Machbarkeitsstudie

Gewerbegebietsentwicklung „Ochsenwäldle“

Untersuchung zur Umprofilierung der im Areal vorhandenen Erddeponie

Stadt Pforzheim – Grünflächen- und Tiefbauamt

Sweco GmbH

Jakob-Anstatt-Straße 2
55130 Mainz

T +49 6131 98283-0
F +49 6131 98283-25
E mainz@sweco-gmbh.de
W www.sweco-gmbh.de

Impressum

Auftraggeber:	**Stad Pforzheim** - Grünflächen- und Tiefbauamt - Östliche Karl-Friedrich-Straße 4-6 75175 Pforzheim
Auftragnehmer:	**Sweco GmbH** Jakob-Anstatt-Straße 2 55130 Mainz
Bearbeitung:	Heiko Töhne Anna Katharina Haßlinger
Bearbeitungszeitraum:	Dezember 2018 – August 2019

Inhaltsverzeichnis

1	**Veranlassung**	**1**
1.1	Rahmenbedingungen	2
2	**Standortbeschreibung**	**4**
2.1	Lage	4
2.2	Topografie	4
2.3	Geologie und Hydrogeologie	4
2.4	Geotechnische und abfallrechtliche Untersuchungen	5
3	**Variantenuntersuchung zum Rückbau**	**8**
3.1	Variante 1	8
3.2	Variante 2	10
3.3	Zusammenfassung	11
4	**Oberflächenentwässerung**	**12**
5	**Bodenaufbereitung**	**13**
6	**Kosten**	**15**
7	**Rahmenterminplan**	**16**
8	**Fazit und Bewertung**	**18**

Seite

Planverzeichnis

Plan – Nr.	Inhalt
LP - 01	Lageplan Variante 1 mit Auf- und Abtragsmengen
LP - 02	Lageplan Variante 2 mit Auf- und Abtragsmengen
S - 01	Schnitte Variante 1
S - 02	Schnitte Variante 2

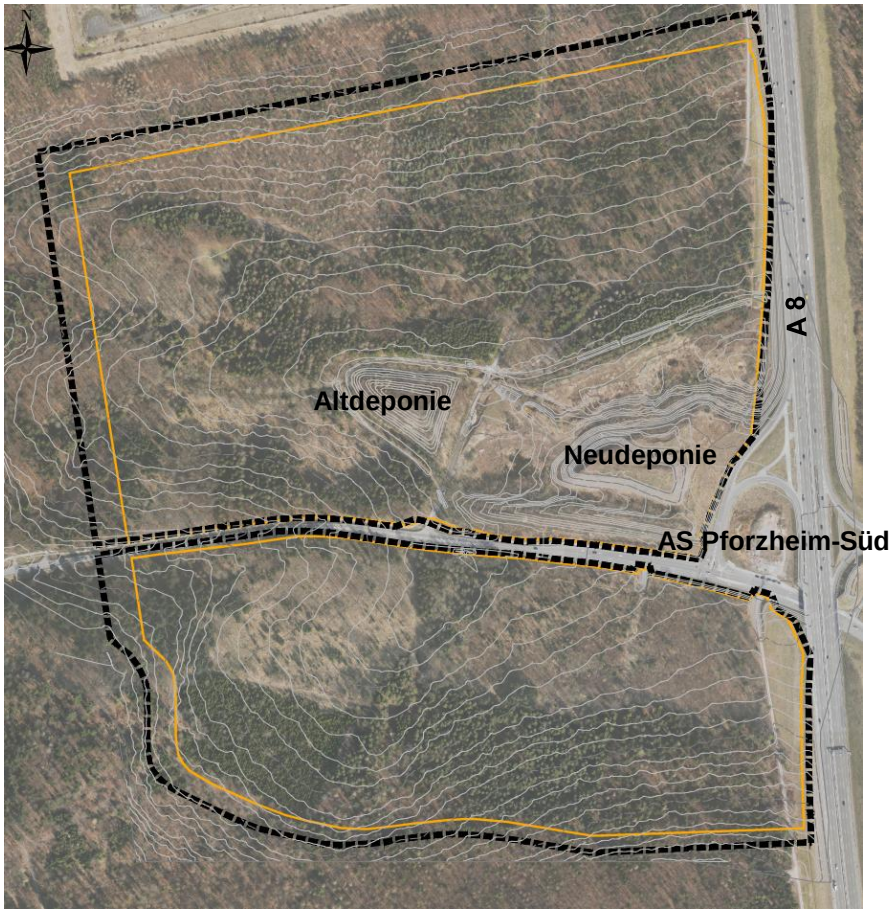
Anlagenverzeichnis

Anlagen – Nr.	Inhalt
A - 01	Kostenberechnung

1 Veranlassung

Die Stadt Pforzheim plant den Ausbau und die Erschließung eines Gewerbegebietes im Stadtgebiet zur weiteren Ansiedlung von Gewerbebetrieben. Für dessen Eignung und der Ermittlung der Kosten für die Bereitstellung zur Gewerbeansiedlung soll die Fläche der ehemaligen Bodenaushubdeponie „Ochsenwälde“ mit angrenzenden Flächenbereichen untersucht werden. Der Flächenbereich befindet sich etwa 7 km östlich des Stadtkerns von Pforzheim und erstreckt sich über eine Fläche von etwa 61 ha. Etwa 8 ha der Fläche entfallen dabei auf die Bodenaushubdeponie, die zurzeit nicht betrieben wird. Über die Wurmberger Straße ist die potenzielle Gewerbegebietsfläche direkt an die benachbarte Autobahn BAB 8 angeschlossen, die über die Anschlussstelle „Pforzheim-Süd“ direkt erreichbar ist.

Der bisher genutzte Deponiebereich unterteilt sich in zwei voneinander räumlich getrennten Deponiekörper, und zwar in die westlich gelegene Altdeponie mit einer Flächengröße von ca. 1,2 ha und einem abgelagertem Volumen von ca. 54.600 m³ und in die Neudeponie, dessen Deponiekörper eine Fläche von etwa 6,9 ha beansprucht und ein abgelagertes Volumen von ca. 435.000 m³ aufweist. Die beiden Deponiekörper sind bis zu einer Endhöhe von + 370 mNN (Altdeponie) und + 381 mNN (Neudeponie) aufgeschüttet, was etwa einer Schütthöhe von 10 – 21 m entspricht. Die Deponiekörper befinden sich in direktem Anschluss zur Wurmberger Straße mit einer entsprechend für den Betrieb der Deponie ausgelegten Zufahrtsstraße. Der nachfolgende Planausschnitt stellt das untersuchte Gelände im derzeitigen Iststand dar.



Im Rahmen dieser Studie sollen die bestehenden Bodenmengen beziffert und ein entsprechender Umgang mit den Böden aus den Deponiekörpern untersucht werden. Für diese Untersuchung werden folgende Varianten als Vorstudien hinsichtlich Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit betrachtet:

- Variante 1: Rückbau beider Deponien und Nutzung der gewonnen Böden zur Profilierung
- Variante 2: Rückbau des Altdeponiekörpers und Erhalt des Neudeponiekörpers

Ein Erhalt beider Deponiekörper mit entsprechender Integration in das geplante Gewerbegebiet ist nicht realistisch, da diese einen günstigen Anschluss an die bestehende Wurmberger Straße erschweren würden und die Fläche in dessen Kubatur und Profilierung negativ beeinflussen würde. Neben den Auswirkungen auf das Gewerbegebiet würden zusätzliche Sicherungsmaßnahmen zur Erhaltung der beiden Deponiekörper hinzukommen, die entsprechende wirtschaftliche Aufwendungen hervorrufen. Aus diesen Gründen wird ein Erhalt beider Deponiekörper als unrealistisch eingeschätzt und wird für die Erschließung eines Gewerbegebietes im Bereich der Erddeponie „Ochsenwäldle“ nicht weiter berücksichtigt.

1.1 Rahmenbedingungen

Zur Betrachtung der Untersuchungsvarianten wurden seitens der Stadt Pforzheim folgende Rahmenbedingungen als Grundlage gestellt:

- Der im Areal verlaufende Bach muss im Zulauf und im Ablauf erhalten bleiben. Ansonsten ist eine Umlegung entsprechend der Parzellierung und Flächenzuordnung im Areal möglich.
- Die am Areal vorhandene Wurmberger Straße darf in der Lage und Anordnung gegenüber dem derzeitigen Ist-Stand nicht verändert werden. Die Anschlusshöhen an den Knotenpunkten bleiben unverändert.
- Die bereits in den Vorüberlegungen berücksichtigten Straßenanschlüsse sind in der Lage und Anordnung nicht zu verändern.
- Die erforderliche Waldumwandlung wurde bereits im Vorfeld mit der zuständigen Behörde geklärt und ist nicht Gegenstand der weiteren Betrachtungen.
- Die für die Gewerbegebietserschließung erforderlichen Rodungsarbeiten und Beseitigung von Bewuchs sind in der zu erstellenden Kostenermittlung nicht zu berücksichtigen. Diese werden in einer separaten Kostenzusammenstellung der Stadt Pforzheim berücksichtigt.
- Der im Areal vorhandene natürliche Untergrund besteht aus Lehm und Bundsandstein.
- Auf dem Areal befindet sich eine Bodenaushubdeponie, die in eine Altdeponie und in eine Neudeponie untergliedert ist. Deponiebautechnische Einrichtungen (Dichtungssysteme, technische Einrichtungen) sind nicht vorhanden.
- Die vorhandene Bodenaushubdeponie weist teilweise sehr steile Böschungsneigungen auf und muss in jedem Fall nachprofiliert werden.
- Beide Deponiekörper sind mit niedrigem Bewuchs bewachsen, teilweise sind Sträucher und Bäume vorhanden.

- Ein zusätzlicher Materialeinbau zur Herstellung des erforderlichen Profils soll nicht erfolgen. Das auf dem Areal vorhandene Bodenmaterial der bestehenden Bodenaushubdeponie soll zur Profilierung genutzt und nicht durch zusätzliche Bodenmengen ergänzt werden.

Im Vorfeld wurden bereits erste Überlegungen seitens der Stadt Pforzheim zur Herstellung des Profils auf dem Areal unter Einbeziehung der vorhandenen Erddeponie durchgeführt, die weiteren Untersuchungen zu Grunde liegen.

2 Standortbeschreibung

2.1 Lage

Das Areal zum geplanten Gewerbegebiet „Ochsenwäldle“ liegt im Südosten von Pforzheim unmittelbar an der Anschlussstelle „Pforzheim-Süd“ an der BAB 8. Das Areal wurde bis in die 1990er Jahre als Deponie betrieben und nach Betriebsende in der zu diesem Zeitpunkt hergestellten Kubatur belassen. Abdichtungen und Rekultivierungsschichten wurden nicht hergestellt. Die Zufahrtsbereiche zur Deponie sind mit Asphalt befestigt und schließen direkt an die Wurmberger Straße als Zubringer zur BAB 8 an.

Der projektierte Flächenbereich für das Gewerbegebiet „Ochsenwälde“ unterteilt sich in ein nördlich der Wurmberger Straße liegendes Gebiet (Gebiet 1 Nord) mit einer Fläche von ca. 39 ha und einem Gebiet, das südlich der Wurmberger Straße mit einer Fläche von ca. 22 ha (Gebiet 2 Süd) anschließt.

2.2 Topografie

Das Areal weist mehrere Geländesprünge auf. Ausgehend von der Wurmberger Straße fällt das nördliche Gebiet in Richtung Norden hin ab. In der Mitte dieser Fläche ist ein topografischer Tiefpunkt, ab dem das Gelände Richtung Norden hin wieder ansteigt. Die Wurmberger Straße weist zusätzlich in West-Ost Richtung ein deutliches Gefälle auf, was den nördlichen Flächenbereich zusätzlich beeinflusst. Die zu untersuchenden Deponiekörper befinden sich im südöstlichen Flächenbereich des nördlichen Gebietes. Das Gebiet 2, südlich der Wurmberger Straße, steigt in Richtung Süden an, sodass die Wurmberger Straße in etwa einen Tiefpunkt der Gesamtfläche darstellt.

Im Tiefpunkt der nördlichen Fläche durchläuft ein wasserführender Graben das Gebiet. Das gesamte Gebiet ist stark bewachsen und bis auf die beiden Deponiekörper bewaldet.

2.3 Geologie und Hydrogeologie

Geologisch gehört das Gebiet zum nördlichen Schwarzwald, der in mehrere naturräumliche Einheiten untergliedert ist, wobei die südliche Einheit der Enz als „Enz-Nagold-Platte“ bezeichnet wird. Dieses Gebiet besteht überwiegend aus mesozoischen Gesteinen des Oberen Buntsandsteins, der in dieser Gegend zumeist aus glimmerreichen, feinkörnigen, vorwiegend plattig ausgebildeten Quarzsandsteinen mit tonigem Bindemittel besteht. Die obersten 4,5 m bis 5,0 m werden von den Rottönen (Schieferton) gebildet. Die Gesamtmächtigkeit des Oberen Buntsandsteins wird mit ca. 45 m angegeben. Aufgrund der Lage im ehemaligen Deponiegelände ist das Untersuchungsgebiet tiefgründig aufgefüllt. Der natürlich anstehende Untergrund ist nach den durchgeführten Baugrunduntersuchungen soweit ausreichend standsicher, dass hierauf Gebäude, infrastrukturelle Einrichtungen und Verkehrsflächen gegründet werden können.

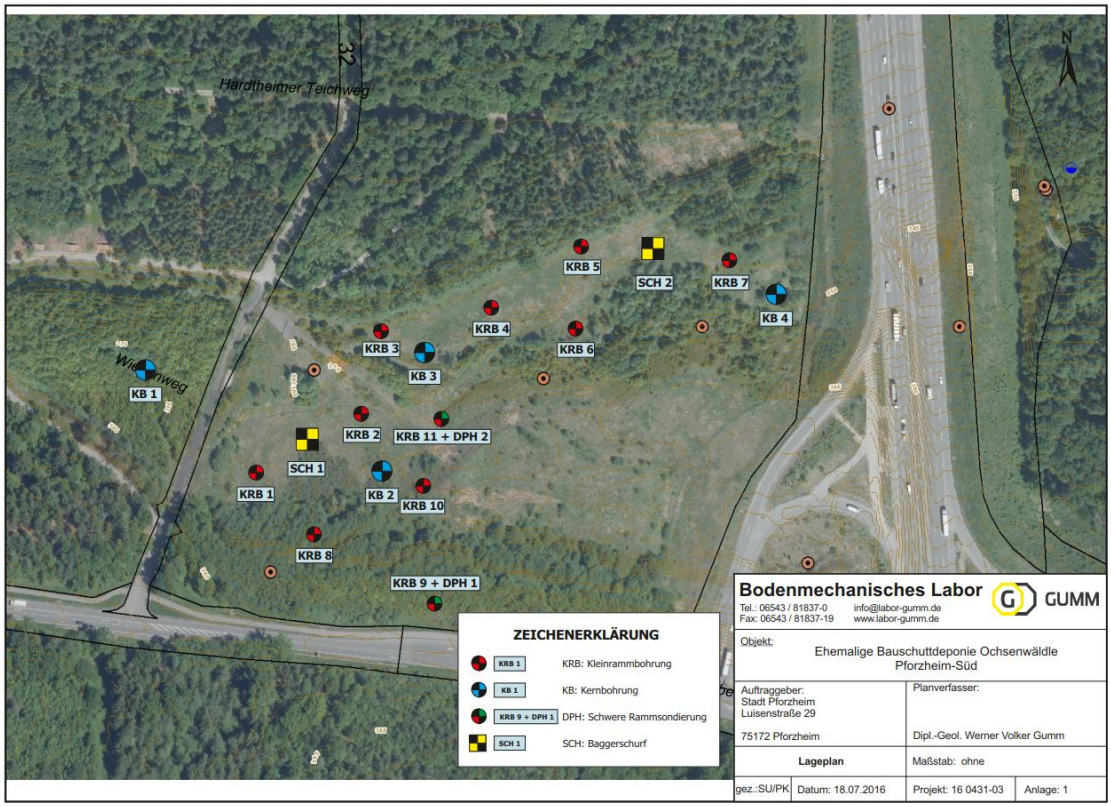
Die hydrogeologischen Verhältnisse sind aus den oben beschriebenen geologischen Verhältnissen abzuleiten. Das Grundwasser bewegt sich in den jungen Talablagerungen des Vorfluters und in den Buntsandsteinschichten. In diesem Festgestein können dabei mehrere Grundwasserstockwerke ausgebildet sein, die generell einen guten Kluftgrundwasserleiter mit guter Gebirgsdurchlässigkeit darstellen. Der gesamte Flächenbereich befindet sich im Wasserschutzgebiet „Kirnbachtal und Eichwiesen“ (236217).

Im Rahmen der Voruntersuchungen wurde eine Entwässerungsstudie mit detaillierter Erkundung der vorhandenen hydraulischen Situation im Vorhabensgebiet durchgeführt („Studie zur Entwässerung“, Stadtentwässerung Pforzheim, 21.06.2016).

2.4 Geotechnische und abfallrechtliche Untersuchungen

Durch das bodenmechanische Labor Grumm wurde im September 2016 ein geotechnische und abfalltechnischer Untersuchungsbericht zur Erschließung des Gewerbegebietes aufgestellt. Dieser Untersuchungsbericht fasst die Ergebnisse durchgeführter Materialproben mit deren Analyse auf dem betroffenen Flächenbereich der Bodenaushubdeponie „Ochsenwäldle“ zusammen. Darüber hinaus stellt er die Baugrundverhältnisse sowie die charakteristischen Bodenkennwerte mit entsprechenden Empfehlungen zu den erdbautechnischen Maßnahmen dar.

Zur Erkundung des Gebietes wurden Kernbohrungen bis maximal 15,5 m unter Geländeoberkante, Kleinrammbohrungen bis maximal 9,0 m unter Geländeoberkante, Rammsondierungen und Baggerschürfe mit der entsprechenden Bodenbeprobung durchgeführt. Der nachfolgende Plan stellt die Punkte der Probenahme mit dem entsprechenden Verfahren der Probenahme dar:



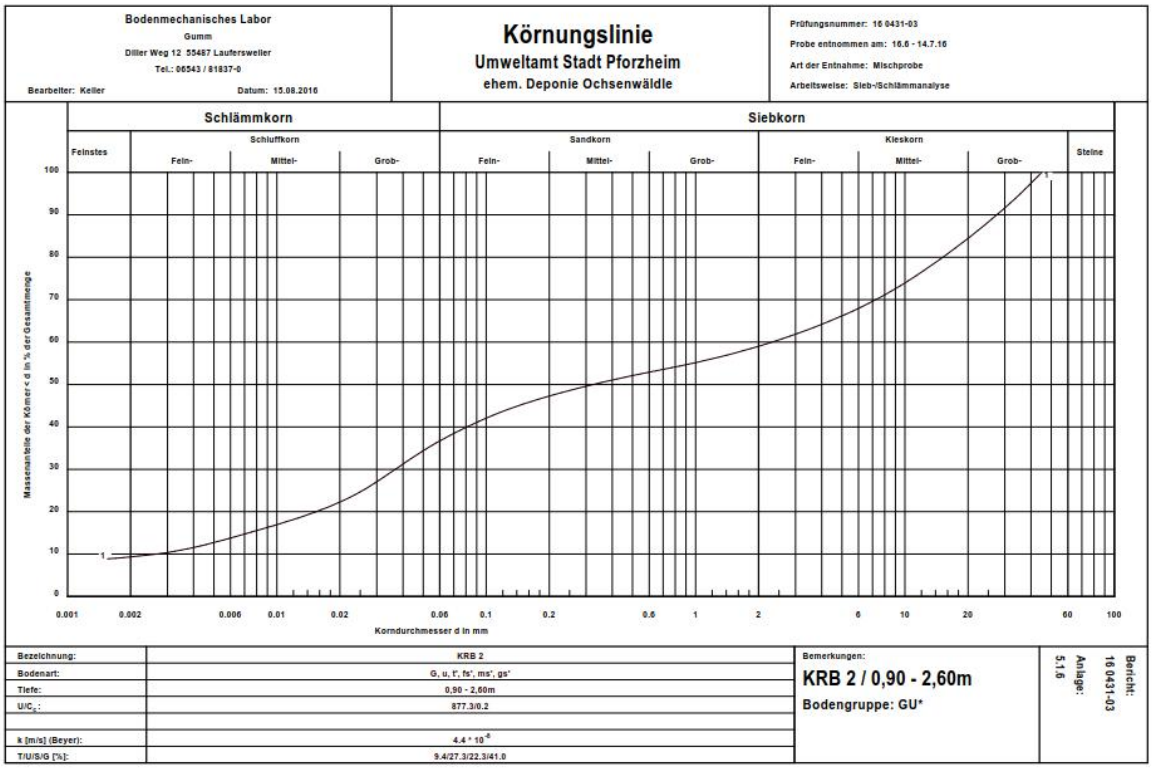
Für die Beprobung der auf dem Deponiekörper vorherrschenden Bodenverhältnisse sind vor allem folgende Beprobungspunkte einzubeziehen:

- Kernbohrungen: KB 1 (Altdeponie) und KB 2 (Neudeponie)
- Kleinrammbohrung: KRB 1, KRB 2, KRB 10 (Neudeponie)
- Schwere Rammsondierung: KRB 11 + DPH 2 (Neudeponie)

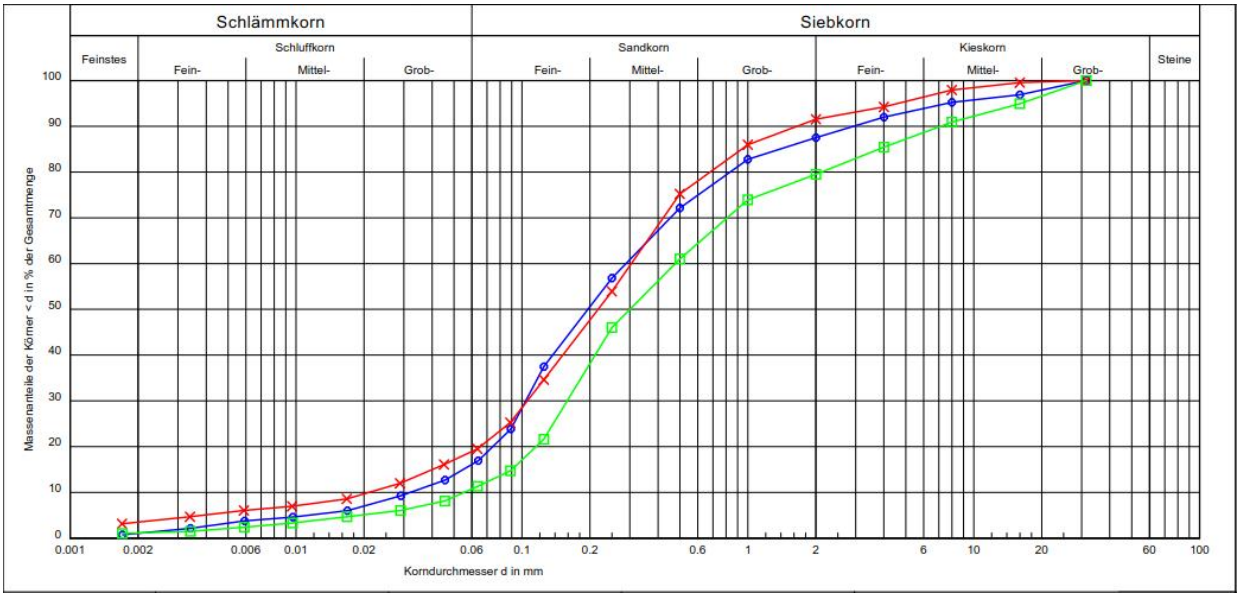
- Baggerschurf: SCH 1

Besonders in den Bereichen der oben gelisteten Beprobungspunkte sind die oberen Bereiche überwiegend als aufgefüllte Sande und Kiese mit Anteilen der Stein-, Schluff- und Tonfraktion anzusprechen. Die Mächtigkeit variiert zwischen 1,40 m bis zu 8,20 m. Darunter sowie in den übrigen Bohrungen liegen die Auffüllungen in Form von Schluffen und Tonen vor, die (sehr) stark kiesig, sandig sowie steinig ausgeprägt sind. Die Steinfraktion wird vor allem durch Sandsteine gebildet, die Kantenlängen bis 80 cm aufweisen können.

Bei Betrachtung der Körnungslinie des KB 1 im Bereich der Altdeponie ist vor allem der hohe steinige Anteil auffällig, der eine gute Verdichtbarkeit des Bodens für die weitere Nutzung als Profilierungsboden erschwert. Darüber hinaus ist der Feinstkornanteil des aufgefüllten Bodenmaterials > 10%. Die Bodenart wird in einen schluffigen Kies eingeordnet. Diese Bodeneigenschaften zeigen sich ebenso an den Beprobungspunkten KRB 1, KRB 2 und KRB 10, die eine ähnliche Körnungslinie und ähnliche Bodenarten aufweisen. Der Anteil an Steinen ist in diesen Bereichen geringer. Dennoch ist ein grober Kies auch in den Bereichen der Kleinrammbohrungen an dem Neu-Deponiekörper vorzufinden. Die nachfolgende Körnungslinie des KRB 2 zeigt repräsentativ die Eigenschaften der Bodenauffüllungen im Bereich der beiden Deponiekörper.



Zum Einbau der Auffüllmengen aus den Deponiekörpern in die geplante Profilierung zur Erschließung des Gewerbegebiets „Ochsenwäldle“ sind homogene Böden notwendig, deren Körnungslinie weitestgehend gleich verteilt ist, sodass der Boden gut verdichtet werden kann und eine ausreichende Standsicherheit für die nachfolgende Bebauung bietet. Hierfür sollte der Feinstkornanteil bei Möglichkeit < 10% der Gesamtmenge betragen und keine Steine enthalten. Der Anteil des groben Kieses sollte dabei ebenso möglichst gering sein. Nachfolgend ist zum Vergleich eine Körnungslinie dargestellt, dessen Boden sich für die Herstellung einer Profilierung zum Bau eines Gewerbegebietes eignen würde.



Die Ergebnisse der analysierten Mischproben, die aus dem Gesamtbereich der Deponie mit den angrenzenden Flächenbereichen entnommen wurden, können wie folgt zusammengefasst werden:

- Im südlichen und westlichen Bereich der ehemaligen Deponie stehen tiefgründige Auffüllungen an, die sich als sehr inhomogen darstellen. Diese Auffüllungen sind durch weitgehend bindige Anteile sowie einen hohen Anteil an Steinen gekennzeichnet.

- Ein vergleichsweise großer Anteil an Bodenproben weist ein Bodenmaterial aus, das eine Struktur mit geringer Körnungsabstufung hat und somit als belastbarer Baugrund ohne zusätzliche Maßnahmen nur bedingt geeignet ist.

- Ohne bodenverbessernde Maßnahmen sind die Bodenarten für einen Wiedereinbau aus geotechnischer Sicht nicht geeignet.

- Tone und Schluffe liegen meist in halbfester bis fester Zustandsform vor, neigen allerdings bei Wasserzufuhr zu Vernässungen und Aufweichungen.

- Bei dem Material handelt es sich um nicht besonders überwachungspflichtige Abfälle, die in die Deponieklasse DK 0 eingestuft werden können.

- Bei den Auffüllungen handelt es sich um anthropogene Böden, die in der Zusammensetzung variieren und Festbestandteile wie Steine und Blöcke enthalten.

3 Variantenuntersuchung zum Rückbau

Das Gebiet unterteilt sich in folgende zwei Flächenbereiche:

- Gebiet Nord 1: nördlich der Wurmberger Straße gelegener Flächenbereich mit ca. 39 ha
- Gebiet Süd 2: südlich der Wurmberger Straße gelegener Flächenbereich mit ca. 22 ha

Das nördliche Gebiet ist durch den ehemaligen Betrieb der Erddeponie „Ochsenwäldle“ in dessen Topografie als auch in dessen vorhandenen Bodenmassen beeinflusst. Im Rahmen dieser Studie wird der Umgang mit den durch die Deponierung entstandenen beiden Deponiekörpern (Alt- und Neudeponie) untersucht und wirtschaftlich als auch technisch bewertet.

Ausgehend von den vorherrschenden Gefälleverhältnissen und den existierenden Tiefpunkt im Bereich des Bachlaufes als Grundlage für die Entwicklung des Gewerbegebietes werden die folgenden Varianten beschrieben und untersucht:

- Variante 1:

  Rückbau der Neudeponie und der Altdeponie und Nutzung der rückgebauten Böden zur Verfüllung der Tiefpunktbereiche und Herstellung einer weitestgehend ebenen Fläche als Grundlage für die weitere Flächenentwicklung. Der Boden wird in einzelnen Segmenten von den bestehenden Deponiekörpern rückgebaut und an den Verfüllbereichen innerhalb des Areals erdbautechnisch lagenweise verdichtet eingebaut. Zur Herstellung der ausreichenden Standsicherheit müssen Bodenverbesserungsarbeiten durchgeführt werden.

- Variante 2:

  Rückbau des Altdeponiekörpers und Nutzung der rückgebauten Böden auch in diesem Fall zur Verfüllung des Areals. Auch hier wird der Boden aus diesem Deponiekörper segmentartig rückgebaut und erdbautechnisch lagenweise verdichtet an ausgewiesenen Auffüllbereichen eingebaut. Zur Herstellung der ausreichenden Standsicherheit müssen Bodenverbesserungsarbeiten durchgeführt werden. Der Neudeponiekörper bleibt erhalten, durch Profilierung der Böschungen im Mengenausgleich wird der Körper weitgehend landschaftsgerecht in das Gelände eingebunden und durch entsprechende Maßnahmen dauerhaft vom Betrieb des Gewerbegebietes gesichert.

Die detaillierten Lagepläne zu den Varianten mit entsprechender Zusammenfassung der Bodenmassen liegen diesem Bericht bei.

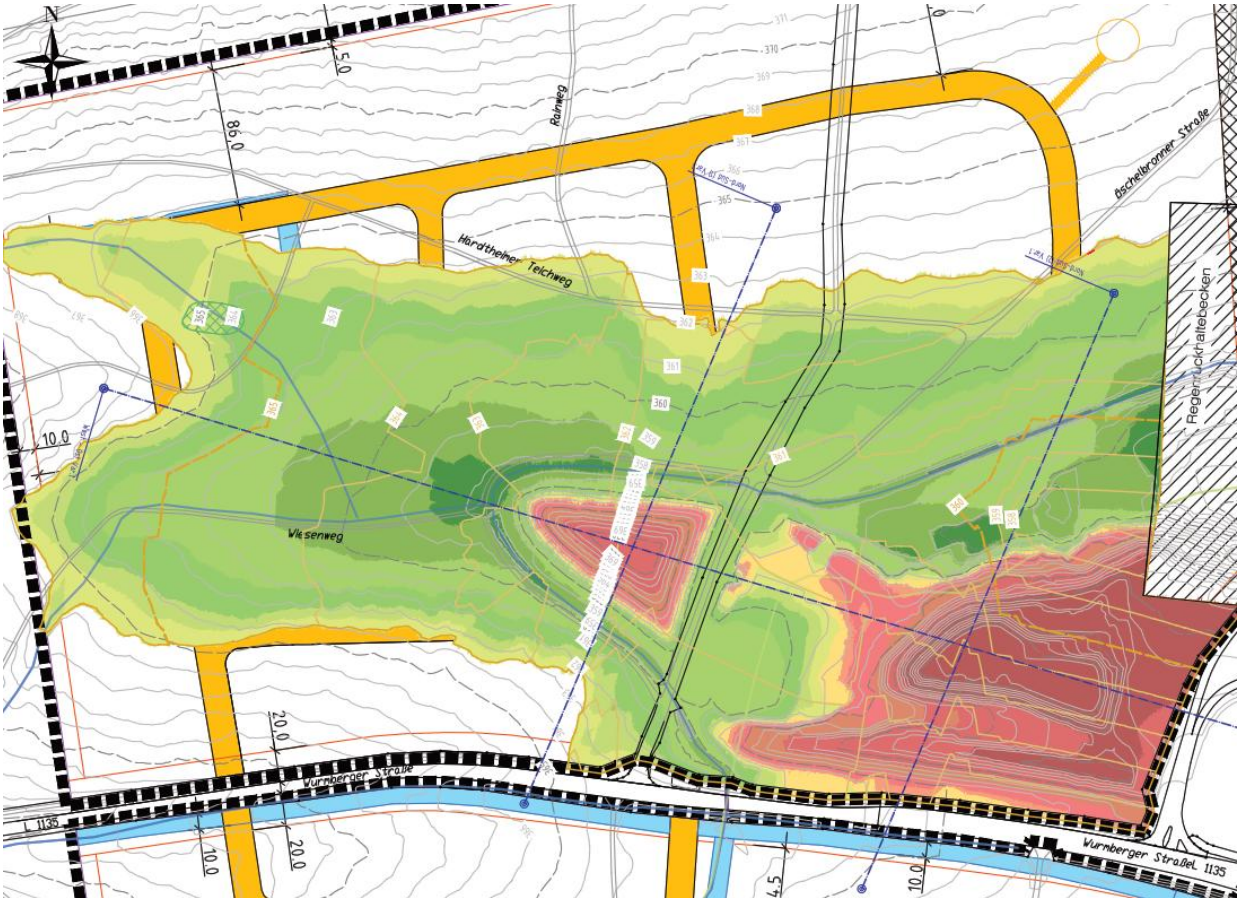
3.1 Variante 1

Die erste Variante zum Umgang der deponierten Bodenmengen auf dem Gelände der ehemaligen Erddeponie sieht einen kompletten Rückbau der beiden Deponiekörper vor. Die durch den Rückbau der Deponiemassen gewonnenen Bodenmaterialien sollen zur Verfüllung der vorhandenen Tiefpunkte innerhalb des Areals genutzt werden.

In beiden Deponien wurden in Summe 489.600 m³ Bodenmaterialien abgelagert. Die gewonnenen Bodenmengen sollen im Tiefpunktbereich der Fläche nördlich des Neudeponiekörpers und westlich der Alt-

deponie eingebracht werden. Ausgehend von den Tiefpunktbereichen der Fläche ergibt sich ein Restabtragsvolumen von 330.000 m³, das tatsächlich rückgebaut und für die Verfüllung der Tiefpunkte genutzt werden kann. Durch den Abtrag beider Deponiekörper und den Einbau der Bodenmaterialien in diesen Flächenbereichen kann eine weitestgehend ebene Fläche als Grundlage für weitere Maßnahmen eingeschoben werden.

Die Umlagerung der am Standort vorhandenen Bodenmaterialien kann mittels Verschiebungen durch Planierraupen bis zu einer Schublänge von etwa 80 m und zusätzlich Aufladung auf Dumper / Lkw und Transport bis zu einer Entfernung von 1.000 m erfolgen. Auffüllbereiche, die in unmittelbarer Nähe der Deponiekörper liegen und keine weiten Fahrwege bedürfen, können durch direkte Einschiebung aufgefüllt werden. Für die notwendigen Auffüllungen im westlichen Randbereich der Fläche ergeben sich längere Wege vom Ursprungsort der Bodenmaterialien zu den Einbaubereichen, die nur durch die Planierraupe nicht bewältigt werden können. Hierfür ist die Aufladung der Böden und der Transport innerhalb der Fläche mittels Lastzügen notwendig. Der Einbau der Böden in den Auffüllbereichen erfolgt verdichtet, sodass anschließende Setzungen bzw. Bodenkonsolidierungen weitestgehend vorweg genommen werden können. Weiterhin sind zusätzliche Bodenstabilisierungsmaßnahmen zur Verbesserung der Belastbarkeit des Baugrunds erforderlich. Der nachfolgende Planausschnitt zeigt die Auf- und Abtragsbereiche zur Umlagerung der beiden Deponiekörper.
(Rot = Abtrag vorhandener Bodenmassen; Grün = Auftrag von Profilierungsmaterial)



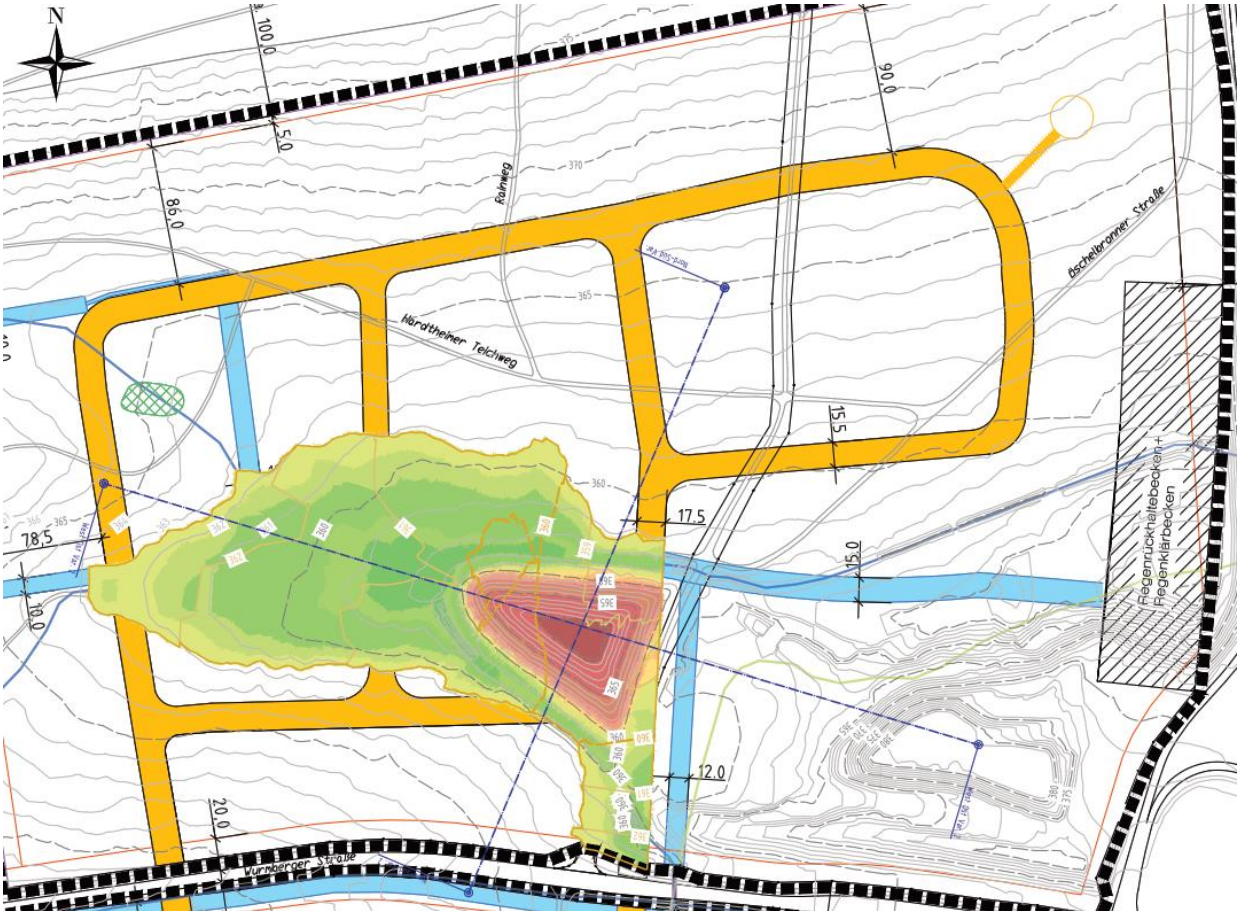
Im Rahmen der geologischen Untersuchungen der Bestandsdeponie konnte festgestellt werden, dass das abgelagerte Bodenmaterial sehr inhomogen ist und sich ohne zusätzliche bautechnische Maßnahmen nicht als Untergrund für die Erschließung des Gewerbegebietes eignet. Auf Grund dessen, sind bei

dem Rückbau und der Wiederverfüllung des Materials bodenverbessernde Maßnahmen notwendig. Diese Maßnahmen erzeugen einen zusätzlichen bautechnischen Aufwand, ermöglichen jedoch die Verwendung des deponierten Bodens.

3.2 Variante 2

Die zweite untersuchte Variante sieht lediglich den Rückbau des Altdeponiekörpers vor. Der Flächenbereich um den Neu-Deponiekörper soll dabei erhalten bleiben. Das aus der Altdeponie geschöpfte Bodenmaterial soll zur Auffüllung des anschließenden Flächenbereichs eingesetzt werden.

Die Altdeponie gibt ein Bodenablagerungsvolumen von 54.600 m³ her. Diese Bodenmaterialien sollen im Tiefpunktbereich der Fläche westlich der beiden Deponiekörper verdichtet eingebaut werden. Ausgehend von den Tiefpunkten im Bereich der Altdeponie ergibt sich ein Restabtragsvolumen von 39.950 m³, das tatsächlich zur Verfüllung der Gesamtfläche genutzt werden kann. Der nachfolgende Lageplan zeigt die Auf- und Abtragsbereiche für die Variante mit Rückbau der Altdeponie.



Für den Erhalt der Neudeponie werden zusätzliche Maßnahmen zum Abschluss und zur dauerhaften Sicherung des Deponiekörpers notwendig, die die Standsicherheit, oberflächige Entwässerung und die Rekultivierung betreffen. Diese Maßnahmen sind notwendig, um den bestehenden Deponiekörper zu sichern und so bestmöglich in das geplante Gewerbegebiet integrieren zu können.

3.3 Zusammenfassung

	Variante 1	Variante 2
Beschreibung	Rückbau beider bestehender Deponiekörper und Einsatz der gewonnenen Bodenmaterialien in Auftragsbereichen	Rückbau der Altdeponie und Erhalt des Neudeponiekörpers, Einsatz der Bodenmaterialien in Auftragsbereichen, Sicherungsmaßnahmen des bestehenden Deponiekörpers
Bodenmengen	Ablagerungsmenge beider Deponiekörper: 489.600 m³ Rückbaumengen zur Profilierung: 330.000 m³ zu erhaltende Bodenmengen im Sockelbereich: 159.600 m³	Ablagerungsmenge Altdeponiekörper: 54.600 m³ Rückbaumengen zur Profilierung: 39.950 m³ zu erhaltende Bodenmengen im Sockelbereich: 14.650 m³
Vorteile	- Schaffung mehrerer Bauplätze bzw. Bauflächen für späteres Gewerbegebiet - Schaffung kompletter Baufreiheit - Generierung von größeren Bodenmengen für weitergehende Profilierung	- Zusammenhängende Profilierung der Fläche trotzdem möglich auf Grund der Lage des Deponiekörpers im Randbereich - Geringerer Aufwand zur Bodenumlagerung und notwendigen Bodenaufbereitung
Nachteile	- Hoher Umlagerungsaufwand - Erhöhter Aufwand zur Bodenaufbereitung - Erhöhter LKW-Verkehr innerhalb der Fläche notwendig	- Verlust möglicher Bauflächen durch Erhalt der Deponie - Weitere Maßnahmen am bestehenden Deponiekörper zum Abschluss und zur Sicherung notwendig

4 Oberflächenentwässerung

Die Profilierung der beiden Flächen muss so erfolgen, dass das anfallende Oberflächenwasser in einem freien Gefälle abgeleitet und an einem zentralen Tiefpunkt gesammelt werden kann. Hierfür soll ein zentraler Retentionsbereich im östlichen Randbereich der nördlichen Fläche erstellt werden. Die natürlichen Gefälleverhältnisse geben diesen Tiefpunkt bereits vor, sodass die Profilierung des Areals die Entwässerung entsprechend der natürlichen Gefälleverhältnisse vorsieht.

Das im südlichen Gebiet anfallende Oberflächenwasser wird im Norden dieser Fläche an der Wurmberger Straße mittels einer Rohrleitung in das nördliche Gebiet geleitet und ebenso diesem Retentionsbereich zugeführt.

Die Fassung des Oberflächenwassers auf der Fläche erfolgt über Randentwässerungsgräben, die entlang der zukünftigen Gewerbegebietsstraßen vorzusehen sind. Diese leiten das Wasser zum mittleren Tiefpunkt und zum östlichen Retentionsbereich.

Diese Thematik wurde ausführlich in der Studie zur Entwässerung des Gebietes Ochsenwäldle aus dem Jahr 2016 vom Büro Weber Ingenieure im Auftrag der Stadt Pforzheim untersucht und ist deshalb in diesem Gutachten nur nachrichtlich erwähnt.

5 Bodenaufbereitung

Durch das im Vorfeld angefertigte Bodengutachten des bodenmechanischen Labors Grumm wurde die Nutzbarkeit der abgelagerten Böden als Profilierungsmaterial in den Bereichen der vorhandenen Deponiekörper untersucht. Hierbei ergab sich, dass sich diese Ablagerungsmengen nur bedingt als geotechnisch standsicheres Profilierungsmaterials auf Grund der inhomogenen Struktur eignen. Dadurch ergeben sich notwendige Bodenaufbereitungsmaßnahmen, die bei dem Rückbau der Deponiekörper und vor der Einprofilierung dieser Bodenmassen erfolgen müssen.

Die abgelagerten Tone und Schluffe stehen zwar meist in halbfester bis fester Zustandsform an, weisen jedoch starke Vernässungen und Aufweichungen bei einer Wasserzufuhr auf, die die geotechnische Standsicherheit dieser Böden stark beeinträchtigt. Weiterhin sind die Böden durch einen hohen Anteil an Steinen gekennzeichnet, die eine gleichmäßig homogene und bindige Profilierung als Baugrund erschweren.

Um die deponierten Bodenmaterialien dennoch als Profilierungsmaterial einsetzen zu können, soll der Boden entsprechend behandelt werden. Diese Behandlung ist durch die Vermischung mit den natürlich anstehenden Böden in den Flächenbereichen außerhalb der aufgefüllten Deponiekörper möglich. Dadurch kann der schluffige und auf Wassereintrag empfindliche Boden gebunden und stabilisiert werden. Die natürlich anstehenden Böden bestehen aus Schiefertonen, die eine bindige und feste Struktur aufweisen und sich so zu einer Vermischung gut eignen. Die in den Deponiekörpern enthaltenen großen Steine müssen aussortiert und abgefahren oder landschaftsarchitektonisch genutzt werden, um eine gleichmäßige Struktur des aufbereiteten Bodens zu ermöglichen.

Der verdichtete Einbau der aufbereiteten Böden minimiert weiterhin den möglichen Wassereintrag, sodass Bodenveränderungen und Aufweichungen weitestgehend verhindert werden können. Zudem unterstützt der verdichtete Einbau die bindige Struktur des natürlich anstehenden Bodens und optimiert die Vermischung der jeweiligen Bodenarten. Zusätzlich können nachträgliche Setzungen bzw. Bodenkonsolidierungen auf Grund der vorhergehenden Verdichtung vermieden werden, sodass die hergestellte Profilierungsfläche unmittelbar nach Fertigstellung für weitere Erschließungs- und Baumaßnahmen zur Verfügung steht.

Durch das Vermischungsverfahren der unterschiedlichen Böden am Standort können andere aufwendigere Aufbereitungsverfahren umgangen werden, die zu zusätzlichen Anlieferungen von Aufbereitungs- bzw. Verdichtungsmitteln geführt hätten.

Die Vermischung der Böden stellt das wirtschaftlichste, einfachste und auch kurzfristigste Aufbereitungsverfahren dar. Die Vermischung muss parallel zum Rückbau und zur Umlagerung der Deponiekörper stattfinden und ermöglicht zeitgleich die Profilierung der restlichen Flächenbereiche außerhalb der Deponien, da die hier anstehenden Böden zur Vermischung aufgenommen und anschließend entsprechend der Profilierung wieder eingebaut werden können.

Innerhalb der Neudeponie ist die Qualität des aufgeschütteten Bodenmaterials inhomogener und empfindlicher gegenüber Wassereintrag als im Bereich der Altdeponie, wodurch sich der Aufwand beim Rückbau der Neudeponie hinsichtlich der Bodenverbesserungsmaßnahmen erhöht. Die Bodenerkundungen geben nur punktuelle Aufschlüsse über die Geologie der Materialien, sodass bei ganzheitlicher Betrachtung zum jetzigen Zeitpunkt nicht kalkuliert werden kann, ob eine Vermischung mit den gegebenen Bodenmaterialien ausreicht. Der genaue Aufschluss über die notwendigen Maßnahmen zur Bodenverbesserung kann erst zum Zeitpunkt des Rückbaus und dem unmittelbaren Aufschluss über die deponierten Böden erfolgen. Im besten Falle ergibt sich dabei, dass die Inhomogenität als auch die extremen

Vernässungsstellen nur punktuell auftauchen, sodass die restlichen Bodenmaterialien aus den Deponiekörpern als auch das natürlich anstehende Material für eine Vermischung und somit für die Verbesserung des Bodens ausreicht. Im schlechtesten Falle ist die Inhomogenität des Bodens flächig vorzufinden, sodass auch aus den übrigen Flächenbereichen des Vorhabensgebietes natürliche Bodenmaterialien ausgebaut und mit den Bodenablagerungen vermischt werden müssen. Der Abbau des zusätzlichen natürlichen Bodenmaterials erhöht nicht nur den Aufwand zu den Bodenverbesserungsmaßnahmen erheblich und erfordert auch entsprechend längere Bauzeit zur Herstellung der Profilierung, sondern vermindert auch die Qualität des ehemals natürlich gelagerten Bodens als wertvolles Bau- und Profilierungsmaterial. Kostentechnisch kann dieser worst-case mit etwa 50 Prozent Mehrkosten für die Bodenaufbereitungsmaßnahmen (Pos. 5.3. der Kostenberechnung) der Variante 1 angenommen werden. Für diesen worst-case wären zusätzliche externe Bodenanlieferungen zur Vermischung des vorhandenen Bodenmaterials erforderlich.

Gemäß den vorliegenden Bodenerkundungen wurde im Bereich der Altdeponie ebenso ein inhomogenes Bodenmaterial festgestellt. Die Vernässungsstellen bleiben jedoch im Bereich des Altdeponiekörpers aus, wodurch sich der Aufwand zur Vermischung minimiert. Die in diesem Bereich vorgefundenen größeren Steine können entsprechend aussortiert werden. Auf Grund dessen kann davon ausgegangen werden, dass die Bodenaufbereitungsmaßnahmen für die Variante 2 auch im worst-case geringer (< 50% Mehrkosten) ausfallen als bei Variante 1.

Die sich aus den flächigen Qualitäten der Böden im Bereich der Deponiekörper ergebenden Bodenaufbereitungsmaßnahmen können somit zum derzeitigen Zeitpunkt nur überschlägig angenommen werden. Für die Kostenkalkulation als auch für den zeitlichen Ablauf wird vorerst der optimale Zustand angenommen.

Vernässte Böden und Böden, die auch bei einer Vermischung durch Wassereintrag eine ausreichende Standfestigkeit nicht erreichen können, müssen durch zusätzliche Bindemittel (z.B. Kalk) vermischt und so stabilisiert werden. Entsprechende Aufwendungen werden in der Kostenkalkulation anteilmäßig berücksichtigt.

6 Kosten

Die nachfolgende Kostenaufstellung berücksichtigt in den Varianten 1 und 2 den Rückbau der Deponiekörper, die Umprofilierung und Auffüllung in den Tiefpunktbereichen sowie die notwendige Aufbereitung der aus den Deponiekörpern entnommenen Materialien. Die Herstellung der endgültigen Profilierung des Gesamtstandorts (südliches Gebiet und gesamtes nördliches Gebiet) sowie die Maßnahmen zur Erschließung der Fläche mit infrastrukturellen Einrichtungen sind in der Kostenaufstellung nicht kalkuliert.

Neben den bautechnischen Kosten sind in der Aufstellung auch die noch anfallenden Kosten für Ingenieur- und Überwachungsleistungen im Rahmen der weiteren Maßnahmen geschätzt. Weitere Ingenieurleistungen fallen hauptsächlich zur Planung der Erschließungsmaßnahme an. Überwachungsmaßnahmen Dritter werden bei dem Rückbau der Deponiekörper zur Sicherung der Bodenqualitäten und dem Materialeinbau notwendig.

Die Kosten zum Erhalt des Deponiekörpers in der Variante 2 mit entsprechenden notwendigen Profilierungs- und Rekultivierungsmaßnahmen werden zur Vergleichbarkeit der Varianten in der Kostenaufstellung als Sicherungsmaßnahmen betrachtet. Die Kosten für die Baustelleneinrichtung ergeben sich prozentual zum Gesamtinvest.

Die untenstehende Tabelle fasst die Kosten entsprechend der in der Anlage befindlichen detaillierteren Kostenberechnung zusammen:

Leistungen	**Variante 1**	**Variante 2**
Baustelleneinrichtung	700.000,00 €	250.000,00 €
Vermessungsarbeiten	9.500,00 €	9.500,00 €
Dokumentation	5.000,00 €	5.000,00 €
Sicherungsmaßnahmen	20.000,00 €	100.000,00 €
Erdarbeiten	5.352.050,00 €	463.705,00 €
Leistungen für Unvorhergesehenes	15.000,00 €	15.000,00 €
Ingenieurleistungen	580.000,00 €	104.950,00 €
Summe Netto - Kosten	**6.681.550,00 €**	**948.155,00 €**
19 % Mehrwertsteuer	1.269.494,50 €	180.149,45 €
Summe Brutto - Kosten	**7.951.044,50 €**	**1.128.304,45 €**

7 Rahmenterminplan

Der nachfolgende Rahmenterminplan berücksichtigt die notwendigen Maßnahmen zum Rückbau der bestehenden Deponiekörper sowie die hierfür anfallenden Ingenieurleistungen und Maßnahmen zur Bodenaufbereitung. Dieser Rahmenterminplan schätzt die Dauer der entsprechenden Maßnahmen ohne Einfluss unerwarteter Vorkommnisse ab und berücksichtigt vorerst keine zeitlichen Verzögerungen auf Grund unvorhersehbarem.

Leistungen	Zeitraum	Dauer
Planungsleistungen - Planung zum Rückbau der Deponiekörper - Planung zur Profilierung - Infrastrukturelle Planung - Entwässerungsplanung	Herbst 2019 bis Frühjahr 2020	Ca. 6 Monate einschließlich Abstimmungen
Genehmigungsphase - Prüfung auf Vollständigkeit - Abstimmungen - ggf. Fortschreibung der Unterlagen - Stellungnahmen - Genehmigungsbescheid mit Nebenbestimmungen	Frühjahr 2020 bis Frühjahr 2021	Ca. 1 Jahr
Ausführungsplanung, Vergabevorbereitung und Vergabe - Ausführungsplanung - Erstellung Ausschreibungs- und Ausführungsunterlagen - Bietzeitraum - Submission, Angebotsprüfung, Vergabeempfehlung, Vergabe	Frühjahr 2021 bis Winter 2021	Ca. 9 Monate
Bauleistung / Ausführungsphase - Sicherungsmaßnahmen - Aufbereitungsmaßnahmen - Erdarbeiten - Qualitätsüberwachung (ingenieurtechnische Begleitung)	Winter 2021 bis Sommer 2023	Ca. 1,5 Jahre

Der oben stehende Rahmenterminplan gilt als zeitliche Einschätzung sowohl für die erste Variante mit Rückbau beider Deponiekörper als auch für die zweite Variante mit Erhalt des Neudeponiekörpers und Rückbau der Altdeponie. In der Variante 1 wird der Aufwand für die Bodenaufbereitung im Vergleich zur

Variante 2 höher sein, jedoch bringt die Variante 2 erhöhte Sicherungsmaßnahmen mit sich, sodass der zeitliche Aufwand in beiden Varianten vergleichbar ist.

8 Fazit und Bewertung

Im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie wurden zwei Varianten zum Umgang mit den bestehenden Deponiekörper auf dem Flächengebiet zum Ausbau des Gewerbegebiets „Ochsenwäldle“ hinsichtlich Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit untersucht. Diese beiden Varianten sehen zum einen den Rückbau beider Deponiekörper oder den Rückbau der Altdeponie und den Erhalt der Neudeponie vor. Die diesem Bericht beiliegenden Planunterlagen zeigen die beiden Untersuchungsvarianten hinsichtlich dem Rückbau und den daraus gewonnen Bodenmaterialien. Des Weiteren werden die Auffüllungsbereiche markiert, in die das gewonnene Bodenmaterial einprofiliert werden kann vor dem Hintergrund der weiteren Nutzung als Gewerbegebiet.

Durch den Rückbau der Altdeponie und den Erhalt der Neudeponie entstehen zwar deutlich geringere Kosten zum Umgang mit den vorhandenen Deponiekörpern, dennoch werden dadurch auch weniger Bebauungsplätze für das spätere Gewerbegebiet entstehen, sodass dieser dem Einnahmenverlust gegenüber zu stellen ist. Diese Bewertung erfolgt durch die Stadt Pforzheim.

Sweco GmbH

i.V. Heiko Töhne

i.A. Anna Katharina Haßlinger

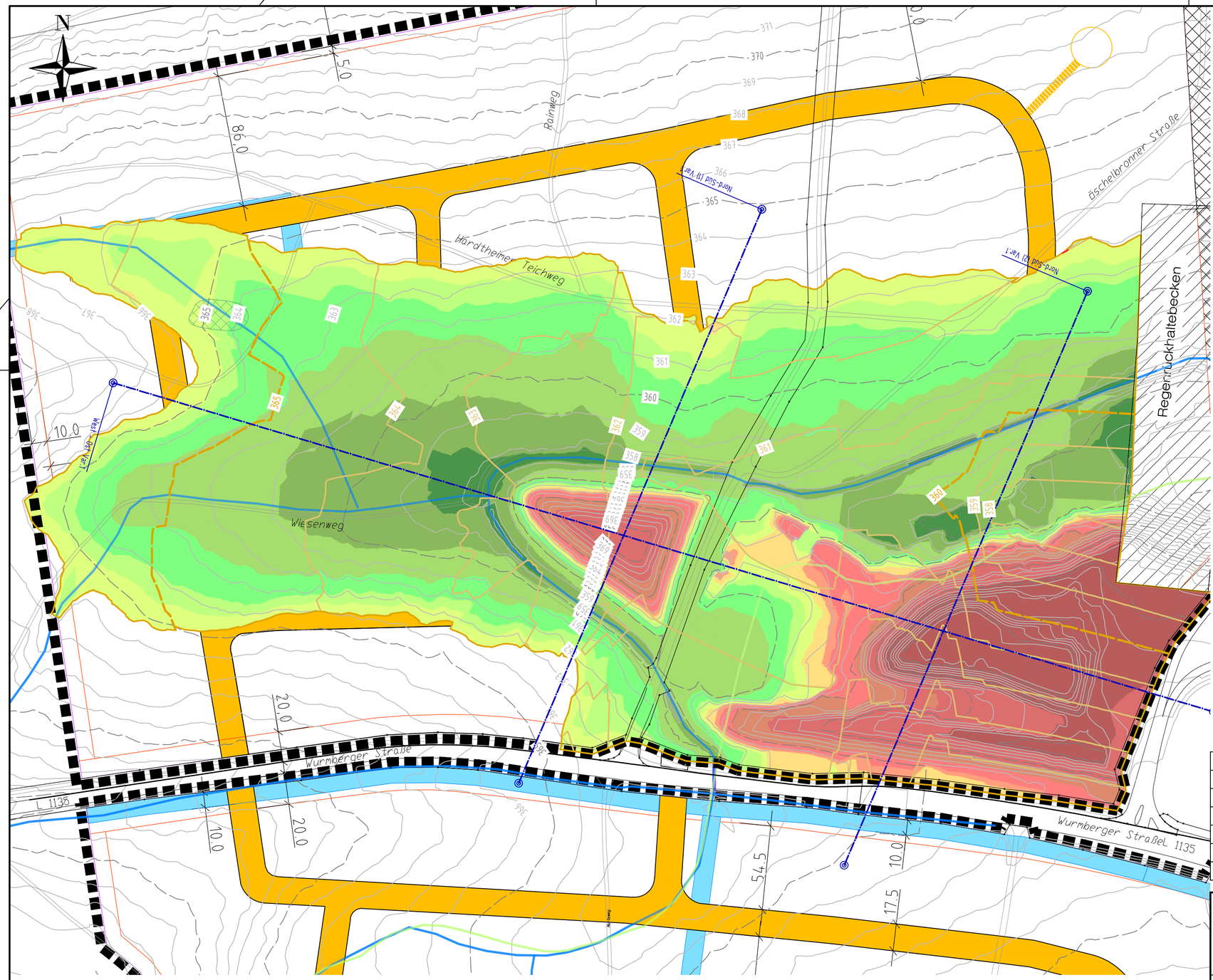
Gewerbegebeit Ochsenwäldle - Pforzheim
Errichtung und Erschließung eines Gewerbegebiets

Kostenberechnung (Stand 07.10.2019)

Grundlagen :
alle Kostenangaben in € netto
Kostengrundlage sind ortsübliche Einheitspreis mit Kostenstand Mitte 2019
Machbarkeitsstudie der Sweco GmbH mit Stand August 2019
Die Zulage für den Transport des abgelagerten Materials bezieht sich auf einen Radius von >100 m der Einbaustelle, wobei zusätzliche Gerätschaften neben einer Planierraupe zur Profilierung notwendig werden.
Die Position 7.1 beinhaltet alle Ingenieurleistungen zur Planung, Erstellung der Ausschreibeunterlagen, örtliche Bauüberwachung, Bauoberleitung und die damit verbundenen Leistungen.

Szenario 1: Rückbau beider Deponien
Szenario 2: Rückbau Altdeponie

				Szenario 1			Szenario 2		
Position	**Beschreibung**	**EP**		**Menge**		**GP**	**Menge**		**GP**
1.	**Baustelleneinrichtung**								
1.1	Einrichten der Baustelle, vorhalten und räumen	prozentual d. Nettokosten		1,00	psch	700.000,00 €	1,00	psch	250.000,00 €
						700.000,00 €			**250.000,00 €**
2.	**Vermessungsarbeiten**								
2.1	Vermessungsleistungen	8.000,00	€/psch	1,00	psch	8.000,00 €	1,00	psch	8.000,00 €
2.2	Vermessungstrupp	75,00	€/Std	20,00	Std	1.500,00 €	20,00	Std	1.500,00 €
						9.500,00 €			**9.500,00 €**
3.	**Dokumentations- und Revisionsunterlagen**								
3.1	Dokumentations- und Revisionsunterlagen	5.000,00	€/psch	1,00	psch	5.000,00 €	1,00	psch	5.000,00 €
						5.000,00 €			**5.000,00 €**
4.	**Sicherungsmaßnahmen**								
4.1	Sicherungen an vorhandenen Einrichtungen (vorh. Deponiekörper, Straßen, etc.)			1,00	psch	20.000,00 €	1,00	psch	100.000,00 €
						20.000,00 €			**100.000,00 €**
5.	**Erdarbeiten**								
5.1	Abtrag und Einbau von Boden, Deponat und dergleichen; Verschiebung mit Raupe	6,00	€/m³	330.000,00	m³	1.980.000,00 €	39.950,00	m³	239.700,00 €
5.2	Abtrag und Einbau von Boden, Deponat einschließlich Transport, Zulage	12,50	€/m³	122.500,00	m³	1.531.250,00 €	7.250,00	m³	90.625,00 €
5.3	Stabilisierung des Bodenmaterials im Rahmen des Materialeinbaus	20,00	€/m³	92.040,00	m³	1.840.800,00 €	6.669,00	m³	133.380,00 €
						5.352.050,00 €			**463.705,00 €**
6.	**Leistungen für Unvorhergesehenes**								
6.1	Stundenlohnarbeiten für Personal und Geräte	15.000,00	€/psch	1,00	psch	15.000,00 €	1,00	psch	15.000,00 €
						15.000,00 €			**15.000,00 €**
7.	**Ingenieurleistungen**								
7.1	Planung Profilierung			1,00	psch	250.000,00 €	1,00	psch	65.000,00 €
7.2	Fremdprüfung Bodenaufbereitung	0,60	€/m³	330.000,00	m³	198.000,00 €	39.950,00	m³	23.970,00 €
7.3	Fremdprüfung Materialeinbau	0,40	€/m³	330.000,00	m³	132.000,00 €	39.950,00	m³	15.980,00 €
						580.000,00 €			**104.950,00 €**
	Summe Netto - Kosten					6.681.550,00 €			948.155,00 €
	19 % Mehrwertsteuer					1.269.494,50 €			180.149,45 €
	Summe Brutto - Kosten					7.951.044,50 €			1.128.304,45 €



Auf- & Abtrag
Rückbau Alt- & Neudeponie

Nummer	Min. Höhenwert	Max. Höhenwert	Farbe	
1	-20.693	-10.000		Abtrag
2	-10.000	-5.000		Abtrag
3	-5.000	-2.500		Abtrag
4	-2.500	-1.000		Abtrag
5	-1.000	-0.500		Abtrag
6	-0.500	0.000		Abtrag
7	0.000	0.500		Auftrag
8	0.500	1.000		Auftrag
9	1.000	2.000		Auftrag
10	2.000	3.500		Auftrag
11	3.500	5.000		Auftrag
12	5.000	6.696		Auftrag

Rückbau Alt- & Neudeponie:
Abtrag und Einbau Erddeponien: 330.000 m^3
Profilierungsfläche: 196.000 m^2

Legende

35 — Höhenlinien Bestand, 5 m Abstand
Höhenlinien Bestand, 1 m Abstand
35 — Höhenlinien OK Profilierung, 5 m Abstand
Höhenlinien OK Profilierung, 1 m Abstand

Grundlagen:
Bestandsvermessung 2016,
Flächengebiet Szenario 1 - Stadt Pforzheim (24.08.2016)

f				
e				
d				
c				
b				
a				
	Datum	gez.	gepr.	Änderung

Auftraggeber
Projekt

Stadt Pforzheim
Machbarkeitsstudie zur Erstellung des Gewerbegebietes "Ochsenwäldle"

Zeichnungsinhalt

Lageplan Variante 1
Rückbau Alt- und Neudeponie
Auf- und Abtragsmengen

	Datum	Name	Planungsstand / Maßstab		Kennzeichnung	
gez.	05.08.2019	Haßlinger	Machbarkeitsstudie	Projekt-Nr.	0931-18-036	--
				Datei-Nr.	0931-18-036_LP-301	dwg
gepr.	05.08.2019	Töhne	1:2.000	Zeichnung-Nr.	LP-01	--

SWECO

Sweco GmbH

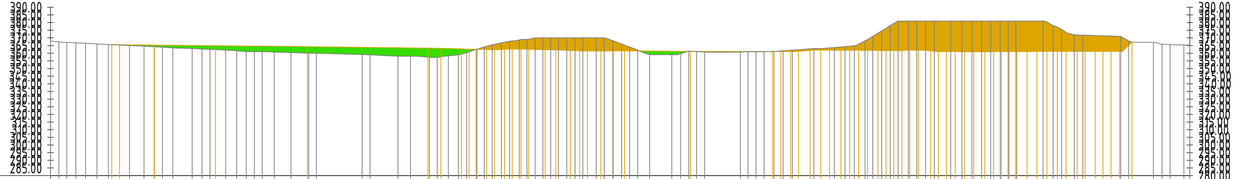
Jakob Anstatt Straße 2
55130 Mainz
Deutschland

T +49 (0)6131 98283 0
F +49 (0)6131 98283 25

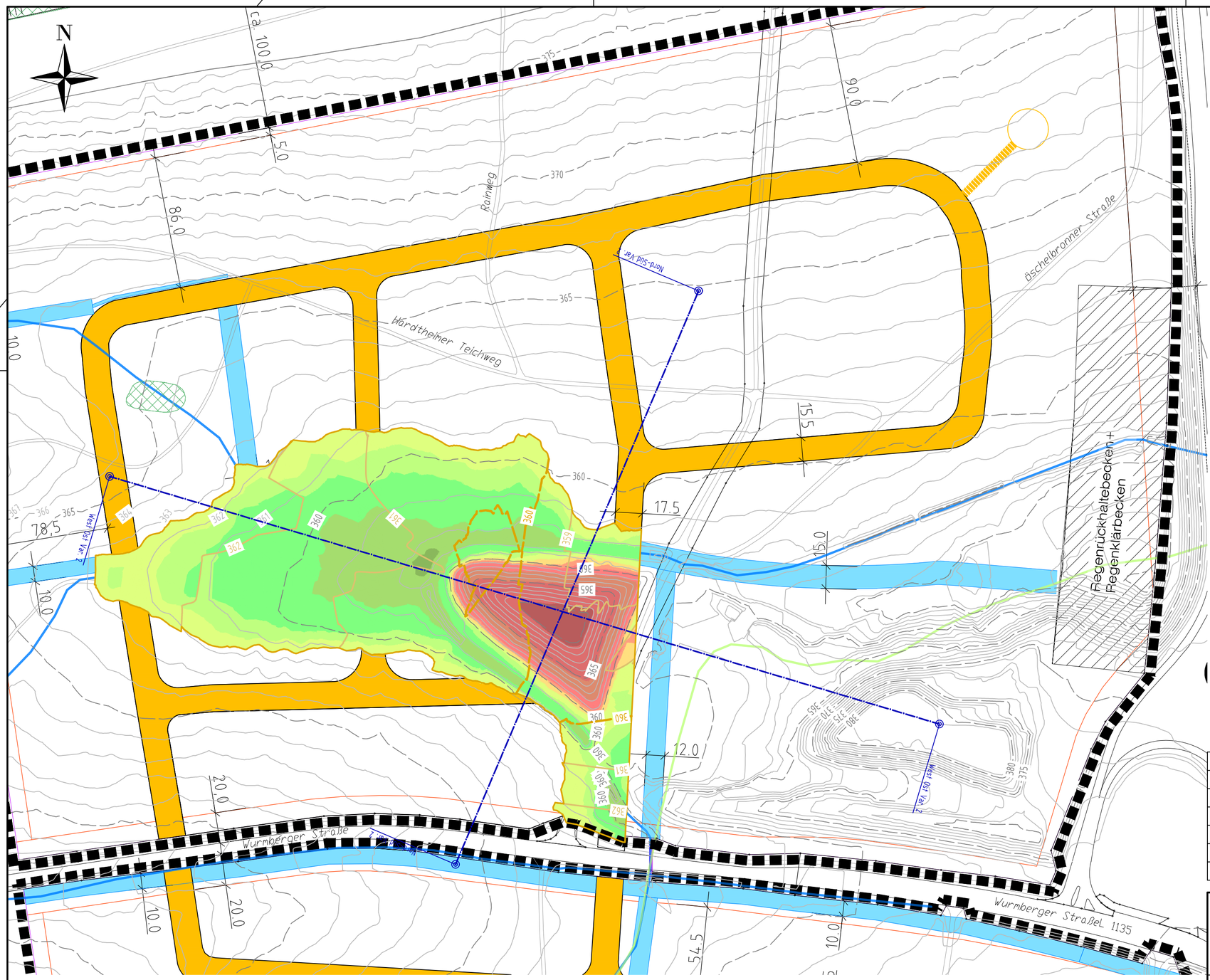
Zertifiziert durch die TÜV Rheinland Cert GmbH (www.tuv.com, ID 9108622071) nach ISO 9001:2008, ISO 14001:2004, OHSAS 18001:2007

Blattgröße: A2

West - Ost Var.1
NN 280.00



Profilierung [müNN]	Stationierung [m]	Bestand [müNN]	Stationierung [m]
364.53	0+038.341	365.00	0+000.000
365.53	0+043.341	365.00	0+005.000
365.30	0+087.725	364.60	0+051.579
364.84	0+107.746	363.00	0+061.055
364.25	0+167.750	364.42	0+066.142
363.27	0+246.444	363.45	0+077.820
363.16	0+254.833	363.00	0+092.499
363.63	0+261.700	362.43	0+098.877
363.63	0+263.700	362.00	0+114.396
363.63	0+271.099	362.00	0+121.875
363.63	0+273.099	362.00	0+134.125
363.63	0+275.099	362.00	0+144.091
363.63	0+277.099	360.76	0+156.975
363.63	0+279.099	360.42	0+163.118
363.63	0+281.099	360.00	0+169.118
363.63	0+283.099	359.75	0+191.204
363.63	0+285.099	359.00	0+226.841
363.63	0+287.099	358.03	0+235.081
363.63	0+289.099	358.00	0+243.438
363.63	0+291.099	357.33	0+252.992
363.63	0+293.099	357.00	0+259.375
363.63	0+295.099	357.00	0+271.192
363.63	0+297.099	357.00	0+274.192
363.63	0+299.099	357.00	0+277.192
363.63	0+301.099	357.00	0+280.192
363.63	0+303.099	357.00	0+283.192
363.63	0+305.099	357.00	0+286.192
363.63	0+307.099	357.00	0+289.192
363.63	0+309.099	357.00	0+292.192
363.63	0+311.099	357.00	0+295.192
363.63	0+313.099	357.00	0+298.192
363.63	0+315.099	357.00	0+301.192
363.63	0+317.099	357.00	0+304.192
363.63	0+319.099	357.00	0+307.192
363.63	0+321.099	357.00	0+310.192
363.63	0+323.099	357.00	0+313.192
363.63	0+325.099	357.00	0+316.192
363.63	0+327.099	357.00	0+319.192
363.63	0+329.099	357.00	0+322.192
363.63	0+331.099	357.00	0+325.192
363.63	0+333.099	357.00	0+328.192
363.63	0+335.099	357.00	0+331.192
363.63	0+337.099	357.00	0+334.192
363.63	0+339.099	357.00	0+337.192
363.63	0+341.099	357.00	0+340.192
363.63	0+343.099	357.00	0+343.192
363.63	0+345.099	357.00	0+346.192
363.63	0+347.099	357.00	0+349.192
363.63	0+349.099	357.00	0+352.192
363.63	0+351.099	357.00	0+355.192
363.63	0+353.099	357.00	0+358.192
363.63	0+355.099	357.00	0+361.192
363.63	0+357.099	357.00	0+364.192
363.63	0+359.099	357.00	0+367.192
363.63	0+361.099	357.00	0+370.192
363.63	0+363.099	357.00	0+373.192
363.63	0+365.099	357.00	0+376.192
363.63	0+367.099	357.00	0+379.192
363.63	0+369.099	357.00	0+382.192
363.63	0+371.099	357.00	0+385.192
363.63	0+373.099	357.00	0+388.192
363.63	0+375.099	357.00	0+391.192
363.63	0+377.099	357.00	0+394.192
363.63	0+379.099	357.00	0+397.192
363.63	0+381.099	357.00	0+400.192
363.63	0+383.099	357.00	0+403.192
363.63	0+385.099	357.00	0+406.192
363.63	0+387.099	357.00	0+409.192
363.63	0+389.099	357.00	0+412.192
363.63	0+391.099	357.00	0+415.192
363.63	0+393.099	357.00	0+418.192
363.63	0+395.099	357.00	0+421.192
363.63	0+397.099	357.00	0+424.192
363.63	0+399.099	357.00	0+427.192
363.63	0+401.099	357.00	0+430.192
363.63	0+403.099	357.00	0+433.192
363.63	0+405.099	357.00	0+436.192
363.63	0+407.099	357.00	0+439.192
363.63	0+409.099	357.00	0+442.192
363.63	0+411.099	357.00	0+445.192
363.63	0+413.099	357.00	0+448.192
363.63	0+415.099	357.00	0+451.192
363.63	0+417.099	357.00	0+454.192
363.63	0+419.099	357.00	0+457.192
363.63	0+421.099	357.00	0+460.192
363.63	0+423.099	357.00	0+463.192
363.63	0+425.099	357.00	0+466.192
363.63	0+427.099	357.00	0+469.192
363.63	0+429.099	357.00	0+472.192
363.63	0+431.099	357.00	0+475.192
363.63	0+433.099	357.00	0+478.192
363.63	0+435.099	357.00	0+481.192
363.63	0+437.099	357.00	0+484.192
363.63	0+439.099	357.00	0+487.192
363.63	0+441.099	357.00	0+490.192
363.63	0+443.099	357.00	0+493.192
363.63	0+445.099	357.00	0+496.192
363.63	0+447.099	357.00	0+499.192
363.63	0+449.099	357.00	0+502.192
363.63	0+451.099	357.00	0+505.192
363.63	0+453.099	357.00	0+508.192
363.63	0+455.099	357.00	0+511.192
363.63	0+457.099	357.00	0+514.192
363.63	0+459.099	357.00	0+517.192
363.63	0+461.099	357.00	0+520.192
363.63	0+463.099	357.00	0+523.192
363.63	0+465.099	357.00	0+526.192
363.63	0+467.099	357.00	0+529.192
363.63	0+469.099	357.00	0+532.192
363.63	0+471.099	357.00	0+535.192
363.63	0+473.099	357.00	0+538.192
363.63	0+475.099	357.00	0+541.192
363.63	0+477.099	357.00	0+544.192
363.63	0+479.099	357.00	0+547.192
363.63	0+481.099	357.00	0+550.192
363.63	0+483.099	357.00	0+553.192
363.63	0+485.099	357.00	0+556.192
363.63	0+487.099	357.00	0+559.192
363.63	0+489.099	357.00	0+562.192
363.63	0+491.099	357.00	0+565.192
363.63	0+493.099	357.00	0+568.192
363.63	0+495.099	357.00	0+571.192
363.63	0+497.099	357.00	0+574.192
363.63	0+499.099	357.00	0+577.192
363.63	0+501.099	357.00	0+580.192
363.63	0+503.099	357.00	0+583.192
363.63	0+505.099	357.00	0+586.192
363.63	0+507.099	357.00	0+589.192
363.63	0+509.099	357.00	0+592.192
363.63	0+511.099	357.00	0+595.192
363.63	0+513.099	357.00	0+598.192
363.63	0+515.099	357.00	0+601.192
363.63	0+517.099	357.00	0+604.192
363.63	0+519.099	357.00	0+607.192
363.63	0+521.099	357.00	0+610.192
363.63	0+523.099	357.00	0+613.192
363.63	0+525.099	357.00	0+616.192
363.63	0+527.099	357.00	0+619.192
363.63	0+529.099	357.00	0+622.192
363.63	0+531.099	357.00	0+625.192
363.63	0+533.099	357.00	0+628.192
363.63	0+535.099	357.00	0+631.192
363.63	0+537.099	357.00	0+634.192
363.63	0+539.099	357.00	0+637.192
363.63	0+541.099	357.00	0+640.192
363.63	0+543.099	357.00	0+643.192
363.63	0+545.099	357.00	0+646.192
363.63	0+547.099	357.00	0+649.192
363.63	0+549.099	357.00	0+652.192
363.63	0+551.099	357.00	0+655.192
363.63	0+553.099	357.00	0+658.192
363.63	0+555.099	357.00	0+661.192
363.63	0+557.099	357.00	0+664.192
363.63	0+559.099	357.00	0+667.192
363.63	0+561.099	357.00	0+670.192
363.63	0+563.099	357.00	0+673.192
363.63	0+565.099	357.00	0+676.192
363.63	0+567.099	357.00	0+679.192
363.63	0+569.099	357.00	0+682.192
363.63	0+571.099	357.00	0+685.192
363.63	0+573.099	357.00	0+688.192
363.63	0+575.099	357.00	0+691.192
363.63	0+577.099	357.00	0+694.192
363.63	0+579.099	357.00	0+697.192
363.63	0+581.099	357.00	0+700.192
363.63	0+583.099	357.00	0+703.192
363.63	0+585.099	357.00	0+706.192
363.63	0+587.099	357.00	0+709.192
363.63	0+589.099	357.00	0+712.192
363.63	0+591.099	357.00	0+715.192
363.63	0+593.099	357.00	0+718.192
363.63	0+595.099	357.00	0+721.192
363.63	0+597.099	357.00	0+724.192
363.63	0+599.099	357.00	0+727.192
363.63	0+601.099	357.00	0+730.192
363.63	0+603.099	357.00	0+733.192
363.63	0+605.099	357.00	0+736.192
363.63	0+607.099	357.00	0+739.192
363.63	0+609.099	357.00	0+742.192
363.63	0+611.099	357.00	0+745.192
363.63	0+613.099	357.00	0+748.192
363.63	0+615.099	357.00	0+751.192
363.63	0+617.099	357.00	0+754.192
363.63	0+619.099	357.00	0+757.192
363.63	0+621.099	357.00	0+760.192
363.63	0+623.099	357.00	0+763.192
363.63	0+625.099	357.00	0+766.192
363.63	0+627.099	357.00	0+769.192
363.63	0+629.099	357.00	0+772.192
363.63	0+631.099	357.00	0+775.192
363.63	0+633.099	357.00	0+778.192
363.63	0+635.099	357.00	0+781.192
363.63	0+637.099	357.00	0+784.192
363.63	0+639.099	357.00	0+787.192
363.63	0+641.099	357.00	0+790.192
363.63	0+643.099	357.00	0+793.192
363.63	0+645.099	357.00	0+796.192
363.63	0+647.099	357.00	0+799.192
363.63	0+649.099	357.00	0+802.192
363.63	0+651.099	357.00	0+805.192
363.63	0+653.099	357.00	0+808.192
363.63	0+655.099	357.00	0+811.192
363.63	0+657.099	357.00	0+814.192
363.63	0+659.099	357.00	0+817.192
363.63	0+661.099	357.00	0+820.192
363.63	0+663.099	357.00	0+823.192
363.63	0+665.099	357.00	0+826.192
363.63	0+667.099	357.00	0+829.192
363.63	0+669.099	357.00	0+832.192
363.63	0+671.099	357.00	0+835.192
363.63	0+673.099	357.00	0+838.192
363.63	0+675.099	357.00	0+841.192
363.63	0+677.099	357.00	0+844.192
363.63	0+679.099	357.00	0+847.192
363.63	0+681.099	357.00	0+850.192
363.63	0+683.099	357.00	0+853.192
363.63	0+685.099	357.00	0+856.192
363.63	0+687.099	357.00	0+859.192
363.63	0+689.099	357.00	0+862.192
363.63	0+691.099	357.00	0+865.192
363.63	0+693.099	357.00	0+868.192
363.63	0+695.099	357.00	0+871.192
363.63	0+697.099	357.00	0+874.192
363.63	0+699.099	357.00	0+877.192
363.63	0+701.099	357.00	0+880.192
363.63	0+703.099	357.00	0+883.192
363.63	0+705.099	357.00	0+886.192
363.63	0+707.099	357.00	0+889.192
363.63	0+709.099	357.00	0+892.192
363.63	0+711.099	357.00	0+895.192
363.63	0+713.099	357.00	0+898.192
363.63	0+715.099	357.00	0+901.192
363.63	0+717.099	357.00	0+904.192
363.63	0+719.099	357.00	0+907.192
363.63	0+721.099	357.00	0+910.192
363.63	0+723.099	357.00	0+913.192
363.63	0+725.099	357.00	0+916.192
363.63	0+727.099	357.00	0+919.192
363.63	0+729.099	357.00	0+922.192
363.63	0+731.099	357.00	0+925.192
363.63	0+733.099	357.00	0+928.192
363.63	0+735.099	357.00	0+931.192
363.63	0+737.099	357.00	0+934.192
363.63	0+739.099	357.00	0+937.192
363.63	0+741.099	357.00	0+940.192
363.63	0+743.099	357.00	0+943.192
363.63	0+745.099	357.00	0+946.192
363.63	0+747.099	357.00	0+949.192
363.63	0+749.099	357.00	0+952.192
363.63	0+751.099	357.00	0+955.192
363.63	0+753.099	357.00	0+958.192
363.63	0+755.099	357.00	0+961.192
363.63	0+757.099	357.00	0+964.192
363.63	0+759.099	357.00	0+967.192
363.63	0+761.099	357.00	0+970.192
363.63	0+763.099	357.00	0+973.192
363.63	0+765.099	357.00	0+976.192
363.63	0+767.099	357.00	0+979.192
363.63	0+769.099	357.00	0+982.192
363.63	0+771.099	357.00	0+985.192
363.63	0+773.099	357.00	0+988.192
363.63	0+775.099	357.00	0+991.192
363.63	0+777.099	357.00	0+994.192
363.63	0+779.099	357.00	0+997.192
363.63	0+781.099	357.00	0+999.192
363.63	0+783.099	357.00	1+001.192
363.63	0+785.099	357.00	1+003.192
363.63	0+787.099	357.00	1+005.192
363.63	0+789.099	357.00	1+007.192
363.63	0+791.099	357.00	1+009.192
363.63	0+793.099	357.00	1+011.192
363.63	0+795.099	357.00	1+013.192
363.63	0+797.099	357.00	1+015.192
363.63	0+799.099	357.00	1+017.192
363.63	0+801.099	357.00	1+019.192
363.63	0+803.099	357.00	1+021.192
363.63	0+805.099	357.00	1+023.192
363.63	0+807.099	357.00	1+025.192
363.63	0+809.099	357.00	1+027.192
363.63	0+811.099	357.00	1+029.192
363.63	0+813.099	357.00	1+031.192
363.63	0+815.099	357.00	1+033.192
363.63	0+817.099	357.00	1+035.192
363.63	0+819.099	357.00	1+037.192
363.63	0+821.099	357.00	1+039.192
363.63	0+823.099	357.00	1+041.192
363.63	0+825.099	357.00	1+043.192
363.63	0+827.099	357.00	1+045.192
363.63	0+829.099	357.00	1+047.192
363.63	0+831.099	357.00	1+049.192
363.63	0+833.099	357.00	1+051.192
363.63	0+835.099	357.00	1+053.192
363.63	0+837.099	357.00	1+055.192
363.63	0+839.099	357.00	1+057.192
363.63	0+841.099	357.00	1+059.192
363.63	0+843.099	357.00	1+061.192
363.63	0+845.099	357.00	1+063.192
363.63	0+847.099	357.00	1+065.192
363.63	0+849.099	357.00	1+067.192
363.63	0+851.099	357.00	1+069.192
363.63	0+853.099	357.00	1+071.192
363.63	0+855.099	357.00	1+073.192
363.63	0+857.099	357.00	1+075.192
363.63	0+859.099	357.00	1+077.192
363.63	0+861.099	357.00	1+079.192
363.63	0+863.099	357.00	1+081.192
363.63	0+865.099	357.00	1+083.192
363.63	0+867.099	357.00	1+085.192
363.63	0+869.099	357.00	1+087.192
363.63	0+871.099	357.00	1+089.192
363.63	0+873.099	357.00	1+091.192
363.63	0+875.099	357.00	1+093.192
363.63	0+877.099	357.00	1+095.192
363.63	0+879.099	357.00	1+097.192
363.63	0+881.099	357.00	1+099.192
363.63	0+883.099	357.00	1+101.192
363.63	0+885.099	357.00	1+103.192
363.63	0+887.099	357.00	1+105.192
363.63	0+889.099	357.00	1+107.192
363.63	0+891.099	357.00	1+109.192
363.63	0+893.099	357.00	1+111.192
363.63	0+895.099	357.00	1+113.192
363.63	0+897.099	357.00	1+115.192
363.63	0+899.099	357.00	1+117.192
363.63	0+901.099	357.00	1+119.192
363.63	0+903.099	357.00	1+121.192
363.63	0+905.099	357.00	1+123.192
363.63	0+907.099	357.00	1+125.192
363.63	0+909.099	357.00	1+127.192
363.63	0+911.099	357.00	1+129.192
363.63	0+913.099	357.00	1+131.192
363.63	0+915.099	357.00	1+133.192
363.63	0+917.099	357.00	1+135.192
363.63	0+919.099	357.00	1+137.192
363.63	0+921.099	357.00	1+139.192
363.63	0+923.099	357.00	1+141.192
363.63	0+925.099	357.00	1+143.192
363.63	0+927.099	357.00	1+145.192
363.63	0+929.099	357.00	1+147.192
363.63	0+931.099	357.00	1+149.192
363.63	0+933.099	357.00	1+151.192
363.63	0+935.099	357.00	1+153.192
363.63	0+937.099	357.00	1+155.192
363.63	0+939.099	357.00	1+157.192
363.63	0+941.099	357.00	1+159.192
363.63	0+943.099	357.00	1+161.192
363.63	0+945.099	357.00	1+163.192
363.63	0+947.099	357.00	1+165.192
363.63	0+949.099	357.00	1+167.192
363.63	0+951.099	357.00	1+169.192
363.63	0+953.099	357.00	1+171.192
363.63	0+955.099	357.00	1+173.192
363.63	0+957.099	357.00	1+175.192
363.63	0+959.099	357.00	1+177.192
363.63	0+961.099	357.00	1+179.192
363.63	0+963.099	357.00	1+181.192
363.63	0+965.099	357.00	1+183.192
363.63	0+967.099	357.00	1+185.192
363.63	0+969.099	357.00	1+187.192
363.63	0+971.099	357.00	1+189.192
363.63	0+973.099	357.00	1+191.192
363.63	0+975.099	357.00	1+193.192
363.63	0+977.099	357.00	1+195.192
363.63	0+979.099	357.00	1+197.192
363.63	0+981.099	357.00	1+199.192
363.63	0+983.099	357.00	1+201.192
363.63	0+985.099	357.00	1+203.192
363.63	0+987.099	357.00	1+205.192
363.63	0+989.099	357.00	1+207.192
363.63	0+991.099	357.00	1+209.192
363.63	0+993.099	357.00	1+211.192
363.63	0+995.099	357.00	1+213.192
363.63	0+997.099	357.00	1+215.192
363.63	0+999.099	357.00	1+217.192
363.63	1+001.099	357.00	1+219.192
363.63	1+003.099	357.00	1+221.192
363.63	1+005.099	357.00	1+223.192
363.63	1+007.099	357.00	1+225.192
363.63	1+009.099	357.00	1+227.192
363.63	1+011.099	357.00	1+229.192
363.63	1+013.099	357.00	1+231.192
363.63	1+015.099	357.00	1+233.192
363.63	1+017.099	357.00	1+235.192
363.63	1+019.099	357.00	1+237.192
363.63	1+021.099	357.00	1+239.192
363.63	1+023.099	357.00	1+241.192
363.63	1+025.099	357.00	1+243.192
363.63	1+027.099	357.00	1+245.192
363.63	1+029.099	357.00	1+247.192
363.63	1+031.099	357.00	1+249.192
363.63	1+033.099	357.00	1+251.192
363.63	1+035.099	357.00	1+253.192
363.63	1+037.099	357.00	1+255.192
363.63	1+039.099	357.00	1+257.192
363.63	1+041.099	357.00	1+259.192
363.63	1+043.099	357.00	1+261.192
363.63	1+045.099	357.00	1+263.192
363.63	1+047.099	357.00	1+265.192
363.63	1+049.099	357.00	1+267.192
363.63	1+051.099	357.00	1+269.192
363.63	1+053.099	357.00	1+271.192
363.63	1+055.099	357.00	1+273.192
363.63	1+057.099	357.00	1+275.192
363.63	1+059.099	357.00	1+277.192
363.63	1+061.099	357.00	1+279.192
363.63	1+063.099	357.00	1+281.192
363.63	1+065.099	357.00	1+283.192
363.63	1+067.099	357.00	1+285.192
363.63	1+069.099	357.00	1+287.192
363.63	1+071.099	357.00	1+289.192
363.63	1+073.099	357.00	1+291.192
363.63	1+075.099	357.00	1+293.192
363.63	1+077.099	357.00	1+295.192
363.63	1+079.099	357.00	1+297.192
363.63	1+081.099	357.00	1+299.192
363.63	1+083.099	357.00	1+301.192
363.63	1+085.099	357.00	1+303.192
363.63	1+087.099	357.00	1+305.192
363.63	1+089.099	357.00	1+307.192
363.63	1+091.099	357.00	1+309.192
363.63	1+093.099	357.00	1+311.192
363.63	1+095.099	357.00	1+313.192
363.63	1+097.099	357.00	1+315.192
363.63	1+099.099	357.00	1+317.192
363.63	1+101.099	357.00	1+319.192
363.63	1+103.099	357.00	1+321.192
363.63	1+105.099	357.00	1+323.192
363.63	1+107.099	357.00	1+325.192
363.63	1+109.099	357.00	1+327.192
363.63	1+111.099	357.00	1+329.192
363.63	1+113.099	357.00	1+331.192
363.63	1+115.099	357.00	1+333.192
363.63	1+117.099	357.00	1+335.192
363.63	1+119.099	357.00	1+337.192
363.63	1+121.099	357.00	1+339.192
363.63	1+123.099	357.00	1+341.192
363.63	1+125.099	357.00	1+343.192
363.63	1+127.099	357.00	1+345.192
363.63	1+129.099	357.00	1+347.192
363.63	1+131.099	357.00	1+349.192
363.63	1+133.099	357.00	1+351.192
363.63	1+135.099	357.00	1+353.192
363.63	1+137.099	357.00	1+355.192
363.63	1+139.099	357.00	1+357.192
363.63	1+141.099	357.00	1+359.192
363.63	1+143.099	357.00	1+361.192
363.63	1+145.099	357.00	1+363.192
363.63	1+147.099	357.00	1+365.192
363.63	1+149.099	357.00	1+367.192
363.63	1+151.099	357.00	1+369.192
363.63	1+153.099	357.00	1+371.192
363.63	1+155.099	357.00	1+373.192
363.63	1+157.099	357.00	1+375.192
363.63	1+159.099	357.00	1+377.192
363.63	1+161.099	357.00	1+379.192
363.63	1+163.099	357.00	1+381.192
363.63	1+165.099	357.00	1+383.192
363.63	1+167.099	357.00	1+385.192
363.63	1+169.099	357.00	1+387.192
363.63	1+171.099	357.00	1+389.192
363.63	1+173.099	357.00	1+391.192
363.63	1+175.099	357.00	1+393.192
363.63	1+177.099	357.00	1+395.192
363.63	1+179.099	357.00	1+397.192
363.63	1+181.099	357.00	1+399.192
363.63	1+183.099	357.00	1+401.192
363.63	1+185.099	357.00	1+403.192
363.63	1+187.099	357.00	1+405.192
363.63	1+189.099	357.00	1+407.192
363.63	1+191.099	357.00	1+409.192
363.63	1+193.099	357.00	1+411.192
363.63	1+195.099	357.00	1+413.192
363.63	1+197.099	357.00	1+415.192
363.63	1+199.099	357.00	1+417.192
363.63	1+201.099	357.00	1+419.192
363.63	1+203.099	357.00	1+421.192
363.63	1+205.099	357.00	1+423.192
363.63	1+207.099	357.00	1+425.192
363.63	1+209.099	357.00	1+427.192
363.63	1+211.099	357.00	1+429.192
363.63	1+213.099	357.00	1+431.192
363.63	1+215.099	357.00	1+433.192
363.63	1+217.099	357.00	1+435.192
363.63	1+219.099	357.00	1+437.192
363.63	1+221.099	357.00	1+439.192
363.63	1+223.099	357.00	1+441.192
363.63	1+225.099	357.00	1+443.192
363.63	1+227.099	357.00	1+445.192
363.63	1+229.099	357.00	1+447.192
363.63	1+231.099	357.00	1+449.192
363.63	1+233.099	357.00	1+451.192
363.63	1+235.099	357.00	1+453.192
363.63	1+237.099	357.00	1+455.192
363.63	1+239.099	357.00	1+457.192
363.63	1+241.099	357.00	1+459.192
363.63	1+243.099	357.00	1+461.192
363.63	1+245.099	357.00	1+463.192
363.63	1+247.099	357.00	1+465.192
363.63	1+249.099	357.00	1+467.192
363.63	1+251.099	357.00	1+469.192
363.63	1+253.099	357.00	1+471.192
363.63	1+255.099	357.00	1+473.192
363.63	1+257.099	357.00	1+475.192
363.63	1+259.099	357.00	1+477.192
363.63	1+261.099	357.00	1+479.192
363.63	1+263.099	357.00	1+481.192
363.63	1+265.099	357.00	1+483.192
363.63	1+267.099	357.00	1+485.192
363.63	1+269.099	357.00	1+487.192
363.63	1+271.099	357.00	1+489.192
363.63	1+273.099	357.00	1+491.192
363.63	1+275.099	357.00	1+493.192
363.63	1+277.099	357.00	1+495.192
363.63	1+279.099	357.00	1+497.192
363.63	1+281.099	357.00	1+499.192
363.63	1+283.099	357.00	1+501.192
363.63	1+285.099	357.00	1+503.192
363.63	1+287.099	357.00	1+505.192
363.63	1+289.099	357.00	1+507.192
363.63	1+291.099	357.00	1+509.192
363.63	1+293.099	357.00	1+511.192
363.63	1+295.099	357.00	1+513.192
363.63	1+297.099	357.00	1+515.192
363.63	1+299.099	357.00	1+517.192
363.63	1+301.099	357.00	1+519.192
363.63	1+303.099	357.00	1+521.192
363.63	1+305.099	357.00	1+523.192
363.63	1+307.099	357.00	1+525.192
363.63	1+309.099	357.00	1+527.192
363.63



Auf- & Abtrag
Rückbau Altdeponie

Nummer	Min. Höhenwert	Max. Höhenwert	Farbe	
1	-11.014	-10.000		Abtrag
2	-10.000	-5.000		Abtrag
3	-5.000	-2.500		Abtrag
4	-2.500	-1.000		Abtrag
5	-1.000	-0.500		Abtrag
6	-0.500	0.000		Abtrag
7	0.000	0.500		Auftrag
8	0.500	1.000		Auftrag
9	1.000	2.000		Auftrag
10	2.000	3.500		Auftrag
11	3.500	4.133		Auftrag

Rückbau Altdeponie:

Abtrag und Einbau Erddeponie: 39.950 m^3

Profilierungsfläche: 45.350 m^2

f				
e				
d				
c				
b				
a				
	Datum	gez.	gepr.	Änderung

Legende

35 — Höhenlinien Bestand, 5 m Abstand

Höhenlinien Bestand, 1 m Abstand

35 — Höhenlinien OK Profilierung, 5 m Abstand

Höhenlinien OK Profilierung, 1 m Abstand

Grundlagen:
Bestandsvermessung 2016,
Flächengebiet Szenario 1 - Stadt Pforzheim (24.08.2016)

Auftraggeber
Projekt

Stadt Pforzheim
Machbarkeitsstudie zur Erstellung des Gewerbegebietes "Ochsenwäldle"

Zeichnungsinhalt

Lageplan Variante 2
Rückbau Altdeponie
Auf- und Abtragsmengen

	Datum	Name	Planungsstand / Maßstab		Kennzeichnung	
gez.	05.08.2019	Haßlinger	Machbarkeitsstudie	Projekt-Nr.	0931-18-036	--
				Datei-Nr.	0931-18-036_LP-301_V2	dwg
gepr.	05.08.2019	Töhne	1:2.000	Zeichnung-Nr.	LP-02	--

SWECO

Sweco GmbH

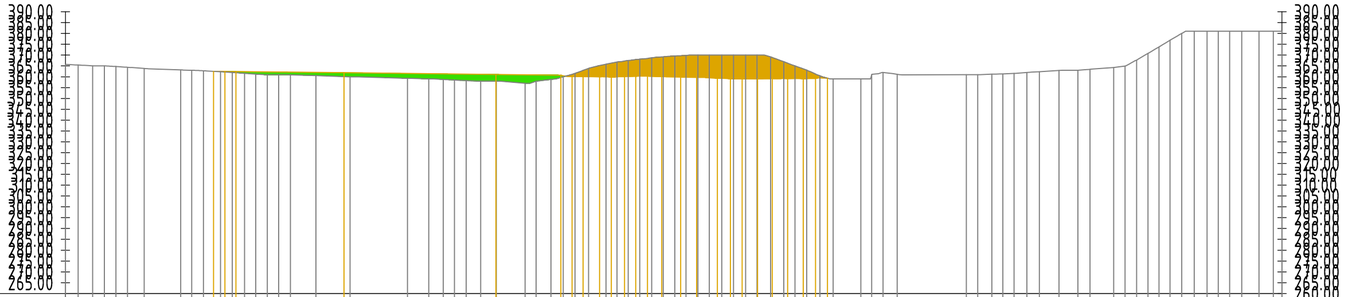
Jakob Anstatt Straße 2
55130 Mainz
Deutschland

T +49 (0)6131 98283 0
F +49 (0)6131 98283 25

Zertifiziert durch die TÜV Rheinland Cert GmbH (www.tuv.com, ID 9108622071) nach ISO 9001:2008, ISO 14001:2004, OHSAS 18001:2007

Blattgröße: A2

West Ost Var. 2
NN 260.00



| | | |