



Ingenieure GmbH

Planung, Bau und Betrieb wasserwirtschaftlicher Anlagen

Stadt Hechingen

Lärmschutz Kärntner Straße

Machbarkeitsstudie

1. Fertigung

26.11.2019

1. Vorbemerkung und Aufgabenstellung

Die Stadt Hechingen plant im süd-östlichen Teil von Hechingen im Bereich der Kärntner Straße die Erschließung eines weiteren Wohngebietes.

In diesem Bereich ist bereits ein Lärmschutzwall als Abgrenzung zur B 27 vorhanden, der bisherige Lärmschutzwall ist jedoch nach Berechnungen aus der Schalltechnischen Ersteinschätzung des Büro Modus Consult GmbH nicht ausreichend hoch ausgebildet.

Um ein Wohngebiet, welches näher zur B 27 liegen würde, tatsächlich ausweisen zu können muss somit der Lärmschutz verbessert werden.

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie soll nun geprüft werden, ob ein Lärmschutzwall, ggf. hergestellt aus Aushub welcher innerhalb der Stadt Hechingen anfällt, errichtet werden kann. Im Rahmen der Studie sollen auch die finanziellen Aspekte eines Lärmschutzwalls ermittelt werden.

Mit der Untersuchung im Rahmen einer Machbarkeitsstudie wurde das IMS beauftragt.

2. Objektbeschreibung: Bestand und Planung

2.1 Bestand

Die geplante Wohnbebauung liegt zwischen der vorhandenen Bebauung an der Kärntner Straße und der Bundesstraße B 27 in Hechingen.



Als Abtrennung der vorhandenen Wohnbereiche ist entlang der B27 bereits ein Lärmschutzwall mit einer Höhe von ca. 5 m oberhalb der Straßenoberkante der B 27 vorhanden. Der Lärmschutzwall ist stark bewachsen. Die bebaubare Fläche fällt in Nord-Östlicher Richtung leicht ab.

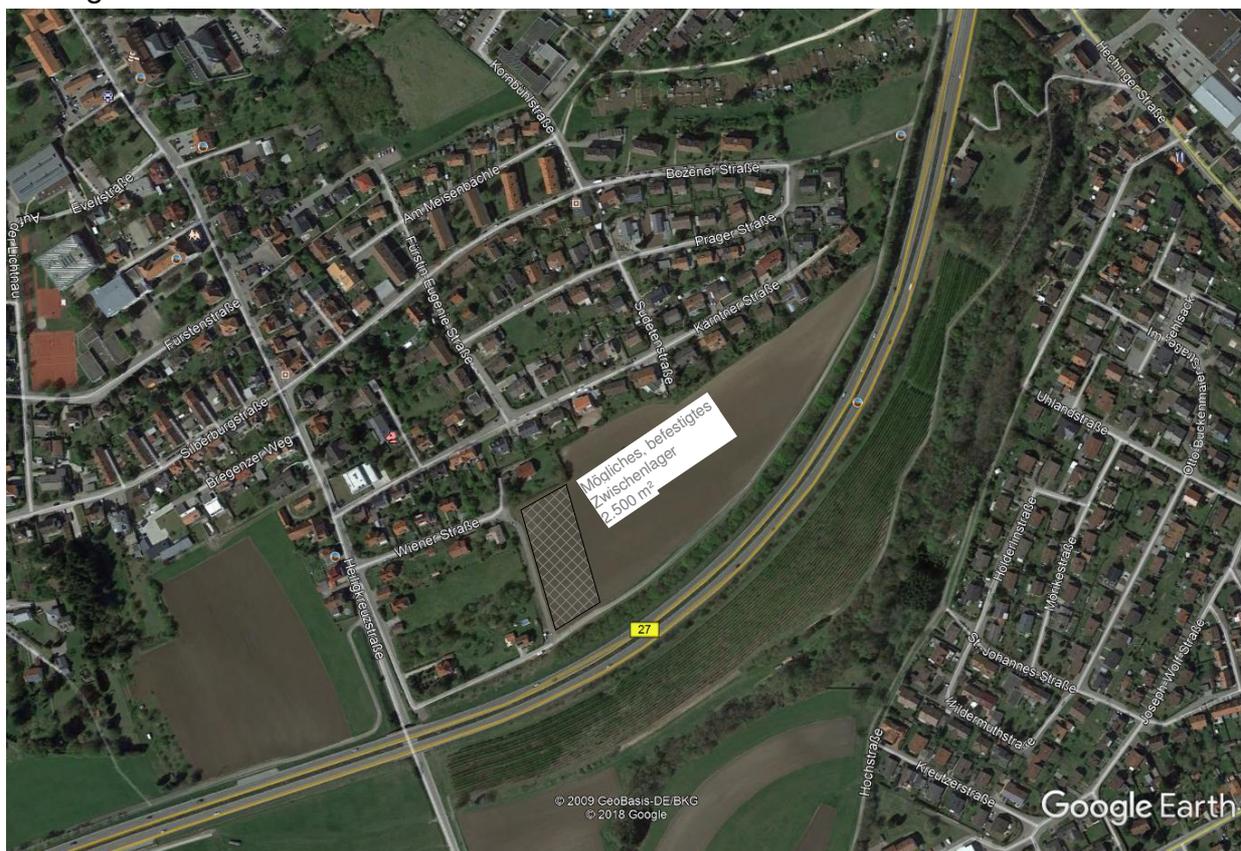
sowie eine Drainageleitung mit Sickerpackung vorgesehen. Durch die vorhandenen Zwangspunkte was die Anbindung des neuen Wirtschaftsweges angeht, gibt es hier keine Alternativen.

2.3 Bedingungen zum Einbau von belastetem Aushub

Durch Firmen angelieferter, belasteter, Aushub ist an der Ausbaustelle bzw. einem Zwischenlagerplatz des Unternehmers zu prüfen und zu beproben. Erst nach Vorlage der Probeergebnisse wird das Material im Lärmschutzwall verbaut.

Weiter ist angedacht, das zur Verfügung stehende Aushubmaterial von anderen Baustellen innerhalb Hechingens direkt im Bereich des Lärmschutzwalles wieder einzubauen, sodass auf die Entsorgung bzw. auf die Deponiegebühren des Baustellenaushubs verzichtet werden kann.

Der Aushub aus Hechingen muss vor dem Einbau nach den Vorgaben der Bodenverwertung beprobt werden. Um eine Durchmischung, Beprobung und Zwischenlagerung zu ermöglichen, muss entweder am Ausbauort, oder im Bereich der Erschließung also am Einbauort eine Durchmischung, Beprobung und Lagerung möglich sein. Das Zwischenlager muss hierbei mit undurchlässigem Untergrund bereitgestellt werden.



Bei der Verwendung/Verwertung von belastetem Aushub von Baustellen der Stadt Hechingen werden den einzelnen Aushubstellen die entsprechenden Deponiegebühren in Rechnung gestellt und dann bei dieser Maßnahme als Einnahmen bzw. Gewinn aufgeführt.

- Die Deponiegebühren für belasteten Aushub Z1.1 und Z1.2 liegen aktuell im ZAK bei 59 €/t – unabhängig von der angelieferten Menge und der Bodenklassifizierung. Bei einem angesetzten Umrechnungsfaktor von 1,9 liegen die Deponiegebühren dann bei 112,01 €/m³. Aktuell ist im ZAK nur eine Deponie der Klasse DK 2 (z.B. für noch stärker verunreinigten Aushub) und nicht der Klasse DK 1 vorhanden. Somit sind die Deponiekosten höher als ggf. in anderen Landkreisen. Der belastete Aushub muss jedoch in dem Landkreis deponiert werden, in welchem er anfällt. Eine Verwertung des belasteten Aushubes (z.B. Einbau des Materials in einem Lärmschutzwall) ist auch außerhalb des ZAK möglich

3. Machbarkeitsstudie

3.1 Grundsätzliches zur Umsetzung einer baulichen Lärmschutzanlage

- Eine Baugenehmigung im Sinne der LBO ist für eine Lärmschutzanlage in Form eines Erdwalls oder einer Lärmschutzwand nicht erforderlich
- Für den Bau und Betrieb der Lärmschutzeinrichtung hinter dem vorhandenen Lärmschutzwall ist auch bei der Straßenbaubehörde keine Genehmigung nötig.
- Bei Verwendung von belastetem Bodenaushub ist die Geologie des Untergrundes entscheidend. Entscheidend ist hierbei die VWV Boden. In der Verwaltungsvorschrift werden die Rahmenbedingungen für die Verwendung von Belastetem Boden / Aushub bis zur Einbaukonfiguration Z2 zur Herstellung technischer Bauwerke definiert. Im Rahmen der Voruntersuchungen hat die Stadt Hechingen bereits Kontakt mit einem Geologen aufgenommen. In einer ersten Einschätzung wurde der Stadt zumindest die Verwendung von belastetem Aushub bis zu Z1.2 in Aussicht gestellt.
- Bodenmaterial im Sinne der Verwaltungsvorschrift VWV ist unter anderem:
 - Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen (z. B. Bauschutt, Schlacke) bis zu 10 Vol.-%, frei von nichtmineralischen Fremdstoffen (z.B. Folien, Kunststoffe, Metallteile, Altholz);
 - Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen (z. B. Bauschutt, Schlacke) mit mehr als 10 Vol.-%, wenn es in technischen Bauwerken verwendet wird;
- Ebenfalls durch die Stadt wurde mit dem LRA Zollernalb bzgl. des Einbaus von belastetem Aushub als Lärmschutzanlage Kontakt aufgenommen. Vom LRA ist eine solch gewünschte Vorgehensweise, bei Vorlage der geologischen Untersuchung und der Untersuchungsberichte des einzubauenden Materials gewünscht.

3.2 Kostenschätzung der Maßnahme: Anteil BAUARBEITEN

Aufgeführt sind hier die Kosten der Maßnahme **ohne** Materiallieferung. Die Maßnahme ist als eine Gesamtbaustelle, also ohne Zwischenlagerung von Erdaushub, abschnittsweiser Ausführung der Arbeiten oder sonstiger Einschränkungen in der Kostenschätzung angesetzt worden. Je nach verwendetem Auffüllmaterial sinkt der Preis aufgrund der „Rückerstattung bei Anlieferung von *belastetem* Aushub“.

| OZ | Leistungsbeschreibung | Menge ME | Einheitspreis in EUR | Gesamtbetrag in EUR |
|-------------------|---|-------------|-------------------------|------------------------|
| 1. | Erdwall Vorarbeiten und Herstellung | | | |
| 1.1. | Baustelleneinrichtung | | | |
| 1.1.1. | BAUSTELLE EINRICHTEN | | | |
| | | 1,000 psch | | 20.000,00 |
| 1.1.2. | BAUSTELLE RÄUMEN | | | |
| | | 1,000 psch | | 9.500,00 |
| 1.1.3. | BAUZAUN AUFSTELLEN UND ENTFERNEN | | | |
| | | 350,000 m | 10,00 | 3.500,00 |
| 1.1.4. | Grenzpunkte sichern | | | |
| | | 10,000 Stck | 100,00 | 1.000,00 |
| 1.1.5. | DIGIT. LICHTBILD. HERSTELLEN & LIEFERN | | | |
| | | 30,000 St | 20,00 | 600,00 |
| 1.1.6. | VORANKÜNDIGUNG ERSTELLEN | | | |
| | | 1,000 psch | | 100,00 |
| 1.1.7. | VERMESSUNGSARBEITEN DURCHFÜHREN | | | |
| | | 1,000 psch | | 3.300,00 |
| 1.1.8. | VERKEHRSSICHERUNG | | | |
| | | 1,000 psch | | 2.500,00 |
| 1.1.9. | VERKEHRSSICHERG. LÄNG. DAUER DURCHF. | | | |
| | | 1,000 psch | | 2.500,00 |
| Summe 1.1. | Baustelleneinrichtung | | | 43.000,00 |

| | | | | |
|----------------|---|--------------------------|--------|-----------|
| 1.2. | Oberboden und Entwässerung | | | |
| 1.2.1. | Baufeld herrichten, Bäume fällen | | | |
| | | 2,000 Stck | 52,00 | 104,00 |
| 1.2.2. | Baufeld herrichten, Bäume fällen | | | |
| | | 2,000 Stck | 75,00 | 150,00 |
| 1.2.3. | Baufeld herrichten, Wurzelstöcke roden | | | |
| | | 2,000 Stck | 50,00 | 100,00 |
| 1.2.4. | Baufeld herrichten, Wurzelstöcke roden | | | |
| | | 2,000 Stck | 100,00 | 200,00 |
| 1.2.5. | Baufeld herrichten, Wald oder Strauchflächen roden | | | |
| | | 1.800,000 m ² | 2,47 | 4.446,00 |
| 1.2.6. | Oberboden abtragen | | | |
| | | 8.000,000 m ² | 1,10 | 8.800,00 |
| 1.2.7. | Gelagerten Oberboden auftragen | | | |
| | | 9.000,000 m ² | 2,50 | 22.500,00 |
| 1.2.8. | Untergrund auflockern | | | |
| | | 9.000,000 m ² | 0,30 | 2.700,00 |
| 1.2.9. | Oberboden fräsen | | | |
| | | 9.000,000 m ² | 0,60 | 5.400,00 |
| 1.2.10. | Rasearbeiten | | | |
| | | 9.000,000 m ² | 0,50 | 4.500,00 |
| 1.2.11. | Verkehrsfläche kehren / reinigen | | | |
| | | 1,000 psch | | 4.000,00 |
| 1.2.12. | Oberboden liefern | | | |
| | | 200,000 m ³ | 25,50 | 5.100,00 |
| 1.2.13. | Gräben ausheben mit senkrechten Grabenwänden | | | |
| | | 100,000 m ³ | 14,00 | 1.400,00 |
| 1.2.14. | Dränrohre DN 150 | | | |
| | | 400,000 lfm | 8,00 | 3.200,00 |
| 1.2.15. | Dränrohre DN 150, Formstücke Eckwinkel | | | |

| | | | | |
|---------|---|---------------------------|--------|------------------|
| | | 8,000 Stck | 15,00 | 120,00 |
| 1.2.16. | Dränrohre DN 150, Formstücke Abzweig | | | |
| | | 2,000 Stck | 75,00 | 150,00 |
| 1.2.17. | Sickerschüttung Kies 8/32 | | | |
| | | 90,000 m ³ | 52,00 | 4.680,00 |
| 1.2.18. | Handaushub | | | |
| | | 1,000 m ³ | 150,00 | 150,00 |
| 1.2.19. | Rohre aus PVC-hart DN 150 | | | |
| | | 30,000 lfm | 25,00 | 750,00 |
| 1.2.20. | Formstücke aus PVC-hart DN 150 | | | |
| | | 5,000 lfm | 20,00 | 100,00 |
| 1.2.21. | Froschklappe, DN 150 | | | |
| | | 1,000 Stck | 450,00 | 450,00 |
| | Summe 1.2. Oberboden und Entwässerung | | | 69.000,00 |
| 1.3. | Erdarbeiten Wall und Weg | | | |
| 1.3.1. | Asphaltbefestigung aufnehmen | | | |
| | | 150,000 m ³ | 40,00 | 6.000,00 |
| 1.3.2. | Untergrund für Dämme verdichten | | | |
| | | 9.000,000 m ² | 0,80 | 7.200,00 |
| 1.3.3. | Boden in Dämme einbauen | | | |
| | | 29.000,000 m ³ | 16,00 | 464.000,00 |
| 1.3.4. | Straßen- u. Feldweggräben herstellen | | | |
| | | 360,000 lfm | 10,00 | 3.600,00 |
| 1.3.5. | Straßen- u. Feldwegbankette wiederherstellen | | | |
| | | 360,000 lfm | 10,00 | 3.600,00 |
| 1.3.6. | Planie Wegebau | | | |
| | | 1.000,000 m ² | 1,00 | 1.000,00 |
| 1.3.7. | Untergrundverdichtung | | | |
| | | 1.000,000 m ² | 1,00 | 1.000,00 |

| | | | | |
|-------------------|--|--------------------------|-------|-------------------|
| 1.3.8. | Frostschuttschicht herstellen | | | |
| | | 350,000 m ³ | 42,00 | 14.700,00 |
| 1.3.9. | Kies- und Schottertragdeckschicht | | | |
| | | 1.100,000 m ² | 8,00 | 8.800,00 |
| 1.3.10. | Geovlies Wegebau Baustraße | | | |
| | | 1.400,000 m ² | 2,50 | 3.500,00 |
| <hr/> | | | | |
| Summe 1.3. | Erdarbeiten Wall und Weg | | | 513.400,00 |
| <hr/> | | | | |
| Summe 1. | Erdwall Vorarbeiten und Herstel.. | | | 625.400,00 |

Kosten für die Ausführung des Lärmschutzwalls ohne Anrechnung der
Materiallieferung: **625.400,00 € (netto)**

3.3 Kostenschätzung der Maßnahme: Anteil MATERIALLIEFERUNG

Hier werden die für die Materiallieferungen möglichen Vergütungen aufgeführt. Wir haben hier 2 verschiedene Arten von belastetem Aushub, aufgeteilt nach den Qualitätsstufen Z 1.1 und Z1.2 dargestellt und berechnet.

Zusätzlich haben wir als 3. Abschnitt noch Aushub aus der Stadt Hechingen, dieser Aushub muss jedoch beprobt und zwischengelagert werden. Auch die Herstellung und der Rückbau des Zwischenlagers muss hier mit eingerechnet werden. Die durch die Verwendung als Lärmschutzwall entfallenen Deponiekosten werden beim Lärmschutz als Rückvergütung gewertet.

| OZ | Leistungsbeschreibung | Menge ME | Einheitspreis in EUR | Gesamtbetrag in EUR |
|---------------|---|---------------------------|----------------------|---------------------|
| 2. | Materiallieferung nach VWV | | | |
| 2.1. | Boden Z 1.1 | | | |
| 2.1.1. | Boden Z 1.1 Frei Baustelle | 28.000,000 m ³ | -14,00 | -392.000,00 |
| | Summe 2.1. | | | -392.000,00 |
| | Boden Z1.1 | | | |
| 2.2. | Boden Z 1.2 | | | |
| 2.2.1. | Boden Z 1.2 Frei Baustelle | 28.000,000 m ³ | -18,00 | -504.000,00 |
| | Summe 2.2. | | | -504.000,00 |
| | Boden Z1.2 | | | |
| 2.3. | Aushub Hechingen | | | |
| 2.3.1. | Aushub inkl. Beprobung | 28.000,000 m ³ | -26,00 | -728.000,00 |
| 2.3.2. | Oberboden abtragen lagern, auftragen, ansähen D= 20 cm | 2.500,000 m ² | 5,00 | 12.500,00 |
| 2.3.3. | Kombinierte Frostschutztragschicht | 2.500,000 m ² | 12,00 | 30.000,00 |
| 2.3.4. | Bituminöse Tragschicht | 2.500,000 m ² | 28,00 | 70.000,00 |
| 2.3.5. | Rückbau befestigte Fläche | 2.500,000 m ² | 10,00 | 25.000,00 |
| | Summe 2.3. | | | -590.500,00 |
| | Aushub Hechingen | | | |

| | |
|--|------------------------------|
| Rückvergütung für die Anlieferung von belastetem, einbaubarem, Aushub: | |
| Bodenklasse Z1.1 | -392.000,00 € (netto) |
| oder: | |
| Bodenklasse Z1.2 | -504.000,00 € (netto) |
| oder: | |
| Aushub Hechingen, inkl. Lager und Beprobung | -590.500,00 € (netto) |

3.4 Zusammenstellung der Kostenschätzung

Ja nach verwendetem Aushub ergeben sich **verschiedene Angebote**.

| | <u>Anfallende Baukosten:</u> |
|--|------------------------------|
| Lärmschutzwall mit geliefertem Boden Z1.1 | 233.400,00 € (netto) |
| Lärmschutzwall mit geliefertem Boden Z1.2 | 121.400,00 € (netto) |
| Lärmschutzwall mit vorhanden Aushub aus HCH | 34.900,00 € (netto) |

Insgesamt sind aufgrund der vielfältigen Möglichkeiten der Verwirklichung des Lärmschutzwalls (Ausführung der Maßnahme am Stück oder in Abschnitten, Verwendung von eigenem Aushub oder zu liefernden Aushub, tatsächliche Rückvergütungen von zu lieferndem Aushub und eventueller Änderungen der Deponiekosten bei eigenen Baumaßnahmen) tatsächlich zu erwartende Baukosten nur schwer zu beziffern.

Bei der Verwendung von eigenem Aushub ist hierbei zu bedenken, dass die Rückvergütung der jeweiligen Baustelle angelastet wird, bzw. die Kosten der Baustelle belastet.

4. Weiteres Vorgehen

Die Verfasser empfehlen die Einholung eines Bodengutachtens mit anschließender Bestätigung des LRA zur Nutzbarkeit des gewünschten, belasteten, Aushubmaterials.

Anschließend ist grundsätzlich festzulegen, ob, und welche Art von belastetem Material eingebaut werden soll.

Weiter sollte für den Bau des Lärmschutzwalls der Zeitrahmen festgelegt werden. Bei Lieferung kleinerer Mengen, eventuell über Jahre, ergeben sich beim Einbau entsprechend andere als die hier aufgeführten Preise.

5. Fazit

Ein Lärmschutzwall, speziell aus „belastetem Aushubmaterial“ ist entlang der B 27 als Abtrennung zu einem eventuellen neuen Wohngebiet vorstellbar.

Aufgestellt:

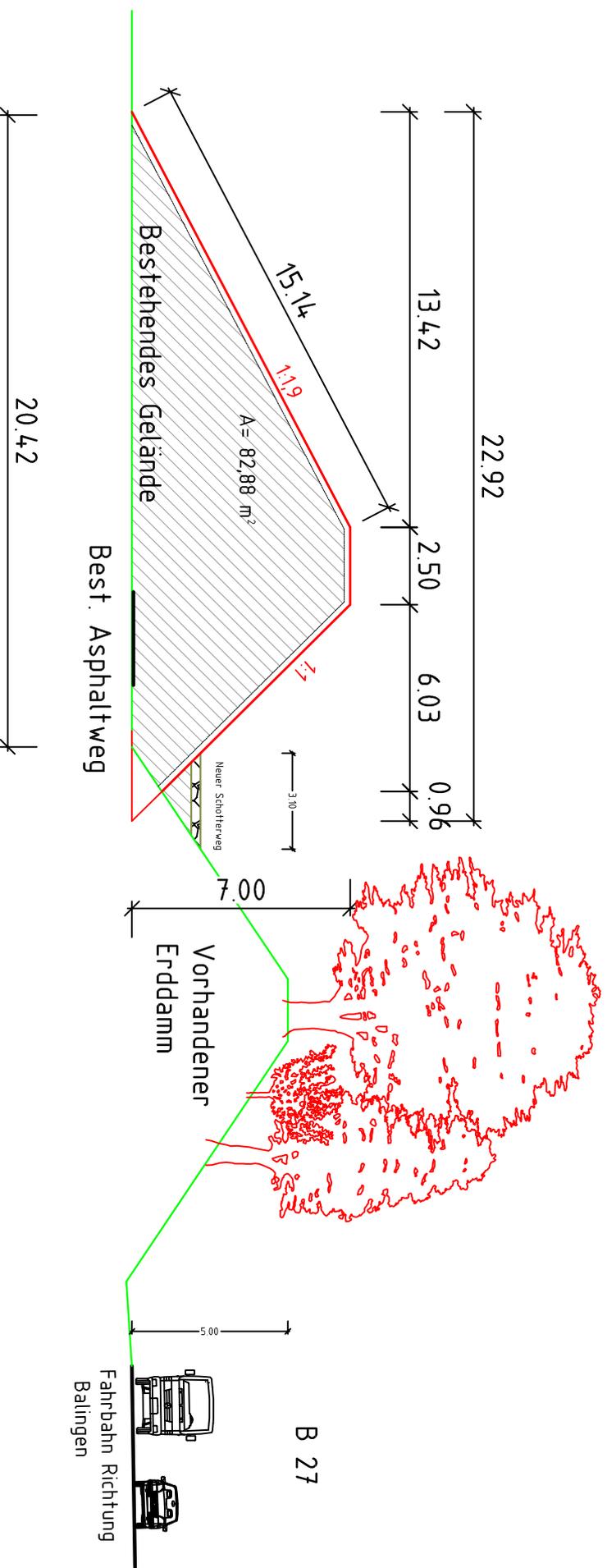
Hechingen, im November 2019



Dipl.-Ing (FH) Thomas Gierth

Anlage: Systemschnitt Erdwall M1:100 DIN A3

Systemschnitt Erdwall



Ingenieure GmbH
Planung, Bau und Betrieb wasserwirtschaftlicher Anlagen
Achnalmstraße 66, 72379 Hechingen, Tel.: 07471 / 741 449 FAX 07471/73285

Stadt Hechingen

Lärmschutz Kärrtner Straße
Machbarkeitsstudie
Systemschnitt Erdwall

Gewächsur: 22.11.2019 / TG

Maßstab: 1 : 200

Zeichnungs-Nr.: 72379-30-1