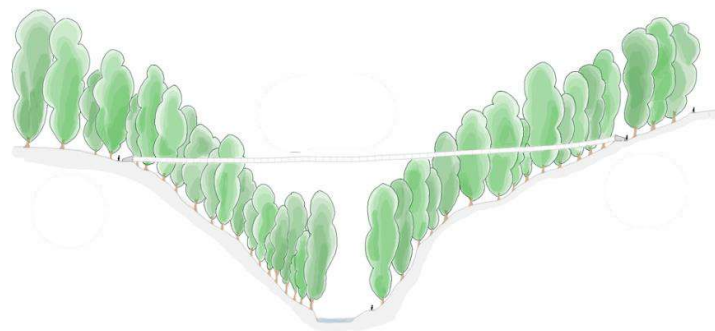




künsnacht

Tobelbrücke Künsnacht

Öffentliche Planaufgabe gem. §§ 16 und 17 StrG
Erläuternder Bericht



Gemeinde Künsnacht
Obere Dorfstrasse 32
8700 Künsnacht

28.03.2025

Impressum

Datum

28.03.2025

Bericht-Nr.

B6371.000-04

Verfasst von

BBA, JOGR

Basler & Hofmann AG
Ingenieure, Planer und Berater
Forchstrasse 395
Postfach
CH-8032 Zürich
T +41 44 387 11 22

Quadra GmbH
Rötelstrasse 84
8057 Zürich
T +41 43 366 83 90

Verteiler

Abteilung Tiefbau und Sicherheit
Gemeinde Küsnacht

Änderungsverzeichnis

Revisionen

Revisionsindex	Änderungen und Bemerkungen	Urheber	Datum
0	Erstfassung	JOGR, BBA	24.03.2025

Tabelle 1

Revisionen des vorliegenden Berichts

Inhaltsverzeichnis

Änderungsverzeichnis	3
1. Allgemeines	1
1.1 Gegenstand	1
1.2 Projektentwicklung	1
1.3 Grundlagen	3
2. Projektbeschrieb und Nutzung	5
2.1 Projektbeschrieb	5
2.2 Nutzung	6
2.3 Standortgebundene Bachquerung	7
3. Überarbeitung Projekt	8
3.1 Ausgangslage / Vorgehen	8
3.2 Standortwahl	8
3.3 Landschaftliche Beurteilung	9
3.4 Überarbeitung Brückenkonstruktion	10
3.4.1 Querschnitt und Ansicht der Brücke	10
3.4.2 Widerlager	13
3.4.3 Materialisierung, Struktur und Farbe	14
4. Baugrund	18
4.1 Baugrundeigenschaften	18
5. Bauwerk	19
5.1 Tragwerkskonzept	19
5.2 Querschnitt	19
5.3 Widerlager	20
5.4 Foundation	21
5.5 Zugangswege	22
6. Bauablauf	23
6.1 Vorbereitungsarbeiten	23
6.2 Herstellung Widerlager	23
6.3 Lieferung Seile und Stahlbau	24
6.4 Montage Hängebrücke	24
6.5 Herstellung Zugänge	25
6.6 Bauablauf und Bauzeit	25
6.7 Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen	25
6.8 Ökologische Baubegleitung	26
7. Umwelt	27

7.1	Einführung	27
7.2	Natur und Landschaft	27
7.3	Flora und Fauna	28
7.4	Wald	28
7.5	Grundwasser	29
7.6	Oberirdische Gewässer	29
7.7	Entwässerung	29
7.8	Altlasten	29
7.9	Geologie / Topografie	30
7.10	Boden	30
7.11	Abfälle	31
7.12	Luft	31
7.13	Lärm	31
7.14	Erschütterungen	31
8.	Landschaftspflegerische und ökologische Begleitplanung inkl. Zusatzuntersuchungen (Quadra GmbH)	32
8.1	Zusatzuntersuchungen Flora und Lebensräume	32
8.1.1	Vorgehen	32
8.1.2	Ergebnisse und Beurteilung	32
8.2	Brutvogelkartierung	33
8.2.1	Vorgehen Brutvögel	33
8.2.2	Ergebnisse Brutvögel	33
8.3	Weitere ökologische Ausgleichsmassnahmen	35
8.3.1	Förderung Waldkauz:	35
8.3.2	Förderung Trauerschnäpper:	35
8.4	Säugetiere	35
8.5	Bewertung Fauna	35
8.6	Landschaftliche Einpassung Brücke	35
8.7	Brückenstandort und Zugangswege	36
	Anhang 1	37
	Anhang 2	38
	Anhang 3	39

1. Allgemeines

Auftrag

1.1 Gegenstand

Basler & Hofmann wurde von der Gemeinde Küsnacht mit der Überarbeitung des Bauprojektes, der das Tobel überspannenden Spannbandbrücke aus dem Jahr 2018, beauftragt. Die Überarbeitung hat zum Ziel auf die Kritikpunkte im NHK-Gutachten aus dem Jahr 2021 aufzunehmen, darauf einzugehen und das Projekt zu verbessern.

Dabei wurden insbesondere folgende Projektbestandteile hinterfragt und überarbeitet:

- _ Standortwahl & Linienführung
- _ Quer- und Längsschnitt der Brücke
- _ Gestaltung und Position des Widerlagers
- _ Gestaltung der Spannbandbrücke (Seildurchmesser, Materialisierung, etc.)

Die Überarbeitung des Bauprojektes wurde in enger Zusammenarbeit zwischen der Gemeinde Küsnacht, dem Büro Quadra und Basler & Hofmann durchgeführt. Dabei wurde die Variante V3 welche sowohl in den durchgeführten Variantenstudien wie auch in der landschaftlichen Beurteilung als Bestvariante herausging, überarbeitet und weiterentwickelt.

Das überarbeitete Projekt wurde am 25.10.2023 der NHK vorgestellt und zur Stellungnahme abgegeben. Mit Gutachten Nr. 06-2023 urteilt die NHK: *«Das überarbeitete Projekt (V3) zeigt jedoch wie das Bedürfnis einer hindernisfreien Tobelquerung hinsichtlich Lage, Linienführung sowie Gestaltung massgeblich optimiert und die negativen Auswirkungen des Bauwerks auf ein Minimum reduziert werden konnten. [...]»*

Idee & Projektanstoss

1.2 Projektentwicklung

Die beiden Quartiere Itschnach und Allmend sind durch das Küsnachter Tobel getrennt. Der 30-minütige Fussweg durch das Küsnachter Tobel führt über den Panoramaweg ins Tobel hinunter und wieder hinauf. 120 Höhenmeter und rund 500 Treppenstufen sind dafür zu überwinden (siehe Abbildung 1 und Abbildung 2). Dieser steile Teil Panoramaweg ist für Familien mit Kinderwagen und für Menschen mit eingeschränkter Mobilität nicht oder nur mit grosser Mühe passierbar. Eine neue Hängebrücke als alternative Wegverbindung der beiden Quartiere würde diesen Personengruppen eine neue Möglichkeit geben zu Fuss das Quartier auf der anderen Talseite zu erreichen.



Abbildung 1 Tobelweg (Panoramaweg), Sicht: hinunter

Abbildung 2 Tobelweg (Panoramaweg), Sicht: hinauf

Vorstudie 2014

Im Jahr 2014 wurde Basler & Hofmann AG von der Gemeinde Küsnacht beauftragt, eine Machbarkeitsstudie durchzuführen. Verschiedene Varianten, wie zum Beispiel eine Hängebrücke (Abbildung 3) und eine Spannbandbrücke (Abbildung 4), wurden geprüft. Für das Variantenstudium wurden auch die in der Schweiz bislang realisierten Fussgängerbrücken als Teil von Panoramawegen berücksichtigt (z.B. Brücken am Panoramaweg Thuner See, Cliff).

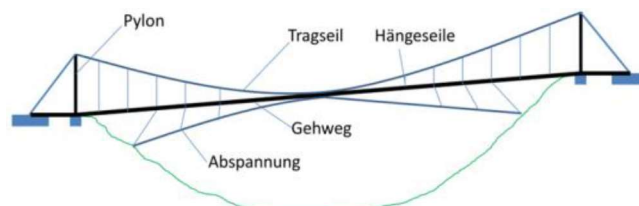


Abbildung 3: System Hängebrücke



Abbildung 4: System Spannbandbrücke

Bauprojekt 2018

Folgend auf die Machbarkeitsstudie wurde Basler & Hofmann von der Gemeinde Küsnacht beauftragt das Projekt aus der Vorstudie zu optimieren und weiterentwickeln. Das Projekt wurde in den Jahren 2017 und 2018 auf Stufe Bau- und Auflageprojekt ausgearbeitet. An der Gemeindeversammlung im Juni 2018 nahm die Bevölkerung der Gemeinde Küsnacht die durch den Bau der Brücke notwendige Teilrevision des kommunalen Richtplans mit einer deutlichen Mehrheit an. Gegen die nachfolgende Projektfestsetzung erfolgte eine Einsprache vor dem Baurekursgericht, welche durch dieses abgelehnt wurde. Die Beschwerdeführerin hat die Einsprache darauffolgend an das Verwaltungsgericht weitergezogen, welches die Beschwerde teilweise guthiess, dass Urteil des Baurekursgerichtes aufhob, und die Gemeinde einlud ein Gutachten der Natur- und Heimatschutzkommission (NHK) einzuholen.

NHK-Gutachten	<p>Das Gutachten der NHK aus dem Jahr 2021, welches die Gemeinde Küssnacht nach dem Entscheid einholte, kam zum Schluss, dass das geplante Projekt mit den Schutzziele des bestehenden wie auch des revidierten Inventars nicht vereinbar ist.</p> <p>Die hauptsächlichen Kritikpunkte sind die Folgenden:</p> <ul style="list-style-type: none">_ Fehlende Abklärungen der ökologischen Gegebenheiten und Auswirkungen_ Nicht Eintreten auf die Schutzziele des Landschaftsschutzobjektes 1515 Küssnachter Tobel_ Diverse Kritikpunkte an der Linienführung und Ausgestaltung des Brückenbauwerkes_ Nicht nachgewiesener Bedarf und fehlendes überkommunales Interesse
Variantenstudium Linienführung 2021	<p>Aufgrund der negativen Beurteilung des Projektes durch die NHK hat die Gemeinde Küssnacht entschlossen, die Linienführung der Brücke noch einmal zu diskutieren und ein Variantenstudium für eine alternative Lage der Brücke im Küssnachter Tobel durchzuführen. Basler & Hofmann AG sowie das Ingenieurbüro Bänziger Partner AG wurden im September 2021 von der Gemeinde Küssnacht beauftragt, unabhängig voneinander verschiedene Linienführungen zu untersuchen. Ziel des Variantenstudiums war es die Lage der Brücke zu bestimmen, welche hinsichtlich einer Vielzahl von Kriterien wie Nutzungsanforderungen, Einfluss auf die geschützte Tobellandschaft, Statik, Bauausführung etc. und unter Berücksichtigung der Kritikpunkte aus dem Gutachten der NHK am besten abschneidet. Die Bestvarianten sind in Kapitel 4.4 beschrieben. Das Variantenstudium hat ergeben, dass durch eine Verschiebung der Brücke tobelaufwärts die Kriterien am besten erfüllt sind. Dadurch können die Kritikpunkte aus dem Gutachten der NHK berücksichtigt werden und der Nutzen für die Bevölkerung ist dennoch gegeben. Insbesondere wird durch die Verschiebung der Brücke das Tobel neu nahezu senkrecht gequert sowie die Spannweite und die Einsehbarkeit der Brücke reduziert.</p>
Fachgutachten Natur- und Umweltschutz 2022	<p>Die Gemeinde Küssnacht beauftragte im Dezember 2022 das Büro Quadra mit der Erstellung eines Fachgutachtens für die fehlenden Aspekte gemäss NHK-Gutachten. Darin zeigte sich die Variante V3 als Bestvariante und das Gutachten empfahl diese Variante weiterzubearbeiten. Im Anschluss wurde Quadra damit beauftragt, die Überarbeitung des Bauprojektes der Bestvariante zu begleiten.</p> <p>1.3 Grundlagen</p> <p>Das Dokument gilt in Verbindung mit den folgenden Grundlagen:</p>
Normenwerke	<ul style="list-style-type: none">[1] SIA 260 (2013) Grundlage der Projektierung von Tragwerken[2] SIA 261 (2014) Einwirkungen auf Tragwerke[3] SIA 262 (2013) Betonbau[4] SIA 263 (2013) Stahlbau[5] SIA 267 (2013) Geotechnik[6] SIA 267/1 (2013) Geotechnik, ergänzende Festlegungen[7] EN 1991-2 (2003) Einwirkungen auf Tragwerke – Verkehrslasten auf Brücken[8] EN 1991-1-4 (2005) Einwirkungen auf Tragwerke – Windeinwirkungen

Technische Grundlagen

- [9] HIVOSS Leitfaden für die Bemessung von Fussgängerbrücken, 2008
- [10] SIA D0188, Kommentar zum Abschnitt Wind der Norm SIA 261, 2006
- [11] Hindernisfrei bauen – Über- und Unterführungen, Schlussbericht, Tiefbauamt Stadt Zürich, 12.08.2014
- [12] Handbuch: Bau und Unterhalt von Wanderwege, Bundesamt für Strassen ASTRA, Schweizer Wanderwege, 2017.

Weitere Berichte

- [13] Fussgängerbrücke Küsnacht, Vorstudie Basler & Hofmann AG, 31.03.2014
- [14] Verfügung: Gerinnerelevanter Schutzwald (Tobelwälder), Amt für Landschaft und Natur, Abteilung Wald, 26.04.2017
- [15] AN 6371.000-02, Optimierung Vorstudie / Widerlagerkonstruktion / Geologiegrundlagen, Basler & Hofmann AG, 07.12.2017
- [16] AN 6371.000-03, Varianten Widerlager, Basler & Hofmann AG, 09.02.2018
- [17] AN 6371.000-04, Varianten Standort, Basler & Hofmann AG, 06.02.2018
- [18] Bauprojekt 2018, B6371 Basler & Hofmann AG, 30.04.2018
- [19] Teilrevision kommunaler Richtplan Verkehr / Fussgängerbrücke Küsnachter Tobel / Erläuternder Bericht nach Art. 47 der Raumplanungsverordnung (RPV), Beschluss Gemeindeversammlung vom 20.06.2018
- [20] Gesamtverfügung, Neubau Fussgänger-Hängebrücke, Referenz-Nr.: BVV 18-1720, Baudirektion Kanton Zürich, 31.08.2018
- [21] Gutachten Hängebrücke über das Küsnachter-Tobel, Natur- und Heimatschutz Kommission, Nr.: 08-2020, 30.03.2021
- [22] Variantenstudium Linienführung, B-6371.000-07, Basler & Hofmann AG, 19.11.2023
- [23] Variantenstudium Linienführung, Bänziger Partner AG, 01.12.2023
- [24] Objektblatt Küsnachter Tobel, Kantonales Inventar der Landschaftsschutzobjekte, Nr. 1515, Baudirektion Kanton Zürich, 2022.
- [25] Landschaftliche Beurteilung, Hängebrücke Küsnachter Tobel, Quadra GmbH, 10.05.2023
- [26] Richtplan, Kanton Zürich, Beschluss des Kantonsrates (Festsetzung), 06.02.2023
- [27] Gutachten Fussgängerbrücke über das Küsnachter-Tobel, Natur- und Heimatschutz-Kommission, Nr.: 06-2023, 18.01.2024
- [28] Sondierdossier, Küsnachter Tobel, Friedli & Partner, 26.01.2024
- [29] Einwendungsbericht, Fussgängerbrücke Küsnachter Tobel, Gemeinde Küsnacht, 11.12.2024

2. Projektbeschreibung und Nutzung

2.1 Projektbeschreibung

Die zukünftige Fussgängerbrücke verbindet die zwei Quartiere Itschnach und Allmend, die durch das Küssnacher Tobel getrennt sind. Die Brücke spannt in einer Höhe von ca. 44 m senkrecht über das Tobel und hat eine Länge von rund 132 m.

Das südliche Widerlager auf der Seite Allmend steht auf Höhe von 520 m.ü.M. am Rand des bestehenden Waldweges. Das nördliche Widerlager auf der Seite Itschnach befindet sich auf Höhe 524 m.ü.M. in einem horizontalen Abstand von ca. 20 m vom bestehenden Waldweg. Der Zugang zum Widerlager erfolgt auf einem neuen Waldweg mit minimalem Ausbaustandard.

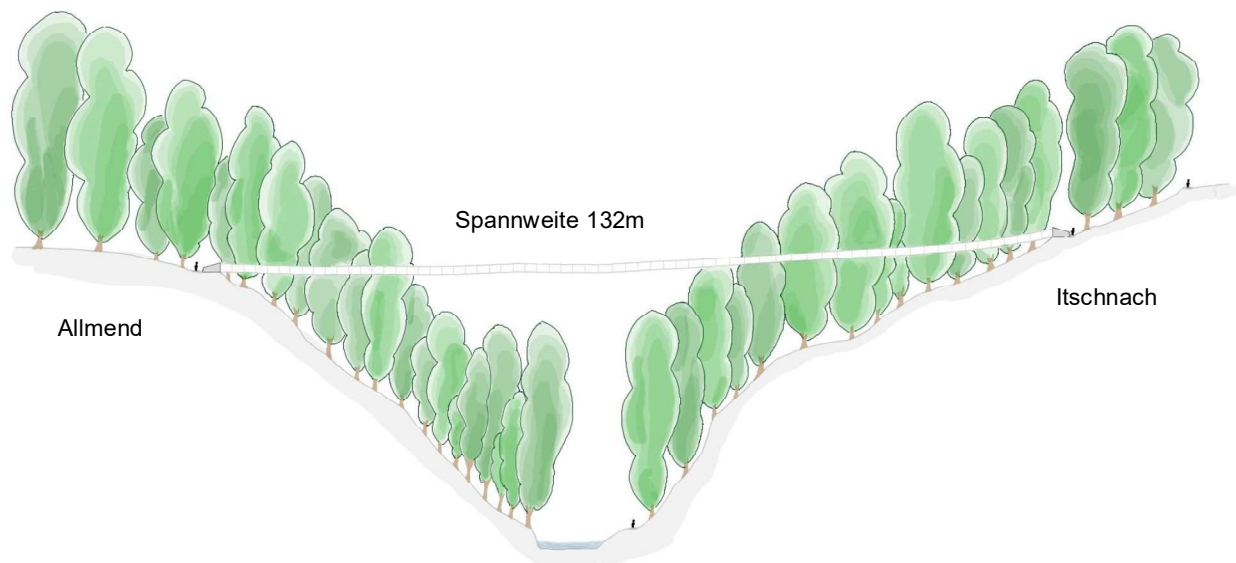


Abbildung 5: Ansicht Brücke inkl. Wald (Darstellung massstabsgetreu)

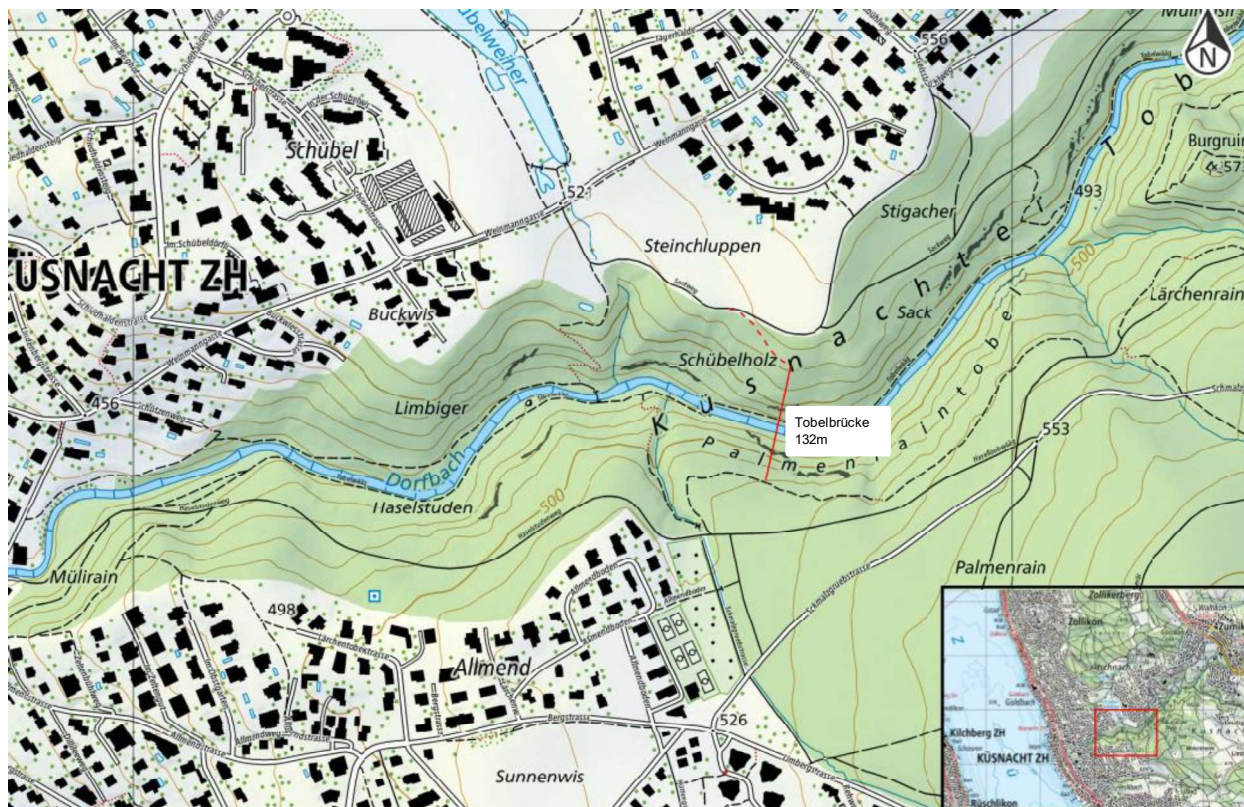


Abbildung 6: Standort im Küssnachter Tobel

2.2 Nutzung

Nutzung

Die Brücke wird als Fussgängerweg genutzt. Sie soll eine sichere und hindernisfreie Verbindung (ohne Treppen) für die Einwohner der Gemeinde Küssnacht zwischen den Ortsteilen Küssnacht und Allmend ermöglichen. Ziel ist es jedoch nicht eine BehiG-konforme Verbindung zu erschaffen. Es ist anzustreben, dass die Verbindung wo immer möglich eine Neigung von 6 % nicht überschreitet. Auf kurzen Distanzen wird eine Neigung bis 12 % akzeptiert. Im aktuellen Projekt wird eine maximale Längsneigung von 10 % eingehalten. Eine Befahrung durch Velo ist nicht erwünscht und wird mit einem entsprechenden Fahrverbot durchgesetzt.

Sicherheit

Die Brücke wird nach den aktuell gültigen und bewährten Normen des SIA [1]-[10] konstruiert und bemessen. Als Einwirkungen werden Eigengewicht und Auflasten, die Nutzlasten, Schnee- und Windkräfte berücksichtigt. Zusätzlich wird das Bauwerk auf Erdbebeneinwirkungen und bezüglich des dynamischen Verhaltens untersucht. Die berücksichtigten Einwirkungen sind in den Dokumenten Nutzungsvereinbarung [18] und Projektbasis [18] detailliert aufgeführt.

Beleuchtung

Auf eine Beleuchtung der Brücke wird verzichtet, was entsprechend in der Nutzungsvereinbarung schriftlich festgehalten wird. Es werden auch keinerlei Massnahmen (z.B. Verlegen von Leerrohren) vorgesehen, die eine spätere Beleuchtung der Brücke ermöglichen.

2.3 Standortgebundene Bachquerung

Die geplante Verbindung über das Küssnachter Tobel ist sowohl im regionalen Gesamtverkehrsplan als Projekt aufgenommen, wie auch im kommunalen Richtplan enthalten. Eine regionale Wanderroute und der Panoramaweg queren das Küssnachter Tobel in diesem Bereich.

Im Gewässerraum dürfen nur standortgebundene, im öffentlichen Interesse liegende Anlagen, wie Fuss- und Wanderwege, Flusskraftwerke oder Brücken erstellt werden (Art. 41 c Abs.1 Satz 1 der Gewässerschutzverordnung GSchV). Anlagen gelten dann als Standortgebunden, wenn sie aufgrund ihres Bestimmungszwecks oder aufgrund der standörtlichen Verhältnisse nicht ausserhalb des Gewässerraums angelegt werden können. Die geplante Hängebrücke quert den Gewässerraum des Küssnachter Dorfbaches in grosser Höhe, ohne den Bach und seine Ufer zu beeinträchtigen. Mit der Brücke wird auch für Menschen mit eingeschränkter Mobilität eine direkte Verbindung zwischen den Quartieren Itschnach und Allmend und eine Benutzbarkeit der regionalen Wanderroute und des Panoramaweges geschaffen. Eine Querung des Tobels kann nicht ausserhalb des Gewässerraumes angelegt werden. Die Brücke liegt im öffentlichen Interesse und ist in eine regionale Wanderroute eingebunden. Eine Standortgebundenheit ist gegeben.

3. Überarbeitung Projekt

3.1 Ausgangslage / Vorgehen

Die NHK hat in ihrem Gutachten festgestellt, dass das Brückenprojekt aus dem Jahr 2018 aus mehreren Gründen nicht unterstützt werden kann.

Die Gemeinde Küsnacht hat darauf beschlossen in einem ersten Schritt den Variantenfächer für den Standort der Brücke noch einmal zu öffnen. Die voneinander unabhängigen Variantenstudien sind in [22] und [23] zu finden.

Die Bestvariante wurde danach vertieft untersucht. Die Gemeinde holte beim Büro Quadra ein Fachgutachten ein, welche die Kritikpunkte aus dem NHK-Gutachten aufnimmt und untersucht. Dabei wurde die Bestvariante aus dem Variantenstudium weiterentwickelt.

In einem letzten Schritt wurde das bisherige Brückenprojekt entsprechend Erscheinungsbild überarbeitet, dabei wurden verschiedene Optionen bzgl. Widerlager- und Brückenquerschnitte, Materialien und Ansichten der Brücke untersucht.

Ziel ist es dabei mit dem Projekt eine bestmögliche Erfüllung der Anforderungen aus Umwelt & Natur, Bevölkerung und der optimalen Einbettung in die Landschaft gerecht zu werden.

3.2 Standortwahl

Für die neue Linienführung wird die Bestvariante aus dem Variantenstudium 2021 gewählt. Die Linienführung ist in Abbildung 7 dargestellt. Die genaue Lage der Widerlager ist im vorliegende Bauprojekt durch diverse Besichtigungen mit verschiedenen Interessensvertretern (Förster, Gemeinde Küsnacht und Geologe) und mithilfe eines digitalen Geländemodells verifiziert und bestimmt. Die Widerlagerstandorte inkl. Weganbindung Seite Itschnach sind in Kapitel 8.7 detailliert beschrieben.

Die Kritikpunkte aus dem NHK-Gutachten werden mit den folgenden Massnahmen gelöst und ins überarbeitete Bauprojekt integriert:

- Die neu definierte Brückenachse (Linienführung) verläuft nahezu senkrecht mit einem Winkel von 87° zum Tobelbach. Die Wahl der Widerlager-Standorte wurde aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festgelegt. Dabei wurde einerseits versucht, die Länge des Zugangsweges und damit auch den Eingriff in den Tobelwald zu minimieren. Andererseits wurde die Lage der Brücke auch so gewählt, dass die Anzahl der zu fällende Bäume auf ein Minimum reduziert wird. Das bestehende Wegnetz im Küsnachter Tobel wird nur einmal gequert.
- Die Brücke wird ca. 150 – 200 m tobelaufwärts verschoben. Die Einsehbarkeit der Brücke und Widerlagert wird dadurch geschmälert. Vom historischen Tobelweg (inkl. Rastplatz) aus ist die Brücke nicht mehr zu sehen.
- Durch die Verschiebung der Brücke werden die Seitenarme des Tobels nicht mehr gequert.
- Tragwerksoptimierung: Die Brückenspannweite wird von 180 Meter auf 132 Meter verringert um die Spannweite insgesamt um 25 % zu reduzieren. Der Eingriff in die Landschaft wird verkleinert, da sich die Verankerungskräfte und entsprechend das Widerlager reduzieren.

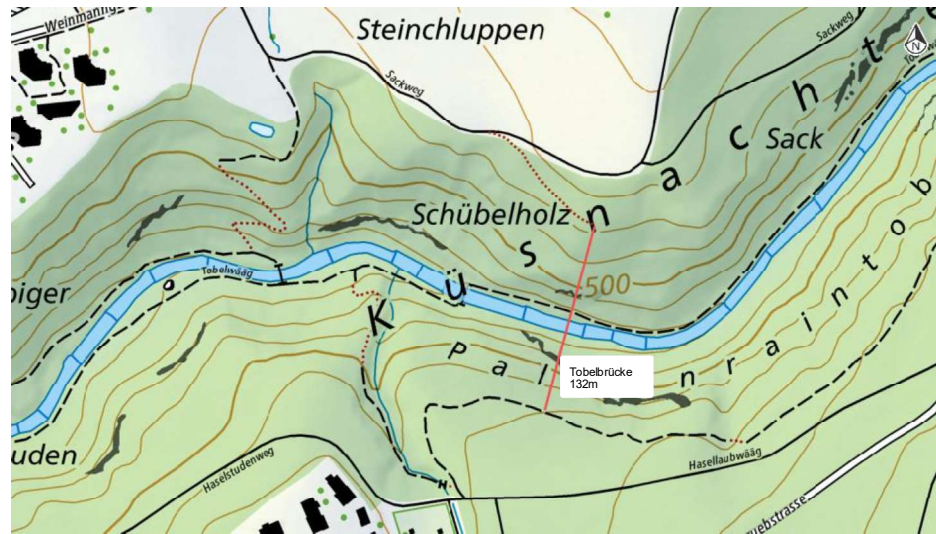


Abbildung 7: Standortwahl Tobelbrücke 2023

3.3 Landschaftliche Beurteilung

Der Fachbericht landschaftliche Beurteilung der Hängebrücke Küssnacher Tobel (Quadra GmbH, 10.5. 2023, siehe [25]) untersucht und beurteilt die möglichen Varianten aus landschaftlicher Sicht, tritt im Speziellen auf die Schutzziele des Küssnacher Tobels ein und beurteilt die Auswirkungen auf Landschaftserlebnis und Erholung. Der Fachbericht beurteilt die Variante 2022 (vorliegendes Bauprojekt) als Bestvariante und der Nullvariante (keine Brücke) gegenüber als gleichwertig. Sie stellt in Bezug auf Zugänglichkeit und Erlebarkeit des Küssnacher Tobels eine Aufwertung der bestehenden Situation dar. Das Küssnacher Tobel wird auch für Personen mit Mobilitätseinschränkung erlebbar und die Variante schneidet in Bezug auf das Landschaftserlebnis und die Erholung gut ab. Ein sanftes Eintauchen in den Wald wird möglich und die beiden Quartiere Allmend und Itschnach werden fussläufig besser miteinander verbunden.

Die Schutzziele des Küssnacher Tobels werden nicht gefährdet, mit gewissen Beeinträchtigungen während des Baus ist jedoch zu rechnen. Mit entsprechender Detailausgestaltung wird sich die Brücke gut in die Tobellandschaft integrieren und diese nicht zerschneiden. Eingriffe in die typische Topografie finden lediglich während der Bauphase und oberhalb der Steilhänge statt. Die Brücke wird vom Tobelweg aus kaum einsehbar sein. Die Eingriffe in das Tobel sind kleinflächig und werden sich bei entsprechender Ausgestaltung nach wenigen Jahren gut in die Landschaft integriert haben.

Zur Projektoptimierung notwendig sind ein grösstmöglicher Verzicht auf Baumfällungen, eine gute und sanfte Integration der Zugangswege in die Landschaft und eine Materialvereinfachung beim Brückenbauwerk.

Empfohlen werden eine Untersuchung der Brutvögel und Vegetationsaufnahmen in Bezug auf seltene Arten im Bereich der Widerlagerstandorte und der Erschliessungswege.

Zusätzlich werden Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen vorgeschlagen.

Diese Massnahmen sind im Sinne einer landschaftspflegerischen und ökologischen Projektverbesserung und Begleitplanung in das Projekt eingeflossen und werden in den entsprechenden nachfolgenden Kapiteln beschrieben.

3.4 Überarbeitung Brückenkonstruktion

3.4.1 Querschnitt und Ansicht der Brücke

Die Ansicht und der Querschnitt der Brücke prägen die gesamte Wahrnehmung der Brücke massgebend. In der Überarbeitung wird das Erscheinungsbild der Brücke harmonisiert, die Elemente der Brücke werden auf ein Minimum reduziert und die Ansicht und der Querschnitt werden angepasst, um ein möglichst schlankes und elegantes Tragwerk zu realisieren. Dabei wurde vor allem darauf geachtet, dass die Anzahl horizontaler Linien (infolge Trageisil, Handlauf, Absturzsicherung, Belag) in der Ansicht reduziert wird. Durch die Reduktion der Spannweite, der Gewichtsreduktion und einem effizienten Materialeinsatz (Stahl) wird die Brücke filigraner und die hohen Anforderungen der Tragfähigkeit und Stabilität werden erfüllt. Die Spannseile haben neu einen reduzierten Durchmesser von 70 mm anstatt 95 mm. Der Anspruch an die Brücke ist eine gelungene Verbindung der Einbettung in die natürliche Tobellandschaft und Funktionalität im Ingenieurbau.

Ansicht

Die Brücke soll einheitlich und ruhig wahrgenommen werden. Überflüssige horizontale Linien werden eliminiert. Der Handlauf wird auf der Höhe der Seilachse festgesetzt. Auf das obere Blech (Absturzsicherung, Montagehilfe) kann durch den angepassten Bauablauf verzichtet werden. Zudem wurde entschieden die der Absturzsicherung dienende Seilnetze über mehrere Felder durchzuziehen und nicht in Rahmen zu fassen. Eine graphische Variation hat weiter gezeigt, dass eine Vergrößerung des Abstandes der Stahlrahmen von 1.5 auf 2.0 m einen positiven Einfluss auf das Erscheinungsbild hat und das Bauwerk visuell in die Länge zieht. Eine weitere Vergrößerung des Abstandes ist aus statischen Gründen nicht möglich. Die schematische Gegenüberstellung der beiden Querschnitte im Variantenstudium ist in Abbildung 8 aufgeführt. Die ausgearbeitete Modulansicht ist in Kapitel 5 zu finden.

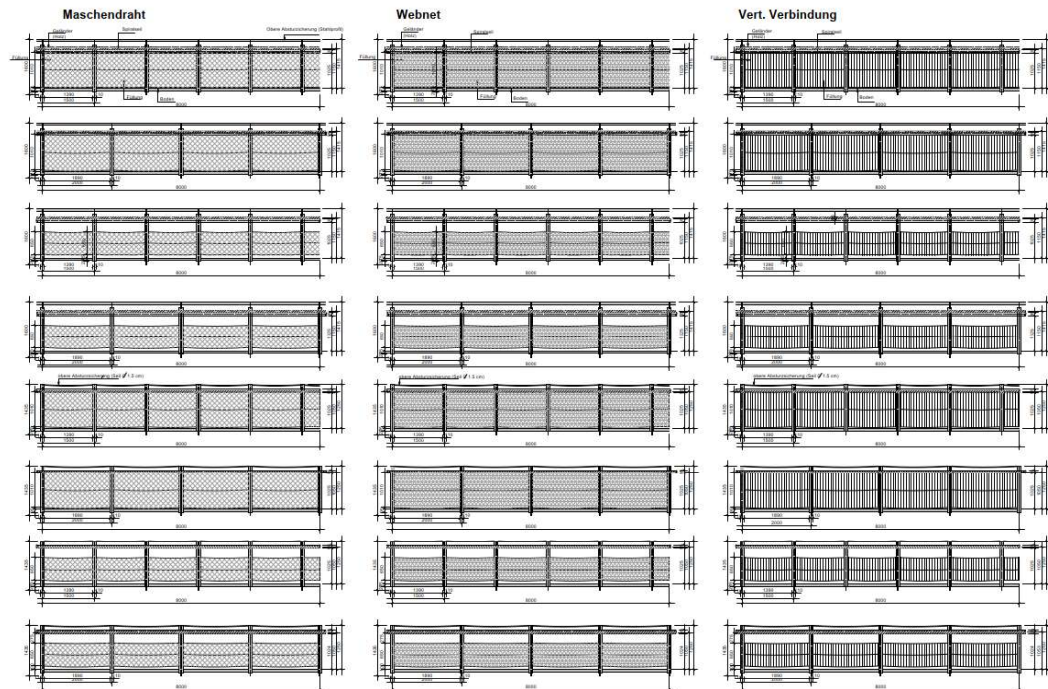


Abbildung 8: Variation Ansicht Module

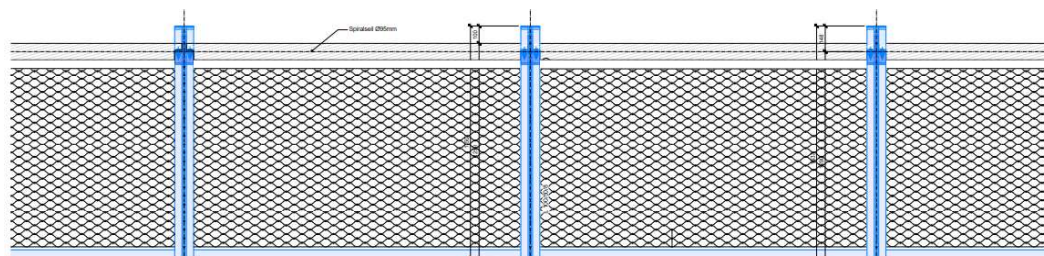


Abbildung 9: Bestvariant Ansicht Modul (Spannweite Modul 2.0 m)

Die Ankergehäusen der Tragseile, welche jeweils im ersten Feld angeordnet werden müssen, sind aus konstruktiver Sicht notwendig und können nicht weggelassen werden. Wie in Abbildung 5 aber ersichtlich ist, befindet sich ein Grossteil der Brücke und insbesondere die Widerlager im Wald. Eine Ansicht an die Brücke auf die gesamte Länge ist demnach nicht möglich.

Brückenquerschnitt

Der ursprüngliche Brückenquerschnitt wurde ebenfalls überarbeitet. Die effektive Querschnittsfläche kann um ca. 30 % reduziert werden, was zu einem besseren Erscheinungsbild und Ressourcennutzung führt. Dabei wird die Fläche oberhalb der Seilachse zur Kraftübertragung (Seile ↔ Rahmen) verkleinert und die Verlängerung des Rahmens (Montagezwecke) wird wegoptimiert. Das Auflagerprofil des Blechrostes (unten) wird um 180 ° gedreht, wodurch die Gesamthöhe des Querschnitts nochmals um ca. 10 cm verkleinert wird. Der optimierte Brückenquerschnitt ist in der unteren Abbildung auf der rechten Seite dargestellt. Zum Vergleich ist links in der Abbildung der ursprüngliche Brückenquerschnitt aus dem Bauprojekt 2018 zu sehen. Die Breite des Brückenquerschnitts beträgt 1.4 m. In der SN 640 075 wird eine Mindestbreite von 1.8 m verlangt. Dieser Wert ergibt sich aus dem Kreuzen von zwei Personen mit Rollstühlen. Die Wahl der Breite der Brücke ist ein Kompromiss einerseits die Querung mit Rollstuhl zuzulassen, aber andererseits die Attraktivität der Nutzung durch Velofahrer zu vermindern und diese zu zwingen, vom Velo abzusteigen und dieses über die Brücke zu schieben. Die reduzierte Breite wirkt sich zudem, wie die Stiftung Landschaftsschutz in ihrer Stellungnahme auch anerkennt, positiv auf den Einfluss der Brücke auf die Landschaft aus

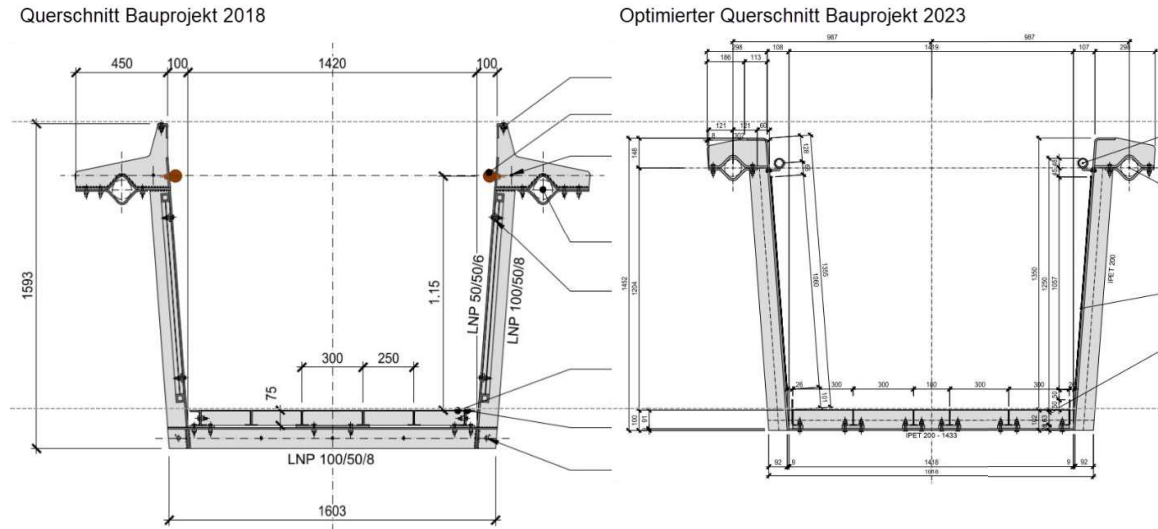


Abbildung 10: Vergleich: Querschnitt Bauprojekt 2018 (links im Bild) und optimierte Brückenquerschnitt Bauprojekt 2023 (rechts im Bild).

Vorbehalte NHK

Mit den durchgeführten Anpassungen wird angestrebt den linearen Charakter, welche durch die NHK «[...] als Kontrapunkt zum umgebenden Naturraum grundsätzlich begrüsst.» wird, konsequent zu betonen. Die NHK schliesst jedoch auch im neusten Gutachten, dass «[...] jede zu starke Aufgliederung in Elemente die Idee des gespannten Seils stören».

Gestaltungstudie

Aus diesem Grund wurde durch die Bauherrschaft beschlossen, das Architekturbüro Nau2 zu beauftragen, um die Einwendungen der NHK vertieft zu betrachten und das Erscheinungsbild der Brücke zu optimieren. In einem Variantenstudium wurden unterschiedliche Gestaltungsmöglichkeiten untersucht, wobei aber die technische Machbarkeit ebenfalls mitberücksichtigt werden musste.

Das Variantenstudium hat gezeigt, dass insbesondere der obere Abschluss im Bereich der Seilbefestigung störend wirkt und optimiert werden kann. Der gewählte Ansatz entspricht einer starken Reduktion auf das Wesentliche, wobei die über dem Seil liegenden Bauteile so weit wie technisch möglich reduziert wurden. Damit wird, wie die untenstehenden Abbildungen zeigen, der lineare Charakter des Bauwerks nicht gestört.

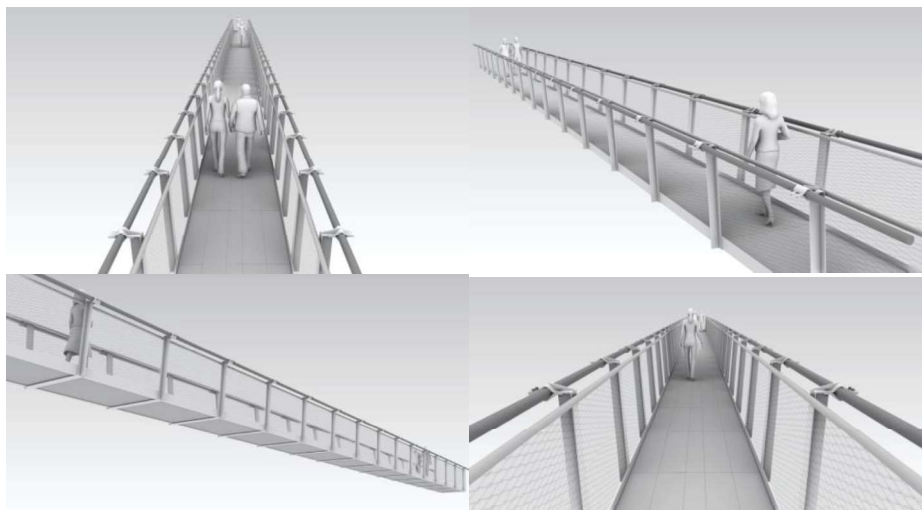


Abbildung 11: Ergebnis des Variantenstudiums bzgl. Gestaltung der Brücke

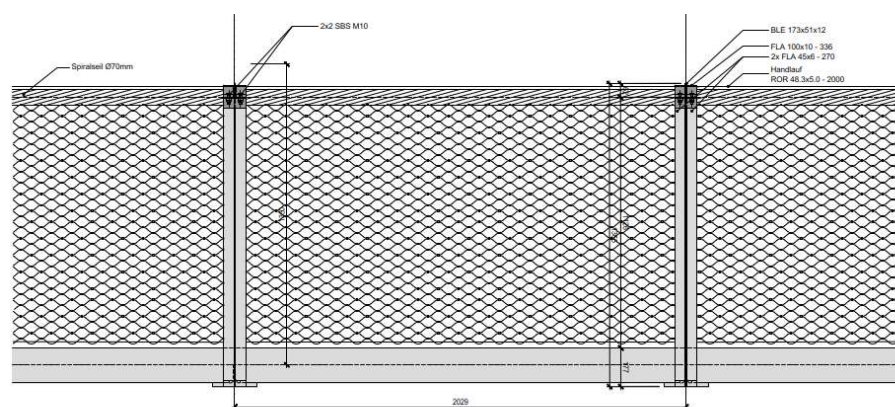


Abbildung 12: Ansicht Brücke gem. Variantenstudium

Diese Optimierung wurde entsprechend in das vorliegende Projekt eingearbeitet.

3.4.2 Widerlager

Aufgrund der geringeren Spannweiten und entsprechen kleineren Lasten, ist es möglich die sichtbaren Auflagerscheiben zu verkleinern. Das Minimum stellt die statisch erforderliche Fläche zur Ableitung der Zugkräfte der Spannseile in die Fundation dar. Diese Fläche ist in Abbildung 13 grün hervorgehoben. Weiter wird der Zugang zur Widerlagerkammer (Kontrolle Ankerköpfe) nicht mehr auf der vorderen Wandseite angeordnet, sondern erfolgt über eine Schachttöffnung in der Decke.

Diese beiden Massnahmen reduzieren die sichtbare Fläche des Widerlagers um mehr als 30 %. Die sichtbare Oberfläche des Stahlbetonwiderlager soll grobporig (nachträglicher Zementhautabtrag) erstellt werden, damit sich mit der Zeit eine Bemoosung festsetzen kann.

Weiter wurde das Widerlager an die Topografie angepasst und die Kote der Anker angehoben. Dadurch kann der Eingriff in der Bauphase (Aushub Erdmaterial) um ca. 40 % verringert werden.

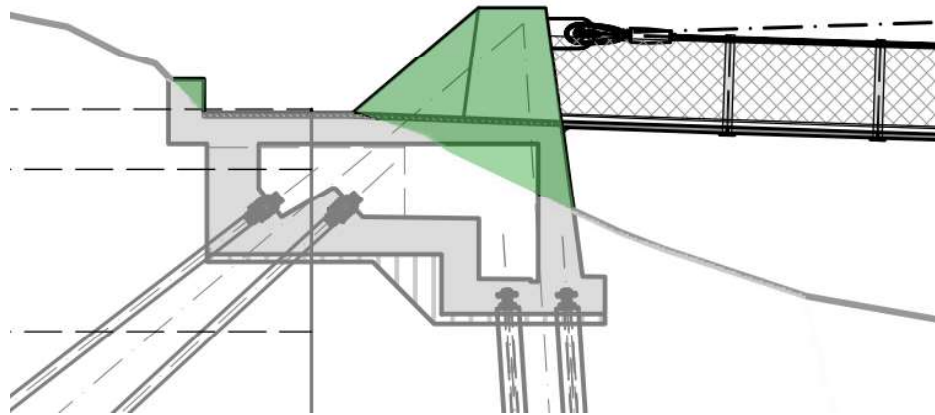


Abbildung 13: Neue Widerlagergeometrie aus dem Jahr 2023. Grün stellt die sichtbare Widerlageroberfläche dar. Der restliche Bereich ist nicht sichtbar und befindet sich im Erdreich.

3.4.3 Materialisierung, Struktur und Farbe

Das Tragwerkskonzept (Kapitel 5) sieht eine Spannbandbrücke vor. Zwei Spannkabel auf jeder Seite der Brücke und ca. 70 verteilte Stahlrahmen in einem Abstand von 2.0 m entlang der Brückenachse sind für die Stabilität zwingend notwendig und als gegeben zu betrachten. Die Materialisierung der Absturzsicherung, der Füllung, des Geländers und des Bodens wird mit dem Ziel gewählt ein ganzheitliches, stimmiges und filigranes Erscheinungsbild zu schaffen. Zu Beginn wurde der Variantenfächer noch einmal geöffnet und die Materialien Holz, Glas und Stahl untersucht.

Glas

Glas als mögliches Geländer oder als Boden wird aus den folgenden Gründen nicht weiterverfolgt:

- _ Unnatürliches Material im Küsnachter Tobel
- _ Nicht geeignet für Bauwerke mit eher grossen Deformationen
- _ Gefährdung Vogelflug
- _ Personen mit Höhenangst werden ausgeschlossen

Holz

Holz bietet sich als natürlicher Rohstoff zur Verwendung im Wald grundsätzlich an. Ein Holzrost als Bodenbelag oder ein Geländer aus Holz sind konstruktiv durchaus möglich. Jedoch ist die Brücke im Sommer vielerorts beschattet und die Luftfeuchtigkeit im Wald ist tendenziell hoch. Die Bildung von Moos wird begünstigt und die Rutsicherheit kann nicht gewährleistet werden. Holz weist zudem eine begrenzte Dauerhaftigkeit und der Boden bzw. das Geländer müssen alle 15-20 Jahre ersetzt werden. Durch die Verwendung von Holz im Bodenaufbau würde sich die Aufbauhöhe zudem um ca. 10 cm vergrössern, was einen Einfluss auf die Ansicht der Brücke hat.

Stahl

Stahl weist grundsätzlich viele der gewünschten Eigenschaften auf. Das Material ist dauerhaft, robust und effizient. Zudem ist eine flexible Formgebung möglich (Profile, Drähte, etc.) und diverse Beschichtungen und Farben sind wählbar. Dem gegenüber steht jedoch ein hoher Preis und entsprechender Ressourcenbedarf.

Wahl Material	Mit dem Ziel ein einheitliches Tragwerk zu realisieren, wird neben den Tragseilen und den Stahlrahmen für den Handlauf, den Boden und die Absturzsicherung (Füllung) ebenfalls Stahl eingesetzt. Stahl ermöglicht eine schlanke und filigrane Tragwerksgestaltung. Aufgrund des Ressourcenverbrauch muss der Materialverbrauch jedoch optimiert und so weit wie statisch und konstruktiv möglich reduziert werden.
Handlauf	Für den Handlauf wird ein Rundstahl (Hohlprofil) gewählt.
Absturzsicherung «Füllung»	Ein Webnet wird für die seitlichen Absturzsicherung als Füllung eingesetzt, siehe Abbildung 14. Das Webnet ist transparent und bietet die erforderliche Sicherheit, ohne die Ästhetik zu stören. Die gewählte Maschenweite beträgt 4 cm und entspricht den Anforderungen der VSS-Norm und den SUVA-Empfehlungen. Das Webnet ist in diversen Farben, matt oder glänzend lieferbar. Die Wahl der Beschichtung wird auf die Eigenschaften und Charakteristiken der Umwelt abgestimmt, um den Übergang in die Umgebung fließend zu gestalten. Nach der Erstellung ist die Brücke nicht als fremdes Element im Küsnachter Tobel wahrzunehmen, sondern integriert und angepasst. Die Fassung des Webnets erfolgt oben und unten mit jeweils 8 bis 10 mm dicken Stahlseilen, welche über die gesamte Brückenlänge auf derselben Höhe liegen.

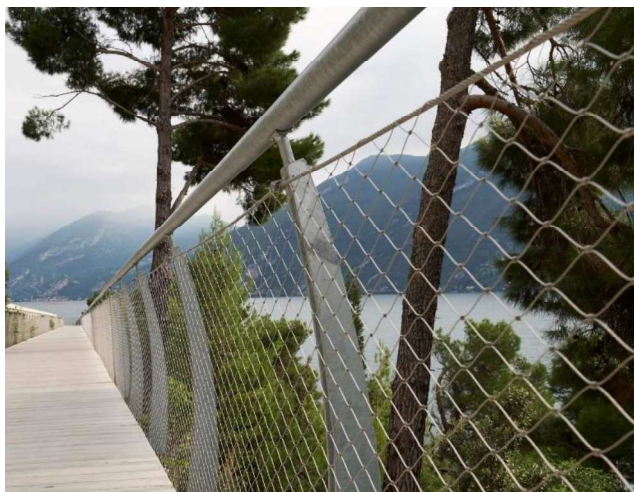


Abbildung 14: Füllung Webnet (Quelle: Jakob AG)

Boden	<p>Der Boden wird mit Blechprofilrosten erstellt. Die Form des Rostes ermöglicht grosse Spannweiten bei geringem Gewicht. Die statisch erforderliche Höhe wird somit auf ein Minimum reduziert. Zudem ist das System in der Montage einfach und bewährt. Weitere Anforderungen an den Bodenbelag sind eine gute Rutschhemmung, Drainagewirkung, gute Trittsicherheit im Winter und bei nassen Witterungsbedingungen. Diesen Ansprüchen wird der Blechprofilrost (Typ Rund, Sprich AG) gerecht, siehe Abbildung 15. Der Rost ist in Stahl (feuerverzinkt), Edelstahl und Aluminium erhältlich.</p> <p>Eine Ausführung des Bodenbelages in Holz wurde geprüft, aber aus Gründen der Dauerhaftigkeit und des Unterhalts verworfen.</p> <p>Bei den gewählten Blechprofilrosten handelt es sich um ein bewährtes Element, welches bereits bei mehreren Hängebrücken (Sigriswil, Beatenberg, Eischoll) zum Einsatz kommt. Die Abklärung mit dem Hersteller hat ergeben, dass bei den bis jetzt gebauten Konstruktionen keine störenden Lärmemissionen aufgetreten sind.</p>
-------	---

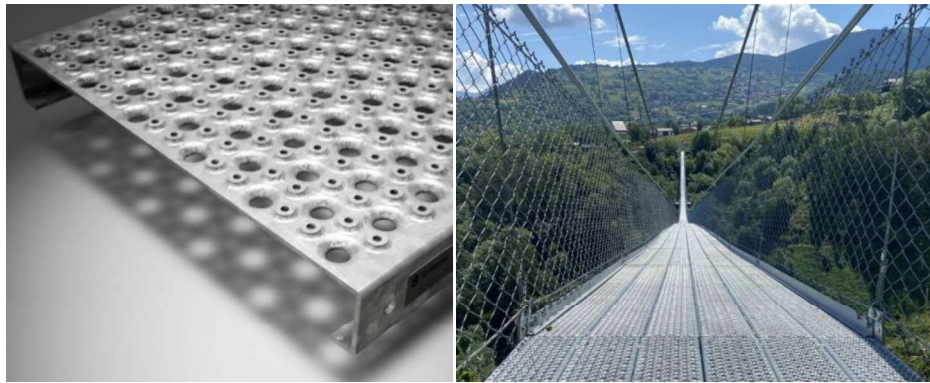


Abbildung 15: Blechprofilrost, Typ rund (links), Brücke Eischoll als Einsatz für den vorgeschlagenen Blechprofilrost (Quelle: Sprich AG)

Ganzheitliche Gestaltung
Farbwahl

Die Korrosionsschutzwahl der Stahlbauelemente, der Füllung, des Handlaufs und des Rostes werden aufeinander abgestimmt. Eine matte Beschichtung / Oberfläche und ein natürlich vorkommender Farbton werden bevorzugt. Um die vorkommende Farbpalette des Küsnachter Tobel abzubilden, werden Bilder zu unterschiedlichen Jahreszeiten analysiert, Abbildung 16. Mithilfe eines Algorithmus werden die RGB-Farben der Pixel ausgewertet und in 10 Clusters gruppiert. Der Küsnachter Wald besteht aus Laub- und Nadelbäumen. Die Blätter der Laubbäume spriessen im April. Im Spätherbst (Oktober) verfärben sich die Blätter und fallen nach und nach auf den Waldboden. Die unten abgebildeten Farbpaletten treffen jeweils für 5 Monate zu. Ein gemeinsames identisches Farbcluster der verschiedenen Hauptjahreszeiten (Erscheinung Sommer und Winter) gibt es nicht. Ähnliche Farben finden sich in der mittleren Häufigkeit wieder. Für eine gute Einpassung ist ein Grünton gemischt mit Braun und Grau eine Möglichkeit, damit sich die Brücke in die natürlich vorkommende Farbpalette einbetten kann.



Abbildung 16: Küsnachter Tobel im Sommer und Anfangs Jahr, in der Mitte sind die Cluster der Pixel aus der Bildanalyse abgebildet.

Fazit Farbwahl & Beschichtung

Als Grundsatz wurde definiert, dass die Stahlbauelemente matt und nicht glänzend ausgeführt werden, um eine Reflektion der Sonneneinstrahlung zu verhindern. Das Stahlseil erhält für die Dauerhaftigkeit eine spezielle Beschichtung (Kapitel 5.1). Die weiteren Stahlbauelemente (Rahmen, Webnet, Geländer, Rost) werden feuerverzinkt und erhalten eine matte Oberflächenstruktur. Auf einen Farbanstrich wird verzichtet, da sich die Feuerverzinkung gut in die Landschaft eingliedert.

Betonstruktur Widerlager

Eine raue und grobe Betonstruktur ist bei den sichtbaren Betonbauteilen gewünscht, damit sich Moos festsetzen kann. Eine Bemoosung und Begrünung wird gefördert und ist gewünscht, damit sich das Bauwerk bestmöglich in die Landschaft eingliedert. Dafür wird nach dem Betonieren die Oberfläche aufgeraut, ohne dass jedoch die Gesteinskörnung zum Vorschein kommt (Sandstrahlen, Abtrag der Zementhaut).

4. Baugrund

4.1 Baugrundeigenschaften

Baugrunduntersuchungen

Es wurde auf jeder Widerlagerseite jeweils eine Kernbohrung durchgeführt. Unter einer Deck- und einer Moränenschicht wurde auf beiden Seiten der Felsuntergrund aus Mergel, mergeligem Sandstein und Sandstein (verwittert bis unverwittert) gefunden. Im Fels werden die Widerlager mit Mikropfählen und Felsankern fundiert.

Baugrundschiicht	Raumlast	Reibungs- winkel	Kohäsion	Steifigkeit	
	γ_e [kN/m ³]	φ [°]	c' [kN/m ²]	M_E [MN/m ²]	M'_E [MN/m ²]
Boden- / Deckschicht	<i>nicht massgebend</i>				
Moräne	20 – 21	29 – 31	0	20 – 40	60-120
Obere Süsswasser- molasse / Sandstein	24 – 26	20 – 30	0	>>100	>>100
Obere Süsswasser- molasse / Mergel	24	25 – 30	20	>>100	>>100

Tabelle 1
Baugrundeigenschaften

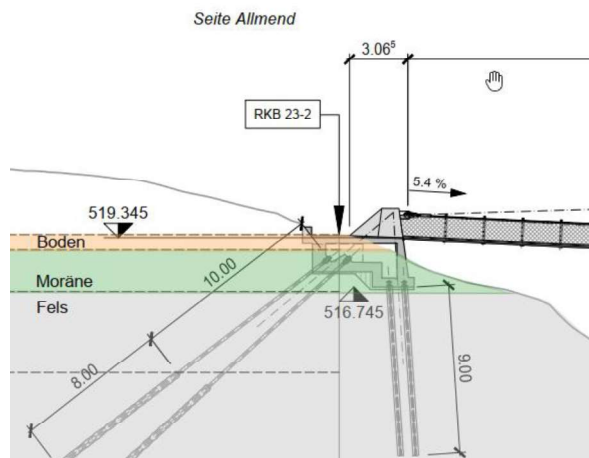
Mantelreibung und Spitzenwiderstand Anker und Pfähle

Spitzenwiderstand des auf Druck beanspruchten Mikropfahles in der oberen Süsswassermolasse: 10 – 15 kN/m².
Mantelreibung der Mikropfähle und der Anker: $\tau_{a,k}=250$ kN/m².

Felskote

Widerlager Seite Itschnach: 497.00 m.ü.M. ca. 6.80 m unter Terrain
Widerlager Seite Allmend: 516.50 m.ü.M. ca. 3.00 m unter Terrain

Widerlager Seite Allmend



Widerlager Seite Itschnach

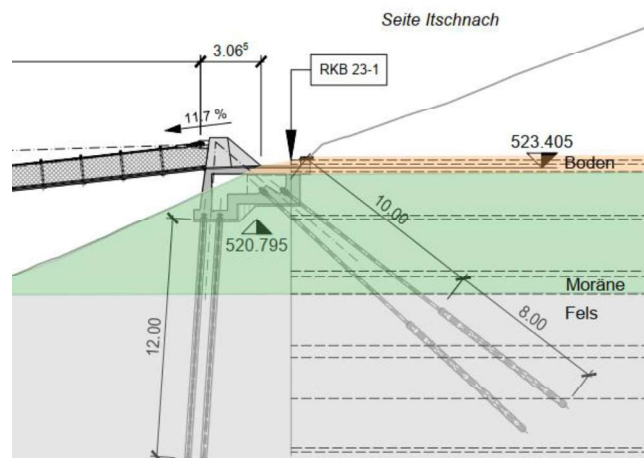


Abbildung 17: Geologische Profile der beiden Widerlager Seite Itschnach und Seite Allmend mit Felskoten

5. Bauwerk

Tragwerk

5.1 Tragwerkskonzept

Das primäre Tragwerk besteht aus zwei zueinander parallelen vollverschlossenen Spiralseilen (VVS) mit 70 mm Durchmesser. Daran werden alle 2.0 m die U-förmigen Querrahmen angehängt. Die ca. 2.20 m breiten U-förmigen Stahlrahmen bestehen aus IPET 200 Profilen und umfassen den 1.40 m breiten Gehweg.

Der Achsabstand zwischen den Seilen beträgt 1.97 m. Der Seilstich (Durchhang) ist von der Belastung und der Temperatur abhängig und deswegen variabel. Bei normalen Bedingungen (mittlere Temperatur und geringe Anzahl Fussgänger) liegt er bei ca. 3.0 m.

Detail 1:5

Querschnitt voll verschlossenes Seil

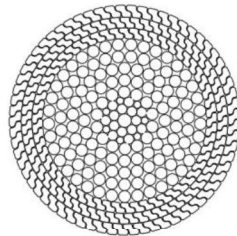


Abbildung 18: Detailausbildung Seil (VVS vollverschlossenes Seil)

Das Seil besteht im Innern aus Runddrähten und aussen aus Z-Profildrähten. Die Drahtgüte entspricht der Güte der Vorspannlitzen Y 1520/1770. Die chemische Zusammensetzung des Stahles entspricht der EN-Norm 10264 für Seile und enthält Kohlenstoff C, Chrom Cr und Nickel Ni und weitere Elemente. Der Drahtstahl ist aber kein rostfreier Stahl der höheren Güten A2 oder A4, sondern üblich bewährter Seildraht. Die Oberfläche des inneren Runddrahtes ist dickverzinkt. Die äusseren Z-Profildrähte sind Zink-Aluminium Zn95/Al15 beschichtet (matte Oberfläche).

Die Seilverankerung ist aus Gusseisen und die Oberfläche feuerverzinkt.

Die Verankerungskonstruktion in die Widerlagerscheiben wird mit einem Stahlblech BLE600/60 der Güte S355 ausgeführt. Die Verankerung in den Beton erfolgt über beidseitig am Stahlschwert aufgeschweisste Kopfbolzendübel KBD Ø19 mm der Länge 100 mm. Der Oberflächenschutz der Einlageteile wird mit einer Feuerverzinkung wie der der Seilverankerung und den Brückenrahmen ausgeführt.

Rahmen

5.2 Querschnitt

Als Brückenkonstruktion werden U-förmige Rahmen zwischen die Tragseile aufgelegt oder eingehängt. Die quer angeordneten U-Rahmen werden aus IPET 200 erstellt und im Abstand 2.01 m angeordnet. Zu den Tragseilen hin werden die Rahmen mit Klemmverbindungen fixiert. Die einzelnen Stahlrahmen sind über die Seile, die Handläufe und die Bodenroste miteinander verbunden.

Für den Gehweg werden in sich verschweisste Sicherheitsroste aus Lochblechen eingesetzt. Die Blechprofilroste mit einer Höhe von 75 mm werden mit dem unteren Längsprofil des Rahmens verschraubt.

In den Rahmenseiten werden Seilnetze (Webnet) aus nichtrostenden Seilgeflechten zur Füllung und Absturzicherung gespannt. Die Drahtstärke ist 1.5 mm, die Maschenbreite diagonal-polygonal 40 mm/80 mm in vertikaler Richtung. Das Webnet ist über zwei Trageile (oben und unten) von Rahmen zu Rahmen gespannt. Beidseits der Brücke werden auf 1.2 m Höhe ein Handlauf aus Stahl mit einem Durchmesser von 48.3 mm an den vertikalen Profilen der Rahmen montiert.

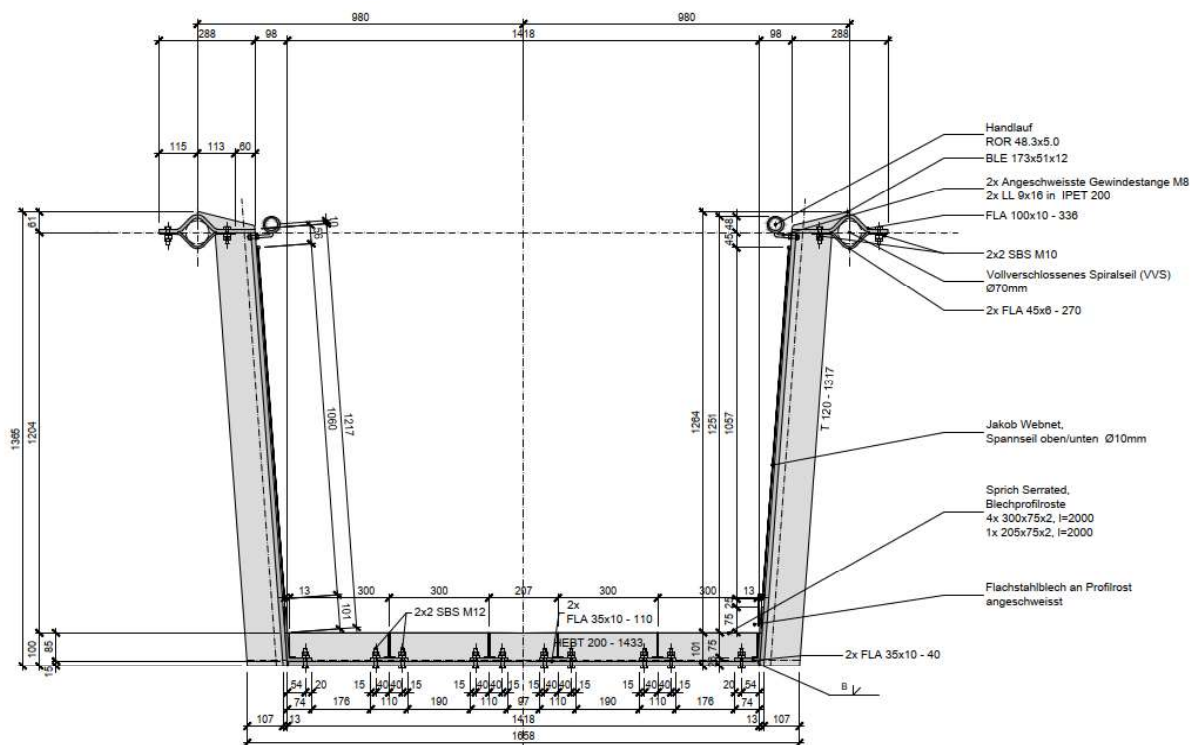


Abbildung 19: Querschnitt Stahlrahmen, Details Stahlbau

5.3 Widerlager

Seilverankerung

An beiden Brückenden sind die Seile über Gabelköpfe und Stahlbleche an die Verankerungsscheiben und die Widerlager angeschlossen.

Widerlager

Die Widerlager übernehmen die hohen Seilzugkräfte und leiten sie mittels Felsankern und Mikropfählen in den Baugrund ab. Das Widerlager wird als weitgehend unterirdischer Kasten ausgeführt. Mit der Ausbildung des zugänglichen Raumes kann ein Teil der Zuganker über die Nutzungsdauer inspiziert und kontrolliert werden.

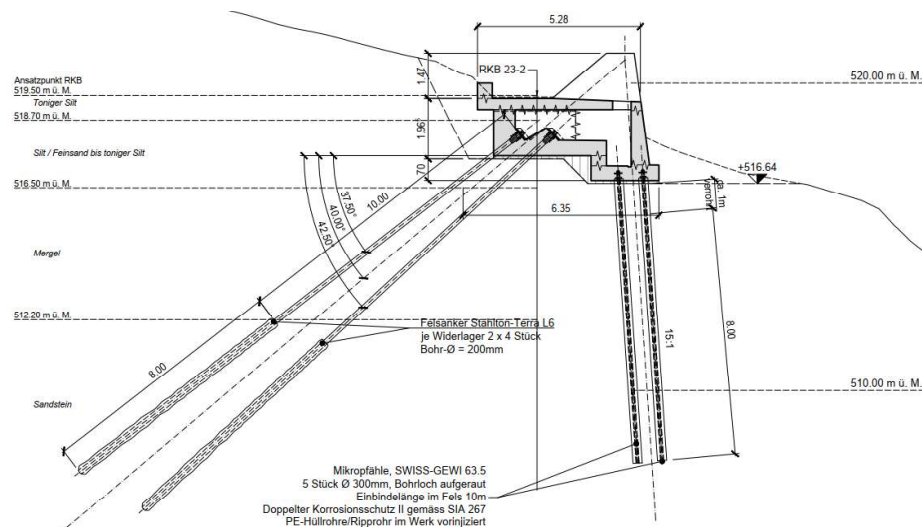


Abbildung 20: Widerlager mit Verankerung der Seilkräfte über Zuganker und Druckpfähle in Fels.

Die Widerlager werden generell aus Stahlbeton mit Beton C30/37 erstellt. Aufgrund der hohen Seilkräften werden die beiden sichtbaren Verankerungsscheiben in Beton mit hoher Festigkeit C50/60 erstellt. Sie haben eine variable Höhe von max. 1.47 m und eine Wandstärke von 44 bis 54 cm. Der Widerlagerkasten ist 5 m lang, 2.50 m breit und max. 2.70 m tief. Das Widerlagerinnere für die Kontrolle der Anker ist über angeordnete Schächte an der Decke der Widerlager angeordnet. Die Widerlager werden schlaff bewehrt.

5.4 Foundation

Felsanker

An beiden Brückenden werden zur Abtragung und Verankerung der Seilzugkräfte Felsanker hergestellt. Diese werden von der Hinterseite der Widerlager aus mit Winkeln von ca. 45 ° in den Baugrund gebohrt und im Fels verankert.

Die Felsanker werden mit Bohrdurchmesser 200 mm erstellt. Der Felsanker ist ein Litzenanker, z.B. Stahlton-Terra PL6 (Permanent-Litzen-Anker) oder ein gleichwertiges Produkt mit Registereintrag der SIA 267 - Grundbaunorm. Die Einzellitzen sind gefettet und mit einem PE-Glatthüllrohr in der freien Ankerlänge umgeben. Im Bereich der Verankerungsstrecke sind die Litzen blank und mit einem PE-Wellhüllrohr umgeben. Die freie Ankerlänge beträgt 10 m und die Verankerungsstrecke beträgt 8.0 m und kann somit um 2.0 m verkürzt werden gegenüber dem Bauprojekt 2018.

Mikropfähle

Zudem werden auf der Vorderseite der Widerlager je fünf Mikropfähle zur Aufnahme der Ablenkräfte aus Seil und Felsanker angeordnet. Die Pfähle werden mit Durchmesser 300 mm erstellt, das Druckglied ist ein GEWI-Stab von 63.5 mm. Der Korrosionsschutz wird nach Norm mit der Stufe II mittels HDPE-Ripprohr und Vorinjektion des Zwischenraumes gewährleistet. Die Pfahlkopfplatte ist aus Guss. Die Pfahllänge beträgt 8.0 m eingebunden im Fels und kann somit gegenüber dem Bauprojekt 2018 um 2.0 m verkürzt werden.

5.5 Zugangswege

Seite Itschnach

Das nördliche Widerlager (Seite Itschnach) kommt im Wald zu liegen. Dafür wird ein neuer Zugangsweg mit einer Breite von 1.20 m und mit minimalem Ausbaustandard erstellt. Der Weg wurde so in die Topografie eingefügt, dass das Gelände nur minimal angepasst werden muss. Vorgängig wurden alle grossen Bäume und insbesondere auch die wertvollen Eichen aufgenommen und die Wegführung entsprechend angepasst. Die wertvollen Bäume bleiben so erhalten. Für die Erstellung des Weges sind seitlich geringe Materialabträge und Aufträge (bergseits) bzw. (talwärts) von max. 30 cm Stärke notwendig.

Seite Allmend

Das südliche Widerlager (Seite Allmend) kommt direkt am bestehenden Waldweg zu liegen. Die Höhenlage wurde so gewählt, dass keine Terrainanpassungen notwendig sind. Das bestehende Wegnetz muss nicht angepasst werden

Im Bereich des Brückenwiderlagers wird auf beiden Seiten eine kleine Betonbank erstellt, welche den Nutzern eine Pausen Möglichkeit vor dem Queren der Brücke anbietet.

6. Bauablauf

6.1 Vorbereitungsarbeiten

Vorbereitungsarbeiten

Die Vorbereitungsarbeiten umfassen das Fällen von ca. fünf Bäumen im Bereich der Brückenwiderlager und dem Zugangsweg auf der Seite Itschnach sowie die Absperrung des Waldwegs auf Seite Allmend. Fussgänger können in dieser Zeit den Hasellaubwääg benutzen.

Installation und
Baustellenerschliessung

Als Installationsplatz auf der Seite Allmend wird ein Bereich der Parzelle 13099 neben den Parkplätzen bei der Glassammelstelle Seite Allmend temporär genutzt. Diese temporäre Beanspruchung der Fläche von ca. 440 m² ist bereits mit der Eigentümerin (Gemeinde Küssnacht) besprochen worden. Weiter ist ein Teil des Waldweges in der Nähe des Widerlagers auf der Seite Allmend als temporärer IP angedacht, damit z.B. das Seil oder einzelne Geräte abgestellt werden können (Baustellenbereich). Während der Einrichtung des IP wird auch die Baustellenerschliessung erstellt. Dabei handelt es sich um den Anschluss des bestehenden Wald- und Forstweges an den bestehenden Waldweg. Zum Schutze des Bodens wird eine temporäre Baustrasse inkl. Kiesschicht zum Schutze des Bodens erstellt.

Auf der Seite Itschnach wird eine temporäre Fläche von ca. 550 m² als Installationsplatz genutzt. Für den Installationsplatz Seite Itschnach muss der Sackweg temporär umgelegt werden. Die Umlegung des Sackweges und ein Teil der Fläche des Installationsplatz auf Seite Itschnach kommen auf der Parzelle 11260 zu liegen. Der Pächter der Parzelle 11260 ist zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht informiert. Eine Entschädigung für die temporäre Landnutzung ist angedacht. Weiter wird die Baustellenerschliessung Seite Itschnach über den gleichen Weg geführt wie der Zugangsweg im Endzustand zu liegen kommt. Der Eingriff in die Landschaft wird auf ein Minimum zu beschränkt. Entlang des Zugangsweges dürfen keine Bäume gefällt werden.

Weitere Informationen sind dem Installationsplan zu entnehmen.

Schutzmassnahmen Umwelt

Während der ganzen Bauzeit (Ausführung) wird das Projekt durch eine ökologische Baubegleitung überwacht und begleitet, siehe Kapitel 6.8. Zusätzlich werden die Bäume mit einem Stammschutz und Wurzelschutz versehen, um Schäden auszuschliessen. Ausserdem werden Sträucher und Pflanzen aus der Roten Liste (geschützte Arten) vor Start der Bauarbeiten umgepflanzt. Es wird angestrebt während der Vogelbrutzeit von Mitte März bis Mitte Juni möglichst wenige Arbeiten in den Waldbereichen durchzuführen. Vorab wurden im Laufe des Jahres 2024 Aufnahmen und Untersuchungen zu Brutvögeln und zur Vegetation durchgeführt (siehe Kapitel 8).

6.2 Herstellung Widerlager

Erdarbeiten

An beiden Widerlagerstandorten sind die Aushubarbeiten für die Widerlager vorzunehmen. Die Baugruben werden geböschd ausgeführt. Die Sohle wird durch eine Magerbetonschicht geschützt. Eine 1:1 Böschung ist infolge mangelnder Platzverhältnisse nicht überall möglich. In diesen Bereich ist eine steilere Böschung erforderlich. Je nach Standfestigkeit des Materials vor Ort müssen zusätzliche Baugrubensicherungsmassnahmen umgesetzt werden. Diese kann zum Beispiel aus vertikalen und horizontalen Holzbohlen bestehen, gemäss Abbildung (rotes Quadrat). Eine Baugrubensicherung aus Holz ist umweltschonend.



Abbildung 21: Naturnaher Ausbau als temporäre Baugrubensicherung mit horizontalen und vertikalen Holzpflocken, Quelle Bild: [Naturnaher Ausbau von zwei Klingen in Forchtenberg \(i-mo-ti-on.de\)](http://www.naturnaher-ausbau.de)

Felsanker, Mikropfähle

Auf beiden Seiten werden die Mikropfähle und Felsanker erstellt. Für die Erstellung der Felsanker ist ein kleines Silo für die Lagerung und Aufbereitung des Injektionsgutes erforderlich.

Widerlager

In einem ersten Schritt werden die Bodenplatten betoniert. Anschliessend werden die Felsanker gespannt. Die Widerlager werden bis zur Oberkante des Gehweges betoniert. Anschliessend werden die sichtbaren Verankerungsscheiben mit den integrierten Stahleinlageteilen erstellt. Für die Betonage der Widerlager ist Pumpbeton vorgesehen.

6.3 Lieferung Seile und Stahlbau

Lieferzeiten

Seile und Stahlbau

Für die Erstellung der Stahlbauelemente und die Seilwebung muss eine gewisse Vorlaufzeit eingeplant werden. Die längeren Lieferzeiten müssen berücksichtigt werden und die Bestellung muss frühzeitig bei den Werken eingehen.

Seilablängung

Nach Fertigstellung der Widerlager wird die Lage der Verankerungen zur Kontrolle nochmals eingemessen. Anschliessend wird das Seil abgelängt und in die Verankerungen eingegossen.

6.4 Montage Hängebrücke

Montage Tragseile

Nach Erstellung der Widerlager durch den Baumeister erfolgt die Seil- und Brückensmontage durch den Montageunternehmer. Vorgängig wird ein Hilfsseil oder ein Hilfsseilbahnkran über der Brücke erstellt. Das Seil wird auf Bobinen aufgerollt und auf der Seite Itznach oder Allmend angeliefert. Dies steht dem Unternehmer offen. Technisch gesehen, ist der Spannvorgang unabhängig von den beiden Widerlagerseiten. Ein Seil wiegt ca. 4.5 Tonnen und kann mit einem normalen Lastwagen transportiert werden. Das Tragseil wird am Hilfsseil aufgehängt, an diesem Seil über das Tobel gezogen, in den Widerlagern verankert und gespannt. Für das Spannen der Seile ist ein Pressenstuhl erforderlich.

Stahlrahmen, Brücken-
konstruktion

Danach erfolgt die Montage der Stahlrahmen, der Sicherheitsroste, der Seilnetze und der Handläufe über die gesamte Brückenlänge, ausgehend von einer Brückenseite. Diese Arbeit wird von Fachpersonen ausgeführt. Die Monteure sind mit einer Kletter-PSA ausgerüstet und sichern sich an den Seilen gegen Absturz. Falls erforderlich, wird die Brücke nachgespannt. Die einzelnen U-förmigen Stahlrahmen werden mithilfe der Handläufe und der Sicherheitsroste im richtigen Abstand gehalten. Anschliessend werden die Klemmschrauben Stahlrahmen – Seil angezogen.

6.5 Herstellung Zugänge

Nach Abschluss der Montage der Brücke wird einerseits das Gelände wieder an die Situation vor dem Bauzustand angepasst, so dass keine Geländeänderungen sichtbar bleiben.

Die temporäre Verlängerung des Wald- und Forstweges auf der Seite Allmend wird rückgebaut.

Auf der Seite Itschnach wird die temporäre Baupiste entlang des Zugangsweges bis auf die Abmessungen des Zugangsweges im Endzustand rückgebaut. Anschliessend wird der Zugangsweg fertiggestellt.

6.6 Bauablauf und Bauzeit

Bauablauf

Die folgende Abbildung stellt den vorgesehenen Bauablauf dar. Insgesamt ist mit einer Bauzeit von ca. 4-5 Monaten zu rechnen. Die notwendigen Rodungen sind im Winter bis spätestens dem 15. März vorzunehmen. Während der Brutvogelzeit ab Mitte März bis Mitte Juni sollten möglichst wenige Bauarbeiten im Küssnacher Tobel stattfinden. Die Ausführung der Arbeiten ist im Jahr 2026 geplant.

	1				2				3				4				5			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1 Vorbereitungsarbeiten	█																			
2 Seil- und Stahlbaulieferung		█																		
3 Erdarbeiten			█																	
4 Felsanker, Mikropfähle				█																
5 Widerlager					█															
6 Montage Tragseile												█								
7 Montage Gehweg Brücke														█						
8 Zugänge, Umgebung																█				

Abbildung 22: Bauablauf und Bauzeit

6.7 Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen

Als Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen wird neben den ökologischen Ersatzmassnahmen eine Aufwertung für die Naherholung vorgeschlagen. Dafür wird ein Konzept für eine Natur- und landschaftsverträgliche Naherholung im Küssnacher Tobel erarbeitet. Im Rahmen des Ausführungsprojekt wird das Konzept für die ökologischen Ausgleichsmassnahmen erstellt. Die Vollziehung der Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen erfolgt in einem separaten Projekt. Die vorgesehenen Kosten sind zur Vollständigkeit im Kapitel 7 aufgeführt.

6.8 Ökologische Baubegleitung

Die Ausführung wird durch eine ökologische Baubegleitung durch ein ausgewiesenes Fachbüro unterstützt.

Die Aufgaben der ökologischen Baubegleitung umfassen unter anderem:

- _ Die Gewährleistung, dass Natur und Landschaft so wenig wie möglich beeinträchtigt werden.
- _ Die Erstellung eines ökologischen Konzepts für das Bauvorhaben, das die relevanten gesetzlichen Vorgaben, naturschutzfachlichen Ziele und ökonomischen Aspekte berücksichtigt.
- _ Die Beratung und Unterstützung der Bauherrschaft, der Planer und der ausführenden Firmen bei der Umsetzung des ökologischen Konzepts.
- _ Die Kontrolle und Dokumentation der Einhaltung der ökologischen Auflagen und Massnahmen während der Bauausführung.
- _ Die Begleitung der Durchführung von Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen für die Beeinträchtigung oder den Verlust von Lebensräumen, Arten oder Funktionen.
- _ Die Erfolgskontrolle der Massnahmen hinsichtlich der erzielten ökologischen Wirkungen und des Verbesserungspotenzials.
- _ Eine Ausbreitung der im Tobel vorkommenden invasiven Neophyten, wie *Lonicera Henryi* und *Prunus lauracerasus* durch die Bautätigkeiten muss verhindert werden. Hierzu wird mit einem Monitoring in den ersten drei Jahren nach dem Bau jährlich kontrolliert und falls nötig werden Massnahmen ergriffen.
- _ Förderung von Waldkauz und Trauerschnäpper im Bereich der Brücke.

7. Umwelt

7.1 Einführung

Dieses Kapitel gibt eine Übersicht über die Umweltauswirkungen des Projekts, die notwendigen Massnahmen zum Schutz der Umwelt sowie die erforderlichen Bewilligungen, welche für den Bau der Fussgängerbrücke notwendig sind.

Die folgenden Umweltthemen nehmen Bezug auf die Gesamtverfügung der kantonalen Baudirektion, Referenz-Nr. BVV 18-1720 [20], welche für das ursprüngliche Projekt erstellt und entsprechend den Randbedingungen des vorliegenden Projektes angepasst wurde.

7.2 Natur und Landschaft

Küsnachter Tobel:
Landschaftsschutzobjekt von
kantonalen Bedeutung

Das Küsnachter Tobel ist im Inventar der Natur- und Landschaftsschutzobjekte von überkommunaler Bedeutung als Landschaftsschutzobjekt (Gewässerlandschaften) von kantonalen Bedeutung aufgeführt (Objekt Nr. 1515) [24]. Das Tobel ist ein typisches Beispiel für ein dynamisch geprägtes Bachtobel. Als Schutzziel gilt die ungeschmälerterte Erhaltung des Tobels. Deshalb sind beeinträchtigende Geländeänderungen und Bachverbauungen oder Eingriffe in die wertvollen geologischen Einzelobjekte zu unterlassen. Die Fussgängerbrücke, als feingliedrige Spannbandbrücke ohne Abstützungen, ist vereinbar mit dem Schutzziel der Erhaltung des Küsnachter Tobels als naturnahes, erlebnisreiches Naherholungsgebiet. Die Eingriffe in das Inventarobjekt des Küsnachter Tobels werden auf ein Minimum reduziert [20].

Für die Überarbeitung des Projektes wurde eine weitere landschaftliche Beurteilung [25] durchgeführt, welches dem Projekt attestiert, dass die Schutzziele des Inventars durch das Bauwerk nicht massgeblich verletzt werden.

Landschaftsförderungsgebiet

Gemäss dem Kantonalen Richtplan [26] gehört das Küsnachter Tobel zum Landschaftsförderungsgebiet Nr. 6. Landschaftsförderungsgebiete zeichnen sich insbesondere durch ihre Eigenart, Natürlichkeit und den Erholungswert aus. Ein Förderschwerpunkt ist der Erholungswert. Der Erholungswert soll gemäss dem kantonalen Richtplan explizit durch attraktive Fuss- und Velowege gefördert werden [26]. Der spezielle Charakter dieser Gebiete soll erhalten und weiterentwickelt werden.

Naturschutzobjekt

Es werden keine Naturschutzobjekte durch die Brücke beeinträchtigt

Wildtierkorridore von regionaler
Bedeutung

Im Bereich des Küsnachter Tobels liegen mehrere Wildtierkorridore von regionaler Bedeutung. Diejenigen im und entlang des Dorfbachs bzw. Schübelbachs sind von der geplanten Brücke nicht betroffen. Auch die Wildtierverbindung auf der Seite Allmend verläuft nördlich des geplanten Brückenwiderlagers und wird vom Projekt nicht tangiert [26].

Lichtemissionen

Die Fussgängerbrücke wird nicht beleuchtet.

Massnahmen zum Schutz der
Natur und Landschaft

Nach Abschluss der Bauarbeiten werden die temporär beanspruchten Flächen dem Ist-Zustand entsprechend wiederhergestellt. Die temporär beanspruchten Flächen sind infolge der gewählten Spannbandbrücke auf ein Minimum beschränkt. Temporär beanspruchte Flächen sind die Aushubböschungen der Widerlagerfundamente, die

temporäre Baustellenzufahrt Seite Itschnach und die temporäre Nutzung des bestehenden Waldbewirtschaftungspfades als Baustellenzufahrt zum Widerlager Allmend.

7.3 Flora und Fauna

Flora und Fauna sind detailliert in der landschaftlichen Beurteilung und in Kap. 8.1 abgehandelt.

Neophyten

Gemäss der "Hinweiskarte Neophytenverbreitung" des Kantons Zürich sind keine Neophyten im Projektperimeter vermerkt. Sollten während der Bauarbeiten invasive Neophyten zum Vorschein kommen, werden Massnahmen zur fachgerechten Beseitigung getroffen. Dieses wird bis drei Jahre nach dem Bau jährlich kontrolliert.

7.4 Wald

Nachteilige Waldnutzung

Da sich der Projektperimeter im Wald befindet, sind keine Standorte ohne Beeinträchtigung von Wald möglich. Auf beiden Seiten müssen für die Erstellung des Widerlagers ein – zwei Bäume gefällt werden, da der Wurzelraum der Bäume im Bereich der zukünftigen Foundation liegt. Ca. 6-8 weitere Bäume müssen entlang der Brücke gefällt werden, sofern die Achse des Baumstammes den Brückenquerschnitt kreuzt. Die Aufnahme für die Evaluation der genauen Anzahl Bäume, welche gerodet werden müssen, ist voraussichtlich Mitte September 2023 abgeschlossen. Falls nur einige Äste im Bereich des Brückenquerschnitts liegen, ist es ausreichend, wenn diese zurückgeschnitten werden. Auf dem Installationsplan sind die Bäume markiert, welche zum jetzigen Projektstand gerodet werden müssen.

Dieses Vorhaben stellt eine nachteilige Nutzung im Sinne der Waldgesetzgebung dar. Nachteilige Nutzungen sind grundsätzlich unzulässig; aus wichtigen Gründen kann eine Ausnahmegenehmigung erteilt werden. Im vorliegenden Fall überwiegt das Interesse an der nachteiligen Nutzung das Interesse an der uneingeschränkten Walderhaltung. Die Waldbewirtschaftung wird kaum beeinträchtigt. Die Grundeigentümerin ist mit der nachteiligen Nutzung einverstanden.

Auf der Seite Itschnach hat es wertvolle Eichen. Diese Eichen wurden im Rahmen der Projektierung aufgenommen. Die Brücke wurde entsprechend projektiert, dass keine Eichen gefällt werden müssen. Auf der Seite Allmend gibt es keine wertvollen Bäume.

Gemäss Entscheid des Verwaltungsgerichtes wird für das Projekt eine Rodungsbewilligung eingeholt.

Waldgesellschaft

Die in der näheren Umgebung vorkommenden artenreichen Orchideen-Buchenwälder, welche in der Krautschicht zum Teil geschützte Arten (Orchideen) aufweisen, liegen ausserhalb des Projektperimeters [19].

Eine detaillierte Auseinandersetzung mit den vorkommenden Waldgesellschaften und der Auswirkungen des Projektes auf diese, findet sich im nächsten Kapitel.

Schutzwald

Es handelt sich im betroffenen Tobelabschnitt um Schutzwald [14]. Dieser wurde am 26. April 2017 vom Regierungsrat als sogenannte "gerinnerelevante Schutzwälder" oder "Tobelwälder" festgesetzt, die hinsichtlich des Hochwasserschutzes aktiv zu bewirtschaften sind. Die Pflege dieser Schutzwälder darf durch die Fussgängerbrücke

nicht eingeschränkt werden. Aufgrund der Rückmeldungen der Holzkorporation Küssnacht wurde die Lage der geplanten Fussgängerbrücke entsprechend gewählt, dass die Pflege der gerinnerelevanten Schutzwälder nicht beeinträchtigt wird [19].

Nördliches Widerlager

Das geplante nördliche Widerlager auf der Seite Itschnach liegt in einem Luftlinienabstand von ca. 20 m zum bestehenden Sackweg. Die kurze Distanz von 20 m kann nur mit einer grossen Steigung von über 15 % überwunden werden. Für den Zugang wird deshalb ein neuer Waldweg über eine Länge von ca. 80 m und moderatem Gefälle entlang der natürlichen Höhenlinien und Topografie angelegt. Die Linienführung des Waldweges ist unter Berücksichtigung der wertvollen Eichen entstanden.

7.5 Grundwasser

Gewässerschutzbereich

Gemäss der "Gewässerschutzkarte" des Kantons Zürich liegen beide Widerlager ausserhalb des Gewässerschutzbereichs.

Massnahmen zum Grundwasserschutz

Es sind keine Massnahmen erforderlich.

7.6 Oberirdische Gewässer

Oberflächengewässer

Die Brücke liegt im Gewässerraum des Tobelbaches. Bezüglich Standortgebundenheit vgl. Kap. 0.

Massnahmen zum Schutz der oberirdischen Gewässer

Es sind keine Massnahmen erforderlich.

7.7 Entwässerung

Bau Widerlager

Für den Bau der beiden Widerlager sind Betonarbeiten notwendig. Es kann alkalisches Betonabwasser anfallen. Dieses wird gesammelt und behandelt und darf nicht auf unversiegelte Flächen (Kontakt zu Grundwasser) oder ins Hangwasser (Abfluss in Gewässer) gelangen.

Massnahmen zum Schutz gegen wassergefährdende Stoffe während Bauarbeiten

Für die Baustellenentwässerung und den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen gelten die Vorgaben der SIA-Empfehlung 431 "Entwässerung von Baustellen".

Durch den beauftragten Unternehmer wird ein Entwässerungskonzept nach Ziffer 23 SIA 431 erarbeitet und den zuständigen Stellen rechtzeitig vor Baubeginn zur Bewilligung eingereicht.

Zu beachten ist zusätzlich das Faktenblatt "Baustellenentwässerung" (AWEL).

7.8 Altlasten

Kein Eintrag im KbS

Im Umfeld der geplanten Fussgängerbrücke sind keine Flächen im Kataster für belastete Standorte (KbS) oder im Prüfperimeter für Bodenverschiebungen (PBV) erfasst.

Massnahmen zur Altlastensanierung

Es sind keine Massnahmen erforderlich.

Rutschhänge, natürliche Erosion	<p>7.9 Geologie / Topografie</p> <p>Das Küssnachter Tobel hat einige Rutschhänge und Stellen, wo natürliche Erosion zugelassen sind. Erosionen und Rutschhänge prägen das Erscheinungsbild des Küssnachter Tobels. Vor der Festlegung der Widerlagerstandorte haben Begehungen mit dem lokalen Revierförster und einem Geologen stattgefunden, damit die Widerlagerstandorte inkl. Zugangswege weder in einem Rutschhang noch in einer Erosionszone zu liegen kommen. Unterhalb des Zugangsweges Itschnach befindet sich einen oberflächennahen Rutschhang mit nasser / feuchter Umgebung (siehe Situationsplan, Landschaftsarchitektur).</p>
Installationsplätze / Zufahrtswege Baustelle	<p>7.10 Boden</p> <p>Für die Erstellung des neuen Zugangswegs auf der Seite Itschnach wird Boden definitiv beansprucht (siehe auch Kapitel 3.4 Wald). Während der Bauphase entstehen durch den Einsatz von Baumaschinen und die Materiallagerung zusätzliche mechanische Belastungen für den Waldboden und die unversiegelten Flächen der Installationsplätze.</p> <p>Die vorgesehenen Installationsplätze (IP) befinden sich ausserhalb vom Wald. Der IP auf der Seite Itschnach befindet sich im Bereich des Sackweges in der Freihaltezone. Eine entsprechende Bewilligung für einen temporären Installationsplatz in der Freihaltezone ist vorgängig einzuholen. Der IP auf der Seite Allmend befindet sich auf den versiegelten Flächen der gemeindeeigenen Parzelle (Parkplätze bei der Altglassammelstelle)</p> <p>Die Zufahrt zum nördlichen Widerlager erfolgt über den bestehenden Waldweg (Sackweg), welcher gekoffert ist. Zum südlichen Widerlager gelangt man vorerst über den bestehenden gekofferten Waldweg. Das letzte Zugangsstück ist ein ungekoffertter Maschinenweg. Dieser wird bei Forstarbeiten genutzt und ist entsprechend verdichtet. Für den Bodenschutz dieses zweiten Wegstückes gilt während den Bauarbeiten die Richtlinie "Bodenschutz beim Bauen" des BAFU (Ausgabe 2021) sowie die VSS-Norm 640 581 (Ausgabe 2017).</p>
Massnahmen zum Bodenschutz	<p>Die bereits versiegelten Installationsflächen werden mittels Abschränkungen von den angrenzenden Böden getrennt. Diese dürfen weder befahren noch als Abstellfläche genutzt werden. Für die Erstellung des Installationsplatzes auf unversiegelten Flächen ist auf den anstehenden gewachsenen Böden ein Geotextil zu verlegen und darauf eine mindestens 50 cm mächtige Kiesschicht zu schütten.</p> <p>Nach Rückbau der unversiegelten Installationsflächen ist eine Auflockerung der Böden und eine Ansaat auszuführen.</p> <p>Waldboden, der temporär genutzt wird, ist vor Bodenverdichtung zu schützen. Dies kann mittels lastverteilernder Massnahme (z.B. Piste aus Holzschnitzeln) erreicht werden.</p>

	7.11 Abfälle
Bauabfälle / Bodenaushub / Felsmaterial	Durch die Bauarbeiten fallen unterschiedliche Bauabfälle an. Durch die Aushubarbeiten für die Widerlager fällt Boden- und Felsmaterial an. Gemäss heutigem Stand handelt es sich um unverschmutzte Bauabfälle, resp. unbelastetes Boden- und Felsmaterial.
Massnahmen zum Schutz gegen Abfälle	Die Entsorgung von Bauabfällen richtet sich nach der SIA-Empfehlung 430 "Entsorgung von Bauabfällen".
	7.12 Luft
Baumaschineneinsatz / Bautransporte	Während der Bauphase ergeben sich Luftschadstoffemissionen durch die Bauarbeiten und die Transporte.
Massnahmen zum Luftschutz	Für die Bauarbeiten gilt die Richtlinie "Luftreinhaltung auf Baustellen. Richtlinie über betriebliche und technische Massnahmen zur Begrenzung der Luftschadstoff-Emissionen von Baustellen (Baurichtlinie Luft)" des BAFU (ergänzte Ausgabe, Februar 2016) sowie die Allgemeinen Nebenbestimmungen zur Minderung der Baustellen-emissionen, Massnahmenstufe A vom AWEL (vom 01.01.2009).
	7.13 Lärm
Baulärm	Während der Bauphase ergeben sich Lärmemissionen durch die Bauarbeiten und die Transporte.
Massnahmen zum Lärmschutz	Für die Bauarbeiten gilt die Baulärm-Richtlinie "Richtlinie über bauliche und betriebliche Massnahmen zur Begrenzung des Baulärms gemäss Artikel 6 der Lärmschutz-Verordnung des BAFU, Ausgabe 2012" sowie die Polizeiverordnung der Gemeinde Küsnacht vom 21. Juni 2010.
	7.14 Erschütterungen
Erschütterungsfreies Arbeiten	Während den Bauarbeiten finden keine Ramm- oder Vibrationsarbeiten statt. Das Bohrverfahren der Anker und der Mikropfähle ist erschütterungsfrei.
Massnahmen zum Erschütterungsschutz	Es sind keine Massnahmen erforderlich.

8. Landschaftspflegerische und ökologische Begleitplanung inkl. Zusatzuntersuchungen (Quadra GmbH)

8.1 Zusatzuntersuchungen Flora und Lebensräume

8.1.1 Vorgehen

Am 12.05.2023 wurde eine Feldbegehung im grösseren Umkreis der beiden Brückenlager durchgeführt. Aufgenommen wurden die Waldstandorte nach der Methodik die Waldstandorte im Kanton Zürich, Peter Schnider et.al. Beurteilt in Bezug auf Schutzstatus und Gefährdung wurden diese gemäss der Einteilung Lebensräume der Schweiz, Delarze et.al.

Im Weiteren wurde speziell auf seltene und geschützte Arten geachtet.

8.1.2 Ergebnisse und Beurteilung

Bereich Südliches Brückenlager, Seite Allmend

Beim betroffenen Wald handelt es sich um einen «Waldhirschen Buchenwald mit Lungenkraut» gemäss den «Waldstandorten des Kantons Zürich», der nach den Lebensräumen der Schweiz zu den «Zahnwurz-Buchenwäldern» gezählt wird.

In diesem Bereich konnten keine seltenen oder geschützten Arten gefunden werden.

Beim Geländeabbruch rund 15 m unterhalb des Weges ändert sich der Waldstandort und der abwärts liegende Bereich kann als «Eiben-Buchenwald» mit Übergängen zum «Typischen Weissseggen-Buchenwald» angesprochen werden. Laut den Lebensräumen der Schweiz kann dieser Standort den Orchideen-Buchenwälder zugeordnet werden. Dieser Lebensraum steht laut NHV unter Schutz. In diesem Bereich konnten auch einige Exemplare der Vogelneestwurz (*Neottia nidus-avis*) festgestellt werden, einer Orchideen-Art, welche gesamtschweizerisch geschützt ist. In diesem unteren Bereich dürfen keine Bautätigkeiten für die Brücke stattfinden.

Nördliches Brückenlager und geplanter Zugangsweg, Seite Itschnach

Der betroffene Wald beim nördlichen Brückenlager kann als «Typischer Lungenkraut-Buchenwald» angesprochen werden. Dieser zählt zu den «Waldmeister-Buchenwäldern» laut den Lebensräumen der Schweiz.

Dieser Lebensraum steht nicht unter Schutz und ist häufig. Neben der Buche als Hauptbaumart sind viele Eichen vorhanden, was jedoch für diesen Waldstandort durchaus typisch ist. Bei den baulichen Tätigkeiten sind die Eichen als äusserst wertvolle und trockenheitsresistente Art zu schützen.

Im Bereich des geplanten Brückenlagers ist die Alpen-Heckenkirsche (*Lonicera alpigena*) häufig anzutreffen. Diese Art figuriert auf der Roten Liste des Mittellandes als potentiell gefährdet. Während der Begehung nicht beobachtet, aber laut Daten von Infflora vermerkt, ist ein Bestand des Bunten Schachtelhalm (*Equisetum variegatum*) im Bereich des geplanten Zugangswegs. Diese Schachtelhalmart gilt laut Roten Liste des Mittellandes als «verletzlich».

Diese beiden Arten, welche auf der Roten Liste figurieren, müssen bei der Ausführung berücksichtigt werden. Sollten Alpen – Heckenkirschen tangiert werden, müssen diese rechtzeitig umgepflanzt werden. Die Vorkommen der Alpen-Heckenkirsche im Bereich des nördlichen Brückenlagers und dem geplanten Zugangsweg werden vor Start der Bauausführung nochmals kartiert, um allenfalls notwendige Schutz- oder Umpflanzarbeiten in die Wege zu leiten.

8.2 Brutvogelkartierung

8.2.1 Vorgehen Brutvögel

Zur Beurteilung des Brutvogelvorkommens erfolgten am 17. März, 4. Mai und 31. Mai 2023 Kartierungen zur Zeit des Sonnenaufgangs. Zur Feststellung von Eulenvorkommen fand am 5. April 2023 eine Begehung ab Dämmerungszeit bis zur Dunkelheit statt.

Bei geeigneter Witterung (kein Regen, wenig Wind) wurden die Vögel im Gebiet der geplanten Hängebrücke und des neu geplanten Weges auf einem Streifen von ca. 50 m beidseitig des Weges/Brücke anhand von akustischen und optischen Beobachtungen erfasst. Die naturschutzfachliche Bewertung stützt sich auf die kantonalen Artwerte. Der Artwert wird in einer Zahl dargestellt, dessen Wert Auskunft über die naturschutzfachliche Bedeutung einer Tierart im Kanton Zürich gibt. Der Artwert ist eine Kombination aus dem Gefährdungsgrad der Art, ihrem weltweiten Verbreitungsgebiet und dem Vorkommen im Kanton Zürich verglichen am Gesamtbestand der Schweiz. Je höher der Artwert ist, umso grösser ist die Verantwortung des Kantons Zürich für die Erhaltung und Förderung der Art.

8.2.2 Ergebnisse Brutvögel

Insgesamt wurden 25 potentielle Brutvogelarten innerhalb des Perimeters festgestellt (Tab.1). Neben häufigen Arten finden sich darunter 6 Arten, welche einen kantonalen Artwert aufweisen. Die Artwerte sind aber generell tief. Von Zielarten im eigentlichen Sinne spricht man erst bei Artwerten >3. Arten mit einem Eintrag auf der Roten Liste konnten keine nachgewiesen werden.

Die Bergstelze kommt im ganzen Küsnachter Tobel in unmittelbarer Nähe des Dorfbaches vor. Gartenbaumläufer, Grünspecht, Kernbeisser und Waldkauz nutzen den hohen Anteil alter und Toter Bäume im Perimeter.

Tabelle 2: Brutvogel-Vorkommen im Perimeter der geplanten Hängebrücke Grau hinterlegt: Art in Karte 2 im Anhang 1 punktgenau eingetragen; Gefährdungskategorien: RL = Arten der Roten Liste, LC = nicht gefährdet, Artwert = je höher desto schützenswerter, siehe Anhang 2

Art	RL	Artwert ZH	Einstufung
Amsel	LC		wahrscheinliches brüten
Bergstelze	LC	1	mögliches brüten
Blaumeise	LC		mögliches brüten
Buchfink	LC		wahrscheinliches brüten
Buntspecht	LC		wahrscheinliches brüten
Eichelhäher	LC		mögliches brüten
Gartenbaumläufer	LC	2	wahrscheinliches brüten
Grünspecht	LC	2	wahrscheinliches brüten
Kernbeisser	LC	1	wahrscheinliches brüten
Kleiber	LC		mögliches brüten
Kohlmeise	LC		wahrscheinliches brüten
Mäusebussard	LC		kein Brutvogel
Misteldrossel	LC		mögliches brüten

Mönchsgrasmücke	LC		mögliches brüten
Rabenkrähe	LC		mögliches brüten
Ringeltaube	LC		wahrscheinliches brüten
Rotkehlchen	LC		wahrscheinliches brüten
Schwanzmeise	LC	1	mögliches brüten
Singdrossel	LC		wahrscheinliches brüten
Star	LC		mögliches brüten
Stockente	LC		kein Brutvogel
Waldkauz	LC	1	wahrscheinliches brüten
Wintergoldhähnchen	LC		mögliches brüten
Zaunkönig	LC		wahrscheinliches brüten
Zilpzalp	LC		mögliches brüten

Nicht weit ausserhalb des Perimeters wurde mit der Wasserramsel eine weitere Art mit einem kantonalen Artwert beobachtet (Tab.2). Die Art brütete unter der Fussgängerbrücke.

Tabelle 3: Brutvögel mit Artwert ausserhalb des Perimeters (max. 1 km)

Art	RL	Artwert ZH	Einstufung
Wasserramsel		1	sicheres Brüten

Ein Viertel der innerhalb des Perimeters festgestellten Arten weisen aus kantonaler Sicht einen naturschutzfachlichen Wert auf, es kommen aber keine Arten der Roten Liste vor. Angrenzend an den Perimeter kommt eine weitere entsprechende Art vor. Damit ist das betroffene Waldgebiet aus ornithologischer Sicht lokal bemerkenswert. Es fehlen jedoch einzelne typische Waldbewohner wie Heckenbraunelle, Schwarzspecht, Grau- und Trauerschnäpper oder Wacholderdrossel.

Das Vorkommen von Brutvögeln wurde im Frühjahr 2024 im Gebiet der Wiederlager und Zugangswege nochmals untersucht. Die Resultate bestätigen die Ergebnisse aus dem Jahr 2023. Die Auswirkung der Hängebrücke auf die Brutvögel wird insgesamt als relativ gering eingestuft. Die Erkenntnisse aus den Begehungen wurden in der Planung der Brücke einbezogen und werden für die Ausführungsphase entsprechend berücksichtigt.

8.3 Weitere ökologische Ausgleichsmassnahmen

Um Zielarten im Gebiet zu fördern, werden weitere ökologische Ausgleichsmassnahmen ergriffen. Der Waldkauz soll gefördert werden und der Trauerschnäpper, der in der Region vorkommt. Folgende Massnahmen werden vorgesehen:

8.3.1 Förderung Waldkauz:

Aufhängen spezieller Nistkästen an geeigneten Stellen in der Umgebung der Brückenköpfe. Zu beachten ist die Organisation und die Erreichbarkeit der jährlich notwendigen Reinigung.

Vorhandene alte Bäume und Höhlenbäume sollen markiert und bei anstehenden Durchforstungen geschont werden (Schablone mit blauem Specht aufsprayen).

8.3.2 Förderung Trauerschnäpper:

Pflanzung einer Reihe von 7 Einzelbäumen auf Parzelle 11238 (Gemeindeeigenes Land). Heimische Arten wie Mehlbeere, Vogelbeere, allenfalls Baumnuss oder gemischt. Festzulegen in der Submissionsphase.

Aufhängen von 2 Nistkästen (Spezialform für Trauerschnäpper mit höherem Lichteinfall)

8.4 Säugetiere

Neben Eichhörnchen fanden sich Spuren von Dachs- oder Fuchsbauten. Diese sind aber nicht sehr frisch und es wurden keine Tiere gesichtet. Bei der Nachtbegehung wurde auf Fledermausvorkommen geachtet, aber keine Tiere beobachtet. Die Einsehbarkeit im Tobel ist aber dafür eher schlecht, ein Detektor wurde nicht eingesetzt.

8.5 Bewertung Fauna

Der bis auf die viel genutzten Wege im Tobel und oberhalb der Hangkante weitgehend ungestörte Hangwald bietet einen bemerkenswerten Lebensraum für viele Vogelarten. Insbesondere der hohe Anteil an alten Bäumen und stehendem Totholz ist für Höhlenbrüter attraktiv. Der Waldrand auf der Westseite mit teils grossen Eichen wird von verschiedenen Arten genutzt. Es kommen mehrere Arten mit Artwert im Kanton Zürich vor, jedoch keine Arten der Roten Liste.

Die Auswirkung der Hängebrücke auf die Brutvögel wird jedoch als gering eingeschätzt. Vögel können sich an gleichbleibende Störungen gut anpassen. Im Tobel unterhalb der Brücke dürften die Auswirkungen praktisch gegen null tendieren. Auf eine Beleuchtung der Brücke ist allerdings zu verzichten.

Bei der Detailplanung für den neuen Weg zur Brücke auf der Westseite ist darauf zu achten, dass möglichst wenige Bäume insgesamt gefällt werden müssen, wenn zwingend keine alten Bäume. Stehendes Totholz ist nach Möglichkeit zu belassen. Fällarbeiten sind im Winter bis spätestens 15. März zu erledigen.

8.6 Landschaftliche Einpassung Brücke

In gemeinsamen Sitzungen mit den Brückeningenieuren wurde die Ausgestaltung der Brücke optimiert. Die Materialisierung wurde vereinheitlicht und die Geometrie optimiert. Bis auf die Widerlager aus Stahlbeton besteht die Brücke komplett aus Stahl.

Aus landschaftlicher Sicht «ruhiger» wirkt das Bauwerk durch die Materialeinfachheit und die Optimierung der Abspannungen, Seilnetze und Roste. Die Betonwiderlager sollen leicht sandgestrahlt werden, um eine rauere Oberfläche zu erhalten. Hier können sich mit der Zeit Moose entwickeln. Der felsige Charakter der Widerlager passt zu den vorkommenden Felsen im Küssnacher Tobel und vermittelt durch die notwendige kompakte Form auch ein gutes Sicherheitsgefühl beim Überqueren der Brücke. Beide Brückenseiten enden mit einem kleinen, kurzen Sitzmüerchen, das die bestehende Geländedifferenz überbrückt und für ein angenehmeres Warten sorgt, wenn man die Brücke aufgrund der Schwingungen allein überqueren möchte.

8.7 Brückenstandort und Zugangswege

Auf der Allmender Seite liegt das Widerlager direkt an einem bestehenden Weg, wodurch nur minimale Anpassungen und Eingriffe nötig sind.

Auf Itschnacher Seite liegt das Widerlager versteckt im Wald, die Erschliessung erfolgt über einen neu zu erstellenden schmalen Fussweg ab dem Sackweg. Dieser Weg wurde sanft in das bestehende Gelände eingepasst und folgt den Steigungen des bestehenden Geländes zwischen 0.8 und 10 %. Die mittlere Steigung beträgt rund ca. 4 %. Der Weg wurde so in das Gelände gelegt, dass die grossen bestehenden Eichen nicht tangiert werden und generell wenig grosse Bäume gefällt werden müssen. Der Zugangsweg wird als einfacher, 1.20 m breiter gekiester Waldweg ausgeführt. Seitliche Geländeanpassungen sind minimal nötig. Das Gelände wird an- oder abgeböscht, bis auf eine steilere Stelle an der Holzlatten zum Einsatz kommen, um die Anböschung kleiner zu halten.

Anhang 1

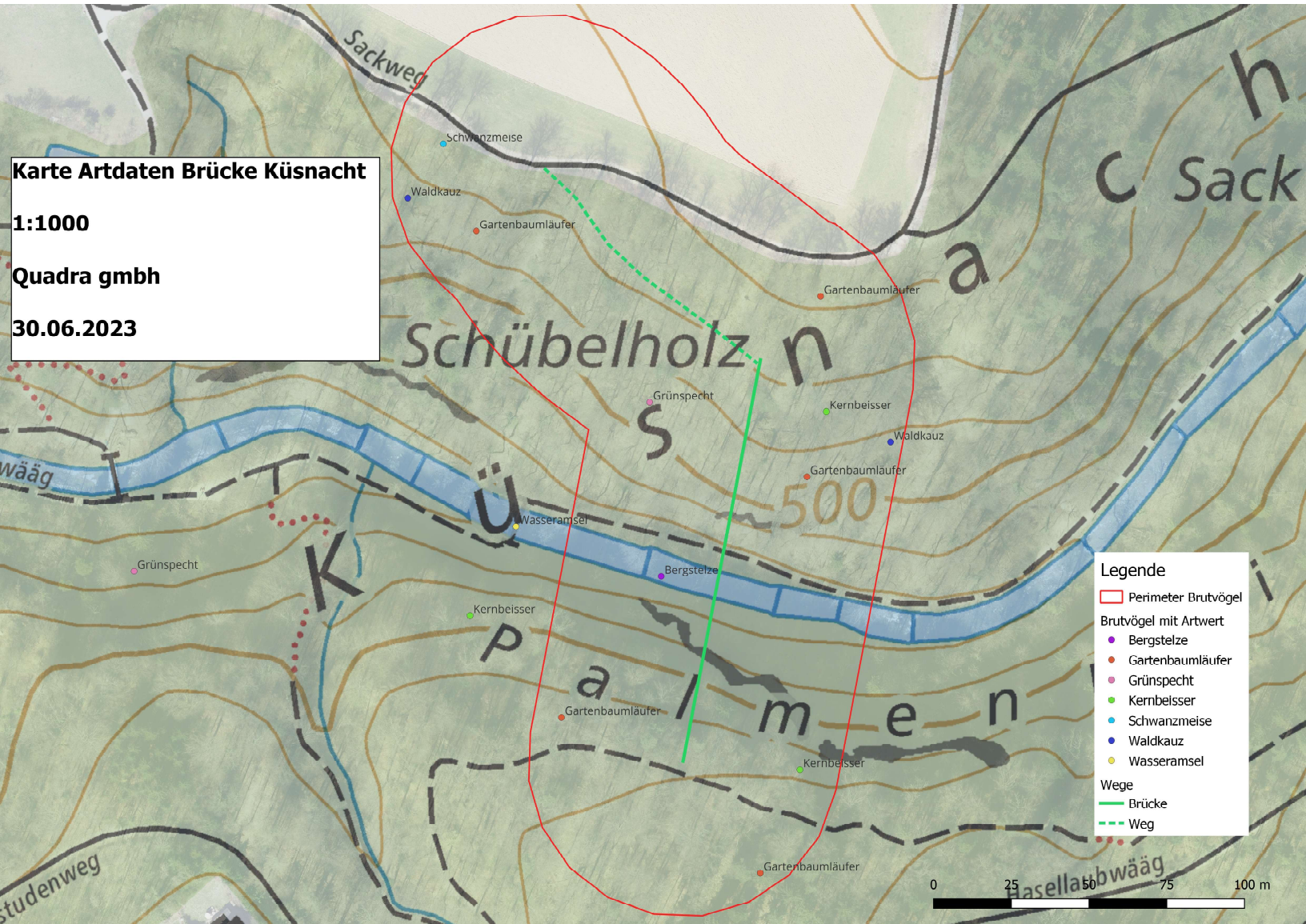
Karte Brutvögel Artdaten

Karte Artdaten Brücke Küsnacht

1:1000

Quadra gmbh

30.06.2023



Anhang 2

Ergebnisse Auswertung Brutvögel Küsnacht

Anhang: Rohdaten Vogelerfassung Hängebrücke Küssnacht 2023

Art	RL	Artwert ZH	Priorität	17.03.2023	05.04.2023	04.05.2023	31.05.2023	Einstufung	Bemerkung
Uhrzeit Start				06:30	20:00	06:00	05:15	Brutvogel	
Wetter				klar	windstill, eher kühl	windstill, mässig warm	windstill, mässig warm	(Atlascode)	
Bemerkung				Brutvogelkartierung	Eulenkartierung	Brutvogelkartierung	Brutvogelkartierung		
Amsel				1/III		3/III	1/IV	5	
Bergstelze		1		I				2	
Blaumaise				2		I		3	
Buchfink				1/I		2/I	1	5	
Buntspecht				2/II			1	5	
Eichelhäher				II				2	
Gartenbaumläufer		2		3/I	1	2	1	5	
Grünspecht		2		1	1			5	
Kernbeisser		1		2	2		2	8	mehrfach Paare am warnen; füttern knapp ausserhalb Perimeter beobachtet
Kleiber				3		II	I	3	
Kohlmeise				4		5/III	4	5	
Mäusebussard						I		kein Brutvogel	überfliegend, keine Hinweise auf Horst
Misteldrossel							I	2	
Mönchsgrasmücke						I	2	3	
Rabenkrähe				IV		I		2	
Ringeltaube				1/I		1	1	5	
Rotkehlchen				7		3	2	5	
Schwanzmeise		1		1/I				3	
Singdrossel				2		2	2	5	
Star						II		2	
Stockente						II		kein Brutvogel	überfliegend
Waldkauz		1			1		1	5	
Wintergoldhähnchen				1				3	
Zaunkönig				1		2	2	5	
Zilpzalp						1		3	
VÖGEL AUSSERHALB PERIMETER (zusätzliche Arten bis max. 1 km angrenzend)									
Wasseramsel		1	3	I		1	I	10	beim Nestbau unter der Fussgängerbrücke
SAUGER									
Eichhörnchen						I			
Rotfuchs/Dachs					x				mehrere teils frische Erdbauten, keine Tiere beobachtet

Legende:
 grau hinterlegt Art auf Karte punktgenau eingetragen
 Zahl (z.B. 8) Revieranzeigend (singendes Männchen)
 Ziffer (z.B. III) Art Anwesend
 n nicht gezählt

Status Brutvogel:
 möglich
 wahrscheinlich
 sicher

Bemerkung: Singend und Anwesend jeweils separat (bei 2/IV = 2 Sänger und 5 anwesend, Total 7)

Literatur:

Rote Liste; Knaus et al. 2021: Rote Liste der Brutvögel; Gefährdete Arten der Schweiz
 Artwert ZH; Stand 2020: <https://www.zh.ch/de/umwelt-tiere/naturschutz/artenschutz.html>
 Priorität; BAFU 2019: Nationale Priorität
 Internationaler Atlascode (2019): https://www.vogelwarte.ch/assets/files/projekte/ueberwachung/id/Atlascode_d.pdf

Anhang 3

Landschaftliche Beurteilung - Quadra

Zürich, 10. Mai 2023

QUADRA
*Lebensräume für
Mensch und Natur*

Hängebrücke Küsnachter Tobel

landschaftliche Beurteilung



Auftraggeberin

Gemeinde Küsnacht
Tiefbau und Sicherheit
Obere Dorfstrasse 32
8700 Küsnacht

Projektbearbeitung

Quadra GmbH
Rötelstrasse 84
8057 Zürich
www.quadragmbh.ch

Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage und Ziel des Berichtes	4
2	Projekthistorie	6
3	Übergeordnete Festlegungen	7
4	Aufarbeitung der ökologischen Grundlagen	9
5	Erholungsnutzung im Küssnacher Tobel	14
6	Beeinträchtigung Landschaftsschutzobjekt Küssnacher Tobel	15
7	Bedeutung und Bedarfsnachweis	19
8	Variantenvergleich	20
9	Bestvariante und Empfehlungen	32
10	Anhang	34

1

Ausgangslage und Ziel des Berichtes

Ausgangslage und Auftrag

Im Jahr 2013 spendete eine Privatperson einen grösseren Geldbetrag, verbunden mit folgendem Verwendungszweck:

- Um die Quartiere Itschnach und Allmend besser zu verbinden, soll über das Küsnachtertobel, auf der Höhe des Schübelweiher, eine quartierverbindende Brücke gebaut werden.
- Insbesondere sollten auch Personen mit Mobilitätseinschränkungen Möglichkeit haben über die Brücke auf die andere Tobelseite zu gelangen.

Die Gemeinde Küsnacht hat seither verschiedene Varianten untersucht, um die Möglichkeiten der Umsetzung zu prüfen. Es liegen verschiedene Projektstände und Varianten, ein Gutachten der Natur- und Heimatschutzkommission sowie eine Stellungnahme der Stiftung Landschaftsschutz Schweiz vor. Das Gutachten und die Stellungnahme äussern sich kritisch zum geplanten Vorhaben. Die hauptsächlichsten Kritikpunkte sind folgende:

- Fehlende Abklärungen der ökologischen Gegebenheiten und Auswirkungen
- Nicht Eintreten auf die Schutzziele des Landschaftsschutzobjektes 1515 Küsnachter Tobel
- Diverse Kritikpunkte an der Linienführung und Ausgestaltung des Brückenbauwerkes
- Nicht nachgewiesener Bedarf und fehlendes überkommunales Interesse

Die Gemeinde Küsnacht beauftragte daraufhin im Dezember 2022 das Büro Quadra mit der Erstellung eines Fachgutachtens und Variantenvergleichs für die fehlenden Aspekte.

Ziele

- Aufarbeitung der ökologischen Grundlagen und möglicher Auswirkungen
- Eintreten auf die Schutzziele des Landschaftsschutzobjektes Künsbacher Tobel
- Beurteilung der Auswirkungen auf Landschaftserlebnis und Erholung
- Bedarfsnachweis und überkommunales Interesse

2

Projekthistorie

2.1. Zeitachse

Tabelle 1

Datum	Titel
2013	Spende einer Privatperson für eine quaterverbindende Brücke über das Küssnacher Tobel, ca. auf Höhe des Schübelweiher
2018	Bauprojekt Variante 1 2018
	Beschwerde der Stiftung Landschaftsschutz gegen das Projekt
14.5.2020	Verwaltungsgericht Kanton Zürich, <ul style="list-style-type: none">• Gutachten NHK notwendig• Einholen einer Rodungsbewilligung
30.3.2021	Gutachten NHK <ul style="list-style-type: none">• Standort aus landschaftlicher Sicht schlecht in Tobellandschaft integriert• Unvereinbarkeit mit Erholungsnutzung und naturschutzrechtlichen Aspekten• Fehlende Untersuchungen Auswirkungen Ökosystem• Zu grosse Spannweite der Brücke• Erheblicher Eingriff in Schutzobjekt• Empfehlung Verzicht am vorgesehenen Standort
2021	Variantenstudium Linienführung durch B+H Variantenstudium Linienführung durch Bänziger Partner
April 2022	Beschluss Gemeinde zur Weiterbearbeitung aufgrund Variantenstudium an neuem Standort
24.5.2022	Präsentation Vorgehen Gemeinde an SL
29. Juni 2022	Ablehnung des neuen Standortes durch die SL (Schreiben Michael Bütler)
4.7.2022	Medienmitteilung SL, SL fordert auch an neuem Standort den Verzicht der Fussgängerbrücke
18.8.2022	Begehung mit SL und Gemeinderat Esposito, SL schlägt Variante 2 auf halber Höhe vor
Dezember 2022	Auftrag an quadragmbh: Variantenvergleich aus landschaftlicher Sicht (Variante 0 kein Eingriff, Variante 1 2018, Variante 2 SL, Variante 3 Bestvariante B+H)

3

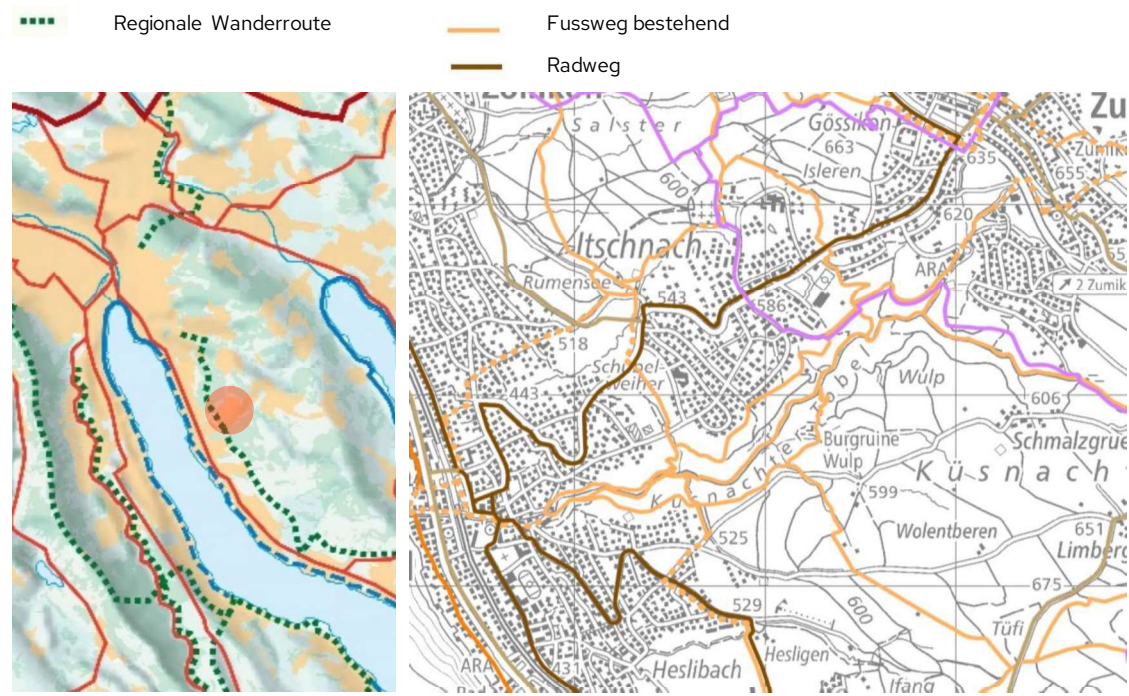
Übergeordnete Festlegungen

Kantonaler und regionaler Richtplan Verkehr

Die Wanderroute durch das Küssnacher Tobel ist im Regionalen Richtplan Verkehr als Wanderweg verankert und somit von regionaler Bedeutung. Dieser Wanderweg verbindet Aussichtspunkte entlang des Zürichsees, welche freie Sicht auf die Bergketten der Voralpen und Alpen gewährleisten.

Abbildung 1

links: Kantonaler Richtplan Verkehr; rechts: Regionaler Richtplan Verkehr



Regionales Gesamtverkehrskonzept Pfannenstil (rGVK)

Die Fussgängerbrücke Küssnacher Tobel ist als Massnahme des Massnahmenpaketes «Fusswegnetz in Naherholungsgebieten optimieren» enthalten. Das rGVK ist zurzeit in der Ämtervernehmlassung.

Kommunaler Richtplan Fusswege

Der Kommunale Richtplan Verkehr der Gemeinde Küsnacht wurde 2018 um die Fussgängerverbindung/Fussgängerbrücke über das Küsnachter Tobel als geplant ergänzt.

Abbildung 2

Kommunaler Richtplan Verkehr; geplanter Fussweg über das Küsnachter Tobel

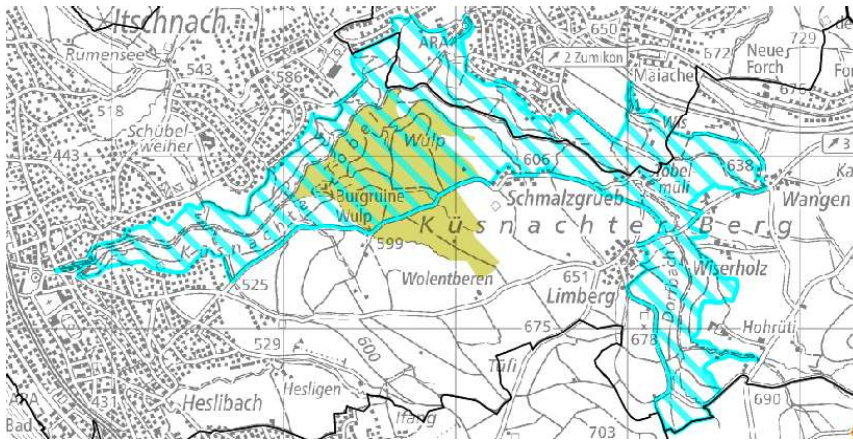


Schutz- und Inventarobjekte

Das Küsnachter Tobel ist Teil des Kantonalen Inventars der Landschaftsschutzobjekte (Objekt-Nummer: 1515 Küsnachter Tobel, Gewässerlandschaften). Der Küsnachter Dorfbach fliesst vom Pfannenstiel bis zum Zürichsee und frisst sich auf diesem Weg immer tiefer ins Gelände ein. Im dynamisches Bachtobel sind unterschiedliche Kräfte der Landschafts-genese erlebbar. Für das Tobel sind allgemeine und spezifische Schutzziele festgelegt. Zudem wird dieses Schutzobjekt überlagert mit dem Objekt-Nummer: 6011 Kulturerbelandschaft Wulp. Der Projektperimeter liegt ausserhalb dieses Objektes.

Abbildung 3

Kantonales Inventar der Landschaftsschutzobjekte: Nr. 1515 Gewässerlandschaft Küsnachter Tobel (türkis) und Nr. 6011 Kulturerbelandschaft Wulp (gelb)



4

Aufarbeitung der ökologischen Grundlagen

4.1. Methodik

Für die Erhebungen der faunistischen und floristischen Daten wurden über infospecies Abfragen zum Untersuchungsperimeter und einen erweiterten Perimeter gemacht. Auf Karten wurden die nachgewiesenen Rote Liste- Arten und Arten mit Artenwert > 0 (Fauna) dargestellt.

4.2. Fauna

Die Daten des CSCF lieferten Angaben zu Amphibien, Reptilien, Säugtieren, Fledermäusen, Heuschrecken, Tagfaltern, Nachtfaltern, Hautflüglern und Holzkäfer. Die Schweizerische Vogelwarte Sempach lieferte Daten zu den Brutvögeln. Die Gesamtartenliste zur Fauna sind dem Anhang zu entnehmen.

4.3. Flora und Waldstandorte

Die Daten zu den Gefässpflanzen wurden von InfoFlora geliefert. Die Waldstandorte wurden über das GIS Kanton Zürich abgefragt. Die Gesamtartenliste zur Flora ist dem Anhang zu entnehmen.

4.4. Abbildungen Flora und Fauna

Auf den nachfolgenden Seiten sind die Ergebnisse der Erhebungen auf Karten dargestellt und werden kurz interpretiert

- Abbildung 4 Fauna (exkl. Brutvögel): Im Bereich der drei Brückenvarianten sind keine Vorkommen geschützter Arten nachgewiesen
- Abbildung 5 Brutvögel: Im direkten Umgebungsbereich der drei Brückenvarianten sind keine Beobachtungen mit Rote Liste Arten nachgewiesen.
- Abbildung 6 Flora: Im Bereich der drei Brückenvarianten sind keine Pflanzenarten der roten Liste nachgewiesen.
- Abbildung 7 Waldstandorte: Orchideen- Buchenwälder sind selten und nach NHG geschützt. Die Variante 2 SL tangiert diese Waldgesellschaften.

Abbildung 4

Fauna (exkl. Brutvögel); Im Bereich der drei Brückenvarianten sind keine Vorkommen geschützter Arten nachgewiesen

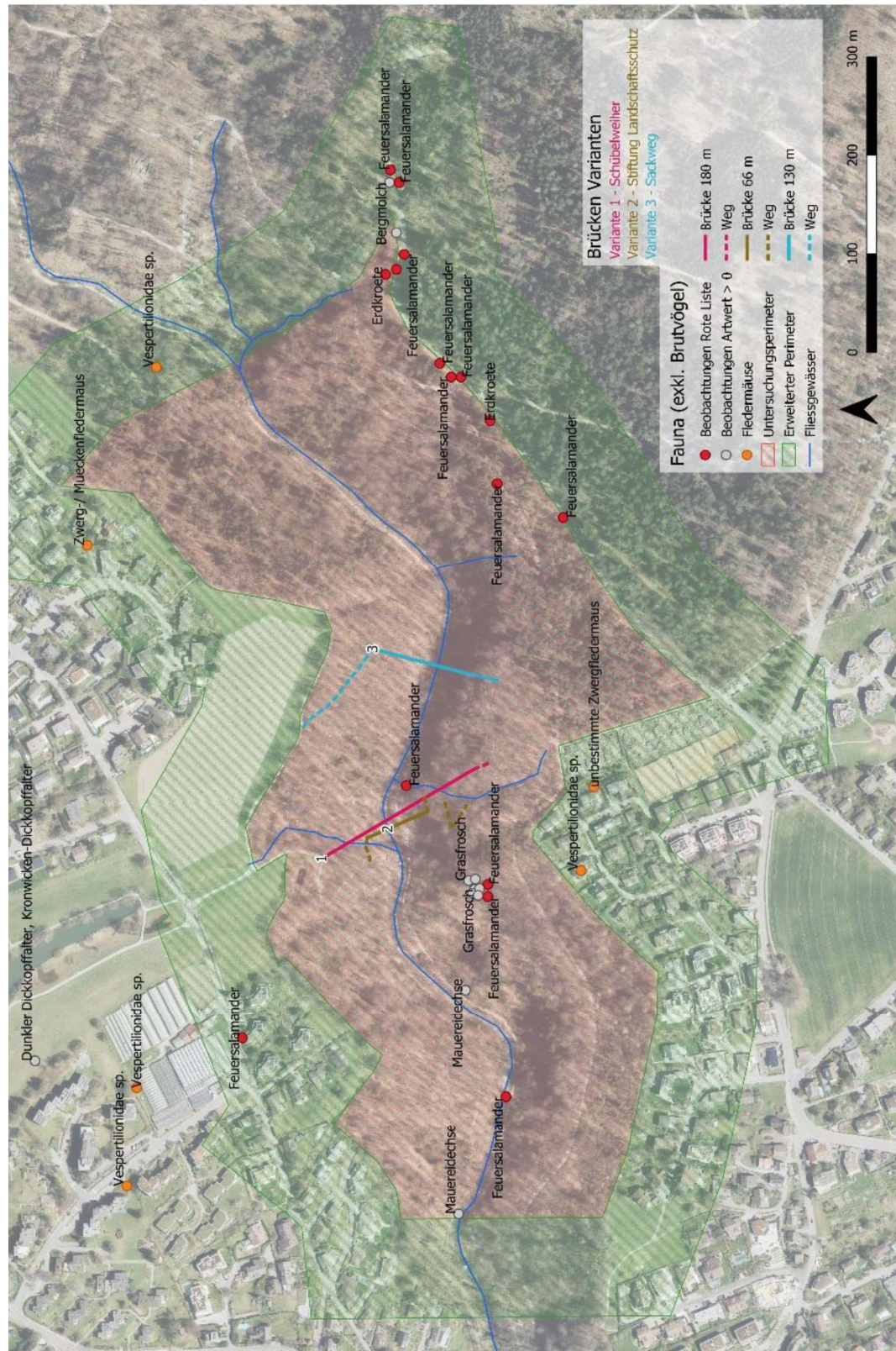


Abbildung 5

Brutvögel: Im direkten Umgebungsbereich der drei Brückenvarianten sind keine Beobachtungen mit Rote Liste Arten nachgewiesen.

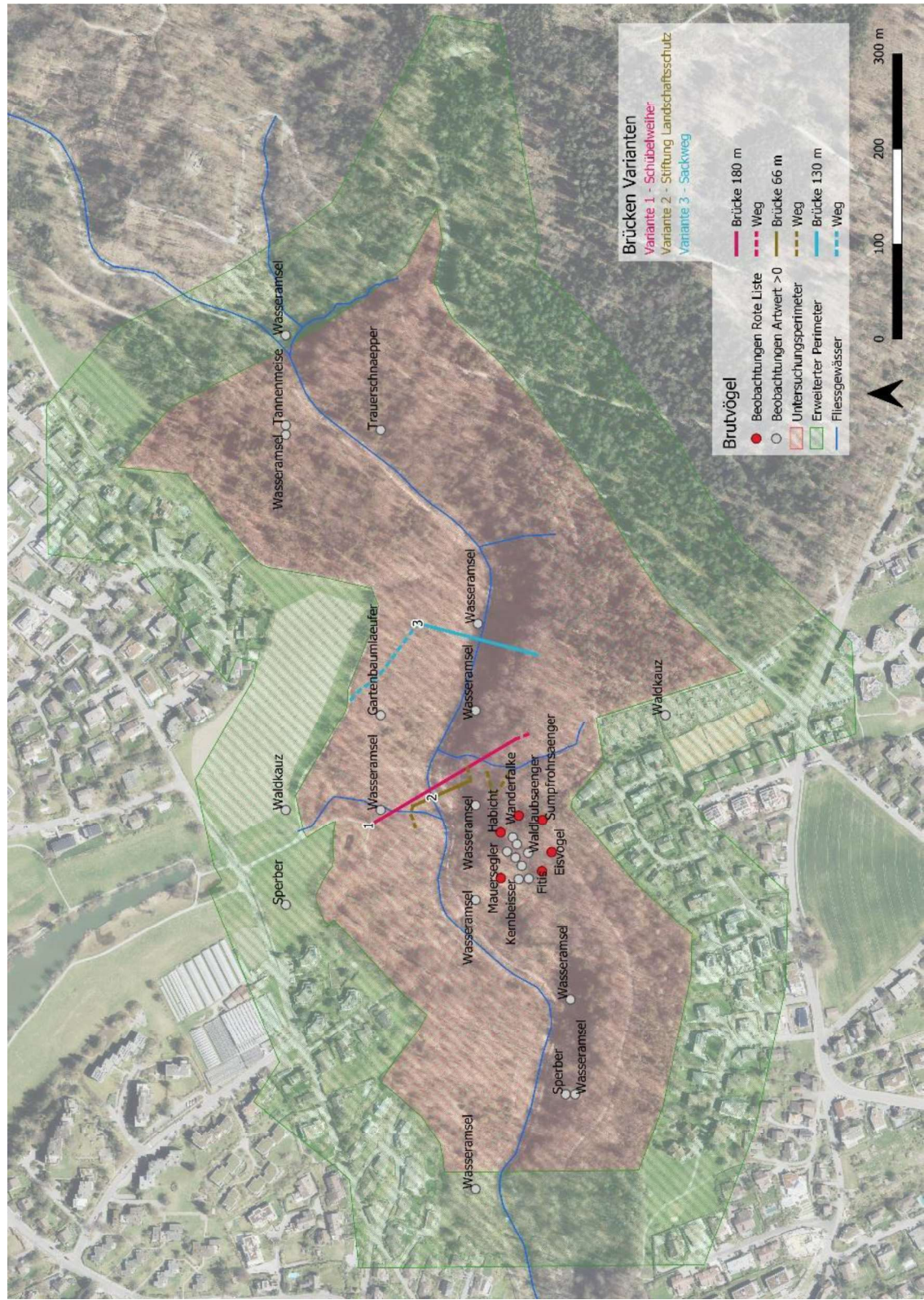


Abbildung 6

Flora: Im Bereich der drei Brückenvarianten sind keine Pflanzenarten der roten Liste nachgewiesen.

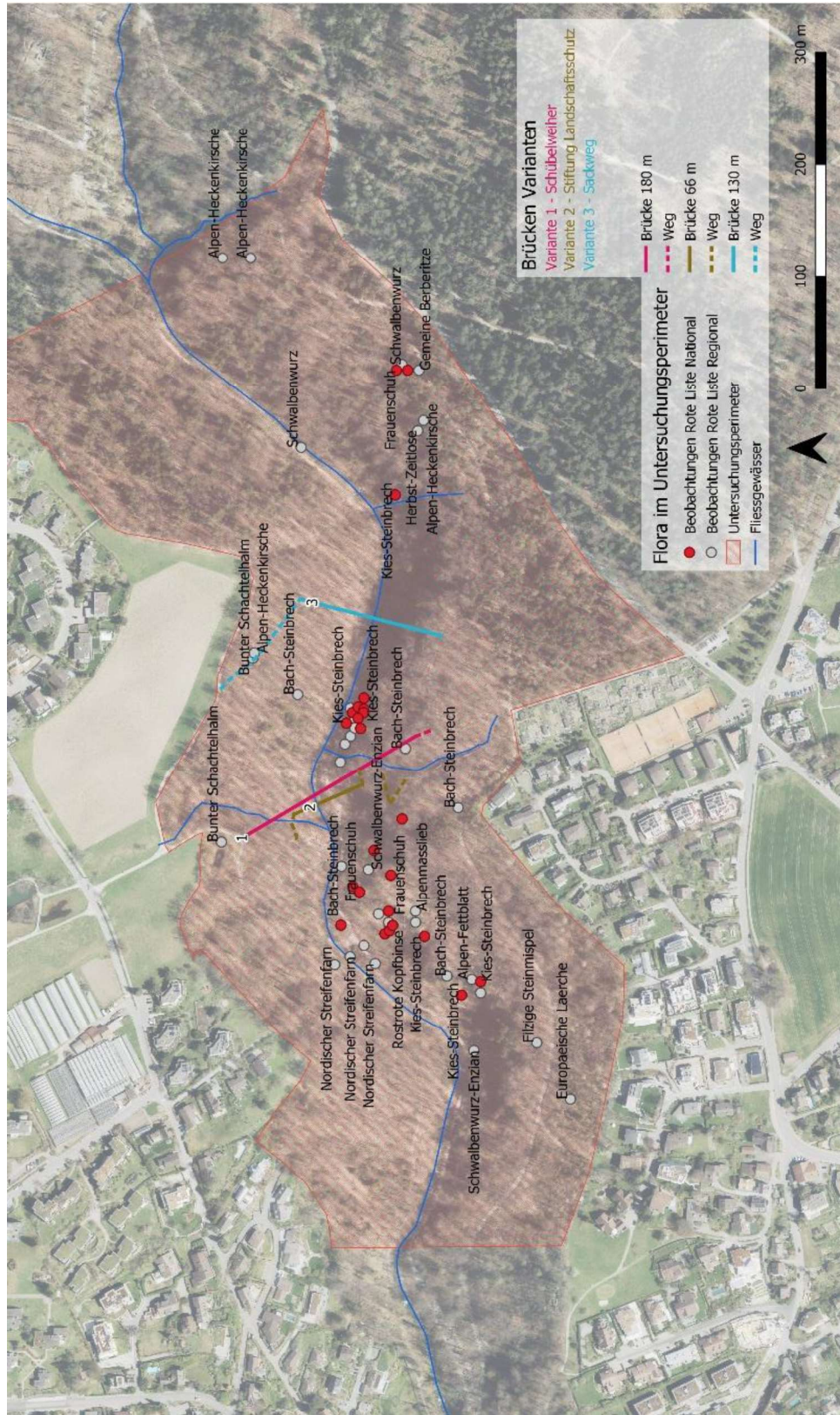
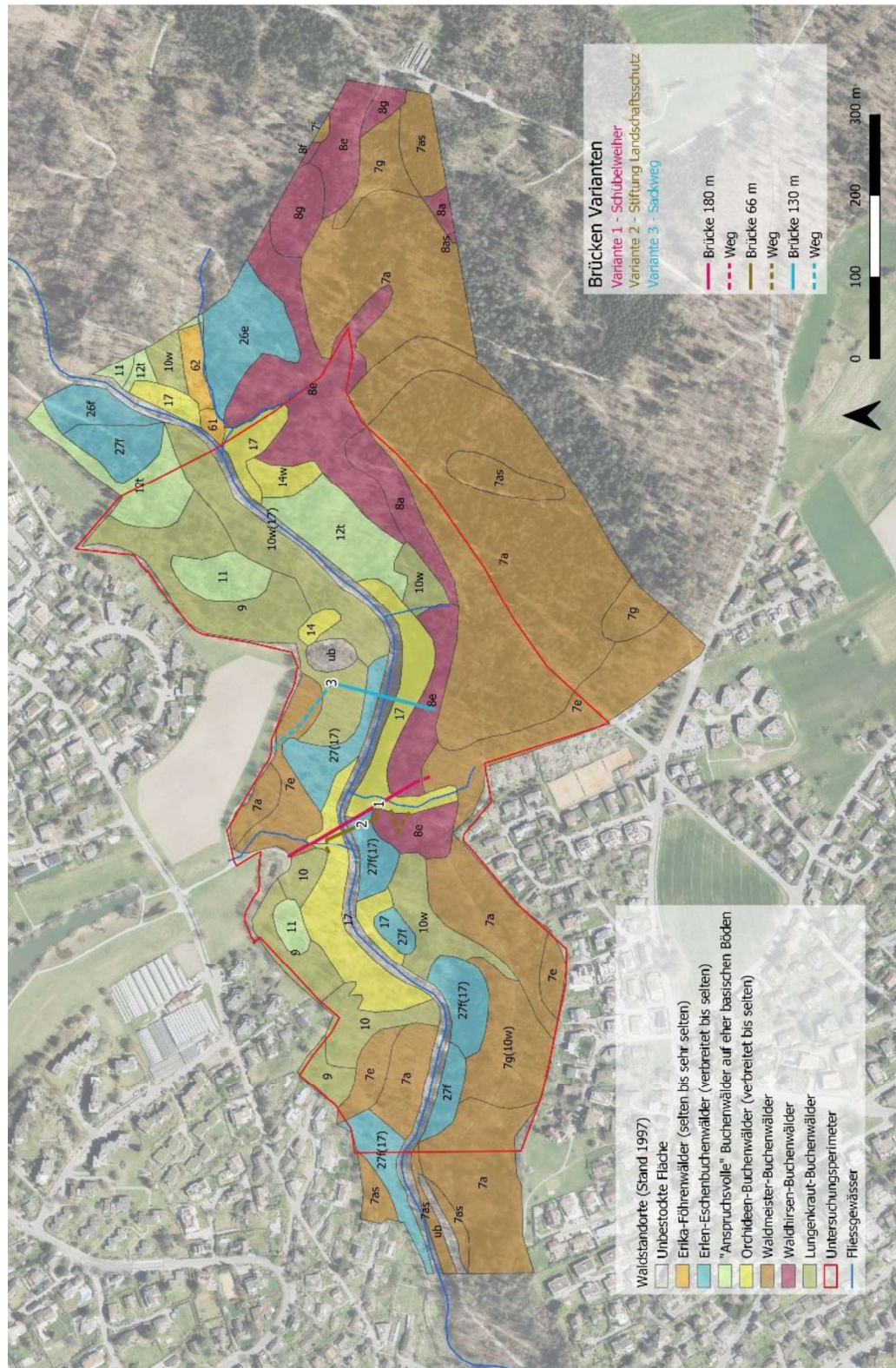


Abbildung 7

Waldstandorte: Orchideen- Buchenwälder sind selten und nach NHG geschützt. Die Variante 2 der SL tangiert diese Waldgesellschaften.



5

Erholungsnutzung im Küssnachter Tobel

Historische Entwicklung

Im ausgehenden 19. Jahrhundert und in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts wurden sämtliche grösseren Tobel am Zürichsee für die Naherholung erschlossen. Ziel der Erschliessung war das Erlebbarmachen der Tobel. Das Küssnachter Tobel ist für Erholung, Freizeit und Bildung das mit Abstand am hochwertigsten und reichhaltigsten ausgestaltete Tobel am rechten Zürichseeufer (Quelle: S. Karn, B. Nyffenegger, Erholung in siedlungsnahen Wäldern, Früher, heute und in Zukunft, vdf Hochschulverlag AG 2022).

Bedingt durch heftige Hochwasser des Küssnachter Dorfbaches in den Jahren 1778 und 1878, musste der Bach im Tobel mit Sperren verbaut werden. Parallel zu den Verbauungen wurden auch Massnahmen und Anlagen zur Erholungsnutzung angelegt, jeweils initiiert durch den Verschönerungsverein von Küssnacht. Neben begleitenden Wegen und Brücken über den Bach wurden Ruhebänke aufgestellt ein geologischer Lehrpfad sowie ein Waldlehrpfad angelegt.

Erholungswerte heute

Der Tobelweg führt auf der gesamten Länge des Tobels auf einer oder auf beiden Seiten entlang des Dorfbachs und quert dabei mehrmals den Bach über filigrane Beton- und Stahlbrücken. In regelmässigen Abständen bestehen Aufgänge zu den höher gelegenen Quartieren, häufig auch entlang bestehender Seitenbäche. Einfache Holzbänke an ausgesuchten Stellen ermöglichen das Ausruhen. An grösseren Rastplätzen befinden sich auch Grillstellen. Besondere Orte sind die Burg ruine Wulp, das Drachenloch, der Alexanderstein und der Drachenkopf. (Quelle: S. Karn, B. Nyffenegger, Erholung in siedlungsnahen Wäldern, Früher, heute und in Zukunft, VDF Hochschulverlag AG 2022)

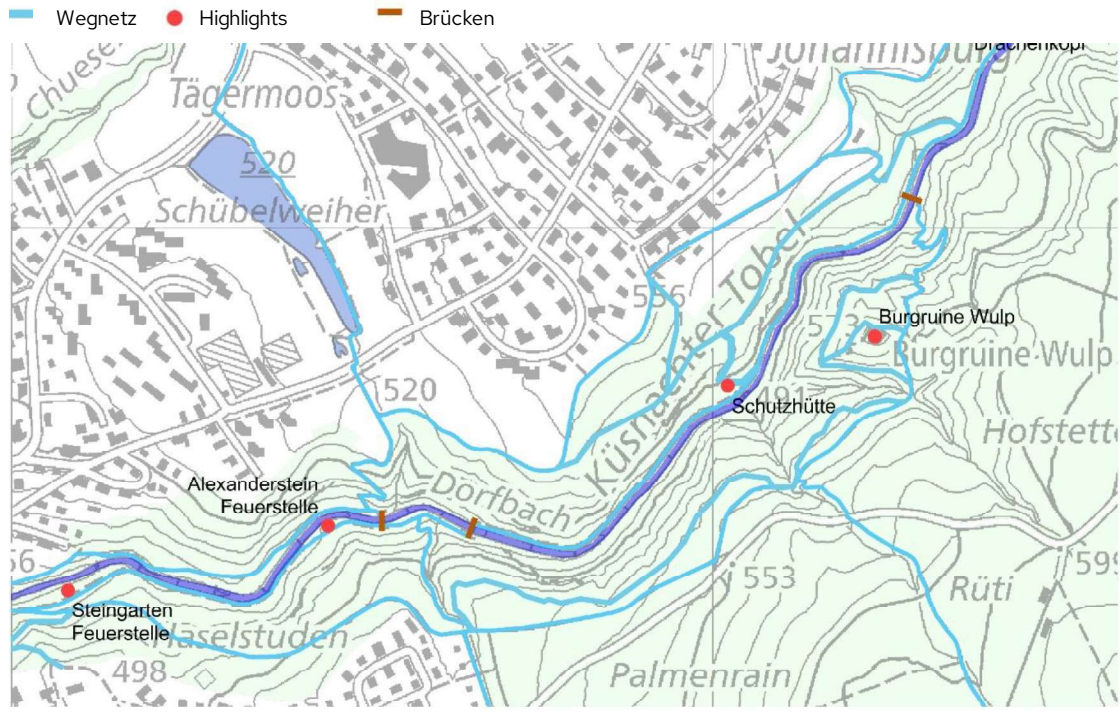
Erholungsinfrastruktur im engeren Perimeter

Im Projektperimeter befindet sich auf der Talsohle der Alexanderstein. Es handelt sich um einen grossen Findling, welcher mit zum Teil seltenen Pflanzen bewachsen ist. Zudem queren im engeren Bereich zwei Brücken den Dorfbach und gewähren attraktive Ausblicke ins Tobel. Bänke laden zum Verweilen ein. Etwas weiter Tobel aufwärts befinden

sich eine Schutzhütte, die Burgruine Wulp und die Drachenhöhle mit dem Drachenkopf.

Abbildung 8

Wegnetz und Highlights, sowie Brücken über den Dorfbach



6

Beeinträchtigung Landschaftsschutzobjekt Küssnachter Tobel

Das Küssnachter Tobel ist seit 1980 im Kantonalen Inventar der Landschaftsschutzobjekte¹, welches Mitte Januar 2022 in überarbeiteter Form in Kraft gesetzt wurde, enthalten. Das Objekt wird der Objektkategorie Gewässerlandschaften zugeordnet. Eine mögliche Beeinträchtigung des Schutzobjektes durch eine Brücke wird in Bezug auf die allgemeinen und spezifischen Schutzziele beurteilt. Im Folgenden wird auf die allgemeinen und spezifischen Schutzziele in Bezug auf die projektierte Fussgängerbrücke eingegangen. Ziele, die grundsätzlich

¹ Kantonales Inventar der Landschaftsschutzobjekte, Objekt Nummer 1515, Küssnachter Tobel, 2022

nicht betroffen sind, werden im anschliessenden Variantenvergleich nicht mehr berücksichtigt.

6.1. Allgemeine Schutzziele

6.1.1 Ungeschmälerter Erhalt der landschaftlichen Einheit, insbesondere Schutz und Beeinträchtigung/ Zerstörung/ Zerschneidung/ Zerstückelung von Teilbereichen und prägenden Elementen des Objektes

Das Künsnachter Tobel weist eine Länge von ca. 5.5km, eine Breite zwischen weniger als 100m (Tobeingang Mülirain) bis zu über 400m (Rüedlitobel) und eine Tiefe von bis zu 77m (Burgruine Wulp) auf. Somit ist das Künsnachter Tobel eine eindruckliche landschaftliche Einheit mit einer Gesamtfläche von 235 ha.

Die mögliche Zerschneidung von Teilbereichen oder prägenden Elementen muss im Detail im Variantenvergleich behandelt werden.

Eine Beeinträchtigung des Schutzzieles ist möglich

6.1.2 Ungeschmälerter Erhalt des typischen landschaftlichen Erscheinungsbildes sowie der bestehenden landschaftlichen Werte und prägenden Elemente

Die prägenden Elemente des Künsnachter Tobels sind das dynamische Bachtobel mit dem Wasserlauf des Künsnachter Dorfbaches, die Hänge mit andauernder Dynamik, eine abwechslungsreiche Geologie und die daraus entstehenden Stimmungsbilder.

Der Bau einer Hängebrücke verändert diese Elemente nicht, auch nicht im kleinräumigen Kontext.

Keine Beeinträchtigung des Schutzzieles

6.1.3 Ungeschmälerter Erhalt von prägender Topografie und Relief

Topografie und Relief des Künsnachter Tobels werden durch den Bau einer Brücke nicht grundsätzlich tangiert. Finden die Eingriffe oberhalb der Steil- und Rutschhänge statt und wird nur punktuell im Bereich der Widerlager ins Gelände eingegriffen, bleiben Topografie und Relief als Ganzes in ihrer Ausprägung erhalten. Anders verhält es sich, wenn Eingriffe direkt in den Steilhängen, die allesamt auch Rutschhänge sind, geplant werden.

Eine Beeinträchtigung des Schutzzieles ist möglich

6.2. Spezifische Schutzziele

6.2.1 Ermöglichung einer sanften und landschaftsverträglichen öffentlichen Erholungsnutzung

Das Küsnachter Tobel ist seit dem Ende des 19. Jahrhunderts ein attraktives und gut besuchtes Naherholungsgebiet, sowohl für die umliegenden Gemeinden wie auch für Bewohnende der nahe gelegenen Stadt Zürich. Mehrere Wanderwege führen in Ost-West-Richtung durch das Tobel. Einige queren das Tobel. Eine mögliche Beeinträchtigung der Erholungsnutzung durch die geplante Hängebrücke sollte weiter untersucht werden.

Eine Beeinträchtigung des Schutzzieles ist möglich

6.2.2 Erhalt der standortangepassten land- und forstwirtschaftlichen Nutzung und ihrer landschaftsgerechten Entwicklung

Eine Hängebrücke hat keinen negativen Einfluss auf eine standortangepasste land- oder forstwirtschaftliche Nutzung. Das Fällen von Bäumen für die kommerzielle Nutzung wird durch den Bau einer Hängebrücke nicht verhindert. Die notwendige Rodung im Bereich der Widerlager und notwendiger neuer Zugangswege betrifft höchstens wenige Bäume.

Keine Beeinträchtigung des Schutzzieles

6.2.3 Erhalt von Spuren früherer Siedlungsqualität in ihrer Substanz und ihrer Einbettung in die Landschaft

Die verschiedenen Brückenvarianten sind an Stellen geplant, wo diese keinen Einfluss auf die Spuren früherer Siedlungsqualität bzw. auf künstliche Bauwerke (z.B. für den Schutz vor Hochwasser) haben.

Keine Beeinträchtigung des Schutzzieles

6.2.4 Erhalt der Findlinge und Erratiker in ihrer Unversehrtheit und an ihrem natürlichen Standort

Die verschiedenen Brückenvarianten sind an Stellen geplant, wo weder Findlinge noch Erratiker vorhanden sind.

Keine Beeinträchtigung des Schutzzieles

6.2.5 Erhalt und Ermöglichung von natürlichen dynamischen Prozessen der Gewässerentwicklung an geeigneten Stellen

Die Widerlager aller Brückenvarianten sind an Stellen geplant, wo mit keinen Einschränkungen in Bezug auf die Gewässerdynamik zu rechnen ist.

Keine Beeinträchtigung des Schutzzieles

6.2.6 Ungeschmälerter Erhalt der Wasserfälle in ihrem unversehrten natürlichen Zustand und Wasserregime

Die verschiedenen Brückenvarianten haben keinen Einfluss auf den Zustand der Wasserfälle und deren Wasserregime.

Keine Beeinträchtigung des Schutzzieles

6.2.7 Erhalt der naturnahen, unverbauten Gewässerläufe und -ufer

Die verschiedenen Brückenvarianten haben keinen Einfluss auf die naturnahen oder unverbauten Gewässerläufe.

Keine Beeinträchtigung des Schutzzieles

6.2.8 Erhalt der landschafts- und standorttypischen Lebensräume und ökologischen Qualitäten

Eine Beeinträchtigung wertvoller Lebensräume und ökologischer Qualitäten ist möglich und muss im Detail geprüft werden.

Eine Beeinträchtigung des Schutzzieles ist möglich

6.2.9 Erhalt der heute noch natürlichen Abschnitte des hydrologischen Gewässersystems

Die verschiedenen Brückenvarianten überqueren das Tobel in grosser Höhe ausserhalb dem hydrologischen Gewässersystem.

Keine Beeinträchtigung des Schutzzieles

6.3. Schutzziele für Variantenvergleich

Bei vier Schutzzielen ist eine Beeinträchtigung durch den Bau einer Hängebrücke gegeben resp. möglich. Die Beeinträchtigungen werden im Rahmen der weiteren Beurteilungen näher untersucht und für jede Variante beurteilt.

Ziel: Ungeschmälerter Erhalt der landschaftlichen Einheit, insbesondere Schutz und Beeinträchtigung/ Zerstörung/ Zerschneidung/ Zerstückelung von Teilbereichen und prägenden Elementen des Objektes

Ziel: Ungeschmälerter Erhalt von prägender Topografie und Relief

Ziel: Ermöglichung einer sanften und landschaftsverträglichen öffentlichen Erholungsnutzung

Ziel: Erhalt der landschafts- und standorttypischen Lebensräume und ökologischen Qualitäten

7

Bedeutung und Bedarfsnachweis

7.1. Regionale Bedeutung

Richtplan Kantonal / Regional

- Regionale Wanderroute
- Panoramaweg
- Regionaler Gesamtverkehrsplan

7.2. Behindertengängige Verbindung

Die Querung des Küssnachter Tobels ist für Menschen mit eingeschränkter Mobilität schwierig bis unmöglich. In der Wanderkarte für den Panoramaweg² wird die Stelle durch das Küssnachter Tobel als nicht barrierefrei bezeichnet. Es sind 60 Höhenmeter hinunter zur Bachsohle und wieder 60 Höhenmeter hinauf auf der anderen Seite zu bewältigen, inklusive rund 500 sehr steiler Treppenstufen. Im Winter ist der Weg oft vereist oder rutschig. Für Menschen mit Mobilitätseinschränkung ist eine effiziente Verbindung zwischen den Quartieren Itznach und Allmend heute nicht gegeben.

² Panoramaweg, ZPP, <https://www.zpp.ch/index.php/panoramaweg.html>

8

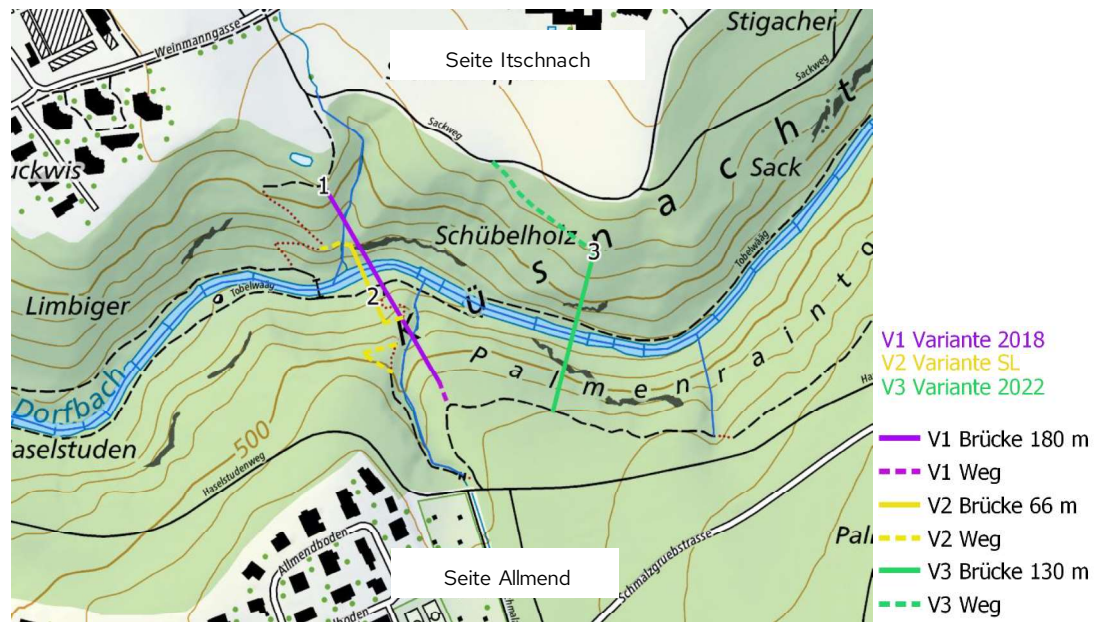
Variantenvergleich

8.1. Beurteilte Varianten

Für den Variantenvergleich werden vier Varianten beurteilt. Die Variante 0 ohne Brücke, die lange Variante 1 aus dem Jahr 2018 (rot), der Vorschlag der SL auf halber Höhe als Variante 2 (braun) und die Variante 3 2022 (türkis), die als Bestvariante aus dem Variantenvergleich der Ingenieure hervorging.

Abbildung 8

Varianten



8.1.1 V0- Variante kein Eingriff

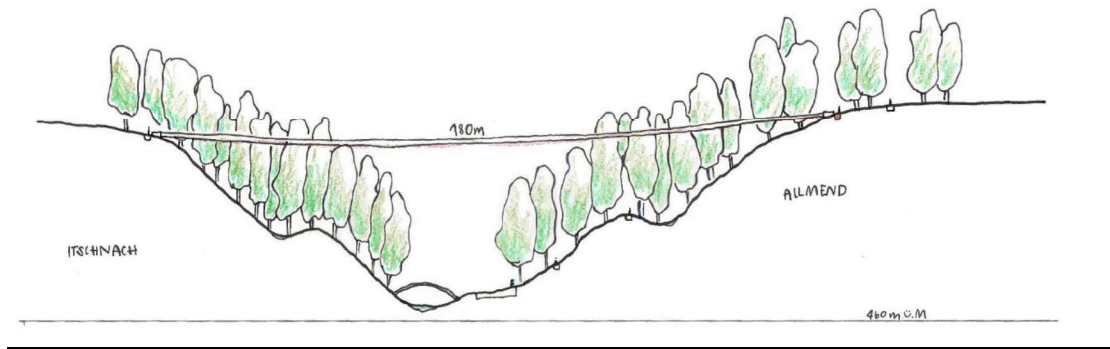
Die bestehende Situation ohne Hängebrücke wird als Variante 0 –kein Eingriff beurteilt.

8.1.2 VI- Variante 2018

Art der Brücke	reine Fussgängerbrücke, Breite Innenmass 1.40m, unbeleuchtet
	Hängebrücke
Spannweite	180 m
Lage	quert die bestehende Wegeverbindung durchs Tobel in grosser Höhe
Widerlager	Seite Allmend: Auf Höhe 516.00 m.ü.M. Seite Itschnach: Ca. 510.00 m.ü.M
Höhe über Tobel	bis ca. 45 m
Anbindung Wegnetz	direkte Anbindung an bestehendes Wegenetz
Notwendige Rodungen	ca. 10-15 Bäume
Zufahrt Bau Widerlager	Über bestehendes Wegnetz oberhalb Tobel

Abbildung 10

Variante 1 - 2018 / Schnitt



Fotos



Beginn Brücke Seite Itschnach



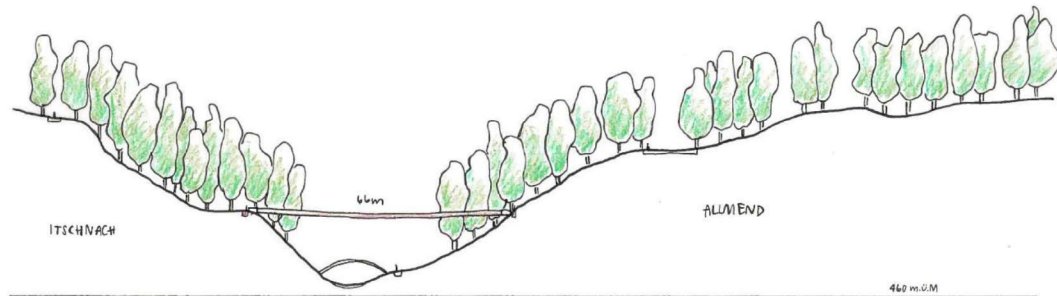
Beginn Brücke Seite Allmend

8.1.3 V2- Variante SL

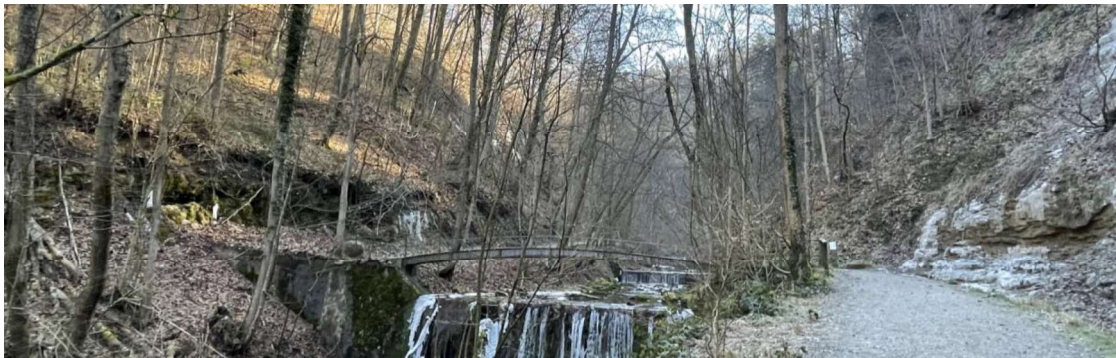
Art der Brücke	reine Fussgängerbrücke, unbeleuchtet
	Holzbrücke mit Abstützungen oder Hängebrücke mit Wiederlager
Spannweite	ca. 66 m
Lage	quert die bestehende Wegeverbindung durchs Tobel auf halber Höhe
Widerlager	Seite Allmend auf Höhe 480.00 m.ü.M. Seite Itschnach ca. 480.00 m.ü.M
Höhe über Tobel	bis ca. 12-15 m
Anbindung Wegnetz	Seite Allmend: Wegverlängerung über Bachtobel im Steilhang mit Brücke über den Schübelbach nötig Seite Itschnach: Es muss ein Anschluss an das bestehende Wegnetz in der Mitte des Tobels im Steilhang erstellt werden
Notwendige Rodungen	ca. 10-15 Bäume
Weitere Bemerkungen	Bei dieser Variante handelt es sich um einen Vorschlag der Stiftung Landschaftsschutz, der geprüft, jedoch noch nicht im Detail ausgearbeitet wurde. Bei einer Spannweite von 80 m ist entweder ebenfalls eine Hängebrücke möglich oder es braucht Abstützungen nach unten.
Zufahrt Bau Widerlager	Sehr schlechte Zugänglichkeit, Widerlager im Tobel

Abbildung 11

Variante 2 - SL/ Schnitt



Fotos



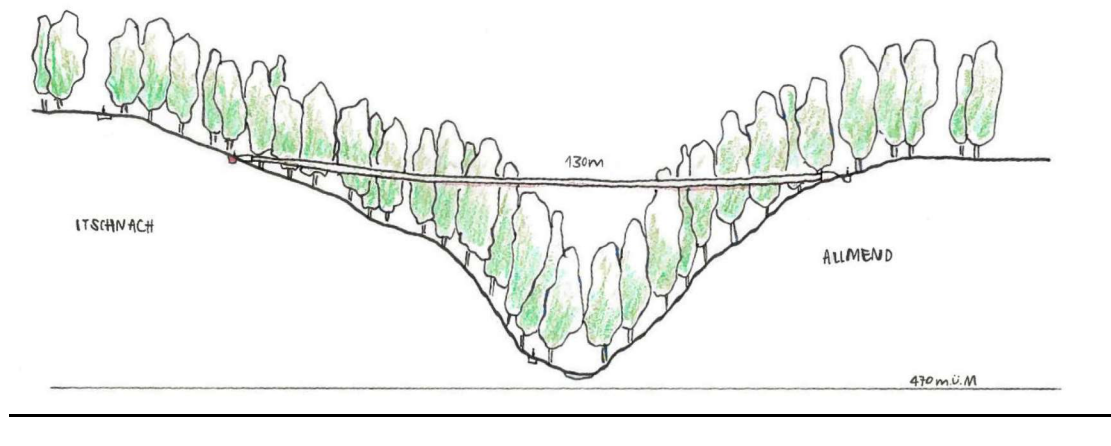
Bestehender Übergang im Küsnachter Tobel

8.1.4 V3- Variante 2022

Art der Brücke	reine Fussgängerbrücke, Breite Innenmass 1.40m, unbeleuchtet
	Hängebrücke
Spannweite	ca. 130 m
Lage	quert die bestehende Wegeverbindung durchs Tobel in grosser Höhe
Widerlager	Seite Allmend auf Höhe 524.00 m.ü.M. Seite It Schnach ca. 519.00 m.ü.M
Höhe über Tobel	bis ca. 44 m
Anbindung Wegnetz	Seite Allmend: direkte Anbindung an bestehendes Wegenetz Seite It Schnach: Zugang über Holzsteg vom Sackweg, Länge ca. 105m
Notwendige Rodungen	Ca. 10-15 Bäume
Zufahrt Bau Widerlager	Seite Allmend: über Forstweg Seite It Schnach: über Sackweg, Baupiste Länge ca. 40m (keine Baumfällung nötig)

Abbildung 12

Variante 3 2022 / Schnitt



Fotos



Sackweg, Seite It Schnach



Tobelweg unter Brückenstandort im Winter

8.2. Bewertungskriterien

Die vier Varianten werden aus sozialer und landschaftlicher Sicht bewertet und verglichen. Da alle Varianten aus der Ferne im dichten Tobel nicht oder kaum sichtbar sind wird dieses Kriterium nicht behandelt. Es werden fünf Kriterien Gruppen untersucht:

- Sicherheit und soziale Aspekte
- Landschaftserlebnis und Erholung
- Landschaftsschutzobjekt Künsnachter Tobel
- Flora/ Fauna/ Lebensräume
- Wald

Die Bewertung erfolgt in jeweils vier Stufen von eins bis vier.

Stufe 1: keine negativen Auswirkungen oder positive Effekte

Stufe 2: höchstens geringe Beeinträchtigungen

Stufe 3: mittlere Beeinträchtigungen

Stufe 4: starke Beeinträchtigungen

Je weniger Punkte eine Variante erhält, umso besser schneidet sie im Variantenvergleich ab.

Überblick Bewertungskriterien

Kriterium	Beurteilung
Sicherheit und soziale Aspekte	
Einbindung in übergeordnetes Wegenetz (regional)	Welchen Einfluss hat die Wegeführung auf den Panoramaweg Zürichsee?
Einbindung in kommunales Fusswegnetz	Besteht ein Mehrwert für das kommunale Fusswegnetz (Rundwege und Abkürzungsmöglichkeiten)?
	Steigung im Mittel max. 6%, an einzelnen Stellen max. 12%
Mobilitätseinschränkungen	Sind die Wegeverbindungen zwischen Schübelweiher und Allmend für Personen mit Mobilitätseinschränkung geeignet?
Quartierverbindung, Nord-Süd Vernetzung	Sind die Quartiere Itschnach und Allmend in Nord-Süd Richtung über kurze Wege miteinander verbunden?
Landschaftserlebnis und Erholung	
Landschaftserlebnis	Ist die Landschaft auf verschiedene Arten ungestört erlebbar? (Perspektiven)
Erholungserlebnis für alle	Ist das Künsnachter Tobel für alle Menschen aus den umliegenden Quartieren erlebbar?
Erschliessung Naherholungs-räume	Ist der Schübelweiher als wichtiges Naherholungsgebiet der Gemeinde von allen Seiten gut erschlossen?
Beeinträchtigung bestehender Erholungseinrichtungen	Werden bestehende Erholungseinrichtungen (Brücke) beeinträchtigt?
Länge der Beeinträchtigung	Über welche Distanz führt die Brücke quer über das Tobel?

Einsehbarkeit im Tobel	Wie gut ist die Brücke vom bestehenden Weg im Tobel aus, mit Blick nach oben, sichtbar?	
Stärke der baulichen Eingriffe	Wie sind die Beeinträchtigungen während der Bauphase?	
Landschaftsschutzobjekt Künsbacher Tobel		
Allgemeine Schutzziele	Ungeschmälerter Erhalt der landschaftlichen Einheit, insbesondere Schutz vor Zerschneidung und Beeinträchtigung des Objekts	Wird das Schutzobjekt visuell zerschnitten? Wird die Brücke als störender Fremdkörper wahrgenommen? (Querungswinkel, Lage, inkl. Fernwirkung)
	Ungeschmälerter Erhalt von Topografie und Relief	Finden Eingriffe in die typische Topografie und das Relief statt?
Spezifische Schutzziele	Ermöglichung einer sanften und landschaftsverträglichen öffentlichen Erholungsnutzung	Wird die Landschaft durch die Nutzung der Brücke beeinträchtigt? (Erhöhung Besucherfrequenz) Ist die Brücke landschaftsverträglich?
	Erhalt der landschafts- und standorttypischen Lebensräume und ökologischen Qualitäten	Werden typische Lebensräume ganz oder teilweise zerstört (Eingriffe / Rodungen für Bau)?
	Erhalt der landschafts- und standorttypischen Lebensräume und ökologischen Qualitäten	Wird das Schutzobjekt teilweise zerstört (Zusätzliche Wegverbindungen)?
Flora/ Fauna /Lebensräume		
Beeinträchtigung Fauna durch Brücke und Zugangswege)	Brutvögel	Werden Nistplätze seltener oder geschützter Brutvögel beeinträchtigt?
	Fledermäuse	Werden Fledermäuse durch das Bauwerk gestört?
	Wild	Wird der Lebensraum des Wildes beeinträchtigt?
	Amphibien/ Reptilien	Werden Lebensräume von Amphibien/ Reptilien gestört?
Beeinträchtigung Flora/ LR	Beeinträchtigung geschützter Arten	Werden geschützte Pflanzen beeinträchtigt?
	Beeinträchtigung Lebensräume / Waldstandorte	Werden seltene Waldlebensräume beeinträchtigt?
	Beeinträchtigung Bauphase	Wie stark sind die Eingriffe während der Bauphase?

8.3. Variantenvergleich

8.3.1 VO- Variante kein Eingriff

Bedeutung und soziale Aspekte	15	
Welchen Einfluss hat die Wegeführung auf den Panoramaweg Zürichsee?	3	Erhalt Charakter Panoramaweg, Hindernis für Personen mit Mobilitätseinschränkungen
Besteht ein Mehrwert für das kommunale Fusswegnetz (Rundwege und Abkürzungsmöglichkeiten)?	4	kein Mehrwert
Sind die Wegeverbindungen zwischen Schübelweiher und Allmend für Personen mit Mobilitätseinschränkung geeignet?	4	sehr steil, Zugang ins Tobel für Personen mit Mobilitätseinschränkungen nur von Alter Landstrasse
Sind die Quartiere Itschnach und Allmend in Nord-Süd Richtung über kurze Wege miteinander verbunden?	4	Verbindung nur via Bachtobel
Landschaftserlebnis und Erholung	11	
Ist die Landschaft auf verschiedene Arten ungestört erlebbar?	1	Ungestörte Tobel Perspektive
Ist das Küsnachter Tobel für alle Menschen aus den umliegenden Quartieren erlebbar?	4	Weg ins Tobel zu steil
Ist der Schübelweiher als wichtiges Naherholungsgebiet der Gemeinde von allen Seiten gut erschlossen?	3	Verbindung nur via Bachtobel
Werden bestehende Erholungseinrichtungen beeinträchtigt? (bestehende Brücke)	1	keine Beeinträchtigung
Über welche Distanz führt die Brücke quer über das Tobel?	1	0 m
Wie gut ist die Brücke vom bestehenden Weg im Tobel aus, mit Blick nach oben, sichtbar?	1	nicht sichtbar
Landschaftsschutzobjekt Küsnachter Tobel	5	
Wird das Schutzobjekt visuell zerschnitten? Wird die Brücke als störender Fremdkörper wahrgenommen? (Querungswinkel, Lage, inkl. Fernwirkung)	1	keine Zerschneidung
Finden Eingriffe in die Topografie und das typische Relief statt?	1	Keine Eingriffe
Wird die Landschaft durch die Nutzung der Brücke beeinträchtigt? Ist die Brücke landschaftsverträglich?	1	keine Änderung zu erwarten
Wird das Schutzobjekt teilweise zerstört (Eingriffe / Rodungen für Bau)?	1	keine
Werden Teile des Schutzobjektes durch zusätzliche Wegeverbindungen zerstört?	1	keine
Flora/ Fauna/ Lebensräume	8	
Werden Nistplätze seltener oder geschützter Brutvögel beeinträchtigt?	1	keine
Werden Fledermäuse durch das Bauwerk gestört?	1	Kein Bauwerk
Wird der Lebensraum des Wildes beeinträchtigt?	2	Störungen am Abend und Morgen in der Dämmerung möglich
Werden Lebensräume von Amphibien/ Reptilien gestört?	1	keine
Werden geschützte Pflanzen beeinträchtigt?	1	keine
Beeinträchtigung Lebensräume / Waldstandorte	1	keine
Wie stark sind die Eingriffe während der Bauphase?	1	kein Eingriff
Wald	1	
Rodungen	1	keine
Total ohne «Bedeutung und soziale Aspekte»	25	
Total	40	

8.3.2 VI- Variante 2018

Bedeutung und soziale Aspekte		8
Welchen Einfluss hat die Wegeführung auf den Panoramaweg Zürichsee?	3	direkte Verbindung, allerdings kein Anreiz für das Eintauchen in das Tobel
Besteht ein Mehrwert für das kommunale Fusswegnetz (Rundwege und Abkürzungsmöglichkeiten)?	2	Mehrwert für Rundwege, allerdings direkt bei Tobelzugang
Sind die Wegeverbindungen zwischen Schübelweiher und Allmend für Personen mit Mobilitätseinschränkung geeignet?	2	Machbar für Personen mit Mobilitätseinschränkungen, eine kurze Steigung
Sind die Quartiere Itschnach und Allmend in Nord-Süd Richtung über kurze Wege miteinander verbunden?	1	direkter Zugang Nord-Süd
Landschaftserlebnis und Erholung		16
Ist die Landschaft auf verschiedene Arten erlebbar?	3	Gegenseitige Störung Perspektiven
Ist das Küsnachter Tobel für alle Menschen aus den umliegenden Quartieren erlebbar?	2	nur Aufsicht
Ist der Schübelweiher als wichtiges Naherholungsgebiet der Gemeinde von allen Seiten gut erschlossen?	1	direkt erschlossen
Werden bestehende Erholungseinrichtungen beeinträchtigt? (bestehende Brücke)	3	Neubau in Konkurrenz mit bestehender Brücke
Über welche Distanz führt die Brücke quer über das Tobel?	4	180m, längste Distanz
Wie gut ist die Brücke vom bestehenden Weg im Tobel aus, mit Blick nach oben, sichtbar?	3	sichtbar, aber durch Baumkronen teilweise verdeckt
Landschaftsschutzobjekt Küsnachter Tobel		13
Wird das Schutzobjekt visuell zerschnitten? Wird die Brücke als störender Fremdkörper wahrgenommen? (Querungswinkel, Lage, inkl. Fernwirkung)	4	starke Zerschneidung Länge, Exposition, Querungswinkel
Finden Eingriffe in die Topografie und das typische Relief statt?	2	minimale Eingriffe ganz oben im Tobel
Wird die Landschaft durch die Nutzung der Brücke beeinträchtigt? Ist die Brücke landschaftsverträglich?	4	starker Eingriff
Wird das Schutzobjekt teilweise zerstört (Eingriffe / Rodungen für Bau)?	2	Widerlager Nord und Süd
Werden Teile des Schutzobjektes durch zusätzliche Wegverbindungen zerstört?	1	keine, direkter Anschluss an bestehenden Weg
Flora/ Fauna/ Lebensräume		11
Werden Nistplätze seltener oder geschützter Brutvögel beeinträchtigt?	2	keine bekannt, im Detail nicht auszuschliessen
Werden Fledermäuse durch das Bauwerk gestört?	1	nein
Wird der Lebensraum des Wildes beeinträchtigt?	2	höchstens marginal
Werden Lebensräume von Amphibien/ Reptilien gestört?	1	nein
Werden geschützte Pflanzen beeinträchtigt?	2	keine bekannt, im Detail nicht auszuschliessen
Werden seltene Waldlebensräume beeinträchtigt?	1	nein
Wie stark sind die Eingriffe während der Bauphase?	2	geringfügige Eingriffe
Wald		2
Rodungen	2	
Total ohne «Bedeutung und soziale Aspekte»	42	

8.3.3 V2- Variante SL

Bedeutung und soziale Aspekte	11	
Welchen Einfluss hat die Wegführung auf den Panoramaweg Zürichsee?	2	Erhalt grober Charakter Panoramaweg
Besteht ein Mehrwert für das kommunale Fusswegnetz (Rundwege und Abkürzungsmöglichkeiten)?	3	geringer Mehrwert aufgrund Nähe zur bestehenden Brücke
Sind die Wegeverbindungen zwischen Schübelweiher und Allmend für Personen mit Mobilitätseinschränkung geeignet?	3	nicht gut machbar, sehr steil, wenige Höhenmeter Ersparnis
Sind die Quartiere Itschnach und Allmend in Nord-Süd Richtung über kurze Wege miteinander verbunden?	3	Verbindung nur via Bachtobel, wenige Höhenmeter Ersparnis
Landschaftserlebnis und Erholung	16	
Ist die Landschaft auf verschiedene Arten ungestört erlebbar?	3	Perspektiven stören sich gegenseitig
Ist das Künsnacher Tobel für alle Menschen aus den umliegenden Quartieren erlebbar?	3	Weg ins Tobel steil, Trittsicherheit erforderlich
Ist der Schübelweiher als wichtiges Naherholungsgebiet der Gemeinde von allen Seiten gut erschlossen?	2	Verbindung nur via Bachtobel, wenige Höhenmeter Ersparnis
Werden bestehende Erholungseinrichtungen beeinträchtigt? (bestehende Brücke)	3	bestehende Brücke in Konkurrenz mit Neubau
Über welche Distanz führt die Brücke quer über das Tobel?	2	66m, kürzeste Distanz
Wie gut ist die Brücke vom bestehenden Weg im Tobel aus, mit Blick nach oben, sichtbar?	3	gut sichtbar
Landschaftsschutzobjekt Künsnacher Tobel	17	
Wird das Schutzobjekt visuell zerschnitten? Wird die Brücke als störender Fremdkörper wahrgenommen? (Querungswinkel, Lage, inkl. Fernwirkung)	3	Starke Wirkung vom Bach aus, Lage und Bauweise
Finden Eingriffe in die Topografie und das typische Relief statt?	4	Eingriffe in Steilhänge in der Tobelmitte
Wird die Landschaft durch die Nutzung der Brücke beeinträchtigt? Ist die Brücke landschaftsverträglich?	3	mittelstarker Eingriff
Wird das Schutzobjekt teilweise zerstört (Eingriffe / Rodungen für Bau)?	4	Widerlager / Wegbau Nord und Süd
Werden Teile des Schutzobjektes durch zusätzliche Wegverbindungen zerstört?	3	Wegbau Nord und Süd
Flora/ Fauna/ Lebensräume	17	
Werden Nistplätze seltener oder geschützter Brutvögel beeinträchtigt?	2	keine bekannt, im Detail nicht auszuschliessen
Werden Fledermäuse durch das Bauwerk gestört?	1	nein
Wird der Lebensraum des Wildes beeinträchtigt?	2	Höchstens marginal
Werden Lebensräume von Amphibien/ Reptilien gestört?	1	nein
Werden geschützte Pflanzen beeinträchtigt?	3	In seltener Waldgesellschaft möglich
Werden seltene Waldlebensräume beeinträchtigt?	4	Lage in Orchideen Buchenwald, nach NHV geschützt
Wie stark sind die Eingriffe während der Bauphase?	4	Schlechte Zugänglichkeit Baustelle
Wald	2	
Rodungen	2	

Total ohne «Bedeutung und soziale Aspekte»	52
Total	63

8.3.4 V3- Variante 2022

Bedeutung und soziale Aspekte	6	
Welchen Einfluss hat die Wegeführung auf den Panoramaweg Zürichsee?	1	Erhalt Charakter Panoramaweg und eigenständige Variante
Besteht ein Mehrwert für das kommunale Fusswegnetz (Rundwege und Abkürzungsmöglichkeiten)?	1	Grösster Mehrwert für Rundwege
Sind die Wegeverbindungen zwischen Schübelweiher und Allmend für Personen mit Mobilitätseinschränkung geeignet?	2	Machbar für Personen mit Mobilitätseinschränkungen, eine kurze Steigung
Sind die Quartiere Itschnach und Allmend in Nord-Süd Richtung über kurze Wege miteinander verbunden?	2	Ziemlich direkter Zugang Nord-Süd
Landschaftserlebnis und Erholung	10	
Ist die Landschaft auf verschiedene Arten ungestört erlebbar?	1	Zwei eigenständige Erlebnisse
Ist das Künsbacher Tobel für alle Menschen aus den umliegenden Quartieren erlebbar?	2	Aufsicht und sanftes Eintauchen in den Wald
Ist der Schübelweiher als wichtiges Naherholungsgebiet der Gemeinde von allen Seiten gut erschlossen?	1	direkt erschlossen
Werden bestehende Erholungseinrichtungen beeinträchtigt? (bestehende Brücke)	1	keine
Über welche Distanz führt die Brücke quer über das Tobel?	3	130m
Wie gut ist die Brücke vom bestehenden Weg im Tobel aus, mit Blick nach oben, sichtbar?	2	kaum sichtbar, in den Baumkronen
Landschaftsschutzobjekt Künsbacher Tobel	11	
Wird das Schutzobjekt visuell zerschnitten? Wird die Brücke als störender Fremdkörper wahrgenommen? (Querungswinkel, Lage, inkl. Fernwirkung)	2	Zerschneidung vorhanden, nicht direkt sichtbar, schöner Querungswinkel, steile Tobelseiten
Finden Eingriffe in die Topografie und das typische Relief statt?	2	Kleinere Eingriffe oberhalb der typischen Steilhänge
Wird die Landschaft durch die Nutzung der Brücke beeinträchtigt? Ist die Brücke landschaftsverträglich?	2	Eingriff am Rand des Tobels, kaum einsehbar von der Mitte des Tobels aus
Wird das Schutzobjekt teilweise zerstört (Eingriffe / Rodungen für Bau)?	3	Widerlager Nord und Süd, Wegebau Nord
Werden Teile des Schutzobjektes durch zusätzliche Wegeverbindungen zerstört?	2	Wegebau Nord
Flora/ Fauna/ Lebensräume	12	
Werden Nistplätze seltener oder geschützter Brutvögel beeinträchtigt?	2	Keine bekannt, im Detail nicht auszuschliessen
Werden Fledermäuse durch das Bauwerk gestört?	1	nein
Wird der Lebensraum des Wildes beeinträchtigt?	2	Höchstens marginal möglich
Werden Lebensräume von Amphibien/ Reptilien gestört?	1	nein
Werden geschützte Pflanzen beeinträchtigt?	2	Im Detail nicht auszuschliessen
Werden seltene Waldlebensräume beeinträchtigt?	1	Nein
Wie stark sind die Eingriffe während der Bauphase?	3	Widerlager Nord und Süd, Wegebau Nord
Wald	2	
Rodungen	2	
Total ohne «Bedeutung und soziale Aspekte»	35	
Total	41	

8.3.5 Varianten im Überblick

Bedeutung und soziale Aspekte	V0	V1	V2	V3
Welchen Einfluss hat die Wegeführung auf den Panoramaweg Zürichsee?	3	3	2	1
Besteht ein Mehrwert für das kommunale Fusswegnetz (Rundwege und Abkürzungsmöglichkeiten)?	4	2	3	1
Sind die Wege zwischen Schübelweiher und Allmend für Personen mit Mobilitätseinschränkung geeignet?	4	2	3	2
Sind die Quartiere Itschnach und Allmend, in Nord-Süd Richtung miteinander vernetzt?	4	1	3	2
Total	15	8	11	6
Landschaftserlebnis und Erholung	V0	V1	V2	V3
Ist die Landschaft auf verschiedene Arten erlebbar?	1	3	3	1
Ist das Künsbacher Tobel für alle Menschen aus den umliegenden Quartieren erlebbar?	4	2	3	2
Ist der Schübelweiher als wichtiges Naherholungsgebiet der Gemeinde von allen Seiten gut erschlossen?	3	1	2	1
Werden bestehende Erholungseinrichtungen beeinträchtigt? (bestehende Brücke)	1	3	3	1
Über welche Distanz führt die Brücke quer über das Tobel?	1	4	2	3
Wie gut ist die Brücke vom bestehenden Weg im Tobel aus, mit Blick nach oben, sichtbar?	1	3	3	2
Total	11	16	16	10
Landschaftsschutzobjekt Künsbacher Tobel	V0	V1	V2	V3
Wird das Schutzobjekt visuell zerschnitten? Wird die Brücke als störender Fremdkörper wahrgenommen? (Querungswinkel, Lage, inkl. Fernwirkung)	1	4	3	2
Finden Eingriffe in die Topografie und das typische Relief statt?	1	2	4	2
Wird die Landschaft durch die Nutzung der Brücke beeinträchtigt? Ist die Brücke landschaftsverträglich?	1	4	3	2
Wird das Schutzobjekt teilweise zerstört (Eingriffe / Rodungen für Bau)?	1	2	4	3
Werden Teile des Schutzobjektes durch zusätzliche Wegverbindungen zerstört?	1	1	3	2
Total	5	13	17	11
Flora/ Fauna/ Lebensräume	V0	V1	V2	V3
Werden Nistplätze seltener oder geschützter Brutvögel beeinträchtigt?	1	2	2	2
Werden Fledermäuse durch das Bauwerk gestört?	1	1	1	1
Wird der Lebensraum des Wildes beeinträchtigt?	2	2	2	2
Werden Lebensräume von Amphibien/ Reptilien gestört?	1	1	1	1
Werden geschützte Pflanzen beeinträchtigt?	1	2	3	2
Werden seltene Waldbbensräume beeinträchtigt?	1	1	4	1
Wie stark sind die Eingriffe während der Bauphase?	1	2	4	3
Total	8	11	17	12
Wald	V0	V1	V2	V3
Rodungen	1	2	2	2
Total	1	2	2	2
Total	40	50	63	41

9

Bestvariante und Empfehlungen

Der Variantenvergleich zeigt, dass unter Einbezug aller Kriteriengruppen die Variante kein Eingriff (V0) 40 und die Variante 2022 (V3) 41 Punkte erreicht, die Variante 2018 (V1) 49 Punkte und die Variante der SL (V2) 63 Punkte. Die Nullvariante schliesst allerdings besser ab, wenn man die Kriteriengruppe «Bedeutung und soziale Aspekte» nicht miteinbezieht.

Die beiden Varianten 2018 (V1) und die Variante der Stiftung Landschaftsschutz SL (V2) schneiden hinsichtlich der meisten Kriteriengruppen schlechter ab. Variante 1 ist aus Sicht des Landschaftserlebnisses schlecht, Variante 2 beeinträchtigt zentrale Bereiche des Küssnachter Tobels stark und kommt aus landschaftlicher Sicht und aufgrund möglicher Beeinträchtigungen geschützter Lebensräume nicht in Frage.

Wir empfehlen die Variante V3 2022 weiterzuverfolgen. Sie ist in Bezug auf die Bedeutung sowie auf die Zugänglichkeit und Erlebbarkeit des Küssnachter Tobels eine eindeutige Aufwertung gegenüber dem heutigen Zustand. Auch in Bezug auf das Landschaftserlebnis und die Erholung schneidet diese Variante gut ab. In Bezug auf die Beeinträchtigung des Landschaftsschutzobjektes Küssnachter Tobel sind gewisse Beeinträchtigungen gegeben, diese sind jedoch keinesfalls so stark, dass sie die Werte des Küssnachter Tobels generell gefährden würden. Aus unserer Beurteilung liegen hier keine Ausschlussgründe vor.

In Bezug auf seltene oder gefährdete Arten der Fauna und Flora sind Beeinträchtigungen aufgrund der Datenlage nicht zu erwarten, aber auch nicht ganz auszuschliessen. Auch müssen einige Bäume gefällt werden. Diese Eingriffe sollten unter Einbezug entsprechender Massnahmen auf das absolut Notwendige reduziert werden. Wir empfehlen im Frühjahr '23 eine Untersuchung der Brutvögel und Vegetationsaufnahmen in Bezug auf seltene Pflanzen im Bereich der beiden Widerlagerstandorte und der Erschliessungswege vorzunehmen.

Für die weitere Bearbeitung ist ein grosses Augenmerk auf die Materialisierung, Ausgestaltung und landschaftliche Integration der Brücke und des Zugangswege zu legen. Der Notwendige Zugang vom Sackweg zur Brücke soll teilweise als schwebender Holzsteg ausgeführt werden, um die Eingriffe in die Topografie zu reduzieren und weitere Baumfällungen zu vermeiden.

Ferner schlagen wir weitere Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen vor:

Die Erholungseinrichtungen im Küsnachter Tobel, wie Bänke und Beschilderungen sind zum Teil etwas in die Jahre gekommen und es liegt Ihnen kein einheitliches Konzept mehr zugrunde. Mit einem dezenten landschaftsverträglichen Informationskonzept, einer Vereinheitlichung und Vereinfachung der Beschriftungen, einheitlichen Sitzgelegenheiten, attraktiven Wasserzugängen können das Landschaftserlebnis und die Naherholung im Küsnachet Tobel weiter gestärkt werden.

Unter Einbezug all dieser Massnahmen sind wir überzeugt davon, dass eine einfache Hängebrücke über das Küsnachter Tobel am Standort V3 landschaftsverträglich, mit Mehrwert für die Naherholung und ohne gravierende Beeinträchtigungen schützenswerter Arten und Lebensräume realisiert werden kann.

24. 3. 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Hoppe', with a stylized, cursive script.

Gudrun Hoppe
Quadra gmbh

10 Anhang

10.1. Artenlisten

Schutzstatus:

Fett=relevante Rote Liste Art oder nach NHV geschützt

Vu= vulnerabel und geschützt nach NHV

LC = keine Rote Liste Art

NT= potenziell gefährdet

A1 Artenlisten Fauna

Tabelle 2: Artenliste Fauna Untersuchungsperimeter (ohne Brutvögel)

Gruppe (Klasse)	Taxon	Trivialname	Rote Liste	NHV	Priorität	Artwert
Amphibia	<i>Bufo bufo</i>	Erdkroete	VU	451.1/3	4	3
Amphibia	<i>Ichthyosaura alpestris</i>	Bergmolch	LC	451.1/3		2
Amphibia	<i>Rana temporaria</i>	Grasfrosch	LC	451.1/3		2
Amphibia	<i>Salamandra salamandra</i>	Feuersalamander	VU	451.1/3	4	5
Insecta	<i>Anthocharis cardamines</i>	Aurorafalter	LC			0
Insecta	<i>Gonepteryx rhamni</i>	Zitronenfalter	LC			0
Insecta	<i>Pararge aegeria</i>	Waldbrettspiel	LC			0
Insecta	<i>Pieris brassicae</i>	Grosser Kohlweissling	LC			0
Insecta	<i>Pieris napi</i>	Gruenaderweissling, Rapsweissling	LC			0
Insecta	<i>Polygonia c-album</i>	C-Falter	LC			0
Insecta	<i>Vespa crabro</i>	Hornisse				
Mammalia	<i>Clethrionomys glareolus</i>	Roetelmaus	LC*			
Mammalia	<i>Meles meles</i>	Europaeischer Dachs	LC*			
Mammalia	<i>Rupicapra rupicapra</i>	Gaemse	LC*			
Mammalia	<i>Vulpes vulpes</i>	Rotfuchs	LC*			
Reptilia	<i>Podarcis muralis</i>	Mauereidechse	LC	451.1/3		4

Tabelle 3: Artenliste Fauna Erweiterter Perimeter, nur Arten, die zusätzlich vorkommen (ohne Brutvögel)

Gruppe (Klasse)	Taxon	Trivialname	Rote Liste	NHV	Priorität	Artwert
Insecta	<i>Aphantopus hyperantus</i>	Brauner Waldvogel, Schornsteinfeger	LC			0
Insecta	<i>Cyaniris semiargus</i>	Rotkleeblaeu-ling, Violetter Waldblaeu-ling	LC			0
Insecta	<i>Maniola jurtina</i>	Grosses Ochsen-auge	LC			0
Insecta	<i>Pieris rapae</i>	Kleiner Kohlweissling	LC			0
Insecta	<i>Polyommatus icarus</i>	Hauhechelblaeu-ling	LC			0
Mammalia	<i>Capreolus capreolus</i>	Europaeisches Reh	LC*			
Mammalia	<i>Martes foina</i>	Steinmarder	LC*			
Mammalia	<i>Pipistrellus pipistrel-lus/pygmaeus aggr.</i>	Zwerg-/ Muecken-fledermaus				
Mammalia	<i>Pipistrellus sp.</i>	unbestimmte Zwerg-fledermaus				
Mammalia	<i>Vespertilionidae sp.</i>	Vespertilionidae sp.				
Reptilia	<i>Anguis fragilis</i>	Blindschleiche	LC	451.1/ 3		0

Tabelle 4: Artenliste Fauna Brutvögel Untersuchungsperimeter

Taxon	Trivialname	Rote Liste	NHV	Priorität	Artwert
<i>Accipiter gentilis</i>	Habicht	NT		3	1
<i>Accipiter nisus</i>	Sperber	LC		3	1
<i>Acrocephalus palustris</i>	Sumpfrohrsae-nger	LC			1
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Teichrohrsae-nger	LC			0
<i>Aix galericulata</i>	Mandarinente				
<i>Alcedo atthis</i>	Eisvogel	VU		1	6
<i>Anas platyrhynchos</i>	Stockente	LC			0
<i>Apus apus</i>	Mauersegler	NT		1	1
<i>Carduelis carduelis</i>	Stieglitz	LC			
<i>Certhia brachydactyla</i>	Gartenbaumlaeu-fer	LC			2
<i>Cinclus cinclus</i>	Wasseramsel	LC		3	1

<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Kernbeisser	LC		1
<i>Columba palumbus</i>	Ringeltaube	LC		0
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Blaumeise	LC		0
<i>Dendrocopos major</i>	Buntspecht	LC		0
<i>Dryocopus martius</i>	Schwarzspecht	LC		1
<i>Emberiza citrinella</i>	Goldammer	LC		0
<i>Erithacus rubecula</i>	Rotkehlchen	LC		0
<i>Falco peregrinus</i>	Wanderfalke	VU	2	4
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Trauerschnaepper	LC		1
<i>Fringilla coelebs</i>	Buchfink	LC		0
<i>Garrulus glandarius</i>	Eichelhaeher	LC		0
<i>Lophophanes cristatus</i>	Haubenmeise	LC	3	1
<i>Milvus migrans</i>	Schwarzmilan	LC	3	1
<i>Milvus milvus</i>	Rotmilan	LC	1	8
<i>Motacilla cinerea</i>	Gebirgsstelze	LC		
<i>Parus major</i>	Kohlmeise	LC		0
<i>Passer domesticus</i>	Hausperling	LC		0
<i>Passer montanus</i>	Feldsperling	LC		0
<i>Periparus ater</i>	Tannenmeise	LC	3	1
<i>Phylloscopus collybita</i>	Zilpzalp	LC		0
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Waldlaubaenger	VU	1	4
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Fitis	VU	1	4
<i>Pica pica</i>	Elster	LC		0
<i>Picus viridis</i>	Gruenspecht	LC		2
<i>Regulus ignicapilla</i>	Sommeregoldhaehchen	LC	3	0
<i>Serinus serinus</i>	Girlitz	LC		3
<i>Sitta europaea</i>	Kleiber	LC		0
<i>Sturnus vulgaris</i>	Star	LC		0
<i>Sylvia atricapilla</i>	Moenchsgrasmuecke	LC		0
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Zaunkoenig	LC		0
<i>Turdus merula</i>	Amsel	LC		0
<i>Turdus philomelos</i>	Singdrossel	LC		0
<i>Turdus viscivorus</i>	Misteldrossel	LC	3	0

Tabella 5: Artenliste Fauna Brutvögel Erweiterter Perimeter

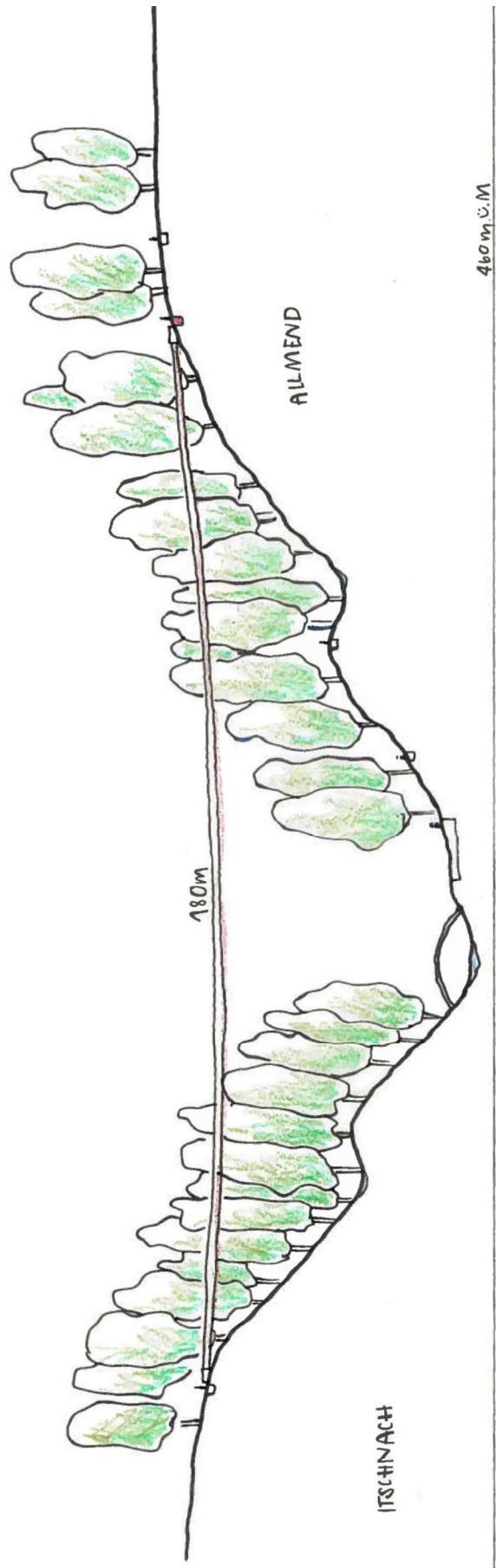
Taxon	Trivialname	Rote Liste	NHV	Priorität	Artwert
Strix aluco	Waldkauz	LC			1

Tabella 6: Artenliste Fauna Brutvögel Erweiterter Perimeter

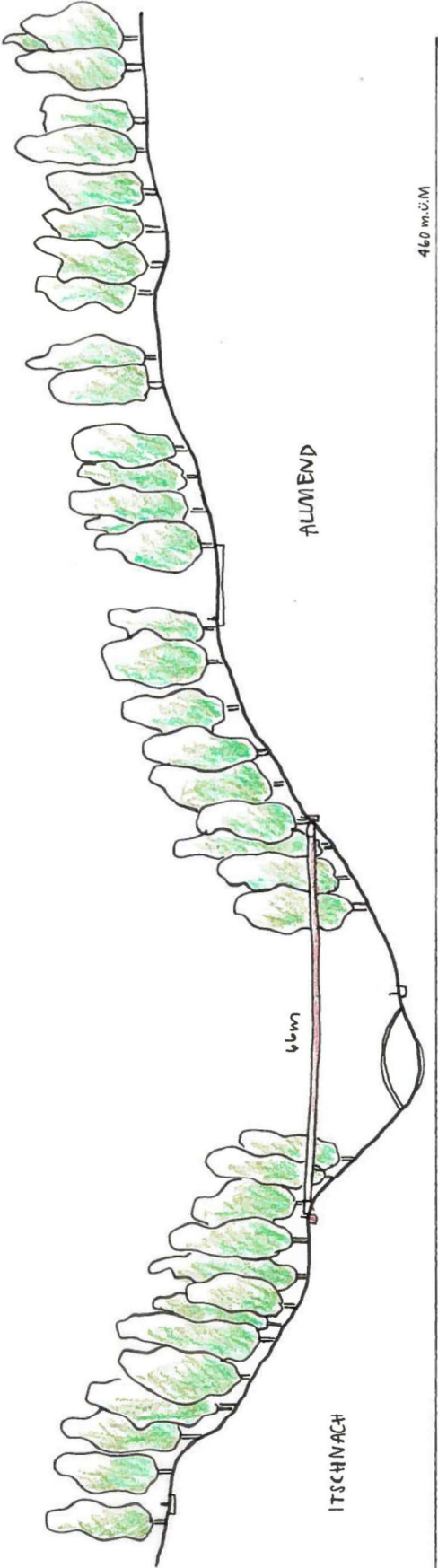
Taxon	Trivialname	Rote Liste	NHV	Priorität	Artwert
Strix aluco	Waldkauz	LC			1

10.2. Anhang Schnitte

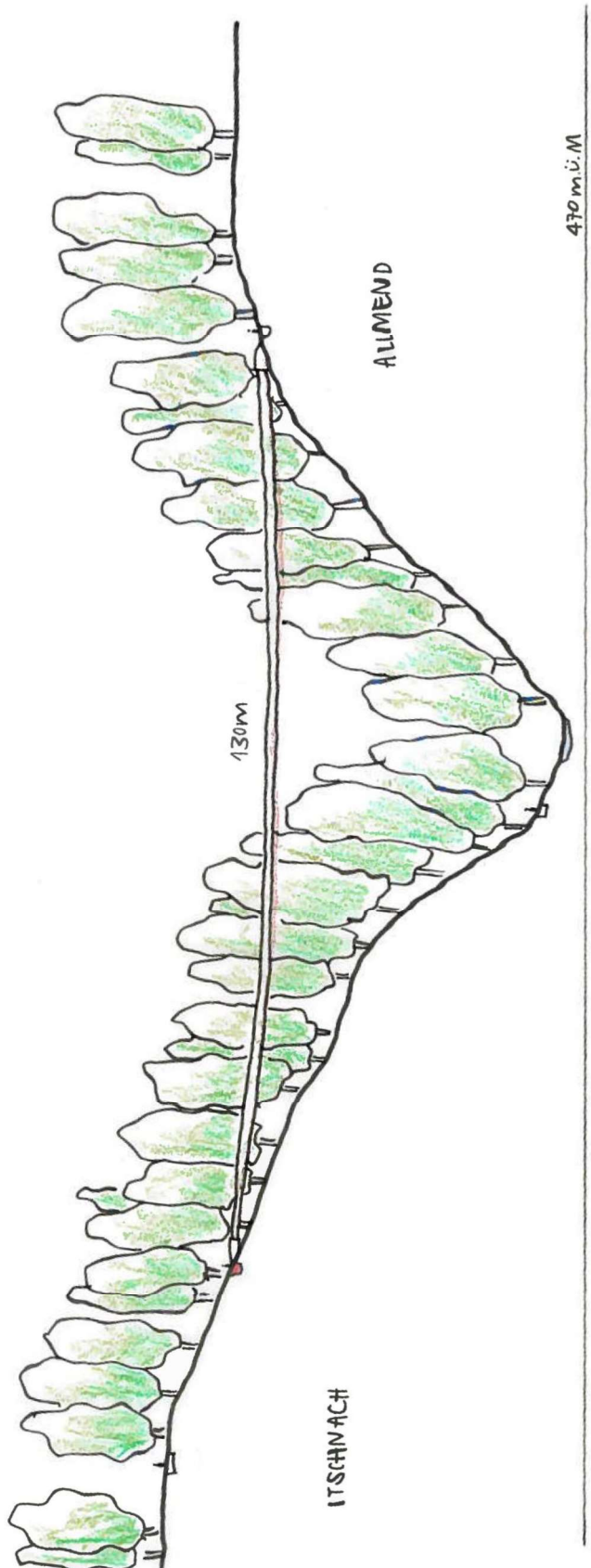
Schnitt Variante 1 - 2018



Schnitt Variante 2 - SL



Schnitt Variante 3 - 2022



10.3. Anhang Literatur

Susanne Karn und Brigitte Nyffenegger (2022). Erholung in siedlungsnahen Wäldern. vdf Hochschulverlag AG

