

*Prof. Biener |
Sasse | Konertz*

*Partnerschaft
Beratender Ingenieure
und Geologen*

Lärmschutzwall in Bremen – Hemelingen mit Ersatzauf- forstung, Grobplanung

Kurzbericht

erstellt im Auftrag der

***Freie Hansestadt Bremen
Senator für Umwelt, Bau und Verkehr
Referat Immissionsschutz***

durch

***Umtec
Prof. Biener | Sasse | Konertz
Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen***

im August 2014

Partner
***Prof. Dr.-Ing. Ernst Biener
Dipl.-Ing. Torsten Sasse
Dr. Klaus Konertz***

Haferwende 7
28357 Bremen
Telefon
0421 20 75 9-0
Telefax
0421 20 75 9-999
info@umtec-partner.de
www.umtec-partner.de

**Lärmschutzwall in Bremen – Hemelingen mit Ersatzaufforstung, Grobplanung;
Kurzbericht**

Inhaltsverzeichnis

Kapitel		Seite
1	Veranlassung	1
2	Unterlagen	1
3	Planungsrandbedingungen	2
4	Ortsbegehung	2
5	Plangrundlage	3
6	Bodenmechanische Anforderungen	3
7	Entwickelte Profilierungsvarianten	5
7.1	Profilierungsvariante 1	5
7.2	Profilierungsvariante 2	6
7.3	Profilierungsvariante 3	6
8	Transport des Bodenmaterials	7
8.1	Transportwegoption 1	8
8.1.1	Transportwegoption 1a	8
8.2	Transportwegoption 2	9
8.2.1	Transportwegoption 2a	9
8.3	Transportwegoption 3	10
8.3.1	Transportwegoption 3a	10
8.3.2	Transportwegoption 3b	10
8.4	Transportwegoption 4	11
8.5	Transportwegoption 5	11
9	Abschätzung der Kosten zur Herstellung des Lärmschutzwalls	12
10	Aufforstung	13

Anlagenverzeichnis

Anlage 1

Planunterlagen

Plan 1902VP001 Lageplan mit Darstellung der Aufstandsfläche
des Lärmschutzwalls; M.: 1 : 2.000

***Lärmschutzwall in Bremen – Hemelingen mit Ersatzaufforstung, Grobplanung;
Kurzbericht***

Plan 1902VP002	Lageplan Lärmschutzwall, Profilierungsvariante 1; M.: 1 : 1.000
Plan 1902VP003	Lageplan Lärmschutzwall, Profilierungsvariante 2; M.: 1 : 1.000
Plan 1902VP004	Lageplan Lärmschutzwall, Profilierungsvariante 3; M.: 1 : 1.000

Anlage 2

Anlage 2.1
Anlage 2.2
Anlage 2.3

Kostenschätzung zur Herstellung des Lärmschutzwalls

Kostenschätzung Profilierungsvariante 1
Kostenschätzung Profilierungsvariante 2
Kostenschätzung Profilierungsvariante 3

Anlage 3

Grobplanung; Bewaldung Lärmschutzwall, Bremen - Hemelingen, Gutachten des Sachverständigen Dipl.-Forsting. Andreas Neef

Lärmschutzwall in Bremen – Hemelingen mit Ersatzaufforstung, Grobplanung; Kurzbericht

1 *Veranlassung*

Seitens der Freien Hansestadt Bremen, Senator für Umwelt Bau und Verkehr (SUBV) ist geplant, auf einer Fläche in Bremen - Hemelingen einen Lärmschutzwall parallel zur Bahnlinie Bremen – Hannover zu errichten. Die projektierte Fläche befindet sich südwestlich des Einkaufszentrums Weserpark sowie nördlich des Stadtteils Hemelingen, Ortsteil Mahndorf.

Der Lärmschutzwall soll als technisches Bauwerk mit Bodenmaterial aus einer Bremer Bodenaufbereitungsanlage aufgebaut und im Zuge einer Ersatzmaßnahme aufgeforstet werden.

Auf Basis eines Angebotes vom 19. Januar 2014 beauftragte der SUBV mit Schreiben vom 30. Januar 2014 die Umtec Prof. Biener | Sasse | Konertz, Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen mit der Erstellung einer Grobplanung für den Lärmschutzwall in Bremen - Hemelingen mit Ersatzaufforstung.

In Abstimmung mit dem SUBV wurde der Planungsbereich der Ersatzaufforstung an den Sachverständigen, Herrn Dipl.-Forsting. Andreas Neef als Nachunternehmer der Umtec vergeben.

Die entsprechende Grobplanung wird hiermit vorgelegt und in Form eines Kurzberichtes näher erläutert.

2 *Unterlagen*

Zur Ausarbeitung des vorliegenden Kurzberichtes zur Grobplanung des Lärmschutzwalls in Bremen – Hemelingen standen die nachfolgend aufgelisteten Unterlagen bzw. Erkenntnisse zur Verfügung.

- [1] Angebotsanfrage des Senator für Umwelt, Bau und Verkehr vom 9. August 2013
- [2] Schalltechnisches Gutachten zur Wirkung eines geplanten Lärmschutzwalls südlich der DB-Strecke 1740 in Bremen – Arbergen, erstellt durch die Bonk – Maire – Hoppmann GbR im April 2013
- [3] Baugrundkarte Bremen, Teil E: Grundwasserverhältnisse im oberen Grundwasserleiter, Blatt 2919 Bremen Ost
- [4] Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen – Technische Regeln- Allgemeiner Teil, Überarbeitung, Endfassung 6.11.2003

Lärmschutzwall in Bremen – Hemelingen mit Ersatzaufforstung, Grobplanung; Kurzbericht

- [5] Gemeinsame Ortsbegehung der Aufstandsfläche des Lärmschutzwalls am 6. März 2014
- [6] Digitaler Katasterplan des Projektbereiches, zur Verfügung gestellt durch GeoDatenService Bremen

3 Planungsrandbedingungen

Seitens des SUBV wurden im Rahmen der Angebotsanfrage [1]¹ mit vorgelegter Aufgabenbeschreibung nachfolgend aufgelistete einzuhaltende geometrische Randbedingungen formuliert:

- Mindesthöhe des Lärmschutzwalls: 8,00 m
- Kronenbreite des Lärmschutzwalls: 5,00 m
- Neigung der Außenböschung des Lärmschutzwalls: 1 : 2
- Innenböschung flach auslaufend
- Mindestabstand zur Gleisachse des südlich gelegenen Richtungsgleises der Bahnlinie Bremen – Hannover: 8,50 m

Zusätzlich wurden mit der Aufgabenbeschreibung folgenden Randbedingungen aufgelistet:

- Einsatz von Material der Schadstoffqualität Z 1.1. (LAGA M20) [4] aus einer Bremer Bodenbehandlungsanlage
- Bodenkontingent zwischen 50.000 Mg und 150.000 Mg
- Wiederverwendung des im Bereich der Fläche anstehenden Oberbodens

4 Ortsbegehung

Am 6. März 2014 wurde im Beisein des SUBV, des Forstsachverständigen und Umttec eine Ortsbegehung des Geländebereichs durchgeführt, auf dem der Lärmschutzwall errichtet werden soll.

Während dieser Ortsbegehung wurde festgelegt, die Aufstandsfläche des Lärmschutzwalls vor dem südöstlich gelegenen Weg enden zu lassen.

¹ Die in eckigen Klammern gesetzten Ziffern beziehen sich auf das Unterlagenverzeichnis in Kapitel 2

Lärmschutzwall in Bremen – Hemelingen mit Ersatzaufforstung, Grobplanung; Kurzbericht

Ferner konnte im Rahmen der Ortsbegehung festgestellt werden, dass ein Teilabschnitt der geplanten Fläche bereits mit Bäumen bestanden ist. Dieser Teilabschnitt befindet sich nördlich der dort vorhandenen Garagenhöfe.

Da dieser Baumbestand im zur Verfügung gestellten Katasterplan [6] nicht zu erkennen war, wurde dieser Bereich seitens Umtec hinsichtlich seiner Lage im Nachgang der Ortsbegehung aufgenommen.

Im Rahmen der Ortsbegehung wurde weiterhin festgelegt, dass entlang des Wallfußes (mit Ausnahme des bahnseitigen Fußes) ein Wartungsweg mit einer Breite von 3,0 m anzuordnen ist. Zusätzlich ist der gesamte Bereich des Lärmschutzwalls mit einem Wildschutzzaun zu umgeben.

5 *Plangrundlage*

Auf Basis einer Anfrage von Umtec vom 25. Februar 2014 wurde mit Datum vom 4. März 2014 seitens des GeoDatenService Bremen eine digitale Katasterplangrundlage [6] zur Verfügung gestellt.

Aus diesem digitalen Katasterplan wurde durch Umtec der als Anlage 1 beigefügte Lageplan 1902VP001 erstellt und den weiteren Planungen zugrunde gelegt.

Auf Basis der unter Punkt 3 genannten Randbedingungen sowie der Erkenntnisse der Ortbegehung wurde die Aufstandsfläche des Lärmschutzwalls festgelegt. Die Größe der Aufstandsfläche kann mit ca. 28.900 m² angegeben werden. Die benötigte Gesamtgrundstücksfläche kann mit ca. 31.000 m² angegeben werden.

Unabhängig hiervon wurde für den Grundstücksankauf eine Gesamtfläche von 43.000 m² unterstellt (vgl. auch Anlage 2.1 bis 2.3)

6 *Bodenmechanische Anforderungen*

Wie bereits im Kapitel 3 ausgeführt, soll der Lärmschutzwall im Wesentlichen durch Material aus einer Bremer Bodenbehandlungsanlage aufgebaut werden.

Über den Schadstoffgehalt des Bodenmaterials hinausgehende Spezifikationen liegen nicht vor.

**Lärmschutzwall in Bremen – Hemelingen mit Ersatzaufforstung, Grobplanung;
Kurzbericht**

Aufgrund der vorgegebenen Neigung der bahnseitigen Außenböschung des Lärmschutzwalls von 1 : 2 (entspricht einem Böschungswinkel von $26,56^\circ$) ergibt sich aus bodenmechanischer Sicht unter Berücksichtigung entsprechender Sicherheitsbeiwerte ein durch das Bodenmaterial einzuhaltender Reibungswinkel von $\varphi = 35,00^\circ$.

Ein Reibungswinkel φ beschreibt hierbei die innere Standsicherheit eines nicht bindigen Bodenmaterials (z.B. Sand, Kiessand, etc.).

Im vorliegenden Fall kann der Reibungswinkel φ als Ersatzreibungswinkel verstanden werden. Dies bedeutet, dass die innere Standsicherheit des Bodenmaterials in gewissen Grenzen auch aus der Kombination von Kohäsion c (= Haftfestigkeit bindiger Böden, z.B. Schluff) und Reibungswinkel sichergestellt werden kann.

Die bodenmechanische Beziehung zwischen der Kohäsion c und dem Reibungswinkel φ kann dem nachfolgenden Diagramm entnommen werden.

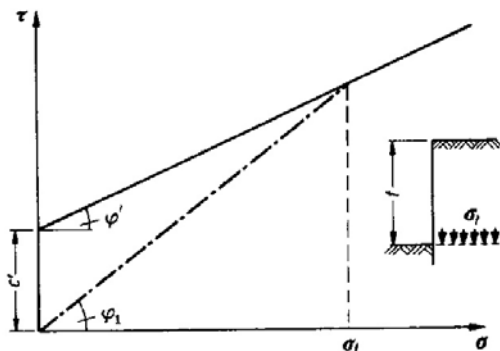


Abb. 2.63 Ermittlung des Ersatzreibungswinkels φ_1 aus σ' .

Grundsätzlich ist beim Aufbau des Lärmschutzwalls jedoch zu vermeiden, dass sehr bindige Materialien mit nichtbindigen Materialien während des Einbaues abwechseln, um etwaigen Wasseraufstau und damit verbundene Gleitfugen innerhalb des Lärmschutzwalls zu vermeiden.

Daher sollte die Kohäsion eines für den Lärmschutzwall verwendeten Bodenmaterials nicht einen Wert von $c = 10,00 \text{ kN/m}^2$ überschreiten.

Lärmschutzwall in Bremen – Hemelingen mit Ersatzaufforstung, Grobplanung; Kurzbericht

7 *Entwickelte Profilierungsvarianten*

Auf Basis der in den vorangegangenen Kapiteln beschriebenen Aspekte wurden insgesamt drei Varianten zur Profilierung des Lärmschutzwalls entwickelt.

Aufgrund der Schadstoffgehalte des einzubauenden Bodenmaterials von Z 1.1 gemäß LAGA M20 ist die Anordnung einer Dichtung oberhalb der Materialien aus der Aufbereitungsanlage entbehrlich. Das Material wird jedoch mit einer 0,75 m mächtigen unbelasteten Bodenschicht flächig abgedeckt.

Diese Bodenschicht wird hierbei jeweils durch vorlaufenden Rückbau des derzeit im Planungsbereich vorhandenen Ackers gewonnen.

Auch nach Abtrag dieser Bodenschicht ist sichergestellt, dass die Sohle des zukünftigen Lärmschutzwalls oberhalb des mittleren Hochwassers des Grundwasserspiegels im Bereich der Aufstandsfläche liegt.

7.1 *Profilierungsvariante 1*

Eine Darstellung der Profilierungsvariante 1 kann dem als Anlage 1 beigefügten Plan 1902VP002 entnommen werden.

Wie ersichtlich, wird der Lärmschutzwall entsprechend der Vorgaben mit einer Höhe von max. 8,00 m über dem umgebenden Gelände profiliert. Die bahnseitige Böschung sowie die westlich und östlich der Randwallkrone anschließende Böschung werden mit einer Neigung von 1 : 2 profiliert und mit Erosionsschutzmatten gesichert.

Von der südlichen Kronenbegrenzung aus wurde die Profilierung der Variante 1 von der bahnabgewandten Böschung bis an die südliche Grenze der Aufstandsfläche heran geführt. Hierdurch ergeben sich geometrisch bedingt wechselnde Neigungen in einem Bereich zwischen 1 : 4,4 bis 1 : 7,6.

Die Breite der Lärmschutzwallkrone beträgt entsprechend der Vorgaben 5,0 m, die Länge der Krone kann mit ca. 413 m angegeben werden. Unter Berücksichtigung der Böschungsgestaltung ergibt sich eine gesamte Ausdehnung des Lärmschutzwalls in West – Ost – Richtung von ca. 487 m. Die maximale Breite des Lärmschutzwalls kann mit ca. 78 m angegeben werden.

Lärmschutzwall in Bremen – Hemelingen mit Ersatzaufforstung, Grobplanung; Kurzbericht

Die Massen- bzw. Flächenbilanz der Profilierungsvariante 1 stellt sich wie folgt dar.

Einlagerungsvolumen:	ca. 122.500 m ³
Oberfläche:	ca. 30.250 m ²

7.2 Profilierungsvariante 2

Eine Darstellung der Profilierungsvariante 2 kann dem in Anlage 1 beigefügten Plan 1902VP003 entnommen werden.

Grundlage der Profilierungsvariante 2 war neben den unter Kapitel 3 genannten Randbedingungen, eine Minimierung des Einlagerungsvolumens.

Die Gestaltung der Profilierungsvariante 2 basiert grundsätzlich auf der Profilierungsvariante 1. Daher entsprechen die Profilierung der bahnseitigen Böschung sowie der Kronenbereich der Variante 2 denen der Variante 1.

Gegenüber der Variante 1 wurde die an die südliche Wallkronengrenze anschließende Böschung mit einer einheitlichen Neigung von 1 : 3 auf die Oberfläche der anstehenden Ackerfläche profiliert. Hierdurch verringert sich die Fußbreite des Lärmschutzwalls auf ca. 45 m.

Die Massen- bzw. Flächenbilanz der Profilierungsvariante 2 stellt sich wie folgt dar:

Einlagerungsvolumen:	ca. 87.000 m ³
Oberfläche:	ca. 21.800 m ²

7.3 Profilierungsvariante 3

Eine Darstellung der Profilierungsvariante 3 kann dem Plan 1902VP004 in Anlage 1 entnommen werden.

Profilierungsvariante 3 kann als Maximalvariante bezeichnet werden und entspricht grundsätzlich der Profilierungsvariante 1. Gegenüber Variante 1 wurde bei Variante 3 die OK des Lärmschutzwalls auf 9,00 m über umgebende Geländeoberkante festgelegt.

Lärmschutzwall in Bremen – Hemelingen mit Ersatzaufforstung, Grobplanung; Kurzbericht

Die bahnabgewandte Böschung wird analog zur Variante 1 bis an die südliche Grenze der Aufstandsfläche herangeführt. Diese Profilierung führt zu Böschungsneigungen zwischen 1 : 2,7 und 1 : 5,7.

Die Massen- bzw. Flächenbilanz der Profilierungsvariante 3 stellt sich wie folgt dar:

Einlagerungsvolumenvolumen:	ca. 137.000 m ³
Oberfläche:	ca. 30.450 m ²

8 *Transport des Bodenmaterials*

Der Transport des Bodenmaterials von der Aufbereitungsanlage zur Einbaustelle ist für die geplante Maßnahme der Errichtung des Lärmschutzwalls von zentraler Bedeutung.

Auf Basis der zuvor beschriebenen Profilierungsvarianten sind Bodenmengen in einer Größenordnung von minimal ca. 87.000 m³ und maximal ca. 137.000 m³ auf die Baustelle zu transportieren. Dies entspricht unter Ansatz einer mittleren Dichte von 1,5 Mg/m³ einer Tonnage zwischen 130.500 Mg bzw. 205.500 Mg.

Die genannte Tonnage kann hierbei einer Anzahl benötigter LKW-Transporte (LKW mit Anhänger) zwischen ca. 8.700 und 13.700 gleichgesetzt werden.

Vor diesem Hintergrund sind für den Antransport der Bodenmaterialien Transportwege vorzusehen, die möglichst geringe Auswirkungen auf Anwohner und Umwelt haben.

Der Transport des Bodenmaterials von der Aufbereitungsanlage zur Einbaustelle sollte vor diesem Hintergrund daher möglichst über die Bundesautobahn (BAB) 27 erfolgen. Hierbei kann der Transportweg über die BAB 27 bis zur Anschlussstelle „Sebaldsbrück“ als alternativlos angesehen werden.

Ab der Anschlussstelle „Sebaldsbrück“ können allerdings alternative Transportwege bis zur Einbaustelle genutzt werden. Einige dieser alternativen Transportwege werden in den nachfolgenden Kapiteln näher beschrieben.

Lärmschutzwall in Bremen – Hemelingen mit Ersatzaufforstung, Grobplanung; Kurzbericht

8.1 *Transportwegoption 1*

Transportwegoption 1 sieht nachfolgend beschriebene Führung vor.

Die Strecke der Transportwegoption 1 verläuft von der Anschlussstelle Sebaldsbrück zunächst weiter bis zum „Bremer – Kreuz“, von dort aus auf die BAB 1 in Richtung Osnabrück bis zur Anschlussstelle „Mahnndorf“.

Ab der Anschlussstelle „Mahnndorf“ führt die Strecke über die Uphuser Heerstraße sowie im weiteren Verlauf über die Mahndorfer Heerstraße, unter der Bahnlinie Bremen - Hannover durch und dann rechts auf die Hermann – Osterloh – Straße.

Von der Hermann – Osterloh – Straße führt die Strecke auf die Eppenhainer Straße, die an die Aufstandsfläche des geplanten Lärmschutzwalls mündet.

Als verkehrstechnisch nachteilig kann bei Transportwegoption 1 die grundsätzliche Führung des Verkehrs unter der Bahnlinie Bremen - Hannover hindurch genannt werden, da dieser Abschnitt einspurig geregelt ist (Ampelanlage) und daher eine geringere Leistungsfähigkeit aufweist.

In diesem Zusammenhang stellt sich insbesondere die Führung der leeren LKW (nach Entladung) über die Hermann – Osterloh – Straße auf die Arberger - Heerstraße in Richtung Bahnunterquerung aufgrund der dort vorhandenen kurzen Entfernung bis zur Ampelanlage als kritisch dar, wobei genaue Aussagen zu einer etwaigen Überlastung dieses Bereiches erst nach Vorliegen genauer LKW-Zahlen getroffen werden können. Alternativ wäre allerdings auch eine Führung der leeren LKW in nordwestlicher Richtung über die Hermann – Osterloh – Straße auf die Nauheimer Straße und im weiteren Verlauf auf die Arberger Heerstraße denkbar.

Ferner kann die Leitung der Transporte direkt durch die angrenzende Wohnbebauung im Bereich der Eppenhainer Straße als ungünstig bezeichnet werden.

8.1.1 *Transportwegoption 1a*

Zur Umfahrung der Bahnüberführung könnte alternativ zur Option 1 der Materialtransport auch über die Anschlussstelle Hemelingen, die Hemelinger Heerstraße und im weiteren Verlauf über die Arberger Heerstraße bis zur Hermann – Osterloh – Straße erfolgen.

Lärmschutzwall in Bremen – Hemelingen mit Ersatzaufforstung, Grobplanung; Kurzbericht

Als nachteilig kann der bei dieser Alternative um ca. 8,3 km längere Transportweg genannt werden.

8.2 *Transportwegoption 2*

Die Transportwegoption 2 verläuft analog der Transportwegoption 1 bis kurz hinter der Unterquerung der Bahnlinie Bremen – Hannover.

Abweichend zur Transportwegoption 2 kann nach Querung der Bahnlinie eine temporäre, ca. 800 m lange und 4 m breite Baustraße parallel zu den vorhandenen Bahnlinien zunächst in nordöstlicher und dann in westlicher Richtung angeordnet werden.

Die Baustraße könnte dann im nordöstlichen Bereich an die Aufstandsfläche angebunden werden.

Die Kosten für die Herstellung dieser temporären Baustraße (25 cm Schotter auf einem Trennvlies) können mit ca. 43 EUR/ m netto abgeschätzt werden. Bezogen auf die Länge der Baustraße ergeben sich Kosten in einer Größenordnung von (43 EUR/ m x 800 m) ca. 34.400 EUR netto.

Hierbei kann berücksichtigt werden, dass die errichtete Baustraße nach Gebrauch zu einem Radweg umgebaut werden kann.

Vorteil dieser Variante wäre, dass die Transporte nicht direkt durch die Wohnbebauung geführt werden müssen.

Ein Nachteil der Transportwegoption 2 kann in den zusätzlichen Kosten für die Errichtung und den teilweisen Rückbau der temporären Baustraße gesehen werden.

Entsprechend der Transportwegoption 1 kann auch bei Option 2 die Führung der LKW unter der Bahnlinie Bremen - Hannover hindurch als nachteilig genannt werden (vgl. auch Kapitel 8.1).

8.2.1 *Transportwegoption 2a*

Analog zur Transportwegoption 1 wäre auch bei Option 2 die unter Kapitel 8.1.1. beschriebene Wegführung über die Anschlussstelle Hemelingen möglich.

Lärmschutzwall in Bremen – Hemelingen mit Ersatzaufforstung, Grobplanung; Kurzbericht

8.3 *Transportwegoption 3*

Gegenüber den beiden zuvor beschriebenen Transportwegoptionen 1 und 2 führt die Strecke der Transportwegoption 3 ab der Anschlussstelle „Sebaldsbrück“ auf die Osterholzer Heerstraße in Richtung Innenstadt bis zum links von der Osterholzer Heestraße abgehenden Ehlersdamm.

Im weiteren Verlauf folgt die Strecke dem Ehlersdamm bis kurz vor die dort verlaufende Bahnlinie Hamburg – Osnabrück. Von dort aus wäre die Strecke als temporäre Baustraße längs der sich kreuzenden Bahnlinien bis zu dem im Bereich der Aufstandsfläche vorhandenen Bahnübergang (Bahnlinie Bremen – Hannover) zu führen.

In diesem Fall wäre die temporäre Baustraße auf einer Länge von ca. 600 m anzulegen. Die Kosten hierfür können mit (43 EUR/ m x 800 m) ca. 25.800 EUR abgeschätzt werden.

Ab dem Endpunkt dieser temporären Baustraße wären grundsätzlich zwei unterschiedliche Varianten zum Weitertransport der Bodenmaterialien möglich.

8.3.1 *Transportwegoption 3a*

Einerseits könnte der Transport der Bodenmaterialien mittels Transport - LKW direkt über den Bahnübergang auf den Einbaubereich des Lärmschutzwalls erfolgen.

8.3.2 *Transportwegoption 3b*

Andererseits könnte das Bodenmaterial nördlich der Bahnlinie bzw. des Bahnübergangs auf kleinere Transportfahrzeuge umgelagert werden. Hierzu müsste allerdings zusätzlich zur Baustraße eine entsprechend große Zwischenlagerfläche errichtet werden.

Bei den Transportwegoptionen 3a und 3b wäre in jedem Fall kostenseitig zu berücksichtigen, dass der Bahnübergang nach Errichtung des Lärmschutzwalls zu ertüchtigten bzw. zu neu aufzubauen wäre.

Aufgrund des Umstands, dass sich entlang des Ehlersdamm bereits derzeit Engpässe bei der Begegnung von Bussen ergeben, erscheint es daher nicht zielführend diese Variante näher in Betracht zu ziehen.

Lärmschutzwall in Bremen – Hemelingen mit Ersatzaufforstung, Grobplanung; Kurzbericht

8.4 *Transportwegoption 4*

Analog zu der zuvor beschriebenen Transportwegoptionen 3 führt die Strecke der Transportwegoption 4 zunächst ebenfalls ab der Anschlussstelle „Sebaldsbrück“ auf die Osterholzer Heerstraße in Richtung Innenstadt.

Alternativ verläuft diese jedoch weiter bis auf die links von der Osterholzer Heerstraße abgehende Elisabeth – Selbert – Straße. Nördlich der Bahnlinie Bremen – Hannover wäre die Wegeoption 4 in Richtung Osten auf einer Länge von ca. 1.700 m als temporäre Baustraße bis an den im Bereich der Aufstandsfläche vorhandenen Bahnübergang heranzuführen (vgl. auch Transportwegoption 3).

Vorteilhaft wäre bei Transportwegoption 3, dass durch die Führung des Anlieferverkehrs über die Elisabeth – Selbert – Straße keine Wohnbebauung in unmittelbarer Nähe betroffen ist.

Als Nachteile können die mit ca. 1.700 m vergleichsweise lange Baustraße sowie die erforderliche Querung mehrerer Fleete durch die Baustraße genannt werden.

Ferner kann die Leitungsfähigkeit des Linksabbiegers von der Osterholzer Heerstraße in Elisabeth – Selbert – Straße als begrenzt angesehen werden.

8.5 *Transportwegoption 5*

Die Transportwegoption 5 entspricht in weiten Teilen der Option 4. Gegenüber Option 4 wird die temporäre Baustraße jedoch erst südlich der Bahnlinie hinter der bogenförmigen Rampe angeschlossen und von dort aus entlang der Bahngleise in östliche Richtung bis zur Aufstandsfläche des Lärmschutzwalls geführt.

Die erforderliche temporäre Baustraße wäre bei der Transportwegoption 5 auf einer Länge von ca. 1.100 m anzulegen.

Der Vorteil dieser Transportwegoption liegt darin, dass entsprechend keine Wohngebäude in nähergelegenen Bereich betroffen sind.

Als nachteilig wäre zusätzlich zu den bereits unter Kapitel 8.4. genannten Nachteilen zu nennen, dass auch mit Gehölzen bestandene Bereiche betroffen sind.

**Lärmschutzwall in Bremen – Hemelingen mit Ersatzaufforstung, Grobplanung;
Kurzbericht**

9 Abschätzung der Kosten zur Herstellung des Lärmschutzwalls

Aufbauend auf die Entwicklung der Profilierungsvarianten wurden für jede Variante die zu erwartenden Herstellkosten abgeschätzt.

Im Rahmen der Kostenschätzung wurde für den Erwerb der Grundstücksfläche angenommen, dass es sich bei der derzeit noch landwirtschaftlich genutzten Fläche um Kompensationsflächen handelt. Die Grundstückskosten einschließlich Nebenkosten betragen 3,22 EUR/ m² (gemäß Angabe des Senator für Umwelt, Bau und Verkehr).

Hinsichtlich einer vorlaufenden Kampfmitteluntersuchung im Bereich der Fläche des späteren Lärmschutzwalls wurde unterstellt, dass diese flächig sondiert werden muss. Eine Bergung von Kampfmitteln ist in den Kosten nicht berücksichtigt.

Die weiteren genannten Kosten zur Herstellung des Lärmschutzwalls basieren auf den Ergebnissen aktueller Submissionen sowie Erfahrungswerten und entsprechen dem Preisstand 2014.

Als Transportweg wurde der Kostenschätzung die Transportwegoption 1 zu Grunde gelegt.

Für anfallende Planungskosten wurde ein pauschaler Ansatz von ca. 10 % der Herstellkosten berücksichtigt.

Die auf dieser Basis abgeschätzten Kosten zur Herstellung des Lärmschutzwalls können je Profilierungsvariante wie folgt angegeben werden.

Geschätzte Herstellkosten Profilierungsvariante 1: ca. 1,68 Mio. EUR, netto

Geschätzte Herstellkosten Profilierungsvariante 2: ca. 1,31 Mio. EUR, netto

Geschätzte Herstellkosten Profilierungsvariante 3: ca. 1,81 Mio. EUR, netto

Eine detaillierte Zusammenstellung der für die jeweiligen Profilierungsvarianten geschätzten Kosten kann den Anlagen 2.1 bis 2.3 entnommen werden.

Bezogen auf das jeweils mögliche Einlagerungsvolumen der Profilierungsvarianten 1 bis 3, können die geschätzten spezifischen Kosten wie folgt angegeben werden.

**Lärmschutzwall in Bremen – Hemelingen mit Ersatzaufforstung, Grobplanung;
Kurzbericht**

Tabelle 1: Zusammenstellung der geschätzten spezifischen Kosten

<i>Profilierungs- variante</i>	<i>Herstellkosten in EUR</i>	<i>Einlagerungsvolumen in m³</i>	<i>Spez. Kosten in EUR/m³</i>
1	1.683.500,00	122.500	13,74
2	1.306.250,00	87.000	15,01
3	1.813.900,00	137.000	13,24

Die genannten geschätzten spezifischen Kosten entsprechen hierbei dem zu erzielenden Erlös je m³ Material aus der Bodenaufbereitungsanlage, um die jeweilige Profilierungsvariante kostenneutral umsetzen zu können.

Unter Berücksichtigung, dass der Transport und die Anlieferung des Bodenmaterials frei Baustelle erfolgen, reduzieren sich die spezifischen Kosten entsprechend um die Transportkosten in Höhe von 4,50 EUR/ m³ netto und würden sich wie folgt darstellen.

Tabelle 2: Zusammenstellung der geschätzten spezifischen Kosten bei Anlieferung frei Baustelle

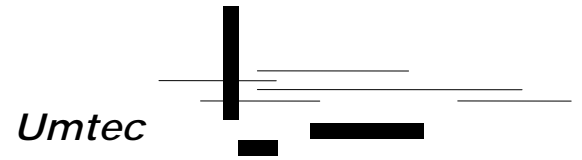
<i>Profilierungs- variante</i>	<i>Spez. Kosten in EUR/m³</i>
1	9,24
2	10,51
3	8,74

10 Aufforstung

Hinsichtlich der geplanten Aufforstungsmaßnahmen wird auf die Ausführungen des Sachverständigen, Dipl.-Forsting. Andreas Neef, verwiesen. Die Ausarbeitung des Sachverständigen ist dem Kurzbericht als Anlage 3 beigefügt.

Bremen, im August 2014; lb

(i.A. Billion)



*Lärmschutzwall in Bremen – Hemelingen mit Ersatzaufforstung, Grobplanung;
Kurzbericht*

Anlagen

***Lärmschutzwall in Bremen – Hemelingen mit Ersatzaufforstung, Grobplanung;
Kurzbericht***

Anlage 1

Planunterlagen

- | | |
|----------------|--|
| Plan 1902VP001 | Lageplan mit Darstellung der Aufstandsfläche des Lärmschutzwalls |
| Plan 1902VP002 | Lageplan Lärmschutzwall, Profilierungsvariante 1 |
| Plan 1902VP003 | Lageplan Lärmschutzwall. Profilierungsvariante 2 |
| Plan 1902VP004 | Lageplan Lärmschutzwall, Profilierungsvariante 3; M.: 1 : 1.000 |

***Lärmschutzwall in Bremen – Hemelingen mit Ersatzaufforstung, Grobplanung;
Kurzbericht***

<i>Anlage 2</i>	<i>Kostenschätzung zur Herstellung des Lärmschutzwalls</i>
Anlage 2.1	Kostenschätzung Profilierungsvariante 1
Anlage 2.2	Kostenschätzung Profilierungsvariante 2
Anlage 2.3	Kostenschätzung Profilierungsvariante 3

*Lärmschutzwall in Bremen – Hemelingen mit Ersatzaufforstung, Grobplanung;
Kurzbericht*

*Anlage 3 Grobplanung; Bewaldung Lärmschutzwall, Bremen - Heme-
lingen, Gutachten des Sachverständigen Dipl. Forsting. And-
reas Neef*




Legende:

--- Begrenzung der Aufstandsfläche des Lärmschutzwalls

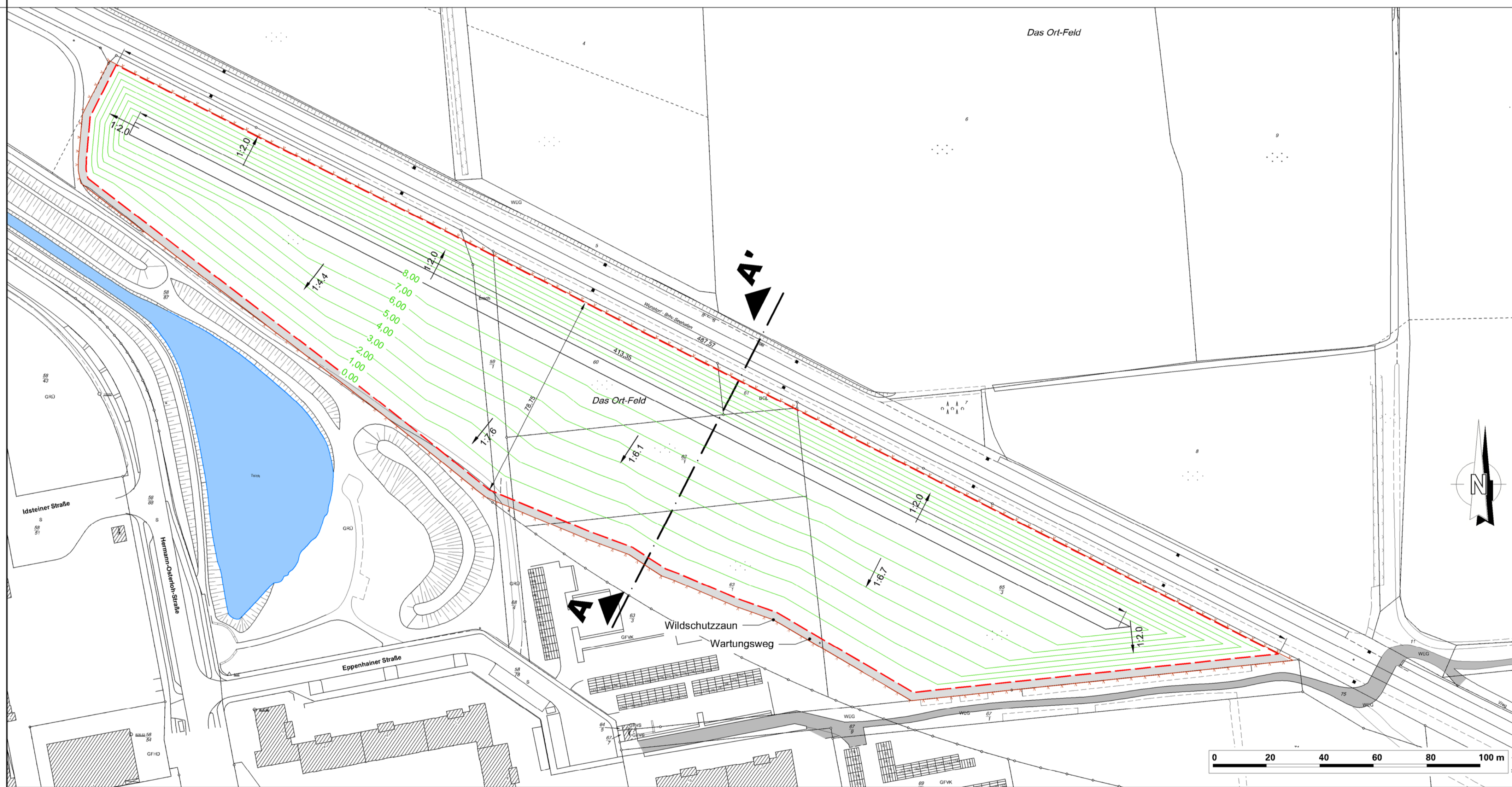
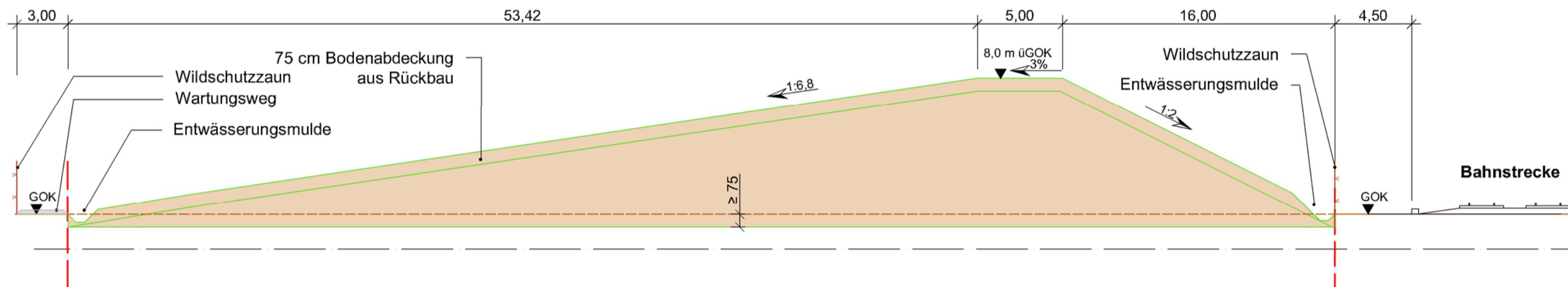
Hinweis:

Die Plangrundlage wurde uns von der GeoInformation Bremen Landesamt für Kataster - Vermessung - Immobilienbewertung - Informationssysteme zur Verfügung gestellt.

Projekt		Lärmschutzwall in Bremen-Hemelingen mit Ersatzaufforstung	
Auftraggeber		Freie Hansestadt Bremen Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr	
Planverfasser		 Umtec Prof. Biener Sasse Konertz Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen Haferwende 7 28357 Bremen Telefon: 0421 / 20759 - 0 E-Mail: info@umtec-partner.de www.umtec-partner.de	
Projekt-Nr	Leistungsphase	Datum	
U190214	Grobplanung	11.06.2014	
bearbeitet		Maßstab	
Billion		1 : 2.000	
gezeichnet	Plandarstellung	Blatt	
Mohmeyer	Lageplan mit Darstellung der Aufstandsfläche des Lärmschutzwalls	1902VP001	
geprüft QS	geprüft vP/PL		

Schnitt A - A'

Maßstab 1 : 250



Legende:

- - - Begrenzung der Aufstandsfläche des Lärmschutzwalls
- Höhe über GOK
- - - x x - - - Wildschutzzaun

Lärmschutzwall:

Einlagerungsvolumen: $V = \text{ca. } 122.500 \text{ m}^3$
 Oberfläche: $A = \text{ca. } 30.250 \text{ m}^2$

Hinweis:

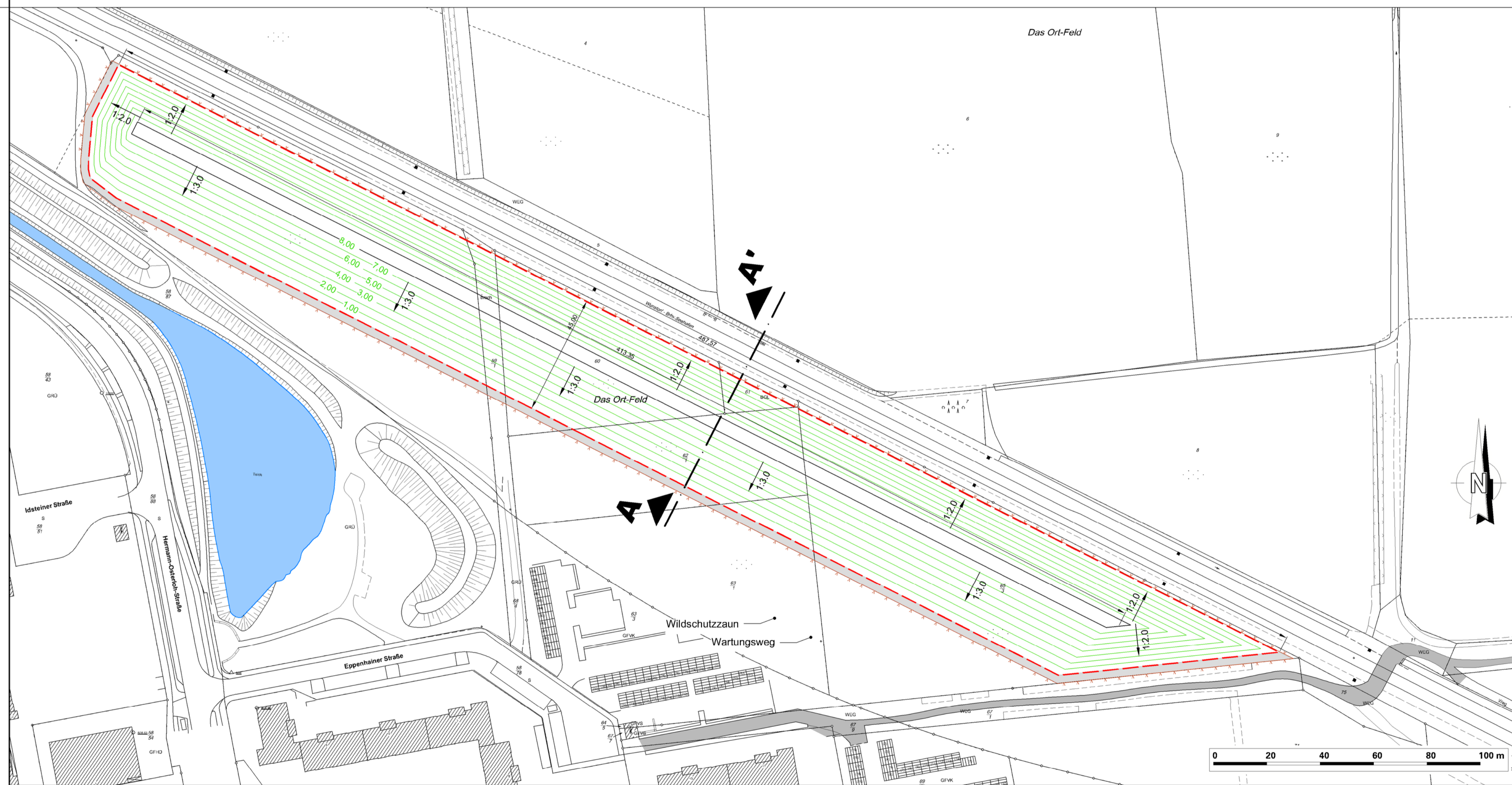
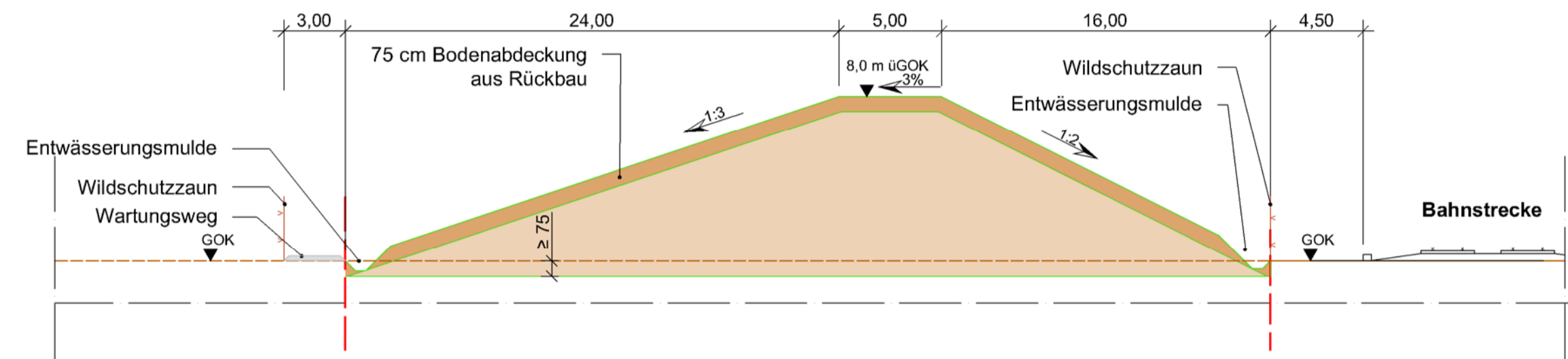
Die Plangrundlage wurde uns von der Geoinformation Bremen Landesamt für Kataster - Vermessung - Immobilienbewertung - Informationssysteme zur Verfügung gestellt.

Projekt Lärmschutzwall in Bremen-Hemelingen mit Ersatzaufforstung		
Auftraggeber Freie Hansestadt Bremen Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr		
Planverfasser Umtec Prof. Biener Sasse Konertz Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen Hafenwende 7 28357 Bremen		Telefon: 0421 / 20759 - 0 E-Mail: info@umtec-partner.de www.umtec-partner.de
Projekt-Nr. U190214	Leistungsphase Grobplanung	Datum 11.06.2014
bearbeitet Billion		Maßstab 1:1000
gezeichnet Mohmeyer	Plan darstellung Lageplan Lärmschutzwall, Profilierungsvariante 1	Blatt 1902VP002
geprüft G2	geprüft vPPL	

U:\190214\190214_Lärmschutzwall_Hemelingen\04_Plan\CAD\02_VP_U190214V1902_Lageplan_V1.rvt.dwg

Schnitt A - A'

Maßstab 1 : 250



Legende:

- - - Begrenzung der Aufstandsfläche des Lärmschutzwalls
- Höhe über GOK
- - - Wildschutzzaun

Lärmschutzwall:

Einlagerungsvolumen: $V = \text{ca. } 87.000 \text{ m}^3$
 Oberfläche: $A = \text{ca. } 21.800 \text{ m}^2$

Hinweis:

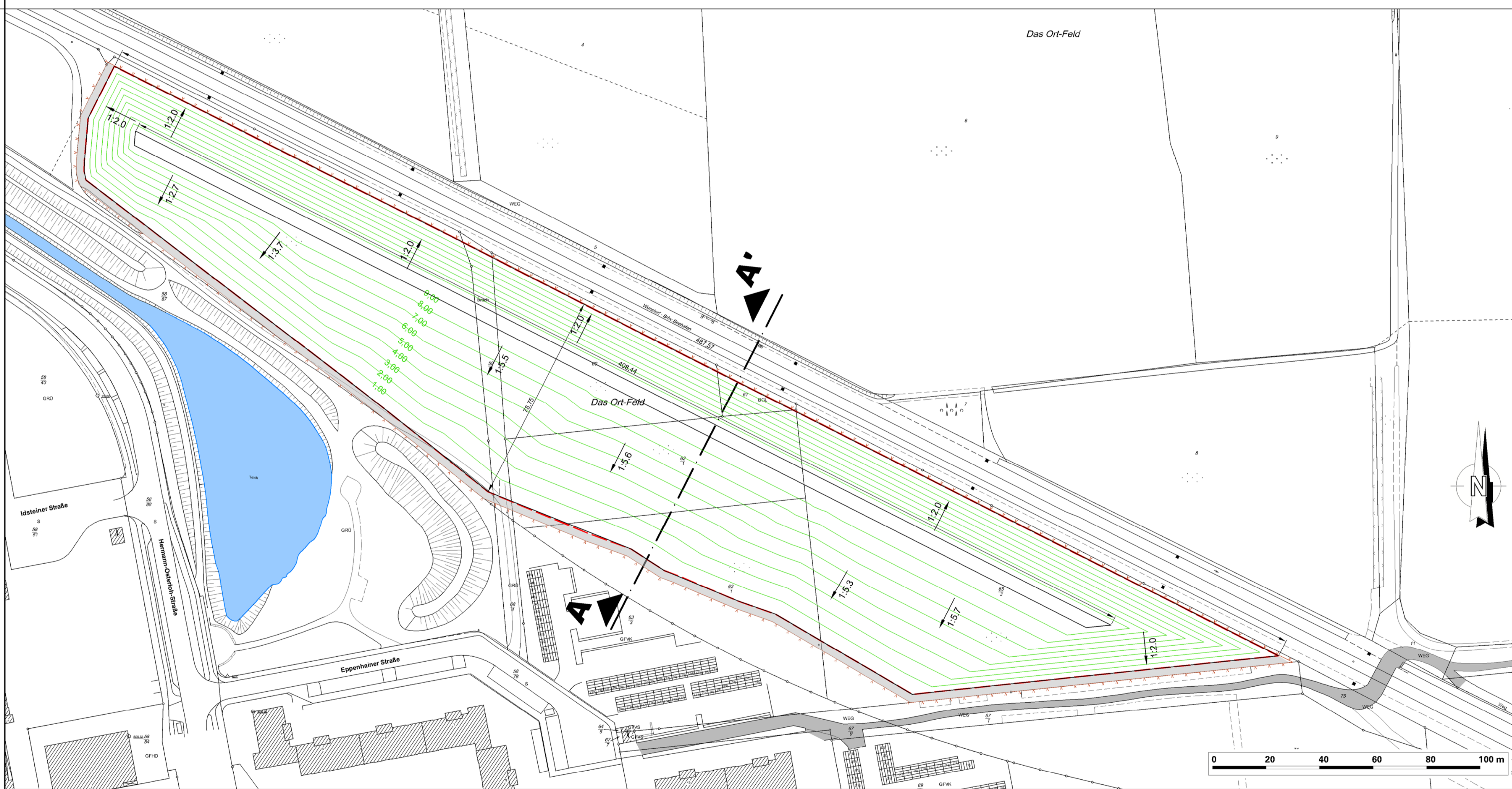
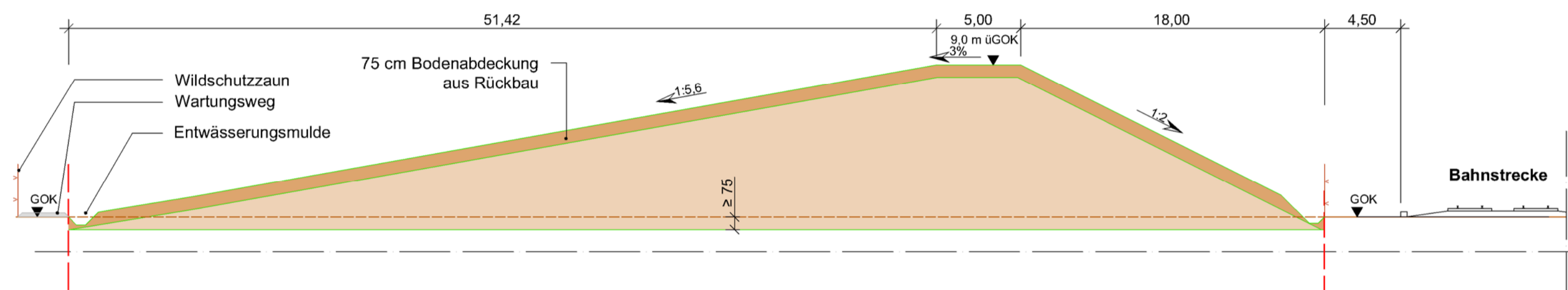
Die Plangrundlage wurde uns von der Geoinformation Bremen Landesamt für Kataster - Vermessung - Immobilienbewertung - Informationssysteme zur Verfügung gestellt.

Projekt Lärmschutzwall in Bremen-Hemelingen mit Ersatzaufforstung		
Auftraggeber Freie Hansestadt Bremen Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr		
Planverfasser Umtec Prof. Biener Sasse Konertz Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen Hafenwende 7 28357 Bremen		Telefon: 0421 / 20759 - 0 E-Mail: info@umtec-partner.de www.umtec-partner.de
Projekt-Nr. U190214	Leistungsphase Grobplanung	Datum 11.06.2014
bearbeitet Billion		Maßstab
gezeichnet Mohmeyer	Plandarstellung Lageplan Lärmschutzwall, Profilierungsvariante 2	1:1000
geprüft G2	geprüft vPPL	Blatt 1902VP003

U:\190214\190214_Lärmschutzwall_Hemelingen\04_Plan\CAD\02_VP_U190214V_P003_Lageplan_V2.dwg

Schnitt A - A'

Maßstab 1 : 250



Legende:

- - - Begrenzung der Aufstandsfläche des Lärmschutzwalls
- Höhe über GOK
- - - Wildschutzzaun

Lärmschutzwall:

Einlagerungsvolumen: V = ca. 137.000 m³
 Oberfläche: A = ca. 30.450 m²

Hinweis:

Die Plangrundlage wurde uns von der Geoinformation Bremen Landesamt für Kataster - Vermessung - Immobilienbewertung - Informationssysteme zur Verfügung gestellt.

Projekt Lärmschutzwall in Bremen-Hemelingen mit Ersatzaufforstung		
Auftraggeber Freie Hansestadt Bremen Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr		
Planverfasser Umtec Prof. Biener Sasse Konertz Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen Hafenwende 7 28357 Bremen		Telefon: 0421 / 20759 - 0 E-Mail: info@umtec-partner.de www.umtec-partner.de
Projekt-Nr. U190214	Leistungsphase Grobplanung	Datum 11.06.2014
bearbeitet Billion		Maßstab
gezeichnet Mohmeyer	Plandarstellung Lageplan Lärmschutzwall, Profilierungsvariante 3	1:1000
geprüft G2	geprüft vPPL	Blatt 1902VP004

U:\190214\Lärmschutzwall_Hemelingen\04_Plan\CAD\02_VP_U190214V_P004_Lageplan_V.0.dwg

Bei den genannten Kosten handelt es sich um Nettokosten

		Einheit	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
Pos 1	Vorlaufende Maßnahmen				184.960,00
Pos 1.1	Grundstückserwerb (Annahme: Ackerflächen)	qm	43.000,00	3,22	138.460,00
Pos 1.2	Flächendeckende Überprüfung auf Kampfmittel (ohne Bergung etwaiger Kampfmittel)	qm	31.000,00	1,50	46.500,00
Pos. 2	Baustelleneinrichtung und technische Bearbeitung				27.500,00
Pos. 2.1	Baustelleneinrichtung und -räumung	psch	20.000,00	1,00	20.000,00
Pos. 2.2	Technische Bearbeitung (Einbaukontrollen durchführen)	psch	7.500,00	1,00	7.500,00
Pos. 3	Erdarbeiten				79.450,00
	Anstehendes Bodenmaterial abtragen, laden, transportieren und im Baufeld zur Zwischenlagerung zu Mieten aufsetzen, Abtragstiefe bis ca. 1,0 m	cbm	22.700,00	3,50	79.450,00
Pos. 4	Lärmschutzwall herstellen				857.500,00
Pos. 4.1	Material aus der Bodenaufbereitungsanlage transportieren und im Bereich der Aufstandsfläche abkippen, Annahme: Laden erfolgt durch Anlagenbetreiber	cbm	122.500,00	4,50	551.250,00
Pos. 4.2	Abgekipptes Material lagenweise einschieben und verdichten	cbm	122.500,00	2,50	306.250,00
Pos. 5	Bodenandeckung				84.650,00
Pos. 5.1	Seitlich gelagertes Bodenmaterial aufnehmen, transportieren und als Abdeckung auf dem Kern des Lärmschutzwalls einbauen, Mächtigkeit 0,75 m	cbm	22.700,00	3,50	79.450,00
Pos. 5.2	Umlaufende Entwässerungsmulde entlang der Wallfußes profilieren	lfdm	1.040,00	5,00	5.200,00
Pos. 6	Begrünung und Erosionsschutz				75.359,00
Pos. 6.1	Erosionsschutzmatten liefern und auf bahnseitiger Böschung verlegen	qm	9.350,00	2,50	23.375,00
Pos. 6.2	Kosten der Aufforstung (gemäß Ing.-Büro IBN ohne Planung)	psch	1,00	51.984,00	51.984,00
Pos. 7	Wege und Zaunbau				21.280,00
Pos. 7.1	Wartungsweg entlang der West-, Süd- und Ostseite des Lärmschutzwalls herstellen, Schotterweg (Breite 3,0m, Mächtigkeit 0,20 m) inkl . Trennvlies	lfdm	560,00	38,00	21.280,00
Zwischensumme:					1.330.699,00
Pos. 8	Unvorhergesehenes				199.801,00
Pos. 8.1	Unvorhergesehenes, ca. 15 % der geschätzten Kosten	psch	199.801,00	1,00	199.801,00
Summe Herstellung Bauwerk Lärmschutzwall, netto					1.530.500,00
Pos. 9	Planungskosten				153.050,00
Pos. 9.1	Planungskosten (Ingenieurleistungen), ca. 10 % der Herstellungskosten	psch	153.050,00	1,00	153.050,00
Gesamtsumme Profilierungsvariante 1, netto					1.683.550,00

Bei den genannten Kosten handelt es sich um Nettokosten

		Einheit	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
Pos 1	Vorlaufende Maßnahmen				184.960,00
Pos 1.1	Grundstückserwerb (Annahme: Ackerflächen)	qm	43.000,00	3,22	138.460,00
Pos 1.2	Flächendeckende Überprüfung auf Kampfmittel (ohne Bergung etwaiger Kampfmittel)	qm	31.000,00	1,50	46.500,00
Pos. 2	Baustelleneinrichtung und technische Bearbeitung				27.500,00
Pos. 2.1	Baustelleneinrichtung und -räumung	psch	20.000,00	1,00	20.000,00
Pos. 2.2	Technische Bearbeitung (Einbaukontrollen durchführen)	psch	7.500,00	1,00	7.500,00
Pos. 3	Erdarbeiten				57.225,00
	Anstehendes Bodenmaterial abtragen, laden, transportieren und im Baufeld zur Zwischenlagerung zu Mieten aufsetzen, Abtragtiefe bis ca. 1,0 m	cbm	16.350,00	3,50	57.225,00
Pos. 4	Lärmschutzwall herstellen				609.000,00
Pos. 4.1	Material aus der Bodenaufbereitungsanlage transportieren und im Bereich der Aufstandsfläche abkippen, Annahme: Laden erfolgt durch Anlagenbetreiber	cbm	87.000,00	4,50	391.500,00
Pos. 4.2	Abgekipptes Material lagengenweise einschieben und verdichten	cbm	87.000,00	2,50	217.500,00
Pos. 5	Bodenandeckung				62.350,00
Pos. 5.1	Seitlich gelagertes Bodenmaterial aufnehmen, transportieren und als Abdeckung auf dem Kern des Lärmschutzwalls einbauen, Mächtigkeit 0,75 m	cbm	16.350,00	3,50	57.225,00
Pos. 5.2	Umlaufende Entwässerungsmulde entlang der Wallfußes profilieren	lfdm	1.025,00	5,00	5.125,00
Pos. 6	Begrünung und Erosionsschutz				71.116,00
Pos. 6.1	Erosionsschutzmatten liefern und auf bahnseitiger Böschung verlegen	qm	9.350,00	2,50	23.375,00
Pos. 6.2	Kosten der Aufforstung (gemäß Ing.-Büro IBN ohne Planung)	psch	1,00	47.741,00	47.741,00
Pos. 7	Wege und Zaunbau				20.520,00
Pos. 7.1	Wartungsweg entlang der West-, Süd- und Ostseite des Lärmschutzwalls herstellen, Schotterweg (Breite 3,0m, Mächtigkeit 0,20 m) inkl. Trennvlies	lfdm	540,00	38,00	20.520,00
Zwischensumme:					1.032.671,00
Pos. 8	Unvorhergesehenes				154.829,00
Pos. 8.1	Unvorhergesehenes, ca. 15 % der geschätzten Kosten	psch	154.829,00	1,00	154.829,00
Summe Herstellung Bauwerk Lärmschutzwall, netto					1.187.500,00
Pos. 9	Planungskosten				118.750,00
Pos. 9.1	Planungskosten (Ingenieurleistungen), ca. 10 % der Herstellungskosten	psch	118.750,00	1,00	118.750,00
Gesamtsumme Profilierungsvariante 2, netto					1.306.250,00

Bei den genannten Kosten handelt es sich um Nettokosten

		Einheit	Menge	Einheitspreis	Gesamtpreis
Pos 1	Vorlaufende Maßnahmen				184.960,00
Pos 1.1	Grundstückserwerb (Annahme: Ackerflächen)	qm	43.000,00	3,22	138.460,00
Pos 1.2	Flächendeckende Überprüfung auf Kampfmittel (ohne Bergung etwaiger Kampfmittel)	qm	31.000,00	1,50	46.500,00
Pos. 2	Baustelleneinrichtung und technische Bearbeitung				27.500,00
Pos. 2.1	Baustelleneinrichtung und -räumung	psch	20.000,00	1,00	20.000,00
Pos. 2.2	Technische Bearbeitung (Einbaukontrollen durchführen)	psch	7.500,00	1,00	7.500,00
Pos. 3	Erdarbeiten				79.800,00
	Anstehendes Bodenmaterial abtragen, laden, transportieren und im Baufeld zur Zwischenlagerung zu Mieten aufsetzen, Abtragstiefe bis ca. 1,0 m	cbm	22.800,00	3,50	79.800,00
Pos. 4	Lärmschutzwall herstellen				959.000,00
Pos. 4.1	Material aus der Bodenaufbereitungsanlage transportieren und im Bereich der Aufstandsfläche abkippen, Annahme: Laden erfolgt durch Anlagenbetreiber	cbm	137.000,00	4,50	616.500,00
Pos. 4.2	Abgekipptes Material lagengenweise einschieben und verdichten	cbm	137.000,00	2,50	342.500,00
Pos. 5	Bodenandeckung				85.000,00
Pos. 5.1	Seitlich gelagertes Bodenmaterial aufnehmen, transportieren und als Abdeckung auf dem Kern des Lärmschutzwalls einbauen, Mächtigkeit 0,75 m	cbm	22.800,00	3,50	79.800,00
Pos. 5.2	Umlaufende Entwässerungsmulde entlang der Wallfußes profilieren	lfdm	1.040,00	5,00	5.200,00
Pos. 6	Begrünung und Erosionsschutz				76.234,00
Pos. 6.1	Erosionsschutzmatten liefern und auf bahnseitiger Böschung verlegen	qm	9.350,00	2,50	23.375,00
Pos. 6.2	Kosten der Aufforstung (gemäß Ing.-Büro IBN ohne Planung)	psch	1,00	52.859,00	52.859,00
Pos. 7	Wege und Zaunbau				21.280,00
Pos. 7.1	Wartungsweg entlang der West-, Süd- und Ostseite des Lärmschutzwalls herstellen, Schotterweg (Breite 3,0m, Mächtigkeit 0,20 m) inkl. Trennvlies	lfdm	560,00	38,00	21.280,00
Zwischensumme:					1.433.774,00
Pos. 8	Unvorhergesehenes				215.226,00
Pos. 8.1	Unvorhergesehenes, ca. 15 % der geschätzten Kosten	psch	215.226,00	1,00	215.226,00
Summe Herstellung Bauwerk Lärmschutzwall, netto					1.649.000,00
Pos. 9	Planungskosten				164.900,00
Pos. 9.1	Planungskosten (Ingenieurleistungen), ca. 10 % der Herstellungskosten	psch	164.900,00	1,00	164.900,00
Gesamtsumme Profilierungsvariante 3, netto					1.813.900,00

Grobplanung

Bewaldung Lärmschutzwall

Bremen-Hemelingen

Auftraggeber:

Umtec
Prof. Biener / Sasse / Konertz
Haferwende 7
28357 Bremen

Sachverständiger:

Andreas Neef
Dipl. Forsting. FH

IBN Ingenieurbüro für
Forst- und Umweltplanungen

Galileistraße 11
08060 Zwickau
www.ingenieurbuero-neef.de



Zwickau, 13. 8. 2014

Inhaltsverzeichnis

	<i>Seite:</i>
1 Einleitung und Darstellung der Ausgangsbedingungen.....	1
1.1 Aufgabenstellung der Grobplanung-Bewaldung	2
1.2 Relevante naturräumliche und grünplanerische Grundlagen.....	2
1.2.1 Naturräume und Forstliche Standorte.....	2
1.2.2 Städtische Grünflächen und Biotope.....	4
2 Anforderungen an die Bodenbeschaffenheit des Lärmschutzwalles	5
3 Hinweise zur Beschaffenheit (technische Form) des Lärmschutzwalles.....	7
4 Mögliche Laubmischwaldformen mit verschiedenen Funktionen	8
5 Kostenschätzung.....	11
6 Quellenangaben / Literaturverzeichnis	13
7 Fotodokumentation	14
8 Anlage 1: Detaillierte Herleitung der Kosten für die Bestandesbegründung.....	20

1 Einleitung und Darstellung der Ausgangsbedingungen

Die Freie Hansestadt Bremen beabsichtigt einen Lärmschutzwall im Stadtteil Hemelingen herzustellen. Dieser soll südlich der Bahnstrecke 1740 -Bremen-Hannover- zwischen der Bahntrasse und einem in ca. 100 m angrenzenden Wohngebiet angelegt werden. Im Jahr 2013 wurde vorab ein Gutachten zur Ermittlung der Lärmbelastung in diesem Bereich erstellt. Im Gutachten wurde festgestellt, dass die Immissionsgrenzwerte sowohl am Tag als auch bei Nacht überschritten werden.

Beim Wohngebiet handelt es sich um 4 bis 8- geschössige Wohnblöcke, deren Bewohner nicht nur innerhalb der Wohnungen sondern auch bei Freizeitaktivitäten in den Außenanlagen durch den Lärm der unmittelbar angrenzenden Bahntrasse gestört werden.

Insgesamt befindet sich der Bereich in einer Randlage von Bremen. Die Fläche, auf der der Lärmschutzwall entstehen soll, wird aktuell als Ackerland genutzt. In nördlicher Richtung grenzen weitere landwirtschaftlich genutzte Flächen an. Erst in einigen hundert Metern Entfernung setzt sich die Wohnbebauung fort.

Der Schüttkörper des Lärmschutzwalles soll mit Recycling-Boden hergestellt werden. Es kommt hierbei nach M20: "Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden)", die geringste Schadstoffbelastungsstufe Z 1.1. zur Anwendung. Dieser Boden eignet sich für die Herstellung einer technischen Funktion des Schüttkörpers.

Auf dem Lärmschutzwall soll eine Bewaldung als Erstaufforstung entstehen, die sowohl den Waldfunktionen als auch dem Sonderstandort des Lärmschutzwalles gerecht wird. Gleichzeitig wird diese Aufforstung als waldbrechtliche Ausgleichsmaßnahme im Zuge einer naturschutzfachlichen Eingriffsregelung genutzt.

1.1 Aufgabenstellung der Grobplanung-Bewaldung

Ich wurde als Forstsachverständiger im Schreiben vom 18. 2. 2014 vom Planungsbüro Umtec damit beauftragt, folgende Sachverhalte zu untersuchen:

1. Ermittlung vorhandener naturräumlicher und städteplanerischer Grundlagen.
2. Darlegung von notwendigen Anforderungen an die Bodenbeschaffenheit und Empfehlungen einer Methodik zur Bestimmung des Standortpotenzials bei verschiedenen Bodenarten.
3. Hinweise zur Beschaffenheit (technische Form) des Lärmschutzwalles.
4. Mögliche Laubmischwaldformen mit verschiedenen Funktionen für das städtische Umfeld.
5. Abschätzung der Kosten für die detaillierte Planung und Ausführung.

Für die Bearbeitung wurden folgende Unterlagen bereitgestellt:

- Lageplan zur Grobplanung in drei Profilierungsvarianten
- Schalltechnisches Gutachten zur Wirkung des geplanten Lärmschutzwalles

Zudem wurde am 6.3. 2014 ein Vorort-Termin mit Vertretern des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr der Freien Hansestadt Bremen, dem Generalplaner Umtec und dem Forstsachverständigen durchgeführt.

Hierbei wurden vor allem die grundlegenden Anforderungen an die Bewaldung sowie die Einbindung in den städtischen Bereich abgestimmt.

1.2 Relevante naturräumliche und grünplanerische Grundlagen

1.2.1 Naturräume und Forstliche Standorte

Die Freie Hansestadt Bremen befindet sich im Gebiet um Hemelingen in der breiten Talau der Weser. Naturräumlich zählt dieser Bereich zur "Ems-Weser-Marsch".

Der Naturraum Ems-Weser-Marsch umfasst die Ostfriesischen Inseln, die ostfriesischen Seemarschen und die Fluss-See-Marschen der Weser und Ems. Die Marschen sind postglaziales Schwemmland. Beginnend im 11. Jahrhundert wurden die Marschen zur Landgewinnung eingedeicht, um sie vor den Einwirkungen der Gezeiten zu schützen. Nährstoffreiche, schwere

Böden erlauben hier einen intensiven Ackerbau mit den Hauptfrüchten Winterweizen und Kartoffel. Das zum Land hin anschließende tiefer liegende Sietland, das durch ein Sedimentationsdefizit entstanden und oft aus reinem Torf aufgebaut ist, bildet ausgedehnte Niederungen, die überwiegend als Grünland genutzt werden. Die weiten ebenen Marschflächen, mit Höhenunterschieden von maximal 5 m, liegen zum Teil unter dem Meeresniveau. Der Grundwasserspiegel liegt nur wenige Zentimeter unter der Bodenoberfläche, so dass eine intensive Entwässerung erforderlich ist.

Die Auen im Bereich von Bremen haben ein geringes Bewaldungsprozent, so dass Forstwirtschaft kaum eine Rolle spielt. Eine Zuordnung der Wuchsbedingungen kann man anhand der Waldbauregionen und Wuchsbezirke Niedersachsens ableiten.

Bremen grenzt überwiegend an die Waldbauregion "Mittel- Westniedersächsisches Tiefland und Hohe Heide", Wuchsbezirk GM "Geest-Mitte".

Lage:

Der Wuchsbezirk fällt in westlicher Richtung bis auf ca. 10 m ü. NN ab und der Waldflächenanteil ist gering. Zwischen der Grundmoränenlandschaft mit einzelnen Endmoränenwällen, befinden sich die Flussauen der Weser, Hunte und Ems und entwässern in die insgesamt feuchtere Geestlandschaft.

Klima:

Es herrscht ein Übergangsklima zwischen Küsten- und Binnenland mit relativ hohen Niederschlägen von 700 bis 760 mm im Jahr. Die mittlere jährliche Lufttemperatur ist warm und ausgeglichen und erreicht 8 bis 8,6 °C. Gegenüber dem Küstenraum liegen bereits verminderte Windgeschwindigkeiten vor.

Geologie:

Es kommen Grund- und Endmoränen vor, die mit Geschiebedecksanden überlagert wurden. Außerdem weichseleiszeitliche Talsande, Sandlössinseln, Flugsande und holozäne Wasserabsätze sowie im westlichen Wuchsbezirk zunehmend Moorbildung.

Böden:

Auf großen Flächen ohne hoch anstehendem Grund- und Stauwasser herrschen schwach bis mäßig nährstoffversorgte Böden mit Podsolen und Braunerde-Podsole vor. In den Auen der Flüsse sind typische, nährstoffreichere Auenböden vorhanden.

Potenziell natürliche Waldvegetation (pnV):

Die pnV stellt den Vegetationstyp dar, der sich unter den heutigen anthropogen beeinflussten Standorten von Natur aus ohne Einwirken des Menschen einstellen würde.

Das Gebiet um Bremen befindet sich in der Aue der Weser und würde von Auen- und feuchten Niederungswäldern unterschiedlicher Zusammensetzung mit Stieleiche, Esche, Ulmen, Weiden, Schwarzpappel, Schwarz- und Grauerle dominiert werden. Hierbei handelt es sich jedoch nur um die flussnahen Bereiche, die unter Wassereinfluss stehen. Im Wesentlichen sind hier Weichholzauenwälder mit Weidenarten (*Salix spec.*) typisch. Etwas höher liegend sind Hartholzauenwälder mit Edellaubbaumarten wie Stieleiche (*Quercus robur*), Gewöhnliche Esche (*Fraxinus excelsior*), Flatterulme (*Ulmus laevis*), Feldulme (*Ulmus minor*) und Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) typisch.

Diese stehen südlich der Weser Eichen-Hainbuchenwälder gegenüber, die in der frischen Ausbildungsform mit Stieleiche auftreten (Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald, *Stellario Carpinetum*). In der Baumschicht dominieren hier auch mit teils hohen Mischungsanteilen Bergahorn, Winterlinde (*Tilia cordata*), Gewöhnliche Esche und Bergulme (*Ulmus glabra*).

Nördlich der Weser schließen sich Gebiete der Bodensauerer Hainsimsen-Rotbuchenwälder mit Eichenanteilen (*Melampyro Fagetum* bzw. *Deschampsio Fagetum*) an.

1.2.2 Städtische Grünflächen und Biotope

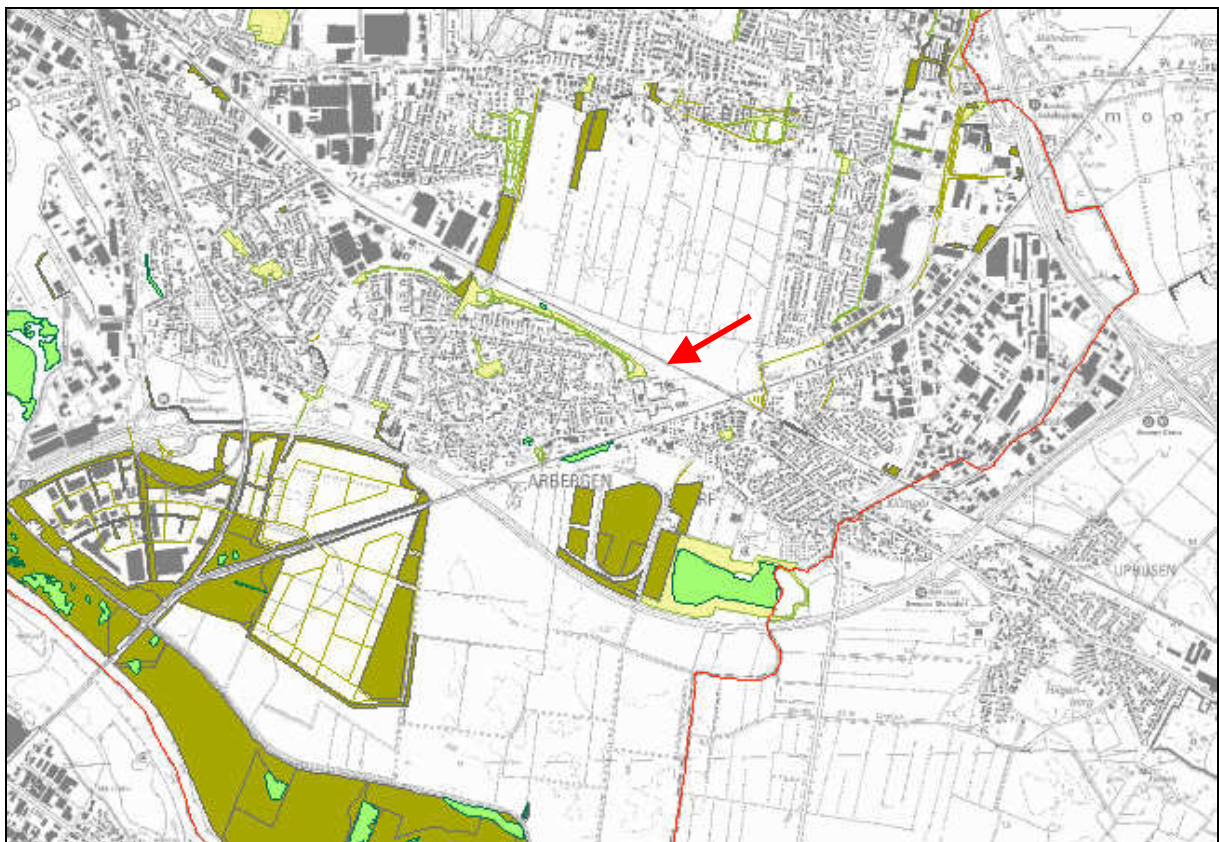


Abbildung 1: vorhandene Grünflächen und Biotope im Gebiet des geplanten Lärmschutzwalles

Legende zu Abbildung 1:

dunkelgrün	Kompensationsflächen
hellgrün	geschützte Biotope
gelb	städtische Grünanlagen

Auf der Abbildung 3 wird ersichtlich, dass an den Bereich des geplanten Lärmschutzwalles Grünflächen und Biotope angrenzen. In südwestlicher Richtung wurde eine städtische Grünfläche mit verschiedenen Laubbaumarten angelegt, die durch den bewaldeten Lärmschutzwall erweitert wird. Dieser Bereich hat auch Anschluss in westlicher Richtung, so dass ein gewisser Grünflächenverbund geschaffen wird. Ebenso befindet sich ein kleinflächiges, geschütztes Biotop auf der Fläche nordwestlich des geplanten Lärmschutzwalles.

2 Anforderungen an die Bodenbeschaffenheit des Lärmschutzwalles

Wichtige Parameter für das Baumwachstum auf haldenähnlichen Wällen ist die Durchwurzelbarkeit des Schüttmaterials sowie die Fähigkeit Wasser zu speichern. Der Wasserhaushalt ist hierbei immer das entscheidende Kriterium, das noch vor Nährstoffausstattung des Bodens steht.

Im vorliegenden Fall kann unterstellt werden, dass der vorgesehene Recyclingboden (vorliegend z.B. Schadstoffbelastungsstufe Z 1.1) die technische Funktion des Lärmschutzwalls übernimmt und für die Bewaldung nicht als Wurzelraum zur Verfügung steht.

Eine Bewaldung des Lärmschutzwalles ohne weitere Maßnahmen ist somit nicht möglich.

Voraussetzung für das Baumwachstum ist die Schaffung einer durchwurzelbaren Bodenschicht, die sowohl pflanzenverfügbare Nährstoffe enthält und die Standsicherheit der Bäume gewährleistet. Bei Untersuchungen zur Durchwurzelung von regulären Waldböden sowie Böden auf Bergbauhalden wurde festgestellt, dass die Durchwurzelungstiefe von der Tiefgründigkeit des Bodens abhängt. Hier kann auch die Verdichtung von tieferen Bodenschichten zur Minderausbildung von Wurzelsystemen führen. Unsere heimischen Waldbäume haben im wesentlichen drei Grundtypen von Wurzelsystemen (siehe auch Abbildung 2): Herzwurzler, Pfahlwurzler und Flachwurzler.

Grundtypen von Wurzelsystemen

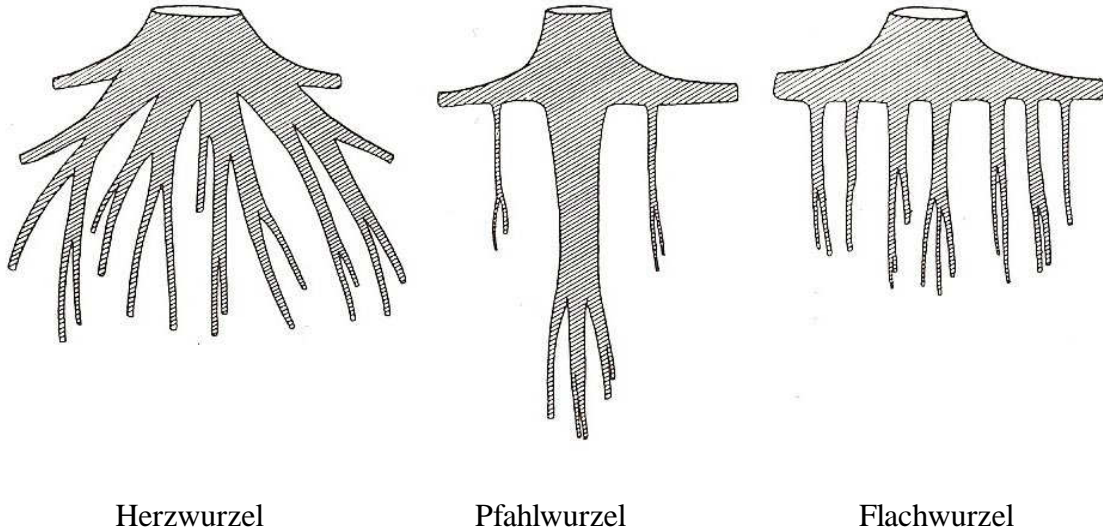


Abbildung 2: Übersicht der Wurzelsysteme

Für ein flaches Wurzelsystem ist z.B. die Gemeine Fichte (*Picea abies*) bekannt. Herzwurzelsysteme werden von Bergahorn, Winterlinde, und Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) ausgebildet. Zu Pfahlwurzeln tendieren Gemeine Kiefer (*Pinus sylvestris*) und Eichenarten (*Quercus robur/petraea*) wobei letztere auch ein breiteres Herzwurzelsystem ausbilden können.

Die Ausbildung der artspezifischen Wurzelsysteme hängen jedoch stark von der Mächtigkeit der durchwurzelbaren Schicht ab. So kann es bei tiefwurzelnden Baumarten auf flachgründigem Standort auch zu Ausbildung einer flachen Wurzel kommen.

Die allgemeine Wurzeltiefe von Baumarten steht in der Regel auch nicht im Verhältnis mit der Baumhöhe. Meist endet der Hauptteil der Wurzeln bereits um 1 m Bodentiefe, trotz dass der Baum oberirdisch z.B. eine Baumhöhe von 30 m aufweist. Jedoch wird die Wurzelbreite in etwa in der Größenordnung der Baumkronenbreite ausgebildet.

Für die Herstellung des Lärmschutzwalles ist es somit notwendig, eine mindestens 0,75 m mächtige Abdeckschicht aus humosen Oberboden aufzutragen. Dieser kann z.B. auf der aktuellen Grundfläche des Standortes abgetragen werden, da es sich zugleich um einen

nährstoffreichen, bindigen Auenboden handelt. Bei dieser Dicke der Abdeckschicht ist für die meisten dauerhaften (Klimax-) Baumarten ein Wachstum gut möglich. Will man jedoch die Fläche vorrangig für eine forstliche Nutzung im Sinne der Holzproduktion nutzen, ist eine Abdeckschicht von 1,50 zu empfehlen.

Geringere Mächtigkeiten der Abdeckschicht sind in mehrfacher Hinsicht ungünstig. Zum einen würden auch Pionierbaumarten wie z.B. Gemeine Birke nur ein flaches Wurzelsystem ausbilden. Die Standsicherheit bei Einwirkung von Wind und Sturm wäre somit nicht gegeben. Zudem entstehen hohe Folgekosten, da zu einem späteren Zeitpunkt ein Waldumbau in dauerhafte, standortgerechte Baumarten durchgeführt werden muss. Dann ist es mitunter notwendig, eine ausreichende Abdeckschicht nachträglich aufzubringen.

3 Hinweise zur Beschaffenheit (technische Form) des Lärmschutzwalles

Bei der Betrachtung der Auswirkung einer hohen Hangneigung und der Möglichkeit einer Bewaldung ist zunächst festzustellen, dass auch bei starken Neigungsprozenten Baumwachstum möglich ist. Es kommt jedoch zu Einschränkungen bei der Baumartenwahl und der Minimierung der Wuchsleitung der jeweiligen Baumart. Zudem entstehen bei Hangneigungen von mehr als 1:3 Mehrkosten bei der Pflanzung und Pflege der Flächen. Auf Bergbauhalden in Sachsen wurden von NEEF (2006) Zeitstudien bei Aufforstung von Haldenkörpern bei bis zu 100 % geneigten Flächen (1:2) durchgeführt. Im Ergebnis waren allein die Kosten für die Anlage etwa 4 Mal so hoch wie im regulären Waldstandort. Zudem führten damals hohe Hangneigungen zum Abfluss des Oberflächenwassers und Auswaschung von Nährstoffen. Dies hatte ein Ausfallprozent der gepflanzten Bäume in den ersten 3 Jahren von rund 60 % zur Folge.

Bei der Modellierung der Form des Lärmschutzwalles müssen somit Flächen mit Hangneigung über 1:3 vermieden werden, wenn diese bewaldet werden sollen. An Stellen, wo dies aus technischer Sicht nicht vermieden werden kann, ist eine Aufforstung mit Winterlinde (*Tilia cordata*) empfehlenswert. Diese Baumart ist für ihr Wachstum auf Steilhängen bekannt und sie bildet ein intensives Wurzelsystem aus, dass gegen Erosion wirkt.

4 Mögliche Laubmischwaldformen mit verschiedenen Funktionen

Wie im Punkt 1.2.1. ersichtlich wurde, befindet sich der Bereich des geplanten Lärmschutzwalles geobotanisch im Übergangsbereich von Eichen-Hainbuchenwäldern, Auenwäldern und ferner bodensauereren Buchenwäldern. Bei der Bewaldung sind somit Baumarten aus den umliegenden natürlichen Waldgesellschaften anzupflanzen. Waldflächen haben immer eine multifunktionale Wirkung in Form der Nutz-, Schutz- und Erholungsfunktion. Dies ist für den "Sonderstandort Lärmschutzwall" vorab nicht zwingend planbar, in welcher Form später eine Nachnutzung als Waldfläche erfolgt. Bei den folgenden Bewaldungsvarianten wurde darauf geachtet, dass später alle möglichen Waldfunktionen entwickelt werden können. Der Schwerpunkt des späteren Status der Fläche wird jedoch eher auf einer städtischen Grünfläche mit Biotopfunktion liegen, auf der man aus der notwendigen Pflege auch Holz Mengen gewinnen kann. Inwiefern die Erlebbarkeit für die Bevölkerung (Erholungsfunktion) später einmal eine Rolle spielt, kann erst im älteren Waldstadium entschieden werden. Im städtischen Umfeld ist die ästhetisch-gestalterische Wirkung von Gehölzflächen in der Regel die wichtigste Funktion.

Eine gewisse gestalterische Wirkung tritt jedoch automatisiert durch die Waldrandgestaltung am Oberhang-Plateau ein. Im Zuge der Grobplanung wurden drei Profilierungsvarianten vom Büro Umtec entwickelt. Diese werden im folgenden auf jeweils zwei Bewaldungsvarianten aufgeschlüsselt. Bei allen Bewaldungsvarianten ist jedoch der Aufbau des Waldrandes auf dem Plateau gleich. Dieser setzt sich aus folgenden Gehölzarten zusammen:

-Eingrifflicher Weißdorn	<i>Crataegus monogyna</i>	50 %
-Roter Hartriegel	<i>Cornus sanguinea</i>	35 %
-Gemeiner Schneeball	<i>Viburnum opulus</i>	15 %
-Feldahorn	<i>Acer campestre</i>	100 Stück

Auswahl der Größe des Pflanzsortimentes:

- >Straucharten als Landschaftsgehölz: verschulter Strauch, 3-4 Triebe, 60-100 cm Höhe
- >Feldahorne: I. Heister 80-100 cm Höhe

Pflanzverband:

- >Strauchabstand: ca. 2 m
- >Feldahorne: einzelbaumweise verteilen, z.B. mit 5 m Abstand entlang der Plateauausdehnung

Für die Bewaldung wurden folgende Baumarten als Forstpflanzgut ausgewählt:

Traubeneiche	Quercus petraea	2/0, 2 j. S.	50-80 cm Höhe
Bergahorn	Acer pseudoplatanus	1/1, 2 j.v.S.	50-80 cm Höhe
Winterlinde	Tilia cordata	2/0, 2 j. S.	50-80 cm Höhe
Schwarzerle	Alnus glutinosa	1/1, 2 j.v.S.	50-80 cm Höhe

(Hinweis: es darf nur Pflanzgut mit Herkunftsnachweis gepflanzt werden)

Pflanzverband:

- >1 x 2 m, Pflanzenabstand 1 m, Reihenabstand 2 m, entspricht 5.000 Stück/ha
- >Der Verlauf der Pflanzreihen ist immer mit der Hangrichtung (Unter- zum Oberhang) anzulegen.

Tabelle 1: Übersicht möglicher Bewaldungsvarianten in Abhängigkeit der Planvariante

Profilierungsvariante 1	Profilierungsvariante 2	Profilierungsvariante 3
Bewaldungsvariante 1.1	Bewaldungsvariante 2.1	Bewaldungsvariante 3.1
Fläche: Unterhang bis 4 m Höhenlinie und unter 1:3 Hangneigung:	Fläche: Unterhang bis 1 m Höhenlinie und unter 1:3 Hangneigung:	Fläche: Unterhang bis 4 m Höhenlinie und unter 1:3 Hangneigung:
Baumart: Bergahorn	Baumart: Bergahorn	Baumart: Bergahorn
Fläche: Mittelhang bis Plateaukante und Hangneigung unter 1:3:	Fläche: 1 m bis 4 m Höhenlinie und Hangneigung unter 1:3:	Fläche: Mittelhang bis Plateaukante und Hangneigung unter 1:3:
Baumart: Traubeneiche	Baumart: Traubeneiche	Baumart: Traubeneiche
Fläche: über 1:3 Hangneigung (nordwestlich und südöstlich):	Fläche: über 1:3 Hangneigung:	Fläche: über 1:3 Hangneigung (nordwestlich und südöstlich):
Baumart: Winterlinde	Baumart: Winterlinde	Baumart: Winterlinde
Fläche: Plateau	Fläche: Plateau	Fläche: Plateau
Waldrandgestaltung	Waldrandgestaltung	Waldrandgestaltung
Bewaldungsvariante 1.2	Bewaldungsvariante 2.2	Bewaldungsvariante 3.2
Wie zuvor, jedoch Bepflanzung der zukünftigen Pflegegassen alle 20 m eine Reihe mit Schwarzerle	Wie zuvor, jedoch Bepflanzung der zukünftigen Pflegegassen alle 20 m eine Reihe mit Schwarzerle	Wie zuvor, jedoch Bepflanzung der zukünftigen Pflegegassen alle 20 m eine Reihe mit Schwarzerle

Die Bewaldungsvarianten in Tabelle 1 weisen im Wesentlichen Unterschiede nach Hangneigung und Berücksichtigung von späteren Pflegegassen auf. Die Hangbereiche mit einer Neigung von mehr als 1:3 müssen mit Winterlinde wegen der besonderen Erosionsschutzfunktion dieser Baumart angelegt werden.

Die späteren Pflegegassen, deren Anlage durch Entnahme einer Baumreihe alle 20 m nach ca. 15 Jahren notwendig sein wird, können mit Schwarzerle (=Roterle, *Alnus glutinosa*) aufgeforstet werden. Die Schwarzerle wirkt auf Sonderstandort wie z.B. Bergbauhalden als "biologische Bodenverbesserung", auch wenn bei trockeneren Bodenverhältnissen das Wachstum begrenzt ist. Die Baumart ist dafür bekannt, dass sie ein intensives Wurzelsystem ausbildet, an denen in Knöllchen Bakterien leben die Stickstoff produzieren und dem Boden zuführen. Dies trägt zum besseren Wachstum der sonstigen Baumarten in den ersten Jahren bei. Zudem wird die Bildung einer Humusschicht durch die Stickstoffanreicherung und das leicht zersetzbare Laub der Schwarzerle gefördert. Nach ca. 12-15 Jahren ist eine erste Jungbestandespflege notwendig, bei der z.B. protzige Vorwüchse entnommen werden und die Pflegegassen angelegt werden. Durch Entnahme der Reihen an Schwarzerle hätte man somit einen ersten Holzertrag, der die Pflegekosten mindert.

5 Kostenschätzung

Tabelle 2: Kostenschätzung nach Bewaldungsvarianten

	Profiliervariante 1			Profiliervariante 2			Profiliervariante 3		
	Bewaldungsvariante 1.1	€/ha	€ gesamt	Bewaldungsvariante 2.1	€/ha	€ gesamt	Bewaldungsvariante 3.1	€/ha	€ gesamt
1. Jahr	Bestandesbegründung *	15.520	33.523	Bestandesbegründung *	17.534	27.288	Bestandesbegründung *	15.684	34.315
	Kulturpflege	450	972	Kulturpflege	600	934	Kulturpflege	450	985
2. Jahr	Nachbesserung 10 %	1.552	3.352	Nachbesserung 20 %	3.507	5.458	Nachbesserung 10 %	1.552	3.396
	Kulturpflege	450	972	Kulturpflege	600	934	Kulturpflege	450	985
3. Jahr	Kulturpflege	450	972	Kulturpflege	600	934	Kulturpflege	450	985
	Wildschutzzaun		12.193	Wildschutzzaun		12.193	Wildschutzzaun	5.645	12.193
	Kosten für Planung		8.600	Kosten für Planung		8.600	Kosten für Planung		8.600
			60.584			56.341			61.459
	Bewaldungsvariante 1.2	€/ha	€ gesamt	Bewaldungsvariante 2.2	€/ha	€ gesamt	Bewaldungsvariante 3.2	€/ha	€ gesamt
1. Jahr	Bestandesbegründung	13.980	30.197	Bestandesbegründung	15.503	24.127	Bestandesbegründung	14.023	30.681
	Kulturpflege	450	972	Kulturpflege	600	934	Kulturpflege	450	985
2. Jahr	Nachbesserung 10 %	1.398	3.020	Nachbesserung 20 %	3.101	4.826	Nachbesserung 10 %	1.398	3.059
	Kulturpflege	450	972	Kulturpflege	600	934	Kulturpflege	450	985
3. Jahr	Kulturpflege	450	972	Kulturpflege	600	934	Kulturpflege	450	985
	Wildschutzzaun		12.193	Wildschutzzaun		12.193	Wildschutzzaun	5.645	12.193
	Kosten für Planung		8.600	Kosten für Planung		8.600	Kosten für Planung		8.600
			56.926			52.548			57.488

* Genaue Herleitung der Begründungskosten siehe Anlage 1

Bei der Kostenschätzung der Tabelle 2 wird ersichtlich, dass die kostengünstigste Variante die Profilierungsvariante 1 des Lärmschutzwalles mit Bewaldungsvariante 1.2 ist. Dies ist vor allem darin begründet, dass bei der Aufforstung der späteren Pflegegassen die preiswertere Schwarzerle gepflanzt wird. Die im Punkt 4 erwähnten Holzträge aus der Jungbestandespflege mit Gassenanlage nach 12-15 Jahren würden aus heutiger Sicht ca. 600 €/ha betragen und somit bei einer Fläche von rund 2,2 ha 1.320 €. Auswertungen von Kostensätzen aus den Staatsforsten ergaben, dass für Jungbestandespflege ca. 700 €/ha benötigt wurden bei regulären forstlichen Standortverhältnissen ohne Hangneigung. Die ersten Einnahmen würden demnach bereits einen großen Teil der Kosten decken bzw. bei günstiger Entwicklung der Holzpreise sowie spezieller Holzvermarktung zur Amortisation der Pflegekosten führen.

Weiter wurden in der Planvariante 2 mit den beiden Bewaldungsvarianten die höchsten Kosten errechnet. Gründe dafür sind vor allem, dass bei der Modellierung von steilen Hangbereichen ein höheres Ausfallprozent bei den Pflanzen im ersten Jahr eintreten wird. Weiter erhöhen sich auf steilem Standort die Kosten für die Begründung und Kulturpflege, da eine Arbeitskraft zur Ausführung der Arbeiten mehr Zeit benötigt.

Unter Beachtung aller Aspekte ist bei der Bewaldung die Bewaldungsvariante 1.2. zu empfehlen, da hier standortsökologische Aspekte (Erle), mögliche Holznutzung und niedrige Begründungs- und Pflegekosten gleichzeitig enthalten sind.

6 Quellenangaben / Literaturverzeichnis

NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR DEN LÄNDLICHEN RAUM, ERNÄHRUNG,
LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2004):

Langfristige ökologische Waldentwicklung, Roco Wolfenbüttel, 2004

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE (2003):

PNV-Karten für Niedersachsen auf Basis der BÜK 50

BAUMSCHULE BRUNS (2013/2014):

Sortimentskatalog, Anlage Planungshilfen

BONK-MAIRE-HOPPMANN GBR (2013): Schalltechnisches Gutachten zur Wirkung eines
geplanten

Lärmschutzwals südlich der DB-Strecke 1740 in Bremen-Arbergen

MÜLLER MÜNCHEHOF GMBH (2013/14):

Forstpflanzen, Pflanzen für die freie Landschaft, Seesen

HECKER, U. (1985): Laubgehölze, Wildwachsende Bäume, Sträucher und Zwerggehölze,
BLV Verlagsgesellschaft, München Wien Zürich

NEEF, A. (2006): Untersuchung des biologischen Potenzials der Deutschlandschachthalde mit
den Schwerpunkten Standort, Vegetation und Pflanzenwachstum, Stadt Oelsnitz / Ergeb.

NEEF, A. (2009): Untersuchung einer tragfähigen Lösung zum Projekte "Machbarkeitsstudie zur
gemeinsamen Bewirtschaftung von Waldflächen in der Wirtschaftsregion Chemnitz-
Zwickau unter besonderer Beachtung der Haldenproblematik in der FLOEZ-Region.".,
Wirtschaftsregion Chemnitz-Zwickau gGmbH

Weitere Recherchen:

>Beratungsgespräch am 20.3. 2014 mit Prof. (a.D.) Dr. habil. Martin Heinze: Ehemaliger Rektor
der Thüringer Hochschule für Forstwirtschaft Schwarzburg, Fachgebiet Standorts- und
Vegetationskunde, Spezialist für Bewaldung von Bergbauhalden

>www.floraweb.de

>www.umwelt.bremen.de, Kartendienst Bremer Naturschutzinformationssystem (NIS)

7 Fotodokumentation

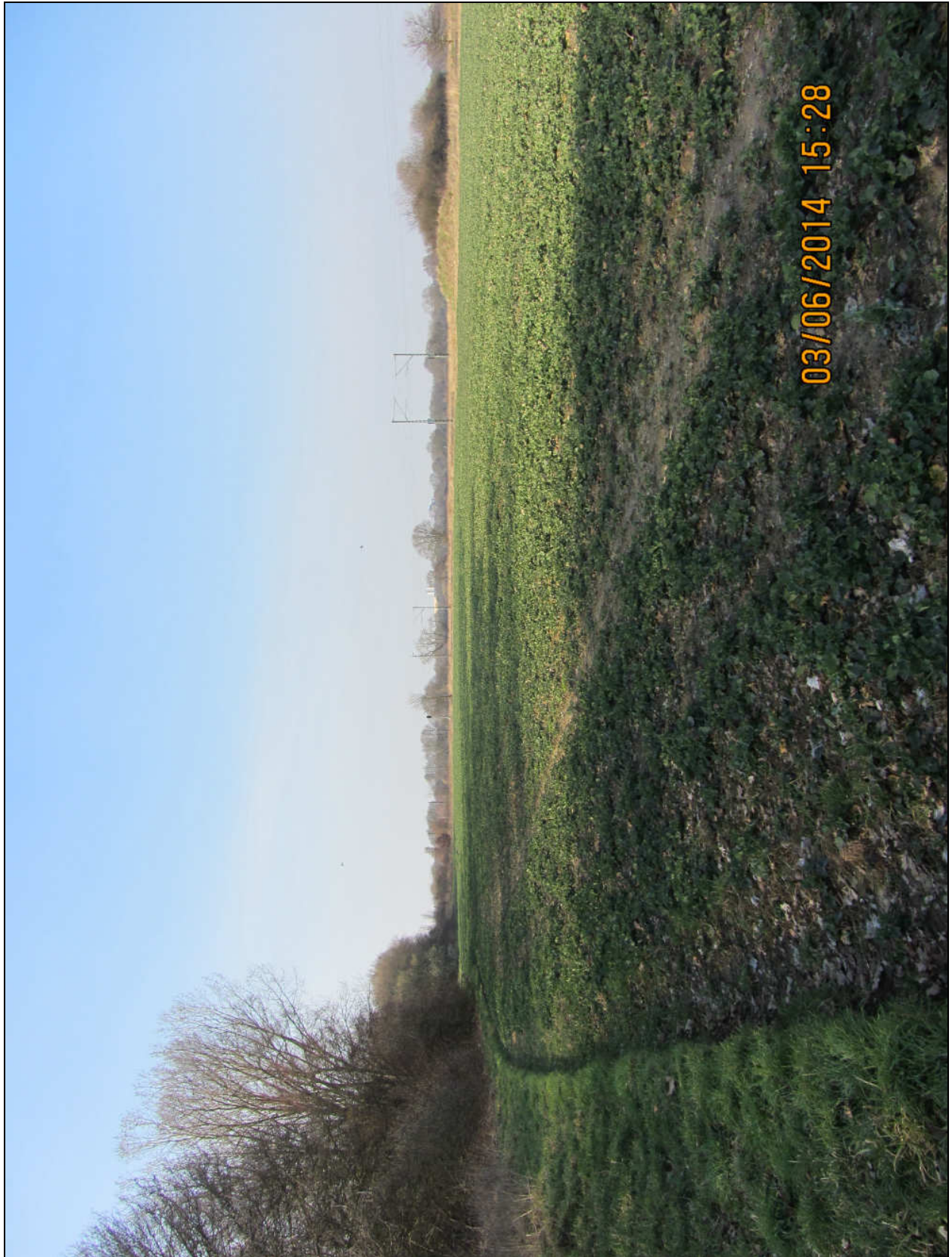


Abbildung 3: Planfläche mit Blick in nordwestlicher Richtung



Abbildung 4: südwestlich angrenzende Grünfläche



Abbildung 5: unmittelbar angrenzende Fläche für Freizeitaktivitäten

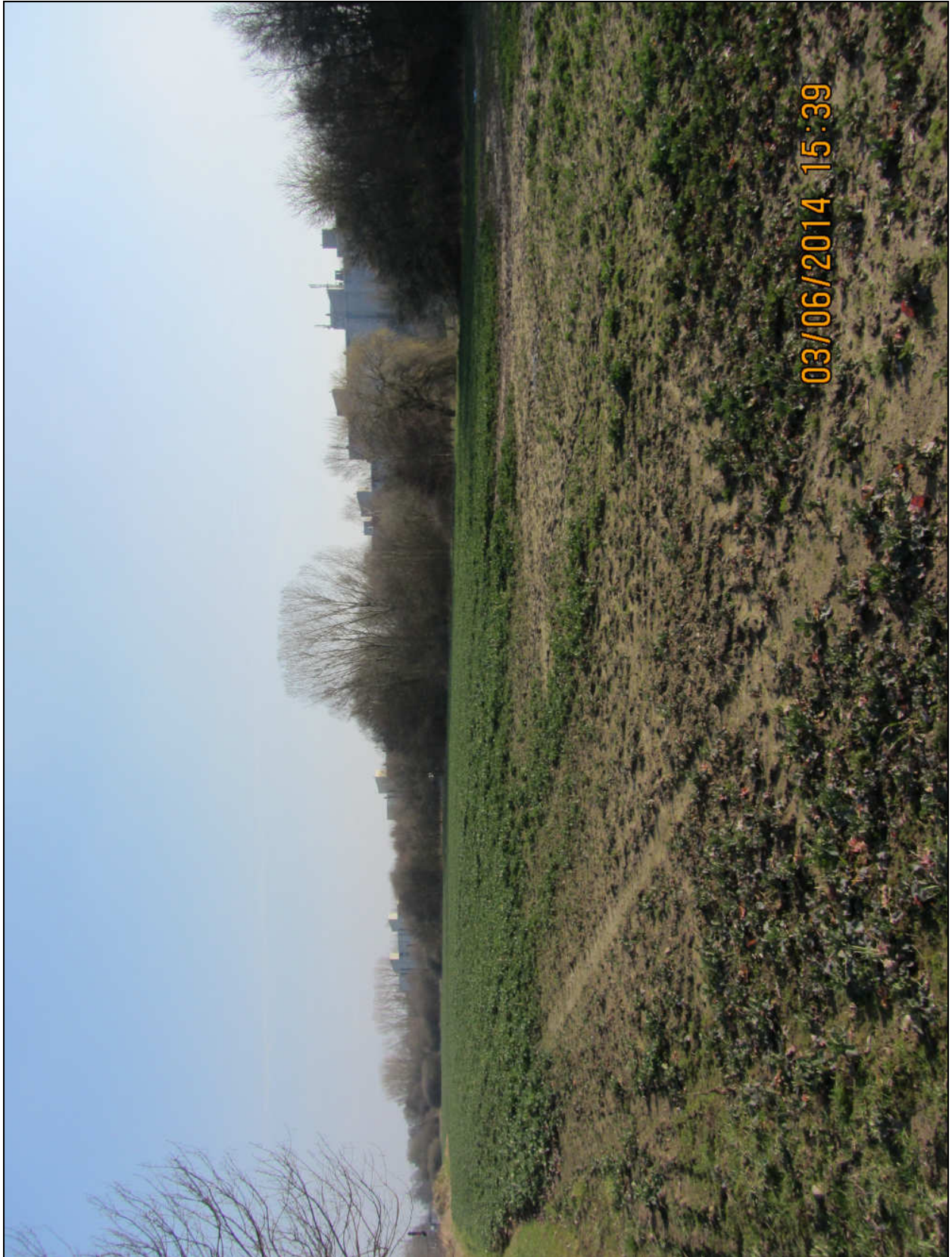


Abbildung 6: Blick in südwestliche Richtung mit Wohnblöcken im Hintergrund

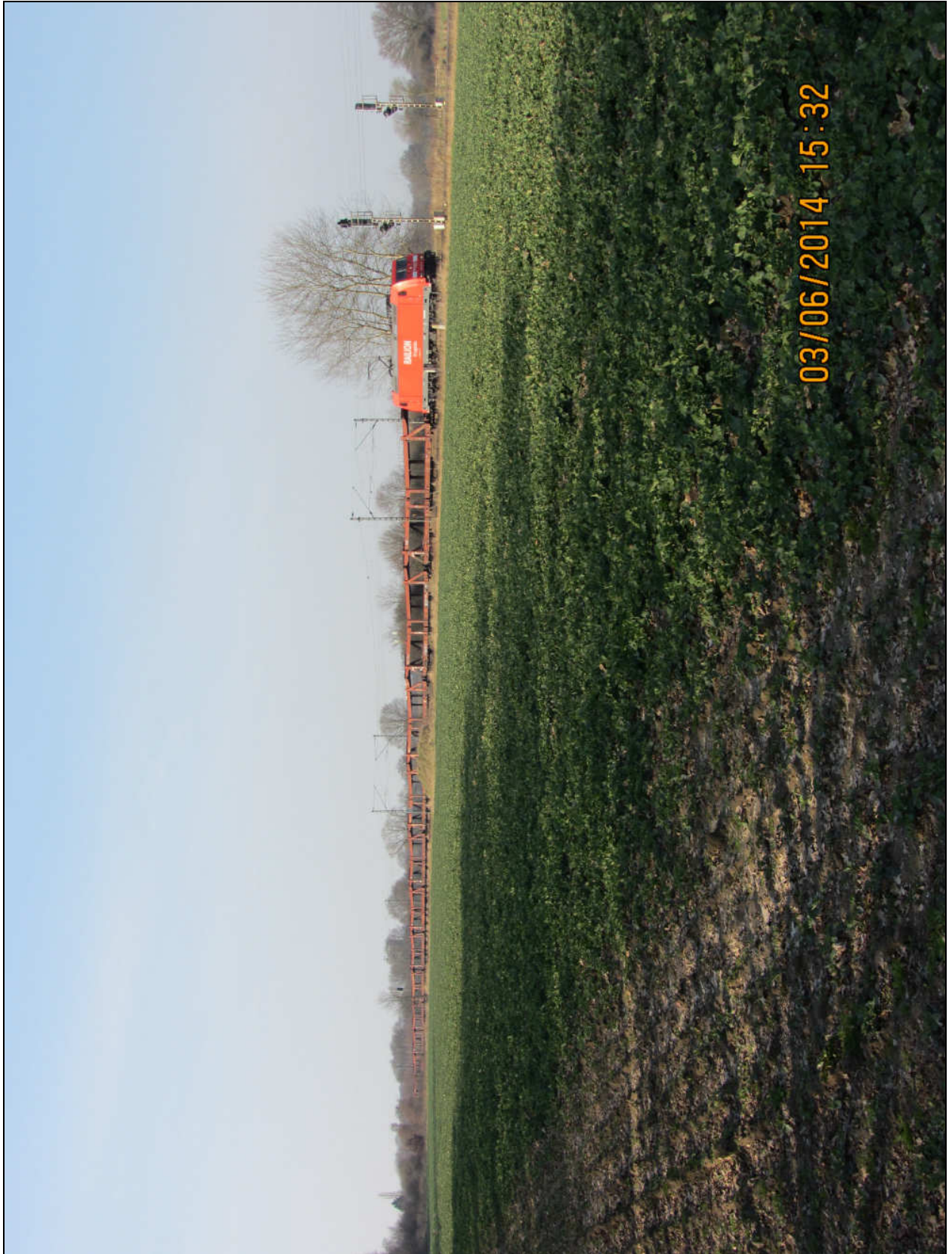


Abbildung 7: angrenzende Bahntrasse



Abbildung 8: Blick in östlicher Richtung

8 Anlage 1: Detaillierte Herleitung der Kosten für die Bestandesbegründung

Profilierungsvariante 1							
Bewaldungsvariante 1.1							
Baumarten	m ²	Stck./ha	Stck.	€/Stck. inkl. 19% MwSt.	Pflanzung €/Stck. inkl. 19% MwSt.	€/Stck. gesamt	€ gesamt [Stck. x €/Stck. gesamt]
Bergahorn	8.600	5.000	4.300	1,55	1,19	2,74	11.782,00
Traubeneiche	8.945	5.000	4.473	1,79	1,19	2,98	13.329,54
Winterlinde	2.074	5.000	1.037	1,55	2,5	4,05	4.199,85
Waldrand (Sträucher)	2.061	2.500	515	4,76	2,38	7,14	3.677,10
Feldahorn			100	3	3,57	6,57	657,00
Fläche in m ²	21.680						33.645,49
						€/ha	15.519,14
Bewaldungsvariante 1.2							
Bergahorn	6.600	5.000	3.300	1,55	1,19	2,74	9.042,00
Traubeneiche	6.945	5.000	3.473	1,79	1,19	2,98	10.349,54
Winterlinde	2.074	5.000	1.037	1,55	2,5	4,05	4.199,85
Waldrand (Sträucher)	2.061	2.500	515	4,76	2,38	7,14	3.677,10
Feldahorn			100	3	3,57	6,57	657,00
Schwarzerle	4.000		1.000	1,19	1,19	2,38	2.380,00
Fläche in m ²	21.680						30.305,49
						€/ha	13.978,55
Profilierungsvariante 2							
Bewaldungsvariante 2.1							
Bergahorn	1.800	5.000	900	1,55	1,19	2,74	2.466,00
Traubeneiche	6.000	5.000	3.000	1,79	1,19	2,98	8.940,00
Winterlinde	5.702	5.000	2.851	1,55	2,5	4,05	11.546,55
Waldrand (Sträucher)	2.061	2.500	515	4,76	2,38	7,14	3.677,10
Feldahorn			100	3	3,57	6,57	657,00
Fläche in m ²	15.563						27.286,65
						€/ha	17.533,03
Bewaldungsvariante 2.2							
Bergahorn	1.502	5.000	751	1,55	1,19	2,74	2.057,74
Traubeneiche	4.550	5.000	2.275	1,79	1,19	2,98	6.779,50
Winterlinde	4.560	5.000	2.280	1,55	2,5	4,05	9.234,00
Waldrand (Sträucher)	2.061	2.500	515	4,76	2,38	7,14	3.677,10
Feldahorn			100	3	3,57	6,57	657,00
Schwarzerle	2.890		723	1,19	1,19	2,38	1.720,74
Fläche in m ²	15.563						24.126,08
						€/ha	15.502,20
Profilierungsvariante 3							
Bewaldungsvariante 3.1							
Bergahorn	8.600	5.000	4.300	1,55	1,19	2,74	11.782,00
Traubeneiche	9.096	5.000	4.548	1,79	1,19	2,98	13.553,04
Winterlinde	2.140	5.000	1.070	1,55	2,5	4,05	4.333,50
Waldrand (Sträucher)	2.061	2.500	515	4,76	2,38	7,14	3.677,10
Feldahorn			100	3	3,57	6,57	657,00
Fläche in m ²	21.897						34.002,64
						€/ha	15.683,87
Bewaldungsvariante 3.2							
Bergahorn	6.880	5.000	3.440	1,55	1,19	2,74	9.425,60
Traubeneiche	7.244	5.000	3.622	1,79	1,19	2,98	10.793,56
Winterlinde	1.712	5.000	856	1,55	2,5	4,05	3.466,80
Waldrand (Sträucher)	2.061	2.500	515	4,76	2,38	7,14	3.677,10
Feldahorn			100	3	3,57	6,57	657,00
Schwarzerle	4.000		1.000	1,19	1,19	2,38	2.380,00
Fläche in m ²	21.897						30.400,06
						€/ha	14.022,17