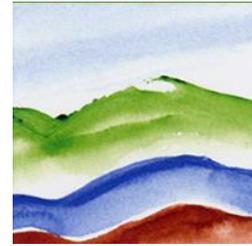


Gewässerzweckverband
Isenach-Eckbach



Riegeldamm „Am Hansenbusch“ Optimierung Betriebsreglement

Erläuterungsbericht

PROJEKT-NR.: 6117

STAND: 11 / 2024

[6117-BER]

Auftraggeber: Gewässerzweckverband Isenach-Eckbach
Am Holzacker 1
67245 Lambsheim

Projektleitung: Herr Theiß/ Herr Kummermehr

Angebot: Projekt-Nr. 6117 vom 30.08.2024

Auftrag: vom 04.09.2024

Aufgestellt: Brandt Gerdes Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH
Pfungstädter Straße 20
64297 Darmstadt

Darmstadt, 12.11.2024

ppa. Dipl.-Ing. Christian Pons

INHALT

1 VERANLASSUNG	1
2 VERWENDETE UNTERLAGEN	2
3 ÖRTLICHE VERHÄLTNISSE	3
4 OPTIMIERUNG DAMMSCHARTEN	4
4.1 Variante 1 – Dammbalken und Wegebau	4
4.2 Variante 2 – Dammbalken	6
4.3 Variante 3 – Weeerhöhung und mobile Elemente	6
5 KOSTENSCHÄTZUNG	7
6 ZUSAMMENFASSUNG UND EMPFEHLUNG	8
ANHANG 1 PLANTEIL	1
ANHANG 2 KOSTENSCHÄTZUNG	2

TABELLEN

Tabelle 1:	Kostenschätzung nach Varianten	7
Tabelle 2:	geschätzte Betriebskosten nach Varianten	7

ANHANGVERZEICHNIS

Anhang 1	Planteil
Anhang 2	Kostenschätzung

1 VERANLASSUNG

Anfang Juni 2024 kam es u.a. im Einzugsgebiet des Neckars zu sehr ergiebigen Regenfällen, die in der Folge ein ca. 10-jährliches Hochwasser an den Rhein-Pegeln „Mannheim“ und „Worms“ ausgelöst haben. Gemäß dem gültigen Betriebsreglement mit Alarm- und Einsatzplan für den Riegeldamm „Am Hansenbusch“ erfolgte der Verschluss der Dammscharten „BAB 6“ und „Muldenweg“ mit der vor Ort zwischengelagerten Havarieschüttung. Für die Dammscharte „Am Hansenbusch“ wurden mobile Hochwasserschutz Elemente vorbereitet und anteilig aufgestellt. Dabei zeigte sich, dass insbesondere der Einbau der Havarieschüttung nur mit erheblichem Aufwand umsetzbar war und eine Vielzahl an Einsatzkräften gebunden hat.

Im Rahmen des Besprechungstermins am 19.07.2024 wurden diverse Lösungsansätze zur Optimierung des Betriebsreglements (insbesondere Verschluss der Dammscharten) diskutiert, welche zum Großteil bereits Gegenstand der Vorplanung zum Riegeldamm (BGS-Projekt-Nr. 4206) waren.

Aufbauend auf der Vorplanung und unter Berücksichtigung des bereits fertiggestellten Riegeldamms waren 3 Varianten zum Umbau der Dammscharten hinsichtlich Umsetzbarkeit und Kosten zu überprüfen. Die Ergebnisse kommen hiermit zur Vorlage.

2 VERWENDETE UNTERLAGEN

- /U1/ Oggersheimer Altrheingraben 2. Bauabschnitt, Neubau eines Riegeldammes im Bereich Nordhafen Ludwigshafen/Frankenthal Bericht zur Baugrunderkundung mit geotechnischer Beratung, IGB Rhein-Neckar-Ingenieurgesellschaft mbH, April 2017
- /U2/ Neubau Riegeldamm am Nordhafen in Ludwigshafen/Frankenthal Geotechnische Berechnung und Nachweise des Dammkörpers mittels FEM, IGB Rhein-Neckar-Ingenieurgesellschaft mbH, Februar 2018
- /U3/ Merkblatt 507-1 „Deiche an Fließgewässern Teil 1: Planung, Bau und Betrieb“, DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Stand Dezember 2011
- /U4/ Merkblatt 904 „Ländlicher Wegebau“ DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Stand Dezember 2016
- /U5/ Riegeldamm „Am Hansenbusch“, Vorplanung, BGS Wasserwirtschaft GmbH, Oktober 2018, Projekt-Nr. 4206
- /U6/ Riegeldamm „Am Hansenbusch“, Betriebsreglement mit Alarm- und Einsatzplan BGS Wasserwirtschaft GmbH, Oktober 2022, Projekt-Nr. 4206
- /D1/ Vermessungsdaten des Geländes und der Suchschürfe im Bereich der Creos-Leitungen, BGS Wasserwirtschaft GmbH, Darmstadt, Januar 2018

3 ÖRTLICHE VERHÄLTNISSE

Die Dammtrasse erstreckt sich vom Straßendamm der Bundesautobahn BAB 6 im Norden bis zur Querung der Straße „Am Hansenbusch“ im Süden, wo sie in südöstliche Richtung abknickt um senkrecht an den Rheinhauptdeich (RHD) am „Landeshafen Nord“ anschließt. Im Osten wird die Trasse durch einen parallel verlaufenden Wirtschaftsweg (Asphalt) begrenzt. Die westliche Grenze bildet eine in Nord-Süd-Richtung verlaufende Leitungstrasse diverser Sparten und Betreiber (u.a. BASF). Neben der Straße „Am Hansenbusch“ kreuzen zwei asphaltierte Wirtschaftswege die Dammtrasse.

Der Riegeldamm ist als homogener Erddamm ausgeführt und gliedert sich in die Dammabschnitte „Nord“ (Gemarkung Frankenthal), „Mitte“ und Süd“ (Gemarkung Ludwigshafen). Die maßgebenden Kenn-daten sind:

- Gesamtlänge rd. 465 m
- Dammkrone: min. 93,50 müNNH
- Breite Dammkrone: rd. 3,00 m
- Höhe über Geländeoberkante: i.M. 3,50 m
Böschungsneigung: 1:2 (Luft- und Wasserseite)
- Dammkörper (bindiger Boden)
- Oberboden, Stärke 10-20 cm mit Ansaat

Im Bereich der querenden Wirtschaftswege und der Straße „Am Hansenbusch“ ist der Dammkörper auf einer Breite von min. 6 m ausgespart. Dadurch ist der Verkehr mit landwirtschaftlichen Fahrzeugen weiterhin gewährleistet. An den Stirnseiten der Wegequerungen ist der Dammkörper ebenfalls mit einer Böschungsneigung von 1:2 ausgebildet.

Zwischen Damm-km 0+000 und 0+220 (Dammabschnitt „Nord“) verläuft die Trasse ausschließlich über Wiesenflächen. Zwischen dem Muldenweg und der Straße „Am Hansenbusch“ (Damm-km 0+230 bis 0+400) grenzt an den Dammschutzstreifen ein dichter Strauch- und Baumbestand an. Ausgenommen ist der Bereich des Parkplatzes der Gaststätte des Pfälzerwald-Vereins, welcher mit Schotter befestigt ist. Im Süden im Anschluss an den Rheinhauptdeich am Landeshafen Nord dominiert eine Wiesenfläche. Der angrenzende Strauch- und Baumbestand ist lichter.

Bei Damm-km 0+080 kreuzt eine Gashochdruckleitung der CREOS GmbH den Riegeldamm. Zur Gewährleistung der Standsicherheit gegen Auftrieb bzw. hydraulischen Grundbruch, wurde auf der Luftseite eine 1 m starke und 5 m breite Auflastberme vorgesehen.

Alle weiteren bekannten Leitungen sind in den beigefügten Lageplänen dargestellt.

4 OPTIMIERUNG DAMMSCHARTEN

Für die Dammscharten „Am Hansenbusch“, „Muldenweg“ und „BAB 6“ war zu prüfen, welche Lösungsansätze der Vorplanung unter den aktuellen Gegebenheiten (Riegeldamm bereits hergestellt) umgesetzt werden können. Aufgrund der Erfahrungen aus dem Junihochwasser 2024 soll zukünftig auf die Havarieschüttung zum Verschluss der Dammscharten „BAB 6“ und Muldenweg verzichtet werden.

4.1 Variante 1 – Dammbalken und Wegebau

Variante 1 (*Plan-Nr. 2 Var.1*) sieht vor, die Dammscharte „BAB 6“ dauerhaft zu verschließen, d.h. die im Zuge des Junihochwassers eingebrachte Havarieschüttung zu belassen. Soweit nicht bereits geschehen, sollte der Verdichtungsrad des eingebrachten Materials sowie die Standsicherheit durch ein geotechnisches Büro überprüft werden. Bei Bedarf ist das Material nachzuverdichten und profilgerecht an die vorhandenen Böschungen des Riegeldamms sowie der BAB 6 anzugleichen. Zur Erosionssicherung wird Oberboden in einer Stärke 10-20 cm aufgetragen und mit einer Magerwiesenansaat begrünt. Da die Böschung des Riegeldamms anteilig auf dem Flurstück der BAB 6 (Eigentümerin: Autobahn GmbH) zum Liegen kommt sind die entsprechenden Abstimmungen und vertraglichen Regelungen (z.B. Gestattungsvertrag) herbeizuführen.

Mit dem dauerhaften Verschluss der Dammscharte „BAB 6“ wird auch der parallel zur Autobahn verlaufenden Wirtschaftsweg unterbrochen. Der Weg wird unter anderem von der Werksfeuerwehr der Fa. BASF SE als Rettungsweg zur Andienung des nördlich der BAB 6 gelegenen Firmengeländes genutzt. Zur Aufrechterhaltung der Wegebeziehung wird ein neuer Wirtschaftsweg (Oberfläche Asphalt) auf der Luftseite des Riegeldamms im Dammabschnitt „Nord“ vorgesehen. Unter Ausnutzung des verbliebenen Platzdargebotes auf dem Flurstück 1436 beträgt die Wegebreite 4 m. Lediglich im Bereich der Einmündungen zum bestehenden Wegenetz (u.a. Muldenweg) werden zur Ausrundung der Schleppkurven zusätzliche Flächen benötigt. Es ist zu beachten, dass sich die potenzielle Lagerfläche für eine Havarieschüttung deutlich reduziert.

Die verbleibenden Dammscharten „Muldenweg“ und „Am Hansenbusch“ werden im Hochwasserfall mit Dammbalken verschlossen. Um einen weitgehend dichten Anschluss zwischen diesen und dem Dammkörper zu gewährleisten ist beidseitig der Dammscharten eine Stirnwand erforderlich, welche den Rahmen der Dammbalken aufnimmt. Die Stirnwand (Abbildung 1) wird in der Achse des Damms aus einer Kombination aus freistehender Spundwand mit Kopfbalken und Stirnpfeilern (Stahlbeton) hergestellt. Zur Absicherung des Freibordmaßes sollten die Stirnwände über 80 cm über OK Riegeldamm ausgeführt werden. Zu beachten ist, dass die Absturzhöhe ab OK Damm mehr als 1 m beträgt. Demnach sind geeignete Maßnahmen zur Verkehrssicherung (Geländer, Beschilderung) zu treffen.

Ansicht B-B

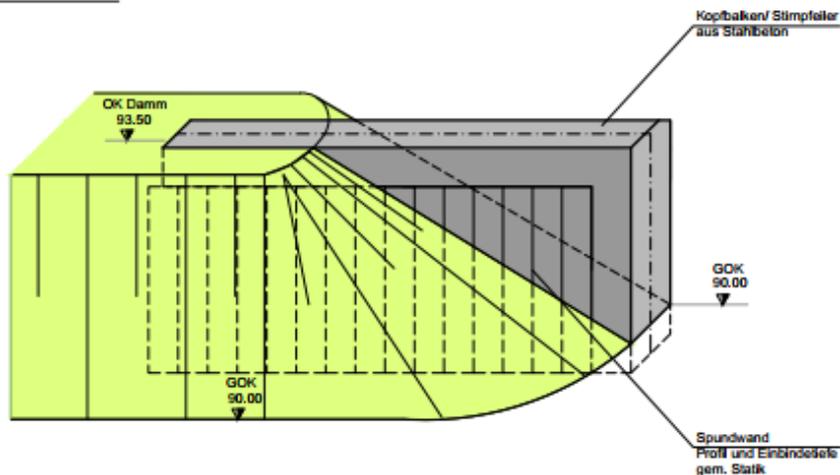


Abbildung 1 - Skizze kompakte Stirnwand, Spundwand

Vorteile dieser Bauweise ist, dass die Spundwand in den bereits hergestellten Dammkörper eingebracht werden kann und sich die erforderlichen Erdarbeiten auf ein Minimum reduzieren. Das Profil und die Länge der Spundwand richten sich nach den statischen Erfordernissen und sind im Zuge der weiteren Planung festzulegen.

Alternativ zur vorgenannten Bauweise wurde seitens der Stadt Frankenthal vorgeschlagen Betonblocksteine (Fertigteile) zur Herstellung der Stirnwände zu verwenden. Die Steine greifen das Prinzip der Klemmbausteinsysteme auf, welche man von Kinderspielzeug kennt, und werden ohne Mörtel ineinander gesetzt.

Laut den angefragten Herstellern¹ der Steine können diese auch als Hochwasserschutzwände verwendet werden. Beim unterzeichnenden Büro liegen keine Erfahrungswerte oder Kosten zur Ausführung von Hochwasserschutzmauern o.ä. aus Betonblocksteinen vor. Insbesondere die systembedingt zahlreichen Bauteilfugen werden als potenzielle Schwachstelle angesehen. Zudem werden Erdarbeiten in größerem Umfang erforderlich, um die Steine in den bereits fertiggestellten Riegeldamm einzubinden. Sollte die Variante 1 weiterverfolgt und die Stirnwände mit Betonblocksteinen ausgeführt werden ist zu klären:

- ob die Steine dem am Riegeldamm anstehenden Wasserdruck standhalten
- welche Anforderung an die Gründung bestehen
- wie die Rahmen der Dammbalkenverschlüsse integriert werden können
- ob die Ausführung kostengünstiger gegenüber der Spundwand-/Dammbalkenkombination ist.

¹ <https://swissblock.knecht.de/>, <https://www.saarbetonblock.de>

4.2 Variante 2 – Dammbalken

Variante 2 (Plan-Nr. 2 Var.2) deckt sich dem Grunde nach mit Variante 1. Jedoch wird die im Zuge des Junihochwassers eingebrachte Havarieschüttung aus der Dammscharte „BAB 6“ entfernt. Das Material kann zu Wiederverwendung im Dammbabschnitt „Nord“, auf der Luftseite des Riegeldamms für den Bedarfsfall gelagert werden.

Analog den Dammscharten „Am Hansenbusch“ und „Muldenweg“ wird beidseitig des Weges an der Dammscharte „BAB 6“ eine Stirnwand (Spundwand mit Stahlbeton Kopfbalken) vorgesehen, welche den Rahmen des Dammbalkenverschlusses aufnimmt. Da die nördliche Stirnwand auf dem Flurstück bzw. in der Böschung der BAB 6 (Eigentümerin: Autobahn GmbH) zum Liegen kommt sind die entsprechenden Abstimmungen und vertraglichen Regelungen (z.B. Gestattungsvertrag) herbeizuführen.

Alle weiteren Details zur Ausführung und etwaigen Alternativen können den Erläuterungen in Kapitel 4.1 entnommen werden.

4.3 Variante 3 – Wegeerhöhung und mobile Elemente

Im Zuge der Vorplanung (/U5/) wurde unter anderem untersucht inwieweit die Gradienten der beiden den Damm querenden Wirtschaftswege (u.a. „Muldenweg“) sowie der Straße „Am Hansenbusch“ erhöht werden können, um die Anzahl der mobilen Elemente zum Verschluss der Dammscharten möglichst gering zu halten. Nach derzeitigem Kenntnisstand verfügt die Stadt Ludwigshafen über mobile Elemente des Systems „Aquiriwa“. Deren Höhe beträgt max. 1,50 m.

Demnach müssten die Gradienten der Wege auf min. 92,00 müNHN angehoben werden, um die „Aquiriwa“-Elemente 1-reihig aufstellen zu können (Plan-Nr. 3 Var.3). Bei Einhaltung der in /U4/ vorgegebenen Geometrien (Rampenneigung, Wannens- und Kuppenausrundungen) ergeben sich Rampenlängen (bis zu 30 m) beidseitig des Damms sowie in den Anschlussbereichen der kreuzenden und einmündenden Wege. Die Flächen sind im Lageplan (Plan-Nr. 2 Var.3) rot hinterlegt.

Begrenzt man die Rampen bei gleicher Längsneigung auf die Länge der Dammaufstandsfläche (ca. 17 m) ergibt sich nur ein geringer Höhenzugewinn von wenigen Dezimetern und somit kein maßgebender Vorteil zur Anordnung der mobilen Elemente. Zudem können die erforderlichen Radien für die Wannens- und Kuppenausrundungen gemäß /U4/ nicht eingehalten werden.

In Variante 3 sind keine Stirnwände zum Anschluss der mobilen Elemente an den Riegeldamm vorgesehen. Daher muss der verbleibende Raum zwischen den mobilen Elementen und Dammböschungen mittels sandgefüllten Big-Bags in Kombination mit Folien und Sandsäcken abgedichtet werden. Vor dem Hintergrund, dass es sich beim Riegeldamm um einen „Notdamm“ handelt, ist diese Vorgehensweise nach Ansicht des unterzeichnenden Büros vertretbar.

Mit der Anhebung der Gradienten der Straßen- und Wege geht eine Veränderung der Entwässerungssituation einher. Es ist daher im Zuge der weiteren Planung zu prüfen und sicherzustellen, dass Dritten (z.B. Gaststätte Pfälzerwald-Verein) hierdurch keine Nachteile entstehen. Aufgrund des neuen Höhenniveaus muss das umliegende Gelände angeglichen bzw. die Fahrbahnränder durch geeignete Maßnahmen (z.B. Mauerscheiben) abgefangen werden. Der Flächenbedarf ist mit den betroffenen Grundstückseigentümern/ Pächtern abzustimmen.

5 KOSTENSCHÄTZUNG

Eine vom unterzeichnenden Ingenieurbüro aufgestellten Kostenschätzung für die in Kapitel 4 beschriebenen Varianten kann dem Anhang 2 entnommen werden und ist in Tabelle 1 zusammengefasst.

Der Kostenschätzung liegen folgende Ansätze/ Annahmen zugrunde:

- Mittelpreise vergleichbarer Ausschreibungen der vergangenen 3 Jahre.
- Verwertung der Havarieschüttung innerhalb des Dammschnittes „Nord“ als Vorschüttung (Berme) auf der Luftseite.
- Aktuelle Stahlpreise.
- Die unabhängig von der jeweiligen Variante anfallenden Kosten (u.a. Baustelleneinrichtung) sind in Tabelle 1 berücksichtigt.
- Die Kostenschätzung dient ausschließlich dem Preisvergleich der einzelnen Varianten, die Bau- und Betriebskosten müssen im Zuge der weiteren Planungsphasen fortgeschrieben werden.

Tabelle 1: Kostenschätzung nach Varianten

Nr.	Bezeichnung	Baukosten, netto	Baukosten, brutto
01	Variante 1 - Dammbalken und Wegebau	430.907,50 €	512.779,93 €
02	Variante 2 - Dammbalken	523.382,00 €	622.824,58 €
03	Variante 3 - Wegeerhöhung und mobile Elemente	245.145,00 €	291.722,55 €

Bei der Bewertung der Baukosten sind die zu erwartenden Betriebskosten für den Verschluss der Dammscharten zu berücksichtigen. So sind im Zuge des Hochwassereinsatzes Anfang Juni 2024 gemäß Auskunft der Stadt Frankenthal rd. 400.000 € an Personal-, Geräte-, und Stoffkosten angefallen, um die Dammscharten provisorisch zu verschließen. Für die in der vorliegenden Untersuchung betrachteten Varianten wird im Hochwasserfall, bei einmaligem Verschluss und Wiederöffnung der Dammscharten, von folgenden Betriebskosten ausgegangen:

Tabelle 2: geschätzte Betriebskosten nach Varianten

Nr.	Bezeichnung	Betriebskosten, netto	Betriebskosten, brutto
01	Variante 1 - Dammbalken und Wegebau	13.000,00 €	15.470,00 €
02	Variante 2 - Dammbalken	25.000,00 €	29.750,00 €
03	Variante 3 - Wegeerhöhung und mobile Elemente	51.000,00 €	60.690,00 €

Wie ersichtlich ist, kann davon ausgegangen werden, dass sich die höheren Baukosten von Variante 1 gegenüber Variante 3 im Zuge der Nutzungsdauer amortisieren werden. Variante 2 weist die höchsten Baukosten und vergleichsweise hohe Betriebskosten auf und sollte daher nicht weiterverfolgt werden.

6 ZUSAMMENFASSUNG UND EMPFEHLUNG

Beim Riegeldamm „Am Hansenbusch“ handelt es sich um die 2. Schutzlinie bzw. einen „Notdamm“, der nur für seltene Hochwasserszenarien bzw. für ein Versagen des Rheinhauptdeichs vorgehalten wird. Unter Berücksichtigung der Ausführungen in Kapitel 4 und der abgeschätzten Bau- und Betriebskosten gemäß Kapitel 5 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** wird empfohlen, die Variante 1 „Dammbalken und Wegebau“ weiter zu verfolgen. Diese stellt nach Ansicht des unterzeichnenden Büros die beste Kombination aus Wirtschaftlichkeit und Hochwasserschutzkomfort im Einstaufall dar.

Unabhängig davon welche Variante zur Umsetzung kommt wird empfohlen, die Alarmstufe 4 (Einsatzphase 2) des Alarm- und Einsatzplans zum Riegeldamm anzupassen, d.h. den unteren Schwellenwert (aktuell ca. HQ₁₀) auf ein selteneres Ereignis (z.B. HQ₂₀) auszulegen. Somit reduziert sich statistisch gesehen die Häufigkeit, in der die Dammscharten verschlossen werden müssen und somit die Betriebskosten.

Anhang 1 Planteil

Anhang 2 Kostenschätzung

Ordnungszahl(komplett)	Bezeichnung	Art	Menge	Einheit	Preis	Gesamt
		Projekt				1.127.284,50 €
00	Variantenübergreifend	LV				36.075,00 €
00.1	Baustelle einrichten	Position	1,000	Psch	15.000,00 €	15.000,00 €
00.2	Baustelle vorhalten und betreiben	Position	1,000	Psch	8.000,00 €	8.000,00 €
00.3	Baustelle räumen	Position	1,000	Psch	5.000,00 €	5.000,00 €
00.4	Kennzeichnen der Baustelle	Position	1,000	Psch	1.000,00 €	1.000,00 €
00.5	Verkehrssicherung herstellen, übergeordnet	Position	1,000	Psch	1.500,00 €	1.500,00 €
00.6	Aufrechterhaltung der Verkehrssicherung, übergeordnet	Position	1,000	Psch	2.000,00 €	2.000,00 €
00.7	Versorgungsleitungen sichern (quer) Einzelkabel/Kabelbündel	Position	5,000	Stk	65,00 €	325,00 €
00.8	Versorgungsleitungen sichern (längs) Einzelkabel/Kabelbündel	Position	50,000	m	15,00 €	750,00 €
00.9	Gitterzaun aufstellen	Position	200,000	m	8,50 €	1.700,00 €
00.10	Gitterzaun umsetzen	Position	200,000	m	4,00 €	800,00 €
01	Variante 1 - Dammbalken und Wegebau	LV				394.832,50 €
01.01	Baugelände vorbereiten	Titel				1.162,50 €
01.01.1	Damm und Baufeld mähen, 1. Arbeitsgang	Position	2.100,000	m ²	0,15 €	315,00 €
01.01.2	Bit. Oberbau schneiden, bis 15 cm	Position	20,000	m	6,50 €	130,00 €
01.01.3	Bit. Befestigung fräsen/aufbrechen, bis 15 cm, flächenhaft	Position	35,000	m ²	8,00 €	280,00 €
01.01.4	Straßenkoffer aufnehmen	Position	17,500	m ³	25,00 €	437,50 €
01.02	Damm- und Deichbau	Titel				37.800,00 €
01.02.1	Oberboden abtragen, lagern	Position	1.000,000	m ²	3,00 €	3.000,00 €
01.02.2	Bodenaushub, Wegekoffer, Tiefe bis 0,5 m	Position	300,000	m ³	15,00 €	4.500,00 €
01.02.3	Bodenaushub, Fundamentbalken, Tiefe bis 1,00 m	Position	30,000	m ³	35,00 €	1.050,00 €
01.02.4	Gründungssohle Fundamentbalken	Position	30,000	m ²	2,00 €	60,00 €
01.02.5	Geotextil, Stabilisierung Grabensohle	Position	30,000	m ²	3,00 €	90,00 €
01.02.6	Boden, Hauptverfüllung Fundamentbalken	Position	10,000	m ³	35,00 €	350,00 €
01.02.7	Abtrag und Wiedereinbau Havarieschüttung	Position	800,000	m ³	25,00 €	20.000,00 €
01.02.8	Nachverdichten Havarieschüttung, Feinprofilierung	Position	500,000	m ²	5,00 €	2.500,00 €
01.02.9	Zulage Anarbeiten Dammkörper an Spundwand	Position	1,000	Psch	5.000,00 €	5.000,00 €
01.02.10	Oberboden andecken, Dammböschungen	Position	500,000	m ²	2,50 €	1.250,00 €
01.03	Spundwände	Titel				126.000,00 €
01.03.1	Baustelle einrichten, Spundwand	Position	1,000	Psch	10.000,00 €	10.000,00 €
01.03.2	Baustelle vorhalten und betreiben	Position	1,000	Psch	5.000,00 €	5.000,00 €
01.03.3	BE- Räumung	Position	1,000	Psch	7.500,00 €	7.500,00 €
01.03.4	Ramm- bzw. Ausführungspläne Spundwand	Position	1,000	Psch	3.500,00 €	3.500,00 €
01.03.5	Rammplanum / Aufstandsebene herstellen	Position	200,000	m	50,00 €	10.000,00 €
01.03.6	Spundbohlen verbleibend, einbauen	Position	300,000	m ²	300,00 €	90.000,00 €
01.04	Beton- und Stahlbeton	Titel				111.550,00 €
01.04.1	Beton-Sauberkeitsschicht C 12/15	Position	20,000	m ²	25,00 €	500,00 €
01.04.2	Einbauen Baufolie	Position	20,000	m ²	2,50 €	50,00 €
01.04.3	Beton für Fundamentbalken aus C 35/45	Position	20,000	m ³	800,00 €	16.000,00 €
01.04.4	SB-Kopfbalken aus Beton C35/45 auf vorh. Spundwand	Position	25,000	m ³	2.000,00 €	50.000,00 €
01.04.5	Stahlbetonpfeiler Abschluss Spundwand aus Beton C 35/45	Position	10,000	m ³	1.500,00 €	15.000,00 €
01.04.6	Betonstahl B500A / B500B einbauen	Position	10,000	t	3.000,00 €	30.000,00 €

Ordnungszahl(komplett)	Bezeichnung	Art	Menge	Einheit	Preis	Gesamt
01.05	Strassen- und Wegebau	Titel				58.320,00 €
01.05.1	Lastabtragungsbereich/Erdplanum, unktioniert	Position	900,000	m²	1,50 €	1.350,00 €
01.05.2	Schottertragschicht 0/32 mm, d = 30 cm	Position	900,000	m²	17,50 €	15.750,00 €
01.05.3	Asphalttragschicht, AC 22 TS, d= 16 cm	Position	800,000	m²	27,50 €	22.000,00 €
01.05.4	Oberfläche reinigen	Position	800,000	m²	0,50 €	400,00 €
01.05.5	Bitumenhaltiges Bindemittel aufsprühen (Tragschicht)	Position	800,000	m²	0,80 €	640,00 €
01.05.6	Asphaltbetondeckschicht AC 11 DS, d=4 cm	Position	800,000	m²	20,00 €	16.000,00 €
01.05.7	Abstreuen Oberfläche	Position	800,000	m²	0,60 €	480,00 €
01.05.8	Schmelzbares Fugenband (TOK-Band) einbauen, Randfuge	Position	20,000	m	10,00 €	200,00 €
01.05.9	Bankette herstellen	Position	100,000	m²	15,00 €	1.500,00 €
01.06	Stahlbau- und Einbauten	Titel				55.000,00 €
01.06.1	Dammbleckenverschluss, Muldenweg	Position	1,000	Stk	20.000,00 €	20.000,00 €
01.06.2	Dammbleckenverschluss, Am Hansenbusch	Position	1,000	Stk	35.000,00 €	35.000,00 €
01.07	Landschaftspflegerische Arbeiten	Titel				5.000,00 €
01.07.1	Ansaat Dammböschungen, einschl. Pflege	Position	1,000	Psch	5.000,00 €	5.000,00 €
02	Variante 2 - Dammbalken	LV				487.307,00 €
02.01	Baugelände vorbereiten	Titel				1.162,50 €
02.01.1	Damm und Baufeld mähen, 1. Arbeitsgang	Position	2.100,000	m²	0,15 €	315,00 €
02.01.2	Bit. Oberbau schneiden, bis 15 cm	Position	20,000	m	6,50 €	130,00 €
02.01.3	Bit. Befestigung fräsen/aufbrechen, bis 15 cm, flächenhaft	Position	35,000	m²	8,00 €	280,00 €
02.01.4	Straßenkoffer aufnehmen	Position	17,500	m³	25,00 €	437,50 €
02.02	Damm- und Deichbau	Titel				52.547,00 €
02.02.1	Oberboden abtragen, lagern	Position	500,000	m²	3,00 €	1.500,00 €
02.02.2	Bodenaushub, Fundamentbalken, Tiefe bis 1,00 m	Position	40,000	m³	35,00 €	1.400,00 €
02.02.3	Gründungssohle Fundamentbalken	Position	40,000	m²	2,00 €	80,00 €
02.02.4	Geotextil, Stabilisierung Grabensohle	Position	39,000	m²	3,00 €	117,00 €
02.02.5	Boden, Hauptverfüllung Fundamentbalken	Position	20,000	m³	35,00 €	700,00 €
02.02.6	Abtrag und Wiedereinbau Havarieschüttung	Position	1.600,000	m³	25,00 €	40.000,00 €
02.02.7	Zulage Anarbeiten Dammkörper an Spundwand	Position	1,000	Psch	7.500,00 €	7.500,00 €
02.02.8	Oberboden andecken, Dammböschungen	Position	500,000	m²	2,50 €	1.250,00 €
02.03	Spundwände	Titel				191.000,00 €
02.03.1	Baustelle einrichten, Spundwand	Position	1,000	Psch	10.000,00 €	10.000,00 €
02.03.2	Baustelle vorhalten und betreiben	Position	1,000	Psch	5.000,00 €	5.000,00 €
02.03.3	BE- Räumung	Position	1,000	Psch	7.500,00 €	7.500,00 €
02.03.4	Ramm- bzw. Ausführungspläne Spundwand	Position	1,000	Psch	3.500,00 €	3.500,00 €
02.03.5	Rammplanum / Aufstandsebene herstellen	Position	300,000	m	50,00 €	15.000,00 €
02.03.6	Spundbohlen verbleibend, einbauen	Position	500,000	m²	300,00 €	150.000,00 €
02.04	Beton- und Stahlbeton	Titel				160.687,50 €
02.04.1	Beton-Sauberkeitsschicht C 12/15	Position	25,000	m²	25,00 €	625,00 €
02.04.2	Einbauen Baufolie	Position	25,000	m²	2,50 €	62,50 €
02.04.3	Beton für Fundamentbalken aus C 35/45	Position	25,000	m³	800,00 €	20.000,00 €
02.04.4	SB-Kopfbalken aus Beton C35/45 auf vorh. Spundwand	Position	40,000	m³	2.000,00 €	80.000,00 €
02.04.5	Stahlbetonpfeiler Abschluss Spundwand aus Beton C 35/45	Position	12,000	m³	1.500,00 €	18.000,00 €
02.04.6	Betonstahl B500A / B500B einbauen	Position	14,000	t	3.000,00 €	42.000,00 €
02.05	Strassen- und Wegebau	Titel				1.910,00 €
02.05.1	Lastabtragungsbereich/Erdplanum, unktioniert	Position	25,000	m²	1,50 €	37,50 €
02.05.2	Schottertragschicht 0/32 mm, d = 30 cm	Position	25,000	m²	17,50 €	437,50 €
02.05.3	Asphalttragschicht, AC 22 TS, d= 16 cm	Position	25,000	m²	27,50 €	687,50 €

Ordnungszahl(komplett)	Bezeichnung	Art	Menge	Einheit	Preis	Gesamt
02.05.4	Oberfläche reinigen	Position	25,000	m²	0,50 €	12,50 €
02.05.5	Bitumenhaltiges Bindemittel aufsprühen (Tragschicht)	Position	25,000	m²	0,80 €	20,00 €
02.05.6	Asphaltbetondeckschicht AC 11 DS, d=4 cm	Position	25,000	m²	20,00 €	500,00 €
02.05.7	Abstreuen Oberfläche	Position	25,000	m²	0,60 €	15,00 €
02.05.8	Schmelzbares Fugenband (TOK-Band) einbauen, Randfuge	Position	20,000	m	10,00 €	200,00 €
02.06	Stahlbau- und Einbauten	Titel				75.000,00 €
02.06.1	Dambalkenverschluss, Muldenweg	Position	1,000	Stk	20.000,00 €	20.000,00 €
02.06.2	Dambalkenverschluss, BAB 6	Position	1,000	Stk	20.000,00 €	20.000,00 €
02.06.3	Dambalkenverschluss, Am Hansenbusch	Position	1,000	Stk	35.000,00 €	35.000,00 €
02.07	Landschaftspflegerische Arbeiten	Titel				5.000,00 €
02.07.1	Ansaat Dammböschungen, einschl. Pflege	Position	1,000	Psch	5.000,00 €	5.000,00 €
03	Variante 3 - Wegeerhöhung und mobile Elemente	LV				209.070,00 €
03.01	Baugelände vorbereiten	Titel				10.240,00 €
03.01.1	Damm und Baufeld mähen, 1. Arbeitsgang	Position	2.100,000	m²	0,15 €	315,00 €
03.01.2	Bit. Oberbau schneiden, bis 15 cm	Position	50,000	m	6,50 €	325,00 €
03.01.3	Bit. Befestigung fräsen/aufbrechen, bis 15 cm, flächenhaft	Position	1.200,000	m²	8,00 €	9.600,00 €
03.02	Damm- und Deichbau	Titel				97.750,00 €
03.02.1	Oberboden abtragen, lagern	Position	500,000	m²	3,00 €	1.500,00 €
03.02.2	Abtrag und Wiedereinbau Havarieschüttung	Position	1.600,000	m³	25,00 €	40.000,00 €
03.02.3	Oberboden andecken, Dammböschungen	Position	500,000	m²	2,50 €	1.250,00 €
03.02.4	Wegeränder abfangen, Gelände angleichen	Position	1,000	Psch	35.000,00 €	35.000,00 €
03.02.5	Entwässerung Wirtschaftsweg/ Muldenweg	Position	1,000	Psch	20.000,00 €	20.000,00 €
03.05	Strassen- und Wegebau	Titel				91.080,00 €
03.05.1	Lastabtragungsbereich/Erdplanum, unconditioniert	Position	1.200,000	m²	1,50 €	1.800,00 €
03.05.2	Schottertragschicht 0/32 mm, d = 30-60 cm	Position	1.200,000	m²	25,00 €	30.000,00 €
03.05.3	Asphalttragschicht, AC 22 TS, d= 16 cm	Position	800,000	m²	27,50 €	22.000,00 €
03.05.4	Oberfläche reinigen	Position	1.200,000	m²	0,50 €	600,00 €
03.05.5	Bitumenhaltiges Bindemittel aufsprühen (Tragschicht)	Position	1.200,000	m²	0,80 €	960,00 €
03.05.6	Asphaltbetondeckschicht AC 11 DS, d=4 cm	Position	1.200,000	m²	20,00 €	24.000,00 €
03.05.7	Abstreuen Oberfläche	Position	1.200,000	m²	0,60 €	720,00 €
03.05.8	Schmelzbares Fugenband (TOK-Band) einbauen, Randfuge	Position	50,000	m	10,00 €	500,00 €
03.05.9	Bankette herstellen	Position	700,000	m²	15,00 €	10.500,00 €
03.07	Landschaftspflegerische Arbeiten	Titel				10.000,00 €
03.07.1	Ansaat Dammböschungen, einschl. Pflege	Position	1,000	Psch	10.000,00 €	10.000,00 €