

Oberingenieurkreis II

Tiefbauamt
des Kantons Bern

Wasserbauplan

Beilage 3.1.1

Gewässer	Chise	Gewässer-Nr.	458
Gemeinden	Kiesen, Oppligen, Herbligen	Projekt-Nr.	5375
Erfüllungspflichtiger	Wasserbauverband Chisebach	Plan-Nr.	5375.01
Projekt vom	20. Juni 2011	Format	A4
Revidiert	25. Oktober 2021		

Unterlage

Technischer Bericht mit Kostenvoranschlag

Wasserbauplan Chise

Auflage

Projektverfasser:

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

Wasserbauplangenehmigung:

Impressum

Projekttitlel	Wasserbauplan Chise
Projektnummer	5375
Auftraggeber	Wasserbauverband Chisebach
Projektbearbeitung	Geobau Ingenieure AG, Südstrasse 8a, 3110 Münsingen – Willy Jordi, Kulturingenieur ETH – Andreas Kubli, Geomatikingenieur FH Flussbau AG SAH, Schwarztorstrasse 7, 3007 Bern – Franziska Opferkuch, MSc Umwelting. ETH – Simone Grindat, MSc Umwelting. ETH – Annette Bachmann, MSc Geographie
Dokumentendatum	25.10.2021
Dokumententitel	5375_Technischer Bericht_Auflage.doc
Version / Verteiler	v4.0 / Auflageprojekt
Freigabe	Rolf Künzi, Flussbau AG SAH

Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	1
2	Zusammenfassung	2
2.1	Bedürfnisnachweis	2
2.2	Projektperimeter / Projektabgrenzung	2
2.3	Kurzbeschreibung der projektierten Massnahmen	3
2.4	Kosten / Kosten-Nutzen	3
2.5	Etappierung / Kurzbeschreibung Bauablauf	3
2.6	Termine	3
3	Anlass und Auftrag	4
3.1	Auftrag / Ausgangslage	4
3.2	Projektperimeter und Projektabgrenzung	4
3.3	Projektorganisation	5
3.4	Partizipation	6
3.4.1	Akteuranalyse	6
3.4.2	Partizipation und Information	6
3.5	Genehmigungsverfahren und Projektablauf	7
4	Ausgangssituation/ Ist-Zustand	8
4.1	Historische Ereignisse und Ereignischronik	8
4.2	Hochwasserschutzkonzept Chise	8
4.3	Bestehende Schutzbauten	9
4.4	Bestehende und zukünftige Nutzung / Schutzgebiete	9
4.4.1	Siedlung	9
4.4.2	Wasserkraft	10
4.4.3	Landwirtschaft	10
4.4.4	Infrastruktur / Werkleitungen	11
4.4.5	Natur und Landschaft / Schutzgebiete	11
4.4.6	Denkmalpflege	12
4.5	Charakteristik Einzugsgebiet	12
4.5.1	Hydrologie	12
4.5.2	Geologie	13
4.5.3	Hydrogeologie	13
4.6	Hochwasserszenarien	13
4.7	Geschiebe	13
4.8	Gefährdungssituation	13
4.8.1	Gefahrenkarte vor Massnahmen	13
4.9	Schwachstellenanalyse	14
4.10	Natur und Umwelt	15
4.10.1	Flora / Fauna	15
4.10.2	Ökomorphologischer Zustand	15

4.10.3	Gewässerschutz / Grundwasser	16
4.10.4	Gewässerraum	16
4.10.5	Belastete Standorte	16
4.11	Archäologie	17
4.12	Projekte Dritter	17
5	Projektannahmen	18
5.1	Schutzziele und Projektziele	18
5.2	Freibord	18
5.3	Dimensionierungsgrössen	19
5.4	Ökologische Defizite / Entwicklungspotenzial	19
5.5	Ökologische Entwicklungsziele	20
6	Schadenpotenzial / Risikoanalyse	21
7	Projektbeschreibung	22
7.1	Variantenstudie und Entscheide	22
7.2	Gemeindegebiet Kiesen, Teil 1	22
7.2.1	Ziele und Perimeter	22
7.2.2	Variantenvergleich "Eichen"	22
7.2.3	Variantenuntersuchung Jabergbrücke	27
7.2.4	Massnahmen	28
7.2.5	Landbedarf bei Haus- und Landwirtschaftsparzellen	35
7.2.6	Holzschlag	35
7.3	Gemeindegebiet Oppligen, Teil 2	35
7.3.1	Ziele und Perimeter	35
7.3.2	Massnahmen	35
7.3.3	Wasserkleinkraftwerk Huber Mechanik AG, Oppligen	36
7.4	Gemeindegebiet Herbligen, Teil 4	38
7.4.1	Ziele und Perimeter	38
7.4.2	Massnahmen	39
7.5	Hydraulische Nachweise	40
7.5.1	Teil 1	40
7.5.2	Teil 2 und 4	42
8	Kosten	44
8.1	Teil 1, Gemeindegebiet Kiesen	44
8.1.1	Kostenvoranschlag	44
8.1.2	Risikokosten	46
8.2	Teil 2, Gemeindegebiet Oppligen	47
8.2.1	Kostenvoranschlag	47
8.2.2	Risikokosten	49
8.3	Teil 4 Gemeindegebiet Herbligen	50
8.3.1	Kostenvoranschlag	50
8.3.2	Risikokosten	51
8.4	Kostenteiler	52
8.5	Finanzierung und Subventionen	52
8.5.1	Träger des Bauvorhabens	52

8.5.2	Kostenteiler Brücken	52
9	Bauablauf und Wasserhaltung	54
9.1	Etappierung	54
9.2	Beschreibung Bauvorgang	54
9.3	Erschliessung Baustelle und Installationsplätze	54
9.4	Wasserhaltung	54
10	Auswirkungen des Projekts / Massnahmen	55
10.1	Bestehende Nutzungen	55
10.1.1	Siedlung	55
10.1.2	Landwirtschaft	55
10.1.3	Infrastruktur / Werkleitungen	56
10.2	Auswirkungen auf Heimat- und Ortsbildschutz	56
10.3	Denkmalpflege	57
10.4	Landerwerb	57
10.5	Natur und Umwelt	57
10.5.1	Verfahren	57
10.5.2	Auswirkungen auf die Gewässerökologie und Fischerei	58
10.5.3	Boden	58
10.5.4	Auswirkungen auf das Grundwasser und Oberflächengewässer	58
10.5.5	Wald	58
10.5.6	Flora / Fauna	59
10.5.7	Lärm / Luft	59
10.5.8	Belastete Standorte	59
11	Unterhalt und Pflege	59
12	Verbleibende Gefahren und Risiken	60
12.1	Verhalten bei Überlast	60
12.2	Gefahrensituation und Risiken nach Massnahmen	60
12.3	Risikoreduktion / Kostenwirksamkeit	60
13	Umsetzung der verbleibenden Gefahren in die Richt- und Nutzungsplanung	61
14	Notfallplanung	61
15	Termine	61
16	Grundlagenverzeichnis	62

Anhänge

- Anhang 1 Stellungnahmen zu den Fach- und Mitberichten
- Anhang 2 Aktennotiz Nr. 4, Flussbau AG SAH, vom 31.08.2012 (Hydraulischer Nachweis)
- Anhang 3 Aktennotiz Nr. 3, Flussbau AG SAH, vom 12.04.2011
- Anhang 4 Aktennotiz Nr. 2, Flussbau AG SAH, vom 23.09.2009
- Anhang 5 Aktennotiz Nr. 1, Flussbau AG SAH, vom 13.10.2008
- Anhang 6 Protokoll und Beilage der Bereinigungssitzung
Fachbericht Denkmalpflege vom 18.7.2013
- Anhang 7 E-Mail von ViaStoria inkl. Variantenvergleich Brücke Jaberg, Kiesen
- Anhang 8 Variantenstudium Eichen in Kiesen: Präsentation
WBV Chisetal am 03.12.2018, Variantenbewertung Übersicht
- Anhang 9 Untersuchung der Flechtenflora auf bachbegleitenden Bäumen in Kiesen,
Eidg. Forschungsanstalt WSL, August 2018
- Anhang 10 Untersuchung der Flechtenflora auf bachbegleitenden Bäumen bei Oppligen und
Herbligen, Eidg. Forschungsanstalt WSL, Juni 2019
- Anhang 11 Hochwasserschutzkonzept Chise, Risikoanalyse und Kostenwirksamkeit,
Schmalz Ingenieur AG, vom 21. November 2011
- Anhang 12 Hochwasserschutzkonzept (HWSK) Chise, Aktualisierter Bericht zur Risikoanalyse
und der Kostenwirksamkeit, Flussbau AG SAH, vom 15. Mai 2020
- Anhang 13 Überprüfung der hydrologischen Grundlagen der Chise unter Berücksichtigung
realisierter und geplanter Rückhaltmassnahmen mittels gekoppelter Niederschlags-
abfluss- und 2D-Simulation, Scherrer AG, vom Juli 2021
- Anhang 14 Brücke Jabergstrasse, Gemeinde Kiesen, Kommunalen Strassenplan, Überbauungs-
ordnung Detailerschliessung, Technischer Bericht mit Kostenvoranschlag,
Geobau Ingenieure AG, vom 17. Juli 2014
- Anhang 15 Brücke Bahnhofstrasse, Gemeinde Kiesen, Kommunalen Strassenplan, Überbauungs-
ordnung Detailerschliessung, Technischer Bericht mit Kostenvoranschlag,
Geobau Ingenieure AG, vom 17. Juli 2014
- Anhang 16 Brücke Ringstrasse, Gemeinde Kiesen, Kommunalen Strassenplan, Überbauungs-
ordnung Detailerschliessung, Technischer Bericht mit Kostenvoranschlag,
Geobau Ingenieure AG, vom 17. Juli 2014
- Anhang 17 Brücke Deibergstrasse, Gemeinde Oppligen, Kommunalen Strassenplan,
Überbauungsordnung Detailerschliessung, Technischer Bericht mit Kostenvoran-
schlag, Geobau Ingenieure AG, vom 17. Juli 2014

1 Vorwort

Infolge Entscheid des Verwaltungsgerichtes des Kantons Bern muss das Bewilligungsverfahren für den WBP Hünigenmoos erneut durchgeführt werden. Unter anderem wird eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) gefordert. Der Wasserbauverband Chisebach hat daraufhin entschieden einen UVB für alle drei Wasserbaupläne (Hünigenmoos, Konolfingen und Chise) erstellen zu lassen und die drei Wasserbaupläne nochmals aufzulegen. Aus diesem Grund wurde der Wasserbauplan Chise vor der erneuten Auflage überarbeitet und aktualisiert.

Die Sägerei Schelker stellte ein Konzessionsgesuch für die bestehende Wasserkraftnutzung. Aus diesem Grund wird der Teil 3 (Rückbau bestehendes Wehr) gemäss Beschluss des WBV Chisebach nicht im vorliegenden Wasserbauplanverfahren planrechtlich sichergestellt. In der Zwischenzeit wurde das bestehende Wehr durch ein neues mit Fischaufstieg ersetzt. Das Wehr dient weiterhin der Stromerzeugung für die Sägerei. Der Wasserbauplan Chise besteht somit noch aus den Teilen 1, 2 und 4.

Im Teilgebiet 1, Kiesen, befinden sich markante, erhaltenswerte Einzelbäume entlang der Chise. Der Schutz und Erhalt des wertvollen Baumbestands ist aus ökologischer Sicht von grosser Bedeutung. Zusätzlich wurden Flechtenbestände mit roten-Listen-Arten festgestellt. Auch des Ortsbildes wegen spielen die Bäume für die Denkmalpflege eine wichtige Rolle. Im Rahmen der Überarbeitung wurde zusätzlich ein Variantenstudium "Eichen" durchgeführt.

Am 20. Juni 2021 wurden zwei der zur Erhaltung vorgesehenen Eichen Opfer eines Sturms. Aufgrund der neuen Ausgangslage wurde der betroffenen Abschnitt erneut überarbeitet und das ursprüngliche Projekt von 2013 übernommen. Auf eine Anpassung der Ökobilanz wurde in Absprache mit dem Amt für Naturförderung (ANF) verzichtet. Die beiden umgefallenen Eichen werden ersetzt.

Aus verschiedenen Gründen sollten die hydrologischen Grundlagen und die Wirkung der geplanten und realisierten Hochwasserrückhaltebecken an der Chise überprüft werden. Aus diesem Grund wurde von der Scherrer AG in der Überprüfung der hydrologischen Grundlagen der Chise (2021) die Hydrologie neu beurteilt. Die Hochwasserszenarien stützen sich auf diesen Bericht (siehe Kapitel 4.6)

In Absprache mit den Rechtsdiensten des Amtes für Gemeinde und Raumordnung (AGR) des Tiefbaumts des Kantons Bern (TBA) wurde beschlossen, die Neubauten der Brücken Ringstrasse, Bahnhofstrasse und Jabergrasse (Teil 1) sowie die Deibergstrasse (Teil 2) im Rahmen des Wasserbauplans und nicht im Rahmen von kommunalen Strassenplänen planrechtlich sicherzustellen.

Als Grundlage für diesen Bericht diente der Technische Bericht (Stand: Genehmigung) vom 30. Juli 2013. Aufbau und Struktur wurden 2019 komplett überarbeitet.

Aus der Vernehmlassung II der kantonalen Fachstellen folgten Projektänderungen.

Im September 2021 wurde der Bericht nochmals überarbeitet und aktualisiert.

2 Zusammenfassung

2.1 Bedürfnisnachweis

Aufgrund der gehäuft auftretenden Schäden an Gebäuden und Kulturen wurde unter der Federführung des kantonalen Tiefbauamtes in Absprache mit dem damaligen Chisebachausschuss das Hochwasserschutzkonzept Chise 2003 ausgearbeitet und mit dem Ziel die im Hochwasserschutz vorgesehenen Massnahmen umzusetzen, den Wasserbauverband Chisebach gegründet.

2.2 Projektperimeter / Projektabgrenzung

Der Projektperimeter des vorliegenden Wasserbauplans erstreckt sich von der Mündung in die Aare über die Siedlungsgebiete Kiesen und Oppligen bis Herbligen. Der Gewässerabschnitt lässt sich in vier Teilgebiete unterteilen (siehe Abbildung 1):

- Teil 1: Gemeinde Kiesen, Ganzes Gemeindegebiet (von der Büel-Mühle bis zur Einmündung der Chise in die Aare, inkl. Durchlässe und Brücken)
- Teil 2: Gemeinde Oppligen: Bereich Wasserkleinkraftwerk Huber AG, Oppligen (Wasserkraftrecht Nr. 30083 an der Chise)
- Teil 3: Gemeinde Herbligen: Bereich Wasserkleinkraftwerk Sägerei Schelker AG, Herbligen. Die Massnahmen dieses Abschnittes werden im Rahmen dieses Projekts nicht planrechtlich sichergestellt (Begründung siehe Kapitel 3.1).
- Teil 4: Gemeinde Herbligen ca. 450 m ab Gemeindegrenze Herbligen / Oberdiessbach in Richtung Mehrzweckgebäude Herbligen.

In Absprache mit den Rechtsdiensten des Amtes für Gemeinde und Raumordnung (AGR) des Tiefbauamts des Kantons Bern (TBA) wurde beschlossen, die Neubauten der Brücken Ringstrasse, Bahnhofstrasse und Jabergstrasse (Teil 1) sowie die Deibergstrasse (Teil 2) im Rahmen des Wasserbauplans und nicht im Rahmen von kommunalen Strassenplänen planrechtlich sicherzustellen.

Folgende Drittprojekte sind nicht Bestandteil des vorliegenden Wasserbauplans:

- Das Teilstück Bachmätteli im Teil 1, Kiesen, von der Schmitzenstrasse bis ca. 70 m unterhalb der Brücke Bernstrasse, wurde vorgezogen und als Wasserbaubewilligung separat aufgelegt. Dringend erforderliche Sanierungsmassnahmen im Bereich der Uferschutzmauern und der Liegenschaft Steiner-Bertschi Peter (Parzelle 789) waren Auslöser für die vorzeitige Ausführung. Die Bauarbeiten wurden im Jahr 2020 ausgeführt und abgeschlossen.
- Für den Neubau der Brücke der Kantonsstrasse wurde ein separater Strassenplan genehmigt (Drittprojekt). Das Projekt wurde zusammen mit dem vorgezogenen Teilstück Bachmätteli im Jahr 2020 realisiert. Bauherr war der Kanton Bern (Oberingenieurkreis II) und die Kosten werden zu 100 % vom Kanton getragen.
- Die Mündung der Chise (Aare bis Autobahnbrücke) wird durch das Projekt Hochwasserschutz Thun-Bern, Teilprojekt Kiesen, bearbeitet.

Das vorliegende Projekt wird im Rahmen eines Wasserbauplanverfahrens planrechtlich sichergestellt.

2.3 Kurzbeschreibung der projektierten Massnahmen

In Kiesen wird das Gerinne der Chise, zur schadlosen Ableitung des Bemessungsabflusses, auf der gesamten Ausbaustrecke tiefergelegt und verbreitert. Die neue Bachsohle liegt im Schnitt ca. 70 cm tiefer als die bestehende. Die Sohle wird auf der ganzen Länge mit ca. 30 cm hohen Blockschwellen strukturiert. Dort wo Platz vorhanden ist (Landwirtschaftszone), werden flache Böschungen erstellt. Im bewohnten Gebiet werden die bestehenden Ufermauern durch neue Winkelstützmauern ersetzt. In diesen Abschnitten beträgt die Breite der Chise neu ca. 5.50 m. Die bestehenden Brücken werden ersetzt oder angepasst.

Im Gebiet Kiesen (Teil 2) wird die Sohle der Chise verbreitert und die Böschungen abgeflacht. Das Wehr der Huber Mechanik AG (Fischbarriere) wird abgebrochen. Die Sohle wird gleichmässig und mit ca. 30 cm hohen Blockschwellen erstellt. Die Deibergbrücke wird durch eine neue Brücke mit einem grösseren Durchflussquerschnitt ersetzt. Im Bereich der Gebäude wird eine neue Ufermauer (Winkelstützmauer) gebaut.

In Herbligen (Teil 4) wird die baufällige Ufermauer abgebrochen und das Ufer neu mit Natursteinblöcken gesichert. Die bestehenden Abstürze werden abgebrochen und die Sohle mit ca. 30 - 40 cm hohen Blockschwellen gestaltet.

Mit der Umsetzung der vorgeschlagenen Massnahmen kann die Gefährdungssituation in den Siedlungsgebieten massgeblich reduziert werden. Durch die ökologische Ausgestaltung des Gerinnes können sich Habitate für die aquatische und terrestrische Fauna und Flora ausbilden.

2.4 Kosten / Kosten-Nutzen

Die Gesamtkosten (Kostenvoranschlag +/- 10 %) der drei Teilprojekte Kiesen, Oppligen und Herbligen inkl. den Brückenneubauten belaufen sich auf rund 15.910 Mio. CHF inkl. MWST. Die Hochwasserschutzmassnahmen weisen ein positives Nutzen-Kosten Verhältnis grösser 1 auf. Finanziert wird der WBP durch Bund, Kanton (voraussichtlich rund 60 - 80 %) und dem Wasserbauverband (restliche 20 – 40 %).

2.5 Etappierung / Kurzbeschreibung Bauablauf

Generell werden Gewässer gegen die Fliessrichtung (aufwärts) ausgebaut. Somit werden die Bauarbeiten oberhalb der Autobahnbrücke (A6) beginnen. Eine detaillierte Etappierung der Bauarbeiten wurde noch nicht festgelegt.

2.6 Termine

Die öffentliche Auflage erfolgt im Herbst 2021.

3 Anlass und Auftrag

3.1 Auftrag / Ausgangslage

Aufgrund der gehäuft auftretenden Schäden an Gebäuden und Kulturen wurde unter der Federführung des kantonalen Tiefbauamtes in Absprache mit dem damaligen Chisebachausschuss das Hochwasserschutzkonzept Chise 2003 ausgearbeitet und mit dem Ziel die im Hochwasserschutz vorgesehenen Massnahmen umzusetzen, den Wasserbauverband Chisebach gegründet.

Die Verbandsgemeinden verpflichteten sich darin, die im Hochwasserschutzkonzept vorgesehenen Massnahmen zum Hochwasserschutz und zur ökologischen Aufwertung umzusetzen. Die planrechtliche Sicherstellung der vorgesehenen Massnahmen des Gesamtkonzepts erfolgt im Rahmen von 4 Wasserbauplanverfahren:

- WBP Groggenmoos (bereits realisiert)
- WBP Hünigenmoos
- WBP Konolfingen
- WBP Chise

Wobei eine gemeinsame Auflage im Herbst 2021 für die zwei Wasserbaupläne (WBP) Konolfingen und Kiesen erfolgt.

Im Gebiet von Kiesen, Oppligen und Herbligen weist die Kiese eine ungenügende Abflusskapazität auf. Die dadurch entstehenden Überflutungen gefährden Siedlungsgebiet und landwirtschaftlich genutztes Land. Zudem sind zahlreiche Abstürze vorhanden, welche ein Hindernis für die Fischwanderung darstellen.

Im September 2007 erteilte die Region Kiesental (Chisebachausschuss) der Geobau Ingenieure AG den Auftrag, den Wasserbauplan Kiesen auszuarbeiten.

Infolge Entscheid des Verwaltungsgerichtes des Kantons Bern muss das Bewilligungsverfahren für den WBP Hünigenmoos erneut durchgeführt werden. Unter anderem wird eine UVP gefordert. Der Wasserbauverband Chisebach hat daraufhin entschieden einen UVB für alle drei Wasserbaupläne (Hünigenmoos, Konolfingen und Chise) erstellen zu lassen und die drei Wasserbaupläne nochmals aufzulegen.

Im Mai 2018 beauftragte der Wasserbauverband Chisebach die Geobau Ingenieure AG den Wasserbauplan für eine erneute Auflage zu überarbeiten und zu aktualisieren.

Die Sägerei Schelker stellte ein Konzessionsgesuch für die bestehende Wasserkraftnutzung. Aus diesem Grund wird Teil 3 (Rückbau bestehendes Wehr) gemäss Beschluss des WBV Chisebach nicht im vorliegenden Wasserbauplanverfahren planrechtlich sichergestellt. In der Zwischenzeit wurde das bestehende Wehr durch ein neues mit Fischaufstieg ersetzt. Das Wehr dient weiterhin der Stromerzeugung für die Sägerei. Der Wasserbauplan Chise besteht somit noch aus den Teilgebieten 1, 2 und 4.

3.2 Projektperimeter und Projektabgrenzung

Der Projektperimeter des vorliegenden Wasserbauplans erstreckt sich von der Mündung in die Aare über die Siedlungsgebiete Kiesen und Oppligen bis Herbligen. Der Gewässerabschnitt lässt sich in drei Teilgebiete unterteilen (siehe Abbildung 1):

- Teil 1: Gemeinde Kiesen, ganzes Gemeindegebiet
(von der Schmittenbrücke bis zur Einmündung der Chise in die Aare, inkl. Durchlässe und Brücken, wobei der oberste Abschnitt bis ca. 70 m unterhalb der Kantonsstrassenbrücke bereits 2020 ausgeführt wurde)
 - Abgrenzung zum Projekt Hochwasserschutz Thun-Bern, Teilprojekt Kiesen: Einmündung in Aare bis Brücke Autobahn A6
 - Perimeter Strassenplan Brücke Kantonsstrasse: Neue Kantonsbrücke inkl. Flügelmauern (ca. 10 m bachaufwärts)
- Teil 2: Gemeinde Oppligen: Bereich Wasserkleinkraftwerk Huber AG, Oppligen (Wasserkraftrecht Nr. 30083 an der Chise) inkl. Neubau Brücke Deibergstrasse.

- Teil 4: Gemeinde Herbligen: ca. 450 m ab Gemeindegrenze Herbligen / Oberdiessbach in Richtung Mehrzweckgebäude Herbligen.

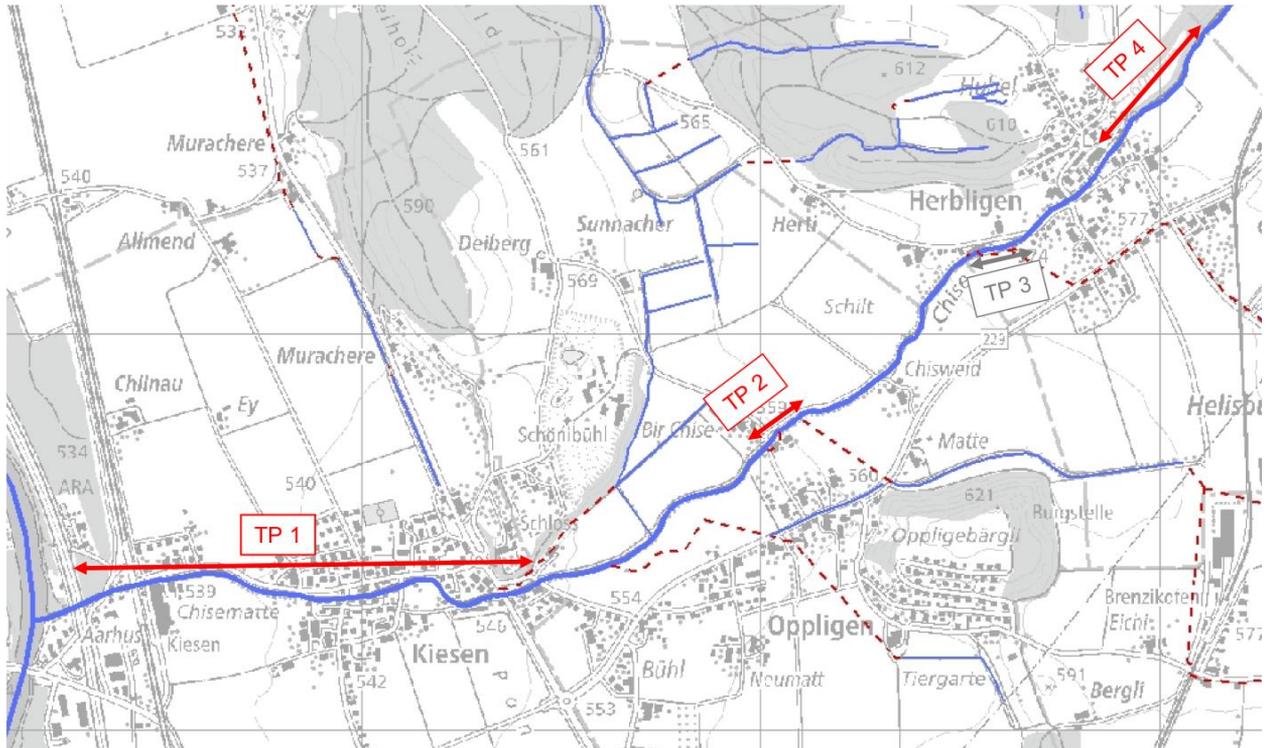


Abbildung 1: Übersicht mit Projektperimeter (Quelle: Geoportal des Kantons Bern, 21.11.18)

Im vorliegenden Projekt sind keine Massnahmen im Bereich der Seitenbäche enthalten.

3.3 Projektorganisation

Die Projektorganisation besteht aus folgenden Akteuren:

Auftraggeberin:	Wasserbauverband (WBV) Chisebach (Vorstand, Abgeordnetenversammlung, Verbandsgemeinden)
Gesamtprojektausschuss (GPA):	Kommission Massnahmen HWSK Chise bestehend aus: Präsident des WBV: Daniel Hodel Geschäftsführer des WBV: Hans Schäfer Gesamtprojektleiter: Rolf Künzi, Flussbau AG SAH Kantonale Fachstellen: Adrian Fahrni (OIK II), bei Bedarf FI, ANF PL Projektverfasser: Andreas Kubli, Geobau Ingenieure AG
Projektverfasser:	Geobau Ingenieure AG, Münsingen
Hydraulische Modellierungen:	Flussbau AG SAH, Bern

3.4 Partizipation

3.4.1 Akteuranalyse

Der Wasserbauverband Chisebach spielt als Trägerin des Projekts die zentrale Rolle, wobei die betroffenen Gemeinden vertreten sind.

Zusätzlich in die Projektierung mit einbezogen sind von Seiten der amtlichen Fachstellen:

- UVEK, Bundesamt für Umwelt BAFU
- Obergerienieurkreis II, Tiefbauamt des Kantons Bern
- LANAT, Fischereiinspektorat FI
- LANAT, Amt für Naturförderung ANF
- LANAT, Abteilung Strukturverbesserungen und Produktion ASP
- AWA, Abteilung Grundwasser
- KAWA, Waldabteilung 4, Emmental
- AGR, Amt für Gemeinden und Raumordnung
- ADB, Archäologischer Dienst des Kantons Bern
- KDB, Amt für Kultur, Denkmalpflege

Weitere:

- SBB AG, Immobilien, Immobilienrechte
- Via Storia, Zentrum für Verkehrsgeschichte

Wichtige Akteure sind die direkt betroffenen privaten Grundeigentümer, die Gemeinden und der Kanton Bern aufgrund der durch die Umsetzung des Gerinneausbaus und Anpassung der Brücken benötigten Landerwerbs innerhalb des Projektperimeters.

Weiter sind die BKW, Swisscom, ARA Unteres Kiesental, Gasverbund Mittelland GVM und die Gemeinden als Infrastruktur- und Werkeigentümer involviert.

3.4.2 Partizipation und Information

Während der gesamten Erarbeitungsphase des Wasserbauplans wurden alle massgebenden Akteure in die Entscheidungsprozesse einbezogen.

Für die Erarbeitung des Hochwasserschutzkonzepts (HWSK) Chise wurden während 2000 bis 2003 informiert:

- Chisebach-Ausschuss der Region Kiesental
- Behördenvertreter der betroffenen Gemeinden

Der Wasserbauverband Chisebach (WBV) übernahm die Koordination und Information der Akteure.

Im Rahmen des Wasserbauplanverfahrens Chise fanden folgende Partizipationsaktivitäten statt:

- Orientierung der am stärksten betroffenen Grundeigentümer im Rahmen der öffentlichen Mitwirkung vom 08.04.2010 um 18.30 Uhr
- Öffentliche Orientierungsveranstaltung am 08.04.2010 im Rahmen der öffentlichen Mitwirkung
- Sprechstunden mit Fachleuten von Kanton, Wasserbauverband und Projektverfasser am 28. August und 29. August 2013 jeweils von 19.00 bis 21.00 Uhr.

3.5 Genehmigungsverfahren und Projektablauf

Das vorliegende Projekt wird im Rahmen eines Wasserbauplanverfahrens genehmigt. Mit der Genehmigung werden sämtliche erforderliche Nebenbewilligungen geregelt und für die Bauausführung sind keine weiteren Bewilligungen erforderlich. Weiter bietet das Plangenehmigungsverfahren die Möglichkeit bei Bedarf vom Rechtstitel der Enteignung Gebrauch zu machen.

Öffentliche Mitwirkung:

Während der öffentlichen Mitwirkung vom 12. April bis 11. Mai 2010 wurde die Öffentlichkeit eingeladen sich zum vorliegenden Hochwasserschutzprojekt einzubringen. Die Eingaben und Stellungnahmen wurden im beigelegten Mitwirkungsbericht (Beilage 3.1.4) des Dossiers Wasserbauplan) dokumentiert und beantwortet.

Vorprüfung:

Nach der öffentlichen Mitwirkung folgte die Vorprüfung des Projekts durch die betroffenen Amts- und Fachstellen des Kantons Bern mit der Leitverfügung vom Oberingenieurkreis II vom 21. Juli 2011. Amts- und Fachberichte sind eingegangen und im Anhang 1 zusammengefasst.

Planauflageverfahren bei Amts- und Fachstellen:

Nach Einarbeitung berechtigter Forderungen aus Mitwirkung und Vorprüfung folgte das Planauflageverfahren bei den Amts- und Fachstellen (März 2013). Siehe Stellungnahme zu den Fach- und Mitberichten, Anhang 1.

Publikation und öffentliche Auflage:

Die Gemeinden Kiesen, Oppligen und Herbligen gaben das Projekt für die öffentliche Auflage während 30 Tagen frei (16.08. – 16.09.2013). Gleichzeitig erfolgte die Auflage der verschiedenen Überbauungsordnungen. Vom 9.10. bis 8.11.2013 wurde der Wasserbauplan auf der Gemeindeverwaltung Kiesen nochmals öffentlich aufgelegt.

In dieser Phase konnten Betroffene gegen das geplante Vorhaben Einsprache erheben. Mehrere Einsprachen sind eingetroffen, wobei für 9 Einsprachen Projektänderungen erfolgten, welche im Bericht «Planänderung infolge Einsprachen» (Beilage 3.1.5) enthalten sind.

Nach der Projektüberarbeitung fand anfangs 2019 eine erneute Vernehmlassung der kantonalen Fachstellen statt. Der Vernehmlassungsbericht ist Teil der Dossiers für die öffentlichen Auflagen. Die öffentliche Auflage des WBP Chise ist für Herbst 2021 vorgesehen.

Die nicht zurückgezogenen Einsprachen bleiben für die 2. Projektauflage auch ohne Eingabe der Verfasser weiterhin gültig. D.h. sie werden im Rahmen der Projektgenehmigung als rechtskräftige Einsprachen gewertet.

Plangenehmigung und Finanzbeschlüsse:

Aufgrund der Ergebnisse des Planauflageverfahrens der öffentlichen Auflage ist das Projekt allenfalls nochmals anzupassen. Nach diesen Anpassungen erfolgt die Plangenehmigung durch das Tiefbauamt des Kantons Bern (TBA) und die Finanzbeschlüsse des Wasserbauverbands (WBV), Kanton und Bund.

4 Ausgangssituation/ Ist-Zustand

4.1 Historische Ereignisse und Ereignischronik

Die bekannten historischen Hochwasserereignisse entlang der Chise sind in Abbildung 2 dargestellt. Beim Hochwasserereignis vom 10.07.1977 waren sämtliche Gemeinden entlang der Chise von Überflutungen betroffen. Dies bildete den Auslöser für die betroffenen Gemeinden im Chisental Hochwasserschutzmassnahmen zu planen.

Weitere Hochwasserereignisse zwischen 1980 und 2008 haben zu Überflutungen im Dorfgebiet der Gemeinde Kiesen geführt (Quelle: Ereigniskataster des Kantons Bern, Geoportal Kanton Bern, 23.11.2018).

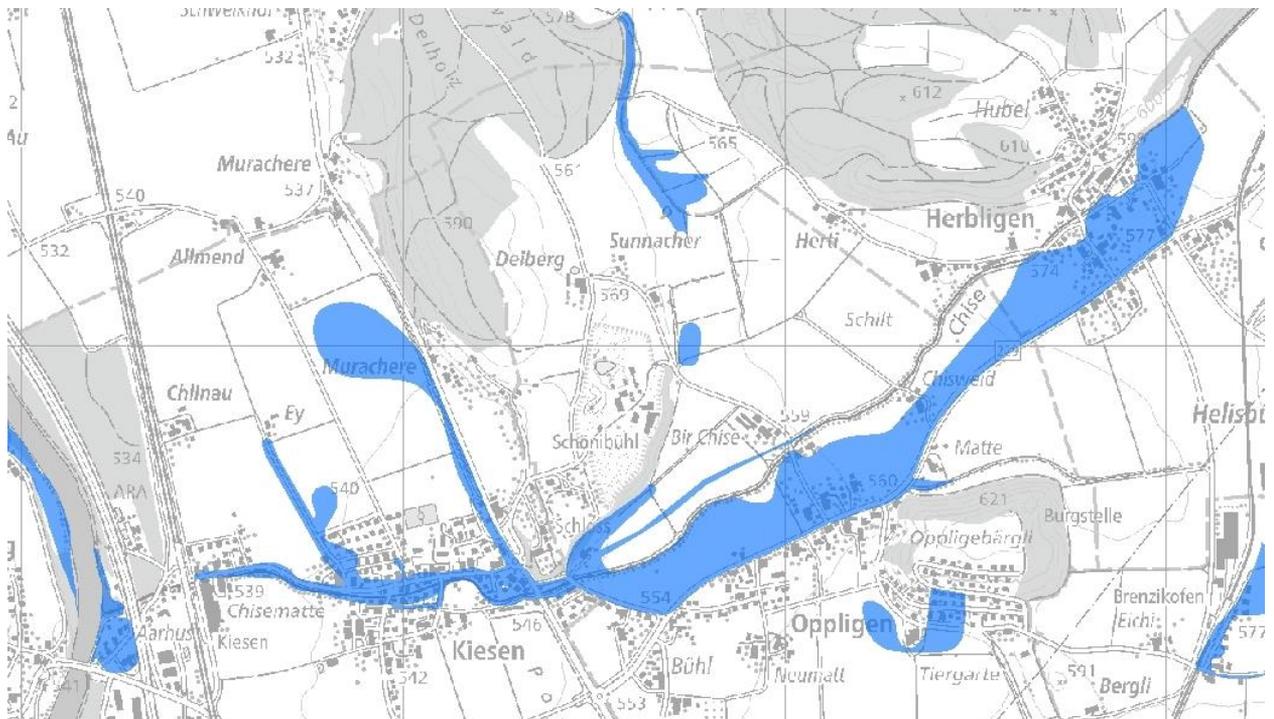


Abbildung 2: Überflutungsflächen bekannter historischer Ereignisse (Quelle: Geoportal des Kantons Bern, 23.11.18)

4.2 Hochwasserschutzkonzept Chise

Im Auftrag des Tiefbauamtes des Kantons Bern und aufgrund der neuen gesetzlichen Grundlagen und Richtlinien wurde ab 2000 bis 2003 das Hochwasserschutzkonzept Chise durch Scherrer AG, Schmalz Ingenieur AG, Beffa AG und Naturaqua PBK (siehe 16 Grundlagenverzeichnis) erarbeitet. Ziel dieses Konzepts war es; neue und zeitgemässe Lösungsansätze zur Hochwasserschutzproblematik im Chisental zu erarbeiten als Grundlage für die etappierte planrechtliche Sicherstellung und Umsetzung der Chise.

Parallel zum WBP Chise wurden weitere Wasserbaupläne erarbeitet: Der WBP Groggenmoos wurde bereits realisiert, die WBP Hünigenmoos und Konolfingen werden zur Zeit ebenfalls überarbeitet. Der WBP Konolfingen wird gleichzeitig mit dem WBP Chise öffentlich aufgelegt.

4.3 Bestehende Schutzbauten

Innerhalb des Perimeters befinden sich keine Geschiebesammler oder Schwemmholz-Rechen. Im Teil 4, Herbligen befindet sich ein Hochwasserschutzdamm (siehe 7.4.1).

Das bestehende Wehr der Huber Mechanik AG im Teil 2, Oppligen, wird nicht weiter betrieben und wird im Rahmen der Bauarbeiten abgebrochen (siehe 4.4.2 und 7.3.2).

Die durch die angrenzenden Nutzungen bedingten Ufermauern sind teilweise in einem sehr schlechten Zustand.

4.4 Bestehende und zukünftige Nutzung / Schutzgebiete

Durch die bestehenden Nutzungen entlang der Chise zwischen Herbligen bis zur Mündung in die Aare ist der Raum, welcher für das Gewässer zur Verfügung steht, stark reduziert.

4.4.1 Siedlung

Die 3 Teile liegen im Kiesental, in den drei Gemeinden Kiesen, Oppligen und Herbligen.

Das Kiesental ist geprägt durch eine abwechslungsreiche Natur, Nebelfreiheit und die Nähe zum Emmental und zu den Berner Alpen. Mit gut ausgebauten öffentlichen Verkehrsmitteln sind Bern, Thun, Burgdorf und Langnau in 20 Minuten erreichbar.

Die Chise verläuft mittig durch die Siedlungsgebiete von Herbligen und Kiesen. Dabei kommen viele Gebäude (Gewerbebauten und Wohnhäuser) innerhalb des Gewässerraums (Besitzstandsgarantie) zu liegen wie in Abbildung 3 für Herbligen und in Abbildung 4 für Oppligen und Kiesen ersichtlich.

- Der Teil 1 liegt ausschliesslich im Dorf Kiesen. Vorwiegend Einfamilienhäuser säumen das Ufer der Chise. Gärten, Terrassen, Strassen und Wege stossen meist direkt an die Ufermauern.
- Die Chise im Teil 2 ist geprägt durch das Wehr des Wasserkleinkraftwerks Huber.
- Die Wehranlage im Teil 4 (Mühle Rudolf Scheidegger) wurde bereits früher abgebrochen. Einige alte Mauern und Sperren sind noch erhalten.

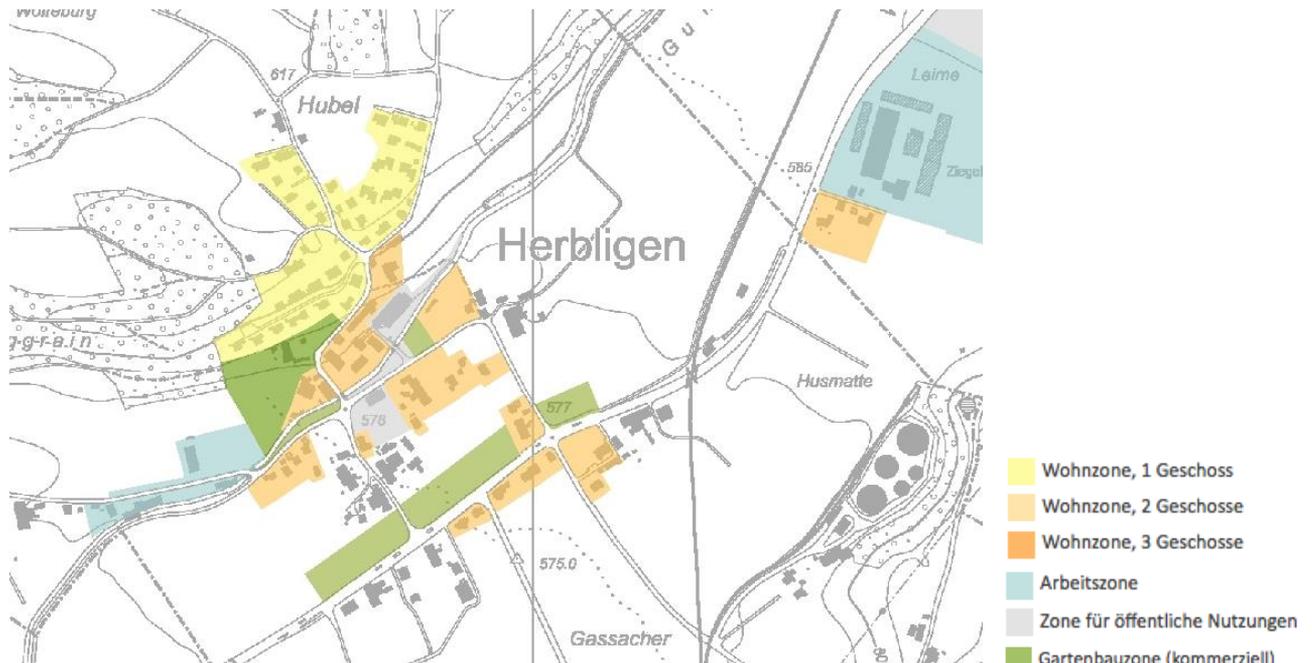


Abbildung 3: Übersichtszonenplan Herbligen (Quelle: Geoportal des Kantons Bern, 04.12.18)

4.4.4 Infrastruktur / Werkleitungen

Die Uferbereiche der Chise sind teilweise durch parallel verlaufende Infrastrukturanlagen eingeschränkt (Strassen, Werkleitungen). Andererseits verlaufen zahlreiche Brücken (Strassen, Zufahrten, Fussgängerstege, SBB-Brücke) über das Gewässer. Flussabwärts des Siedlungsgebiets von Kiesen verläuft zudem die Brücke der Autobahn A6.

Teil 1, Kiesen:

Im Bereich der bestehenden Brücken und Stege queren diverse Leitungen der BKW und Swisscom die Chise. Im Gebiet Chisematte verläuft eine BKW-Leitung innerhalb des Gewässerraums parallel zur Chise.

In der Chisematte quert eine Gasleitung vom Gasverbund Mittelland AG (GVM) die Chise. Während den Bauarbeiten müssen die vorgeschriebenen Sicherheitsmassnahmen eingehalten werden.

Unterhalb der Jabergbrücke führt eine Abwasserleitung (Verbandskanal, NW 800 mm) unter der Chise durch (zwischen QP 56 und 57). Im Bereich der Fenaco unterquert eine Abwasserleitung NW 300 mm die Chise. Eine weitere Abwasserleitung (NW 600 mm) quert die Chise im Bereich von QP 31. Zwischen QP 14 und 15 führt eine Abwasserleitung NW 350 unter der Chise durch.

Zudem queren Trinkwasserleitungen an mehreren Stellen die Chise.

Die bestehenden Leitungen sind im Werkleitungsplan, sofern sie im Leitungskataster erfasst sind, dargestellt (Beilage 3.5.1, Plan-Nr.: 5375-18).

Teil 2, Oppligen:

Über die bestehende Deibergbrücke verlaufen zwei Leitungen der BKW. Unterhalb der Deibergbrücke unterquert zudem eine Trinkwasser-Hauptleitung die Chise.

Die bestehenden Leitungen sind im Werkleitungsplan, sofern sie im Leitungskataster erfasst sind, dargestellt (Beilage 3.5.2, Plan-Nr.: 5375-25).

Teil 4, Herbligen:

In diesem Gebiet befinden sich keine bekannten Werkleitungen innerhalb des Projektperimeters.

4.4.5 Natur und Landschaft / Schutzgebiete

Es liegen grösstenteils keine nationalen, kantonalen oder regionalen Naturschutzgebiete oder Naturinventare im Perimeter (vergleiche Abbildung 6). Zwischen der Eisenbahnlinie SBB und der Nationalstrasse A6 ist nördlich der Chise das Waldstück im kantonalen Waldnaturinventar verzeichnet. Flussabwärts der Nationalstrasse liegt die Chise im Perimeter der Aare, welche ein kantonales Naturschutzgebiet (Aarelandschaft Thun-Bern) ist.

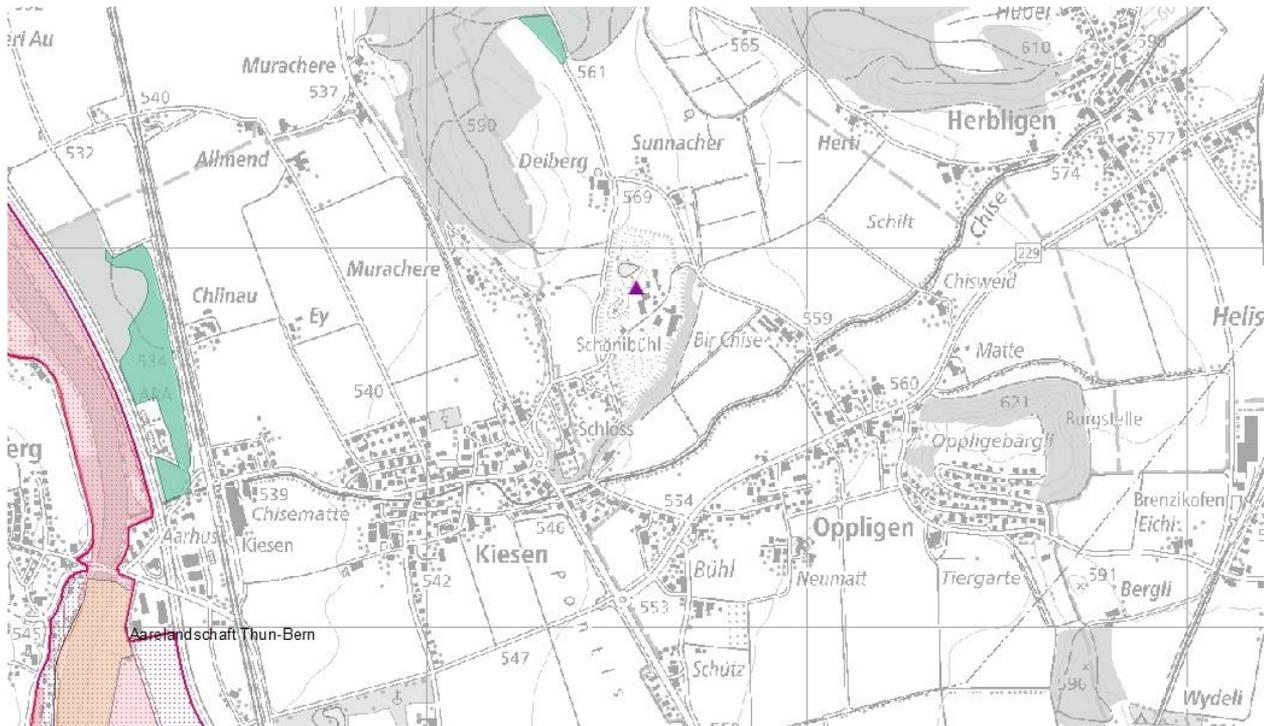


Abbildung 6: Naturschutzkarte mit Waldnaturinventar (grün) und BLN-Inventar (rot gepunktet) (Quelle: Geoportal des Kantons Bern, 04.12.18)

4.4.6 Denkmalpflege

Die im Projektperimeter liegenden Dörfer sind im Inventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz enthalten: Herbligen und Kiesen als Dorf von regionaler Bedeutung, Oppligen als Dorf von lokaler Bedeutung.

Folgende Objekte sind im Bauinventar gemäss Amt für Kultur und Denkmalpflege enthalten:

- Oppligen: Deibergstrasse 2 (Wohn- und Gewerbehäuser)
- Kiesen: Bahnhofstrasse 11 (ehemaliges Schulhaus), Ringstrasse 2 (Villa von 1917), Bernstrasse 1 (Wohnhaus von 1914), Bernstrasse 3 (Wohnstock) sowie die Jabergbrücke

4.5 Charakteristik Einzugsgebiet

Die Chise entspringt bei einer Quelle bei Oberhofen (Gemeinde Bowil) und ist bis zur Mündung in die Aare 16 km lang. Das Einzugsgebiet der Chise bei der Mündung in die Aare umfasst eine Fläche von 71 km², darin sind die Teileinzugsgebiete der grösseren Zuflüsse (Dürrbach, Schwändigraben, Zäzibach, Bärbach, Mühlebach, Hünigenbach, Diessbach) berücksichtigt. Die Charakteristik des Einzugsgebietes ist im Hochwasserschutzkonzept Chise (2003) und in der Überprüfung der hydrologischen Grundlagen der Chise (2021) im Detail beschrieben. Für die Hochwasserberechnung ist sie von zentraler Bedeutung.

4.5.1 Hydrologie

Die folgenden hydrologischen Grundlagen wurden für das HWSK Chise verwendet:

- Entstehung, Ablauf und Grösse seltener Hochwasser an der Chise (IHW / Horat & Scherrer AG, 1999).
- Hydrologische Grundlagen zum HWSK Chisebach (Scherrer AG, April 2002).
- Auswirkungen von Klimaänderungen auf den Abfluss der Chise (-Seitenbäche) (Scherrer AG, 2002)

Aus verschiedenen Gründen sollten die hydrologischen Grundlagen und die Wirkung der geplanten und realisierten Hochwasserrückhaltebecken an der Chise überprüft werden. Aus diesem Grund wurde von der Scherrer AG in der Überprüfung der hydrologischen Grundlagen der Chise (2021) die Hydrologie neu beurteilt. Die Hochwasserszenarien stützen sich auf diesen Bericht (siehe Kapitel 4.6).

4.5.2 Geologie

Die geologische Situation des Einzugsgebiets wird im Bericht von Kellerhals + Häfeli AG (Bern, 2009) erläutert.

Die Chise ab Herbligen durchläuft grösstenteils alluviale Ablagerungen entlang der Aare nach Rückgang der Gletscher. Das Gerinne wird eingeengt durch Bachschuttkegeln von Zuflüssen.

4.5.3 Hydrogeologie

Die Grundwassersituation wurde anhand von Grundwasserspiegelmessungen in bestehenden Messstellen sowie einem neu erstellten Piezometer im Bericht von Kellerhals + Häfeli AG, 2018 dokumentiert (siehe Beilage 3.1.3).

4.6 Hochwasserszenarien

Die bisherigen Hochwasserabflüsse wurden aus dem HWSK Chise (Hydraulische Modellierung, Beffa 2003) entnommen. Aufgrund der Überprüfung der Scherrer AG im Jahr 2021 wurden die neuen Hochwasserszenarien aus der aktuellen Studie übernommen. Die Studie schlägt für jedes Szenario und jeden Standort eine Bandbreite an Abflüssen vor. Für den vorliegenden WBP wurde jeweils der ungerundete Mittelwert berücksichtigt. Die Hochwasserszenarien für HQ₃₀, HQ₁₀₀, HQ₃₀₀ und EQ für den Prognosezustand b) (inkl. umgesetztem Hünigenmoos) aus den neuen hydrologischen Grundlagen der Scherrer AG (2021) sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Hochwasserszenarien (nach Realisierung Groggenmoos / Hünigenmoos) aus Scherrer (2021)

	HQ ₃₀	HQ ₁₀₀	HQ ₃₀₀	HQ ₁₀₀₀
Chise in Herbligen	24.5 m ³ /s	30.5 m ³ /s	39.5 m ³ /s	97.5 m ³ /s
Chise in Oppligen	25.5 m ³ /s	32.5 m ³ /s	62.5 m ³ /s	125 m ³ /s
Chise in Kiesen	26.5 m ³ /s	33.5 m ³ /s	42 m ³ /s	102.5 m ³ /s

4.7 Geschiebe

Es gelangt zur Zeit von den Seitenbächen kaum Grobmaterial in die Chise, da Kiessammler vorhanden sind oder die erforderliche Schleppkraft im untersten Abschnitt (Mündung zur Chise) fehlt (gemäss HSWK Chise, Scherrer AG et al 2003). Weitere Geschiebequellen entlang der Chise durch steilere Ufer und somit Seitenerosion sind im Projektperimeter ab Herbligen kaum vorhanden.

Der Geschiebehaushalt wurde in einer separaten Studie untersucht. Gemäss Geschiebehaushaltstudie sind im Projektperimeter keine Sanierungsmassnahmen notwendig.

4.8 Gefährdungssituation

4.8.1 Gefahrenkarte vor Massnahmen

Die Gefahrenkarte vor Massnahmen zeigt die Hochwassersituation vor der Umsetzung der Wasserbaupläne Hünigenmoos, Konolfingen und Chise sowie das Wasserbauprojekt Bachmätteli und ist im HWSK Chise enthalten (Scherrer AG et al, 2003). Ein Auszug ist in Abbildung 7 ersichtlich.

Eine erhebliche Gefährdung ist nur im unmittelbaren Bereich des Gerinnes der Chise zu erwarten. Gebiete mit mittlerer Gefährdung befinden sich im Siedlungsgebiet von Herbligen und Kiesen. Landwirtschaftliche Gebiete werden teilweise durch häufige Ereignisse grossflächig überflutet.

In den letzten 16 Jahren wurden neue Erkenntnisse zu Naturgefahren gewonnen und methodisch ergaben sich gewichtige Veränderungen. Momentan werden die Intensitätskarten, resp. Gefahrenkarte Wasser unter Berücksichtigung dieser Veränderungen gegenüber der Bearbeitung von 2003 überarbeitet. Die bisherige Gefahrenkarte berücksichtigt nicht alle Schwachstellen entlang der Chise und weist zu geringe Gefahrenflächen aus. Damit wird das Risiko im Ist-Zustand unterschätzt.

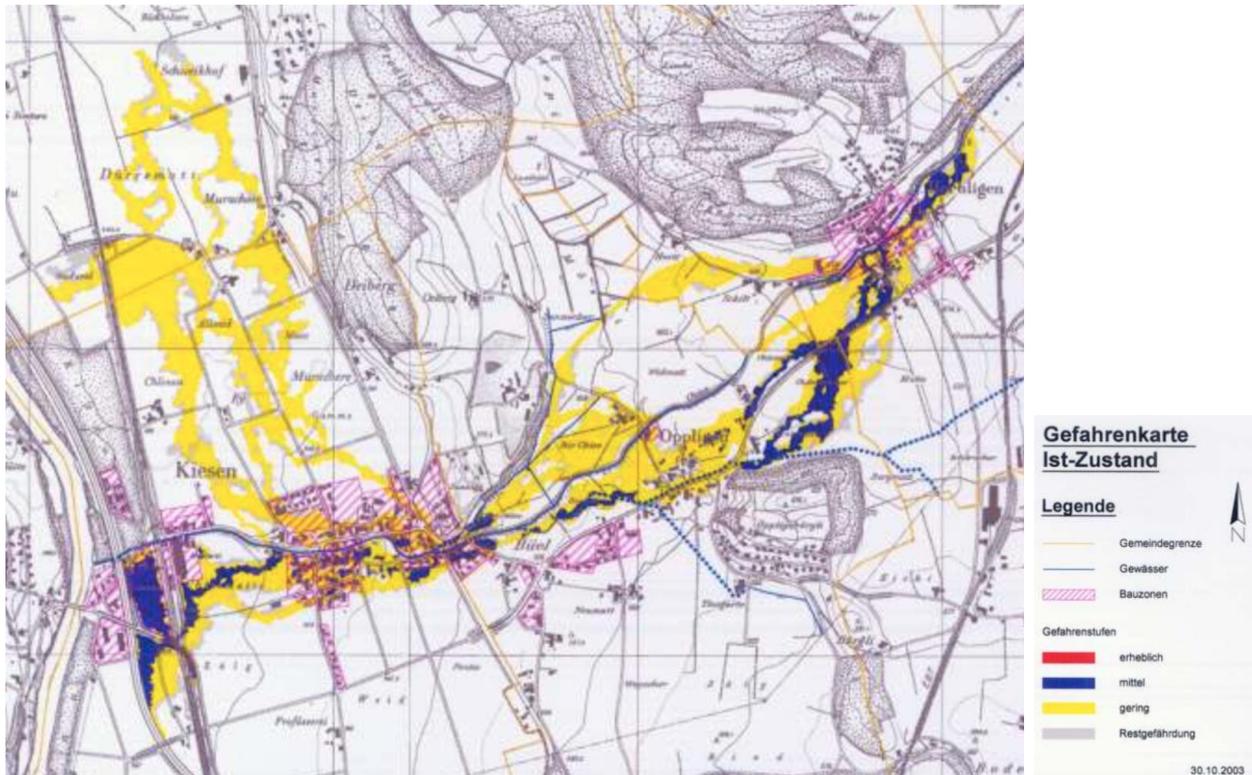


Abbildung 7: Gefahrenkarte vor Massnahmen (Scherrer AG, 2003)

4.9 Schwachstellenanalyse

Die Schwachstellenanalyse erfolgte aufgrund des Ist - Zustands (Querprofile, Längenprofil) durch die Flussbau AG. Mittels Staukurvenrechnung in den Teilgebieten 1, 2 und 4 wurden die Schwachstellen für die vordefinierten Bemessungsabflüsse gemäss der Überprüfung der hydrologischen Grundlagen der Chise von der Scherrer AG (2021) berechnet. Die detaillierte Zusammenstellung inkl. Szenarien und Resultate der Schwachstellenanalyse ist in Anhang 5 (Flussbau AG, 2008) ersichtlich.

Zusammenfassend wurde folgendes festgehalten:

- Kiesen:
 - o Abflusskapazität ist generell zu klein und es ist mit Ausuferungen zu rechnen.
 - o Die Abflusskapazitäten der Brücken sind durchgehend zu klein.
- Oppligen:
 - o Das Wehr bei km 0.18 (Querprofil 6a) führt bei einem $Q = 32.5 \text{ m}^3/\text{s}$ zu Rückstau und es muss mit einem Wasseraustritt gerechnet werden.
 - o Bei der Bogenbrücke Deibergstrasse muss bei einem $Q = 32.5 \text{ m}^3/\text{s}$ mit Verklausungen gerechnet werden.
- Herbligen:
 - o Oberhalb der Sperrentreppe ist linksufrig mit Wasseraustritten zu rechnen.

4.10 Natur und Umwelt

4.10.1 Flora / Fauna

Erhebungen über die Flora und Fauna in den einzelnen Teilgebieten können dem UVB entnommen werden (siehe Beilage 3.1.2).

Lediglich innerhalb der Landwirtschaftszonen ist die Chise bestockt (Sträucher / Einzelbäume).

Das Land wird in der Regel bis an den Krautsaum (Pufferstreifen) mehr oder weniger intensiv bewirtschaftet (Hofstatt, Kulturland).

In Kiesen ist das Gewässer grösstenteils kanalisiert und stark verbaut. Eine standorttypische Ufervegetation fehlt weitgehend. Die Lage der vorhandenen Einzelbäume wurde aufgenommen und ist in den Situationsplänen ersichtlich. In Kiesen ist die Chise zwischen Bernstrasse und Eisenbahnlinie Thun-Bern mit erhaltenswerten Einzelbäumen gesäumt (Stieleiche, Walnussbaum, Esche, Bergahorn, Rotbuche). Auf diesen Einzelbäumen wurden verschiedene Flechtenarten, welche teilweise Rote-Liste-Arten sind, festgestellt durch die Eidg. Forschungsanstalt WSL (siehe Anhang 9). In Oppligen wurde im Projektperimeter eine erhaltenswerte Eiche festgestellt. In den Abschnitten Oppligen und Herbligen wurden 2 Flechtenarten gemäss roter Liste als verletzlich und 2 Arten als potenziell bedroht eingestuft, festgestellt durch die Eidg. Forschungsanstalt WSL (siehe Anhang 10).

4.10.2 Ökomorphologischer Zustand

Die Beurteilung der Ökomorphologie gibt einen Überblick, wie naturnah der Zustand eines Gewässerabschnitts ist. Die Chise befindet sich im Projektperimeter nie im naturnahen Zustand gemäss Darstellung in Abbildung 8. Es besteht somit ein grosses Aufwertungspotential für die aquatischen Lebensräume. In den 3 Teilgebieten ist der ökomorphologische Zustand der Chise unterschiedlich klassiert:

- Teil 1: Im Siedlungsgebiet von Kiesen ist die Chise stark beeinträchtigt. Das Gewässer wird sogar grösstenteils als künstlich / naturfremd klassiert.
- Teil 2: Die Chise weist in diesem Abschnitt eine geringere Beeinträchtigung auf (grün / gelb).
- Teil 4: In diesem Abschnitt ist die Chise stark beeinträchtigt.

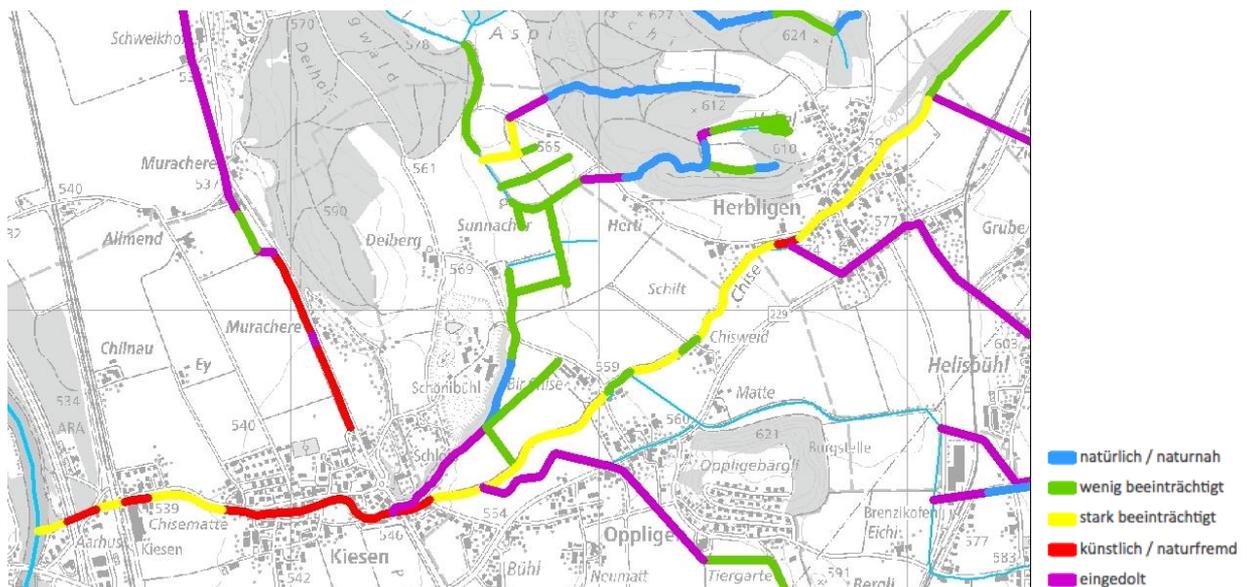


Abbildung 8: Ökomorphologischer Zustand der Chise zwischen Herbligen und Mündung in die Aare (Quelle: Geoport des Kantons Bern, 04.12.18)

Die Seitenzuflüsse werden im vorliegenden Wasserbauplan nicht betrachtet.

4.10.3 Gewässerschutz / Grundwasser

Die hydrogeologische Situation für Kiesen, Herbligen und Oppligen wird im Bericht von Kellerhals & Häfeli AG (2018, siehe Beilage 3.1.3) detailliert erläutert. Am östlichen Rand zu Kiesen befindet sich an der Schmittenstrasse eine Quelfassung der Brunnengesellschaft Kiesen (siehe Abbildung 9). 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 (gemäss Kellerhals & Häfeli AG, 2018).

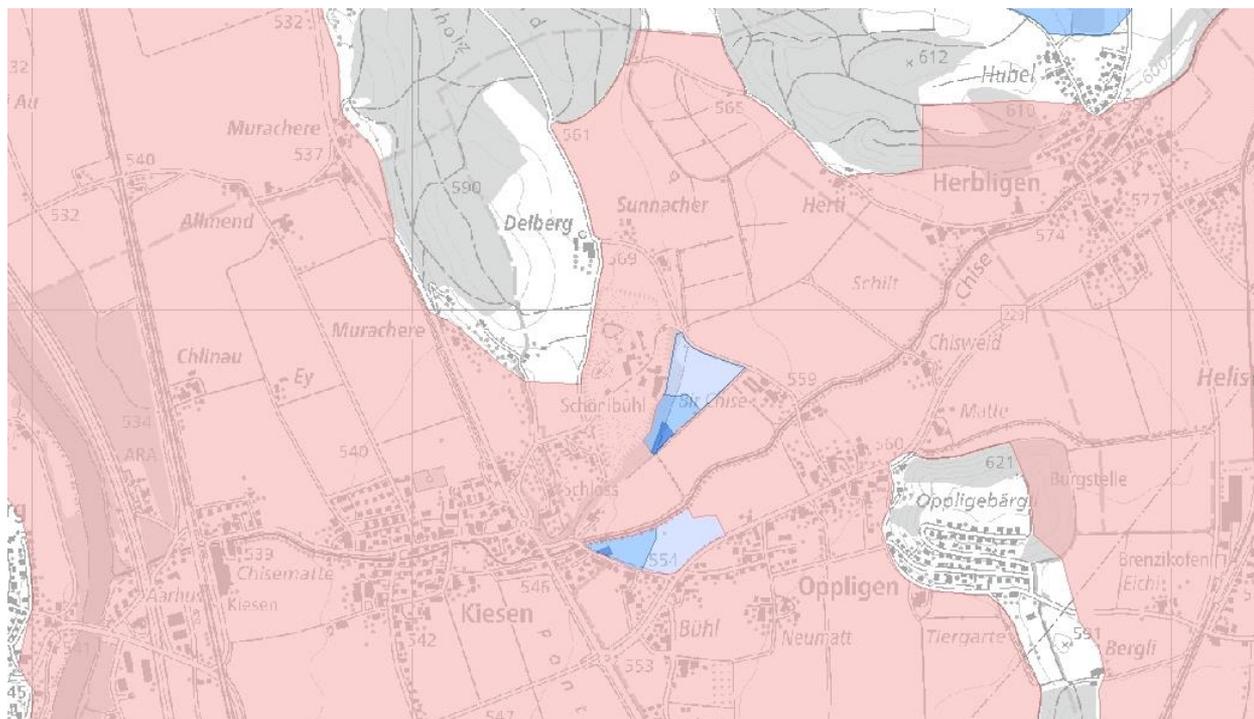


Abbildung 9: Gewässerschutzkarte mit Gewässerschutzbereich Au (rot), Grundwasserschutzzone S1 (dunkelblau), S2 (mittelblau) und S3 (hellblau) (Quelle: Geoportal des Kantons Bern, 04.12.18)

4.10.4 Gewässerraum

Der Gewässerraum wird gemäss Wasserbaugesetz (WBG) bzw. Wasserbauverordnung des Kantons Bern bestimmt. Die Festsetzung und Umsetzung des Gewässerraums liegt in der Zuständigkeit der Gemeinden und ist nicht Bestandteil des vorliegenden Wasserbauplans.

Der Gewässerraum ist in den Situationsplänen (Teil 1, 2 und Teil 4) dargestellt und beträgt für die Chise im Projektperimeter 27 m. Die Anpassung der Nutzungsplanung (Ausscheidung Gewässerräume) ist in allen drei Gemeinden in Bearbeitung und noch nicht abgeschlossen.

4.10.5 Belastete Standorte

Im Projektperimeter befindet sich kein belasteter Standort in unmittelbarer Nähe zum Gewässer oder dem vorgesehenen Perimeter der Bauarbeiten (siehe Abbildung 10), jedoch sind im Siedlungsgebiet von Kiesen Betriebsstandorte verzeichnet.

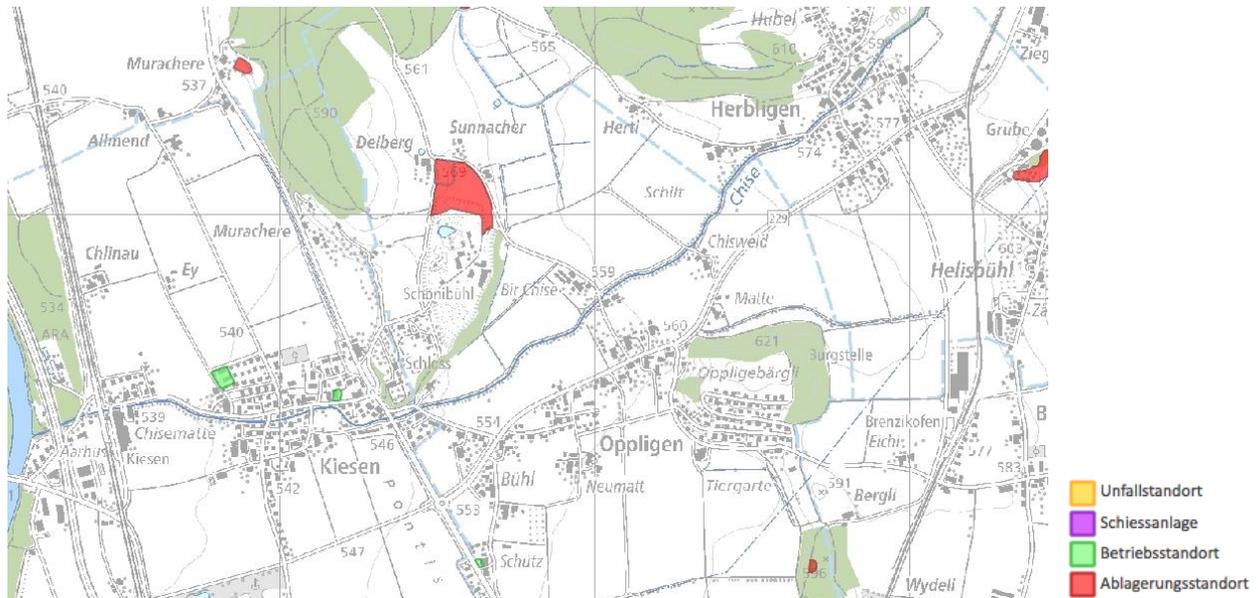


Abbildung 10: Kataster der belasteten Standorte (Quelle: Geoportal des Kantons Bern, 04.12.18)

4.11 Archäologie

Im bereits realisierten Projektabschnitt Bachmätteli (Teil 1) führt die Chise mitten durch ein archäologisches Schutzgebiet. Beim Bau wurden keine archäologischen Befunde oder Funde angetroffen.

4.12 Projekte Dritter

Es sind folgende Drittprojekte im Projektperimeter bekannt:

- Das Teilstück Bachmätteli im Teilgebiet 1, von der Schmittenstrasse bis ca. 70 m unterhalb der Brücke Bernstrasse, wurde vorgezogen und als Wasserbaubewilligung separat aufgelegt. Dringend erforderliche Sanierungsmassnahmen im Bereich der Uferschutzmauern und der Liegenschaft Steiner-Bertschi Peter (Parzelle 789) waren Auslöser für die vorzeitige Ausführung. Die Bauarbeiten wurden im Jahr 2020 ausgeführt und abgeschlossen.
- Für den Neubau der Brücke der Kantonsstrasse wurde ein separater Strassenplan genehmigt (Drittprojekt). Das Projekt wurde zusammen mit dem vorgezogenen Teilstück Bachmätteli im Jahr 2020 realisiert.
- Die Mündung der Chise (Aare bis Autobahnbrücke) wird durch das Projekt Hochwasserschutz Thun-Bern, Teilprojekt Kiesen, bearbeitet.

Ausserhalb des Projektperimeters werden entlang der Chise folgende Projekte geplant:

- WBP Konolfingen
- WBP Hünigenmoos

5 Projektannahmen

5.1 Schutzziele und Projektziele

Die Schutzziele definieren das angestrebte Mass an Sicherheit für verschiedene Nutzungen. Im Hochwasserschutzkonzept Chise (2003) sind die Schutzziele für Objektkategorien definiert worden. Schutzdefizite liegen vor, wenn das Schutzziel der massgebenden Objektkategorie nicht eingehalten wird. Ziel der Projektmassnahmen ist es, die festgestellten Schutzdefizite zu eliminieren.

Die Schutzzielmatrix aus dem HWSK Chise (Scherrer AG, 2003) ergibt im Projektperimeter die Schutzziele gemäss Tabelle 2.

Tabelle 2: Schutzziele

Objekt	Schutzziel	
Siedlungsgebiet Kiesen, Herbligen, Oppligen	HQ ₁₀₀	Geschlossene Siedlung
Offene Flächen (Oppligen, Herbligen)	HQ ₃₀	Landwirtschaftlich genutztes Gebiet

Die Hochwasserschutzmassnahmen werden im Teil 1 auf ein Dimensionierungshochwasser (aus Überprüfung der hydrologischen Grundlagen der Chise, Scherrer AG, 2021) HQ_{Dim} von 33.5 m³/s und im Teil 2 von 32.5 m³/s dimensioniert. Für Teil 4, Herbligen, wird mit einem Dimensionierungshochwasser HQ_{Dim} von 30.5 m³/s geplant.

Bei der Festlegung der Schutzkoten werden die Freibordbedingungen gemäss KOHS berücksichtigt (siehe nachfolgender Abschnitt).

5.2 Freibord

Das Freibord wird nach der Methode von KOHS (Freibord bei Hochwasserschutzprojekten und Gefahrenbeurteilungen, Empfehlungen der Kommission Hochwasserschutz (KOHS), Januar 2013) bestimmt. Das erforderliche Freibord f_e bezeichnet das Freibord, welches eingehalten werden muss, damit eine rechnerisch bestimmte Abflusskapazität des Gerinnes gewährleistet ist. Es setzt sich aus mehreren Teilfreiborden zusammen und berücksichtigt einerseits die Unschärfen in der Berechnung einer Wasserspiegellage bei gegebenem Gerinnequerschnitt und andererseits berücksichtigt es Prozesse wie Wellenbildung und Staudruck an Hindernissen sowie den Transport von Treibgut.

Für die Chise ergibt sich bei den Brücken und Durchlässen folgende Freiborde gemäss Tabelle 3. Im offenen Bereich wurden für den hydraulischen Nachweis die Freiborde gemäss KOHS ohne jenes Teilfreibord für Schwemmholz berücksichtigt.

Tabelle 3: Erforderliches Freibord gemäss KOHS

Brücke	Situation [km]	Querprofil	Freibord gemäss KOHS [m]	Teil
Schmittenstrasse	0.019	QP D3	1.1	1
Staatsstrasse	0.114	QP D8	0.8	1
Ringstrasse	0.407	QP D19	0.7	1
Professoreibrücke	0.546	QP D26	0.7	1
Zufahrt Haus 19	0.748	QP D35	0.7	1
Zufahrt Fenaco	1.021	QP 43	0.6	1
Bahnhofstrasse	1.065	QP 46	0.6	1
SBB Brücke	1.097	QP 49	0.8	1
Steg Zufahrt Haus 3	1.147	QP 52	0.7	1
Jabergstrasse	1.172	QP D54	0.6	1
Deibergstrasse	0.211	QP 7a	0.4	2

5.3 Dimensionierungsgrössen

Die hydraulische Modellierung stützt sich auf Annahmen, welche in der Grundlage von Scherrer AG (2021) festgehalten sind. Die Bemessungsabflüsse wurden im Rahmen der Überprüfung der hydrologischen Grundlagen der Chise (Scherrer AG 2021) berechnet (siehe Kapitel 5.1 Schutzziele und Projektziele).

Die Flussbau AG SAH, Bern führte die Staukurvenrechnung in den einzelnen Gebieten durch und bestimmte die Schwachstellen bei definierten Bemessungsabflüssen entlang des Gerinnes (siehe dazu Anhang 5 und Kapitel 7.5).

Der Wasserspiegel der Aare wurde mit 534.99 m über Meer angenommen. Dies entspricht einem Abfluss von 550 m³/s was einem HQ₁₀₀ entspricht. Die Kombination eines 100-jährlichen Hochwasserereignisses in der Chise mit gleichzeitig hohem Wasserstand in der Aare ist eher unrealistisch. Die Staukurvenrechnung zeigte, dass sich das Wasser in der Chise nur rund 50 m (bis zur Autobahnbrücke) zurück staut und der Wasserstand der Aare folglich einen kleinen Einfluss hat.

Weitere Angaben zu den Dimensionierungsgrössen für die Staukurvenrechnung können den Anhängen 2 - 5 entnommen werden.

Die erforderliche Abflusskapazität bedingt auf dem ganzen Gemeindegebiet von Kiesen (Teil 1) eine Tieferlegung und Verbreiterung der Bachsohle. Die Höhenlage der projektierten Bachsohle kann dem Längenprofil 1:1000/100 (Beilage 2.2.1, Plan-Nr.: 5375-12) entnommen werden.

Von der Autobahnbrücke bis zur Einmündung in die Aare bleibt die Bachsohle unverändert.

Die grösste Absenkung im Bereich der neuen Kantonsstrassenbrücke Bernstrasse beträgt rund 1.6 m (erforderliches Freibord unter der Brücke 0.8 m). Dieser Abschnitt wurde im Rahmen der Wasserbaubewilligung Bachmätteli bewilligt sowie dem kantonalen Strassenplan genehmigt und 2020 umgesetzt (siehe 4.12 Projekte Dritter).

5.4 Ökologische Defizite / Entwicklungspotenzial

Die Chise ist im heutigen Zustand weitgehend stark verbaut und weist daher im Projektperimeter grössere ökologische Defizite auf. Der Lebensraum Fliessgewässer fehlt fast vollständig, da die Böschungen mit vertikalen Ufermauern geprägt sind. Die Längsvernetzung wird durch Hindernisse (Wehre etc.) unterbrochen. Im Projektperimeter können kaum Ufervegetation oder Kleinstrukturen festgestellt werden: Bestockung, Steinhafen, Asthufen, kleine Gebüschgruppen fehlen grösstenteils im Projektperimeter. Im unteren Bereich konnten, wie weiter oben angesprochen, wertvolle Baumbestände (markante und alte Ei-

chen, Eschen und Nussbäume) mit ökologischer Vielfalt entlang des Gewässers festgestellt werden. Trotzdem hat die Chise im heutigen Zustand nur eine sehr eingeschränkte Funktion als Vernetzungs- und Landschaftselement.

Weiteres kann dem UVB (KBP, 2019, Beilage 3.1.2) entnommen werden.

5.5 Ökologische Entwicklungsziele

Die Chise ist weitgehend stark verbaut und weist daher im Projektperimeter grössere ökologische Defizite auf. Im Gewässerraum sollen für Gewässer typische Lebensräume entstehen, wo dies möglich ist und die Quervernetzung sowie Längsvernetzung wiederhergestellt werden.

Im Detail ergeben sich folgende Ziele:

- Sicherstellung des Gewässerraums und Förderung, so weit möglich, der eigendynamischen Gewässerentwicklung innerhalb des Gewässerraums.
- Erhöhung der Strukturvielfalt in der Sohle wie auch des Gewässerraums (z.B. unbefestigte Bachsohle, breite und schmale Bereiche, Flachwasser, tiefere Becken, variable Böschungsneigung, vgl. Normalprofile (Beilage 3.3.1, Plan-Nr.: 5375-03) inkl. Schaffung einer Niederwasserrinne.
- Flora:
 - Die Böschungen werden abschnittsweise mit einheimischen, standortgerechten Sträuchern und Bäumen bestockt. Dazwischen werden Abschnitte bewusst unbestockt belassen.
 - Die Böschungen bleiben unhumusiert. Nach Abschluss der Bauarbeiten werden sie mit einer Blumen- / Grasmischung angesät.
 - Allfällige aufkommende Neophyten sind zu bekämpfen.
 - Drei Einzelbäume entlang der Chise in Kiesen und Oppligen werden erhalten.
- Fauna:
 - Die Längsvernetzung und somit Fischgängigkeit soll verbessert werden, indem das Längenprofil durchgehend ohne Hindernisse gestaltet wird.
 - Wo hydraulisch möglich, sollen Störsteine und Wurzelstöcke im Sohlen- und Uferbereich den Fischen viele Unterschlüpfte bieten.
 - Wo immer möglich werden die Bachböschungen flach ausgestaltet und so die Quervernetzung verbessert. Gleichzeitig wird die terrestrische Quervernetzung für Kleintiere (z.B. unter Brücken) verbessert.
 - Durch Kleinstrukturen, Ufergehölz und Krautsaum wird Vielfalt geschaffen.

6 Schadenpotenzial / Risikoanalyse

Der erbrachte Nachweis der Kostenwirksamkeit der Hochwasserschutzmassnahmen gemäss HWSK Chise umfasst das gesamte Kiesental, d.h. alle Gemeinden entlang der Chise werden berücksichtigt (Bowil, Zäziwil, Mirchel, Niederhünigen, Konolfingen, Freimettigen, Oberdiessbach, Herbligen, Oppligen und Kiesen).

Die Hochwasserschutzmassnahmen im vorliegenden Wasserbauplan nehmen zwar eine Schlüsselstellung ein, trotzdem werden die Gefahren und Risiken nicht isoliert untersucht, sondern die Gesamtheit der Massnahmen gemäss HWSK Chise ist nötig für die Erreichung der Schutzziele.

Die Berechnung der Wirtschaftlichkeit wurde ursprünglich mit dem EconoMe 2.0 für den gesamten Projektierungsbereich an der Chise vorgenommen. Die Kostenwirksamkeit wird durch Schmalz Ingenieur AG im Bericht „*Hochwasserschutzkonzept Chise, Risikoanalyse und Kostenwirksamkeit, vom 21. November 2011*“ (WBP Hünigenmoos) beurteilt (Anhang 11).

Das Projekt wurde 2020 durch Flussbau AG SAH auf die Version EconoMe 5.0 migriert. Die aktualisierten Berechnungen der Kostenwirksamkeit erfolgten unter Berücksichtigung der aktuellen Projektkosten. Die Konsequenzenanalyse nach EconoMe Version 5.0 ergibt ein verändertes Schadenpotential vor und nach Massnahmen gegenüber der Version 2.0. Im Bericht "*Hochwasserschutzkonzept (HWSK) Chise, Aktualisierter Bericht zur Risikoanalyse und der Kostenwirksamkeit, Flussbau AG SAH, vom 15. Mai 2020*" (Anhang 12) sind die Veränderungen und aktuellen Kosten beschrieben.

Dabei wurde folgendes Schadenpotenzial vor Massnahmen (ohne Werkleitungen) festgestellt:

– Anzahl betroffener Personen:	2940	
– Sachschäden	CHF	136'953'447.-
– Personenschäden	CHF	21'975'218.-
– Gesamtes Schadenspotenzial:	CHF	158'928'665.-

Das jährliche Gesamtrisiko über alle Szenarien (HQ30, HQ100 und HQ300) vor den Massnahmen beträgt zusammen CHF/a 1'304'932.- (EconoMe 5.0; 2020).

7 Projektbeschreibung

7.1 Variantenstudie und Entscheide

Auf Konzeptstufe im Rahmen des HWSK Chise (Scherrer AG, 2003) wurden grundlegende Entscheide betreffend Hochwasserschutzmassnahmen im Kiesental getroffen.

Aus diesem Grund ist im Rahmen des vorliegenden Wasserbauplan kein Variantenstudium im gesamten Projektperimeter durchgeführt worden.

7.2 Gemeindegebiet Kiesen, Teil 1

7.2.1 Ziele und Perimeter

- Schadloses Ableiten des Bemessungsabflusses $Q < 33.5 \text{ m}^3/\text{s}$
- Im Rahmen des Wasserbauplans Kiesen sind die Fischbarrieren von der Einmündung in die Aare bis nach Oberdiessbach zu beseitigen
- Der Ausbaustandard des Gewässers muss den gesetzlichen Vorgaben entsprechen

Die Ausbaustrecke beginnt oberhalb der Autobahnbrücke (Profil D58) und endet oberhalb des Querprofils 12. Die Übergangsstrecke (ca. 15 m) zur Wasserbaubewilligung Bachmätteli muss noch definitiv ausgebaut werden. Das ca. 70 m lange Teilstück unterhalb der Autobahnbrücke wird im Rahmen des Projekts Hochwasserschutz Aare Thun-Bern, Teilprojekt Kiesen, bearbeitet.

Die Ausbaulänge misst ca. 1150 m.

Das mittlere Sohlgefälle liegt zwischen 0.8 % und 2.2 %

(siehe Längenprofil 1:1000/100, Beilage 2.2, Plan-Nr. : 5375-12)

Bemessungsabfluss: $Q \leq 33.5 \text{ m}^3/\text{s}$

Erforderliche benetzte Fläche: ca. 10.6 m^2 , (k-Wert $\text{Strickler} = 25$)

7.2.2 Variantenvergleich "Eichen"

Im Abschnitt zwischen Querprofil Nr. 15 und 42 sowie bei QP 56 stehen markante, erhaltenswerte Einzelbäume entlang der Chise. Es handelt sich dabei vor allem um Stieleichen, einzelne Eschen, Rotbuchen, Sommerlinden und Bergahorne. Der Schutz und Erhalt des wertvollen Baumbestands ist aus ökologischer Sicht von grosser Bedeutung. Zusätzlich wurden Flechtenbestände mit Rote-Liste-Arten festgestellt (siehe Anhang). Auch des Ortsbildes wegen spielen die Bäume für die Denkmalpflege eine wichtige Rolle.

Die Eichen stehen sehr nahe am Wasser, zum Teil sogar auf den bestehenden Ufermauern (siehe Abbildung 11). Die Ufermauern sind in einem sehr schlechten Zustand und müssen zwingend saniert/ersetzt werden.



Abbildung 11: Eiche oberhalb der bestehenden Brücke bei der Ringstrasse (zw. QP 18 und 20). Der Baum steht direkt auf der Ufermauer.

Abschnitt von QP 15 bis QP 20:

Im Abschnitt zwischen QP 15 und 20 stehen die erhaltenswerten Bäume mehr oder weniger auf den bestehenden Ufermauern. Die geforderte Abflusskapazität durch Kiesen von $33.5 \text{ m}^3/\text{s}$ erfordert das Absenken und Verbreitern der Bachsohle. Der projektierte Gewässerlauf kann nicht weiter in Richtung Norden, d.h. zur Bahnhofstrasse und zu den bestehenden Gebäuden hin verschoben werden. Das Fällen der markanten Einzelbäume ist in diesem Abschnitt grösstenteils unausweichlich. Im Abschnitt von QP 15 bis QP 16 waren die Massnahmen am Gewässer in Absprache mit den Fachstellen 2019 so angepasst worden, dass die bestehenden Eichen (Nr. 17 und 18) erhalten werden können. Die weiteren Eichen zwischen QP 16 und 18 werden nicht erhalten, da der hierfür benötigte Hartverbau als unverhältnismässig beurteilt wird.

Am 20. Juni 2021 wurden die beiden zur Erhaltung vorgesehenen Eichen Opfer eines Sturms. Aufgrund der neuen Ausgangslage wurde der betroffene Abschnitt erneut überarbeitet und das ursprüngliche Projekt von 2013 übernommen, d.h. die Ufermauer wird abgebrochen und die Böschung abgeflacht. Als Ersatz werden drei zusätzliche Eichen neu gepflanzt.

Abschnitt von QP 28 bis Q 31:

In diesem Abschnitt ist der Raum der Chise durch die Bahnhofstrasse und Wohngebiet eingeschränkt. Der Nussbaum steht mitten im neuen Gerinne (QP 29). Bei QP 30 bis QP 31 werden die Massnahmen so angepasst, dass das projektierte Gerinne in nördlicher Richtung (zur Bahnhofstrasse hin) verschoben wird und so die bestehende Eiche erhalten werden kann.

Abschnitt QP 34 bis QP 47

Für den Abschnitt zwischen QP 37 und 42 sind verschiedene Varianten der Linienführung für die Chise möglich, welche im nachfolgenden Variantenstudium beschrieben und bewertet werden.

Abschnitt QP 47 bis QP D58

In diesem Abschnitt müssen die bestehenden Einzelbäume zwischen QP 56 und 57 nicht entfernt werden.

7.2.2.1 Variantenstudium

In der Folge werden mögliche Varianten im Perimeter QP 32 bis 42 kurz beschrieben, die Lage ist in Abbildung 12 ersichtlich. Weitere Angaben sind im Anhang 8 ersichtlich (Präsentation Variantenstudium Vorstandssitzung vom 03.12.18 und Variantenbewertung vom 03.12.18).

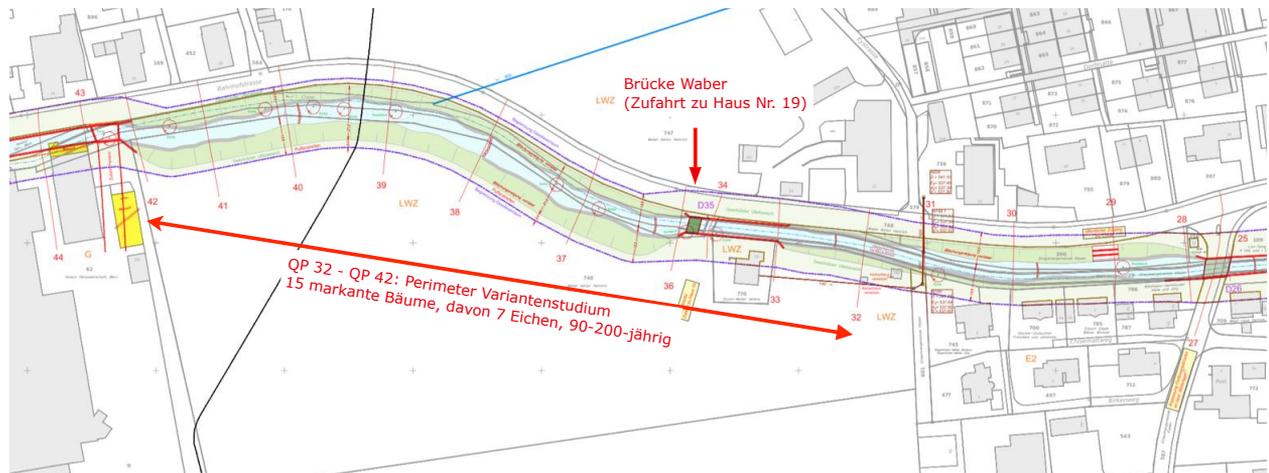


Abbildung 12: Perimeter Variantenstudium Eichen

Variante 1 (Ist-Zustand, Erhöhung Mauer und Dammschüttung)

Die Eichen stehen zum Teil direkt auf den bestehenden Ufermauern. Um die Eichen nicht zu gefährden, werden diese Mauern nicht abgebrochen. Die Sohle wird nicht abgesenkt. Die strassenseitigen Stützmauern (rechtsufrig) werden erhöht. Entlang der südlichen Gewässerraumgrenze wird ein bewirtschaftbarer Damm (innerhalb des Gewässerraums) geschüttet und somit das Terrain erhöht. Die Chise verläuft im bestehenden Gerinne. Bei einem Hochwasser wird der Gewässerraum mit den Eichen überflutet. Das Hochwasserschutzziel HQ_{Dim} wird erreicht mit dem grösseren Fliessquerschnitt.

Variante 2 (Neuer Gewässerlauf ausserhalb Baumbereich)

Das neue Gerinne verläuft südlich und ausserhalb des Kronenbereichs der bestehenden Bäume. Damit soll die Gefährdung der Wurzelwerke verhindert werden. Die neuen Böschungen werden flach und möglichst ohne Hartverbau gestaltet. Dies bedingt ein Verschieben des Gewässerraums. Die neue Sohle liegt ca. 0.5 m tiefer als die bestehende, das Längenprofil wird somit dem Projekt angeglichen. Das bestehende Gerinne zwischen den Bäumen und der Bahnhofstrasse wird aufgeschüttet. Der Eingriff bedingt das Entfernen des Baubestands beim Ein- und Auslauf der Chise in das neu gestaltete Gerinne. Das Hochwasserschutzziel HQ_{Dim} wird mit dem grösseren Fliessquerschnitt und dem Absenken der Sohle erreicht.

Variante 3 (Entfernung und Ersatz Baumbestand, neuer Gewässerlauf)

Die bestehenden Bäume und Uferbestockungen werden entfernt. Die Sohle wird abgesenkt gemäss durchgehendem Längenprofil um das Hochwasserschutzziel HQ_{Dim} zu erreichen. Die Chise wird mit einem gewundenen Gewässerlauf mit flachen Böschungen auf der gesamten Breite des vorgesehenen Gewässerraums gestaltet. Nach Abschluss der Bauarbeiten erfolgen grosszügige Neuanpflanzungen mit standortgerechtem Gehölz und Bäumen entlang der Chise.

Variante 4 ("Kompromiss", Ist-Zustand und zusätzliche Gewässerrinne mit Hartverbau)

Das Gerinne der Chise bleibt im heutigen Zustand bestehend, abgesehen von punktuellen Sanierungen der strassenseitigen Ufermauern. Um die bestehenden Eichen nicht zu gefährden, werden die Ufermau-

ern nicht abgebrochen. Die Sohle wird nicht abgesenkt. Das Hochwasserschutzziel HQ_{Dim} wird erreicht indem südlich der Bäume, ausserhalb des Kronenbereichs und ausserhalb des Gewässerraums, ein zusätzliches Gerinne erstellt. Das neue Gerinne wird mit steilen Böschungen (Blocksteine, 3:1) gebaut, um möglichst wenig Kulturland in Anspruch zu nehmen. Die Sohle des neuen Gerinnes liegt ca. 0.5 m tiefer als die bestehende Sohle. Es wird ein Trennbauwerk benötigt.

Variante 5 (Ist-Zustand mit Vergrösserung Querschnitt, Mauererhöhung strassenseitig)

Um die bestehenden Eichen nicht zu gefährden, werden die Ufermauern nicht abgebrochen. Die Sohle wird soweit abgesenkt im bestehenden Gerinne und die bestehenden Ufermauern unterfangen, damit das durchgehende Längenprofil berücksichtigt wird. Die Unterfangung ist technisch anspruchsvoll, da die Sohle bis 1.3 m tiefer zu liegen kommt als heute. Die strassenseitigen Stützmauern werden ersetzt sowie unterfangen. Das Hochwasserschutzziel HQ_{Dim} wird erreicht mit dem grösseren Fliessquerschnitt aufgrund der tieferen Sohlenlage.

Variante 6 (Ist-Zustand, Mauererhöhung strassenseitig, kleineres Schutzziel linksufrig)

Um die bestehenden Eichen nicht zu gefährden, werden die Ufermauern nicht abgebrochen. Die Sohle im bestehenden Gerinne wird nicht abgesenkt. Die strassenseitigen Stützmauern werden erhöht bzw. ersetzt. Das Hochwasserschutzziel HQ_{Dim} wird erreicht, indem mit einer kontrollierten Entlastung eine Überflutung linksufrig auf das landwirtschaftliche genutzte Land erfolgt. Flussaufwärts der Entlastung ist eine Erhöhung der Ufer nötig aufgrund von Rückstauwirkungen.

7.2.2.2 Variantenvergleich

Zur Beurteilung der Varianten wurden wasserbauliche, gesellschaftliche, ökonomische sowie ökologische Kriterien berücksichtigt. Vorgängig wurden die Anforderungen definiert und anhand zweier Kriterien geprüft, siehe Tabelle 4. Die Kriterien und deren Gewichtung sind in Tabelle 5 aufgeführt.

Tabelle 4: Anforderungen an Varianten

Kriterien	Beschreibung
Schutzziel	Schutzziel für Gebäude kann erfüllt werden.
Technische Machbarkeit	Variante kann gemäss Vorschlag ausgeführt werden. Allfällige Schwierigkeiten werden aufgezeigt.

Tabelle 5: Bewertungskriterien für Variantenvergleich

	Kriterien	Gewichtung	Beschreibung
Hochwasserschutz	Hochwasserschutz	4	Das Hochwasserschutzziel (HQ _{Dim} mit Freibord) kann eingehalten werden.
Natur und Landschaft	Längenprofil / Durchgängigkeit	1	Durchgängigkeit für aquatische Lebewesen ist wiederhergestellt, Längsgefälle ist durchgehend.
	Quervernetzung	1	Der ökologische Wert eines Gewässers wird durch eine strukturreiche, naturnahe Gestaltung des Gerinnes und den Böschungen erreicht. Flache Böschungen dienen der Quervernetzung und steile Böschungen stellen ein Hindernis dar.
	Baumbestand / Flechten	2	Bestehender Baumbestand mit Flechten kann geschützt werden und bleibt erhalten.
Sozio-Ökonomie	Ortsbild	1	Ortsbild mit Baumbeständen bleibt erhalten.
	Landbedarf	2	Durch die Anpassung des Gerinnes ist Landerwerb nötig, wobei Parzellen von privaten Grundeigentümern betroffen sind.
	Akzeptanz	1	Machbarkeit der Massnahme in Abhängigkeit der direktbetroffenen Akteure (Flächenbedarf, Fruchtfolgeflächen)
Kosten	Wirtschaftlichkeit	2	Kostenwirksamkeit durch das Projekt, hierbei werden die Kosten der Varianten mit der günstigsten verglichen.
	Unterhalt	1	Zugänglichkeit ist sichergestellt, Unterhaltskosten pro Jahr.

Die Anforderungen betreffend Schutzziel und technischer Machbarkeit sind in Tabelle 6 ersichtlich.

Tabelle 6: Beurteilung der Anforderungen für alle Varianten.

Kriterium	Var. 1	Var. 2	Var. 3	Var. 4	Var. 5	Var. 6
Schutzziel	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Objektschutzmassnahmen nötig
Technische Machbarkeit	Hohe Dämme linksufrig, Brücke Waber (Zufahrt zu Haus Nr. 19) führt dazu, dass Sohlenabtiefung notwendig wird	Keine zusätzlichen Schwierigkeiten	Keine zusätzlichen Schwierigkeiten	Trennbauwerk, steile Böschungen rechtsufrig	Unterefangung linksufrig, steile Böschungen rechtsufrig	Auslauf kontrollierte Überflutung, Objektschutzmassnahmen, Brücke Waber führt dazu, dass Sohlenabtiefung teilweise nötig wird

Die Bewertung der Varianten ist zusammengefasst in Tabelle 7 dargestellt. Die Kriterien wurden auf einer Skala von -2 bis +2 bewertet und gemäss der Übersicht gewichtet. Für das Gesamtergebnis werden die Rangpunkte mit der jeweiligen Gewichtung multipliziert. Die aufgeschlüsselte Bewertung im Detail ist in Anhang 8 ersichtlich.

Tabelle 7: Bewertungsübersicht für alle Varianten.

Kriterium	Gewichtung	Var. 1	Var. 2	Var. 3	Var. 4	Var. 5	Var. 6
Hochwasserschutz	4	2	2	2	2	2	-1
Längenprofil / Durchgängigkeit	1	0	2	2	0	0	0
Quervernetzung	1	-1	2	2	-2	-2	-1
Baumbestand / Flechten	2	0	0	-2	0	-1	0
Ortsbild	1	-1	-1	-2	-1	-1	-1
Landbedarf	2	0	-2	0	-1	0	-1
Akzeptanz	1	0	-2	-1	-2	1	-1
Nutzung / Kosten	2	-1	-1	0	-1	-2	-1
Unterhalt	1	-1	0	0	-1	0	-2
Total		2	3	5	-3	0	-15

7.2.2.3 Bestvariante und Variantenentscheid

Als Bestvariante wurde Variante 3 gemäss den Bewertungskriterien identifiziert. Diese Variante wurde im Wasserbauverband Chisebach (Sitzung vom 03.12.2018) aufgrund der Bewertung zur Bestvariante ausgewählt. Massgebend war der reduzierte Landerwerb gegenüber Variante 2 und so erhöhte Akzeptanz sowie der ökologische Mehrwert mit Quervernetzung gegenüber Variante 1. Flussabwärts und –aufwärts ebendieses Abschnitts ist der Erhalt von Einzelbäumen vorgesehen. Desweiteren sind im Situations- und Bepflanzungsplan die Anzahl und Lage der zu setzenden Bäume verbindlich festgelegt (siehe Situation 1:500, Beilage 2.1, Plan-Nr.: 5375-11 und Bepflanzungsplan 1:500, Beilage 3.4., Plan-Nr.: 5375-17). Im Abschnitt QP 36 bis QP 42 soll der Ersatz mit möglichst grossen Bäumen (Stammumfang 20 cm) erfolgen.

7.2.3 Variantenuntersuchung Jabergbrücke

Um den Hochwasserschutz zu gewährleisten muss die Querung Jabergstrasse / Chise ausgebaut werden. Dabei ist eine Kapazitätserhöhung mittels Sohlenabsenkung des Gewässers (ca. 50 cm) notwendig um die hydraulischen Anforderungen der Schutzziele zu erfüllen. Die Sohlenabsenkung ist unumgänglich und durch die Brücken der SBB und Nationalstrasse A6 sowie der Mündung in die Aare beschränkt. Gleichzeitig hat die Jabergbrücke historischen Wert und ist somit erhaltenswürdig.

Es wurden drei mögliche Varianten für die Brücke Jabergstrasse in Kiesen verglichen:

- Variante 1: Ersatz der bestehenden IVS-Brücke
- Variante 2: Unterfangung und Anhebung der bestehenden Brücke
- Variante 3: Kombination einer neuen Brücke mit der bestehenden Brücke mittels eines Umgehungsgerinnes. Hierbei wäre das ursprüngliche Gerinne häufig trocken, da die Sohle des neuen Gerinnes tiefer zu liegen kommt.

Aufgrund der Variantenbewertung und einer Interessensabwägung zwischen Erhalt und Abbruch wurde die Variante 1 (neue Brücke) als Bestvariante festgelegt. Die ViaStoria beurteilt die Erhaltung der Brücke aufgrund der notwendigen wasserbaulichen Massnahmen am bestehenden Ort weder zweckmässig noch konsensfähig.

7.2.4 Massnahmen

Im Projektperimeter wird Sohle abgesenkt und das Gerinne verbreitert zur Erhöhung der Abflusskapazität. Soweit es die Platzverhältnisse zulassen, werden die Böschungen abgeflacht.

Die im Längenprofil dargestellte Sohle hat „theoretischen“ Charakter. Auf der ganzen Ausbaustrecke ist vorgesehen, die Bachsohle mit ca. 30 cm hohen Blockschwellen zu strukturieren. Der Abstand der Blockschwellen hängt vom jeweiligen Längsgefälle ab.

Im dicht überbauten Gebiet von Kiesen erfordern die zahlreichen Verkehrsanlagen und Zufahrten viele Kunstbauten.

Tabelle 8: Kunstbauten Kiesen

Brücke/Bauwerk	Querprofil	Massnahme / Bemerkung
Brücke Schmittenstrasse	QP D3	Wasserbaubewilligung Bachmätteli (Ausführung 2020)
Brücke Staatsstrasse (Bernstrasse)	QP D8	Neubau, kantonaler Strassenplan (Ausführung 2020)
Fussgängersteg	QP 11	Abbruch, Wasserbaubewilligung Bachmätteli (Ausführung 2020)
Fussgängersteg	QP 13/14	Neubau
Brücke Ringstrasse	QP D19	Neubau
Professoreibrücke	QP D26	Anpassung Ufermauern
Zufahrt Haus 19 (Stucki-Waber)	QP D35	Neubau Brücke
Zufahrt Fenaco	QP D43	Neubau
Bahnhofstrasse	QP D46	Neubau
SBB-Brücke	QP D49	Sohlenabsenkung, Unterfangung
Steg Zufahrt Haus 3 (Arni / Zouiter)	QP D52	Neubau
Brücke Jabergstrasse	QP D54	Neubau
Brücke Autobahn A6	QP D58	unverändert
Brücke Aarestrasse	-	unverändert
Viadukt Aaretalleitung (WVRB)	QP D59	unverändert

Der Zustand der Ufermauern ist generell schlecht. Ausnahme davon ist entlang der Parzelle 632 (Profil 56 bis 58).

Wegen der Bachverbreiterung und Absenkung der Bachsohle müssen die alten Ufermauern grösstenteils abgebrochen und durch neue ersetzt werden. Bei QP 15 bis QP 16 werden neue Ufermauern den bestehenden vorgelagert, damit die bestehenden Ufermauern gestützt werden und diese so erhalten werden können um die bestehenden Eichen zu schützen.

Im Ausbaubereich sind unterschiedliche Normalprofiltypen vorgesehen (vgl. Normalprofile Typ 1 - 6, 1:50, Plan-Nr. 5375-03).

Normalprofiltyp 2

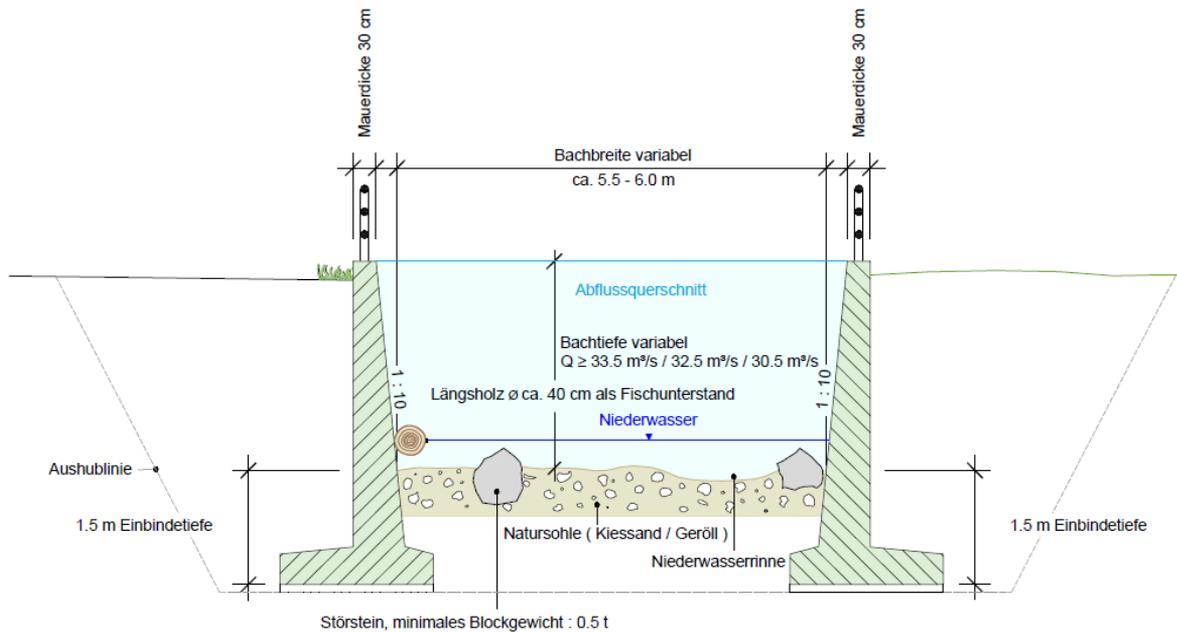


Abbildung 13: Normalprofiltyp 2 mit beidseitiger Winkelstützmauer im bewohnten Gebiet.

Normalprofiltyp 4

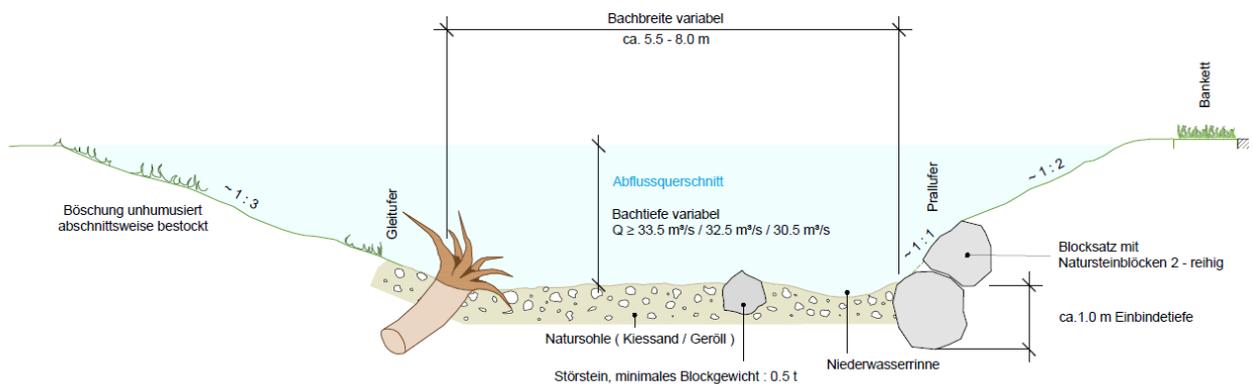


Abbildung 14: Normalprofiltyp 4 mit flachen Böschungen und Natursteinblöcken als Uferschutz.

Die Bachsohle wird als reich strukturierte Natursohle (Kiessand, Geröll, Natursteinblöcke), ausgestaltet. In landwirtschaftlich genutzten Parzellen sind flache Bachböschungen (Böschungsneigungen variabel, ca. 1:2 bis 1:5) vorgesehen wo möglich (Abschnitt QP 37-41 und QP 16-18), wird auf Hartverbau der Böschungen verzichtet.

Prall- und Gleitufer werden unterschiedlich gesichert. Prallufer mit Natursteinblöcken, Gleitufer mittels Faschinen, Jutegeweben und standortheimischer Bepflanzung.

Die unhumusierten Bachböschungen werden mit einer einheimischen Blumengrasmischung angesät.

Autobahnbrücke A6

Das ca. 70 m lange Teilstück unterhalb der Autobahnbrücke wird im Rahmen des Projekts Hochwasserschutz Aare Thun-Bern, Teilprojekt Kiesen, bearbeitet.

Von der Jabergstrasse bis und mit Autobahnbrücke wurde vor Jahren das Bachbett der Chise durch eine Trennmauer künstlich eingeeengt, siehe Abbildung 15.

Ziel: Keine Geschiebeablagerungen unter der Brücke.

Diese Massnahme hat sich nach Auskunft der Gemeinde Kiesen bewährt.

Am Ist-Zustand wird nichts geändert.



Abbildung 15: Trennwand unter der Autobahnbrücke

Brücke Jabergstrasse (Profil D54)

Der Querschnitt der alten Jabergbrücke ist viel zu klein (benetzte Fläche $A = 8.0 \text{ m}^2$). Mit einem Variantenvergleich wurden alternative Massnahmen geprüft (Unterfangung & Anhebung, Umgehungsgerinne). Aus technischen und finanziellen Gründen wird auf erhaltende Massnahmen verzichtet und ein Neubau der Brücke favorisiert. Intakte Brückenteile sollen abgebaut, dokumentiert und eingelagert werden, um die Brücke evtl. später an einer geeigneten Stelle neu aufzubauen.

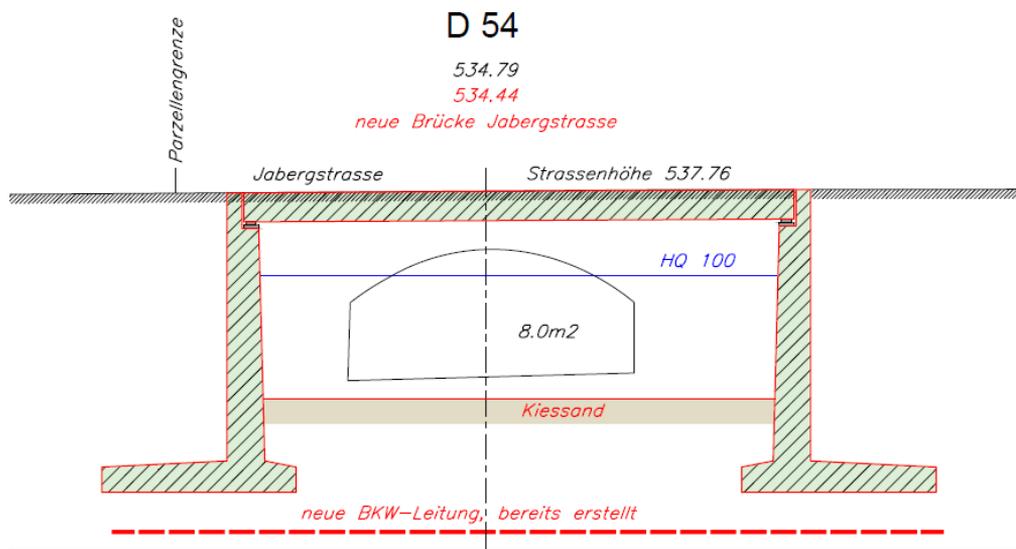


Abbildung 16: Querprofil D 54 mit der neuen Brücke Jabergstrasse.

Steg zur Liegenschaft Arni-Spahr Anita und Zouiter-Spahr Isabel (Profil 52), Parzelle 366

Die Neugestaltung der Chise (Absenkung der Bachsohle, neue Bachböschungen) erfordert den Neubau des Stegs zur Liegenschaft.

SBB-Brücke: Unterfangung für erforderliche Sohlenabsenkung (Profil D49 und D50)

Die Bachsohle im Bereich der SBB-Brücke (Linie Thun – Bern) muss um rund 70 cm abgesenkt werden, was eine Unterfangung der Brücke erfordert.

Die alte Brücke hat folgenden Querschnitt: Breite 5.0 m, Lichte Höhe: 2.4 m

Das Unterfangen der SBB-Brücke ist sehr aufwändig. Während dem Bau muss die Wasserhaltung durch die Brücke gewährleistet sein.

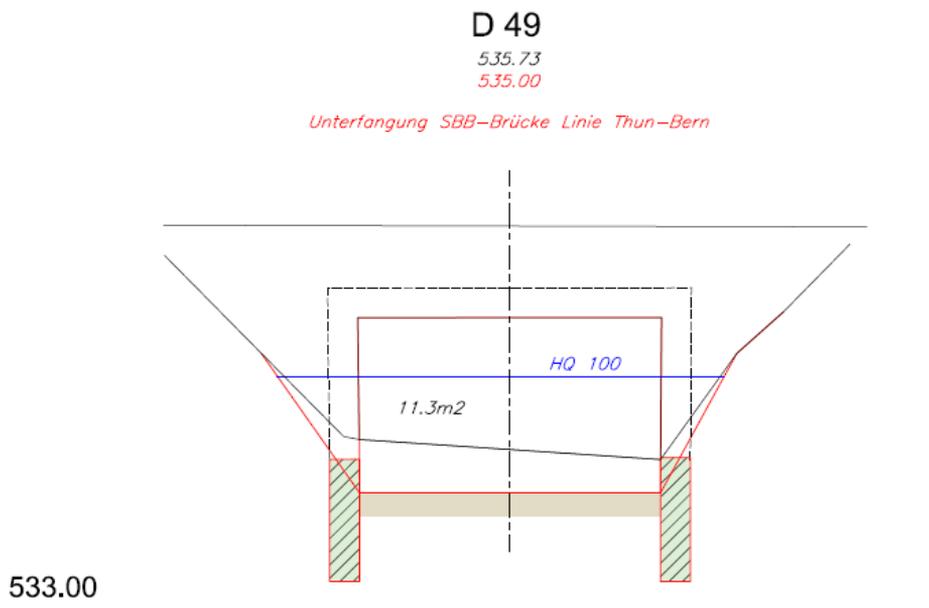


Abbildung 17: Querprofil D 59 mit der vorgesehenen Unterfangung der bestehenden Brücke.

Brücke Bahnhofstrasse (Profil D46)

Der Querschnitt der alten Brücke Bahnhofstrasse ist viel zu klein (benetzte Fläche $A = 9.9 \text{ m}^2$), ersichtlich in Abbildung 18.

Sie muss durch einen Neubau ersetzt werden.



Abbildung 18: Brücke Bahnhofstrasse

Brücke Zufahrt Fenaco (Profil D44)

Die Chise ist teilweise durch das Gebäude 25A überdeckt. Ab Profil 42 bis zur Brücke Bahnhofstrasse wird die Linienführung leicht geändert. Der Überbau (Autounterstand) des Gebäudes 25A (Fenaco) wird abgerissen und die Chise in Richtung Bahnhofstrasse verschoben.



Abbildung 19: Überbau Gebäude 25A, oberhalb der Zufahrt Fenaco.

Die Zufahrt zur Fenaco wird mit einer neuen Brücke sichergestellt.

Brücke zur Liegenschaft Stucki-Waber Verena (Profil D35)

Der Querschnitt der alten Zufahrt ist viel zu klein. Sie muss durch einen Neubau ersetzt werden. Die Brücke dient einerseits als Zufahrt zur Liegenschaft Stucki und andererseits der Bewirtschaftung der Parzelle 748 (Waber Adrian Heinrich).

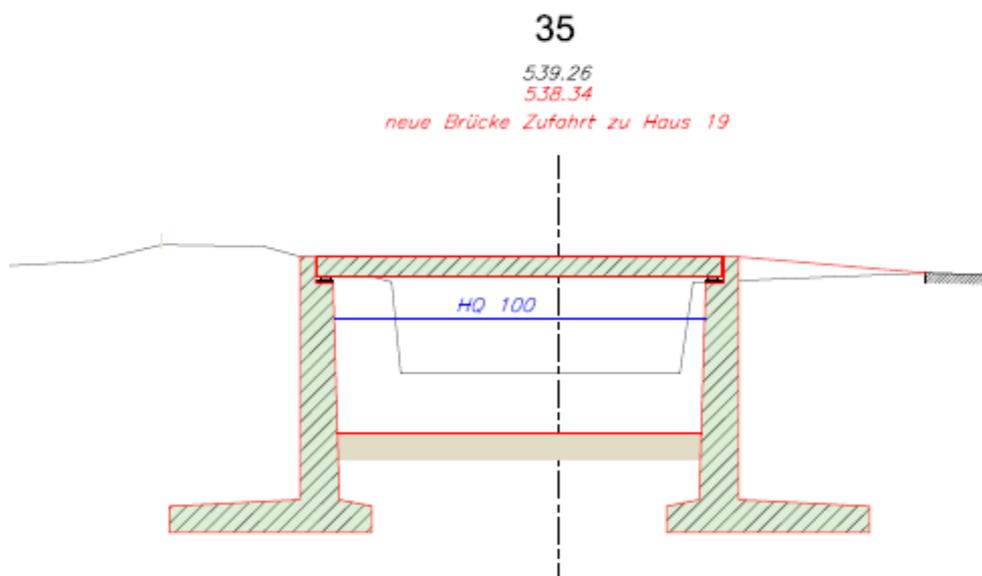


Abbildung 20: Querprofil D35 mit der neuen Brücke zur Liegenschaft Stucki-Waber.

Brücke Professoreistrasse (Profil D26)

Die Spannweite der Brückenplatte sowie die Fundation sind ausreichend. Die neuen Ufermauern müssen an die bestehenden Widerlager angepasst werden.



Abbildung 21: Professoreibrücke

Brücke Ringstrasse (Profil D19)

Die Brücke Ringstrasse muss einem Neubau weichen (viel zu kleiner Querschnitt).

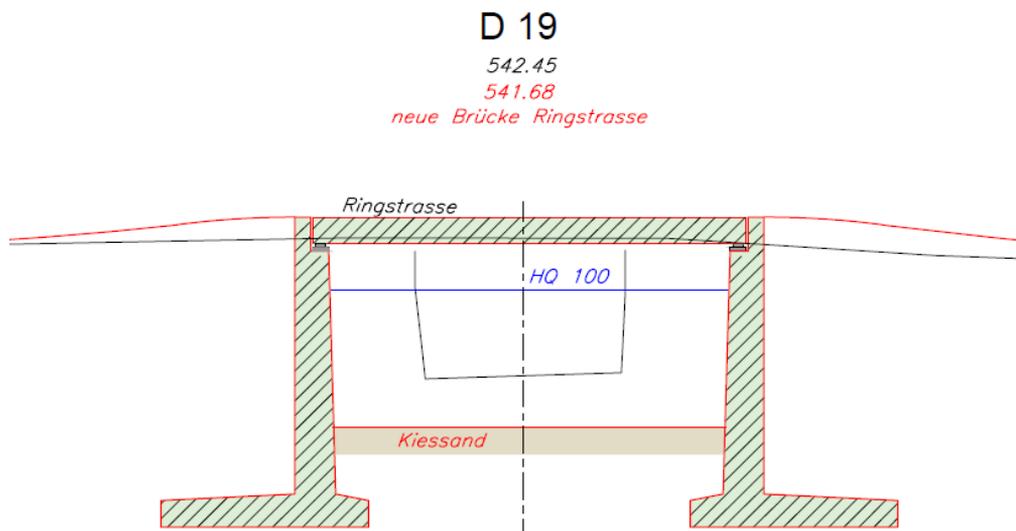


Abbildung 22: Querprofil D19 mit der neuen Brücke Ringstrasse.

7.2.5 Landbedarf bei Haus- und Landwirtschaftsparzellen

Bei mehreren Parzellen wird Land von Vorgärten oder Landwirtschaftsparzellen für den Ausbau der Chise benötigt.

Die beanspruchten Landflächen können dem Landerwerbsplan 1:500 (Beilage 2.6, Plan-Nr.: 5375-16) entnommen werden.

Am stärksten betroffen sind folgende Parzellen:

- Parzelle 531, Weber Erne Yvonne (Wohnzone)
- Parzelle 735, Waber Rudolf (Landwirtschaftszone)
- Parzelle 300, Einwohnergemeinde Kiesen (Landwirtschaftszone)
- Parzelle 748, Waber Adrian Heinrich (Landwirtschaftszone)
- Parzelle 40, Fenaco Genossenschaft Bern (Gewerbezone)

Abzubrechende Gebäude

Parzelle 62, Fenaco Genossenschaft Bern, Gebäude 25A (Überbau über die Chise)

Parzelle 748, Waber Adrian, Versetzen Gebäude 19a und Hühner- und Bienenhaus

Parzelle 782, Folini Christian und Saara, Abbruch / Versetzen Garage

7.2.6 Holzschlag

Für den Bau der neuen Jabergbrücke (Fundamente, Anpassung an bestehende Ufermauer) wird Wald auf der Parzelle 632 (Rechtsamegemeinde Kiesen) temporär tangiert (siehe Situationsplan 1:500). Die beanspruchte Waldfläche beträgt ca. 2 Aren. Gemäss Oberförster Ronald Bill ist für den Holzschlag einzelner Bäume kein Rodungsgesuch nötig.

7.3 Gemeindegebiet Oppligen, Teil 2

7.3.1 Ziele und Perimeter

Die Ausbaustrecke umfasst das Gebiet ober- und unterhalb des Wehrs der Huber Mechanik AG, Oppligen.

Ausbaulänge: Oberhalb Wehr ca. 180 m, unterhalb Wehr ca. 70 m, total ca. 250 m

Das mittlere Sohlgefälle beträgt 1.7 %

(siehe Längenprofil 1:1000/100, Beilage 3.2, Plan-Nr. : 5375-22)

Bemessungsabfluss: $Q \leq 32.5 \text{ m}^3/\text{s}$

Erforderliche benetzte Fläche: ca. 13.9 m^2 , (k-Wert Strickler = 20)

- Schadloses Ableiten des Bemessungsabflusses $Q \leq 32.5 \text{ m}^3/\text{s}$
- Im Rahmen des Wasserbauplans Kiesen sind die Fischbarrieren von der Einmündung in die Aare bis nach Oberdiessbach zu beseitigen.
- Der Ausbaustandard des Gewässers muss den heutigen Ansprüchen entsprechen.
- Das Wehr der Huber Mechanik AG wird abgebrochen und die Höhendifferenz durch fischgängige Blockschwellen von ca. 30 cm Höhe überwunden.

7.3.2 Massnahmen

Im Projektperimeter wird das Längenprofil angepasst und das Gerinne verbreitert zur Erhöhung der Abflusskapazität. Soweit es die Platzverhältnisse zulassen, werden die Böschungen abgeflacht.

Die im Längenprofil dargestellte Sohle hat „theoretischen“ Charakter. Auf der ganzen Ausbaustrecke ist vorgesehen, die Bachsohle mit ca. 30 cm hohen Blockschwellen zu strukturieren. Der Abstand der Blockschwellen hängt vom jeweiligen Längsgefälle ab.

Die Bachsohle wird als reich strukturierte Natursohle (Kiessand, Geröll, Natursteinblöcke), ausgestaltet. In landwirtschaftlich genutzten Parzellen sind flache Bachböschungen (Böschungneigungen variabel, ca. 1:2 bis 1:5) vorgesehen. Die Böschungen mit Blockverbau werden überschüttet. Prall- und Gleitufer werden unterschiedlich gesichert. Prallufer mit Natursteinblöcken, Gleitufer mittels Faschinen, Jutegeweben und standortheimischer Bepflanzung.

7.3.3 Wasserkleinkraftwerk Huber Mechanik AG, Oppligen

Das Wehr der Huber Mechanik AG hat eine Absturzhöhe von ca. 1.3 m. Diese Höhe stellt eine unüberwindbare Fischbarriere dar. In Abbildung ist rechts der Parkplatz der Huber Mechanik AG ersichtlich. Auffällige Ufermauern säumen das Ufer zwischen dem Wehr und der alten Deibergbrücke.



Abbildung 23: Wehr Huber Mechanik AG, Oppligen

Konzession

Die Konzession des Wasserkleinkraftwerks Huber in Oppligen (Wasserkraftwerk Nr. 30083 an der Chise) ist am 23. Februar 2001 abgelaufen. Die Betreiber wollten anfänglich das Recht weiterhin nutzen und das Kleinwasserkraftwerk weiter betreiben.

Die konzedierte Leistung ist 13kW, die Jahresproduktion beträgt heute noch ca. 30'000 - 40'000 kWh. Die notwendige Revision der horizontalen Francis-Turbine aus dem Jahre 1927 wurde, wegen der Ungewissheit betreffend Konzession, nicht ausgeführt.

Mit Brief vom 30. Dezember 2010 teilt die Huber Mechanik AG, Oppligen dem Amt für Wasser und Abfall mit, dass sie aus betriebswirtschaftlichen Überlegungen (Gewährleistung Hochwasserschutz, hohe Investitionen) auf eine Weiterführung der Anlage verzichten.

Sie gehen jedoch davon aus, dass sie für den Rückbau der Anlage nicht aufkommen müssen und dass die Anlage bis zur Umsetzung des Hochwasserschutzkonzepts weiter betrieben werden darf.

Mit der Aufgabe der Wasserkraftnutzung kann das Wehr (Wehrhöhe ca. 1.3 m) abgebrochen und die Bachsohle entsprechend abgesenkt werden.

Auf einer Länge von ca. 250 m muss die Chise den neuen Höhenverhältnissen angepasst werden.

Die Brücke Deibergstrasse wird aufgrund unzureichender Kapazität abgerissen und durch einen Neubau mit doppelter Querschnittsfläche ersetzt.

Die Park- und Abstellplätze auf der Parzelle 600 der Huber Mechanik AG bleiben erhalten. Der Bau einer neuen Ufermauer entlang des Gewerbebetriebs (WG 2) ist vorgesehen. Durch die Tieferlegung der Bachsohle oberhalb des Wehrs, wird mehr Landfläche benötigt. Für die beiden Grundeigentümer Daepf Kaspar (Parzelle 515) und Daepf Ernst (Parzellen 524 und 525) hat dies einen Landverlust zur Folge. Der Landbedarf geht zulasten der beiden Anstösser. Die beanspruchten Landflächen und die neuen Eigentumsgrenzen können dem Landerwerbsplan 1:500 (Beilage 3.4, Plan-Nr.: 5375-24) entnommen werden.

Brücke Deibergstrasse (Profil 8a)

Die Brücke Deibergstrasse muss einem Neubau weichen (viel zu kleiner Querschnitt).

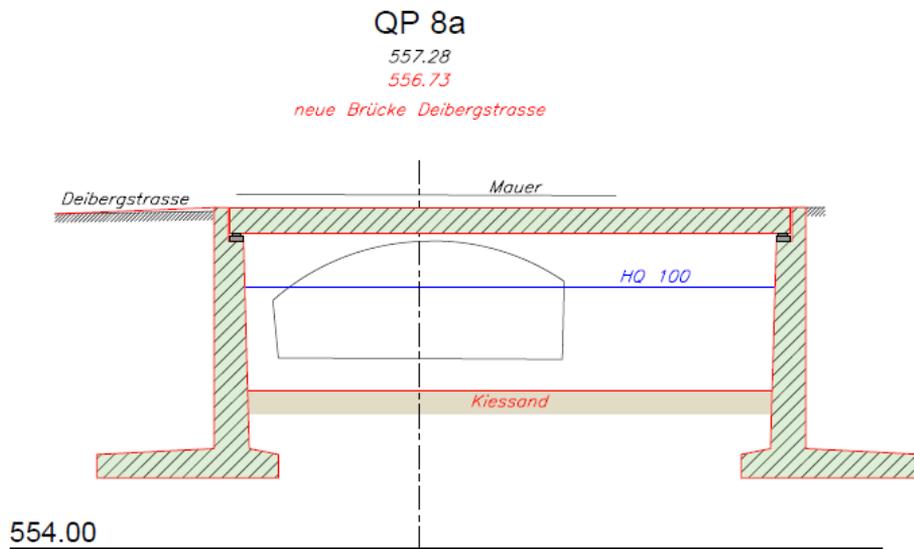


Abbildung 24: Querprofil 8a mit der neuen Brücke Deibergstrasse.



Abbildung 25: Bestehende Deibergbrücke, Oppligen.

7.4 Gemeindegebiet Herbligen, Teil 4

7.4.1 Ziele und Perimeter

- Schadloses Ableiten des Bemessungsabflusses $Q \leq 30.5 \text{ m}^3/\text{s}$
- Im Rahmen des Wasserbauplans Kiesen sind die Fischbarrieren von der Einmündung in die Aare bis nach Oberdiessbach zu beseitigen.
- Der Ausbaustandard des Gewässers muss den heutigen Ansprüchen entsprechen.
- Die vorhandenen (zu hohen) Abstürze werden abgebrochen und die Höhendifferenz durch fischgängige Blockschwellen überwunden.

Der geplante Ausbau erstreckt sich vom Mehrzweckgebäude Herbligen bis zur Gemeindegrenze Oberdiessbach.

Ausbaulänge: ca. 300 m

Das mittlere Sohlgefälle liegt zwischen 1.7 und 3.5 %
(siehe Längenprofil 1:1000/100, Beilage 4.2, Plan-Nr. : 5375-42)

Bemessungsabfluss: $Q \leq 30.5 \text{ m}^3/\text{s}$

Erforderliche benetzte Fläche: ca. 12.4 m^2 , (k-Wert $_{\text{Strickler}} = 20$)

Bau eines 1 m breiten Fusswegs von Profil 11c bis 4c

Verlegung des bestehenden Flurwegs (Profil 4c bis 1c)



Abbildung 26: Teil 4, Herbligen, oberhalb der Fussgängerbrücke mit bestehenden Abstürzen.

7.4.2 Massnahmen

Die bestehende, auffällige Ufermauer von Profil 7c bis 11c wird abgebrochen. Im Projektperimeter wird das Längsprofil angepasst und das Gerinne verbreitert zur Erhöhung der Abflusskapazität. Soweit es die Platzverhältnisse zulassen, werden die Böschungen abgeflacht.

Das Ufer wird neu mit Natursteinblöcken gesichert und der bestehende Hochwasserschutzdamm teilweise erhöht und verstärkt.

Zwischen Profil 10c und 11c werden die hohen Abstürze abgebrochen und durch fischgängige Blockschwelle ersetzt. Auf der ganzen Ausbaustrecke ist vorgesehen, die Bachsohle mit ca. 30 cm hohen Blockschwelle zu strukturieren. Der Abstand der Blockschwelle hängt vom jeweiligen Längsgefälle ab.

Die Bachsohle wird als reich strukturierte Natursohle (Kiessand, Geröll, Natursteinblöcke), ausgestaltet. In landwirtschaftlich genutzten Parzellen sind flache Bachböschungen (Böschungsneigungen variabel, ca. 1:2 bis 1:5) vorgesehen. Die Böschungen mit Blockverbau werden überschüttet. Wo möglich wird auf Hartverbau der linksufrigen Böschungen im Abschnitt QP 4c bis QP 10c verzichtet.

Prall- und Gleitufer werden unterschiedlich gesichert. Prallufer mit Natursteinblöcken, Gleitufer mittels Faschinen, Jutegewebe und standortheimischer Bepflanzung.

Der zusätzliche Landbedarf (Gewässerraum) geht zulasten der Grundeigentümer Scheidegger Simon und Scheidegger David (Parzelle 170). Die beanspruchte Fläche ist im Landerwerbsplan (Beilage 2.5.3, Plan-Nr.: 5375-44) ausgewiesen.

7.5 Hydraulische Nachweise

Für die Dimensionierungsnachweise der Teilgebiete 1 - 4 siehe Aktennotiz vom 12.4.2011 der Flussbau AG SAH, Bern im Anhang (Anhang 3). Der hydraulische Nachweis ist in der Aktennotiz vom 31.08.2012 (Flussbau AG SAH, 2012, Anhang 2) enthalten.

7.5.1 Teil 1

Für Teil 1 wurde die hydraulische Modellierung gegenüber 2012 unter anderem mit dem Projekt Bachmätteli aktualisiert und somit sind in der Folge die Erfüllung des Freibords und das Längenprofil dargestellt. Ausserdem wurden im Modell die neuen Dimensionierungsabflüsse gemäss der Studie Scherrer AG (2021) berücksichtigt.

In Teil 1 kann das erforderliche Freibord nach KOHS auf offenen Strecken entlang des Gerinnes durchgehend eingehalten werden. Unter den Brücken in Kiesen kann das Freibord ebenfalls eingehalten werden, ersichtlich in Tabelle 11, wobei dies bei der Ringstrasse nur knapp erfüllt ist. Der hydraulische Nachweis für Teil 1 ist im Längenprofil (Abbildung 27) ersichtlich.

Tabelle 9: Zusammenstellung Erfüllung Freibordbedingung

	Situation	UK Brücke (gemäss QP- Plan, Stand: 25. Okt. 2021)	Sohlen- lage	Wasser- spiegel	Freibord gemäss KOHS	Schutz- kote	Differenz: Schutzkote - UK Brücke
	[km]	[m ü. M.]	[m ü. M.]	[m ü. M.]	[m]	[m ü. M.]	[m]
Schmitzenstrasse	0.019	550.10	547.72	548.84	1.1	549.94	-0.16
Staatsstrasse	0.114	548.65	545.70	547.34	0.8	548.14	-0.51
Ringstrasse	0.407	544.45	541.68	543.75	0.7	544.45	0.00
Professoreibrücke	0.546	543.10	540.42	542.24	0.7	542.94	-0.16
Zufahrt Haus 19	0.748	540.95	538.60	540.27	0.7	540.97	0.02
Zufahrt Volg	1.021	538.55	535.69	537.92	0.6	538.52	-0.03
Bahnhofstrasse	1.065	538.40	535.25	537.65	0.6	538.25	-0.15
SBB Brücke	1.097	537.95	535.00	537.15	0.8	537.95	0.00
Steg Zufahrt Haus 3	1.147	537.30	534.63	536.46	0.7	537.16	-0.14
Jabergstrasse	1.172	537.25	534.44	536.41	0.6	537.01	-0.24

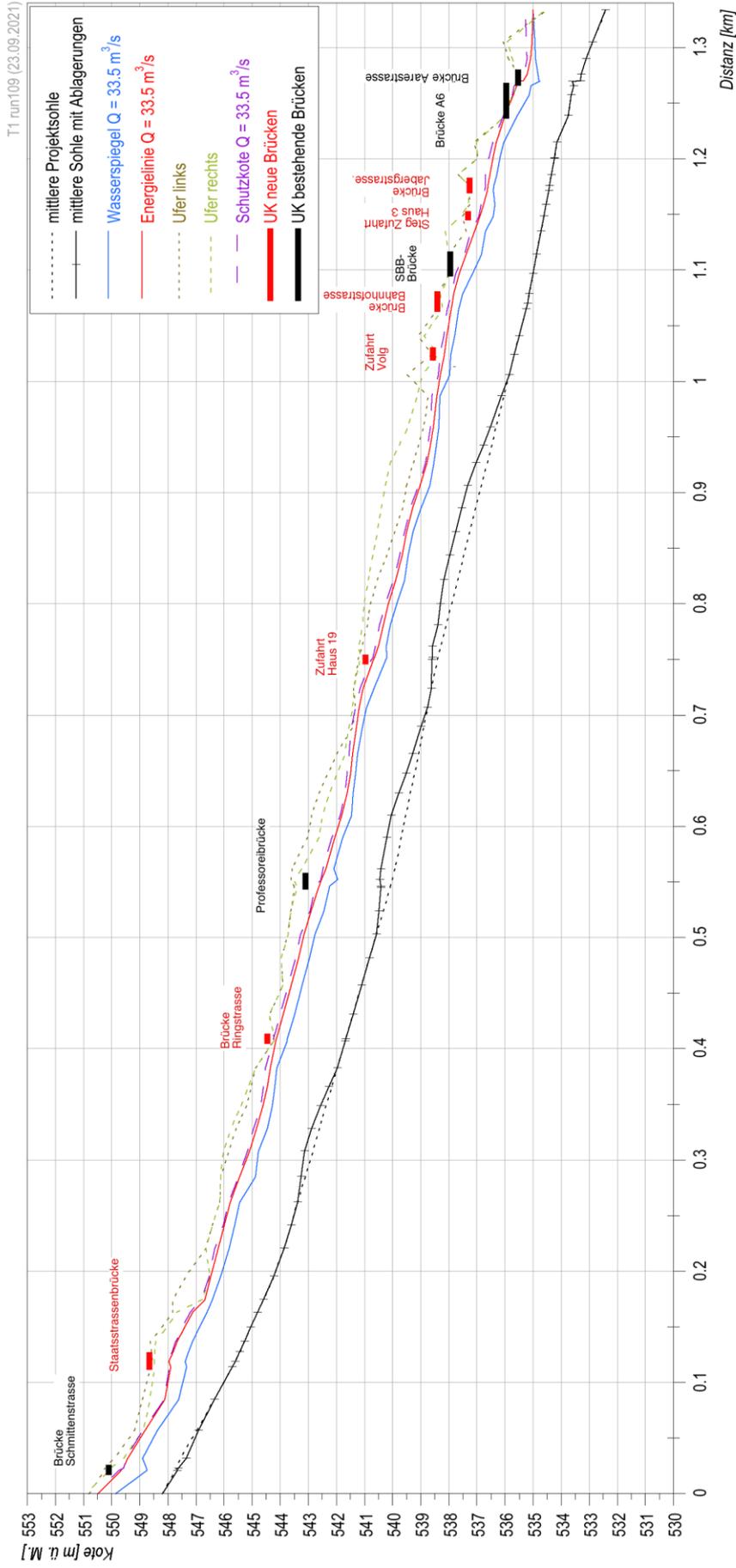


Abbildung 27: Hydraulischer Nachweis Teil 1, Längenprofil (aktualisiert mit Drittprojekt Bachmätteli)

7.5.2 Teil 2 und 4

In Teil 2 und 4 hat sich im Abflussquerschnitt zwischen Projektstand 2012 und 2021 nichts verändert. Der hydraulische Nachweis wurde lediglich mit dem überarbeiteten Dimensionierungshochwasser berechnet (siehe folgende Abbildungen).

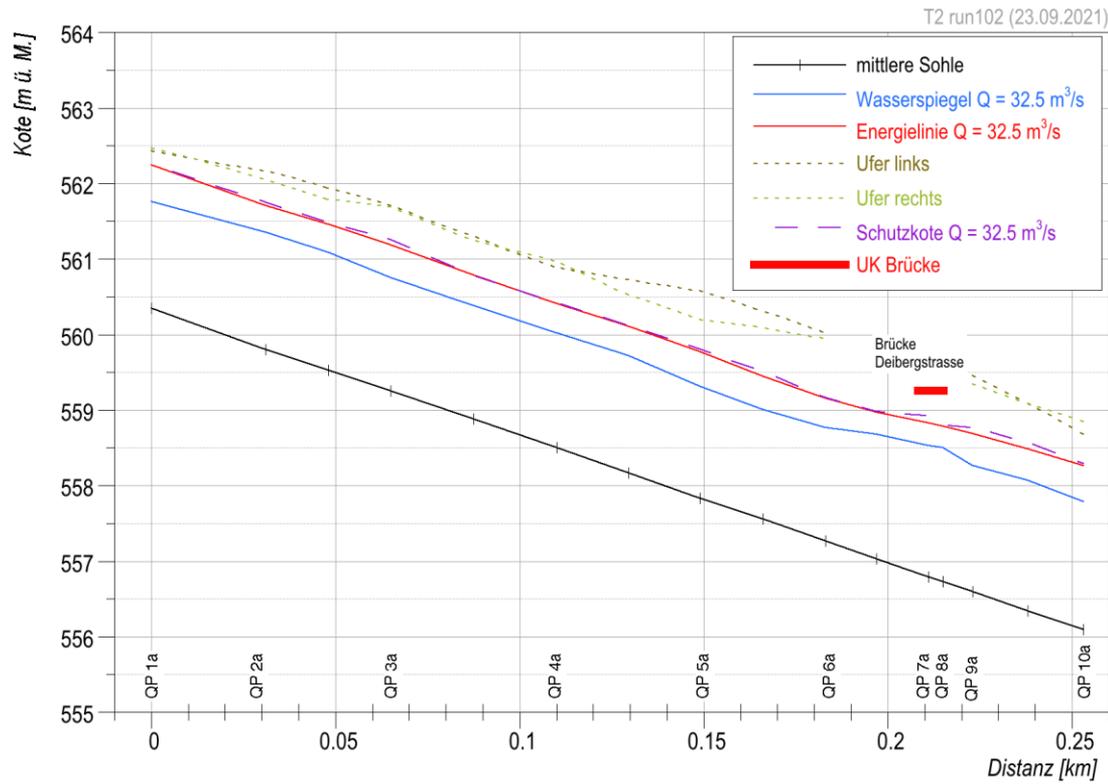


Abbildung 28: Hydraulischer Nachweis Teil 2, Oppligen (Längenprofil)

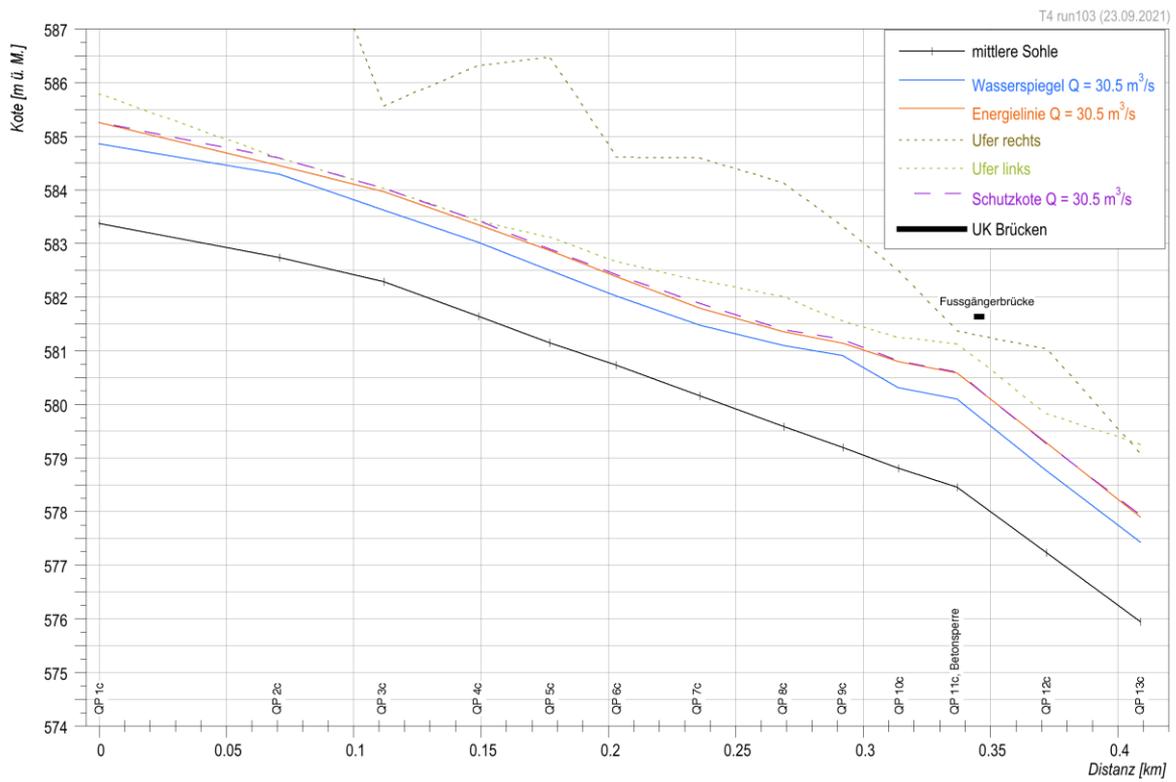


Abbildung 29: Hydraulischer Nachweis, Teil 4 Herbligen (Längenprofil)

8 Kosten

8.1 Teil 1, Gemeindegebiet Kiesen

8.1.1 Kostenvoranschlag

Die Kosten werden auf Stufe Bauprojekt mit einer Kostengenauigkeit von $\pm 10\%$ abgeschätzt. Der Kostenvoranschlag basiert auf einer Preisbasis vom Herbst 2019. Die ausgewiesenen Baukosten beziehen sich auf die angegebene Preisbasis und berücksichtigen keine Teuerung. Die Teuerung bis Sommer 2021 gemäss dem Schweizer Baupreisindex ist separat ausgewiesen.

In Tabelle 10 ist der Kostenvoranschlag dargestellt für die Realisierung aller Massnahme mit Ausnahme der Brücken. Die Kosten für die Brücken Jabergstrasse, Bahnhofstrasse und Ringstrasse wurden aus den techn. Berichten der Strassenpläne aus dem Jahr 2013 übernommen (Anhänge 14 - 16). In diesen Kosten sind keine Risikokosten enthalten.

Die Kosten für den Neubau der Staatsstrassenbrücke Bernstrasse (Drittprojekt, 2.2 Projektperimeter / Projektabgrenzung) gehen zu 100 % zu Lasten des Kantons.

Tabelle 10: Kostenvoranschlag Wasserbauplan Teil 1 Gemeindegebiet Kiesen ($\pm 10\%$)

Pos.	Gegenstand	Einheit	Anzahl	Einheitspreis	Betrag
1	Baukosten nach NPK				
1.1	111 Regiearbeiten				390'000.00
1.2	113 Baustelleneinrichtung				660'000.00
1.3	117 Abbrüche und Demontagen				158'982.00
1.4	121 Unterfangungen				565'628.00
1.5	151 Werkleitungen				34'812.00
1.6	161 Wasserhaltung				89'364.00
1.7	162 Baugrubenabschlüsse				1'014'685.00
1.8	211 Baugruben und Erdbau				220'915.00
1.9	213 Wasserbau				2'188'639.00
1.10	221 Foundationsschichten für Verkehrsanlagen				94'890.00
1.11	223 Belagsarbeiten				141'599.00
1.12	237 Kanalisation				70'684.00
1.13	241 Ortbetonbau				1'751'851.00
	Total Position 1				7'382'049.00
2	Projekt, Bauleitung				
2.1	Projekt, Kosten Dritte: Phase 31 - 33				311'564.00
2.2	Projekt- und Bauleitung Phase 41 - 53				600'128.00
	Total Position 2				911'692.00
3	Spezialisten				
3.1	Geologische und geotechnische Baubegleitung				156'000.00
3.2	Baubegleitung Denkmalschutz				50'000.00
3.3	UBB, BBB				156'000.00
3.4	OBL (Phase 41 - 53)				104'867.00
3.5	Geschäftsstelle WBV Chisebach				65'090.00
3.6	UVB, Risikokosten Honorare, Diverses				235'047.00
	Total Position 3				767'004.00
	Total Bau- und Honorarkosten netto				9'060'745.00
	7.7 % Mehrwertsteuer und Rundung				699'255.00
	Total Bau- und Honorarkosten netto				9'760'000.00

4	Landerwerb	
4.1	Vorsorglicher Landerwerb (Renaturierung Bachmätteli)	407'357.00
4.2	Landerwerb	90'000.00
4.3	Inkonvenienzen	25'000.00
4.4	Grenzmutationen, Nachführung AV, Verurkundung	50'000.00
4.5	Rundung	2'643.00
	Total Landerwerb	575'000.00
5	Risikokosten	
5.1	Risikokosten Baukosten (gem. separater Zusammenstellung)	352'720.00
5.2	Rundung	2'280.00
	Total Risikokosten	355'000.00
6	Total veranschlagte Kosten (inkl. MWSt.)	10'690'000.00
	Teuerung 2.8% / Rundung	300'000.00
	Total veranschlagte Kosten (inkl. 7.7% MWSt. und Teuerung)	10'990'000.00

Tabelle 11: Kostenvoranschlag ($\pm 20\%$) Neubau Brücken und Stege, (vgl. Kap. 8.5.2). Die ausgewiesenen Baukosten beziehen sich auf die Preisbasis 2013. Die Teuerung bis Sommer 2021 gemäss dem Schweizer Baupreisindex ist separat ausgewiesen.

Pos.	Gegenstand	Betrag	Anteil WBV	Anteil Gemeinde / Private
			60%	40%
1	Neubau Brücken / Stege, inkl. Abbruch alte Brücken (Strassenpläne)			
1.1	Brücke Jabergstrasse	327'000.00		
1.2	Brücke Bahnhofstrasse	620'000.00		
1.3	Brücke Ringstrasse	193'000.00		
	Total Pos. 1	1'140'000.00		
2	Neubau Brücken / Stege, inkl. Abbruch alte Brücke (privat)			
2.1	Steg Liegenschaft Arni / Zouiter, befahrbar für PW	50'000.00		
2.2	Brücke Zufahrt Fenaco	400'000.00		
2.3	Brücke Liegenschaft Stucki-Waber Verena	70'000.00		
2.4	Holzsteg Liegenschaft Weber-Erne Yvonne	10'000.00		
	Total Pos. 2	530'000.00		
2	Total Brücken / Stege, inkl. Ing.honorare und NK	1'670'000.00		
	7.7 % Mehrwertsteuer und Rundung	130'000.00		
3	Gesamtkosten, inkl. 7.7 % MwSt.	1'800'000.00	1'080'000.00	720'000.00
	Teuerung 3.4% / Rundung	62'000.00	37'000.00	25'000.00
	Total veranschlagte Kosten (inkl. 7.7% MWSt. und Teuerung)	1'862'000.00	1'117'000.00	745'000.00

8.1.2 Risikokosten

Tabelle 12: Zusammenstellung Risiken und Risikokosten, Teil 1 Kiesen.

Risikofaktor	Risikobeschreibung	Berechnung			Risikokosten		
		Betroffene Summe CHF	Anteil Preis %	Risikobetrag CHF	Eintretenswahrscheinlichkeit %	Risikobetrag CHF	Risikoausmass CHF
1.0 Konjunkturelle Entwicklung							
1.1	Änderung im Markt	7'382'000	10%	433'200	10%	433'200	73'820
2.1 Projektierung							
2.1	Bewilligungsverfahren	331'000	20%	66'200	20%	66'200	13'240
3.0 Wasserbau / Tiefbau							
3.1	Bauarbeiten	7'382'000	10%	738'200	10%	738'200	73'820
3.2	Bauarbeiten	1'015'000	20%	203'000	10%	203'000	20'300
3.3	Bauarbeiten	1'752'000	20%	350'400	10%	350'400	35'040
3.4	Bauarbeiten	565'000	20%	113'000	50%	113'000	56'500
3.5	Wasserhaltung	100'000	100%	100'000	50%	100'000	50'000
4.0 Instandstellungen							
4.1	Instandstellungen	240'000	50%	120'000	25%	120'000	30'000
Total Risikokosten (in KV übertragen)				2'429'000		2'429'000	352'720

8.2 Teil 2, Gemeindegebiet Oppligen

8.2.1 Kostenvoranschlag

Die Kosten werden auf Stufe Bauprojekt mit einer Kostengenauigkeit von $\pm 10\%$ abgeschätzt. Der Kostenvoranschlag basiert auf einer Preisbasis vom Herbst 2019. Die ausgewiesenen Baukosten beziehen sich auf die angegebene Preisbasis und berücksichtigen keine Teuerung. Die Teuerung bis Sommer 2021 gemäss dem Schweizer Baupreisindex ist separat ausgewiesen.

In Tabelle 13 ist die Kostenschätzung dargestellt für die Realisierung aller Massnahmen mit Ausnahme der Brücke Deibergstrasse.

Die Kosten für die Deibergbrücke wurden aus dem techn. Bericht des Strassenplans aus dem Jahr 2013 übernommen (Anhang 17). In diesen Kosten sind keine Risikokosten enthalten.

Tabelle 13: Kostenvoranschlag Wasserbauplan Teil 2 Gemeindegebiet Oppligen ($\pm 10\%$)

Pos.	Gegenstand	Einheit	Anzahl	Einheitspreis	Betrag
1	Baukosten nach NPK				
1.1	111 Regiearbeiten				65'000.00
1.2	113 Baustelleneinrichtung				110'000.00
1.3	117 Abbrüche und Demontagen				7'140.00
1.4	151 Werkleitungen				1'075.00
1.5	161 Wasserhaltung				25'407.00
1.6	162 Baugrubenabschlüsse				97'829.00
1.7	211 Baugruben und Erdbau				42'390.00
1.8	213 Wasserbau				562'390.00
1.9	221 Fundationsschichten für Verkehrsanlagen				38'775.00
1.1	222 Randabschlüsse und Pflästerungen				4'573.00
0					
1.1	223 Belagsarbeiten				36'446.00
1					
1.1	241 Ortbetonbau				120'504.00
2					
	Total Position 1				1'111'529.00
2	Projekt, Bauleitung				
2.1	Projekt, Kosten Dritte: Phase 31 - 33				46'915.00
2.2	Projekt- und Bauleitung Phase 41 - 53				116'690.00
	Total Position 2				163'605.00
3	Spezialisten				
3.1	Geologische und geotechnische Baubegleitung				23'500.00
3.2	UBB, BBB				23'500.00
3.3	OBL (Phase 41 - 53)				15'791.00
3.4	Geschäftsstelle WBV Chisebach				9'801.00
3.5	UVB, Risikokosten Honorare, Diverses				35'393.00
	Total Position 3				107'985.00
	Total Bau- und Honorarkosten netto				1'383'119.00
	7.7 % Mehrwertsteuer und Rundung				106'881.00
	Total Bau- und Honorarkosten netto				1'490'00.00

4	Landerwerb	
4.1	Landerwerb	17'520.00
4.2	Inkonvenienzen	6'000.00
4.3	Grenzmutationen, Nachführung AV, Verurkundung	15'000.00
4.4	Rundung	1'480.00
	Total Landerwerb	40'000.00
5	Risikokosten	
5.1	Risikokosten Baukosten (gem. separater Zusammenstellung)	93'240.00
5.2	Rundung	1'760.00
	Total Risikokosten	95'000.00
6	Total veranschlagte Kosten (inkl. MWSt.)	1'625'000.00
	Teuerung 2.8% / Rundung	46'000.00
	Total veranschlagte Kosten (inkl. 7.7% MWSt. und Teuerung)	1'671'000.00

Tabelle 14: Kostenvoranschlag ($\pm 20\%$) Neubau Brücke Deibergstrasse (vgl. Kap. 8.5.2). Die ausgewiesenen Baukosten beziehen sich auf die Preisbasis 2013. Die Teuerung bis Sommer 2021 gemäss dem Schweizer Baupreisindex ist separat ausgewiesen.

Pos.	Gegenstand	Betrag	Anteil WBV 60%	Anteil Gemeinde 40%
1	Neubau Brücke Deibergstrasse, inkl. Abbruch alte Brücke			
1.1	Brücke Deibergstrasse	300'000.00		
2	Total Deibergstrasse, inkl. Ing.honorare und NK	300'000.00		
	7.7 % Mehrwertsteuer und Rundung	25'000.00		
3	Gesamtkosten, inkl. 7.7 % MwSt.	325'000.00	195'000.00	130'000.00
	Teuerung 3.4% / Rundung	12'000.00	7'000.00	5'000.00
	Total veranschlagte Kosten (inkl. 7.7% MWSt. und Teuerung)	337'000.00	202'000.00	135'000.00

8.2.2 Risikokosten

Tabelle 15: Zusammenstellung Risiken und Risikokosten, Teil 2 Oppligen.

Risikofaktor	Risikobeschreibung	Berechnung			Risikokosten		
		Betroffene Summe CHF	Anteil Preis %	Risikobetrag CHF	Eintretenswahrscheinlichkeit %	Risikobetrag CHF	Risikoausmass CHF
1.0	Konjunkturelle Entwicklung						
1.1	Änderung im Markt	1'112'000	20%	222'400	10%	222'400	22'240
2.0	Projektiertung						
2.1	Bewilligungsverfahren	64'000	20%	12'800	20%	12'800	2'560
3.0	Wasserbau / Tiefbau						
3.1	Bauarbeiten	1'112'000	20%	222'400	10%	222'400	22'240
3.2	Bauarbeiten	98'000	25%	24'500	20%	24'500	4'900
3.3	Bauarbeiten	120'000	20%	24'000	20%	24'000	4'800
3.4	Wasserhaltung	33'000	100%	33'000	50%	33'000	16'500
4.0	Instandstellungen						
4.1	Instandstellungen	80'000	50%	40'000	50%	40'000	20'000
Total Risikokosten (in KV übertragen)				579'100		579'100	93'240

8.3 Teil 4 Gemeindegebiet Herbligen

8.3.1 Kostenvoranschlag

Die Kosten werden auf Stufe Bauprojekt mit einer Kostengenauigkeit von $\pm 10\%$ abgeschätzt. Der Kostenvoranschlag basiert auf einer Preisbasis vom Herbst 2019. Die ausgewiesenen Baukosten beziehen sich auf die angegebene Preisbasis und berücksichtigen keine Teuerung. Die Teuerung bis Sommer 2021 gemäss dem Schweizer Baupreisindex ist separat ausgewiesen. In Tabelle 16 ist die Kostenschätzung dargestellt für die Realisierung aller Massnahmen.

Tabelle 16: Kostenschätzung Wasserbauplan Teil 4 Gemeindegebiet Herbligen ($\pm 10\%$)

Pos.	Gegenstand	Einheit	Anzahl	Einheitspreis	Betrag
1	Baukosten nach NPK				
1.1	111 Regiearbeiten				60'000.00
1.2	113 Baustelleneinrichtung				100'000.00
1.3	117 Abbrüche und Demontagen				16'426.00
1.5	161 Wasserhaltung				33'276.00
1.6	162 Baugrubenabschlüsse				97'829.00
1.7	211 Baugruben und Erdbau				17'554.00
1.8	213 Wasserbau				668'606.00
1.9	221 Fundationsschichten für Verkehrsanlagen				87'910.00
	Total Position 1				983'772.00
2	Projekt, Bauleitung				
2.1	Projekt, Kosten Dritte: Phase 31 - 33				41'521.00
2.2	Projekt- und Bauleitung Phase 41 - 53				105'341.00
	Total Position 2				146'862.00
3	Spezialisten				
3.1	Geologische und geotechnische Baubegleitung				21'000.00
3.2	UBB, BBB				21'000.00
3.3	OBL (Phase 41 - 53)				13'975.00
3.4	Geschäftsstelle WBV Chisebach				8'674.00
3.5	UVB, Risikokosten Honorare, Diverses				31'324.00
	Total Position 3				95'973.00
	Total Bau- und Honorarkosten netto				1'226'607.00
	7.7 % Mehrwertsteuer und Rundung				98'393.00
	Total Bau- und Honorarkosten netto				1'325'000.00
4	Landerwerb				
4.2	Landerwerb				15'600.00
4.3	Inkonvenienzen				5'000.00
4.4	Grenzmutationen, Nachführung AV, Verurkundung				15'000.00
4.5	Rundung				4'400.00
	Total Landerwerb				40'000.00
5	Risikokosten				
5.1	Risikokosten Baukosten (gem. separater Zusammenstellung)				101'080.00
5.2	Rundung				3'920.00
	Total Risikokosten				105'000.00
6	Total veranschlagte Kosten (inkl. MWSt.)				1'470'000.00
	Teuerung 2.8% / Rundung				42'000.00
	Total veranschlagte Kosten (inkl. 7.7% MWSt. und Teuerung)				1'512'000.00

8.3.2 Risikokosten

Tabelle 17: Zusammenstellung Risiken und Risikokosten, Teil 4 Herbligen.

Risikofaktor	Risikobeschreibung	Berechnung			Risikokosten		
		Betroffene Summe CHF	Anteil Preis %	Risikobetrag CHF	Eintretenswahrscheinlichkeit %	Risikobetrag CHF	Risikoausmass CHF
1.0	Konjunkturelle Entwicklung						
1.1	Änderung im Markt	984'000	20%	196'800	10%	196'800	19'680
2.0	Projektiertung						
2.1	Bewilligungsverfahren	58'000	20%	11'600	20%	11'600	2'320
3.0	Wasserbau / Tiefbau						
3.1	Bauarbeiten	984'000	20%	196'800	10%	196'800	19'680
3.2	Bauarbeiten	135'000	20%	27'000	20%	27'000	5'400
3.3	Wasserhaltung	64'000	100%	64'000	50%	64'000	32'000
4.0	Instandstellungen						
4.1	Instandstellungen	88'000	50%	44'000	50%	44'000	22'000
Total Risikokosten (in KV übertragen)				540'200		540'200	101'080

8.4 Kostenteiler

Die Kosten der Teile 1, 2 und 4 in Kiesen, Oppligen und Herbligen sind in der Tabelle 18 zusammengefasst. Die ausgewiesenen Kosten beziehen sich auf die Preisbasis 2019 beziehungsweise 2013 (Brücke und Stege). Die Teuerung ist bei dieser Zusammenstellung nicht berücksichtigt.

Tabelle 18: Zusammengefasste Kosten Teile 1, 2 und 4 in Kiesen, Oppligen und Herbligen.

Kostenvoranschlag	Anteil WBV Chisebach	Anteil Gemeinden / Privat	Betrag Total
Teil 1, Kiesen / Chise	10'690'000.00	0.00	10'690'000.00
Teil 2, Oppligen / Chise	1'625'000.00	0.00	1'625'000.00
Teil 4, Herbligen / Chise	1'470'000.00	0.00	1'470'000.00
Teil 1, Kiesen / Brücken und Stege	1'080'000.00	720'000.00	1'800'000.00
Teil 2, Oppligen / Brücke	195'000.00	130'000.00	325'000.00
Gesamtkosten, inkl. 7.7 % MwSt.	15'060'000.00	850'000.00	15'910'000.00

8.5 Finanzierung und Subventionen

8.5.1 Träger des Bauvorhabens

Der WBP Kiesen ist ein Hochwasserschutzprojekt und wird im Rahmen von Grund- und Mehrleistungen vom Bund und dem Kanton Bern subventioniert. Die Subventionsbeiträge belaufen sich auf 60 – 80 % der Gesamtkosten.

Kantonsbeitrag	25 – 35 %
Bundesbeitrag	35 – 45 %
Total	60 – 80 %

Der Renaturierungsfonds des Kantons Bern (RenF) hat Beiträge an den vorliegenden Wasserbauplan in Aussicht gestellt.

Die genauen Beitragssätze werden mit der Auflage des Wasserbauplans bekannt gegeben.

8.5.2 Kostenteiler Brücken

Gemäss gesetzlichen Grundlagen besteht für den Werkeigentümer grundsätzlich kein Anspruch auf eine Entschädigung, wenn sein Werk infolge von baulichen Veränderungen am Gewässer angepasst, ersetzt oder verlegt werden muss.

Falls mit dem Neubau eine Erhöhung der Hochwassersicherheit verbunden wird, soll dem Eigentümer einer Brücke oder einer Strasse ein Kantonsbeitrag und ggf. ein Bundesbeitrag gesprochen werden.

Basis für die Berechnung der anrechenbaren Kosten ist der Betrag für ein gleichwertiges, dem heutigen Zustand entsprechendes Objekt. Sämtliche Verbesserungen und Erweiterungen, welche über den heutigen Zustand hinausgehen, werden dem Werkeigentümer vollumfänglich angelastet.

Als Basis für den Beginn der Lebensdauer wird das Jahr der Erstellung angenommen.

Wurde seither eine Totalsanierung vorgenommen, so kann das Jahr der Totalsanierung als Beginn der Lebensdauer angesetzt werden. Als Totalsanierung wird jedoch nicht ein grösserer Unterhalt angesehen, sondern eine von Grund auf durchgeführte und alle Bauteile umfassende Gesamterneuerung, welche zu einem neuwertigen Objekt führte. Eine solche Totalsanierung liegt kostenmässig meist im Bereich eines Neubaus.

Regelung

Brückenadaptierungen von Bauwerken, die älter als 60 Jahre sind, werden durch keine Beiträge von Bund und Kanton subventioniert.

Gemäss unseren Recherchen sind vermutlich alle Brücken (ohne Brücke Schmitzenstrasse und Professoreibrücke) älter als 60 Jahre.

Allfällige Kantons- und Bundesbeiträge sind noch Gegenstand von Verhandlungen mit den zuständigen Behörden.

Beitragssätze

60% zulasten Wasserbau (Wasserbauverband Chisebach)

40% zulasten Grundeigentümer / Gemeinden

Folgende Brücken und Stege profitieren von obigen Beitragssätzen:

- Neuer Steg, Zufahrt Arni / Zouiter, Parzelle 366
- Neue Brücke Zufahrt Fenaco, Parzelle 62
- Neue Brücke Zufahrt Stucki-Waber Verena / Waber Adrian Heinrich
- Neuer Fussgängersteg Waber-Erne Yvonne, Parzellen 531 und 690

Die Anpassungen an die bestehenden Widerlager bei der Professoreibrücke gehen voll zulasten des Wasserbaus.

9 Bauablauf und Wasserhaltung

9.1 Etappierung

Der Bauablauf für den Wasserbauplan Kiesen ist detailliert zu planen, da die Platzverhältnisse knapp sind und die Ausführung der Massnahmen grösstenteils im Siedlungsgebiet stattfinden. Generell werden Gewässer von „unten nach oben“ (gegen die Fliessrichtung) ausgebaut, womit die Arbeiten bei der Brücke der Nationalstrasse A6 flussaufwärts beginnen würden. Der Zeitpunkt des Baubeginns sowie die Etappierung wird vor der Auflage definiert.

9.2 Beschreibung Bauvorgang

Es soll, soweit möglich, auf Schonzeiten (Flora und Fauna) Rücksicht genommen werden. Somit sind Arbeiten im Gewässer oder Holzarbeiten ausserhalb dieser Zeiten auszuführen. Falls Arbeiten im Gewässer während der Fischlaichzeit stattfinden, ist das Gewässer nach Rücksprache mit dem Fischereinspektorat ausfischen zu lassen und eine entsprechende Wasserhaltung zu installieren. Der Bau wird aufgrund von Gewitterrisiken in den Sommermonaten im Gerinne auch während den Schonzeiten stattfinden, wobei die Auswirkungen mit Ausfischen und einer entsprechenden Wasserhaltung reduziert wird.

9.3 Erschliessung Baustelle und Installationsplätze

Die Erschliessung der Baustelle erfolgt grundsätzlich über temporäre Baupisten, welche seitlich des Gerinnes angelegt werden. Die Lage möglicher Installationsplätze ist generell im Gespräch mit den Grundeigentümern abzuklären. Die Installationsplätze sowie benötigte Baupisten werden für die Auflage des vorliegenden Wasserbauplans und den Landerwerbsplänen ergänzt. Die Baupisten und Installationsplätze werden grundsätzlich für die gesamte Bauzeit ebendieses Abschnittes benötigt, sie werden jedoch vor Bauabnahme zurückgebaut und die tangierten Flächen fachgerecht rekultiviert bzw. instand gestellt.

9.4 Wasserhaltung

Die Wasserhaltungen werden als Unternehmerlösung ausgeschrieben.

10 Auswirkungen des Projekts / Massnahmen

10.1 Bestehende Nutzungen

10.1.1 Siedlung

Die Massnahmen des gesamten Hochwasserschutzkonzeptes Chise 2003 bzw. des WBP Kiesen gewährleisten für die Siedlungsgebiete von Kiesen, Herbligen und Oppligen ein Hochwasserschutz gegen 100-jährliche Hochwasserereignisse der Chise. Nicht ohne Konfliktpunkte zum heutigen Bestand, da das Projekt sowie der Gewässerraum private Gärten, Gebäude und Zufahrten betrifft.

Bestehende Wasserkleinkraftwerke werden stillgelegt und zurückgebaut. Die Zustimmung der Huber Mechanik liegt vor.

10.1.2 Landwirtschaft

Beanspruchung von landwirtschaftlich genutztem Land (Kulturland) mit Fruchtfolgeflächen (FFF):

Standortnachweis

Das vorliegende Wasserbauvorhaben ist aufgrund des natürlichen und historischen Verlaufs des Gewässers standortgebunden. Die Verwirklichung des Wasserbauvorhabens ist von kantonalem Interesse.

Mittels Massnahmenkonzept der Chise von 2003 wurde der Handlungsbedarf nachgewiesen (Schutzdefizite). Im Rahmen der Projektentwicklung wurden mögliche Massnahmenvarianten verglichen und beurteilt. (siehe 7 Projektbeschreibung). Das Projekt wurde partizipativ entwickelt und es wurde eine öffentliche Mitwirkung durchgeführt.

Die umfassende Interessensabwägung und Prüfung von Alternativen hat ergeben, dass die nachgewiesenen Defizite am Gewässer nicht ohne Beanspruchung von Kulturland inkl. FFF behoben werden können.

Optimale Nutzung

Durch die gewählte Anordnung der wasserbaulichen Massnahmen wird sichergestellt, dass das Gewässer seine verschiedenen Funktionen erfüllen kann. Das Vorhaben ist verhältnismässig und entspricht dem zeitgemässen Wasserbau. Es wurde kompakt und flächensparend nach den einschlägigen Richtlinien und Handlungsgrundsätzen des Kantons und Bundes dimensioniert. Bei Abweichungen von diesen Richtlinien können einerseits der Hochwasserschutz und andererseits die grundsätzliche Anforderung an eine ökologische Verbesserung nicht gewährleistet werden.

Der Ausbau der Chise beansprucht wenig landwirtschaftlich nutzbare Flächen.

Vorübergehende Beanspruchung

Ohne vorübergehende Beanspruchung von Kulturland inkl. FFF kann das Wasserbauvorhaben nicht umgesetzt werden. Der Zugang und Betrieb während der Bauarbeiten ist standortgebunden und erfordert Raum, weshalb eine vorübergehende Beanspruchung von Kulturland inkl. FFF unvermeidbar ist (vergleiche 9 Bauablauf und Wasserhaltung). Die Rekultivierung ist integraler Projektinhalt und im Kostenvoranschlag enthalten. Die jeweilige vorübergehende Beanspruchung dauert weniger als fünf Jahren.

Kompensationspflicht Fruchtfolgeflächen

Es besteht keine Kompensationspflicht. Zum aktuellen Zeitpunkt erfüllt der Kanton Bern den Mindestumfang an FFF. Die Verwirklichung des Wasserbauvorhabens ist von öffentlichem Interesse und bezweckt die Erhöhung der Hochwassersicherheit und die Verbesserung des ökologischen Zustands des Gewässers. Mit der Beanspruchung von FFF kann die gesetzliche Aufgabe zum Schutz vor Hochwasser und zur Revitalisierung von Fliessgewässern erfüllt werden. Es ist eine sinnvolle Verwendung des Bodenmaterials in der Landwirtschaft anzustreben.

10.1.3 Infrastruktur / Werkleitungen

Der Verlauf der Verkehrswege wird durch das Projekt nicht gross verändert. Einzelne Brücken, wie weiter oben erläutert, werden ersetzt oder saniert (siehe 7.2.3). Die neue Brücke der Zufahrt Haus 19 wird ca. 6 m bachabwärts verschoben. Die bestehenden Werkleitungen sind unter 4.4.4 aufgeführt. Die Werkleitungen müssen vor den Bauarbeiten sondiert werden. Falls nötig müssen die Leitungen tiefer- oder umgelegt werden.

Teil 1, Kiesen

Im Bereich der bestehenden Brücken und Stege queren diverse Leitungen der BKW und Swisscom die Chise. Die Werkleitungen müssen vor den Bauarbeiten sondiert werden. Falls nötig müssen die Leitungen tiefer- oder umgelegt werden resp. über die neuen Brücken geführt werden.

Im Gebiet Chisematte verläuft eine BKW-Leitung innerhalb des Gewässerraums parallel zur Chise. Diese Leitung muss im Rahmen der Bauarbeiten umgelegt werden.

Im Bereich der bestehenden Gasleitung (GVM) im Gebiet Chisematte müssen die vorgeschriebenen Sicherheitsmassnahmen eingehalten werden.

An mehreren Orten unterqueren Abwasserleitungen die Chise. Die Leitungen liegen tiefer als die projektierte Bachsohle (siehe Längenprofil 1:1000/100, Beilage 2.2, Plan-Nr. : 5375-12). Die Leitungen müssen trotzdem vorgängig sondiert und während den Bauarbeiten geschützt werden. Von der Abwasserleitung im Bereich der Fenaco ist die Höhenlage nicht bekannt.

An diversen Stellen führen Trinkwasserleitungen unter der Chise durch. Die Leitungen müssen vorgängig sondiert und falls nötig tiefergelegt werden.

Teil 2, Oppligen

Über die bestehende Deibergbrücke verlaufen zwei Leitungen der BKW. Im Rahmen des Brückenneubaus müssen die Leitungen neu erstellt werden. Unterhalb der Deibergbrücke unterquert zudem eine Trinkwasser-Hauptleitung die Chise. Falls notwendig muss die Leitung tiefer gelegt werden. Der bestehende Hydrant und Entleerung innerhalb des Perimeters müssen ebenfalls neu erstellt werden.

10.2 Auswirkungen auf Heimat- und Ortsbildschutz

Das Fällen eines grossen Teils der markanten Einzelbäume inkl. Ufergehölze im Teilgebiet 1 wird das Ortsbild von Kiesen vorübergehend nachhaltig verändern. Einzelne Einzelbäume werden erhalten. Ersatzanpflanzungen (Einzelbäume, standortheimische Sträucher) sind vorgesehen und werden bereits nach 3 - 4 Jahren das Ortsbild prägen. Der Standort und die Anzahl der Einzelbäume kann dem Situations- und Bepflanzungsplan entnommen werden (siehe Situation 1:500, Beilage 2.1, Plan-Nr.: 5375-11 und Bepflanzungsplan 1:500, Beilage 3.4., Plan-Nr.: 5375-17).

Im Perimeter der Teilgebiete 1, 2 und 4 befinden sich schützens- und erhaltenswerte Objekte sowie Anhangobjekte des kantonalen Bauinventars. Auf die Objekte wird Rücksicht genommen und für die End- und Ausführungsgestaltung ein Landschaftsarchitekt beigezogen.

10.3 Denkmalpflege

Herbligen

In Herbligen sind keine eingestufteten Bauten direkt von den Massnahmen betroffen.

Oppligen

Die Wehranlage des «Wehr Huber» soll abgebrochen werden aus Gründen des Hochwasserschutzes und der Fischgängigkeit und ebenso die dazugehörige Brücke.

Kiesen

Das Ortsbild wie auch vier eingestufte Objekte sind in Kiesen durch die Massnahmen betroffen. Die Eingriffe müssen möglichst behutsam und unter Berücksichtigung des Denkmalwertes der Objekte und ihrer Umgebung erfolgen. (Weiterführende Informationen sind im UVB, Beilage 3.1.2 des Dossiers enthalten.)

10.4 Landerwerb

Bei mehreren Parzellen wird Land von Vorgärten oder Landwirtschaftsparzellen für den Ausbau der benötigt. Die beanspruchten Landflächen können den Landerwerbsplänen entnommen werden.

Teilgebiet 1, Kiesen (Beilage 2.5.1, Plan-Nr. : 5375-16):

Am stärksten betroffen sind folgende Parzellen:

- Parzelle 531, Weber Erne Yvonne
- Parzelle 735, Waber Rudolf
- Parzelle 748, Waber Adrian Heinrich
- Parzelle 40, Fenaco Genossenschaft Bern

Teilgebiet 2, Oppligen (Beilage 2.5.2, Plan-Nr. : 5375-24):

- Parzelle 515, Daepf Kaspar
- Parzelle 524 und 525, Daepf Ernst
- Parzelle 600, Huber-Meier Hans / Huber-Lüthi Werner

Teilgebiet 4, Herbligen (Beilage 2.5.3, Plan-Nr. : 5375-44):

- Parzelle 170, Scheidegger Simon / Scheidegger David

10.5 Natur und Umwelt

Der Ausbau der Chise gemäss Projekt hat auf die Natur und Landschaft positive Auswirkungen. Der breitere, extensiv bewirtschaftete Gewässerraum wird eine Bereicherung für die einheimische Flora und Fauna.

10.5.1 Verfahren

Für den vorliegenden Wasserbauplan (WBP) und die zeitgleich aufliegenden Wasserbaupläne Hünigenmoos und Konolfingen wird ein Umweltverträglichkeitsbericht erstellt (siehe Beilage 3.1.2 des Dossiers). Die Bausumme des WBP Kiesen liegt zwar unter dem UVP-Schwellenwert von 10 Mio. CHF für wasserbauliche Massnahmen (Anhang 30.2 der UVPV), jedoch beträgt der Wasserbauplan Kiesen zusammen mit dem Neubau der Brücken mehr als 10 Mio. CHF, womit der Schwellenwert erreicht ist.

10.5.2 Auswirkungen auf die Gewässerökologie und Fischerei

Durch die Neugestaltung der Chise in den 3 Teilgebieten (Ausbau gemäss vorliegendem Projekt) wird die Ökomorphologie und dadurch die Gewässerökologie deutlich verbessert. Der aquatische Lebensraum wird wo möglich in Stand gestellt und dessen Vernetzung ermöglicht. Mit dem durchgehenden Längsgefälle wird die Fischgängigkeit des Gewässers wiederhergestellt und die Durchgängigkeit wird mit regelmässigen Blockschwellen sichergestellt. Durch flache Böschungen kann die Quervernetzung verbessert werden. Mit einer angepassten Bepflanzung wird zudem die Beschattung des Gewässers sichergestellt, welche eine zu starke Erwärmung des Wassers verhindert.

10.5.3 Boden

Durch die geplanten Massnahmen sind während der Bauphase temporäre Eingriffe in den Boden notwendig: Insbesondere für die Schüttung von Zufahrten und Installationsplätzen wird Boden temporär beansprucht. Die Ufer werden für den notwendigen Abflussquerschnitt abgeflacht und verbreitert. Dafür wird Boden abgetragen, Aushub ausgebaut und anschliessend teilweise wieder Boden an den Böschungen angelegt.

Grundsätzlich wird gemäss «Bodenschutz beim Bauen», «Boden und Bauen – Stand der Technik» und der Wegleitung Bodenaushub (siehe 16 Grundlagenverzeichnis) vorgegangen.

Die detaillierten Angaben zu den Eingriffen und anfallenden Kubaturen, Untersuchungen zum Ist-Zustand, sowie Massnahmen zum Bodenschutz sind im Umweltverträglichkeitsbericht aufgezeigt (Beilage 3.1.2)

10.5.4 Auswirkungen auf das Grundwasser und Oberflächengewässer

Grundwasser

Es ergeben sich die folgenden möglichen Auswirkungen auf das Grundwasser gemäss Bericht von Kellerhals+Häfeli AG vom 16.07.2018 (Beilage 3.1.3):

- In den Teilgebieten Kiesen und Herbligen kommt die Bachsohle nur an vereinzelten Stellen unterhalb des mittleren Grundwasserspiegels zu liegen.
- In Oppligen liegt jedoch der gesamte Abschnitt der geplanten Bachsohlenabsenkung unterhalb des mittleren Grundwasserspiegels.
- In Herbligen sollte aufgrund der fehlenden Messstelle vor Beginn der Bauarbeiten eine Grundwassermessstelle installiert werden, damit das Grundwasser überwacht werden kann.

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 überwacht werden. In jenen Bereichen wo weitläufig noch keine Messstellen vorhanden sind, muss das Messstellennetz mit zusätzlichen Piezometern ergänzt werden.

Oberflächengewässer

Neben der Chise sind keine weiteren Oberflächengewässer durch das Hochwasserschutzprojekt betroffen. Im Projektperimeter des WBP Chise gibt es keine relevanten Seitenzuflüsse. Der Mündungsbereich der Chise in die Aare wird durch das Projekt Hochwasserschutz Thun-Bern, Teilprojekt Kiesen, (siehe 4.12 Projekte Dritter) angepasst.

Im Teil 2, Oppligen, wird der Einlauf des eingedolten Brenzikofenbachs (NW 800 mm) soweit nötig angepasst.

Im Gebiet Bachmätteli wurde im Rahmen der vorgezogenen Wasserbaubewilligung Bachmätteli das Moosbächli offengelegt und neu oberhalb der Kantonsbrücke in die Chise eingeleitet.

10.5.5 Wald

Das Waldstück bei Parzelle Nr. 632 wird während der Ausführung im Bereich der neuen Jabergbrücke (siehe 7.2.5 Holzschlag) tangiert. Nach Abschluss der Arbeiten wird die temporär beanspruchte Fläche wieder aufgeforstet.

10.5.6 Flora / Fauna

Eichen

Die ökologisch wertvollen Baumbestände entlang der Chise in Kiesen müssen grösstenteils für die Realisierung der Massnahmen gefällt werden. Einzelne Einzelbäume in Kiesen und Oppligen werden erhalten. Nach Abschluss der Bauarbeiten erfolgen grosszügige Neuanpflanzungen mit standortgerechtem Gehölz und Bäumen entlang der Chise gemäss Bepflanzungsplan (siehe Bepflanzungsplan 1:500, Beilage 3.4., Plan-Nr.: 5375-17).

Ufervegetation

Durch die Schaffung von neuen Strukturen wie Hochstauden, Extensiv-Wiesenböschungen, Strauchgruppen, Einzelbäumen oder Kopfweiden sowie Hochhecken mit Erlen und Weiden werden ineinander verzahnte Lebensräume geschaffen. Durch die im Rahmen des HWS-Projekts geplanten ökologischen Massnahmen werden die Bereiche entlang des Gewässers deutlich aufgewertet.

Biber:

Gemäss Biberfachstelle besteht mittel- bis langfristig die Wahrscheinlichkeit, dass der Biber die Chise via Aare besiedelt. Mit erheblichen Schäden an den Elementen des WBP ist nicht zu rechnen. Als Massnahmen drängen sich lediglich auf:

- Schutzgitter vor Leitungseinläufen mit Durchmesser > ca. 0.30 m
- Ausbildung des Unterhaltspersonals für die Erkennung von Biberspuren

10.5.7 Lärm / Luft

Die Fachbereiche Lärm und Luft sind nur in der Bauphase relevant. Dabei gelten die Baulärmrichtlinie und die Richtlinie Luftreinhaltung auf Baustellen. Die Massnahmenstufen sowie die allfälligen, entsprechenden Massnahmen werden im Ausführungsprojekt definiert.

10.5.8 Belastete Standorte

Es sind keine für das Wasserbauprojekt relevanten belasteten Standorte bekannt. Die Behandlung und Entsorgung von Abfällen richtet sich nach den einschlägigen Vorschriften und Richtlinien (siehe 16 Grundlagenverzeichnis).

11 Unterhalt und Pflege

Nach Fertigstellung der Bauarbeiten ist zur langfristigen Gewährleistung der ökologischen Qualität der Folgeunterhalt im abflussrelevanten Bereich sicherzustellen. Ein entsprechendes Unterhaltskonzept ist zu erstellen und vor Abschluss der Bauarbeiten zu genehmigen. Darin werden die Zuständigkeiten geregelt und aufgezeigt, wie das Gewässer zu unterhalten ist und welche Kontrollen zu welchem Zeitpunkt durchgeführt werden müssen. Mit dem Unterhalt des Gewässers muss die Abflusskapazität und die Wirksamkeit der baulichen Schutzmassnahmen langfristig sichergestellt werden.

Im ganzen Projektperimeter wird das Gerinne ökologisch aufgewertet. Die dabei gepflanzte Ufervegetation bedarf eines regelmässigen Unterhalts, wobei folgende Massnahmen vorgesehen sind:

- Mahd / Pflege Uferböschungen
- Pflege Ufergehölz
- Begutachten und wo nötig Reparatur Schutzbauwerke, Uferverbau, Brücken, etc.
- Frühzeitige Bekämpfung invasiver Neophyten

Die daraus resultierenden Eingriffe sind nur bei Bedarf durchzuführen und zu geeigneten Zeitpunkten (ausserhalb der Schonzeiten) und mit schonenden Bearbeitungsmethoden (abschnittsweise Bearbeitung) auszuführen.

Für den Unterhalt im Bereich der Sohle wie auch innerhalb des Gewässerraums ist der WBV Chisebach zuständig.

12 Verbleibende Gefahren und Risiken

Der Ausbau der Chise auf ein HQ_{100} reduziert die Risiken im ganzen Ausbaubereich. Bei einem HQ_{300} ist nur noch ein kleiner Teil von Kiesen mit mittlerer oder schwacher Intensität betroffen. Diese Überschwemmungen werden durch eine Schwachstelle, welche sich oberhalb von Oppligen und Herbligen befindet, verursacht. Diese Überschwemmungen entsprechen einem Abfluss von maximal $8 \text{ m}^3/\text{s}$, gemäss der Differenz zwischen dem HQ_{Dim} und HQ_{300} .

12.1 Verhalten bei Überlast

Damit die Schäden bei Überlast möglichst gering ausfallen, wurden folgende Konzepte auf die Machbarkeit und Wirksamkeit geprüft:

- Zusätzlicher Rückhalt: Durch Querdämme zusätzliche Rückhaltevolumen schaffen, damit das Wasser nicht bis nach Kiesen läuft. Aufgrund der Topografie ein nicht ganz leichtes Unterfangen, da das Wasser nicht von selber in die Kiese zurückläuft. -> wurde nicht weiter verfolgt
- Gezieltes Ausleiten: Durch die Schwachstelle (linksufrig) ab einem HQ_{300} im Bereich Gemeindegrenze Herbligen / Oppligen in die Chismatt wird dieses Konzept auf natürliche Weise umgesetzt. Aufgrund der Vorwarnzeit bleibt genügend Zeit um allenfalls durch mobile Massnahmen die betroffenen Gebäude in Kiesen zu schützen. Andere zusätzliche Massnahmen (siehe Kapitel 14) wurden als technisch schwierig (sehr flache Topografie) und nicht wirtschaftlich beurteilt.
- Für den Fall, dass der Abfluss durch Kiesen trotz den „natürlichen“ Schwachstellen im Oberlauf grösser als der Dimensionierungsabfluss sein sollte, wurde geprüft, ob eine Lenkung der Überflutungen auf die eine oder andere Seite der Chise aufgrund der Topografie oder des Schadenpotentials sinnvoll sei. Beides wurde verworfen, da in Bezug auf das Schadenpotential keine klare Aussage gemacht werden kann und auf beiden Seiten das Wasser nicht mehr natürlich in die Kiese zurückläuft.

12.2 Gefahrensituation und Risiken nach Massnahmen

Die Intensitätskarte nach Massnahmen ist im Bericht zur Kostenwirksamkeit (Anhang 11, Schmalz Ingenieure AG) ersichtlich und stellt die Restgefährdung dar. Das Dimensionierungshochwasser kann schadlos abgeführt werden durch die vergrösserten Abflussquerschnitte.

Der Schadenerwartungswert nach Massnahme wird über den gesamten Perimeter des Gewässers Chise betrachtet (somit inklusive der Drittprojekte WBP Groggenmoos, Hünigenmoos, Konolfingen und Mühlebächli) beträgt wie folgt (Anhang 12):

HQ 30:	CHF	0.14 Mio
HQ 100:	CHF	10.53 Mio
HQ 300:	CHF	18.46 Mio

Das jährliche Gesamtrisiko nach Massnahmen beträgt CHF/a 146'620.-.

12.3 Risikoreduktion / Kostenwirksamkeit

Bezüglich Kostenwirksamkeit verweisen wir auf den umfangreichen Bericht „Hochwasserschutzkonzept Chise, Risikoanalyse und Kostenwirksamkeit“ der Schmalz Ingenieur AG, Konolfingen, vom 21. November 2011, im WBP Hünigenmoos sowie den Bericht „Hochwasserschutzkonzept (HWSK) Chise, Aktualisierter Bericht zur Risikoanalyse und der Kostenwirksamkeit“ der Flussbau AG SAH, Bern, vom 15. Mai 2020 (Anhang 12, Flussbau AG SAH).

Der Untersuchungsperimeter umfasst das durch Überflutung der Chise gefährdete Gebiet gemäss Gefahrenkarte aus dem HWSK 2003 von Bowil bis zur Aaremündung in Kiesen, jedoch ohne Zuflüsse.

Für die Berechnung der Kostenwirksamkeit wurde der Nutzen der Massnahmen den Kosten gegenübergestellt. Die Kostenwirksamkeit ist ein Mass für die Wirtschaftlichkeit der vorgesehenen Investitionen.

Zusammenfassend ergeben sich folgende Zahlen aller Massnahmen im gesamten Perimeter des HWSK Chise:

Risikoreduktion (integrierte Risiken aus Szenarien HQ30, HQ100 und HQ300):

Vor Massnahmen:	CHF/a	1'304'900.-
Nach Massnahmen:	CHF/a	148'600.-
Risikoreduktion	CHF/a	1'156'300.-

Die vorgesehenen Hochwasserschutzmassnahmen im Kiesental reduzieren die Risiken vor allem bei den Sachwerten, aber auch bei den Personenschäden.

Kostenübersicht Massnahmen:

Investitionskosten gemäss HWSK Chise:	CHF	43'800'000.-
Unterhaltskosten:	CHF/a	219'400.-
Lebensdauer		90 Jahre
Jährliche Kosten	CHF/a	1'144'900.-
Nutzen/Kosten-Verhältnis		
Risikoreduktion (Nutzen):	CHF	43'800'000.-
Massnahmenkosten:	CHF/a	219'400.-
Nutzen/Kosten-Verhältnis:		1.01

In den letzten 16 Jahren wurden neue Erkenntnisse zu Naturgefahren gewonnen und methodisch ergaben sich gewichtige Veränderungen. Momentan werden die Intensitätskarten, resp. Gefahrenkarte Wasser unter Berücksichtigung dieser Veränderungen gegenüber der Bearbeitung von 2003 überarbeitet. Die bisherige Gefahrenkarte berücksichtigt nicht alle Schwachstellen entlang der Chise und weist zu geringe Gefahrenflächen aus. Damit wird das Risiko im Ist-Zustand unterschätzt. Es wird erwartet, dass sich die Kostenwirksamkeit dadurch noch erhöhen wird.

13 Umsetzung der verbleibenden Gefahren in die Richt- und Nutzungsplanung

Erfolgt nach der Genehmigung, in Absprache mit den betroffenen Gemeinden.

14 Notfallplanung

Bereits heute haben die Wehrdienste von Kiesen bei verschiedenen Ereignissen mit mobilen Massnahmen interveniert. Die Notfallplanung ist spätestens nach Abschluss der Bauarbeiten an die neuen Gegebenheiten bzw. an die veränderten Schwachstellen anzupassen. Das Hauptaugenmerk ist dabei auf Verklausungsszenarien bei den Brücken und Durchlässen zu richten. Die realisierten Freiborde beziehen sich auf die Dimensionierungswassermengen. Sollten grössere Abflüsse (sehr seltene Ereignis) auftreten ist im Rahmen der Notfallplanung zu prüfen, ob ev. Teilverklausungen auftreten und welche Massnahmen hierfür ergriffen werden können.

15 Termine

Die öffentliche Auflage ist im Herbst 2021 vorgesehen. Je nach Einsprachen ist die Genehmigung 2022 zu erwarten. Der frühestmögliche Baubeginn ist im Winter 2022/2023

16 Grundlagenverzeichnis

- Hochwasserschutzkonzept Chise 2003, Scherrer AG, Hydrologie und Hochwasserschutz, 4153 Reinach
- Hochwasserschutzkonzept Chise, Risikoanalyse und Kostenwirksamkeit vom 21. November 2011, Schmalz Ingenieur AG, 3510 Konolfingen
- Entstehung, Ablauf und Grösse seltener Hochwasser an der Chise (IHW / Horat & Scherrer AG, 1999).
- Hydrologische Grundlagen zum HWSK Chisebach (Scherrer AG, April 2002).
- Auswirkungen von Klimaänderungen auf den Abfluss der Chise (-Seitenbäche) (Scherrer AG, 2002)
- Freibord bei Hochwasserschutzprojekten und Gefahrenbeurteilungen, Empfehlungen der Kommission Hochwasserschutz (KOHS), Januar 2013
- Überprüfung der hydrologischen Grundlagen der Chise unter Berücksichtigung realisierter und geplanter Rückhaltmassnahmen mittels gekoppelter Niederschlagsabfluss- und 2D-Simulation, Scherrer AG, vom Juli 2021

- Boden:
 - BUWAL, 2001: Bodenschutz beim Bauen, Leitfaden Umwelt Nr. 10
 - BAFU (Hrsg.) Bellini E. 2015: Boden und Bauen. Stand der Technik und Praktiken. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 1508:114 S.
 - BUWAL, 2001: Wegleitung; Verwertung von ausgehobenem Boden (Wegleitung Bodenaushub)
- Abfälle:
 - SR 814.600, Verordnung über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (VVEA), vom 04.12.2015.
 - SBV, 2001: Abfalltrennung auf der Baustelle nach dem Mehr-Mulden-Konzept, Schweizerischer Baumeisterverband
 - AWA, 2009: Gewässerschutz und Abfallvorschriften auf Baustellen, Amt für Wasser und Abfall, Bern.
- Luft:
 - BAFU, 2006: Baulärm-Richtlinie; Richtlinie über bauliche und betriebliche Massnahmen zur Begrenzung des Baulärms gemäss Artikel 6 der Lärmschutz-Verordnung vom 15. Dezember 1987, Umwelt-Vollzug Nr. 0606, Bern.
 - BAFU, 2009: Luftreinhaltung auf Baustellen; Richtlinie über betriebliche und technische Massnahmen zur Begrenzung der Luftschadstoff-Emissionen von Baustellen (Baurichtlinie Luft), Vollzug Umwelt Nr. 0901, Bundesamt für Umwelt. Bern.