

Inhaltsverzeichnis:

1. Ausgangslage	2
2. Auftrag	2
3. Grundlagen	2
4. Abklärungen	3
4.1. Allgemeines	3
4.1.1. Baugrund und Brunnenleitungen	3
4.1.2. Bäche und Drainagen	3
4.1.3. Altlasten	3
4.1.4. Schutzzonen / Gewässerschutzbereich / Fruchtfolgeflächen	3
4.1.5. Werkleitungen	3
4.1.6. Private Leitungen	3
5. Projekt	4
5.1. Konzept	4
5.1.1. Notwendigkeit der Leitung und Netzberechnungen	4
5.1.2. Linienführung und Betriebszustände	4
5.1.3. Synergien mit Strassensanierungen	4
5.1.4. Rechtliches und Bodenschutz	4
5.2. Projektbeschreibung	5
5.2.1. Konventioneller Leitungsbau	5
5.2.2. Leitungsbau mit Berstlining	5
5.3. Linienführung im Detail	5
5.4. Bauvorgang und Wasserprovisorien	6
5.5. Verkehr	6
6. Kosten	7
6.1. Wasserversorgung	7
6.1.1. Kosten Wasserversorgung	7
6.2. Strassenbau	8
6.2.1. Kosten Strassenbau	8
6.3. Gesamtkosten	8
7. Beiträge und Finanzierung	8
8. Zusammenfassung	9

1. Ausgangslage

Die ca. 1930 erstellte, bestehende Grauguss-Druckwasserleitung NW 100 mm (GG 100) ist in einem schlechten Zustand und musste immer wieder repariert werden.

Die über 80-jährige Ringleitung mit Hydranten, ist nach den heutigen Feuerwehr-Standards zu klein und soll komplett ersetzt werden.

Im Bereich Niederlindach will die Gemeinde Kirchlindach die Strasse nach dem Bau der Druckwasserleitung bis zur Abzweigung Rämisweg sanieren.

Die Gemeinde Zollikofen will ihren Teil der Hubelstrasse nach dem Bau der Druckwasserleitung nicht sanieren.

Weitere Synergien mit den übrigen Werkleitungen sind zu überprüfen.

2. Auftrag

Am 26. November 2019 erteilte die Gemeinde Kirchlindach der H.R. Müller AG den Auftrag, das Bauprojekt für die Sanierung der Graugussleitung Oberlindach - Niederlindach auszuarbeiten.

3. Grundlagen

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

- Besprechung der Herren Schaffer, Zaugg, Roman und Roland Müller vom 27. Februar 2020
- Besprechung mit dem OIK II, Strasseninspektorat, am 24. Januar 2020
- Begehung mit den hauptsächlich betroffenen Grundeigentümern Rickli, Baumgartner und Häberli und der Bauverwaltung Kirchlindach am 21. Januar 2020
- Voranfrage bei der SBB betreffend Querung 132 kV-Bahnstromleitung vom 21. Januar 2020, H.R. Müller AG
- Leitungskataster Wasser der Gemeinden Kirchlindach und Zollikofen, Stand Januar 2020, bbp geomatik ag
- Geoportal des Kantons Bern, Zugriff 10. Januar 2020
 - Geologische Grundlagedaten
 - Gewässerentwicklung
 - Gewässernetz
 - Kataster der belasteten Standorte
 - Hinweiskarte Kulturland (Fruchtfolgeflächen)
- Zuschlagsverfügung der Gemeinde Kirchlindach vom 26. November 2019
- Projektpflichtenheft der Gemeinde Kirchlindach vom 19. Juli 2019
- Schadensprotokolle Brunnenmeister Marthaler bis 26. Juni 2018
- Bürointerne Unterlagen (Netzberechnungen, Anlagedokumentationen, Pläne der ausgeführten Bauwerke, etc.)
- Aktualisierter Übersichtsplan Sanierungskonzept Wasser, Vorprojekt vom 13. Februar 2017, H.R. Müller AG
- Genereller Entwässerungsplan (GEP) Kirchlindach, Zustandsbericht Versickerung, genehmigt am 7. September 2009, Holinger AG
- Generelle Wasserversorgungsplanung (GWP) Kirchlindach, 16. September 2005, H.R. Müller AG

4. Abklärungen

4.1. Allgemeines

4.1.1. Baugrund und Brunnenleitungen

Im Zustandsbericht Versickerung wird der Baugrund von Norden nach Süden als wenig durchlässig ($S < 2 \text{ l/min.}$) bis gut durchlässig ($S > 10 \text{ l/min.}$) bezeichnet. Nördlich dem Bauernbetrieb im Hubel (Häberli) ist mit Muldenfels, Gehängelehm und Seekreide (undurchlässige Schichten) zu rechnen. Im Gebiet Hubel wurden bereits früher Sondierbohrungen durchgeführt. Zu welchem Zweck ist uns nicht bekannt.

Anlässlich der Begehung vom 21. Januar 2020 mit den vom Bau der Leitung direkt betroffenen Grundeigentümern wurden keine abweichenden Angaben zum Baugrund gemacht. Bestehende Brunnenableitungen im Bereich Eggenweg (Baumgartner) und zur Liegenschaft Häberli wurden beschrieben.

4.1.2. Bäche und Drainagen

Im Bereich Steiachler / Halematte verläuft gemäss der Gewässerkarte des Kantons Bern ein eingedolter Bach in einem Betonrohr BU 800 mm. Der Bach quert die Mittelstrasse und die bestehende Druckwasserleitung.

Möglicherweise wird infolge des (heute eingedolten) Bachs ein Gefahrenhinweis in den Karten des Kantons Bern vermerkt.

Es sind keine drainierten Flächen ausgewiesen.

4.1.3. Altlasten

Im Gebiet Rämismatt, ausserhalb der möglichen Linienführung, sind Ablagerungsstandorte erwähnt.

4.1.4. Schutzzonen / Gewässerschutzbereich / Fruchtfolgeflächen

Der Projektperimeter liegt im Gewässerschutzbereich Au ohne ausgeschiedene Grundwasservorkommen. Der Gewässerschutz und die Grundwasservorkommen werden als nicht problematisch für das Projekt beurteilt.

Ein grosser Teil der Leitungen wird in Fruchtfolgeflächen und ausserhalb der Bauzonen erstellt. Die Amtsstellen wurden bei der Projektierung begrüsst.

4.1.5. Werkleitungen

Die BKW Energie AG hat keine Ausbauwünsche im Perimeter des Leitungersatzes.

Die bestehenden Leitungen wurden von der BKW Energie AG als Grundlage zur Verfügung gestellt.

Die Swisscom Schweiz AG hat keine Ausbauwünsche im Perimeter des Leitungersatzes.

Die bestehenden Leitungen wurden von der Swisscom Schweiz AG als Grundlage zur Verfügung gestellt.

Die UPC Cablecom hat keine Ausbauwünsche im Perimeter des Leitungsbaus, macht aber auf die bestehende Lichtwellen Leiter Backbone Leitung im Gebiet Hubel - Weid - Egge - Rämisweg aufmerksam. Die bestehenden Leitungen wurden von der UPC Schweiz GmbH als Grundlage zur Verfügung gestellt.

Die SBB macht auf die Vorgaben für die Querung ihrer Bahnstrom-Freileitung im Bereich Hubel / Eggenweg aufmerksam.

4.1.6. Private Leitungen

Anlässlich der Begehung vor Ort hat uns Herr Baumgartner auf die bestehende **Brunnenleitung längs des Eggenwegs** aufmerksam gemacht. Er wird die Leitung vor Baubeginn markieren.

An der gleichen Begehung hat uns Herr Rickli über die bestehende **Wärmeleitung von der Liegenschaft Eggenweg 4 (Rickli) bis zur Liegenschaft Lindachstrasse 66 (Marthaler)** orientiert. Auch er wird die Leitung vor Baubeginn markieren oder abstecken.

5. Projekt

5.1. Konzept

5.1.1. Notwendigkeit der Leitung und Netzberechnungen

Aufgabe der öffentlichen Wasserversorgung ist es, die Bauzonen und die öffentlichen Sanierungsgebiete (fünf ständig bewohnte Liegenschaften im Umkreis von ca. 100 m) mit Brauch- und Löschwasser zu versorgen. Einzelliegenschaften mit einem Abstand von 300 m zur Hydrantenleitung gelten löschtechnisch als geschützt.

Die Leitung versorgt hauptsächlich die Bauzone im Gebiet Hubel und zusätzlich mehrere Bauernbetriebe und Einzelliegenschaften.

Die Netzberechnungen zeigen, dass ein Ringschluss NW 125 mm ausreichend ist, zumal keine regionale Vernetzung mit der Wasserversorgung Zollikofen im Gebiet Hubel möglich ist. Das Reservoir Leutschen der Gemeinde Kirchlindach liegt ca. 50 m höher als das massgebende Reservoir der Wasserversorgung Zollikofen.

Aus betrieblichen Gründen sollen soweit möglich und wirtschaftlich Ringschlüsse erstellt werden. Im Bereich Hubel wird die Leitung neu in die Mittelstrasse verlegt. Damit kann die Ringleitung erweitert werden. Löserschutz und Betriebssicherheit werden dadurch erhöht.

5.1.2. Linienführung und Betriebszustände

Die Linienführung über die Steinackerstrasse und den Rämisweg macht keinen Sinn.

Die zu ersetzende Leitung GG 100 (Ringschluss) hat eine Gesamtlänge von ca. 1'750 m^l.

Von Niederlindach bis Hubel liegt die Leitung mehrheitlich in der kürzlich von der Gemeinde sanierten Mittelstrasse (Gemeindestrasse). Vom Hubel bis zum Eggenweg verläuft die Leitung querfeldein, vom Eggenweg bis zur Lindachstrasse mehrheitlich in der Strasse (Privat und Gemeinde).

Das Gebiet Hubel (Tennisplatz Zollikofen) wird heute über eine Stumpenleitung GG 100 in der Mittelstrasse versorgt.

Da heute bereits ein Ringschluss besteht, bietet dies erhebliche Vorteile beim Ersatz der bestehenden Leitung. Die Versorgung mit Brauch- und Löschwasser kann auch während den Bauarbeiten jederzeit sichergestellt werden. Während dem Bau der neuen Leitung sind Provisorien über bestehende oder neu erstellte Hydranten notwendig.

5.1.3. Synergien mit Strassensanierungen

Da die Mittelstrasse von Niederlindach nach Hubel kürzlich saniert wurde, sollte die Mittelstrasse in diesem Bereich nicht wieder aufgebrochen werden.

Synergien mit Strassensanierungen der Gemeinde Kirchlindach könnten einzig im Gebiet Hubel, im Eggenweg und im Bereich Rämisweg genutzt werden.

5.1.4. Rechtliches und Bodenschutz

Die bestehende Leitung ist öffentlich / rechtlich geschützt. Der Ersatz an der gleichen Stelle ist rechtlich einfacher als eine neue Linienführung. Aus diesem Grund hat die Gemeinde Kirchlindach entschieden, die

Leitung soweit möglich im Berstlining-Verfahren zu ersetzen. Dabei wird die alte Leitung durch eine neue Leitung an der genau gleichen Stelle ersetzt.

Auch vom Bodenschutz her ist dies eine gute Lösung da Grabarbeiten in Form von Rohreinzugs-, Maschinen- und Zwischengruben nur ca. alle 85 m' nötig sind.

5.2. Projektbeschreibung

Die Anschlusspunkte in Niederlindach (HDPE 160/130.5), in Hubel (DG 125) und der Lindachstrasse (DG 200 / WVRB AG) sind gegeben.

Neubau der Druckwasser-Ringleitung auf einer Gesamtlänge von ca. 1'750 m'.

Leitungsdurchmesser NW 125 mm Guss duktil (zementmörtelumhüllt und mit Zementmörtel ausgekleidet) oder HDPE 160 / 130.8 mm. Auf Grund der höheren Lebenserwartung der Rohre und deren Materialvorteile (Diffusion) empfehlen wir Guss. Diese Rohre sind im Kostenvoranschlag eingerechnet. Die Gefahr einer Verletzung beim Berstlining ist für das Kunststoffrohr höher als bei einem Guss-Rohr.

Kunststoffrohre in dieser Nennweite wären fertig verlegt ca. 10 % günstiger als Gussrohre.

Der Entscheid liegt letztlich beim Brunnenmeister und der Gemeinde Kirchlindach und wird im Rahmen des Ausführungsprojekts definitiv gefällt.

Die Hydranten werden teilweise versetzt und ergänzt. Wichtig ist insbesondere der Hydrant am Ende des Eggenwegs. Da die Leitung hier einen Hochpunkt hat dient der Hydrant zusätzlich als Entlüftung.

Alle Hydrantenstandorte sind mit der Feuerwehr, dem Brunnenmeister und den betroffenen Grundeigentümern definitiv festzulegen.

Die bestehenden und zukünftig leeren Leitungen im Bereich Hubel werden im Boden belassen und verfüllt.

Für den Leitungsbau wird eine Bodenschutzfachstelle beigezogen. Bereits mit der Planaufgabe (Bewilligungsverfahren) muss das Formular Boden eingereicht werden.

5.2.1. Konventioneller Leitungsbau

Im Bereich von Strassensanierungen und im Bereich Hubel wird die Leitung im konventionellen Verfahren (offener und gespriesster Graben) verlegt. Im Bereich Hubel (Hofzufahrt Häberli bis Eggenweg) wird eine provisorische Baupiste erstellt.

5.2.2. Leitungsbau mit Berstlining

Aus bodenschutztechnischen und wirtschaftlichen Gründen wird der Grossteil der Leitungen im Berstlining-Verfahren erstellt. Soweit möglich dienen die Strassen und Wege als Transportpiste. Querfeldein wird eine provisorische Baupiste erstellt.

5.3. Linienführung im Detail

Zu Plan Ws 5.108-2.1

Die Linienführung in der Mittelstrasse ist gegeben. Da die Strasse in diesem Bereich saniert werden soll erfolgt der Leitungsbau im offenen Graben. Die bestehende Leitung wird entfernt.

Randabschlüsse werden wie heute bestehend wieder hergestellt.

Zu Plan Ws 5.108-2.2

Von der Einmündung Rämisweg bis zur Einmündung Steinackerstrasse wird die Leitung an der gleichen Lage in der Mittelstrasse ersetzt. Die Leitung quert ein engedoltes Gewässer (Lindachbach) im Strassenbereich und die Mischabwasserleitung BU 700 mm.

Die bestehende Entleerung wird, soweit verhältnismässig, wieder hergestellt.

Die Liegenschaften Nr. 1 und Nr. 3 im Steinacker (an der Steinackerstrasse) werden heute über eine Hydrantenleitung GG 90 versorgt. Die Leitung genügt den Anforderungen an den Löschschutz nicht mehr. Rechtlich ist die Gemeinde nicht verpflichtet, eine neue Hydrantenleitung NW 125 mm zu erstellen. Sie muss lediglich einen neuen Hydranten an der Mittelstrasse als Löschschutz erstellen.

Die bestehende Leitung GG 90 wird als Hüllrohr für die private Hausanschlussleitung weiter genutzt. Die neue Hausanschlussleitung kann in das bestehende Rohr eingezogen werden. Dabei muss der Leitungsdurchmesser auf PE 50/40.8 mm angepasst werden.

Zu Plan Ws 5.108-2.3

Das Leitungsstück in der Mittelstrasse, von der Einmündung Steinackerstrasse / Mittelstrasse bis zum Tennisplatz, muss in jedem Fall ersetzt werden, da die bestehende Leitung alt und zu klein ist. Die Leitung wird in die Strasse verlegt.

Der Variantenvergleich zeigt, dass das Berstlining-Verfahren günstiger ist als der konventionelle offene Grabenbau.

Zu Plan Ws 5.108-2.4

Von der Mittelstrasse bis zum Eggenweg schlagen wir, trotz des lokal möglicherweise schlechten Baugrunds, eine neue Linienführung durch die geplante Hofzufahrt und westlich des Bauerbetriebs Häberli (Mittelstrasse 59) vor.

Im Bereich Hubel/Eggenweg wird die Bahnstrom-SBB-Freileitung 132 kV gequert. Die Querung erfolgt im Berstlining-Verfahren damit sollte keine Gefahr für Menschen, Maschinen und Leitung entstehen.

Zu Plan Ws 5.108-2.5

Die Linienführung vom Eggenweg zum Zusammenschluss in der Lindachstrasse ist in oder entlang des privaten Weges durch die bestehende Linienführung gegeben.

Die Gemeinde Kirchlindach verfügt heute bereits über einen Anschluss an die regionale Transportleitung der WVRB AG in der Lindachstrasse. Dieser wird damit ersetzt.

5.4. Bauvorgang und Wasserprovisorien

Als erste Etappe muss der Anschluss der Leitung in die Lindachstrasse erstellt werden, da der Oberingenieurkreis II den Belag der Strasse im Jahr 2020 sanieren will.

Die neue Ringleitung in der Mittelstrasse im Bereich Hubel kann erst erstellt werden, wenn die Leitung im Bereich des Bauernbetriebs Häberli (Parzelle 565) erstellt ist.

Damit ergibt sich ein Bauvorgang von Norden nach Süden in total 5 Bauetappen.

Entsprechend den Bauetappen müssen jeweils vorgängig an den Bau die Wasserprovisorien ab den Hydranten erstellt werden. Die Feuerwehr ist jeweils über den aktuellen Löschschutz ab den Hydranten zu orientieren.

5.5. Verkehr

Die Mittelstrasse ist während dem Bau der Leitung, insbesondere in den Teilbereichen Niederlindach und Hubel für den Durchgangsverkehr zu sperren.

Dank dem vorgeschlagenen Bauvorgang und den provisorischen Ausweichstellen ist die Zufahrt für Anwohner und landwirtschaftliche Fahrzeuge möglich.

6. Kosten

Bei allen Zahlen im vorliegenden Bericht handelt es sich um Kostenberechnungen anhand von Unternehmerofferten oder Erfahrungszahlen mit einer Genauigkeit von $\pm 10\%$.

Preisbasis ist Februar 2020. Die Mehrwertsteuer von 7.7% ist eingerechnet.

6.1. Wasserversorgung

In der Kostenberechnung Wasserversorgung eingerechnet:

- Alle Aufwendungen für den Bau der Hauptleitung, DG NW 125 mm, l = 1'750 m'
- Anpassung von 20 Hausanschlüssen im Strassenbereich mit Zusammenschluss auf die bestehende Hausanschlussleitung ausserhalb Strassenbereich.
- Anpassung Hausanschluss Steiacher bis zum heute bestehenden Hydranten.
- Alle 9 bestehenden Hydranten inkl. Anschluss und Schieber ersetzt.
- Wasserprovisorien für fünf Etappen.

6.1.1. Kosten Wasserversorgung

Total	111	Regiearbeiten	Fr.	35'000.00
Total	113	Baustelleneinrichtungen	Fr.	97'544.70
Total	116	Holzen und Roden	Fr.	1'860.00
Total	117	Abbrüche und Demontagen	Fr.	32'780.20
Total	151	Bauarbeiten für Werkleitungen	Fr.	212'222.60
Total	211	Baugruben und Erdbau	Fr.	13'719.50
Total	222	Abschlüsse, Pflästerungen, Plattendecken und Treppen	Fr.	1'412.00
Total	223	Belagsarbeiten	Fr.	129'086.65
Total	412	Werkleitungen für Wasser und Gas	Fr.	499'212.00
Total		Berstlining	Fr.	221'155.00
Total		Diverses	Fr.	356'007.35

TOTAL	Ersatz Druckwasserleitung Oberlindach - Niederlindach			
	- Wasserversorgung			Fr. 1'600'000.-

6.2. Strassenbau

In der Kostenberechnung Strassenbau eingerechnet:

- Alle Aufwendungen für den Ersatz der Kofferung, des Belags und der Randabschlüsse der Mittelstrasse im Bereich Niederlindach - Rämisweg, l = 215 m'.

6.2.1. Kosten Strassenbau

Total	111	Regiearbeiten	Fr.	5'000.00
Total	112	Prüfungen	Fr.	2'630.00
Total	113	Baustelleneinrichtungen	Fr.	12'732.50
Total	117	Abbrüche und Demontagen	Fr.	39'826.00
Total	151	Bauarbeiten für Werkleitungen	Fr.	46'290.50
Total	221	Foundationsschichten für Verkehrsanlagen	Fr.	48'054.00
Total	222	Abschlüsse, Pflästerungen, Plattendecken und Treppen	Fr.	12'402.50
Total	223	Belagsarbeiten	Fr.	61'199.40
Total		Diverses	Fr.	66'865.10

TOTAL	Ersatz Druckwasserleitung Oberlindach - Niederlindach			Fr.	295'000.-
	- Strassenbau				

6.3. Gesamtkosten

Ersatz Druckwasserleitung Oberlindach – Niederlindach

- Wasserversorgung	Fr.	1'600'000.-
- Strassenbau	Fr.	295'000.-
	Fr.	1'895'00.-

7. Beiträge und Finanzierung

Der Ersatz der Graugussleitung ist nicht beitragsberechtigt. Für jeden neuen Hydranten wird von der GVB ein Betrag von Fr. 3'000.-- bezahlt. (in den Kosten nicht berücksichtigt)

Da es sich um den Ersatz einer bestehenden Wasserleitung handelt, werden die Kosten durch die Spezialfinanzierung Werterhalt Wasser gedeckt. Die Kalibervergrößerung und die grössere Anzahl von Hydranten sind in der Anlagebuchhaltung Wasser der Gemeinde Kirchlindach wertvermehrend.

8. Zusammenfassung

Wir schlagen eine Linienführung nicht nur in der Mittelstrasse (Gemeindestrasse) sondern auch entlang der Strassen und Wege und im Kulturland vor. Diese Linienführung hängt stark vom Goodwill der betroffenen Grundeigentümer ab.

Eine frühzeitige Information und Mitwirkung der betroffenen Grundeigentümer führt oft zu zweckmässigen und einvernehmlichen Lösungen.

Anhand des Bauprojekts ist der Kredit für das Projekt anlässlich einer Gemeindeversammlung zu bewilligen.

Für die notwendige Baubewilligung ist das Regierungsstatthalteramt als Leitbehörde massgebend.

3047 Bremgarten, 28. Februar 2020

Ws 5.108 - 2.101 / rm

Die Projektverfasser:

H.R. MÜLLER^{AG}
Ingenieurbüro