

## Wasserrechtsverfahren Panzenberg

### Dichtung des Halsebaches zur Gewährleistung einer dauerhaften Wasserführung



## Vorplanung

Digitale Ausfertigung

13. Februar 2020

20030-1

# Projektbearbeitung

Ingenieurgesellschaft Heidt + Peters mbH

Sprengerstraße 38c, 29223 Celle + 05141 93 88-0 + [info@heidt-peters.de](mailto:info@heidt-peters.de)

Entwurfsverfasser

DIPL.-ING. (FH) FRANK GRIES

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Erläuterungsbericht.....	4
2 Lage und örtliche Verhältnisse.....	5
3 Gesamtplanung.....	7
4 Technische Maßnahmen.....	8
4.1 Dichtung.....	8
4.2 Wasserbedarf.....	9
5 Kostenschätzung.....	10
6 Zusammenfassung.....	11
7 Quellenverzeichnis.....	12

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Übersichtskarte .....	5
Abb. 2: Halsebach oberhalb Uhlemühlen (Standpunkt 4 gem. Abb. 1, Blickrichtung gegen die Fließrichtung, Steinbach im Bildvordergrund von rechts einmündend) .....	6
Abb. 3: Profilskizze - Dichtung des Halsebaches mit mineralischer Dichtung .....	7

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Wasserbedarf .....	9
----------------------------	---

## Anlagen

- Anlage 1.1 Kostenschätzung Variante 1
- Anlage 1.2 Kostenschätzung Variante 2

## 1 Erläuterungsbericht

Der Halsebach liegt im Einflussbereich der Trinkwassergewinnung des Wasserwerkes Panzenberg. Die Grundwasserförderung trägt maßgeblich dazu bei, dass der Halsebach über längere Zeiträume trocken fällt.

Der Trinkwasserverband Verden hat die Ingenieurgesellschaft Heidt + Peters mbH vor diesem Hintergrund damit beauftragt, optionale Dichtungsmaßnahmen am Gewässer in Hinblick auf folgende Fragen zu untersuchen:

1. Technische Machbarkeit
2. Kosten
3. Wasserbedarf für die Gewährleistung eines kontinuierlichen Abflusses

Die Arbeiten sind abgeschlossen. Die Ergebnisse werden mit vorliegendem Bericht vorgestellt.

## 2 Lage und örtliche Verhältnisse

Der Halsebach ist ein rechtsseitiger Zufluss der Aller, dessen Quellgebiet östlich von Walle im Landkreis Verden (Aller) liegt. Nach einer Fließlänge von rd. 9,4 km mündet der Halsebach südwestlich von Dauelsen in die Aller.

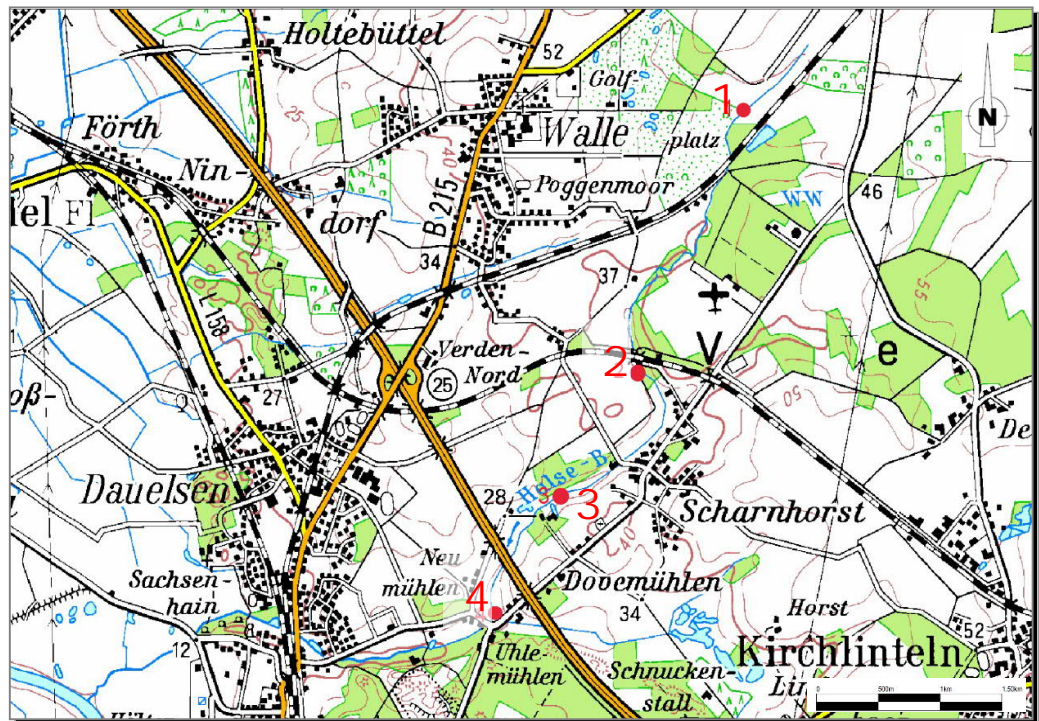


Abb. 1: Übersichtskarte

Nach Vorgabe durch den Trinkwasserverband Verden sollen sich die hier anzustellenden Untersuchungen zunächst auf die Abschnitte des Halsebaches zwischen den in Abb. 1 gekennzeichneten Punkten 1 und 2 sowie 3 und 4 beziehen. Für eine spätere Entwurfs- und Ausführungsplanung könnten die auszubauenden Strecken anhand der Erkundung "geologischer Fenster" näher bestimmt werden.

Die Längen der Abschnitte betragen:

Abschnitt 1 (Strecke 1 bis 2):	2,2 km
Abschnitt 2 (Strecke 3 bis 4):	1,1 km

Der vorhandene Gewässerverlauf ist zumeist mit einem Trapezprofil ausgebaut. Die Abb. 2 vermittelt einen Eindruck vom bestehenden Zustand.





Abb. 2: Halsebach oberhalb Uhlemühlen (Standpunkt 4 gem. Abb. 1, Blickrichtung gegen die Fließrichtung, Steinbach im Bildvordergrund von rechts einmündend)

Gemäß des Hydrogeologischen Gutachtens zur Grundwasserentnahme sowie zur Bemessung und Gliederung des Trinkwasserschutzbereiches für das Wasserwerk Panzenberg (SCHMIDT 2013) ist das oberflächennahe Grundwasser seit Beginn der Trinkwassergewinnung im Bereich des Halsebaches teilweise um mehrere Meter abgesunken. Dies führt dazu, dass das Wasser dort, wo keine dichtenden Schichten anstehen, versickert und der Bach sein Wasser in das Grundwasser bis hin zum Trockenfallen abgibt. Eine durchgehende Wasserführung im Halsebach ist nur noch in seltenen, ausgeprägten Nässephasen zu erwarten.

Die an den Halsebach angrenzenden Flächen werden überwiegend landwirtschaftlich, z.T. auch forstlich genutzt.

Eine eingehende Beschreibung des Halsebaches ist Bestandteil des Gewässerentwicklungsplans (GEPL) Halsebach (KAISER & PETERS 2003).

### 3 Gesamtplanung

Die Gesamtplanung umfasst eine Dichtung des Gewässerbettes in Abschnitten, in denen keine hinreichende Abdichtung zum tiefer liegenden Grundwasserleiter vorhanden ist. Gleichzeitig ist zu gewährleisten, dass die zumindest in Nässeperioden weiterhin erforderliche Vorflutfunktion des Gewässers erhalten bleibt. Die Dichtung des Gewässers ist daher in erster Linie in der Gewässersohle vorzusehen und in den Ufern nur so hoch einzubauen, dass eine Mindestfließtiefe im Gewässer gewährleistet wird. Die darüber liegenden Böschungen verbleiben ohne Dichtung, um die Vorflutfunktion für die umliegenden Flächen weitestgehend zu erhalten.

Die Dichtung des Gewässerbettes ist bereits im Gewässerentwicklungsplan für den Halsebach (KAISER & PETERS 2003) als optionale Maßnahme enthalten.

Rein technische Maßnahmen wie der Ausbau mit Betonhalbschalen oder Verrohrungen stehen dem Grundsatz des möglichst naturnahen Ausbaus entgegen und werden daher nicht betrachtet.

Die Abb. 3 zeigt einen Ausbau mit einer tief liegenden mineralischen Dichtung aus Ton. Das Gewässer verläuft nicht unmittelbar auf dem Dichtungston, damit sich in der Gewässersohle aus Sand und Kies zum einen eine gewässertypische Ungleichförmigkeit ausbilden kann (Tiefe und Breite). Zum anderen dienen Sand und Kies als Sohlmaterial der Ansiedlung naturraumtypischer Lebensgemeinschaften.

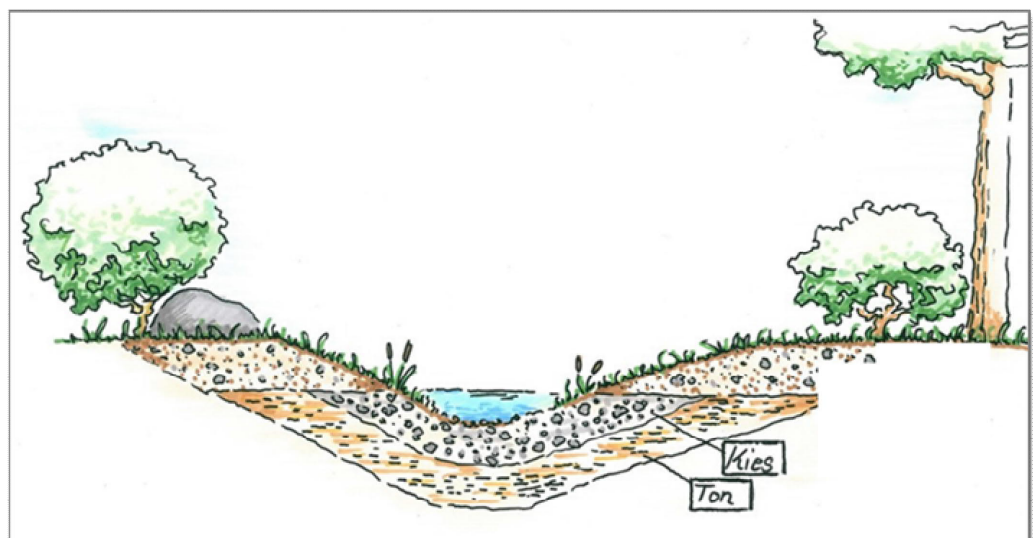


Abb. 3: Profilskizze - Dichtung des Halsebaches mit mineralischer Dichtung

Da ein grundwasserbürtiger Zustrom zum Gewässer über lange Zeiten ausbleibt, ist eine Zuförderung von Wasser in das gedichtete Gewässerbett erforderlich, um einen kontinuierlichen Abfluss gewährleisten zu können.

Im Weiteren wird der Wasserbedarf für Fließtiefen von 0,10 m und 0,30 m ermittelt (s. Kap. 4.2).

## 4 Technische Maßnahmen

### 4.1 Dichtung

Für die Dichtung kommen im Wesentlichen in Betracht:

- + Dichtungsböden mit geringer Durchlässigkeit (Ton / Schluff)
- + Geosynthetische Dichtungsbahnen (Bentonitmatten)

Bei der Bentonitmatte handelt es sich um ein Geotextil mit eingekapseltem Bentonit (quellfähiges Tonmineral). Im Vergleich zur konventionellen Dichtung mit Dichtboden ist die Dichtungsschicht wesentlich dünner (rd. 1 cm), wodurch sich der Umfang erforderlicher Erdarbeiten reduziert. Gleichzeitig bringt die geringere Stärke der Dichtungsschicht eine größere Verletzbarkeit mit sich.

Bei der konventionellen Ausführung mit Dichtboden in einer Stärke von rd. 0,5 m ist von einem gewissen Selbstdichtungsvermögen, z. B. nach Durchwurzelung, auszugehen.

Die Anforderungen an die Dichtigkeit können im Vergleich zu rein technischen Anlagen, beispielsweise im Deponiebau, geringer ausfallen, wodurch der bauliche Aufwand reduziert wird. So erscheint es hinreichend, den Anschluss der Dichtungsschicht an vorhandene Kreuzungsbauwerke (Brücken/Durchlässe) lediglich durch Arbeiten des Dichtbodens vorzunehmen, ohne gesonderte Fugendichtungssysteme einzubauen. Auftretende Verluste sind im Wasserbedarf zu berücksichtigen.

Vorbehaltlich näherer Untersuchungen erscheint die Ausführung der Dichtung mit konventionell eingebautem Dichtboden als zu bevorzugende Variante, zumal sie ausschließlich mit natürlichen Baustoffen zu realisieren ist.

Die Kostenschätzung in Anlage 1 (s. Kap. 5) wird für beide Varianten aufgestellt.



## 4.2 Wasserbedarf

Da ein natürlicher Zustrom von Wasser aufgrund des tief liegenden Grundwasserspiegels nicht bzw. nur bedingt zu erwarten ist, ist der Abfluss innerhalb des Gewässers durch Zufördern von Wasser über Pumpen sicherzustellen. Das Wasser ist dem Grundwasser zu entnehmen.

Für die Abflussberechnung wird ein Ausbauprofil mit einer Sohlbreite von

$$b_{so} = 0,8 \text{ m}$$

und beidseitigen Böschungen mit der

Neigung 1:2

angesetzt.

Die Abflussberechnung erfolgt mit der empirischen Fließformel nach Manning-Strickler:

$$v = k_{st} * r_{hy}^{2/3} * I^{0,5}$$

Das mittlere Gefälle des Halsebaches I beträgt nach KAISER & PETERS (2003) rund

$$I = 3,8 \text{ ‰}$$

Der empirische  $k_{st}$ -Wert, der die Rauheit des Gewässers beschreibt, wird mit

$$k_{st} = 25 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$$

angesetzt. Der Wert berücksichtigt die geringe Größe des Gewässers sowie kleinräumige Unregelmäßigkeiten und den zu erwartenden Bewuchs.

Für die Fließtiefen 0,10 m und 0,30 m ergeben sich die Abflüsse und Jahressummen gem. Tab. 1.

Tab. 1: Wasserbedarf

Fließtiefe	Abfluss	Sickerverluste	Summe
m	m <sup>3</sup> /s	-	m <sup>3</sup> /Jahr
0,10	0,029	10 %	1.003.931
0,30	0,218	10 %	7.546.794

## 5 Kostenschätzung

Die Kostenschätzung erfolgt zum Kostenstand 2020 in der Anlage 1 und weist die folgenden Summen aus

Variante 1	Dichtboden	brutto rd.	1,72 Mio. €
Variante 2	Bentonitmatten	brutto rd.	1,75 Mio. €

Die spezifischen Kosten liegen in der Vorzugsvariante 1 bei rd. 521 €/m. Die Variante 2 fällt mit rd. 530 €/m geringfügig teurer aus.

Besondere Kostenrisiken bestehen in der Kostengruppe 1 (Grundstück). In der Kostenschätzung erfolgt der Ansatz über einen Flächenanspruch von 33.000 m<sup>2</sup> (Gesamtausbaulänge 3.300 m mit 10 m<sup>2</sup>/m) und einem Einheitspreis von 2,00 €/m<sup>2</sup>. Der Trinkwasserverband hatte bereits im Jahr 2007 bei Grundstückseigentümer die grundsätzliche Bereitschaft zur Flächenbereitstellung für eine vergleichbare Maßnahme erfragt und war seinerzeit überwiegend auf Ablehnung gestoßen. Es ist daher keinesfalls gesichert, dass mit o.g. Kostenansatz eine Zustimmung der Eigentümer herbeizuführen ist.

## 6 Zusammenfassung

Auf Teilstrecken des Halsebaches findet ein Versickern des Wassers in das tiefer liegende Grundwasser statt. Für die Dichtung des Halsebaches werden technische Möglichkeiten aufgezeigt. Als Vorzugsvariante erweist sich der Einbau von gering durchlässigem Dichtungsboden unterhalb der Gewässer-  
sohle.

Die durchgeführte Kostenschätzung weist spezifischen Kosten von brutto rd. 521 €/m aus. Bei einer Ausbaulänge von 3.300 m ist mit Kosten in Höhe von rd. 1,72 Mio. € zu rechnen.

Um in dem Gewässerverlauf einen kontinuierlichen Abfluss zu gewährleisten, ist Wasser im Pumpbetrieb aus dem Grundwasser zu entnehmen und dem Halsebach zuzuführen. Zur Erreichung einer Fließtiefe von 0,10 m wird pro Jahr rd. 1,0 Mio. m<sup>3</sup> Wasser benötigt. Bei einer Fließtiefe von 0,30 m erhöht sich der Bedarf auf rd. 7,5 Mio. m<sup>3</sup> pro Jahr.

verfasst:

Ingenieurgesellschaft Heidt + Peters mbH  
Celle, 13. Februar 2020



.....  
Dipl.-Ing. (FH) Frank Gries

## 7 Quellenverzeichnis

- KAISER, T. und A. PETERS: (2003): Gewässerentwicklungsplan Halsebach. Studie im Auftrag des Landkreises Verden. 90 S. + Anlagen [unveröffentlicht]
- SCHMIDT, U. (2003): Hydrogeologisches Gutachten zur Grundwasserentnahme sowie zur Bemessung und Gliederung des Trinkwasserschutzgebietes für das Wasserwerk Panzenberg. Bericht Nr. 11-23556.1 im Auftrag des Trinkwasserverbandes Verden. 106 S. + Anlagen [unveröffentlicht]

## Kostenschätzung nach DIN 276:2018-12

### Anlage 1.1

Projekt: Wasserrechtsverfahren Panzenberg - Dichtung der Halse auf Teilstrecken  
Auftraggeber: Trinkwasserverband Verden  
Stand: 13.02.2020  
Variante: 1 Dichtungsboden (Ton/Schluff)

Pos	KG	Beschreibung	Menge	Einheit	EP EUR	GP EUR
		<b>Kostengruppe 100 Grundstück</b>				
1.1	100	Grundstück	33.000,0	m²	2,00	66.000,00
		<b>Summe KG 100</b>				<b>66.000,00</b>
		<b>Kostengruppe 200 Vorbereitende Maßnahmen</b>				
2.1	212	Rückbau Zäune	1,0	psch	5.000,00	5.000,00
2.2	240	Ausgleich und Ersatz	1,0	psch	50.000,00	50.000,00
		<b>Summe KG200</b>				<b>55.000,00</b>
		<b>Kostengruppe 300 Bauwerk - Baukonstruktionen</b>				
3.1	390	Baustelleneinrichtung, Vorhalten und Räumung	pauschal rd 3,5% der Netto-Summe			40.000,00
3.2	390	Gehölzfreimachung	18.000,0	m²	12,00	216.000,00
3.3	310	offene Wasserhaltung	3.300,0	m	15,00	49.500,00
3.4	310	Oberboden fräsen	11.900,0	m²	1,00	11.900,00
3.5	310	Oberboden abtragen und seitlich zwischenlagern	11.900,0	m²	2,50	29.750,00
3.6	310	Boden im Gewässerlauf lösen, laden und übernehmen	10.700,0	m³	20,00	214.000,00
3.7	310	Tonboden liefern	8.000,0	m³	18,00	144.000,00
3.8	310	Tonboden einbauen	8.000,0	m³	10,00	80.000,00
3.9	310	Kies liefern	2.700,0	m³	14,00	37.800,00
3.10	310	Kies einbauen	2.700,0	m³	5,00	13.500,00
3.11	310	Oberboden auftragen, profilieren, Ansaat	11.900,0	m²	3,00	35.700,00
3.12	390	Flächen wieder herstellen	33.000,0	m²	5,00	165.000,00
3.13	339	Zaunbau	1,0	psch	10.000,00	10.000,00
		<b>Summe KG 300</b>				<b>1.047.150,00</b>
		<b>Kostengruppe 400 Bauwerk - Technische Anlagen</b>				
		<b>Summe KG 400</b>				<b>0,00</b>
		<b>Kostengruppe 500 Außenanlagen und Freiflächen</b>				
		<b>Summe KG 500</b>				<b>0,00</b>
		<b>Kostengruppe 600 Ausstattung und Kunstwerke</b>				
		<b>Summe KG 600</b>				<b>0,00</b>
		<b>Kostengruppe 700 Baunebenkosten</b>				
7.1	700	Planung, Gutachten und Bauüberwachung	pauschal rd. 25,0% der KG 200 bis 500			276.000,00
		<b>Summe KG 700</b>				<b>276.000,00</b>
		<b>Kostengruppe 800 Finanzierung</b>				
		<b>Summe KG 800</b>				<b>0,00</b>
				<b>Summe, netto</b>		<b>1.444.150,00</b>
				<b>MwSt. (z.Zt. 19%)</b>		<b>274.388,50</b>
				<b>Summe, brutto</b>		<b>1.718.538,50</b>
		<b>gerundet</b>		<b>Summe, brutto</b>		<b>1.720.000,00</b>



# Kostenschätzung nach DIN 276:2018-12

## Anlage 1.2

Projekt: Wasserrechtsverfahren Panzenberg - Dichtung der Halse auf Teilstrecken  
Auftraggeber: Trinkwasserverband Verden  
Stand: 13.02.2020  
Variante: 2 Bentonitmatten

Pos	KG	Beschreibung	Menge	Einheit	EP EUR	GP EUR
		<b>Kostengruppe 100 Grundstück</b>				
1.1	100	Grundstück	33.000,0	m²	2,00	66.000,00
		<b>Summe KG 100</b>				<b>66.000,00</b>
		<b>Kostengruppe 200 Vorbereitende Maßnahmen</b>				
2.1	212	Rückbau Zäune	1,0	psch	5.000,00	5.000,00
	240	Ausgleich und Ersatz	1,0	psch	50.000,00	50.000,00
		<b>Summe KG200</b>				<b>55.000,00</b>
		<b>Kostengruppe 300 Bauwerk - Baukonstruktionen</b>				
3.1	390	Baustelleneinrichtung, Vorhalten und Räumung	pauschal rd 3,5% der Netto-Summe			40.000,00
3.2	390	Gehölzfreimachung	18.000,0	m²	12,00	216.000,00
3.3	310	offene Wasserhaltung	3.300,0	m	15,00	49.500,00
3.4	310	Oberboden fräsen	7.300,0	m²	1,00	7.300,00
3.5	310	Oberboden abtragen und seitlich zwischenlagern	7.300,0	m²	2,50	18.250,00
3.6	310	Boden im Gewässerlauf lösen, laden und übernehmen	5.100,0	m³	20,00	102.000,00
3.7	310	Bettungssand liefern	2.400,0	m³	11,00	26.400,00
3.8	310	Steinfreie Sandbettung einbauen	2.400,0	m³	4,50	10.800,00
3.9	310	Geotechnische Tondichtungsbahn einbauen	12.000,0	m²	30,00	360.000,00
3.10	310	Kies liefern	2.700,0	m³	14,00	37.800,00
3.11	310	Kies einbauen	2.700,0	m³	5,00	13.500,00
3.12	310	Oberboden auftragen, profilieren, Ansaat	7.300,0	m²	3,00	21.900,00
3.13	390	Flächen wieder herstellen	33.000,0	m²	5,00	165.000,00
3.14	339	Zaunbau	1,0	psch	10.000,00	10.000,00
		<b>Summe KG 300</b>				<b>1.068.450,00</b>
		<b>Kostengruppe 400 Bauwerk - Technische Anlagen</b>				
		<b>Summe KG 400</b>				<b>0,00</b>
		<b>Kostengruppe 500 Außenanlagen und Freiflächen</b>				
		<b>Summe KG 500</b>				<b>0,00</b>
		<b>Kostengruppe 600 Ausstattung und Kunstwerke</b>				
		<b>Summe KG 600</b>				<b>0,00</b>
		<b>Kostengruppe 700 Baunebenkosten</b>				
7.1	700	Planung, Gutachten und Bauüberwachung	pauschal rd. 25,0% der KG 200 bis 500			281.000,00
		<b>Summe KG 700</b>				<b>281.000,00</b>
		<b>Kostengruppe 800 Finanzierung</b>				
		<b>Summe KG 800</b>				<b>0,00</b>
				<b>Summe, netto</b>		<b>1.470.450,00</b>
				<b>MwSt. (z.Zt. 19%)</b>		<b>279.385,50</b>
				<b>Summe, brutto</b>		<b>1.749.835,50</b>
			<b>gerundet</b>	<b>Summe, brutto</b>		<b>1.750.000,00</b>