

Oberingenieurkreis II

Tiefbauamt
des Kantons Bern

Wasserbauplan

Beilage 3.1.3

Gewässer	Chise	Gewässer-Nr.	458
Gemeinden	Kiesen, Oppligen, Herbligen	Projekt-Nr.	5375
Erfüllungspflichtiger	Wasserbauverband Chisebach	Plan-Nr.	
Projekt vom	20. Juni 2011	Format	A4
Revidiert	15. Mai 2020		

Unterlage

Abklärung der
Grundwasserverhältnisse

Wasserbauplan Chise

Auflage

Projektverfasser:

geobau
Geobau Ingenieure AG
Geomatik Bau Umwelt
Südstrasse 8a
3110 Münsingen
Tel. 031 724 30 30

Wasserbauplangenehmigung:

Wasserbauverband Chisebach

Wasserbauplan Chise
Kiesen, Oppligen, Herbligen

Abklärung der
Grundwasserverhältnisse

Bern, 16. Juli 2018
LB/sp 10694

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Einleitung	1
2. Verwendete Unterlagen	2
3. Ausgeführte Arbeiten	2
4. Allgemeine geologisch-hydrogeologische Situation	3
5. Resultate	3
5.1. Messstellennetz	3
5.1.1. <i>Rammsondierungen</i>	3
5.2. Grundwasserverhältnisse	4
5.2.1. <i>Kiesen</i>	4
5.2.2. <i>Oppligen</i>	4
5.2.3. <i>Herbligen</i>	5
6. Schlussfolgerung	5

ANHANGVERZEICHNIS

Anhang 1:	Messstellennetz
Anhang 2:	Profile Rammsondierungen RS/P6/18 und RS/P7/18
Anhang 3:	Grundwassermessungen

BEILAGENVERZEICHNIS

Beilage 1:	Situationsplan Kiesen mit Grundwasserisohypsen	1 : 2'000
Beilage 2:	Situationsplan Oppligen mit Grundwasserisohypsen	1 : 2'000
Beilage 3:	Situationsplan Herbligen mit Grundwasserisohypsen	1 : 2'000
Beilage 4:	Längenprofil Kiesen	1 : 1'000/100
Beilage 5:	Längenprofil Oppligen	1 : 1'000/100
Beilage 6:	Längenprofil Herbligen	1 : 1'000/100

Präambel:

Dieses Gutachten wurde im Auftrag vom Wasserbauverband Chisebach zum Zweck der Hydrogeologischen Abklärungen in Kiesen erstellt. Die vorgenannten Angaben und Folgerungen beziehen sich somit ausschliesslich auf das vorliegende Projekt. Bedeutende Änderungen des Projekts bedingen eine Neu-urteilung. Wird das Gutachten zudem für andere Zwecke verwendet, wird jede Haftung abgelehnt. Die Haftung wird auch gegenüber anderen Personen als den Auftraggebern vollumfänglich abgelehnt.

Bei den im Bericht gemachten Angaben handelt es sich um eine Interpretation der bis anhin von diesem Grundstück bzw. Standort bekannten Daten und Fakten. Sollten im Laufe der Planung bzw. der Ausführung des Bauvorhabens zusätzliche Informationen gewonnen werden, so müssen die gemachten Modell-angaben überprüft und falls notwendig angepasst werden. Aus diesem Grund ist die Begleitung der Projektierungs- und Ausführungsarbeiten durch einen Geologen sehr zu empfehlen.

Wasserbauplan Chise - Kiesen, Oppligen, Herbligen

Abklärung der Grundwasserverhältnisse

1. Einleitung

Der Wasserbauverband Chisebach plant diverse Massnahmen zum Hochwasserschutz entlang der Chise zwischen Groggenmoos und unterhalb Kiesen (bis zur Einmündung in die Aare). Bereits baulich umgesetzt ist der WBP Groggenmoos. Es liegen drei weitere Teilprojekte für die Hochwasserschutzmassnahmen vor. Es sind dies:

- Teil Hünigenmoos: Umliegung Chiesebach und Hochwasserrückhaltebecken
- Teil Konolfingen: Gerinneausbau der Chise, lokale Massnahmen am Gwärbkanal
- Teil Kiesen: Gerinneausbau der Chise in Oppligen, Herbligen, Kiesen

Im vorliegenden Bericht wird das Teilprojekt Kiesen behandelt. Die anderen Teilprojekte werden in separaten Berichten beschrieben.

In Kiesen ist auf dem ganzen Gemeindegebiet eine Tieferlegung und Verbreiterung der Bachsohle vorgesehen. Die grösste Absenkung im Bereich der Staatsstrassenbrücke Bernstrasse beträgt rund 1.6 m.

Im Gemeindegebiet Oppligen, im Bereich Wasserkleinkraftwerk Huber AG, wird das Wehr abgebrochen und das Bachbett rund 180 m bachaufwärts und ca. 70 m bachabwärts angepasst, was im Bereich des heutigen Wehrs eine Sohlenabsenkung von ca. 1.2 m bewirkt.

Im Gemeindegebiet Herbligen ist der Bereich vom Mehrzweckgebäude Herbligen bis zur Gemeindegrenze Oberdiessbach betroffen. Eine auffällige Ufermauer wird abgebrochen und das Ufer neu mit Natursteinblöcken gesichert, der bestehende Hochwasserschutzdamm wird teilweise erhöht und verstärkt, hohe Abstürze werden abgebrochen und durch fischgängige Blockschwellen ersetzt. Durch die Anpassungen ergibt sich eine Sohleabsenkung von maximal 1.7 m.

Die Grundwasserbeeinflussung soll anhand von Grundwasserspiegelmessungen in bestehenden Messstellen beurteilt werden. Aufgrund von fehlenden Messstellen in Oppligen (nur eine bestehende Messstelle) und Herbligen (noch keine Messstelle vorhanden) mussten dort neue Messstellen mit Piezometereinbau eingerichtet werden. Im Gebiet Kiesen wurden bereits im Jahr 2013 für den WBP Chise [1] Piezometer installiert und Grundwasserspiegelmessungen durchgeführt.

Herr Rolf Künzi, Flussbau AG, erteilte uns im Namen der Bauherrschaft, Wasserbauverband Chisebach, den Auftrag, die Arbeiten gemäss unserer Offerte vom 06. Dezember 2017 durchzuführen.

2. Verwendete Unterlagen

- [1] Kellerhals + Haefeli AG: Geobau Ingenieure AG, Wasserbauplan Chise, Grundwassermonitoring, Bericht Nr. 8224 vom 14. Januar 2014
- [2] Geobau Ingenieure AG: Wasserbauverband Chisebach, WBP Kiesen, Plandossier Genehmigung, Projekt Nr. 5201
- [3] Kellerhals + Haefeli AG: Grundlagen für Schutz und Bewirtschaftung der Grundwasser des Kantons Bern, Hydrogeologie Kiesental, im Auftrag der Direktion für Verkehr, Energie und Wasser des Kantons Bern (VEWD)
- [4] Geoportal des Kantons Bern:
 - Geologische Grundlagendaten
 - Gewässerschutzkarte
 - Grundwasserkarte

3. Ausgeführte Arbeiten

- Beschaffung und Studium vorhandener Unterlagen
- Überprüfung bestehendes Messstellennetz
- Abklärung Lage Werkleitungen
- Abklärung Standorte für die Rammsondierungen
- Absprache mit Landeigentümer und Pächter
- Begleitung der Rammarbeiten
- Nivellement der Messstellen
- Grundwasserspiegelmessung
- Datenauswertung
- Berichterstattung

4. Allgemeine geologisch-hydrogeologische Situation

Das untersuchte Gebiet liegt im Aaretal und erstreckt sich von der Aare in Kiesen in Richtung Nordosten ins Kiesental. Der Untergrund wird von rezenten Alluvionen aufgebaut. Es handelt sich dabei um Bachschuttkegelablagerungen und Überschwemmungssedimente der Kiese. Die Bachschuttkegelablagerungen dienen als Grundwasserleiter. Der Grundwasserspiegel befindet sich rund 7.5 m unter der Terrainoberfläche. Das Grundwasser fliesst mit einem mittleren Gradienten von 1.5 % vom Kiesental herkommend in Richtung Südwesten bis nach Kiesen und biegt dort in Richtung Nord-Nordwesten ab und vermischt sich mit dem Grundwasserstrom aus dem Aaretal.

5. Resultate

5.1. Messstellennetz

Das bestehende Messstellennetz in Kiesen besteht aus zwei Piezometern, zwei Sondierbohrungen, vier Wärmepumpen und einer automatischen Messstelle des Kantons Bern. In Oppligen ist nur ein messbarer Grundwasserschacht und in Herbligen ist keine Messstelle vorhanden. Die zwei Piezometer in Kiesen wurden im Rahmen des Grundwassermonitorings in Kiesen [1] installiert. In den Gebieten Oppligen und Herbligen wurde die Installation von je einem neuen Piezometer geplant. Die Lage der einzelnen Messstellen ist in den Beilage 1 und 2 dargestellt und die zugehörigen Detailangaben im Anhang 1 aufgelistet.

5.1.1. Rammsondierungen

Im April 2018 wurden durch die Firma Juso Hadzic Rammsondierungen ausgeführt. In Herbligen (RS6/18) konnte die gewünschte Tiefe von 8 m mit einer schweren Rammsonde nicht erreicht werden. Nach mehrmaligem Verschieben des Sondierstandortes konnte eine maximale Tiefe von nur 3.4 m erreicht werden, da der Untergrund zu hart gelagert ist. Da der Grundwasserspiegel ab einer Tiefe von 4 m erwartet wird, wurde an diesem Standort kein Piezometer eingebaut. Weil im Gebiet Herbligen keine älteren Messstellen vorhanden sind und die neue Bachsohle voraussichtlich unter den Grundwasserspiegel zu liegen kommt, muss der Grundwasserspiegel im betroffenen Bereich überwacht werden können. Möglich wäre die Ausführung einer Dreh-Rammkernsondierung mit Installation eines Piezometers.

Im Gebiet Oppligen wurde eine Rammsondierung bis in 7.6 m abgeteuft und ein Piezometer bis in 7 m Tiefe eingebaut (RS/P7/18).

Die Rammprofile sind im Anhang 2 dargestellt und die Lage in der Beilage 2 und 3.

5.2. Grundwasserverhältnisse

Im Februar, März und April 2018 wurden Grundwasserspiegelmessungen in den Messstellen durchgeführt. Die gemessenen Grundwasserspiegel sind im Anhang 3 aufgelistet. Anhand der Messungen vom 25. April 2018 sowie den vorhandenen Grundlagendaten [4] wird die Lage des Grundwasserspiegels mit Grundwasserisohypsen in den Beilagen 1 - 3 dargestellt. Verglichen mit den Aufzeichnungen der automatischen Messstelle G193 des Kantons Bern handelt es sich ungefähr um einen Mittelwasserstand. Zudem wurde der interpolierte Grundwasserspiegel in den Längenprofilen der drei Teilbereiche Kiesen, Oppligen und Herbligen eingezeichnet (Beilagen 4 - 6).

5.2.1. Kiesen

Im Osten von Kiesen, zwischen der Schmittenstrasse und der Bernstrasse liegt der Grundwasserspiegel nur knapp unterhalb der neuen Bachsohle (Längenprofil siehe Beilage 4). Direkt vor der Bernstrasse kommt die angepasste Bachsohle neu leicht unterhalb des Grundwasserspiegels zu liegen (Profilspur 7 und 9). An dieser Stelle findet die grösste geplante Sohlenabsenkung im Bach statt. Während und unmittelbar nach den Bauarbeiten kann es in diesem Bereich zu einer minimalen Grundwasserexfiltration kommen. Nach der Bernstrasse fällt der Grundwasserspiegel steil ab und liegt danach ca. 4 m unter der neuen Bachsohle. Das Grundwasser verläuft mit einem immer flacher werdenden Gefälle in Richtung Nordwesten und liegt ca. 4 - 5 m unterhalb der geplanten Bachsohle. Erst im Westen von Kiesen, nach der Eisenbahnbrücke der SBB steigt der Grundwasserspiegel leicht an und tritt kurz vor der Autobahnbrücke über die Bachsohle. An dieser Stelle sind nur minime Änderungen der Bachsohle geplant.

Am östlichen Rand zu Kiesen befindet sich an der Schmittenstrasse eine Quelfassung der Brunnengesellschaft Kiesen [4]. Die dazugehörige Schutzzone endet unmittelbar vor dem Projektbereich WBP Chise. Da die Bachsohle in diesem Bereich nur minim angepasst wird und keine Exfiltration des Grundwassers stattfindet, sollte das geplante Projekt keine Probleme für die Quelfassung darstellen.

5.2.2. Oppligen

In Oppligen beträgt die grösste Sohlenanpassung bei der Profilspur 6a fast 1.5 m (Beilage 5). Dadurch kommt die neue Bachsohle auf der gesamten Länge des Längenprofils unterhalb des Grundwasserspiegels zu liegen. Flussaufwärts liegen die Bachsohle und der Grundwasserspiegel ungefähr auf gleicher Höhe, wogegen sich der Grundwasserspiegel flussabwärts bis zu 0.5 m über der Bachsohle befindet.

Neu sind Exfiltrationsverhältnisse auf dem gesamten Projektabschnitt möglich, im heutigen Zustand ist dies nur im obersten Bereich der Fall.

5.2.3. Herbligen

Da in Herbligen die geplante Rammsondierung aufgrund des harten Untergrundes nicht abgeteuft werden konnte, ist an diesem Standort keine Grundwassermessstelle vorhanden. Aus diesem Grund wurde der Grundwasserspiegel gemäss den Isohypsen des Mittelwasserstandes aus der Grundwasserkarte des Kantons Bern [4] in das Längenprofil gezeichnet (Beilage 6).

Im Längenprofil ist ersichtlich, dass die heutige Bachsohle bereits ca. 10 m oberhalb der bestehenden Fussgängerbrücke unter dem mittleren Grundwasserspiegel liegt. Mit der geplanten Änderung der Bachsohle kommt diese erst ab 20 m unterhalb der Brücke unter dem Grundwasserspiegel zu liegen (ca. Profilspur 12c). Weiter bachaufwärts liegt der mittlere Grundwasserspiegel heute ca. 1.5 - 2.5 m unter der Bachsohle. Mit der Sohlenanpassung ab der Profilspur 3c wird der Abstand der Bachsohle zum Grundwasserspiegel neu 0.5 - 1.5 m betragen.

6. Schlussfolgerung

In den Teilgebieten Kiesen und Herbligen kommt die Bachsohle nur an vereinzelt Stellen unterhalb des mittleren Grundwasserspiegels zu liegen. In Oppligen liegt jedoch der gesamte Abschnitt der geplanten Bachsohlenabsenkung unterhalb des mittleren Grundwasserspiegels. Um die Grundwassersituation besser beurteilen zu können, sollte bei einem Grundwasserhochstand erneut eine Messkampagne durchgeführt werden.

Der Grundwasserspiegel muss zur Beweissicherung vor, während und nach den Bauarbeiten regelmässig überwacht werden. Die Messungen sollten mindestens zwei Jahre vor Baubeginn monatlich durchgeführt werden. In jenen Bereichen wo weitläufig noch keine Messstellen vorhanden sind, muss das Messstellennetz mit zusätzlichen Piezometern ergänzt werden. Neben der erwähnten erforderlichen Messstelle in Herbligen (Ausführung mit Dreh-Rammkernsondierung) müssen im untersten Projektbereich "Kiesen" ca. sechs bis sieben weitere Piezometerohre mit Hilfe von Rammsondierungen installiert werden.

KELLERHALS + HAEFELI AG



E. Theiler



S. Rust

Sachbearbeiterin: Laura Blaser, MSc Geologin

Bern, 16. Juli 2018
LB/sp 10694

Anhang 1

Messstellennetz

Messstellennetz Kiesen / Oppligen / Herbligen**Oppligen**

Bezeichnung	Art	X-Koordinate	Y-Koordinate	OK-Rohr	OK-Schacht	OK-Terrain	Abstichpunkt
RS/P7/18	Piezometer	2612005	1185757	559.57		559.68	OK-Rohr
GW Schacht	GW Schacht	2612074	1185732		559.78	559.78	OK-Schacht

Kiesen

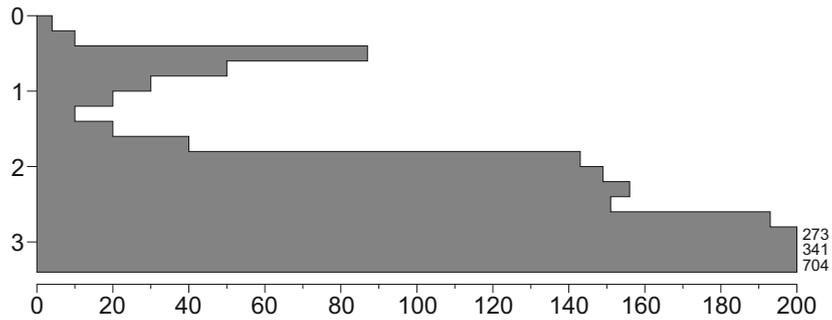
Bezeichnung	Art	X-Koordinate	Y-Koordinate	OK-Rohr	OK-Schacht	OK-Terrain	Abstichpunkt
RS/P1/13	Piezometer	2610340	1185377	538.35		537.45	OK-Rohr
RS/P3/13	Piezometer	2611357	1185352	550.07		549.27	OK-Rohr
Kb1	Sondierbohrung	2611252	1185306	547.35		547.06	OK-Rohr
HDM 11	Sondierbohrung	2611025	1185425	544.19		543.38	OK-Rohr
WP Bahnhofstr 11	Wärmepumpe	2611060	1185365	542.75	543.66	543.66	OK-Schacht
WP Bahnhofstr 15	Wärmepumpe	2611001	1185362	542.31	543.02	543.02	OK-Schacht
WP Professoreistr 1	Wärmepumpe	2610966	1185333	543.33	543.66	543.66	OK-Schacht
WP Birkenweg 2	Wärmepumpe	2610909	1185291	541.32	542.15	542.15	OK-Schacht
G193	GW-Messstelle AWA	2611880	1185460	557.99		556.39	OK-Rohr

Anhang 2

Profile Rammsondierungen RS/P6/18 und RS/P7/18

Rammsondierungen 1:100

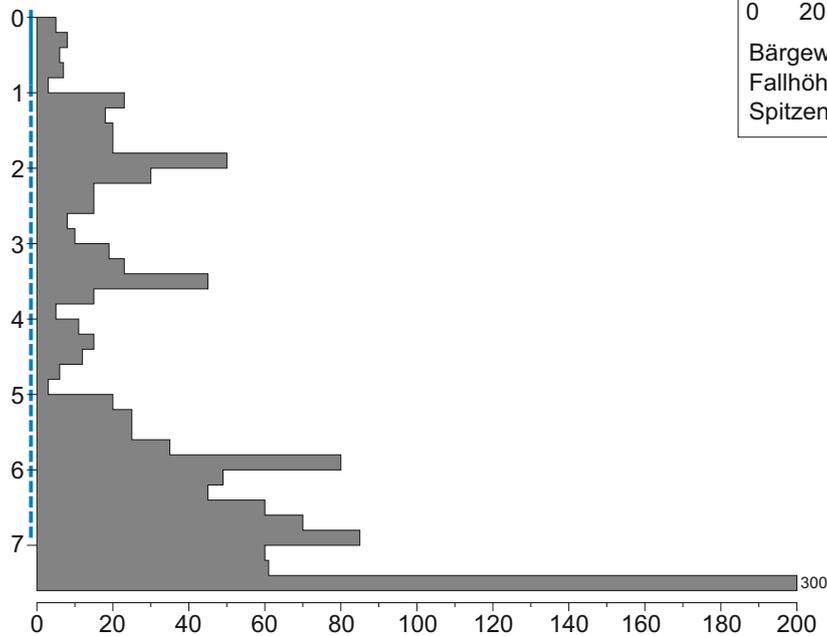
RS/6/18



Daten Rammsondierung:	
Anzahl Schläge auf 20 cm Eindringung	
0	20 40 60 80 100
Bärgewicht:	30 kg
Fallhöhe:	20 cm
Spitzenquerschnitt:	10 cm ²

RS/P7/18

GW-Spiegel
12.4.2018 ab
OK-Terrain



	Auftrags-Nr.: 10694	Anhang-Nr.: 2	Format: A4
	Datum: 9. Mai 2018	Gez.: ph	Kontr.: et
	Datei: W:\10694 WBP Chise\10_Core\Kiesen\RS_P6_P7_18.cdr		

Anhang 3
Grundwassermessungen

Grundwasserspiegelmessungen Kiesen / Oppligen

Oppligen

Datum	Messstellen Oppligen			
	RS/P7/18		VS Schacht	
	OKRohr	Kote GWSp	OKSchacht	Kote GWSp
09.02.2018			1.98	557.8
20.03.2018			2.08	557.7
25.04.2018	1.93	557.64	2.06	557.72

Kiesen

Datum	Messstellen Kiesen											
	RS/P1/13		HDM 11		Kb1		RS/P3/13		WP Birkenweg		WP Professoreistrasse	
	OKR	Kote GWSp	OKR	Kote GWSp	OKR	Kote GWSp	OKR	Kote GWSp	OKSchacht	Kote GWSp	OKSchacht	Kote GWSp
09.02.2018	4.95	533.4	9.34	534.85	7.53	539.82	4.22	545.85	7.14	535.01	8.35	535.31
20.03.2018	5.09	533.26	9.68	534.51	7.6	539.75	4.21	545.86	7.48	534.67	8.63	535.03
25.04.2018	4.68	533.67	9.52	534.67	7.55	539.8	4.22	545.85	7.28	534.87	8.47	535.19

Datum	Messstellen Kiesen				
	WP Bahnhofstrasse 15		WP Bahnhofstrasse 11		G193
	OKSchacht	Kote GWSp	OKSchacht	Kote GWSp	Kote GWSp
09.02.2018	7.54	535.48	7.63	536.03	553.29
20.03.2018	7.89	535.13	7.9	535.76	553.19
25.04.2018	7.75	535.27	7.81	535.85	553.15