



**Stadtbahnlinien U73 / U83
Straßenbahnlinie 709**

**Barrierefreier Umbau der Haltestelle
Pöhlenweg**

Erläuterungsbericht

**Antrag auf Planfeststellung nach §§ 28 ff PBefG
sowie auf die Erteilung einer Genehmigung für
den Bau und die Linienführung nach § 9 PBefG**

Inhalt

1	Allgemeines und Darlegung der Erforderlichkeit des Vorhabens	4
a	Bezug des Antrages	4
b	Beteiligung privater Dritter und Träger öffentlicher Belange	4
c	Einordnung in die Landesplanung und den Nahverkehrsplan	6
d	Darstellung der unzureichenden Verkehrsverhältnisse	6
e	Planerische Zielsetzung	7
2	Projektübersicht	8
3	Grunddaten des Untersuchungsabschnittes	9
4	Aufgabenstellung.....	9
5	Gegenwärtiger Zustand	10
6	Variantenbetrachtung	11
7	Planungs-Standards und -Randbedingungen	13
8	Technische Gestaltung der Baumaßnahme	14
a	Allgemeine Ausgestaltung der Bahnsteige.....	14
b	Bahnsteig und Gleisachse Richtung Gerresheim.....	14
c	Bahnsteig und Gleisachse Richtung Innenstadt	15
d	Änderung der Bahnsteigbreite	17
e	Ruhender Verkehr	17
f	Straßenbau	18
g	Oberbau.....	18
h	Entwässerungseinrichtungen	18
i	Versorgungsleitungen	19
j	Entsorgungsleitungen und -bauwerke	19

k	Beeinträchtigung öffentlicher und privater Belange.....	20
9	Baudurchführung	21
a	Erdbau	21
b	Grundwasser	21
c	Baustelleneinrichtung	21
d	Bauzeit und Umleitungen.....	21
10	Betriebstechnische Ausrüstung.....	22
a	Fahrstromversorgung.....	22
b	Energietechnische Ausstattung.....	22
c	Leitungstrassen.....	22
11	Umweltverträglichkeit.....	23
a	Umweltverträglichkeitsprüfung nach § 16 UVPG	23
b	Altlasten.....	24
c	Boden	24
d	Schalltechnische Untersuchung	24
e	Schwingungstechnische Untersuchung.....	25
f	weitere Umweltauswirkungen	26
g	Grunderwerb	26
12	Barrierefreiheit.....	26
13	Kosten.....	27

1 Allgemeines und Darlegung der Erforderlichkeit des Vorhabens

Durch den barrierefreien Umbau der Stadtbahnhaltestelle Pöhlenweg werden die Rechte privater Dritter beeinträchtigt. Somit wird der vorliegende Antrag auf die Erteilung einer Genehmigung nach § 9 Abs. 1 Nr. 1 des Personenbeförderungsgesetzes (PBefG) und auf Erteilung einer personenbeförderungs-rechtlichen Planfeststellung nach § 28 Abs. 1 Satz 1 PBefG gestellt, mit der Bitte, die Genehmigung nach § 9 Abs. 1 Nr. 1 PBefG vor- oder gleichzeitig mit dem Erlass des Planfeststellungsbeschlusses nach § 28 Abs. 1 Satz 1 PBefG auszusprechen.

a Bezug des Antrages

Gegenstand dieses Antrags auf Planfeststellung sowie auf Genehmigungserteilung sind die folgend aufgeführten Punkte:

- Der Bau zweier Seitenbahnsteige einschließlich deren Zugänge,
- der Gleisneubau,
- die betriebstechnische Ausrüstung,
- der Betrieb,
- der Radweg hinter dem stadteinwärts liegenden Bahnsteig sowie
- der angrenzende Straßenbereich als direkte Folgemaßnahme des Haltestellenumbaus.

Die Ergebnisse der Beeinträchtigungen Dritter werden in Kapitel 11 näher beschrieben.

b Beteiligung privater Dritter und Träger öffentlicher Belange

Nachfolgende Träger öffentlicher Belange und Leitungsträger wurden bei der Planbearbeitung im Zuge eines Umlaufverfahrens eingebunden. Die in diesem Zuge geäußerten Bedenken und Anregungen wurden, wenn möglich, in die Planung mitaufgenommen, notwendige Abstimmungen wurden bis zur grundsätzlichen Zustimmung geführt.

Träger öffentlicher Belange (TÖB)

01/18/7	Bezirksverwaltungsstelle
19/1.3	Abfallwirtschaftsplanung
19.3	Umweltvorsorge und -planung
19/4.3	Gewässerschutz und Altlasten
37/6.1	Feuerwehr
61/3.2	Städtebauliche Planung
63/4	Untere Denkmalbehörde
66/1	Zentrale Dienste
66/2.4	Fahrradbüro
66/3	Straßenbau
66/3.21	Straßen-NKF; PMS
66/4	Brücken-, Tunnel- und Stadtbahnbau
66/5.1	Verkehrsregelung & -lenkung + Polizei
66/5.3	Werbe- & Rechtsangelegenheiten
66/6	Verkehrstechnik + ÖB
66/6.2	Kommunikationstechnik
66/7	Strategische Mobilitätsplanung
67	Stadtentwässerungsbetrieb
68	Garten-, Friedhofs- & Forstamt

Betroffene Leitungsträger

Rheinbahn AG
Netzgesellschaft Düsseldorf mbH
Colt GmbH
Deutsche Telekom AG
Level (3) GmbH / Century Link
Omexom GA GmbH / BT Germany
Unitymedia GmbH
Vodafone Deutschland GmbH

Nicht betroffene Leitungsträger

Amprion GmbH
DB Services GmbH
Deutsche Glasfaser GmbH
euNetworks GmbH
Eurofiber GmbH
EVONIK Industries AG
Gascade GmbH
Gasline GmbH
GLH Auffanggesellschaft mbH
Interoute Germany GmbH
LWLcom GmbH
Marienfeld Multimedia GmbH
Netcologne GmbH
Open Grid Europe GmbH
PLEdoc GmbH
Rhein-Main-Rohrleitungsgesellschaft
TeleColumbus
Thyssengas GmbH
Westnetz GmbH
WSW Energie & Wasser AG
Verizon Deutschland GmbH
1&1 Versatel GmbH

Private

Durch die Absenkung des Straßenkörpers wird eine höhenmäßige Anpassung von zwei kleinen Teilflächen auf den Privatgrundstücken der Häuser 47 (Flurstück 34) und 49 (Flurstück 117) notwendig, auf denen Mülltonnen gelagert werden. Die Privatflächen werden in diesem Bereich um ca. 15 cm abgesenkt.

Des Weiteren muss die erste Treppenstufe des Hauseingangs zu Haus Nr. 49 abgesenkt werden, da das Schrittmaß der unteren Stufe ansonsten durch die Gehwegabsenkung zu groß werden würde. Entsprechende Zustimmungen der Besitzer wurden eingeholt.

c Einordnung in die Landesplanung und den Nahverkehrsplan

Der barrierefreie Ausbau der Straßenbahnanlagen erfolgt auf Grund des Behindertengleichstellungsgesetzes (BGG, in Kraft seit 01.05.2002).

In einschlägigen Empfehlungen für die behindertenfreundliche Ausgestaltung von Haltestellen und Bahnsteigen wird ein Blindenleitsystem (in Form von taktilen Leitstreifen) als Grundausrüstung gefordert. Diese Maßnahme ist im Nahverkehrsplan (NVP) ab 2017 enthalten. Nach Zielsetzung des NVP sollen die Straßenbahnhaltestellen im Bedienungsgebiet der Rheinbahn sukzessive barrierefrei ausgebaut werden.

d Darstellung der unzureichenden Verkehrsverhältnisse

An den vorhandenen Bahnsteigen ist ein barrierefreier Ein- und Ausstieg nicht möglich. Insbesondere wird der stadteinwärts liegende Bahnsteig aktuell durch einen Fahrstreifen des Individualverkehrs vom Gleiskörper getrennt, sodass der Ein- und Ausstieg von der bzw. auf die Fahrbahn erfolgt. Eine barrierefreie Nutzung von Niederflurfahrzeugen ist somit nicht gewährleistet.

Darüber hinaus sind taktile Elemente bzw. Blindenleiteinrichtungen auf beiden Bahnsteigen nicht vorhanden.

e Planerische Zielsetzung

Im Rahmen der aktuellen Stadtentwicklungsziele und in Hinblick auf die unterschiedlichen Mobilitätsbedürfnisse aller Bevölkerungsgruppen, insbesondere auf die Belange von Menschen mit Behinderungen und Mobilitätseinschränkungen, soll die Haltestelle Pöhlenweg barrierefrei umgebaut werden.

Das heißt, dass die jeweilige Bahnsteigkante auf eine Höhe von 25 cm über Schienenoberkante (SOK) gebracht werden soll, sodass ein Spaltmaß von 6 cm und ein Höhenunterschied von 5 cm nicht überschritten werden, damit der Ein- und Ausstieg der Fahrgäste möglichst barrierefrei gestaltet wird. Darüber hinaus wird für sehbehinderte Menschen der Bahnsteig entsprechend dem aktuellen Gestaltungsstandard der Stadt Düsseldorf sowie der DIN 32984 „Bodenindikatoren im öffentlichen Raum“ mit taktilen und kontrastierenden Leiteinrichtungen als Orientierungshilfe und zum sicheren Auffinden der Einstiegsposition ausgestattet.

Vorrangiges Ziel ist ein optimierter Verkehrsablauf des ÖPNV und die konsequente Umsetzung eines barrierefreien Ausbaus unter gleichzeitiger Berücksichtigung der betrieblichen Bedürfnisse. Durch eine Verlängerung der Bahnsteige auf 60 Meter wird auch für die dort verkehrenden Stadtbahnlinien in Doppeltraktion der barrierefreie Ein- und Ausstieg ermöglicht. Zusätzlich dient die Maßnahme der Attraktivitätssteigerung des ÖPNVs sowie der Verbesserung der Verkehrssicherheit und Leistungsfähigkeit. Die Bedürfnisse des Rad- und Fußverkehrs sowie des Individualverkehrs sollen dabei gleichzeitig berücksichtigt werden.

2 Projektübersicht

Die Haltestelle Pöhlenweg befindet sich auf der Ludenberger Straße zwischen den Stadtteilen Grafenberg und Gerresheim. Sie besteht aktuell aus zwei gegenüberliegenden Bahnsteigen in Seitenlage, die nicht barrierefrei ausgebaut sind.

Die Haltestelle liegt zwischen den Haltestellen „Auf der Hardt / LVR-Klinikum“ im Osten und „Staufenplatz“ im Westen. In Fahrtrichtung Innenstadt liegt außerdem die Haltestelle „Vor der Hardt“ zwischen den Haltestellen „Pöhlenweg“ und „Auf der Hardt“. Durch die Verlegung des stadteinwärts liegenden Bahnsteigs „Pöhlenweg“ um ca. 100 Meter in Richtung Osten sowie vor dem Hintergrund der bislang geringen Frequentierung und der daraus resultierenden Unwirtschaftlichkeit wird diese zusätzliche Haltestelle „Vor der Hardt“ aufgegeben.

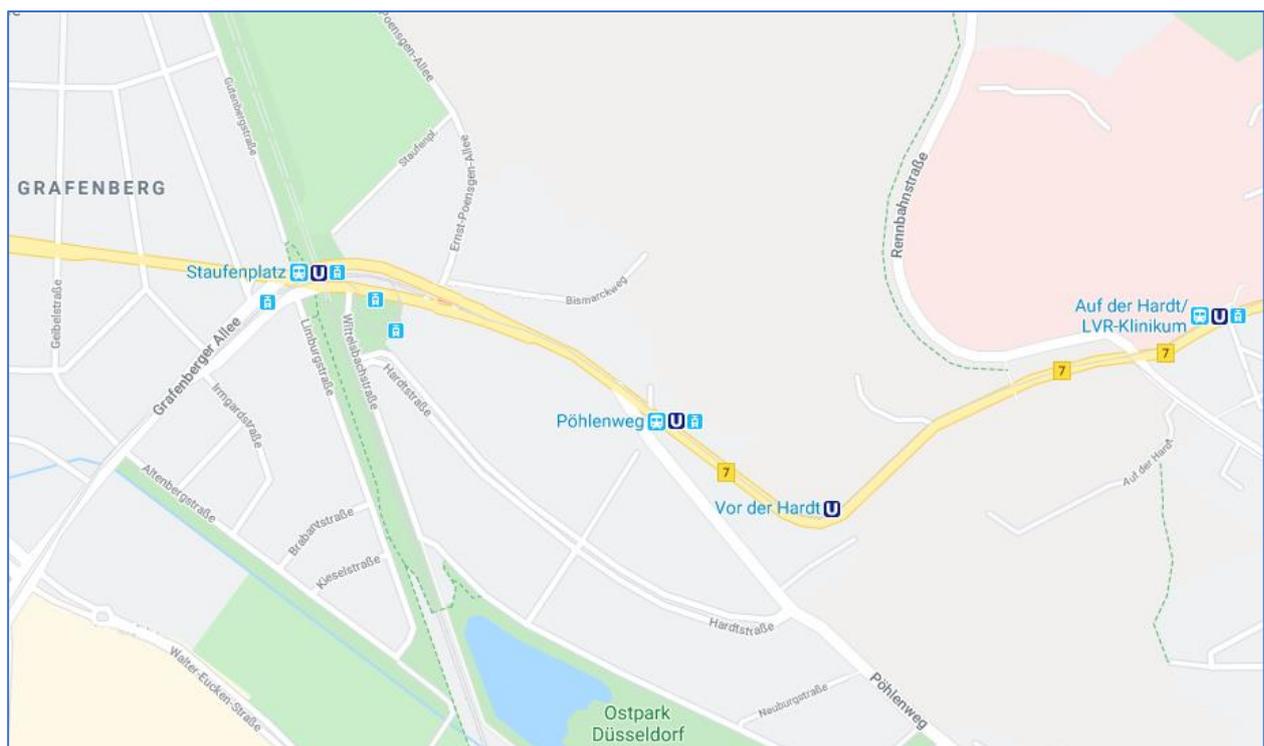


Abb. 1: Geographische Lage der H-Pöhlenweg

3 Grunddaten des Untersuchungsabschnittes

Die Ludenberger Straße zeichnet sich in dem betreffenden Abschnitt zum größten Teil durch Wohnbebauung aus. Vereinzelt sind kleinere Geschäfte und Büros vorhanden. Im Bereich des geplanten Bahnsteigs Richtung Innenstadt gibt es zudem ein Restaurant mit Biergarten sowie eine Tanzschule. Die Besonderheit des betroffenen Straßenabschnitts ist die hohe Längsneigung von durchgängig ca. 3,5%.

Die Verkehrsführung des motorisierten Individualverkehrs (MIV) liegt in Fahrtrichtung D-Gerresheim / Mettmann grundsätzlich mit der des ÖPNV zusammen auf einer Fahrspur, während der ÖPNV in Richtung Innenstadt bis zum Kurvenbereich „Vor der Hardt“ auf einer Sperrfläche liegt, und danach auf einer zweiten Fahrspur des MIV. Der Radverkehr liegt gegenwärtig durchgängig in beiden Richtungen auf den Fahrbahnen. Die Verkehrsbelastung in diesem Abschnitt der Ludenberger Straße liegt laut Zählung der Stadt Düsseldorf bei ca. 16.000 Fahrzeugen pro 16 Stunden.

Während in Fahrtrichtung Mettmann nur wenige Parkmöglichkeiten vorhanden sind, existieren in Fahrtrichtung Innenstadt aktuell Parkmöglichkeiten auf dem breiten Gehweg zwischen den Haltestellen „Auf der Hardt“ und „Pöhlenweg“, und zwar auf einer Länge von insgesamt ca. 300 Metern.

4 Aufgabenstellung

Im Nachgang der Inbetriebnahme der Wehrhahnlinie sollen die Bahnsteige an der Grafenberger Allee sowie an der Ludenberger Straße umgebaut und barrierefrei mit taktilen Leitelementen ausgestaltet werden. Ziel ist ein optimierter Verkehrsablauf des ÖPNV und die konsequente Umsetzung eines barrierefreien Ausbaus unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Bedürfnisse, die sich für den Radverkehr ergeben.

Die Umbaumaßnahmen beziehen sich auf die beiden vorhandenen Bahnsteige sowie den Straßenkörper inklusive beider Gleisachsen.

Die Planung findet in enger Zusammenarbeit mit dem Amt 66 statt und wird mit allen zuständigen Ämtern der Landeshauptstadt abgestimmt.

5 Gegenwärtiger Zustand

Die Haltestelle Pöhlenweg wird durch die Linien U73 und 709 in beiden Richtungen bedient, die aktuell jeweils im 10-Minutentakt verkehren, sowie durch die Linie U83, die im 20-Minutentakt verkehrt. Änderungen dieses Betriebskonzeptes ergeben sich weder durch den Umbau, noch sind sie – Stand jetzt – zukünftig vorgesehen.

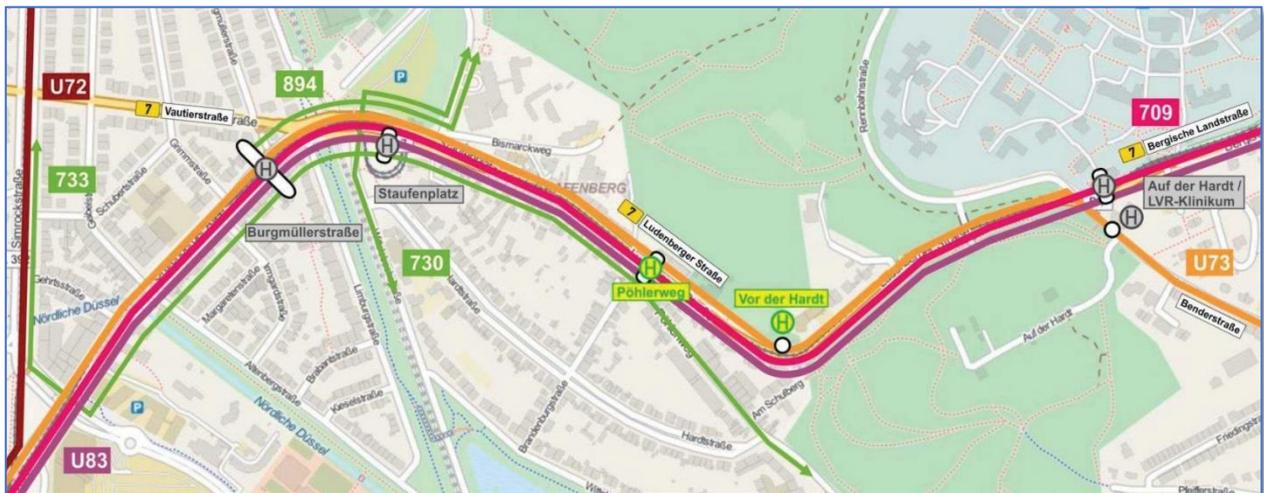


Abb. 2: Liniennetzübersicht

Die eingesetzten Fahrzeugtypen sind der NF-6 in Einzel- oder Doppeltraktion, der NF-8, sowie der NF-8U, der ausschließlich in Doppeltraktion verkehrt. In Ausnahmefällen wird auf der Strecke außerdem der NF-10 eingesetzt. Aufgrund der Länge der in Doppeltraktion verkehrenden Fahrzeugtypen – insbesondere des insgesamt über 60 Meter langen NF-8U-Gespans – ist die Notwendigkeit gegeben, den Bahnsteig auf einer Länge von 60 Metern auszubauen.

Die Haltestelle besteht aktuell aus zwei Bahnsteigen in Seitenlage, von denen jedoch nur der Bahnsteig in Fahrtrichtung stadtauswärts direkt am Gleis liegt. Die Bahnsteigkante hat eine Einstiegshöhe von etwa 12 Zentimetern über Schienenoberkante. Die Bahnsteigbefestigung beinhaltet auf dieser Seite bereits eine Plattierung im Schachbrettmuster.

Der Bahnsteig stadteinwärts liegt aktuell dem oben beschriebenen Bahnsteig gegenüber und wird durch einen Fahrstreifen des Individualverkehrs vom Gleiskörper getrennt, sodass der Ein- und Ausstieg von der bzw. auf die Fahrbahn erfolgt. Eine barrierefreie Nutzung von Niederflurfahrzeugen ist somit nicht gewährleistet.

Taktile Elemente bzw. Blindenleiteinrichtungen sind auf beiden Seiten nicht vorhanden. Die Bahnsteige verfügen über Fahrgastunterstände und Dynamische Fahrgast-Informationssysteme (DyFa).

6 Variantenbetrachtung

Im Vorfeld der Planung wurde eine umfangreiche Machbarkeitsstudie für die Haltestellen „Pöhlenweg“ und „Vor der Hardt“ durchgeführt, deren Ziel die Prüfung des barrierefreien Ausbaus unter Berücksichtigung des Verkehrsablaufs für ÖPNV und MIV sowie des Radverkehrs darstellte.

Für die Haltestelle „Pöhlenweg“ wurden insgesamt 3 Varianten untersucht:

Variante A: Fahrbahnrand mit Gleisverschwenkung, Bahnsteige gegenüberliegend

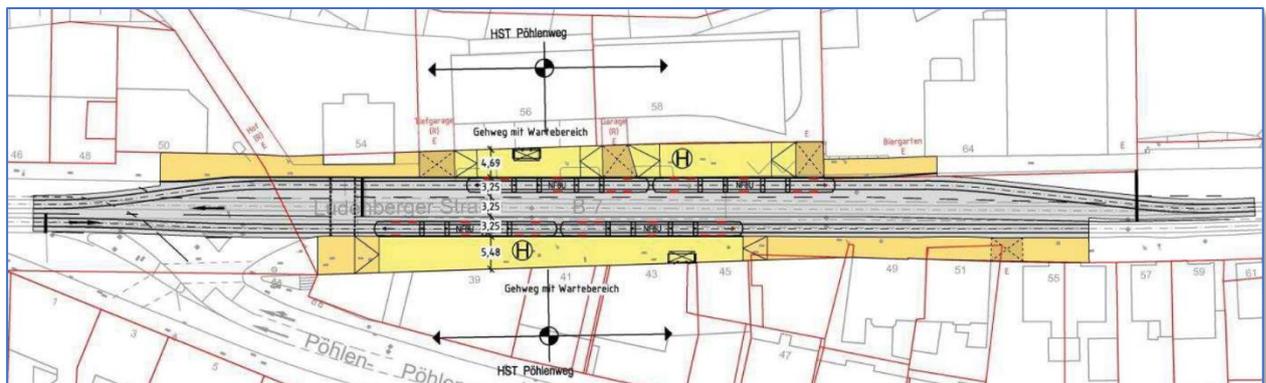


Abb. 3: Variante A

In Variante A ist der barrierefreie Ausbau der zwei Steige in Bestandslage vorgesehen. Für den nördlichen Bahnsteig hätte dies zur Folge, dass er aufgrund von insgesamt drei Einfahrten nicht auf voller Länge barrierefrei ausgebaut werden könnte, sodass die Weiterverfolgung dieser Variante im weiteren Planungsprozess verworfen wurde.

Variante B: Fahrbahnrand mit Fahrbahnanhebung, Bahnsteige gegenüberliegend

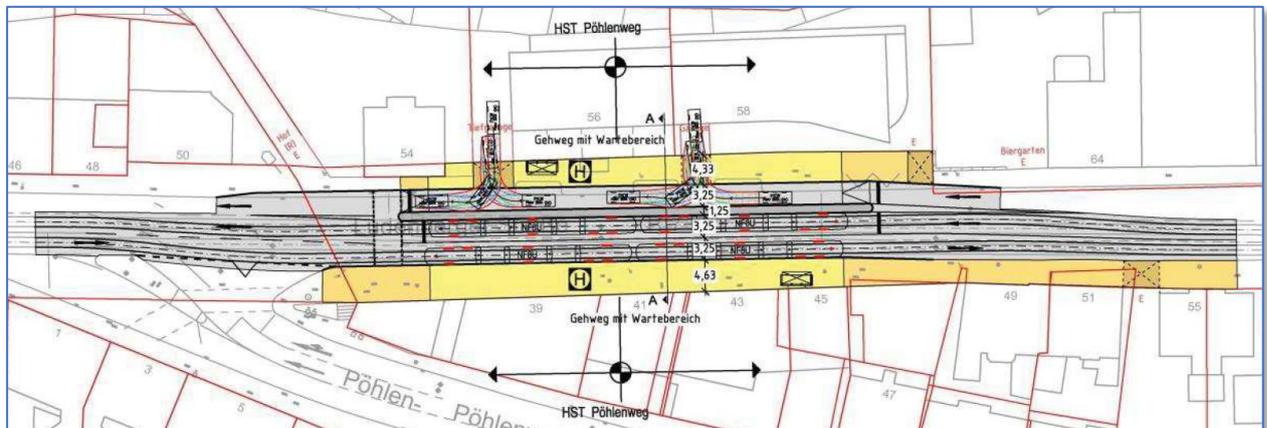


Abb. 4: Variante B

Diese Variante sieht ebenfalls einen Ausbau in Bestandslage vor, jedoch im Unterschied zur ersten Variante sollte der Bereich zwischen dem Bahnsteig und einer Einstiegsfläche von ca. 1,0 m Breite eine Fahrbahnanhebung vorgesehen werden („Jenaer Lösung“). Der Nachteil der Einfahrten wäre somit umgangen, da der Einstiegsbereich auf voller Länge barrierefrei gewesen wäre. Aufgrund der Straßenklassifizierung und der dortigen Verkehrsbelastung wurde unter Beteiligung der zuständigen Fachabteilungen im Amt für Verkehrsmanagement dieser Variante seitens der Stadt nicht zugestimmt. Eine weitere Variante mit Halt am Fahrbahnrand, jedoch in versetzter Lage aufgrund der vorliegenden Einfahrten, sollte weiter untersucht werden.

Daher wurde für den weiteren Planungsprozess die diesem Antrag vorliegende Variante unter Berücksichtigung einer Gleisverschwenkung weiterverfolgt:

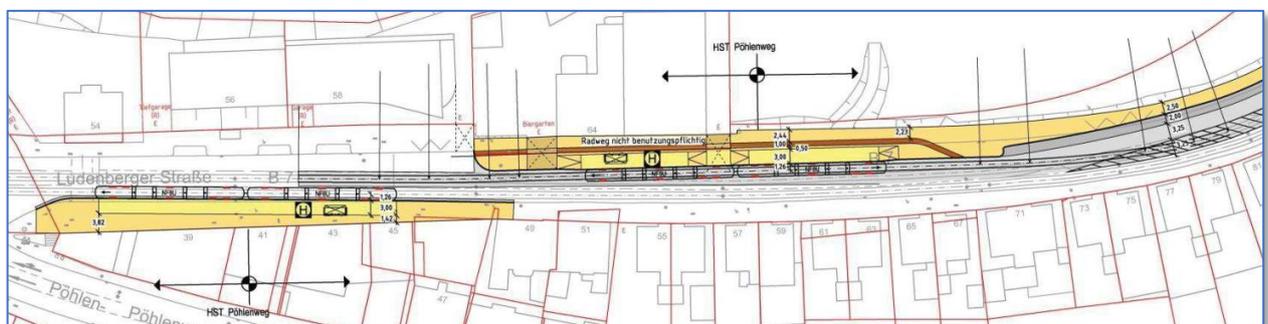


Abb. 5: Vorzugsvariante

Entscheidende Vorteile dieser Ausbauvariante waren die weitgehend barrierefreie Ausbaumöglichkeit beider Bahnsteige im Vergleich zur ersten Variante, sowie die Möglichkeit, einen nicht benutzungspflichtigen Radweg hinter dem Bahnsteig Richtung Innenstadt in die Planung zu integrieren, damit Radfahrer hinter einer haltenden Straßenbahn nicht zusammen mit dem MIV warten müssen. Außerdem konnten die hohen Belastungen des Individualverkehrs sich am Besten in diese Variante integrieren lassen.

Als wirtschaftlicher Pluspunkt bei der Entscheidung galt zudem die Tatsache, dass nur das nördliche Gleis aus seiner vorhandenen Trasse heraus verschwenkt werden muss.

Aufgrund der Verlegung des Steiges in Richtung Innenstadt um ca. 100 m nach Osten wurde für die davor liegende Haltestelle „Vor der Hardt“ im Kurvenbereich der Ludenberger Straße zugunsten der Wirtschaftlichkeit und der Beschleunigung des ÖPNV die Entscheidung getroffen, diesen Bahnsteig, welcher nur in Fahrtrichtung Innenstadt existiert, aufzugeben.

7 Planungs-Standards und -Randbedingungen

Der Planung liegen die folgenden Regelwerke und Richtlinien zugrunde:

- BOStrab
- DIN 18040, Barrierefreies Bauen
- DIN 32984, Bodenindikatoren im öffentlichen Raum
- Gestaltungsstandards der Landeshauptstadt Düsseldorf

Des Weiteren wurden die folgenden Randbedingungen bei der Planung berücksichtigt:

- Nutzbare Bahnsteiglänge: 60,00m
- Nutzbare Bahnsteigbreite: >3,00m
- Abstand fester Einbauten zur Bahnsteigkante: >1,50m
- Abstand Bahnsteigkante zur Gleisachse: 1,26m
- Bahnsteighöhe: 250mm über Schienenoberkante
- Barrierefreie Rampen: max. Längsneigung 6%

8 Technische Gestaltung der Baumaßnahme

a Allgemeine Ausgestaltung der Bahnsteige

Um den barrierefreien Ein- und Ausstieg für mobilitätseingeschränkte Personen zu gewährleisten, werden die Seitenbahnsteige mit einem Kombibord gestaltet, sodass die Bahnsteigkante ein durchgängiges Maß von 25cm über Schienenoberkante aufweist, welches für einen niveaugleichen Einstieg notwendig ist.

Die Bahnsteigoberfläche erhält ein Gefälle von maximal 4,0% von der Bahnsteigkante in Richtung Häuserfront. Die Hinterkanten beider Bahnsteige gehen ebenerdig in die dahinter liegenden Gehwege über. Der Bahnsteig wird aus Platten 30/30/8 in anthrazit und weiß im Schachbrettmuster angelegt. Sowohl die Bahnsteige als auch die umzubauende Fußgängerquerung nahe des Knotens Pöhlenweg werden zudem entsprechend dem Gestaltungsstandard der Stadt Düsseldorf und der DIN 32984 (*Bodenindikatoren im öffentlichen Raum*) für sehbehinderte Personen mit taktilen Leiteinrichtungen als Orientierungshilfe gestaltet. Dasselbe gilt für eine neu geplante Fußgängerquerung, die zur besseren Erreichbarkeit des stadteinwärts liegenden Bahnsteigs in Höhe der Häuser 65 bis 67 liegen wird.

Die Ausstattung der Bahnsteige, wie Fahrgastunterstände mit Sitzgelegenheiten, Fahrgastinformation, Abfallbehälter und Beschilderung, wird gemäß dem entsprechenden Ausbaustandard der Rheinbahn und der Stadt Düsseldorf angeordnet. Die aktuell bestehenden Fahrgastunterstände sowie ein bestehender DyFa-Mast werden weiterverwendet.

In beiden Richtungen wird zur Bahnsteigentwässerung jeweils zwischen Bahnsteig und Gehweg eine offene Pflasterrinne angeordnet. Auf der stadteinwärts verlaufenden Seite wird hinter der Rinne ein nicht benutzungspflichtiger, 1,0 Meter breiter Radweg angeordnet, der beidseitig durch entsprechende Kontraststreifen begrenzt und hinter dem Bahnsteig wieder auf die Straße geleitet wird.

b Bahnsteig und Gleisachse Richtung Gerresheim

Der Bahnsteig stadtauswärts bleibt in seiner Lage in etwa erhalten und wird auf einer kompletten Nutzlänge von 60 Metern barrierefrei ausgebaut. Für den niveaugleichen Einstieg in die

Niederflurfahrzeuge muss der Bahnsteig auf 25cm über Schienenoberkante angehoben werden. Hierdurch ergeben sich in diesem Bereich jedoch Probleme mit der erforderlichen Gehweg-Querneigung, da der vorhandene Gehweg im Bereich der Häuser 41 und 43 nur minimale bis gar keine Querneigung besitzt und zudem die Hauseingänge in diesem Abschnitt keinen Auftritt aufweisen. Um das Mindestmaß von 1,5% Quergefälle gewährleisten zu können, muss somit der gesamte Straßenkörper abgesenkt werden. In diesem Zusammenhang wurde auch die Gleisachse auf einer Länge von etwa 80 Metern lagemäßig begradigt, um das optimale Spaltmaß von 6,0cm zwischen den Rheinbahnfahrzeugen und der Bahnsteigkante kontinuierlich gestalten zu können. (Die zur Bahnsteigtrassierung herangezogenen Rheinbahnwagen haben eine Breite von 2,40m. Durch das für die Barrierefreiheit optimale Spaltmaß von 6 cm ergibt sich ein Abstand von 1,26m zwischen Gleisachse und Bahnsteigkante.) Durch die zusätzliche höhenmäßige Anpassung beträgt der Gleisanpassungsbereich insgesamt ca. 130 Meter.

c Bahnsteig und Gleisachse Richtung Innenstadt

Um den Bahnsteig stadteinwärts geradlinig verlaufen zu lassen und somit auch auf dieser Seite das Spaltmaß von 6,0cm gleichmäßig gewährleisten zu können, wird der davorliegende Gleisbogen angeglichen und das Gleis im Bahnsteigbereich um maximal 1,35m Richtung Norden bzw. zum Stadtwald hin verschwenkt. Der Gleisanpassungsbereich beträgt hier etwa 210 Meter. Der Bahnsteig wird lagemäßig verschoben und befindet sich zukünftig versetzt zum anderen Bahnsteig, in etwa auf halber Strecke zwischen den beiden bestehenden und zukünftig entfallenden Bahnsteigen „Pöhlenweg“ und „Vor der Hardt“.

Der Bahnsteig ist stadteinwärts durch zwei Einfahrtsbereiche (Auftrittshöhe 2-3cm) lagemäßigen Zwangspunkten unterworfen. Daher muss er in zwei getrennte Abschnitte von ca. 21 Meter und 25,50 Meter unterteilt werden. Auf der der Bahnsteigkante gegenüberliegenden Seite geht der Bahnsteig ebenerdig in den dahinter liegenden Gehweg über, zu den Seiten werden barrierefreie Rampen mit einer maximalen Steigung von 6% angeordnet, die aufgrund der Straßenlängsneigung jedoch unterschiedliche Längen aufweisen. Und zwar betragen die Rampenlängen bei der maximal zulässigen Steigung bergab 3 Meter, während sie bergauf eine Länge von 6 Metern aufweisen.

Diese Überlegung war für die Festlegung der Bahnsteigabschnitte wichtig, denn hierbei musste berücksichtigt werden, dass die Einstiegstüren der unterschiedlichen Rheinbahnfahrzeuge beim Halt nicht im Rampenbereich zum Stehen kommen sollten. Die nachfolgende Skizze veranschaulicht diese Problematik:

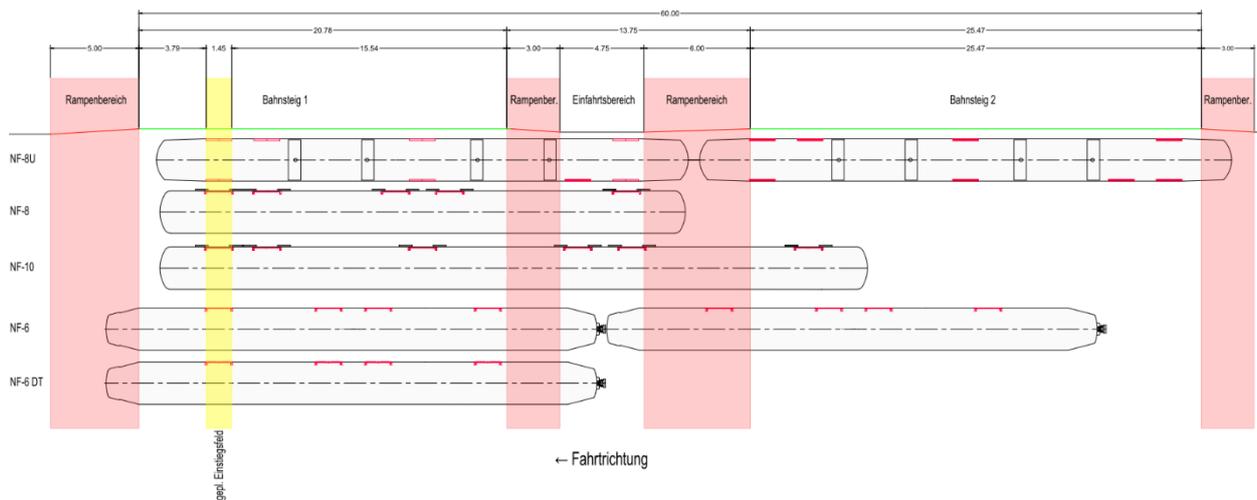


Abb. 6: Türanordnungen

Hier sind die Fahrzeugtüren in Rot dargestellt, die Rampenbereiche sind rosa unterlegt. Gelb hinterlegt ist das Haupteinstiegsfeld, in dem die erste Tür jedes Fahrzeugs zum Stehen kommen soll. Bei dem Fahrzeug des Typs NF-6 in Doppeltraktion (zweite Darstellung von unten) ergibt sich zwangsweise, dass die erste Tür des zweiten Wagens im Rampenbereich zum Stehen kommt und somit kein barrierefreier Ausstieg gewährleistet ist. Auch kommen einige Türen der anderen Fahrzeuge zwangsweise im mittleren Einfahrtsbereich zum Stehen. Beide Tatsachen sind zwar nicht gewollt, wurden jedoch aufgrund der sehr eng gesteckten Zwangspunkte, sowie nach intensiver Diskussion mit der Rheinbahn und dem Amt für Verkehrsmanagement als unumgänglich eingestuft. Die somit festgelegten Haltepunkte bilden die bestmögliche Variante, um die höchstmögliche Anzahl an ebenerdigen Fahrgastwechseln herzustellen.

Durch die lagemäßig alternativlose Anordnung des stadteinwärts führenden Bahnsteigs würde ein Teilabschnitt des zukünftigen Bahnsteigs vor der Zufahrt zum nördlichen Bolzplatz liegen, die vom Amt 68 regelmäßig genutzt wird. Hierdurch wird eine Verlegung der Zufahrt an den Anfang des Kurvenbereiches vor dem Bahnsteig notwendig. Notwendige Baumfällungen hierfür wurden im Vorfeld mit Amt 68 abgestimmt und sind als gering invasiv einzustufen. Im Einzelnen handelt es sich um die Fällung einer Buche mit ca. 20 cm Stammdurchmesser und zweier kleinerer Bäume mit einem Stammdurchmesser von unter 10 cm.

d Änderung der Bahnsteigbreite

Da die Rheinbahn beabsichtigt, zukünftig auch 2,65m breite Niederflurfahrzeuge einzusetzen, wurde die Berechnung der freigehaltenen Durchgangsbreite zwischen Bahnsteigkante und Bahnsteigebauten von dem in der BOStrab geforderten Maß von 1,50 Meter bereits um 15cm verbreitert, um auch zukünftig die geforderte Durchgangsbreite gewährleisten zu können. Hierdurch verbreitert sich der Bahnsteigbereich auf grundsätzlich 3,10m. Eine Ausnahme bildet lediglich der Bereich vor den Häusern 43 und 45 stadtauswärts, da in dieser Engstelle eine minimale Gehwegbreite von 2 Metern angehalten wurde.

Die somit resultierende Bahnsteigbreite beträgt stadteinwärts durchgängig 3,10m, für den Gehweg verbleibt eine Restbreite von mindestens 2,10m. Die Fahrbahnbreite stadteinwärts beträgt im Bahnsteigbereich konstant 3,35m.

Stadtauswärts beträgt die Bahnsteigbreite, wie weiter oben dargestellt, im westlichen Bereich 3,10m und verjüngt sich nach Osten hin auf minimal 1,81m. Die verbleibende Gehwegbreite beträgt somit mindestens 2,00m im östlichen Bereich, im westlichen Bereich verbreitert sich der Gehweg auf maximal 2,92m. Die Fahrspurbreite beträgt am Bahnsteig konstant 3,15m.

e Ruhender Verkehr

Um einen ausreichenden Ersatz für durch die Baumaßnahme entfallende Parkflächen zu schaffen, wird stadteinwärts im Bogenbereich der Ludenberger Straße ein 2,00 Meter breiter Längsparkstreifen angeordnet, der sich durch eine graue Pflasterung vom übrigen Gehweg absetzt. Durch die auf 3,50m aufgeweiteten Fahrstreifen und o.g. Längsparkstreifen verbleibt für den Gehweg in der Engstelle gegenüber von Haus Nummer 81 nur eine Restbreite von mindestens 1,67m.

Ursprünglich war daher geplant, den Gehweg um maximal einen Meter auf das nördlich liegende öffentliche Waldflurstück 69 zu erweitern, um die Gehwegmindestbreite von 2,50m zu gewährleisten. Auf diese Maßnahme wurde jedoch wegen des geringen Fußgängerlängsverkehrs, in Absprache mit dem Amt für Verkehrsmanagement, zugunsten eines Schutzes der Waldfläche verzichtet.

f Straßenbau

Wie bereits beschrieben, muss der Straßenkörper auf einer Länge von ca. 130 Metern komplett um bis zu 25cm abgesenkt werden, und zwar auf der Strecke, die auch dem Gleisneubau stadtauswärts gleicht. Auf dem in östlicher Richtung folgenden Bereich bis zu den ersten geplanten Längsparkplätzen wird ein Teil des vorhandenen Gehwegs stadteinwärts in Fahrbahn umgewandelt, was durch die Verschwenkung des Gleises Richtung Stadtwald bedingt ist. Im gesamten restlichen Straßenbereich bis hinter der Kurve der Ludenberger Straße wird hauptsächlich die Straßendecke erneuert und der Übergang zu den Längsparkständen lage- und höhenmäßig angepasst.

Abschließend wird die Fahrbahnmarkierung im gesamten Baubereich erneuert.

g Oberbau

Die Gleise in diesem Bahnabschnitt wurden in den letzten 5 Jahren in der Bauform „Dresdner Oberbau“ (als Querschwellengleis mit Schwellenzwischenbeton) erneuert. Eine Ausführung mit elastischer Rillenschienenlagerung ist laut beigefügtem Erschütterungsgutachten zwar nicht notwendig, da es sich bei diesem Bauvorhaben aber um einen beengten Straßenquerschnitt handelt und der Abstand zur Wohnbebauung entsprechend gering ist, wird eine Ausführung in elastischer Rillenschienenlagerung vorgesehen.

Um – durch die Absenkung des Straßenbereichs bedingte – Probleme mit vorhandenen Versorgungsleitungen zu umgehen, werden die ummantelten Schienen auf eine 25cm starke Betonplatte aufgelegt. Die Betonplatte wird auf der in den Bodenuntersuchungen nachgewiesenen Schottertragschicht angelegt. Die Gleise werden darauf in Beton und Asphalt eingelegt. Es entsteht eine Gesamtaufbauhöhe von ca. 46 cm, sodass gegenüber dem bestehenden Oberbau eine insgesamt knapp 30cm geringere Einbautiefe erreicht wird.

h Entwässerungseinrichtungen

Die zwischen dem Wartebereich und dem restlichen Gehweg angeordneten offenen Rinnen werden über je 2 Straßenabläufe pro Bahnsteig entwässert. Die Querneigungen der Bahnsteige

betragen zwischen 2,0 und 4,0% stadtauswärts und durchgängig 2,5% stadteinwärts. Die entgegengesetzten Querneigungen der Gehwege betragen beidseitig zwischen 1,5 und 2,5%.

Der Anschluss der Sinkkästen an den Kanal erfolgt über neu herzustellende Anschlussleitungen. Ob vorhandene Abzweige am Kanal für den Anschluss der Sinkkästen benutzt werden können, muss ggf. im Vorfeld über Kamerabefahrungen überprüft werden.

Die Querneigungen sowohl der Bahnsteige als auch der Gehwege wurden im Rahmen der Planung detailliert überprüft und bilden das alternativlose Resultat der schwierigen bestehenden Querneignungsverhältnisse der Gehwege in Kombination mit dem hohen Längsgefälle. Die Ergebnisse wurden intensiv mit der Rheinbahn und dem Amt für Verkehrsmanagement diskutiert und gemeinsam hergeleitet.

Vorhandene Gleisentwässerungen werden übernommen und beim Gleisneubau neu an die Kanalisation angeschlossen. Die vorhandenen Schachtabdeckungen der öffentlichen Trennkanalisation werden im Absenkungsbereich der Straße reguliert, die gemauerten Konusse werden bei Bedarf fachgerecht neu aufgemauert.

i Versorgungsleitungen

Im Vorfeld wurde ein koordinierter Leitungsbestandsplan erstellt. Es erfolgen keine Änderungen an Gas-, Wasser-, Telekommunikations- oder Stromleitungen. Im Bereich der Höhenänderungen der Geländeoberkante muss darauf geachtet werden, dass die notwendige Tiefenlage für die Frostsicherheit der jeweiligen Versorgungsleitungen nicht unterschritten wird. Gegebenenfalls muss deren Tiefenlage nach Überprüfung angepasst werden.

Alle im Baubereich befindlichen Leitungen müssen gemäß den entsprechenden Richtlinien der jeweiligen Betreiber gesichert und gegen Beschädigungen geschützt werden.

j Entsorgungsleitungen und -bauwerke

Neben der notwendigen Höhenregulierung der Schachtabdeckungen für die öffentliche Kanalisation muss zudem ein gemauertes Altbauwerk zurückgebaut bzw. verfüllt werden, welches sich gegenüber von Haus Nummer 49 befindet und nach einer ersten Begutachtung nicht

mehr in Betrieb zu sein scheint. Im Vorfeld der Baumaßnahme ist dies zu verifizieren und bei Bestätigung das Bauwerk und die zugehörigen Leitungen stillzulegen.

Neben den bereits erwähnten neuen Rinnenabläufen zwischen Gehweg und Bahnsteig müssen auch diverse neue Straßenabläufe eingebaut und gemäß Leitungsverlegeplan an die öffentliche Kanalisation angeschlossen werden.

k Beeinträchtigung öffentlicher und privater Belange

Die Absenkung des Straßenkörpers macht eine Anpassung von zwei kleinen Teilflächen auf den Privatgrundstücken der Häuser 47 und 49 zwingend notwendig, da hier Mülltonnen gelagert werden, die auch zukünftig für die Leerung problemlos auf den Gehweg gestellt werden müssen:



Abb. 7: Privatfläche Haus Nr. 47 (Nebeneingang Haus Nr. 49 im Hintergrund)

Die Privatflächen werden in diesem Bereich um ca. 15 cm abgesenkt. Hierdurch entfällt bei der auf dem Foto im Vordergrund zu sehenden Fläche die obere Stufe des Treppenabgangs zu dem Haus Ludenberger Straße 47. Des Weiteren muss die erste Treppenstufe des Hauseingangs zu Haus Nr. 49 (auf dem Foto im Hintergrund zu sehen) höhenmäßig abgesenkt werden, da das Schrittmaß der unteren Stufe ansonsten durch die Gehwegabsenkung zu groß würde.

Mit den Eigentümern der Häuser 47 und 49 wurde bereits eine Abstimmung für die notwendigen Arbeiten durchgeführt. Den im Rahmen der Zustimmung zu den Arbeiten gemachten Maßgaben seitens der Eigentümer wird gefolgt. Im weiteren Planungsprozess erfolgt eine weitere detaillierte Abstimmung im Hinblick auf die genaue Ausführung.

Im Laufe der Baumaßnahmen muss dafür gesorgt werden, dass die Zugänglichkeit der Hauseingänge und Ladenlokale sowie die Zufahrt zu den Anliegergrundstücken auf der

Ludenberger Straße jederzeit durch Fußgängerbrücken und provisorische Befestigungen aufrecht erhalten bleibt. Entsprechende Detailplanungen für den Straßenbau und provisorische Verkehrsleitungen werden in der Ausführungsplanung betrachtet.

9 Baudurchführung

a Erdbau

Durch die Anhebung der Bahnsteige, die Absenkung des Straßenkörpers, sowie durch die Arbeiten zur Leitungsverlegung fallen diverse Erdbauarbeiten an. Nicht wiederverwendbare Aushubmassen werden gemäß Verwertungskonzept der Landeshauptstadt Düsseldorf fachgerecht entsorgt.

b Grundwasser

Das Baugebiet liegt in keiner Wasserschutzzone. Durch die Baumaßnahme wird nicht in den Grundwasserhaushalt eingegriffen.

c Baustelleneinrichtung

Notwendige Baustelleneinrichtungsflächen werden gemäß Fortschreiten der Arbeiten eingerichtet. Bauphasenpläne, Verkehrslenkungs- und BE-Pläne werden im Zuge der Ausführungsplanung erarbeitet. Grundsätzlich befinden sich die BE-Flächen im öffentlichen Straßenraum und werden wechselseitig in den angrenzenden Gleis- und Verkehrsflächen angelegt.

d Bauzeit und Umleitungen

Es ist vorgesehen, die Umsetzung der Baumaßnahme im Sommer 2023 durchzuführen. Als Bauzeit wird eine Dauer von ca. 14 Wochen angestrebt.

Während der Baumaßnahme wird sowohl für den Individualverkehr als auch für die Straßenbahnlinien U73, U83 und 709 eine Sperrung der Ludenberger Straße notwendig. Ein

entsprechender Umleitungsverkehr für den Individualverkehr wird über Pöhlenweg, Torfbruchstraße, Dreherstraße und Benderstraße vorgesehen.

Für den ÖPNV wird zwischen der bestehenden Wendeanlage am *Staufenplatz* und der Endstelle *Gerresheim Krankenhaus* bzw. *Gerresheim S-Bahnhof* (Endstelle Linie U73) ein Schienenersatzverkehr eingesetzt.

Die abschließende Bauphasen- und Bauzeitenplanung erfolgt im Rahmen der Ausführungsplanung.

10 Betriebstechnische Ausrüstung

a Fahrstromversorgung

Da das stadteinwärts führende Gleis um bis zu 1,35 m nach Norden verschwenkt wird, muss auch die vorhandene Fahrleitungsanlage, entsprechend der neuen Gleislage, einreguliert werden. Hierfür müssen 8 Bestandsquerfelder und 4 Kurvenauszüge komplett erneuert werden. Die Kosten hierfür wurden bereits in einer groben Kostenschätzung ermittelt.

b Energietechnische Ausstattung

Elektrische Ausrüstungen werden teilweise beibehalten und in ihrer Lage versetzt und teilweise komplett erneuert. Durch die Standortsänderungen werden u.a. die Dynamischen Fahrgast- Informationsanlagen (DyFa) von Kupfer auf LWL umgebaut, wofür auch ein neuer Medienkonverter vorgesehen wird.

c Leitungstrassen

Durch die Arbeiten an der Energietechnischen Ausstattung werden neue Schutzrohrtrassen insbesondere im Bahnsteigbereich, sowie eine Straßenquerung der Trasse notwendig.

Zudem werden im nördlichen Straßenbereich sowie bei einer Straßenquerung Kabelverlegearbeiten für die Anbindung neuer Lichtzeichenanlagen notwendig.

11 Umweltverträglichkeit

a Umweltverträglichkeitsprüfung nach § 16 UVPG

Für die Maßnahme wurde eine Einzelfallprüfung nach § 7 UVPG (Screening) durchgeführt. Es ist diesem Bericht als Anlage 13 beigelegt. Im Ergebnis ergeben sich Auswirkungen im Wesentlichen auf die Schutzgüter Mensch (Lärm) sowie Natur und Landschaft.

Nach Abschluss der geplanten Arbeiten (Umbaumaßnahmen, Schallschutz etc.) ist von einer unveränderten Belastungssituation für die betroffenen Schutzgüter auszugehen.

Eine Umweltverträglichkeitsprüfung ist gem. §16 UVPG erforderlich.

Zur Prüfung dieser Umweltbelange wurde eine Schall- und Schwingungstechnische Untersuchung durchgeführt.

Weitere Umweltauswirkungen beziehen sich auf das Schutzgut Natur und Landschaft durch die Ver- und Entsiegelung am Waldsaum.

Zu den Umweltauswirkungen wurde ein UVP-Bericht gemäß § 16 UVPG mit integriertem Landschaftspflegerischem Fachbeitrag erstellt, der dem Antrag als Unterlage 13 beiliegt. Aus diesem geht das folgende Fazit hervor:

Die Inanspruchnahme der Vegetationsbestände im Bereich der neuen Zufahrt (zirka 78 Quadratmeter) kann durch den Rückbau, die Rekultivierung und Bepflanzung der alten Zufahrt (zirka 50 Quadratmeter) im Sinne des BNatSchG bzw. LNatSchG kompensiert werden.

Im Sinne der Baumschutzsatzung „geschützte“ Bäume sind von der Planung nicht betroffen.

Der an die Vorhabenfläche angrenzende Baumbestand ist während der gesamten Bauzeit fachgerecht zu schützen und in die Ausbauplanung zu integrieren.

Artenschutzrechtliche Verbotstatbestände nach §§ 39 und 44 BNatSchG werden nicht ausgelöst.

D.h., unter Berücksichtigung sämtlicher hier dargestellten Vermeidungs-, Minderungs- und Ausgleichsmaßnahmen können die prognostizierten Eingriffe entsprechend den Gesetzesvorgaben kompensiert werden.

Den im Bericht geforderten Maßnahmen wird vom Vorhabenträger Folge geleistet.

b Altlasten

Insbesondere durch die streckenweise Absenkung der Ludenberger Straße findet ein Eingriff in das Schutzgut Boden statt.

Im Vorfeld wurde eine orientierende Altlastenuntersuchung durchgeführt, die als Anlage 20 beigefügt ist. Auf Grundlage der erhaltenen chemischen Analyseergebnisse wurde darin zur Entsorgung bzw. Wiederverwertung der zu erwartenden Aushubmaterialien Stellung genommen.

Der zu erwartende Bodenaushub ist gemäß den Untersuchungsergebnissen und den darauf basierenden abfalltechnischen Einstufungen nach den Vorgaben der LAGA M 20 und des Verwertungskonzeptes der Landeshauptstadt Düsseldorf grundsätzlich für eine Wiederverwertung im Erdbau geeignet.

c Boden

Zudem wurden im Bereich der geplanten Umbaumaßnahme Baugrunderkundungen durchgeführt und basierend auf deren Ergebnissen der zu erwartende Baugrund beschrieben und bewertet. Die Baumaßnahme ist auf der Grundlage der vorliegenden geotechnischen Untersuchungen in die Geotechnische Kategorie GK 1 einzustufen. Detaillierte Ausführungen und Vorgaben des Bodengutachtens, denen im Rahmen der weiteren Planung, Bauvorbereitung und Ausführung gefolgt wird, finden sich in Anlage 19 wieder.

d Schalltechnische Untersuchung

Im Vorfeld der Maßnahme wurde ein schallschutztechnisches Gutachten durchgeführt, welches diesem Bericht (Anlage 15) beigefügt ist. Die Rechte privater Dritter werden durch den Schienen- und Straßenverkehrslärm beeinträchtigt. Das Schallgutachten kommt zu dem Schluss, dass bei den Häusern 64 und 73 eine wesentliche Änderung im Sinne der 16. BImSchV durch den Schienenverkehr eintritt. Des Weiteren besteht bei den Häusern 49, 51, 55, 57, 59, 61, 63, 65, 67, 71, 73, 75, 77, 79, 81, 85, 89 und 91 auf der südlichen Straßenseite, sowie bei den Häusern 56 und 58 auf der nördlichen Straßenseite eine kritische Pegelanhebung durch den

Straßenverkehr. Somit besteht für die genannten Häuser ein Anspruch auf Schallschutz dem Grunde nach.

Die energetische Addition der Beurteilungspegel aus Straßen- und Schienenverkehr ergibt die Gesamt-Beurteilungspegel sowie die zugehörigen Differenzpegel GES1 – GES0. Die Differenzpegel liegen zwischen -0,6 dB(A) und 0,3 dB(A), bei teilweisen Beurteilungspegeln von 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht.

Eine kritische Pegelanhebung für den Gesamtverkehr besteht demnach nur tagsüber bei den folgenden Häusern:

Ludenberger Straße 49, 51, 59, 61, 73, 75, 77, 79, 81, 85, 88, 89, 91

Detaillierte Angaben sind der beigefügten Schalltechnischen Untersuchung zu entnehmen. Die Prüfung des Anspruches auf Entschädigung sowie deren Abwicklung erfolgt in einem gesonderten Verfahren auf Grundlage der 24. BImSchV im Laufe des weiteren Projektfortschritts. Den Festlegungen aus diesem Verfahren wird gefolgt.

e Schwingungstechnische Untersuchung

Im Vorfeld der Maßnahme wurde ein schwingungstechnisches Gutachten durchgeführt, welches diesem Bericht als Anlage 18 beigefügt ist. Hieraus geht hervor, dass der Oberbau zu keiner Veränderung der Immissionssituation führen wird, da keine Änderung der Oberbauform vorgesehen ist. Das südliche Gleis der Fahrtrichtung Gerresheim bleibt in der vorhandenen Gleisachse in etwa erhalten. Insofern ist davon auszugehen, dass das südliche Gleis zu keiner relevanten Zunahme der Schwingungsimmissionen in der Nachbarschaft führt. Für das nördliche Gleis gilt, dass das Verschieben der Gleisachse in Richtung Norden am Gebäude Ludenberger Straße 64 zu einer Zunahme der Schwingungsimmissionen führt. Auf Grund der relativ geringen Verschiebung ist allerdings davon auszugehen, dass die Zunahme der Schwingungsimmissionen begrenzt ist.

Insgesamt gesehen ist festzustellen, dass der geplante Gleisumbau im Bereich der Haltestelle Pöhlenweg nicht zu einer relevanten Erhöhung der Schwingungsimmissionen in der

benachbarten Bebauung führt. Insofern sind Maßnahmen zur Minderung der Schwingungsemissionen der Gleisanlage nicht erforderlich.

Da es sich bei diesem Bauvorhaben aber um einen beengten Straßenquerschnitt handelt und der Abstand zur Wohnbebauung entsprechend gering ist, wird entgegen des Untersuchungsergebnisses eine Ausführung in elastischer Rillenschienenlagerung vorgesehen.

f weitere Umweltauswirkungen

Im Vorfeld wurde das Planungsgebiet seitens des Kampfmittelbeseitigungsdienstes der Bezirksregierung Düsseldorf auf das Vorhandensein von Kampfmitteln überprüft. Die Auswertung der Luftbildaufnahmen ergab keinerlei Hinweise auf das Vorhandensein von Kampfmitteln im Baubereich. Der entsprechende Nachweis ist dem Bericht als Anhang beigefügt.

Für die Verlegung der Bolzplatz-Zufahrt wird die Fällung einer Buche mit ca. 20 cm Stammdurchmesser sowie zweier kleinerer Bäume mit einem Stammdurchmesser von unter 10 cm notwendig. Da keine weiteren Bäume durch die Baumaßnahme berührt werden, ist nach Aussage des Garten-, Friedhof- und Forstamtes keine Ersatzpflanzung notwendig.

g Grunderwerb

Grunderwerb wird für diese Baumaßnahme nicht notwendig werden, da die gesamte Maßnahme in der öffentlichen Verkehrsfläche liegt.

12 Barrierefreiheit

Sämtliche Belange mobilitätseingeschränkter Personen werden in dieser Maßnahme beachtet. Bahnsteige und Straßenquerungen werden mit taktilen Leitsystemen ausgestattet. Die Hinterkanten beider Bahnsteige gehen ebenerdig in die Gehwege über, Rampenlängsneigungen werden mit maximal 6% Gefälle hergestellt. Somit ist eine barrierefreie Umsetzung der gesamten Baumaßnahme gewährleistet.

Im Rahmen der Entwurfsplanung wurde die Maßnahme dem Runden Tisch Verkehr vorgestellt. Unter Berücksichtigung einer zweiten Vorstellung im Rahmen der Ausführungsplanung wurde von dort die Zustimmung erteilt (siehe Anlage 22).

13 Kosten

Die Kosten für die Baumaßnahme wurden im Rahmen einer Kostenermittlung zum Ende der Entwurfsplanung ermittelt und belaufen sich auf ca. 2.280.000 Euro. Kostenträger der Maßnahme ist die Rheinbahn AG. Die Maßnahme wird beim Zuwendungsgeber angemeldet.

Aufgestellt:
Monheim am Rhein, den 22.06.2022

RINAS Ingenieurgesellschaft
gez. Dirk Rensmann