

Kanton Luzern, Bau-, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement,  
Dienststelle Verkehr und Infrastruktur (vif), Abteilung Naturgefahren

# INTEGRALES SCHUTZKONZEPT VITZNAUER BÄCHE: ALTENDORFBACH

Umweltverträglichkeitsbericht: Voruntersuchung mit Pflichtenheft



25. Juni 2019

Bild Titelseite:

Ansicht aus Google Earth des Altdorfbachs, aus dem Technischen Bericht [19].

Der Einfachheit und besseren Lesbarkeit wegen wird teilweise der männlichen Schreibweise der Vorzug gegeben. Dies bedeutet keine Diskriminierung des weiblichen Geschlechts.

#### AUFTRAGGEBER:

Kanton Luzern  
Bau-, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement  
Dienststelle Verkehr und Infrastruktur (vif), Abteilung Naturgefahren  
Arsenalstrasse 43  
Postfach  
6010 Kriens 2 Sternmatt

#### AUFTRAGNEHMER/BEARBEITENDE

IC Infraconsult AG  
Kasernenstrasse 27  
3013 Bern

Nicole Schiltknecht, Projektleiterin  
Andrea Zingg-Stocker Stv. Projektleiterin  
Wolfgang Padrock  
Sandra Köhler  
Natalie Kaiser

Subplaner:  
Fischwerk, Werner Dönni  
Neustadtstrasse 7  
6003 Luzern

#### BEZUGSADRESSE:

IC Infraconsult AG

#### VERSIONEN:

Version	Datum	Status	Adressat	Bemerkungen
0.1	14.04.2015	Entwurf	Auftraggeberin	Alle Vitznauer Bäche
1.0	14.10.2015	Definitiv	Auftraggeberin	Alle Vitznauer Bäche
1.1	07.06.2019	Entwurf	Auftraggeberin	Beschränkung auf den Altdorfbach, Überprüfung Datenbasis, Ergänzung Abbildungen, Umstellung Verweise etc.
1.2	25.06.2019	Entwurf	Auftraggeberin	Präzise Darstellung BLN-, und Pflanzenschutzperimeter und Betroffenheit durch Projekt, Ergänzungen div. Abbildungen mit Projekt
2.0	25.03	Definitiv	Auftraggeberin	Geringfügige Korrekturen nach Durchsicht Auftraggeberin

# INHALT

ZUSAMMENFASSUNG	5
1. EINLEITUNG	8
2. VERFAHREN	9
3. STANDORT UND UMGEBUNG	11
4. VORHABEN	13
4.1 Beschreibung des Vorhabens am Altdorfbach	13
4.2 Übereinstimmung mit der Raumplanung	16
4.3 Beschreibung der Bauphase	20
5. AUSWIRKUNGEN DES PROJEKTES AUF DIE UMWELT	22
5.1 Luft	22
5.1.1 Grundlagen	22
5.1.2 Ausgangszustand	22
5.1.3 Projektwirkungen	23
5.2 Lärm	24
5.2.1 Grundlagen	24
5.2.2 Ausgangszustand	24
5.2.3 Projektwirkungen	25
5.3 Erschütterungen / abgestrahlter Körperschall (Kai)	26
5.3.1 Ausgangszustand	26
5.3.2 Projektwirkungen	26
5.4 Nichtionisierende Strahlung	26
5.5 Grundwasser	27
5.5.1 Grundlagen	27
5.5.2 Ausgangszustand	27
5.5.3 Projektwirkungen	28
5.6 Oberflächengewässer	28
5.6.1 Grundlagen	28
5.6.2 Ausgangszustand	29
5.6.3 Projektwirkungen	30
5.7 Entwässerung	31
5.7.1 Ausgangszustand	31
5.7.2 Projektwirkungen	31
5.8 Boden	31
5.8.1 Grundlagen	31
5.8.2 Ausgangszustand	32
5.8.3 Projektwirkungen	33
5.9 Altlasten	33

5.9.1	Grundlagen	33
5.9.2	Ausgangszustand	33
5.9.3	Projektwirkungen	34
5.10	Abfälle, umweltgefährdende Stoffe	34
5.10.1	Grundlagen	34
5.10.2	Ausgangszustand	34
5.10.3	Projektwirkungen	34
5.11	Umweltgefährdende Organismen	35
5.11.1	Grundlagen	35
5.11.2	Ausgangszustand	35
5.11.3	Projektwirkungen	36
5.12	Störfallvorsorge / Katastrophenschutz	36
5.13	Wald	37
5.13.1	Grundlagen	37
5.13.2	Ausgangszustand	37
5.13.3	Projektwirkungen	39
5.14	Flora, Fauna, Lebensräume	40
5.14.1	Grundlagen	40
5.14.2	Ausgangszustand	40
5.14.3	Projektwirkungen	43
5.15	Landschaft und Ortsbild	44
5.15.1	Grundlagen	44
5.15.2	Ausgangszustand	44
5.15.3	Projektwirkungen	44
5.16	Kulturdenkmäler, archäologische Stätten	45
5.16.1	Grundlagen	45
5.16.2	Ausgangszustand	46
5.16.3	Projektwirkungen	46
6.	RELEVANZMATRIX	48
7.	PFLICHTENHEFT FÜR DIE HAUPTUNTERSUCHUNG	49

## ANHANG

A1	Verzeichnisse	52
A1.1	Abbildungsverzeichnis	52
A1.2	Tabellenverzeichnis	52
A2	Eigenschaften Waldböden im Projektperimeter	53

## ZUSAMMENFASSUNG

Ausgangslage	In der Vergangenheit kam es in Vitznau wiederholt zu Hochwasser, Murgängen, Schuttrutschungen, Steinschlag und Bergstürzen. Die Gefahrenkarte zeigt im Siedlungsgebiet grosse Bereiche mit erheblicher oder mittlerer Gefährdung insbesondere durch Murgänge. Die IG Bäche Vitznau hat im Jahr 2013 ein „Integrales Schutzkonzept (ISK) Vitznauer Bäche“ erarbeitet, um Personen- und Sachrisiken auf ein vertretbares Mass zu reduzieren.
Gesamtheitlicher Ansatz	Im Jahre 2015 entstand ein Vorprojekt mit Schutzmassnahmen für die Bäche Widibach, Plattenbach inkl. Mühlebach, Altdorfbach und Kalibach. Die Massnahmen umfassen u. a. Rückhaltesperren, Murgangnetze, Schutzdämme, Gerinneaufweitungen, einen Entlastungskorridor und Objektschutzmassnahmen. Aktuell wird für den Altdorfbach ein überarbeitetes Vorprojekt weiterverfolgt.
UVP-Pflicht	Wasserbauprojekte erfordern ab einem Kostenvoranschlag von 10 Mio. Fr. eine Umweltverträglichkeitsprüfung. Die Auswirkungen der Teilprojekte auf die Umwelt als auch ihr Zusammenwirken sind zu beurteilen.
Verfahren	Das Projektbewilligungsverfahren nach kantonalem Wasserbaugesetz ist massgebend. Die UVP ist mit Vor- und Hauptuntersuchung zweistufig. Diese UVB Voruntersuchung beurteilt das vorliegende Vorprojekt. Sie enthält das Pflichtenheft für die spätere Hauptuntersuchung im Rahmen des Bauprojekts.
Staffelung	Die Bauprojekte zu den vier Teilprojekten (Widibach, Plattenbach/ Mühlebach, Altdorfbach und Kalibach) werden nicht gleichzeitig erarbeitet, aufgelegt und realisiert. In der vorliegenden UVB-VU wird nur der Altdorfbach, nicht aber die Gesamtwirkung aller Teilprojekte beurteilt.
NIS, Altlasten, Störfall	Diese Umweltbereiche sind nicht vom Projekt betroffen.
Luft, Lärm, Erschütterungen, Entwässerung, Abfall, umweltgefährdende Organismen	Das Projekt umfasst ein grosses Rückhaltebauwerk, die Erweiterung eines weiteren und einige geringfügige Geländeanpassungen. Es fallen grosse Mengen an Aushub- und Ausbruchmaterial an und es besteht ein grosser Bedarf an Beton und Schüttmaterialien. Dies führt zu vielen Bautransporten. Transporte und Baustellenaktivitäten bewirken Auswirkungen in den Umweltbereichen Luft, Lärm, Erschütterungen, Entwässerung, Abfall und umweltgefährdende Organismen, die im Rahmen der Hauptuntersuchung beschrieben werden müssen. Die Verfasser gehen davon aus, dass hier mit geeigneten Massnahmen die Umweltverträglichkeit sichergestellt werden kann.
Grundwasser	Die geringmächtigen Aufschüttungen haben keinen Einfluss auf die Grundwasserverhältnisse. Die Massnahmen im Mündungsbereich betreffen den Gewässerschutzbereich A <sub>u</sub> und nachgewiesenes, nutzbares Grundwasser mit >20 m Mächtigkeit. Durch den harten Sohlenverbau im aufgeweiteten Gerinne wird die Infiltration gegenüber dem heutigen Zustand noch grossflächiger verhindert. Die Hauptuntersuchung legt notwendigen Schutzmassnahmen für die Bau- und Betriebsphase fest.

Oberflächengewässer	Der Altdorfbach im Siedlungsgebiet ist stark verbaut. Der unterste Abschnitt soll aufgeweitet werden. Neben der grösseren Abflusskapazität ist die ökologische und ästhetische Aufwertung relevant. Die Auswirkungen auf die Oberflächengewässer müssen bei der Hauptuntersuchung vertieft abgeklärt werden.
Boden	Die Projektmassnahmen beanspruchen Boden temporär und permanent. Betroffen ist v. a. Waldboden. Teil der Hauptuntersuchung ist die Quantifizierung der Bodenbeanspruchung, die Bodenverschiebungen bezüglich Flächen und Kubaturen sowie die Festlegung von Bodenschutzmassnahmen.
Wald	Neu- und Ausbau der Rückhaltebauwerke finden im Wald statt. Dazu sind temporäre und definitive Rodungen nötig. Betroffen sind besonderer Schutzwald und in Vitznau geringfügig eine seltene Waldgesellschaft. Das Projekt hat relevante Auswirkungen auf den Wald, die im Rahmen der Hauptuntersuchung vertieft zu untersuchen sind. Bei Hochwasserschutzprojekten ist gemäss Art. 7 Abs. 3 Waldgesetz ein Verzicht auf Ersatzaufforstungen möglich.
Flora, Fauna, Lebensräume	Das Projekt hat Auswirkungen auf die bestockte Fläche im Naturraum Rüti. Dieses wird auch von der Erschliessung betroffen, allerdings nur am Rande. Es besteht ein Konflikt mit den jeweiligen Schutzziele und mit schützenswerten Lebensräumen. Im Rahmen der Hauptuntersuchung sind angemessene Massnahmen zum Erhalt, zum Schutz und zur Wiederherstellung der schützenswerten Lebensräume auszuarbeiten.
Landschaft und Ortsbild	Neu- und Ausbau der Rückhaltebauwerke werden das Landschaftsbild prägen, sowohl aus grösserer Entfernung als auch aus der Nähe. Die Berglandschaft verliert dadurch etwas an Authentizität, was dem BLN-Schutzziel widerspricht. Diese Wirkung ist etwas zu relativieren, weil bereits heute ein Gieschieberückhalt beim Altdorfbach existiert und die meisten Massnahmen entweder siedlungsnah oder im Wald liegen. Es wird empfohlen, ein Gutachten der Eidgenössischen Natur- und Heimatschutzkommission ENHK einzuholen, das die Projektwirkungen auf das BLN-Gebiet beurteilt. Die weitere Planung soll aufzeigen, welche Wiederherstellung- und Ersatzmassnahmen eine grösstmögliche Schonung erzielen können und wie die Bauwerke und ihre Umgebung noch landschaftsverträglicher gestaltet werden können.
BLN	Der Projektperimeter mit Ausnahme des Siedlungsgebietes von Vitznau liegt im Gebiet Nr. 1606 „Vierwaldstättersee mit Kernwald, Bürgenstock und Rigi“ des Bundesinventars der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung BLN. Das Gebiet zeichnet sich durch eine vielfältige Landschaft mit einer reich strukturierten Kulturlandschaft, steilen Abhängen, Wäldern und Felsbänder aus. Erwähnenswert sind eindruckliche Fels- und Geländeformen wie hohe Nagelfluhwände, Höhlen und Felssturzböcke. Das mosaikartige Gefüge unterschiedlicher Lebensräume beherbergt eine grosse Vielfalt an seltenen Pflanzen- und Tierarten.
Kulturdenkmäler, archäologische Stätten	Die grössten Auswirkungen sind beim Weg LU 140 mit regionaler Bedeutung und mit Substanz zu erwarten, der für die Erschliessung des neuen Rückhaltebauwerks im Gebiet Rüti ggf. ausgebaut werden soll. Die Hauptuntersuchung wird aufzeigen, inwieweit dieser historische Verkehrsweg betroffen sein wird und mit welchen Massnahmen dem begegnet werden kann.

#### Erschliessung und Baustellenlogistik

Aufgrund der günstigen Zugänglichkeit im Einzugsgebiet, der benötigten Bauinfrastruktur und der umzuschlagenden Materialmengen ist keine aufwändige Erschliessung erforderlich. Dennoch haben Transportwege und die Baustellenlogistik relevante Auswirkungen auf verschiedene Umweltbereiche.

# 1. EINLEITUNG

Grundlagen	<p>[1] Keller + Lorenz AG / Beffa Tognacca GmbH (27.03.2012): Gefahrenkarte Vitznau. Technischer Bericht / Anhänge</p> <p>[2] IG Bäche Vitznau, HOLINGER AG und NDR Consulting GmbH (28.02.2013): Integrales Schutzkonzept (ISK) Vitznauer Bäche. Technischer Bericht</p> <p>[3] IC Infraconsult AG (14.10.2015): Integrales Schutzkonzept Vitznauer Bäche. Umweltverträglichkeitsbericht: Voruntersuchung mit Pflichtenheft</p>
Ausgangslage	<p>In der Vergangenheit kam es im Gemeindegebiet Vitznau wiederholt zu Hochwasser, Murgängen, Schuttrutschungen, Steinschlag und Bergstürzen.</p> <p>Die im Jahr 2012 überarbeitete Gefahrenkarte Vitznau [1] zeigt im Siedlungsgebiet grosse Bereiche mit erheblicher oder mittlerer Gefährdung. Die massgebende Gefahr sind Murgänge, die aufgrund der Rutschprozesse, der grossen Schutthalden im Einzugsgebiet und des hohen Gefälles der Bachgerinne auftreten können. Im Jahr 2013 hat die IG Bäche Vitznau ein „Integrales Schutzkonzept (ISK) Vitznauer Bäche“ [2] ausgearbeitet, um Personen- und Sachrisiken auf ein vertretbares Mass zu reduzieren. Die wasserbaulichen Massnahmen zum Schutz vor Naturgefahren betrafen die Bäche Widibach, Plattenbach inkl. Mühlebach, Altdorfbach und Kalibach. Für die entsprechenden Vorprojekte aus dem Jahr 2015 hat die IC Infraconsult AG im Oktober 2015 eine UVB-Voruntersuchung erstellt [3]. Für den Altdorfbach liegt nun ein überarbeitet Vorprojekt vor.</p>
Auftraggeber	Auftraggeber ist das Bau-, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement des Kantons Luzern, vertreten durch die Dienststelle Verkehr und Infrastruktur (vif), Abteilung Naturgefahren, Arsenalstrasse 43, Postfach, 6010 Kriens 2 Sternmatt.
Auftragserteilung	Der Auftraggeber hat die IC Infraconsult AG am 26.11.2014 mit der Ausarbeitung der Umweltverträglichkeitsberichte zur Vor- und Hauptuntersuchung zum Integralen Schutzkonzept Vitznauer Bäche beauftragt. Am 16.04.2019 erteilte die Auftraggeberin einen Auftrag zur Überarbeitung der UVB-Voruntersuchung für den Altdorfbach inkl. separaten Bericht.
Grundlagen	Der vorliegende Bericht stützt sich auf die bei den einzelnen Kapiteln genannten Projektgrundlagen (Technische Berichte und Pläne auf Stufe Vorprojekt zu den vier Teilprojekten) sowie auf die rechtlichen Grundlagen, Richtlinien, Wegleitungen, Fachberichte und Karten.
Untersuchungsperiode	November 2014 bis Oktober 2015 mit Aufdatierung im Mai/Juni 2019.



## 2. VERFAHREN

Grundlagen	<ul style="list-style-type: none"> <li>[4] Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV) vom 19.10.1988 (Stand 01.12.2013), SR 814.011</li> <li>[5] BAFU (2009): UVP-Handbuch. Richtlinie des Bundes für die Umweltverträglichkeitsprüfung. Umwelt-Vollzug Nr. 0923</li> <li>[6] Wasserbaugesetz des Kantons Luzern vom 30.01.1979 (Stand 01.08.2008), SLR 760</li> <li>[7] Bundesgesetz über den Wald (WaG) vom 04.10.1991 (Stand 01.07.2013), SR 921.0</li> <li>[8] Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) vom 01.07.1966 (Stand 12.10.2014), SR 451</li> <li>[9] Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV) vom 16.01.1991 (Stand 01.03.2015), SR 451.1</li> <li>[10] Gemeinde Vitznau, Bau- und Zonenreglement mit den Bauvorschriften zum Bebauungsplan Dorfkern, Stand 1998</li> <li>[11] Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (GSchG) vom 24.01.1991 (Stand 01.06.2014), SR 814.20</li> <li>[12] Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28.10.1998 (Stand 01.01.2014), SR 814.201</li> <li>[13] Bundesgesetz über die Fischerei (BGF) vom 21.06.1991 (Stand am 01.01.2014), SR 923.0</li> </ul>
UVP-Pflicht	<p>Wasserbauliche Massnahmen wie Hochwasserschutz und Geschieberückhalt benötigen gemäss Anhang der Verordnung zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV, [4]) ab einem Kostenvoranschlag von 10 Mio. Fr. eine Umweltverträglichkeitsprüfung. Gemäss UVP-Handbuch [5] sind alle Teilprojekte mit einem räumlichen und funktionellen Zusammenhang, die in rasch aufeinander folgenden Etappen realisiert werden, für die Beurteilung der UVP-Pflicht respektive des massgebenden Kostenvoranschlags zu berücksichtigen. Die Kosten für die Realisierung der Bestvariante beim Altdorfbach belaufen sich auf rund 17.6 Mio. Fr. bei einer Genauigkeit von +/- 20%.</p>
Zweck des UVB	<p>Der Umweltverträglichkeitsbericht beschreibt die Auswirkungen der Teilaspekte auf die Umwelt und beurteilt ihr Zusammenwirken. Erforderliche Ersatzmassnahmen sind mit dem Ausgangszustand zu bilanzieren und gesamtheitlich zu planen.</p>
Massgebliches Verfahren, zuständige Behörde	<p>Das Projektbewilligungsverfahren nach kantonalem Wasserbaugesetz ist massgebend [6]. Der Regierungsrat ist zuständig für die Bewilligung von Wasserbauprojekten.</p>
Zweistufige UVP	<p>Der Kanton Luzern empfiehlt eine zweistufige Umweltverträglichkeitsprüfung mit Vor- und Hauptuntersuchung. Die Voruntersuchung erfolgt im Rahmen des Vorprojekts, die Hauptuntersuchung während der Bauprojektierung.</p>
Finanzierung	<p>Die Finanzierung ist noch abschliessend zu klären. Neben der Gemeinde Vitznau und dem Kanton Luzern sind auch Bundessubventionen gemäss Finanzausgleich wahrscheinlich, sofern die Schutzbauten Mindestanforderungen erfüllen und eine genügende Nutzen-Kosten-Wirksamkeit nachweisen.</p>

Stauanlage	<p>Beide Rückhaltewerke unterliegen dem Stauanlagengesetz. Die Stauhöhe liegt beim oberliegenden neuen Rückhalt über 20 m, beim Ausbau des unterliegenden Rückhalts bei ca. 10 m. Zusammen beträgt das Rückhaltevolumen neu 60'000 m<sup>3</sup>. Demnach verlangt das Stauanlagengesetz eine Plangenehmigung der zuständigen Genehmigungsbehörde.</p>
Spezialbewilligungen	<p>Ferner sind folgende Spezialbewilligungen einzuholen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rodungsbewilligung nach Art. 5 des Bundesgesetzes über den Wald (WaG, [7])</li> <li>• Bewilligung für technische Eingriffe in Biotop nach Art. 18 Abs. 1ter des Bundesgesetzes über den Natur- und Heimatschutz (NHG, [8]) und Art. 14 Abs. 6 der Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV, [9])</li> <li>• Ausnahmegenehmigung nach Art. 22 Abs. 2 NHG zur Beseitigung von Ufervegetation</li> <li>• Rodungsbewilligung für Hecken, Feldgehölze und Uferbestockung nach Art. 34 des Bau- und Zonenreglements Vitznau [10]</li> <li>• Bewilligung nach Art. 19 Abs. 2 des Gewässerschutzgesetzes (GSchG, [11]) für Arbeiten im Gewässerschutzbereich (mit Konkretisierungen in Art. 32 der Gewässerschutzverordnung (GSchV, [12]) und Anhang 4, Ziffer 211 GSchV)</li> <li>• Ausnahmen nach Art. 38 GSchG vom Verbot der Überdeckung oder Eindolung von Fließgewässern</li> <li>• Bewilligung nach Art. 8 des Bundesgesetzes über die Fischerei (BGF, [13]) für Eingriffe in Gewässer, ihren Wasserhaushalt oder ihren Verlauf sowie in die Ufer und den Grund von Gewässern, soweit sie die Interessen der Fischerei berühren können</li> </ul>

### 3. STANDORT UND UMGEBUNG

- [14] HOLINGER AG (16.11.2018): Integrales Schutzkonzept Altdorfbach. Technischer Bericht Vorprojekt, Überarbeitung: Erweitertes Variantenstudium
- [15] Keller + Lorenz AG / Beffa Tognacca GmbH (27.03.2012): Gefahrenkarte Vitznau. Technischer Bericht / Anhänge
- [16] IG Bäche Vitznau, HOLINGER AG und NDR Consulting GmbH (28.2.2013): Integrales Schutzkonzept (ISK) Vitznauer Bäche. Technischer Bericht
- [17] HOLINGER AG, GEOPLAN AG (26.02.2015): Integrales Schutzkonzept Altdorfbach. Technischer Bericht Vorprojekt

**Lage** Die Gemeinde Vitznau liegt am Vierwaldstättersee an der Südwestabdachung der Rigi. Das Siedlungsgebiet liegt auf einem grossen Schwemmkegel am Fuss von Steilhängen. Die Hänge werden zum Teil landwirtschaftlich/alpwirtschaftlich genutzt. Die steileren Partien sind bewaldet und felsdurchsetzt.

**Projektperimeter** Der Projektperimeter umfasst den Altdorfbach sowie dessen Einzugsgebiet (Abbildung 1). Der höchste Punkt des Einzugsgebietes liegt im Norden bei Underdosse auf 1'620 m ü. M. und der tiefste Punkt im Dorf Vitznau auf 435 m ü. M..

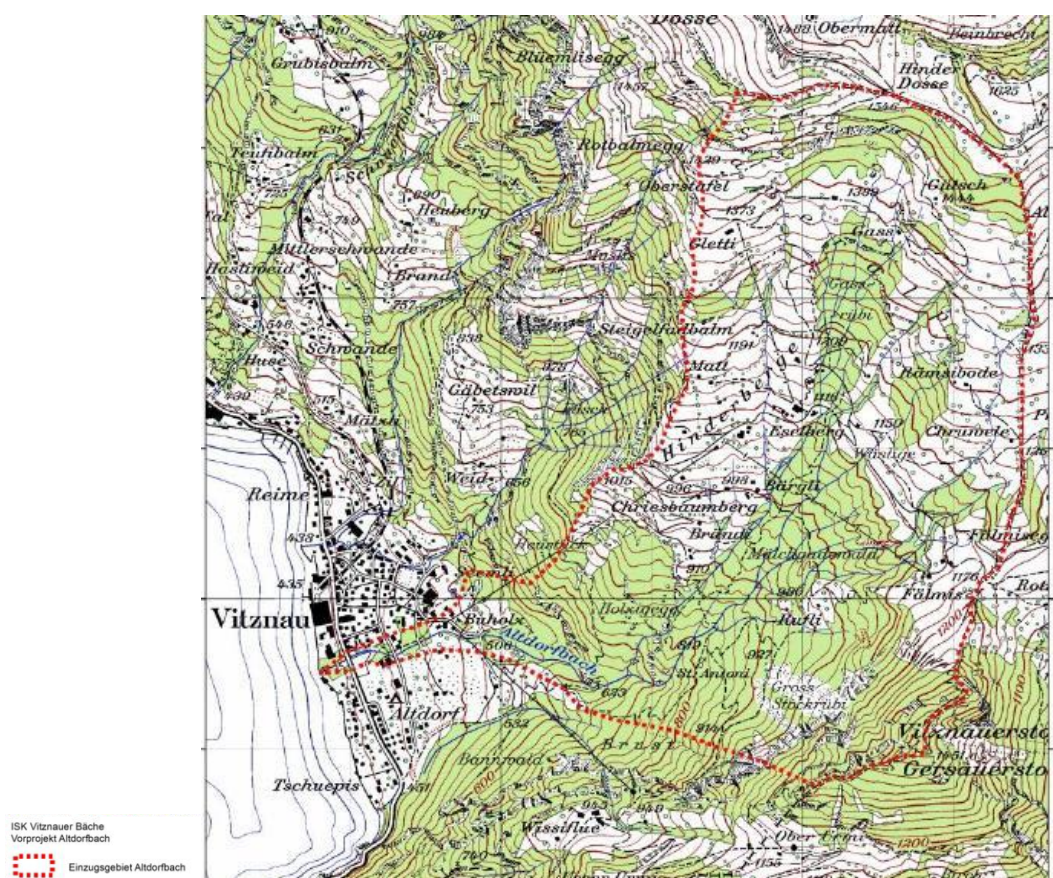


Abbildung 1: Projektperimeter (rot), Gewässernetz (blau), Topographische Karte 1:25'000 [14]

Untersuchungsperimeter	Der Untersuchungsperimeter umfasst diejenigen Bereiche des Projektperimeters, in denen Massnahmen geplant sind oder wo Projektauswirkungen erwartet werden sowie sämtliche Bereiche, die durch die Baustellenerschliessung (Installationsplätze, Zwischenlagerplätze, Baupisten, etc.) tangiert werden.
Geologie	<p>Im Gebiet Vitznau wurden die älteren alpinen Decken des Helvetikums von Süden her auf die jüngere subalpine Molasse der Rigi aufgeschoben [15]. Kalkgipfel des Helvetikums sind der Vitznauerstock und die Wissiflue (sowie die Rigi Hochflue im Osten und der Bürgenstock/Pilatus im Westen). Aufgrund der gewaltigen, gebirgsbildenden Kräfte sind die alpinen Decken durch Klüfte, Brüche und Spalten geprägt, was in Kombination mit der Wechsellagerung von erosionsbeständigen Kalken und leicht erodierbaren Mergeln zu häufigen Felsstürzen und Steinschlag führt [15].</p> <p>Molasse-Gipfel sind u.a. der Würzenstock und der Dossen. Die 30 Mio. Jahre alten Ablagerungen bestehen überwiegend aus Nagelfluh der Unteren Süsswassermolasse, welche mit ca. 20° gegen Süd-Südost einfällt. In die mächtigen Nagelfluhbänke sind in unregelmässigen Abständen und Mächtigkeiten Sandsteine, Siltsteine und Mergel zwischengelagert. Die tektonischen Bewegungen führten zu ausgeprägten Bruch- und Kluftsystemen. Ganze Felspakete können bei Durchnässung auf den geneigten, tonreicheren Schichttrennflächen abgleiten [15].</p> <p>Lockergesteine finden sich bei Schutthalden aus Stein- und Bergstürzen und Schwemmfächern. Im steilen Gelände sind diese instabil. Das Dorf Vitznau liegt auf dem geschichteten Schwemmfächer der Vitznauer Bäche, welcher aus einer Reihe von fein- bis grobkörnigen Murgangablagerungen gebildet wurde [15].</p>
Hydrologie	Wie für kleine, steile Einzugsgebiete in den nördlichen Voralpen typisch, können die Bachabflüsse nach intensiven Kurzniederschlägen (Gewitter) rasch anschwellen. Langanhaltende Niederschläge mit wassergesättigten Böden können zu Hochwasser- und Murgangereignissen führen [15]. Die Bäche weisen einen für Wildbäche typischen Gefällsknick im Längenprofil auf, d. h. sie haben ein steiles Einzugsgebiet und bilden einen flachen Schwemmkegel. Ausser vereinzelten lokalen Wasserentnahmen zugunsten der Landwirtschaft werden die Bäche nicht genutzt.
Altdorfbach	Der Altdorfbach hat ein 2.6 km <sup>2</sup> grosses Einzugsgebiet, weist ein stark verzweigtes Gerinnenetz auf und hat einen grossen Schwemmkegel geschüttet. Im Einzugsgebiet stellen mehrere Meter mächtige Moränenablagerungen auf Festgesteinen grosse Geschiebereservoirs dar, und es sind mehrere Rutschungen aktiv [16], [17].

## 4. VORHABEN

### 4.1 BESCHREIBUNG DES VORHABENS AM ALTDORFBACH

Grundlagen	<p>[18] Keller + Lorenz AG / Beffa Tognacca GmbH (27.03.2012): Gefahrenkarte Vitznau. Technischer Bericht / Anhänge</p> <p>[19] HOLINGER AG (16.11.2018): Integrales Schutzkonzept Altdorfbach. Technischer Bericht Vorprojekt, Überarbeitung: Erweitertes Variantenstudium</p> <p>[20] Oeko-B AG (02.12.2014): Studie Massnahmen zur Stabilisierung des Einzugsgebiets Altdorfbach, Vitznau</p> <p>[21] IG Bäche Vitznau, HOLINGER AG und NDR Consulting GmbH (28.2.2013): Integrales Schutzkonzept (ISK) Vitznauer Bäche. Technischer Bericht</p> <p>[22] HOLINGER AG (16.11.2018): Gemeinde Vitznau, Gefahrenkarte nach Massnahmen Altdorfbach, Gefährdung Prozess Murgang, Intensitätskarte G300. Plan Nr. W2260.11.001</p> <p>[23] IC Infraconsult AG (14.10.2015): Integrales Schutzkonzept Vitznauer Bäche. Umweltverträglichkeitsbericht: Voruntersuchung mit Pflichtenheft</p> <p>[24] HOLINGER AG (16.11.2018): ISK Vitznauer Bäche. Vorprojekt Altdorfbach. Übersichtsplan 1:1'000. Plan Nr. W2260.31.001.1</p> <p>[25] HOLINGER AG (16.11.2018): ISK Vitznauer Bäche. Vorprojekt Altdorfbach. Situationsplan Mündungsbereich 1:200. Plan Nr. W2260.31.002.1</p>
Naturgefahren	<p>Aufgrund der Gefahrenkarte [18] sind für Murgangereignisse folgende Geschiebevolumen anzunehmen: G30: 18'000 m<sup>3</sup>, G100: 45'000 m<sup>3</sup>, G300: 80'000 m<sup>3</sup>, G_EHQ: 350'000 m<sup>3</sup>. Die Dimensionierung bezüglich Hochwasser basiert auf folgenden Abflussmengenszenarien: HQ30: 32 m<sup>3</sup>/s, HQ100: 57 m<sup>3</sup>/s, HQ300: 79 m<sup>3</sup>/s, EHQ: 104 m<sup>3</sup>/s.</p>
Schutzbauten	<p>Seit 2006 besteht am Schwemmkegelhals bei der Verzweigung Oberdorf-/Rütistrasse (km 0+600) ein Geschiebesammler mit 10'000 m<sup>3</sup> Fassungsvermögen. Die Geschiebemenge bei häufigen Ereignissen (HQ30) überschreitet dieses Fassungsvermögen. Der Geschiebesammler besteht aus einem Abschlussbauwerk (Stahlbetonsperre mit 12 m Höhe und 50 m Breite) und einem Auslaufbauwerk (Dosieröffnung mit vertikalem Stahlrechen) und vorgeschaltetem Holzfangrechen aus Stahlträgern [19].</p>
Schwachstellen	<p>Es besteht die Gefahr für Übermurungen des Siedlungsgebiets beidseits des Altdorfbachs. Insbesondere bei Brückendurchlässen ist mit einem Ausbrechen zu rechnen, da eine grosse Schwemmholzkubatur erwartet wird (erhöhte Verklausungsgefahr).</p>
Varianten	<p>Aufgrund der grossen Murgangkubaturen reichen raumplanerische, organisatorische und Unterhaltsmassnahmen nicht aus, um das Schadenspotenzial wesentlich zu verringern. Deshalb sind bauliche Massnahmen zwingend [19]. Bei baulichen Massnahmen stehen die Durchleitung, die Umleitung, der</p>

Rückhalt und der Objektschutz im Vordergrund. Ein Durchleiten ist aufgrund des flachen Gefälles im Kegelbereich nicht möglich. Aus dem gleichen Grund ist eine Umleitung in den Kalibach nicht realisierbar. Rückhaltmassnahmen wurden im Einzugsgebiet, im Transitgebiet und im Siedlungsgebiet geprüft [19]. Gemäss einer Studie von Oeko-B [20] ist es unmöglich, das Einzugsgebiet mit technischen, ingenieurb biologischen und waldbaulichen Massnahmen so weit zu stabilisieren, dass beim 100-300-jährlichen Ereignis Murgänge im Gerinne schadlos durch das Siedlungsgebiet abfliessen.

#### Rückblick Variantenstudium

Basierend auf den vorhandenen Varianten aus dem Integralen Schutzkonzept [21] wurde im Jahr 2015 ein vertieftes Variantenstudium durchgeführt [19]. Es wurden nochmals alle möglichen Lösungen geprüft und die Vor- und Nachteile unter Berücksichtigung der verschiedenen Inventare aufgezeigt. In einer zweiten Phase wurde im Rahmen einer Auftragserweiterung (2016) eine zusätzliche Variante hinsichtlich ihrer technischen Machbarkeit überprüft und in die Variantenbeurteilung aus dem Vorprojekt integriert. Als Bestvariante aus den beiden ersten Phasen des Vorprojekts stellte sich der Bau eines neuen Rückhalteraums im Transitgebiet bei km 0+937 heraus. Der Ausbau orientiert sich dabei auf ein Murgangereignis der Intensität „G300“ [22] mit einer Feststofffracht von 80'000 m<sup>3</sup> (Variante in der ersten UVB-VU untersucht [23]). Im Herbst 2017 löste der Kanton Luzern eine zweite Auftragserweiterung für das Vorprojekt aus, damit eine zusätzliche Variante mit angepasster Schutzzieldefinition vertieft untersucht werden konnte, wobei im Siedlungsgebiet Gefährdungen mittlerer Stärke akzeptiert werden (Restrisiko bei einem sehr seltenen Ereignis, G300). Diese „reduzierte“ Bestvariante ist Gegenstand der vorliegenden UVB-Voruntersuchung. Sie besteht aus den nachfolgend beschriebenen Massnahmen [19], [24], [25].

#### Neues Rückhaltebauwerk

Bei km 0+740 ist ein neues Rückhaltebauwerk und bei km 0+600 der Ausbau des bestehenden Sammlers vorgesehen. In der Summe beträgt das Rückhaltetvolumen 60'000 m<sup>3</sup>. Das neue Bauwerk ist maximal 18.5 m hoch, gemessen von der bestehenden Sohlhöhe und weist eine abgewinkelte Länge von 110 m auf. Sie ist charakterisiert durch eine Plattensperre mit Grunddole und vertikalem Entwässerungsschlitz.

#### Ausbau bestehender Rückhalt

Der bestehende Geschiebesammler wird erhöht und somit auf ein Rückhaltetvolumen von 20'000 m<sup>3</sup> ausgebaut (Verdoppelung Fassungsvermögen). Die bestehende Überfallsektion wird um 3.5 m angehoben und auf die gesamte orographisch linke Rückhaltewand verbreitert. Sie liegt damit auf eine Höhe von ca. 518.50 m ü. M.. Die rechtsufrige Mauersektion wird im Vergleich zum heutigen Zustand um 1.0 m erhöht.

#### Erschliessung

Der Geschiebesammler bei km 0+600 ist bereits heute über eine Bewirtschaftungsstrasse erschlossen. Die im unteren Abschnitt asphaltierte Rütistrasse führt von der Brücke Altdorfbach bis zum Werkareal. Ab hier führt eine Schotterstrasse bis zur Grüngutdeponie im Bereich des geplanten Rückhaltebauwerks bei km 0+740, die ausgebaut werden muss, um den Anforderungen für den Sammlerunterhalt (Ausbaugewicht, Strassenbreite etc.) gerecht zu werden.



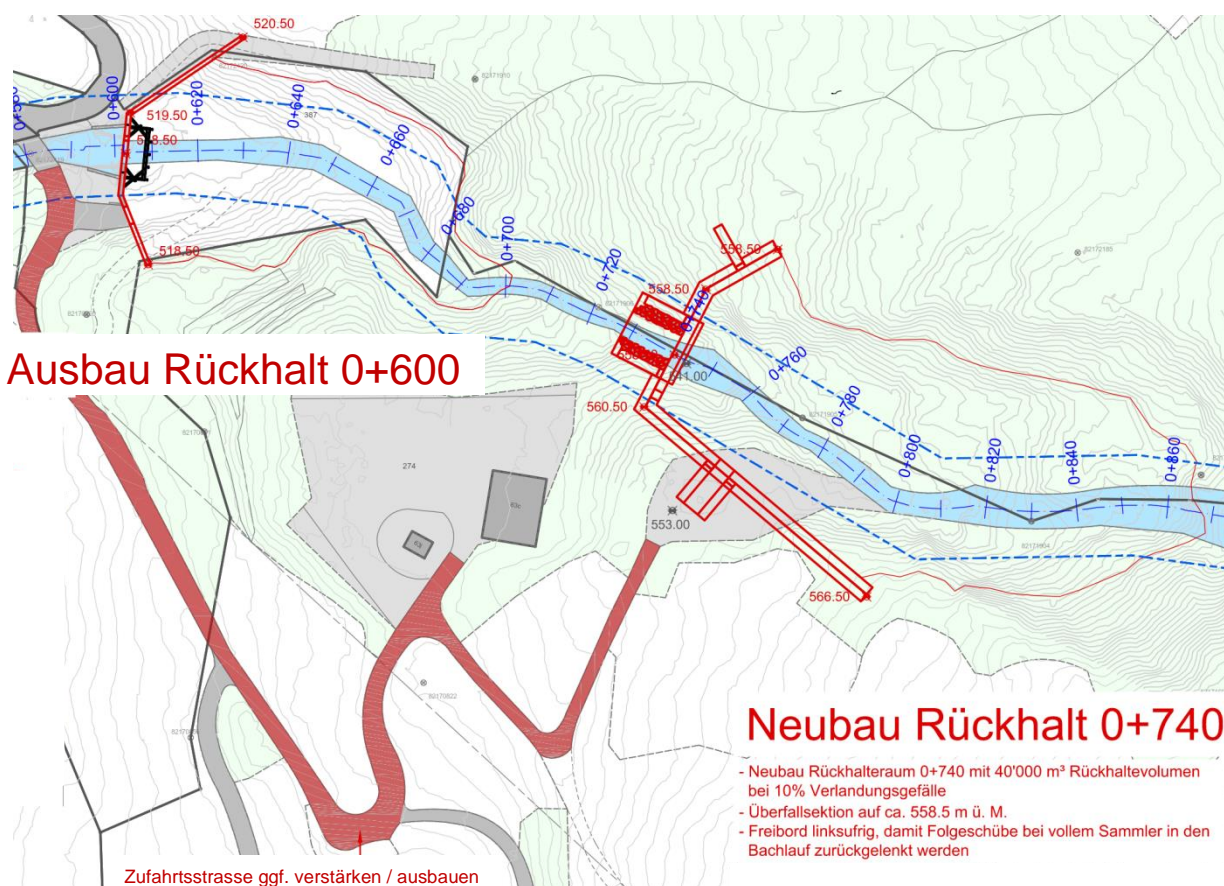


Abbildung 2: Neubau Rückhalt und Ausbau bestehender Rückhalt, Quelle: [24]

Erhöhung Ufermauern /  
Geländemodellierungen

Unterhalb der Talstation Luftseilbahn Hinterbergen und oberhalb des Altdorfbachwegs sind Erhöhungen von Ufermauern auf eine Höhe von max. 1.5 m geplant. Ferner sind Geländeerhöhungen im Gebiet Büntli und unterhalb des Stacherwegs von max. 0.4-0.5 m nötig.

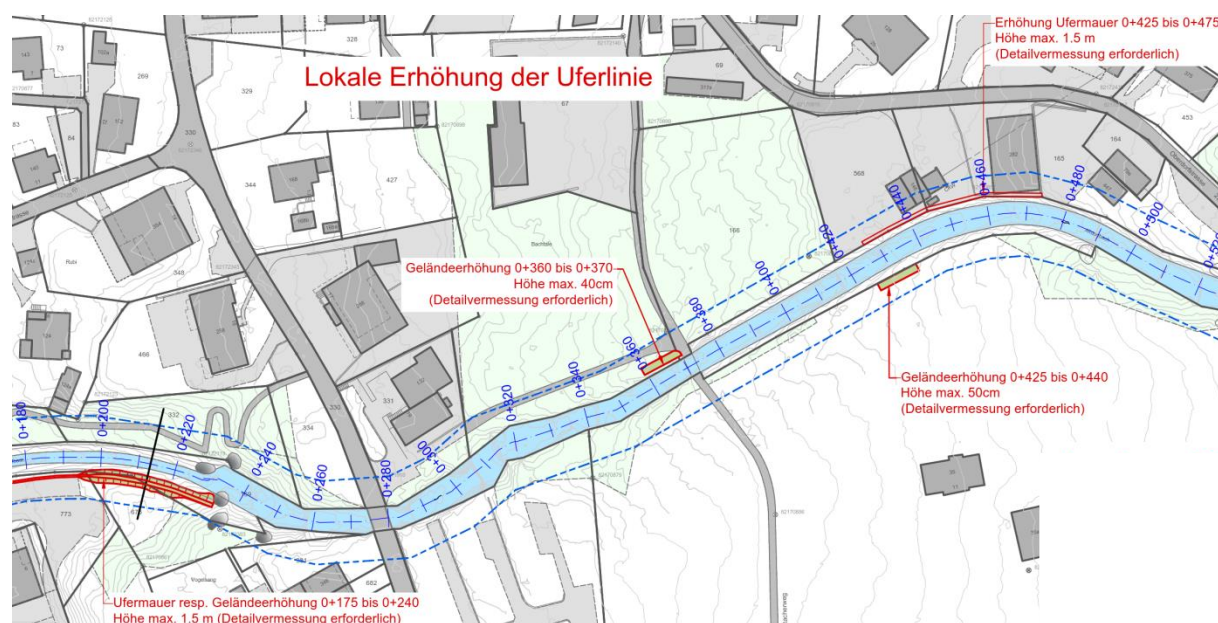


Abbildung 3: Lokale Erhöhungen der Uferlinie, Quelle: [24]

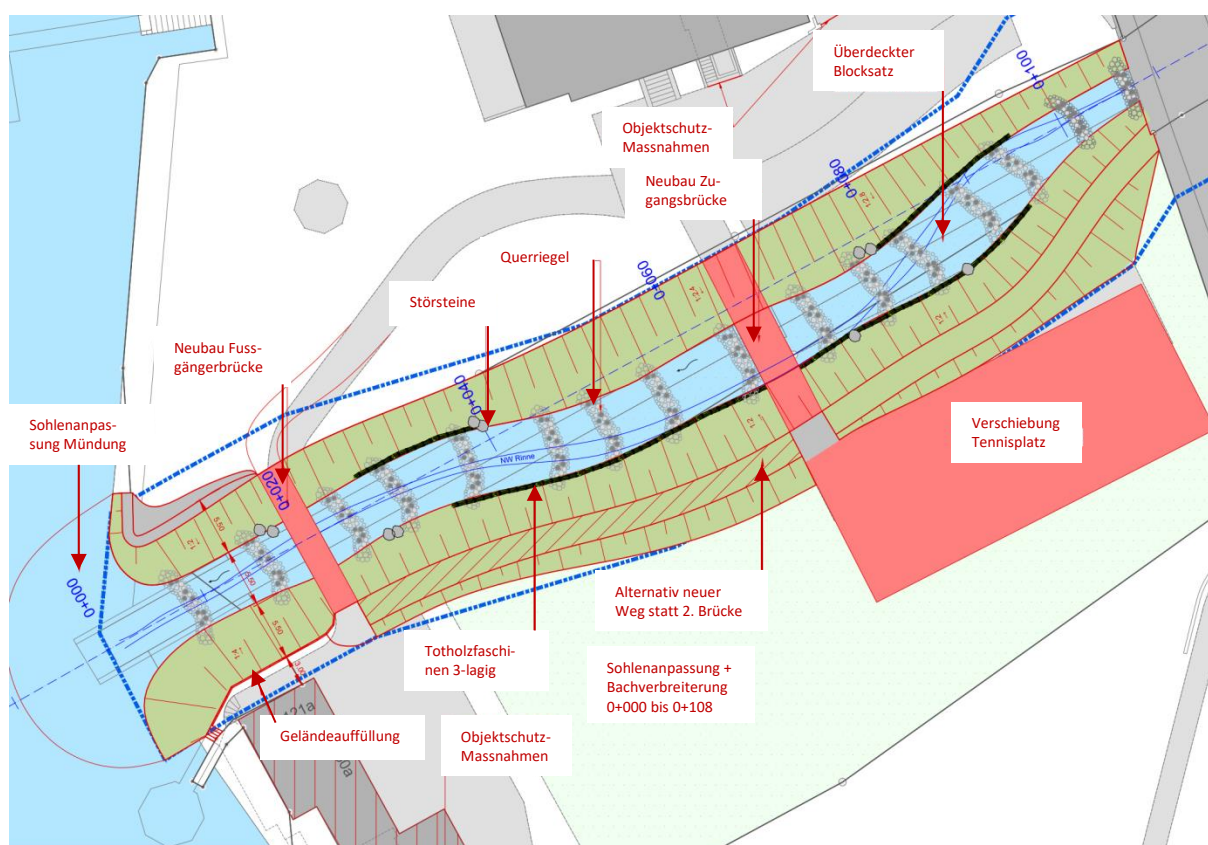


Abbildung 4: Massnahmen zwischen Seestrasse und Mündung, Quelle: [25]

#### Ausbau zwischen Seestrasse und Mündung

Der Ausbau unterhalb der Seestrasse auf einer Länge von 108 m dient der ökologischen Aufwertung. Die heutige Geschieberampe und gepflasterte Sohle behindern die Fischwanderung. Die Ausbaumassnahmen bestehen aus:

- Absenkung der Sohle bei der Mündung
- Verbreiterung des Bachbetts
- Ausbildung einer Niederwasserrinne
- Abflachung der Ufer.

Der verdeckte Verbau mit Grobkiesabdeckung und Querriegeln (Blöcke) im Abstand von 4–8 m schützen die Bachsohle vor Erosion. Der bestehende ehemalige Tennisplatz, der heute als Terrasse mit Sitzmöglichkeiten genutzt wird, wird nach Süden verschoben. Zwei neue Fussgängerbrücken ersetzen die bestehenden Übergänge.

#### Objektschutzmassnahmen

Die in der vorhandenen Notfallplanung beschriebenen und im Projekt integrierten Objektschutzmassnahmen betreffen zwei Objekte im Mündungsbe- reich.

## 4.2 ÜBEREINSTIMMUNG MIT DER RAUMPLANUNG

#### Grundlagen

- [26] Keller + Lorenz AG / Beffa Tognacca GmbH (27.03.2012): Gefahrenkarte Vitznau. Technischer Bericht / Anhänge
- [27] Kanton Luzern (2009): Kantonaler Richtplan



- [28] Verordnung über das Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler (VBLN) vom 10.08.1977 (Stand 01.07.2010), SR 451.11
- [29] Geoportal Bund: BLN. Web-GIS Abfrage am 25.06.2019
- [30] Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung. Objektblatt BLN 1606 Vierwaldstättersee mit Kernwald, Bürgenstock und Rigi
- [31] [www.schweizmobil.ch](http://www.schweizmobil.ch): Wanderwege, Velo- und Mountainbike-Routen. Web-GIS Abfrage am 27.05.2019

#### Standortgebundenheit

Das Projekt wird mehrheitlich ausserhalb der Bauzone realisiert. Der Murgang- und Objektschutz erfordert Massnahmen direkt am Bach. Damit ist die Standortgebundenheit gegeben.

#### Gefahrenkarte

Keller + Lorenz AG / Beffa Tognacca GmbH haben mit neueren Erkenntnissen die Gefahrenkarte im Jahr 2012 auf den neuesten Stand gebracht [26].

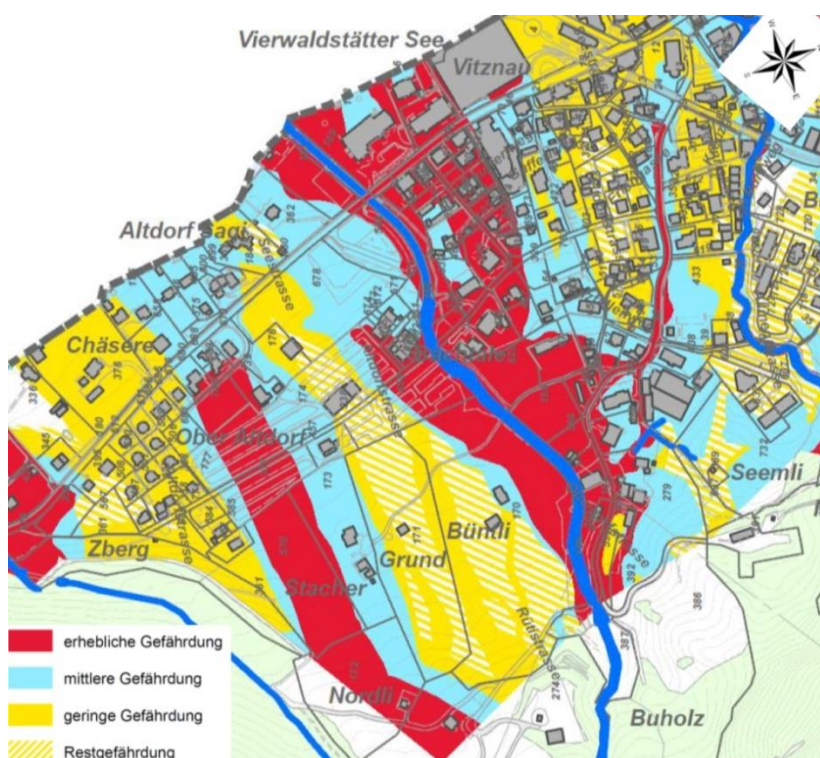


Abbildung 5: Gefahrenkarte, 1:25'000, Quelle: [26]

Die Abbildung 5 zeigt die überarbeitete Karte. Sie berücksichtigt die Prozesse Wasser, Sturz, Rutschung und Lawine, stellt im Siedlungsgebiet Gefahrenstufen und im Nicht-Siedlungsgebiet Gefahrenhinweise dar.

Murgänge und Überschwemmungen / Übersarungen gefährden das Siedlungsgebiet von Vitznau, so dass grosse Flächen den Gefahrenstufen „erhebliche Gefährdung“ (rot) oder „mittlere Gefährdung“ (blau) zugeordnet sind.

#### Kantonaler Richtplan

Die Massnahmen entsprechen den im Kantonalen Richtplan Kapitel Landschaft / L3 Naturgefahren formulierten Ziele: „Die Risiken bestehender Nutzungen in Gefahrenbereichen sollen durch geeignete Planungs- und Schutzmassnahmen reduziert oder vermieden werden.“ [27].

Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN)

Der Projektperimeter ausserhalb des Vitznauer Siedlungsgebietes befindet sich innerhalb des 1983 in das Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN, [28], [29]) aufgenommenen Gebiets Nr. 1606 „Vierwaldstättersee mit Kernwald, Bürgenstock und Rigi“. Im Objektblatt [30] wird in der Begründung der nationalen Bedeutung u. a. auf folgende Punkte verwiesen:

- Seen- und Berglandschaft am Übergang von Mittelland zu den Alpen
- Kleinräumige Konzentration unterschiedlichster Lebensräume dank der grossen Höhenunterschiede
- Wertvolle Waldgesellschaften, Trocken- und Feuchtbiootope sowie natürliche Ufer und Unterwasserlebensräume mit bedeutenden Vorkommen charakteristischer und gefährdeter Pflanzen- und Tierarten
- Insubrische Florenelemente an den Hängen über dem See
- Kultur- und architekturhistorische bedeutende Zeugen des Frühtourismus: Hotelanlagen, Infrastrukturen, Villen- und Parklandschaften

Allgemeine Schutzziele:

- die Silhouetten der Berge und Hügelzüge um den See erhalten
- die vielfältige Seen- und Berglandschaft in ihrer Authentizität erhalten
- das ungestörte Zusammenspiel zwischen offener Seefläche, sanften Ufergebieten und schroffen Felswänden erhalten
- die Geotope und typischen Fels- und Geländeformen erhalten
- das Mosaik aus kulturlandschaftlichen und natürlichen Lebensräumen erhalten
- die Feucht- und Trockenlebensräume in ihrer Qualität sowie ökologischen Funktion und mit ihren charakteristischen und gefährdeten Pflanzen- und Tierarten erhalten
- die Gewässer und ihre Lebensräume in einem natürlichen und naturnahen Zustand erhalten
- die natürlichen Seeufer, die Flachwasserzonen und die Unterwasserwiesen mit ihren charakteristischen und gefährdeten Pflanzen- und Tierarten erhalten
- die Wälder, insbesondere die seltenen Waldgesellschaften, in ihrer Vielfalt, Qualität und Ausdehnung sowie mit den charakteristischen Pflanzen- und Tierarten erhalten
- die ökologische Vernetzung der Lebensräume erhalten
- die standortgerechte land- und alpwirtschaftliche Nutzung erhalten und ihre Entwicklung zulassen
- die standorttypischen Strukturelemente der Kulturlandschaft wie Alpbäude, Hecken, Einzelbäume, Obstgärten und Trockensteinmauern erhalten
- die kulturhistorisch wertvollen touristischen Ensembles, Bauten und Anlagen in ihrem Umfeld erhalten
- die historischen Verkehrswege in ihrer Substanz und Einbettung in die Landschaft erhalten

Der Projektperimeter liegt teilweise innerhalb des Teilraums 3, Rigi mit seinen geologischen Besonderheiten (vgl. Kapitel 3). Dieser wird charakterisiert durch bewaldete steile Abhänge, die mit rötlichen Felsbändern aus Nagelfluh durchzogen sind und flacheren Hängen aus reich strukturiertem Grünland mit

Obstbäumen, überwachsenen Felssturzböcken, Trockenmauern und Hecken. Das mosaikartige Gefüge unterschiedlicher Lebensräume führt zu einer grossen Vielfalt an seltenen Pflanzen- und Tierarten.

Seit 1870 fährt die erste Zahnradbahn Europas von Vitznau auf die Rigi.

BLN-Gebiet mit Projekt

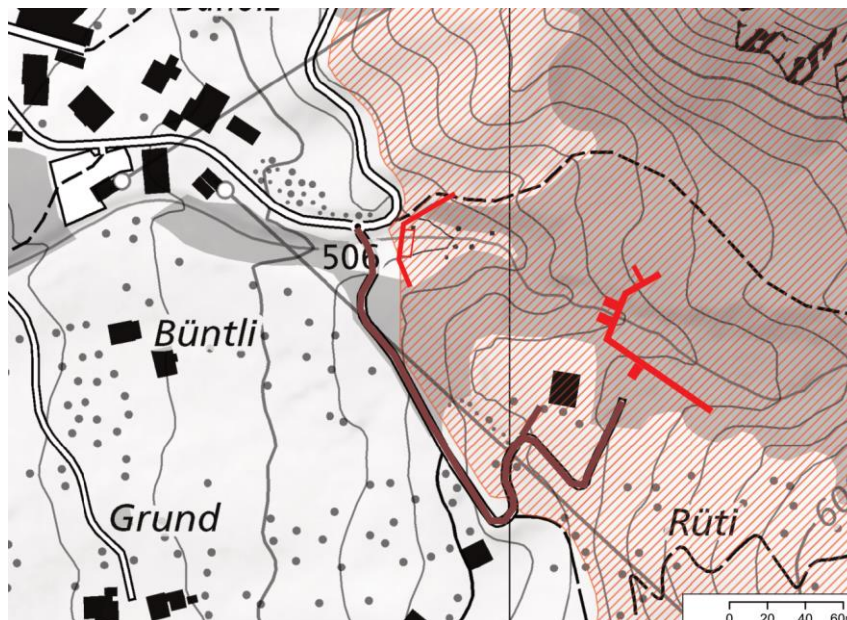


Abbildung 6: BLN-Perimeter, Ausschnitt mit Projekt, [29]

rot: Rückhaltebauwerke, braun: Ausbau Erschliessungstrasse, schraffiert: BLN-Teilraum Nr. 3

Die Abbildung 6 zeigt die Lage der geplanten Rückhaltebauwerke im BLN-Perimeter. Neben diesen Bauwerken ist auch der Ausbau der Schotterstrasse zur Erschliessung und Bewirtschaftung des oberen Geschiebesammlers von Bedeutung.

Teilraum-Schutzziele

Für den Teilraum 3, Rigi sind u. a. folgende Schutzziele definiert:

- Erhalt der vielfältigen Landschaft mit den steilen bewaldeten Abhängen, Felsbändern, Wäldern und dem reich strukturierten Kulturland
- Erhalt der Fels- und Geländeformen wie Nagelfluhwände, Schichtkämme, Höhlen, Felssturzböcke, Moränen und Findlinge

Schutzgebiete, Inventare

In den Kapiteln 5.13 (Wald), 5.14 (Flora, Fauna, Lebensräume), 5.15 (Landschaft und Ortsbild), 5.16 (Kulturdenkmäler) werden weitere im Projektperimeter vorhandene eidgenössische, kantonale und kommunale Schutzgebiete und Inventare beschrieben.

Langsamverkehr

Im Projektperimeter gibt es einige Wanderwege. Ein Wanderweg verläuft entlang der Oberdorf- und der Rütistrasse vgl. Abbildung 7. Diese sind Teil der geplanten Erschliessung zu den Rückhaltebauwerken. Dadurch könnten sich Konflikte ergeben.

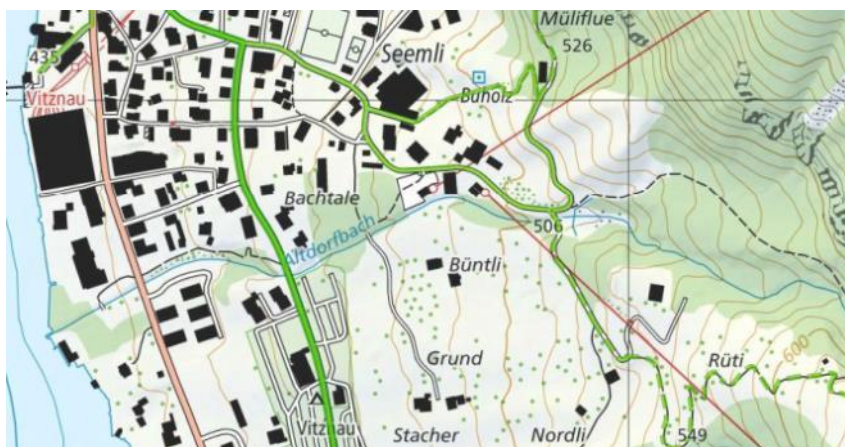


Abbildung 7: Wanderkarte, 1:10'000 [31]

Entlang der Seestrasse verläuft die Velo-Route 38, Luzerner Hinterland – Rigi. Konflikte entstehen durch den Mehrverkehr durch die für den Bau erforderlichen Bautransporte.

Im Projektperimeter sind keine Mountainbike-Routen vorhanden.

## 4.3 BESCHREIBUNG DER BAUPHASE

Grundlagen	<p>[32] HOLINGER AG (16.11.2018): Integrales Schutzkonzept Altdorfbach. Technischer Bericht Vorprojekt, Überarbeitung: Erweitertes Variantenstudium</p> <p>[33] Mündliche Auskunft von C. Nagy, Holinger AG, Projektverfasser Technischer Bericht Vorprojekt Integrales Schutzkonzept, 05.06.2019</p>
Altdorfbach	<p>Die geplanten Massnahmen können in vier Abschnitte unterteilt werden und aufgrund der räumlichen Distanz bei Bedarf zeitlich versetzt realisiert werden. Die Aufzählung der vier Abschnitte entspricht auch der Prioritätenfolge [32]:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neubau Rückhalteraum km 0+740 und Anpassung Erschliessungsstrasse</li> <li>• Kapazitätserhöhung bestehender Sammler bei km 0+600</li> <li>• Geländemodellierungen und Massnahmen Altdorfbach zwischen Seestrasse und bestehendem Geschiebesammler</li> <li>• Ausbau und Aufwertung Mündungsbereich</li> </ul>
Bauzeit/-dauer	<p>Für die Bauphase muss mit 1.5 bis 2 Jahren gerechnet werden. Sie wird sich über zwei Vegetationsperioden erstrecken [33].</p>
Neubau Rückhalteraum bei km 0+740 [32]	<p>Der Rückhalteraum bei km 0+740 ist das wesentliche Bauwerk des Projekts. Derzeit ist vorgesehen, dass die Baustelle selbst nicht von der Bachsohle aus bedient wird. An der linken Böschungsoberkante, auf dem bestehenden Kehrplatz sowie im Bereich des Werkareals, kann ein verhältnismässig grosszügiger, gut erreichbarer Installationsplatz errichtet werden. Auf diesem Installationsplatz kann ein Turmdrehkran mit einem Ausleger von ca. 70 m aufgestellt werden, der die gesamte Baustelle bedienen kann.</p>

Kapazitätserhöhung bestehender Sammler bei km 0+600 [32]	Die bestehenden Strassenverbindungen können diese Baustelle erschliessen. Für die Installation ist entlang der Oberdorfstrasse, im Bereich der heutigen Parkplätze der Wissifluh-Luftseilbahn eine Fläche von ca. 250 m <sup>2</sup> verfügbar, die aufgrund der Seilbahn jedoch nur über eine begrenzte Arbeitshöhe verfügt. Als Standort für einen allfälligen Turmdrehkran bietet sich die von der Haarnadelkurve eingeschlossene Wiese an. Mit einem Ausleger von ca. 60 m könnte von hier ein Kran die gesamte Baustelle bedienen.
Geländemodellierungen und Ausbau Altdorfbach [32]	Die kleineren Geländemodellierungen sind ohne grossen Aufwand mit Klein-geräten realisierbar. Da es sich um kleinere Massnahmen handelt, sind keine grossen Baupisten oder Installationsplätze erforderlich. Für die Erhöhung der Ufermauer bei der Seilbahn Hinterbergen steht auf dem Parkplatz eine ausreichend grosse Fläche für einen Installationsplatz zur Verfügung.
Ausbau und Aufwertung Mündungsbereich [32]	Der Mündungsbereich kann über die Parkplatzfläche des Hotels Vitznauerhof erreicht werden. Die Bauarbeiten sollten in der Fischschonzeit zwischen Mai und September ausgeführt werden.



## 5. AUSWIRKUNGEN DES PROJEKTES AUF DIE UMWELT

### 5.1 LUFT

#### 5.1.1 GRUNDLAGEN

Rechtliche und weitere Grundlagen

- [34] Geoportal Kanton Luzern: Emissionskataster Luft (ELVIS). Web-GIS Abfrage am 30.03.2015
- [35] Zentralschweizer Kantone: Luftmessnetz [www.in-luft.ch](http://www.in-luft.ch), Abfrage am 04.02.2015
- [36] HOLINGER AG (16.11.2018): Integrales Schutzkonzept Altdorfbach. Technischer Bericht Vorprojekt, Überarbeitung: Erweitertes Variantenstudium
- [37] BAFU (2009): Luftreinhaltung auf Baustellen: Richtlinie über betriebliche und technische Massnahmen zur Begrenzung der Luftschadstoff-Emissionen von Baustellen (Baurichtlinie Luft)

#### 5.1.2 AUSGANGSZUSTAND

Emissionskataster Luft (ELVIS)

Der Verkehr auf Kantons- und Gemeindestrassen sowie Industrie, Gewerbe und Haushalte emittieren diverse Luftschadstoffe im Projektperimeter. Daraus resultieren im kantonalen Vergleich durchschnittliche Belastungen [34]. Abbildung 8 zeigt die NO<sub>x</sub>- und Feinstaub-Emissionen des Gesamtverkehrs.

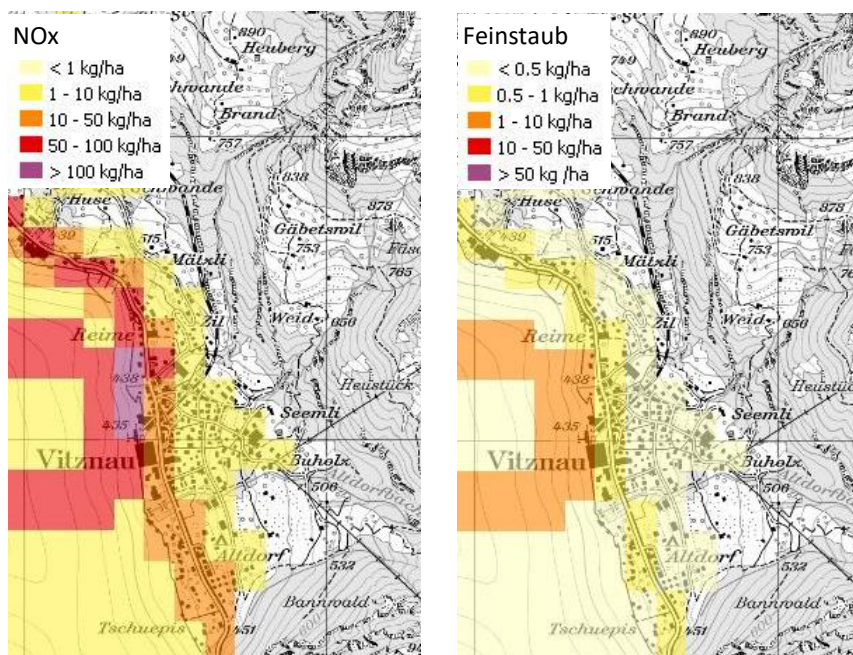


Abbildung 8: Emissionskataster Luft (ELVIS) des Kantons Luzern, jährlicher Schadstoffausstoss pro Flächeneinheit, NO<sub>x</sub> und Feinstaub aus Gesamtverkehr, 1:25'000 [34]

## Luftmessnetz

Die nächstgelegene Messstation ist die Messstation Rigi, Seebodenalp [35]. Sie liegt am Nordwesthang der Rigi in 1031 m ü. M. im Nicht-Siedlungsgebiet und über 5 km vom Projektperimeter entfernt. Die wichtigsten Schadstoffe weisen hier folgende Belastungswerte auf:

- Jahresmittelwert Stickstoffdioxid ( $\text{NO}_2$ , 2013):  $7.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$   
(Grenzwert:  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- Jahresmittelwert Feinstaub ( $\text{PM}_{10}$ , 2013): ca.  $7.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$   
(Grenzwert:  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- Anzahl Stunden über Grenzwert von Ozon ( $\text{O}_3$ , 2014): 265 Stunden  
(Grenzwert:  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , max. 1 Überschreitung des 1-h-Mittelwerts pro Jahr)

## 5.1.3 PROJEKTWIRKUNGEN

### Bauphase generell

Auswirkungen auf die Luft entstehen durch Baustellenfahrzeuge und Bautransporte. Bei den Bautransporten werden die Auswirkungen auf die Luft stark von der Transportdistanz respektive der Materialherkunft, dem Depo-niestandort und der eingesetzten Fahrzeuge abhängen, die auf Stand Vorpro-jekt noch offen sind.

### Altdorfbach

Beim Projekt werden  $14'000 \text{ m}^3$  Aushub,  $2'000 \text{ m}^3$  Schüttmaterial,  $2'600 \text{ t}$  Kies/Blöcke und  $9'000 \text{ m}^3$  Beton umgeschlagen [36]. Somit sind mehrere Tau-send LKW-Fahrten nötig (intern und extern).

### Massnahmenstufe B

Aufgrund der Lage im ländlichen Raum, der erwarteten Kubaturen ( $>20'000 \text{ m}^3$ ) und der Baudauer (1.5 - 2 Jahre) sind die Vorhaben am Altdorf-bach sowohl bei einer Einzel- als auch bei einer Gesamtbetrachtung der Mas-snahmenstufe B gemäss der Richtlinie Luftreinhaltung auf Baustellen [37] zu-zuordnen.

### Betriebszustand generell

Im Betriebszustand sind Unterhaltsarbeiten, insbesondere nach Schadens-er-eignissen wie beispielsweise das Ausbaggern der Rückhalteräume, für den Umweltbereich Luft relevant. Die Wirkungen sind jedoch in ihrem Umfang und zeitlich nicht voraussehbar.

### Beurteilung Umweltverträglichkeit

Das Wasserbauprojekt Altdorfbach erfordert den Abtransport eine beachtli-chen Masse von Aushub- und Ausbruchmaterial. Umgekehrt sind grosse Mengen an Baumaterialien (Beton, Schüttmaterial) anzuliefern. Bei den Bau-arbeiten und -transporten entstehen relevante Schadstoff- und Staubemissi-onen. Bei den Wasserbauprojekten der anderen Bäche fällt ebenfalls viel Aushub- und Ausbruch- sowie Baumaterial an. Im Rahmen der Hauptuntersu-chung sind die Schadstoff- und Staubemissionen zu ermitteln sowie Mass-nahmen zu ihrer Reduktion auszuarbeiten.

## 5.2 LÄRM

### 5.2.1 GRUNDLAGEN

Rechtliche und weitere Grundlagen	[38]	Lärmschutz-Verordnung (LSV) vom 15.12.1986 (Stand 01.02.2015), SR 814.41
	[39]	BAFU (2006): Baulärm-Richtlinie
	[40]	Gemeinde Vitznau, Bau- und Zonenreglement mit den Bauvorschriften zum Bebauungsplan Dorfkern, Stand 1998 (noch gültig)
	[41]	Gemeinde Vitznau, Zonenplan, 1:10'000, Web-Abfrage 04.06.2019
	[42]	Geoportal Kanton Luzern: Strassenlärm-Immissionskataster. Web-GIS Abfrage am 12.11.2014
	[43]	HOLINGER AG (16.11.2018): Integrales Schutzkonzept Altdorfbach Technischer Bericht Vorprojekt, Überarbeitung: Erweitertes Variantenstudium

### 5.2.2 AUSGANGSZUSTAND

Generelles	Bauarbeiten, lärmintensive Bauarbeiten und Bautransporte führen zu Lärmemissionen, welche als „Baulärm“ bezeichnet werden. Zur Beurteilung der Lärmbelastung durch Baulärm und zur Festlegung geeigneter Massnahmen wird die Baulärm-Richtlinie angewendet [39].
Lärmempfindlichkeitsstufen	Die für die Beurteilung benötigten Lärmempfindlichkeitsstufen nach Lärmschutzverordnung [38] sind im Bau- und Zonenreglement [40] und im Zonenplan [41] der Gemeinde Vitznau festgelegt (siehe Abbildung 9).

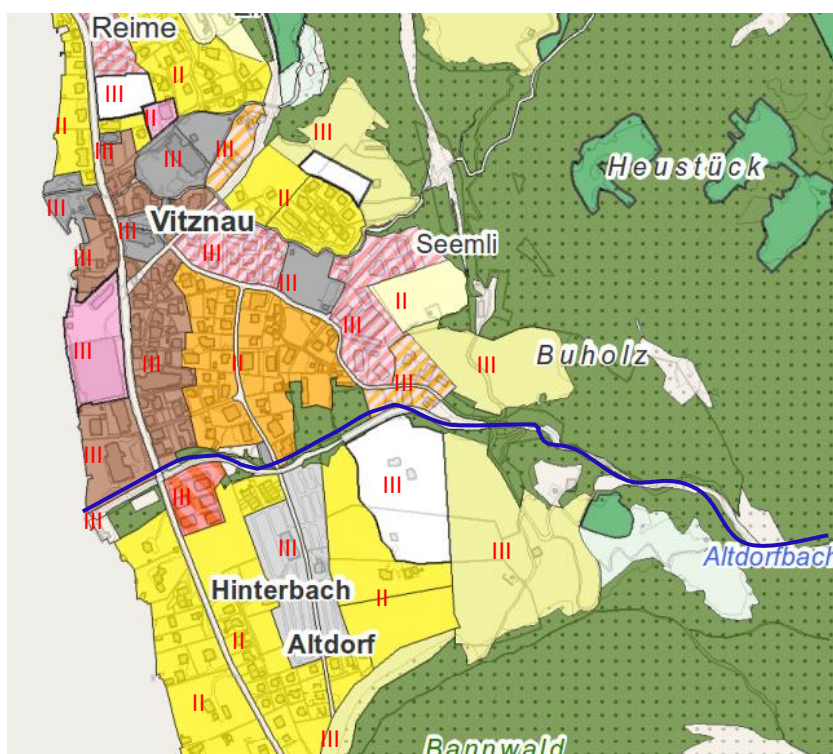


Abbildung 9: Lärmempfindlichkeitsstufen (rot), Zonenplan Gemeinde Vitznau 1:10'000 [40], [41]



Die südlich des Altdorfbachs gelegenen Wohngebiete Tschuepis, Zberg, Unter Altdorf und Stacher sind der Lärmempfindlichkeitsstufe II zugeordnet, die Kur- und Sportzone Ober Altdorf sowie die Landwirtschaftszone Nordli der Stufe III. Die Gebiete rund um den Mündungsbereich des Altdorfbachs befinden sich in der Stufe III. Die Gebiete nördlich des Altdorfbachs sind der Stufe II oder III zugehörig. Entlang der Oberdorfstrasse liegt das Schulhaus mit Lärmempfindlichkeitsstufe III.

Seestrasse

In Seenähe verläuft die Seestrasse Brunnen – Gersau – Vitznau – Weggis – Küsnacht durch den Projektperimeter. Bei den Gebäuden entlang der Strasse, die den Lärmempfindlichkeitsstufen II und III zugeordnet sind, wird gemäss kantonalem Strassenlärm-Immissionskataster der Immissionsgrenzwert für Wohnnutzung überschritten [42].

## 5.2.3 PROJEKTWIRKUNGEN

Bauphase generell

Lärm entsteht durch Baumaschinen und Bautransporte. Bei den Bautransporten werden die Auswirkungen auf die Lärmsituation stark von der Transportdistanz respektive der Materialherkunft / dem Deponiestandort abhängen, welche auf Stand Vorprojekt noch offen sind.

Altdorfbach

Beim Rückhalt Altdorfbach ist mit lärmintensiven Bauarbeiten zu rechnen. Die nächstgelegenen bewohnten Häuser sind ca. 90 m entfernt. Die Massnahmen im Mündungsbereich liegen in der Lärmempfindlichkeitszone 3; es werden höchstens einzelne lärmintensive Bauarbeiten ausgeführt.

Beim Projekt werden 14'000 m<sup>3</sup> Aushub, 2'000 m<sup>3</sup> Schüttmaterial, 2'600 t Kies/Blöcke und 9'000 m<sup>3</sup> Beton umgeschlagen [43]. Somit sind für die Bautransporte mehrere Tausend LKW-Fahrten nötig, welche über die Seestrasse abgewickelt werden.

Betriebszustand generell

Im Betriebszustand sind Unterhaltsarbeiten für den Umweltbereich Lärm relevant. Die Wirkungen sind jedoch in ihrem Umfang und zeitlich nicht voraussehbar.

Beurteilung  
Umweltverträglichkeit

In Bezug auf den Baustellenlärm ist im Rahmen der Hauptuntersuchung zu prüfen, welche lärmigen und lärmintensiven Bauarbeiten durchgeführt werden und wer davon betroffen sein wird. Da für die Zufuhr von Baumaterialien und den Abtransport von überschüssigen Aushub- und Ausbruchmaterialien mehrere Tausend LKW-Fahrten nötig sein werden, ist die zusätzliche Lärmbelastung entlang der Transportrouten abzuschätzen. Bei Bedarf sind Massnahmen auszuarbeiten.

## 5.3 ERSCHÜTTERUNGEN / ABGESTRAHLTER KÖRPERSCHALL (KAI)

### 5.3.1 AUSGANGSZUSTAND

Heutige Situation	Es liegen keine Hinweise vor, dass heute im Projektperimeter wesentliche und störende Erschütterungsimmissionen vorhanden sind. Die heutige Situation in Bezug auf Erschütterungen im Projektperimeter wurde messtechnisch nicht erhoben.
Empfindliche Nutzungen	Die zwei geplanten grossen Bauwerke liegen im Bereich des Altdorfbachs und ausserhalb des Siedlungsgebietes. Der Abstand zur nächsten Wohnnutzung beträgt ca. 90 m. Die Massnahmen im Unterlauf und Mündungsbereich befinden sich in einem Abstand von weniger als 15 m zu Wohngebäuden.

### 5.3.2 PROJEKTWIRKUNGEN

Rückhaltebauwerke	Die Detailkonstruktion ist noch nicht bekannt und damit auch noch nicht die zur Anwendung kommenden Bautechniken. Aufgrund des grossen Abstandes zum Siedlungsgebiet sind negative Projektwirkungen aber unwahrscheinlich.
Geländeanpassungen	Die Geländeanpassungen können mit Kleingeräten ausgeführt werden, so dass beim Bau keine Erschütterungen zu erwarten sind.
Mündungsbereich	Die Arbeiten im Mündungsbereich finden in weniger als 50 m Abstand vom Hotel Vitznauerhof und von mehreren Wohngebäuden statt. Ob dabei auch erschütterungsrelevante Techniken angewendet werden, ist auf Stufe Vorprojekt noch nicht bekannt, so dass sich die Projektwirkungen noch nicht abschliessend beurteilen lassen.
Betriebszustand generell	In der Betriebsphase ist mit keinen Erschütterungen zu rechnen. Mögliche Ausnahmen wären allenfalls umfangreichere Unterhalts- und Instandsetzungsarbeiten an den Bauwerken nach grösseren Schadensereignissen, die sich jedoch nicht zuverlässig abschätzen lassen.
Beurteilung Umweltverträglichkeit	Bei der Hauptuntersuchung ist abzuklären, wo erschütterungsrelevante Arbeiten durchgeführt werden und ob davon empfindliche Nutzungen betroffen sind. Gegebenenfalls sind entsprechende Massnahmen auszuarbeiten.

## 5.4 NICHTIONISIERENDE STRAHLUNG

Beurteilung Umweltverträglichkeit	Die nichtionisierende Strahlung ist für das Projekt nicht relevant. Dieser Umweltbereich kann im Rahmen der Voruntersuchung abschliessend beurteilt werden.
--------------------------------------	---

## 5.5 GRUNDWASSER

### 5.5.1 GRUNDLAGEN

Rechtliche und weitere Grundlagen	[44]	www.vitznau.ch: Die Wasserversorgung Vitznau im Jahr 2013
	[45]	Kanton Luzern: Grundwasser, Messstelle LUQ 21 Vitznau, Stand 2010
	[46]	Kanton Luzern, Dienststelle Umwelt und Energie: Nitratwerte, Einzelwerte, Station Vitznau / Mühlefluh, Zeitreihe 2002–2014
	[47]	Geoportal Kanton Luzern: Gewässerschutzkarte. Web-GIS Abfrage am 04.06.2019

### 5.5.2 AUSGANGSZUSTAND

Wasserversorgung	Die Gemeinde Vitznau bezieht ihr Trinkwasser aus den zwei Quellgebieten Eichiberg-Grubis (91%) und Mühlefluh (8%). Abbildung 10 zeigt die Lage der Schutzzone Mühlefluh. Bei Notfällen wird auf den Verbund mit Weggis zurückgegriffen [44].
Grundwasserzustand QWF Mühlefluh	Der Kanton Luzern überwacht den Grundwasserzustand bei der Quellwasserfassung Mühlefluh (Messstelle LUQ 21 Vitznau), die 1987 erstellt wurde. Das Grundwasser zirkuliert innerhalb des Bachschutts oder in der geklüfteten Nagelfluh. Die Quellschüttung beträgt 15–30 l/min (Ø 20 l/min), wobei in der Nähe noch fünf weitere Fassungsstränge vorhanden sind [45]. Die Quelle ist nicht durch Nitrat beeinflusst [46].
Gewässerschutzbereich A <sub>u</sub>	Der Schuttkegel und das Delta von Vitznau liegt im Gewässerschutzbereich A <sub>u</sub> . Die Grundwassermächtigkeit steigt Richtung See kontinuierlich auf >20 m an. Der Flurabstand beträgt ca. 10 m [47] (Abbildung 10).
Gewässerschutzbereich A <sub>o</sub>	Der Vierwaldstätter See ist dem Gewässerschutzbereich A <sub>o</sub> zugeordnet.

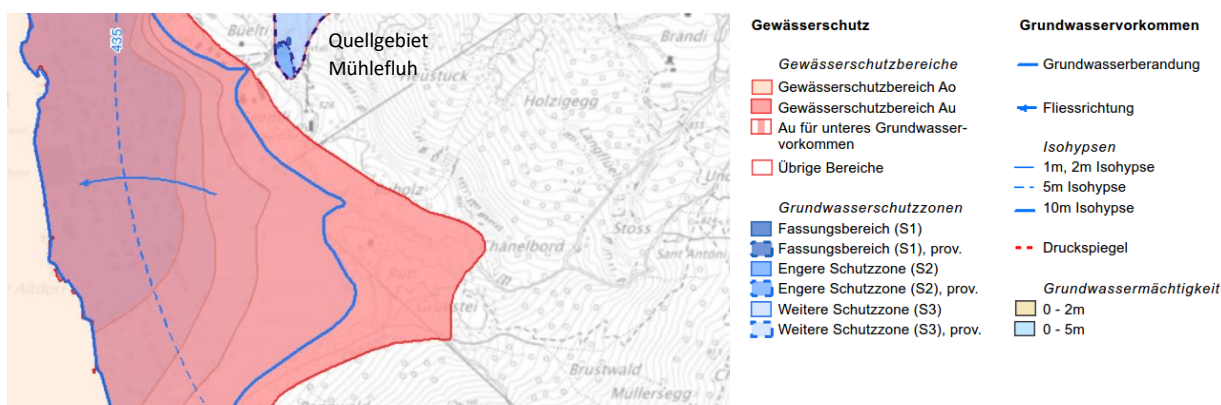


Abbildung 10: Gewässerschutzkarte 1:25'000, Ausschnitt Vitznau, Geoportal Kanton Luzern, Quelle: [47]

### 5.5.3 PROJEKTWIRKUNGEN

Gewässerschutzbereiche und Schutzzone	Die Erschliessung der Rückhaltebauwerke, die Sperren und deren Rückhalteräume, die Erhöhung der Ufermauer sowie die Geländemodellierungen und der Ausbau zwischen Seestrasse und Mündung liegen im Gewässerschutzbereich A <sub>u</sub> .
Auswirkungen	Die geringmächtigen Aufschüttungen haben keinen Einfluss auf die Grundwasserverhältnisse, wenn die notwendigen Vorsichtsmassnahmen beim Bau getroffen werden und die Geländemodellierungen humusiert werden (Wiederherstellung Deckschicht). Die Massnahmen im Mündungsbereich betreffen den Gewässerschutzbereich A <sub>u</sub> und nachgewiesenes, nutzbares Grundwasser mit >20 m Mächtigkeit. Durch den harten Sohlenverbau im aufgeweiteten Gerinne wird die Infiltration gegenüber dem heutigen Zustand noch grossflächiger verhindert.
Bauphase allgemein	Mit Massnahmen zum Schutz des Grundwassers während der Bauarbeiten können die Auswirkungen auf das Grundwasser reduziert werden (beispielsweise bezüglich Umgang mit wassergefährdenden Flüssigkeiten).
Beurteilung Umweltverträglichkeit	Für alle Massnahmen sind die betroffenen Grundwasservorkommen zu beschreiben, die Auswirkungen abzuschätzen und die notwendigen Massnahmen für die Bau- und Betriebsphase festzulegen.

## 5.6 OBERFLÄCHENGEWÄSSER

### 5.6.1 GRUNDLAGEN

Rechtliche und weitere Grundlagen	<p>[48] Geoportal Kanton Luzern: Gewässernetz und Ökomorphologie. Web-GIS Abfrage am 13.11.2014</p> <p>[49] Kanton Luzern: Ökomorphologische Erhebung der Fliessgewässer. Einzugsgebiet Reuss – Vierwaldstättersee – Zugersee. Stand 2008</p> <p>[50] Ritter, B., Hürlimann, T. (2014): Sanierung Geschiebehauhalt. Strategische Planung, Bericht. Bau-, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement Kanton Luzern</p> <p>[51] Kanton Luzern: Biologische Überwachung der Fliessgewässer. Datenblatt 83, Altdorfbach</p> <p>[52] Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28.10.1998 (Stand 01.01.2014), SR 814.201</p> <p>[53] Geoportal Kanton Luzern: Fischereireviere. Web-GIS Abfrage am 13.11.2014</p> <p>[54] Muggli, J., Amrein, Ph., Dönni, W. (2010): Fischatlas 2010 Kanton Luzern. Landwirtschaft und Wald (lawa), Kanton Luzern, 100 S.</p> <p>[55] Kanton Luzern, Umwelt und Energie: <a href="http://www.uwe.lu.ch">www.uwe.lu.ch</a>. Themen / Gewässer / Seen und Fliessgewässer / Vierwaldstättersee</p> <p>[56] Schmidig, P. (1997): Biologie des Seesaiblings (<i>Salvelinus alpinus</i> (L.)) im reoligotrophierten Vierwaldstättersee, Diplomarbeit ETH Zürich</p> <p>[57] Wiprächtiger, P., Borgula, A. (1987): Die Amphibien im Kanton Luzern, Eigenverlag</p>
-----------------------------------	---

[58] HOLINGER AG (16.11.2018): Integrales Schutzkonzept Altdorfbach. Technischer Bericht Vorprojekt, Überarbeitung: Erweitertes Variantenstudium

## 5.6.2 AUSGANGSZUSTAND

Einzugsgebiet und Schwemmkegel	Oberhalb der Schwemmkegel respektive der Siedlungsgebiete ist der Altdorfbach weitestgehend in einem natürlichen Zustand. Verbauungen beschränken sich auf den bestehenden Geschiebesammler. Im Bereich des Schwemmkegels, d. h. im Siedlungsraum ist der Altdorfbach stark verbaut und in einem künstlichen oder stark beeinträchtigten Zustand.
Ökomorphologie	Der Altdorfbach wurde auf einer Länge von 650 m ab seiner Mündung in den Vierwaldstättersee nach Ökomorphologie Stufe F bewertet [48], [49]. Der Abschnitt oberhalb des Geschiebesammlers wird als natürlich/naturnah bewertet (11% der kartierten Gewässerlänge). Der Abschnitt unterhalb des Geschiebesammlers ist stark beeinträchtigt (44%). Hier sind die Böschungen mit Blöcken verbaut und die Bachsohle mit teilweise vermörtelten Schwellen und Sperren aus Blöcken gesichert. Es folgt ein kurzer, wenig beeinträchtigter Abschnitt (15%). Die untersten rund 200 m des Altdorfbachs sind wegen des vollständigen Sohlenverbaus als künstlich/naturfremd beurteilt (30%). Bei der Mündung besteht eine Geschieberampe aus längs verlegten Holzstämmen. Insgesamt sind 13 künstliche Abstürze mit 0.5–3.0 m Höhe kartiert. Aufgrund der ökomorphologischen Situation ist die ökologische Funktionsfähigkeit des Altdorfbachs unterhalb des Geschiebesammlers massiv eingeschränkt.
Geschiebeeintrag	Der Geschiebesammler reduziert den Eintrag von Geschiebe in den See erheblich. Im Gerinne unterhalb des Sammlers sind Ufer- und Sohlenerosionen sichtbar, die auf ein Geschiebedefizit hindeuten [50].
Gewässerbiologischer Zustand	Der Altdorfbach wird vom Kanton Luzern biologisch überwacht [51]. Der gewässerbiologische Zustand wurde im Jahr 2006 als „sehr gut“ und im Jahr 2010 als „gut“ bewertet. Die Anforderungen der Gewässerschutzverordnung [52] sind erfüllt. Beim Makrozoobenthos wurden im Jahr 2010 45 Taxa festgestellt, davon drei Arten der Roten Liste und keine Neozoen. Es gab keine Gewässerschutzprobleme. Der Altdorfbach ist ein Fischereirevier (Revier-ID 3) [53]. Es kommt lediglich die Bachforelle vor [54].
Vierwaldstättersee	Der Vierwaldstättersee ist 114 km <sup>2</sup> gross und umfasst ein Einzugsgebiet von 2'124 km <sup>2</sup> . Das Wasser hat eine Aufenthaltszeit von 3.4 Jahren. Das Seewasser hat eine gute Qualität und wird zur Trinkwassergewinnung genutzt [55]. Die Geschiebezufuhr aus den Seezuflüssen schafft an der steilen Uferhalde regelmässig neue Kiesflächen. Diese Kiesflächen sind ein potenzielles Laichhabitat für Felchen (Albeli) und Seesaiblinge. Untersuchungen aus dem Jahre 1989 zur Verteilung und Häufigkeit der Fische während der Laichzeit der Seesaiblinge und Felchen wiesen aber für den Seebereich vor Vitznau nur geringe Dichten aus [56]. Deshalb ging man auch von einer geringen Laichaktivität aus. Inwieweit dies heute noch gilt, ist unklar. Die Seehalde vor Vitznau ist ein Seeuferlaichplatz der Erdkröte [57].

### 5.6.3 PROJEKTWIRKUNGEN

Gewässerbreite	Das Vorprojekt sieht die Festlegung der natürlichen Gewässerbreite auf 6 m vor. Daraus ergibt sich ein Gewässerraum von 22 m [58].
Gewässersohle	Im Bereich der Plattensperre wird die Sohle des Altdorfbachs in einem kurzen Abschnitt befestigt.
Seestrasse - Mündung	Zwischen Seestrasse und Mündung ist eine Gerinneaufweitung mit Niederwasserrinne, Störsteinen und einer standortgerechten Bepflanzung der flachen Ufer geplant. Als Erosionsschutz ist ein verdeckter Sohlenverbau und im Abstand von 4–8 m Querriegel aus Blöcken von 1.0–1.2 m Grösse geplant. Die ökomorphologische Bewertung ändert sich wegen der weiterhin undurchlässigen Verbauung der Sohle und des Böschungsfusses gegenüber dem heutigen künstlichen Zustand nur um eine Stufe auf „stark beeinträchtigt“. Die bestehenden zwei Brücken werden ersetzt. Die Geländemodellierungen haben keinen Einfluss auf das Gewässer.
Geschiebe	Dank der Grunddole beim neuen Rückhaltebauwerk wird der natürliche Geschiebetransport im Normalzustand nicht wesentlich beeinflusst. Nur bei einem Ereignis mit grossen Geschiebemengen werden diese durch die Sperre zur Ablagerung gebracht.
Schwemmkegel	Ökologische Verbesserungen sind nur im Mündungsbereich vorgesehen. Hier ist eine Aufweitung geplant, welche die Vernetzung zum See verbessern soll. Oberhalb der Seestrasse ist das Gerinne aber weiterhin künstlich, so dass sich der Zustand nur auf dem kurzen Abschnitt zwischen Seestrasse und See leicht verbessert.
Vierwaldstättersee	Das Projekt verbessert den Geschiebetrieb im Altdorfbach deutlich. Es sind keine negativen Auswirkungen auf potenzielle Fischlaichplätze im Bereich der Seeuferhalde zu erwarten. Die Situation für die Fische vor der Altdorfbachmündung dürfte sich sogar verbessern.
Beurteilung Umweltverträglichkeit	Die Eingriffe sind gemäss der Gewässerschutzgesetzgebung zu beurteilen. Zudem ist in den Schutzzielen zum BLN-Gebiet „Vierwaldstättersee mit Kernwald, Bürgenstock und Rigi“ festgehalten (vgl. Kapitel 4.2), dass die Gewässer und ihre Ökosysteme in einem natürlichen und naturnahen Zustand zu erhalten sind. Diesbezüglich wird empfohlen, ein Gutachten der Eidgenössischen Natur- und Heimatschutzkommission ENHK einzuholen, das die Projektwirkungen auf das BLN-Gebiet beurteilt.
Fazit	Die Voruntersuchung zeigte, dass das Projekt in seiner Gesamtheit wesentliche Auswirkungen auf die Oberflächengewässer hat. Dieser Umweltbereich muss im Rahmen der Hauptuntersuchung vertieft untersucht werden, denn.

## 5.7 ENTWÄSSERUNG

### 5.7.1 AUSGANGSZUSTAND

**Abfluss** Oberhalb des Schwemmkegels ist das Einzugsgebiet des Altdorfbachs weitgehend unversiegelt, so dass Niederschläge versickern können. Im Siedlungsgebiet hingegen sind grosse Flächen durch Gebäude und Verkehrsflächen versiegelt und werden entwässert.

### 5.7.2 PROJEKTWIRKUNGEN

**Bauphase generell** Beim Bau muss eine fachgerechte Entwässerung der Installationsplätze, Baupisten, etc. sichergestellt werden.

**Betriebszustand generell** Im Betriebszustand ändert sich die Entwässerungssituation gegenüber dem Ausgangszustand bei allen Massnahmen voraussichtlich nicht wesentlich.

**Beurteilung Umweltverträglichkeit** Mangels Projektangaben zur Entwässerung ist im Rahmen der Voruntersuchung noch keine abschliessende Beurteilung möglich. Voraussichtlich kann das Projekt in Bezug auf die Entwässerung bei Berücksichtigung der einschlägigen Regelwerke und unter Anwendung des Stands der Technik als umweltverträglich beurteilt werden.

## 5.8 BODEN

### 5.8.1 GRUNDLAGEN

- Rechtliche und weitere Grundlagen**
- [59] Geoportal Kanton Luzern: Bodenkarten. Web-GIS Abfrage am 13.11.2014
  - [60] Geoportal Bund: Bodeneignung für Kulturland, Erosionsrisiko, Grünbarkeit, Nährstoffspeichervermögen, Skelettgehalt, Vernässung, Wasserdurchlässigkeit, Wasserspeichervermögen. Web-GIS Abfrage am 13.02.2015
  - [61] Geoportal Kanton Luzern: Landwirtschaft. Web-GIS Abfrage am 13.11.2014
  - [62] Geoportal Bund: Geologischer Atlas, Blatt Nr. 116 Rigi, 1:25'000, Web-GIS Abfrage am 13.02.2015
  - [63] Keller + Lorenz AG / Beffa Tognacca GmbH (27.03.2012): Gefahrenkarte Vitznau. Technischer Bericht / Anhänge.
  - [64] FAL Reckenholz (heute ART) (2002): Klassifikation der Böden in der Schweiz

## 5.8.2 AUSGANGSZUSTAND

Bodenkarten	Für den Projektperimeter sind keine grossmassstäblichen Bodenkarten vorhanden [59].
Bodeneignungskarte Schweiz	Der Boden im Projektperimeter ist gemäss Bodeneignungskarte der Schweiz [60] ungeeignet für Kulturland. Möglich ist eine Nutzung als Kleinviehweide und teilweise als Jungviehweide. Die Böden an den Righängen sind erosionsgefährdet. Sie sind generell flachgründig und skelettreich und weisen ein geringes Nährstoffspeichervermögen auf. Sie sind nicht grundnass, haben aber eine schwach gehemmte Wasserdurchlässigkeit und ein sehr geringes bis geringes Wasserspeichervermögen.
Fruchtfolgeflächen	In Vitznau sind keine gesicherten Fruchtfolgeflächen vorhanden [61].
Ausgangsgestein der Bodenbildung	Das Einzugsgebiet des Altdorfbachs ist gemäss geologischem Atlas [62] geprägt durch die subalpine Molasse (Nagelfluh) und Moränenablagerungen der letzten Vergletscherung (Würm; viele erratische Blöcke aus Kristallingestein). Die Massnahmen am Altdorfbach sind im Bereich von Bach-, Hang-, Block- und Trockenschutt geplant.
Bodentyp	Im Projektperimeter ist der Bodentyp Rendzina häufig [63]. Rendzinen sind flachgründige Böden, welche sich auf Karbonatgesteinen entwickeln. Steine sind bis zur Oberfläche vorhanden (hoher Skelettgehalt). Bei der Verwitterung entstehen Sekundärminerale, die zu einem tonigen bis schluffigen Oberboden mit geringem Sandgehalt führen. Der Humusgehalt (Mull) ist hoch und die Farbe deshalb dunkel. Ein Unterboden fehlt (unterentwickelter Boden, A/C-Boden). Mit fortschreitender Bodenentwicklung geht die Rendzina in eine Kalkbraunerde über (Bildung eines B-Horizontes, karbonathaltig bis zur Oberfläche) [64].
Waldböden	Anhand der sich in einem Gebiet etablierten Waldgesellschaften (vgl. Kapitel 5.13) lassen sich Rückschlüsse auf die Eigenschaften des jeweiligen Waldbodens und seine Verdichtungsempfindlichkeit ziehen (Anhang A2).
Projektperimeter Altdorfbach	Im bewaldeten Projektperimeter des Altdorfbachs variieren die Standortverhältnisse kleinräumig stark, so dass sich sehr unterschiedliche Böden entwickelt haben (vgl. Anhang A2). Es sind Rohböden, Rendzinen, Braunerden und Gleye vorhanden, deren Verdichtungsrisiko von gering bis sehr gross variiert.
Landwirtschaftliche Böden	Landwirtschaftlich genutzter Boden ist vom Projekt kaum betroffen. Allenfalls könnte der Ausbau der Zufahrtsstrasse die Landwirtschaftszone im Raum Büntli tangieren.
Anthropogene Böden	Bei der Erhöhung der Ufermauer km 0+425 bis 0+475 und den Geländemodellierungen km 0+360 bis 0+370 km respektive 0+175 bis 0+240 sowie im Mündungsbereich sind vermutlich anthropogene Böden vorhanden (Umgebungsflächen von Gebäuden, frühere Gerinnekanalisierung).



## 5.8.3 PROJEKTWIRKUNGEN

Mässige Beanspruchung	Böden im Wald, im Siedlungsgebiet und im Gewässerraum werden durch das Projekt für Baugruben, Installationsplätze, Baupisten, etc. temporär beansprucht. Eine permanente Beanspruchung erfolgt bei neuen Bauwerken (Plattensperre, Ausbau der bestehenden Zufahrtsstrasse, linksufriger Weg oberhalb der Mündung, Verschiebung Tennisplatz). Bei der Verschiebung des Tennisplatzes wird heute befestigte Fläche in Boden rückgeführt (Halbtrockenrasen respektive Uferböschung). Eine Flächenbilanz ist auf Stufe Vorprojekt noch nicht möglich.
Beurteilung Umweltverträglichkeit	Für die Beurteilung der Umweltverträglichkeit fehlen noch wichtige Angaben, die im Rahmen der Hauptuntersuchung erhoben werden müssen. Es handelt sich um die Quantifizierung der temporär und permanent beanspruchten Böden und um die Bilanzierung des anfallenden Bodenaushubs, der Verwertungsmöglichkeiten innerhalb des Projektes und des zu entsorgenden Überschusses. Zur Sicherstellung des Bodenschutzes in der Bauphase sind Massnahmen zum Umgang mit Boden (Arbeitstechniken, Maschineneinsatz) und das Pflichtenheft für die Bodenkundliche Baubegleitung auszuarbeiten.

## 5.9 ALTLASTEN

### 5.9.1 GRUNDLAGEN

Rechtliche und weitere Grundlagen	[65]	Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten (AltIV) vom 26.08.1998 (Stand 01.03.2015), SR 814.680
	[66]	Geoportal Kanton Luzern. Kataster der belasteten Standorte des Kantons Luzern. Web-GIS Abfrage am 05.06.2019
	[67]	Geoportal Bund: Kataster der belasteten Standorte des Bundesamtes für Verkehr (BAV), Web-GIS Abfrage am 13.11.2014
	[68]	www.bazl.admin.ch: Kataster der belasteten Standorte des Bundesamtes für Zivilluftfahrt (BAZL), Abfrage am 13.11.2014
	[69]	www.kbs-vbz.ch: Kataster der belasteten Standorte des Eidgenössischen Departementes für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport (VBS). Abfrage am 13.11.2014

### 5.9.2 AUSGANGSZUSTAND

KbS Kanton Luzern

Im Kataster der belasteten Standorte (KbS) des Kantons Luzern gibt es innerhalb des Projektperimeters folgenden Eintrag:

Standort Nr.	Typ	Informationen
1068A0008	Ablagerungsstandort	Flurname: Rüti; Fläche 2100 m <sup>2</sup> ; Volumen 6300 m <sup>3</sup> , Ablagerungszeitraum 1945–1955

Tabelle 1: Standortinformationen aus dem KbS des Kantons Luzern [66]

KbS BAV, BAZL, VBS

Im KbS im Bereich des öffentlichen Verkehrs (KbS BAV, Bundesamt für Verkehr, [67]), der Zivilluftfahrt (KbS BAZL, Bundesamt für Zivilluftfahrt, [68]) und des Militärs (KbS VBS, Eidgenössisches Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport, [69]) sind innerhalb des Projektperimeters keine Einträge vorhanden.

### 5.9.3 PROJEKTWIRKUNGEN

Beurteilung  
Umweltverträglichkeit

Es sind keine belasteten Standorte betroffen. Der Fachbereich Altlasten kann im Rahmen der Voruntersuchung abschliessend beurteilt werden.

## 5.10 ABFÄLLE, UMWELTGEFÄHRDENDE STOFFE

### 5.10.1 GRUNDLAGEN

Rechtliche und weitere  
Grundlagen

- [70] Umweltfachstellen der Kantone AG, LU, NW, OW, SZ, UR, ZG (2013): Aargau und Zentralschweizer Kantone. Kapazitäten und Nutzung der Abfallanlagen bis 2016
- [71] HOLINGER AG (16.11.2018): Integrales Schutzkonzept Altdorfbach. Technischer Bericht Vorprojekt, Überarbeitung: Erweitertes Variantenstudium
- [72] Kanton Luzern, Umwelt und Energie (2014): Behebung von Hochwasserschäden. Merkblatt Entsorgung nach Hochwasser
- [73] Kanton Luzern, Umwelt und Energie (2014): Kulturlandflächen. Behebung von Hochwasserschäden. Merkblatt

### 5.10.2 AUSGANGSZUSTAND

Abfallplanung Kanton  
Luzern

In den Kantonen Luzern und Schwyz kann die Entsorgung von unverschmutztem Aushub und Inertstoffen in den nächsten Jahren vollumfänglich in eigenen Kiesgruben und Deponien sichergestellt werden [70].

### 5.10.3 PROJEKTWIRKUNGEN

Altdorfbach

Der Technische Bericht beziffert den Aushub auf 14'000 m<sup>3</sup> und den Materialbedarf für Schüttungen auf 2'000 m<sup>3</sup> [71]. Wieviel vom Aushub für diese Schüttungen wiederverwertet werden können, ist noch nicht bekannt.

Betrieb

Im Betrieb fallen beim Unterhalt und bei der Ereignisbewältigung Abfälle an.

Unterhalt

Beim Unterhalt werden Schwemmholz und Geschiebe in regelmässigen Abständen und/oder nach Starkniederschlägen aus den Rechen der Rückhaltebauwerke entfernt, um ihre Funktionstüchtigkeit zu erhalten.

Ausbaggerung	Nach Murgangereignissen werden die Sperren ausgebaggert, um die Rückhaltekapazität wiederherzustellen. Der Kanton Luzern regelt die Behebung von Hochwasserschäden in zwei Merkblättern mit Fokus Entsorgung [72] und Kulturland [73].
Beurteilung Umweltverträglichkeit	Art und Menge der anfallenden Abfälle und der Umgang mit Abfällen und umweltgefährdenden Stoffen sind im Rahmen der Hauptuntersuchung zu beschreiben und mit entsprechenden Massnahmen die Umweltverträglichkeit sicherzustellen.

## 5.11 UMWELTGEFÄHRDENDE ORGANISMEN

### 5.11.1 GRUNDLAGEN

Rechtliche und weitere Grundlagen	[74] Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV) vom 10.09.2008 (Stand 01.06.2012), SR 814.911
	[75] Geoportal des Kantons Luzern. Neophyten-GIS. Web-GIS Abfrage am 13.11.2014

### 5.11.2 AUSGANGSZUSTAND

Neophyten-GIS Kanton Luzern	Im Oberlauf des Altdorfbachs befindet sich in Gewässernähe bei einem Holzschopf ein kleiner Bestand (<10 Ex.) von Sommerflieger [75]. Zwischen Altdorfbach und Oberdorfstrasse befindet sich ein 10–100 m <sup>2</sup> grosser, dichter Bestand mit Japanischem Staudenknöterich [75].
-----------------------------	--

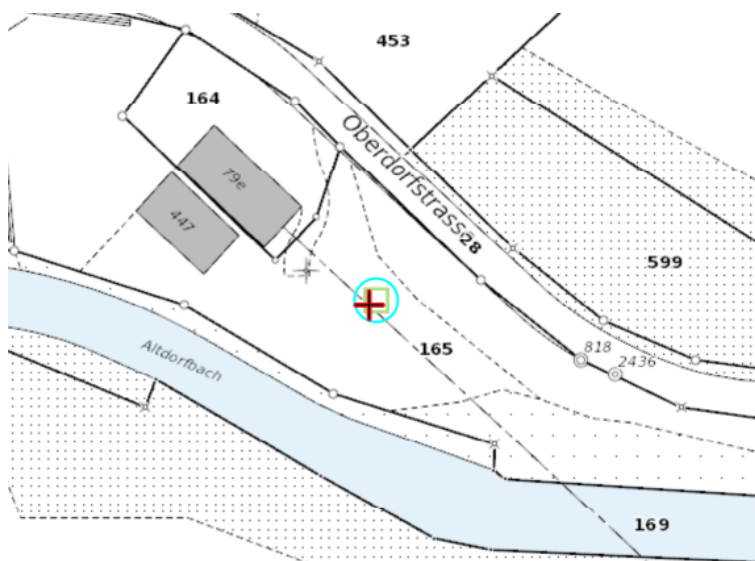


Abbildung 11: Erfasster Standort Japanischer Staudenknöterich, Quelle: [75]

Begehung 2015	Bei einer Begehung am 10.03.2015 wurde im Mündungsbereich und beim bestehenden Rückhalt je ein Bestand mit Sommerflieger festgestellt. Es wurde
---------------	---

jedoch keine eigentliche Neophytenkartierung durchgeführt. Es ist gut möglich, dass bestehende Kartierungen lückenhaft respektive bis zur Bauausführung veraltet sein werden.

### 5.11.3 PROJEKTWIRKUNGEN

Ausbreitungsrisiko	Die Baumassnahmen in und am Altdorfbach bedeuten ein Risiko der Ausbreitung des besonders invasiven Staudenknöterichs. Dessen weitläufiges Wurzelwerk kann sich pro Jahr bis zu einem Meter weit ausbreiten und die Bauwerke am Flusssufer gefährden.
Beurteilung Umweltverträglichkeit	Generell können sich invasive Neophyten wie die im Ausgangszustand aufgeführten sehr rasch entlang von Gewässern und auf vegetationslosen Böden in Baustellenbereichen ausbreiten. Invasive Neophyten sind deshalb in jeder Projektphase als relevanten Umweltbereich zu behandeln. Im Rahmen der Hauptuntersuchung wird eine Neophytenkartierung durchgeführt. Für die Bau- und Betriebsphase sind Konzepte auszuarbeiten, welche den Umgang mit Neophyten regeln. Voraussichtlich kann das Projekt in Bezug auf umweltgefährdende Organismen bei konsequenter Umsetzung der Konzepte als umweltverträglich beurteilt werden.

## 5.12 STÖRFALLVORSORGE / KATASTROPHENSCHUTZ

Grundlagen	<p>[76] Verordnung über den Schutz vor Störfällen (Störfallverordnung, StFV) vom 27.02.1991 (Stand 01.04.2013), SR 814.012</p> <p>[77] Verordnung über den Umgang mit Organismen in geschlossenen Systemen (Einschliessungsverordnung, ESV) vom 9. Mai 2012 (Stand 01.06.2012), SR 814.912</p> <p>[78] Kanton Luzern, Umwelt und Energie: <a href="http://www.uwe.lu.ch">www.uwe.lu.ch</a>. Themen / Risikovorsorge / Situation im Kanton Luzern. Situationsplan. Web-Abfrage am 11.2.2015</p>
Risikokataster Kanton Luzern	Im Projektperimeter sind keine Standorte gemäss Störfallverordnung [76], gemäss Einschliessungsverordnung [77] oder mit Löschwasserrückhalt betroffen. Es gibt keine Gasleitungen >5 bar, keine Strassen > 20'000 DTV (durchschnittlicher Tagesverkehr) und keine Eisenbahnlinie mit >200'000 t Gefahrgut pro Jahr [78].
Beurteilung Umweltverträglichkeit	Der Umweltbereich Störfallvorsorge / Katastrophenschutz ist nicht vom Projekt betroffen und kann im Rahmen der Voruntersuchung abschliessend beurteilt werden.

## 5.13 WALD

### 5.13.1 GRUNDLAGEN

Rechtliche und weitere Grundlagen	[79]	Bundesgesetz über den Wald (WaG) vom 04.10.1991 (Stand 01.07.2013), SR 921.0
	[80]	Verordnung über den Wald (WaV) vom 30.11.1992 (Stand 01.07.2013), SR 921.01
	[81]	Bundesamt für Umwelt (Hrsg., 2014): Vollzugshilfe Rodungen und Rodungersatz. Voraussetzungen zur Zweckentfremdung von Waldareal und Regeln des Ersatzes. Umwelt-Vollzug Nr. 1407
	[82]	Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) vom 01.07.1966 (Stand 12.10.2014), SR 451
	[83]	Geoportal Kanton Luzern: Waldfunktionen. Web-GIS Abfrage am 13.11.2014
	[84]	Von Wyl B., Häfliger P., Baggenstos M. (2003): Pflanzensoziologische Kartierung der Luzerner Wälder – Kommentar Waldbau. Kantonsforstamt Luzern
	[85]	Geoportal Kanton Luzern: Natur und Kulturobjekte im Wald / Inventar der naturkundlich bedeutenden Waldobjekte des Kantons Luzern. Web-GIS Abfrage am 05.06.2019
	[86]	Geoportal Kanton Luzern: Waldbestandeskarte. Web-GIS Abfrage am 05.06.2019
	[87]	Geoportal Kanton Luzern: Waldsoziologie. Web-GIS Abfrage am 05.06.2019
	[88]	Bundesamt für Umwelt BAFU (Hrsg.) 2011: Liste der National Prioritären Arten. Arten mit nationaler Priorität für die Erhaltung und Förderung, Stand 2010. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1103: 132 S.
	[89]	Geoportal Gemeinde Vitznau, Zonenplan, Web-GIS Abfrage am 27.2.2015

### 5.13.2 AUSGANGSZUSTAND

Waldentwicklungsplan WEP	Der Projektperimeter liegt innerhalb des geplanten 349.35 km <sup>2</sup> grossen Waldentwicklungsplans Region Luzern [83].
Waldkartierung Kanton Luzern	Zum Wald im Kanton Luzern liegen umfangreiche Kartierungen und Inventare vor, auf die sich die unten stehenden Beschreibungen abstützen. Zu erwähnen sind der Kommentar Waldbau [84], das Inventar der naturkundlich bedeutenden Waldobjekte des Kantons Luzern [85] sowie die Karten zum Waldbestand [86], zur Waldfunktion [83] und zur Waldsoziologie [87].
Waldbestand	Beim Rückhalt ist der Wald charakterisiert durch einen Nadelholz-Mischbestand. Beiderseits des Altdorfbachs ist ein besonderer Schutzwald gegen Steinschlag ausgewiesen. Nördlich des Chändelbords sind 1.42 km <sup>2</sup> (Fläche 102: Heustücke-Steigelfad-Dossen) als „Wald mit Naturvorrangfunktion“ bezeichnet mit der Ausrichtung Gelbringfalter (Zielart), Reptilien, Trockenstandort (Sonderwaldreservat). Der Gelbringfalter zählt zu den national

prioritären Arten (hohe Priorität), starker Gefährdung und mittlerer Verantwortung [88].

#### Waldgesellschaften

Es sind folgende Waldgesellschaften kartiert (vgl. Abbildung 12):

- 7a Typischer Waldmeister-Buchenwald
- 7fM, Waldmeister-Buchenwald mit Lungenkraut, Ausbildung mit Bingelkraut: Nicht selten
- 17P/26f, Eiben-Steilhang-Buchenwald, Pionierstadium: Selten mit Bedeutung für die Schweiz
- 17S, Eiben-Steilhang-Buchenwald, Südhang-Ausbildung: Selten mit Bedeutung für die Schweiz
- 26f, Ahorn-Eschenwald mit Bingelkraut: Nicht selten
- N, das felsige Chänelbord ist keiner Waldgesellschaft zugeordnet.



Abbildung 12: Waldgesellschaften am Altdorfbach mit Lage der Rückhaltebauwerke, 1:5'000 [87]

#### Waldbestand am Unterlauf

Im Bereich der Ufermauererhöhung und Geländemodellierungen (km 0+175 bis 0+425) besteht ein Laubholz-Mischbestand, kartographiert als „11, Aronstab-Buchenwald“. Er ist selten mit Bedeutung für den Kanton Luzern (Abbildung 13). Im Mündungsbereich ist linksufrig Wald rechtskräftig festgesetzt, jedoch nicht waldsoziologisch kartiert (Abbildung 13).

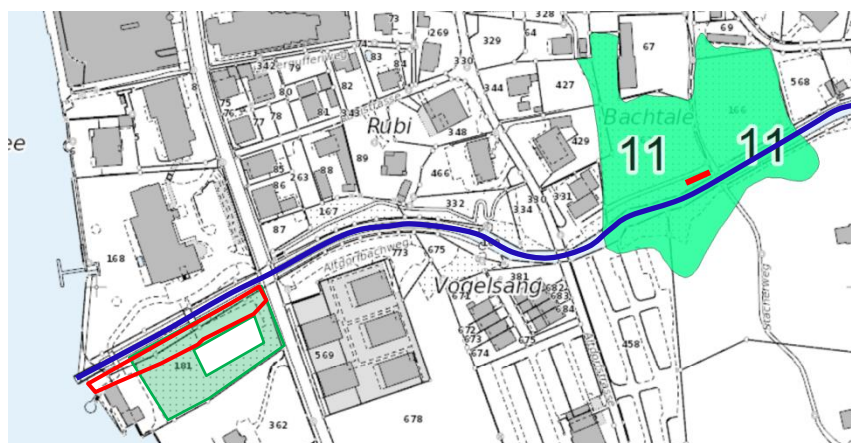


Abbildung 13: Waldgesellschaften Unterlauf Altdorfbach mit Massnahmen, 1:4'000 [87]

### 5.13.3 PROJEKTWIRKUNGEN

Beanspruchung Schutzwald	Das neue Rückhaltebauwerk beansprucht definitiv ca. 510 m <sup>2</sup> Wald. Für dessen Errichtung sind voraussichtlich temporär 1'700 – 2'000 m <sup>2</sup> Waldfläche zu roden. Der Ausbau des bestehenden Rückhaltebauwerks beansprucht temporär voraussichtlich ca. 400 – 500 m <sup>2</sup> Waldfläche. An beiden Standorten ist besonderer Schutzwald betroffen. Aufgrund der Höhe der Sperre und der damit verbundenen Beschattung dürfte sich die Artenzusammensetzung direkt hinter der Sperre langfristig verändern. Lichtliebende Pflanzen- und Tierarten in unmittelbarer Nähe des Bauwerks könnten verdrängt werden.
Beanspruchung im Mündungsbereich	Die Aufweitung im Mündungsbereich mit der Verschiebung des Tennisplatzes beansprucht linksufrig rechtskräftig ausgeschiedenen Wald.
Beurteilung Umweltverträglichkeit	Der Umweltbereich muss im Rahmen der Hauptuntersuchung vertieft untersucht werden, da sich auf Stufe Voruntersuchung zeigte, dass das Projekt in seiner Gesamtheit relevante Auswirkungen auf den Wald hat:
- Gesetzliche Grundlagen	<p>Das Waldgesetz [79] bezweckt die Walderhaltung in Bezug auf seine Fläche, seine Lebensraum- und Schutzfunktionen. Nur in Ausnahmefällen sind Ausnahmen vom generellen Rodungsverbot möglich. Dieser Nachweis muss noch erbracht werden. Gemäss Art. 7 Abs. 3 des Waldgesetzes [79] respektive Art 9a der Verordnung über den Wald [80] kann bei Projekten zur Gewährleistung des Hochwasserschutzes und zur Revitalisierung von Gewässern auf Rodungsersatz insbesondere bei Flächen verzichtet werden, die nicht mehr mit Wald bestockt werden können. Es ist nachzuweisen, dass die Massnahmen die bestehenden Waldeleistungen im Rahmen einer Gesamtbilanz nicht schmälern [81]. Die Rodung von besonderem Schutzwald fällt dabei negativ ins Gewicht. Immerhin wird mit der Ausscheidung als Gewässerraum die gerodete Fläche nicht anderweitig beansprucht.</p> <p>Nach Art. 18 Abs. 1bis des Natur- und Heimatschutzgesetzes (NHG) [82] sind seltene Waldgesellschaften besonders zu schützen. Das heisst, dass Rodungsersatz nach Waldgesetz [79] und Ersatzmassnahmen für die Beeinträchtigung von schützenswerten Lebensräumen nach Art. 18 Abs. 1ter NHG zu leisten sind.</p> <p>Gemäss den allgemeinen Schutzzielen des BLN-Gebietes „Vierwaldstättersee mit Kernwald, Bürgenstock und Rigi“ sind die Wälder, insbesondere die seltenen Waldgesellschaften, in ihrer Vielfalt, Qualität und Ausdehnung sowie mit den charakteristischen und gefährdeten Pflanzen- und Tierarten zu erhalten.</p>
- Flächenbilanz	Die Massnahmen an den Rückhaltebauwerken sind im Wald geplant, was Rodungen für die Bauwerke und die Erschliessung nötig macht. Eine Flächenbilanz zu den temporären und definitiven Rodungen sowie zu den Aufforstungen liegt noch nicht vor.
- Schutzwälder	Im Projektperimeter sind Schutzwälder gegen Murgänge, Rutschungen und Steinschlag verzeichnet. Diese sind, auch Interesse der Bauwerkserhaltung, soweit möglich zu erhalten und zu schonen, nach temporärer Beanspruchung wiederaufzuforsten. Weitere geeignete Flächen sind zu bestocken.

## Gesamtbeurteilung

Das Projekt sieht die Rodung von Schutzwald vor. Diese stehen in Konflikt sowohl mit den Grundsätzen des Waldgesetzes und des Natur- und Heimatschutzgesetzes, als auch mit dem BLN-Schutzziel. Es wird empfohlen, ein Gutachten der Eidgenössischen Natur- und Heimatschutzkommission ENHK einzuholen, das die Projektwirkungen auf das BLN-Gebiet beurteilt.

## 5.14 FLORA, FAUNA, LEBENSRÄUME

### 5.14.1 GRUNDLAGEN

#### Rechtliche und weitere Grundlagen

- [90] Verordnung über die regionale Förderung der Qualität und der Vernetzung von ökologischen Ausgleichsflächen in der Landwirtschaft (Öko-Qualitätsverordnung, ÖQV) vom 04.04.2001 (Stand 01.01.2011), SR 910.14
- [91] Verordnung über den Pflanzenschutz im Rigigebiet des Kantons Luzern vom 06.04.1970 (Stand 01.01.2010), Nr. 716a
- [92] Geoportal Bund: Auengebiete, Flachmoore, Hochmoore, Jagdbanngebiete, Smaragd, Trockenwiesen und –weiden, Vernetzungssysteme Wildtiere, Wasser- und Zugvogelreservate. Web-GIS Abfrage am 12.11.2014
- [93] Geoportal Bund: Nationales ökologisches Netzwerk REN. Web-GIS Abfrage am 13.11.2014
- [94] Geoportal Bund: Wildruhezonen. Web-GIS Abfrage am 12.11.2014
- [95] Geoportal Bund: Wildtierkorridore überregional, Vernetzungssystem Wildtiere. Web-GIS Abfrage am 30.03.2015
- [96] Geoportal Kanton Luzern: Inventare Natur und Landschaft. Web-GIS Abfrage am 13.11.2014
- [97] Geoportal Kanton Luzern: Landwirtschaft und Wald, Schutzverordnungen. Web-GIS-Abfrage am 13.11.2014
- [98] Geoportal Kanton Luzern: Vernetzungsprojekte. Web-GIS-Abfrage am 30.03.2015
- [99] Kanton Luzern, Landwirtschaft und Wald: [www.lawa.lu.ch](http://www.lawa.lu.ch). Natur, Jagd & Fischerei / Arten / Vernetzungsachsen Kleintiere. Web-Abfrage 11.02.2015
- [100] Kanton Luzern, Landwirtschaft und Wald (2009, Hrsg.): Naturraum Rigi: Wertvolle Wiesen & Weiden. Dokumentation Rüti
- [101] Geoportal Gemeinde Vitznau, Zonenplan, Web-GIS Abfrage am 16.02.2015
- [102] Trägerschaft des Vernetzungsprojektes Greppen, Weggis und Vitznau (Hrsg.): Vernetzungsprojekt Greppen, Weggis, Vitznau
- [103] IC Infraconsult: Grobe Abschätzung aufgrund Situationsplan

### 5.14.2 AUSGANGSZUSTAND

#### Nationale Inventarbiotope [92]

Das betroffene BLN-Gebiet ist in Kapitel 4.2 beschrieben. Im Bundesinventar der Trockenwiesen und –weiden von nationaler Bedeutung sind an den Süd- und Westhängen des Dossen mehrere Flächen verzeichnet, die vom Projekt



nicht tangiert werden. In folgenden Inventaren sind keine Einträge im Projektperimeter vorhanden:

- Bundesinventar der Hoch- und Übergangsmoore von nationaler Bedeutung
- Bundesinventar der Flachmoore von nationaler Bedeutung
- Bundesinventar der Auengebiete von nationaler Bedeutung
- Bundesinventar der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung
- Bundesinventar der eidgenössischen Jagdbanngebiete
- Bundesinventar der Wasser- und Zugvogelreservate von internationaler und nationaler Bedeutung

REN	Der gesamte Projektperimeter mit Ausnahme des Siedlungsgebietes ist dem Lebensraum Wald des nationalen ökologischen Netzwerks (REN) zugeordnet. Teile des Projektperimeters liegen in den Lebensräumen extensives Landwirtschaftsgebiet oder Trockenstandort. Im Gebiet Fälmis im Einzugsgebiet des Altdorfbachs befindet sich ein kleinerer Lebensraum Feuchtgebiete. Der Vierwaldstättersee liegt im Lebensraum Fließgewässer / Seen [93].
Wildruhezonen	Das Projekt tangiert nicht die rechtsverbindliche Wildruhezone Chämmerli / Felsentor / Schwärtwald (Nr. 30022) sowie die empfohlenen Wildruhezonen Würzenstock (Nr. 30063) und Dossen (Nr. 30064) [94].
Wildtierkorridore	Entlang der Righänge verläuft eine regionale Vernetzungsachse für Wildtiere. Der Projektperimeter liegt in keinem überregionalen Wildtierkorridor [95].
Vernetzungsachsen Kleintiere	Die Vernetzungsachse J verläuft oberhalb der bebauten Gebiete von Vitznau nach Greppen. Innerhalb des Projektperimeters gibt es keine richtplanrelevanten Engnisse [99].
Pflanzenschutzgebiet Rigi	Das im Jahr 1970 errichtete Pflanzenschutzgebiet Rigi umfasst zwei Teilgebiete. Das höher gelegene Einzugsgebiet des Altdorfbachs liegt in diesem Pflanzenschutzgebiet (Abbildung 14).



Abbildung 14: Pflanzenschutzgebiet Rigi, Ausschnitt [97], rot: Lage des oberen Rückhaltbauwerks

Inventar der Naturobjekte regionaler Bedeutung (INR)	Im Regionalen Inventar INR sind diverse Trockenstandorte und alpine Rasen verzeichnet. Im obersten Einzugsgebiet des Altdorfbachs liegen zwei Feuchtstandorte. [96]. Alle Naturobjekte liegen in grösserer Distanz zum Projektperimeter. Das Pflanzenschutzgebiet Rigi ist vom Projekt nicht betroffen.
--	---

## Naturraum Rigi

Der Naturraum Rigi dokumentiert 24 wertvolle Wiesen und Weiden an der Rigi-Südflanke. Die Dokumentationen beleuchten ausgewählte Extensivflächen sowie ihr engeres Umfeld innerhalb von kleinräumig gefassten Landschaftskammern. Bei den meisten dieser Gebiete handelt es sich um eigentliche "Hotspots" der Artenvielfalt. Die Dokumentation Nr. 13 beschreibt das Gebiet Rüti [100].

## Gebiet Rüti

Beim Gebiet Rüti handelt es sich um einen westexponierten Rücken auf 540–650 m ü. M., der im Norden und Süden durch die steilen, bewaldeten Einschnitte von Altdorf- und Kalibach begrenzt ist (Abbildung 15). Das Gelände ist dank der Topographie und dank Nagelfluhblöcken, Einzelbäumen und Feldgehölzen reich strukturiert. Der grösste Teil wird durch Rinder oder Schafe beweidet. Das Hangried im Nordwesten (11 Aren) und der anschliessende Halbtrockenrasen (19 Aren) stehen unter Naturschutz (Gemeindebeschluss 15.12.1997 [101]). Die Vegetation ist im mittleren Steilbereich charakterisiert durch eine Wegwarten-Kammgrasweide, die je nach Topographie eine nährstoffreichere Ausbildung zeigt, Vertreter ruderaler Standorte aufweist oder zu Halbtrockenrasen übergeht. Im Sumpfwurz-Seggenried sind typische Vertreter des kalkreichen Kleinseggenrieds zu finden, u. a. viele Orchideen. Auf kleineren Flächen finden sich Bärenklau-Knautgraswiesen, Fromentalwiesen, Halbtrockenrasen, nährstoffreiche Krautsäume und feuchte Trittsflur. Nussbäume, Kirschbäume, Winterlinden und Edelkastanien sind markante Einzelbäume. Die Feldgehölze lassen sich dem trockenwarmen und mesophilen Gebüsch und dem Vorwald zuordnen. Auf Kalkschutt finden sich Pionierfluren. Die faunistische Vielfalt insbesondere bei Tagfaltern (34 Arten) und Heuschrecken (11 Arten) ist hoch. Es wurden Bergeidechsen, Zauneidechsen und Blindschleichen nachgewiesen.



Abbildung 15: Gebietsperimeter des Gebiets Rüti im Naturraum Rigi, 1:3'000 [100]

## Vernetzungsprojekt Rigi Süd

Für die Gemeinden Greppen, Weggis und Vitznau liegt das in der 1. Phase genehmigte Vernetzungsprojekt Rigi Süd ([98], [102]) gemäss Öko-Qualitätsverordnung [90] vor.

## Info Flora / Info Species

Eine Anfrage bei Info Flora / Info Species ist noch nicht erfolgt.

### 5.14.3 PROJEKTWIRKUNGEN



Abbildung 16: Eingriff des Projekts in den Naturraum Rüti, [100]  
 braun: Ausbau Erschliessungsstrasse, violett: Südflügel des Rückhaltebauwerks mit Dammbalkenverschluss, rot: Perimeter des Naturraums Rüti

#### Neubau Rückhalt und Erschliessung

Die orographisch linke Staumauer des neuen Rückhaltebauwerks beansprucht temporär ca. 300 m<sup>2</sup> und definitiv ca. 100 m<sup>2</sup> der nördlichen, vorwiegend bestockten Fläche des Gebiets Rüti [103]. Es ist noch offen, wieviel der allfällige Ausbau der bestehenden Zufahrtsstrasse definitiv beanspruchen wird. Die wertvollen Wiesen und Weiden sind voraussichtlich nur am Rande betroffen.

#### Mündungsbereich

Im Bereich der Geländemodellierungen und im Mündungsbereich sind Flora, Fauna und Lebensraumtypen noch nicht bekannt und die Auswirkungen deshalb nicht abschätzbar.

#### Beurteilung Umweltverträglichkeit

Der Umweltbereich muss im Rahmen der Hauptuntersuchung vertieft untersucht werden, da sich auf Stufe Voruntersuchung zeigte, dass das Projekt in seiner Gesamtheit relevante Auswirkungen auf Flora, Fauna und Lebensräume hat:

#### - Inventare und Schutzgebiete

Das Projekt nimmt vorübergehend und dauerhaft Teilflächen des Gebiets Rüti in Anspruch. Die dauerhafte Beanspruchung betrifft das nördliche Waldareal sowie Wiesen und Weiden im Nordwesten am Rande der ausgebauten Erschliessungsstrasse.

Das Projekt beeinträchtigt einen kleinen Teil der Vegetation dauerhaft oder während der Bauphase, Lebensräume werden verkleinert. Während der Bauphase sind Störungen durch Lärm und Staub zu erwarten.

#### - Konflikt mit Schutzzielen

Die geplanten Baumassnahmen in den genannten Gebieten widersprechen den folgenden Schutzzielen:

- Gemäss BLN-Schutzziel sind Trockenwiesen und –weiden sowie die Feuchtbiootope mit ihren charakteristischen und gefährdeten Pflanzen- und Tierarten zu erhalten. Ebenso sind Elemente der Kulturlandschaft wie Hecken, Einzelbäume und Trockensteinmauern sowie die ökologische Vernetzung der Lebensräume zu erhalten. Diesbezüglich wird emp-

fohlen, ein Gutachten der Eidgenössischen Natur- und Heimatschutzkommission ENHK einzuholen, das die Projektwirkungen auf das BLN-Gebiet beurteilt.

- Für Naturschutzgebiete der Gemeinde Vitznau gelten die Schutzbestimmungen nach Art. 28 Abs. 2 des Bau- und Zonenreglements [10]. Demnach sind Bauten und Anlagen untersagt, wenn sie nicht zur Pflege oder Bewirtschaftung des Gebietes notwendig sind. Massnahmen wie Entwässerungen oder Bodenverbesserungen sind nur zulässig, wenn sie dem Schutzziel dienen. Terrainveränderungen sind nicht gestattet, ausgenommen sind zwingend erforderliche Massnahmen zur Erschliessung des Berggebietes oder zur Gefahrenabwehr.

#### - Wildtiere

Der Projektperimeter wird intensiv genutzt durch Siedlungen, Landwirtschaft, Verkehr und Tourismus. Es sind keine Wildruhezonen oder -korridore betroffen. Durch die Bauarbeiten werden Tiere häufiger gestört und müssen sich in obere Lagen zurückziehen.

## 5.15 LANDSCHAFT UND ORTSBILD

### 5.15.1 GRUNDLAGEN

Rechtliche und weitere Grundlagen

- [104] Geoportal Bund: Moorlandschaften. Web-GIS Abfrage am 12.11.2014
- [105] [www.bak.admin.ch/isos](http://www.bak.admin.ch/isos): Bundesinventar ISOS. Stand 13.11.2014
- [106] HOLINGER AG (16.11.2018): ISK Vitznauer Bäche. Vorprojekt Altdorfbach. Plan Erwerb von Grund und Rechten 1:1'000. Plan Nr. W2260.31.004.1

### 5.15.2 AUSGANGSZUSTAND

BLN

Das betroffene BLN-Gebiet ist in Kapitel 4.2 beschrieben. Den BLN-Status hat das Gebiet durch ursprüngliche Wildbäche, mächtige Felswände, grosse Nagelfluhlöcher, geschützte Trockenrasen, seltene Waldgesellschaften, historische Verkehrswege sowie durch einen wertvolle Naturräume und eine eindruckliche Landschaft erhalten.

Moorlandschaften

Es sind keine Einträge im Bundesinventar der Moorlandschaften von besonderer Schönheit und nationaler Bedeutung vorhanden [104].

ISOS

Es sind keine Einträge im Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz von nationaler Bedeutung (ISOS) vorhanden [105].

### 5.15.3 PROJEKTWIRKUNGEN

Eingriffe in BLN-Gebiet

Das bestehende und das neue Rückhaltebauwerk mit dessen Erschliessung liegen im BLN-Gebiet.

Das neue Bauwerk ist, gemessen von der bestehenden Sohlhöhe, maximal 18.5 m hoch. In der Ansicht gegen die Fliessrichtung beträgt die Breite inklusi-

ve der orographisch rechten Staumauer ca. 48 m. Die orographisch linke Staumauer mit einer Breite von ca. 64 m wird vor allem von der Zufahrt aus wahrgenommen. Die Anlage liegt auf rund 560 m ü. M. grösstenteils im Wald. Aufgrund der Topographie ist sie zumindest teilweise von Vitznau und vom See her einsehbar. Zur Reduktion der Sichtbarkeit soll der Bereich talseits der Sperre wieder aufgeforstet werden, wie dies bereits beim früheren Vorprojekt vorgesehen war. [106]. Aufgrund des hohen Laubholzanteils ist die Sichtbarkeit im Winterhalbjahr dennoch gegeben. Die Sperre ist ein massives Bauwerk, was den BLN-Schutzziele Bewahrung einer authentischen Berglandschaft und Erhalt der Gewässer in natürlichem Zustand zuwiderläuft. Die Wiesen und Wälder oberhalb des Projektperimeters werden natürlicherweise durch schroffe Felsbänder durchzogen, was den Effekt einer grauen Betonmauer auf den Betrachter etwas abschwächen dürfte. Der Eingriff ist relativ siedlungsnah und in Bezug auf das gesamte BLN-Gebiet verhältnismässig kleinräumig. Auch die neue Erschiessung stellt kaum noch einen Eingriff in die Landschaft dar. Die Erhöhung des bestehenden Geschiebesammlers wird vom See aus sichtbar sein.

Massnahmen ohne Einfluss	Die Erhöhung der Ufermauer und die Geländemodellierungen haben aufgrund ihrer Kleinräumigkeit keinen Einfluss auf Landschaft und Ortsbild.
Positiver Einfluss	Durch die Aufwertungsmassnahmen am bisher kanalisierten Altdorfbach entsteht im Mündungsbereich ein Gewässer, das naturnäher erscheint. Das wird sich positiv auf das Landschaftsbild auswirken.
Beurteilung Umweltverträglichkeit	Neu- und Ausbau der Rückhaltebauwerke werden das Landschaftsbild prägen, sowohl aus grösserer Entfernung als auch aus der Nähe. Die Berglandschaft verliert dadurch etwas an Authentizität, was dem BLN-Schutzziel widerspricht. Die Wirkung ist etwas zu relativieren, weil bereits heute ein Geschieberückhalt beim Altdorfbach besteht und die meisten Massnahmen entweder siedlungsnah oder im Wald liegen. Es wird empfohlen, ein Gutachten der Eidgenössischen Natur- und Heimatschutzkommission ENHK einzuholen, das die Projektwirkungen auf das BLN-Gebiet beurteilt.

## 5.16 KULTURDENKMÄLER, ARCHÄOLOGISCHE STÄTTEN

### 5.16.1 GRUNDLAGEN

Rechtliche und weitere Grundlagen	<p>[107] Geoportal Gemeinde Vitznau. Archäologische Fundstellen. Web-GIS Abfrage am 17.11.2014</p> <p>[108] Geoportal Kanton Luzern. Denkmalverzeichnis und Bauinventar. Web-GIS Abfrage am 13.11.2014</p> <p>[109] Geoportal Bund: Bundesinventar der historischen Verkehrswege der Schweiz. Web-GIS Abfrage am 05.06.2019</p> <p>[110] Geoportal Bund: Inventar der historischen Verkehrswege der Schweiz von regionaler und lokaler Bedeutung. Web-GIS Abfrage am 05.06.2019</p>
-----------------------------------	---

## 5.16.2 AUSGANGSZUSTAND

Archäologische Fundstellen	In der Gemeinde Vitznau befinden sich insgesamt fünf archäologische Fundstellen [107]. Das Projekt tangiert keine davon.
Kantonales Denkmalverzeichnis KDV	Das kantonale Denkmalverzeichnis weist im Zentrum von Vitznau sechs Objekte auf [108]. Die Massnahmen am Altdorfbach tangiert keines davon.
Bauinventar BILU	Im Gemeindegebiet Vitznau sind diverse Objekte als schützenswert oder erhaltenswert im Bauinventar verzeichnet [108]. Es sind keine Objekte vom Projekt betroffen.
IVS	Im Bundesinventar der historischen Verkehrswege der Schweiz sind innerhalb des Projektperimeters keine historischen Verkehrswege von nationaler Bedeutung verzeichnet [109]. Im Inventar der historischen Verkehrswege der Schweiz von regionaler und lokaler Bedeutung sind im Bereich der geplanten Massnahmen folgende Routen gemäss Tabelle 2 verzeichnet [110]:



Abbildung 17: Historische Verkehrswege im Projektperimeter, Quelle: [110]

Nr.	Route	Substanzgrad	Lage, Verhältnis zu Projekt
LU 109	Promenadenweg Vitznau: Seestrasse - Oberdorfstr.	Lokale Bedeutung, historischer Verlauf mit Substanz	Der Promenadenweg führt grösstenteils entlang des Altdorfbaches
LU 135	Küssnacht - Greppen - Weggis - Vitznau - Gersau	regionale Bedeutung historischer Verlauf	Die Seestrasse quert den Altdorfbach mit Brücke
LU 140	Vitznau - St. Antoni - Esenberg	regionaler Bedeutung historischem Verlauf mit Substanz	Abschnitt Erschliessung Rückhalt Altdorfbach

Tabelle 2: Inventar der historischen Verkehrswege der Schweiz (IVS) von regionaler und lokaler Bedeutung [109]

## 5.16.3 PROJEKTWIRKUNGEN

Promenadenweg	Die Geländeerhöhung bei km 0+360 bis 0+370 ist direkt neben dem Promenadenweg Vitznau (LU 109) geplant. Aufgrund des kleinen Eingriffs mit Klein-geräten ist mit keinem negativen Einfluss auf den historischen Verkehrsweg zu rechnen.
Seestrasse	Die Seestrasse (LU 135) grenzt direkt an die Massnahmen im Mündungsbereich des Altdorfbachs, wird selber aber in seiner Substanz und seinem Ver-

lauf nicht tangiert.

LU 140

Ein kurzer Abschnitt der bestehenden Zufahrtsstrasse ist mit dem historischen Verkehrsweg LU 140 mit regionaler Bedeutung und historischem Verlauf identisch. Noch ist nicht klar, wie stark ein allfälliger Ausbau dieser Zufahrt die Substanz des historischen Verkehrswegs beeinträchtigen könnte.

Beurteilung  
Umweltverträglichkeit

Die grössten Auswirkungen sind beim Weg LU 140 zu erwarten, der gegebenenfalls für die Erschliessung des neuen Rückhaltbauwerks im Gebiet Rüti ausgebaut werden soll. Die Projektwirkungen lassen sich auf Stufe Voruntersuchung noch nicht abschliessend beurteilen. Dies hat im Rahmen der Hauptuntersuchung zu erfolgen.

## 6. RELEVANZMATRIX

Die Relevanzmatrix gibt eine Übersicht über die betroffenen Umweltbereiche und das Ausmass der Projektauswirkungen in der Bau- und Betriebsphase.

Umweltbereich	Ausgangszu- stand	Bauphase	Betriebsphase
Luft		■	●
Lärm		■	●
Erschütterungen / abgestrahlter Körperschall		■	●
NIS		●	●
Grundwasser		■	■
Oberflächengewässer	◆	■	■
Entwässerung		■	●
Boden	◆	■	■
Altlasten		●	●
Abfälle, umweltgefährdende Stoffe		■	■
Umweltgefährdende Organismen	◆	■	■
Störfallvorsorge		●	●
Wald	◆	■	■
Naturschutz (Flora, Fauna, Lebensräume)	◆	■	■
Landschaft und Ortsbild	◆	■	■
Kulturdenkmäler, archäologische Stätten	◆	■	■

Legende:

- ◆ vertiefte Abklärungen zum Ausgangszustand erforderlich (vgl. Pflichtenheft zur Hauptuntersuchung)
- voraussichtlich nicht relevant, keine Massnahmen erforderlich, in Voruntersuchung abschliessend behandelt
- Auswirkungen zu erwarten, voraussichtlich Standardmassnahmen ausreichend
- bedeutende Auswirkungen zu erwarten, spezifische Massnahmen erforderlich, in der Hauptuntersuchung vertieft zu bearbeiten

Tabelle 3: Relevanzmatrix



## 7. PFLICHTENHEFT FÜR DIE HAUPTUNTERSUCHUNG

Allgemeines Vorgehen	Die Hauptuntersuchung betrifft die Stufe Bauprojekt. In der Regel sind pro Umweltbereich die Auswirkungen zu beschreiben. Abschliessend ist die Gesamtwirkung zu beurteilen.
Verifizierung	Für alle Umweltbereiche ist zu prüfen, ob die in der Voruntersuchung erfolgte Beschreibung des Ausgangszustandes und die Beurteilung der Projektwirkungen in der Bauphase (inkl. Erschliessung) und im Betriebszustand noch zutreffen oder ob Projektkonkretisierungen oder allfällige Projektänderungen eine vertiefte Beschreibung und/oder eine Neubeurteilung nötig machen.
Massnahmenkonzept	Teil der Hauptuntersuchung ist ein Massnahmenkonzept mit allgemeinen und objektspezifischen Massnahmen. Zur Beurteilung der Gesamtwirkung sind die geplanten Massnahmen übergreifend in einem Situationsplan dargestellt.
Bereich Luft	Die ab- und zuzuführenden Mengen an Baustoffen und Abfällen, die vorgesehenen Transportrouten (Materialherkunft respektive Deponiestandorte) sowie zulässige Transportfahrzeuge (Typ, Abgasnorm) sind zu definieren und die dabei verursachten Schadstoffemissionen (CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , PM <sub>10</sub> ) zu berechnen. Anhand der Baurichtlinie Luft werden die Massnahmenstufe festgelegt und geeignete Massnahmen zur Reduktion der Schadstoff- und Staubemissionen durch die Baustelle und die Materialtransporte definiert.
Bereich Lärm	<p>Zur Beurteilung sind die Arbeitsphasen, die Art und Dauer der lärmigen und lärmintensiven Bauarbeiten mit den voraussichtlich erforderlichen Baumaschinen anhand der Baulärm-Richtlinie zu definieren und daraus die Massnahmenstufe abzuleiten. Zur Lärmreduktion sind geeignete Massnahmen festzulegen.</p> <p>Für die Beurteilung der Lärmimmissionen durch Bautransporte sind die voraussichtliche Anzahl Fahrten und die Transportrouten (Materialherkunft, Deponiestandorte, etc.) zu berücksichtigen.</p>
Bereich Erschütterungen / abgestrahlter Körperschall	Es ist zu prüfen, ob erschütterungsintensive Arbeiten geplant sind und ob empfindliche Nutzungen davon betroffen sind. Bedarfsweise sind Massnahmen zum Schutz der Betroffenen zu definieren.
Bereich Nichtionisierende Strahlung	Der Umweltbereich nichtionisierende Strahlung wurde im Rahmen der Voruntersuchung abschliessend beurteilt (vgl. Kapitel 5.4). Es sind keine weiteren Abklärungen im Rahmen der Hauptuntersuchung zur UVP notwendig.
Bereich Grundwasser	Die vom Projekt betroffenen Grundwasservorkommen sind zu beschreiben. Alle Massnahmen sind bezüglich Grundwasserauswirkungen während der Bau- und Betriebsphase zu prüfen. Für die Bauphase sind auf die betroffenen Schutzzonen und Gewässerschutzbereiche abgestimmte Massnahmen zum Grundwasserschutz festzulegen.
Bereich Oberflächengewässer	Die Änderungen bezüglich Ökomorphologie im Projektzustand ist aufzuzeigen. Die Auswirkungen auf den Altdorfbach bezüglich des Geschiebetransports, der terrestrischen und aquatischen Flora und Fauna inkl. der ökologi-

	<p>schen Vernetzung sind vertieft zu beurteilen. Aufwertungsmassnahmen sind bezüglich ihrer Effektivität zu bewerten.</p> <p>Die ökologische Qualität des Abschnitts zwischen Seestrasse und Mündung ist zu erheben. Im Sommer soll die Mündung und der angrenzende Seebereich beschnorchelt und hinsichtlich des Sediments, des Wasserpflanzenbewuchs und des Fischvorkommens qualitativ beschrieben werden. Die Auswirkungen allfälliger Trübungen während der Bauphase auf das Bachdelta sowie des veränderten Geschiebetransportes im Projektzustand sind darzulegen.</p>
Bereich Entwässerung	Die Entwässerungskonzepte für die Bauphase und den Betriebszustand sind zu beurteilen und die notwendigen Massnahmen zu formulieren. Ein besonderes Augenmerk gebührt Trübungen und wassergefährdenden Stoffen.
Bereich Boden	<p>Die Flächen mit temporärer und permanenter Bodenbeanspruchung sind zu lokalisieren und getrennt nach heutigen Nutzungen zu quantifizieren. Für die Beurteilung bei den vom Projekt betroffenen Waldböden genügen die von den Waldgesellschaften abgeleiteten Bodeneigenschaften. Es sind keine weiteren Bodenkartierungen erforderlich.</p> <p>Bei den betroffenen landwirtschaftlich genutzten Böden sind die Ober- und Unterbodenmächtigkeit, die Feinerdekörnung, der Skelettgehalt und der Karbonatgehalt zu erheben und daraus die anfallenden Ober- und Unterbodenmengen abzuschätzen und die Verdichtungsempfindlichkeit abzuleiten.</p>
- Massenbilanz	Es ist eine Massenbilanz zu erstellen zum anfallenden und überschüssigem Bodenaushub sowie zu allfälligen Verwertungsmöglichkeiten im Projekt respektive der Entsorgung.
- Bodenschutzmassnahmen	Zum Umgang mit dem Boden sind Massnahmen auszuarbeiten insbesondere zu Abtrag, Zwischenlagerung und Rekultivierung, zum Maschineneinsatz und zu Einsatzbeschränkungen (je nach Verdichtungsempfindlichkeit und Bodenfeuchtigkeit). Schliesslich ist ein Pflichtenheft für eine Bodenkundliche Baubegleitung (BBB) auszuarbeiten.
Bereich Altlasten	Der Umweltbereich Altlasten kann im Rahmen der Voruntersuchung abschliessend beurteilt werden. Es sind keine weiteren Abklärungen im Rahmen der Hauptuntersuchung zur UVP notwendig.
Bereich Abfälle, umweltgefährdende Stoffe	<p>Es sind folgende Angaben zu machen: Art und Menge der erwarteten Abfälle, zeitlicher Anfall der Abfälle, vorgesehene Verwertungs-/Entsorgungswege der verschiedenen Abfallkategorien.</p> <p>Umweltgefährdende Stoffe sind so umzuschlagen, zu lagern und einzusetzen, dass dies keine negativen Auswirkungen zur Folge hat.</p>
Bereich Umweltgefährdende Organismen	Der Eingriffssperimeter ist zu begehen und die vorhandenen invasiven Neophyten sind zu kartieren. Für die Bauphase sind Massnahmen zum Umgang mit invasiven Neophyten auszuarbeiten. Für die Betriebsphase ist ein Unterhalts- und Pflegekonzept auszuarbeiten, damit aufkommende invasive Neophyten frühzeitig erfasst und bekämpft werden können.
Bereich Störfallvorsorge / Katastrophenschutz	Der Umweltbereich Störfallvorsorge / Katastrophenschutz kann im Rahmen der Voruntersuchung abschliessend beurteilt werden. Es sind keine weiteren Abklärungen im Rahmen der Hauptuntersuchung zur UVP notwendig.

Bereich Wald	Die Flächen mit temporären und definitiven Rodungen sowie von Wiederaufforstungen und Ersatzaufforstungen sind zu lokalisieren und zu quantifizieren. Ist ein Verzicht auf Rodungsersatz nach Art. 7 Waldgesetz möglich? Eine Gesamtbilanz weist nach, dass die Massnahmen die bestehenden Waldleistungen nicht schmälern. Die Hauptuntersuchung zeigt Auswirkungen der Rodungen auf schützenswerte Lebensräume auf. Beeinträchtigungen erfordern Ersatzmassnahmen nach Art. 18 Abs. 1ter des Natur- und Heimatschutzgesetzes.
Bereich Flora, Fauna, Lebensräume	Die im Projektperimeter vorkommenden Arten sind bei Info Flora / Info Spezies anzufragen. Der Eingriffssperimeter ist zu begehen und die schützenswerten Lebensräume und geschützten / seltenen Arten zu kartieren, soweit diese nicht bereits inventarisiert sind. Die vom Projekt betroffenen Lebensräume (insbesondere Schutzgebiete) sind zu bezeichnen und der Flächenverlust genau auszuweisen.
- Bilanzierung	Vorübergehend und permanent beanspruchte Lebensräume sind mit Wiederherstellung und Ersatz über den gesamten Projektperimeter zu bilanzieren.
- Ersatz- und Wiederherstellung	Frühzeitig sind angemessene Massnahmen zum Erhalt, zum Schutz und zur Wiederherstellung der schützenswerten Lebensräume auszuarbeiten und zu planen. Dabei ist das Vernetzungsprojekt Rigi Süd zu berücksichtigen.
Bereich Landschaft und Ortsbild	Die Projektauswirkungen auf die Landschaft sind zu vertiefen und Empfehlungen zur Eingliederung in die Landschaft auszuarbeiten.
- BLN-Gebiet	In Bezug auf das BLN-Gebiet ist aufzuzeigen, wie die Schutzziele berücksichtigt, welche Varianten geprüft und welche Optimierungen bei Projekt und Erschliessung ergriffen wurden. Die Projektauswirkungen auf das BLN-Gebiet sind in ihrer Gesamtheit vertieft abzuklären und gegebenenfalls Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen auszuarbeiten.
- ENHK-Gutachten	Es wird empfohlen, ein Gutachten der Eidgenössischen Natur- und Heimatschutzkommission ENHK einzuholen, das die Projektwirkungen auf das BLN-Gebiet beurteilt.
Bereich Kulturdenkmäler, archäologische Stätten	Es ist zu prüfen, inwieweit das Projekt die IVS-Objekte von regionaler Bedeutung betrifft. Allenfalls sind der Ausgangszustand zu beschreiben und in Absprache mit der kantonalen Denkmalpflege Massnahmen zum Schutz, zur Wiederherstellung und zum Ersatz zu definieren.
Umweltbaubegleitung	Das Pflichtenheft für die Umweltbaubegleitung (UBB) ist auszuarbeiten. Es umfasst die Phasen Submission, Bauausführung und Wiederherstellung.

Bern, 25.06.2019  
IC Infraconsult AG



Nicole Schiltknecht, Projektleiterin



Wolfgang Padrock, Sachbearbeiter

## A1 VERZEICHNISSE

### A1.1 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Projektperimeter (rot), Gewässernetz (blau), Topographische Karte 1:25'000 [14]	11
Abbildung 2: Neubau Rückhalt und Ausbau bestehender Rückhalt, Quelle: [24]	15
Abbildung 3: Lokale Erhöhungen der Uferlinie, Quelle: [24]	15
Abbildung 4: Massnahmen zwischen Seestrasse und Mündung, Quelle: [25]	16
Abbildung 5: Gefahrenkarte, 1:25'000, Quelle: [26]	17
Abbildung 6: BLN-Perimeter, Ausschnitt mit Projekt, [29] rot: Rückhaltebauwerke, braun: Ausbau Erschliessungstrasse, schraffiert: BLN-Teilraum Nr. 3	19
Abbildung 7: Wanderkarte, 1:10'000 [31]	20
Abbildung 7: Emissionskataster Luft (ELVIS) des Kantons Luzern, jährlicher Schadstoffausstoss pro Flächeneinheit, NOx und Feinstaub aus Gesamtverkehr, 1:25'000 [34]	22
Abbildung 8: Lärmempfindlichkeitsstufen (rot), Zonenplan Gemeinde Vitznau 1:10'000 [40], [41]	24
Abbildung 9: Gewässerschutzkarte 1:25'000, Ausschnitt Vitznau, Geoportal Kanton Luzern, Quelle: [47]	27
Abbildung 10: Erfasster Standort Japanischer Staudenknöterich, Quelle: [75]	35
Abbildung 11: Waldgesellschaften am Altdorfbach mit Lage der Rückhaltebauwerke, 1:5'000 [87]	38
Abbildung 12: Waldgesellschaften Unterlauf Altdorfbach mit Massnahmen, 1:4'000 [87]	38
Abbildung 13: Pflanzenschutzgebiet Rigi, Ausschnitt [97], rot: Lage des oberen Rückhaltebauwerks	41
Abbildung 15: Gebietsperimeter des Rüti im Naturraum Rigi, 1:3'000 [100]	42
Abbildung 16: Eingriff des Projekts in den Naturraum Rüti, [100] braun: Ausbau Erschliessungsstrasse, violett: Südflügel des Rückhaltebauwerks mit Dammbalkenverschluss, rot: Perimeter des Naturraums Rüti	43
Abbildung 17: Historische Verkehrswege im Projektperimeter, Quelle: [110]	46

### A1.2 TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Standortinformationen aus dem KbS des Kantons Luzern [66]	33
Tabelle 2: Inventar der historischen Verkehrswege der Schweiz (IVS) von regionaler und lokaler Bedeutung [109]	46
Tabelle 3: Relevanzmatrix	48

## A2 EIGENSCHAFTEN WALDBÖDEN IM PROJEKTPERIMETER

Aufgrund der Waldgesellschaft lassen sich folgende Bodeneigenschaften und Verdichtungsempfindlichkeiten ableiten:

Waldgesellschaft	Bodeneigenschaften	Verdichtungs-empfindlichkeit	Projektbereiche
7fM, Waldmeister-Buchenwald, Ausbildung mit Bingelkraut	Auf Bergsturzflächen, welche oberflächlich austrocknen, entwickelten sich tiefgründige, normal durchlässige, saure Braunerden mit guter Nährstoffverfügbarkeit.	mittleres Verdichtungsrisiko; bedeutende Verdichtung nach Niederschlägen möglich	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rückhaltebauwerke Altdorfbach</li> <li>▪ Erschliessung zum neuen Rückhalt</li> </ul>
11, Aronstab-Buchenwald	Tiefgründige Rendzinen oder Kalkbraunerden entwickeln sich an Gewinnlagen. Der Boden ist sehr aktiv, neutral bis basisch, skelettarm, oft mit Lehmschicht und leicht vergleht.	hohes Verdichtungsrisiko; nach Niederschlägen über längere Zeit starke Verdichtung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Geländemodellierung am unteren Altdorfbach</li> </ul>
17P, Eiben-Steilhang-Buchenwald, Pionierstadium	Wechsellrockene, extrem flachgründige Rohböden bis wenig entwickelte Rendzinen und Braunerden entstehen auf unterschiedlichem Untergrund, wo das steile Gelände dazu führt, dass der Boden laufend erodiert. Die Feinerde ist sandig bis tonig, skelettarm bis skelettfrei, gut durchlässig bis leicht gehemmt.	geringes Verdichtungsrisiko; auch bei nassem Wetter nur unbedeutende Verdichtung des Bodens	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Altdorfbach, neues Rückhaltebauwerk beim Altdorfbach</li> </ul>

Quellen:

- 1) von Wyl B., Häfliger P., Baggenstos M. (2003): Pflanzensoziologische Kartierung der Luzerner Wälder – Kommentar Waldbau. Kantonsforstamt Luzern
- 2) Geoportal Kanton Luzern: Waldsoziologie, Web-GIS Abfrage am 05.06.2019