



Gemeinde Langnau i. E.
Kanton Bern

Grundwasserpumpwerk Moos Bauprojekt

Technischer Bericht

Objekt Nr. 7044.60
Bern, 21. August 2025

HUNZIKER **BETATECH**

EINFACH.
MEHR.
IDEEN.

Impressum:

Projektname: 7044.60 GWPW Moos, Langnau i. E.

Teilprojekt:

Erstelldatum:

Letzte Änderung: 21. August 2025

Autor: Hunziker Betatech AG
Jubiläumsstrasse 93
3005 Bern

Tel. 031 300 32 30

E-Mail: info@hunziker-betatech.ch

Lukas Allenbach

Koref. Patrick Hauswirth

Datei:

H:\2 Projekte\7000-\7000-\7044 Gde Langnau\7044.60 GWPW Moos\04 Berichte\250821 Langnau GWPW Moos Bauprojekt.docx



Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	7
2	Ziele	7
3	Konzept	8
4	Wasserbilanz	8
5	Hydrogeologie	9
5.1	Mögliche Entnahmemengen	9
5.2	Schutzzonen	9
5.3	Wasserqualität	9
5.4	Wasseraufbereitung	10
5.5	Überwachung der Wasserqualität	10
6	Grundwasserfassung	10
6.1	Baurecht	10
6.2	Aufbau Vertikalfilterbrunnen	11
6.3	Brunnenabdeckung	11
6.4	Gebäudelayout	11
6.5	Baukonstruktion	11
6.6	Erdbebensicherheit	12
6.7	Brandschutz	12
6.8	Blitzschutz	12
6.9	Entwässerungskonzept	13
6.10	Holzbau	13
6.11	Wärmedämmung	13
6.12	Grossrohrinstallationen	13
6.13	Materialwechsel / Korrosionsschutz	13
6.14	Rückbau des bestehende Grundwasserpumpwerk	14
6.15	Pumpenkonzept	14
7	Werkleitungen	15
7.1	Trinkwasserleitung	15
7.2	Verwurfleitung	16
7.3	Abwasseranschluss	16
8	Elektrische Versorgung	17
8.1	Energiebedarf	17
8.2	Starkstrominstallationen	18
8.3	Messkonzept	18
8.4	Kommunikation / Fernsteuerung	19
8.5	Notstromversorgung	19
8.6	Potentialausgleich	19
9	Bauablauf / Baustelleninstallation	20
9.1	Bauablauf / Etappierung	20
9.2	Baustelleninstallation	20
10	Kosten	21
10.1	Kostenvoranschlag nach BKP	21
10.2	Kantonale Beiträge	21

11	Bewilligungen	21
12	Termin	22
13	Im Ausschreibungsprojekt zu klärende Punkte	22



Anhang

Anhang 1	Kostenvoranschlag detailliert
Anhang 2	Wasserqualität

Beilagen

Beilage 1	Verschiebung Grundwasserfassung Moos, Hydrogeologische Abklärungen, Kellerhals & Haefeli AG, 21. September 2021
Beilage 2	Moosbrücke über Ilfis, Statik Überfahrt Bohrgerät, Kissling + Zbinden Ag, 28. Mai 2025

Planbeilagen

Planbeilage 1	Plan 7044/60/32.001	Übersichtsplan Situation	1:500
Planbeilage 2	Plan 7044.60/32.002	Baustelleninstallationsplan	1:500
Planbeilage 3	Plan 7044.60/32.003	UeO-Plan	1:500
Planbeilage 4	Plan 7044.60/32.003	Grundriss und Schnitte	1:50
Planbeilage 5	Plan 7044.60/32.005	Übersichtsplan Situation	1:25'000

Grundlagen

- [1] Generelle Wasserversorgungsplanung, 5. Juli 2016, Guyer +Kiener AG
- [2] Verschiebung Grundwasserfassung Moos, Hydrogeologische Abklärungen, Kellerhals & Haefeli AG, 21. September 2021
- [3] Hochwasserschutz Ilfis, Präsentation Vorprojekt Langnau Mitte-Ost, Hunziker, Zarn & Partner, 6. März 2023
- [4] Konzeptionelle Überlegung Grundwasserpumpwerk Moos, 24. Mai 2022, Emch+Berger AG

Abkürzungen

AWA	Amt für Wasser und Abfall des Kanton Berns
FU	Frequenzumformer
GWP	Generelle Wasserversorgungsplanung
GWPW	Grundwasserpumpwerk
L	Liter
l/min	Volumenstrom in Liter pro Minute
m ü. M.	Meter über Meereshöhe
n.n.	nicht nachweisbar
S1 – S3	Grundwasserschutzzonen
WV	Wasserversorgung

1 Allgemeines

Die Grundwasserfassung Moos mit einem Vertikalfilterbrunnen muss wegen dem Gefahrenpotential in der unmittelbaren Umgebung (Schwimmbad, Hallenbad, Wärmepumpenanlagen, etc.) verlegt werden.

Erste umfangreiche hydrogeologische Abklärungen wurden in den Jahren 1990/91 durchgeführt. Aufgrund dieser Abklärungen konnte ein Schutzareal ausgeschieden werden, das seit dem Regierungsratsbeschluss Nr. 472 vom 5. August 1992 rechtsgültig ist.

Weitere hydrogeologische Abklärungen folgten 2021 durch das Geologiebüro Kellerhals + Haefeli AG. Der neue Fassungsstandort und der Brunnenausbau wurden bereits definiert. Ebenso sind die Schutzzonen vordimensioniert und ein Entwurf des Schutzzonenreglements liegt vor.

Für die Ilfis besteht ein Hochwasserschutzprojekt des Kantons Bern auf Stufe Vorprojekt. Neben Dammerhöhungen sind auch Aufweitungen des Flussbettes vorgesehen. Gemäss Auflage/Vorgabe vom Amt für Wasser und Abfall des Kantons Bern (AWA) muss das Hochwasserschutzprojekt für die Ilfis vor dem Bau der Grundwasserfassung Moos realisiert werden. Diese zeitliche Vorgabe soll kritisch beurteilt werden.

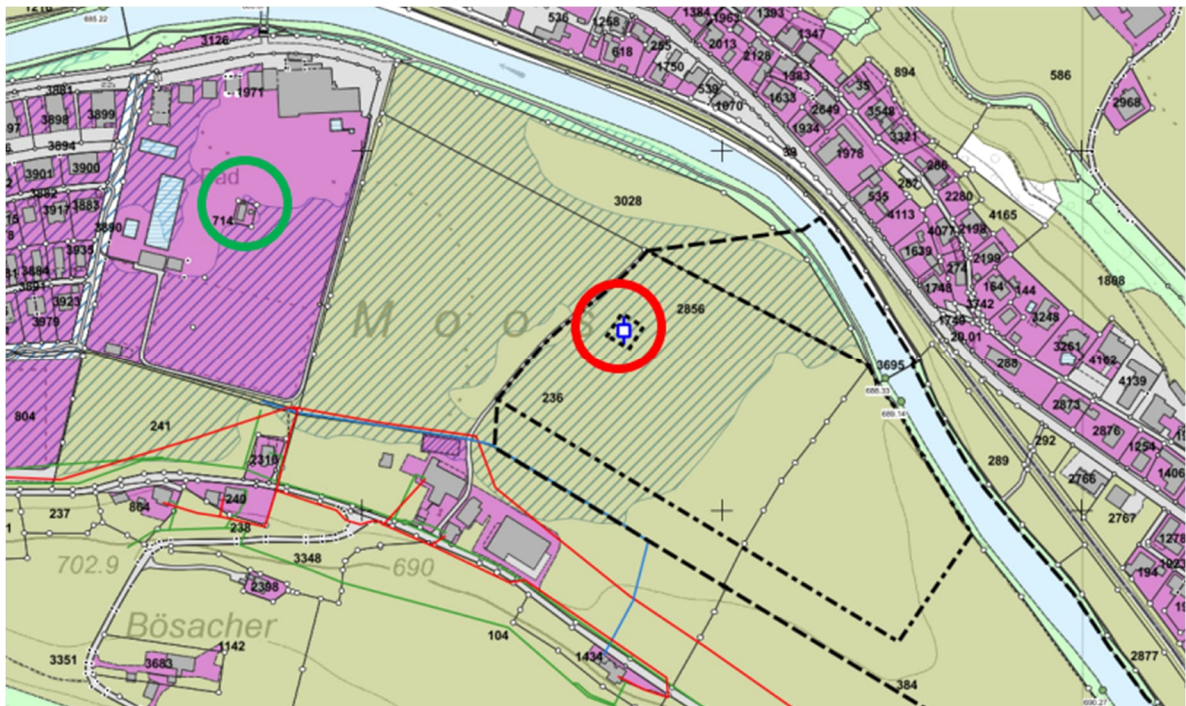


Bild 1: Übersicht bestehende Situation; grün: Standort heutiger Fassung; rot: Standort zukünftige Fassung; schwarz gestrichelt: zukünftige Schutzzone [2]

2 Ziele

Für die Verlegung der Grundwasserfassung Moos sollen die Rahmenbedingungen und die detaillierten Abklärungen in einem Bauprojekt mit Kostenvoranschlag und anschliessender Baueingabe ausgearbeitet werden.

3 Konzept

Der neue Grundwasserbrunnen wird am Standort der Probebohrung RB3 [2] erstellt (Die Koordinaten sind: 2'627'677 / 1'198'374). Der Vertikalfilterbrunnen weist dabei folgende Eigenschaften auf:

- Bohrdurchmesser: 1'500 mm
- Brunnendurchmesser: 1'000 mm
- Brunntiefe: 30 m

Das Brunnengebäude weist die Aussenmasse von 7.44 m x 4.74 m x 4.2 m (L x B X H) auf.

Um das Brunnengebäude vor Hochwasser zu schützen, wird das Terrain um 50 cm unterhalb des Brunnengebäudes angehoben. Die Bodenplatte des Gebäudes kommt auf das neu modellierte Terrain zu liegen. Als Frostschutz wird ein 60 cm tiefer Betonriegel in das Erdreich erstellt.

Von der Bodenplatte wird eine rund 60 cm hohe Betonbrüstung erstellt. Aufbauend auf dieser wird eine Holzkonstruktion mit einer Satteldachkonstruktion erstellt. Da sich das Bauwerk direkt auf dem Grundwasserzugang (Schutzzone S1) befindet, wird auf eine Behandlung des Holzes verzichtet.

Vom Grundwasserpumpwerk führt die Linienführung der neuen Werkleitungen zum Weg beim Schwimmbad und biegt hier im rechten Winkel Richtung Ilfis ab. Der Anschluss erfolgt beim bestehenden Schieberkreuz der Wasserleitungen im Gebiet der Holzbrücke am Schützenweg.

4 Wasserbilanz

Die Wasserversorgung von Langnau wird primär durch die Quelfassungen Grauenstein versorgt. Das Grundwasserpumpwerk dient dazu, den Ausfall der Quelfassung zu kompensieren (Zweites Standbein) oder bei einem Spitzenbedarf die benötigte Fehlmenge beizusteuern.

Tabelle 1: Bilanzen A_{0+x} gemäss GWP Langnau [1]

Wasserbilanz A_{0+x}	Versorgungssicherheit [m ³ /d]	Spitzenbedarf [m ³ /d]
Dargebot Grauenstein	-	3'170
Bedarf	2'580	3'870
Bilanz	-2'580	-700

Gemäss Bilanzierung gilt es eine Fehlmenge von 2'580 m³/d durch das GWPW Moos abzudecken. Bei 20 Pumpenstunden bedeutet dies eine Entnahmeleistung von rund 2'150 l/min.

Für die Projektierung wird ein Wert von 2'400 l/min verwendet. Damit kann die Versorgungssicherheit in rund 18h abgedeckt werden.

Bemerkungen:

Beim Bedarf sind die vertraglichen Abgabemengen an die Wasserversorgungen Trub sowie Trubschachen berücksichtigt (400 m³/d bzw. 600 m³/d).

5 Hydrogeologie

Mit dem Bericht der hydrogeologischen Abklärungen [2] liegen sämtliche wichtigen Grundlagen vor. In diesem Kapitel werden daher nur die wichtigsten Punkte aufgeführt. Der erwähnte Bericht liegt als Beilage 1 bei.

5.1 Mögliche Entnahmemengen

Der hydrogeologische Bericht zeigt auf, dass eine Entnahme von 3'000 l/min problemlos möglich ist. Dies wurde durch den getätigten Langzeitpumpversuch im Jahre 2021 bestätigt.

5.2 Schutzzonen

Mittels Färbversuch vom 27. Januar 2021, welcher mit Absprache des Amtes für AWA's stattfand, konnte die Fliessgeschwindigkeiten und dadurch die Ausdehnung der zukünftigen Schutzzonen definiert werden.

Ein provisorischer Entwurf des Schutzzonenplanes liegt vor (Bild 2).

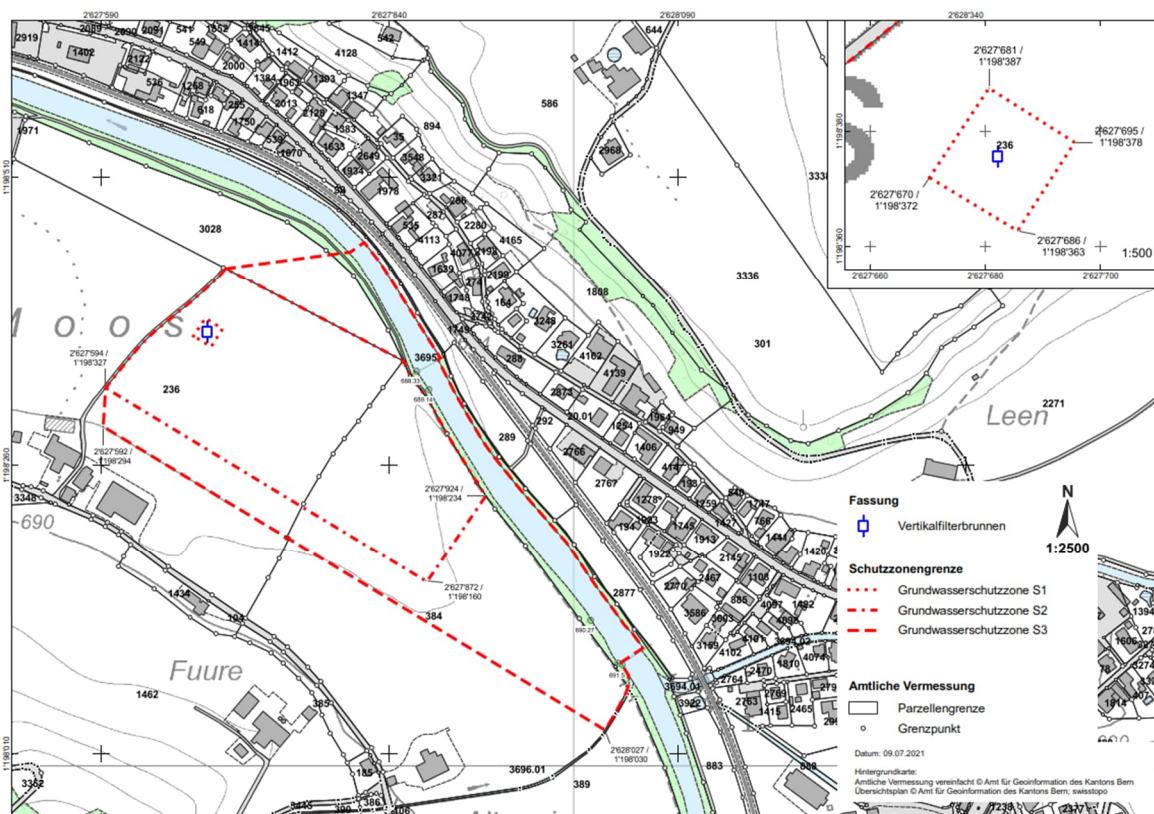


Bild 2: Provisorisches Schutzzonenplan Neue Fassung Moos

5.3 Wasserqualität

Die Wasserproben und Analysen der letzten Jahre haben die gesetzlichen Anforderungen erfüllt. Die Wasserqualität wird als gut und stabil eingestuft. Das Wasser ist mit rund 22 °fH mittelhart.

Im Rahmen der hydrogeologischen Abklärungen wurden diverse Beprobungen vorgenommen. Die detaillierten Resultate einiger Proben sind im Anhang 2 ersichtlich.

5.4 Wasseraufbereitung

Für die Wasseraufbereitung des Grundwassers wird eine UV-Desinfektionsanlage vorgesehen. Die Wasseraufbereitung mittels der UV-Anlage sorgt für keimfreies Wasser. Viren, Bakterien und andere unerwünschte Keime werden Mithilfe von UVC-Strahlen effektiv abgetötet, ohne die Beschaffenheit des Wassers zu verändern. Auf den Einsatz von zusätzlichen Wasseraufbereitungsanlagen kann zum jetzigen Zeitpunkt verzichtet werden.



Bild 3: Beispielbild einer UV-Anlage

Um die Qualität des Grundwassers zu überwachen, wird nach der zentralen UV-Anlage eine Trübungsmessung eingebaut. Bei Überschreitung des Trübungswerts wird das Wasser über den Verwurf automatisch verworfen, resp. der Pumpenbetrieb gestoppt.

5.5 Überwachung der Wasserqualität

Mittels Messsonde wird im Filterbrunnen die Temperatur sowie der Wasserstand gemessen. Zusätzlich ist im Brunnengebäude eine Trübungsmessung vorhanden. Wird der maximale Trübungswert von > 1.0 NTU erreicht, erfolgt der automatische Verwurf des Grundwassers und die Pumpe wird abgestellt. Sämtlich erfassten Anlageparameter werden auf das Leitsystem aufgeschaltet.

Die mikrobiologischen Werte des Trinkwassers sowie weitere wichtige Qualitäts-Parameter (Härte, Nitrat, Schwermetalle, Chlorothalonil) sind durch die periodischen Wasserproben des Kantonalen Laboratoriums sowie durch regelmässige Beprobungen durch die Wasserversorgung zu überprüfen und zu dokumentieren. Probenahmestellen stehen vor- und nach der UV-Anlage zur Verfügung.

6 Grundwasserfassung

6.1 Baurecht

Für die Erstellung des Gebäudes wird mit dem Grundeigentümer ein Baurechtsvertrag auf 80 Jahre (2-fache Konzessionsdauer) erstellt.

6.2 Aufbau Vertikalfilterbrunnen

Der neue Brunnen soll analog der bestehenden Fassung als vollkommener Brunnen, ca. 30 m tiefgebohrt werden. Der Ausbau wird mit Edelstahlrohren und Schlitzbrückenfilter DN 1000 ausgeführt.

6.3 Brunnenabdeckung

Der Vertikalfilterbrunnen wird mit einer Brunnenabdeckung aus Edelstahl abgeschlossen. Auf der Brunnenabdeckungen werden die Anschlussstutzen der Pumpendruckleitungen, ein Schauglas mit Beleuchtung sowie die Einführungen für die Messsonden und die elektrischen Anschlüsse angebracht.



Bild 4: Referenzbild einer Brunnenkopfabdeckung

Mit der Brunnenkopfabdeckung werden die hygienischen und die sicherheitstechnischen Vorgaben gewährleistet.

6.4 Gebäudelayout

Das Gebäude mit einer Grundrissabmessungen von 7.44 m x 4.74 m Grundrissfläche wird mit einer Stahlbetonbodenplatte und einem Wandsockel aus Beton ausgeführt. Auf dem Sockel wird das Gebäude mittels einer Holzbaukonstruktion und einem Satteldach mit Ziegeleindeckung aufgerichtet. Die lichte Raumhöhe in der Gebäudemitte beträgt 3.9 m. Im Grundriss angeordnet sind auf einer Wandseite die Grossrohrinstallationen inkl. der Wasseraufbereitung und auf der anderen Seite die Schaltgerätekombinationen sowie die benötigten Filter stromseits.

Die Details des Baukörpers können der Planbeilage 5 entnommen werden.

6.5 Baukonstruktion

Das Gebäude steht auf einer im Gefälle verlegten Monobetonbodenplatte von 30 cm, die auf einem Streifenfundamenten auf Frosttiefe fundiert ist. In der Bodenplatte eingelassen ist eine Bretteinlage für die Längsentwässerung sowie einen Pumpensumpf für den Einsatz einer mobile Abwasserpumpe. Bei den Vertiefungen muss die Bodenplatte partiell verstärkt werden, damit die Wasserdichtigkeit gewährleistet werden kann.

Der Boden sowie der Wandsockel werden zusätzlich mit einem Kunstharz-Epoxid-Belag beschichtet. Die Rohreinführungen erfolgen direkt, vertikal durch die Bodenplatte mittels einem Abdichtungssystem. Der Wandsockel wird ebenfalls aus wasserdichtem Stahlbeton erstellt und mit einer Aussenisolation von 12 cm gedämmt. Auf der Aussenisolation wird ein armiertes Netz für die Haftung des Aussenputzes aufgezogen.

6.6 Erdbebensicherheit

Die Gemeinde Langnau i. E. befindet sich in der Erdbebenzone Z1a gemäss der SIA 261. Das Gebäude wird der Bauwerksklasse II (bedeutende Infrastrukturfunktion) zugeordnet. Durch die geplante Baukonstruktion und die eingeschossige Bauweise müssen diesbezüglich keine speziellen Massnahmen getroffen werden.

6.7 Brandschutz

Das Gebäude besteht aus einer Nutzungseinheit und wird durch die Grundrissfläche als Nebenbau mit geringer Abmessung eingestuft. Die Wandverkleidungen im Innern des Gebäudes werden mit OSB-Platten beplankt. Diese sind schwer entflammbar. Das Gebäude unterliegt der Qualitätssicherungsstufe QSS 1.

6.8 Blitzschutz

Zum Schutz des Gebäudes- und der Installationen wird eine Blitzschutzanlage vorgesehen. Die Blitzschutzanlage besteht aus einem Fangnetz auf dem Dach sowie einem Ringerdungssystem ausserhalb der Bodenplatte. Durch die wasserdichte Bodenplatte ist zusätzlich ein separater Potentialausgleichsleiter als geschlossener Ring in der Fundamentfläche bzw. Bodenplatte des Gebäudes zu verlegen. Die Wanddurchführungen müssen mit wasserdichten Wanddurchführungselementen umgesetzt werden. Im Innenbereich erfolgt die Erdung der metallischen Teile über den Potentialausgleich.

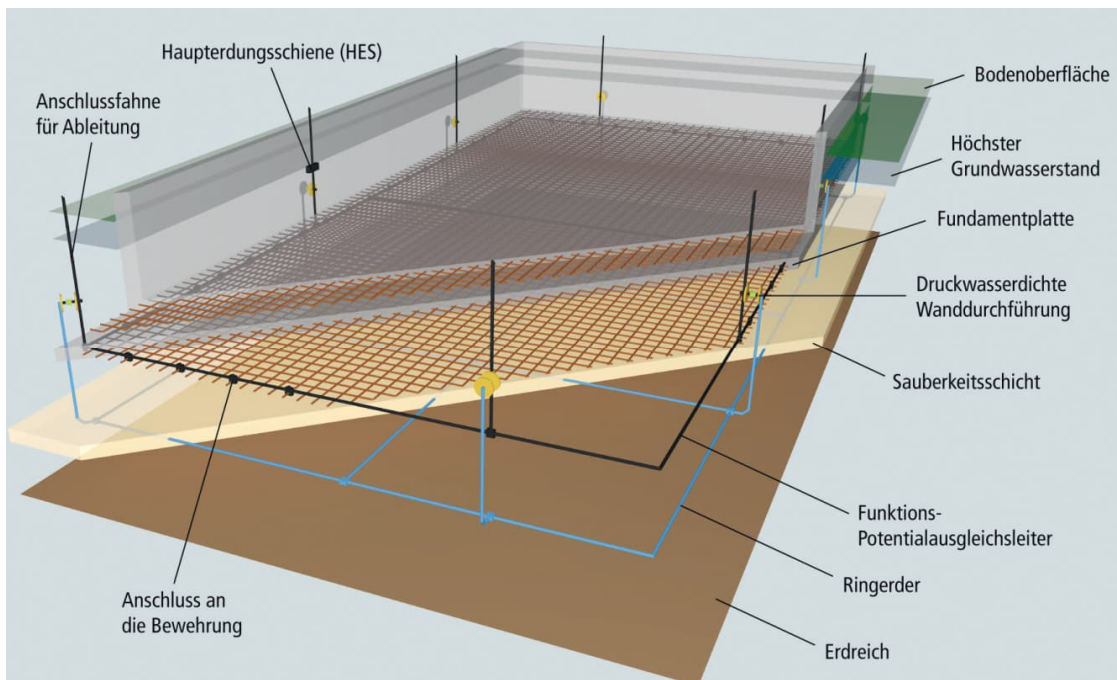


Bild 5: Funktionsprinzip Blitzschutz bei einer weissen Wanne

6.9 Entwässerungskonzept

In der näheren Umgebung der geplanten Grundwasserfassung liegen keine bestehenden Entwässerungsleitungen. Für Revisionszwecke (Grundwasserpumpe ausser Betrieb) kann das anfallende Wasser über eine mobile Entwässerungspumpe und einen Feuerwehrschauch in die Ilfis gefördert werden. Eine permanente Entwässerung mittels einer neuen doppelwandigen Rohrleitung durch die Schutzzonen S1 und S2 bis an die öffentliche Kanalisation ist unverhältnismässig.

Das Dachwasser wird vor Ort versickert.

6.10 Holzbau

Die Wände und die Dachkonstruktion werden in einer wärmegeprägten und hinterlüfteten geschlossenen Holzbaukonstruktion errichtet. Durch die Hinterlüftung ist das Holz im Aussenbereich luftumspült, damit es nicht faulen kann. Die Ausführung der Hinterlüftung erfolgt voraussichtlich mittels Kreuz-Lattung 2 x 27 mm. Die Fassade wird unbehandeltem, gehobeltem Schweizer Holz verkleidet. Das Gebäude wird mit einer Satteldachkonstruktion und einer Muldenziegeleindeckung abgedichtet.

6.11 Wärmedämmung

Das Gebäude wird energetisch mit einer Wärmedämmung von 24 cm an den Wänden und von 16 cm bei der Dachkonstruktion versehen, damit die Frost- und Taupunktanforderungen an die Nutzung eingehalten werden können.

6.12 Grossrohrinstallationen

Die Grossrohrinstallationen werden innerhalb des Betriebsgebäudes aus Cr-Ni-Mo-Stahl V4A PN 16 erstellt. Es werden Armaturen aus Sphäroguss mit EWS-Beschichtungen (Epoxy-Wirbel-Sinter-Verfahren) und Flanschverbindungen PN 16 eingebaut.

Obwohl eine Pumpenleistung von 2'400 l/min angestrebt wird, werden die Armaturen auf die mögliche Entnahmemenge von 3'000 l/min dimensioniert.

Tabelle 2: Dimensionierung Grossrohrinstallation

Rohrdurchmesser	Volumenstrom	Länge	Fliessgeschwindigkeit	Druckverlust
CNS 204 x 2 mm	3'000 l/min	40 m	1.60 m/s	0.042 bar
CNS 254 x 2 mm	3'000 l/min	40 m	1.02 m/s	0.014 bar

Der Leitungsdurchmesser der Grossrohrinstallationen wird auf den Durchmesser **CNS 204 x 2 mm** bemessen.

Die Steigleitungen der Unterwasserpumpen werden aus Cr-Ni-Mo-Stahl (V4A) in Teilstücke von 2m aufgeteilt, damit sie bei einer Revision mit einer mobilen Hebeeinrichtung (Dreibein) problemlos ausgebaut werden können.

6.13 Materialwechsel / Korrosionsschutz

Der Materialwechsel von HDPE auf Chromstahl findet innerhalb des Gebäudes statt. Dieser Übergang wird mittels Isolierflansch sowie Isolierhülsen bei den Schraubverbindungen verbunden. Dadurch wird der Stromfluss unterbrochen und somit einer allfälligen Korrosion vorgebeugt.

6.14 Rückbau des bestehende Grundwasserpumpwerk

Der Rückbau des bestehenden Grundwasserpumpwerkes kann erst erfolgen, sobald die aktuell bestehend Schutzzone aufgehoben ist. Dies wird anschliessend an den Bau des geplanten Grundwasserpumpwerkes erfolgen und wird in einem separaten Projekt sowie Baugesuch behandelt.

Dieses Vorgehen ist mit der Leitbehörde (Telefon mit AWA, Anja Burger, vom 26. Mai 2025) so abgesprochen.

6.15 Pumpenkonzept

6.15.1 Pumpenauslegung

Der neue Vertikalfilterbrunnen wird mit zwei identischen Unterwasserpumpen ausgerüstet. Diese haben folgende Kennzahlen:

- Fördermenge: 2'400 l/min
- Geodätische Förderhöhe: 53.4 m¹

Die Unterwasserpumpen werden mit einem Kühlmantel ausgerüstet. Der Kühlmantel sorgt dafür, dass immer ausreichend Wasser entlang der Motoroberfläche strömt, um den Motor ausreichend zu kühlen.

Die Pumpen werden mit einem Frequenzumformer gestartet. Dies reduziert die Anlaufströme und somit auch die elektrische Leistung.

Ein parallelbetrieb der Pumpen ist nicht möglich.



Bild 6: Beispiel Unterwasserpumpe Edelstahl

6.15.2 Druckschlagdämpfer

Um auftretende Druckänderungen (z.B. durch einen Stromausfall oder schlagartige Klappenbewegungen) aufzufangen, werden die verursachten Druckschläge mit einem Druckschlagdämpfer gemindert. Der Druckschlagdämpfer ist aus hygienischen Gründen des Trinkwassers mit einer Zwangsdurchströmung ausgerüstet. Der Druckschlagdämpfer ist mit einer Blase

¹ Reservoir Lenggen: 734.4 m ü. M.; mittlerer Grundwasserspiegel Moos: 681.0 m ü. M.

ausgestattet, die mit Stickstoff befüllt wird. Dadurch entfällt der ortsfeste Kompressor zur Aufrechterhaltung des gewünschten Luftvolumens im Behälter.

Aufgrund der hydraulischen Berechnungen ist der Druckschlagdämpfer direkt nach den Rückschlagklappen der Grundwasserpumpen im Brunnengebäude zu platzieren. Ein Druckschlagdämpfer mit Wasserstandsanzeige und einem Volumen von 520 l ist in einer Druckstufe PN16 vorgesehen.

7 Werkleitungen

Auf dem Situationsplan Nr. 7044/60/32.001 sind sämtliche bestehenden und geplanten Werkleitungen ersichtlich.

7.1 Trinkwasserleitung

Der Anschluss der Trinkwasserleitung erfolgt im Bereich des Schwimmbades bei der Holzbrücke. Der Anschluss erfolgt beim bestehenden 3-Kombi.

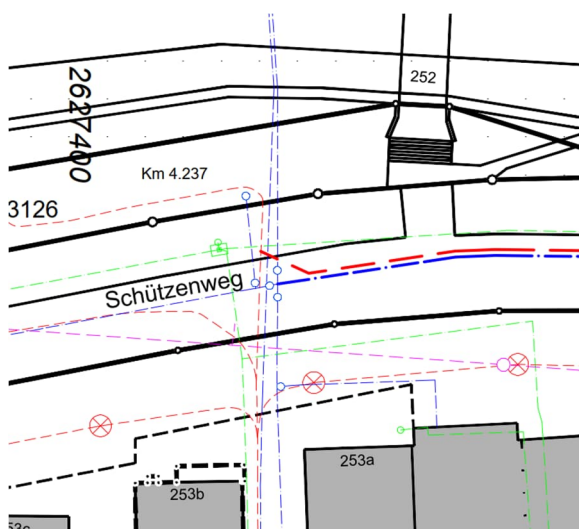


Bild 7: Anschlusspunkt Trinkwasserleitung

Die Fließgeschwindigkeit und der Druckverlust in der Pumpendruckleitung bei einem Durchfluss von 3'000 l/min werden für mögliche Durchmesser in der unten abgebildeten Tabelle verglichen. Transport- und Hauptleitungen sollten mit einer maximalen Fließgeschwindigkeit von ca. 1.5 m/s ausgelegt werden.

Tabelle 3: Vergleich mögliche Leitungsdurchmesser

Rohrdurchmesser	Volumenstrom	Länge	Fließgeschwindigkeit	Druckverlust ²
HDPE 180 x 147.2	3'000 l/min	450 m	2.94	2.07
HDPE 200 x 163.6	3'000 l/min	450 m	2.38	1.22
HDPE 225 x 184.0	3'000 l/min	450 m	1.88	0.68
HDPE 250 x 204.6	3'000 l/min	450 m	1.52	0.40

² Verwendeter Rohr-Rauigkeitswert: 0.03 mm

HDPE 280 x 229.2	3'000 l/min	450 m	1.21	0.23
HDPE 315 x 257.8	3'000 l/min	450 m	0.96	0.13

Obwohl aufgrund der Fliessgeschwindigkeit und des Druckverlustes eine Leitung HDPE 280 x 229.2 mm ausreichen würde, wird in der Planung aktuell ein **HDPE 315 x 257.8 mm** vorgesehen. Dies, da es sich bei HDPE 280 um eine nicht gängige Grösse in der Praxis darstellt, was zu Lieferverzögerungen und höheren Kosten führen kann.

Bemerkung:

Gemäss den vorgängig getätigten konzeptionellen Überlegungen [4] war, analog zum heutigen Zustand, eine Leitung DN 250 vorgesehen.

7.2 Verwurfleitung

Sollte es zu einer Störung der UV-Anlage kommen, gilt es das Wasser in den Verwurf zu leiten. Dabei handelt es sich um Sauberwasser, welches grundsätzlich in die Ilfis geleitet werden könnte. Durch die bestehenden Höhenverhältnisse ist es jedoch nicht möglich, eine separate Freispiegel-Leitung entlang der andere Leitungsbauten zu erstellen.

Daher wird der Verwurf über die Trinkwasserdruckleitung bis an die Ilfis geführt. Hier ist ein Schieberschacht mit 2 gesteuerten Klappen vorgesehen. Sollte die UV-Anlage ausfallen oder die Trübung zu hoch sein, wird das Wasser über eine separate Leitung in die Ilfis geführt.

Die anfallende Wassermenge ist gering. Dies, da bei Ausfall der UV-Anlage die Pumpe abschaltet.

7.3 Abwasseranschluss

Auf einen Abwasseranschluss wird verzichtet (Entwässerungskonzept 6.9).

8 Elektrische Versorgung

8.1 Energiebedarf

Die notwendige Bezugsleistung von ca. 70 KW / 200 A kann ohne zusätzliche Trafostation durch den bestehenden Trafo im heutigen Pumpengebäude der BKW zur Verfügung gestellt werden.³

Insgesamt sind folgende Leistungen vorgesehen:

Gerät	Nennleistung	Spannung	Stromaufnahme
	[KW]	[V]	[A]
Wassermesser MID	0.008	24	
UV-Anlage, A AF400 T	2	230	23
Trübungssensor	0.010	24	
Klappe Verwurf	0.003	24	
Druckaufnehmer		24	
Adsorptionstrockner	2	230	10
Temperaturfühler		24	
Wasserstand- und Überflutungmessung		24	
Überwachung Eingangstüre		24	
Schrankheizung	0.1		
Unterwasserpumpe 1 & 2 (1 Pumpe)	45	3 x 400	120
Temperatursensor		24	
Wasserstandmessung		24	
Strömungswächter		24	
Anfahrklappen		24	
Wasserstandsanzeige Druckschlagdämpfer		24	
Anschluss mobile Abwasserpumpe	2	3 x 400	10
Wasserstand- und Überflutungmessung		24	
Überwachung Eingangstüre		24	
Schrankheizung	0.015		

³ Gemäss Abklärungen mit der BKW (E. Nirikko)

Beleuchtung usw.	10		
Reserve ca. 10%	10		20
Total	70		183

Damit ein sanftes Anfahren der Pumpen gewährleistet werden kann, werden diese wie bereits im beschriebenen mit Frequenzumformern ausgestattet. Die notwendigen Filter (Oberwellen netzseitig, Sinus motoreseitig) sind in der Ausführung noch zu definieren.

Ein Parallelbetrieb der Pumpen ist nicht vorgesehen.

8.2 Starkstrominstallationen

Die Kabelerschliessungen werden ordnungsgemäss in Kabeltrassen aus feuer-verzinktem Stahl und Installationsrohren aus Aluminium verlegt.

Die Licht- und Steckdoseninstallationen im Innern des Gebäudes erfolgen Aufputz. Es werden LED- Leuchten eingesetzt, die über einen Annäherungssensor angesteuert werden. Für die Ausleuchtung des Zugangsbereichs des Betriebsgebäudes wird eine LED-Aussenleuchte mit Annäherungssensor angebracht.

Das Blitzschutz und Erdungskonzept erfolgen gemäss Kapitel 6.8.

8.3 Messkonzept

Das neue GWPW wird komplett in das Leitsystem der Wasserversorgung integriert.

Zur Messung-, Steuerung-, und Regulierung der eingebauten Komponenten wird ein Steuerschrank mit einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) eingebaut. Die Betriebszustände, die Regulierung sowie die Störmeldungen von folgenden Komponenten werden im Steuerschrank integriert.

Folgende Werte werden überwacht:

- Unterwasserpumpen
Betriebszustände, Trockenlaufschutz, Alarmlmeldungen
- Temperatur
Aufzeichnung des aktuellen Wertes, Programmierung des Grenzwerts für die Alarmierung
- Wasserstandsmessung Filterbrunnen
Aufzeichnung der Werte im Stillstand- und Förderzustand, Programmierung der Grenzwerte für die Alarmierung
- Strömungswächter
Überwachung des geförderten Volumenstroms, Einstellung der Schaltpunkte der Pumpen, Programmierung des Grenzwerts für die Alarmierung
- Wasserstandsanzeige Druckschlagdämpfer
Überwachung des Wasserniveaus im Behälter
- Temperaturfühler
Überwachung der Raumtemperatur infolge Frostgefahr

- Wasserstands- und Überflutungsmessung Pumpensumpf
Programmierung des Grenzwertes für die Alarmierung
- Überwachung Türen Betriebsgebäude
Überwachung der Türschliessungen mit Magnetkontakt, Alarmauslösung wenn keine Quittierung über den Schlüsselschalter erfolgt
- Wassermesser (MID)
Aufzeichnung des geförderten Grundwassers
- UV-Anlage
Strahler-stärke
- Trübungsmessung
Erfassung der aktuellen Trübungswerte, Programmierung der Grenzwerte für die Alarmierung, Auslösung der Verwurflappe
- Verwurflappe
Auslösung der Verwurflappe bei zu hohen Trübungswerten des Grundwassers, Manuelle Auslösung für einen Spülbetrieb möglich
- Druck
Aufzeichnung der Druckverhältnisse, Programmierung der Grenzwerte für die Alarmierung

8.4 Kommunikation / Fernsteuerung

Die neuen Betriebs-, Stör- und Alarmmeldungen werden in das bestehende System der Stebatec AG integriert und in der Betriebswarte aufgeschaltet.

8.5 Notstromversorgung

Anhand der aktuellen Situation mit möglichen Strommangellagen, wurden die Möglichkeiten zur Absicherung des Betriebs mit der Bauherrschaft besprochen. Eine stationäre Notstromversorgung für den unterbruchfreien Betrieb wird nicht eingeplant. An der Aussenfassade wird ein Aussenstecker für eine Notstromversorgung mittels eines Zapfwellengenerators zur Elektroverteilung zur Verfügung gestellt. Die Beschaffung des Aggregats liegt in der Verantwortung der Bauherrschaft. Die Finanzierung ist nicht Bestandteil dieses Projekts.

8.6 Potentialausgleich

Um den Schutz vor Mängeln im Stromnetz, insbesondere von Berührungsspannungen zu verbessern, fordert die Niederspannungs-Installations-Norm einen Schutzpotenzialausgleich, der alle ausgedehnten metallenen Systeme in einem Gebäude miteinander verbindet und dafür sorgt, dass alle verbundenen Metallteile annähernd gleiches Potential erreichen. Berührungsspannungen, die im Fehlerfall ohne Schutzpotenzialausgleich zwischen den verschiedenen Systemen auftreten können, werden so deutlich reduziert

9 Bauablauf / Baustelleninstallation

9.1 Bauablauf / Etappierung

In einer ersten Phase wird der Brunnen erstellt. Hierfür wird vorgängig die Baupiste über die gesamte Länge ausgebildet.

Sobald der Brunnenbau abgeschlossen ist, wird das Gebäude (Beton und Holzbau) erstellt. Sobald der Rohbau steht, kann parallel zum Innenausbau auch der Leitungsbau ausgeführt werden.

Der genaue Ablauf gilt es mit dem Grundeigentümer im Detail zu besprechen, sodass eine optimale Bewirtschaftung trotz Baustelleneinschränkungen möglich ist.

9.2 Baustelleninstallation

Die gesamte Baustellenanfahrt erfolgt über den Schützenweg. Materiallager sowie Parkplätze sind im Bereich des Skateparks / Schwimmbad geplant. Dadurch sind diese ausserhalb der heutigen Schutzzone sowie dem Landwirtschaftsland auf befestigtem Boden.

Für die Überquerung der Moosbrücke gilt es die entsprechenden Massnahmen (Stahlträger) gemäss der Statischen Überprüfung (Beilage 2) zu berücksichtigen.

Das Konzept der Baustelleninstallation ist in der Planbeilage 2 ersichtlich.



10 Kosten

10.1 Kostenvoranschlag nach BKP

Im Kostenvoranschlag sind alle Aufwendungen für die Umsetzung des Projekts inkl. den Honoraren und der Baunebenkosten erfasst. Zusätzlich wurde im BKP 9 eine Reserve von 10 % über die Anlagekosten BKP 1 – 4 berücksichtigt. Die Kostengenauigkeit beträgt +/- 10 %. Die aufgeführten Kosten verstehen sich in Schweizer Franken exkl. 8.7% MWST.

Der Kostenstand beruht auf den aktuellen Marktzahlen sowie dem Teuerungsindex vom März 2025. Die Materialbeschaffungen sowie die Einkaufspreise sind momentan immer noch grossen Schwankungen unterworfen. Allfällige Auswirkungen und Teuerungen diesbezüglich wurden nicht abgebildet.

Tabelle 4: Kostenvoranschlag

BKP-Nr.	Leistung	Kosten [CHF]
0	Grundstück	30'000.-
1	Vorbereitungsarbeiten	350'000.-
2	Gebäude	160'000.-
3	Betriebseinrichtungen	410'000.-
4	Umgebung	625'000.-
5	Baunebenkosten	295'000.-
981	Diverses / Unvorhergesehenes (10%)	150'000.-
	Projektkosten total, exkl. MWST	2'020'000.-
998	MWST. 8.1%	163'620.-
	Projektkosten total, inkl. MWST	2'183'620.-

Der detaillierte Kostenvoranschlag ist im Anhang 1 ersichtlich.

10.2 Kantonale Beiträge

Es kann mit keinen kantonalen Beiträgen gerechnet werden.

11 Bewilligungen

Für die Bewilligung wird ein Konzessionsgesuch mit integrierter Überbauungsordnung sowie Baubewilligungsgesuch gestellt. Das Verfahren wird vom AWA geleitet.

12 Termin

Für das Projekt sind folgende weiteren Meilensteine definiert:

Tabelle 5: Terminprogramm

Projektschritt	Termin
Abgabe Bauprojekt	August 2025
Prüfung durch Umweltkommission	8. Oktober 2025
Kreditgenehmigung Volksabstimmung	Februar 2026
Baubewilligung (Annahme 10-12 Monate)	Ende 2026
Ausschreibungsplanung / Ausschreibungen (parallel zu Baubewilligung)	Mai - August 2026
Baubeginn	Anfang 2027
Übergabe an die Bauherrschaft	Ende 2027

13 Im Ausschreibungsprojekt zu klärende Punkte

- Detaillierte Abklärungen betreffend Strom (Sinus- sowie Oberwellenfilter)
- Genauer Projektablauf in Absprache mit Grundeigentümer
- Detaillierte Pumpenauswahl (Asynchronmotor oder Permanentmagnetmotor; Kühlmantel)
- Definitives Rohrmaterial (PE oder Guss) gilt es in der Ausführung zu Dimensionierung
- Definitiver Beschluss wie die Steigrohre ein- sowie ausgebaut werden

Bern, 21. August 2025
lal

HUNZIKER **BETATECH**

Hunziker Betatech AG
Jubiläumsstrasse 93
3005 Bern

Anhang 1

Kostenvoranschlag detailliert



Kostenvoranschlag exkl. MwSt., ±10%

Bauvorhaben **Langnau, Grundwasserpumpwerk Moos** Datum 15.08.2025
Projekt 7044.60

Bauherrschaft Gemeindeverwaltung Langnau
Alleestrasse 8
3550 Langnau i.E.

KAG	Bezeichnung / Objekt	Total
	Gesamttotal	2'020'000.00
0	Grundstück	30'000.00
1	Vorbereitungsarbeiten	350'000.00
2	Gebäude	160'000.00
3	Betriebseinrichtungen	410'000.00
4	Umgebung	625'000.00
5	Baunebenkosten	295'000.00
6	Reserve	150'000.00

Ort, Datum

.....

KAG / Objekt / Bezeichnung		Brutto	Total
0	Grundstück		30'000.00
002	Vermessung, Vermarchung		3'000.00
002	Vermessung, Vermarchung	3'000.00	
012	Baurechterwerb		4'000.00
012	Baurechterwerb	4'000.00	
023	Grundbuchgebühren		3'000.00
023	Grundbuchgebühren	3'000.00	
032	Inkonvenienzschädigungen		20'000.00
032	Inkonvenienzschädigungen	20'000.00	
1	Vorbereitungsarbeiten		350'000.00
104	Leitungsortung		2'000.00
104	Leitungsortung	2'000.00	
112	Abbrüche bestehende Bauten		0.00
112	Abbrüche bestehende Bauten	0.00	
114	Baumeisterarbeiten für Brunnenbau		60'000.00
114	Baumeisterarbeiten für Brunnenbau	60'000.00	
115	Brunnenbau		220'000.00
115	Brunnenbau	220'000.00	
116	Pumpversuch inkl. Stromkosten		30'000.00
116	Pumpversuch inkl. Stromkosten	30'000.00	
117	Brunnenkopfabdeckung		30'000.00
117	Brunnenkopfabdeckung	30'000.00	
135	Provisorische Installationen		8'000.00
135.1	Baustrom	5'000.00	
135.3	Bauwasser	3'000.00	
2	Gebäude		160'000.00
211	Baumeisterarbeiten		50'000.00
211	Baumeisterarbeiten	50'000.00	
214	Montagebau in Holz		51'000.00
214	Montagebau in Holz	35'000.00	
214.5	Gerüste	4'000.00	
214.6	Steindächer, Unterkonstruktion	12'000.00	
221	Fenster, Aussentüren, Tore		25'000.00
221.6	Aussentüren, Tore aus Metall	25'000.00	
222	Spenglerarbeiten		3'000.00
222	Spenglerarbeiten	3'000.00	
223	Blitzschutz		2'000.00
223	Blitzschutz	2'000.00	
224	Bedachungsarbeiten		5'000.00
224.0	Deckungen (Steildächer)	5'000.00	

Bauvorhaben	Langnau, Grundwasserpumpwerk Moos	BauPlus	15.08.2025
7044.60		KV	001
		Seite	2
KAG / Objekt / Bezeichnung		Brutto	Total
225	Spezielle Dichtungen und Dämmungen		3'000.00
225	Spezielle Dichtungen und Dämmungen	3'000.00	
272	Metallbauarbeiten		5'000.00
272	Metallbauarbeiten	5'000.00	
275	Schliessanlagen		2'000.00
275	Schliessanlagen	2'000.00	
281	Bodenbeläge		10'000.00
281	Bodenbeläge	10'000.00	
285	Innere Oberflächenbehandlungen		0.00
285.1	Innere Malerarbeiten	0.00	
286	Bauaustrocknung		2'000.00
286	Bauaustrocknung	2'000.00	
287	Baureinigung		2'000.00
287	Baureinigung	2'000.00	
3	Betriebseinrichtungen		410'000.00
332	Starkstrominstallationen		29'000.00
332	Starkstrominstallationen	29'000.00	
336	Schwachstrominstallationen		8'000.00
336	Schwachstrominstallationen	8'000.00	
337	Fernsteuerungsanlage		160'000.00
337	Fernsteuerungsanlage	160'000.00	
344	Lüftungsanlagen		10'000.00
344	Lüftungsanlagen	10'000.00	
352	Spezielle Sanitärapparate		126'000.00
352.1	Pumpen	50'000.00	
352.3	Druckschlagdämpfer	40'000.00	
352.4	UV-Anlage	36'000.00	
358	Grossrohrinstallationen		70'000.00
358	Grossrohrinstallationen	70'000.00	
365	Hebeeinrichtungen		7'000.00
365	Hebeeinrichtungen	7'000.00	
4	Umgebung		625'000.00
421	Gärtnerarbeiten (Bäume, Pflanzen, Magerwiesen)		0.00
421	Gärtnerarbeiten (Bäume, Pflanzen, Magerwiesen)	0.00	
422	Umzäunungen		0.00
422	Umzäunungen	0.00	
431	Bauarbeiten zu Werkleitungen		390'000.00
431	Bauarbeiten zu Werkleitungen	390'000.00	
441	Rohrlegearbeiten Wasser		235'000.00
441	Rohrlegearbeiten Wasser	235'000.00	
5	Baunebenkosten		295'000.00

KAG / Objekt / Bezeichnung		Brutto	Total
511	Bewilligungen, Baugespann, Gebühren		8'000.00
511	Bewilligungen, Baugespann, Gebühren	8'000.00	
512	Anschlussgebühren Kanalisation		30'000.00
512	Anschlussgebühren Kanalisation	0.00	
512.1	Elektrizität	30'000.00	
512.4	Wasser	0.00	
524	Vervielfältigungen, Plankopien		5'000.00
524	Vervielfältigungen, Plankopien	5'000.00	
534	Bauherrenhaftpflicht-Versicherung		3'000.00
534	Bauherrenhaftpflicht-Versicherung	3'000.00	
535	Bauwesenversicherung		3'000.00
535	Bauwesenversicherung	3'000.00	
566	Grundsteinlegung, Aufrichte, Einweihung		4'000.00
566	Grundsteinlegung, Aufrichte, Einweihung	4'000.00	
568	Baureklame		2'000.00
568	Baureklame	2'000.00	
592	Bauingenieur		200'000.00
592.1	Bauingenieur Phase 31-33	55'000.00	
592.2	Bauingenieur Phase 41-53	145'000.00	
596	Spezialisten		40'000.00
596.0	Geometer	5'000.00	
596.1	Hydrogeologe	30'000.00	
596.8	bodenkundliche Baubegleitung	5'000.00	
6	Reserve		150'000.00
6	Reserve	150'000.00	

Anhang 2

Wasserqualität

Objekt: Nr. 11528, GW-Fassung Moos, Langnau
Auftraggeber: Kellerhals + Haefeli AG
Auftrags-Nr. Bachema: 202100746

Probenbezeichnung	RB 3a	RB 3b	Referenzwert			
			TBDV TW (F/B)			
Proben-Nr. Bachema	2994	2995				
Tag der Probenahme	27.01.21	27.01.21				
Entnahmezeit	09:15	09:30				
Feldparameter						
Temperatur (Feld) {3}	°C	8.4	7.9			
Leitfähigkeit (Feld 20°C) {3}	µS/cm	400	392			
Physikalisch-chemische Parameter						
Aussehen	{1}	klar	klar			<i>klar</i>
Farbe	{1}	farblos	farblos			<i>farblos</i>
Geruch	{1}	geruchlos	geruchlos			<i>geruchlos</i>
Trübung nephelometrisch	TE/F	0.2	<0.1			
Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	420	424			
pH-Wert (Labor)	pH	7.53	7.47			
Sauerstoff						
Sauerstoff (nach Winkler)	mg/L O ₂	8.3	8.0			
Sauerstoffsättigung (ber.)	%	71	68			
Härteparameter und Kationen						
m-Wert (Säureverb. pH 4.3)	mmol/L	4.35	4.39			
Karbonathärte (berechnet)	°fH	21.5	21.7			
Gesamthärte (berechnet)	°fH	21.9	22.0			
Gesamthärte (berechnet)	mmol/L	2.19	2.20			
Calcium (gelöst)	mg/L Ca	77.6	79.0			
Magnesium (gelöst)	mg/L Mg	6.1	5.5			
Natrium (gelöst)	mg/L Na	3.0	3.0			200
Kalium (gelöst)	mg/L K	1.4	1.5			
Anionen						
Chlorid	mg/L Cl	3.1	3.5			
Nitrat	mg/L NO ₃	6.9	7.5			40
Sulfat	mg/L SO ₄	3.1	3.2			
Fluorid	mg/L F	<0.1	<0.1			1.5
N- und P-Verbindungen						
Ammonium	mg/L NH ₄	<0.01	<0.01			0.1 (ox) 0.5 (red)
Nitrit	mg/L NO ₂	<0.005	<0.005			0.1
ortho-Phosphat	mg/L PO ₄	0.02	0.03			
Berechnete Grössen						
freie Kohlensäure	mg/L CO ₂	12.2	14.1			
Gleichgewichts-Kohlensäure	mg/L CO ₂	24.1	25.0			
Kalkaggressive Kohlensäure	mg/L CO ₂	-11.9	-10.8			
Gleichgewichts-pH	pH	7.2	7.2			
Calciumcarbonat-Sättigungsindex	pH	0.3	0.2			

Bachema AG
Rütistrasse 22
CH-8952 Schlieren

Telefon
+41 44 738 39 00
Telefax
+41 44 738 39 90
info@bachema.ch
www.bachema.ch

Chemisches und
mikrobiologisches
Labor für die Prüfung
von Umweltproben
(Wasser, Boden, Abfall,
Recyclingmaterial)
Akkreditiert nach
ISO 17025
STS-Nr. 0064

Objekt: Nr. 11528, GW-Fassung Moos, Langnau
Auftraggeber: Kellerhals + Haefeli AG
Auftrags-Nr. Bachema: 202100746

Probenbezeichnung	RB 3a	RB 3b			TBDV TW (F/B)	
Proben-Nr. Bachema	2994	2995				
Tag der Probenahme	27.01.21	27.01.21				
Entnahmezeit	09:15	09:30				

Elemente und Schwermetalle

Aluminium (gelöst) ICP	mg/L Al	<0.01	<0.01			0.2
Antimon (gelöst) ICP	mg/L Sb	<0.001	<0.001			0.005
Arsen (gelöst) ICP	mg/L As	<0.001	<0.001			0.01
Barium (gelöst) ICP	mg/L Ba	0.047	0.048			
Beryllium (gelöst) ICP	mg/L Be	<0.005	<0.005			
Blei (gelöst) ICP	mg/L Pb	<0.0005	<0.0005			0.01
Bor (gelöst) ICP	mg/L B	<0.01	<0.01			1
Cadmium (gelöst) ICP	mg/L Cd	<0.00005	<0.00005			0.003
Chrom (gelöst) ICP	mg/L Cr	<0.0005	<0.0005			0.05
Eisen (gelöst) ICP	mg/L Fe	<0.005	<0.005			0.2
Kobalt (gelöst) ICP	mg/L Co	<0.001	<0.001			
Kupfer (gelöst) ICP	mg/L Cu	<0.001	<0.001			1
Lithium (gelöst) ICP	mg/L Li	<0.005	<0.005			
Mangan (gelöst) ICP	mg/L Mn	<0.005	<0.005			0.05
Molybdän (gelöst) ICP	mg/L Mo	<0.001	<0.001			
Nickel (gelöst) ICP	mg/L Ni	<0.001	<0.001			0.02
Quecksilber (gelöst) AFS	mg/L Hg	<0.00001	<0.00001			0.001
Selen (gelöst) ICP	mg/L Se	<0.001	<0.001			0.01
Silber (gelöst) ICP	mg/L Ag	<0.001	<0.001			0.1
Strontium (gelöst) ICP	mg/L Sr	0.165	0.166			
Thallium (gelöst) ICP	mg/L Tl	<0.001	<0.001			
Uran (gelöst) ICP	mg/L U	0.0004	0.0004			0.03
Vanadium (gelöst) ICP	mg/L V	<0.001	<0.001			
Zink (gelöst) ICP	mg/L Zn	0.003	0.001			5
Zinn (gelöst) ICP	mg/L Sn	<0.001	<0.001			

Organische Summenparameter

DOC	mg/L C	0.43	0.55			2 R (TOC)
KW-Index (C10-C40)	mg/L	<0.005	<0.005			0.02
Anteil KW < C10	%	--	--			
Anteil KW > C40	%	--	--			
Summe BTEX (TBDV)	µg/L	<0.1	<0.1			3
Summe FHKW (TBDV)	µg/L	<1	<1			10
Summe MTBE, ETBE (TBDV)	µg/L	<0.05	<0.05			5
Trihalomethane (TBDV)	µg/L	<0.1	<0.1			10 nach Aufber., 50 Netz
Aliph. KW (C5-C10)	µg/L	<10	<10			

Flüchtige organische Verbindungen

Purge and Trap Wasser	s. Anhang	s. Anhang				
-----------------------	-----------	-----------	--	--	--	--

Bachema AG
Rütistrasse 22
CH-8952 Schlieren

Telefon
+41 44 738 39 00
Telefax
+41 44 738 39 90
info@bachema.ch
www.bachema.ch

Chemisches und
mikrobiologisches
Labor für die Prüfung
von Umweltproben
(Wasser, Boden, Abfall,
Recyclingmaterial)
Akkreditiert nach
ISO 17025
STS-Nr. 0064

Objekt: Nr. 11528, GW-Fassung Moos, Langnau
Auftraggeber: Kellerhals + Haefeli AG
Auftrags-Nr. Bachema: 202100746

Probenbezeichnung	RB 3a	RB 3b			TBDV TW (F/B)
Proben-Nr. Bachema	2994	2995			
Tag der Probenahme	27.01.21	27.01.21			
Entnahmezeit	09:15	09:30			

Pestizide A-L

Alachlor MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02		0.1
Alachlor-ESA MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02		
Alachlor-OXA MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02		
Ametryn MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02		0.1
Atrazin MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02		0.1
Bentazon MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02		0.1
Bromacil MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02		0.1
Carbendazim MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02		0.1
Chloridazon MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02		0.1
Chlorthalonil-Metabolit R417888 MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02		0.1
Chlorthalonil-Metabolit R471811 MS/MS	µg/L	0.04	0.04		0.1
Chlorthalonil-Metabolit SYN507900 MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02		0.1
Chlortoluron MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02		0.1
Cyanazin MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02		0.1
2,4-Dichlorphenoxyessig- säure (2,4-D) MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02		0.1
DEET MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02		0.1
Desethylatrazin MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02		0.1
Desethyl-Terbutylazin MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02		0.1
Desisopropyl-Atrazin MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02		0.1
Desmetryn MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02		0.1
Desphenylchloridazon MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02		
Diazinon MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02		0.1
2,6-Dichlorbenzamid MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02		
Dichlorprop MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02		0.1
Diflubenzuron MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02		0.1
Dimethachlor-ESA MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02		
Dimethachlor-OXA MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02		
Dimethenamid-ESA MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02		
Diuron MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02		0.1
Fluometuron MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02		0.1
Irgarol MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02		0.1
Isochloridazon MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02		0.1
Isoproturon MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02		0.1
Isoproturon-desmethyl MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02		

Bachema AG
Rütistrasse 22
CH-8952 Schlieren

Telefon
+41 44 738 39 00
Telefax
+41 44 738 39 90
info@bachema.ch
www.bachema.ch

Chemisches und
mikrobiologisches
Labor für die Prüfung
von Umweltproben
(Wasser, Boden, Abfall,
Recyclingmaterial)
Akkreditiert nach
ISO 17025
STS-Nr. 0064

Objekt: Nr. 11528, GW-Fassung Moos, Langnau
Auftraggeber: Kellerhals + Haefeli AG
Auftrags-Nr. Bachema: 202100746

Probenbezeichnung	RB 3a	RB 3b			TBDV TW (F/B)	
Proben-Nr. Bachema	2994	2995				
Tag der Probenahme	27.01.21	27.01.21				
Entnahmezeit	09:15	09:30				

Pestizide M-Z

MCPA MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
Mecoprop MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
Mesotrion MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
Metalaxyl MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
Metamitron MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
Metamitron-desamino MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			
Metazachlor MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
Metazachlor-ESA MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			
Metazachlor-OXA MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			
Methyldesphenylchloridazon MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			
Metolachlor MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
Metolachlor-ESA MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			
Metolachlor-NOA 413173 MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			
Metolachlor-OXA MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			
Metribuzin MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
Monuron MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
Norflurazon MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
Oxadixyl MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
Penconazol MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
Prometryn MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
Propazin MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
Propazin-2-hydroxy MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			
Propiconazol MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
Simazin MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
Sulcotrion MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
Terbutryn MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
Terbutylazin MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
Terbutylazin-2-hydroxy MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			
Terbutylazin-desethyl-2-hydroxy MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			
Terbutylazin SYN 545666 (LM6) MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			
Thiacloprid-amid MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			

Summe Pestizide

Summe Pestizide, nachgewiesene Substanzen (Wirkstoffe und relevante Abbauprodukte)	µg/L	0.04	0.04			0.5
--	------	------	------	--	--	-----

Mikrobiologische Untersuchungsparameter

Aerobe, mesophile Keime (WPC-Agar)	KBE/mL	11	2			100 (Fassung) 20 (nach Behandlung) n.n. (Verteilnetz)
<i>Escherichia coli</i>	KBE/100 mL	n.n.	n.n.			n.n. (Verteilnetz)
Enterokokken	KBE/100 mL	n.n.	n.n.			n.n. (Verteilnetz)

Bachema AG
Rütistrasse 22
CH-8952 Schlieren

Telefon
+41 44 738 39 00
Telefax
+41 44 738 39 90
info@bachema.ch
www.bachema.ch

Chemisches und
mikrobiologisches
Labor für die Prüfung
von Umweltproben
(Wasser, Boden, Abfall,
Recyclingmaterial)
Akkreditiert nach
ISO 17025
STS-Nr. 0064

Objekt: Nr. 11528, GW-Fassung Moos, Langnau
Auftraggeber: Kellerhals + Haefeli AG
Auftrags-Nr. Bachema: 202100746

Anhang: Flüchtige organische Verbindungen nach EPA 524.2

Probenbezeichnung		RB 3a	RB 3b			TBDV TW (F/B)
Proben-Nr. Bachema		2994	2995			
Tag der Probenahme		27.01.21	27.01.21			
Entnahmezeit		09:15	09:30			
01. Dichlordifluormethan (Freon R12)	µg/L	<0.05	<0.05			
02. Chlormethan	µg/L	<0.5	<0.5			0.5
03. Vinylchlorid	µg/L	<0.05	<0.05			
04. Brommethan	µg/L	<0.5	<0.5			
05. Chlorethan	µg/L	<0.05	<0.05			
06. Trichlorfluormethan (Freon 11)	µg/L	<0.05	<0.05			
07. 1,1-Dichlorethen	µg/L	<0.05	<0.05			20
08. Dichlormethan (Methylenchlorid)	µg/L	<0.05	<0.05			
09. trans-1,2-Dichlorethen	µg/L	<0.05	<0.05			
10. 1,1-Dichlorethan	µg/L	<0.05	<0.05			
11. 2,2-Dichlorpropan	µg/L	<0.05	<0.05			
12. cis-1,2-Dichlorethen	µg/L	<0.05	<0.05			
13. Trichlormethan (Chloroform)	µg/L	<0.05	<0.05			
14. Bromchlormethan	µg/L	<0.05	<0.05			
15. 1,1,1-Trichlorethan	µg/L	<0.05	<0.05			
16. 1,1-Dichlorpropan	µg/L	<0.05	<0.05			
17. Tetrachlorkohlenstoff	µg/L	<0.05	<0.05			2
18. 1,2-Dichlorethan	µg/L	<0.05	<0.05			3
19. Benzol	µg/L	<0.05	<0.05			1
20. Trichlorethen (Tri)	µg/L	<0.05	<0.05			10
21. 1,2-Dichlorpropan	µg/L	<0.05	<0.05			
22. Bromdichlormethan	µg/L	<0.05	<0.05			
23. Dibrommethan	µg/L	<0.05	<0.05			
24. cis-1,3-Dichlorpropen	µg/L	<0.05	<0.05			
25. Toluol	µg/L	<0.05	<0.05			
26. trans-1,3-Dichlorpropen	µg/L	<0.05	<0.05			
27. 1,1,2-Trichlorethan	µg/L	<0.05	<0.05			
28. 1,3-Dichlorpropan	µg/L	<0.05	<0.05			
29. Tetrachlorethen (Per)	µg/L	<0.05	<0.05			10
30. Dibromchlormethan	µg/L	<0.05	<0.05			
31. 1,2-Dibromethan	µg/L	<0.05	<0.05			
32. Chlorbenzol	µg/L	<0.05	<0.05			
33. 1,1,1,2-Tetrachlorethan	µg/L	<0.05	<0.05			
34. Ethylbenzol	µg/L	<0.05	<0.05			
35. m-Xylol/ p-Xylol	µg/L	<0.05	<0.05			
37. o-Xylol	µg/L	<0.05	<0.05			
38. Styrol	µg/L	<0.05	<0.05			
39. Isopropylbenzol	µg/L	<0.05	<0.05			
40. Bromoform	µg/L	<0.05	<0.05			
41. 1,1,2,2-Tetrachlorethan	µg/L	<0.05	<0.05			
42. 1,2,3-Trichlorpropan	µg/L	<0.05	<0.05			
43. n-Propylbenzol	µg/L	<0.05	<0.05			
44. Brombenzol	µg/L	<0.05	<0.05			
45. 1,3,5-Trimethylbenzol	µg/L	<0.05	<0.05			
46. 2-Chlortoluol	µg/L	<0.05	<0.05			
47. 4-Chlortoluol	µg/L	<0.05	<0.05			
48. tert-Butylbenzol	µg/L	<0.05	<0.05			
49. 1,2,4-Trimethylbenzol	µg/L	<0.05	<0.05			
50. sec-Butylbenzol	µg/L	<0.05	<0.05			
51. p-Isopropyltoluol	µg/L	<0.05	<0.05			
52. 1,3-Dichlorbenzol	µg/L	<0.05	<0.05			
53. 1,4-Dichlorbenzol	µg/L	<0.05	<0.05			
54. n-Butylbenzol	µg/L	<0.05	<0.05			
55. 1,2-Dichlorbenzol	µg/L	<0.05	<0.05			
56. 1,2-Dibrom-3-chlorpropan	µg/L	<0.05	<0.05			
57. 1,2,4-Trichlorbenzol	µg/L	<0.05	<0.05			
58. Hexachlorbutadien	µg/L	<0.05	<0.05			
59. Naphthalin	µg/L	<0.05	<0.05			
60. 1,2,3-Trichlorbenzol	µg/L	<0.05	<0.05			
61. Freon 113	µg/L	<0.05	<0.05			
62. MTBE (Methyltertiärbutylether)	µg/L	<0.05	<0.05			
63. ETBE (Ethyltertiärbutylether)	µg/L	<0.05	<0.05			
64. 1,3,5-Trichlorbenzol	µg/L	<0.05	<0.05			
Aliph. KW (C5-C10)	µg/L	<10	<10			

Bachema AG
Rütistrasse 22
CH-8952 Schlieren

Telefon
+41 44 738 39 00
Telefax
+41 44 738 39 90
info@bachema.ch
www.bachema.ch

Chemisches und
mikrobiologisches
Labor für die Prüfung
von Umweltproben
(Wasser, Boden, Abfall,
Recyclingmaterial)
Akkreditiert nach
ISO 17025
STS-Nr. 0064

Objekt: Nr. 11528, GW-Fassung Moos, Langnau
Auftraggeber: Kellerhals + Haefeli AG
Auftrags-Nr. Bachema: 202101794

Probenbezeichnung		RB 3a	RB 3b	Referenzwert	
				TBDV TW (F/B)	
Proben-Nr. Bachema		7715	7716		
Tag der Probenahme		23.02.21	23.02.21		
Feldparameter					
Temperatur (Feld) {3}	°C	10.6	9.6		
Leitfähigkeit (Feld 20°C) {3}	µS/cm	385	393		
pH-Wert {3}	pH	7.60	7.57		
Physikalisch-chemische Parameter					
Aussehen {1}		klar	klar		klar
Farbe {1}		farblos	farblos		farblos
Geruch {1}		geruchlos	geruchlos		geruchlos
Trübung nephelometrisch	TE/F	<0.1	<0.1		
Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	423	431		
pH-Wert (Labor)	pH	7.58	7.50		
Sauerstoff					
Sauerstoff (nach Winkler)	mg/L O ₂	8.7	8.2		
Sauerstoffsättigung (ber.)	%	78	72		
Härteparameter und Kationen					
m-Wert (Säureverb. pH 4.3)	mmol/L	4.35	4.41		
Karbonathärte (berechnet)	°FH	21.5	21.8		
Gesamthärte (berechnet)	°FH	21.9	22.3		
Gesamthärte (berechnet)	mmol/L	2.19	2.23		
Calcium (gelöst)	mg/L Ca	77.5	80.4		
Magnesium (gelöst)	mg/L Mg	6.2	5.5		
Natrium (gelöst)	mg/L Na	3.1	3.3		200
Kalium (gelöst)	mg/L K	1.3	1.5		
Anionen					
Chlorid	mg/L Cl	3.7	4.0		
Nitrat	mg/L NO ₃	7.2	8.1		40
Sulfat	mg/L SO ₄	3.2	3.3		
Fluorid	mg/L F	<0.1	<0.1		1.5
N- und P-Verbindungen					
Ammonium	mg/L NH ₄	0.01	<0.01		0.1 (ox) 0.5 (red)
Nitrit	mg/L NO ₂	<0.005	<0.005		0.1
ortho-Phosphat	mg/L PO ₄	0.02	0.03		
Berechnete Grössen					
freie Kohlensäure	mg/L CO ₂	10.8	13.2		
Gleichgewichts-Kohlensäure	mg/L CO ₂	24.2	25.7		
Kalkaggressive Kohlensäure	mg/L CO ₂	-13.4	-12.6		
Gleichgewichts-pH	pH	7.2	7.2		
Calciumcarbonat-Sättigungsindex	pH	0.3	0.3		

Bachema AG
Rütistrasse 22
CH-8952 Schlieren

Telefon
+41 44 738 39 00
Telefax
+41 44 738 39 90
info@bachema.ch
www.bachema.ch

Chemisches und
mikrobiologisches
Labor für die Prüfung
von Umweltproben
(Wasser, Boden, Abfall,
Recyclingmaterial)
Akkreditiert nach
ISO 17025
STS-Nr. 0064

Objekt: Nr. 11528, GW-Fassung Moos, Langnau
Auftraggeber: Kellerhals + Haefeli AG
Auftrags-Nr. Bachema: 202101794

Probenbezeichnung	RB 3a	RB 3b			TBDV TW (F/B)
Proben-Nr. Bachema	7715	7716			
Tag der Probenahme	23.02.21	23.02.21			

Elemente und Schwermetalle

Aluminium (gelöst) ICP	mg/L Al	<0.01	<0.01			0.2
Antimon (gelöst) ICP	mg/L Sb	<0.001	<0.001			0.005
Arsen (gelöst) ICP	mg/L As	<0.001	<0.001			0.01
Barium (gelöst) ICP	mg/L Ba	0.047	0.050			
Beryllium (gelöst) ICP	mg/L Be	<0.005	<0.005			
Blei (gelöst) ICP	mg/L Pb	<0.0005	<0.0005			0.01
Bor (gelöst) ICP	mg/L B	<0.01	<0.01			1
Cadmium (gelöst) ICP	mg/L Cd	<0.00005	<0.00005			0.003
Chrom (gelöst) ICP	mg/L Cr	<0.0005	<0.0005			0.05
Eisen (gelöst) ICP	mg/L Fe	<0.005	<0.005			0.2
Kobalt (gelöst) ICP	mg/L Co	<0.001	<0.001			
Kupfer (gelöst) ICP	mg/L Cu	<0.001	<0.001			1
Lithium (gelöst) ICP	mg/L Li	<0.005	<0.005			
Mangan (gelöst) ICP	mg/L Mn	<0.005	<0.005			0.05
Molybdän (gelöst) ICP	mg/L Mo	<0.001	<0.001			
Nickel (gelöst) ICP	mg/L Ni	<0.001	<0.001			0.02
Quecksilber (gelöst) AFS	mg/L Hg	<0.00001	<0.00001			0.001
Selen (gelöst) ICP	mg/L Se	<0.001	<0.001			0.01
Silber (gelöst) ICP	mg/L Ag	<0.001	<0.001			0.1
Strontium (gelöst) ICP	mg/L Sr	0.173	0.178			
Thallium (gelöst) ICP	mg/L Tl	<0.001	<0.001			
Uran (gelöst) ICP	mg/L U	0.0004	0.0004			0.03
Vanadium (gelöst) ICP	mg/L V	<0.001	<0.001			
Zink (gelöst) ICP	mg/L Zn	0.003	0.002			5
Zinn (gelöst) ICP	mg/L Sn	<0.001	<0.001			

Organische Summenparameter

DOC	mg/L C	0.48	0.62			2 R (TOC)
KW-Index (C10-C40)	mg/L	<0.005	<0.005			0.02
Anteil KW < C10	%	--	--			
Anteil KW > C40	%	--	--			
Summe BTEX (TBDV)	µg/L	<0.1	<0.1			3
Summe FHKW (TBDV)	µg/L	<1	<1			10
Summe MTBE, ETBE (TBDV)	µg/L	<0.05	<0.05			5
Trihalomethane (TBDV)	µg/L	<0.1	<0.1			10 nach Aufber., 50 Netz
Aliph. KW (C5-C10)	µg/L	<10	<10			

Flüchtige organische Verbindungen

Purge and Trap Wasser	s. Anhang	s. Anhang			
-----------------------	-----------	-----------	--	--	--

Bachema AG
Rütlistrasse 22
CH-8952 Schlieren

Telefon
+41 44 738 39 00
Telefax
+41 44 738 39 90
info@bachema.ch
www.bachema.ch

Chemisches und
mikrobiologisches
Labor für die Prüfung
von Umweltproben
(Wasser, Boden, Abfall,
Recyclingmaterial)
Akkreditiert nach
ISO 17025
STS-Nr. 0064

Objekt: Nr. 11528, GW-Fassung Moos, Langnau
Auftraggeber: Kellerhals + Haefeli AG
Auftrags-Nr. Bachema: 202101794

Probenbezeichnung	RB 3a	RB 3b			TBDV TW (F/B)	
Proben-Nr. Bachema	7715	7716				
Tag der Probenahme	23.02.21	23.02.21				

Pestizide A-L

Alachlor MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
Alachlor-ESA MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			
Alachlor-OXA MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			
Ametryn MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
Atrazin MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
Bentazon MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
Bromacil MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
Carbendazim MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
Chloridazon MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
Chlorthalonil-Metabolit R417888 MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
Chlorthalonil-Metabolit R471811 MS/MS	µg/L	0.04	0.04			0.1
Chlorthalonil-Metabolit SYN507900 MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
Chlortoluron MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
Cyanazin MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
2,4-Dichlorphenoxyessig- säure (2,4-D) MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
DEET MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
Desethylatrazin MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
Desethyl-Terbutylazin MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
Desisopropyl-Atrazin MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
Desmetryn MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
Desphenylchloridazon MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			
Diazinon MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
2,6-Dichlorbenzamid MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			
Dichlorprop MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
Diflubenzuron MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
Dimethachlor-ESA MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			
Dimethachlor-OXA MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			
Dimethenamid-ESA MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			
Diuron MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
Fluometuron MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
Irgarol MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
Isochloridazon MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
Isoproturon MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1
Isoproturon-desmethyl MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			

Bachema AG
Rütistrasse 22
CH-8952 Schlieren

Telefon
+41 44 738 39 00
Telefax
+41 44 738 39 90
info@bachema.ch
www.bachema.ch

Chemisches und
mikrobiologisches
Labor für die Prüfung
von Umweltproben
(Wasser, Boden, Abfall,
Recyclingmaterial)
Akkreditiert nach
ISO 17025
STS-Nr. 0064

Objekt: Nr. 11528, GW-Fassung Moos, Langnau
Auftraggeber: Kellerhals + Haefeli AG
Auftrags-Nr. Bachema: 202101794

Probenbezeichnung	RB 3a	RB 3b			TBDV TW (F/B)	
Proben-Nr. Bachema Tag der Probenahme	7715 23.02.21	7716 23.02.21				

Pestizide M-Z

MCPA MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1	
Mecoprop MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1	
Mesotrion MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1	
Metalaxyl MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1	
Metamitron MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1	
Metamitron-desamino MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02				
Metazachlor MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1	
Metazachlor-ESA MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02				
Metazachlor-OXA MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02				
Methyl-desphenylchloridazon MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02				
Metolachlor MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1	
Metolachlor-ESA MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02				
Metolachlor-NOA 413173 MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02				
Metolachlor-OXA MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02				
Metribuzin MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1	
Monuron MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1	
Norflurazon MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1	
Oxadixyl MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1	
Penconazol MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1	
Prometryn MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1	
Propazin MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1	
Propazin-2-hydroxy MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02				
Propiconazol MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1	
Simazin MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1	
Sulcotrion MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1	
Terbutryn MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1	
Terbutylazin MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02			0.1	
Terbutylazin-2-hydroxy MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02				
Terbutylazin-desethyl-2-hydroxy MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02				
Terbutylazin SYN 545666 (LM6) MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02				
Thiacloprid-amid MS/MS	µg/L	<0.02	<0.02				

Summe Pestizide

Summe Pestizide, nachgewiesene Substanzen (Wirkstoffe und relevante Abbauprodukte)	µg/L	0.04	0.04			0.5	
--	------	------	------	--	--	-----	--

Mikrobiologische Untersuchungsparameter

Aerobe, mesophile Keime (WPC-Agar)	KBE/mL	120	130			100 (Fassung) 20 (nach Behandlung) n.n. (Verteilnetz)	
<i>Escherichia coli</i>	KBE/100 mL	n.n.	n.n.			n.n. (Verteilnetz)	
Enterokokken	KBE/100 mL	n.n.	n.n.			n.n. (Verteilnetz)	

Bachema AG
Rütistrasse 22
CH-8952 Schlieren

Telefon
+41 44 738 39 00
Telefax
+41 44 738 39 90
info@bachema.ch
www.bachema.ch

Chemisches und mikrobiologisches Labor für die Prüfung von Umweltproben (Wasser, Boden, Abfall, Recyclingmaterial)
Akkreditiert nach ISO 17025
STS-Nr. 0064

Objekt: Nr. 11528, GW-Fassung Moos, Langnau
Auftraggeber: Kellerhals + Haefeli AG
Auftrags-Nr. Bachema: 202101794

Anhang: Flüchtige organische Verbindungen nach EPA 524.2

Probenbezeichnung		RB 3a	RB 3b			TBDV TW (F/B)
Proben-Nr. Bachema		7715	7716			
Tag der Probenahme		23.02.21	23.02.21			
01. Dichlordifluormethan (Freon R12)	µg/L	<0.05	<0.05			
02. Chlormethan	µg/L	<0.05	<0.05			0.5
03. Vinylchlorid	µg/L	<0.05	<0.05			
04. Brommethan	µg/L	<0.5	<0.5			
05. Chlorethan	µg/L	<0.05	<0.05			
06. Trichlorfluormethan (Freon 11)	µg/L	<0.05	<0.05			
07. 1,1-Dichlorethen	µg/L	<0.05	<0.05			
08. Dichlormethan (Methylenchlorid)	µg/L	<0.05	<0.05			20
09. trans-1,2-Dichlorethen	µg/L	<0.05	<0.05			
10. 1,1-Dichlorethan	µg/L	<0.05	<0.05			
11. 2,2-Dichlorpropan	µg/L	<0.05	<0.05			
12. cis-1,2-Dichlorethen	µg/L	<0.05	<0.05			
13. Trichlormethan (Chloroform)	µg/L	<0.05	<0.05			
14. Bromchlormethan	µg/L	<0.05	<0.05			
15. 1,1,1-Trichlorethan	µg/L	<0.05	<0.05			
16. 1,1-Dichlorpropen	µg/L	<0.05	<0.05			
17. Tetrachlorkohlenstoff	µg/L	<0.05	<0.05			2
18. 1,2-Dichlorethan	µg/L	<0.05	<0.05			3
19. Benzol	µg/L	<0.05	<0.05			1
20. Trichlorethen (Tri)	µg/L	<0.05	<0.05			10
21. 1,2-Dichlorpropan	µg/L	<0.05	<0.05			
22. Bromdichlormethan	µg/L	<0.05	<0.05			
23. Dibrommethan	µg/L	<0.05	<0.05			
24. cis-1,3-Dichlorpropen	µg/L	<0.05	<0.05			
25. Toluol	µg/L	<0.05	<0.05			
26. trans-1,3-Dichlorpropen	µg/L	<0.05	<0.05			
27. 1,1,2-Trichlorethan	µg/L	<0.05	<0.05			
28. 1,3-Dichlorpropan	µg/L	<0.05	<0.05			
29. Tetrachlorethen (Per)	µg/L	<0.05	<0.05			10
30. Dibromchlormethan	µg/L	<0.05	<0.05			
31. 1,2-Dibromethan	µg/L	<0.05	<0.05			
32. Chlorbenzol	µg/L	<0.05	<0.05			
33. 1,1,1,2-Tetrachlorethan	µg/L	<0.05	<0.05			
34. Ethylbenzol	µg/L	<0.05	<0.05			
35. m-Xylol/ p-Xylol	µg/L	<0.05	<0.05			
37. o-Xylol	µg/L	<0.05	<0.05			
38. Styrol	µg/L	<0.05	<0.05			
39. Isopropylbenzol	µg/L	<0.05	<0.05			
40. Bromoform	µg/L	<0.05	<0.05			
41. 1,1,2,2-Tetrachlorethan	µg/L	<0.05	<0.05			
42. 1,2,3-Trichlorpropan	µg/L	<0.05	<0.05			
43. n-Propylbenzol	µg/L	<0.05	<0.05			
44. Brombenzol	µg/L	<0.05	<0.05			
45. 1,3,5-Trimethylbenzol	µg/L	<0.05	<0.05			
46. 2-Chlortoluol	µg/L	<0.05	<0.05			
47. 4-Chlortoluol	µg/L	<0.05	<0.05			
48. tert-Butylbenzol	µg/L	<0.05	<0.05			
49. 1,2,4-Trimethylbenzol	µg/L	<0.05	<0.05			
50. sec-Butylbenzol	µg/L	<0.05	<0.05			
51. p-Isopropyltoluol	µg/L	<0.05	<0.05			
52. 1,3-Dichlorbenzol	µg/L	<0.05	<0.05			
53. 1,4-Dichlorbenzol	µg/L	<0.05	<0.05			
54. n-Butylbenzol	µg/L	<0.05	<0.05			
55. 1,2-Dichlorbenzol	µg/L	<0.05	<0.05			
56. 1,2-Dibrom-3-chlorpropan	µg/L	<0.05	<0.05			
57. 1,2,4-Trichlorbenzol	µg/L	<0.05	<0.05			
58. Hexachlorbutadien	µg/L	<0.05	<0.05			
59. Naphthalin	µg/L	<0.05	<0.05			
60. 1,2,3-Trichlorbenzol	µg/L	<0.05	<0.05			
61. Freon 113	µg/L	<0.05	<0.05			
62. MTBE (Methyltertiärbutylether)	µg/L	<0.05	<0.05			
63. ETBE (Ethyltertiärbutylether)	µg/L	<0.05	<0.05			
64. 1,3,5-Trichlorbenzol	µg/L	<0.05	<0.05			
Aliph. KW (C5-C10)	µg/L	<10	<10			

Bachema AG
Rütistrasse 22
CH-8952 Schlieren

Telefon
+41 44 738 39 00
Telefax
+41 44 738 39 90
info@bachema.ch
www.bachema.ch

Chemisches und
mikrobiologisches
Labor für die Prüfung
von Umweltproben
(Wasser, Boden, Abfall,
Recyclingmaterial)
Akkreditiert nach
ISO 17025
STS-Nr. 0064