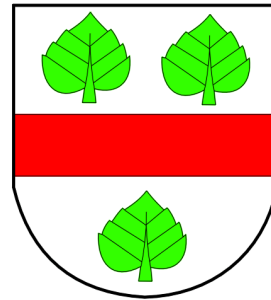


## WASSERVERSORGUNG



# Neubau Verbindungsleitung Halen - Höheweg

**Bauprojekt**

*Technischer Bericht*

## Inhaltsverzeichnis:

<b>1. Ausgangslage</b>	<b>3</b>
<b>2. Auftrag</b>	<b>3</b>
<b>3. Grundlagen</b>	<b>3</b>
<b>4. Abklärungen</b>	<b>4</b>
<b>4.1. Allgemeines</b>	<b>4</b>
4.1.1. Baugrund	4
4.1.2. Bäche, Flurleitungen und Drainagen	4
4.1.3. Altlasten	4
4.1.4. Schutzzonen / Gewässerschutzbereiche	4
4.1.5. Naturgefahren	4
4.1.6. Werkleitungen	4
<b>5. Projekt</b>	<b>5</b>
<b>5.1. Konzept</b>	<b>5</b>
5.1.1. Wasserversorgung und Löschschutz	5
5.1.2. Linienführung	5
5.1.3. Rechtliches	5
5.1.4. Bauen im Wald	5
5.1.5. Bauverfahren	5
<b>5.2. Projektbeschreibung</b>	<b>6</b>
5.2.1. Konventioneller Leitungsbau	6
5.2.2. Grabenloser Leitungsbau	6
5.2.3. Bauvorgang	6
5.2.4. Installations- und Lagerflächen	6
5.2.5. Transporte	6
5.2.6. Risiken	7
<b>6. Kosten</b>	<b>8</b>
<b>6.1. Kostenzusammenstellung:</b>	<b>8</b>
<b>7. Variante Linienführung oberhalb Halewald</b>	<b>9</b>
<b>7.1. Auswirkung Hydraulik</b>	<b>9</b>

<b>7.2. Auswirkung Risiken</b>	<b>9</b>
<b>7.3. Auswirkung Bauverfahren</b>	<b>9</b>
<b>7.4. Auswirkung Kosten</b>	<b>9</b>
<b>8. Beiträge und Finanzierung</b>	<b>9</b>
<b>9. Zusammenfassung</b>	<b>10</b>

## 1. Ausgangslage

Die bestehende Ringschlussleitung aus duktilem Guss DN 125 mm von der Halensiedlung im Hang hinunter und unter der Uettligenstrasse hindurch in den Aarestutz ist undicht und wurde bereits ausser Betrieb genommen. Die Wasserversorgung und der Löschschutz der Halensiedlung ist zurzeit ausschliesslich über die Zuleitung des Druckreduzierschachts Thalmatt sichergestellt. Um die Versorgungssicherheit der Halensiedlung zu erhöhen und wieder einen Ringschluss zu Herrenschwanden herzustellen, soll eine neue Verbindungsleitung von der Halensiedlung in den Höheweg erstellt werden.

## 2. Auftrag

Am 23. März 2022 erteilte die Gemeinde Kirchlindach der H.R. Müller AG den Auftrag, das Bauprojekt für den Neubau einer Verbindungsleitung Halen - Höheweg auszuarbeiten.

## 3. Grundlagen

Für die Ausarbeitung des Bauprojekts standen uns die folgenden Grundlagen zur Verfügung:

- Generelle Wasserversorgungsplanung (GWP) Kirchlindach, 16. September 2005, H.R. Müller AG
- Offertanfrage der Bauverwaltung Kirchlindach vom 12. Januar 2022
- Besprechung mit Fritz Burkhalter (Feuerwehrkommandant) vom 6. Juli 2022
- Besprechung mit Christian Marthaler (Brunnenmeister Gemeinde Kirchlindach) vom 29. Juli 2022
- Netzberechnungen vom August 2022, H.R. Müller AG
- Begehung vor Ort mit Bauunternehmer vom 4. August 2022
- Richtpreisofferte Bohrung vom 18. August 2022, Gebr. Jetzer AG
- Offerte für Baugrunduntersuchungen vom 22. August 2022, Kellerhals + Haefeli AG
- Leitungskataster Wasser Gemeinde Kirchlindach (bbp geomatik ag), Stand Oktober 2022
- Geoportal des Kantons Bern, Zugriff 10. Oktober 2022
  - Geologische Grundlagedaten
  - Versickerungskarte
  - Gewässerentwicklung
  - Gewässernetz
  - Gewässerschutzkarte
  - Kataster der belasteten Standorte
  - Naturgefahrenkarten
- Feuerwehr Koordination Schweiz (FKS), Richtlinie «Versorgung mit Löschwasser»

## 4. Abklärungen

### 4.1. Allgemeines

#### 4.1.1. Baugrund

In den geologischen Grundlagedaten im Geoportal des Kantons Bern sind keine detaillierten Informationen (wie Bohrprofile o.Ä.) über den Baugrund im Projektperimeter vorhanden. Gemäss Versickerungskarte ist der Untergrund gut durchlässig ( $S > 10 \text{ l/min} \cdot \text{m}^2$ ).

Im Zuge des Ausführungsprojekts ist eine Baugrunduntersuchung mit Kernbohrungen vorgesehen. Damit sollen Untergrundbeschaffenheit und eventuell vorhandene Wasservorkommen sondiert werden, um abschliessend zu klären, ob und wie die Spülbohrung durchgeführt werden kann.

#### 4.1.2. Bäche, Flurleitungen und Drainagen

Im Projektperimeter befinden sich keine bekannten Gewässer, Flurleitungen oder Drainagen.

#### 4.1.3. Altlasten

Es sind keine bekannten belasteten Standorte im Projektperimeter vorhanden.

#### 4.1.4. Schutzzonen / Gewässerschutzbereiche

Das Bauvorhaben befindet sich im Gewässerschutzbereich üB. Es sind keine Schutzzonen betroffen.

#### 4.1.5. Naturgefahren

Gemäss Naturgefahrenkarte liegt das Bauvorhaben im Gefahrengebiet von Hangmuren und oberflächlichen Rutschungen geringer bis mittlerer Gefährdung.

#### 4.1.6. Werkleitungen

Alfällige Ausbauwünsche der BKW, Swisscom und UPC Cablecom werden im Rahmen des Ausführungsprojektes abgeklärt und bei der Projektierung berücksichtigt. Die bestehenden Leitungen im Projektplan wurden bei den jeweiligen Werkseigentümer eingefordert und in der Planung berücksichtigt.

## 5. Projekt

### 5.1. Konzept

#### 5.1.1. Wasserversorgung und Löschschutz

Die Wiederherstellung des Ringschlusses zwischen den Gebieten Thalmatt / Halensiedlung und Herrenschwanden ist vor allem für die Versorgungssicherheit und den Löschschutz der Halensiedlung und des Höhenwegs notwendig. Die Versorgung der Halensiedlung erfolgt derzeit nur über die Zuleitung des Druckreduzierschachts Thalmatt. Die neue Leitung verbessert zudem grösstenteils den allgemeinen Löschschutz im Vergleich zur Situation mit der alten (funktionstüchtigen) Verbindungsleitung Halensiedlung - Aarestutz. Die Netzberechnungen haben gezeigt, dass die neue Verbindungsleitung mit einer Nennweite von 125 mm ausreichend ist.

#### 5.1.2. Linienführung

Die neu zu erstellende Verbindungsleitung soll vom Hydranten Nr. 104 östlich der Halensiedlung zum Hydranten Nr. 169 am Ende des Höhewegs verlaufen. Die Linienführung soll aufgrund der beschränkten Zugänglichkeit im Bereich des Gehwegs durch den Wald erfolgen.

#### 5.1.3. Rechtliches

Die neue Verbindungsleitung verläuft durch diverse Privatparzellen. Für den Bau sowie die Baubewilligung ist die Zustimmung der betroffenen Grundeigentümer einzuholen. Eine frühzeitige Koordination mit den Privateigentümer ist zu empfehlen.

#### 5.1.4. Bauen im Wald

Die neue Linienführung durch den Wald hindurch erfordert eine Ausnahmegewilligung für Bauen im Wald / in Waldnähe. Im Zuge des Bewilligungsverfahrens ist eine frühzeitige Koordination mit dem Amt für Wald und Naturgefahren nötig.

#### 5.1.5. Bauverfahren

Für die Wahl des Bauverfahrens sind hauptsächlich die örtlichen Gegebenheiten ausschlaggebend. Die beschränkte Zugänglichkeit im Wald / Steilhang erschwert ein Bau im konventionellen Verfahren deutlich. In Rücksprache mit einer Bauunternehmung ist die Ausführung im grabenlosen Rohrvortrieb mittels Spülbohrung am sinnvollsten. Durch das grabenlose Verfahren können ebenfalls die Eingriffe im Wald minimiert / vermieden werden.

## 5.2. Projektbeschreibung

Der Neubau der Druckwasserleitung erfolgt auf einer Gesamtlänge von ca. 195 m'. Die Leitung wird in Absprache mit dem Brunnenmeister in Kunststoff, PE mit Schutzmantel (Gerofit) 160/130.8 mm, erstellt. Beim Hydrant Nr. 104 wird die neue Leitung auf die bestehende Leitung PE 160/130.8 mm und beim Hydrant Nr. 169 auf die bestehende Leitung GD 125 mm angeschlossen.

Die Hydrantenstandorte wurden mit dem Feuerwehrkommandanten besprochen und sind grundsätzlich am bestehenden Standort gut platziert und weiterhin nötig. Im Zuge des Projekts werden die beiden Hydranten Nr. 104 und Nr. 169 ersetzt.

Die bestehende Verbindungsleitung von der Halensiedlung in den Aarestutz (ausser Betrieb) wird vom Leitungsnetz getrennt, aber im Boden belassen. Im Aarestutz muss der bestehende Schieber ausgebaut und die Leitung verzapft werden.

### 5.2.1. Konventioneller Leitungsbau

Für die Spülbohrung muss beidseitig jeweils die Start- resp. Zielgrube konventionell erstellt werden. Auf der Seite Höheweg muss ein gespriesster Graben im Bereich des privaten Vorplatzes der Parzelle 1496 als Startgrube erstellt werden. Auf der Seite Halensiedlung kann eine geböschte, ungespriesste Grube als Zielgrube erstellt werden. Weiter muss im Aarestutz für die Verschliessung der aufzuhebenden Ringleitung eine Baugrube erstellt werden.

### 5.2.2. Grabenloser Leitungsbau

Von der Startgrube aus wird eine gesteuerte Pilotbohrung zur Zielgrube hin erstellt. Bei der Zielgrube wird im Anschluss ein Räumler mit dem verschweissten Mediumrohr (PE mit Schutzmantel 160/130.8 mm) angehängt und mit dem Bohrgestänge zur Startgrube zurückgezogen.

### 5.2.3. Bauvorgang

Nach dem Erstellen der Start- und Zielgrube kann in einem ersten Schritt die Bohrung erstellt und die neue Leitung eingezogen werden. Im Anschluss können beidseitig die Hydranten und der Anschluss auf die bestehende Hauptleitung erstellt werden. Mit diesem Bauvorgang sind keine Provisorien notwendig und die Wasserunterbrüche werden auf ein Minimum reduziert. Zum Schluss kann die Bauöffnung im Aarestutz erstellt und die Leitung abgehängt und verschlossen werden.

### 5.2.4. Installations- und Lagerflächen

Flächen für Installations- und Lagerplätze stehen im Projektperimeter seitens Bauherrschaft keine zur Verfügung. Der Unternehmer muss sich mit Privateigentümer absprechen. Eventuell kann die Gemeinde Kirchlindach beim Schulhaus Herrenschwanden Flächen für Installations- und Lagerplätze zur Verfügung stellen.

### 5.2.5. Transporte

Im Bereich Höheweg und Aarestutz muss sämtliches Material aufgrund der beschränkten Platzverhältnisse abtransportiert und zugeführt werden. Im Bereich der Halesiedlung kann Material in Absprache mit den Privateigentümer seitlich gelagert werden. Die Zufahrt zum Höheweg sowie auf der Seite Halensiedlung ist beschränkt.

**5.2.6. Risiken**

Bei grabenlosen Vortriebsverfahren besteht immer ein gewisses Risiko, dass die Bohrung nicht genau an geplanter Stelle ankommt oder sogar unterwegs stecken bleibt. Zusätzliche Grabarbeiten für Anpassungen oder für das Freilegen des Bohrkopfs (auch an schwer zugänglichen Stellen) sind daher nicht ausgeschlossen. Das Risiko trägt die Bauherrschaft.



## 6. Kosten

Die detaillierten Kosten können der beiliegenden Kostenberechnung (Ws 5.112 - 2.102) entnommen werden. Bei allen Zahlen im vorliegenden Bericht handelt es sich um Kostenberechnungen anhand von Unternehmerofferten oder Erfahrungszahlen mit einer Genauigkeit von  $\pm 10\%$ .

Preisbasis ist November 2022. Die Mehrwertsteuer von 7.7% ist eingerechnet

Aufgrund der aktuellen Marktsituation sind Materialteuerungen ab November 2022 nicht in den Kosten enthalten.

### 6.1. Kostenzusammenstellung:

Total	111	Regiearbeiten	Fr.	2'000.00
Total	113	Baustelleneinrichtungen	Fr.	5'555.00
Total	116	Holzen und Roden	Fr.	950.00
Total	117	Abbrüche und Demontagen	Fr.	1'655.00
Total	151	Bauarbeiten für Werkleitungen	Fr.	12'935.00
Total	152	Rohrvortrieb	Fr.	111'880.00
Total	222	Abschlüsse, Pflästerungen, Plattendecken und Treppen	Fr.	3'700.00
Total	223	Belagsarbeiten	Fr.	2'535.00
Total	237	Kanalisation und Entwässerungen	Fr.	1'700.00
Total	412	Werkleitungen für Wasser und Gas	Fr.	35'172.00
Total		Diverses	Fr.	91'918.00
		- Geometerkosten	Fr.	4'000.00
		- Gesuche und Bewilligungen	Fr.	6'000.00
		- Baugrunduntersuchungen	Fr.	19'000.00
		- Ingenieurhonorar	Fr.	27'000.00
		- Mehrwertsteuer 7.7 %	Fr.	19'303.60
		- Unvorhergesehenes	Fr.	16'614.40

---

<b>TOTAL</b>	<b>Verbindungsleitung Halen - Höheweg</b>	<b>Fr.</b>	<b>270'000.00</b>
--------------	---	------------	-------------------

---

Die Gesamtkosten von knapp 1'400.00 Fr./m<sup>3</sup> sind eher hoch. Aufgrund der Unsicherheiten des vorhandenen Baugrunds im Hang müssen aufwändige Baugrunduntersuchungen getätigt werden. Hinzukommt, dass bei der Spülbohrung Zuschläge für Fels eingerechnet sind. Sollte für die Bohrung günstigeres Material vorhanden sein, könnten Kosten eingespart werden.

## 7. Variante Linienführung oberhalb Halewald

Alternativ zur projektierten Linienführung könnte die neue Verbindungsleitung im Kulturland oberhalb des Halewaldes erstellt werden. Beidseitig müsste jeweils für die Verbindung zum Höheweg resp. zur Halensiedlung eine Spülbohrung erstellt werden.

### 7.1. Auswirkung Hydraulik

Aufgrund der topografischen Gegebenheiten hat diese Variante einen Hochpunkt oberhalb des Halewaldes zur Folge. Aus hydraulischer Sicht ist dies zwar nicht optimal, macht jedoch bezüglich Löschschutz keinen signifikanten Unterschied im Vergleich zur projektierten Variante. Für die Entlüftung am Hochpunkt der neuen Verbindungsleitung ist zusätzlich ein Unterflurhydrant erforderlich.

### 7.2. Auswirkung Risiken

Die Risiken beim Bohrverfahren (z.B. Verklemmen des Bohrkopfs oder Zielungenauigkeit) sind bei zwei kürzeren Spülbohrungen (40 m + 75 m) anstelle einer langen Spülbohrung (185 m) geringer. Bei der Bohrung vom Höheweg auf die Ebene muss jedoch darauf geachtet werden, dass der Mindestabstand zum Strommasten gewährleistet ist. Des Weiteren wird mit der Linienführung auf der Ebene oberhalb des Hangs das Risiko betreffend Naturgefahren verringert, da ein Teil der Leitung ausserhalb des Gefahrengiets von Hangmuren und oberflächlichen Rutschungen (geringe bis mittlere Gefährdung) verläuft.

### 7.3. Auswirkung Bauverfahren

Aufgrund einer zusätzlichen Bohrung muss ebenfalls die Bohreinrichtung von Startpunkt zu Startpunkt umgestellt werden. Hinsichtlich des Einzugs des Mediumrohrs (PE mit Schutzmantel Gerofit 160/130.8 mm) ist die Vorbereitung (Leitung auslegen und zusammenschweissen) auf dem Kulturland oberhalb des Halewaldes aufgrund der Platzverhältnisse weniger aufwändig als im Bereich des Hydranten Nr. 104.

### 7.4. Auswirkung Kosten

Durch den konventionellen Leitungsbau im Kulturland und der damit verbundenen Verkürzung der Spülbohrung von rund 80 m können Baukosten eingespart werden. Weiter sind weniger aufwändige Baugrunduntersuchungen notwendig, da für die zwei kürzeren Spülbohrungen voraussichtlich nur zwei anstatt drei Rotationskernbohrungen durchgeführt werden müssen. Insgesamt könnten mit dieser Variante ca. 10'000.00 Fr. inkl. MWST. eingespart werden.

## 8. Beiträge und Finanzierung

Der Neubau der Verbindungsleitung Halen - Höheweg ist nicht beitragsberechtigt. Für jeden neuen Hydranten wird von der Gebäudeversicherung des Kantons Bern (GVB) ein Betrag von Fr. 3'000.- bezahlt (nicht in den Kosten berücksichtigt).

Allenfalls können die Kosten durch die Spezialfinanzierung Werterhalt Wasser gedeckt werden.

## 9. Zusammenfassung

Die bestehende Ringschlussleitung von der Halensiedlung zum Aarestutz ist undicht und wurde bereits ausser Betrieb genommen. Die Wasserversorgung und der Löschschutz der Halensiedlung ist zurzeit ausschliesslich über die Zuleitung des Druckreduzierschachts Thalmatt sichergestellt. Um die Versorgungssicherheit der Halensiedlung und des Gebiets Höheweg zu erhöhen und wieder einen Ringschluss zu Herrenschanen herzustellen, soll eine neue Verbindungsleitung von der Halensiedlung in den Höheweg erstellt werden.

Aufgrund der beschränkten Zugänglichkeit sowie den örtlichen Gegebenheiten (Wald, Hang) schlagen wir vor, die neue Verbindungsleitung Hale - Höheweg im grabenlosen Verfahren mittels Spülbohrung zu erstellen. Dadurch kann der Eingriff im Wald / Hang auf ein Minimum beschränkt werden.

Für eine Kosteneinsparung von rund 10'000.00 Fr. der Gesamtkosten von 270'000.00 Fr. könnte eine alternative Variante mit Linienführung oberhalb des Halewalds realisiert werden. Dabei werden rund 80 m der neuen Verbindungsleitung im Kulturland konventionell erstellt. Die Variante ist aufgrund des Hochpunkts aus hydraulischer Sicht nicht optimal, weist jedoch in Bezug auf den Löschschutz keine signifikanten Nachteile zur Hauptvariante auf. Die Risiken beim Bohrverfahren (z.B. Verklemmen des Bohrkopfs oder Zielungenauigkeit) sind bei zwei kürzeren Spülbohrungen (40 m + 75 m) anstelle einer langen Spülbohrung (185 m) geringer. Des Weiteren wird mit der Linienführung auf der Ebene oberhalb des Hangs das Risiko betreffend Naturgefahren verringert, da ein Teil der Leitung ausserhalb des Gefahrengiets von Hangmuren und oberflächlichen Rutschungen (geringe bis mittlere Gefährdung) verläuft.

Bremgarten b. Bern, 07.02.2023

Ws 5.112 - 2.101 / yz

Die Projektverfasser:

**H.R. MÜLLER** AG  
Ingenieurbüro