbesondere für Instandhaltung, Rangierbetrieb sowie Ein- und Ausrückfahrten, ist während der gesamten Bauzeit sicherzustellen.

**Allgemeine Anforderungen während der Bauphase:**

Sämtliche Planungs-, Umbau- und Erneuerungsmaßnahmen sind so zu planen und umzusetzen, dass der laufende Betrieb des Straßenbahnbetriebshofes während der gesamten Bauzeit möglichst uneingeschränkt aufrechterhalten werden kann. Hierbei sind die Anforderungen der Fahrzeuginstandhaltung, der Leitstelle sowie der betrieblichen Logistik gleichermaßen zu berücksichtigen.

**Aufrechterhaltung des Betriebes**

Während sämtlicher Bauphasen sind die wesentlichen Betriebsfunktionen des Betriebshofes sicherzustellen. Hierzu gehören insbesondere:

- Aufrechterhaltung des Ein- und Ausrückbetriebes der Straßenbahnfahrzeuge.
- Aufrechterhaltung notwendiger Rangierfahrten innerhalb des Betriebshofes.
- Sicherstellung der Durchführung von Wartungs-, Inspektions- und Instandhaltungsarbeiten.
- Aufrechterhaltung aller betrieblich notwendigen Verkehrswege.
- Sicherstellung ausreichender Abstellkapazitäten während der einzelnen Bauphasen.
- Abstimmung sämtlicher Einschränkungen rechtzeitig mit dem Auftraggeber.

**Mindestverfügbarkeit von Werkstattarbeitsständen**

- Der Bauablauf ist so zu gestalten, dass zu jedem Zeitpunkt mindestens folgende Infrastruktur uneingeschränkt zur Verfügung steht:
- zwei vollwertige Arbeitsstände mit Arbeitsgrube,
- Dacharbeitsstand,
- betriebsbereite Oberleitung,
- erforderliche Medienversorgung,
- mindestens zwei weitere Werkstattstellplätze ohne Grube.
- Die Gleise 10 und 11 dürfen nicht gleichzeitig durch Baumaßnahmen eingeschränkt oder außer Betrieb genommen werden.
- Maßnahmen mit gegenseitigen betrieblichen Abhängigkeiten sind zeitlich entsprechend zu staffeln

**Bauphasen- und Terminplanung**

Der Auftragnehmer hat eine detaillierte Bauphasen- und Terminplanung zu erstellen. Diese hat insbesondere zu enthalten:

- Darstellung sämtlicher Bauabschnitte.
- Darstellung der jeweiligen Sperrbereiche.
- Nachweis der jederzeit verbleibenden Betriebsfähigkeit.
- Darstellung von Ausweich- und Ersatzflächen.
- Zeitliche und logistische Abstimmung der Einzelmaßnahmen.
- Darstellung der gegenseitigen Abhängigkeiten einzelner Maßnahmen.
- Regelmäßige Fortschreibung des Terminplanes in Abstimmung mit dem Auftraggeber.
- Die Baufelder sind auf das technisch notwendige Minimum zu begrenzen.

**Allgemeine Anforderungen an haustechnische Anlagen**

Bestehende Haustechnische Anlagen verbleiben im Bestand, so auch z. B. Raumlufttechnische Anlagen, Heiztechnik, Beleuchtung etc. und sind nicht Teil der Planungsleistungen. Im Zuge der beschriebenen Einzelmaßnahmen für Werkstattumbauten werden daher bestehenden haustechnische Anlagen nicht in die Planungsleistung integriert, es sei denn haustechnische Gewerke sind zwingend umzuplanen aufgrund von Kollisionen, Arbeitsschutz oder anderer Begebenheiten der beschrieben Einzelmaßnahmen. Bestandsanlagen und Bestandsanlagenteile bleiben sofern möglich im Bestand. Neu erforderliche Anlagen sind im Zuge der Maßnahmen Gegenstand der Planung. Auch die Einbindung von Bestandsanlagen sind sofern möglich Bestandteil der Planungsleistungen (z.B. Anschluss an besehenden Ölabscheider sofern möglich)

**Schutz der Beschäftigten**

- Während aller Bauphasen sind geeignete Maßnahmen zum Schutz der Mitarbeitenden vorzusehen. Hierzu gehören insbesondere:
- Schutz vor Staubentwicklung.
- Schutz vor Lärmimmissionen.
- Schutz vor Zugluft und Kälteeinwirkungen.
- Sichere Trennung von Baustellen- und Betriebsbereichen.
- Aufrechterhaltung sicherer Fußwege.
- Ausreichende Beleuchtung der Verkehrs- und Arbeitsbereiche.
- Berücksichtigung der Anforderungen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes.

Insbesondere bei Grubenverlängerungen, Hallenöffnungen sowie Rückbauarbeiten sind geeignete temporäre Abschottungs- und Schutzmaßnahmen vorzusehen.

**Baustellenlogistik**

Der Auftragnehmer hat ein Baustellenlogistikkonzept zu erstellen. Hierbei sind insbesondere zu berücksichtigen:

- Materialanlieferungen.
- Kran- und Hebevorgänge.
- Lagerflächen.
- Entsorgungsflächen.
- Baustellenzufahrten.
- Rettungs- und Fluchtwege.
- Rangierbewegungen der Straßenbahnfahrzeuge.
- Die Baustellenlogistik darf die Betriebsabläufe des Auftraggebers nur im unvermeidbaren Umfang beeinträchtigen.

**Oberleitungs- und Gleissperrungen**

Notwendige Sperrungen von Gleisen oder Oberleitungsabschnitten sind frühzeitig mit dem Auftraggeber abzustimmen. Dabei gilt:

- Sperrungen sind zeitlich auf das notwendige Mindestmaß zu begrenzen.
- Gleichzeitige Sperrungen mehrerer betriebskritischer Bereiche sind zu vermeiden.
- Erforderliche Ersatzmaßnahmen sind rechtzeitig darzustellen.
- Sicherheitsmaßnahmen im Bereich elektrischer Anlagen sind jederzeit zu gewährleisten.

**Koordination der Einzelmaßnahmen**

Die Maßnahmen sind nicht isoliert, sondern als Gesamtprojekt zu betrachten. Die Planung hat insbesondere folgende Abhängigkeiten zu berücksichtigen:

- Maßnahme 8 vor Maßnahme 9.
- Maßnahme 11 vor Maßnahme 10.
- Maßnahme 5 nicht parallel zu Maßnahme 11.
- Maßnahme 1 nicht parallel zu Maßnahme 2.
- Weitere technische, betriebliche und terminliche Abhängigkeiten gemäß Maßnahmenkatalog.

**Dokumentation und Abstimmung**

Der Planer hat während der gesamten Projektlaufzeit eine regelmäßige Abstimmung mit dem Auftraggeber sicherzustellen. Hierzu gehören:

- regelmäßige Projektbesprechungen,
- Fortschreibung der Bauphasenplanung,
- Darstellung von Risiken und Terminabweichungen,
- Erarbeitung von Gegenmaßnahmen bei betrieblichen Konflikten,
- kontinuierliche Abstimmung aller Schnittstellen zwischen Hochbau, Gleisbau, Oberleitung, Werkstattausrüstung und technischer Gebäudeausrüstung.

**Genehmigungsrechtliche Anforderungen**

Im Rahmen der Planungsleistungen sind sämtliche für die jeweiligen Maßnahmen erforderlichen Genehmigungen, Zustimmungen und Anzeigen zu identifizieren sowie die daraus resultierenden Anforderungen in der Planung zu berücksichtigen. Der Auftragnehmer hat die Genehmigungsfähigkeit der Maßnahmen frühzeitig zu prüfen und die hierfür notwendigen Abstimmungen vorzubereiten. Grundlage sind die im Maßnahmenkatalog beschriebenen Umbauten und Erweiterungen der Werkstatt-, Betriebs- und Gleisinfrastruktur.

Insbesondere ist zu untersuchen und darzustellen, ob und in welchem Umfang Beteiligungen oder Genehmigungen folgender Stellen erforderlich sind:

- zuständige Bauaufsichtsbehörde der Landeshauptstadt Mainz,
- Brandschutzdienststelle,
- technische Aufsichtsbehörde (TAB) für den Straßenbahnbetrieb,
- zuständige Aufsichtsbehörden nach BOStrab,

- Arbeitsschutzbehörde,
- Berufsgenossenschaft bzw. Anforderungen der DGUV,
- Umwelt- und Wasserbehörden (insbesondere bei Ölabscheidern, Entwässerungsanlagen, Waschplätzen und Lackieranlagen),
- gegebenenfalls Immissionsschutzbehörden,
- weitere Fachbehörden und Versorgungsträger.

Für jede Maßnahme ist herauszuarbeiten und dazustellen:

- ob eine Baugenehmigung erforderlich ist,
- ob eine Zustimmung oder Freigabe der Technischen Aufsichtsbehörde erforderlich ist,
- ob eisenbahn- bzw. straßenbahnrechtliche Genehmigungen oder Anzeigen erforderlich sind,
- welche Fachgutachten benötigt werden (z. B. Brandschutz, Statik, Schall, Umweltschutz),
- welche Genehmigungsrisiken bestehen,
- welche zeitlichen Auswirkungen sich auf den Projektablauf ergeben können.

Insbesondere ist darauf hinzuweisen, dass bei Änderungen an Gleisanlagen, Weichenanlagen, Oberleitungsanlagen, Betriebsanlagen sowie sicherheitsrelevanten Werkstatteinrichtungen sind die Anforderungen der BOStrab und die Belange der zuständigen Technischen Aufsichtsbehörde frühzeitig zu berücksichtigen sind.

**Übersicht Maßnahmen Nr. 1-20**

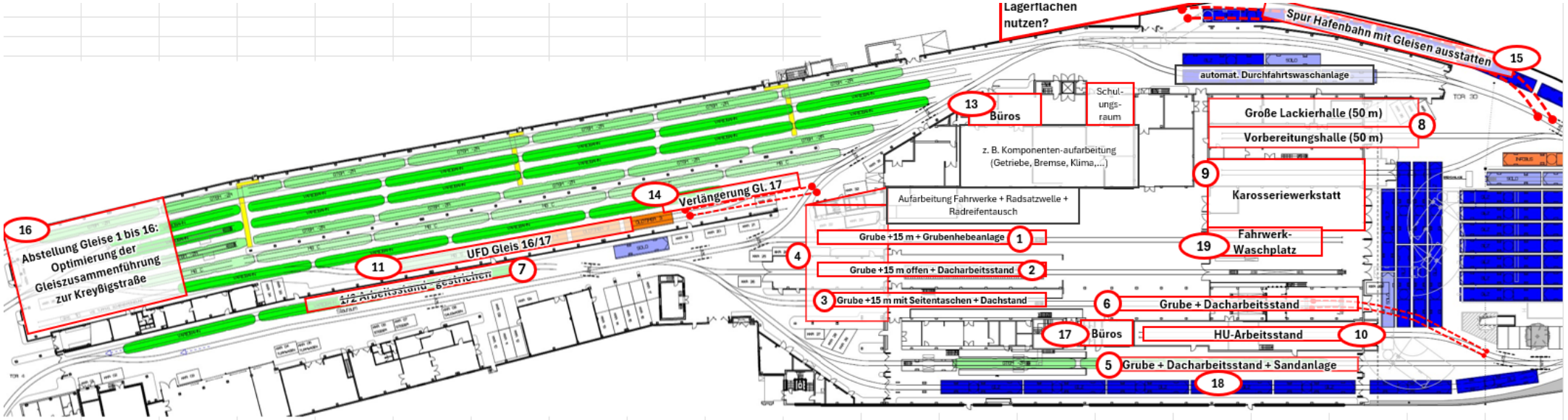



*Abbildung 1 Übersicht Maßnahmen*

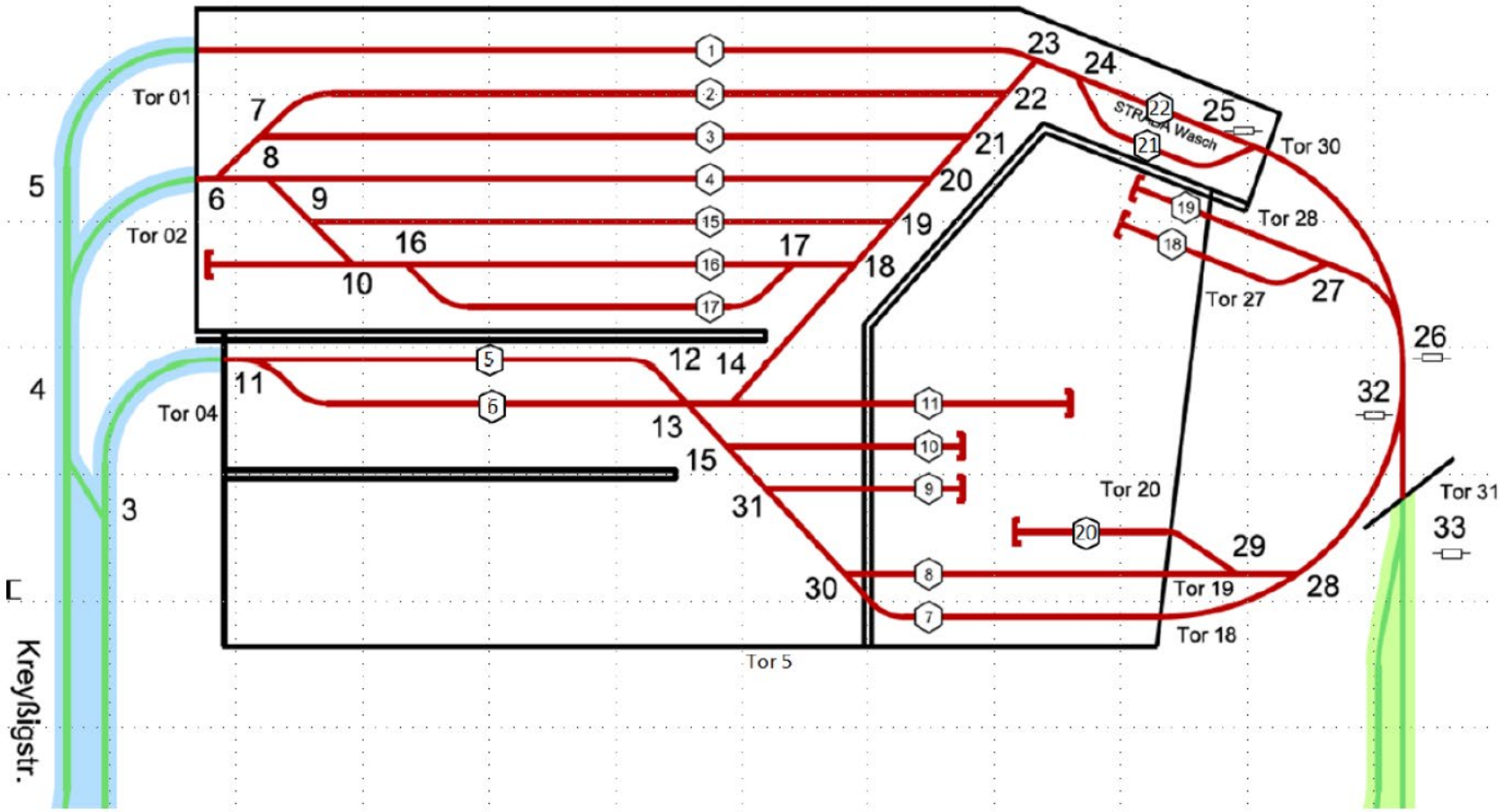



*Abbildung 2 Übersicht Gleisnetz Betriebshof MVG*

**Maßnahme Nr.1: Grubenverlängerung und Grubenhebeanlage Gleis 11**

**Ergebnis / Ziel**

- Sanierung des Gleises 11 bis zum Anschluss an Weiche 14.
- Verlängerung der bestehenden Arbeitsgrube um ca. 15 m.
- Herstellung aller baulichen Voraussetzungen für den späteren Einbau einer Grubenhebeanlage.
- Die Ausschreibung, Lieferung und Montage der Grubenhebeanlage erfolgen bauseits und sind nicht Bestandteil der Planer Leistung. Die hierfür erforderlichen Schnittstellen und baulichen Voraussetzungen sind im Rahmen der Planung zu berücksichtigen.
- Der Bereich der Gleisanlage, in dem sich die Grube befindet, ist im Zuge der Baumaßnahme vollständig durch ein neues Gleis zu ersetzen.

***Variante A (Vorzugsvariante)***

**Allgemeine Anforderungen:** Planung und Herstellung der baulichen Voraussetzungen für eine Grubenhebeanlage, die universell für verschiedene Fahrzeugtypen einsetzbar ist (beispielsweise vergleichbar mit Unterflurhubanlagen der Firma CMCO).

**Fahrzeugbezogene Anforderungen:** Die Hebepunkte der Variobahn sind zu berücksichtigen; For City-/Škoda-Bahnen werden über Bolzen am Wagenkasten angehoben.; Die hierfür erforderlichen Fahrzeugdaten und Skizzen werden bauseitig nachgeliefert.

**Hubhöhe / Machbarkeitsprüfung:** Im Rahmen der Planungsleistung ist zu prüfen: Ob eine nutzbare Arbeitshöhe bzw. ein Hubweg von mindestens 1,70 m erreicht werden kann. Aktuelle Randbedingungen: lichte Torhöhe ca. 4,95 m/ Fahrzeughöhe Straßenbahn ca. 3,60 m; Ein vorhandener Bauträger über dem Tor begrenzt derzeit die maximal erreichbare Hubhöhe. Es ist zu untersuchen: ob die erforderliche Hubhöhe erreicht werden kann, ob der vorhandene Träger statisch entfallen oder ersetzt werden kann, welche baulichen Maßnahmen hierfür erforderlich sind.

**Technische Ausstattung:** Die Planung hat folgende Einrichtungen zu berücksichtigen: Grubenbeleuchtung, Druckluftanschlüsse, Elektroanschlüsse, Entwässerung einschließlich Ölabscheider, Abluftsystem

**Regelwerke:** Einhaltung der Anforderungen der VDV-Schrift 820; Berücksichtigung der DGUV Information 109-009.

***Variante B* (nur bei statischer Nichtrealisierbarkeit der Variante A)**

Sofern die Untersuchungen ergeben, dass die erforderliche Hubhöhe bzw. die statischen Voraussetzungen für Variante A nicht hergestellt werden können, ist folgende Alternativlösung zu planen:

**Grubenabmessungen:** Grubenbreite: 1,00 m, Mindestlänge: ca. 45 m, Auf- und Abgänge über Treppenanlagen an beiden Grubenenden, Grubentiefe maximal 1,70 m; Die Begrenzung der Grubentiefe ergibt sich aus den Anforderungen der DGUV Information 109-009 hinsichtlich der technischen Lüftung.

**Hebeanlage:** Einsatz einer Hebeanlage analog Variante A; Die Schienen dürfen während des Hebevorgangs nicht mit angehoben werden; Berücksichtigung der Hebepunkte der Variobahn; Škoda-/For City-Fahrzeuge werden über Bolzen am Wagenkasten angehoben; Fahrzeugskizzen werden bauseitig nachgeliefert.

**Technische Ausstattung:** Die Planung hat folgende Einrichtungen zu berücksichtigen: Grubenbeleuchtung, Druckluftanschlüsse, Elektroanschlüsse, Entwässerung einschließlich Ölabscheider, technisches Abluftsystem

**Regelwerke:** Einhaltung der Anforderungen der VDV-Schrift 820; Berücksichtigung der DGUV Information 109-009.

**Besondere Planungsanforderungen:** Durch die Variantenuntersuchung und die Entwicklung einer Alternativlösung entsteht ein erhöhter planerischer Aufwand, der entsprechend zu berücksichtigen ist.

**Maßnahme Nr. 2: Grubenverlängerung und Dacharbeitsstand Gleis 10**

**Ergebnis / Ziel**

- Verlängerung der bestehenden Arbeitsgrube um ca. 15 m.
- Sanierung des Gleises 10 bis zum Anschluss an Weiche 15.
- des bestehenden Dacharbeitsstandes (Bestandsanlage Hersteller EuroLine).
- Rückbau der Trennwand zwischen Gleis 9 und Gleis 10.(Schnittstelle zu Maßnahme 3,4)

**Hinweis:** Der Rückbau der Trennwand wird ebenfalls im Rahmen der Maßnahme 4 betrachtet. Die Planung ist mit den übrigen Maßnahmen abzustimmen, um Doppelarbeiten und Nutzungskonflikte zu vermeiden.

Die Anpassung der Oberleitungsanlage ist nicht Bestandteil dieser Maßnahme und erfolgt im Rahmen der Maßnahme 4.

Der Bereich der Gleisanlage, in dem sich die Grube befindet, ist im Zuge der Baumaßnahme vollständig durch ein neues Gleis zu ersetzen.

**Beschreibung / Anforderungen**

**Arbeitsgrube:** Die bestehende Grube ist zu verlängern und entsprechend den Anforderungen einer modernen Straßenbahn-Instandhaltung auszubauen.

**Abmessungen:** Grubenbreite mindestens 3,50 m; Mindestlänge der Grube ca. 45 m zuzüglich Treppenaufgängen; Zugänge über Treppenanlagen an den Grubenenden oder alternativ an geeigneten seitlichen Positionen; Maximale Grubentiefe 1,70 m.

Die Begrenzung der Grubentiefe ergibt sich aus den Anforderungen der DGUV Information 109-009 hinsichtlich der technischen Lüftung von Arbeitsgruben.

**Ausstattung:** Seitliche, herausnehmbare Gitterroste für die Seitengruben; Leicht handhabbare Roste mit einer Mindestbelastbarkeit von 500 kg/m²; Grubenbeleuchtung; Druckluftanschlüsse; Elektroanschlüsse; Entwässerung einschließlich Ölabscheider; Technisches Abluftsystem.

**Regelwerke:** Die Planung hat die Anforderungen der VDV-Schrift 820 sowie alle einschlägigen arbeitsschutzrechtlichen und technischen Regelwerke für Instandhaltungsanlagen zu berücksichtigen.

**Dacharbeitsstand:** Der bestehende Dacharbeitsstand ist entsprechend der verlängerten Arbeitsgrube anzupassen und zu erweitern.

**Anforderungen:** Verlängerung auf eine nutzbare Mindestlänge von 45 m; Anordnung von Auf- und Abgängen an geeigneten Standorten; Ausreichende Arbeitsbreite für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten an verschiedenen Fahrzeugtypen; Variable Absturzsicherungen (zur Fahrzeugaußenseite, zur Hallenmitte, an den Stirnseiten); Spaltüberbrückungen entsprechend den aktuellen Arbeitsschutzanforderungen und angelehnt an den vorhandenen Dacharbeitsstand; Berücksichtigung unterschiedlicher Fahrzeughöhen von ca. 3,40 m bis 3,60 m.

**Medienversorgung:** Am Dacharbeitsstand sind ausreichend Anschlusspunkte vorzusehen für: Stromversorgung, Druckluftversorgung, Wasserversorgung, Vorbereitung zur Fremdeinspeisung der Straßenbahnen.

**Besondere Planungsanforderungen**

Aufgrund des beidseitig an der bestehenden Wand befestigten Dacharbeitsstandes ist beim Rückbau der Trennwand zwischen Gleis 9 und Gleis 10 von einem erhöhten planerischen und konstruktiven Aufwand auszugehen. Die statischen, konstruktiven und betrieblichen Auswirkungen des Wandrückbaus auf den bestehenden Dacharbeitsstand sind zu untersuchen und in der Planung zu berücksichtigen. Die Maßnahme ist mit den angrenzenden Umbau- und Oberleitungsmaßnahmen zu koordinieren, um einen wirtschaftlichen und betrieblich optimierten Bauablauf sicherzustellen.

**Maßnahme Nr. 3: Grubenverlängerung und Dacharbeitsstand Gleis 9 (In der Halle „vorne“)**

**Ergebnis/Ziel:**

- Verlängerung der bestehenden Arbeitsgrube um ca. 15 m.
- Sanierung des Gleises 9 bis zum Anschluss an Weiche 31 sowie bis zum Anschluss an die Maßnahme 6.
- Verlängerung des bestehenden Dacharbeitsstandes.
- Rückbau der Trennwand zwischen Gleis 9 und Gleis 10. (Schnittstelle zu Maßnahme 2,4)

**Hinweis:** Der Rückbau der Trennwand wurde bereits im Rahmen der Maßnahme 2 berücksichtigt. Aufgrund der beidseitigen Befestigung der bestehenden Dacharbeitsstände an der Trennwand ist von erhöhtem planerischem, konstruktivem und statischem Aufwand auszugehen.

Die Anpassung der Oberleitungsanlage erfolgt im Rahmen der Maßnahme 4, einschließlich der erforderlichen Versetzung des Trenners.

Der Bereich der Gleisanlage, in dem sich die Grube befindet, ist im Zuge der Baumaßnahme vollständig durch ein neues Gleis zu ersetzen.

**Beschreibung / Anforderungen**

**Arbeitsgrube:** Die bestehende Arbeitsgrube ist zu verlängern und entsprechend den Anforderungen einer modernen Instandhaltungseinrichtung für Straßenbahnen auszubauen.

**Abmessungen und Ausführung:** Mittelgrube mit einer Breite von ca. 1,00 m; Seitentaschen mit einer Breite von mindestens 3,50 m; Mindestlänge der Gesamtanlage ca. 45 m; Auf- und Abgänge über Treppenanlagen an den Grubenenden oder alternativ an geeigneten seitlichen Positionen; Prüfung einer Erweiterung der vorhandenen Seitentasche in Richtung Werkstatt; Herstellung einer zweiten Seitentasche gemäß bauseitig bereitgestellter Skizze; Maximale Grubentiefe 1,70 m.

Die Begrenzung der Grubentiefe ergibt sich aus den Anforderungen der DGUV Information 109-009 hinsichtlich der technischen Lüftung von Arbeitsgruben.

**Ausstattung:** Geländer mit Fluchtleiter, Grubenbeleuchtung, Druckluftanschlüsse, Elektroanschlüsse, Entwässerung einschließlich Ölabscheider, Technisches Abluftsystem.

**Regelwerke:** Die Planung hat die Anforderungen der VDV-Schrift 820 sowie die einschlägigen arbeitsschutzrechtlichen, sicherheitstechnischen und betrieblichen Regelwerke zu berücksichtigen.

**Dacharbeitsstand:** Der bestehende Dacharbeitsstand ist entsprechend der verlängerten Arbeitsgrube anzupassen und zu erweitern.

**Anforderungen:** Verlängerung auf eine nutzbare Mindestlänge von 45 m; Anordnung von Auf- und Abgängen an geeigneten Standorten; Ausreichende Arbeitsbreite für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten; Variable Absturzsicherungen: zur Fahrzeugaußenseite, zur Hallenmitte, an den Stirnseiten; Spaltüberbrückungen entsprechend den aktuellen Arbeitsschutzanforderungen und angelehnt an den vorhandenen Dacharbeitsstand; Berücksichtigung unterschiedlicher Fahrzeughöhen von ca. 3,40 m bis 3,60 m.

**Medienversorgung:** Am Dacharbeitsstand sind ausreichend Anschlusspunkte vorzusehen für: Stromversorgung, Druckluftversorgung, Wasserversorgung, Vorbereitung zur Fremdeinspeisung der Straßenbahnen.

**Anforderungen aus dem Oberleitungsbereich**

- Im Arbeitsbereich befindet sich ein unter Spannung stehender Fahrdraht.
- Die Planung hat eine geeignete Zutritts- und Berührungsschutzsicherung vorzusehen.
- Die Erweiterung des Dacharbeitsstandes ist mit dem bestehenden Sicherheits- und Zugangssystem kompatibel auszubilden.

**Prüfung der Weiterverwendung bestehender Anlagen:** Der vorhandene Dacharbeitsstand der Firma ALTEC ist zurückzubauen. Im Rahmen der Planungsleistungen ist zu prüfen:

- ob die bestehende Anlage technisch und wirtschaftlich demontiert werden kann,
- ob eine Wiederverwendung gemeinsam mit dem Dacharbeitsstand von Gleis 8 möglich ist,
- ob eine Umsetzung in die UFD-Halle technisch, statisch und betrieblich realisierbar ist,
- welche Anpassungsmaßnahmen hierfür erforderlich werden.
- Die Ergebnisse der Untersuchung sind nachvollziehbar zu dokumentieren und zu bewerten.

**Besondere Planungsanforderungen**

Abstimmung mit Maßnahme 2 hinsichtlich des Rückbaus der Trennwand zwischen Gleis 9 und Gleis 10.Abstimmung mit Maßnahme 4 hinsichtlich der Anpassung der Oberleitungsanlage und der Versetzung des Trenners. Untersuchung der statischen und konstruktiven Auswirkungen des Wandrückbaus auf die bestehenden Dacharbeitsstände. Sicherstellung eines wirtschaftlichen und logistisch optimierten Bauablaufs unter Berücksichtigung aller Schnittstellen zu den angrenzenden Maßnahmen. Aufgrund der Varianten- und Schnittstellenplanung sowie der möglichen Wiederverwendung bestehender Anlagen ist von einem erhöhten planerischen Aufwand auszugehen.

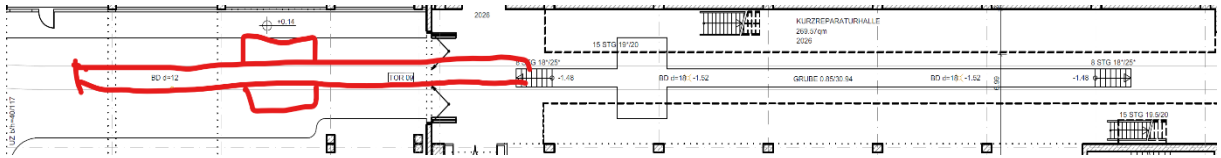



*Abbildung 3 Skizze Grubenverlängerung Dacharbeitsstand*

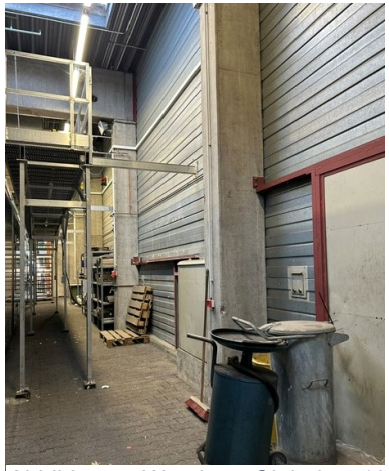


*Abbildung 4 Wand zw. Gleis 9 u. 10*

**Maßnahme 4: Hallenerweiterung Gleis 9-11**

**Ergebnis/Ziel:**

- Erweiterung der Straßenbahn-Hauptwerkstatt im Bereich der Gleise 9 bis 11.
- Schaffung eines offenen Werkstattbereichs ohne trennende Wände zwischen den Arbeitsständen.
- Rückbau der bestehenden Trennwand bzw. Blech-/Mauerkonstruktion zwischen Gleis 9 und Gleis 10. (Schnittstelle zu Maßnahme 2,3)
- Herstellung eines modernen, hell beleuchteten und beheizten Werkstattbereichs.
- Herstellung einer leistungsfähigen Be- und Entlüftungsanlage entsprechend den allgemeinen Anforderungen an die technische Gebäudeausrüstung.
- Verbesserung der innerbetrieblichen Verkehrswege durch Entfernung vorhandener Bordsteine und Stolperkanten.
- Berücksichtigung ausreichender Zu- und Abgänge für das Werkstattpersonal.
- Vorbereitung der in den Planunterlagen gekennzeichneten Flächen für Stell- und Parkplätze gemäß bauseitiger Skizze.

**Beschreibung / Anforderungen**

**Hallenerweiterung und Umbau**

Die bestehende Werkstatthalle ist zu einem durchgängigen, offen gestalteten Arbeitsbereich für die Instandhaltung von Straßenbahnen umzubauen.

Hierfür sind insbesondere folgende Leistungen zu berücksichtigen:

- Rückbau der vorhandenen Trennwand zwischen Gleis 9 und Gleis 10 einschließlich aller konstruktiven und technischen Folgemaßnahmen.
- Berücksichtigung der Schnittstellen zu den Maßnahmen 2 und 3, in denen der Wandrückbau bereits beschrieben ist.
- Planung einer wirtschaftlichen und technisch sinnvollen Umsetzung, um Doppelmaßnahmen zu vermeiden.
- Herstellung einer offenen Hallenstruktur mit flexibel nutzbaren Arbeitsbereichen.
- Entfernung sämtlicher Bordsteine und sonstiger Hindernisse innerhalb des Arbeitsbereiches zur Vermeidung von Stolperstellen sowie zur Verbesserung der innerbetrieblichen Logistik.

**Beleuchtung, Heizung und Lüftung**

Die Halle ist entsprechend den betrieblichen Anforderungen einer modernen Straßenbahnwerkstatt auszustatten. Hierzu gehören insbesondere: energieeffiziente und gleichmäßige Hallenbeleuchtung, bedarfsgerechte Beheizung der Arbeitsbereiche, ausreichend dimensionierte Be- und Entlüftungsanlagen unter Berücksichtigung der unter „Allgemeine Anforderungen an haustechnische Anlagen“ definierten Vorgaben.

**Verkehrs- und Fluchtwege:** Planung ausreichender Personen-, Rettungs- und Fluchtwege; Berücksichtigung der Anforderungen des Arbeitsstättenrechts sowie der brandschutztechnischen Vorgaben; Sichere und übersichtliche Wegeführung innerhalb des Werkstattbereiches.

**Stell- und Parkflächen:** Vorbereitung der in der Bestands- bzw. Planungsskizze gekennzeichneten Flächen für Stell- und Parkplätze; Berücksichtigung der erforderlichen Entwässerung sowie der betrieblichen Nutzungsanforderungen.

***Hallentor Gleis 9***

**Anforderungen:** Für Gleis 9 ist ein neues Hallentor vorzusehen: Ausführung als Falttor oder technisch gleichwertige Lösung; Automatisches Öffnen und Schließen, beispielsweise mittels Lichtschranke oder vergleichbarer Steuerung; Möglichkeit zum manuellen Öffnen und Schließen im Störungs- oder Wartungsfall; Umschaltmöglichkeit zwischen Automatikbetrieb und manuellem Betrieb; Robuste und wartungsarme Ausführung für den Werkstattbetrieb.

**Oberleitungs- und Signaltechnik:** Auf Gleis 9 befindet sich eine durchgängige Fahrleitung mit 750 V Gleichspannung.

Im Rahmen der Planung sind daher zu berücksichtigen: Versetzung des vorhandenen Tenners der Oberleitungsanlage; Anpassung bzw. Versetzung der vorhandenen Fahrsignalanlage; Einhaltung aller erforderlichen Schutzabstände und elektrotechnischen Anforderungen; Anpassung der Oberleitungsanlage an die neue Hallengeometrie.

***Hallentore Gleis 10 und 11***

**Anforderungen:** Für die Gleise 10 und 11 sind neue Hallentore vorzusehen: Manuell bedienbare Tore mit elektrischer Unterstützung für das Öffnen und Schließen; Robuste, wartungsarme Konstruktion für den Werkstattbetrieb.

**Oberleitungsanlage:** Im Bereich der Gleise 10 und 11 ist künftig keine Fahrleitung innerhalb des Hallenbereichs erforderlich. Die vorhandene Fahrleitung ist bis zum neu herzustellenden Hallentor zurückzubauen. Erforderliche Anpassungen der Tragwerke, Abspannungen und Befestigungseinrichtungen sind in der Planung zu berücksichtigen.

**Leistungsabgrenzung:** Die Gleissanierung der Gleise 9, 10 und 11 einschließlich der Bereiche der Grubenverlängerungen ist Bestandteil der Maßnahmen 1 bis 3. Die Maßnahme 4 umfasst keine eigenständige Gleiserneuerung. Sofern durch die Hallenerweiterung, den Umbau der Toranlagen, die Anpassung der Oberleitungsanlage oder sonstige bauliche Maßnahmen Anpassungen der Gleisanlagen erforderlich werden, sind diese als Schnittstellenleistungen im Rahmen der Planung und Ausführung zu berücksichtigen.

**Besondere Planungsanforderungen**

Abstimmung mit Maßnahme 2 und Maßnahme 3 hinsichtlich des Rückbaus der Trennwand zwischen Gleis 9 und Gleis 10.Koordination aller Schnittstellen zwischen Hochbau, Gleisbau, Oberleitungsanlagen, Dacharbeitsständen, technischer Gebäudeausrüstung und Werkstatteinrichtungen. Sicherstellung eines wirtschaftlichen und betrieblich optimierten Bauablaufs unter möglichst geringer Beeinträchtigung des laufenden Werkstattbetriebs. Untersuchung der statischen Auswirkungen des Wandrückbaus sowie der erforderlichen Anpassungen an bestehenden Trag- und Befestigungssystemen.

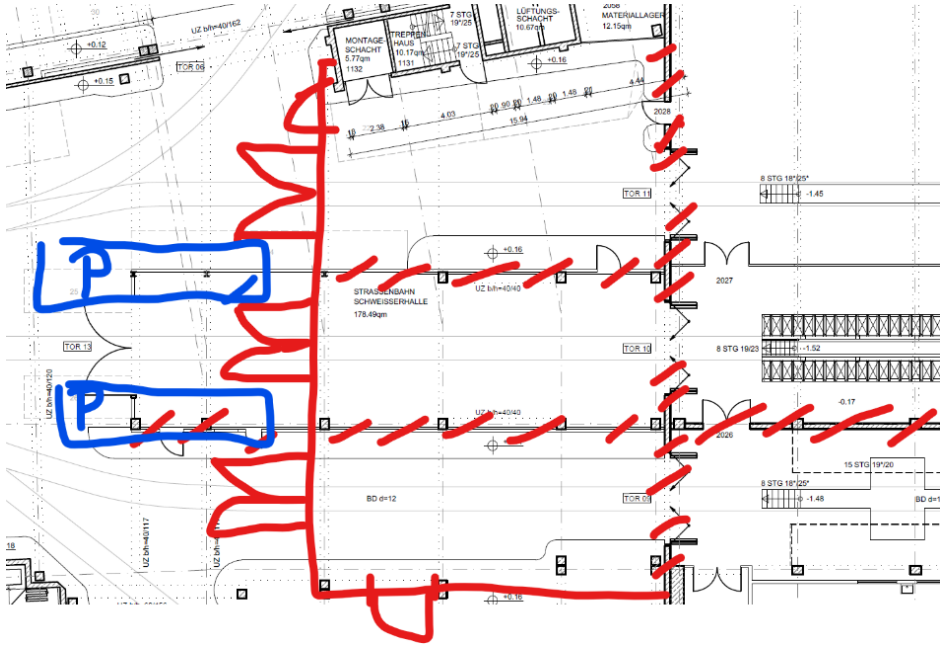



*Abbildung 5 Skizze Hallenerweiterung Gleis 9-11*

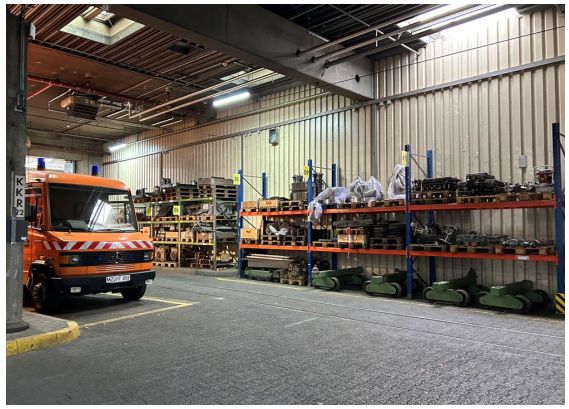


*Abbildung 6: Seitenansicht Gleis 11*



*Abbildung 8 Gleis 11*




*Abbildung 7 Gleis 11 u 10 rechts*

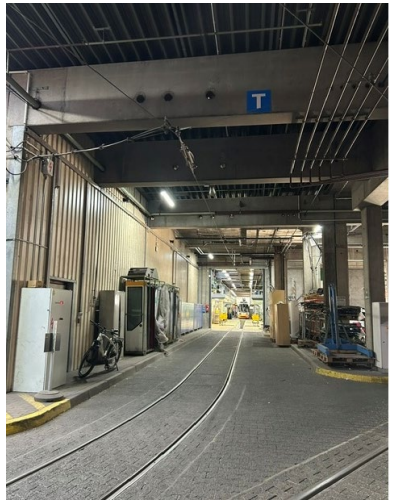


*Abbildung 9 Gleis 9*

**Maßnahme Nr. 5: Neue Grube und Dacharbeitsstand Gleis 8**

**Ergebnis/Ziel:**

- Herstellung eines vollwertigen Instandhaltungsarbeitsstandes auf Gleis 8.
- Neubau einer Arbeitsgrube mit einer Länge von ca. 45 bis 50 m.
- Erneuerung des Gleises zwischen Weiche 29 und Weiche 30
- Herstellung eines durchgehenden Dacharbeitsstandes mit elektrischer Trennstelle und gesichertem Zugang aufgrund der vorhandenen Oberleitungsanlage auf Gleis 8.
- Errichtung einer stationären Sandbefüllungsanlage mit Befüllstutzen für die Gleise 7 und 8 (Maßnahme 18).
- Ausschreibung, Lieferung und Montage der Sandbefüllungsanlage erfolgen bauseits. Die hierfür erforderlichen planerischen Schnittstellen, insbesondere hinsichtlich Aufstellort, Medienversorgung und Einbindung in die bestehende Infrastruktur, sind im Rahmen der Planungsleistungen zu berücksichtigen.

**Beschreibung / Anforderungen**

**Arbeitsgrube:** Für Gleis 8 ist eine neue Arbeitsgrube für die Instandhaltung von Straßenbahnen zu errichten.

**Abmessungen:** Grubenbreite mindestens 3,50 m; Mindestlänge ca. 45 m; Zielgröße ca. 45 bis 50 m; Auf- und Abgänge über Treppenanlagen an den Grubenenden oder alternativ an geeigneten seitlichen Positionen; Maximale Grubentiefe 1,70 m.

Die Begrenzung der Grubentiefe ergibt sich aus den Anforderungen der DGUV Information 109-009 hinsichtlich der technischen Lüftung von Arbeitsgruben.

**Ausstattung:** Seitliche, herausnehmbare Gitterroste für die Seitengruben; Leicht handhabbare Roste mit einer Mindesttragfähigkeit von 500 kg/m²; Grubenbeleuchtung; Druckluftanschlüsse; Elektroanschlüsse; Entwässerung einschließlich Ölabscheider; Technisches Abluftsystem.

**Regelwerke:** Die Planung hat die Anforderungen der VDV-Schrift 820 sowie die einschlägigen arbeitsschutzrechtlichen, sicherheitstechnischen und betrieblichen Regelwerke zu berücksichtigen.

**Dacharbeitsstand**

**Allgemeine Anforderungen:** Für Gleis 8 ist ein durchgehender Dacharbeitsstand über die gesamte Arbeitslänge von ca. 45 m herzustellen. Dabei ist ein Anschluss an den bestehenden Dacharbeitsstand entlang der Seitenwand vorzusehen, sodass ein zusammenhängender und funktional einheitlicher Arbeitsbereich entsteht.

**Verbindung mit bestehender Anlage:** Der neue Dacharbeitsstand ist an den vorhandenen Dacharbeitsstand auf Gleis 8 (Bestandsanlage/Eigenbau) anzuschließen. Die Verbindung ist so auszuführen, dass beide Arbeitsbereiche für Straßenbahnen mit einer Fahrzeuglänge von bis zu ca. 45 m voll nutzbar sind. Übergänge und Anschlüsse sind unter Berücksichtigung der geltenden Arbeitsschutzanforderungen sicher und barrierearm auszuführen.

**Elektrische Trennstelle:** Aufgrund der vorhandenen Oberleitungsanlage ist eine elektrische Trennstelle vorzusehen. Hierzu sind mindestens folgende Anforderungen zu erfüllen:

- Einrichtung einer elektrischen Trennstelle im Bereich des Dacharbeitsstandes.
- Einbau einer Sicherheitstür mit kontrolliertem Zugang.

- Zutritt ausschließlich für berechtigtes und unterwiesenes Personal.
- Berücksichtigung der Anforderungen an Arbeiten im Bereich elektrischer Anlagen und Fahrleitungsanlagen.

**Tragfähigkeit:** Der Dacharbeitsstand ist möglichst großzügig zu dimensionieren. Insbesondere ist zu prüfen und zu berücksichtigen:

- ausreichende Tragfähigkeit für die Aufstellung von Schränken, Werkzeug- und Materiallagern,
- Orientierung an den vorhandenen Schrankanlagen in den bestehenden Werkstattbereichen,
- Berücksichtigung der zusätzlichen Nutzlasten bei der statischen Bemessung.

**Medienversorgung:** Am Dacharbeitsstand sind Anschlüsse bzw. Vorhaltungen vorzusehen für: Stromversorgung, Druckluftversorgung, Wasserversorgung, weitere für den Werkstattbetrieb erforderliche Medien.

**Oberleitungsanlage:** Im Rahmen der Planung sind die Auswirkungen auf die bestehende Oberleitungsanlage zu untersuchen. Insbesondere ist zu prüfen:

- ob eine Versetzung vorhandener Trennstellen erforderlich wird,
- welche Anpassungen an Fahrleitung, Abspannung oder Tragwerk notwendig sind,
- welche betrieblichen Einschränkungen während der Bauphase entstehen.

**Prüfung der Weiterverwendung bestehender Anlagen:** Der vorhandene Dacharbeitsstand der Firma ALTEC ist zurückzubauen. Im Rahmen der Planungsleistungen ist zu prüfen:

- ob die bestehende Anlage technisch und wirtschaftlich demontiert werden kann,
- ob eine Wiederverwendung gemeinsam mit dem Dacharbeitsstand von Gleis 9 möglich ist,
- ob eine Umsetzung in die UFD-Halle technisch, statisch und betrieblich realisierbar ist,
- welche Anpassungsmaßnahmen hierfür erforderlich werden.
- Die Ergebnisse der Untersuchung sind nachvollziehbar zu dokumentieren und zu bewerten.

**Stationäre Sandbefüllungsanlage (Schnittstelle Maßnahme 18)**

**Allgemeine Anforderungen:** Für die Versorgung der Straßenbahnen ist eine stationäre Sandbefüllungsanlage mit Befüllmöglichkeiten für die Gleise 7 und 8 vorzusehen.

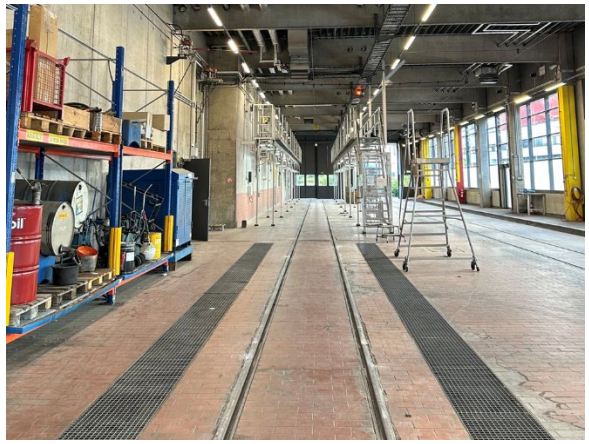
**Schnittstelle zur bauseitigen Leistung:** Die Ausschreibung, Lieferung und Montage der Sandbefüllungsanlage erfolgen bauseits und sind nicht Bestandteil der Planungsleistung. Im Rahmen der Planung sind jedoch sämtliche erforderlichen Voraussetzungen zu berücksichtigen, insbesondere: Ein geeigneter Aufstellort, Flächenbedarf, Zugänglichkeit für Wartung und Befüllung, Tragfähigkeit der Aufstellflächen, Energieversorgung, gegebenenfalls erforderliche Druckluftversorgung, Einbindung in bestehende Betriebsabläufe, Abstimmung mit den Gleis- und Verkehrsflächen.

**Gleisanlage**

- Der Bereich der Gleisanlage innerhalb des Maßnahmenumfangs ist vollständig zu erneuern.
- Die Gleiserneuerung umfasst mindestens den Abschnitt zwischen Weiche 29 und Weiche 30.
- Gleisgeometrie, Entwässerung, Befestigungssysteme und angrenzende Anlagen sind an die neue Grubenanlage anzupassen.

**Besondere Planungsanforderungen**

Koordination der Schnittstellen zwischen Gleisbau, Grubenbau, Dacharbeitsstand, Oberleitungsanlage, technischer Gebäudeausrüstung und Sandbefüllungsanlage. Untersuchung der Wiederverwendbarkeit bestehender Dacharbeitsstands - Komponenten. Berücksichtigung künftiger Anforderungen an die Instandhaltung moderner Straßenbahnfahrzeuge. Sicherstellung eines wirtschaftlichen und betrieblich optimierten Bauablaufs. Abstimmung mit den weiteren Infrastrukturmaßnahmen im Werkstattbereich hinsichtlich Bauablauf, Oberleitung und Betriebsführung.



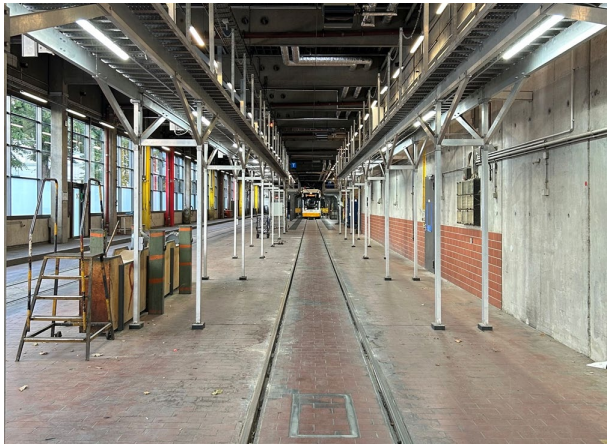


*Abbildung 10:Dacharbeitsstand und neue Grube Gleis 8*

*Abbildung 11:Dacharbeitsstand und neue Grube Gleis 8*

**Maßnahme Nr. 6: Zweiter vollwertiger Arbeitsplatz mit Grube und Dacharbeitsstand Gleis 9 (In der Halle „mittig“)**

**Ergebnis/Ziel**

- Schaffung eines zweiten vollwertigen Instandhaltungsarbeitsplatzes im Bereich der Mittelhalle.
- Neubau einer Arbeitsgrube mit einer Länge von ca. 45 bis 50 m.
- Sanierung und Verlängerung des Gleises 9 mit Anschluss an die Maßnahme 3.
- Herstellung eines zusätzlichen Gleisanschlusses zum Straßenbahnhof einschließlich Weichenanbindung im Bereich Weiche 29 / Gleis 20 gemäß bauseitiger Skizze.
- Herstellung eines durchgehenden Dacharbeitsstandes mit elektrischer Trennstelle und gesichertem Zugang.
- Herstellung einer durchgehenden Fahrleitungsanlage zur Nutzung als Durchfahrtsgleis.

**Beschreibung und Anforderungen**

**Rückbau vorhandener Anlagen:** Vor Beginn der Baumaßnahme sind die im Baufeld vorhandenen Büros und sonstigen Räumlichkeiten vollständig zurückzubauen. Hierbei sind insbesondere zu berücksichtigen:

- Rückbau der vorhandenen Raumstrukturen einschließlich technischer Installationen.
- Prüfung möglicher Auswirkungen auf die bestehende Tragkonstruktion und Gebäudetechnik.
- Berücksichtigung der erforderlichen Anpassungen an Flucht- und Rettungswegen.

**Gleisanlage**

**Gleisanschluss Straßenbahnhof:** Zur Verbesserung der betrieblichen Flexibilität ist ein zusätzlicher Gleisanschluss an den Straßenbahnhof herzustellen. Hierzu gehören insbesondere:

- Herstellung des Gleisanschlusses gemäß bauseitiger Skizze.
- Einbindung in die bestehende Gleisanlage im Bereich Weiche 29 / Gleis 20.
- Planung und Herstellung der erforderlichen Weichenverbindungen.
- Berücksichtigung der betrieblichen Anforderungen an ein durchgehendes Durchfahrtsgleis.
- Anpassung der Entwässerung und der angrenzenden Verkehrsflächen.

**Fahrleitungsanlage:** Aktuell befindet sich im Bereich der geplanten Maßnahme keine Fahrleitungsanlage. Im Rahmen der Maßnahme sind daher vorzusehen:

- Neuerrichtung einer Fahrleitungsanlage über die gesamte Länge des Arbeitsstandes.
- Einbindung in die bestehende Oberleitungsinfrastruktur.
- Auslegung für einen sicheren Werkstatt- und Fahrbetrieb.
- Berücksichtigung der erforderlichen Trenn- und Schaltmöglichkeiten.

**Arbeitsgrube:** Für den neuen Instandhaltungsarbeitsplatz ist eine vollwertige Arbeitsgrube zu errichten.

**Abmessungen:** Grubenbreite mindestens 3,50 m; Mindestlänge ca. 45 m; Zielgröße ca. 45 bis 50 m; Auf- und Abgänge über Treppenanlagen an den Grubenenden oder alternativ an geeigneten seitlichen Positionen; Maximale Grubentiefe 1,70 m.

Die Begrenzung der Grubentiefe ergibt sich aus den Anforderungen der DGUV Information 109-009 hinsichtlich der technischen Lüftung von Arbeitsgruben.

**Ausstattung:** Seitliche, herausnehmbare Gitterroste für die Seitengruben, Leicht handhabbare Roste mit einer Mindesttragfähigkeit von 500 kg/m², Grubenbeleuchtung, Druckluftanschlüsse, Elektroanschlüsse, Wasseranschlüsse, Entwässerung einschließlich Ölabscheider, Technisches Abluftsystem.

**Regelwerke:** Die Planung hat die Anforderungen der VDV-Schrift 820 sowie die einschlägigen arbeitsschutzrechtlichen, sicherheitstechnischen und betrieblichen Regelwerke zu berücksichtigen.

**Dacharbeitsstand**

**Allgemeine Anforderungen:** Für den neuen Arbeitsplatz ist ein durchgehender Dacharbeitsstand über die gesamte Arbeitslänge von ca. 45 m vorzusehen.

Der Dacharbeitsstand ist so auszulegen, dass Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten an Straßenbahnen sicher und wirtschaftlich durchgeführt werden können.

**Verbindung mit bestehendem Dacharbeitsstand:** Im Rahmen der Planung ist zu prüfen, ob ein Anschluss an den bestehenden Dacharbeitsstand auf Gleis 9 technisch und wirtschaftlich realisiert werden kann. Sofern dies möglich ist, sind folgende Anforderungen zu berücksichtigen:

- Verbindung der Arbeitsstände zu einem durchgängigen Arbeitsbereich.
- Auslegung beider Arbeitsbereiche für Straßenbahnen mit einer Fahrzeuglänge von bis zu ca. 45 m.
- Sichere und ergonomische Übergänge zwischen den Arbeitsständen.

**Elektrische Trennstelle:** Aufgrund der neu herzustellenden Fahrleitungsanlage ist eine elektrische Trennstelle vorzusehen. Hierzu gehören:

- Anordnung einer elektrischen Trennstelle in geeigneter Lage.
- Sicherheitstür bzw. Zutrittssicherung mit Zutritt für ausschließlich berechtigtes und unterwiesenes Personal.
- Berücksichtigung der einschlägigen Anforderungen an Arbeiten im Bereich elektrischer Anlagen und Fahrleitungsanlagen.

**Tragfähigkeit (Option):** Optional ist zu prüfen, ob der Dacharbeitsstand für erhöhte Nutzlasten ausgelegt werden kann. Dabei ist insbesondere zu untersuchen:

- Aufstellung von Werkzeug- und Materialschränken auf dem Dacharbeitsstand.
- Orientierung an den Anforderungen der Maßnahme 5.
- Erforderliche statische Nachweise und konstruktive Anpassungen.

**Medienversorgung:** Am Dacharbeitsstand sind Anschlüsse bzw. Vorhaltungen vorzusehen für: Stromversorgung, Druckluftversorgung, Wasserversorgung, weitere für den Werkstattbetrieb erforderliche Medien.

**Gleiserneuerung:** Der Bereich der Gleisanlage innerhalb des Maßnahmenumfangs ist vollständig zu erneuern. Die Gleiserneuerung umfasst insbesondere:

- Gleis 9 im Bereich der neuen Arbeitsgrube,
- den Anschluss an die Maßnahme 3,

- den neu herzustellenden Gleisanschluss zum Straßenbahnhof,
- erforderliche Anpassungen an Weichen-, Entwässerungs- und Befestigungsanlagen.

**Besondere Planungsanforderungen**

Koordination der Schnittstellen zwischen Hochbau, Gleisbau, Fahrleitungsanlage, Dacharbeitsstand, Arbeitsgrube und technischer Gebäudeausrüstung. Untersuchung der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit einer Anbindung an den bestehenden Dacharbeitsstand auf Gleis 9. Sicherstellung eines wirtschaftlichen und betrieblich optimierten Bauablaufs. Berücksichtigung zukünftiger Anforderungen an die Instandhaltung moderner Straßenbahnfahrzeuge und die betriebliche Flexibilität des Straßenbahnhofs. Der Bereich der Gleisanlage innerhalb des Baufeldes ist im Zuge der Baumaßnahme vollständig durch neue Gleisanlagen zu ersetzen.

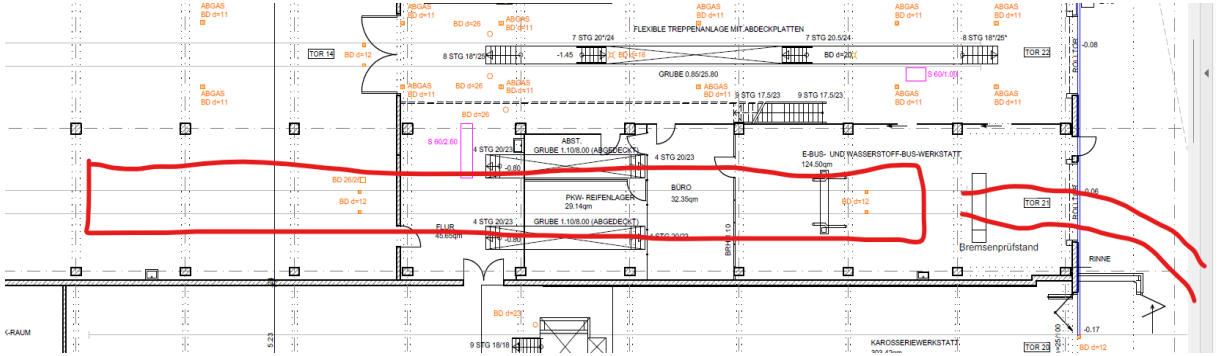





*Abbildung 12 Skizze zu Maßnahme Nr. 6*

*Abbildung 13:Büroräumlichkeiten und Gleisanschluss*

**Maßnahme Nr. 7:** ~~**Wandseitiger DA (gestrichen)**~~

**Maßnahme Nr. 8: Karosserie – und Lackierwerkstatt Tor 28 und 29**

**Ergebnis/Ziel:**

- Erweiterung der Hallenbereiche an den Toren 28 und 29 zur Bearbeitung von Straßenbahnen mit einer Fahrzeuglänge von bis zu 45,5 m.
- Ausbau des Hallenbereichs an Tor 28 zur Vorbereitungshalle für Lackier- und Karosseriearbeiten.
- Ausbau des Hallenbereichs an Tor 29 zu einer vollwertigen Lackierhalle für Straßenbahnfahrzeuge.
- Herstellung eines neuen Gleisanschlusses einschließlich Weichenverbindung für die Lackierhalle über Tor 29 zum Straßenbahnbetriebshof.
- Erneuerung der Gleisanlagen im Zuge der Baumaßnahme 8 im Bereich Gleis 19 bis Weiche 27.
- Beschaffung und Aufbau einer neuen Lackieranlage im Hallenbereich 29.
- Rückbau Lackieranlage für Kleinteile incl. sämtlicher Medienanschlüsse, TGA, Dachöffnungen usw.

**Beschreibung / Anforderungen**

**Hallenerweiterung:** Die bestehenden Hallenbereiche an den Toren 28 und 29 sind so zu erweitern, dass Straßenbahnen mit einer Fahrzeuglänge von bis zu 45,5 m vollständig innerhalb der Hallen bearbeitet werden können. Die Erweiterung ist unter Berücksichtigung der betrieblichen Anforderungen des Straßenbahnbetriebshofes sowie der Anforderungen aus Lackier- und Instandhaltungsprozessen zu planen.

***Vorbereitungshalle Tor 28***

**Allgemeine Anforderungen:** Der Hallenbereich an Tor 28 ist als Vorbereitungshalle auszubauen. Hierbei sind insbesondere folgende Nutzungen zu berücksichtigen: Vorbereitungsarbeiten für Lackierungen, Reinigungsarbeiten, Schleif- und Spachtelarbeiten, Fahrzeugabdeckungen, Qualitätskontrollen vor dem Lackierprozess.

**Hallentor 28:** Für Tor 28 ist ein automatisiertes Hallentor vorzusehen.

**Anforderungen:** Ausführung als Falttor oder technisch gleichwertige Lösung. Automatisches Öffnen und Schließen, beispielsweise mittels Lichtschranke. Möglichkeit zur manuellen Bedienung im Störungsfall. Umschaltmöglichkeit zwischen Automatikbetrieb und manuellem Betrieb. Robuste und wartungsarme Ausführung.

**Oberleitungsanlage:** Auf dem zugehörigen Gleis befindet sich eine durchgängige, abschaltbare Fahrleitung mit 750 V Gleichspannung. Im Rahmen der Planung sind daher zu berücksichtigen:

- Versetzung der vorhandenen elektrischen Trennstelle.
- Anpassung der Oberleitungsanlage an die neue Hallengeometrie.
- Einhaltung der elektrotechnischen Schutz- und Sicherheitsanforderungen.
- Berücksichtigung eines sicheren Betriebs der Vorbereitungshalle unter vorhandener Fahrleitung.

***Lackierhalle Tor 29***

**Allgemeine Anforderungen:** Der Hallenbereich an Tor 29 ist als vollwertige Lackierhalle für Straßenbahnfahrzeuge auszubauen. Die Lackierhalle und deren Technik muss sowohl für Komplettlackierungen als auch für Teillackierungen geeignet sein. Die vorhanden Lackieranlage für Kleinteile sowie ihrer sämtlicher Medienanschlüsse, Dachöffnungen, TGA muss rückgebaut werden.

**Aufteilung der Lackierhalle/ Lackieranlage:** Die Halle ist so zu konzipieren, dass sie flexibel betrieben werden kann:

- Nutzung als eine große Lackierhalle für komplette Straßenbahnfahrzeuge.
- Alternativ Nutzung als zwei voneinander unabhängige Lackierbereiche.

Hierzu sind vorzusehen:

- Bereich 1 mit ca. 8 m Länge.
- Bereich 2 mit ca. 42 m Länge.
- Trennung der Bereiche durch eine geeignete Tor- oder Trennwandanlage.

Die Trennung muss einen unabhängigen Betrieb beider Hallenabschnitte ermöglichen.

**Technische Ausstattung:** Die Lackierhalle ist mit sämtlichen für den Lackierbetrieb erforderlichen technischen Anlagen auszustatten. Hierzu gehören insbesondere: Zu- und Abluftanlagen, Lackier- und Absaugtechnik, Temperaturregelung und Klimatisierung, geeignete Luftführung zur Sicherstellung der Lackierqualität, energieeffiziente und blendfreie Beleuchtung, sicherheitstechnische Einrichtungen entsprechend den geltenden Vorschriften.

**Arbeitsbühne:** Für die Durchführung von Lackier- und Instandsetzungsarbeiten ist eine höhenverstellbare Arbeitsbühnen mit Wandführung vorzusehen.

**Hinweis:** Die Beschaffung der Arbeitsbühne erfolgt bauseits. Im Rahmen der Planung sind jedoch die erforderlichen Schnittstellen zu berücksichtigen, insbesondere: Wandführungssysteme, Befestigungspunkte, Tragwerksanforderungen, Freiräume und Sicherheitsabstände

**Hallentor 29:** Für Tor 29 ist ein einfaches Hallentor vorzusehen.

**Anforderungen:** Elektrisch unterstütztes manuelles Öffnen und Schließen. Ausreichende Wärmedämmung für den Lackierbetrieb. Robuste Ausführung für den industriellen Einsatz. Prüfung einer Wiederverwendung bzw. Umsetzung des vorhandenen Tores falls sinnvoll.

**Fahrleitung:** Im Bereich der Lackierhalle ist keine Fahrleitung erforderlich. Die Planung des neuen Gleisanschlusses erfolgt daher ohne Oberleitungsanlage.

**Gleisanbindung**

**Neuer Gleisanschluss**

Zur Anbindung der Lackierhalle ist ein neuer Gleisanschluss zum Straßenbahnbetriebshof herzustellen. Hierzu gehören insbesondere:

- Neubau eines Gleises einschließlich erforderlicher Weichenverbindungen.
- Anschluss im Bereich Tor 29 an die vorhandene Betriebsinfrastruktur.

- Integration in die bestehenden Rangier- und Betriebsabläufe.
- Berücksichtigung der erforderlichen Radien, Sicherheitsräume und Entwässerungseinrichtungen.

**Gleiserneuerung:** Die Erneuerung der hierfür erforderlichen Gleisanlagen erfolgt im Rahmen der Baumaßnahme 8. Hierzu gehören insbesondere:

- Gleis 19,
- der Bereich bis Weiche 27,
- die Einbindung des neu herzustellenden Gleisanschlusses.

**Betriebsanforderung:** Es ist sicherzustellen, dass eine neue Lackieranlage vor der Außerbetriebnahme der Bestandsanlage betriebsbereit zur Verfügung steht. Ein Wegfall der Lackierkapazitäten während der Umsetzungsphase ist zu vermeiden.

**Abhängigkeiten zum Betriebshof:** Im Bereich des Straßenbahnbetriebshofes bestehen Abhängigkeiten zu den derzeit vorhandenen Elektrobus-Stellplätzen. Im Rahmen der Planung ist daher zu prüfen:

- welche Stellplätze durch die Hallenerweiterung betroffen sind,
- welche Stellplätze dauerhaft entfallen,
- welche Ersatzmaßnahmen gegebenenfalls erforderlich sind,
- welche Auswirkungen sich auf den laufenden Betrieb ergeben.

Auf Grundlage dieser Untersuchung ist ein Realisierungskonzept einschließlich einer sinnvollen zeitlichen Einordnung der Hallenerweiterung zu erstellen.

**Besondere Planungsanforderungen**

Koordination der Schnittstellen zwischen Hochbau, Gleisbau, Lackiertechnik, technischer Gebäudeausrüstung, Oberleitungsanlage und Betriebshofinfrastruktur. Berücksichtigung des laufenden Werkstatt- und Lackierbetriebes während der Bauphasen. Sicherstellung eines wirtschaftlichen und betrieblich optimierten Bauablaufs.



*Abbildung 14:Hallenerweiterung Lackierwerkstatt Gleisanschluss Weiche*

**Maßnahme Nr. 9: Vergrößerung der Karosseriewerkstatt**

**Ergebnis/Ziel**

- Vergrößerung der bestehenden Karosseriewerkstatt zur Schaffung zusätzlicher Arbeits- und Instandhaltungsflächen.
- Herstellung einer dauerhaft nutzbaren und funktional optimierten Werkstattstruktur durch feste Trennwände anstelle der bestehenden Vorhanglösung.
- Erweiterung der Karosseriewerkstatt durch Rückbau der Trennwand zur bisherigen Lackierhalle im Bereich Tor 27.
- Verbesserung der Arbeitsbedingungen hinsichtlich Schallschutzes, Arbeitsorganisation und Materialfluss.
- Berücksichtigung der terminlichen Abhängigkeit zur Maßnahme 8: Die neue Lackierhalle muss betriebsbereit hergestellt sein, bevor die bestehende Lackierhalle außer Betrieb genommen und die Trennwand zurückgebaut werden kann.

**Beschreibung /Anforderungen**

**Erweiterung der Karosseriewerkstatt:** Die bestehende Karosseriewerkstatt ist durch Einbeziehung der Flächen der bisherigen Lackierhalle im Bereich Tor 27 zu erweitern. Hierbei sind insbesondere folgende Leistungen vorzusehen:

- Rückbau der bestehenden Trennwand zwischen Karosseriewerkstatt und bisheriger Lackierhalle.
- Herstellung einer vergrößerten und funktional zusammenhängenden Werkstattfläche.
- Anpassung der vorhandenen technischen Gebäudeausrüstung an die neue Raumaufteilung.
- Berücksichtigung der Anforderungen an Arbeits-, Brand- und Schallschutz.

**Neue Raumtrennung:** Die bestehenden Vorhangsysteme sind durch feste Trennwände zu ersetzen. Folgende Anforderungen sind zu berücksichtigen:

- Herstellung fester Trennwände in werkstattgerechter Ausführung.
- Schalltechnische Auslegung zur Reduzierung von Lärmübertragungen zwischen den Arbeitsbereichen.
- Integration erforderlicher technischer Installationen.
- Berücksichtigung von Flucht- und Rettungswegen.
- Robuste und wartungsarme Ausführung.

**Standortprüfung:** Im Rahmen der Planung ist die optimale Lage der neuen Trennwand zu untersuchen und festzulegen. Dabei sind insbesondere zu berücksichtigen:

- zukünftige Werkstattprozesse,
- Fahrzeugbewegungen,
- Material- und Logistikwege,
- Brand- und Schallschutzanforderungen,
- zukünftige Entwicklungsmöglichkeiten des Werkstattbereichs.

**Türanlage zum Gleisbereich:** Zwischen der Karosseriewerkstatt und dem angrenzenden Werkstattbereich ist eine großdimensionierte Verbindung vorzusehen.

**Anforderungen:** Ausführung als großformatige doppelflügelige Türanlage; Anbindung zum Bereich Gleis 11; Ausreichende Abmessungen für Material-, Geräte- und Komponentenverkehr; Robuste Industrieausführung; Berücksichtigung der brandschutztechnischen Anforderungen; Sicherstellung effizienter innerbetrieblicher Arbeitsabläufe.

**Terminliche Abhängigkeiten:** Die Umsetzung dieser Maßnahme ist direkt an die Realisierung der Maßnahme 8 „Hallenerweiterung Lackierbereich Tore 28 und 29“ gekoppelt. Folgende Randbedingungen sind einzuhalten:

- Die neue Lackierhalle muss vollständig betriebsbereit sein, bevor bestehende Lackierkapazitäten entfallen.
- Der Rückbau der Trennwand zur bisherigen Lackierhalle darf erst nach Inbetriebnahme der neuen Lackierhalle erfolgen.
- Die Bauablaufplanung ist so zu gestalten, dass der Lackierbetrieb jederzeit aufrechterhalten werden kann.

**Gleisanlagen:** Das Bestandsgleis zwischen Gleis 18 und Weiche 27 ist im Zuge der Baumaßnahme 9 vollständig zu erneuern. Die Maßnahme umfasst insbesondere:

- Erneuerung des Gleisoberbaus,
- erforderliche Anpassungen der Entwässerung,
- Anpassungen angrenzender befestigter Flächen,
- Berücksichtigung der Schnittstellen zu den Maßnahmen 8 und 9.

**Besondere Planungsanforderungen**

Untersuchung der statischen Auswirkungen des Wandrückbaus. Koordination mit Maßnahme 8 hinsichtlich Bauablauf und Inbetriebnahme der neuen Lackierhalle. Berücksichtigung der Anforderungen an Schall-, Brand- und Arbeitsschutz. Optimierung der Material- und Fahrzeuglogistik innerhalb des Werkstattbereichs. Sicherstellung eines wirtschaftlichen und betrieblich optimierten Bauablaufs bei möglichst geringer Beeinträchtigung des laufenden Werkstattbetriebs.



*Abbildung 15: Eingezogene Trennwand anstatt Vorhangsystem*

**Maßnahme Nr.10: UFD – Halle Arbeitsstand für Inspektion und große Fristen**

**Ergebnis/Ziel**

- Schaffung eines vollwertigen Arbeitsstandes für Inspektionsarbeiten sowie die Durchführung großer Fristen in der aktuellen UFD-Halle.
- Herstellung eines durchgehenden Dacharbeitsstandes über die gesamte Arbeitslänge.
- Anpassung der bestehenden Infrastruktur zur künftigen Nutzung der UFD-Halle als vollwertiger Instandhaltungsarbeitsplatz.

**Beschreibung / Anforderungen**

**Rückbau der bestehenden UFD-Anlage:** Die vorhandene UFD-Anlage ist vollständig zurückzubauen und fachgerecht zu entsorgen. Hierbei sind insbesondere folgende Leistungen zu berücksichtigen:

- Rückbau sämtlicher Anlagenkomponenten einschließlich Fundamenten, Einbauten und technischer Anschlüsse.
- Fachgerechte Entsorgung der zurückgebauten Anlagenteile.
- Wiederherstellung der betroffenen Flächen nach erfolgtem Rückbau.
- Der Rückbau ist Bestandteil der Planungsleistungen und entsprechend in den Ausschreibungsunterlagen zu berücksichtigen.

**Terminliche Abhängigkeiten:** Der Rückbau der bestehenden UFD-Anlage darf erst erfolgen, nachdem die neue UFD-Anlage gemäß Maßnahme 11 vollständig errichtet, geprüft und in Betrieb genommen wurde. Die Planung hat diese betriebliche Abhängigkeit zu berücksichtigen und einen entsprechenden Bauablauf vorzusehen, sodass die Verfügbarkeit der UFD während der Umsetzungsphase jederzeit sichergestellt bleibt.

**Anpassung der Grubenanlage:** Nach Rückbau der bestehenden UFD-Anlage sind die vorhandenen Grubenbereiche an die zukünftige Nutzung anzupassen. Hierzu gehören insbesondere:

- Abdeckung der vorhandenen Grube mittels geeigneter, begeh- und belastbarer Gitterroste.
- Wiederherstellung bzw. Instandsetzung des Grubenbodens.
- Herstellung einer dauerhaft betriebssicheren Nutzung der ehemaligen Grubenflächen.
- Berücksichtigung der Anforderungen des Arbeits-, Unfall- und Brandschutzes.

**Gleisanlage:** Zur zukünftigen Nutzung der Halle als Instandhaltungsarbeitsplatz sind Anpassungen im Gleisbereich erforderlich.

**Anforderungen**

- Anpassung der Gleisanlage an die geänderten Randbedingungen nach Rückbau der UFD-Anlage.
- Herstellung einer für Werkstattfahrten geeigneten Befahrbarkeit.
- Anpassung der angrenzenden Fahrbahnen, Übergänge und Oberflächen.

**Gleiserneuerung:** Das Bestandsgleis zwischen Gleis 20 und Weiche 29 ist im Zuge der Baumaßnahme 10 vollständig zu erneuern. Die Maßnahme umfasst insbesondere:

- Erneuerung des Gleisoberbaus,

- erforderliche Anpassungen der Entwässerung,
- Anpassungen angrenzender befestigter Flächen,
- Wiederherstellung der betrieblichen Infrastruktur.

**Dacharbeitsstand**

**Allgemeine Anforderungen:** In der UFD-Halle ist ein durchgehender Dacharbeitsstand mit einer Länge von ca. 45 m vorzusehen. Der Dacharbeitsstand ist für Inspektionsarbeiten sowie die Durchführung großer Fristen an Straßenbahnfahrzeugen auszulegen.

**Ausstattung:** Durchgehender Arbeitsstand über die gesamte Nutzlänge; Elektrische Spaltüberbrückungen entsprechend den geltenden Arbeitsschutzanforderungen; Sichere Zugänge und Verkehrswege; Ausreichende Arbeitsbreiten für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten; Vorbereitung für die Versorgung mit den erforderlichen Werkstattmedien.

**Oberleitungsbereich:** Da sich im Hallenbereich eine Fahrleitung befindet, sind geeignete Schutzmaßnahmen vorzusehen. Insbesondere sind zu berücksichtigen: Zutrittssicherung für den Dacharbeitsstand; Zugang nur für berechtigtes und unterwiesenes Personal; Berücksichtigung der bestehenden elektrischen Gefährdungen durch die Oberleitungsanlage; Einhaltung aller einschlägigen Sicherheitsvorschriften für Arbeiten im Bereich von Fahrleitungsanlagen.

**Prüfung der Wiederverwendung bestehender Dacharbeitsstände:** Im Rahmen der Planungsleistungen ist zu untersuchen, ob bestehende Dacharbeitsstände aus den Maßnahmen 5 und/oder 6 wiederverwendet werden können. Die Ergebnisse sind gegenüber einer Neubaulösung zu bewerten.

**Oberleitungsanlage**

- Im Hallenbereich ist bereits eine Fahrleitung einschließlich elektrischer Trennstelle vorhanden.
- Nach aktuellem Kenntnisstand sind keine Anpassungen an der Oberleitungsanlage erforderlich.
- Im Rahmen der Planung ist dies zu überprüfen und zu bestätigen.

**Besondere Planungsanforderungen**

Berücksichtigung der terminlichen Abhängigkeit zur Maßnahme 11. Sicherstellung des Betriebs der bestehenden UFD-Anlage bis zur Inbetriebnahme der neuen Anlage. Koordination der Schnittstellen zwischen Gleisbau, Dacharbeitsstand, UFD-Anlage, Hochbau und Technischer Gebäudeausrüstung. Prüfung der Wiederverwendbarkeit vorhandener Dacharbeitsstände aus anderen Maßnahmen. Sicherstellung eines wirtschaftlichen und betrieblich optimierten Bauablaufs bei möglichst geringer Beeinträchtigung des laufenden Werkstattbetriebs.

**Maßnahme Nr. 11: UFD - Arbeitsplatz (vorzugsweise Gleis 17)**

**Ergebnis/Ziel**

- Herstellung eines vollwertigen Arbeitsplatzes zur Radreifenbearbeitung bzw. zum Reprofilieren von Schienenfahrzeugen mittels Unterflurdrehmaschine (UFD-Anlage).
- Bevorzugte Realisierung auf Gleis 17, sofern die baulichen, statischen und betrieblichen Voraussetzungen erfüllt werden können.
- Alternativprüfung einer Realisierung auf Gleis 16 oder an einem anderen geeigneten Standort innerhalb des Betriebshofes sofern nötig.
- Schaffung eines langfristig zukunftsfähigen UFD-Arbeitsplatzes für die Instandhaltung des Straßenbahnfuhrparks.
- Möglichkeit zur Bearbeitung sämtlicher Achsen eines Fahrzeugs, ohne dass das Fahrzeug gewendet oder umgesetzt werden muss.

**Beschreibung / Anforderungen**

**Allgemeine Anforderungen:** Für die Installation einer neuen Unterflurdrehmaschine (UFD-Anlage) sind die erforderlichen baulichen, technischen und betrieblichen Voraussetzungen zu planen und herzustellen. Die Ausschreibung, Lieferung und Montage der UFD-Anlage erfolgen bauseits und sind nicht Bestandteil der Planungsleistungen. Die hierfür erforderlichen Schnittstellen sind jedoch im Rahmen der Planung zu berücksichtigen. Hierzu zählen insbesondere:

- Herstellung der erforderlichen Grubenanlage.
- Berücksichtigung der Maschinenfundamente.
- Bereitstellung der erforderlichen Medienanschlüsse.
- Abstimmung mit den Anforderungen des späteren Anlagenherstellers.

**Vorzugsvariante:** Installation der UFD-Anlage auf Gleis 17.

**Alternativvarianten:** Falls die Vorzugsvariante nicht wirtschaftlich oder technisch sinnvoll realisiert werden kann, sind folgende Alternativen zu untersuchen:

- Installation der UFD-Anlage auf Gleis 16.
- Weitere geeignete Standorte innerhalb des Betriebshofes.

**Grubenanlage:** Für die UFD-Anlage ist eine geeignete Grube herzustellen.

**Anforderungen:** Abmessungen der Grube ca. 6 m × 6 m; Grubentiefe ca. 2,30 m; Beheizte Ausführung; Ausreichende Beleuchtung; Berücksichtigung der Herstelleranforderungen der später zu beschaffenden UFD-Anlage; Auslegung von Fundament und Grubenkonstruktion für die Maschinenlasten. Die endgültigen Anforderungen sind nach Auswahl des Herstellers und der konkreten UFD-Anlage zu verifizieren und gegebenenfalls anzupassen.

**Maschinenfundament:** Die UFD-Anlage weist ein Maschinengewicht von ca. 13 t auf. Im Rahmen der Planung sind nötige statische Nachweise zu erstellen.

**Gleisanlage**

**Gleiserneuerung:** Das Bestandsgleis ist im Zuge der Baumaßnahme 11 zwischen Weiche 16 und Weiche 17 vollständig zu erneuern.

**Gleisverlängerung:** Zusätzlich ist Gleis 17 in Abhängigkeit der Machbarkeit in Richtung des Verbindungsgleises zwischen Weiche 14 und Weiche 18 zu verlängern. Hierfür sind insbesondere vorzusehen:

- Prüfung der Machbarkeit zur Verlängerung der Gleisanlage
- Verlängerung des Gleises.
- Einbindung in die bestehende Gleisinfrastruktur.
- Herstellung einer neuen Weichenanlage.
- Anpassung der Entwässerung.
- Anpassung der angrenzenden Verkehrs- und Betriebsflächen.
- Anpassung, Erweiterung bzw. Neubau der erforderlichen Oberleitungsanlage einschließlich Masten, Abspannungen, Fahrleitungskomponenten, Trennstellen, Speise- und Schaltabschnitten sowie der erforderlichen elektrotechnischen Ausrüstung.
- Die Gleisgeometrie ist so auszulegen, dass ein optimaler Betriebsablauf an der UFD-Anlage gewährleistet wird.

**Oberleitungsanlage:** Für den Betrieb der UFD-Anlage ist sicherzustellen, dass die Oberleitung im Arbeitsbereich abgeschaltet werden kann.

Die im Zuge der Gleisverlängerung und der neuen Weichenverbindung erforderlichen Anpassungen der Oberleitungsanlage sind Bestandteil der Planungsleistung und bei der Variantenuntersuchung zu berücksichtigen.

**Anforderungen**

- Herstellung einer sicher abschaltbaren Oberleitungssektion.
- Technische Verriegelung zwischen Oberleitungsanlage und UFD-Anlage.
- Betrieb der Maschine nur bei freigeschalteter bzw. gesicherter Oberleitung.
- Berücksichtigung aller sicherheitsrelevanten Anforderungen an Arbeiten im Bereich elektrischer Fahrleitungsanlagen.
- Integration der Sicherheitssteuerungen in das Gesamtkonzept der Anlage.

**Medienversorgung:** Für den Betrieb der UFD-Anlage sind die erforderlichen Medien bereitzustellen. Hierzu gehören insbesondere:

elektrische Energieversorgung entsprechend den Herstelleranforderungen, Erdungs- und Potentialausgleichssysteme, Daten- und Steuerungsleitungen, gegebenenfalls Druckluft- und Nebenanschlüsse gemäß Herstellerangaben.

**Arbeitsschutz:** Zur Sicherung des Arbeitsbereichs sind geeignete Schutzmaßnahmen vorzusehen.

**Anforderungen:** Windschutzwand bzw. Windfang mit einer Höhe von ca. 0,50 m, Geländersysteme als Absturzsicherung; Sichere Zugänge zur Grube; Berücksichtigung der Anforderungen des Arbeitsschutzes, der DGUV-Vorschriften sowie der einschlägigen technischen Regelwerke.

**Betriebliche Anforderungen:** Der Standort der UFD-Anlage ist so festzulegen, dass während des gesamten Reprofilierungsprozesses die benachbarten Gleise uneingeschränkt nutzbar bleiben, keine betrieblichen Engpässe entstehen, Rangierfahrten weiterhin möglich sind, die Verfügbarkeit anderer Werkstatt- und Abstellgleise nicht eingeschränkt wird. Diese Anforderungen sind bei der Variantenuntersuchung und Standortwahl besonders zu berücksichtigen.

**Besondere Planungsanforderungen**

Durchführung einer umfassenden Variantenuntersuchung für den Anlagenstandort, sofern die Vorzugsvariante nicht realisierbar ist. Abstimmung mit den Anforderungen des späteren Anlagenherstellers. Berücksichtigung von Spantransport und Spanentsorgung. Untersuchung der statischen Auswirkungen auf bestehende Bauwerke und Infrastruktur. Koordination der Schnittstellen zwischen Gleisbau, Tiefbau, Oberleitungsanlage, Elektroversorgung und UFD-Anlage.

Sicherstellung eines wirtschaftlichen und betrieblich optimierten Bauablaufs bei möglichst geringer Beeinträchtigung des laufenden Betriebshofbetriebs. Berücksichtigung der zeitlichen Abhängigkeit zu Maßnahme 10, da die bestehende UFD-Anlage erst nach Inbetriebnahme der neuen Anlage außer Betrieb genommen werden kann.






*Abbildung 16: Gleis 17 möglicher Platz für neue UFD*

*Abbildung 17: Gleis 17 möglicher Platz für neue UFD*

**Maßnahme Nr. 12: Transport der Fahrwerke mit Hallenkran / Aufrüstung kleiner Hallenkran**

**Ergebnis/Ziel**

- Schaffung der technischen Voraussetzungen zum Transport von Fahrwerken mittels vorhandenem Hallenkran.
- Prüfung, ob der bestehende Hallenkran einschließlich Laufkatze, Kranbahn und Tragkonstruktion auf eine Nutzlast von bis zu 5 t ertüchtigt werden kann.
- Ermittlung der hierfür erforderlichen baulichen, statischen und technischen Anpassungsmaßnahmen (falls erforderlich).

**Beschreibung / Anforderungen**

**Bestandsuntersuchung:** Im Rahmen der Planungsleistungen ist die vorhandene Krananlage einschließlich aller relevanten Bauwerks- und Anlagenkomponenten zu untersuchen. Hierbei sind insbesondere zu berücksichtigen: bestehender Hallenkran, Laufkatze, Kranbahn, Auflagerkonstruktionen, Hallentragwerk, Fundamente und Lastabtragung, vorhandene Elektro- und Steuerungstechnik. *Die Belastbarkeitsprüfung des vorhandenen Krans selbst, erfolgt bauseits und wird als Grundlage für die weiteren Planungsleistungen zur Verfügung gestellt.*

**Statische Untersuchung:** Auf Grundlage der bauseitig bereitgestellten Belastungsnachweise ist zu prüfen:

- ob die vorhandene Gebäudestruktur für eine Kranlast von bis zu 5 t geeignet ist,
- ob die Kranbahn die zusätzlichen Lasten aufnehmen kann,
- ob Anpassungen an der Tragkonstruktion erforderlich werden,
- ob Verstärkungsmaßnahmen an Stützen, Trägern oder Fundamenten notwendig sind,

Die statischen Nachweise sind für den Endzustand zu führen.

**Technische Machbarkeitsprüfung:** Im Rahmen der Planung ist zu untersuchen, ob eine Aufrüstung des bestehenden Systems wirtschaftlich und technisch sinnvoll möglich ist. Hierzu gehören insbesondere:

- Prüfung der Tragfähigkeit des Bestandskrans,
- Prüfung der Eignung der vorhandenen Laufkatze,
- Prüfung der Kranbahngeometrie,
- Untersuchung der erforderlichen Sicherheits- und Schutzeinrichtungen,
- Bewertung der elektrotechnischen Ausstattung,

**Variantenbetrachtung**

Folgende Varianten sind gegenüberzustellen:

***Variante A – Ertüchtigung Bestandsanlage***

- Weiterverwendung des vorhandenen Hallenkrans.
- Erforderliche Verstärkungen an Tragwerk und Kranbahn.
- Austausch oder Anpassung einzelner Komponenten.

***Variante B – Ersatzlösung***

- Teilweiser oder vollständiger Austausch der Krananlage.
- Anpassung der Tragkonstruktion an eine neue Krananlage.
- Bewertung der technischen und wirtschaftlichen Vorteile gegenüber einer Ertüchtigung.

**Wirtschaftlichkeitsbetrachtung:** Für die untersuchten Varianten ist eine überschlägige Wirtschaftlichkeitsbetrachtung durchzuführen.

Dabei sind mindestens zu berücksichtigen: Investitionskosten, erforderliche bauliche Anpassungen, Auswirkungen auf den laufenden Betrieb, Wartungs- und Instandhaltungskosten, zukünftige Nutzungsanforderungen, Restnutzungsdauer der Bestandsanlage

**Besondere Planungsanforderungen:** Berücksichtigung der Anforderungen für den Transport von Fahrwerken und vergleichbaren Komponenten mit Einzelgewichten bis zu 5 t. Untersuchung sämtlicher Lastpfade vom Kran bis in die Bauwerksgründung. Abstimmung mit den Ergebnissen der bauseitigen Belastbarkeitsprüfung des vorhandenen Krans. Erstellung einer nachvollziehbaren Empfehlung zur technisch und wirtschaftlich sinnvollsten Lösung. Sicherstellung der Einhaltung aller geltenden arbeitsschutzrechtlichen, sicherheitstechnischen und krantechnischen Anforderungen.

## Maßnahme Nr. 13: Rückbau Büros EG

### Ergebnis / Ziel

Im Zwischengeschoss werden neue Büroräumlichkeiten geschaffen. Die Errichtung dieser Flächen ist nicht Bestandteil der vorliegenden Planungs- und Ausschreibungsleistungen. Die derzeit im Erdgeschoss untergebrachten Mitarbeitenden ziehen nach Fertigstellung der Büroräume in die neuen Flächen im Zwischengeschoss um. Nach Abschluss des Umzugs sind die bestehenden Büroflächen im Erdgeschoss vollständig zurückzubauen. Der Rückbau der Bestandsbüros einschließlich aller zugehörigen Bauteile und technischen Anlagen ist Bestandteil dieser Planungs- und Ausschreibungsleistungen.

### Beschreibung / Anforderungen

### Allgemeine Anforderungen

Nach Fertigstellung und Bezug der neuen Büroräumlichkeiten im Zwischengeschoss sind die bestehenden Büroflächen im Erdgeschoss vollständig zurückzubauen. Der Rückbau umfasst sämtliche baulichen und technischen Einrichtungen innerhalb des betroffenen Bereichs.

### Rückbau der baulichen Anlagen

Folgende Leistungen sind mindestens vorzusehen: Rückbau und Entsorgung sämtlicher nichttragender Innenwände, Rückbau und Entsorgung vorhandener Decken- und Bekleidungsflächen. Rückbau und Entsorgung vorhandener Türen einschließlich Zargen, Rückbau und Entsorgung vorhandener Fenster, soweit diese nicht für die weitere Nutzung erforderlich sind, Rückbau sonstiger Einbauten und Ausstattungen, Fachgerechte Entsorgung aller anfallenden Materialien entsprechend den gesetzlichen Vorgaben.

### Prüfung tragender Bauteile

Im Rahmen der Planung ist zu prüfen: ob Bauteile tragende Funktionen übernehmen, welche Bauteile ohne Auswirkungen auf die Gebäudestatik zurückgebaut werden können, ob statische Sicherungs- oder Anpassungsmaßnahmen erforderlich werden.

**Rückbau der Technischen Gebäudeausrüstung:** Sämtliche nicht mehr benötigten technischen Anlagen sind zurückzubauen. Hierzu gehören insbesondere: Elektroinstallationen, Beleuchtungsanlagen, Netzwerkverkabelung, Heizungsinstallationen, Lüftungs- oder Klimaanlagen, Sanitärinstallationen, Brandmelde- und Sicherheitstechnik, sonstige gebäudetechnische Einrichtungen. Nicht mehr benötigte Leitungen und Installationen sind fachgerecht zurückzubauen bzw. stillzulegen.

**Wiederherstellung der Flächen:** Nach Abschluss der Rückbauarbeiten sind die betroffenen Bereiche in einen ordnungsgemäßen Zustand zu versetzen. Hierzu gehören insbesondere: Schließen von Wand-, Decken- und Bodendurchbrüchen, Herstellung sicherer und dauerhaft nutzbarer Oberflächen, Beseitigung von Rückbauspuren, Vorbereitung der Flächen für eine spätere Nachnutzung.

**Terminliche Abhängigkeiten:** Die Umsetzung dieser Maßnahme ist abhängig von der Fertigstellung der neuen Büroräumlichkeiten im Zwischengeschoss. Folgende Randbedingungen sind zu berücksichtigen:

- Der Rückbau darf erst nach vollständiger Fertigstellung und Nutzbarkeit der neuen Büroflächen erfolgen.
- Der Umzug der Mitarbeitenden muss vor Beginn der Rückbauarbeiten abgeschlossen sein.
- Der genaue Zeitpunkt des Rückbaus ist mit dem Auftraggeber abzustimmen.

- Die Bauablaufplanung hat die betrieblichen Belange des Auftraggebers zu berücksichtigen.

**Besondere Planungsanforderungen**

Abstimmung der Rückbauarbeiten mit der Fertigstellung der neuen Büroräume im Zwischengeschoss.

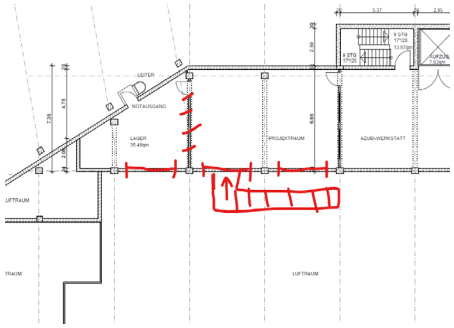



*Abbildung 19 Skizze Büro zG*



*Abbildung 18:Rückbau Büro EG Grüne Skizze*

**Maßnahme Nr. 14: Verlängerung Abstellkapazitäten Gleis 17**

Beschreibung Siehe Maßnahme 11

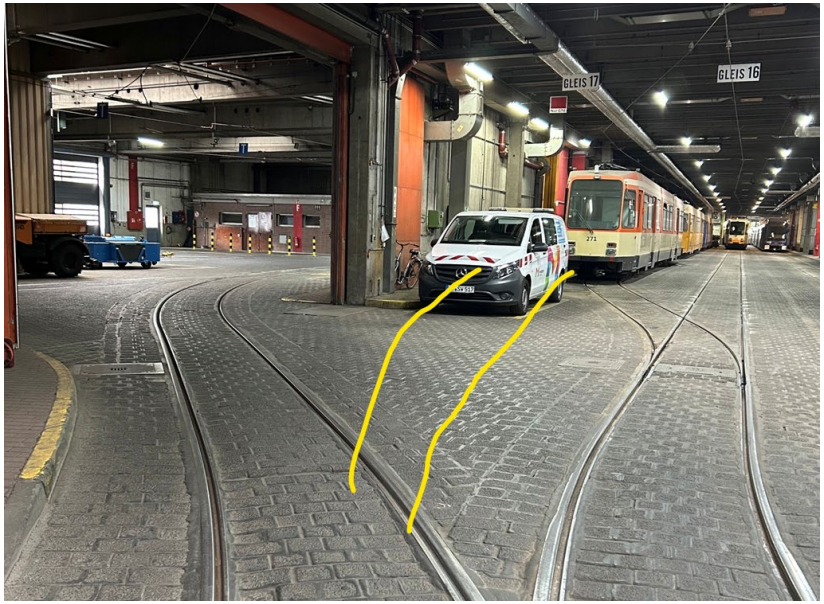



*Abbildung 20:Gleis 17 - Verlängerung der Abstellkapazitäten*

**Maßnahme Nr. 15: Busumfahrspur „Hafenbahn“ / Errichtung von Gleisanlagen für Abstellung**

**Ergebnis / Ziel**

- Herstellung neuer Gleisanlagen einschließlich der erforderlichen Weichenanlagen im Bereich der Busumfahrspur entlang der „Hafenbahn“.
- Anbindung an die bestehende Gleisinfrastruktur zwischen Weiche 25 und Weiche 26 (vor Tor 30).
- Untersuchung und Planung verschiedener Trassierungsvarianten als Stumpfgleis/Stichgleis oder als durchgehende Verbindung mit Anbindung an Gleis 22 im Bereich Weiche 23 / Weiche 24.
- Schaffung zusätzlicher Abstellkapazitäten für Straßenbahnfahrzeuge.
- Prüfung der Einbeziehung angrenzender Lagerflächen zur Erweiterung der Abstellmöglichkeiten.
- Schaffung von Abstellmöglichkeiten für mindestens:
- 2 Fahrzeuge des Typs Škoda For City oder
- 3 Fahrzeuge des Typs Variobahn.
- Planung der erforderlichen Gleis- und Oberleitungsanlagen.

**Beschreibung / Anforderungen**

**Variantenuntersuchung Gleisanlage**
Im Rahmen der Planungsleistungen sind verschiedene Trassen- und Anschlussvarianten zu untersuchen.

**Variante A – Stumpfgleis / Stichgleis**
- Herstellung eines neuen Abstellgleises mit Anschluss zwischen Weiche 25 und Weiche 26.
- Ausführung als Stumpfgleis zur Nutzung als zusätzliche Abstellanlage.
- Betrachtung der betrieblichen Nutzbarkeit und Rangiermöglichkeiten.

**Variante B – Durchgehende Anbindung**
- Herstellung einer durchgehenden Gleisverbindung mit zusätzlicher Einbindung in Gleis 22 im Bereich Weiche 23 / Weiche 24.
- Untersuchung der betrieblichen Vorteile hinsichtlich Flexibilität und Rangiermöglichkeiten.
- Bewertung des zusätzlichen Infrastruktur- und Flächenbedarfs.

Für beide Varianten sind die technische Machbarkeit, die Investitionskosten sowie die betrieblichen Auswirkungen zu untersuchen und gegenüberzustellen.

**Abstellkapazitäten:** Die geplanten Gleisanlagen sind für die dauerhafte Abstellung von Straßenbahnfahrzeugen auszulegen.
Hierbei sind mindestens folgende Anforderungen zu erfüllen:

- Abstellung von mindestens zwei Škoda-For City-Fahrzeugen oder alternativ drei Variobahnen.
- Ausreichende Nutzlänge unter Berücksichtigung der erforderlichen Sicherheitsräume.
- Berücksichtigung der betrieblichen Zugänglichkeit für Rangier- und Wartungsfahrten.
- Sicherstellung einer konfliktfreien Einbindung in die bestehende Infrastruktur.

**Prüfung angrenzender Lagerflächen:** Im Rahmen der Planung ist zu prüfen, ob angrenzende Lager- und Freiflächen in die Maßnahme einbezogen werden können oder sollten.

**Anforderungen**

- Untersuchung der Flächenverfügbarkeit.
- Prüfung der Eigentums- und Nutzungsverhältnisse.
- Bewertung der technischen und betrieblichen Umsetzbarkeit.
- Ermittlung möglicher Erweiterungspotenziale für zusätzliche Abstellgleise.

**Mindestanforderung:** Für eine wirtschaftlich und betrieblich sinnvolle Nutzung der Abstellanlage sollte eine nutzbare Gleislänge von mindestens 120 m erreicht werden.

**Gleisbau:** Im Rahmen der Maßnahme sind sämtliche erforderlichen Gleisbauleistungen zu berücksichtigen. Hierzu gehören insbesondere:

- Neubau der Gleisanlagen.
- Herstellung der erforderlichen Weichenanlagen.
- Anpassung der Gleisgeometrie.
- Herstellung erforderlicher Entwässerungseinrichtungen.
- Anpassung angrenzender befestigter Flächen.
- Herstellung geeigneter Fahr- und Rangierwege.
- Berücksichtigung der Anforderungen an die Nutzung als Abstellanlage.

**Oberleitungsanlage:** Für die geplanten Abstellgleise sind die erforderlichen Oberleitungsanlagen vorzusehen. Hierbei sind insbesondere zu berücksichtigen:

- Neubau oder Erweiterung der Oberleitungsanlage.
- Anpassung bestehender Fahrleitungsanlagen.
- Erforderliche Maststandorte und Fundamente.
- Abspannungen, Quertragwerke und Fahrleitungsaufhängungen.
- Einspeise- und Trennstellenkonzept.
- Berücksichtigung zukünftiger Erweiterungsmöglichkeiten.

Die Oberleitungsanlage ist entsprechend den betrieblichen Anforderungen für die Abstellung und Rangierung von Straßenbahnen auszulegen.

**Ladeinfrastruktur:** Im Bereich der geplanten Maßnahme befinden sich vorhandene Ladesäulen für Elektrobusse. Im Rahmen der Planung ist zu prüfen:

- welche Ladeeinrichtungen betroffen sind,
- ob eine Um Verlegung erforderlich wird,

Gegebenenfalls erforderliche Umverlegungen sind zu berücksichtigen und zu koordinieren. Die erforderlichen Auswirkungen können erst im Planungsverlauf konkretisiert werden.

**Besondere Planungsanforderungen**

Durchführung einer Variantenuntersuchung mit Wirtschaftlichkeitsbewertung. Abstimmung mit den betrieblichen Anforderungen des Straßenbahn- und Busbetriebs. Berücksichtigung bestehender Lagerflächen und Entwicklungspotenziale. Untersuchung der Auswirkungen auf bestehende Verkehrs-, Rangier- und Betriebsabläufe. Koordination der Schnittstellen zwischen Gleisbau, Oberleitungsanlage, Ladeinfrastruktur und Betriebshofbetrieb. Sicherstellung eines wirtschaftlichen und betrieblich optimierten Gesamtkonzeptes für zusätzliche Abstellkapazitäten.




*Abbildung 21:Busumfahrspur und Halleneingang und Busumfahrspur Hof Gleisanschluss Weiche*

**Maßnahme Nr. 16: Abstellhalle Ausfahrt Kreyßigstraße/ Erhöhung der Abstellkapazitäten**

**Ergebnis / Ziel**

- Erhöhung der Abstellkapazitäten im Bereich der Ausfahrt Kreyßigstraße.
- Optimierung der bestehenden Gleis- und Weichengeometrie zur bestmöglichen Flächenausnutzung und Maximierung der Abstellkapazitäten.
- Untersuchung verschiedener Trassierungs- und Ausbauvarianten einschließlich Bewertung der technischen, betrieblichen und wirtschaftlichen Auswirkungen.
- Erarbeitung einer Vorzugsvariante einschließlich Abschätzung der Investitionsaufwendungen.
- Sicherstellung der dauerhaften Betriebsfähigkeit des Straßenbahnbetriebshofes während Planung und Umsetzung.
- Prüfung der sich aus geänderten Gleis- und Weichenlagen ergebenden baulichen Anforderungen an Gebäude, Hallenfassaden, Toranlagen und technische Infrastruktur.

**Beschreibung / Anforderungen**

**Variantenuntersuchung:** Im Rahmen der Planungsleistungen sind verschiedene Varianten zur Erhöhung der Abstellkapazitäten zu entwickeln und zu bewerten. Dabei sind insbesondere folgende Aspekte zu betrachten:

- Optimierung der Gleis- und Weichengeometrie.
- Maximierung der nutzbaren Abstelllängen.
- Verbesserung der Rangiermöglichkeiten.
- Minimierung betrieblicher Konflikte.
- Wirtschaftlichkeit der jeweiligen Lösung.
- Auswirkungen auf Bestandshallen und Infrastruktur.
- Auswirkungen auf zukünftige Erweiterungsmöglichkeiten.

Für jede Variante sind die technischen Randbedingungen, der Flächenbedarf, die betrieblichen Auswirkungen sowie eine Kostenschätzung darzustellen.

Anschließend ist eine fachlich begründete Vorzugsvariante zu empfehlen.

**Gleis- und Weichenanlagen:** Die Planung umfasst die Untersuchung und Anpassung der bestehenden Gleis- und Weichenanlagen im Bereich der Hallenausfahrt Kreyßigstraße. Insbesondere betroffen sind:

**Gleise**

- Gleis 1
- Gleis 2
- Gleis 3
- Gleis 4

- Gleis 15
- Gleis 16

**Weichen**

- Weiche 6
- Weiche 7
- Weiche 8
- Weiche 9
- Weiche 10

Zu untersuchen sind insbesondere:

- neue Gleislagen,
- geänderte Weichenverbindungen,
- optimierte Abstellgleislängen,
- Anpassungen der Fahrwege,
- betriebliche Nutzungsmöglichkeiten.

**Fahrleitungsanlage:** Die Auswirkungen der Varianten auf die bestehende Oberleitungsanlage sind zu berücksichtigen. Hierzu gehören insbesondere:

- Anpassung bestehender Fahrleitungsanlagen,
- Verlegung von Wandankern
- Anpassung von Quertragwerken und Abspannungen,
- Anpassung von Fahrleitungstrennstellen,
- Anpassung von Einspeise- und Schaltkonzepten,
- Sicherstellung der betrieblichen Nutzbarkeit aller Gleise.
- Sämtliche für die neue Gleisgeometrie erforderlichen Anpassungen der Oberleitungsanlage sind Bestandteil der Planung.

**Hallenfassaden und Toranlagen** Im Rahmen der Variantenuntersuchung ist zu prüfen, ob Anpassungen an den Hallengebäuden erforderlich oder sinnvoll sind. Dabei können insbesondere folgende Bereiche betroffen sein:

- Ausfahrtstore 1 und 2,
- Fassadenbereiche der Betriebshofhalle,
- angrenzende Gebäudekonstruktionen.

Zu untersuchen sind:

- Vergrößerung oder Versetzung von Toröffnungen,
- Anpassung von Fassadenabschnitten,
- Schaffung zusätzlicher Nutzlängen innerhalb der Halle,

- Verbesserung von Ein- und Ausfahrtsituationen.

**Statische Untersuchung:** Sofern Eingriffe in bestehende Hallenfassaden oder Tragwerke erforderlich werden, sind die statischen Auswirkungen zu untersuchen. Hierbei sind insbesondere zu betrachten:

- Auswirkungen auf tragende Bauteile,
- erforderliche Verstärkungsmaßnahmen,
- Anpassungen an Stützen und Trägern,
- Auswirkungen auf Dachkonstruktionen,
- Folgen für bestehende technische Anlagen.

Die erforderlichen Nachweise sind im Rahmen der Planung zu führen.

**Genehmigungsrechtliche Prüfung:** Im Rahmen der Planungsleistungen ist zu prüfen, ob die geplanten Maßnahmen genehmigungspflichtig sind. Insbesondere sind zu untersuchen:

- Fassadenänderungen,
- Änderungen an Toranlagen,
- Änderungen an Gleis- und Fahrleitungsanlagen,
- mögliche Auswirkungen auf bestehende Baugenehmigungen,
- Anforderungen aus dem öffentlichen Baurecht und sonstigen Fachgesetzen.

Erforderliche Genehmigungs- und Anzeigeverfahren sind zu benennen.

**Betriebsdurchführung während der Bauphase:** Der Straßenbahnbetriebshof muss während der Umsetzung der Maßnahme betriebsfähig bleiben. Daher sind im Rahmen der Planung zu berücksichtigen:

- abschnittsweise Umsetzung der Bauarbeiten,
- Aufrechterhaltung der Ein- und Ausfahrmöglichkeiten,
- Sicherung der erforderlichen Abstellkapazitäten,
- Minimierung betrieblicher Einschränkungen,
- Entwicklung eines Bauphasen- und Logistikkonzeptes.

**Besondere Planungsanforderungen:** Durchführung einer umfassenden Machbarkeitsstudie. Entwicklung mehrerer technisch und wirtschaftlich sinnvoller Varianten. Bewertung der Auswirkungen auf Gleisbau, Fahrleitungsbau, Hochbau und Betrieb. Untersuchung der statischen Auswirkungen möglicher Hallenumbauten. Prüfung der Genehmigungsfähigkeit der Varianten. Sicherstellung eines wirtschaftlichen und betrieblich optimierten Gesamtkonzeptes zur Erhöhung der Abstellkapazitäten. Herstellung einer belastbaren Entscheidungsgrundlage für die weitere Entwurfs- und Ausführungsplanung.

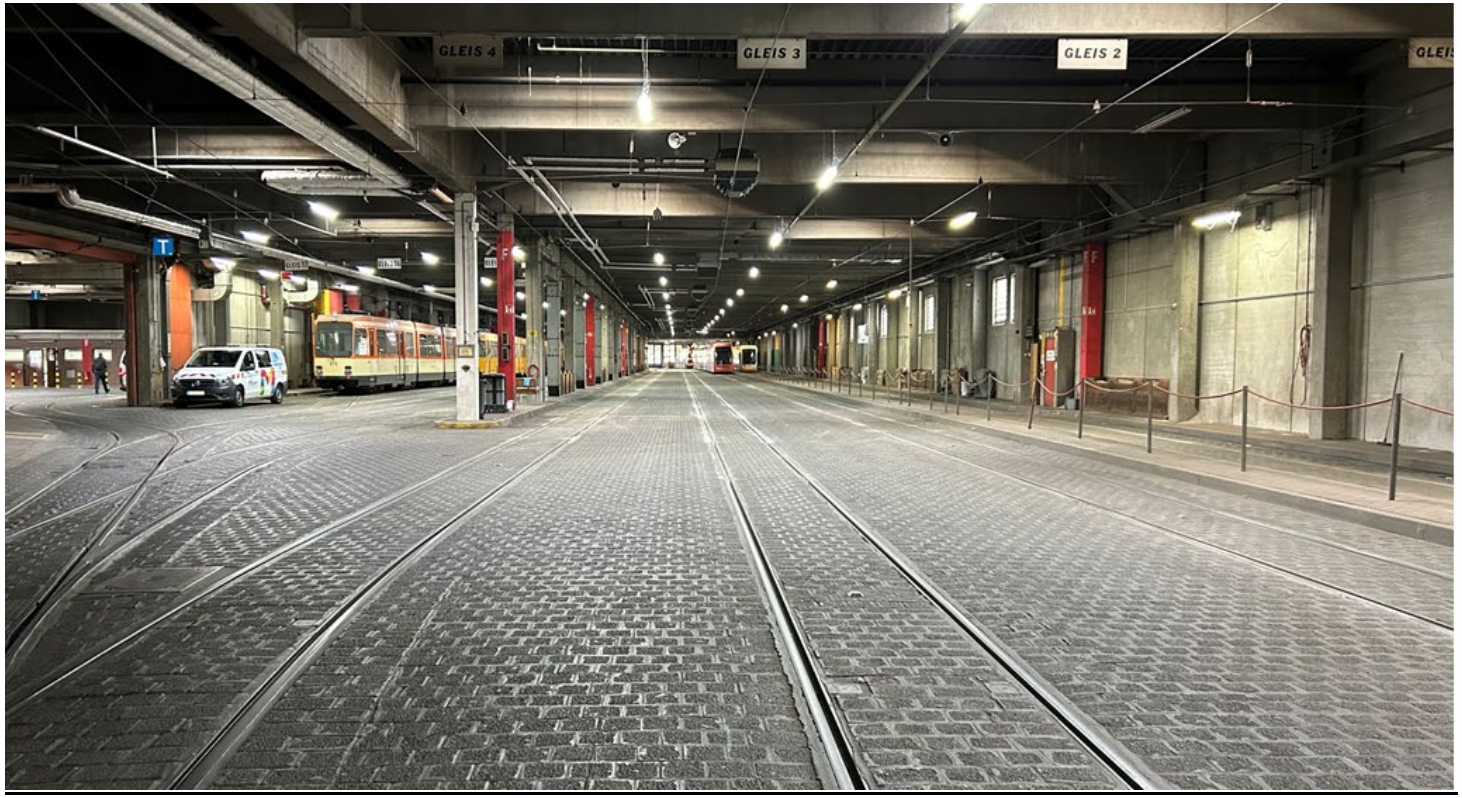



*Abbildung 22:Sicht auf Ausfahrt Kreyßigstraße*

**Maßnahme Nr. 17: ~~Büros für die Werkstatt (alte Elektroniker Werkstatt) - gestrichen~~**

**Maßnahme Nr. 18: Stationäre Sandbefüllungsanlage Gleis 8**

**Ergebnis / Ziel**

- Herstellung einer stationären Sandbefüllungsmöglichkeit für Straßenbahnfahrzeuge auf den Gleisen 7 und 8.
- Rückbau der bestehenden Sandversorgungsanlage einschließlich Bestandssilo.
- Schaffung der baulichen und technischen Voraussetzungen für die spätere Installation einer neuen stationären Sandbefüllungsanlage.

**Beschreibung/Anforderungen**

**Stationäre Sandbefüllungsanlage:** Für die Gleise 7 und 8 ist eine stationäre Sandbefüllungsanlage vorzusehen. Die Anlage soll die gleichzeitige und effiziente Befüllung von Straßenbahnfahrzeugen ermöglichen.

**Anforderungen:** Auslegung für die Befüllung von Fahrzeugen auf Gleis 7 und Gleis 8; Je Fahrzeugseite sind vier Befüllstutzen vorzusehen, insgesamt sind somit acht Befüllstutzen pro Arbeitsstand bereitzustellen. Die Anordnung der Befüllstutzen ist so zu wählen, dass alle relevanten Sandbehälter der eingesetzten Fahrzeugtypen ergonomisch und ohne Umsetzen des Fahrzeugs erreicht werden können. Berücksichtigung der Anforderungen des späteren Anlagenherstellers hinsichtlich Aufstellflächen, Medienversorgung, Wartungsflächen und Betriebsabläufen.

**Schnittstelle zur bauseitigen Leistung:** Die Ausschreibung, Lieferung und Montage der Sandbefüllungsanlage erfolgen bauseits und sind nicht Bestandteil der Planungsleistungen. Im Rahmen der Planung sind jedoch sämtliche infrastrukturellen und baulichen Voraussetzungen zu berücksichtigen. Hierzu gehören insbesondere:

- Ermittlung des optimalen Aufstellortes.
- Flächen- und Fundamentplanung.
- Prüfung der Tragfähigkeit vorhandener Bauwerke und Flächen.
- Berücksichtigung der erforderlichen Wartungs- und Bedienflächen.
- Planung der erforderlichen Medienanschlüsse.
- Einbindung in bestehende Betriebsabläufe.
- Berücksichtigung der Anforderungen des späteren Anlagenherstellers.

**Rückbau Bestandsanlage:** Die bestehende Sandversorgungsanlage einschließlich des vorhandenen Sandsilos ist zurückzubauen und fachgerecht zu entsorgen. Hierbei sind insbesondere zu berücksichtigen:

- Rückbau des Bestandssilos.
- Rückbau vorhandener Leitungen, Befüll- und Fördereinrichtungen.
- Rückbau eventuell vorhandener Fundamente und Befestigungseinrichtungen.
- Fachgerechte Entsorgung aller anfallenden Materialien.
- Wiederherstellung der betroffenen Flächen.

**Prüfung Rückbau Trennwand:** *Vor Beginn der eigentlichen Planung ist bauseitig zu prüfen, ob die Wand zwischen Gleis 8 und dem bestehenden Sandsilo zurückgebaut werden kann.*

**Randbedingungen:** Die Prüfung der Rückbaubarkeit der Wand ist nicht Bestandteil der Planungsleistungen. Das Ergebnis der Prüfung wird dem Planer durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellt.

**Folgemaßnahmen:** Sofern die bauseitige Prüfung ergibt, dass ein Rückbau möglich ist:

- ist der Rückbau der Wand im Rahmen der Maßnahme zu berücksichtigen,
- sind die sich hieraus ergebenden Anpassungen an Bauwerk, Infrastruktur und Anlagenplanung einzuarbeiten,
- sind die statischen, brandschutztechnischen und betrieblichen Auswirkungen des Wandrückbaus zu berücksichtigen.

**Medienversorgung:** Für die Sandbefüllungsanlage sind die erforderlichen technischen Anschlüsse einzuplanen. Hierzu gehören insbesondere: Stromversorgung, Steuerungs- und Kommunikationstechnik falls erforderlich, gegebenenfalls Druckluftversorgung, Erdungs- und Potentialausgleich, sonstige herstellerspezifisch erforderliche Medienanschlüsse. Die endgültigen Anforderungen sind nach Festlegung der bauseitig beschafften Anlage abzustimmen.

**Besondere Planungsanforderungen:** Berücksichtigung der Schnittstellen zwischen Hochbau, Gleisanlagen, Werkstatteinrichtungen und Sandbefüllungsanlage. Planung eines optimalen Aufstellortes unter Berücksichtigung der Fahrzeugtypen und Arbeitsabläufe. Abstimmung mit Maßnahme 5 „Neue Grube und Dacharbeitsstand Gleis 8“, sofern die dort vorgesehene Sandbefüllungsanlage zeitlich oder inhaltlich mit dieser Maßnahme zusammengeführt werden soll. Berücksichtigung der Ergebnisse der bauseitigen Untersuchung zum möglichen Rückbau der Wand zwischen Gleis 8 und Bestandssilo. Sicherstellung eines wirtschaftlichen und betrieblich optimierten Anlagenkonzeptes.

**Maßnahme Nr. 19: Gleis 11 – Fahrwerkswaschplatz**

**Ergebnis/Ziel**

- Herstellung eines Fahrwerkwaschplatzes für die manuelle Reinigung von ausgebauten Fahrwerken.
- Auslegung für die Bearbeitung von drei Fahrwerken sowie die gleichzeitige Bereitstellung und Zwischenlagerung weiterer drei Fahrwerke.
- Vorhaltung von mindestens drei Fahrwerksstellplätzen hinter dem Waschplatz zur Zwischenlagerung gereinigter bzw. zu reinigender Fahrwerke.
- Schaffung eines funktionalen und arbeitsschutzkonformen Wasch- und Arbeitsbereichs einschließlich der erforderlichen technischen Infrastruktur.
- Herstellung von Büro- und Aufenthaltsflächen für das zugehörige Personal oberhalb des Waschplatzes.

**Beschreibung / Anforderungen**

**Fahrwerkwaschplatz:** Für die Reinigung ausgebauter Fahrwerke ist ein geschlossener Waschplatz zu errichten. Der Waschplatz ist für die manuelle Reinigung von Fahrwerken mittels Hochdruck- und Dampfreinigung auszulegen. Bei der Standortwahl sind ausreichende Flächen für die Anlieferung, Reinigung und Zwischenlagerung der Fahrwerke vorzusehen.

**Abstellflächen für Fahrwerke:** Im direkten Anschluss an den Waschplatz sind Abstellflächen für mind. 3 Fahrwerke vorzusehen.

**Anforderungen:** Vorhaltung von mindestens drei Fahrwerksstellplätzen. Der Standort des Waschplatzes ist so zu wählen, dass die erforderlichen Abstellflächen dauerhaft zur Verfügung stehen.

**Bauliche Ausführung**

**Waschhalle:** Der Fahrwerkwaschplatz ist als eingehauster Waschbereich auszuführen.

**Anforderungen:** Seitliche geschlossene Wände. Transparente Spritzschutz-Tore bzw. Spritzschutzwände an Ein- und Ausfahrt. Mindestlichte Höhe von ca. 2,50 m. Geflieste oder gleichwertig reinigungsfreundliche Wandoberflächen. Türen an beiden Seiten zur schnellen Erreichbarkeit und als Fluchtmöglichkeiten. Robuste und korrosionsbeständige Ausführung aller Bauteile.

**Wasser- und Abwassertechnik**

**Entwässerung:** Für den Waschplatz ist ein geeignetes Entwässerungs- und Schmutzwasserkonzept vorzusehen. Hierzu gehören insbesondere:

- Bodeneinläufe und Entwässerungsrinnen.
- Ölabscheider bzw. Anbindung an vorhandene Abscheidesysteme.
- Rückhaltung von Schmutz, Schlamm und Feststoffen.
- Schmutzfangsysteme, Auffangbehälter und Fanggitter.
- Revisions- und Reinigungsmöglichkeiten.

**Prüfung der Anbindung:** Im Rahmen der Planungsleistungen ist zu prüfen:

- ob ein Anschluss an die bestehende betriebsinterne Ölabscheider Anlage möglich ist,
- ob die vorhandenen Schmutzwasserleitungen ausreichend dimensioniert sind,
- welche Anpassungen an den vorhandenen Entwässerungsanlagen erforderlich werden.

Die Ergebnisse sind technisch und wirtschaftlich zu bewerten.

**Medienversorgung:** Für den Waschbetrieb sind sämtliche erforderlichen Medien bereitzustellen.

**Anforderungen:** Anschlüsse für Hochdruckreiniger; Anschlüsse für Dampfreiniger; Warmwasserversorgung; Kaltwasserversorgung; Ausreichend dimensionierte Stromanschlüsse; Wasserfeste Steckdosen; Wasserfeste Beleuchtung; Medienanschlüsse in für den Arbeitsablauf geeigneter Anordnung.

**Lüftung und Arbeitsschutz:** Zur Einhaltung der Arbeitsschutzanforderungen ist ein geeignetes Lüftungs- und Klimakonzept vorzusehen.

**Anforderungen:** Technische Be- und Entlüftungsanlage; Einhaltung der Anforderungen für Wasch- und Spritzbereiche; Sicherstellung ausreichender Luftwechselraten; Vermeidung von Feuchtigkeitsschäden und Kondensatbildung; Berücksichtigung der Anforderungen des Arbeits-, Gesundheits- und Brandschutzes.

**Büro- und Besprechungsbereich:** Im Zusammenhang mit dem Fahrwerkwaschplatz sind zusätzliche Büroflächen vorzusehen.

**Anforderungen:** Büroräume für mindestens zwei Personen; Kleiner Besprechungsraum für mindestens vier Personen; Klimatisierung der Räume; Zugang über eine Treppe; Bodentiefe Fenster mit Sichtbeziehung zur Karosseriewerkstatt; Ausführung der Trennwände, Fenster und Türen mit erhöhtem Schallschutz; Integration in die bestehende Gebäude- und Fluchtwegstruktur.

**Gleisanlage:** Das Bestandsgleis im Bereich des Fahrwerkwaschplatzes ist zu erneuern.

**Besondere Randbedingungen**

- Die Gleiserneuerung ist mit Maßnahme 1 „Grubenverlängerung und Grubenhebeanlage Gleis 11“ abzustimmen.
- Da sich beide Maßnahmen auf Gleis 11 befinden, sind Doppelmaßnahmen zu vermeiden.
- Die Planung hat einen wirtschaftlich optimierten Bauablauf sicherzustellen.
- Erforderliche Anpassungen an Entwässerung, Oberflächen und angrenzenden Anlagen sind zu berücksichtigen.

**Schnittstellen und Abhängigkeiten:** Die Maßnahme weist insbesondere folgende Schnittstellen auf:

- Maßnahme 1: Grubenverlängerung und Grubenhebeanlage Gleis 11.
- Maßnahme 9: Karosseriewerkstatt (Zugang der Büroräume).
- Vorhandene Ölabscheider- und Entwässerungsanlagen.
- Bestehende Medienversorgung des Betriebshofes.

Die Auswirkungen auf bestehende Anlagen und Betriebsabläufe sind im Rahmen der Planung falls nötig gesondert zu untersuchen.

**Besondere Planungsanforderungen:** Entwicklung eines wirtschaftlichen und betrieblich optimierten Waschplatzkonzeptes. Prüfung der Anschlussmöglichkeiten an die bestehende Ölabscheider- und Schmutzwasserinfrastruktur. Koordination der Maßnahme mit den Arbeiten auf Gleis 11 aus Maßnahme 1.Berücksichtigung

der Anforderungen an Arbeitsschutz, Umweltschutz und Gewässerschutz. Optimierung der Material- und Fahrwerkslogistik zwischen Karosseriewerkstatt, Waschplatz und Lagerflächen. Sicherstellung einer langfristig wartungsarmen und robusten Ausführung aller Anlagenkomponenten.

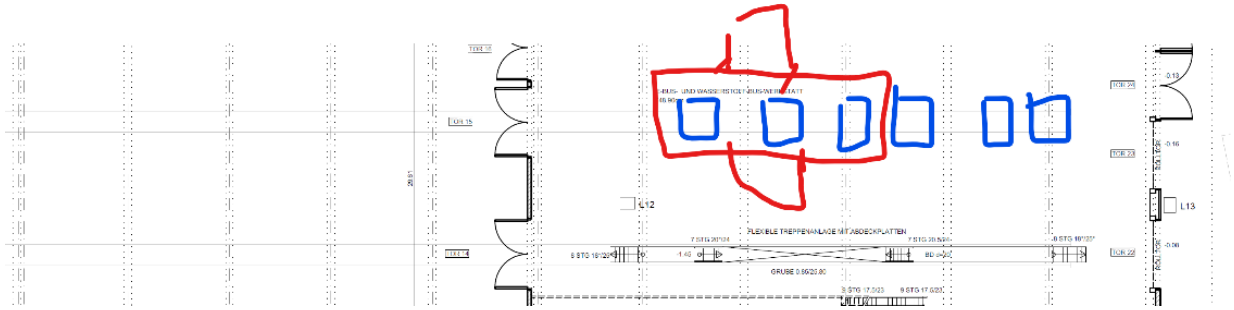



*Abbildung 23 Skizze neuer Waschplatz mit Büro*

**Maßnahme 20: Gesamterneuerung verbleibender Gleis- und Weichenanlagen / Elektrifizierung der Weichensteuerung**

**Ergebnis / Ziel**

- Planung und gegeben falls Erneuerung sämtlicher Gleis- und Weichenanlagen des Straßenbahnbetriebshofes, die nicht bereits Bestandteil der Maßnahmen 1 bis 19 sind.
- Herstellung eines langfristig zukunftsfähigen Gleis- und Weichennetzes.
- Ersatz sämtlicher vorhandener mechanischer Weichen durch elektrisch angetriebene Weichen.
- Zentralisierung der Weichensteuerung und Integration aller Weichenanlagen in die Leitstelle der MVG.
- Verbesserung der Betriebsqualität, Verfügbarkeit und Rangierabläufe.
- Schaffung einer einheitlichen technischen Infrastruktur für Betrieb, Instandhaltung und zukünftige Erweiterungen.

**Beschreibung / Anforderungen**

**Gleisanlagen:** Die im Lageplan dargestellten Gleisanlagen, die nicht bereits Bestandteil der Maßnahmen 1 bis 19 sind, sind hinsichtlich Zustands, Restnutzungsdauer und Anpassungsbedarf zu untersuchen. Auf dieser Grundlage sind folgende Leistungen vorzusehen:

- Erneuerung verschlissener Gleisanlagen.
- Anpassung der Gleisgeometrie.
- Erneuerung der Gleisbefestigungen.
- Erneuerung der Entwässerungseinrichtungen.
- Anpassung angrenzender befestigter Flächen.
- Herstellung einer dauerhaft wartungsarmen Infrastruktur.

**Weichenanlagen:** Sämtliche im Betriebshof vorhandenen mechanischen Weichen sind zu erfassen und zu bewerten. Die Maßnahme umfasst:

- Rückbau der bestehenden mechanischen Stellvorrichtungen.
- Lieferung und Einbau elektrischer Weichenantriebe.
- Anpassung oder Erneuerung der Weichenkonstruktionen, soweit erforderlich.
- Ausstattung aller Weichen mit Endlagenüberwachung.
- Ausstattung aller Weichen mit Rückmeldefunktionen.
- Berücksichtigung der Anforderungen an Winterbetrieb und Störungsminimierung.

**Leit- und Sicherungstechnik:** Die neu elektrifizierten Weichen sind in ein zentrales Steuerungssystem einzubinden. Hierzu gehören insbesondere:

- Anbindung sämtlicher elektrischer Weichen an die Leitstelle der MVG.
- Zentrale Stell- und Überwachungsmöglichkeit.
- Rückmeldung von Weichenlage und Störzuständen.

- Dokumentation aller Schnittstellen.
- Berücksichtigung bestehender Leittechniksysteme.
- Berücksichtigung zukünftiger Erweiterungsmöglichkeiten.

**Oberleitungsanlage:** Soweit Gleis- oder Weichenanpassungen dies erforderlich machen, sind Anpassungen der Oberleitungsanlage vorzunehmen. Hierzu gehören insbesondere:

- Anpassung von Fahrleitungslagen.
- Anpassung von Abspannungen.
- Anpassung von Trennstellen.
- Anpassung von Quertragwerken und Wandankern.
- Anpassung von Speise- und Schaltabschnitten.

**Varianten- und Zustandsuntersuchung:** Im Rahmen der Planungsleistungen ist eine Bestandsanalyse durchzuführen. Diese hat mindestens zu umfassen:

- Zustandserfassung aller verbleibenden Gleise.
- Zustandserfassung aller verbleibenden Weichen.
- Priorisierung nach technischem Zustand.
- Entwicklung eines stufenweisen Sanierungskonzeptes.
- Kostenschätzung je Bauabschnitt.
- Vorschlag für eine mehrjährige Umsetzungsstrategie.

**Betrieb während der Bauphase:** Während der Umsetzung sind insbesondere folgende Anforderungen einzuhalten:

- Aufrechterhaltung des Straßenbahnbetriebs.
- Aufrechterhaltung der Rangiermöglichkeiten.
- Minimierung von Sperrungen.
- Abstimmung sämtlicher Bauphasen mit dem Auftraggeber.
- Berücksichtigung der im Maßnahmenkatalog definierten Anforderungen an den laufenden Betrieb.

**Besondere Planungsanforderungen**

- Erstellung eines vollständigen Weichenkatasters.
- Erstellung eines Digitalisierungs- und Steuerungskonzeptes für sämtliche Weichenanlagen.
- Prüfung der Integration in die bestehende Leitstelle der MVG.
- Berücksichtigung aller Schnittstellen zu den Maßnahmen 1 bis 19.
- Vermeidung von Doppelmaßnahmen bei Gleis- und Weichenerneuerungen.
- Erstellung eines Gesamtphasenplans für die Modernisierung der Gleis- und Weicheninfrastruktur des Betriebshofes.

**Die Planungsleistungen der gesamten Gleistrassierung des Betriebshofes/ Betriebsstandorts sollen im Jahr 2027 erfolgen. Ob der Austausch der gesamten Gleisanlage, Weichen usw. erfolgt ist derzeit noch offen und wird erst nach Ergebnisvorlage zu Kosten, Nutzen, Zustand und Wirtschaftlichkeit durch den AG entscheiden.**