

Straßenbauverwaltung:	Landesbetrieb Straßenbau NRW Nordrhein-Westfalen	
Straßenklasse und Nr.:	EKA 2 / B 236	
Streckenbezeichnung:	B 236 - Grundhafte Erneuerung von Betr. -km 5+600 bis 7+600 in Dortmund	
Baumaßnahme/Bauwerk:	Lärmschutzwand RiFa Lünen	
Bauwerks-Nr. (ASB-ING):	4411 460	Ostseite RF Lünen
Träger der Baumaßnahme:	Bundesrepublik Deutschland	
<div style="text-align: center;"> <h2>Bauwerksentwurf</h2> <h3>- Erläuterungsbericht -</h3> </div>		
Aufgestellt: Bochum, den Landesbetrieb Straßenbau NRW Das Direktorium des Landesbetriebes Region II, Niederlassung Ruhr Im Auftrag Dirk Heidermann		
Geprüft: Bochum, den Landesbetrieb Straßenbau NRW Das Direktorium des Landesbetriebes Betriebssitz Im Auftrag		
	Genehmigt:	

Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeines	3
1.1	Notwendigkeit der Maßnahme, Verkehrswege, örtliche Randbedingungen	3
1.2	Lastannahmen	4
1.3	Bauwerksgestaltung	4
2.	Bodenverhältnisse, Gründung	5
2.1	Bodenverhältnisse	5
2.2	Grundwasser, Wasserhaltung	6
2.3	Gründung	7
2.4	Altlasten, Kampfmitteluntersuchung	9
3.	Aufgehende Wandteile	9
3.1	Konstruktion	9
3.2	Schalltechnische Eigenschaften	11
3.3	Sichtflächen	12
3.4	Korrosionsschutz, Schutz gegen Umwelteinflüsse	12
4.	Entwässerung	13
5.	Rückhaltesysteme, Schutzeinrichtungen	13
6.	Zugänglichkeit der Bauwerksteile	13
7.	Herstellung, Bauzeit	14
8.	Kosten	15
9.	Baurechtsverfahren	15

1. Allgemeines

1.1 Notwendigkeit der Maßnahme, Verkehrswege, örtliche Randbedingungen

Im Bereich zwischen Betr.-km 5+600 bis Betr.-km 7+600 (Bau-km 0+756,109 bis Bau-km 2+754,729 ist die grundhafte Erneuerung der B 236 geplant. Die B 236 wird als zweibahnige anbaufreie Bundesstraße mit planfreien Knotenpunkten ausgebaut. Die vorhandenen Lärmschutzwände müssen im Rahmen der grundhaften Erneuerung und der damit verbundenen Verbreiterung der B 236 auf eine befestigte Fahrbahnfläche von jeweils 12,00 m zur Realisierung einer 4 + 0 Verkehrsführung (Regelquerschnitt RQ 31) zurück gebaut werden.

Für die bis unmittelbar an die B 236 heranreichenden schutzbedürftigen Gebiete und Anlagen sind durch den Rückbau der vorhandenen Lärmschutzwände (trotz des vorgesehenen lärmindernden Belages mit einer Pegelminderung von 1,8 dB(A) für Pkw und 2,0 dB(A) für LKW) veränderte Lärmbelastungen zu erwarten. Es werden somit weitere Lärmschutzmaßnahmen, beispielsweise Lärmschutzwände erforderlich.

In den Bereichen, in denen der Vollschutz, das heißt, die vollständige Einhaltung der zulässigen Sanierungsgrenzwerte an allen Immissionsorten nicht realisiert werden kann, muss zwischen aktiven Lärmschutzmaßnahmen (an der Straße) und passiven Schallschutzmaßnahmen (an den Gebäuden) abgewogen werden. Hier werden ausschließlich die neu zu errichtenden aktiven Lärmschutzmaßnahmen (Lärmschutzwände) beschrieben.

Bei der Planung der B 236 ist eine schalltechnische wesentlich günstigere Trassierung nicht möglich, da es sich um die grundhafte Erneuerung einer bereits vorhandenen Straße handelt. Die Trassierung orientiert sich somit weitestgehend an dem Bestand. Grundlage für den aktiven Lärmschutz ist schalltechnische Untersuchung vom Feb. 2023. (Unterlage 17 des RE-Entwurfes).

Auf der B 236 kommt ein lärmindernder Belag mit einer Pegelminderung von 1,8 dB(A) für Pkw und 2,0 dB(A) für LKW bei jeweils >60 km/h (Splittmastixasphalt SMA 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13) zum Einsatz.

Lärmschutzwälle weisen zwar etliche Vorteile auf, wie beispielsweise geringere Kosten und eine gute landschaftliche Verträglichkeit, sind jedoch wegen des hohen Platzbedarfes nicht in allen Bereichen realisierbar. Auf Brückenbauwerken und in Dammlagen scheiden sie von vornherein aus.

Lärmschutzwände sind für das geplante Vorhaben wegen des geringen Platzbedarfs und der guten Abschirmwirkung eine geeignete Lärmschutzmaßnahme. Die Höhenangaben der Lärmschutzwände beziehen sich auf die Höhe über Oberkante (OK) des äußeren Fahrbahnrandes der B 236. Frei stehende Wandenden werden im Rahmen des Entwurfes in einem Verhältnis von ca. 1 : 8 bis auf 2,25 m abgesenkt. Der Abstand der Lärmschutzwand vom befestigten Fahrbahnrand beträgt standardmäßig 2,50 m. Zur Vermeidung pegelerhöhender Reflexionen für die schutzwürdige Bebauung auf der jeweils gegenüberliegenden Straßenseite wird bei den Schallberechnungen davon ausgegangen, dass die Lärmschutzwände fahrbahnseitig stark reflexionsmindernd (Absorptionsgruppe A 3 nach ZTV-Lsw 06)¹ ausgeführt werden. Auf der fahrbahnabgewandten Seite sollten die Lärmschutzwände zur Vermeidung einer unnötigen Verlärmung der Landschaft durch pegelerhöhende Reflexionen und Mehrfachreflexionen reflexionsmindernde Eigenschaften aufweisen (Absorptionsgruppe A 2 nach ZTV-Lsw 06).

Die neue Lärmschutzwand liegt hinter der vorhandenen. Im Bereich des Brückenbauwerkes Derner Str gibt es eine Überschneidung der alten und neuen Lärmschutzwandachse. Eine direkte Kollision konnte aus den vorhandenen Unterlagen nicht detektiert werden. Hier werden

¹ Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen (ZTV-Lsw 06) vom 22.09.2006, zuletzt geändert am 01.06.2022

zusätzliche Positionen im LV aufgenommen, die „Hindernisse im Boden räumen“ und „Bohren im Beton“ berücksichtigen.

1.2 Lastannahmen

Die Lasten aus Windeinwirkung wurden gemäß DIN EN 1991-1-4 für freistehende Wände und zugehörigem Nationalen Anhang in Verbindung mit der ZTV_LSW22 (Tab. 3) auf Grundlage folgender vorliegender Gegebenheiten ermittelt:

- Windzone 2
- Differenzhöhe z_e $7,0 \text{ m} < z \leq 20,0 \text{ m}$ (maßgebend – Baukampstr.)
- Dynamischer Faktor $c_{p,net} = 1,2$
- Winddruck im Bereich von OK-LSW bis zur fahrbahnseitigen GOK
- Windsog im Bereich des Geländesprungs von fahrbahnseitiger GOK bis zur anliegerseitigen GOK mit dem Faktor $c_{p,e} = 0,50$

In der statischen Berechnung wird die Kopfverformung der Stahlpfosten hinsichtlich des Grenzzustands der Gebrauchstauglichkeit gemäß DIN EN 1794-1 auf H/75 (Typ d4) begrenzt. Außerdem wird eine umlaufende Abrostung von 1,0 mm im erdberührten Bereich statisch berücksichtigt.

Neben den Windlasten ist im Bereich der Sockelelemente die Belastung aus Erddruck berücksichtigt. Diese wird als aktiver Erddruck mit einer Wichte von $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ und $k_{ah} = 0,30$ angesetzt. Eine Abgrabung vor der LSW wird rechnerisch mit 1,00 m Breite und 1,1 m Tiefe ab GOK berücksichtigt. Eine Einwirkung aus Schneelasten wird aufgrund des Neigungswinkels der Wand $> 60^\circ$ nicht berücksichtigt, da ein ungehindertes Abrutschen der Schneemassen vorausgesetzt wird. Fahrzeuganprall ist bei der statischen Berechnung der Lärmschutzwand nicht zu berücksichtigen, da die LSW durch die Anordnung passiver Schutzeinrichtungen entlang der Straße und durch ausreichenden Abstand zum Verkehrsraum geschützt ist.

1.3 Bauwerksgestaltung

Die LSW wird unter folgenden Randbedingungen entworfen:

- Die erforderlichen Höhen gem. schalltechnischen Berechnungen sind einzuhalten. Es ergeben sich Lärmschutzwandabschnitte mit Höhen von 1,80 m bis 4,50 m über OK Fahrbahnrand.
- Am Ende und am Anfang der Lärmschutzwand wurden bereits die Abstufungen von 1:8 (Empfehlungen ZTV-LSW) in den schalltechnischen Berechnungen einbezogen. Daraus resultieren Höhengsprünge von 0,75 m in den Endbereichen bei einem Pfostenabstand von 6 m Regelabstand.
- Auf den Brückenbauwerken sind Pfostenabstände von 2 m vorgesehen.
- Die Vorderkante der Lärmschutzwand (Pfostenflansch) befindet sich auf der Strecke 2,50 m vom Fahrbahnrand, auf den Brückenbauwerken 1,91 m entfernt.
- Es sind Wandelemente aus Aluminium, auf den Bauwerken transparentes Material, vorzugsweise Acrylglas) vorgesehen.
- Die Farbwahl und -abstufung ist dem Abschn. 3.3 zu entnehmen.

- Die Lärmschutzwand wird zum Schutz vor eindringender Feuchtigkeit mit einer oberen Pfostenabdeckung aus gekanteten Aluminiumblechen ausgerüstet. Die Bleche werden mit einem seitlichen Überstand von 90 mm und einer Blechdicke von $t = 2$ mm ausgebildet.
- Die oberen Wandelemente der Lärmschutzwand werden werkseitig mit einem gekanteten Aluminiumblech mit einem Überstand von 50 mm und einer Blechdicke von $t = 2$ mm hergestellt.
- Die Servicetüren werden gem. RIZ LS21 und LS22 ausgebildet und mit Hinweistafeln versehen. Die Farbgebung und Materialwahl entsprechen den Wandelementen.

2. Bodenverhältnisse, Gründung

2.1 Bodenverhältnisse

Für den Neubau der Lärmschutzwände liegt ein geotechnischer Bericht der GID (Geotechnik-Institut-Dr.Höfer GmbH & Co.KG vom 23.02.2022 mit Ergänzungen EBV vom 04.04.2023 vor.

Den aktuellen Aufschlüssen zufolge wurde die nachfolgende Schichtenfolge erkundet. Die erkundeten Mächtigkeiten der Schichten sind wechselhaft.

- Oberboden
- Auffüllungen (grobkörnig, bindig, sandig)
- Schluff, schwach tonig bis tonig, schwach sandig bis sandig, kalkhaltig
- Tonmergel, vollständig verwittert bis kompakt

Tab. 1: Bodenkennwerte und die Klassifizierungen nach DIN 18196

Boden- und Felsarten	E_s (MN/m ²)	γ_k (kN/m ³)	γ'_k (kN/m ³)	ϕ'_k (°)	c'_k (kN/m ²)	Schichteinheit	Boden- gruppe DIN 18196
Auffüllungen, nicht bindig, grobkörnig	10-30	20	10	32,5	0	A/1	A[GI,GW, GU,GU*]
Auffüllungen, nicht bindig, feinkörnig	5-15	20	10	30,0	0	A/2	A[SE,SU]
Auffüllungen, bindig	5-15	19	9	27,5	0	A/2	A[SU*,UL]
Auffüllungen, Schlacke	20-60	20	10	35,0	0	A/3	A[GI,GW]
Schluff	10-20	20	10	27,5	5	U/1	SU*,UL, ST,TM
Tonmergel, vollständig verwittert	20-40	20	10	30,0	5	Mst/1	---
Tonmergel, angewittert	40-80	21	11	32,5	5 - 10	Mst/2	---
Tonmergel, unverwittert	80-120	22	12	35,0	5 - 20	Mst/2	---

Die angegebene Schichtenfolge des Baugrundes bezieht sich auf die durchgeführten punktuellen Aufschlüsse. Abweichungen können nicht völlig ausgeschlossen werden. Grundsätzlich sind die Baugrundverhältnisse im Zuge der Bauausführung entsprechend der DIN EN 1997-2/2.5.2 abschließend zu prüfen.

2.2 Grundwasser, Wasserhaltung

Im Zuge der Baugrunderkundungen wurden ab Tiefen von 2,00 m bis 4,00 m unter der Geländeoberkante vernässte Bodenzonen angetroffen, welche auf den Zutritt von Grund- und Schichtwasser hindeuten.

Die detaillierte Bestimmung der Grundwasserverhältnisse im Bereich der geplanten Brückenbauwerke wurden drei Grundwassermessstellen (GWMST B2, GWMST B3 und GWMST B5) installiert

Die durch die Grundwasserhöhenangaben abgelesenen, ausgespiegelten Grundwasserflurabstände und die Höhenangaben in m NHN sind zur besseren Übersicht der nachfolgenden Tabelle 2 zu entnehmen:

Tab. 2: Grundwasserstandsmessungen

Grundwasser- messstelle	Datum der Messung	Grundwasser- flurabstände (m)	Grundwasserstände (m NHN)
GWMST B 2	19.11.2021	3,09	+ 65,76
GWMST B 3	19.11.2021	2,58	+ 61,35
GWMST B 5	19.11.2021	1,18	+ 62,52

Anhand der Grundwassermessstellen GWMST B2, GWMST B3 und GWMST B5 wird ersichtlich, dass der Grundwasserhorizont in den absoluten Höhen von ca. +61,35 m NHN bis +65,76 m NHN variiert. Anhand des Ausbaus der drei Grundwassermessstellen herrschen gespannte Grundwasserverhältnisse.

Die Baugruben der Lärmschutzwände liegen im Dammbereich, also oberhalb des Geländes und damit auch oberhalb des Grundwasserspiegels, daher ist eine Absenkung nicht erforderlich.

Für die Dimensionierung der Bauwerke und für die Nachweise der Auftriebssicherheit im Endzustand (Bemessungssituation BS-P) empfiehlt die GID GmbH & Co. KG folgende Bemessungsgrundwasserstände anzusetzen.

Süd: +66,80 m NHN

Mitte: +62,50 m NHN

Nord: +63,50 m NHN

Darüber hinaus sind für die Dimensionierung von eventuell notwendigen Verbauten folgende Bemessungswasserstände (Bemessungssituation BS-T) zu wählen:

Süd: +65,80 m NHN

Mitte: +61,50 m NHN

Nord: +62,50 m NHN

Stau- und Tagwasserfassung

In der Regel befindet sich die Baugrube in der Böschungsschulter und das Niederschlagswasser läuft im Gefälle ab.

Im Fall, dass die Baugrubensohle im Einschnitt des Straßenkörpers (z.B. am Bauanfang und Bereich Derner Str.) und in einer bindigen Schicht liegt, sind auf der Baugrubensohle Stau- und Tagwasser mittels einer offenen Wasserhaltung (Flächendränage, gegebenenfalls mit Dränleitungen) zu fassen und über Pumpensümpfe aus der Baugrube abzuführen.

2.3 Gründung

Lärmschutzwände sind üblicherweise erheblichen horizontalen Lasten ausgesetzt, die über die Gründung in den Untergrund abgetragen werden müssen. Zudem befinden sich Lärmschutzwände immer in unmittelbarer Nähe zu Verkehrswegen.

Der Neubau der Lärmschutzwände kann durch eine Bohrpfahlgründung gemäß DIN EN 1536 im Tonmergel, aber auch im Schluff, erfolgen.

Eine Bohrpfahlgründung mit Bohrpfählen bietet den Vorteil, dass die Pfähle passgenau an den Pfostenstandorte bis zur planmäßigen Aufstandsebene hergestellt werden können. Auf einem großvolumigen Erdaushub kann somit verzichtet werden.

Bei der Herstellung der Bohrpfähle sind die Vorgaben der DIN EN 1536 – Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten: Bohrpfähle – zu beachten.

Die Bohrpfahlgründung ermöglicht es, die Bauwerkslasten über die Pfahlmantelreibung und den Pfahlspitzendruck in den anstehenden Tonmergel bzw. Schluff zu übertragen.

Der Ansatz der rechnerischen Pfahlmantelreibung q_{s1k} kann anhand der Bohr- und Sondierergebnisse und von Erfahrungswerten in Abhängigkeit der Bodenzustandsformen ermittelt werden. (s. hierzu Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“, EA-Pfähle).

Für die Dimensionierung der Pfahllängen können die Pfahlmantelwiderstände gemäß der Tabellen 5.16 und 5.20 bis 5.23 (aus EA-Pfähle, 2012) zugrunde gelegt werden, wobei die Abhängigkeit von der Tiefe folgende charakteristischen Werte des Pfahlspitzenwiderstandes und der Pfahlmantelreibung in Ansatz gebracht werden können.

Tab. 3: Charakteristische Werte für die Dimensionierung des Bohrpfahlgründung

Bodenart	Grenzmantelreibung [$q_{s1,k}$] [MN/m ²]	Grenzspitzendruck [$q_{b1,k}$] [MN/m ²]
Auffüllung	---	---
Schluff	0,050	---
Tonmergel, vollständig verwittert bis verwittert Schichtmächtigkeit: 5 m	0,070	---
Tonmergel, angewittert Schichtmächtigkeit: 2 m	0,125	1,000
Tonmergel, kompakt	0,250	2,000

Im Ergänzung zum Baugrundgutachten wurden mit der Mail vom 10.12.2024 folgende Werte angegeben:

Im Bereich der Auffüllungen kann die Pfahlmantelreibung mit $q_{s1k} = 0,01$ MN/m² und der Spitzendruck im Schluff mit $q_{b1k} = 0,35$ MN/m² angesetzt werden.

Bei Ansatz der o.g. Kennwerte und unter Einhaltung der vorgegebenen Pfahlaufstandsebene werden die Setzungen im Vergleich zur Flachgründung erheblich reduziert und sind in einer Größenordnung von bis zu $s = 15$ mm zu erwarten.

Zur Sicherstellung einer fachtechnisch ordnungsgemäßen Ausführung wird empfohlen, unabhängig vom gewählten Pfahltyp eine baubegleitende Überwachung der Gründungsarbeiten vorzusehen und die Pfahlaufstandsebenen in geotechnischer Hinsicht fachgutachterlich abnehmen zu lassen.

Zur Berechnung der horizontal belasteten Pfähle ist ausgehend von einem Pfahldurchmesser in der Größenordnung von 60 cm in den Auffüllungen ein linear ansteigender charakteristischer Bettungsmodulverlauf in Ansatz zu bringen.

Zum besseren Verständnis dient folgende Tabelle.

Tab. 4: Übersicht Bettungsmodul

Boden-/Felsart	Bettungsmodul $k_{s,k}$ [MN/m ³]	E-Modul E_s [MN/m ²]	Pfahldurchmesser D_s [m]
Auffüllung	16,67	10,00	0,60
Schluff	33,33	20,00	0,60
Tonmergel, stark ver- wittert bis verwittert	100,00	60,00	0,60
Tonmergel, angewittert	133,33	80,00	0,60
Tonmergel, kompakt	200,00	120,00	0,60

Für einen von 0,60 m abweichenden Pfahldurchmesser können die Bettungsmoduln näherungsweise nach folgender Gleichung abgeschätzt werden:

$$k_{s,k} = E_{s,k} / D_s$$

Ausgehend von einem Pfahldurchmesser in der Größenordnung 100 cm ist ab der konstruktiven Gründungsebene in den Auffüllungen ein linear ansteigender Bettungsmodulverlauf von $k_{s,k} = 0 \text{ MN/m}^3$ bis auf $k_{s,k} = 16,67 \text{ MN/m}^3$ anzusetzen.

In den gewachsenen Schluffen ist ein linearer Verlauf von $k_{s,k} = 16,67 \text{ MN/m}^3$ bis auf $k_{s,k} = 33,33 \text{ MN/m}^3$ zu berücksichtigen. In dem darauffolgenden Tiefenkorizont ist in den vollständig verwitterten bis verwitterten Felsschichten ein konstanter Verlauf von $k_{s,k} = 100 \text{ MN/m}^3$ in Ansatz zu bringen. Im angewitterten Tonmergel ist ein konstanter Verlauf von $k_{s,k} = 133,33 \text{ MN/m}^3$ sowie im kompakten Tonmergel von $k_{s,k} = 200 \text{ MN/m}^3$ anzusetzen.

Auf der Grundlage der in Tabelle 10 angegebenen Pfahlmantelreibungen und den Pfahlsitzenwiderständen sowie Bettungsmodulverläufen kann die Pfahlgründung – Pfahllängen – nach Kenntnis der aus dem Bauwerk resultierenden Lasten dimensioniert werden,

Eine Gruppenwirkung durch vertikale Belastungen der Bohrpfähle bei einer Gründung innerhalb des kompakten Feldhorizontes ist nicht zu erwarten. Für eine horizontale Belastung ist eine Abminderung gemäß EA-Pfähle Kap.8.2.3 durchzuführen. Hierbei sind die v. g. Bettungsmoduln zu berücksichtigen.

Im Bereich der Fahrbahnt entwässerung zum Mittelstreifen wird der Bankettaufbau vor der Lärmschutzwand gem. LS18 ausgeführt. Bei der Richtungsfahrbahn Lünen betrifft dies für den Bau-km 1+703 bis zum LSW-Ende bei Bau-km 2+619 zu.

2.4 Altlasten, Kampfmitteluntersuchung

Eine Kampfmittelstellungnahme liegt vor. Es sind keine Kampfmittelfunde zu erwarten.

Vor Realisierung des Vorhabens ist dennoch eine Kampfmittelfreigabe zu erwirken. Es ist zunächst vorgesehen, dass für jeden Bohrpfahl eine Sondierungsbohrung bis 1 m unter Bohrpfahlfuß bzw. maximal bis 8 m unter GOK 1945 (etwa Geländehöhe am Straßendammbau) und wenn erforderlich auch Kontaktbohrungen ausgeschrieben werden.

3. Aufgehende Wandteile

3.1 Konstruktion

Als Pfosten kommen je nach Höhe der Lärmschutzwand Walzstahlprofile HEB 320, 220 und 160 mit der Stahlgüte S355J0 zur Anwendung. Diese werden mittig in den Köcher der Bohrpfahlgründung eingestellt. Die Einspannlänge ergibt sich nach statischem Erfordernis und der Mindesteinspanntiefe nach M EBGs-LSW, Nr. 3.4.

Die Pfosten sind gem. RE-ING T 5 Abschn. 3.3.2 dauerhaft auf der Vorder- und Rückseite zu nummerieren. Dies kann z.B. mit gestanzten Schildern oder mit Schweißraupen erfolgen.

Um den direkten Kontakt zwischen Betonsockelelemente und Stahl zu vermeiden, wird in den Betonelementen werkseitig ein Elastomerdichtband eingelassen. In den horizontalen Fugen wird vor Ort ein Kompressionsfugenband gem. ZTV-LSW verlegt.

Um das Eindringen von Niederschlagswasser in die Konstruktionsteile von der Oberseite und in den Zwischenbereich von Pfosten und LSW-Element zu verhindern, wird als oberer Abschluss ein Abdeckblech aus einem Aluminiumprofil mit Deckbeschichtung und mit einem seitlichen Überstand von jeweils 50 mm vorgesehen. Das Abdeckblech wird an den Wandelementen bereits werkseitig an den oberen Elementen befestigt. Das gekantete Blech über den Pfosten $t = 2$ mm wird dabei mit Edelstahlschrauben am Pfosten befestigt. Es wird mit einem Quergefälle versehen.

Die Pfosten der Lärmschutzwand auf den Brückenbauwerken werden in den Kappen mittels Fußplatten verankert.

Wandelemente

Im Streckenbereich sind Lärmschutzwandelemente aus Aluminium vorgesehen. In den Brückenbereichen werden auch transparente Elemente verwendet.

Die Wandelemente bestehend aus einer i.d.R. 8-12 cm starken Aluminium-Wandelementen, die entsprechend Hersteller und deren Zulassung und Absorptionsanforderungen auch hiervon abweichen können, werden auf einem Betonwandsockelelement gelagert.

Die zulässige Durchbiegung für die Alu-Elemente beträgt $1/75$. Das sind bei 6 m Pfostenabstand 8 cm.

Transparente Wandelemente

Im Bereich der Bauwerke sind transparente Elemente (i.d.R. aus Acrylglas) und abgestuften Aluelementen anzuordnen.

Zu beachten ist, dass die max. Durchbiegung des freien Randes der transparenten Platten nach ZTV LSW 22 von $L/100$ bei Kunststoffelementen nicht überschritten werden darf.

Eine zusätzliche Sicherung der transparenten Elemente ist durch eine Halte- und Fangkonstruktion zu gewährleisten. Die Haltekonstruktion dient dem Schutz gegen Absturz des Bauteils und kann durch Edelstahlseile realisiert werden. Die Fangkonstruktion aus schwarzen Polyamidfäden ($\varnothing 2$ mm, $a \leq 3$ cm) soll zum einen Anprall durch Vögel vermeiden und zum anderen bei einem Bruch der Scheibe ein Herabfallen von Einzelteilen zu verhindern.

Wandsonderelemente

Die Pfosten im Bereich der Servicetür (Türblattbreite 1 m) sind auf Grund der verwendeten HEB 220-Profile in einem Achsabstand von 1,42 m anzuordnen (s. LS21). Die Wandelemente über den Servicetüren werden ebenfalls aus Alu-Elementen gebildet. Das betrifft alle Türen im Bereich der Brückenbauwerke. Eine weitere Wartungstür wird im Bereich der Verkehrszeichenbrücke (Kragarm) bei Bau- km 1+ 823 angeordnet. Daneben ist ein Passfeld vorgesehen, damit sich Tür und Passfeld in dem 6 m Regelpfostenabstand einordnen. Passfelder sind ebenfalls vor und hinter den Brückenbauwerken erforderlich. Diese ergeben sich aus der Einhaltung von Mindestabständen zu den Kappenenden der Bauwerke und den Schrägfeldern im Anschluss an den Türen.

Wandsockelelement

Die Wandelemente befinden sich über einem Wandsockel aus Beton. Die Wandsockeloberkante befindet sich fahrbahnseitig zwischen 25 cm und 50 cm über OK Bankett, anliegerseitig ergeben sich größere sichtbare Höhen auf Grund von Geländesprüngen mit Mindesteinbindtiefen von 20 cm ergeben sich Wandsockelhöhen bis zu 2,5 m. Die Mindestbauteildicke beträgt gem. ZTV-LSW 22 $d = 20$ cm. Ebenso sind maximale Durchbiegungen von $l/200$ einzuhalten. Bei den größeren Geländesprüngen über 1 m sind Bauteildicken von 30 cm erforderlich. Diese Dicke wurden für alle Wandabschnitte einheitlich gewählt.

Die Wandsockelelemente werden als Fertigteile mit 2-lagiger Bewehrung ausgebildet. Die Auflagerung der Sockelelemente erfolgt mit Elastomerstreifen auf einem Winkelblech 200 x Breite zwischen den Flanschen x 20, dass ggf. mit einem Fahnenblech 300x180x20 unterstützt werden kann und an dem HEB-Flansch angeschweißt ist. Zur Montage der Stahlbetonfertigteile sind gemäß statischer Berechnung und Herstellerangaben Transportanker inklusive Zusatzbewehrung vorzusehen.

In den Bereichen mit einem Bankettgefälle zur LSW (1+703 bis LSW-Ende nach LS 18) werden die Betonsockelelemente mit Aussparungen hergestellt, die mit Welldrahtgitter oder einem Geotextilschlauch mit Grobkiesfüllung abgedeckt. Ebenso wird der Hinterfüllungsbereich mit Grobkies 16/32 verfüllt.

3.2 Schalltechnische Eigenschaften

Zur Vermeidung pegelerhöhender Reflexionen für die schutzwürdige Bebauung auf der jeweils gegenüberliegenden Straßenseite wird bei den Schallberechnungen davon ausgegangen, dass die Lärmschutzwände fahrbahnseitig stark reflexionsmindernd (Absorptionsgruppe A 3 nach ZTV-Lsw 06)¹ ausgeführt werden. Auf der fahrbahnabgewandten Seite sollten die Lärmschutzwände zur Vermeidung einer unnötigen Verlärmung der Landschaft durch pegelerhöhende Reflexionen und Mehrfachreflexionen reflexionsmindernde Eigenschaften aufweisen (Absorptionsgruppe A 2 nach ZTV-Lsw 06).

Bezüglich der vorgesehenen Lärmschutzwand wurde eine schalltechnische Untersuchung nach RLS 19 vorgenommen. Im Ergebnis dieser Untersuchung sind Lärmschutzwände mit folgenden Parametern erforderlich:

Aus der Schalltechnische Untersuchungen – INVER 20.02.2023 (Unterlage 17.1.2)

	Lärmschutzanlage von Bau-km bis Bau-km	Länge	Höhe ¹⁾	Beschreibung
B 236	LS-Wand 8 FR Lünen 1+576 bis 1+945	369 m	4,50 m	stufenweise Erhöhung Wandanfang, Verlauf am östlichen Fahrbandrand B 236
	LS-Wand 9 FR Lünen 1+945 bis 1+982	37 m	4,50 m	Verlauf am östlichen Fahrbandrand B 236 mit transparenten Anteilen über 12 m (Brücke über die Derner Straße)

¹ Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen (ZTV-Lsw 06) vom 22.09.2006, zuletzt geändert am 01.06.2022

	Lärmschutzanlage von Bau-km bis Bau-km	Länge	Höhe ¹⁾	Beschreibung
	LS-Wand 10 FR Lünen 1+982 bis 2+225	243 m	4,50 m	Verlauf am östlichen Fahrbahnrand B 236 Stufenweise Absenkung auf 1,80 m
	LS-Wand 11 FR Lünen 2+225 bis 2+281	56 m	1,80 m	Verlauf am östlichen Fahrbahnrand B 236 mit transparenten Anteilen über 28 m (Brücke über Kirchderner Graben)
	LS-Wand 12 FR Lünen 2+281 bis 2+391	110 m	2,10 m	Verlauf am östlichen Fahrbahnrand B 236
	LS-Wand 13 FR Lünen 2+391 bis 2+451	60 m	1,90 m	Verlauf am östlichen Fahrbahnrand B 236 mit transparenten Anteilen über 20 m (Brücke über Kirchderner Graben)
	LS-Wand 14 FR Lünen 2+451 bis 2+691	168 m	2,20 m	Verlauf am östlichen Fahrbahnrand B 236

¹⁾ über Oberkante Fahrbahnrand außen

Die Höhenangaben der Lärmschutzwände beziehen sich auf den äußeren Fahrbahnrand, der auf der Seite der zu planenden Lärmschutzwände liegt.

3.3 Sichtflächen

In der Vorplanung wurden mehrere Varianten vorgestellt.

Die Vorzugsvariante aus Aluminiumelementen mit 6 m Stahlpfostenabstand, einer abgestuften horizontalen Oberkante und einer Farbgebung in abgestuften Grüntönen (siehe Abschn. 3.4) so. Die ZTV-ING T3 Abschn. 2, Kap 7.4 ist zu beachten. Es ist für die Wandsockelelemente eine Sichtbetonklasse SB2 vorgesehen. Alle Betonkanten sind mit Dreikantleisten 1,5/1,5 zu brechen. Die Abstufungen der Wandfarben von oben nach unten erfolgt von oben (hell) nach unten in folgenden Schritten (gilt auch unterhalb der transparenten Elemente): Dies gilt anlieger- und straßenseitig.

Anz. WE	9	8	7	6	5	4	3	2	1
6019	3	2	1	1	1	1	1		
6011	3	3	3	2	1	1	1	1	
6003	3	3	3	3	3	2	1	1	1

3.4 Korrosionsschutz, Schutz gegen Umwelteinflüsse

Der Korrosionsschutz sowie Schutz gegen Umwelteinflüsse erfolgt bei den Stahlbeton-Sockelelementen durch die Berücksichtigung der Expositionsklassen XC4, XD2, XF2, WA, wobei nach Vorgaben von Straßen NRW, NL Ruhr, die Festigkeitsklasse C30/37 ohne LP zu verwenden ist. Die Sockelelemente werden als Fertigteile hergestellt.

Die Stahlpfosten erhalten einen Korrosionsschutz gemäß ZTV ING 4-3, Tabelle A.4.3.2, Bauteil-Nr. 3.6.2, Beschichtungssystem-Nr. 1, sie werden im Werk feuerverzinkt und beschichtet. Die Oberflächenvorbereitung erfolgt durch Beizen und Sweep-Strahlen. Die Deckbeschichtung der Pfosten erfolgt in der Farbe RAL 6003 (olivgrün). Vor dem Feuerverzinken bzw. Beschichten sind alle Bohrungen und Schweißarbeiten durchzuführen.

Die Aluminium-Wandelemente sowie die Aluminiumabdeckbleche werden mit einer Mindestblechdicke von 2 mm und einem Beschichtungssystem gemäß ZTV ING 4-3, Tabelle A.4.3.2, Bauteil-Nr. 3.6.3, Beschichtungssystem-Nr.1, mit einer Deckbeschichtung aus Polyesterpulver-Einbrennlackierung hergestellt. Die Oberflächenvorbereitung erfolgt zuvor durch eine werkseitige Gelb-Chromatierung gemäß DIN 50939. Aus gestalterischen Gründen erhalten sie eine Farbgebung mit einer Grünabstufung von oben nach unten RAL 6019 (weißgrün), RAL 6011 (resedagrün) und RAL 6003 (olivgrün).

Es werden im Zuge der Gesamtmaßnahme stählerne Verbindungsmittel aus nicht rostendem Stahl gemäß DIN EN ISO 3506-1 und -2 der Stahlgruppe A4 oder A5, Werkstoff-Nr. 1.4401 bzw. 1.4571 (nichtrostender Stahl der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC) verwendet.

4. Entwässerung

Die Entwässerungskonzeption der B 236 in den o.g. Abschnitt teilt sich in fünf Entwässerungsabschnitte. Auch und insbesondere in den Bereichen der Lärmschutzwände wurde als Vorzugslösung geschlossenes Entwässerungssysteme ausgewählt.

Für die Richtungsfahrbahn Lünen (Ostseite) gibt es bis zum Bau-km 1+700 ein Sägezahnprofil mit Entwässerung zum Bord vor der Lärmschutzwand (hier wird das Bankett gemäß RiZei LS16 ausgeführt) und nach Bau-km 1+700 führt das Gefälle des Sägezahnprofils zum Mittelstreifen. Das Bankett vor der Lärmschutzwand wird hier gemäß RiZei LS18 aufgebaut.

In kleineren Bereichen vor und hinter den Bauwerken gibt es Straßendammbereiche bei denen die Anliegerseite etwas höher liegt als das Bankett. Hier wird das Bankett über einen Längssicker vor der LSW entwässert (siehe Querprofile der VA-Planung).

Anliegerseitig erfolgt die Entwässerung über den Damm. Die Berme ist dafür mit einer Neigung von 3% in Richtung der Böschung und mit einer 20 cm starken Schotterschicht ausgebildet.

5. Rückhaltesysteme, Schutzeinrichtungen

Vor der Lärmschutzwand ist im Abstand von $\geq 1,0$ m (i.d.R. 1,5 m vorhanden) ein Fahrzeugrückhaltesystem gemäß Richtlinien für passive Schutzeinrichtungen (RPS) vorgesehen. Das für den Streckenbereich vorgesehene Fahrzeugrückhaltesystem weist einen Wirkungsbereich W3 und eine Aufhaltstufe H2 auf.

Hinter den Servicetüren an den Brückenbauwerken befinden sich Böschungstreppen. Diese werden mit einem Rohrgeländer gem. Gel 7 ausgerüstet.

6. Zugänglichkeit der Bauwerksteile

Mit einer Höhe von $> 2,00$ m gelten Lärmschutzwände als Ingenieurbauwerke im Sinne der DIN 1076 und sind in regelmäßigen Bauwerksprüfungen zu überwachen. Hierzu ist anliegerseitig eine Berme mit einer Mindestbreite von 0,80 m für die Begehbarkeit vorgesehen und straßenseitig sind die Lärmschutzwände über die Fahrbahn zu erreichen. Alle Pfosten erhalten 1,50 m über GOK auf der Vorder- und Rückseite eine fortlaufende Nummerierung in Stationierungsrichtung der Straße gemäß RE-ING 5, Nr. 3.3.2.

In den Lärmschutzwänden sollen mindestens alle 500 m Servicetüren nach RE-ING Teil 5 Abschn. 3.3.1. angeordnet werden. An den Brückenbauwerken müssen zusätzliche Wartungstüren angeordnet werden. Diese können auch als Servicetüren genutzt werden. Die Servicetüren werden jeweils auf der südlichen Seite der Bauwerke (entgegen der Fahrtrichtung) rechtwinklig zum Fahrbahnrand angeordnet. Damit sind die Forderungen der RE erfüllt.

7. Herstellung, Bauzeit

Es ist vorgesehen, zunächst die RF Schwerte grundhaft zu erneuern. Im Vorfeld wird auf der RF Lünen (Ostseite) die Fahrbahn um ca. 1,20 m an der Außenseite verbreitert, um eine 4/0-Verkehrsführung einzurichten. Die vorhandene Lärmschutzwand kann hierfür weiter an Ort und Stelle verbleiben. Die Bankettbereiche werden hierfür bis zur Lärmschutzwand verbreitert. Der Sockelbereich der bestehenden Lärmschutzwand wird um ca. 0,60 m eingefüllt.

Die Grundhafte Erneuerung der Richtungsfahrbahn Lünen und damit auch der Abbruch und Neubau sämtlicher Teilbauwerke innerhalb der Richtungsfahrbahn Lünen erfolgen in der 4. Hauptbauphase. Weiterhin sind Abbruch- und Neubauleistungen der LSW mit Abbruch- und Neubauleistungen im Streckenbau und der Entwässerung zu koordinieren.

1. Teilbauphase der RF Lünen– Rückbau Bestandsbauwerke

In der ersten Teilbauphase werden alle Bauwerke (3 Brücken und Lärmschutzwände) zurückgebaut. Die Bohrpfähle der LSW werden in den Baugrubenbereiche der 3 Bauwerke, im Querungs- /Näherungsbereich zur neuen LSW und in den Baubereichen der neuen Entwässerungseinrichtung vollständig zurückgebaut. In den restlichen Bereichen werden die Bohrpfähle bis etwa 1 m unter OK Bankett abgebrochen. Für den Rückbau der Lärmschutzwände sind die Bankettanfüllungen (siehe oben) zu entfernen:

2. Teilbauphase der RF Lünen– Erdarbeiten und Teilbauleistungen für neue Lärmschutzwand

Vor Abteufen der Bohrpfähle sind alle Bestandsleitungsquerungen und die neu querenden Entwässerungsleitungen einzumessen.

In der geplanten Lage der Lärmschutzwand erfolgt der Erdaushub bis auf geplante Höhe OK Bohrpfahl. Der Erdaushub (Baugrube) im Bereich der Bohrpfähle gestaltet sich umfangreicher als im Bereich der Wandsockel (0,8 – 1,25 m tiefer einschl. böschungsseitigem Arbeitsraum). Die Bohrpfahlherstellung erfolgt verrohrt und in Ortbetonbauweise mit vorgefertigten Bewehrungskörben. Das Bohrgerät steht auf der Bestandsstraße. Das Kappen der Bohrpfahlköpfe erfolgt bis zur Arbeitsfuge, etwa 20 cm tiefer unter der Köcheraussparung. Die Ausbildung des Pfahlkopfes sowie die Köcherausbildung erfolgt gem. RiZ-ING LS 13. Die Pfosten werden in den Köcher eingeschoben und justiert. Nachdem die Pfosten zentrisch in die Köcher eingesetzt worden sind, werden die Köcher vergossen.

Nach dem Aushärten der Pfosteineinspannung werden die Wandsockelelemente eingehoben. Danach erfolgen die Erdarbeiten zum Verfüllen der Wandsockel, das Herstellen der Besichtigungsberme und der Bankette entsprechend den Querschnitten.

Im Bereich der 3 Bauwerke erfolgt die Herstellung der Bohrpfähle mit Einbau der Wandsockelelemente nach dem Verfüllen und Verdichten der Baugruben.

Die Sockelelemente aus Stahlbeton werden als Fertigteil hergestellt, zur Baustelle geliefert und mit Hilfe einer einbetonierten Transportankervorrichtung montiert.

Wenn die Bohrpfähle für die Verkehrszeichenbrücken nicht schon vorher eingebracht wurden, sind diese spätestens zusammen mit denen der LSW herzustellen.

3. Teilbauphase (RF Lünen)– Streckenbau und Entwässerung

Nach Einbringen der Bohrpfähle erfolgt der Neubau der Streckenentwässerung und Neubau der Fahrbahn. Die Bankette werden bis zum Anschluss an die Sockelelemente der LSW hergestellt.

4. Teilbauphase (RF Lünen)– Fertigstellung der Lärmschutzwand

Zuletzt erfolgt die Montage der Wandelemente und das Abdecken der Wand und der Pfosten. Die Endmontage erfolgt von der fertiggestellten Fahrbahn aus.

Die Bauzeit ordnet sich dem Ablaufplan der Gesamtbaumaßnahme unter. Die hiergenannten Bauablaufbeschreibungen dienen nur als Hinweise, da nach gewählten Technologien des ausführenden Unternehmens sich die bauzeitliche Einordnung ergibt.

Die Nettobauzeit wird auf 8 Monate geschätzt.

8. Kosten

9. Baurechtsverfahren

Für die grundhafte Erneuerung der B236 ist kein Genehmigungsverfahren in den o.g. Abschnitt vorgesehen, da keine wesentlichen Betroffenheiten erzeugt werden und kein Grunderwerb erforderlich ist. Abstimmungen mit den Trägern öffentlicher Belange erfolgen parallel zur Planung.