JSWD



Erhalt der bestehenden Wagenhalle und Integration in das Neubaukonzept

Abschlussbericht
15.08.2025

WSW.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis 2

1 - Präambel 3

2 - Prämisse 4
2.1. Ausgangssituation 4
2.2. Denkmalgeschützte Ziele - Erhaltung der Bestandshalle 5
2.3. Betriebliche Ziele 8

3 - Teilneubau 13

4 - Verbindung zwischen Bestand und Neubau 15
4.1. Neue Gleisführung 15
4.2. Werkstattebene 29

5 - Sanierung und Ertüchtigung im Bestand 35
5.1. Ertüchtigung der Wagenhalle 35
5.2. Neuer Einstieg des Kaiserwagens 36

6 - Zusammenfassung 42
6.1. Bauphasen und Rahmenterminplan 42
6.2. Vergleichstabelle aller Varianten 50

7 - Impressum 57

1 - Präambel

Dieser Bericht dokumentiert die Untersuchungsergebnisse zur konzeptionellen und technischen Machbarkeit des Erhalts der bestehenden Wagenhalle für die Schwebebahn in Wuppertal-Vohwinkel.

Dabei wurde in mehreren Varianten geprüft ob und wie weit die Ziele einer zukunftsfähigen Instandhaltung der Fahrzeuge, eine betriebliche Optimierung sowie die nächtliche Abstellung der Schwebebahnen unter Erhalt der historischen Bausubstanz zu realisieren sind. Die Voraussetzung für den Erhalt der Wagenhalle ist allerdings, dass die Tragsicherheitsnachweise mit den zukünftigen Lastannahmen gegeben sind.

Dabei wurden die Erkenntnisse der ersten Machbarkeitsstudie, die mit einem vollständigen Neubau der Wagenhalle eine deutliche Verbesserung sämtlicher Funktionen beinhaltet, der Betrachtung zugrunde gelegt. Insbesondere die Flächen westlich der Bestandshalle könnten auch bei einem Erhalt der bestehenden Wagenhalle ergänzend mit zukunftsfähigen Nutzungsbausteinen belegt werden um dadurch das Ziel einer zukunftsfähigen Ausrichtung der Wagenhalle zu erreichen.
Die Integration eines Elektro-Umspannwerkes am Westende des Baugrundstückes, der Neubau der Verwaltung mit Umkleiden sowie die Haupt- und Zwischenuntersuchung der Fahrzeuge sind Nutzungsbausteine, die auch bei einem Erhalt der bestehenden Wagenhalle auf freien oder frei zu machenden Grundstücken realisiert werden könnten.

Daraus ergab sich eine modulare Betrachtung der Nutzungsbausteine unter Integration der historischen Wagenhalle die im Weiteren erläutert wird. Einige Denkmodelle wurden dabei aufgrund erheblicher Mängel als nicht zielführend aussortiert. Aber auch diese Denkansätze sind in der tabellarischen Auflistung beschrieben und dargestellt.

1. Machbarkeitsstudie:
Neubau Wagenhalle in Vohwinkel - Abschlussbericht, 16.02.2024

Änderungen:
24.04.2025 - Index A / Erstellung
07.07.2025 - Index B / Ergänzung der statischen Varianten
15.08.2025 - Index C / Erarbeitung Anmerkungen zum Index B

Impressum:
Erhalt der bestehenden Wagenhalle und Integration in das Neubaukonzept
Zusammenstellung: JSWD Architekten
24. April 2025

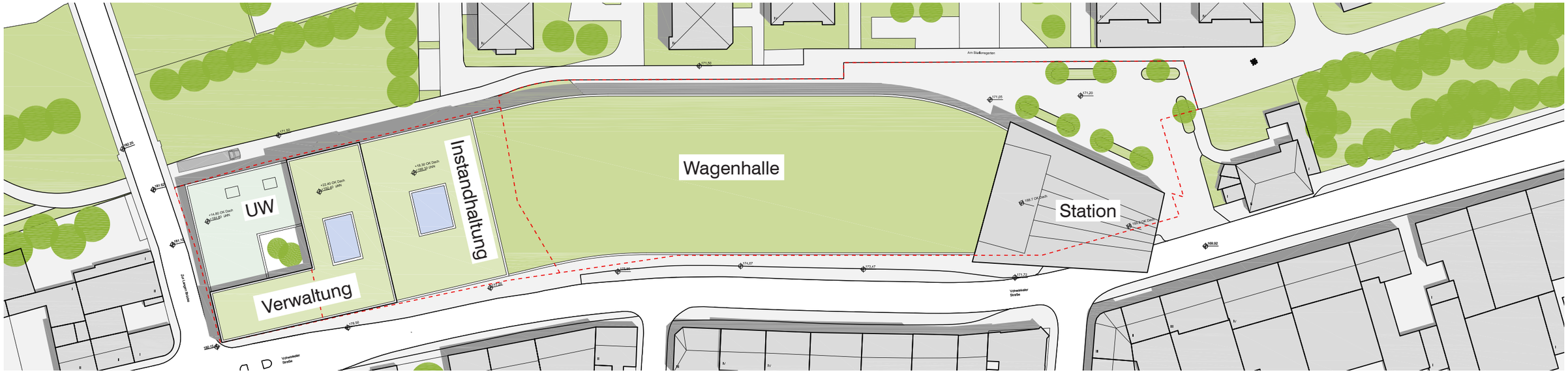
2 - Prämisse

2.1. Ausgangssituation

In den Jahren 2023/2024 wurde die Möglichkeit eines vollständigen Ersatzneubaus der Wagenhalle sowie der Errichtung eines Verwaltungsgebäudes und eines Umspannwerks im Rahmen einer Machbarkeitsstudie für die WSW untersucht.

In der derzeit noch betriebenen Bestandswagenhalle werden die Schwebebahn-Fahrzeuge über Nacht abgestellt. Darüber hinaus erfolgt hier die Instandhaltung sowie die Haupt- und Zwischenuntersuchung der Fahrzeuge. Im Rahmen einer umfangreichen Bestandsanalyse, bei der die Standsicherheit der Wagenhalle begutachtet wurde, wurde die Restlebensdauer der bestehenden Stahlkonstruktion bis 2032 eingeschätzt*. Unter Berücksichtigung der zunehmenden Anzahl der Schwebebahn-Fahrzeuge sowie der aktuellen und zukünftigen Betriebsabläufe wurde zunächst ein Entwurf erarbeitet, der den vollständigen Abriss der Wagenhalle vorsieht. Das geplante Ersatzgebäude berücksichtigt die geltenden Bauvorschriften und bietet eine zukunftsorientierte Lösung, die den Betrieb der Schwebebahn in Wuppertal über mehrere Jahrzehnte hinweg sicherstellen soll.

*siehe JSWD Architekten, *Neubau Wagenhalle in Vohwinkel - Abschlussbericht,* 16.02.2024

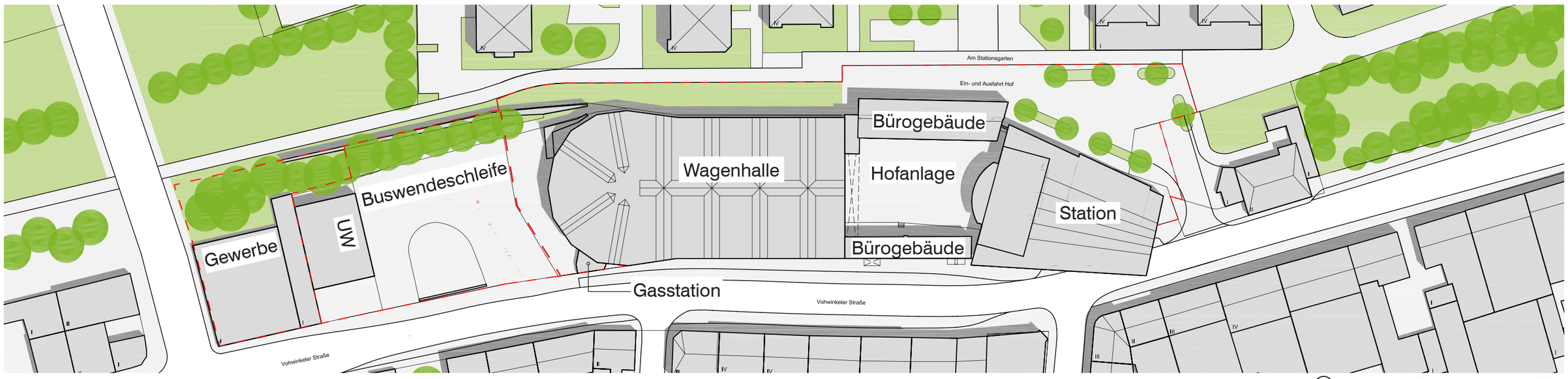


Lageplan 1. Machbarkeitsstudie 04.2024 | M 1:1000

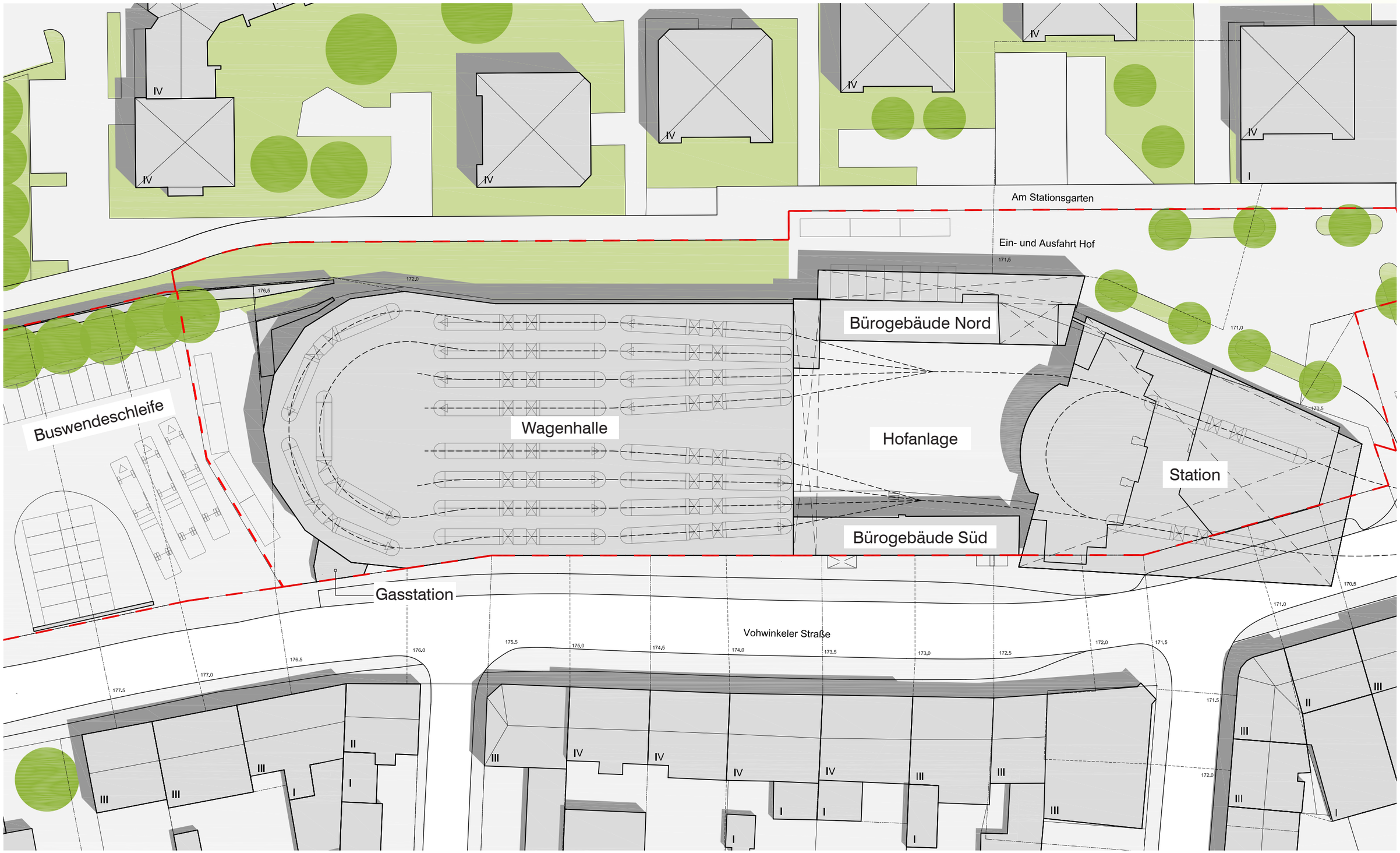
2.2. Denkmalgeschützte Ziele - Erhaltung der Bestandshalle

Aus Gründen des Denkmalschutzes wurde der Abbruch der bestehenden Wagenhalle mit ihrer historischen Stahlkonstruktion in Frage gestellt. Vielmehr soll nun untersucht werden, inwieweit die bestehende Halle, die Stahlkonstruktion, das Schienensystem inklusive der Schwenkbiegeweiche sowie die in den 70er Jahren errichteten Fassaden erhalten und saniert werden können. Zugleich muss die gegenwärtige und zukünftige Entwicklung des Verkehrssystems Schwebebahn gewährleistet werden. Der Erhalt der Wagenhalle ist nur unter der Voraussetzung möglich, dass die Tragsicherheit auch unter den zukünftigen Lastannahmen besteht.

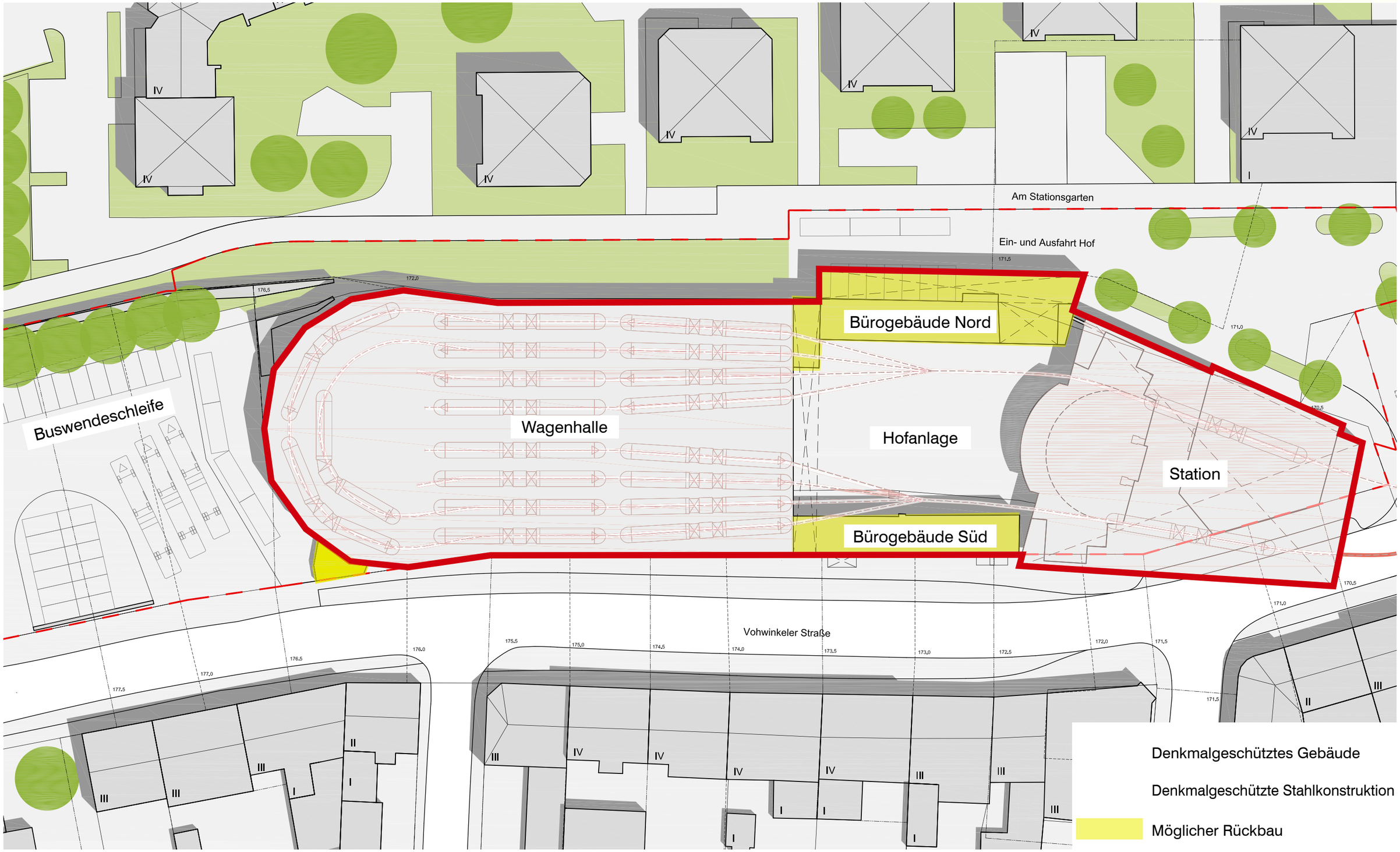
Die westlich der Wagenhalle gelegene Gewerbeeinheit und das bestehende Umspannwerk sind nicht denkmalgeschützt und können bei der Betrachtung überplant und mit ergänzenden Nutzungsbausteinen belegt werden. Denkbar wäre auch der Abbruch/Teilrückbau der beiden Bürogebäude im Norden und Süden mit Erhalt der Fassaden sowie der vollständige Abbruch der Gasstation.



Lageplan Bestand | M 1:1000



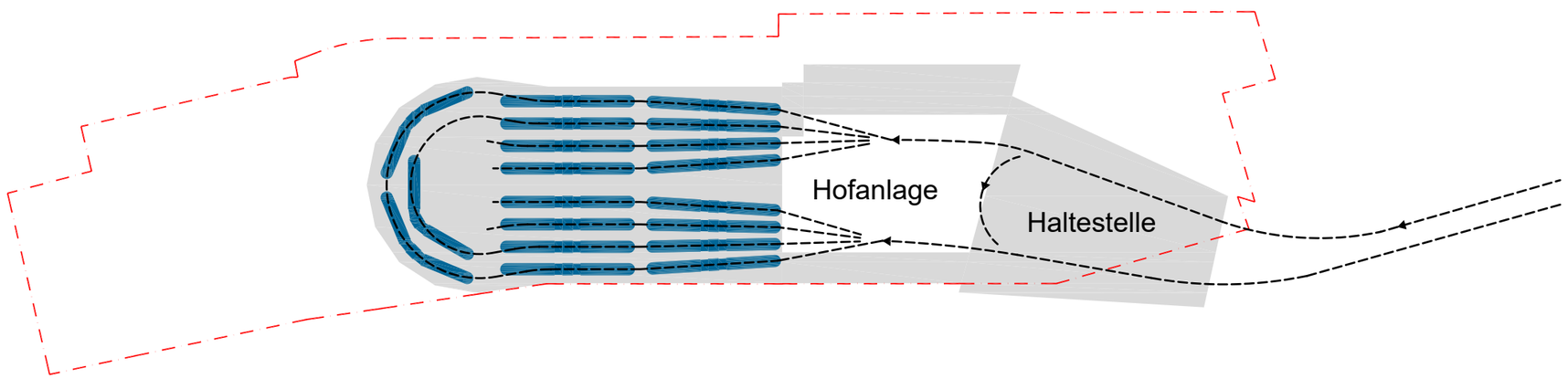
Lageplan Bestand | o. M.


Buswendeschleife
Wagenhalle
Bürogebäude Nord
Hofanlage
Station
Bürogebäude Süd
Am Stationsgarten
Ein- und Ausfahrt Hof
Vohwinkeler Straße
Denkmalgeschütztes Gebäude
Denkmalgeschützte Stahlkonstruktion
Möglicher Rückbau
Lageplan Bestand | o. M.

2.3. Betriebliche Ziele

Die Wagenhalle ist für die Arbeitsprozesse zum Wartung und Instandsetzung der neuen Fahrzeuggeneration GTW 2014 in ihrer aktuellen baulichen Ausbildung nicht geeignet. Dies führt zu erheblichen Beeinträchtigungen der Arbeitsabläufe.

Platzmangel und Funktionalität:
Das Abstellen zusätzlicher Fahrzeuge ist im Bestand platztechnisch nicht mehr möglich. Für das Ein- und Ausheben von Fahrzeugen am Kranhaken gelten Abstell- und Befahrungseinschränkungen auf den benachbarten Gleisen. Aufgrund der beengten Platzverhältnisse sowie konstruktiver und statischer Einschränkungen in der Werkstatt sind bereits diverse Arbeitsprozesse auf externe Dienstleister verlagert worden. Zudem sind bereits etwa 2.000 m² externe Lager- und Montageflächen für die Instandhaltung der Fahrzeuge angemietet. Die Fahrzeuge müssen umständlich vom Gleis genommen und auf Tiefladern in die Werkhalle zur Instandhaltung transportiert werden.



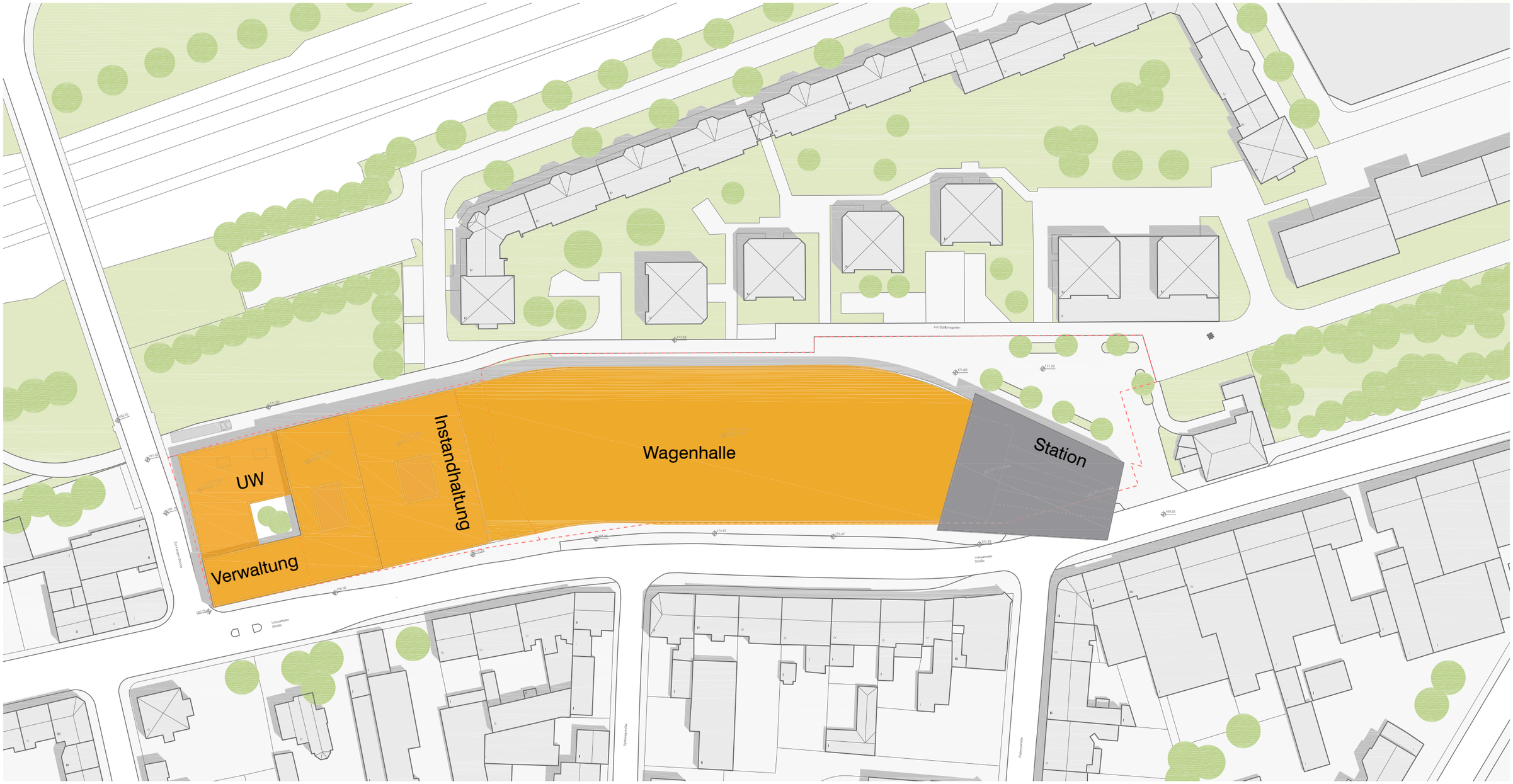
Nachts können aktuell 19 Züge in der Wagenhalle abgestellt werden.

Standsicherheit und Arbeitssicherheit:
Die Betriebssicherheit des Bestandsgebäudes wird derzeit durch tägliche Sichtprüfungen gewährleistet. Zur statischen Entlastung der Stahlkonstruktion dürfen nur noch leere Fahrzeuge (ohne Fahrgäste oder Prüfgewichte) in die Wagenhalle einfahren bzw. abgestellt werden. Das Absetzen eines leeren Wagenkastenteils (ohne Drehgestelle) ist auf dem Hallenboden aufgrund der geringen Lastfähigkeit (150 kg/m²) nicht möglich. Bei dieser Tragfähigkeit können nicht einmal zwei Personen gefahrlos nebeneinander stehen. Daher müssen auch bei einfachen Reparaturen innerhalb der Dachcontainer, da zwischen Deckel und Fahrschienenträger kaum Platz (<10 cm) vorhanden ist, die Fahrzeuge einzeln über einen Lastenaufzug von der Abstellhalle in die Fahrzeugwerkstatt verbracht werden. Dabei erfolgt eine Teilung der Fahrzeuge, da ein ganzes Fahrzeug nicht durch die dafür vorgesehene Luke passt.

Weitere Entwicklung der Schwebebahn:
Die Anzahl der Fahrzeuge hat sich im Laufe der Jahre aufgrund von Leistungssteigerungen im ÖPNV auf 31 Stück erhöht, wodurch die Arbeiten in der Fahrzeugwerkstatt bereits stärker verdichtet wurden. Die gestiegenen Anforderungen an Wartung und Instandhaltung sowie die erhöhte jährliche Kilometerleistung der Fahrzeugflotte führen zu deutlich kürzeren Prüfungsfristen im Vergleich zu früher. Der aktuelle Brandschutzstandard kann nur schwer oder gar nicht umgesetzt werden. Oft werden Kompromisse mit Fachleuten und Feuerwehr eingegangen, um den Betrieb aufrechtzuerhalten. Energetische Verbesserungen in der Bestandswagenhalle sind nicht mehr möglich. Das führt zu sehr hohen Transmissionswärmeverlusten und einem unangemessen hohen Energieverbrauch. Zudem bestehen keine Abstellreserven für Sonder- oder zusätzliche Schwebebahnfahrzeuge, obwohl eine weitere Erhöhung der Fahrzeugzahl perspektivisch notwendig ist, da der Anteil des ÖPNV am Verkehrsaufkommen steigen wird.

Ziel:
Ziel ist es, eine Lösung zu entwickeln, die den historischen Wert der Konstruktion bewahrt, vorausgesetzt, die Langlebigkeit und Tragfähigkeit der bestehenden Konstruktion sind gewährleistet, und gleichzeitig den aktuellen sowie zukünftigen Anforderungen des Verkehrssystems gerecht wird. Dafür ist ein vollständiger Neubau des Bereichs HU/ZU (Haupt- und Zwischenuntersuchung) erforderlich. Gleiches gilt für die Verwaltung nebst Umkleiden und Besucherzentrum sowie die Errichtung eines Umspannwerks (USW) mit Trafo- und Gasstation. Um diese Nutzungsbausteine zu realisieren ist die Verlegung der Umspannstation unabdingbar.

Im Rahmen der ersten Machbarkeitsstudie wurde eine Verlegung des USW an die Lange Brücke geprüft und als machbar eingestuft. Nach Rückbau des bestehenden USW könnten auf der frei gewordenen Fläche zusammen mit den Flächen des ebenfalls rückgebauten Gewerbegebäudes sowie des Buswendeplatzes die vorgenannten Nutzungsbausteine als ganzheitliches Gebäude neu entstehen.



Denkmalgeschützte Station

Geplanter Ersatzneubau 1.MS

Lageplan | M 1:1000 | Vollständiger Ersatzneubau

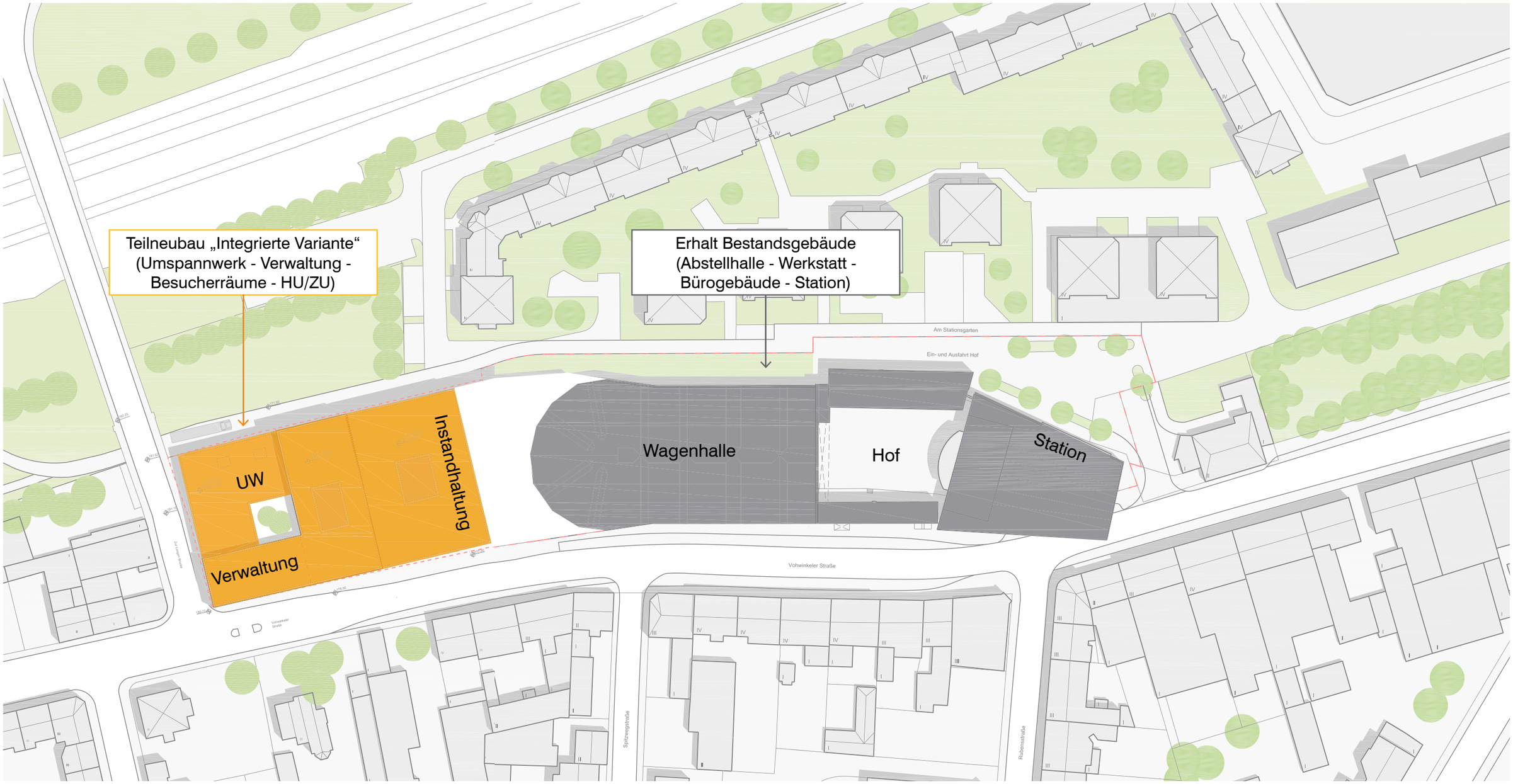


Wie ist die Planung der Vollversion mit der Version unter Berücksichtigung der Denkmalschutz unterzubringen?

Denkmalgeschütztes Gebäude

Geplanter Ersatzneubau 1.MS

Lageplan | M 1:1000 | Überlagerung Integrierte Variante + Bestand



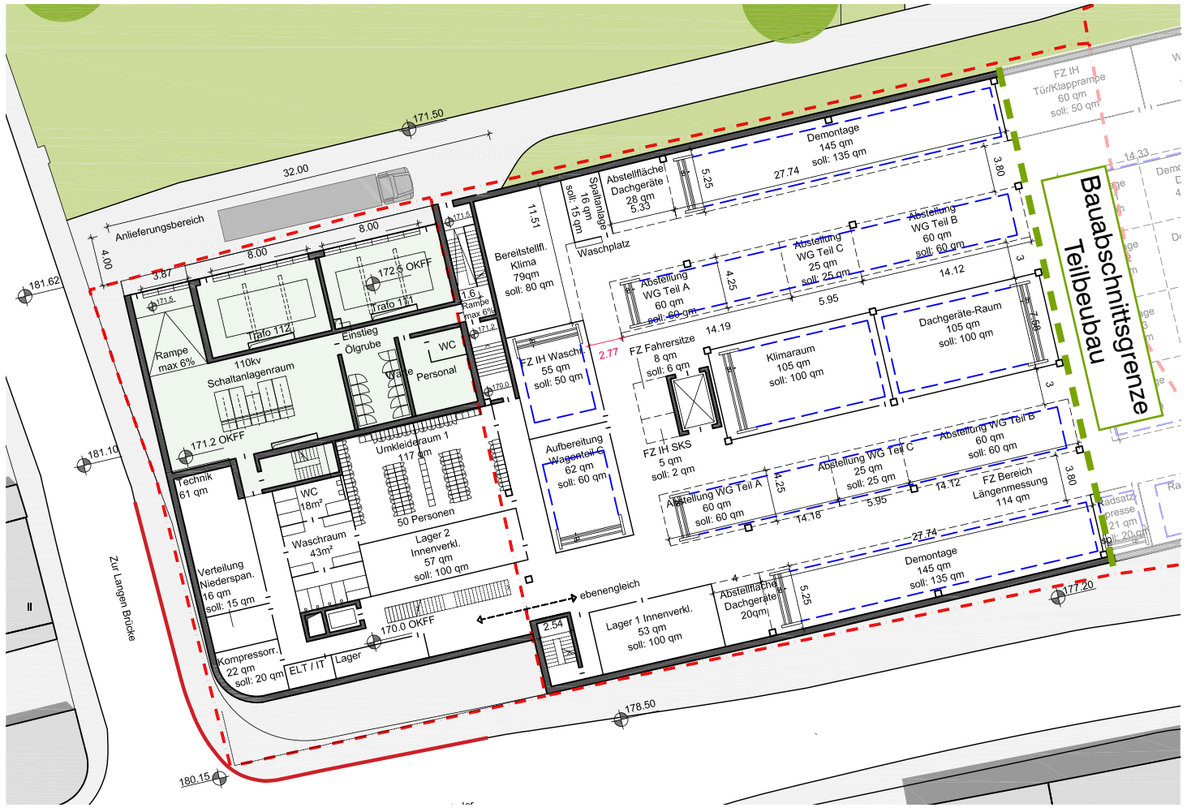
Denkmalgeschütztes Gebäude

Geplanter Teilneubau 1.MS

Lageplan | M 1:1000 | Überlagerung Integrierte Variante + Bestand

3 - Teilneubau

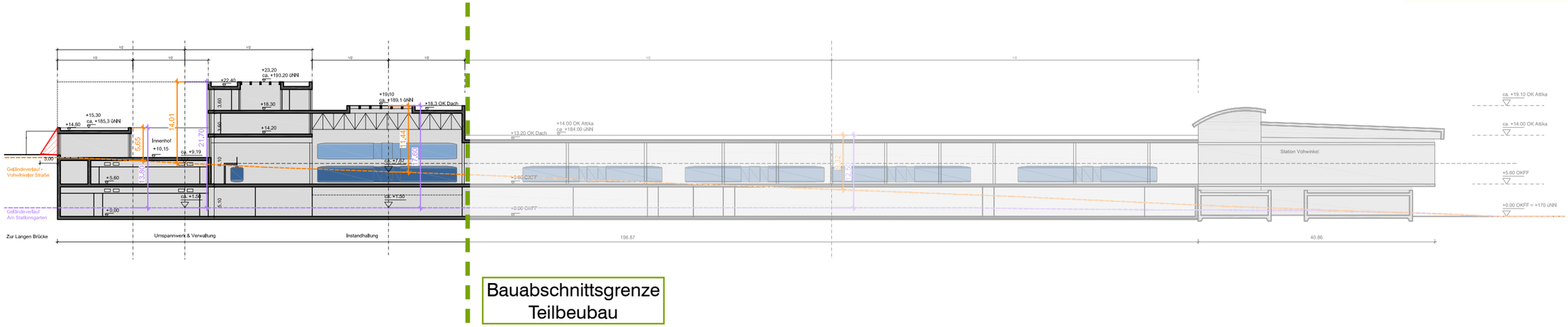
Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wurden sowohl die Teilsanierung und Ertüchtigung der bestehenden Wagenhalle als auch die Verbindung zwischen einem Teilneubau und Bestandsgebäude untersucht. Dabei wurde die Organisation des neuen Umspannwerks sowie der Büro- und Besuchergebäude inklusive Werkstatt ausführlich in der Dokumentation der ersten Machbarkeitsstudie beschrieben und wurde in diesem Bericht nicht mehr erneut untersucht. Die Erkenntnisse der damaligen Machbarkeitsstudie fließen aber in Form von Nutzungsbausteinen in die Betrachtung bei der Integration der historischen Wagenhalle in diese Studie ein. Die Bauabschnittsgrenze des Teilneubaus liegt hinter der Wenderotunde der Bestandshalle.



Werkstattsebene | M 1:500 | Teilneubau



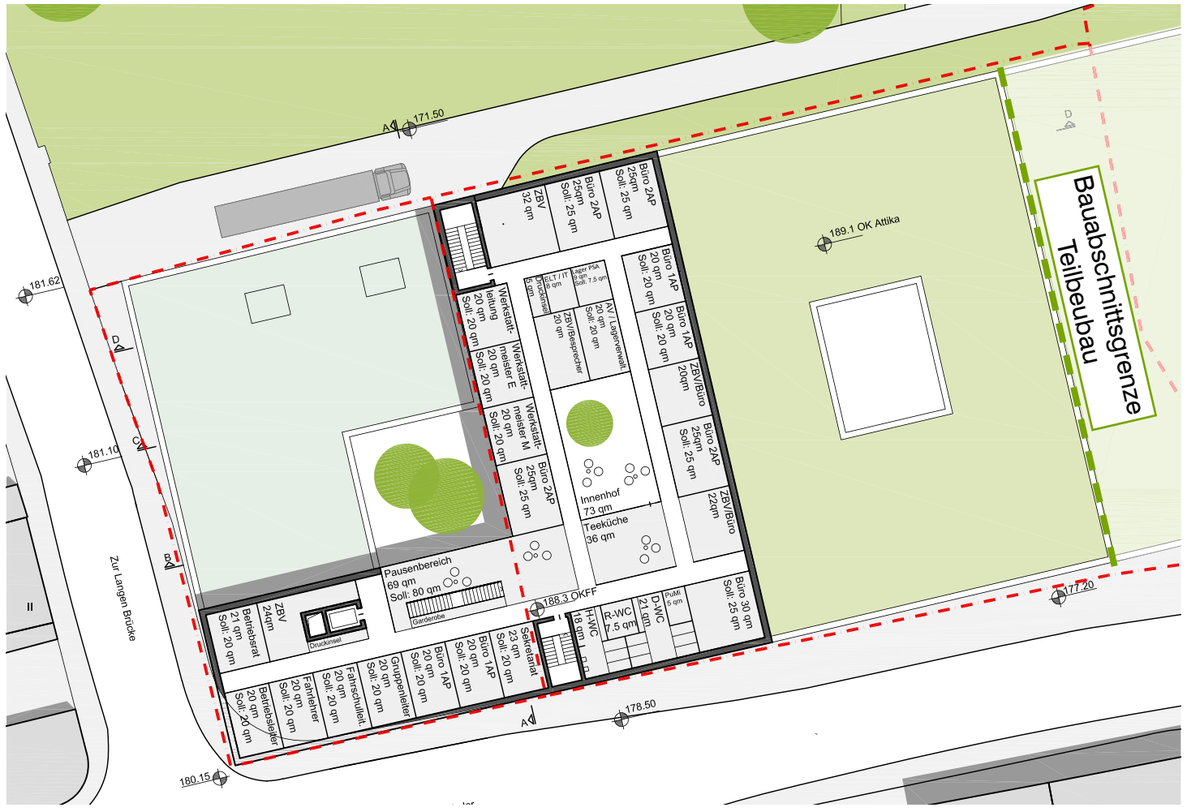
Eingangsebene | M 1:500 | Teilneubau



Längsschnitt | M 1:750 | Teilneubau



Besucherebene | M 1:500 | Teilzneubau



Büroebene | M 1:500 | Teilneubau

4 - Verbindung zwischen Bestand und Neubau

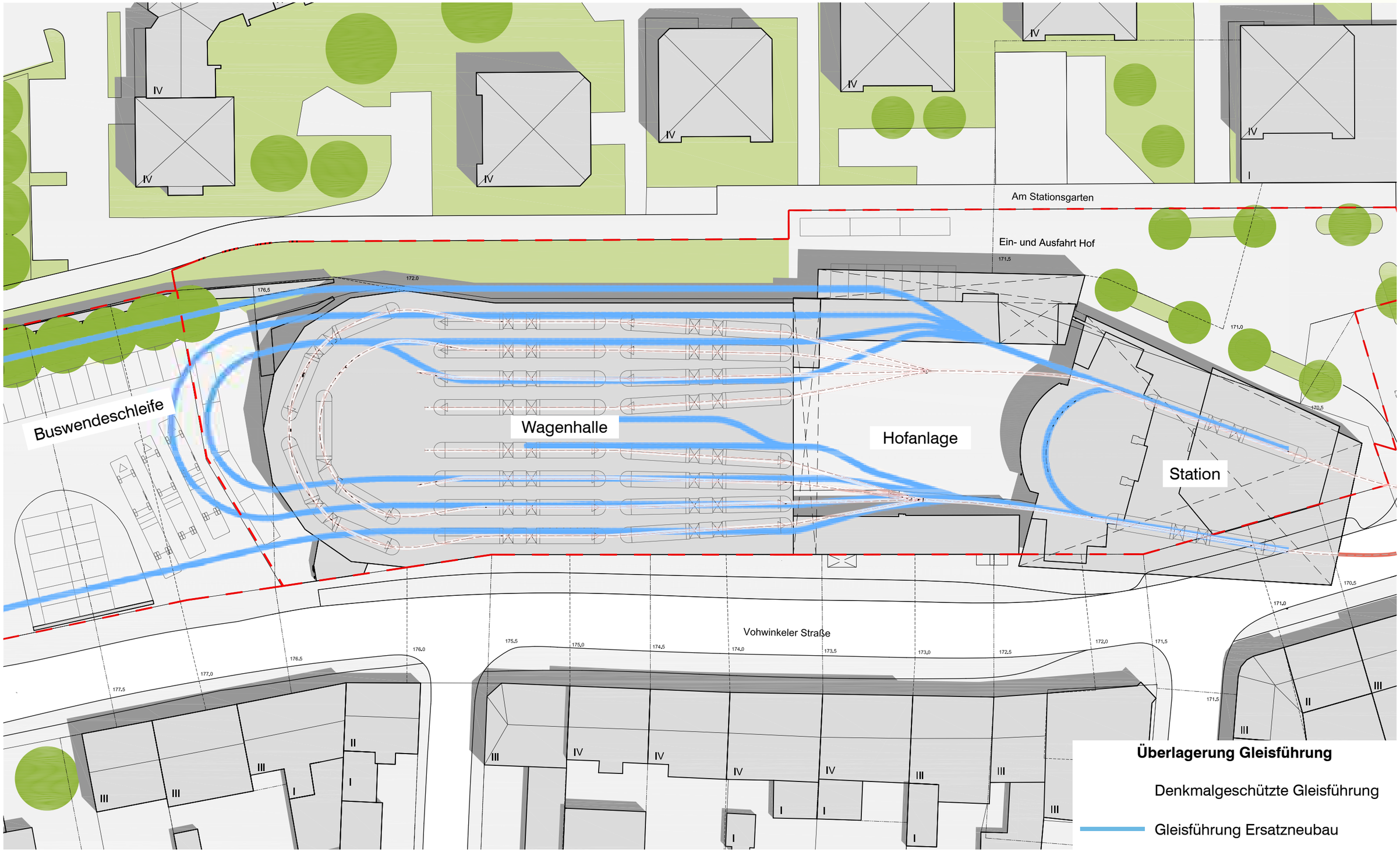
4.1. Neue Gleisführung

Die Planung des neuen Bereichs HU/ZU sieht im Vergleich zum Bestand eine angepasste und optimierte Gleisanlage vor. Damit die Fahrzeuge von der Station „Vohwinkel“ bis zum Bereich HU/ZU durch die bestehende Abstellhalle fahren können, muss die Kontinuität der Gleisverbindung zwischen dem Altbau und dem Neubau sichergestellt werden. Der Erhalt des Altbestandes setzt voraus, dass die Tragsicherheitsnachweise mit den zukünftig geltenden Lastannahmen übereinstimmen.

Variante „Außentrassierung“
Im Verlauf der Machbarkeitsstudie wurden verschiedene Verbindungsmöglichkeiten zwischen Neubau und Bestand geprüft. Dabei wurde unter anderem die Machbarkeit einer „Außentrassierung“ untersucht. Dabei sollte der neu gebaute Bereich HU/ZU direkt über ein neues Gleis aus der Schwenkbiegeweiche erreicht werden. Diese Trasse würde außen um die Nordseite der Bestandshalle herumgeführt. Allerdings würde diese Variante die Abstandsflächen zur bestehenden Wohnbebauung überschreiten und eine Zustimmung des Eigentümers erforderlich machen. Damit einhergehend ist eine erhöhte Lärm- und Erschütterungsbelästigung der Bewohner zu erwarten. Auch würde eine einseitige Gleisanbindung ohne Rundlauf zu einer enormen Einschränkung der Betriebsabläufe führen. Nicht zuletzt auch aufgrund des hohen technischen und baulichen Aufwands wurde diese Variante nicht weiterverfolgt.

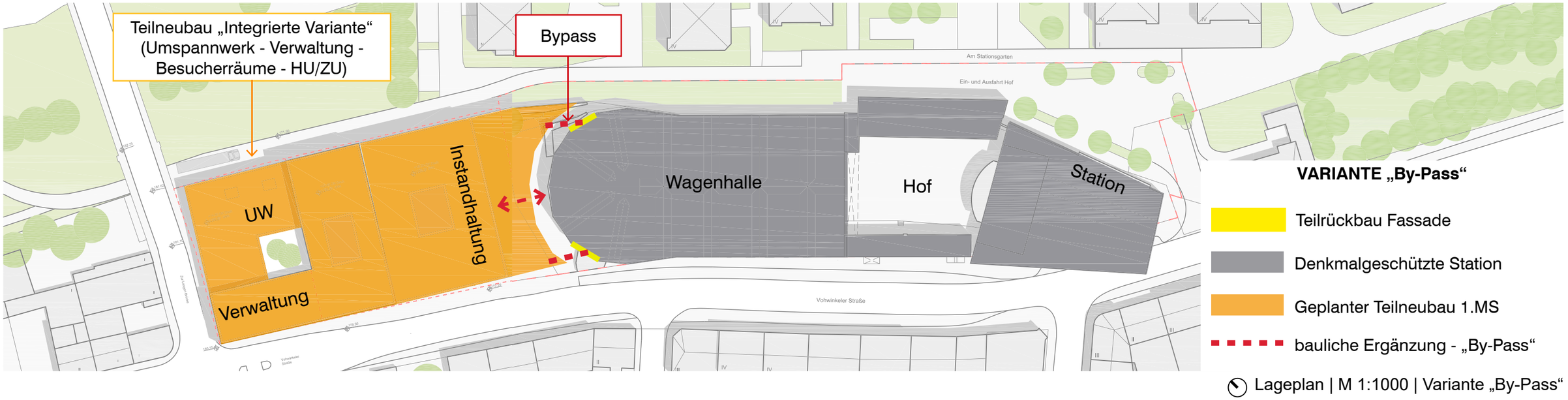


Lageplan | M 1:1000 | Variante „Aussentrassierung“

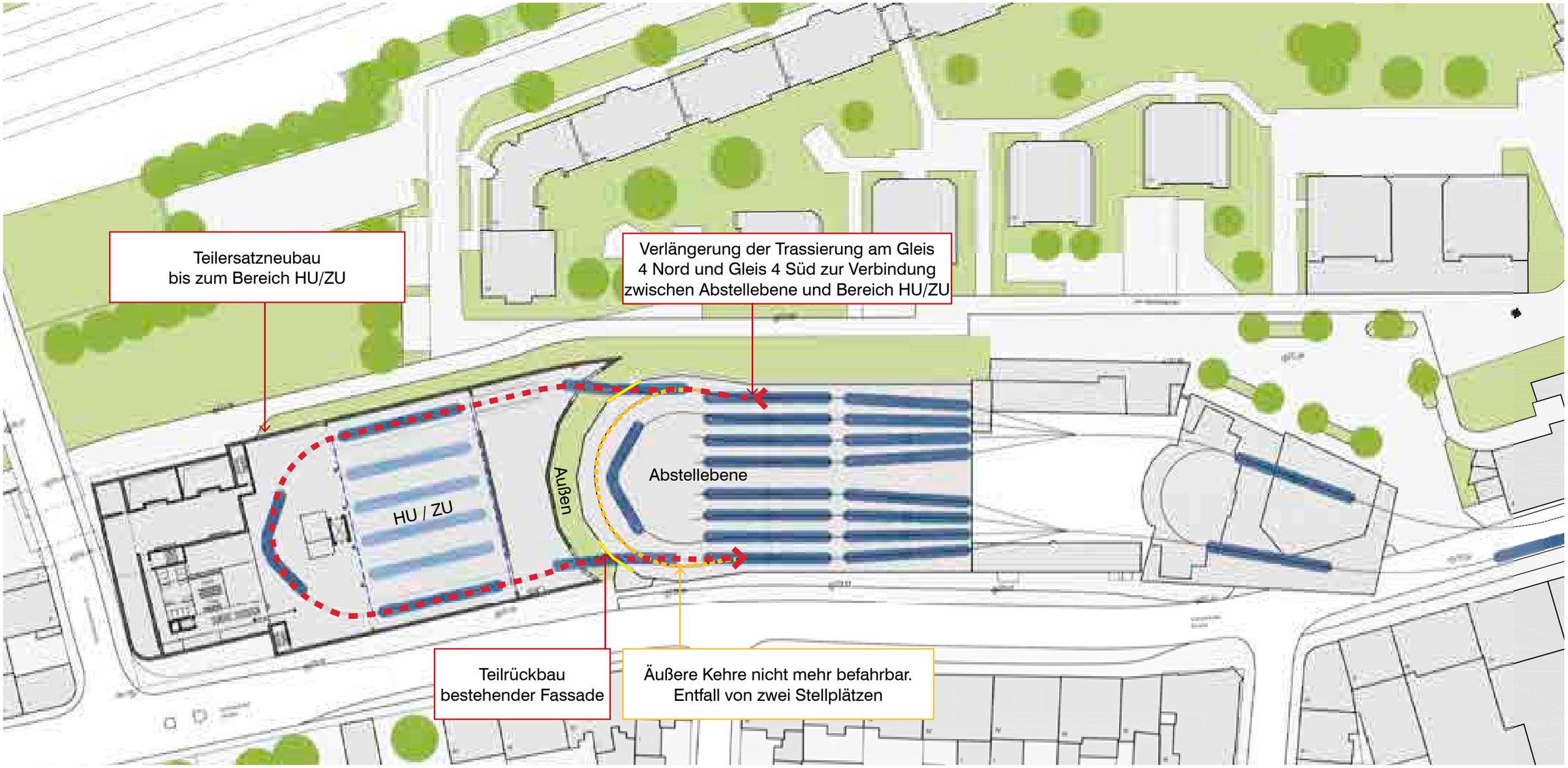

Buswendeschleife
Wagenhalle
Hofanlage
Station
Am Stationsgarten
Ein- und Ausfahrt Hof
Vohwinkeler Straße
Überlagerung Gleisführung
Denkmalgeschützte Gleisführung
Gleisführung Ersatzneubau
Lageplan Bestand | o. M.

Variante „By-Pass“
Stattdessen werden die Schienen durch zwei bauliche Verbindungen direkt aus der bestehenden Wagenhalle verlängert. Diese bauliche Verbindung, auch „By-Pass“ genannt, besteht aus einer Brückenkonstruktion, in der eine Stahlkonstruktion für die Trassierung zwischen Bestand und Neubau gespannt wird (optional auch ohne Überdachung). Die Schienen am Gleis 4 Nord und Gleis 4 Süd werden verlängert und mit der geplanten Kehre im Bereich HU/ZU verbunden.

Die Fahrzeuge werden in den Bereich HU/ZU gefahren und dort instandgehalten. Über eine neu konzipierte Portalkrananlage gelangen sie über Öffnungen in der Decke in die darunterliegende Werkstattfläche. Nach Abschluss der Wartungsarbeiten können die Fahrzeuge wieder zurück in die Abstellhalle gefahren werden. Aufgrund der baulichen Anpassungen an der Trassierung wird an einer Stelle in der bestehenden Abstellhalle eine der beiden Kehren in der Rotunde stillgelegt, wodurch zwei Stellplätze entfallen. Der Stellplatz in der mittleren Umfahrung bleibt weiterhin nutzbar, allerdings nur dann, wenn sich kein Fahrzeug in der Verbindung vom oder zum Neubau befindet.



Lageplan | M 1:1000 | Variante „By-Pass“



VARIANTE „By-Pass“

20 Fahrzeuge können abgestellt werden:

> 17 in der bestehenden Wagenhalle

> 2 im Bereich HU/ZU

> 1 Kaiserwagen

Vorteile

- Erhalt Bestandsfassade und Bürogebäude
- Minimal invasive Lösung
- Neue HU/ZU, Umspannwerk und Verwaltung

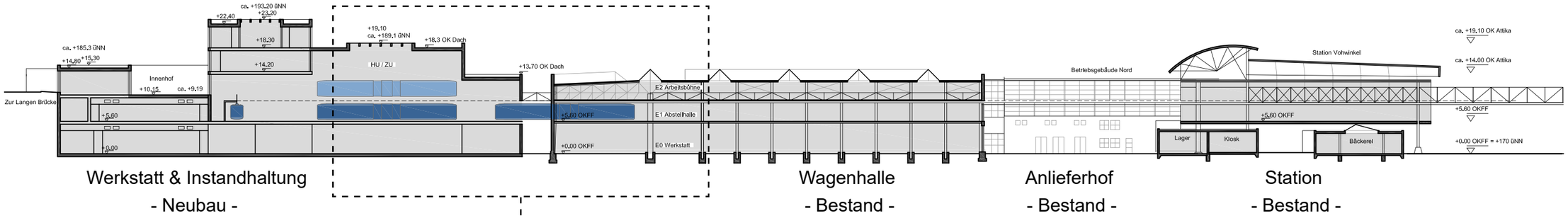
Teilrückbau Fassade

Nachteile

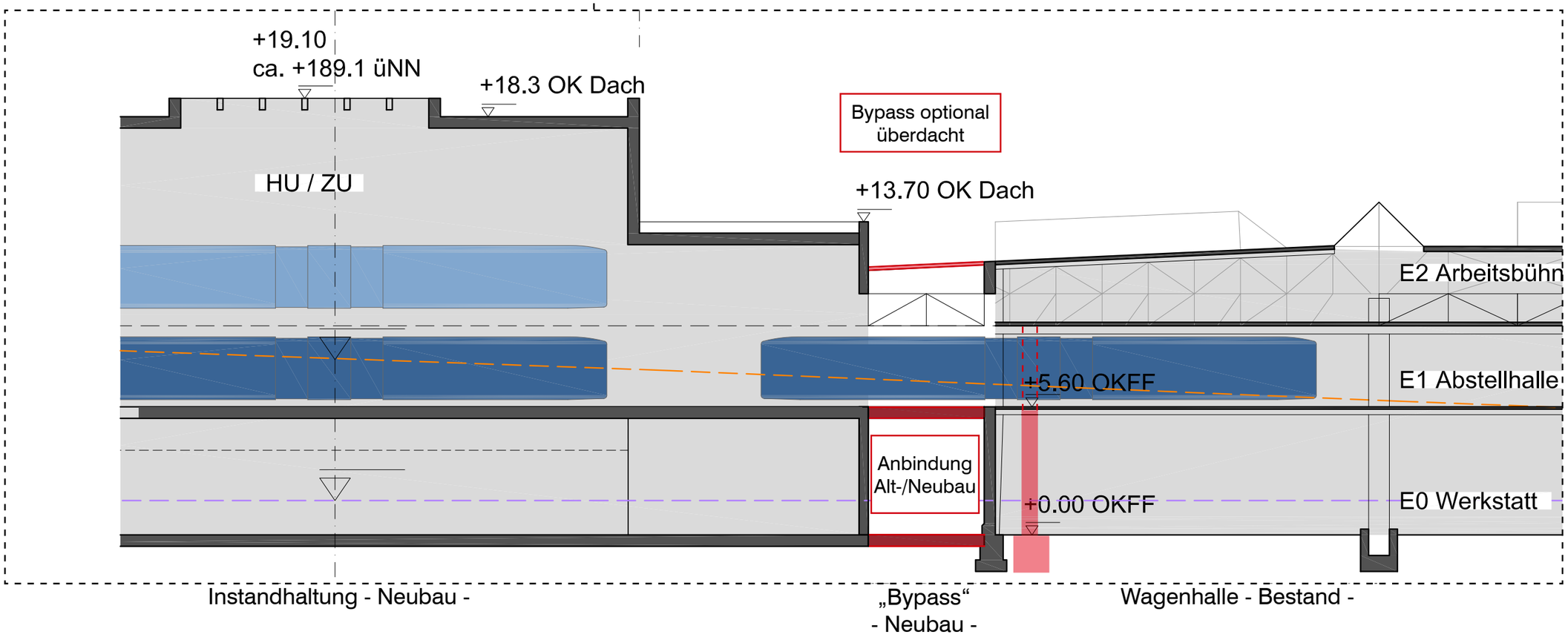
- Weniger Abstellpositionen im Vergleich zur Neubauvariante
- Teilrückbau der bestehenden Fassade
- Erhahlt aller Trassierungen - allerdings wird eine Trassierung in der Rotunde obsolet

Grundriss Abstellebene | M 1:750

VARIANTE 2a - „Bypass“



Längsschnitt B-B | M 1:1000 | Variante 2



Geländeverlauf Vohwinkeler Straße

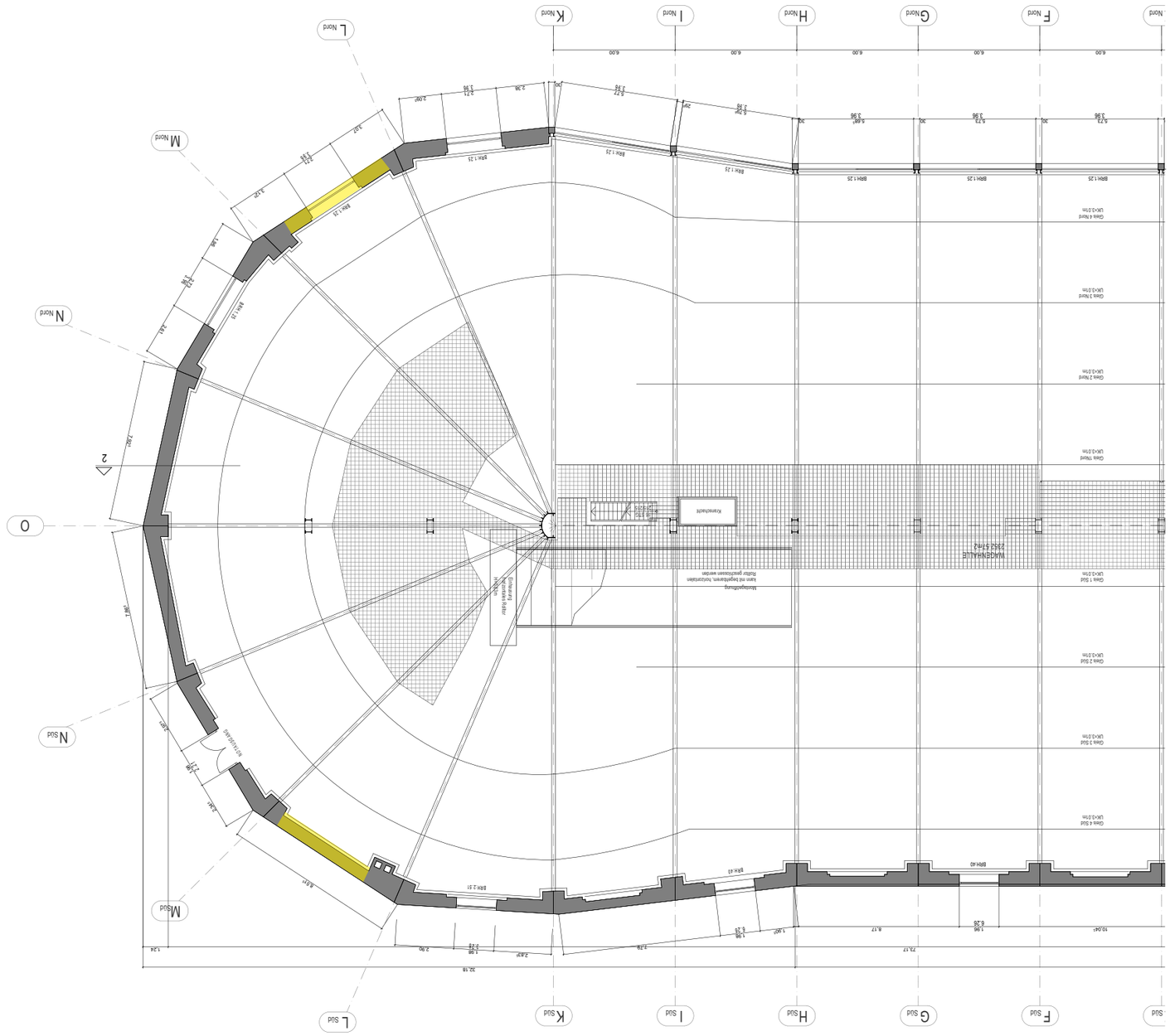
Geländeverlauf Am Stationengarten

Ausschnitt | M 1:750 | Variante „By-Pass“

Insgesamt können in der Bypass-Variante 20 Fahrzeuge einschließlich des Kaiserwagens abgestellt werden.

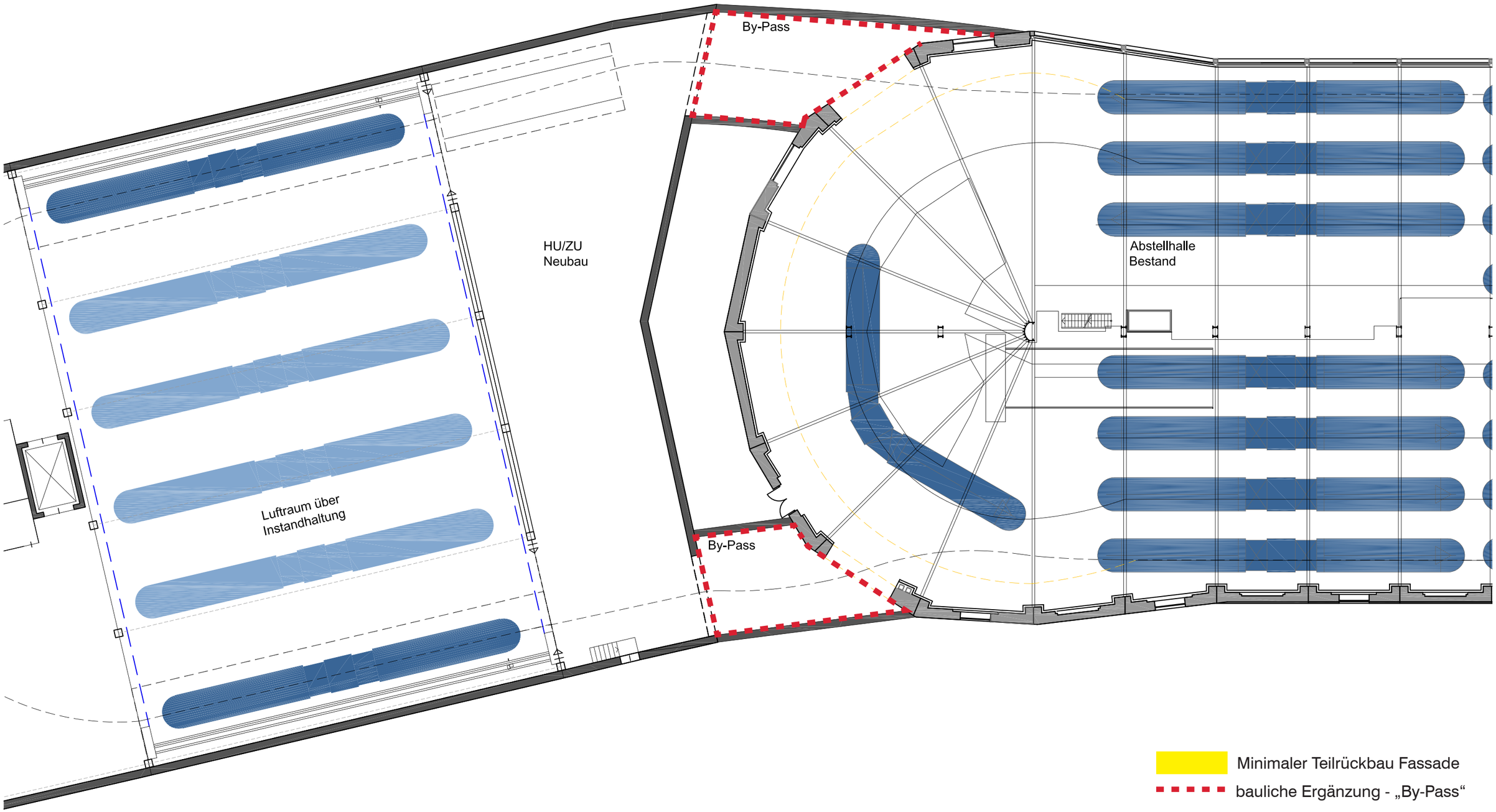
Im Vergleich zur Variante „Außentrassierung“ ist diese Lösung erheblich funktionaler und vermeidet den hohen technischen Aufwand im Bereich der Schwenkbiegeweiche. Gleichwohl müssen an zwei Stellen die Wände der Rotunde geöffnet werden, um den Fahrzeugen die Durchfahrt zu ermöglichen. Laut den aktuellen Bestandsunterlagen besteht die Wand der Rotunde aus mehreren Mauerwerkssegmenten, die jeweils durch Stützen statisch verstärkt sind. Ob und in welchem Umfang die Mauerwerkswand verstärkt werden muss, um die Öffnungen zu schaffen, ist im Weiteren näher zu untersuchen.

Aus Sicht der Planenden sind detaillierte Vor-Ort-Untersuchungen notwendig, um die Konstruktion der Rotunde sowie das Fundament über und unter dem Erdreich genau zu erfassen. Idealerweise wäre ein Teilabbruch der Fassade auf ein Fassadenfeld zwischen den tragenden Bauteilen ausreichend. Nach Überprüfung und Anpassung der Trassierung in der Abstellhalle durch die Fa. Vössing Ingenieure wurde festgestellt, dass das erforderliche Lichtraumprofil für die aktuellen Fahrzeuge zwischen zwei Stützen hindurchpasst. Allerdings überlagert die neue Gleisführung die bestehende Trassierung sodass der Abstellgrundriss deutlich beeinträchtigt wird und der Verkehr dort nur mit erhöhtem Aufwand und nicht gleichzeitig durchgeführt werden kann. Zum Ausschluss von Flankenfahrten muss außerdem eine organisatorische oder ggf. sogar technische Lösung (Fahrsignalanlage) eingerichtet werden.



Minimaler Teilrückbau Fassade

Grundriss Abstellebene Bestand | M 1:750 | Optimaler minimaler Eingriff

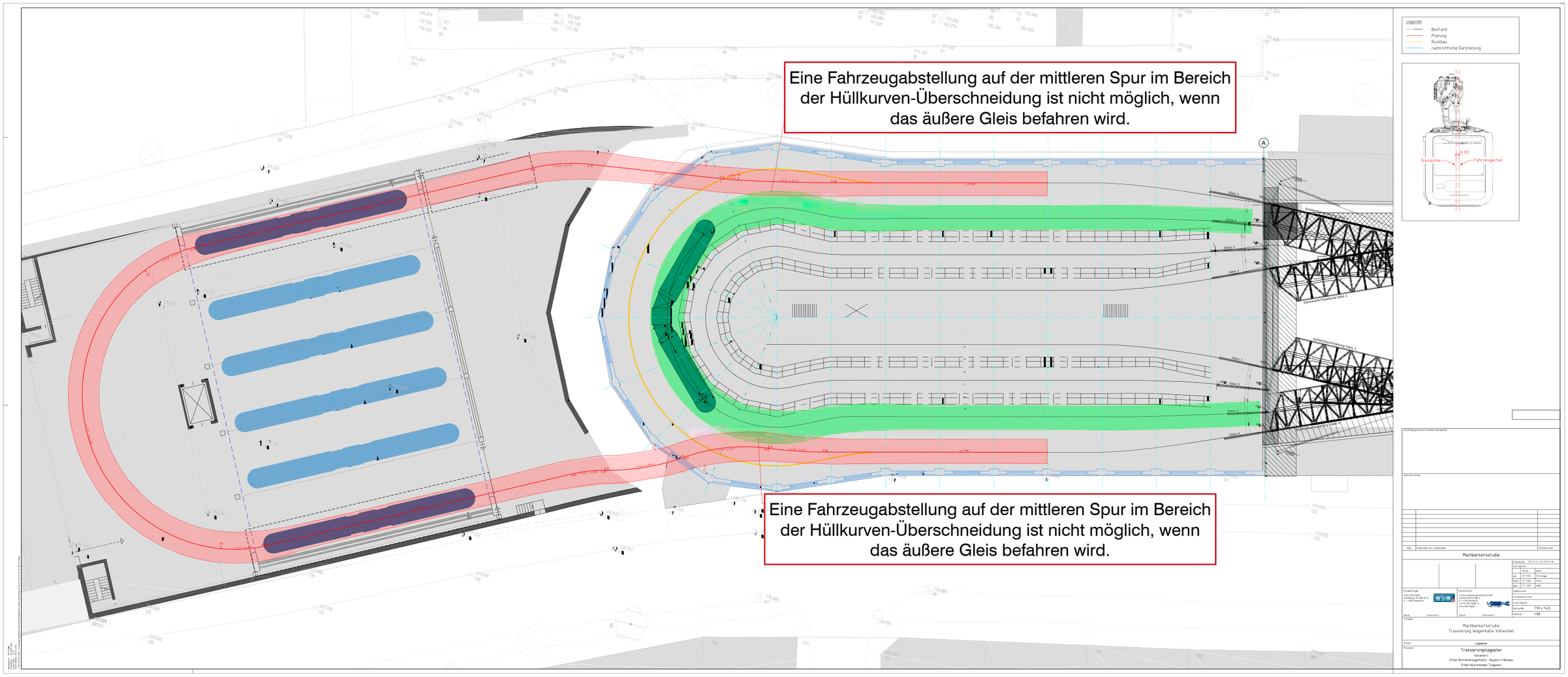


Minimaler Teilrückbau Fassade

bauliche Ergänzung - „By-Pass“

Grundriss Abstellebene Variante „By-Pass“ | M 1:750 | Optimaler minimaler Eingriff

Stellungnahme Fa. Vössing Ingenieure
„Um die Durchfahrt innerhalb eines Fassadenfeld zu erreichen ist es notwendig, dass das Lichtraumprofil der mittleren Umfahrung (grün im Lageplan) durchfahren wird. Daher ist eine Fahrzeugabstellung in den Schnittbereichen beider Lichtraumprofile, sowie ein paralleles Befahren beider Gleise technisch nicht möglich (Verlust von 2 Stellplätze).
Die Möglichkeit ein Fahrzeug in der Kehre abzustellen funktioniert jedoch weiterhin.“



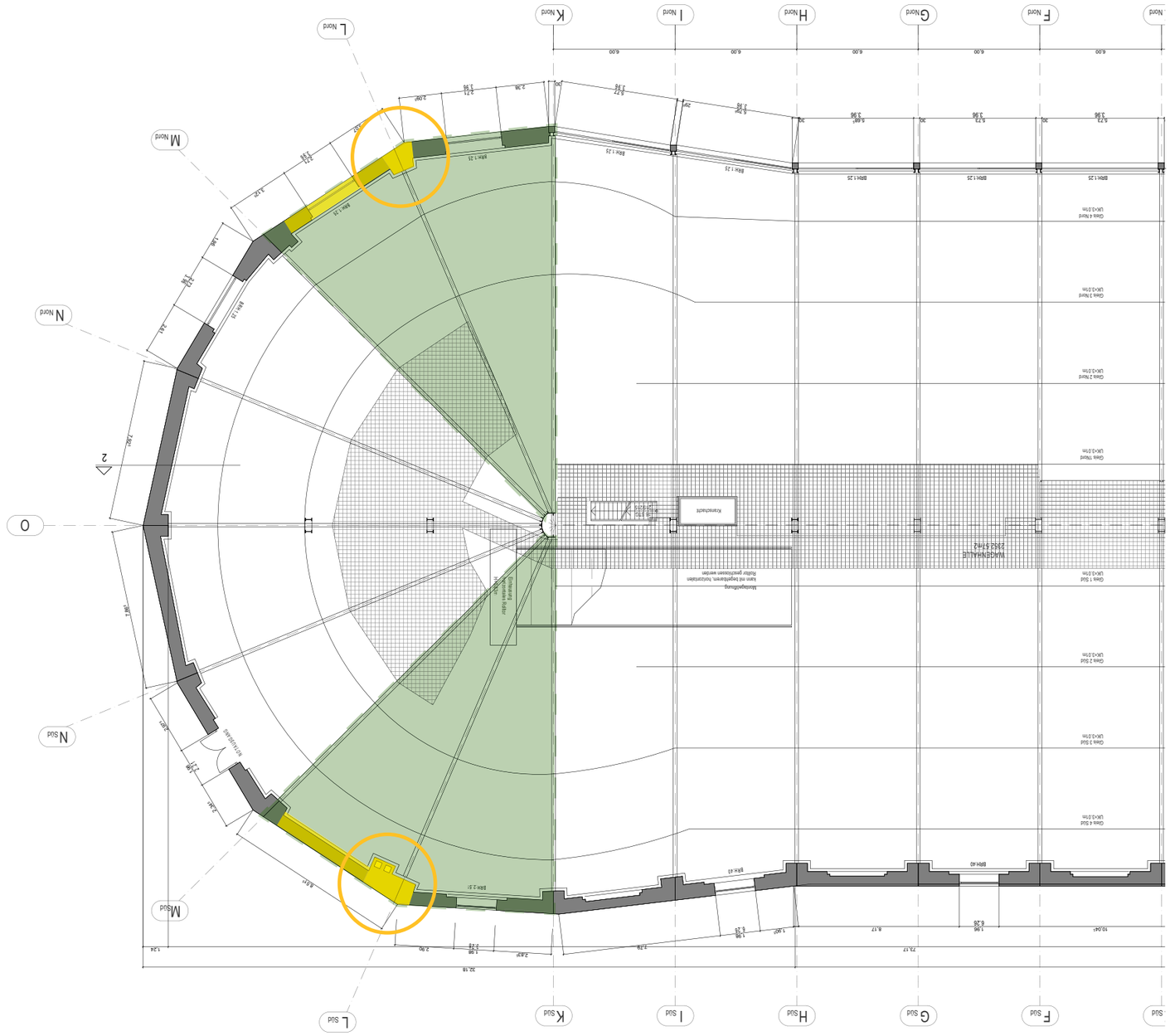
Stellungnahme Fa. kevee zum Abbruch Stütze

Optimal soll die neue Trassierung zum By-Pass so ausgeführt werden, dass Fahrzeuge, die in Richtung des By-Passes fahren, die abgestellten Fahrzeuge im Lichtprofil nicht überfahren. Dies ist nur möglich, wenn die neue Trassierung nicht genau mittig zwischen den beiden Rotundenstützen auf den Achsen M und L geführt wird, sondern außermittig. Seitens der Fa. kevee wurde überprüft, wie die Stützen auf Achse L rückgebaut werden können und wie die Lasten der Stahlkonstruktion statisch abgeleitet werden können, ohne die denkmalgeschützte Konstruktion an dieser Stelle vollständig ertüchtigen zu müssen.

Variante 1: Einbau zwei parallelen Fachwerkträger
Übertragung der Lasten auf neue Stütze im By-Pass

Variante 2: Einbau neuer Stahlträger
Übertragung der Lasten auf neue Stütze im By-Pass und in der Abstellhalle

Variante 3: Einbau neuer Fachwerkträger
Übertragung der Lasten auf neue Stütze in der Abstellhalle



Der Rückbau der kompletten Tragfelder wurde aufgrund des Denkmalschutzes nicht untersucht.

Minimaler Teilrückbau Fassade

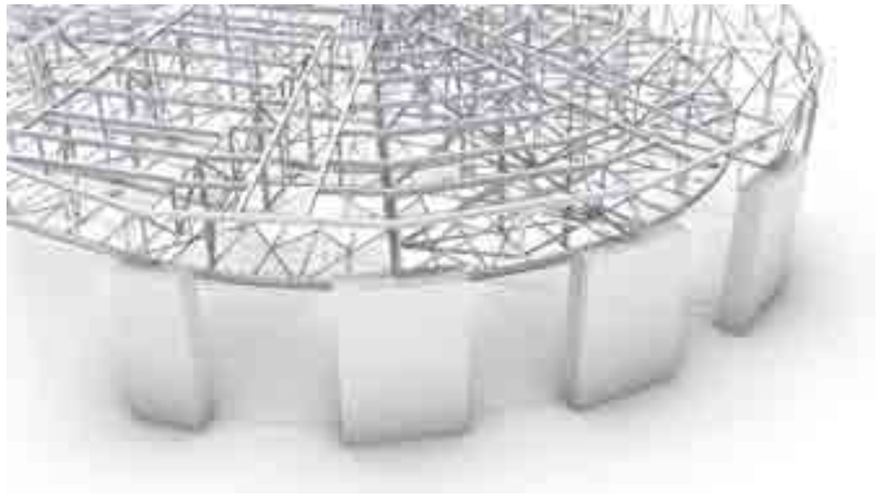
Rückbau Tragwerkstütze

Grundriss Abstellebene Bestand | M 1:750 | Erhöhter Eingriff

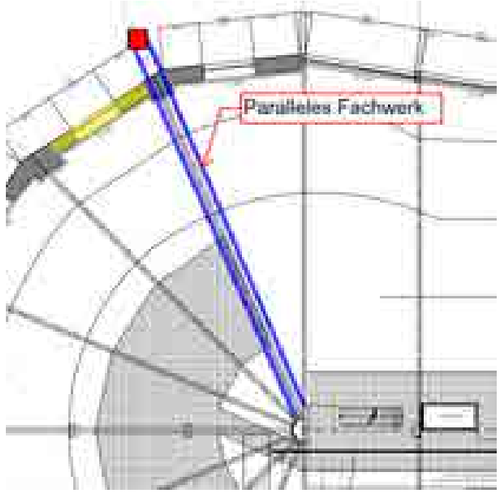
kevee

Variante 1 - Einbau zwei parallelen Fachwerkträger - Übertragung der Lasten auf neue Stütze im By-Pass

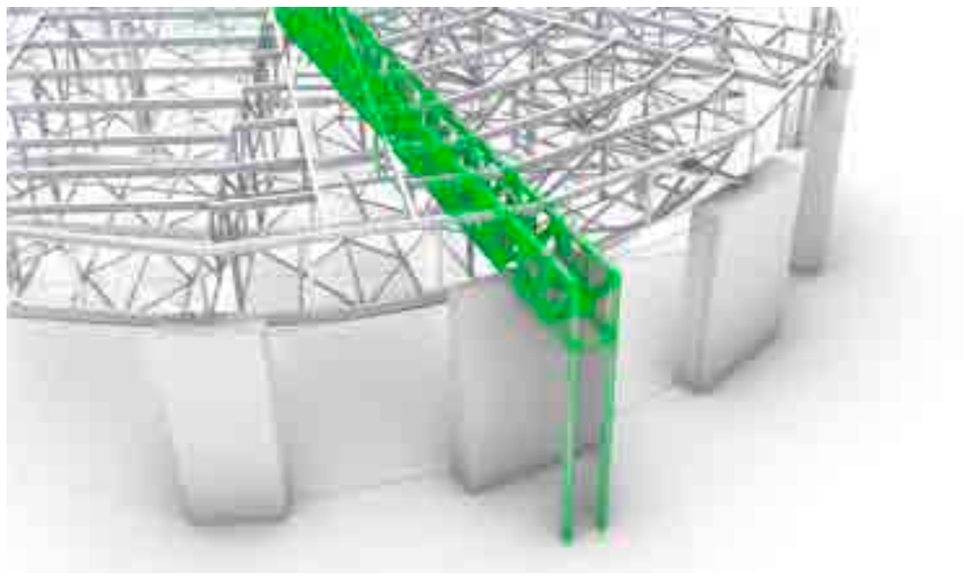
Bestandssituation



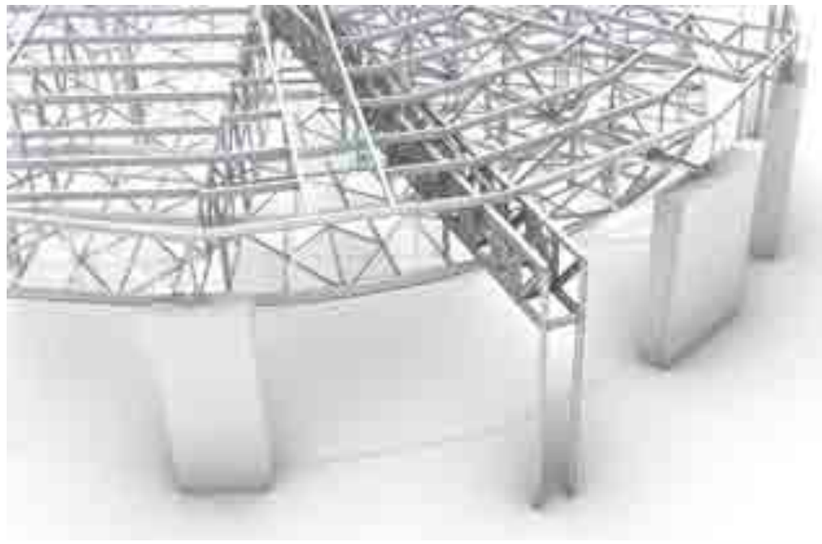
Parallele Fachwerke + Außenstütze



Einbau Fachwerke und Stütze



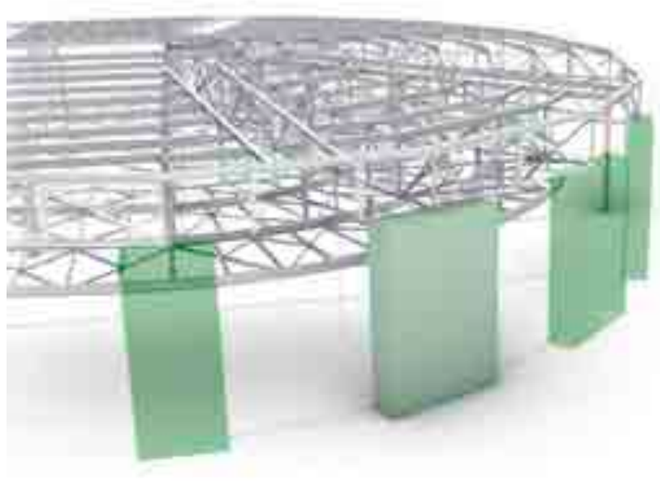
Abriss Bestandsstütze



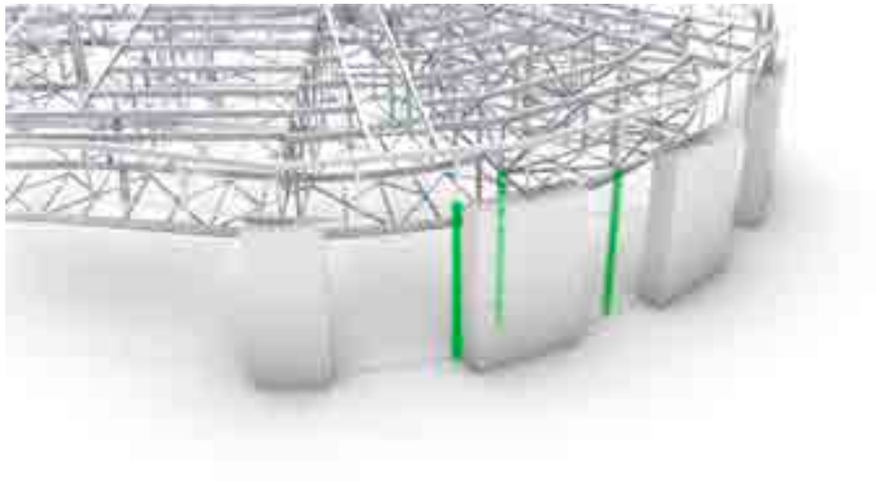
kevee

Variante 2 - Einbau neuer Stahlträger - Übertragung der Lasten auf neue Stütze im By-Pass und in der Abstellhalle

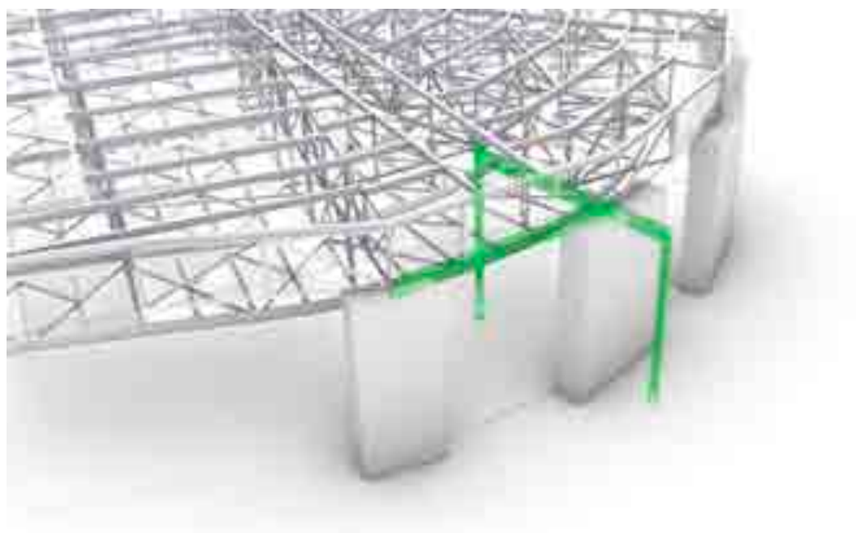
Bestandsstütze



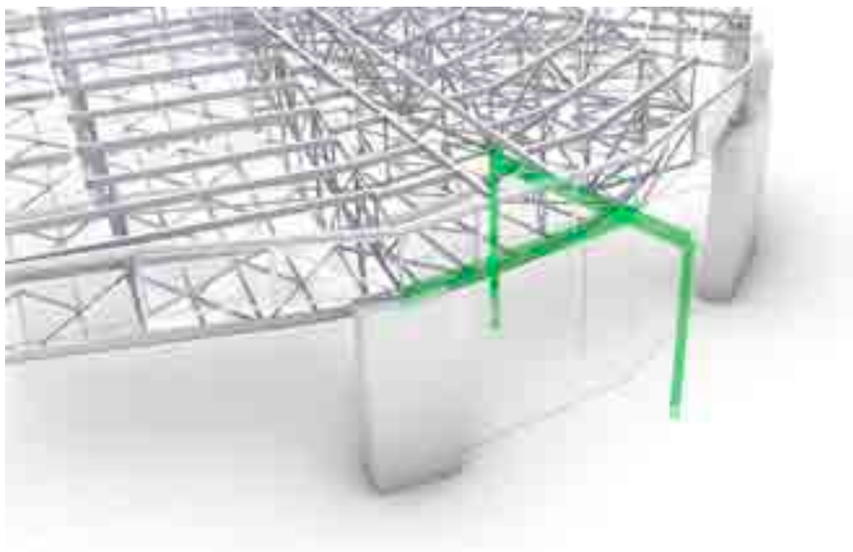
Abstützung der Stahlkonstruktion Bestandsstütze



Abriss Bestandsstütze



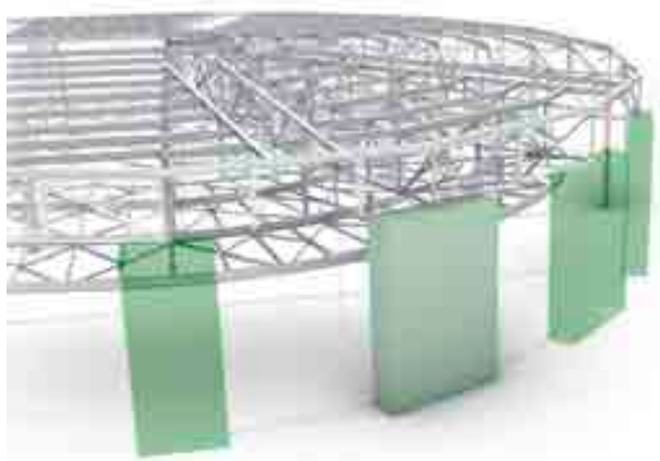
Einbau Stahlträger



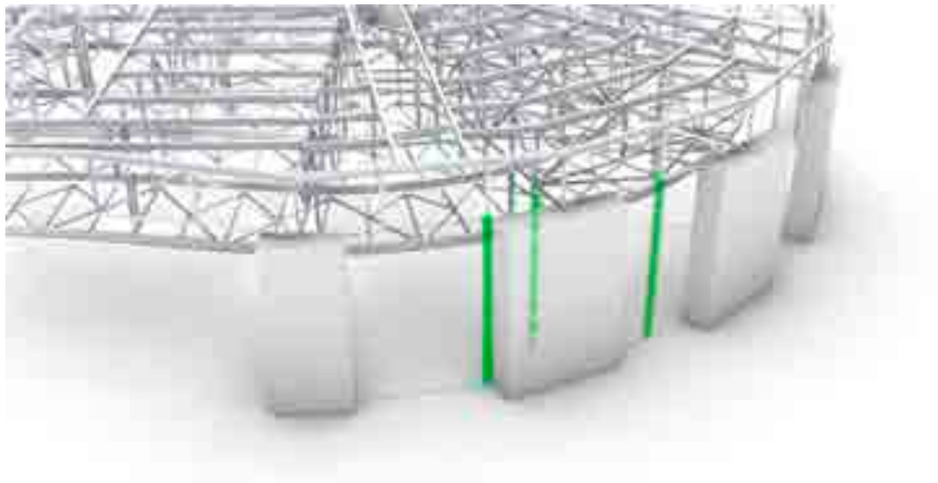
kevee

Variante 3 - Einbau neuer Fachwerkträger - Übertragung der Lasten auf neue Stütze in der Abstellhalle

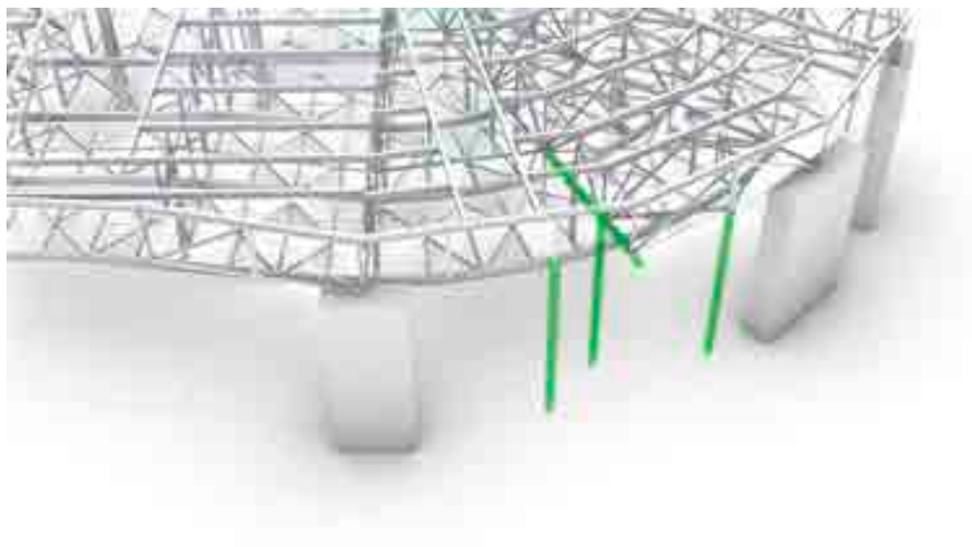
Bestandssituation



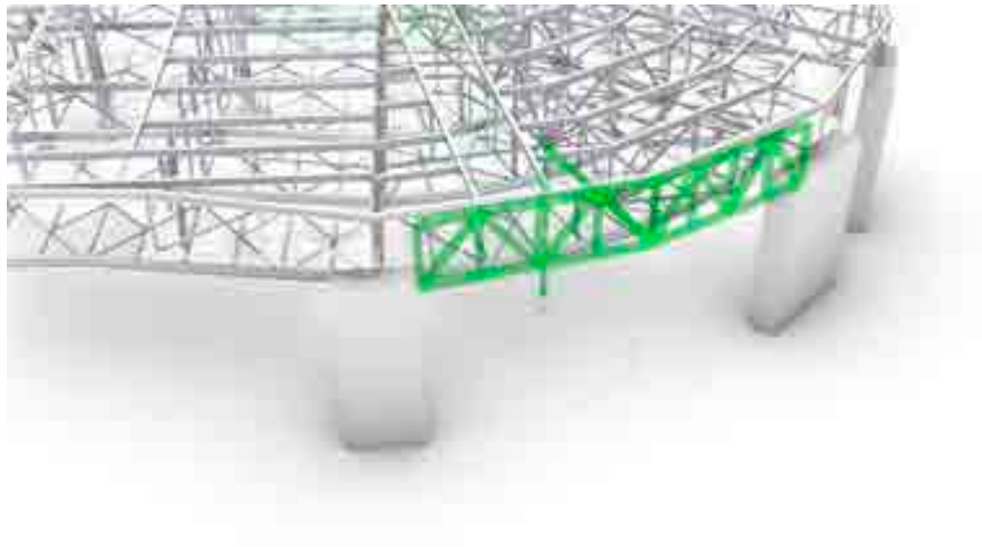
Abstützung der Stahlkonstruktion um Bestandsstütze



Abriss Bestandsstütze (Bauzustand)



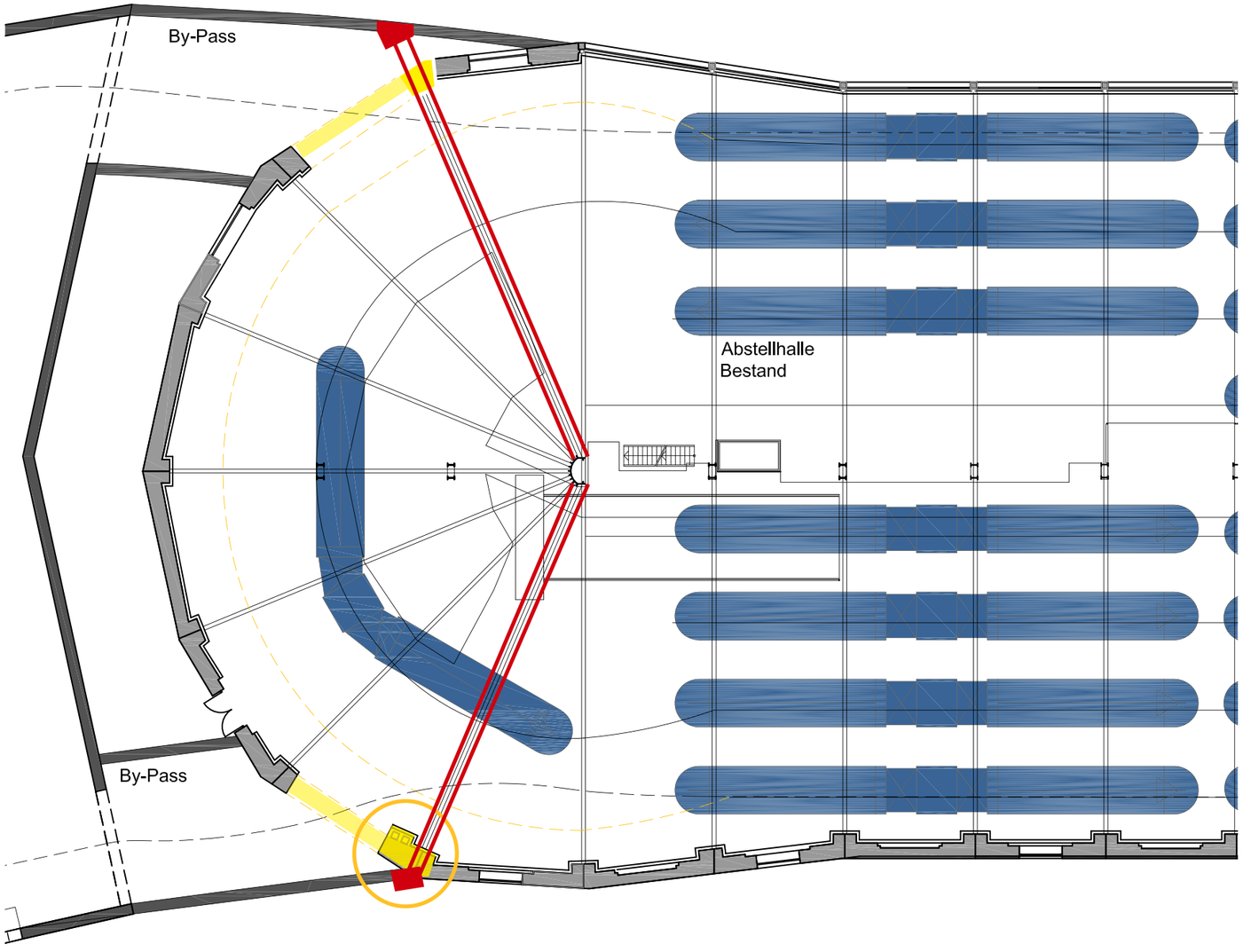
Einbau Fachwerk im Außenbereich (Endzustand)



Fazit

Der Rückbau der Fassadenstützen auf Achse L ist ohne den Einbau neuer Stützen nicht möglich. Um den Betrieb so wenig wie möglich zu beschränken, sollen die neuen Stützen möglichst außerhalb der Abstellhalle positioniert werden. In Variante 1 werden die neuen Stützen in die Konstruktion des By-Passes integriert, sodass diese Lösung sowohl aus betrieblicher als auch gestalterischer Sicht geeignet erscheint.

In den nächsten Planungsschritten soll allerdings geprüft werden, inwieweit die bestehende Stahlkonstruktion mit den neuen Fachwerkträgern kollidiert und gegebenenfalls rückgebaut werden muss. Zudem ist zu achten, dass die neuen Träger den Fahrbetrieb in der Höhe nicht einschränken dürfen. Außerdem ist zu untersuchen, wie das Dach temporär abgestützt werden kann, um den Rückbau zu ermöglichen.

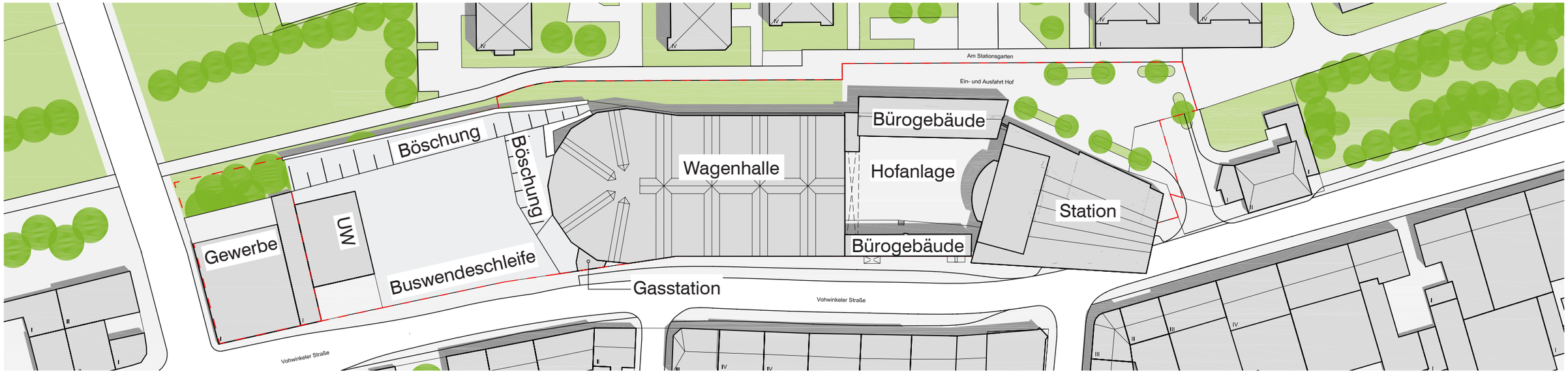


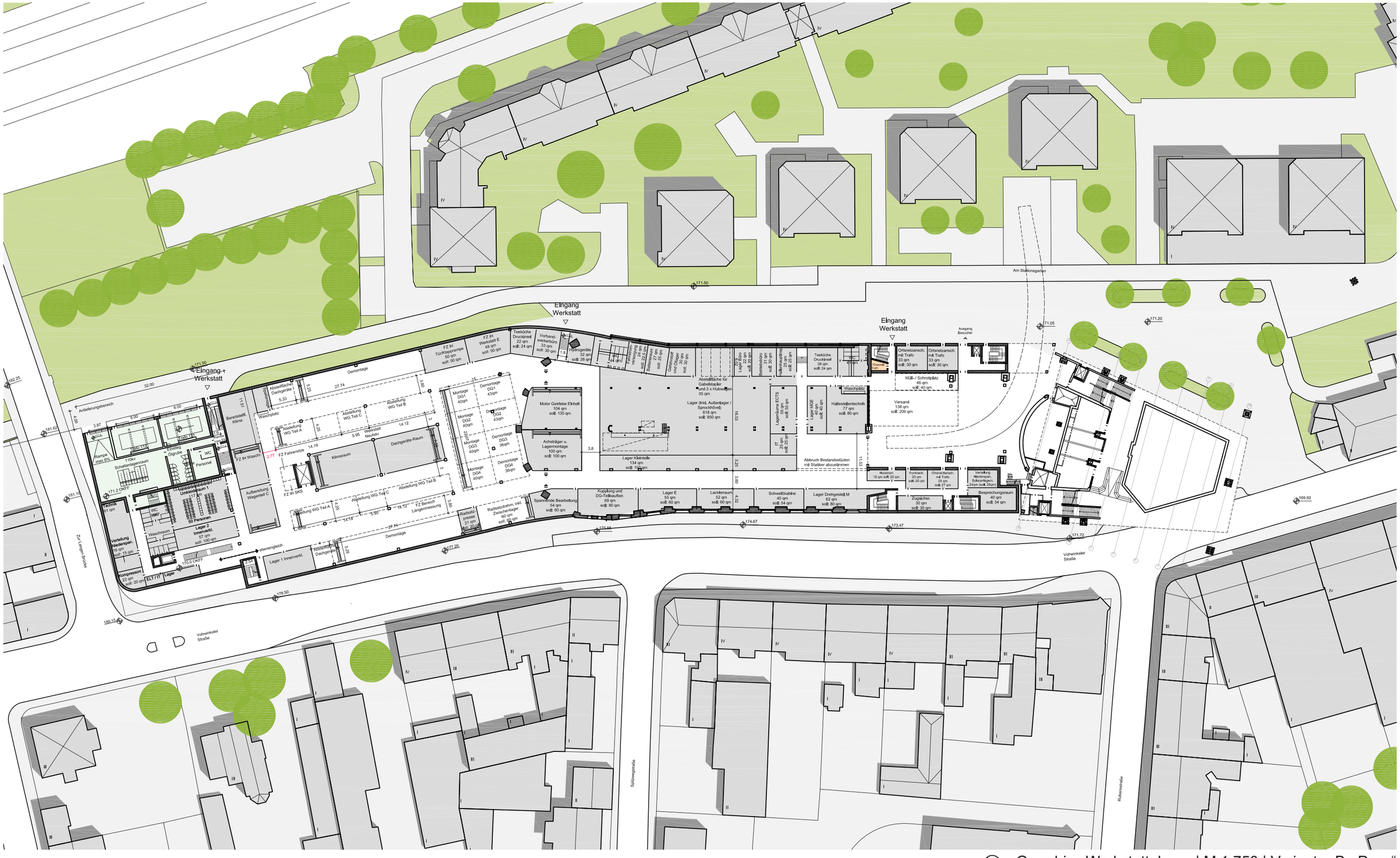
Grundriss Abstellebene Bestand | M 1:750 | Integration der neuen Stütze in der Konstruktion des By-Passes


Fassadenöffnung

4.2. Werkstattebene

Auch in der Werkstattebene wird eine räumliche Verbindung zwischen Bestand und Neubau angestrebt. Basierend auf der Planung der Werkstatt- und Lagerräume aus der ersten Machbarkeitsstudie wurde die teilweise unterirdische Werkstattebene neu organisiert. Da in der bestehenden Wagenhalle Flächen fehlen, werden auch Räume in den beiden Bürogebäuden für die Anordnung von Werkstatt- und Technikflächen genutzt.
Die Tragwerkskonstruktion der Bestandshalle führt teilweise zu Einschränkungen, insbesondere im Übergangsbereich zwischen Alt- und Neubau. Hier kann die Nutzung der Montage- und Demontagebereiche durch die Stützen beeinträchtigt werden. An dieser Stelle wird die Wand der Rotunde zurückgebaut, wobei lediglich die Tragwerksstützen erhalten bleiben. Laut den Bestandsunterlagen weisen die Mauerwerkswände in der Werkstattebene ein verdicktes Wand- oder Stützenprofil auf. In Richtung Erdreich ist zudem zu erwarten, dass zusätzliche Konstruktionen zur Abstützung der Böschung vorhanden sind. Die ebenerdige Verbindung des Neubaus mit dem Bestand in der Werkstattebene erfordert Erdaushubarbeiten entlang der Vohwinkeler Straße, deren Umfang derzeit schwer abzuschätzen ist. Eine detaillierte Planung, inklusive Aufmaß und Bewertung der bestehenden Bausubstanz, wird von den Planenden empfohlen. Zudem soll die Planung der Werkstattebene unter Berücksichtigung erforderlicher Rettungswege und statischer Anforderungen weiterentwickelt werden.





Grundriss Werkstattebene | M 1:750 | Variante „By-Pass“

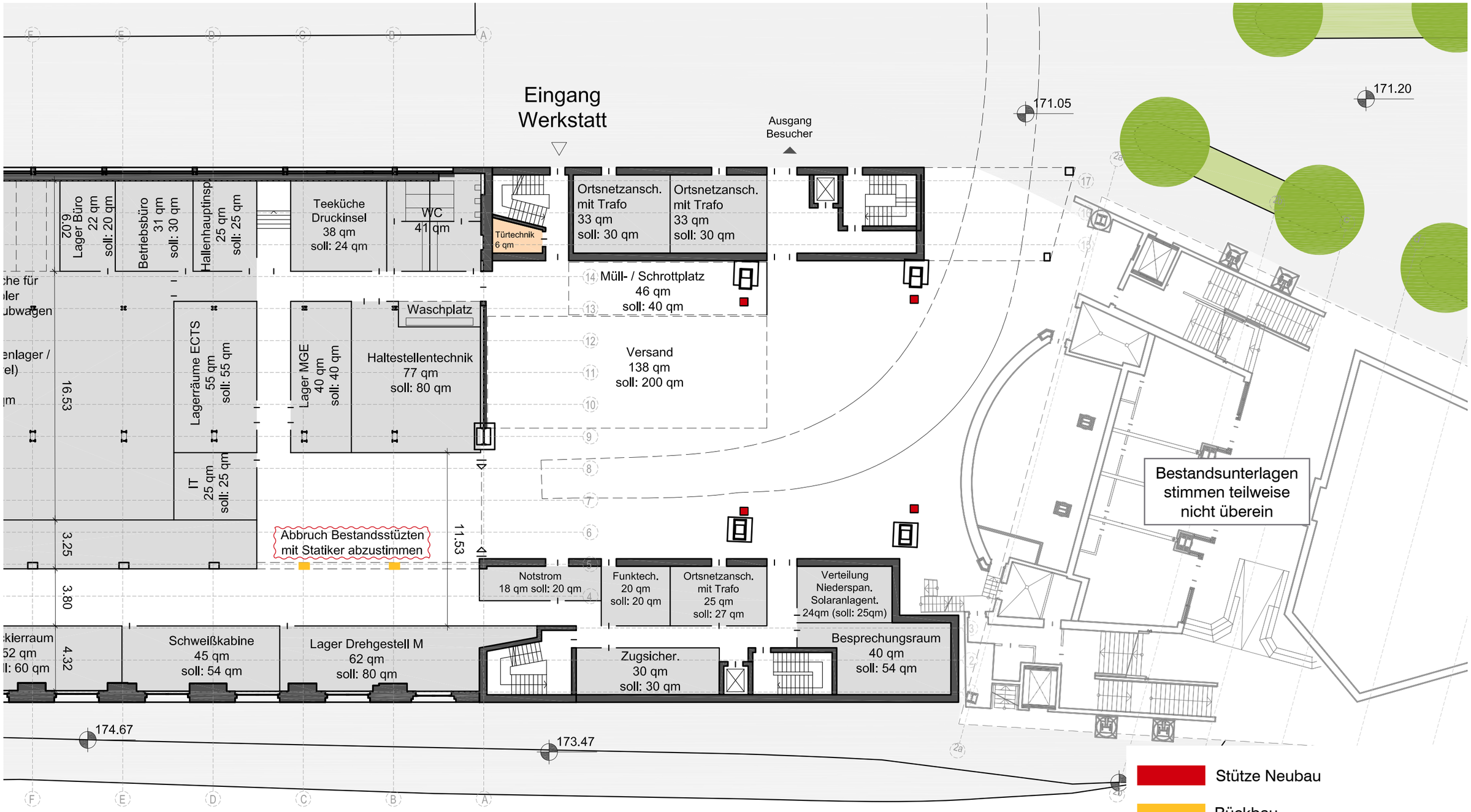
Organisation der Werkstatt im Neubau - siehe Abschlussdokumentation 1.MS -

Eingang Werkstatt

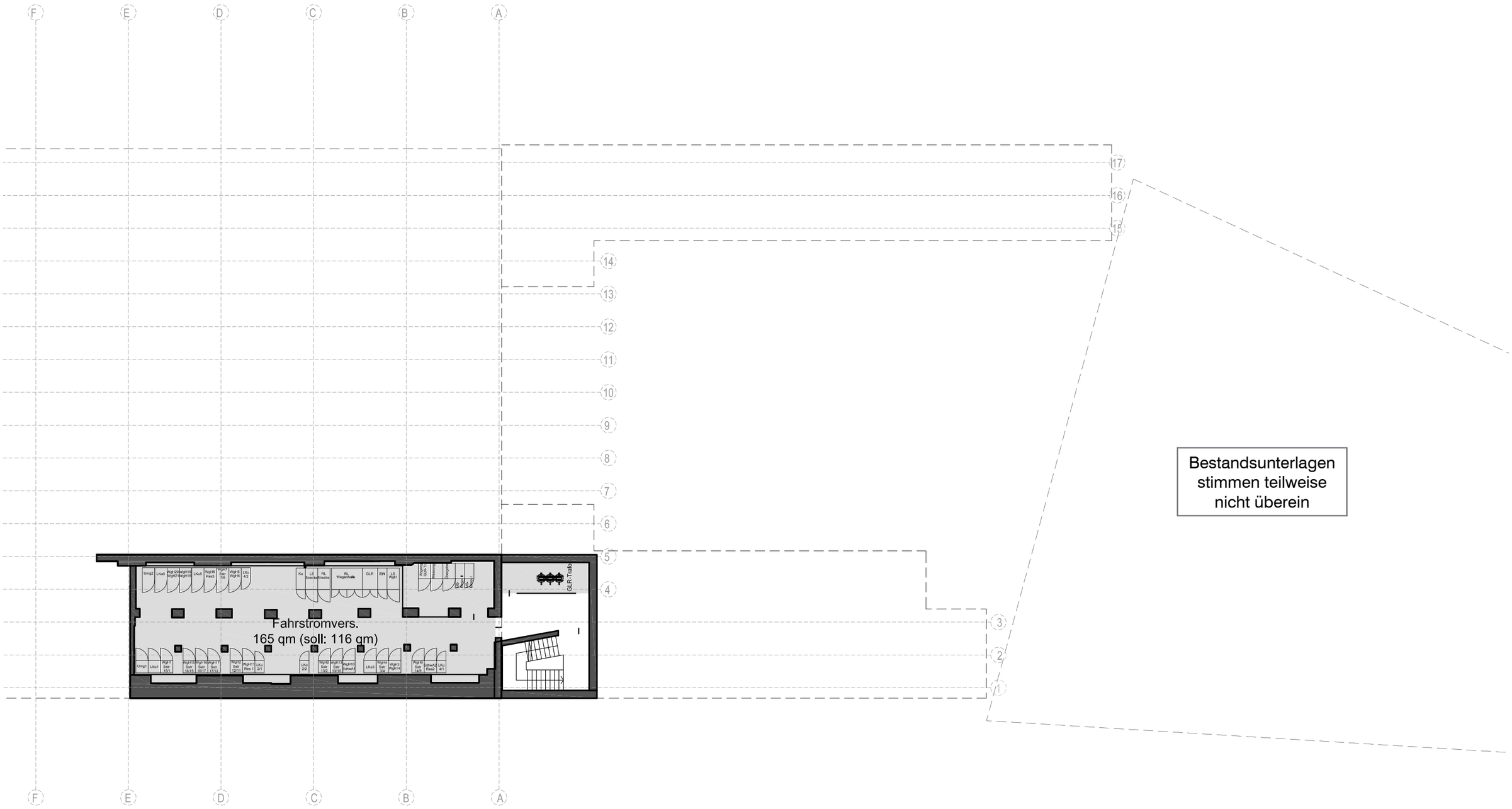
emontage
FZ IH Tür/Klapprampe 50 qm soll: 50 qm
FZ IH Werkstatt E 48 qm soll: 50 qm
Teeküche Druckinsel 22 qm soll: 24 qm
Vorhand-werkerbüro 33 qm soll: 30 qm
7.5
1.8
Hydrogeräte 32 qm soll: 28 qm
WC 44 qm
Fahrstrom-versorgung 24 qm soll: 22,5 qm
Batterieraum 27 qm soll: 25 qm
Gefahrstoff und Öllager 30 qm soll: 30 qm
Abstellfläche für Gabelstapler und 2 x Hubwagen 35 qm
20.9 Lager Büro 22 qm soll: 20 qm
Betriebsbüro 31 qm soll: 30 qm
Hallenhauptinsp. 25 qm soll: 25 qm
3.80
15
Montage DG1 40qm
Demontage DG1 43qm
Montage DG2 40qm
Demontage DG2 43qm
Montage DG3 40qm
Demontage DG3 36qm
Montage DG4 40qm
Demontage DG4 36qm
22.07
Abstellung WG Teil B
ellung Teil C
3
14.12
5.95
Werkstatt Neubau
Dachgeräte-Raum
7.58
3
Motor Getriebe Einheit 104 qm soll: 135 qm
Achsträger u. Lagermontage 100 qm soll: 100 qm
3.8
Lager (inkl. Außenlager / Sprockhövel) 618 qm soll: 850 qm
16.53
Lagerräume ECTS 55 qm soll: 55 qm
IT 25 qm soll: 25 qm
Lager Kleinteile 134 qm soll: 150 qm
3.25
3.80
Abstellung WG Teil C
Abstellung WG Teil B
5.95
14.12
FZ Bereich Längenmessung
3.80
27.74
Demontage
Radsatz-presse 21 qm soll: 20 qm
Radsatzdrehm. inkl. Zwischenlager 60 qm soll: 60 qm
Spannende Bearbeitung 54 qm soll: 60 qm
Kupplung und DG-Teileaufber. 69 qm soll: 80 qm
Lager E 55 qm soll: 60 qm
Lackierraum 52 qm soll: 60 qm
4.32
Schweißkabine 45 qm soll: 54 qm
174.67
175.85
177.20

Stütze Neubau
Rückbau

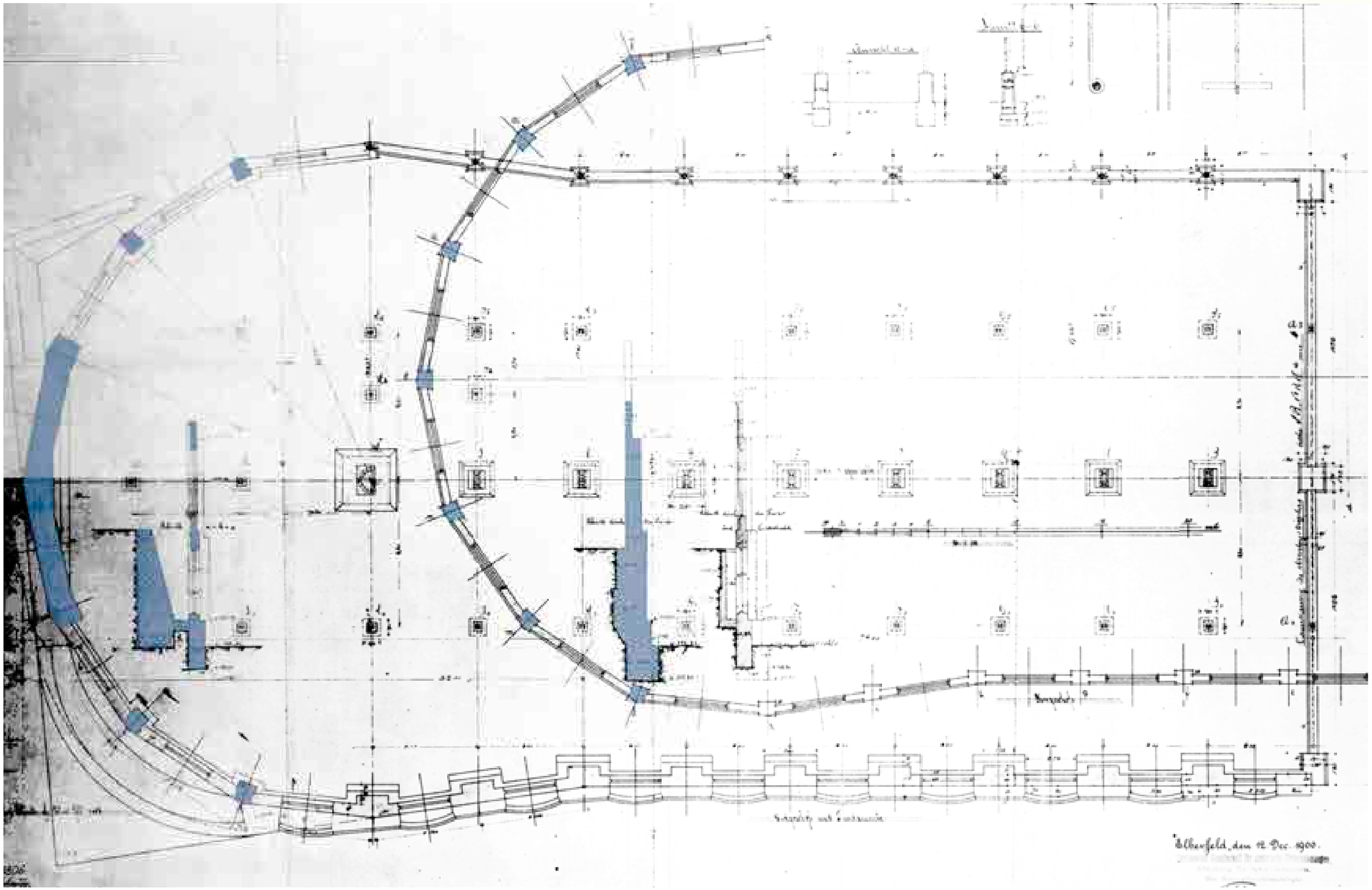
Ausschnitt Grundriss Werkstattebene | M 1:250 | Variante „By-Pass“



Ausschnitt Grundriss Werkstattebene | M 1:250 | Variante „By-Pass“



Ausschnitt Grundriss Kellerebene | M 1:250 | Variante „Hof gedeckelt“



Bestandsunterlage“Umgrenzungsmauer der Halle“ | Zchng. Nr. 2806 | 12.12.1900

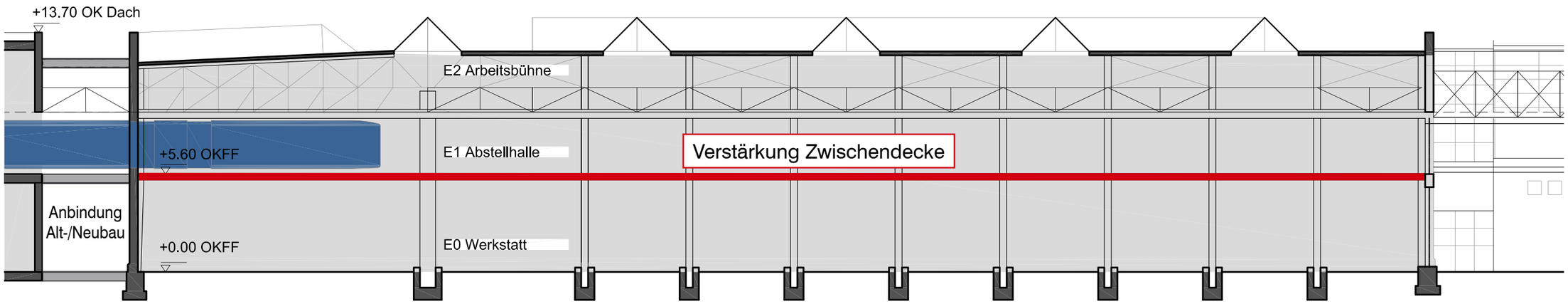
5 - Sanierung und Ertüchtigung im Bestand

5.1. Ertüchtigung der Wagenhalle

Im Rahmen der geplanten Ertüchtigung und Sanierung der bestehenden Wagenhalle stehen mehrere Maßnahmen im Fokus, um die Funktionalität und den Komfort des Gebäudes zu verbessern. Die möglichen Maßnahmen zur Verlängerung der Lebensdauer der Stahlkonstruktion sind nicht Bestandteil dieses Berichts.

Zunächst wird eine umfassende Verbesserung der Raumtemperatur und mithin der Arbeitsplatzqualitäten angestrebt. Dazu gehört die Installation einer neuen Heizungs- und Kühlungsanlage, die eine effiziente Temperierung der Halle sicherstellt und den Energieverbrauch optimiert. Eine thermische Verbesserung der Gebäudehülle ist in Abstimmung mit der Denkmalpflege möglich.

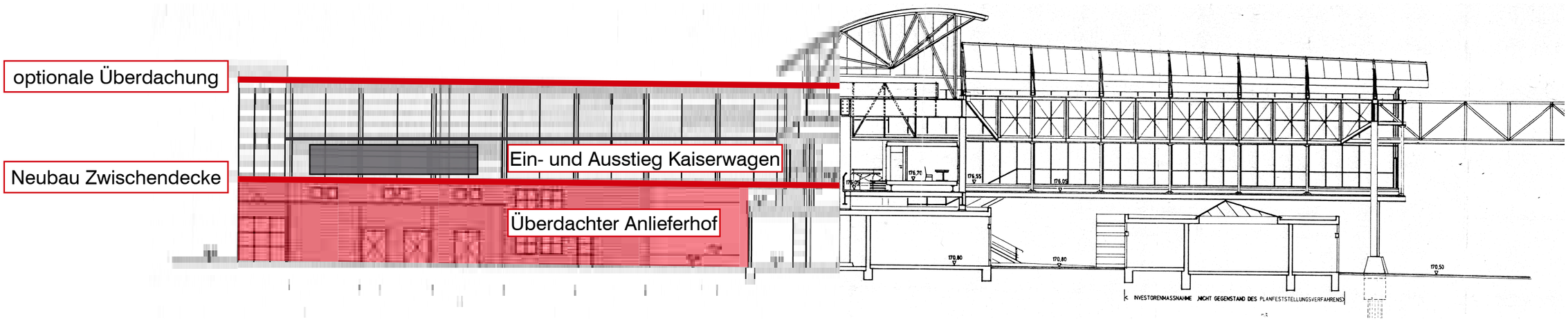
Weiterhin werden die Wände der Wagenhalle neu gestrichen, um sowohl die Ästhetik zu verbessern als auch den Schutz der Bausubstanz zu fördern. Zudem wird aktuell untersucht, wie die Zwischendecke der Abstellhalle verstärkt werden kann, um höhere Nutzlasten (250 oder 750 kg/m²) zu ermöglichen.



5.2. Neuer Einstieg des Kaiserwagens

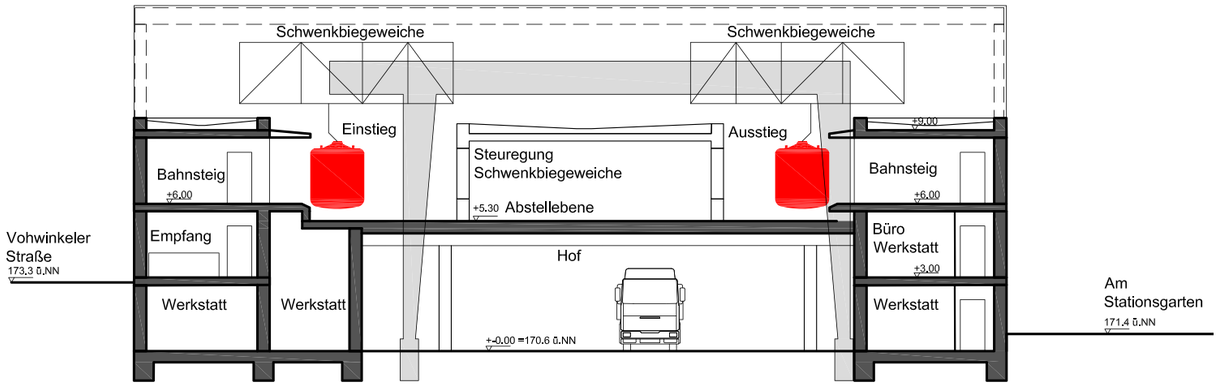
Der derzeitige Einstieg des Kaiserwagens für Besucher erfolgt in der Abstellhalle. Im Rahmen der Sanierung und Ertüchtigung der Halle soll ein separater Zugang für die Besucher eingerichtet werden.
Im Neubaugebäude werden neue Büroflächen für die Verwaltung, Werkstatt- und Fahrpersonal geschaffen. Dadurch können die beiden bestehenden Bürogebäude nördlich und südlich des Hofs überplant werden. Anstelle der bisherigen Büroflächen sollen die Gebäude westlich der Station künftig unter anderem für den Einstieg der Besucher in den Kaiserwagen genutzt werden.

Variante „Hof überdacht“
Der Einstieg in den Kaiserwagen erfolgt auf Bahnsteigebene im Bereich zwischen der Station und der Wagenhalle. Der bisher außenliegende Anlieferhof wird überdacht. Dadurch können die Werkstattflächen erweitert, die Räumlichkeiten thermisch getrennt und die Organisation der Einstiegs- und Ausstiegsstege für die Besucher des Kaiserwagens auf dem darüber liegenden Geschoss (Bahnsteigebene) optimiert werden.

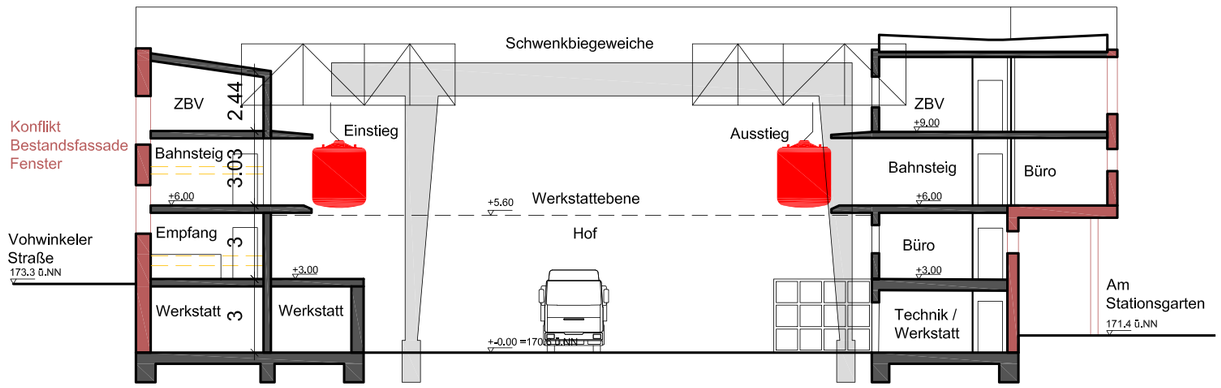


Die beiden neuen Stege sind barrierefrei über Treppen und Aufzüge erreichbar. Neben den eigentlichen Stegen werden Foyers sowie kleine Ausstellungs- und Präsentationsräume integriert. Dadurch erfolgt der Einstieg in den Kaiserwagen für die Besucher vollständig über einen separaten Zugang auf Straßenebene.

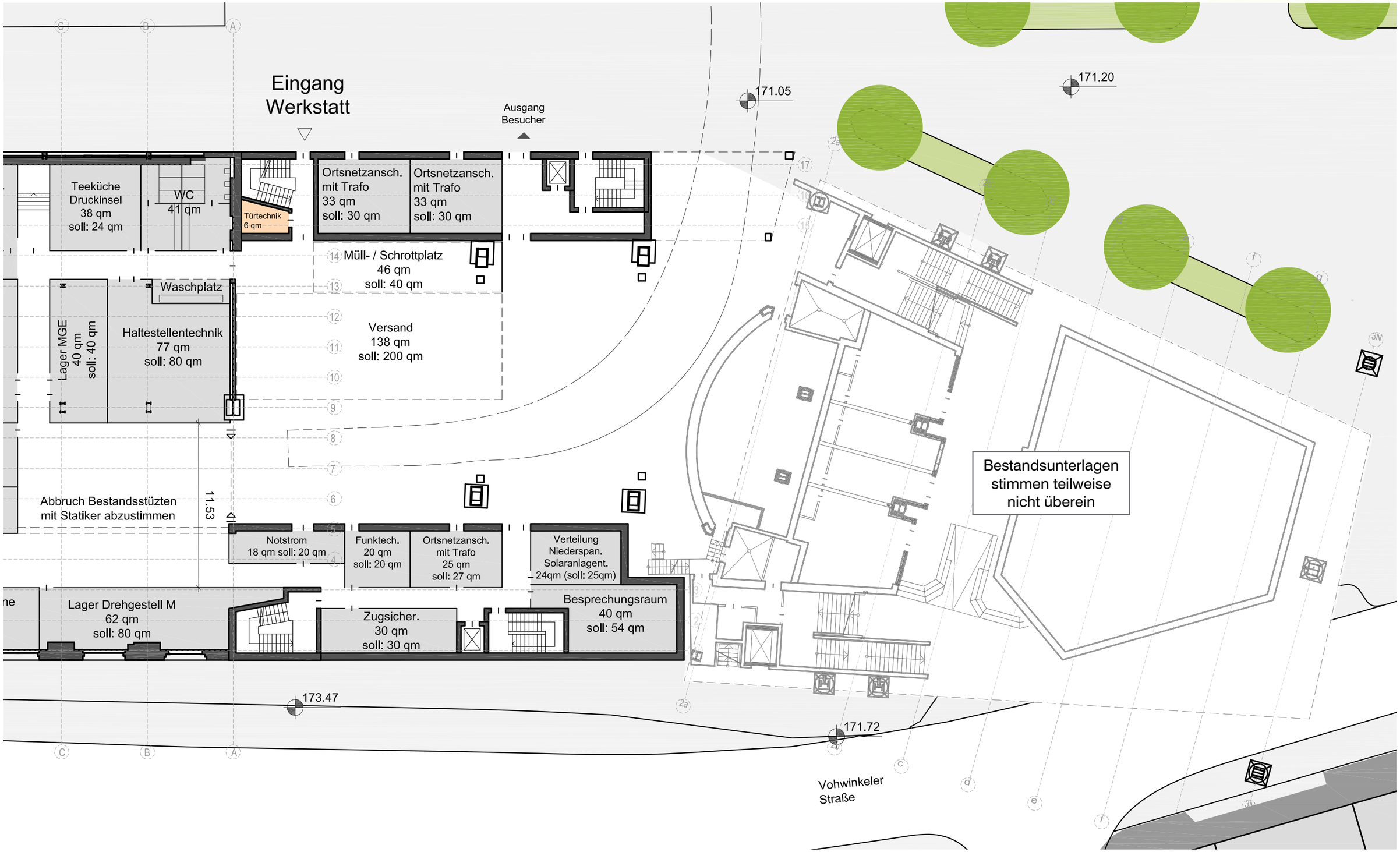
Variante “Bahnsteig Kaiserwagen“
Alternativ zur vollflächigen Überdachung des Anlieferhofs wurde geprüft, ob zwei Stege aus leichter Stahlkonstruktion an den bestehenden Wänden der ehemaligen Bürogebäude befestigt werden könnten. Dadurch bliebe die bestehende Bausubstanz, einschließlich der denkmalgeschützten Außenfassaden, erhalten.
Allerdings liegen die Geschosse innerhalb der Bürogebäude nicht auf gleicher Höhe, was einen barrierefreien Zugang zur Bahnsteigebene unmöglich macht. Daher müssten die kompletten Geschosse inklusive der vertikalen Erschließungen (Aufzüge und Treppen) erneuert werden, wobei sich teilweise Fenster der Bestandsfassade mit Geschossdecken überschneiden. Eine entsprechende Architektonische Lösung ist aber möglich.
Diese Variante bietet neben der funktionalen Lösung zum Betrieb des Kaiserwagens, dass im dritten Obergeschoss zusätzliche Räume als „Reserve“ zur Verfügung stehen.



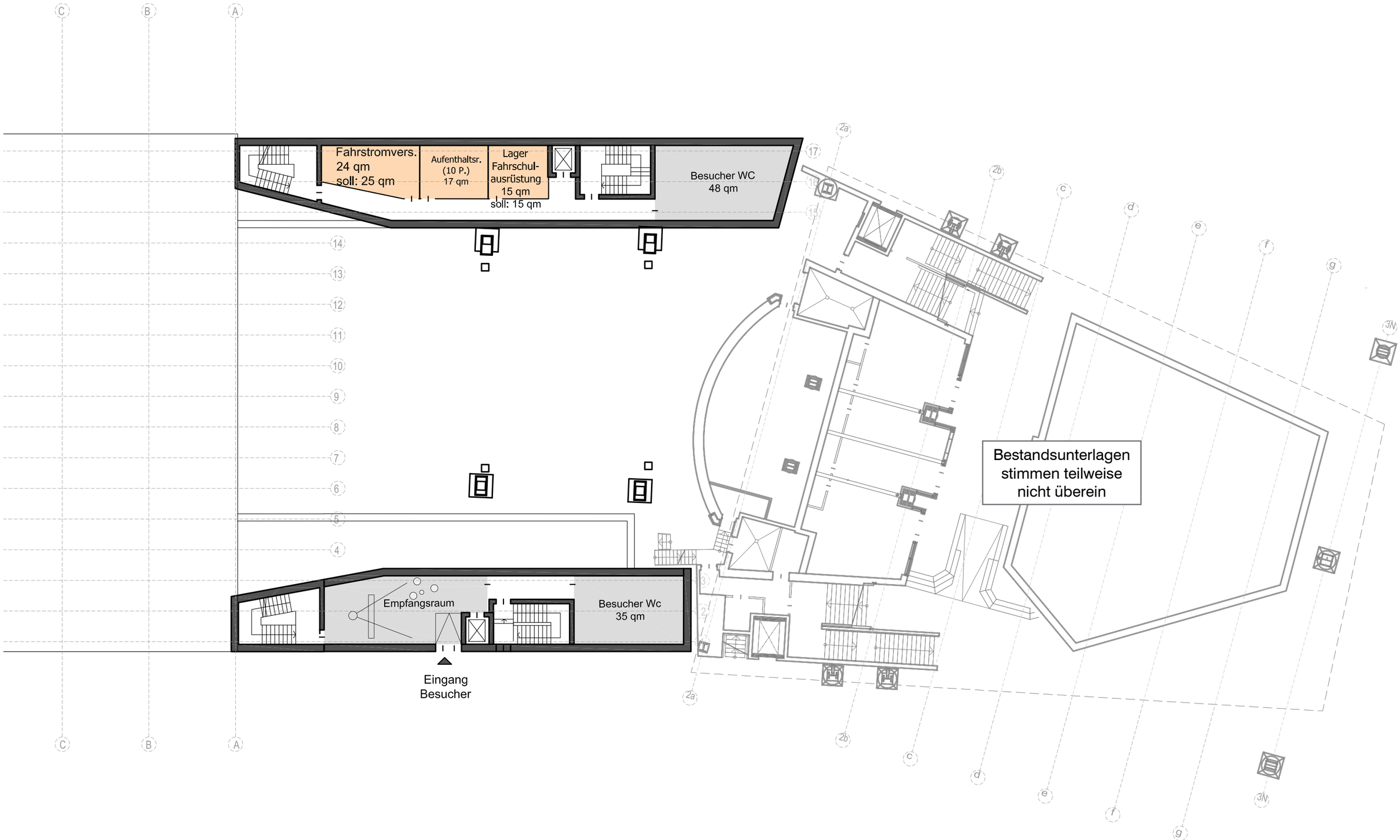
Querschnitt Richtung Wagenhalle | M 1:250 | Variante „Hof gedeckelt“



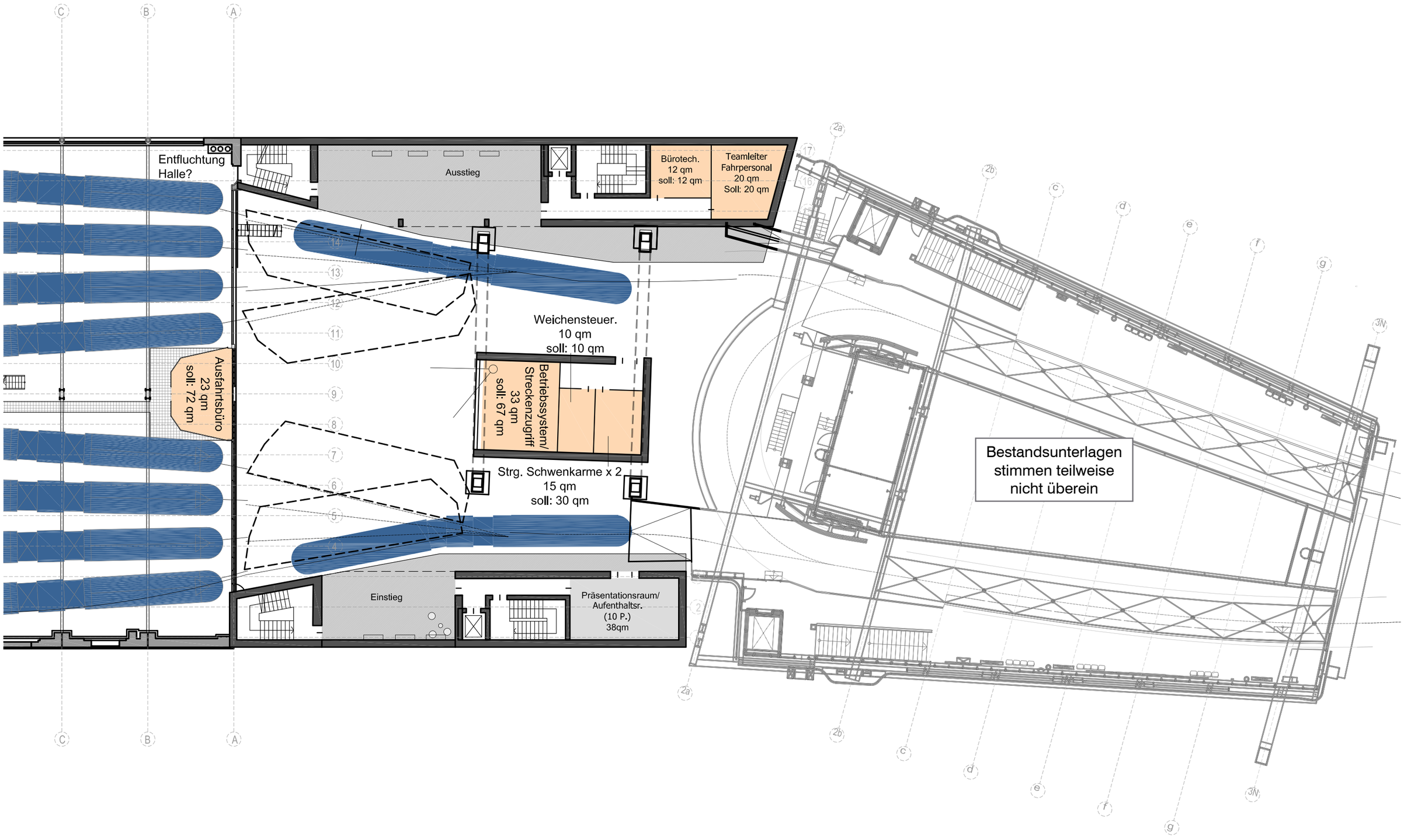
Querschnitt Richtung Wagenhalle | M 1:250 | Variante „Bahnsteig Kaiserwagen“



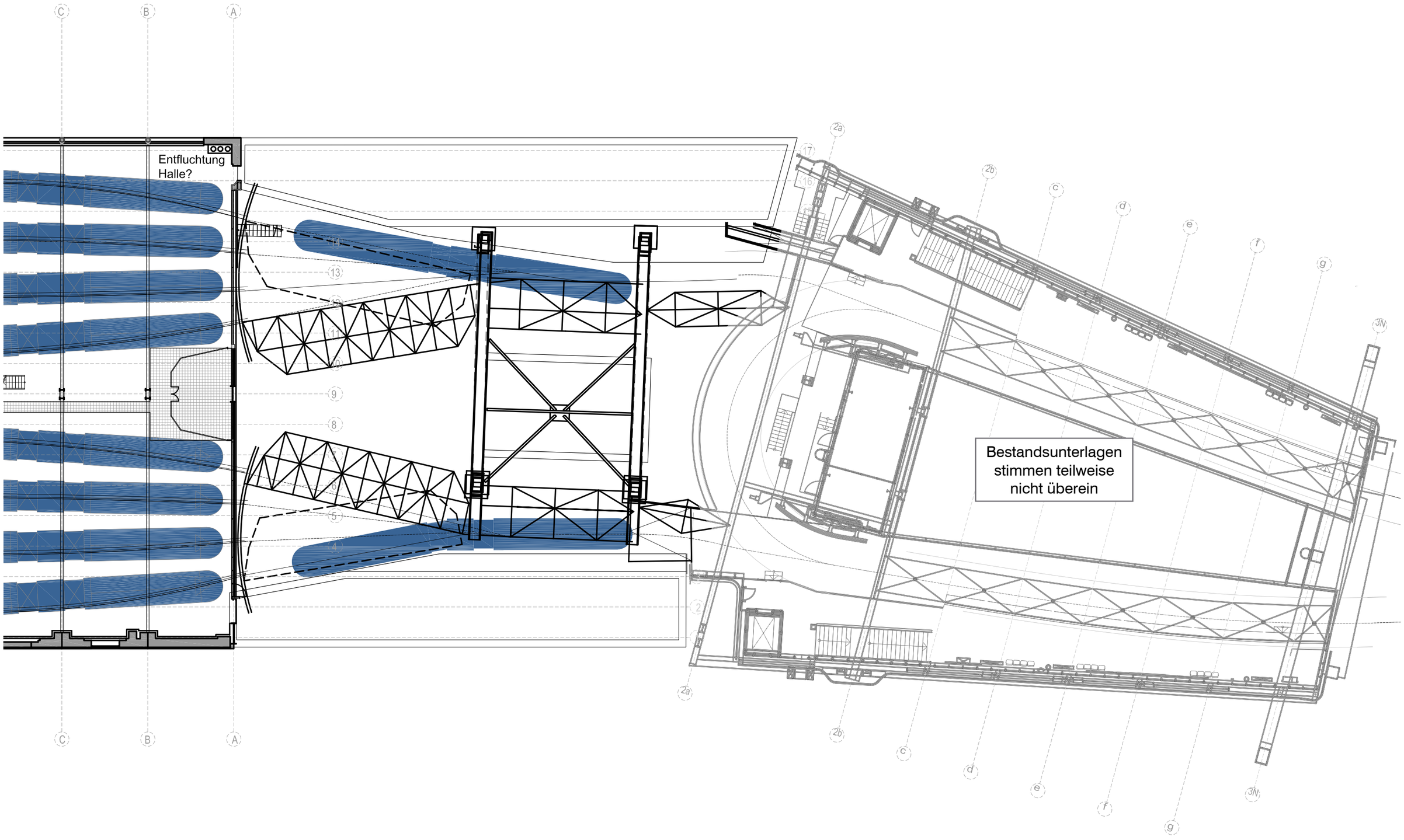
Ausschnitt Grundriss Werkstattebene | M 1:250 | Variante „Hof gedeckelt“



Ausschnitt Grundriss Zwischenebene | M 1:250 | Variante „Hof gedeckelt“



Ausschnitt Grundriss Bahnsteigebene | M 1:250 | Variante „Hof gedeckelt“

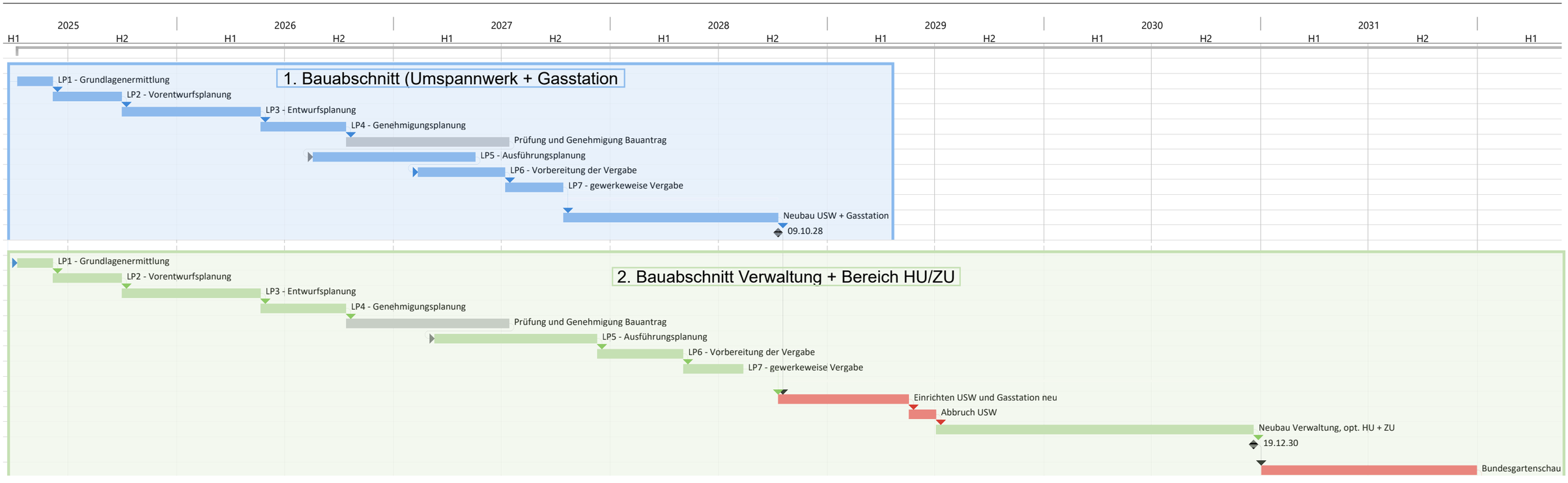


Ausschnitt Dachaufsicht | M 1:250 | Variante „Hof gedeckelt“

6 - Zusammenfassung

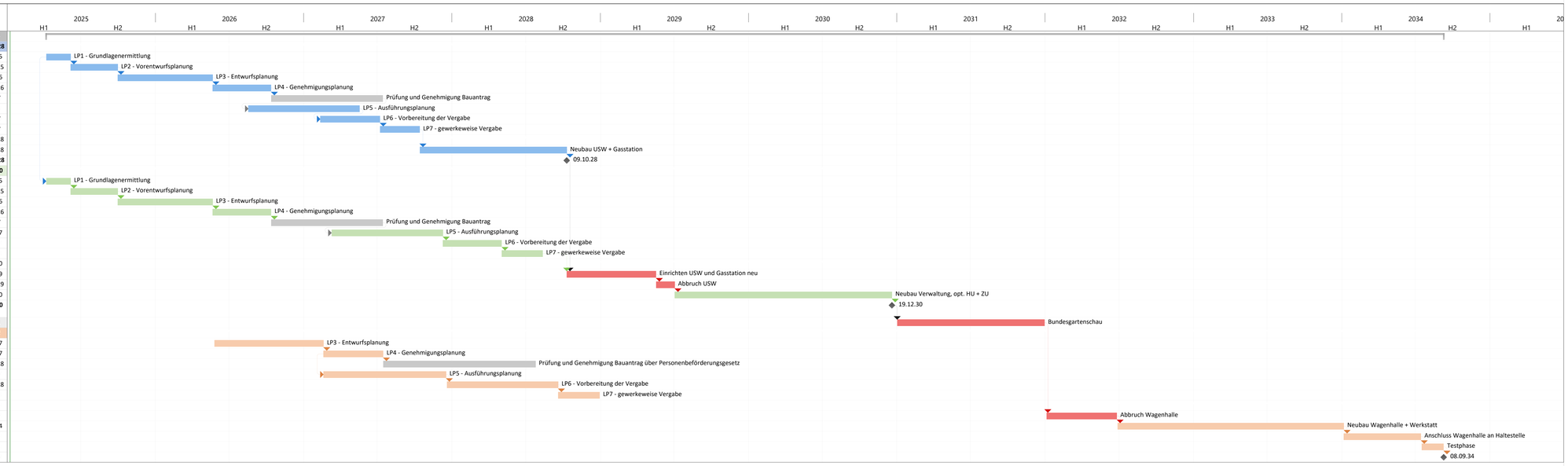
6.1. Bauphasen und Rahmenterminplan

Die Bundesgartenschau (BUGA) findet im Jahr 2031 in Wuppertal statt. Der u.a. Terminplan zeigt, dass die Fertigstellung der ersten beiden Bauabschnitte einschließlich der Bypässe zum Anschluss der Neubauten an die Bestandshalle bis zum Beginn der BUGA realisiert werden kann.

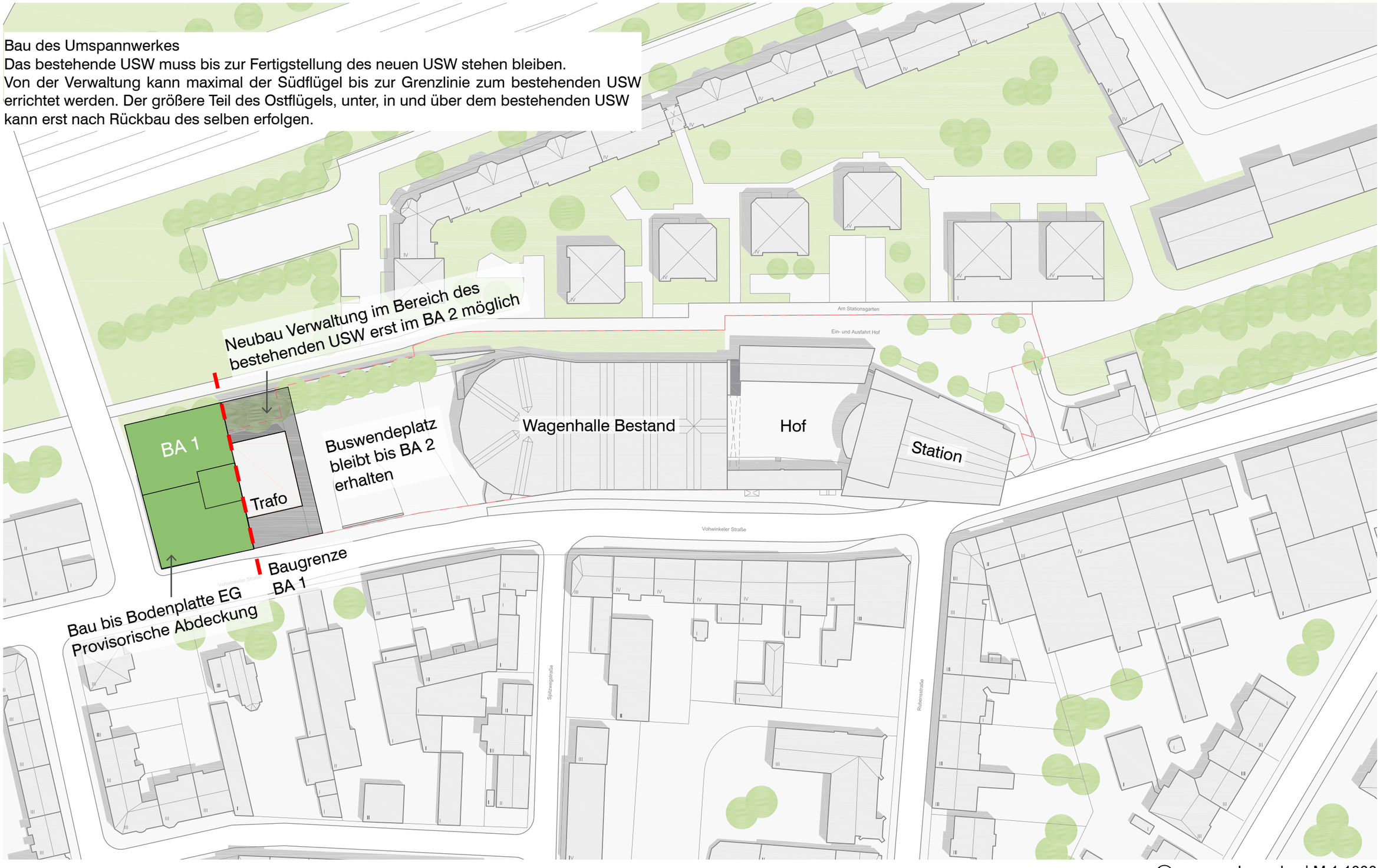


JSWD | Neubau Wagenhalle Vohwinkel |
Rahmenterminplan LP1 - LP8
Datum: Mit 08.01.25

Nr.	Glied	Name	Dauer	Anfang	Ende
0	0	**Neubau Wagenhalle Vohwinkel**	2373 t	Mon 07.04.25	Fre 08.09.34
1	**1**	**1. Bauabschnitt (Umspannwerk + Gasstation)**	**885 t**	**Mon 07.04.25**	**Mon 09.10.28**
2	2	LP1 - Grundlagenermittlung	40 t	Mon 07.04.25	Don 05.06.25
3	2	LP2 - Vorentwurfsplanung	80 t	Fre 06.06.25	Mon 29.09.25
4	2	LP3 - Entwurfsplanung	160 t	Die 30.09.25	Don 21.05.26
5	2	LP4 - Genehmigungsplanung	100 t	Fre 22.05.26	Mon 12.10.26
6	2	Prüfung und Genehmigung Bauantrag	190 t	Die 13.10.26	Mit 14.07.27
7	2	LP5 - Ausführungsplanung	190 t	Die 18.08.26	Die 18.05.27
8	2	LP6 - Vorbereitung der Vergabe	100 t	Don 11.02.27	Mit 07.07.27
9	2	LP7 - gewerkeweise Vergabe	70 t	Don 08.07.27	Mit 13.10.27
10	**2**	**LP8 - Objektüberwachung**	250 t	Don 14.10.27	Mon 09.10.28
11	3	Neubau USW + Gasstation	250 t	Don 14.10.27	Mon 09.10.28
12	2	**Fertigstellung 1. Bauabschnitt**	**0 t**	**Mon 09.10.28**	**Mon 09.10.28**
13	**1**	**2. Bauabschnitt (Verwaltung + opt. Bereich Haupt-/Zwischenuntersuchung)**	**1435 t**	**Mon 07.04.25**	**Don 19.12.30**
14	2	LP1 - Grundlagenermittlung	40 t	Mon 07.04.25	Don 05.06.25
15	2	LP2 - Vorentwurfsplanung	80 t	Fre 06.06.25	Mon 29.09.25
16	2	LP3 - Entwurfsplanung	160 t	Die 30.09.25	Don 21.05.26
17	2	LP4 - Genehmigungsplanung	100 t	Fre 22.05.26	Mon 12.10.26
18	2	Prüfung und Genehmigung Bauantrag	190 t	Die 13.10.26	Mit 14.07.27
19	2	LP5 - Ausführungsplanung	190 t	Don 11.03.27	Don 09.12.27
20	2	LP6 - Vorbereitung der Vergabe	100 t	Fre 10.12.27	Die 02.05.28
21	2	LP7 - gewerkeweise Vergabe	70 t	Mit 03.05.28	Fre 11.08.28
22	**2**	**LP8 - Objektüberwachung**	550 t	Die 10.10.28	Don 19.12.30
23	3	Einrichten USW und Gasstation neu	150 t	Die 10.10.28	Don 17.05.29
24	3	Abbruch USW	30 t	Fre 18.05.29	Mon 02.07.29
25	3	Neubau Verwaltung, opt. HU + ZU	370 t	Die 03.07.29	Don 19.12.30
26	2	**Fertigstellung 2. Bauabschnitt**	**0 t**	**Don 19.12.30**	**Don 19.12.30**
27	1	**Bundesgartenschau**	250 t	Don 02.01.31	Die 30.12.31
28	**1**	**3. Bauabschnitt (Wagenhalle + Werkstatt)**	**2092 t**	**Die 26.05.26**	**Fre 08.09.34**
29	2	LP3 - Entwurfsplanung	190 t	Die 26.05.26	Don 18.02.27
30	2	LP4 - Genehmigungsplanung	100 t	Fre 19.02.27	Don 15.07.27
31	2	Prüfung und Genehmigung Bauantrag über Personenbeförderungsgesetz	260 t	Fre 16.07.27	Mon 24.07.28
32	2	LP5 - Ausführungsplanung	210 t	Fre 19.02.27	Fre 17.12.27
33	2	LP6 - Vorbereitung der Vergabe	190 t	Mon 20.12.27	Mon 18.09.28
34	2	LP7 - gewerkeweise Vergabe	70 t	Die 19.09.28	Fre 29.12.28
35	**2**	**LP8 - Objektüberwachung**	680 t	Mon 05.01.32	Fre 08.09.34
36	3	Abbruch Wagenhalle	120 t	Mon 05.01.32	Fre 25.06.32
37	3	Neubau Wagenhalle + Werkstatt	390 t	Mon 28.06.32	Don 05.01.34
38	3	Anschluss Wagenhalle an Haltestelle	130 t	Fre 06.01.34	Fre 14.07.34
39	3	Testphase	40 t	Mon 17.07.34	Fre 08.09.34
40	2	**Fertigstellung 3. Bauabschnitt**	**0 t**	**Fre 08.09.34**	**Fre 08.09.34**

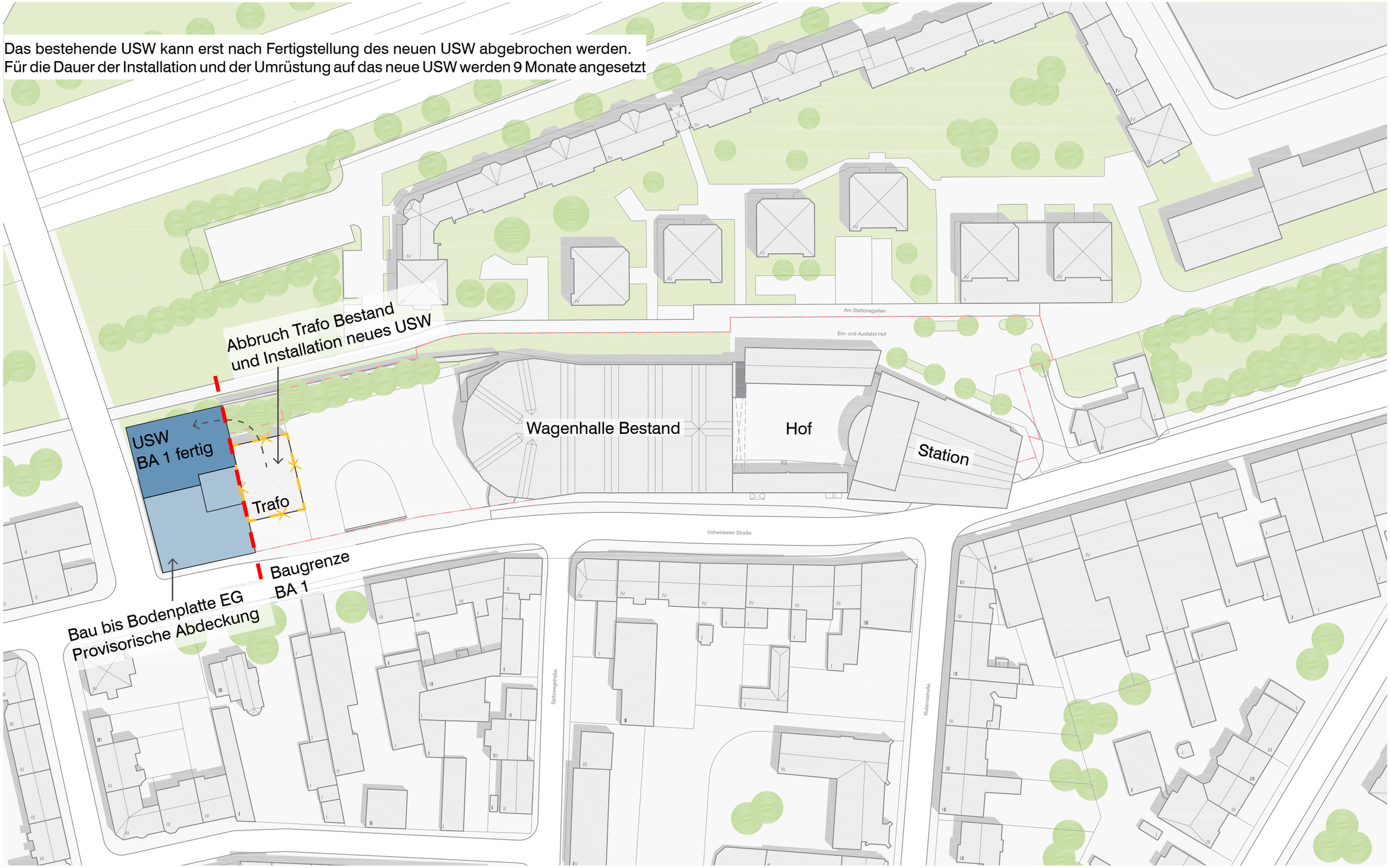


Bau des Umspannwerkes
Das bestehende USW muss bis zur Fertigstellung des neuen USW stehen bleiben.
Von der Verwaltung kann maximal der Südflügel bis zur Grenzlinie zum bestehenden USW errichtet werden. Der größere Teil des Ostflügels, unter, in und über dem bestehenden USW kann erst nach Rückbau des selben erfolgen.



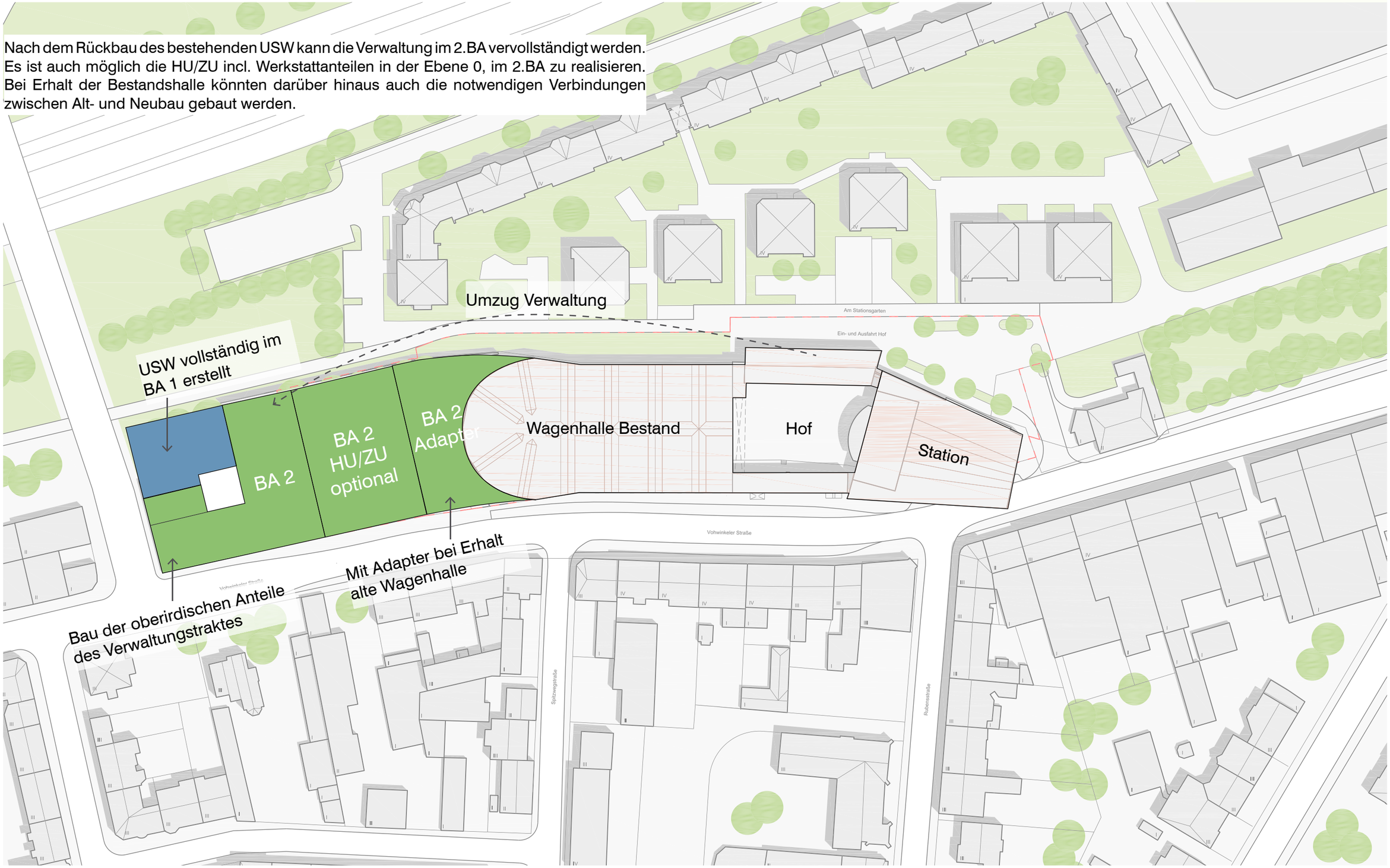
Lageplan | M 1:1000

Das bestehende USW kann erst nach Fertigstellung des neuen USW abgebrochen werden.
Für die Dauer der Installation und der Umrüstung auf das neue USW werden 9 Monate angesetzt



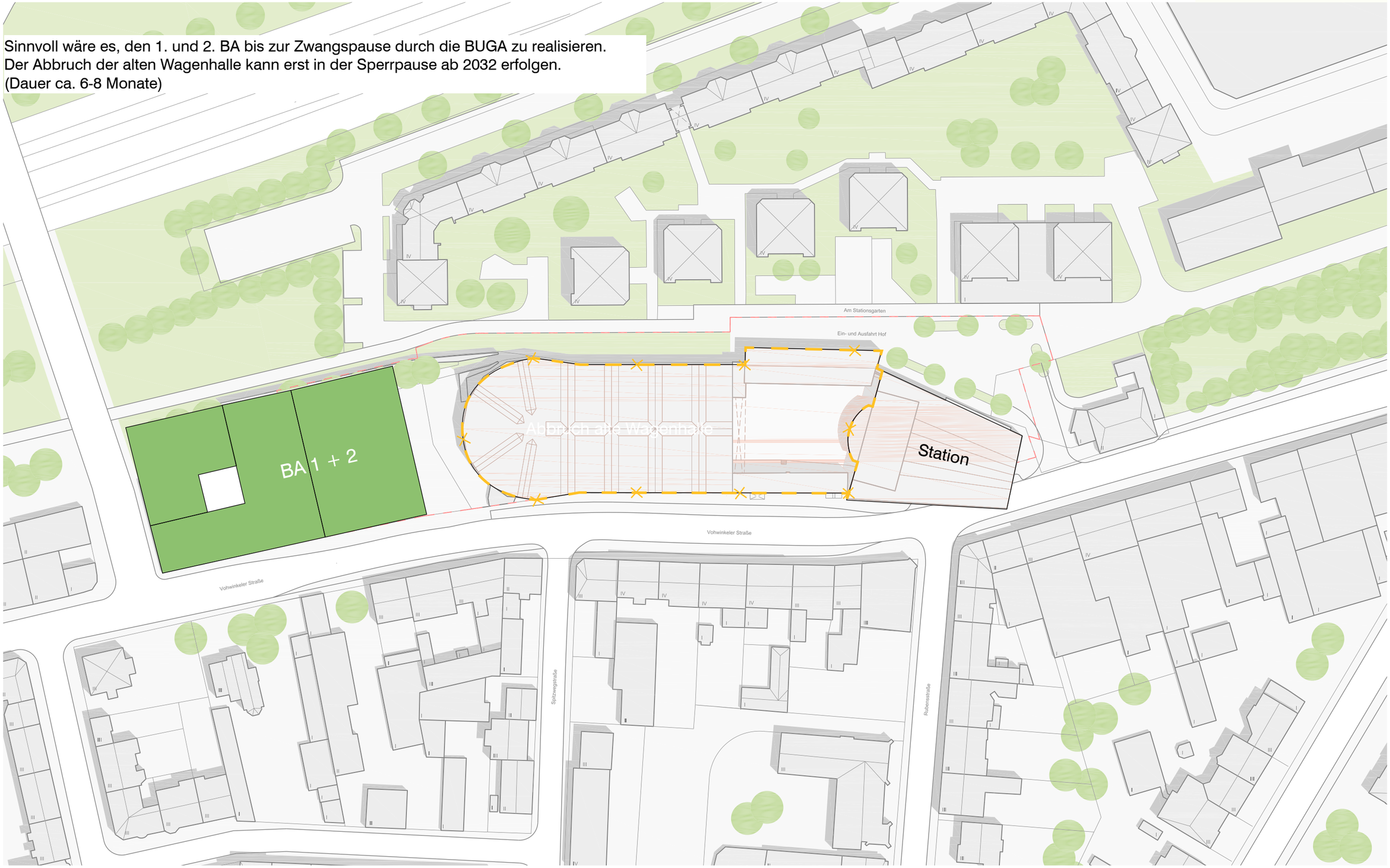
Lageplan | M 1:1000

Nach dem Rückbau des bestehenden USW kann die Verwaltung im 2.BA vervollständigt werden. Es ist auch möglich die HU/ZU incl. Werkstattanteilen in der Ebene 0, im 2.BA zu realisieren. Bei Erhalt der Bestandshalle könnten darüber hinaus auch die notwendigen Verbindungen zwischen Alt- und Neubau gebaut werden.



Lageplan | M 1:1000

Sinnvoll wäre es, den 1. und 2. BA bis zur Zwangspause durch die BUGA zu realisieren.
Der Abbruch der alten Wagenhalle kann erst in der Sperrpause ab 2032 erfolgen.
(Dauer ca. 6-8 Monate)



Lageplan | M 1:1000

Der 3.BA mit der Abstellhalle und den Werkstätten in der Ebene 0 kann nach der BUGA 2032 und nach Abbruch der Bestandshalle erfolgen.
(Dauer ca. 18-20 Monate)



Lageplan | M 1:1000

Alternativ könnte auch der gesamte Neubau exklusive des 1.BA ab 2032 in einem Zug realisiert werden. Dies erfordert aber eine deutlich längere Sperrpause.
Abbruch ca. 6-8 Monate
Neubau ca. 20-24 Monate



Lageplan | M 1:1000

6.2. Vergleichstabelle aller Varianten

Im Verlauf der Machbarkeitsstudie wurden verschiedene Varianten geprüft, von denen einige wie bereits dargestellt aufgrund technischer und funktionaler Unzulänglichkeiten nicht weiterverfolgt wurden. Die Entwicklung der finalen Varianten wurde von der Firma Vössing Ingenieure in einer Vergleichstabelle dokumentiert. In dieser Tabelle wurden die einzelnen Optionen thematisch verglichen, wobei Kriterien wie Kosten, Umsetzbarkeit, technische Machbarkeit und Auswirkungen auf den Betrieb berücksichtigt wurden.

Variante 1 Integrierte Variante Ausgangssituation



Integrierte Variante aus 1.MS 2024
- Abbruch Wagenhalle
- Neubau Wagenhalle

- Neubau mit Integration Umspannwerk und Gasstation
- Neubau HU/ZU
- Neubau Verwaltung
- Abbruch Betriebsgebäude
- Kaiserwagen-Bahnsteig in neuer Wagenhalle

Variante 2c Bypass - Kaiserwagen



- Erhalt Wagenhalle
- Bypass-Verbindungen zw. Alt und Neu
- Neubau Umspannwerk, Gasstation
- Neubau HU/ZU
- Neubau Verwaltung
- Ersatz Betriebsgebäude Nord + Süd durch neue Bahnsteige Kaiserwagen
  (Nord = Ausstieg; Süd = Einstieg)

Variante 2d Bypass - Hofdeckel



- Erhalt Wagenhalle
- Bypass-Verbindungen zwischen Alt und Neu
- Neubau Umspannwerk, Gasstation
- Neubau HU/ZU
- Neubau Verwaltung
- Abbruch Betriebsgebäude Nord + Süd
- Ein-/Ausstieg über verlängerte Zwischendecke im Hofbereich
- gedeckelter Hof und verlängerte ertüchtigte Zwischendecke vergrößern die Hallenfläche und den Werkstattbereich

Neubau Wagenhalle Vohwinkel:
Gegenüberstellung der Varianten

JSWD TÜVRheinland® VÖSSING INGENIEURE

_____ Diese Varianten wurden nicht weiterverfolgt _____

	Neubau WGH	Erhalt WGH	Erhalt WGH	Erhalt WGH	Erhalt WGH	Erhalt WGH	Erhalt WGH	Teilerhalt WGH	Auswirkungen von Teilerhalt alt
	1	2c	2d	3b	2a	2b	3a	alt	
Bezeichnung der Variante	**Integrierte Variante**	**Bypass - Kaiserwagen**	**Bypass - Hofdeckel**	**Erhalt Status quo**	**Bypass (Original)**	**Bypass - light**	**Ertüchtigung Bestand**		
Skizzen									
Beschreibung • **Abbruch / Erhalt** • **Maßnahmen Wagenhalle** • **Umspannwerk, Gasstation** • **HU/ZU** • **Verwaltung** • **Betriebsgebäude** • **Kaiserwagen**	Variante B aus MBS 2023 • Abbruch Wagenhalle • Neubau Wagenhalle • Neubau mit Integration Umspannwerk, Gasstation • Neubau HU/ZU • Neubau Verwaltung • Abbruch Betriebsgebäude • Kaiserwagen-Bahnsteig in neuer WGH	Untervariante zu 2 • Erhalt Wagenhalle • Bypass-Verbindungen zw. Alt und Neu • Neubau Umspannwerk, Gasstation • Neubau HU/ZU • Neubau Verwaltung • Ersatz Betriebsgebäude Nord + Süd durch … … neue Bahnsteige Kaiserwagen (Nord = Ausstieg; Süd = Einstieg)	Untervariante zu 2 • Erhalt Wagenhalle • Bypass-Verbindungen zw. Alt und Neu • Neubau Umspannwerk, Gasstation • Neubau HU/ZU • Neubau Verwaltung • Abbruch Betriebsgebäude Nord + Süd • Ein-/Ausstieg über verlängerte Zwischendecke im Hofbereich • gedeckelter Hof und verlängerte ertüchtigte Zwischendecke vergrößern die Hallenfläche und den Werkstattbereich	Untervariante zu 3 • kein Abbruch • keine Neu-/Umbaumaßnahmen • Neubau Umspannwerk, Gasstation • HU/ZU unverändert • kein Neubau Verwaltung • Erhalt Betriebsgebäude Nord + Süd **keine** Lösung für Kaiserwagen*	Variante 2 MBS 2024 • Erhalt Wagenhalle • Bypass-Verbindungen zw. Alt und Neu • Neubau mit Integr. Umspannwerk, Gasstation • Neubau HU/ZU • Neubau Verwaltung • Erhalt Betriebsgebäude Nord + Süd optional • keine Lösung für Kaiserwagen	Untervariante zu 2 • Erhalt Wagenhalle • Bypass-Verbindungen zw. Alt und Neu • Neubau Umspannwerk, Gasstation • Neubau HU/ZU • kein Neubau Verwaltung • Ertüchtigung Betriebsgebäude Nord + Süd • keine Lösung für Kaiserwagen	Variante 3 MBS 2024 • kein Abbruch • Hof, gedeckelt, Erweiterung Werkstattebene • Neubau Umspannwerk, Gasstation • HU/ZU unveränd. • kein Neubau Verwaltung • Umbau südl. Betriebsgebäude • Bahnsteig Kaiserwagen wie in Variante 2c	erste Idee Projektgr. • Teilabbruch Rot. • Teilneubau und Verbindung Alt und Neu • Neubau mit Integr. Umspannwerk, Gasstation • Neubau HU/ZU • Neubau Verwaltung • Erhalt Betriebsgebäude Nord + Süd • keine Lösung für Kaiserwagen	
Begründung, warum die Variante nicht weiterverfolgt wird				* bei Kaiserwagenbahnsteig im Hofbereich wie bei 2c, müsste auf Bestandsfläche in den bestehenden Betriebsgebäuden verzichtet werden	Erhalt der Betriebsgebäude Nord und Süd nicht erforderlich, da der neue Verwaltungstrakt alle Erfordernisse und Flächenbedarfe abdeckt.	Ertüchtigung der Betriebsgebäude Nord und Süd würde erfolgen, um den Verzicht auf einen Neubau des Verwaltungstrakts zumindest teilweise kompensieren zu können. Die Ertüchtigung würde jedoch dazu führen, dass keine Möglichkeit besteht, einen Kaiserwagenbahnsteige im Hofbereich zu realisieren, da hierfür die bestehende Nutzfläche der Verwaltungsgebäude gegenüber dem heutigen Zustand sogar verschlechtern würde.	Der „gedeckelte" Hofbereich ist aufgrund der vorhandenen Stützen und Rahmen nur mit hohem Aufwand und geringem Flächenzugewinn (200 m²) möglich; hierbei stehen Kosten und Nutzen in keinem vertretbaren Verhältnis. Hinzu kommen starke Einschränkungen beim Bau von Bahnsteigen für den kaiserwagen (s. hierzu Begründung für Variante 2b)	erste Überlegung nach Expertenhearing; wurde überführt in Variante 2a	

Neubau Wagenhalle Vohwinkel:
Gegenüberstellung der Varianten

_____ Diese Varianten wurden nicht weiterverfolgt _____

	Denkmalschutz									
1	Idee Denkmalschutz: Anbau neue Werkstatt an bestehende Abstellhalle und Verbindung der beiden Bauwerke / der Gleisanlage	Ziel + Planung WSW	**Minimal invasiver Eingriff in die historische Bausubstanz** ○ Eingriff in den Bestand durch Ertüchtigung und teilweiser Nutzungsänderung der Gebäude (Bahnsteig Kaiserwagen) ○ Vereinbarkeit mit DMS möglich	**Minimal invasiver Eingriff in die historische Bausubstanz** ○ Eingriff in den Bestand durch Ertüchtigung und teilweiser Nutzungsänderung der Gebäude (Bahnsteig Kaiserwagen) ○ Vereinbarkeit mit DMS möglich	Bestreben DMS	**Minimal invasiver Eingriff in die historische Bausubstanz** ○ Vereinbarkeit mit Denkmalschutz möglich	**Minimal invasiver Eingriff in die historische Bausubstanz** ○ Vereinbarkeit mit Denkmalschutz möglich	**Vollständige Erhalt Wagenhalle** ○ Veränderung der Massivbausubstanz in Abstimmung mit Denkmalschutz	**Kompromiss, da Erhalt (Nr. 3b) nicht möglich**	Konsequenzen bei Umsetzung Kompromiss s. nachf. Zeilen
	Trassierung									
2	Anpassung Gleisanlage (Umfahrtgleise) inkl. Tragwerk technisch möglich? s. Präsentation „20240502 Wgh. VOH Forderung LVR UDB V5" s. Abschlussbericht, 4.1 Neue Gleisführung Radien:	3 Umfahrtgleise: 2 x Abstellhalle 1 x HU/ZU-Bereich	2 Umfahrtgleise: 1 x Abstellhalle (Bestand) 1 x HU/ZU-Bereich Die Radien in der übergebenen Planung wurden überprüft und wurden als nicht kritisch bewertet. Zurzeit verläuft die Trasse jedoch im Bereich von Stützen. Da diese ein wesentlicher Bestandteil des Gesamttragsystems sind, sollen Eingriffe in diesem Bereich vermieden werden.	2 Umfahrtgleise: 1 x Abstellhalle (Bestand) 1 x HU/ZU-Bereich Die Radien in der übergebenen Planung wurden überprüft und wurden als nicht kritisch bewertet. Zurzeit verläuft die Trasse jedoch im Bereich von Stützen. Da diese ein wesentlicher Bestandteil des Gesamttragsystems sind, sollen Eingriffe in diesem Bereich vermieden werden.	2 Umfahrtgleise 2 x Abstellhalle	2 Umfahrtgleise: 1 x Abstellhalle (Bestand) 1 x HU/ZU-Bereich	2 Umfahrtgleise: 1 x Abstellhalle (Bestand) 1 x HU/ZU-Bereich Die Radien in der übergebenen Planung wurden überprüft und wurden als nicht kritisch bewertet. Zurzeit verläuft die Trasse jedoch im Bereich von Stützen. Da diese ein wesentlicher Bestandteil des Gesamttragsystems sind, sollen Eingriffe in diesem Bereich vermieden werden.	2 Umfahrtgleise 2 x Abstellhalle	2 Umfahrtgleise: 1 x Abstellhalle (Bestand) 1 x HU/ZU-Bereich	Umsetzung Anbau/Verbindung neue an alte Gleisanlage wäre zu überprüfen
	Abstellkapazität									
3	Mindestkapazität: 24 Abstellpositionen in WHV benötigt. Wie viele Abstellpositionen gehen bei Teilerhalt in der Abstellhalle verloren bzw. welche Kapazität könnte mit Teilerhalt erreicht werden? Zusatzinfo: Kapazität (Bestand) OBB 16 Fahrzeuge ○ 12 GTW ○ 1 GTW vordere Kehre ○ 1 GTW hintere Kehre ○ 1 GTW Einfahrtposition ○ 1 GTW Ausfahrtposition	**24 Fahrzeuge** (Nachtabstellung): ○ 19 GTW ○ 2 Werkstatt (Kranposition) ○ 1 Kaiserwagen (Bahnsteig) ○ 2 Montagewagen / alternativ 1 GTW	**19 Fahrzeuge** (Nachtabstellung): ○ 16 GTW ○ 2 Werkstatt (Kranposition) ○ 1 Kaiserwagen ○ keine Montagewagen * * Erläuterung: Durch die Hüllkurven-Überschneidung des äußeren Gleises mit dem mittleren Gleis gehen 2 Stellplätze verloren. Abstellen auf dem mittleren Gleis ist nicht möglich, wenn das äußere Gleis befahren wird.	**21 Fahrzeuge** (Nachtabstellung): ○ 18 GTW ○ 2 Werkstatt (Kranposition) ○ 1 Kaiserwagen ○ keine Montagewagen * * Erläuterung: Durch die Hüllkurven-Überschneidung des äußeren Gleises mit dem mittleren Gleis gehen 2 Stellplätze verloren. Abstellen auf dem mittleren Gleis ist nicht möglich, wenn das äußere Gleis befahren wird.	**19 Fahrzeuge** (Nachtabstellung): ○ 16 GTW ○ 1 GTW ü. HU-Schacht ○ 1 GTW auf ZU-Position ○ 1 Kaiserwagen (o.Bstg.) ○ keine Montagewagen	**20 Fahrzeuge** (Nachtabstellung): ○ 17 GTW ○ 2 Werkstatt (Kranposition) ○ Kaiserwagen (o.B.) ○ keine Montagewagen	**20 Fahrzeuge** (Nachtabstellung): ○ 17 GTW ○ 2 Werkstatt (Kranposition) ○ Kaiserwagen (o.B.) ○ keine Montagewagen	**19 Fahrzeuge** (Nachtabstellung): ○ 16 GTW ○ 1 GTW ü. HU-Sch. ○ 1 GTW auf ZU-Sch. ○ 1 Kaiserwagen ○ keine Montagewagen	**19 Fahrzeuge** (Nachtabstellung): ○ 16 GTW ○ 2 Werkstatt (Kranposition) ○ Kaiserwagen (o.B.) ○ keine Montagewagen	5 Abstellpositionen gehen verloren => keine Verbesserung der Abstellpositionen gegenüber Bestand => keine Möglichkeit der Abstell-erhöhung
	Genehmigungsfähigkeit									
4	Ist ein Teilerhalt genehmigungsfähig?	**Genehmigungsfähig** ○ Planung basiert auf den laufenden Abtimmungen mit TAB und BezReg	**Genehmigungsfähigkeit wahrscheinlich** ○ keine Verletzung der B-Planvorgabe ○ Abstandsfläche zum Nachbarn gewährleistet	**Genehmigungsfähigkeit wahrscheinlich** ○ Keine Verletzung der B-Planvorgabe ○ Abstandsfläche zum Nachbarn gewährleistet	**genehmigt über Bestandsschutz** ○ Abweichungen von Stand der Technik	**Genehmigungsfähigkeit wahrscheinlich** ○ Keine Verletzung der B-Planvorgabe ○ Abstandsfläche zum Nachbarn gewährleistet	**Genehmigungsfähigkeit wahrscheinlich** ○ Keine Verletzung der B-Planvorgabe ○ Abstandsfläche zum Nachbarn gewährleistet	**Genehmigungsfähigkeit wahrscheinlich** ○ Keine Verletzung der B-Planvorgabe ○ Abstandsfläche zum Nachbarn gewährleistet	**Genehmigungsfähigkeit unklar** ○ Erhalt muss Stand der Technik entsprechen wegen §36 PbefG und §57 BOStrab	Zustimmung TAB und BezReg ggf. erforderlich

Neubau Wagenhalle Vohwinkel:
Gegenüberstellung der Varianten

_____ Diese Varianten wurden nicht weiterverfolgt _____

	Kaiserwagen									
5	**Daten für Einsatz-/Betrieb:** ○ reguläre Einsatzzeiten um 9, 11, 13, 15, 17 Uhr ○ ca. 500 Fahrten pro Jahr	Einrichtung Bahnsteig in Wagenhalle VOH zwingend für Einsatz Kaiserwagen in Hauptverkehrszeit (Takt 3 Minuten und geringer) sowie Mitnahme mobilitätseingeschränkter Fahrgäste			Einsteigen und Aussteigen in Endhaltestelle führt zu erheblichen Verzögerungen im Fahrbetrieb (Karusselbetrieb)				Bahnsteig in Wagenhalle nicht realisierbar **= > betrachtete Alternativen:**	
6	**Untersuchungen zum geplanten Einsatz:** Betriebssimulation 2016 Kurzkehrenbetrieb als Nachweis vorhanden, dass Kaiserwagen nur mit Ein-/Ausstieg in Wagenhalle funktioniert, siehe Präsentation „20200324_WSW_Ergebnisse_Kaiserwagen_200324"								**Abfahrt aus OBB** ○ kein Medienraum möglich ○ kein Bahnsteig möglich → Einstieg mit hoher Stufe ○ keine Aufzüge, keine Barrierefreiheit ○ keine Luftbefüllung (Bremsen) und keine Arbeitsplatzmöglichkeit (in OBB ausschl. Abstellung) möglich ○ Abstände zwischen Schwebebahnwagen für Publikumsverkehr (b=90cm) nicht zulässig ○ inneres Gleis/Kurve von Kaiserwagen nicht befahrbar ○ Brandschutzkonzept lässt Personenzahl ggf. in WGH nicht zu ○ städtisches Umfeld nicht geeignet (VOH wird über BuGa noch weiter aufgewertet) ○ keine Verbindung zu O-Bus SG/Anbindung Städtedreieck **Kaiserwagen-Einsatz aus Hofanlage** ○ Süd: Bahnsteig für Einstieg ○ Nord: Bahnsteig für Ausstieg ○ Zugänglichkeit: Aufzüge notwendig und Betriebsgebäude im Weg	
	Zukunftsfähigkeit									
7	**neue Fahrzeug-Generation ab 2045/2050** ○ voll-automatisches Schwebebahn-System ○ höhere Verkehrsleistung in HVZ → mehr Fahrzeuge (vorauss. mind. 34 GTW) ○ Kapazitätsreserve für Abstellung in VOH realisieren	Ziel kann umgesetzt werden	nicht realisierbar	nicht realisierbar	nicht realisierbar	nicht realisierbar	nicht realisierbar	nicht realisierbar	○ keine Abstellreserven für zusätzliche Fahrzeuge vorhanden ○ Voll-Automatischer Betrieb nicht möglich	○ Fuhrpark kann nicht vergrößert / Kapazität nicht erhöht werden ○ Erweiterung OBB muss untersucht werden (Kosten; unrealistisch)

Neubau Wagenhalle Vohwinkel:
Gegenüberstellung der Varianten

_____ Diese Varianten wurden nicht weiterverfolgt _____

8	**Verbesserung der Fahrzeugabstellung** a) Reduzierung von Sackgleisen und Ermöglichung einer rangierfreien Abstellung b) Einstiegsbereich für Kaiserwagen (s. hierzu auch Punkte 5 und 6) c) Optimierte Prüfarbeiten in der Abstellung durch geeignete Arbeitsplätze (Checken & Abklopfen) / Abstände zwischen abgestellten Fahrzeugen d) Außenwaschanlage zur automatisierten und regelmäßigen Reinigung	Anforderungen a) bis d) können umgesetzt werden	a) nicht umsetzbar, je nach Seite (Nord oder Süd) muss Rückwärts ein- oder ausgesetzt werden b) umsetzbar c) nicht umsetzbar, geringer Arbeitsraum zw. Fahrschiene und Gerätecontainer auf dem Fahrzeugdach d) nicht umsetzbar	a) nicht umsetzbar, je nach Seite (Nord oder Süd) muss Rückwärts ein- oder ausgesetzt werden b) umsetzbar c) nicht umsetzbar, geringer Arbeitsraum zw. Fahrschiene und Gerätecontainer auf dem Fahrzeugdach d) nicht umsetzbar	Anforderungen a) bis d) nicht umsetzbar	a) nicht umsetzbar, je nach Seite (Nord oder Süd) muss Rückwärts ein- oder ausgesetzt werden b) Ein- und Ausstieg aus Kaiserwagen nur in Haltestelle möglich c) nicht umsetzbar, geringer Arbeitsraum zw. Fahrschiene und Gerätecontainer auf dem Fahrzeugdach d) nicht umsetzbar	a) nicht umsetzbar, je nach Seite (Nord oder Süd) muss Rückwärts ein- oder ausgesetzt werden b) Ein- und Ausstieg aus Kaiserwagen nur in Haltestelle möglich c) nicht umsetzbar, geringer Arbeitsraum zw. Fahrschiene und Gerätecontainer auf dem Fahrzeugdach d) nicht umsetzbar	a) nicht umsetzbar, je nach Seite (Nord oder Süd) muss Rückwärts ein- oder ausgesetzt werden b) Ein- und Ausstieg aus Kaiserwagen im Bereich der Schwenkbiegeweiche möglich c) nicht umsetzbar, geringer Arbeitsraum zw. Fahrschiene und Gerätecontainer auf dem Fahrzeugdach d) nicht umsetzbar		
9	**Verbesserung Instandhaltungs-Performance** a) Durchführung der HU an zwei Fahrzeugen zur gleichen Zeit b) Entkopplung Abstell- von IH-Gleisen c) Durchführung der IH z.B. ZU, Instandsetzung parallel an vier Fahrzeugen ohne Einschränkung des Fahrbetriebs und der Abstellung d) Optimierung der IH durch Prozessorientierte Komponentenwerkstätten und Arbeitsplätzen z.B. für den Radsatztausch e) Reduzierung Wege und Wegezeiten f) Dacharbeitsstände g) Optimierung der Logistik (Aufzüge, Kräne, Transportwagen, ...) h) Reduzierung externer / angemieteter Lagerflächen **s. Erläuterungen/Aufgaben unterhalb der Tabellenende**	Anforderungen a) bis h) können umgesetzt werden	a) mit Einschränkungen umsetzbar, räumliche Reduzierung der Komponentenwerkstätten notwendig b) umsetzbar c) umsetzbar d) mit Einschränkungen umsetzbar, insb. Drehgestell-Plätze müssen versetzt werden, Radsatztausch nur im IH-Bereich möglich (bei Var. 1 auch im mittleren Bereich der Abstellung) e) nicht umsetzbar, u.a. Einschränkungen durch Träger und Stützen, es ist mit zusätzlichen Wegen zu rechnen. f) umsetzbar g) im Neubau umsetzbar h) durch Nutzung des Gebäude Nord teilweise umsetzbar	a) mit Einschränkungen umsetzbar, räumliche Reduzierung der Komponentenwerkstätten notwendig b) umsetzbar c) umsetzbar d) mit Einschränkungen umsetzbar, insb. Drehgestell-Plätze müssen versetzt werden, Radsatztausch nur im IH-Bereich möglich (bei Var. 1 auch im mittleren Bereich der Abstellung) e) nicht umsetzbar, u.a. Einschränkungen durch Träger und Stützen, es ist mit zusätzlichen Wegen zu rechnen. f) umsetzbar g) im Neubau umsetzbar h) durch Nutzung des Gebäude Nord teilweise umsetzbar	Anforderungen a) bis h) nicht umsetzbar	a) mit Einschränkungen umsetzbar, räumliche Reduzierung der Komponentenwerkstätten notwendig b) umsetzbar c) umsetzbar d) mit Einschränkungen umsetzbar, insb. Drehgestell-Plätze müssen versetzt werden, Radsatztausch nur im IH-Bereich möglich (bei Var. 1 auch im mittleren Bereich der Abstellung) e) nicht umsetzbar, u.a. Einschränkungen durch Träger und Stützen, es ist mit zusätzlichen Wegen zu rechnen. f) umsetzbar	a) mit Einschränkungen umsetzbar, räumliche Reduzierung der Komponentenwerkstätten notwendig b) umsetzbar c) umsetzbar d) mit Einschränkungen umsetzbar, insb. Drehgestell-Plätze müssen versetzt werden, e) Radsatztausch nur im IH-Bereich möglich (bei Var. 1 auch im mittleren Bereich der Abstellung) f) nicht umsetzbar, u.a. Einschränkungen durch Träger und Stützen, es ist mit zusätzlichen Wegen zu rechnen. In Vergleich zu 2a verlängern sich auch die Wege zu Büro-, Besprechungs-	**geringfügige Verbesserung der Instandhaltung-Performance durch Reorganisation der Innenräume:** ○ Überdachtes EG ○ Überdachter Hof ○ Mehrung der NUF	Anforderungen nur teilweise realisierbar	○ Dacharbeitsstände nur in neuem Instandhaltungsbereich ○ Abstände zwischen abgestellten Fahrzeugen tlw. zu gering ○ Optimierung der Logistik wegen Tragfähigkeit Decke (150kg/m²) und fehlenden Flächen nur eingeschränkt möglich (Einsatz von Hubbühnen, Abstellung Wagenteile etc. nicht möglich und strikt verboten! ○ Reduzierung Wege und Wegezeiten von Werkstatt in Abstellhalle auf Dach (3 Ebenen)

						g) im Neubau umsetzbar h) bei Ersatz Gebäude Nord und Süd teilweise umsetzbar	und Sozialräumen. g) umsetzbar h) im Neubau umsetzbar nicht umsetzbar			
10	**Montagefahrzeuge** ○ Streckeninstandhaltung soll ab 2035 mit Montagefahrzeugen erfolgen ○ Inspektion mit Videotechnik ○ Tausch von Fahrschienen ○ Tausch der Fahrschienen-Gummilagerung	Ziel kann umgesetzt werden	nicht realisierbar, da keine Abstellreserven vorhanden	nicht realisierbar, da keine Abstellreserven vorhanden	nicht realisierbar, da keine Abstellreserven vorhanden	nicht realisierbar, da keine Abstellreserven vorhanden	nicht realisierbar, da keine Abstellreserven vorhanden	nicht realisierbar, da keine Abstellreserven vorhanden	keine Abstellreserven für Montagefahrzeuge vorhanden	○ Montagefahrzeuge können nicht angeschafft werden Erweiterung OBB muss untersucht werden (Kosten? unrealistisch)
	Sicherheit									
11	**Arbeitsschutz** ○ Service und Wartung (Bsp. Abklopfen) entspricht nicht aktuellem Stand des Arbeitsschutzes	Verbesserung sichergestellt			Verbesserung nicht realisierbar				Verbesserung nicht realisierbar	Keine Verbesserung Arbeitsschutz
12	**Tragwerk** ○ Stützen/Fundamente ○ Vorhandene Decke hat nur eine Belastung von 150 kg/m²!	Verbesserung sichergestellt	○ Öffnung der Fassade zur Verbindung der Bauteile auf mind. Lichtraumprofil vermutlich so groß, dass Auflagerstützen der Dachkonstruktion betroffen sind. Abfangung oder Neupositionierung Auflagerstütze nötig! ○ Nutzungsänderung -> Prüfung Statik Betriebsgebäude, erhöhte Verkehrslasten? ○ Prüfung Statik Schwenkarm, erhöhte Verkehrslasten durch Fahrgäste	○ Öffnung der Fassade zur Verbindung der Bauteile auf mind. Lichtraumprofil vermutlich so groß, dass Auflagerstützen der Dachkonstruktion betroffen sind. Abfangung oder Neupositionierung Auflagerstütze nötig! ○ Nutzungsänderung -> Prüfung Statik Betriebsgebäude, erhöhte Verkehrslasten? ○ Prüfung Statik Schwenkarm, erhöhte Verkehrslasten durch Fahrgäste	Verbesserung nicht realisierbar	Öffnung der Fassade zur Verbindung der Bauteile auf mind. Lichtraumprofil vermutlich so groß, dass Auflagerstützen der Dachkonstruktion betroffen sind. Abfangung oder Neupositionierung Auflagerstütze nötig!	Öffnung der Fassade zur Verbindung der Bauteile auf mind. Lichtraumprofil vermutlich so groß, dass Auflagerstützen der Dachkonstruktion betroffen sind. Abfangung oder Neupositionierung Auflagerstütze nötig!	○ Deckelung Hof und Werkstattebene ○ Neubau Mittelinsel mit Umkleiden und Schulungsräumen ○ Umbau Bestandsgebäude (Erhalt Fassade) ○ Bahnsteige Kaiserwagen	Verbesserung nicht realisierbar	Einsatz von Hubbühnen, Abstellung Wagenteile etc. nicht möglich und strikt verboten!
	Brandschutz									
13	**Brandschutz** ○ Fluchtwege ○ Feuerbeständigkeit tragender und aussteifender Bauteile ○ Brandlasten	Verbesserung sichergestellt	Brandschutzkonzept muss angepasst werden	Brandschutzkonzept muss angepasst werden	Verbesserung nicht sichergestellt	Brandschutzkonzept muss angepasst werden	Brandschutzkonzept muss angepasst werden	Brandschutzkonzept muss angepasst werden	Verbesserung nicht realisierbar im Altbestand	Keine erhebliche Verbesserung

Neubau Wagenhalle Vohwinkel:
Gegenüberstellung der Varianten

_____ Diese Varianten wurden nicht weiterverfolgt _____

	Kosten									
14	**Investitionskosten *** ○ Baukosten ○ Baunebenkosten ○ Bewertung:	○ Bau ca. 110 Mio€ ○ Baunebenkosten ca. 30 Mio€ 10	8	8	○ Teilsysteme müssten erneuert werden; ○ hierfür wären auch Planungsleistungen erforderlich 0 (Bewertung für den Fall, dass keine Maßnahmen durchgeführt werden)		7	6	4		
16	**Instandhaltungs-/Betriebskosten *** ○ **Bewertung**	0	5	5	10						

* Rangfolge der **relativen** Kostenbewertung: von **0 Punkte** für die **günstigste** Variante bis **10 Punkte** für die **teuerste** Variante

7 - Impressum

Schwebebahn
WSW mobil GmbH
Bromberger Str. 39 - 41 42281 Wuppertal
+49 202 569 0

Technische Beratung
TÜV Rheinland InterTraffic GmbH
Am Grauen Stein, 51105 Köln
Tel: +49 221 806-1834
rail@de.tuv.com

Projekmanagement & Trassierung
Vössing Ingenieurgesellschaft mbH
Brunnenstraße 29-31 40223 Düsseldorf
+49 211 9054 5
info@voessing.de

Architektur
JSWD Architekten GmbH & Co. KG
Maternusplatz 11 50996 Köln
+49 221 935 550 0
info@jswd.de

Statik
kevee
Sechtemer Str. 5 50968 Köln
+49 221 921 637 0
info@idk-koeln.de