Gemeinde
Ingenbohl

Erschliessung Brunnen Nord

Zweckmässigkeitsbeurteilung

Gegenüberstellung der beiden Lösungsansätze: Hochkreisel – Kurve+

18. November 2024

Gemeinde Ingenbohl

Impressum

Auftraggeber/-in	Gemeinde Ingenbohl	
Projektleiter	Thomas Kieliger	Kieliger & Gregorini AG
Berichtsverfasser/-in	Dorothea Federer	B+S AG
	Christoph Sutter	B+S AG
	Cornel Weingartner	B+S AG
	André Murer	murer-bpm GmbH
	Bence Tasnády	EBP
	Ronja Häfeli	EBP
	Valentina Grazioli	EBP
	Ramona Fluck	EBP
	Tobias Tschopp	EBP
Datum:	18. November 2024	

Inhaltsverzeichnis

0	**Zusammenfassung**	**4**
1	**Ausgangslage / Aufgabenstellung**	**10**
1.1	Entwicklungsgebiet Brunnen Nord	10
1.2	Erschliessung Brunnen Nord	10
1.3	Pluralinitiative	13
2	**Beschreibung des Prozesses der Zweckmässigkeitsbeurteilung (ZMB)**	**14**
3	**Technische Abklärungen der Fachgebiete/ technische Gegenüberstellung**	**16**
3.1	Übergeordnete Grundlagen und Feststellungen	16
3.2	Strassen- und Brückenbau	20
3.3	Verkehrsplanung	26
3.4	Umwelt	30
3.5	Freiraumplanung	39
3.6	Raumplanung	42
3.7	Verfahrensrisiken	49
3.8	Realisierungszeit	51
4	**Kosten**	**53**
4.1	Grundlagen	53
4.2	Gesamt-Projektkosten – Gegenüberstellung	56
4.3	Betriebs- und Unterhaltskosten	56
4.4	Kostentragung bzw. Finanzierungsanteile	57
5	**Bewertung der beiden Lösungsansätze**	**59**
5.1	Indikatorensystem und Gewichtung	59
5.2	Bewertungsmethodik	61
5.2.1	Kostenwirksamkeitsanalyse	61
5.2.2	Vergleichswertanalyse	62
5.3	Bewertungsergebnisse	62
5.3.1	Wirksamkeit	62
5.3.2	Kostenwirksamkeit	81
5.3.3	Sensitivität	82
5.4	Bewertungsergebnisse VWA	83
5.5	Fazit	84
6	**Optimierungsmöglichkeiten**	**85**
6.1	Hochkreisel	85
6.2	Kurve+	85
6.3	Beide Lösungsansätze	86
	Grundlagen	**88**
A	Grundlagen Projekt "Hochkreisel"	88
B	Grundlagen Projekt "Kurve+"	88
C	Übergeordnete Grundlagen	88

0 Zusammenfassung

Ausgangslage/Aufgabenstellung

Auf dem ehemaligen Areal der SBB-Lagerhäuser und der Zementfabrik Hürlimann (Holcim) sowie den angrenzenden Liegenschaften entsteht mit dem Entwicklungsgebiet Brunnen Nord ein neuer Ortsteil der Gemeinde Ingenbohl.

In diesem Entwicklungsgebiet Brunnen Nord soll neuer Lebensraum für Wohnen, Industrie und Gewerbe geschaffen werden. Bis im Jahr 2035 soll ein urbanes Quartier mit Wohnraum für rund 1'200 Einwohnerinnen und Einwohner sowie zusätzlichen 1'400 Arbeitsplätzen entstehen. Die erste Etappe konnte im Frühjahr 2022 eröffnet werden.

Voraussetzung dafür ist eine leistungsfähige und sichere Verkehrserschliessung (Basis- und Groberschliessung). Es ist nach dem Raumplanungsrecht Aufgabe der Gemeinde, diese ausreichende Erschliessung zu gewährleisten.

Die Erschliessung Brunnen Nord umfasst die Basiserschliessung vom Gätzlikreisel bis zum Hochkreisel Stegstuden (Abbildung 1, blau dargestellt) und die beiden Groberschliessungen Brunnen Nord (Abbildung 1, rot dargestellt) und Stegstuden (Abbildung 1, grün dargestellt).

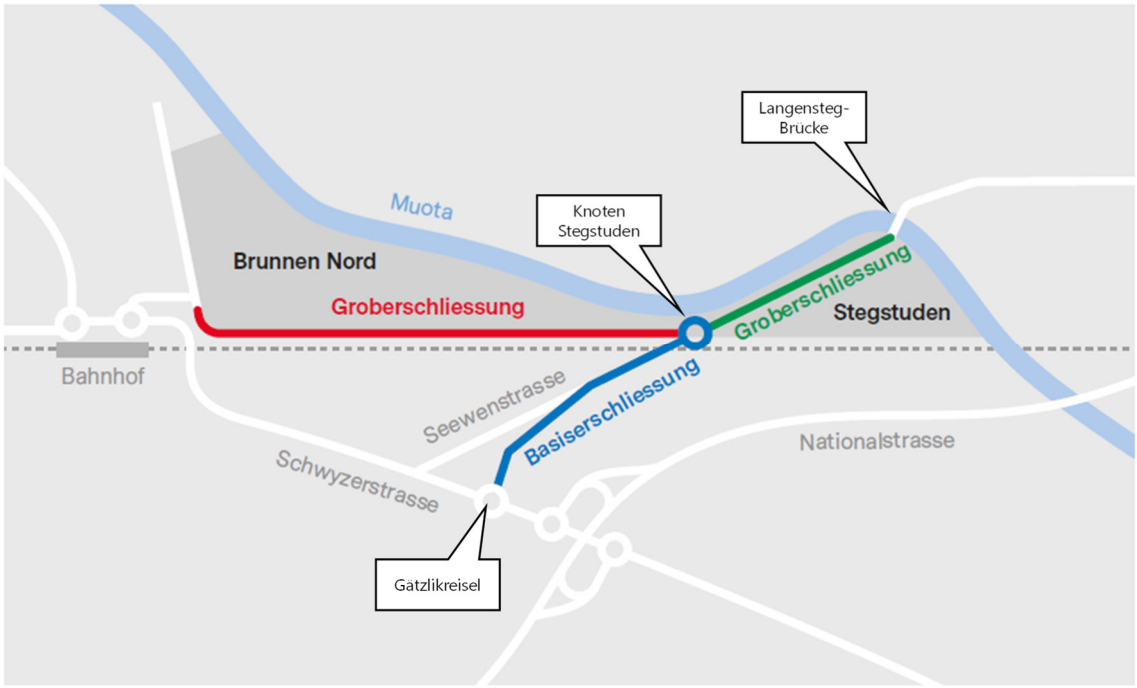


Abbildung 1: Übersicht Basis- und Groberschliessung Brunnen Nord

Mit der neuen Basis- und Groberschliessung werden weiterführend folgende Ziele verfolgt:

- Entlastung Bahnhofplatz
- Kreuzen Schwerverkehr
- Langsamverkehr von Strasse entflechten
- Zweite Achse ins Dorf

Die grösste Herausforderung der Erschliessung bildet die Überführung über die SBB Gotthardlinie (Schnittpunkt blau/rot/grün gemäss Abbildung 1). Diese kann mittels «Hochkreisel» oder einer «Kurve+» gelöst werden.

Pluralinitiative

Für die Erschliessung des Areals Brunnen Nord hat der Gemeinderat 2022 ein Bau- und Auflageprojekt für die Variante „Hochkreisel" erarbeitet. Dieser Variante hat ein Initiativkomitee die Variante „Kurve+" gegenübergestellt.

Am 3. März 2024 hat die Stimmbevölkerung der Gemeinde Ingenbohl der Pluralinitiative „Kurve+" deutlich zugestimmt. Der Gemeinderat wurde damit beauftragt, die Grundlagen zu erarbeiten, damit sich die Stimmbevölkerung im Frühling 2025 an der Urne faktenbasiert für eine der beiden Erschliessungsvarianten entscheiden kann.

Gegenüberstellung Hochkreisel und Kurve+ - Durchführung einer Zweckmässigkeits-beurteilung

Für die Urnenabstimmung sind die beiden zur Debatte stehenden Erschliessungsvarianten «Hochkreisel» und «Kurve+» einander gegenüberzustellen bzw. miteinander zu vergleichen. Dafür wird eine Zweckmässigkeitsbeurteilung (ZMB) erstellt. Eine ZMB ist ein unter Beachtung der Schweizer Verhältnisse und Eigenheiten entwickeltes, standardisiertes Vorgehen für die Gegenüberstellung von Infrastrukturprojekten. Die angewandte Standardmethode basiert auf der Einheitlichen Bewertungsmethode Nationalstrasse (EBeN) des Bundesamts für Strassen (ASTRA). Da die Erschliessung von Brunnen Nord keine Nationalstrasse ist, wurden - wo nötig - fachlich begründete Anpassungen vorgenommen.

Die ZMB wurde von unabhängigen Fachpersonen durchgeführt und durch eine Begleitgruppe im Rahmen von drei Workshops unterstützt. Bei der Durchführung der ZMB stehen verkehrliche, wirtschaftliche, gesellschaftliche und ökologische Kriterien im Vordergrund. Die Begleitgruppe hat in diesem Workshopprozess sicherzustellen, dass die beiden Varianten in einer offenen, transparenten und nachvollziehbaren Weise einander gegenübergestellt werden. Es ist wichtig festzuhalten, dass die Begleitgruppe weder eine Empfehlung abgibt noch den Variantenentscheid vornimmt.

Ergebnisse der technischen und planerischen Gegenüberstellung

Die technische und planerische Gegenüberstellung erfolgte in den Bereichen Strassen- und Brückenbau, Verkehrsplanung, Raum- und Siedlungsplanung, Umwelt, Freiraumplanung, Verfahrensrisiken und Realisierungszeit. Grundlage bildeten die beiden Projekte «Hochkreisel» (Auflageprojekt, Verfasser: Kost & Partner, Stand: 21. Oktober 2022) und «Kurve+» (Verfasser: bsp Ingenieure + Planer, Stand: 28. Mai 2024).

Die technische und planerische Gegenüberstellung hat gezeigt, dass beide Projekte technisch machbar sind. Die Vor- und Nachteile ergeben sich in erster Linie aus dem Umstand, dass der Lösungsansatz «Hochkreisel» als Neubau konzipiert ist. Die «Kurve+» ist eine Weiterentwicklung der heute bestehenden Strassenüberführung über die SBB-Linie mit den notwendigen baulichen Ergänzungen für die Erschliessung von Brunnen Nord.

Kosten und Kostentragung

Die vorliegenden Kostenvoranschläge der beiden Projekte «Hochkreisel» und «Kurve+» wurden durch die Fachexpertinnen und Fachexperten detailliert überprüft, weisen eine übliche Genauigkeit von +/- 10 % auf und sind auf den aktuellen Preisstand April 2024 sowie auf den aktuellen Mehrwertsteueransatz von 8.1 % aktualisiert. Die Kosten für den Hochkreisel belaufen sich auf CHF 53.6 Mio. Die Kurve+ wird mit CHF 41.6 Mio. veranschlagt und ist um CHF 12 Mio. d.h. um 22 % günstiger als der Hochkreisel.

Gemäss Raumplanungsrecht ist die Gemeinde verpflichtet, die Erschliessungswerke zu erstellen. Die Grundeigentümer müssen sich jedoch massgeblich an der Finanzierung der Groberschliessung beteiligen. Die Basis- und Groberschliessung ist wie folgt festgelegt (siehe Abbildung 1):

- Basiserschliessung führt vom Gätzlikreisel über die ehemalige Fischzucht, über die SBB Linie bis zum Knoten Stegstuden
- Groberschliessung Brunnen Nord führt vom Bahnhofareal den Geleisen entlang bis zum Knoten Stegstuden
- Groberschliessung Stegstuden führt vom Knoten Stegstuden bis zur Langensteg-Brücke

In der untenstehenden Tabelle sind die Beiträge für die einzelnen Kostenträger aufgeführt:

	Hochkreisel	Kurve+	Differenz
1. Beitrag Gemeinde	CHF 12.2 Mio.	CHF 10.4 Mio.	CHF 1.8 Mio.
2. Beitrag Kanton	CHF 12.2 Mio.	CHF 10.4 Mio.	CHF 1.8 Mio.
3. Beitrag Bezirk	CHF 4.0 Mio.	CHF 4.0 Mio.	CHF 0
4. Beitrag Grundeigentümer Brunnen Nord	CHF 24.6 Mio.	CHF 16.3 Mio.	CHF 8.3 Mio.
5. Beitrag Grundeigentümer Stegstuden	CHF 0.5 Mio.	CHF 0.5 Mio.	CHF 0
Gesamtkosten gerundet (inkl. MWST)	**CHF 53.6 Mio.**	**CHF 41.6 Mio.**	

Falls die Variante «Hochkreisel» zur Ausführung kommt, tragen die Gemeinde und der Kanton um CHF 1.8 Mio. höhere Kosten als bei der Variante Kurve+. Bei den Grundeigentümern Brunnen Nord sind die Kosten um CHF 8.3 Mio. höher.

Bewertung der beiden Lösungsansätze

Im Anschluss an die technischen Abklärungen der Fachgebiete und der Ermittlung der Kosten wurden die beiden Varianten «Hochkreisel» und «Kurve+» einer Bewertung unterzogen. Als Bewertungsmethode kommen die Kostenwirksamkeitsanalyse (KWA) und die Vergleichswertanalyse (VWA) zum Einsatz.

Die Bewertungen erfolgten bei allen Indikatoren in qualitativer Form und wurde von den Fachexpertinnen und Fachexperten durchgeführt. Die Bewertungsergebnisse wurden mit den kantonalen Fachstellen gespiegelt.

Für die Kostenwirksamkeitsanalyse müssen die Projektziele in ein umfassendes Indikatorensystem überführt werden. Die Projektziele werden dabei im Indikatorensystem nicht explizit aufgeführt, aber sie werden indirekt in verschiedenen Indikatoren abgebildet.

Für das vorliegende Projekt wurde ein spezifisch ausgerichtetes Ziel- bzw. Indikatorensystem erarbeitet und ein Vorschlag zu einer Gewichtung (Hauptgewichtung) ausgearbeitet. Zudem haben die Mitglieder der Begleitgruppe jeweils einen persönlichen Gewichtungsvorschlag erarbeitet, der in der Sensitivitätsanalyse Berücksichtigung finden soll (siehe Abbildung 2).

Nr.	Themen-bereich	Nr.	Indikator	Hauptgewichtung		Gewichtung Begleitgruppe	
				Gewicht je Oberziel	Einzel-gewicht	Gewicht je Oberziel	Einzel-gewicht
1.	Verkehrs-qualität	1.1	Reisezeiten MIV	30 %	6.0 %	28.5 %	6.23%
		1.2	Zuverlässigkeit		3.0 %		2.61%
		1.3	Betriebskosten		3.0 %		2.11%
		1.4	Öffentlicher Verkehr		6.0 %		6.00%
		1.5	Streckenredundanz		6.0 %		5.17%
		1.6	Fuss- und Veloverkehr		6.0 %		6.39%
2.	Sicherheit	2.1	Verkehrssicherheit	10 %	10.0 %	15.5 %	15.50%
3.	Siedlungs-entwicklung/ Städtebau	3.1	Wohnlichkeit	20 %	4.0 %	19.75 %	4.88%
		3.2	Potenzial für Siedlungsentwicklung		4.0 %		3.74%
		3.3	Erreichbarkeit der Siedlungs-schwerpunkte		6.0 %		5.31%
		3.4	Orts- und Landschaftsbild		6.0 %		5.83%
4.	Umwelt	4.1	Luftbelastung	30 %	3.0 %	24.25 %	2.18%
		4.2	Lärmbelastung		3.0 %		3.26%
		4.3	Beeinträchtigung von Lebens-räumen und Schutzgebieten		7.5 %		5.43%
		4.4	Beeinträchtigung von Grundwasser und Oberflächengewässer		6.0 %		4.86%
		4.5	Flächenbeanspruchung		6.0 %		4.74%
		4.6	Klimabelastung		4.5 %		3.79%
5.	Ergänzende Indikatoren	5.1	Verfahrensrisiken	10 %	5.0 %	12.00 %	5.60%
		5.2	Realisierungszeit		5.0 %		6.40%

Abbildung 2: Indikatoren und deren Teilgewichtung, Hauptgewichtung und Gewichtung Begleitgruppe

Ergebnis der Kosten-Wirksamkeitsanalyse (KWA)

Bei der Kostenwirksamkeitsanalyse (KWA) werden die Nutzenpunkte den direkten Kosten für Investitionen und Betrieb/Unterhalt gegenübergestellt. Die KWA zeigt folglich das Verhältnis zwischen dem Gesamtnutzen und den direkten jährlichen Kosten der Varianten. Jede Variante lässt sich in einem Diagramm als Punkt darstellen. Je höher der Punkt liegt, desto grösser ist der Gesamtnutzen einer Variante; je weiter rechts er liegt, desto höher sind ihre Kosten. Je steiler die Gerade zum Nullpunkt des Diagramms, desto besser ist das Verhältnis zwischen Gesamtnutzen und Kosten.

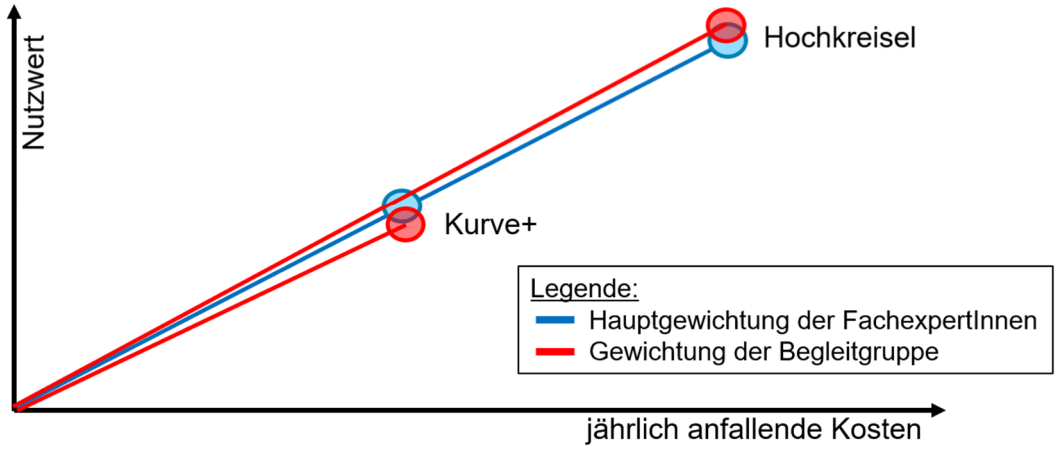


Abbildung 3: Ergebnisse der Kosten-Wirksamkeits-Analyse (KWA)

Die Abbildung 3 zeigt die Ergebnisse der KWA mit der Hauptgewichtung (blau dargestellt) und mit der Gewichtung der Begleitgruppe (rot dargestellt). Beide Varianten weisen ein praktisch identisches Kosten-Wirksamkeits-Verhältnis auf: Die Variante «Hochkreisel» weist ein Wirksamkeits-Kosten-Verhältnis von 0.36 auf, die Variante «Kurve+» ein Verhältnis von 0.34. Das heisst, dass auf Basis dieser Analyse keine der beiden Varianten favorisiert werden kann.

Wird anstelle der Hauptgewichtung die Gewichtung Begleitgruppe verwendet, so resultieren leicht geänderte Kostenwirksamkeitsverhältnisse. Bei dieser Betrachtung schneidet die Variante «Hochkreisel» etwas deutlich besser ab als die Variante «Kurve+». Die Unterschiede sind jedoch nach wie vor gering, dass unter Berücksichtigung der Unsicherheiten sowohl bei der Bewertung als auch bei der Kostenschätzung die beiden Varianten als gleich kostenwirksam zu betrachten sind.

Ergebnis der Vergleichswertanalyse (VWA)

Nach der umfassenden Bewertung der beiden Lösungsansätze, «Hochkreisel» und «Kurve+», zeigt sich, dass beide Varianten unterschiedliche Vor- und Nachteile aufweisen (siehe Abbildung 4). Die Variante «Hochkreisel» bietet Vorteile in Bezug auf die Verkehrsqualität, insbesondere für den öffentlichen Verkehr sowie den Fuss- und Veloverkehr. Sie weist auch eine höhere Verkehrssicherheit und weniger Verfahrensrisiken bei einer kürzeren Realisierungszeit auf. Allerdings sind die Baukosten und die jährlichen Unterhaltskosten sowie die Umweltbelastung bei dieser Variante höher.

Die Variante «Kurve+» hingegen schneidet in den Bereichen Umweltbelastung, insbesondere bei der Klimabelastung und der Beeinträchtigung von Lebensräumen, besser ab. Sie ist kostengünstiger in der Umsetzung und im Unterhalt, birgt jedoch höhere Verfahrensrisiken und bedingt eine längere Realisierungszeit.

Themenbereiche	**Mehrnutzen Kurve+**	**Mehrnutzen Hochkreisel**
Verkehrsqualität		→
Verkehrssicherheit		→
Siedlungsentwicklung/Städtebau	←	
Umwelt	←	
Verfahrensrisiken, Realisierungszeit		→

Abbildung 4: Gegenüberstellung der beiden Lösungsansätze; Ergebnis der Vergleichswertanalyse (VWA)

Fazit

Insgesamt überwiegt der Mehrnutzen bzw. überwiegen die Vorteile der Variante «Hochkreisel». Die höheren Kosten dieser Variante werden durch die langfristigen Vorteile und die geringeren Risiken bei den Verfahren bzw. bei der Bewilligungsfähigkeit gerechtfertigt. Die Kostenwirksamkeitsanalyse ergibt für beide Varianten ein nahezu identisches Kosten-Wirksamkeits-Verhältnis, d.h. der Nutzen pro eingesetztem Franken ist für beide Varianten fast gleich. Sollen die zusätzlichen Vorteile der Variante «Hochkreisel» realisiert werden, müssen die entsprechend höheren Kosten in Kauf genommen werden. Es gilt zu entscheiden, ob der zusätzliche Nutzen der Variante «Hochkreisel» die höheren Kosten rechtfertigen.

1 Ausgangslage / Aufgabenstellung

1.1 Entwicklungsgebiet Brunnen Nord

Auf dem ehemaligen Areal der SBB-Lagerhäuser und der Zementfabrik Hürlimann (Holcim) sowie den angrenzenden Liegenschaften entsteht ein neuer Ortsteil der Gemeinde Ingenbohl.

In diesem Entwicklungsgebiet Brunnen Nord soll ein neuer Lebensraum für Wohnen, Industrie und Gewerbe weiterentwickelt und neu erstellt werden. Bis im Jahr 2035 soll ein urbanes Quartier mit Wohnraum für rund 1'200 Einwohnerinnen und Einwohner sowie zusätzlichen 1'400 Arbeitsplätzen entstehen. Die erste Etappe konnte im Frühjahr 2022 eröffnet werden.

Voraussetzung dafür ist eine leistungsfähige und sichere Verkehrserschliessung (Basis- und Groberschliessung), die den Bahnhofplatz entlastet und insgesamt die Erschliessung der Gemeinde verbessert. Es ist nach dem Raumplanungsrecht Aufgabe der Gemeinde, diese ausreichende Erschliessung zu gewährleisten.

1.2 Erschliessung Brunnen Nord

Die Erschliessung Brunnen Nord umfasst die Basiserschliessung vom Gätzlikreisel bis zum Hochkreisel Stegstuden (Abbildung 5, blau dargestellt) und die beiden Groberschliessungen Brunnen Nord (Abbildung 5, rot dargestellt) und Stegstuden (Abbildung 5, grün dargestellt).

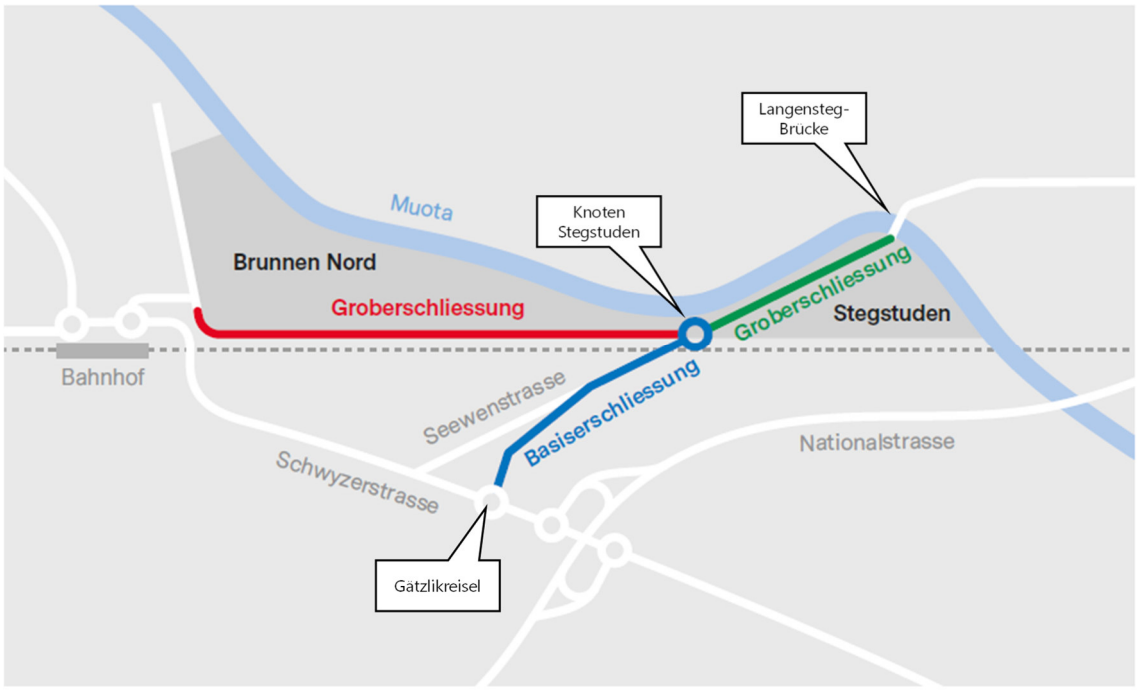


Abbildung 5: Projektübersicht Basis- und Groberschliessung Hochkreisel

Die Basiserschliessung führt vom Gätzlikreisel über die ehemalige Fischzucht, über die SBB-Linie bis zum Knoten Stegstuden. Die Groberschliessung führt vom Bahnhofareal den Geleisen entlang bis zum Knoten Stegstuden (Groberschliessung Brunnen Nord) und vom Knoten Stegstuden bis zur Langensteg-Brücke (Groberschliessung Stegstuden).

Mit der neuen Basis- und Groberschliessung werden folgende Ziele verfolgt:

- Entlastung Bahnhofplatz
- Kreuzen Schwerverkehr
- Langsamverkehr von Strasse entflechten

- Zweite Achse ins Dorf

Nachfolgend werden die Projektziele im Detail erläutert:

- **Entlastung des Bahnhofplatzes** (siehe Abbildung 6)
  Der Verkehr soll sicher und flüssig direkt von Brunnen Nord zum Autobahnanschluss Brunnen oder in die Gegenrichtung geführt werden;

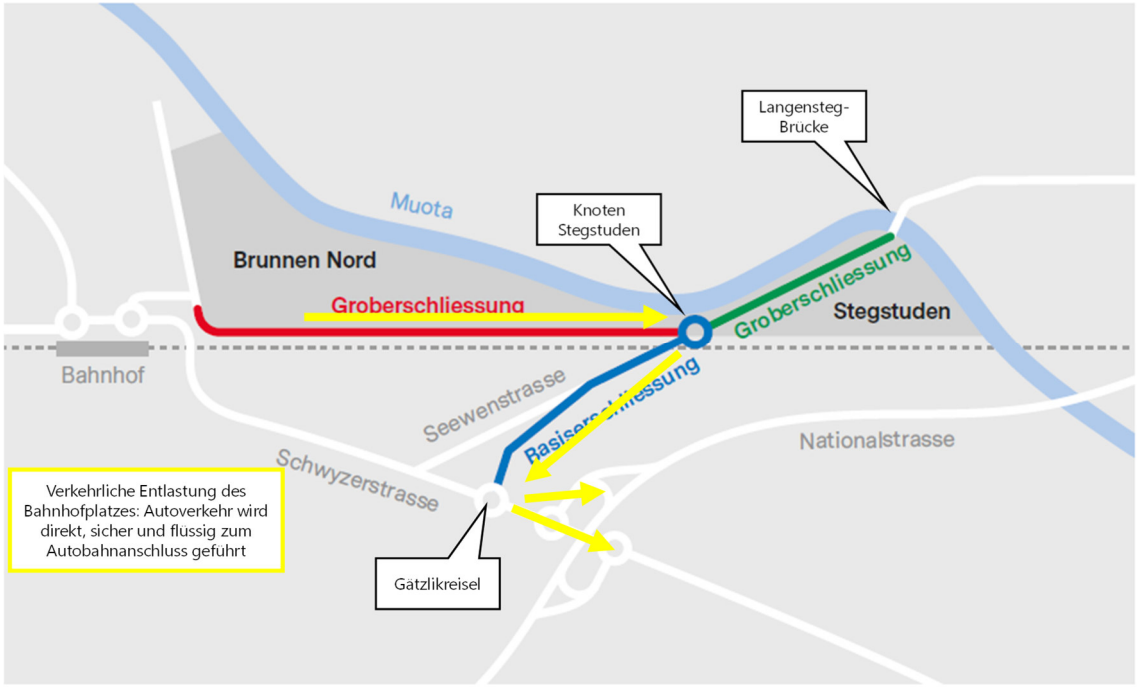


Abbildung 6: Entlastung Bahnhofplatz

- **Kreuzen Schwerverkehr**
  Eine leistungsfähige und sichere Erschliessung für den Schwerverkehr: Das Kreuzen von Lastwagen soll ohne Einschränkung möglich sein;

- **Langsamverkehr von Strasse entflechten** (siehe Abbildung 7)
  Mit der neuen Erschliessung soll eine möglichst weitgehende Entflechtung zwischen dem motorisierten Strassenverkehr und dem Langsamverkehr erreicht werden. Fussgängerinnen und Fussgänger, Radfahrerinnen und Radfahrer sollen den Knoten Stegstuden umgehen können. Weiter soll das Entwicklungsgebiet Brunnen Nord über eine zusätzliche Unterführung mit der Veloschnellroute verbunden werden.

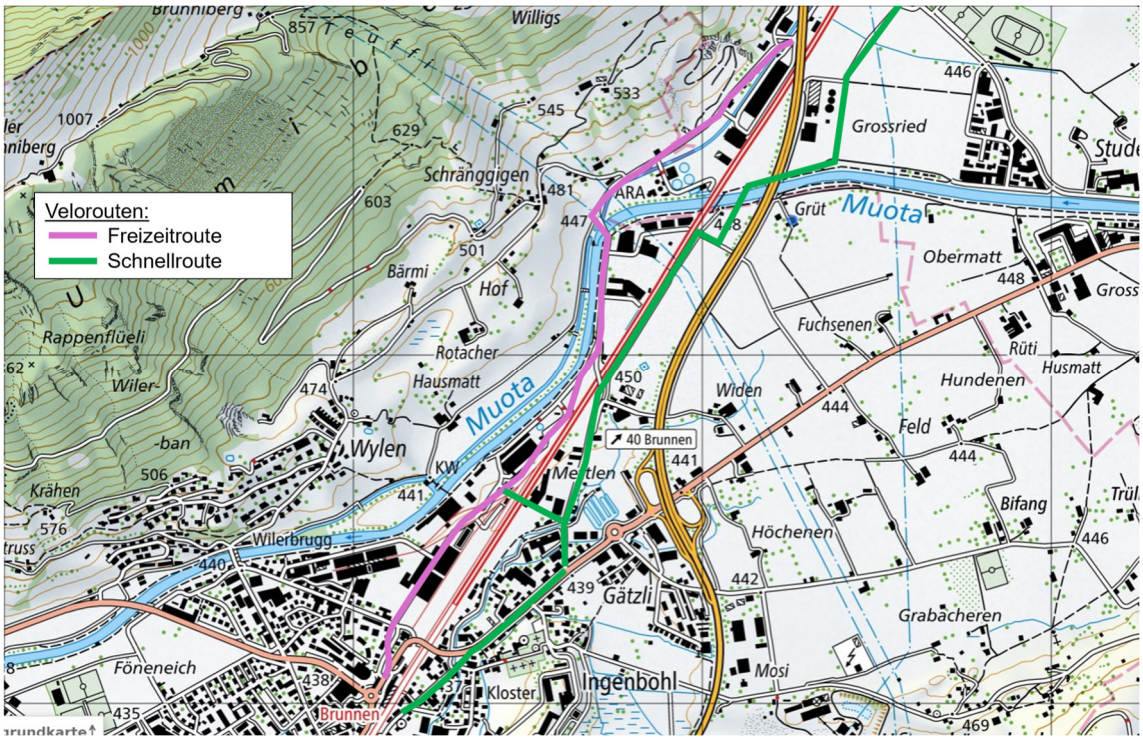


Abbildung 7: Führung des Veloverkehr (Freizeitroute, Schnellroute)

- **Zweite Achse ins Dorf** (siehe Abbildung 8)
  Die Erreichbarkeit des Dorfzentrums soll verbessert werden, selbst wenn der Verkehr auf der Schwyzerstrasse oder dem Viadukt nur eingeschränkt zirkulieren kann. Mit der Erschliessung Brunnen Nord wird eine zweite Zugangsachse ab der Autobahn zum Dorfkern geschaffen. Die Erschliessungsrisiken für das Dorf können bei Verkehrseinschränkungen auf der Schwyzerstrasse oder über den SBB-Viadukt nachhaltig reduziert werden.

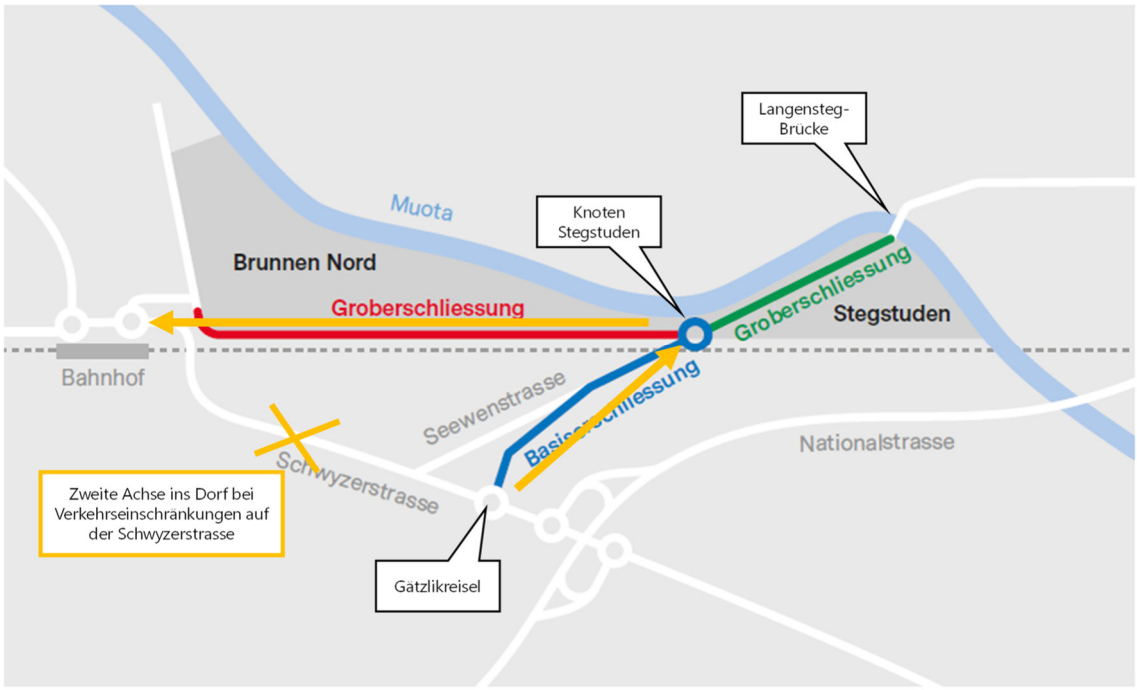


Abbildung 8: Zweite Achse ins Dorf bei Einschränkungen auf der Schwyzerstrasse oder beim SBB-Viadukt

1.3 Pluralinitiative

Für die Erschliessung des Areals Brunnen Nord hat der Gemeinderat 2022 ein Bau- und Auflageprojekt für die Variante „Hochkreisel" erarbeitet. Dieser Variante hat ein Initiativkomitee die Variante „Kurve+" gegenübergestellt.

Am 4. Mai 2023 reichte das Initiativkomitee Kurve Brunnen Nord die Initiative «Kurve+» mit 1'062 beglaubigten Unterschriften ein. Der Initiativtext lautet wie folgt:

„Die unterzeichneten in der Gemeinde Ingenbohl stimmberechtigten Personen stellen hiermit nach § 9 ff. GOG (Gesetz über die Organisation der Gemeinden und Bezirke (Gemeindeorganisationsgesetz)) in der Form der allgemeinen Anregung das nachfolgende Pluralinitiativ-Begehren für die Groberschliessung Brunnen Nord:

Für die Groberschliessung Brunnen Nord sei auf der Grundlage der Projekt-Variante Kurve+ eine Vorlage zur erforderlichen Ausgabenbewilligung für Landerwerb und Bau der Basis- und Groberschliessung (Verpflichtungskredit) sowie zur Übernahme der Seewenstrasse auf dem Gebiet der Gemeinde Ingenbohl vom Bezirk Schwyz oder gegebenenfalls zur erforderlichen Rechtseinräumung zugunsten der Gemeinde Ingenbohl zur Beratung an der Gemeindeversammlung auszuarbeiten und an die Urnenabstimmung zu überweisen. "

Der Gemeinderat hat im Juni 2023 entschieden, für die Pluralinitiative, die in der Form einer allgemeinen Anregung eingereicht wurde, das im GOG vorgesehene Zweischrittverfahren anzuwenden. Das heisst, dass in einem ersten Schritt die Stimmbürgerinnen und Stimmbürger darüber entscheiden, ob eine Vorlage ausgearbeitet werden soll (Gemeindeversammlung: Dezember 2023, Urne: März 2023). Bei einem Ja zur Initiative arbeitet der Gemeinderat in einem zweiten Schritt innert Jahresfrist eine Vorlage für die Variante Kurve+ aus, welche zur gewünschten Variantenabstimmung zwischen Hochkreisel und Kurve+ führt.

Am 3. März 2024 hat die Stimmbevölkerung der Gemeinde Ingenbohl der Pluralinitiative „Kurve+" bei einer hohen Stimmbeteiligung von 60,77 Prozent mit einer grossen Mehrheit von 82,75 Prozent deutlich zugestimmt. In einem nächsten Schritt sind die beiden zur Debatte stehenden Erschliessungsvarianten «Hochkreisel» und «Kurve+» einander gegenüberzustellen bzw. miteinander zu vergleichen. Dafür wird eine Zweckmässigkeitsbeurteilung (ZMB) erstellt. Diese wird von unabhängigen Fachpersonen durchgeführt, durch eine Begleitgruppe unterstützt und dient als Grundlage für den abschliessenden Entscheid durch die Stimmbevölkerung im Frühling 2025.

2 Beschreibung des Prozesses der Zweckmässigkeitsbeurteilung (ZMB)

Die beiden Projekte müssen gemäss Pluralinitiative einander gegenübergestellt werden. Das wird mit dem seit langem bewährten Instrument einer Zweckmässigkeitsbeurteilung (ZMB) gemacht. Eine ZMB ist ein unter Beachtung der Schweizer Verhältnisse und Eigenheiten entwickeltes, standardisiertes Vorgehen für die Gegenüberstellung von Infrastrukturprojekten. Die vorliegend angewandte Standardmethode basiert auf der einheitlichen Bewertungsmethode der Nationalstrassen. Da für die Erschliessung des Entwicklungsgebiets Brunnen Nord keine Nationalstrasse realisiert wird, sind - wo nötig - fachlich begründete Anpassungen vorzunehmen.

Die ZMB wird in folgenden fünf Prozess-Schritten bearbeitet (siehe Abbildung 9):

- Phase 1: Grundlagenbeschaffung und – studium
- Phase 2: Festlegung des übergeordneten Zielsystems mit Beurteilungskriterien und Gewichtung
- Phase 3: Variantenvertiefung der beiden Varianten hinsichtlich Strassen- und Brückenbau, Verkehrsplanung, Umwelt, Wasserbau, Freiraum, Raumplanung und Kosten
- Phase 4: Variantenevaluation mit Detailbewertung der beiden Varianten
- Phase 5: Gegenüberstellung der beiden Varianten

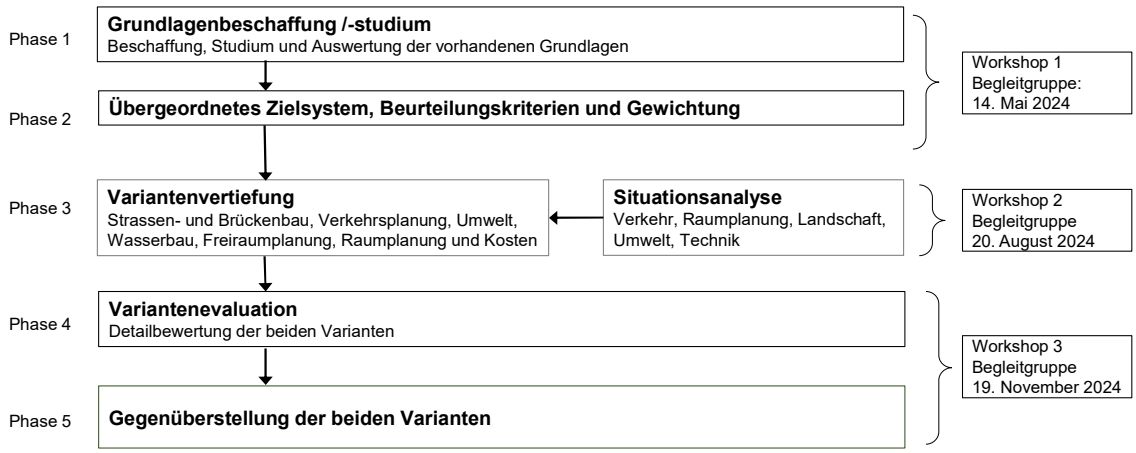


Abbildung 9: Darstellung des ZMB-Prozesses

Die fachlichen Beurteilungen werden von verschiedenen Fachplanern (Strassenbau, Brückenbau, Verkehrsplanung, Umwelt, Freiraum, Raumplanung, Wasserbau, Kosten) vorgenommen. Die Beurteilung bzw. Bewertung der Fachexperten wird zusätzlich durch die zuständigen Fachstellen von Bezirk, Kanton und Bund sowie durch die SBB, die vom Strassenprojekt betroffen ist, geprüft bzw. plausibilisiert. Damit wird eine objektive, unparteiische Bewertung der beiden Projekte sicherstellt.

Weiter wird der ZMB-Prozess von einer Begleitgruppe aus der Bevölkerung begleitet, welche die Nachvollziehbarkeit der technisch komplexen Fragestellung gewährleisten soll. Die Begleitgruppe setzt sich wie folgt zusammen:

Zusammensetzung Begleitgruppe

Subkommission Brunnen Nord	
Remo Wiget	Gemeinderat Ingenbohl, FDP
Norbert Mettler	Gemeinderat Ingenbohl, Die Mitte
Grundeigentümer Brunnen Nord	
Emil Gwerder	Genossame Ingenbohl
Yves Diacon	Nova Brunnen AG / HRS Real Estate AG
Karl Schönbächler	Hertipark AG
Markus Völkle	Hertipark AG / MMW
Roger Müller	Coop / Reismühle
Moritz Betschart	A. Betschart's Söhne AG, Grundeigentümer Stegstuden
Vertreter Ortsparteien	
Matthias Kessler	Die Mitte
Marcel Lüönd	FDP
Mark Reding	GLP
Marcel Truttmann	SP
Thomas von Euw	SVP
Vertreter/-in Bevölkerung	
Michael Buck	
Martina Grond	
Myriam Hunziker	
Simone Lötscher	
Luzia Lüönd-Bürgi	
Sylvia Schranz	
Matthias Suter	
Pascal Weber	
Ernst Weiss	

3 Technische Abklärungen der Fachgebiete/ technische Gegenüberstellung

3.1 Übergeordnete Grundlagen und Feststellungen

Projekt- und Untersuchungsperimeter

Der Projektperimeter «Erschliessung Brunnen Nord» umfasst die Basiserschliessung und die beiden Groberschliessungen Brunnen Nord und Stegstunden.

Der Untersuchungsperimeter der ZMB umfasst die beiden Überführungsbauwerke über die Bahn mit den drei Rampen Richtung Gätzli-Kreisel (Bestandteil der Basiserschliessung), Richtung Brunnen Nord (Bestandteil der Groberschliessung Brunnen Nord) und Richtung Stegstuden (Bestandteil der Groberschliessung Stegstunden). Die restlichen Erschliessungsanlagen liegen ausserhalb des Untersuchungsperimeters der ZMB und sind bei beiden Lösungsansätzen gleich.

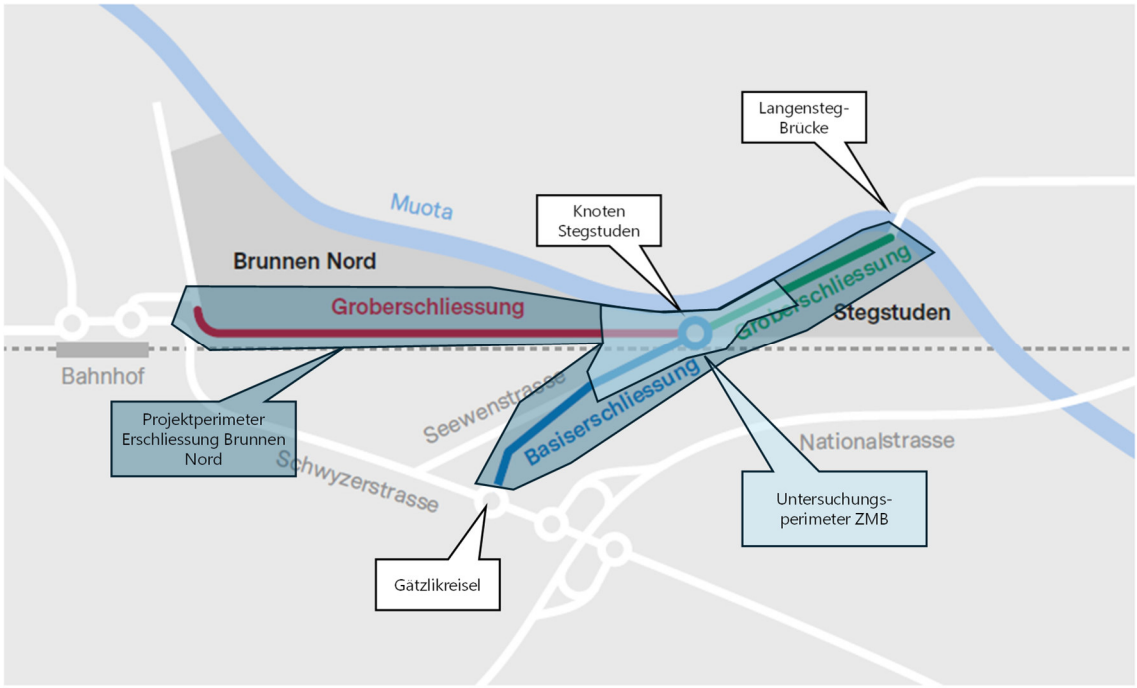


Abbildung 10: Abgrenzung Projektperimeter Erschliessung Brunnen Nord vs. Untersuchungsperimeter ZMB

Projektgrundlagen für Gegenüberstellung

Die Gegenüberstellung der beiden Lösungsansätze «Hochkreisel» bzw. «Kurve+» basiert auf folgenden Grundlagen bzw. Projektbearbeitungsständen:

Hochkreisel:

- Erschliessung Brunnen Nord, Teilbereiche 1 bis 5, Auflageprojekt; IG KSG c/o Kost & Partner, 21. Oktober 2022 (siehe Abbildung 11)
- Weitere Projektunterlagen siehe Anhang

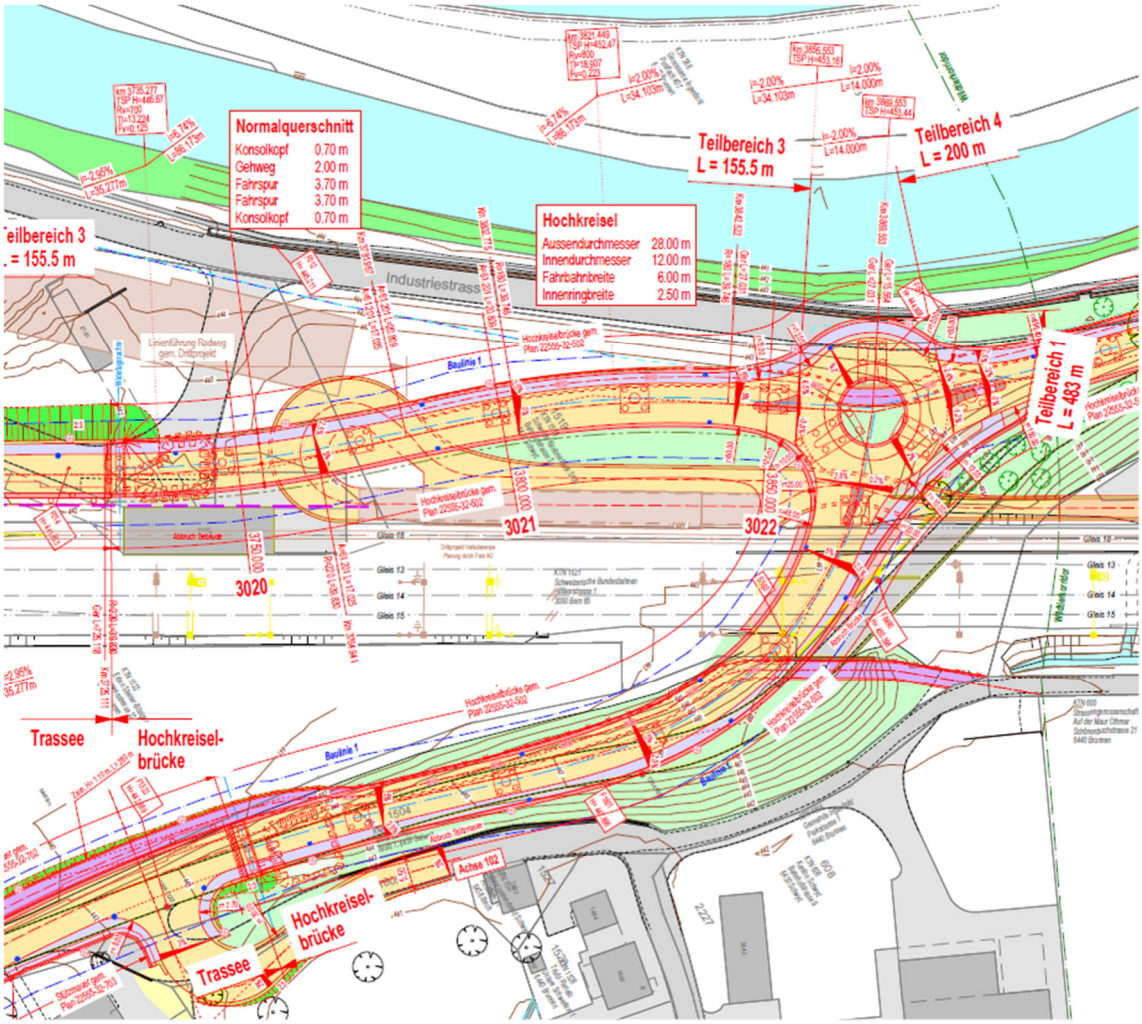


Abbildung 11: Situationsplan Hochkreisel, IG KSG c/o Kost & Partner, 21. Oktober 2022

Kurve+:

- Projektunterlagen «Kurve» vom Oktober 2020 sowie die ergänzenden Projektunterlagen zur «Kurve+» vom 28. Mai 2023, bsp Ingenieure + Planer, Küssnacht (siehe Abbildung 12).

Weitere Projektunterlagen siehe Anhang.

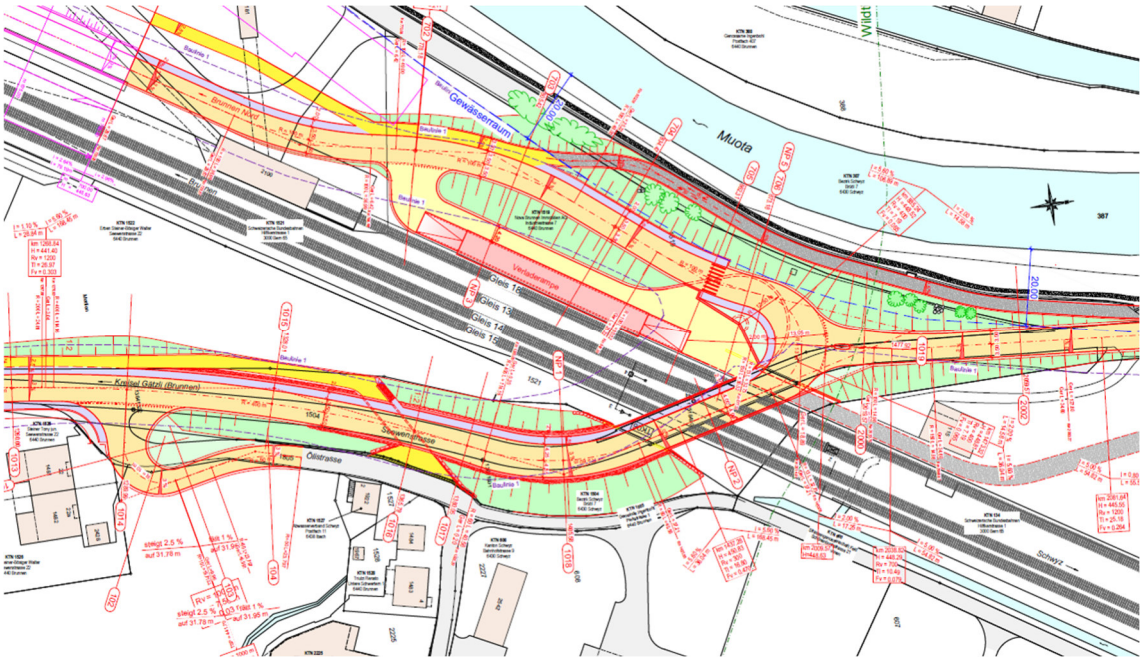


Abbildung 12: Situationsplan "Kurve+" vom 28. Mai 2023, bsp Ingenieur + Planer, Küssnacht

Verkehrsdatengrundlagen

Als Grundlage für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit bzw. des Verkehrsaufkommens wurden die Untersuchungen der AKP Verkehrsingenieur AG, «Basiserschliessung Brunnen Nord – Gesamtuntersuchung (2019)», verwendet. Die aktualisierte Version aus dem Jahre 2022 liegt ebenfalls vor. Die Veränderungen im Bereich Knoten Stegstuden sind jedoch klein, sodass die weiterführenden Verkehrsgutachten von Geozug Ingenieure AG, Baar, auf Basis der Version 2019 weiterhin ihre Gütigkeit tragen.

Im Dokument der AKP Verkehrsingenieure AG wird das Verkehrsnetz von der Autobahn bis zum Bahnhof modelliert und diverse Szenarien simuliert. In Rücksprache mit den Autoren der Studie wird die Belastungsskizze gemäss Abbildung 13 aus der Berichtsbeilage für die nachfolgenden Beurteilungen verwendet. Die Belastungsskizze basiert auf dem regionalen Teilverkehrsmodell und zeigt den Zustand des massgebenden Verkehrs in der 50. Stunde im Jahre 2035. Sämtliche Entwicklungen im Einflussbereich des Modells wurden berücksichtigt (Brunnen Nord, Muota-Brücke etc.).

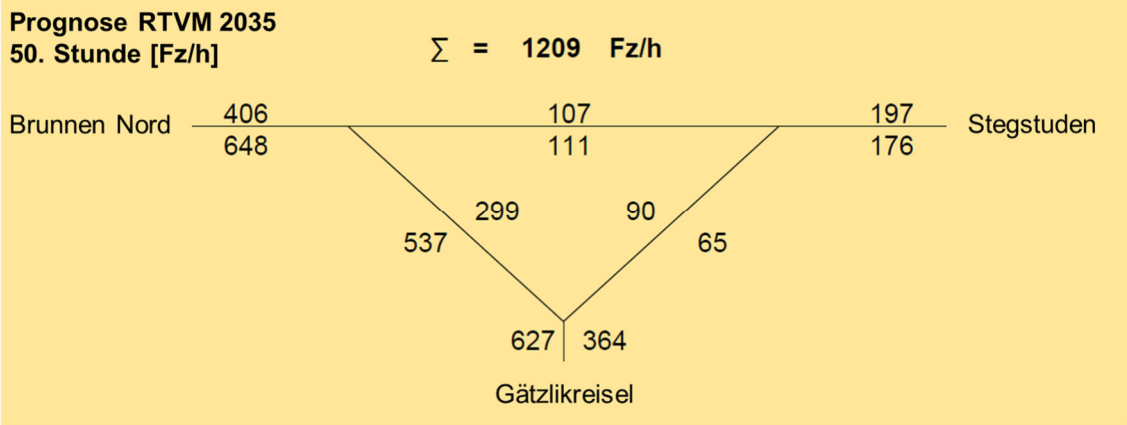
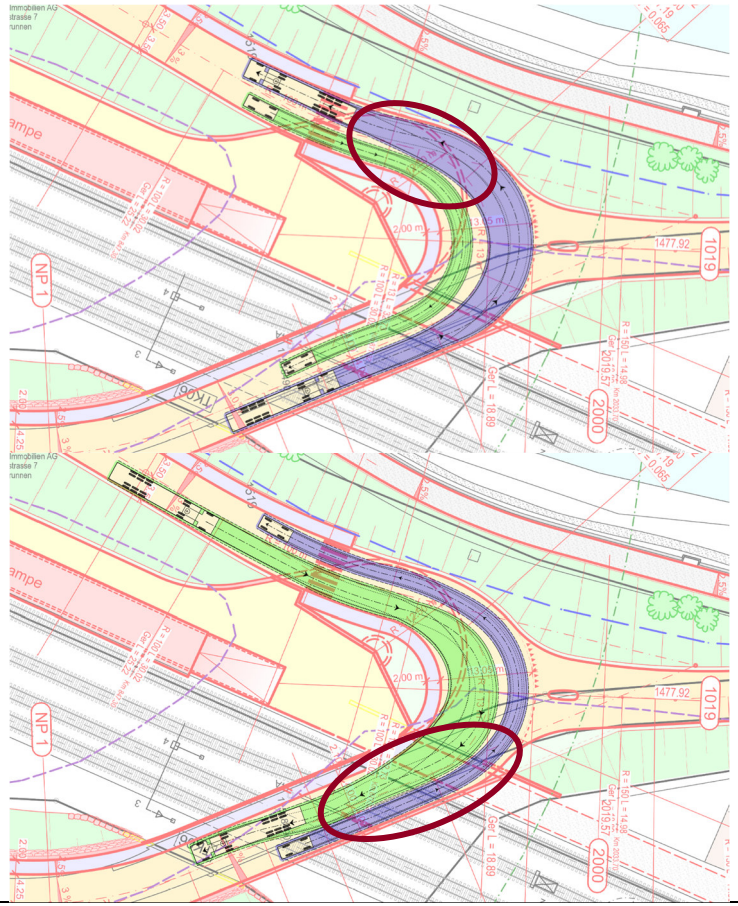


Abbildung 13: Massgebende Belastungsskizze Knoten Stegstuden (AKP, 2019)

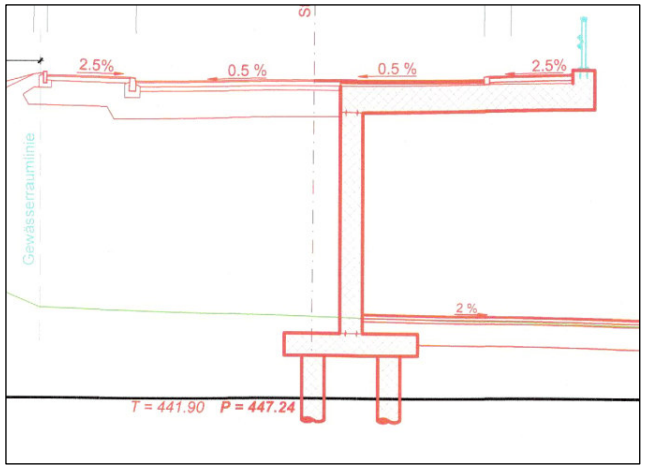
3.2 Strassen- und Brückenbau

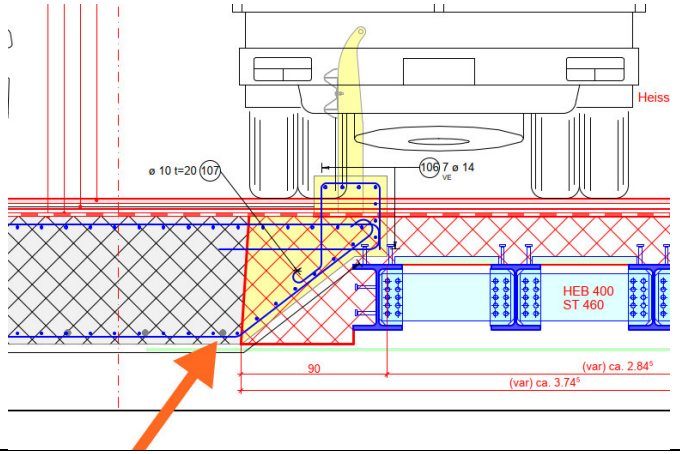
Thema	Hochkreisel	Kurve+
Geometrie Knoten Stegstuden	Der Hochkreisel hat einen Aussendurchmesser von 28 m, was einer Projektierungsgeschwindigkeit von 30 km/h entspricht.	Die Kurve+ wird in der Kurve mit einem Radius von 13 m erstellt. Dies entspricht einer Projektierungsgeschwindigkeit von 18 km/h.
Vertikale Linienführung Längsneigung	Die maximale Längsneigung bzw. Steigung aus der Fahrtrichtung Gätzli-Kreisel beträgt 9.5%. Bei der Rampe Brunnen Nord beträgt die Längsneigung 6.7%, bei der Rampe Seewen 5.4%. Die Normvorgaben mit 10% sind eingehalten.	Die Längsneigungen entsprechen den heutigen Gegebenheiten. Die maximale Längsneigung beträgt 5.6% (Norm 10%).
Querneigung (Steigung/Gefälle)	Die Querneigungen betragen 0.2 bis 5% (positives Quergefälle) und entsprechen den Normvorgaben.	Die Querneigung in der Kurve ist gegen aussen geneigt (negatives Quergefälle). Eine negatives Quergefälle entspricht nicht den Normvorgaben. Bei einem korrektem bzw. normgerechten Quergefälle wird der Anschluss der Seewenstrasse Richtung Norden bzw. Stegstunden an den Bestand nicht möglich bzw. die Rampe wird länger und müsste erhöht werden.
Sichtweite	Die Anhaltesichtweite von 60 m über Kuppe mit Tempo 50 (T50) ist erfüllt (Anforderung: 51 m), in der Kreisfahrbahn (Vorhandene Sichtweite 21 m, erforderliche Sichtweite 25m) sind die Vorgaben knapp nicht erfüllt.	Die vorhandene Sichtweite über Kuppe (Brücke) beträgt 33 m. Die Anhaltesichtweite ist bei Geschwindigkeiten von ▪ T50 -> 47 m = nicht erfüllt ▪ T40 -> 35 m = erfüllt ▪ T30 -> 23 m = erfüllt.
Befahrbarkeit des Knotens in alle Richtungen	Der massgebende Begegnungsfall ist durchgehend gegeben. Das Befahren und Kreuzen ist auch für Sattelzüge möglich.	Der massgebende Begegnungsfall Anhängerzug-Anhängerzug (Typ A gemäss VSS 40 271a) ist durchgehend gegeben. Für grössere Fahrzeuge (u. a. Sattelzüge) ist das Kreuzen in der Kurve nicht möglich.

		Die Konstruktion der Kurvenverbreiterung gemäss VSS 40 105b ist nicht korrekt umgesetzt. Die ungenügende Darstellung der Verziehungsstrecke (Aufweitungsbereich im Zulauf der Kurve) führt dazu, dass von Lastwagen zu Beginn und Ende der Kurve die Gegenfahrbahn überschleppt wird, was zu Unfällen führen kann. 

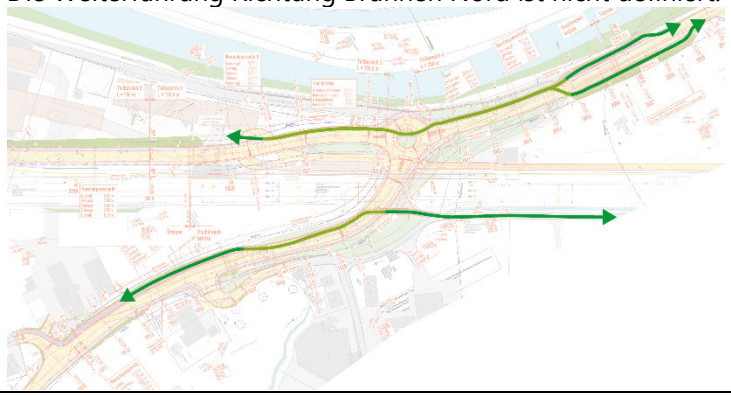
		Die Befahrung der Gegenfahrbahn ist im Konflikt mit dem Gegenverkehr (Begegnung Sattelzug/Personenwagen).
Befahrbarkeit (Linksabzweiger Brunnen Nord nach Stegstuden/Seewen)	Die Fahrbeziehung von und nach allen Richtungen ist mit dem Kreisel gegeben.	Das Befahren des Knotens ist in alle Richtungen gegeben, wobei das Linksabbiegen (Brunnen Nord → Seewen) für Sattelschlepper nur knapp und mit verringerter Geschwindigkeit möglich ist.
Flächenverbrauch	Im betrachteten Perimeter beträgt die Fläche für die Strassen- und Brückeninfrastruktur 10'000 m^2. Dies beinhaltet alle Strassen und Wege, die Verladerampe SBB sowie die Hochkreiselbrücke, exklusiv dem Bereich auf der Parzelle SBB (über den Gleisen). Böschungen sowie Anpassungsflächen, welche begrünt werden, sind nicht eingerechnet. Wenn davon die ökologisch nutzbaren Flächen unter der Brücke abgezogen werden, verbleibt ein Flächenverbrauch von 6'900 m^2.	Im betrachteten Perimeter beträgt die Fläche für die Strassen und Brückeninfrastruktur 9'700 m^2. Dies beinhaltet alle Strassen und Wege, die Verladerampe SBB, die Brücken exklusiv dem Bereich auf der Parzelle SBB (über den Gleisen). Ein Teil des Radwegs entlang der Muota wird mit einer Chaussierung (Kies) geplant. Diese Flächen sind auch eingerechnet. Böschungen sowie Anpassungsflächen, welche begrünt werden, sind hier nicht eingerechnet.
Unterhalt / Betrieb	Die Variante Hochkreisel beinhaltet mit den grossen Brückenbauwerken viele Kunstbauten. Dies müssen regelmässig überprüft und Unterhalten werden. Deshalb wird mit einem hohen Unterhaltsaufwand gerechnet.	Der Betrieb und Unterhalt der Variante Kurve+ fällt eher gering aus, wobei die Brücke über die SBB sowie die neuen Konstruktionen für die Langsamverkehrsquerung Ölistrasse und Wendeschlaufe bei der Verladerampe den Unterhaltsaufwand vergrössern.
Bauablaufplanung	Im Ausführungsprojekt ist eine detaillierte Bauphasenplanung inkl. mit den SBB vereinbarten Gleissperrungen vorhanden. Diese Gleissperrungen sind nicht mehr aktuell, da der Baustart am 1.1.2024 geplant war.	Die Bauablaufplanung ist erst grob ausgearbeitet worden. Das Projekt ist grundsätzlich realisierbar, es müssen aber noch einige technische Details gelöst werden.

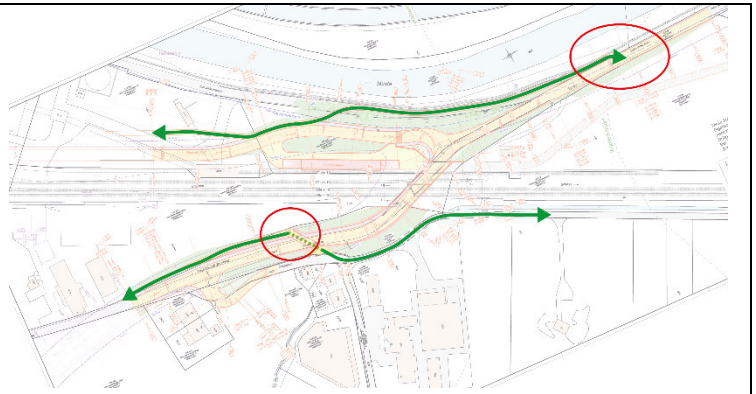
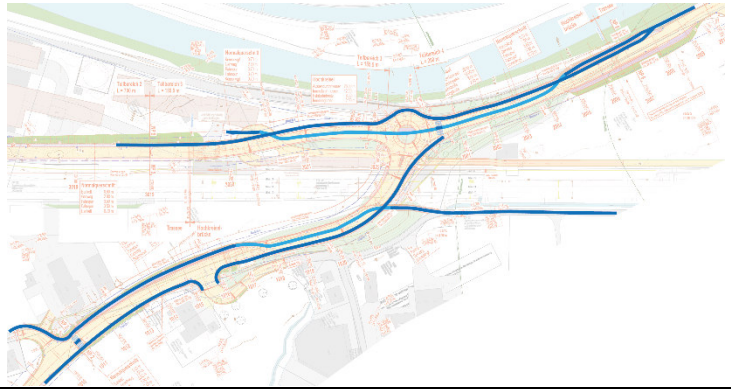
Anforderungen Bahnbetrieb / Zustimmung der SBB	Das Projekt wurde in enger Abstimmung mit den Fachdiensten der SBB geplant. Durch den Brückenneubau müssen erhöhte Anforderungen der SBB erfüllt werden, welche im Projekt berücksichtigt sind.	Das Projekt wurde von den SBB vorgeprüft und ist bewilligungsfähig. Durch die Instandsetzung und Verbreiterung der bestehenden Brücke sind Anpassungen an den Fahrleitungen der SBB notwendig, welche mit dem Projekt realisierbar sind. Das Bauprojekt muss in enger Abstimmung mit den Fachdiensten der SBB geplant werden.
Lebensdauer	Es ist eine für Neubauten übliche Lebensdauer von 80 bis 100 Jahren zu erwarten.	Es wird von einer Restnutzungsdauer der Kunstbaute von 40 – 60 Jahren ausgegangen. Die heute bestehende Brücke wurden im Jahr 1973 erstellt.
Gebrauchstauglichkeit	Die Nachweise der Gebrauchstauglichkeit (Durchbiegung längs und quer sowie die Horizontalverschiebung) wurden in der Statischen Berechnung erbracht.	Das Zusammenspiel zwischen der bestehenden Konstruktion und der Erweiterung wurde in den vorhandenen Unterlagen noch nicht abschliessend geklärt. Folgende Themen sind zu bearbeiten: ▪ Bestand und Neubau werden separat betrachtet; ▪ Nachweis betr. Gebrauchstauglichkeit und Durchbiegung: es sind unterschiedliche Balkenquerschnitte bei gleichzeitiger grosser Schiefwinkligkeit der Brücke zu berücksichtigen; ▪ Nachweis in Querrichtung und wie die Verbindung der beiden Teile statisch und konstruktiv gelöst werden kann; ▪ Die Verbundkonstruktion der Erweiterung wird ohne Lehrgerüst erstellt (Stützmoment nur für veränderliche Lasten). Das Zusammenspiel mit der vorgespannten Brückenhälfte ist zu lösen.
Überhöhung		Die Längsträger bilden im Bauzustand gleichzeitig das Lehrgerüst. Hierbei ist die Verbundwirkung noch nicht vorhanden, die Last der Betondecke wird von den Stahlträgern übernommen. Um die auftretenden Deformationen zu kompensieren, werden die Stahlträger üblicherweise überhöht. In diesem Fall ist der Anbau jedoch konstruktiv ebenfalls mit dem

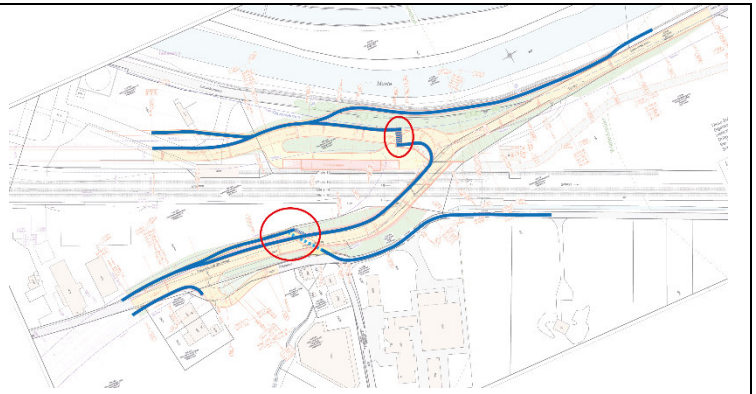
		Bestand verbunden, welcher nicht überhöht ist. Wie die unterschiedlichen Deformationen aufgenommen werden und wie ein Umlagern der Last zum vorgespannten Brückenquerschnitt ("seitliche Kragkonstruktion" anstelle eines Längsträgers") hin verhindert werden kann, ist zu prüfen bzw. aufzuzeigen.
Ermüdung	Der Nachweis zur Ermüdung in Längs- und Querrichtung wurde in der statischen Berechnung erbracht.	Die Querschnitte mit verhältnismässig zu den Nutzlasten geringem Eigengewicht sind in der Tendenz anfällig bezüglich Ermüdung. Eine Einschätzung hinsichtlich des Ermüdungs-verhaltens des Anbaus liegt nicht vor.
Fahrbahnübergang Lehnen Wendeschlaufe		Die kreisförmige Lehnenkonstruktion liegt unter dem Kurven- und Kreuzungsbereich der Strasse. Die konstruktive Durchbildung des Übergangs scheint aufgrund der Geometrie und der Lage herausfordernd. Belagsrisse und differenzielle Setzungen sind zu verhindern. 

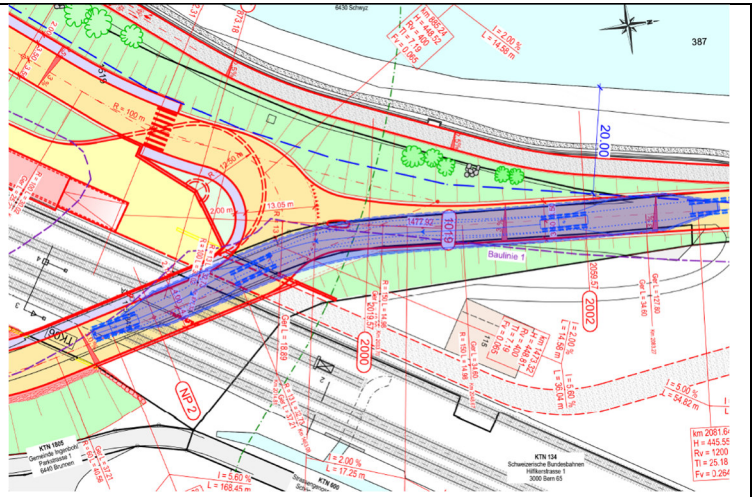
Lichtraumprofil Brücke	Die lichte Höhe der Brücke kann den Anforderungen der SBB angepasst werden.	Aussage der SBB Fachstelle «Fahrstrom» (SBB- I-AEP-ENG-FS): *"Aus heutiger Sicht, mit den uns bekannten IST-Situationsangaben, sollte eine Brückenverbreiterung möglich sein. Es ist notwendig die Massnahmen an der Kettenwerk einzuplanen."*
Setzungen Widerlager	Setzungsberechnungen wurden nicht durchgeführt. Die Pfähle sind jedoch konservativ bemessen. Differenzielle Setzungen sind nicht zu erwarten, da die Pfähle gleichmässig und gleichzeitig belastet werden.	Differenzielles Setzungsverhalten zwischen den bestehenden Pfählen und den neuen Pfählen können aufgrund der unterschiedlichen Lasten und der unterschiedlichen Belastungs-geschichte nicht ausgeschlossen werden. Die könnte allenfalls dazu führen, dass eine Lastumlagerung von dem neugebauten Überbau auf die bestehende Konstruktion erfolgt. Der Umgang mit dieser Thematik ist nicht abschliessend geklärt.
Bauvorgang		Der Konsolkopf Seite Seewen wird im Abstand von ca. 10 cm vom äussersten Vorspannkabel geschnitten. Eine Beschädigung des Kabels und speziell der Endtrompete ist zu verhindern. Ob zudem die Vorspannung trotz dem bedeutenden Querschnittsabtrags des Betons an der Einspannstelle erhalten werden kann, gilt es zu klären. Ansonsten kann das "erschlaffte" Kabel seine Funktion nicht mehr wahrnehmen. 

3.3 Verkehrsplanung

Thema	Hochkreisel	Kurve+
Leistungsfähigkeit	Auf allen Zufahrtsstrecken zum Hochkreisel beträgt die Verkehrsqualitätsstufe A (VQS) d.h. sehr gut.	Vortrittsberechtigte Hauptrichtung mit VQS A (sehr gut), Einmündung aus Stegstuden VQS D (ausreichend).
Dimensionierungs-geschwindigkeit	50 km/h	40 km/h (aufgrund eingeschränkter Sicht über Kuppe).
ÖV bzw. Buserschliessung	Die Befahrung mit einer allfälligen Durchmesserlinie ist gegeben und ohne Behinderung möglich.	Die Befahrung für eine allfällige Durchmesserlinie ist gegeben. Durch die Vortrittsbelastung ist mit geringen Wartezeiten zu rechnen (VQS A und D).
Veloverkehr	Beidseitig der Gleise werden attraktive und fahrdynamisch geschwungene Rad-/Gehwege ohne Steigungen angeboten. Es ist dabei keine Querung der Strasse nötig; Richtung Stegstuden wird der Radweg beidseitig konfliktfrei zugeführt. Der Wendekreis der Verladerampe wird durchfahren, was aber aufgrund der geringen Frequenzen am Freiverlad nicht als relevanter Konflikt eingestuft wird. Die Weiterführung Richtung Brunnen Nord ist nicht definiert. 	Westseitig entsteht ein attraktiver und fahrdynamischer Rad-/Gehweg entlang Muota. Auf der Seite Seewenstrasse wird keine Rückführung angeboten, somit muss entweder ungesichert die Strasse gequert oder auf den Dammweg (nicht velogerecht) weitergefahren werden. Es sind kleine Niveauunterschiede zu bewältigen. Südseitig unterquert der Rad-/Gehweg die Seewenstrasse mittels einer Unterführung und mündet in das Gewerbegebiet Öli. Die Unterführung ist grosszügig dimensioniert (4.5 m), aber schlecht einsehbar und kann aufgrund der schrägen Anordnung zu hohen Geschwindigkeiten verleiten. Die Rückführung auf die Ölistrasse kann zu Konflikten mit dem Verkehr aus dem Gewerbegebets führen.

		
Fussverkehr	Zusätzlich zu den Rad-/Gehwegen wird ein durchgehend mindestens einseitiges Trottoir von 2.00 m erstellt. Alle notwendigen Querungsstellen (2 Stk.) sind mit Querungshilfen versehen. Einzig die Querung der Ölistrasse an deren Einmündung ist ohne Querungshilfe ausgestaltet, was aufgrund des niedrigen Netzcharakters kein Nachteil ist. Die Steigung des Trottoirs über die Bahnbrücke ist mit 9.5% bedingt behindertengerecht (Norm <6%, max. bis 10%). 	Zusätzlich zu den Rad-/Gehwegen gibt es ein Trottoir auf der Verbindung Gätzlikreisel↔Brunnen Nord, wobei das Trottoir nach der Kurve die Strassenseite wechselt. Die Querung ist ohne Mittelinsel ausgestaltet, was ein Sicherheitsdefizit für die Fussgänger bedeutet. Auf dem Knotenast Richtung Stegstuden ist kein Trottoir vorhanden. Für die Beziehung Gätzlikreisel↔Stegstuden ist ein Umweg von ca. 150 m nötig. Die Unterführung der Rad-/Gehweges ist konfliktbehaftet, jedoch mit 4.5 m relativ breit.

		
Verladerampe	Die Verladerampe wird über die Parzellen KTN 1907 und 128 erschlossen. Unter der Hochkreiselbrücke ist eine Wendeschlaufe vorhanden.	Die Verladerampe wird über die Groberschliessung Brunnen Nord erschlossen. Es ist eine Wendemöglichkeit mit einer aufwendigen Lehnen-konstruktion unter den Strassenbauwerk vorgesehen.
Befahrung Verladerampe	Die Befahrung der Verladerampe ist für Anhänger- und Sattelzüge gegeben. Es ist immer eine Überfahrt der Rampe notwendig (logistische Einschränkung).	Die Zufahrt zur Verladerampe für Anhängerzüge ist gegeben. Sattelzüge können nur aus südlicher Richtung zufahren, die Zufahrt via Kurve und Linksabbiegen ist nicht möglich).
Befahrbarkeit mit Sonder-fahrzeugen	Langholzfahrzeuge und Spezialtransport (Tieflader 26 m) können den Kreisel in der Fahrbeziehung Gätzlikreisel ↔ Seewen befahren. Dabei ist es in Richtung Gätzlikreisel notwendig im Uhrzeigersinn via Aus- und Einfahrt den Knoten zu passieren.	Langholzfahrzeuge und Spezialtransport (Tieflader 26m) können den Knoten in alle Richtungen befahren. Bei Linkseinbiege- oder -abbiegemanövern muss jeweils die Insel auf der falschen Seite passiert werden.

		
Verkehrssicherheit	Durch das Rückhaltesystem (1.20 m hohe Mauer zur Sicherung des offenen Kreiselzentrums) in der Kreiselmitte wird die Anhaltesichtweite in der Kreisfahrbahn eingeschränkt. Die Anhaltesichtweite der Fahrbeziehung Brunnen Nord → Gätzlikreisel wird durch das seitliche Rückhaltesystem (Leitplanke/Geländer) eingeschränkt.	Bei der Fussgänger-Querung über die Industriestrasse ist keine Schutzinsel geplant, was die Verkehrssicherheit der zu Fuss Gehenden einschränkt. Die Sichtweite in der Unterführung des Fuss-/Radwegs Richtung Ölistrasse ist aufgrund der Kurvenlage stark eingeschränkt, was zu einem Unfallrisiko mit Velofahrenden führt. Ebenfalls ist die Sicht von zwischen der Unterführung und der angrenzenden Treppe auf den Damm stark eingeschränkt. Durch die ungenügende Konstruktion der Kurven-verbreiterung (nach VSS 40 105b) erhöht sich das Unfallrisiko bei Kurvenausfahrt (Begegnungsfall Sattelzug-PW nur knapp gegeben).

3.4 Umwelt

Im Folgenden werden die zu erwartenden Umweltauswirkungen für die beiden Varianten Hochkreisel und Kurve+ kurz beschrieben. Berücksichtigt wird dabei nur die Betriebsphase, da für eine Einschätzung der Umweltauswirkungen während der Bauphase auf Stufe ZMB noch keine verlässlichen Grundlagen für beide Varianten vorliegen. Als Grundlage für die Beurteilung dient die Checkliste Umwelt für nicht UVP-pflichtige Nationalstrassenprojekte (ASTRA, 2017).

Thema	Hochkreisel	Kurve+
Natur und Landschaft	**Wildtierkorridor** Nördlich des Hochkreisels verläuft der Wildtierkorridor SZ 06 von überregionaler Bedeutung, der heute insbesondere durch die Autobahn A4 weitgehend unterbrochen ist. Im Rahmen des KNP Brunnen Nord wurde nördlich des Hochkreisels zur Aufrechterhaltung bzw. teilweisen Sanierung des Wildtierkorridors eine Wildtierpassage von 90 m Breite definiert, die für den Wildwechsel über die Muota, die Seewenstrasse und die Bahnlinie freigehalten werden soll (vgl. Abbildung 14). Mit der Variante Hochkreisel können Wildtiere die Strasse im Bereich der Wildtierpassage unterqueren, die dafür zur Verfügung stehende Breite reduziert sich für grössere Wildtiere (Rehe, Rothirsche) jedoch auf 80 m. Zudem verschlechtert sich die Durchgängigkeit der Wildtierpassage durch die in diesem Bereich geplante Erschliessung der Verladerampe. Das Verkehrsaufkommen auf dieser Erschliessungsstrasse ist sehr tief. Die Durchgängigkeit der Wildtierpassage kann mit begleitenden Massnahmen (Bestockung etc.) jedoch wieder verbessert werden (vgl. Fachgutachten Wildsäuger, Auflageprojekt 2022). **Ufervegetation** Die Uferböschung der Muota ist überwiegend mit Wald bestockt (vgl. Abschnitt Wald). Es gibt keine Hinweise auf schützenswerte Lebensräume oder Ufervegetation nach NHG.	**Wildtierkorridor** Mit der Variante Kurve+ können Wildtiere die Strasse ähnlich wie heute direkt und auf der ganzen Länge queren. Durch die in diesem Bereich geplante Erschliessung der Verladerampe verringert sich die Durchgängigkeit der Wildtierpassage jedoch ebenfalls. Auch bei dieser Variante können begleitende Massnahmen (Bestockung etc.) die Durchgängigkeit verbessern. Das Verkehrsaufkommen auf dieser Erschliessungsstrasse ist sehr tief. **Ufervegetation** Der Böschungsbereich wird auch durch die Variante Kurve+ nicht tangiert. **Landschaft** → Vgl. Kapitel 3.5 Freiraumplanung

Die Muota ist im betreffenden Abschnitt stark verbaut und die Bestockung ist gemäss der Waldstandortklassifizierung als Platterbsen-Buchenwald (9) ausgewiesen. Der Böschungsbereich wird durch die Variante Hochkreisel auch nicht tangiert.

Landschaft
→ Vgl. Kapitel 3.5 Freiraumplanung

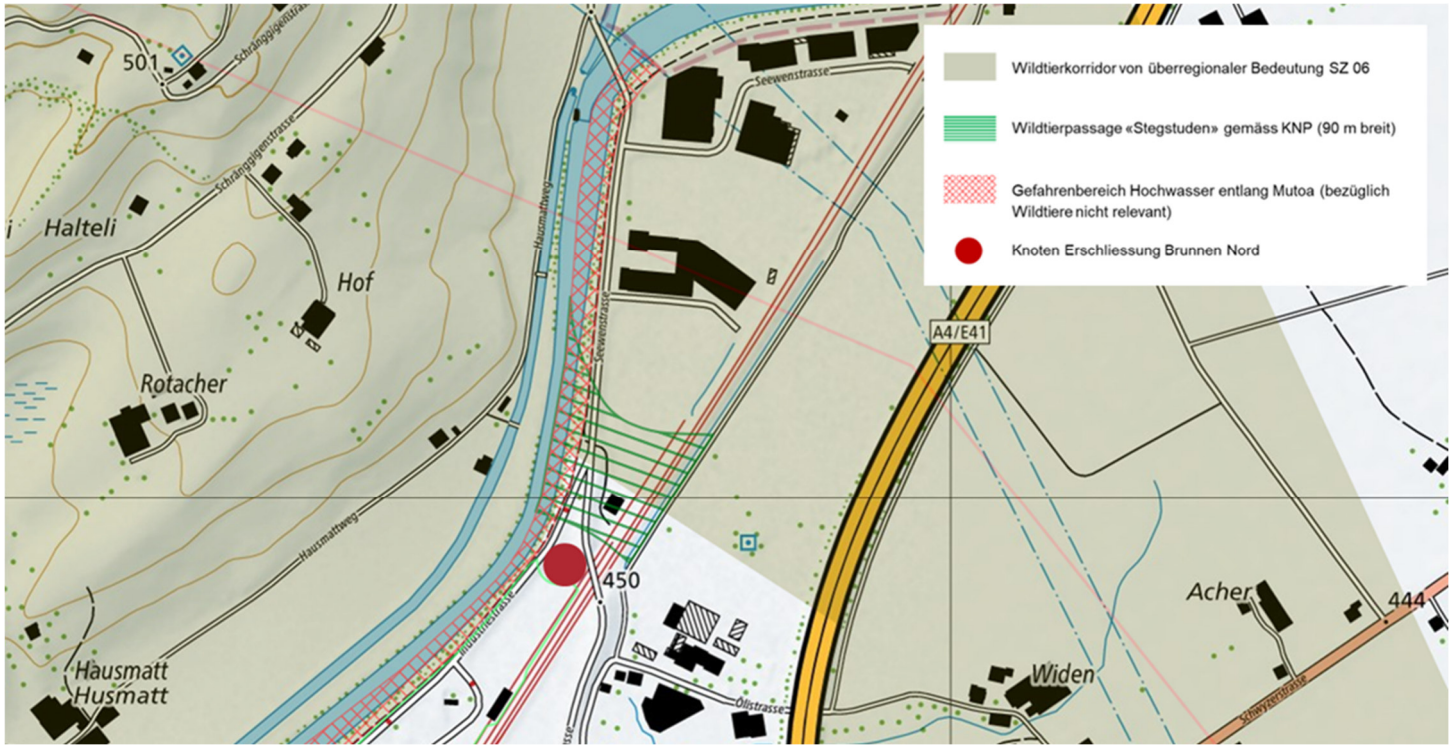


Abbildung 14: Situation Wildtierkorridor SZ 06 und Wildtierpassage «Stegstuden» (Quelle: GIS SZ)

Licht	Für die Variante Hochkreisel liegt ein Beleuchtungskonzept vor. Es ist ein Verzicht von Strassenbeleuchtung innerhalb des Wildtierkorridors und der Einsatz von Dimm-Sensoren in der Umgebung des Wildtierkorridors vorgesehen.	Für die Variante Kurve+ liegt kein Beleuchtungskonzept vor. Aufgrund der etwas tiefer gelegenen Linienführung reduziert sich die Streuung der Lichtemissionen potenziell.
Wald	Die Uferböschung der Muota ist überwiegend mit Wald bestockt und es wurde eine Stockgrenze (statische Waldgrenze) festgelegt. Der Wald wird durch das Projekt nicht tangiert. Das Projekt unterschreitet den Waldabstand von 15 m gemäss § 67 Abs. 1 PBG, wobei Erschliessungsstrassen im Waldabstandsbereich gemäss § 67 Abs. 2 PBG zulässig sind.	Der Wald wird auch mit der Variante Kurve+ nicht tangiert, unterschreitet jedoch ebenfalls den Waldabstand. Die Auswirkungen sind daher vergleichbar.
Grundwasser, Wasserversorgung	**Gewässerschutzbereich Au** Das Projekt liegt im Gewässerschutzbereich Au (siehe Abbildung 15). Unter dem mittleren Grundwasserspiegel dürfen keine Anlagen errichtet werden. Ausnahmen können bewilligt werden, sofern die Einbauten die Durchflusskapazität des Grundwassers um höchstens 10 % mindern. Für die Variante Hochkreisel sind aufgrund der Brückenkonstruktion Pfählungen ins Grundwasser notwendig. Die Durchflusskapazität wird dadurch jedoch um weniger als 10 % verringert (vgl. Umweltbericht Auflageprojekt, 2022). **Grundwasserschutzzone S3** Die Grundwasserschutzzone S3 der Quelle Stegmatt wird durch die Erschliessung der Verladerampe tangiert. Strassenneubauten ohne Eingriffe ins Grundwasser sind in der Zone S3 grundsätzlich möglich, allenfalls sind (zusätzliche) Massnahmen bezüglich der Strassenentwässerung umzusetzen.	**Gewässerschutzbereich Au** Aufgrund der Linienführung in Dammlage ist bei der Variante Kurve+ von keinen bzw. deutlich weniger notwendigen Pfählungen, die ins Grundwasser reichen, auszugehen. **Grundwasserschutzzone S3** Die Grundwasserschutzzone S3 der Quelle Stegmatt wird durch die Erschliessung der Verladerampe randlich tangiert. Strassenneubauten ohne Eingriffe ins Grundwasser sind in der Zone S3 grundsätzlich möglich, allenfalls sind Massnahmen bezüglich der Strassenentwässerung umzusetzen.

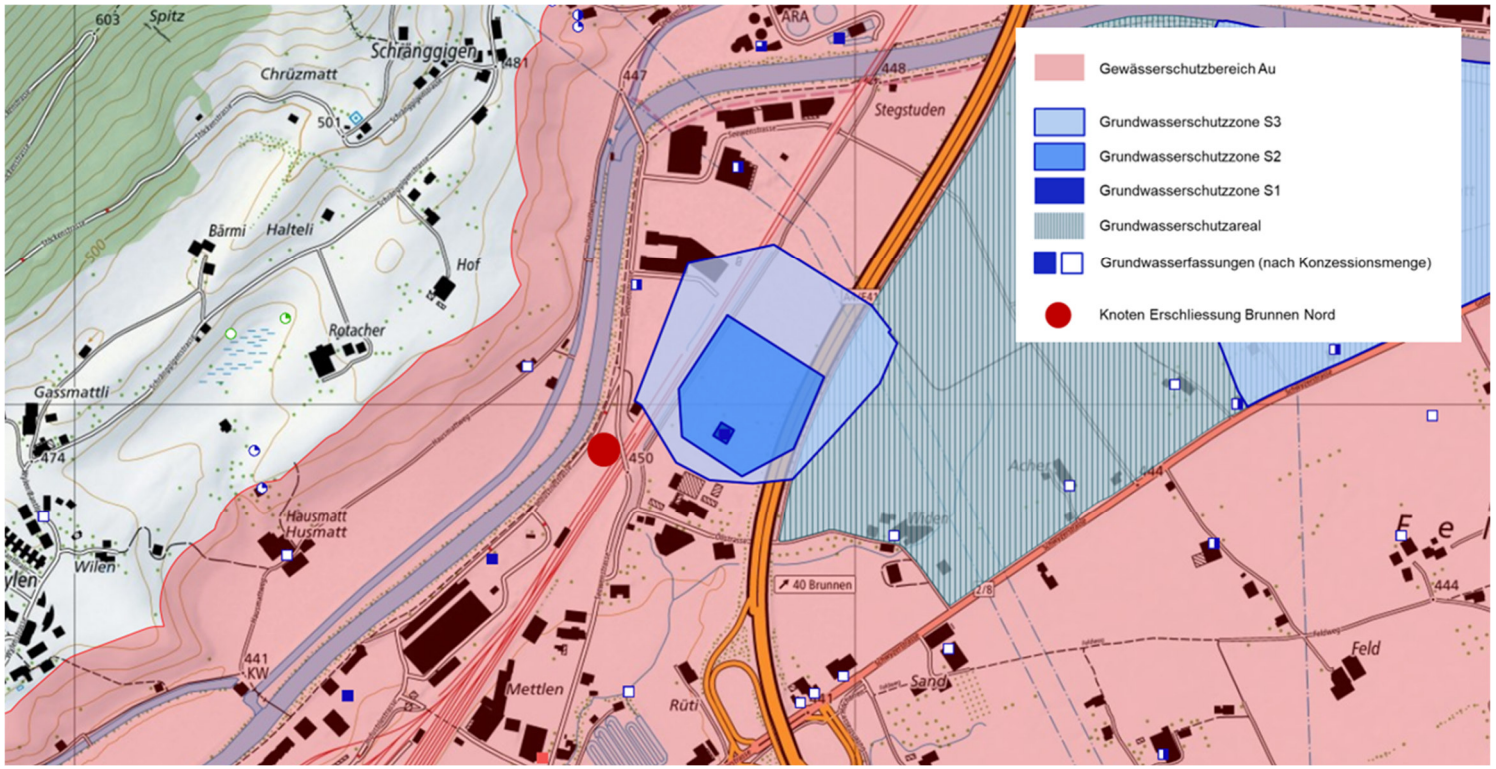
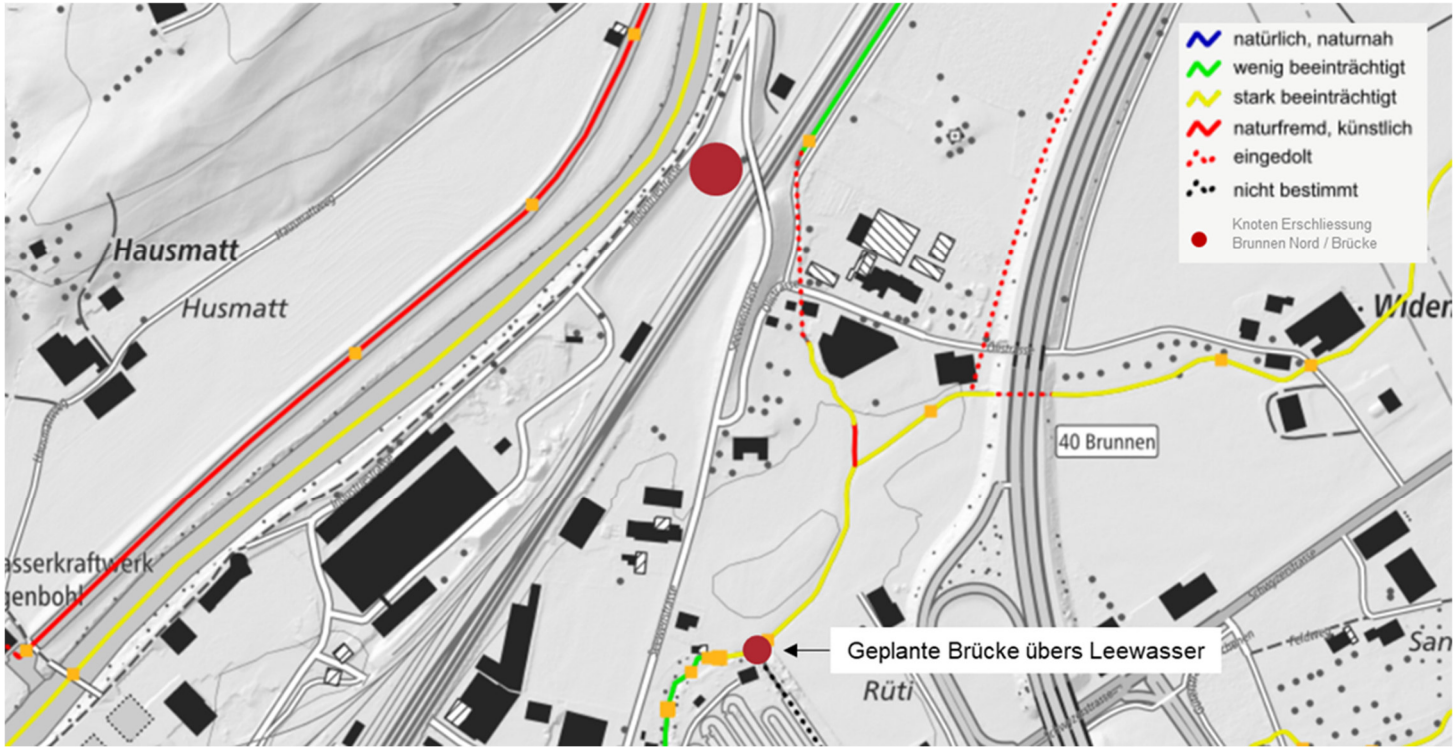
<table>
<tr><td></td><td colspan="2"> 

Abbildung 15: Ausschnitt Gewässerschutzkarte (Quelle: GIS SZ)</td></tr>
<tr><td>Entwässerung</td><td>Die Entwässerung der neuen Strassenflächen erfolgt hauptsächlich in Vorfluter. Da der Bach Leewasser ökologisch wertvoller ist als die Muota, wird ein Grossteil des Oberflächenwassers direkt in die Muota geleitet. Wasser, das in den Bach Leewasser geleitet wird, wird vorgängig mit Filtersäcken von Feinpartikeln gereinigt (vgl. Technischer Bericht zum Auflageprojekt, 2022).</td><td>Für die Variante Kurve+ liegt kein Entwässerungskonzept vor. Es ist davon auszugehen, dass die Entwässerung bzw. die entsprechenden Auswirkungen vergleichbar sind.</td></tr>
</table>

Oberflächengewässer, Fischerei	**Muota** Die Variante Hochkreisel tangiert die Muota und ihre Böschungsbereiche nicht direkt. Die Muota weist im Abschnitt ein hohes Revitalisierungspotenzial auf, ein Revitalisierungs-projekt ist in Planung. Gemäss dem vorliegenden Vorprojekts sind im Untersuchungsperimeter linksufrig keine Aufweitungen, sondern lediglich Aufwertungsmassnahmen im bestehenden Gerinne bzw. In der bestehenden Böschung vorgesehen (vgl. Situationsplan Vorprojekt, 2022). **Leewasser (ausserhalb Betrachtungsperimeter)** Die Variante Hochkreisel quert im Untersuchungsperimeter den Bach Leewasser in einem heute eingedolten Abschnitt (vgl. Abbildung 16). Weiter südlich ist ausserhalb des Untersuchungsperimeters eine neue Brücke über das Leewasser geplant (vgl. Abbildung 16), wobei der Hochwasserabfluss gewährleistet wird. Zudem ist in diesem Bereich eine Niederwasserrinne für die Fischwanderung sowie ein beidseitiges Bankett für die Durchgängigkeit für Kleintiere bei Normalwasserstand vorgesehen. **Gewässerraum** Die Gewässerräume der Muota und des Leewassers wurden bisher nicht rechtskräftig festgelegt. Gemäss den Übergangs-bestimmungen der GSchV beträgt der Uferstreifen für die Muota (GSB > 12 m) 20 m und für das Leewasser (GSB = 1.5 m) 9.5 m. Gegenüber der Muota wurde im KNP teilweise eine Baulinie von ebenfalls 20 m ab Ufer festgelegt (vgl. Abbildung 17). Damit tangiert die Variante Hochkreisel den Gewässerraum der Muota (Bauwerk Knoten und teilweise auch die	**Muota** Auch die Variante Kurve+ tangiert die Muota und ihre Böschungsbereiche ebenfalls nicht. Die Auswirkungen sind damit vergleichbar. **Leewasser (ausserhalb Betrachtungsperimeter)** Die Variante Kurve+ quert den Bach Leewasser ebenfalls im eingedolten Bereich. Ebenso wird eine Brücke über das Leewasser erstellt. Die Auswirkungen sind damit vergleichbar. **Gewässerraum** Auch die Variante Kurve+ kommt im Gewässerraum der Muota (Strassenböschungen, Rad- und Gehweg und teilweise die Anschlussstrassen) und des Leewassers zu liegen.

	Anschlusstrassen) und des Leewassers. Gemäss Art. 41c GschV dürfen im Gewässerraum standortgebundene, im öffentlichen Interesse liegende Anlagen erstellt werden.	
	 *Abbildung 16: Situation Oberflächengewässer mit ökomorphologischer Klassierung, Brücke übers Leewasser ist ausserhalb des Betrachtrungsperimeters (Quelle: GIS SZ)*	

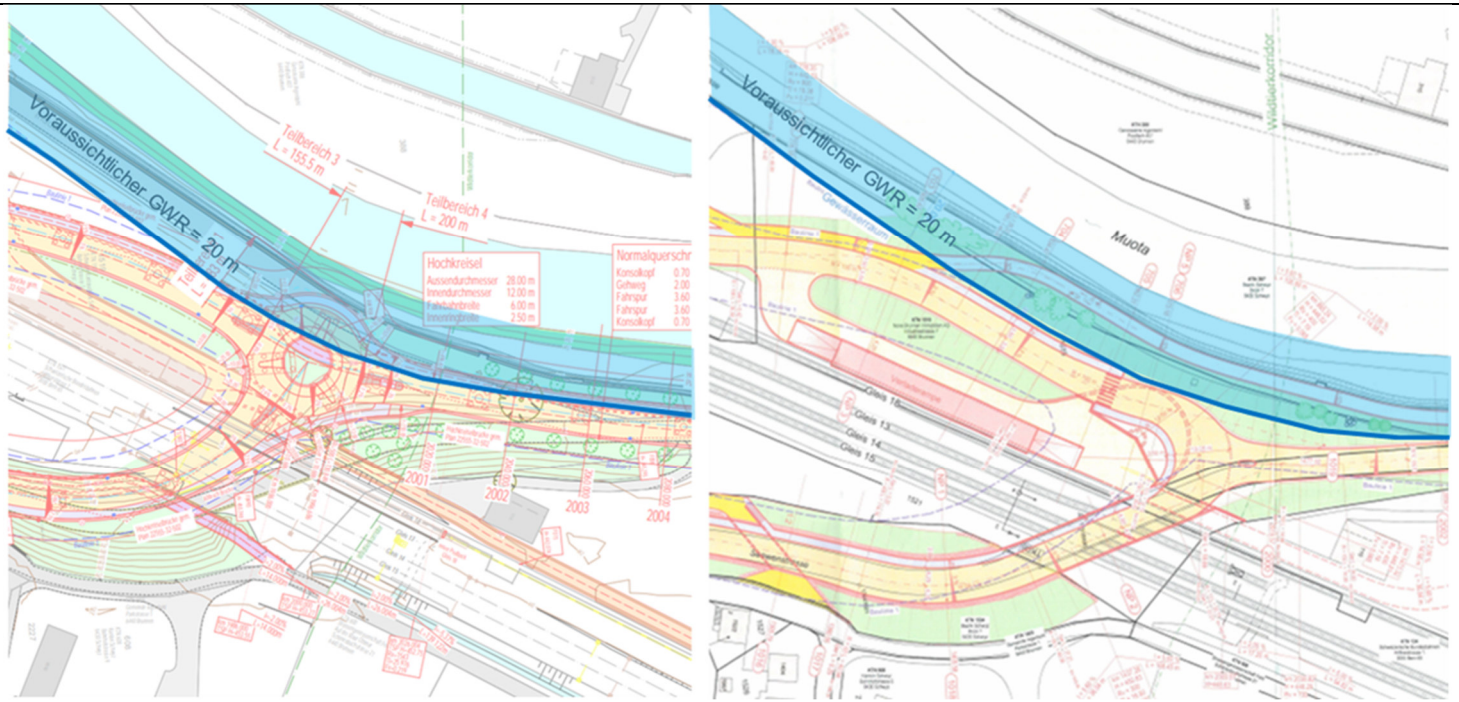
<table>
<tr><td></td><td colspan="2"> 

Abbildung 17: Situation entlang der Muota mit Uferstreifen gemäss Übergangsbestimmungen GschV (20 m ab Ufer)</td></tr>
<tr><td>Störfallvorsorge</td><td>Nicht relevant</td><td>Nicht relevant</td></tr>
<tr><td>Altlasten</td><td>Nicht betroffen</td><td>Nicht betroffen</td></tr>
<tr><td>Abfälle und Materialbewirtschaftung</td><td>In der Betriebsphase nicht relevant</td><td>In der Betriebsphase nicht relevant</td></tr>
<tr><td>Boden</td><td>Durch das Projekt werden bisher nicht versiegelte Flächen beansprucht (vgl. Kapitel 3.3 Flächenverbrauch). Ein Teil davon wird heute landwirtschaftlich genutzt (vgl. Abbildung 18). Die Flächen südlich der Bahnlinie im Gebiet «Mettlen» sind der</td><td>Mit der Variante Kurve+ werden die Strassenflächen dauerhaft beansprucht (vgl. Kapitel 3.3 Flächenverbrauch). Die Böschungsbereiche können hingegen wieder begrünt und grundsätzlich auch wieder landwirtschaftlich genutzt werden.</td></tr>
</table>

Landwirtschaftszone zugeordnet, die Flächen nördlich davon der Industrie bzw. Bauzone gemäss KNP. Fruchtfolgeflächen sind keine betroffen.

Mit der Variante Hochkreisel können die Flächen unter dem Brückenbauwerk teilweise wieder begrünt und grundsätzlich auch wieder landwirtschaftlich genutzt werden.

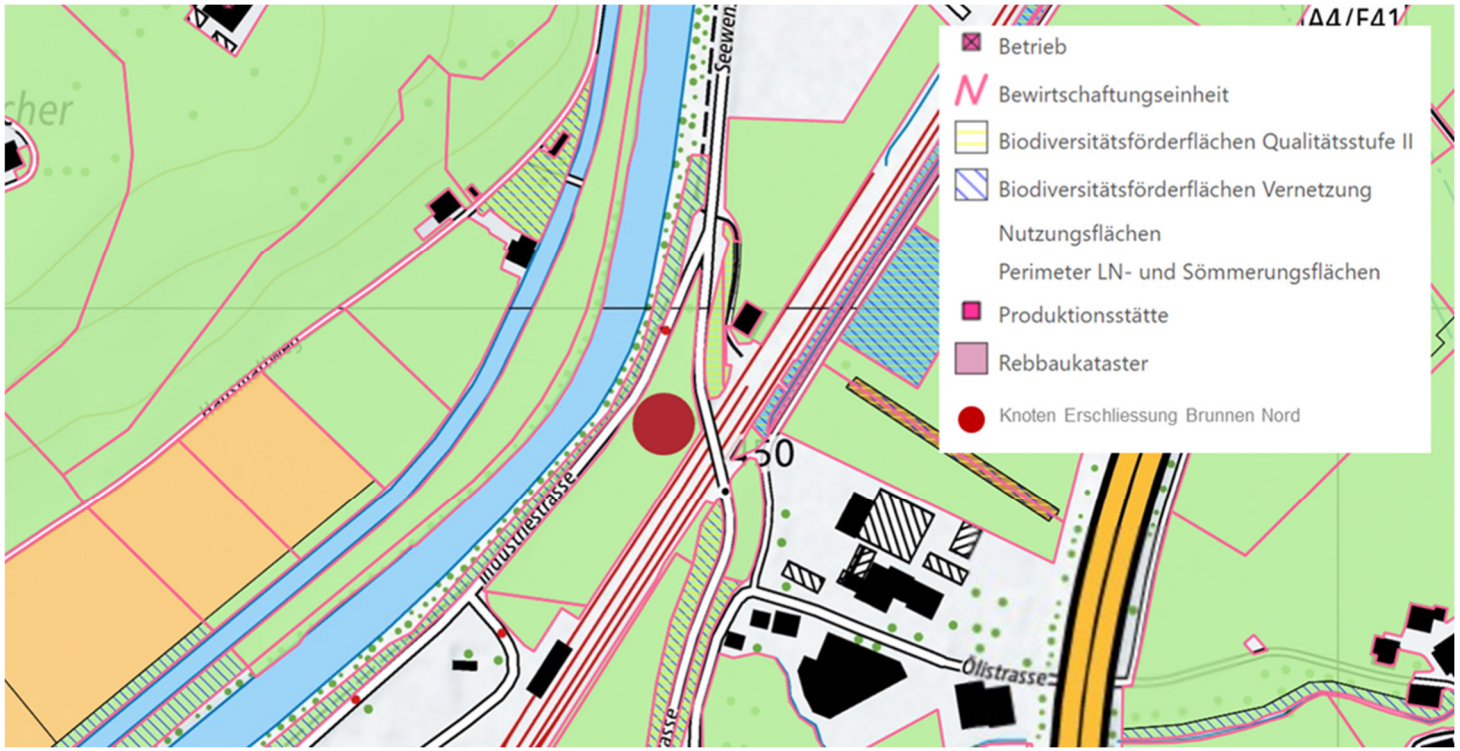


Abbildung 18: Situation landwirtschaftliche Nutzung im Jahr 2023 (Quelle: GIS SZ)

Luft	Durch das Projekt nimmt die Verkehrsmenge und damit auch die Luftschadstoffemissionen zu.	Die Verkehrsmengen und die damit verbundenen Auswirkungen dürften mit der Variante Kurve+ vergleichbar sein.
Lärm	Durch das Projekt nimmt die Verkehrsmenge und damit auch die Lärmbelastung zu. Voraussichtlich können damit für die Gebäude an der Seewenstrasse 20, 21 und 22 die entsprechenden Planungsgrenzwerte nicht eingehalten werden (vgl. Lärmgutachten Auflageprojekt, 2022).	Die Verkehrsmengen und die damit verbundenen Auswirkungen dürften mit der Variante Kurve+ vergleichbar sein.
Erschütterungen	In der Betriebsphase nicht relevant	In der Betriebsphase nicht relevant
Denkmalpflege und Ortsbildschutz	→ Vgl. Kapitel 3.6 Raumplanung	→ Vgl. Kapitel 3.6 Raumplanung
Archäologie, Paläontologie	Nicht betroffen	Nicht betroffen
Historische Verkehrswege	→ Vgl. Kapitel 3.6 Raumplanung	→ Vgl. Kapitel 3.6 Raumplanung
Langsamverkehr	Auf der Seewenstrasse verläuft der Veloweg Rigi-Reuss-Klettgau und auf der Schönbuchstrasse verläuft eine Strecke des Mountainbikeland. Diese Verbindungen bleiben mit dem Projekt erhalten. → Vgl. auch Kapitel 3.3 Verkehrsplanung	Die Langsamverkehrsverbindungen bleiben auch mit der Variante Kurve+ erhalten. Die Auswirkungen sind damit vergleichbar. → Vgl. auch Kapitel 3.3 Verkehrsplanung
Naturgefahren	Die Uferbereiche der Muota weisen gemäss der Gefahrenkarte des Kantons Schwyz eine erhebliche Gefährdung für Hochwasser auf. Das Projekt selbst liegt im Bereich Restgefährdung für Hochwasser. Laut Auskunft des Amts für Gewässer Kanton Schwyz ist der Hochwasserschutz im Bereich des Entwicklungsgebiets Brunnen Nord gewährleistet.	Auch die Variante Kurve+ liegt im Bereich Restgefährdung für Hochwasser. Die Auswirkungen sind damit vergleichbar.
Materialbilanz	Für den Bau des Projekts Hochkreisel werden folgende Mengen an Material verwendet:	Für den Bau des Projekts Kurve+ werden folgende Mengen an Material verwendet:

	▪ 6'500 t Beton ▪ 2'900 t Asphalt ▪ 1'100 t Gussasphalt ▪ 11'000 m^3Kies	▪ 1'100 t Beton ▪ 3'300 t Asphalt ▪ 200 t Gussasphalt ▪ 21'000 m^3 Kies ▪ 1'500 m^3 Steine (Blockwurf) ▪
Klima	Die klimatischen Auswirkungen (Ausstoss von Treibhausgasen) sind primär abhängig vom Verkehr sowie dem für den Bau verwendeten Material. Diese Materialien belaufen sich auf 200'000 kg $C0_2$-Äquivalent.	Die klimatischen Auswirkungen (Ausstoss von Treibhausgasen) sind primär abhängig vom Verkehr sowie dem für den Bau verwendeten Material. Diese Materialien belaufen sich auf 70'000 kg $C0_2$-Äquivalent.

3.5 Freiraumplanung

Thema	**Hochkreisel**	**Kurve+**
Landschaftsschutzobjekte, BLN	Es sind keine Landschaftsschutzobjekte (gem. BLN-Inventar) im Projektgebiet vorhanden, ca. 0.5 km nördlich befindet sich der Teilraum 3 des BLN 1606 „Vierwaldstättersee mit Kernwald, Bürgenstock und Rigi“, gegen Süden der Teilraum 1 des gleichen BLN-Objekts (Entfernung ca. 1.2 km).	Es sind keine Landschaftsschutzobjekte (gem. BLN-Inventar) im Projektgebiet vorhanden, ca. 0.5 km nördlich befindet sich der Teilraum 3 des BLN 1606 „Vierwaldstättersee mit Kernwald, Bürgenstock und Rigi“, gegen Süden der Teilraum 1 des gleichen BLN-Objekts (Entfernung ca. 1.2 km)
Uferzone	→ Vgl. Kapitel 3.4 Umwelt	→ Vgl. Kapitel 3.4 Umwelt
Landschaftsbild	**Einpassung der Erschliessung in der Landschaft** Strassenführung mit Viadukt, max. Höhe der Konstruktion knapp 454 m ü. M., Höchstpunkt nah der Muota. Hochkreisel durch entstehende Transparenz eine “leichtere” Erscheinung im Landschaftsbild.	**Einpassung der Erschliessung in der Landschaft** Strassenführung integriert in die bestehende, als naturnäher wahrgenommene Böschungsstruktur, max. Höhe geringer als Variante Hochkreisel, Höchstpunkt unmittelbar nördlich der Bahnlinie. Kurve+ durch begrünte Böschungen weniger technisch und besser ins Landschaftsbild und das gewachsene Terrain integriert.

Visualisierungen Auflageprojekt

Auswirkungen auf angrenzende Überbauungen

Südlich der Erschliessung ist die Errichtung von Bauten mit einer max. Gebäude- bzw. Firsthöhe von 23.5 m zulässig (gemäss kantonalem Nutzungsplan (KNP) und Gestaltungsplan (GP) Nova Brunnen). Die Bauzone befindet sich auf ca. 442-445 m ü. M. Der Hochkreisel behindert die

Visualisierung (Quelle Initiativkomitee)

Auswirkungen auf angrenzende Überbauungen

Aussicht des am nächsten projektieren Gebäude (gemäss Richtprojekt GP) aufgrund der geringeren Höhe der Erschliessung durch die Variante Kurve+ weniger stark beeinträchtigt. Trennwirkung zwischen neuer Überbauung und Landschaft weniger gross als bei Variante Hochkreisel, aufgrund geringerer Anzahl Stützen und geringerer Höhe.

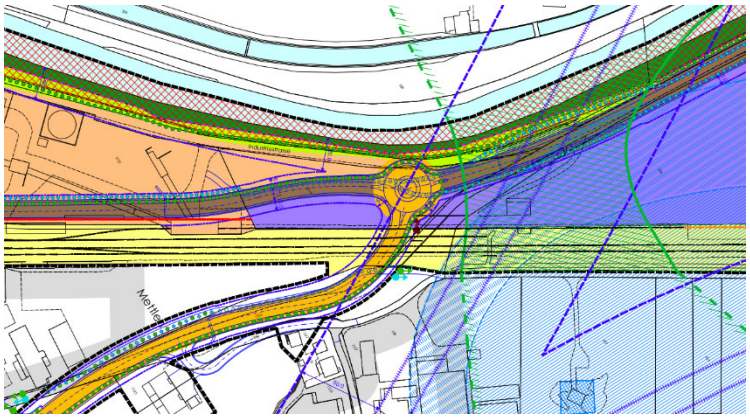
Nördlich der Erschliessung gleiche Auswirkungen wie Hochkreisel (da keine Wohn- und Arbeitsnutzungen bestehend oder geplant).

	Aussicht der ersten 3-4 Stockwerke eines geplanten Gebäudes (gemäss Richtprojekt GP). Trennwirkung zwischen neuer Überbauung und Landschaft aufgrund der Stützen und der Höhe der Erschliessung. In der Industriezone nördlich der Erschliessung ist die Errichtung von Gebäuden mit max. 20 m Gebäude- bzw. Firsthöhe erlaubt. Kein Bau von Gebäuden in unmittelbarer Nähe der Erschliessung projektiert, Baugesuch für die Erweiterung des bestehenden Lagerplatzes und den Neubau einer Gleisanlage am Laufen. Bestehendes Gebäude Assek.-Nr. 115 nicht zu Wohn- oder Arbeitszwecken gebraucht.	
Inanspruchnahme von Frei- und Erholungsflächen	**Freihaltezone** Freihaltezone gemäss KNP eingehalten. **Freiflächen im Bereich des GP Nova Brunnen** Variante Hochkreisel bedingt keine Anpassung des GP Nova Brunnen → Vgl. Kapitel 3.6 Raumplanung.	**Freihaltezone** Grössere Freihaltezone möglich, Grossteil der neuen Flächen als Böschung. **Freiflächen im Bereich des GP Nova Brunnen** Sofern das Baufeld C angepasst wird (→ Vgl. Kapitel 3.6 Raumplanung), ist der minimal zu realisierende Freiflächenanteil (Art. 6 Abs, 10 GP) in Bezug auf die Realisierbarkeit zu überprüfen.

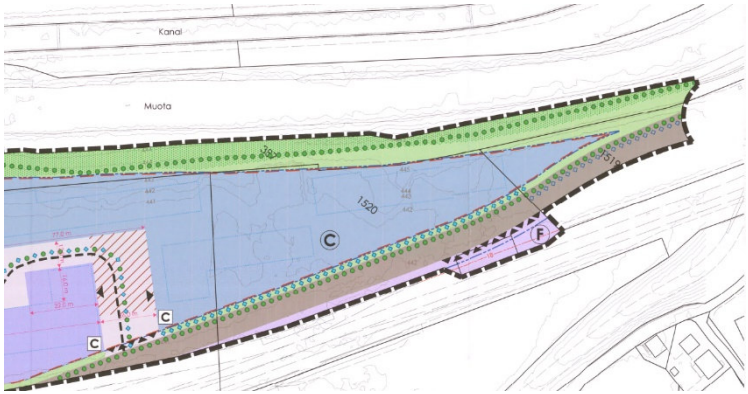
3.6 Raumplanung

Thema	Hochkreisel	Kurve+
Kantonaler Richtplan (KRP)	Wichtige Festlegungen aus dem KRP (nicht parzellenscharf): **Anschluss kommunale Basiserschliessung** Art der Erschliessung im KRP nicht definiert. Beide Varianten möglich. **Umstrukturierungs- und Verdichtungsgebiet** Keine Auswirkungen durch Variante Hochkreisel. **Arbeitszonen, Wohn,- Misch und Zentrumszonen** Im Kantonalen Nutzungsplan (KNP) parzellenscharf festgelegt. → Auswirkungen bzgl. KNP vgl. nächste Zeile. **NEAT** Im Kantonalen Nutzungsplan (KNP) parzellenscharf festgelegt. **Wildtierkorridor** Im Kantonalen Nutzungsplan (KNP) parzellenscharf festgelegt. → Auswirkungen Vgl. Kapitel 3.4 Umwelt. **Fruchtfolgeflächen** Keine Beanspruchung von Fruchtfolgeflächen durch die Variante Hochkreisel. **Vorgaben für Einzonungen** Variante bereits bewilligt, keine Anpassungen der Zonierung bzw. Keine Einzonungen nötig → vgl. nächste Zeile.	Wichtige Festlegungen aus dem KRP (nicht parzellenscharf): **Anschluss kommunale Basiserschliessung** Art der Erschliessung im KRP nicht definiert. Beide Varianten möglich. **Umstrukturierungs- und Verdichtungsgebiet** Keine Auswirkungen durch Variante Kurve+. **Arbeitszonen, Wohn,- Misch und Zentrumszonen** Im Kantonalen Nutzungsplan (KNP) parzellenscharf festgelegt. → Auswirkungen bzgl. KNP vgl. nächste Zeile. **NEAT** Im Kantonalen Nutzungsplan (KNP) parzellenscharf festgelegt. **Wildtierkorridor** Im Kantonalen Nutzungsplan (KNP) parzellenscharf festgelegt. → Auswirkungen Vgl. Kapitel 3.4 Umwelt. **Fruchtfolgeflächen** Keine Beanspruchung von Fruchtfolgeflächen durch die Variante Kurve+. **Vorgaben für Einzonungen** Einzonungen nötig (→ vgl. nächste Zeile), Zulässigkeit bzw. Übereinstimmung mit den Vorgaben des KRP ist im Rahmen der Anpassung des KNP zu prüfen.

Kantonaler Nutzungsplan (KNP)	Der parzellenscharfe und grundeigentümerverbindliche KNP ist auf die Variante Hochkreisel ausgerichtet. Variante bereits bewilligt, keine Anpassungen am KNP nötig.	Der parzellenscharfe und grundeigentümerverbindliche KNP ist auf die Variante Hochkreisel ausgerichtet. Anpassung KNP für Variante Kurve+ notwendig aufgrund inhaltlicher und flächenmässiger Auswirkungen der Variante. Realisierung der Variante Kurve+ weder mittels Ausnahmebewilligung noch durch Beanspruchung der Bestandesgarantie möglich → vgl. Kapitel 3.7, Verfahrensrisiken. Dem Grundsatz der Planbeständigkeit gemäss Art. 21 Abs. 2 RPG steht der Plananpassung nicht entgegen (8 Jahre seit Inkrafttreten sind vergangen, erhebliche Veränderung der Verhältnisse aufgrund der neuen Erschliessungssituation und der damit verbundenen Kosten). Folgende Anpassungen sind am KNP vorzunehmen: **Baulinien:** Nördlich des Knotens Baulinien nicht eingehalten, südlich eingehalten. Zur Sicherung der nötigen Abstandsbereiche ist eine Anpassung der Baulinien allenfalls auch südlich des Knotens nötig. **Zonierung (Um- und Einzonungen)** Anpassungen der Zone für Verkehrsanlagen 1 und 2, Industriezone, Bauzone Brunnen Nord C, Freihaltezone sind nötig. Dabei ist zu prüfen, ob die Voraussetzungen und die Anforderungen für Einzonungen gemäss dem Kantonalen Richtplan eingehalten werden.

		Verlauf der Fussgänger- und Radwegverbindungen Unterschiedlicher Verlauf der Rad- und Gehwege. Allerdings sind diese im KNP schematisch dargestellt und lassen einen gewissen Anordnungsspielraum für das nachgeordnete Bewilligungsverfahren. Es ist davon auszugehen, dass die Linienführung des Fuss- und Veloweges an die neue Strassenführung der Variante Kurve+ anzupassen ist. **Grundmasse Bauzone Brunnen Nord C** Eine Überprüfung der Realisierbarkeit der Grundmasse gemäss § 20 KNP (Ausnützungsziffer, Wohnanteil, Gewerbeanteil, Anteil an preisgünstigem Wohnraum) aufgrund der neuen Zoneneinteilung ist nötig. Vermutlich lediglich geringfügige bzw. keine Einschränkung der Bebaubarkeit, folglich wäre keine Anpassung der Grundmasse nötig.  Ausschnitt KNP im Bereich der Erschliessung

Gestaltungsplan (GP) Nova Brunnen	Der Gestaltungsplan ist bereits bewilligt. Es sind keine Anpassungen nötig.	Anpassung nötig, da der GP auf dem KNP basiert. Dem Grundsatz der Planbeständigkeit gem. Art. 21 Abs. 2 RPG steht die Anpassung nicht entgegen (erhebliche Veränderungen der Verhältnisse, wenn KNP angepasst wird). Folgende Anpassungen sind am GP vorzunehmen: **Inhalte gemäss Anpassung KNP** - Baulinien / Baufeld C - (Richtungsweisender) Verlauf der öffentlichen Fuss- und Radwegverbindungen - Groberschliessungsstrasse - Freihaltezone - Umgebungs- und Grünflachen **Perimeter GP (Plan)** Der aktuelle GP-Perimeter ist auf die Variante Hochkreisel ausgerichtet **Perimeter Baufelder "C" und "Sockelgasse"** Die Baufelder werden durch die Baulinien aus dem KNP definiert. Eine Anpassung der Baufelder ist nötig, falls im KNP die Baulinien in diesem Bereich angepasst werden. Voraussichtlich sehr geringe Anpassungen nötig. **Verweise auf KNP von 2016 in Verordnung** Der GP sollte auf den auf die Variante Kurve+ angepassten KNP verweisen. **Zu realisierende Freiflächenanteile** Bei der Anpassung des Baufelds C ist der minimal zu realisierende Freiflächenanteil (Art. 6 Abs, 10 GP) in Bezug auf

		die Realisierbarkeit zu überprüfen (voraussichtlich keine oder sehr geringe Anpassungen nötig). **Ausnützung gemäss Art. 14 GP** Bei einer Anpassung des Baufelds C ist die max. zulässige Bruttogeschossfläche in Bezug auf die Realisierbarkeit zu überprüfen. Voraussichtlich keine oder sehr geringe Anpassungen nötig, da Bruttogeschossfläche zwischen Baufeldern und Parzellen frei transportiert werden kann (folglich sind im GP-Perimeter keine Ausnützungseinschränkungen zu erwarten).  Ausschnitt GP Nova Brunnen im Bereich der Erschliessung

Auswirkungen auf angrenzende Grundstücke und Gebiete	**Dienstbarkeitsverträge** Allfällige, bereits unterschriebene, Dienstbarkeitsverträge (z.B. für Ausnützungsübertragungen gemäss § 5 KNP) basieren auf der Zonierung und den Ausnützungsmöglichkeiten gemäss KNP und GP. Keine Anpassung nötig, da keine Anpassung von KNP und GP nötig. **Beanspruchung von privaten Flächen** Die Beanspruchung von privaten Flächen wurde bereits mit den Eigentümern vertraglich geregelt. **Bestehende Scheune Assek. Nr. 115, Grundstück Kat.-Nr. 128** Keine Beeinträchtigung durch die Erschliessung. **Bauvorhaben auf Grundstück Kat.-Nr. 128** Ein Baugesuch für die Erweiterung des Lagerplatzes und des Neubaus einer Gleisanlage auf Parzelle Kat.-Nr. 128 in der Industriezone wurde 2022 eingereicht und wurde noch nicht bewilligt. Das Projekt wurde auf der Rechtsgrundlage des KNP von 2016 erarbeitet. Das Bauvorhaben betrifft lediglich die Flächen nördlich der bestehenden Scheune Assek.-Nr. 115. Keine Beeinträchtigung der Bewilligung durch die Variante Hochkreisel. **Überbauung GP Nova Brunnen** Gemäss Art. 21 Sonderbauvorschriften zum GP muss vor Bezug der 2. Etappe die neue Basiserschliessung erstellt und benutzbar sein. Keine Beeinträchtigung des Verfahrens durch die Variante Hochkreisel. Die Realisierbarkeit geplanter Bauvolumen und Freiräume ist nicht beeinträchtigt (da keine Anpassung des GP nötig).	**Dienstbarkeitsverträge** Allfällige, bereits unterschriebene, Dienstbarkeitsverträge (z.B. für Ausnützungsübertragungen gemäss § 5 KNP) basieren auf der Zonierung und den Ausnützungsmöglichkeiten gemäss KNP und GP und sind ebenfalls anzupassen. **Beanspruchung von privaten Flächen** Allfällige Beanspruchung zusätzlicher privaten Flächen muss mit den Eigentümern vertraglich geregelt werden und ist allenfalls entschädigungspflichtig. **Bestehende Scheune Assek. Nr. 115, Grundstück Kat.-Nr. 128** Keine Beeinträchtigung durch die Erschliessung. **Bauvorhaben auf Grundstück Kat.-Nr. 128** Im Bereich des Bauvorhabens bestehen keine Unterschiede zwischen den Varianten Hochkreisel und Kurve+. Gemäss der Stellungnahme SBB ist das Projekt mit allen Nachbarsprojekten abzustimmen und entsprechend in den Übersichtsplänen darzustellen. Die Erarbeitung von neuen rechtlichen Grundlagen und der Variante Kurve+ kann allenfalls zu Verzögerungen in Baubewilligungsverfahren führen. **Überbauung GP Nova Brunnen** Gemäss Art. 21 Sonderbauvorschriften zum GP muss vor Bezug der 2. Etappe die neue Basiserschliessung erstellt und benutzbar sein. Mit der Variante Kurve+ müssen die planungsrechtlichen Grundlagen angepasst werden, wodurch eine zeitliche Verzögerung entsteht. Realisierbarkeit geplanter Bauvolumen und Freiräume → vgl. vorherige Zeile Gestaltungsplan Nova Brunnen

	Beeinträchtigung bzgl. Aussicht und Trennwirkung → vgl. Kapitel 3.5 Freiraumplanung.	
Denkmalpflege und Ortsbildschutz:	Nicht betroffen. Es befinden sich keine kantonalen Schutzobjekte in unmittelbarer Nähe. Der Untersuchungsperimeter befindet sich nicht innerhalb eines ISOS-Perimeters.	Nicht betroffen. Es befinden sich keine kantonalen Schutzobjekte in unmittelbarer Nähe. Der Untersuchungsperimeter befindet sich nicht innerhalb eines ISOS-Perimeters.
Inventar der historischen Verkehrswege (IVS)	Seewenstrasse ist IVS-Objekt von lokaler Bedeutung (historischer Verlauf). Der Verlauf Seewenstrasse wird leicht angepasst.	Seewenstrasse ist IVS-Objekt von lokaler Bedeutung (historischer Verlauf). Verbreiterung Seewenstrasse vorgesehen, keine Anpassung des Strassenverlaufs.

3.7 Verfahrensrisiken

Thema	Hochkreisel	Kurve+
Kantonaler Nutzungsplanung	Die Variante bereits bewilligt → Erkenntnis: es liegt kein Risiko betr. Bewilligungsfähigkeit vor.	Der angepasste KNP muss neu aufgelegt werden. Die Durchführung eines vereinfachten Planungsverfahren für eine "Zonengrenzkorrektur" gemäss § 29 Abs. 2 PBG ist aufgrund der veränderten Verhältnisse sowie der grossen inhaltlichen und flächenmässigen vorzunehmenden Anpassungen nicht möglich. → Erkenntnis: Es liegt ein Einsprache- bzw. Beschwerderisiko vor. Der Zeitaufwand bzw. -bedarf für die Durchführung des Verfahrens ist offen und schwierig abzuschätzen. Es ist noch offen, ob die Planauflage des angepassten GP sowie des angepassten KNP gleichzeitig mit der Bauplanauflage des Bauprojektes erfolgen kann.
Gestaltungsplan Nova Brunnen	Variante bereits bewilligt → Erkenntnis: es liegt kein Risiko betr. Bewilligungsfähigkeit vor.	Für eine Anpassung des GP gilt das gleiche Verfahren wie für den Erlass des GP. Der angepasste Gestaltungsplan muss durch den privaten Grundeigentümer neu aufgelegt werden; → Erkenntnis: Es liegt ein Einsprache- bzw. Beschwerderisiko für den privaten Grundeigentümer vor. Der Zeitaufwand bzw. -bedarf für die Durchführung des Verfahrens ist offen und schwierig abzuschätzen. Es ist noch offen, ob die Planauflage des angepassten GP sowie des angepassten KNP gleichzeitig mit der Bauplanauflage des Bauprojektes erfolgen kann.
Verträge	Die Verträge mit betroffenen Grundeigentümern und Umweltverbänden betr. Wildtierkorridor liegen unterschrieben vor;	Die Verträge mit den betroffenen Grundeigentümern und Umweltverbänden betr. Wildtierkorridor müssen neu verhandelt werden;

	→ Erkenntnis: es liegt kein Verfahrensrisiko bzw. kein Risiko betr. Bewilligungsfähigkeit vor.	→ Erkenntnis: Es liegt ein Verfahrensrisiko vor. Der Zeitaufwand bzw. -bedarf für die Verhandlungen ist offen und schwierig abzuschätzen.
Baubewilligungsverfahren	Das Auflageverfahren wurde bereits durchgeführt. Es sind mehrere Einsprachen eingegangen. Die Behandlung der Einsprachen wurde sistiert und die Einsprachen sind noch zu bereinigen. Der Bauentscheid ist durch die zuständigen Stellen zu fällen. → Erkenntnis: Es liegt eine Beschwerderisiko gegen den Bauentscheid vor. Der Zeitaufwand bzw. -bedarf ist offen.	Das Baubewilligungsverfahren muss noch durchgeführt werden; → Erkenntnis: Es liegt ein Einsprache- bzw. Beschwerderisiko vor. Der Zeitaufwand bzw. -bedarf für die Durchführung des Verfahrens ist offen und schwierig abzuschätzen.
Zustimmung SBB	Zustimmung der SBB zu Hochkreisel liegt vor; → Erkenntnis: es liegt kein Risiko betr. Bewilligungsfähigkeit vor.	Die SBB haben die Vorprüfung durchgeführt und die Zustimmung im Grundsatz erteilt; eine definitive Zustimmung ist erst nach dem Vorliegen des definitiven Projekts möglich; → Erkenntnis: es liegt ein Verfahrensrisiko betr. Bewilligungsfähigkeit seitens SBB vor.

3.8 Realisierungszeit

Folgende Annahmen wurden dem Projektablauf bzw. der Darstellung der Realisierungszeit gemäss Abbildung 19 ab Urnenabstimmung bis zur Inbetriebnahme zu Grunde gelegt:

- Die Urnenabstimmung findet voraussichtlich am 18. Mai 2025 statt. Nach einer Rekursfrist von 20 Tagen kann die Projektbearbeitung ab Juli 2025 ausgelöst werden;
- Die Projektablaufplanung der Kurve+ geht davon aus, dass eine gleichzeitige bzw. koordinierte Auflage des kantonalen (kantonaler Nutzungsplan KNP) und kommunalen Verfahrens (Baubewilligungsverfahren) durchgeführt werden kann. Parallel dazu sollen auch die Anpassungen des privaten Gestaltungsplans «Nova Brunnen» aufgelegt werden. Diese Annahmen sind mit der Gemeinde und den zuständigen Stellen beim Kanton zu verifizieren.
- Mögliche Verfahrens- bzw. Terminrisiken und Terminverzögerungen bei den Bewilligungsverfahren (siehe auch Kapitel 3.7, Verfahrensrisiken) sind rot umrandet.

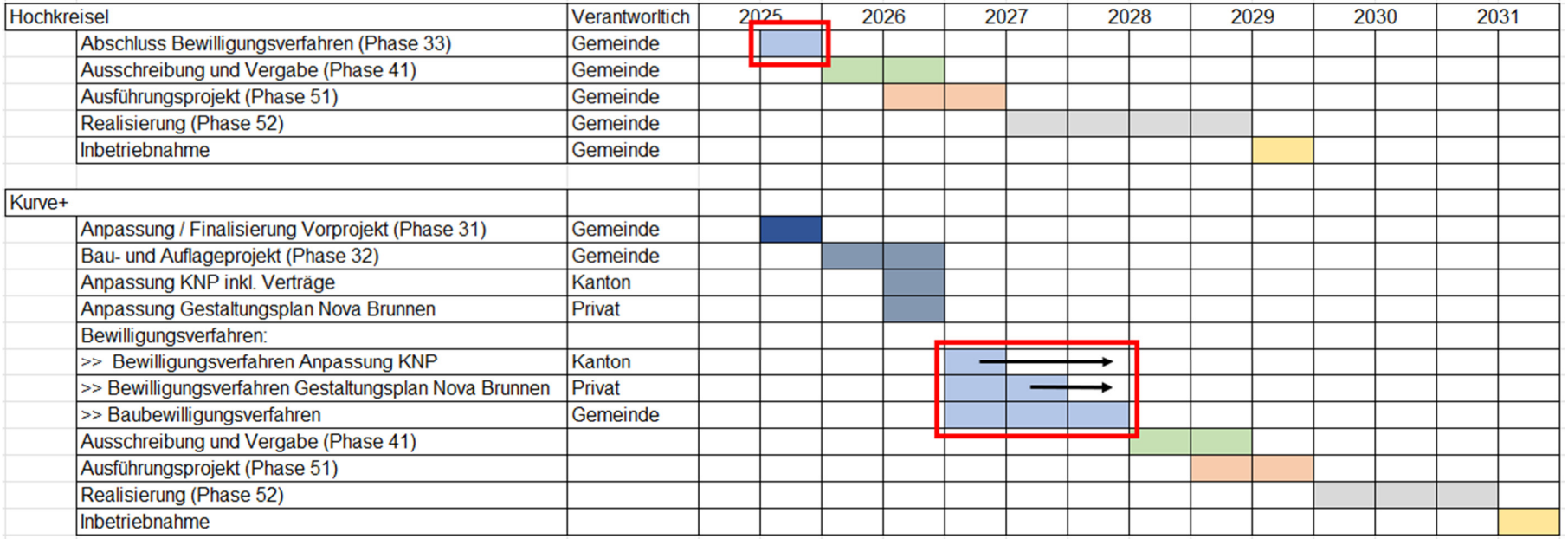


Abbildung 19: Gegenüberstellung der Realisierungszeit ab Urnenabstimmung bis zur Inbetriebnahme des Hochkreisels bzw. der Kurve+

Thema	Hochkreisel	Kurve+
Anpassung bzw. Finalisierung des Vorprojekts	Das Vorprojekt des Hochkreisels liegt vor.	Die Gemeinde als Bauherr der Kurve+ übernimmt das Vorprojekt des Initiativkomitees, klärt die offenen Themen und genehmigt das bereinigte Vorprojekt >> geschätzter Zeitaufwand: 6 Monate
Bau- und Auflageprojekt (Phase 32 und 33)	Das Bau- und Auflageprojekt des Hochkreisels liegt vor.	Geschätzter Zeitaufwand: 12 Monate
Anpassungen KNP und Gestaltungsplan Nova Brunnen	Keine Anpassungen notwendig	Geschätzter Zeitaufwand: 6 Monate, Start der Anpassungsarbeiten 6 Monate nach Beginn der Phase 32, Bauprojekt
Bewilligungsverfahren	Das Baubewilligungsverfahren des Hochkreisels ist sistiert und muss wieder aufgenommen werden. Der Zeitaufwand bis zur Rechtskraft wird mit 6 Monaten geschätzt. In dieser Aufwandschätzung sind allfällige Terminverzögerungen infolge Einsprachen nicht enthalten.	Die Bewilligungsverfahren für die Anpassungen am kantonalen Nutzungsplan und am privaten Gestaltungsplan Nova Brunnen wie auch das Baubewilligungsverfahren sollen gleichzeitig gestartet, aber gestaffelt bewilligt werden. Der Aufwand für die Durchführung der drei Verfahren wird mit 18 Monaten veranschlagt. In dieser Aufwandschätzung sind allfällige Terminverzögerungen infolge Einsprachen bei den drei Verfahren nicht berücksichtigt.
Ausschreibung und Vergabe (SIA-Phase 41)	Geschätzter Zeitaufwand: 12 Monate	Geschätzter Zeitaufwand gleich wie Hochkreisel
Ausführungsprojekt (SIA-Phase 51)	Geschätzter Zeitaufwand: 12 Monate, die ersten 6 Monate laufen überlappend mit der Phase 41, Ausschreibung und Vergabe ab	Geschätzter Zeitaufwand gleich wie Hochkreisel
Realisierung (Phase 52)	Geschätzter Zeitaufwand: 24 Monate (gemäss Dossier Projektverfasser)	Geschätzter Zeitaufwand: 18 Monate (Schätzung Fachexperten)
Inbetriebnahme (SIA-Phase 53)	Geschätzter Zeitaufwand: 6 Monate	Geschätzter Zeitaufwand gleich wie Hochkreisel

4 Kosten

4.1 Grundlagen

Kostengenauigkeit

Die Kostenvoranschläge der beiden Projekte «Hochkreisel» und «Kurve+» weisen eine übliche Genauigkeit von +/-10% auf.

Preisbasis und Teuerung

Die Projekte «Hochkreisel» und «Kurve+» wurden auf der Kostenbasis April 2024 verglichen. Die Teuerung war im Bausektor zwischen 2021 bis 2024 aussergewöhnlich hoch. Zwischen Oktober 2018 und April 2024 weist der Baupreisindex Tiefbau für die Zentralschweiz eine Teuerung von 12.2% aus. Die Kostenvoranschläge wurden entsprechend dieser Teuerung erarbeitet.

Anmerkung: Es scheint sich abzuzeichnen, dass die Teuerung nun wieder deutlich abflacht. Der schweizerische Baupreisindex wird jeweils zweimal jährlich per April und per Oktober berechnet und in den Folgemonaten publiziert.

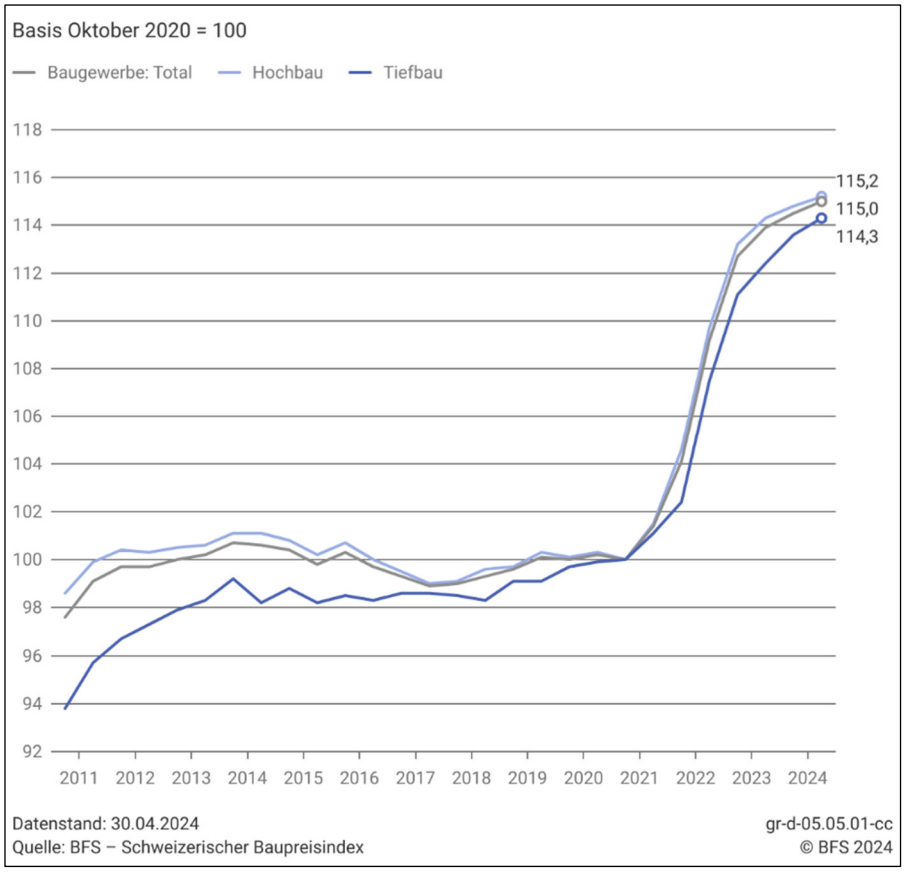


Abbildung 20: Entwicklung des Baupreisindexes in der Schweiz

Mehrwertsteuer (MWST)

Den Kostenvoranschlägen wurde ein MWST-Satz von 8.1% zu Grunde gelegt.

Baukosten (Bauunternehmerkosten):

Es wurde sichergestellt, dass die Baustelleninstallationskosten, Vorausmasse, nicht vorhersehbare Kleinpositionen und Regie sowie die Kosten für Prüfungen analog in beiden Kostenvoranschlägen der Projekte «Hochkreisel» und «Kurve+» angewendet wurden.

Die Vorausmasse, Einheitspreise und die Baukosten des Projektes «Kurve+» wurden zudem unabhängig vom Ingenieurbüro B+S AG ermittelt. Diese Kosten stimmen gut mit den ausgewiesenen Bauunternehmerkosten des Initiativkomitees Kurve+ überein.

Aktuelle Projektentwicklung:

In beiden Projekten wurde die Projektentwicklung nach aktuellem Wissen berücksichtigt. Somit mussten die Baukosten bei beiden Projekten um die entsprechenden Massnahmen erhöht werden.

Bei beiden Projekten ist ein Mehraufwand für den Rückbau der bestehenden Verladeanlage zu verzeichnen.

Beim Projekt «Kurve+» sind zusätzliche Pfählungsarbeiten für die Viehunterführung, Zukauf von Schüttmaterial und Mehraufwand für den Rückbau der bestehenden Verladeanlage berücksichtigt worden.

Baunebenkosten:

Diese beinhalten insbesondere die Beleuchtung, provisorische Verkehrsmassnahmen, Markierung, Signalisation etc. Es wurde sichergestellt, dass diese Kosten in beiden Projekten analog abgebildet werden.

Dienstleistungen (Planerkosten, etc.), Gebühren, Versicherungen:

Diese beinhalten insbesondere die Planerkosten, Nebenkosten, Bauversicherungen, Spezialistenleistungen, SBB-Planungs- und Sicherheitsleistungen, Zustands- und Überwachungsmassnahmen, Gebühren, Grundbuchvermessung, Öffentlichkeitsarbeit und Baustellenkommunikation. Es wurde sichergestellt, dass diese Kosten in beiden Projekten analog abgebildet werden.

Landerwerb:

In diesen Kosten sind der Landerwerb, Inkonvenienzen und Betriebserschwernisse abgebildet. Es wurde sichergestellt, dass diese Kosten in beiden Projekten analog abgebildet werden.

Beitrag Gätzlikreisel:

Dieser Beitrag fällt bei beiden Projekten analog an.

Unvorhergesehenes:

Es wurde bei beiden Projekten für die Baukosten (Bauunternehmerkosten), die Baunebenkosten und die Dienstleitungen eine übliche Position von 10% für Unvorhergesehenes berücksichtigt.

Risikopositionen:

Unter Risikopositionen werden sowohl negative Risiken wie auch Chancen abgebildet. Diese Positionen können zum heutigen Zeitpunkt nicht abschliessend berechnet werden, weil hierfür vorgängig weitere Projektierungsleistungen oder Verhandlungen und Besprechungen mit Dritten notwendig sind. Die Risiko- und Chancenpositionen, welche zum aktuellen Zeitpunkt abgeschätzt werden mussten und eine nicht gesicherte aber wahrscheinliche Eintretenswahrscheinlichkeit haben, wurden kostenmässig mit 50% bewertet.

Folgende Risikopositionen (Chancen und Gefahren) wurden über beide Projekte untersucht:

- Betoninstandstellung der bestehenden Brücke: Eine Risikoposition für das Projekt Kurve+. Es kann zum aktuellen Zeitpunkt nicht ausgeschlossen werden, dass Betoninstandsetzungs- und Sanierungsarbeiten im Zuge der Verbeiterung an der bestehenden Brücke vorgenommen werden müssen;
- Wildtierkorridor: Risiko für das Projekt Kurve+ durch Freihaltung Platz und Bestockung von nutzbarem Drittland (Grundeigentümer);
- Arbeiten für die Weiche Gleis 18: Eine Risikoposition für beide Projekte. Es bestehen Risiken, dass im Zusammenhang mit den Gleisarbeiten höhere Kosten, insbesondere im Bereich der Weiche Gleis 18 anfallen;
- Anpassung Quergefälle: Eine Risikoposition für das Projekt Kurve+. Eine Anpassung des sich in der Kurve nach aussen neigenden Querprofils hat Anpassungen an der Trassierung und den Dammbauten zur Folge;
- Landerwerb: Eine Risikoposition für das Projekt Kurve+, da für dieses Projekt keine abgeschlossenen Verträge vorliegen;
- Vorteilsabgeltung der SBB: Chance für beide Projekte Hochkreisel und Kurve+. Finanzielle Beteiligung der SBB an der Gleis-/Rampenanlage;
- Optimierungen bei der Wendeschlaufe: Eine Chance für das Projekt Kurve+. Durch ein etwaiges Weglassen der Wendeschlaufe können Kosten eingespart werden;
- Projekttiefe Vorprojekt Kurve+ vs. Bauprojekt Hochkreisel: Für das Projekt Kurve+ wurde eine Unschärfeposition von ca. 5% der Baukosten aufgrund der geringeren Projekttiefe gegenüber dem Projekt Hochkreisel festgelegt;
- Hertipark, schlechter Untergrund: Im Bereich Hertipark ist ein Materialersatz für das Trassee für beide Projekte notwendig;
- Ufermauer und Geländer im Bereich Muota instandsetzen resp. ergänzen: Risikoposition für das Projekt Kurve+.

Für das Projekt «Hochkreisel» resultiert eine bewertete Risikoposition von gesamthaft CHF 95'000. Für das Projekt «Kurve+» resultiert eine bewertete Risikoposition von gesamthaft CHF 1'360'000. Die Differenz erklärt sich insbesondere aufgrund der hohen Risikoposition des Landerwerbs beim Projekt Kurve+.

4.2 Gesamt-Projektkosten – Gegenüberstellung

	Hochkreisel	Kurve+
1. Baukosten (Bauunternehmerkosten)	CHF 26.8 Mio.	CHF 17.9 Mio.
2. Baunebenkosten	CHF 3.2 Mio.	CHF 2.6 Mio.
3. Dienstleistungen	CHF 4.8 Mio.	CHF 4.5 Mio.
4. Landerwerb	CHF 6.0 Mio.	CHF 5.6 Mio.
5. Beitrag Gätzlikreisel	CHF 1.5 Mio.	CHF 1.5 Mio.
6. Unvorhergesehenes	CHF 3.5 Mio.	CHF 2.5 Mio.
7. Risikopositionen	CHF 0.1 Mio.	CHF 1.4 Mio.
8. Total exkl. MWST, exkl. Teuerung	CHF 45.9 Mio.	CHF 36.0 Mio.
8.1 Teuerung	CHF 4.3 Mio.	CHF 3.1 Mio.
8.2 MWST	CHF 3.5 Mio.	CHF 2.6 Mio.
9. Total inkl. MWST und Teuerung	**CHF 53.6 Mio.**	**CHF 41.6 Mio.**

4.3 Betriebs- und Unterhaltskosten

Die Betriebs- und Unterhaltskosten folgen grundsätzlich den Baukosten. Brückenbauwerke, sogenannte Kunstbauten, weisen hierbei einen höheren Aufwand auf als reine Strassenanlagen. Die Berechnungen der Betriebs- und Unterhaltskosten weisen für die Projekte folgende jährlichen Werte auf:

- **Projekt «Hochkreisel»: CHF 375'000.- jährlich**
- **Projekt «Kurve+»: CHF 280'000.- jährlich**

Die Berechnungen wurden linear und statisch durchgeführt und erfüllen somit den eigentlichen Zweck eines direkten Vergleichs. Es wurden durchschnittliche und in der Fachliteratur und Forschung übliche Grundlagenwerte angesetzt. Die effektiven Betriebs- und Unterhaltskosten sind abhängig von der effektiven Verkehrsbelastung (Verkehrsmenge und Verkehrsart), der Witterung und des durchgeführten Unterhalts und können deshalb nach unten oder nach oben abweichen. In der Differenz kann aber davon ausgegangen werden, dass das Projekt «Hochkreisel» gegenüber dem Projekt «Kurve+» rund 35% höhere jährlich Betriebs- und Unterhaltskosten aufweist.

4.4 Kostentragung bzw. Finanzierungsanteile

Strukturierung der Kosten in Basis- und Groberschliessung

Gemäss Raumplanungsrecht ist die Gemeinde verpflichtet, die Erschliessungswerke zu erstellen. Die Grundeigentümer müssen sich jedoch massgeblich an der Finanzierung der Groberschliessung beteiligen. Die Basis- und Groberschliessung ist wie folgt festgelegt:

Hochkreisel:

- Basiserschliessung führt vom Gätzlikreisel über die ehemalige Fischzucht, über die SBB Linie bis zum Hochkreisel Stegstuden
- Groberschliessung Brunnen Nord führt vom Bahnhofareal den Geleisen entlang bis zum Hochkreisel Stegstuden
- Groberschliessung Stegstuden führt vom Hochkreisel Stegstuden bis zur Langensteg-Brücke

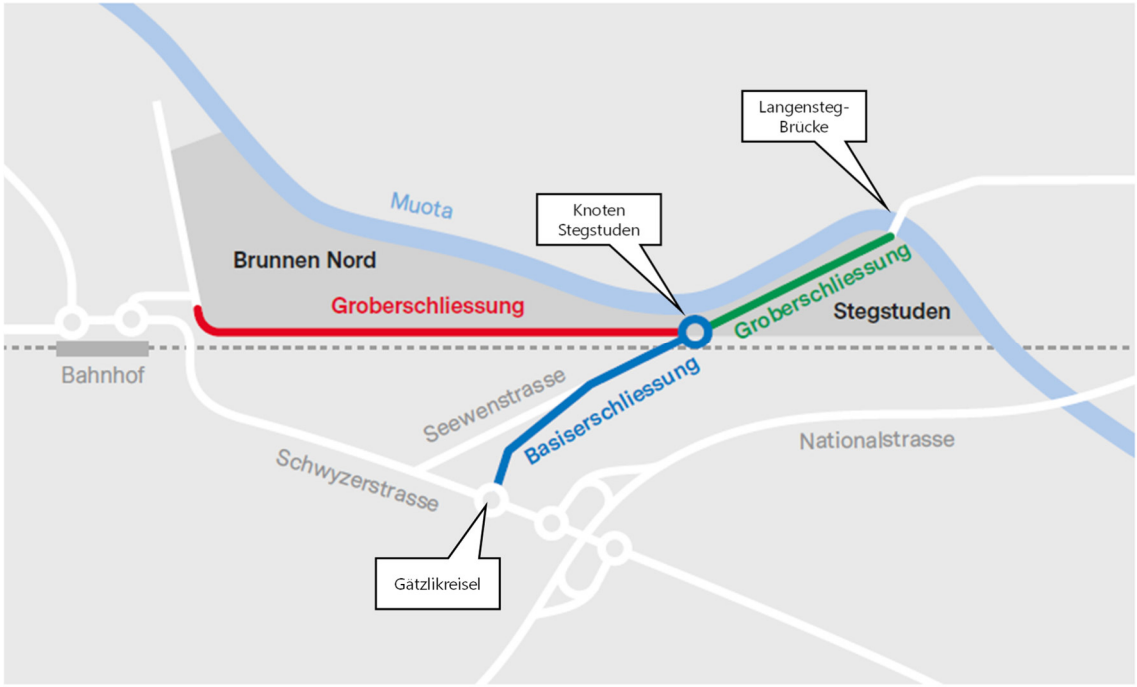


Abbildung 21: Übersicht Basis- und Groberschliessung Brunnen Nord, Variante Hochkreisel

Kurve+:

- Basiserschliessung führt vom Gätzlikreisel über die ehemalige Fischzucht, über die SBB Linie bis Ende der Kurve (gemäss Abbildung 22);
- Groberschliessung Brunnen Nord führt vom Bahnhofareal den Geleisen entlang bis anfangs der Kurve (gemäss Abbildung 22);
- Groberschliessung Stegstuden führt vom Einmünder bis zur Langensteg-Brücke.

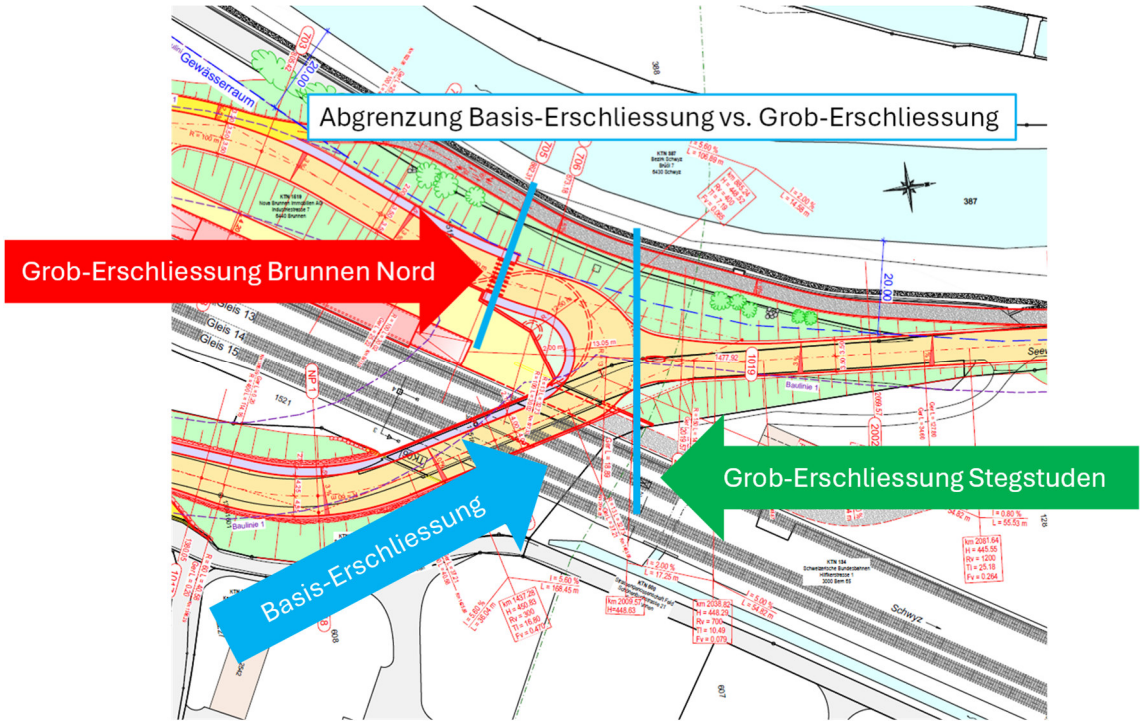


Abbildung 22: Kurve+: Abgrenzung Basiserschliessung vs. Groberschliessung

	Hochkreisel	Kurve+	Differenz
1. Beitrag Gemeinde	CHF 12.2 Mio.	CHF 10.4 Mio.	CHF 1.8 Mio.
2. Beitrag Kanton	CHF 12.2 Mio.	CHF 10.4 Mio.	CHF 1.8 Mio.
3. Beitrag Bezirk	CHF 4.0 Mio.	CHF 4.0 Mio.	CHF 0
4. Beitrag Grundeigentümer Brunnen Nord	CHF 24.6 Mio.	CHF 16.3 Mio.	CHF 8.3 Mio.
5. Beitrag Grundeigentümer Stegstuden	CHF 0.5 Mio.	CHF 0.5 Mio.	CHF 0
Gesamtkosten gerundet (inkl. MWST)	**CHF 53.6 Mio.**	**CHF 41.6 Mio.**	

Abbildung 23: Kosten- und Finanzierungsvergleich Projekte Hochkreisel und Kurve +

5 Bewertung der beiden Lösungsansätze

Im Anschluss an die technischen Abklärungen der Fachgebiete (vgl. Kapitel 3) und der Ermittlung der Kosten (vgl. Kapitel 4) werden die beiden Varianten «Hochkreisel» und «Kurve+» einer Bewertung unterzogen. Diese orientiert sich an der Einheitlichen Bewertungsmethode Nationalstrasse (EBeN) des Bundesamts für Strassen (ASTRA). Als Bewertungsmethode kommen die Kostenwirksamkeitsanalyse (KWA) und die Vergleichswertanalyse (VWA) zum Einsatz.

5.1 Indikatorensystem und Gewichtung

Für die Erschliessung des Gebiets Brunnen Nord wurden folgende Projektziele festgelegt (detaillierte Beschreibung vgl. Kapitel 1.2):

- Entlastung Bahnhofplatz
- Kreuzen Schwerverkehr
- Langsamverkehr von Strasse entflechten
- Zweite Achse ins Dorf

Für die Kostenwirksamkeitsanalyse müssen die Projektziele in ein umfassendes Indikatorensystem überführt werden. Die Projektziele werden dabei im Indikatorensystem nicht explizit aufgeführt, aber sie werden indirekt in verschiedenen Indikatoren abgebildet.

Für das vorliegende Projekt wurde ein spezifisch ausgerichtetes Zielsystem erarbeitet und ein Vorschlag zu einer Gewichtung (Hauptgewichtung) ausgearbeitet (vgl. Abbildung 24). Zudem haben die Mitglieder der Begleitgruppe jeweils einen persönlichen Gewichtungsvorschlag erarbeitet, der in der Sensitivitätsanalyse (vgl. Kapitel 5.3.3) Berücksichtigung findet.

Nr.	Themen-bereich	Nr.	Indikator	Hauptgewichtung der FachexpertInnen		Gewichtung Begleitgruppe	
				Gewicht je Oberziel	Einzel-gewicht	Gewicht je Oberziel	Einzel-gewicht
1.	Verkehrs-qualität	1.1	Reisezeiten MIV	30 %	6.0 %	28.5 %	6.23%
		1.2	Zuverlässigkeit		3.0 %		2.61%
		1.3	Betriebskosten		3.0 %		2.11%
		1.4	Öffentlicher Verkehr		6.0 %		6.00%
		1.5	Streckenredundanz		6.0 %		5.17%
		1.6	Fuss- und Veloverkehr		6.0 %		6.39%
2.	Sicherheit	2.1	Verkehrssicherheit	10 %	10.0 %	15.5 %	15.50%
3.	Siedlungs-entwicklung/ Städtebau	3.1	Wohnlichkeit	20 %	4.0 %	19.75 %	4.88%
		3.2	Potenzial für Siedlungsentwicklung		4.0 %		3.74%
		3.3	Erreichbarkeit der Siedlungs-schwerpunkte		6.0 %		5.31%
		3.4	Orts- und Landschaftsbild		6.0 %		5.83%
4.	Umwelt	4.1	Luftbelastung	30 %	3.0 %	24.25 %	2.18%
		4.2	Lärmbelastung		3.0 %		3.26%
		4.3	Beeinträchtigung von Lebens-räumen und Schutzgebieten		7.5 %		5.43%
		4.4	Beeinträchtigung von Grundwasser und Oberflächengewässer		6.0 %		4.86%
		4.5	Flächenbeanspruchung		6.0 %		4.74%
		4.6	Klimabelastung		4.5 %		3.79%
5.	Ergänzende Indikatoren	5.1	Verfahrensrisiken	10 %	5.0 %	12.00 %	5.60%
		5.2	Realisierungszeit		5.0 %		6.40%

Abbildung 24: Indikatoren und deren Teilgewichtung, Hauptgewichtung und Gewichtung Begleitgruppe

Bei der Kostenwirksamkeitsanalyse werden die Indikatoren gewichtet berücksichtigt. Welches Gewicht ein Indikator aufweist, ist aber nicht ein wissenschaftlich exakt herleitbares Mass, sondern eine subjektive Einschätzung durch den Bewertenden. Die in der «Hauptgewichtung» gewählte Gewichtung der einzelnen Indikatoren berücksichtigt Erfahrungswerte aus in anderen, ähnlichen Studien gewählten Gewichtungen. Durch den Einbezug auch der Begleitgruppe – und damit der Berücksichtigung verschiedener subjektiver Einschätzungen – wird zudem sichergestellt, dass die gewählte «Gewichtung Begleitgruppe» allgemein anerkannt bzw. akzeptiert und damit zweckmässig gewählt bezeichnet werden kann.

5.2 Bewertungsmethodik

5.2.1 Kostenwirksamkeitsanalyse

Eine Kostenwirksamkeitsanalyse (KWA) erlaubt den Einbezug aller Indikatoren, ob nun ihre Wirkungen in quantitativer Form messbar oder berechenbar sind oder qualitativ eingeschätzt werden. Nachstehend ist die Vorgehensweise beschrieben.

Mengengerüst und Wertgerüst

In einem ersten Schritt wird das Mengengerüst der beiden Varianten ermittelt. Dazu werden für alle Indikatoren die variantenspezifischen Veränderungen gegenüber dem Referenzzustand geschätzt (Mengengerüst). Dieser Arbeitsschritt umfasst eine allgemeine Einschätzung und eine variantenspezifische Beurteilung, die je nach Indikator mehr oder weniger detailliert / umfangreich ausfallen kann.

Anschliessend werden die Veränderungen der Projektvarianten gegenüber der Referenzvariante je Indikator auf einer Skala von -3 bis +3 bewertet (Wertgerüst).

Für die Kosten werden keine Nutzenpunkte vergeben, da sie in der KWA separat als Jahreskosten ausgewiesen und auf einer eigenen Achse im Kostenwirksamkeits-Diagramm dargestellt werden.

Nutzwerte

Die Nutzwerte je Indikator werden ermittelt, indem die Nutzenpunkte des Wertgerüsts mit den Einzelgewichten gemäss Abbildung 24 multipliziert werden.

Aggregation

Die Gesamtnutzen einer Variante ergibt sich aus der Summe der gewichteten Nutzenpunkte. Der bilanzierte Nutzen wir den jährlichen direkt anfallenden Kosten gegenübergestellt (Annuität der Investitionen sowie die jährlichen Betriebs- und Unterhaltskosten) und im KWA-Diagramm dargestellt. Anhand der Steigung der Geraden vom Nullpunkt zum Nutzenpunkt einer Variante im KWA-Diagramm wird aufgezeigt, in welchem Verhältnis der erzielte Nutzen zu den Kosten steht. Je grösser die Steigung, umso grösser ist der Nutzen pro eingesetzten Franken.

Annuitäten

Für die Bewertung werden jährliche Investitionskosten (Annuitäten) benötigt, damit Investitionskosten und jährlich anfallende Betriebs- und Unterhaltskosten summarisch als direkt anfallende Kosten den Nutzen gegenübergestellt werden können.

Die Annuitäten werden gemäss Vorgaben von EBeN mit folgenden Annahmen gerechnet:

- Jahr der Inbetriebnahme:
  - Kurve+: 2031
  - Hochkreisel: 2029
- Bauzeit in Jahren:
  - für beide Varianten 2 Jahre (gerundet)
- Lebensdauer:
  - für beide Varianten 40 Jahre (Strassenbau) bzw. 75 Jahre (Kunstbauten)
- Diskontsatz:
  - für beide Varianten 2 %

Um aus den einmaligen Investitionskosten eines Bauwerks jährlich wiederkehrende Kosten (Annuitäten) zu berechnen, wird die Annuitätenmethode angewendet. Diese Methode verteilt die gesamten Investitionskosten gleichmässig über die Lebensdauer des Bauwerks. Dabei wird ein fester jährlicher Betrag ermittelt, der sowohl die Abschreibung der Investition als auch die Verzinsung des noch nicht abgeschriebenen Kapitals umfasst.

Für die Variante Kurve+ wurde die Ersatzinvestition der Brücke nach 40 Jahren einkalkuliert.

5.2.2 Vergleichswertanalyse

Im Unterschied zur Kostenwirksamkeitsanalyse werden bei der Vergleichswertanalyse die Varianten je Indikator vergleichend gegenübergestellt. Es werden diejenigen Indikatoren identifiziert, wo die grössten Unterschiede zwischen den Varianten vorhanden sind und es wird abgewogen, ob die Vorteile der einen Variante die Nachteile der Varianten überwiegen bzw. umgekehrt. Bei dieser Bewertungsmethode kommen keine Gewichtungen zum Einsatz und es werden auch keine Nutzenpunkte aufsummiert. Im Fokus steht der Vergleich der Nutzen pro Indikator.

5.3 Bewertungsergebnisse

5.3.1 Wirksamkeit

Einleitung

Im Folgenden wird jeder Indikator beschrieben, die zur Beurteilung verwendeten Grundlagen dokumentiert sowie anschliessend die Beurteilung der beiden Varianten dokumentiert. Die Beurteilung besteht aus einer

- allgemeinen Einordnung
- einer Beschreibung je Variante und
- eine hieraus abgeleitete Note (-3…+3).

Die Ermittlung der Messgrössen erfolgte bei allen Indikatoren in qualitativer Form und wurde von den Fachexpertinnen und Fachexperten durchgeführt. Die Bewertungsergebnisse wurden mit den kantonalen Fachstellen gespiegelt.

Indikator 1.1 «Reisezeiten MIV»

Ziel des Indikators «Reisezeiten MIV» sind die Erreichung einer optimalen Erschliessung, einer Entlastung des Bahnhofsplatzes, die Kreuzungsmöglichkeit des Schwerverkehrs sowie die Leistungsfähigkeit des Verkehrssystems.

Beschreibung des Indikators

- Der Indikator beschreibt die Veränderung der Reisezeit gegenüber dem Referenzzustand. Die qualitative Bewertung basiert auf den Wartezeiten pro Knotenast (Level of Service), welche sich durch die jeweilige Variante ergeben. Varianten erhalten bei Verkürzung der MIV-Reisezeiten eine positive Note. Negative Noten werden an Varianten vergeben, welche die MIV-Reisezeiten verlängern.

Als Grundlage für die Ermittlung der Wirkung wurde die Grundlage Geozug Ingenieure, «Erschliessung Brunnen Nord – Leistungsfähigkeit Knoten Stegstuden», 2021 verwendet.

Beurteilung:

- Allgemeine Einordnung
  - Die beiden Varianten weisen unterschiedliche Knotenformen auf. Während beim T-Knoten der Variante Kurve+ nur die Beziehungen von und nach Seewen vortrittsbelastet

und somit eine Wartezeit aufweisen, sind beim Hochkreisel auf allen Zufahrten mit Wartezeiten zu rechnen. Um die beiden Varianten zu vergleichen, wird deshalb der Zeitverlust sämtlicher Beziehungen nach den Belastungen gewichtet und kumuliert.

- Variante Kurve+:
  Verkehrsqualität und Wartezeiten:
  - von Gätzlikreisel: A (sehr gut), 0s
  - von Brunnen Nord: A (sehr gut), 0s/5s
  - von Seewen: D (ausreichend), 42s/31s

  Kumulierter Zeitverlust nach Belastung: 7705s pro massgebende Stunde
  Während die vortrittsberechtigte Hauptrichtung keine Wartezeiten hat, müssen die Fahrzeuge von Stegstuden bis zu 42s warten, bis sie einbiegen können. Die Verkehrsqualität ist dabei immer noch ausreichend.
- Variante Hochkreisel
  Verkehrsqualität und Wartezeiten:
  - von Gätzlikreisel: A (sehr gut), 7s
  - von Brunnen Nord: A (sehr gut), 6s
  - von Seewen: A (sehr gut), 5s

  Kumulierter Zeitverlust nach Belastung: 7652s pro massgebende Stunde
  Sämtliche Knotenarme sind bei Einfahrt in den Kreisel vortrittsbelastet. Da der Kreisel jedoch hohe Leistungsreserven aufweist, sind die Wartezeiten sehr gering. Alle Zufahrten weisen eine sehr gute Verkehrsqualität auf.
- Benotung:
  Beide Varianten werden als gleichwertig positiv beurteilt, d. h. jeweils mit Note +3.00

Indikator 1.2 «Zuverlässigkeit»

Ziel des Indikators «Zuverlässigkeit» ist die Verbesserung der Planbarkeit der Reise.

Beschreibung des Indikators

- Der Indikator bewertet qualitativ die Wahrscheinlichkeit, mit welcher ein bestimmter Weg in der erwarteten Zeit vollendet werden kann. Eine zuverlässige Infrastruktur erhöht die Planbarkeit einer Reise der Verkehrsteilnehmenden.
- Die Beurteilung der Zuverlässigkeit basiert auf der betrieblichen Zuverlässigkeit, die aus dem Kreuzen zweier Fahrzeuge resultiert. Eine Erhöhung der Zuverlässigkeit gegenüber dem Referenzzustand wird mit einer positiven Note bewertet.

Als Grundlage für die Ermittlung der Wirkung wurden die Ergebnisse der Schleppkurvenprüfung berücksichtigt.

Beurteilung:

- Allgemeine Einordnung
  - Die Zuverlässigkeit der Strecken ist grundsätzlich nicht unterschiedlich. Je nach Strassengeometrie kann es aber sein, dass nicht alle Begegnungsfälle abgedeckt werden können. In diesen Fällen wird der Betrieb gestört, da die Fahrzeuge die Begegnung abwarten müssen oder mit verringerter Geschwindigkeit passieren müssen. Dies verringert entsprechend die Zuverlässigkeit.
  - Einschränkungen aufgrund der Knotenkapazität sind im Kriterium 1.1 Leistungsfähigkeit abgehandelt und werden hier nicht mehr berücksichtigt. Der Umstand, dass ein Knoten im System vorhanden ist, führt jedoch dazu, dass keine Maximalnoten vergeben werden.

- Variante Kurve+:
  - Die Strecke ist grundsätzlich unkritisch. Im Kurvenbereich können jedoch Sattelzüge nicht mit anderem Schwerverkehr kreuzen. Selbst die Begegnung zwischen Sattelzug und Personenwagen wird bei Beginn und Ende der Kurve kritisch. Dies aufgrund von der zu geringen Ausgestaltung der Kurvenverbreiterung.
- Variante Hochkreisel:
  - Sämtliche Begegnungsfälle sind im gesamten Perimeter abgedeckt.
- Benotung:
  Die Variante «Kurve+» wird mit +1.75 und die Variante «Hochkreisel» mit +2.00 beurteilt.

Indikator 1.3 «Betriebskosten»

Ziel des Indikators «Betriebskosten» ist die Minimierung der Treibstoffkosten.

Beschreibung des Indikators:

- Bei diesem Indikator wird die Veränderung der variablen Betriebskosten (Treibstoff-verbrauch, Unterhalt etc.) qualitativ berücksichtigt.
- Bei einer Zunahme der Kosten wird eine negative Note vergeben. Falls die Kosten durch die Umsetzung einer Variante reduziert werden, wird dies mit einer positiven Note berücksichtigt.

Als Grundlage für die Ermittlung der Wirkung wurden die Plangrundlagen sowie die Verkehrsmengen (AKP, Basiserschliessung Brunnen Nord – Gesamtuntersuchung, 2019) berücksichtigt.

Beurteilung:

- Allgemeine Einordnung
  - Die beiden Varianten unterscheiden sich in der grundsätzlichen Linienführung nur geringfügig. Die gesamte Fahrleistung kann mittels Verkehrsbelastung und der Distanzen der verschiedenen Fahrbeziehungen errechnet und gegenübergestellt werden. Es zeigt sich, dass der Strassennutzer mit der Variante Hochkreisel insgesamt geringfügig längere Wege zurücklegen muss (im Total ca. 3 %).
  - Im Gegensatz zur Variante Hochkreisel gibt es bei der Verladerampe der SBB bei der Variante Kurve+ betriebliche Einschränkungen, welche zu Umwegen führen. Insgesamt wiegen sich die nur sehr geringfügigen Unterschiede in den Betriebskosten der beiden Varianten auf zu einer ausgeglichenen Beurteilung.
- Variante Kurve+:
  - Fahrleistung: 514 Fahrzeugkilometer pro massgebende Stunde
  - Die Verladerampe ist mit Sattelzügen nur vom Süden aus Brunnen Nord befahrbar (nicht via neue Erschliessung).
- Variante Hochkreisel:
  - Fahrleistung: 530 Fahrzeugkilometer pro massgebende Stunde
  - Bei Zu-/Wegfahrt der Verladerampe ist stets eine Überfahrt der Rampe notwendig.
- Benotung:
  Beide Varianten werden als gleichwertig positiv beurteilt, d. h. jeweils mit Note +1.00

Indikator 1.4 «Öffentlicher Verkehr»

Ziel des Indikators «Öffentlicher Verkehr» ist die optimale Erschliessung mit öV sowie die Entlastung des Bahnhofplatzes.

Beschreibung des Indikators

- Mit diesem Indikator werden die potenziellen Auswirkungen der beiden Varianten auf den öffentlichen Verkehr (ÖV, Führung der Busse) qualitativ bewertet.
- Die qualitative Bewertung berücksichtigt Veränderungen der Zuverlässigkeit bzw. der Fahrplanstabilität sowie die Wendemöglichkeit der Busse.
- Varianten werden negativ bewertet, wenn sich die Situation für den ÖV spürbar verschlechtert.

Für die Ermittlung der Wirkung wurden folgende Grundlagen verwendet:

- Plangrundlagen
- Leistungsfähigkeitsberechnungen
- Rückmeldung vom AöV

Beurteilung:

- Allgemeine Einordnung
  - Nach aktuellen Erkenntnissen vom Amt für ÖV ist für den Bus keine Wendemöglichkeit im Untersuchungsperimeter nötig, da eine Wendemöglichkeit im Neubauquartier betriebliche Vorteile mit sich bringt. Diese Anforderung wird also auf die Feinerschliessung im Gebiet Brunnen Nord transferiert.
  - Langfristig ist eine Weiterführung der Buslinie in Richtung Seewen denkbar. Somit ist die einzige Anforderung des öffentlichen Verkehrs auf den Knoten Stegstuden, dass die Möglichkeit der Durchbindung in Richtung Seewen nicht verhindert werden soll. Dazu besteht in beiden Varianten die Möglichkeit.
- Variante Kurve+:
  - Eine allfällige Durchmesserlinie Brunnen Nord↔Seewen ist am Knoten Stegstuden vortrittsbelastet. Dies führt zu einer geringfügigen Einschränkung.
- Variante Hochkreisel:
  - Eine allfällige Durchmesserlinie wird nicht behindert.
- Benotung:
  Die Variante «Kurve+» wird mit +2.50 und die Variante «Hochkreisel» mit +3.00 beurteilt.

Indikator 1.5 «Streckenredundanz»

Ziel des Indikators «Streckenredundanz» ist zu beurteilen, ob mit der Variante eine zweite Achse ins Dorf realisiert werden kann.

Beschreibung des Indikators

- Eine Streckenredundanz kann bei Bauarbeiten und Störungen im Netz nützlich sein. Die Streckenredundanz ermöglicht eine Umfahrung der Störung. Bei der Bewertung der Auswirkungen der einzelnen Varianten hinsichtlich Streckenredundanz soll der Anteil des Verkehrs, welches von anderen Strassen umgeleitet wird, qualitativ geschätzt werden. Bei Erhöhung des Verkehrsanteils, welcher umgeleitet werden kann, wird eine positive Note vergeben. Sollte eine Variante den Anteil reduzieren, wird eine negative Note vergeben.

Als Grundlage für die Ermittlung der Wirkung wurden Plangrundlagen verwendet.

Beurteilung:

- Allgemeine Einordnung
  - In beiden Varianten entsteht eine neue, öffentliche Strassenverbindung zwischen dem Gätzlikreisel und dem Bahnhof. Aufgrund der Kapazitätsreserven in beiden Varianten ist von keiner Differenz des Durchfahrtswiderstands auszugehen.
  - Aufgrund der deutlich längeren Fahrstrecke (+80 %) via Brunnen Nord stellt die neue Verbindung auch keine Konkurrenz, sondern nur eine betriebliche Redundanz zur Schwyzertrasse dar. In normaler Verkehrslage findet daher keine Verkehrsverlagerung von der Achse Schwyzerstrasse statt.
- Variante Kurve+:
  - Neue Verbindung, Verkehrsverlagerung nur von/nach Stegstuden
- Variante Hochkreisel:
  - Neue Verbindung, Verkehrsverlagerung nur von/nach Stegstuden
- Benotung:
  Beide Varianten werden als gleichwertig positiv beurteilt, d. h. jeweils mit Note +3.00

Indikator 1.6 «Fuss- und Veloverkehr»

Ziel des Indikators «Fuss- und Veloverkehr» sind die Erreichung einer optimalen Erschliessung sowie die Entflechtung des Fuss- und Veloverkehrs von der Strasse.

Beschreibung des Indikators

- Mit diesem Indikator wird beurteilt, wie sich die Strassenbaumassnahme auf den Fuss- und Veloverkehr auswirkt. Grundsätzlich gelten sowohl der Fuss- und Veloverkehr als flächeneffiziente und ressourcenschonende Verkehrsmittel. Zudem fördern sie die Gesundheit.
- Die qualitative Beurteilung der Attraktivität des Fuss- und Veloverkehrs (FVV) basiert auf dem Sicherheitsempfinden bzw. der Konfliktfreiheit längs und am Knoten für Velofahrende, dem (möglichst ungehinderten) Fahrfluss, der Direktheit der Wegführung sowie der Umfeldqualität.

Als Grundlage für die Ermittlung der Wirkung wurden die Plangrundlagen verwendet.

Beurteilung:

- Allgemeine Einordnung
  - Die gleisquerende Verbindung für den Fuss- und Veloverkehr führt grundsätzlich durch die Unterführung Mettlen. Trotzdem ist auch von gleisquerendem Fuss- und Veloverkehr auszugehen, insbesondere im Alltagsverkehr.
  - Als Hauptelement sind jedoch die Längsverbindungen entlang der Gleise zu betrachten.
- Variante Kurve+:
  - Rad-/Gehwege:
    Westseitig entsteht ein attraktiver und fahrdynamischer Rad-/Gehweg entlang Muota. Auf der Seite Seewenstrasse wird jedoch keine Rückführung angeboten, somit muss entweder ungesichert die Strasse gequert oder auf den Dammweg (nicht velogerecht) weitergefahren werden, was die Sicherheit und den Fahrfluss stark beeinträchtigt. Südseitig unterquert der Rad-/Gehweg die Seewenstrasse mittels einer Unterführung und mündet in das Gewerbegebiet Öli. Die Unterführung ist grosszügig dimensioniert (4.5 m), aber schlecht einsehbar und kann aufgrund der schrägen Anordnung zu hohen

Geschwindigkeiten verleiten. Die geringe Einsehbarkeit und tendenziell höhere Geschwindigkeit führen zu einem deutlichen Sicherheitskonflikt. Die Rückführung auf die Ölistrasse kann zu Konflikten mit dem Verkehr aus dem Gewerbegebets führen.

- Fussverkehr:
  Zusätzlich zu den Rad-/Gehwegen gibt es ein Trottoir auf der Verbindung Gätzlikreisel↔Brunnen Nord, wobei das Trottoir nach der Kurve die Strassenseite wechselt. Die Querung ist ohne Mittelinsel ausgestaltet, was ein Sicherheitsdefizit für die Fussgänger bedeutet.
  Auf dem Knotenast Richtung Stegstuden ist kein Trottoir vorhanden. Für die Beziehung Gätzlikreisel↔Stegstuden ist somit ein Umweg von ca. 150 m nötig.
  Die Unterführung der Rad-/Gehweges ist auch für den Fussverkehr konfliktbehaftet.

- Variante Hochkreisel:
  - Veloverkehr:
    Beidseitig der Gleise werden attraktive und fahrdynamisch geschwungene Rad-/Gehwege ohne Steigungen angeboten. Es ist dabei keine Querung der Strasse nötig; Richtung Stegstuden wird der Radweg beidseitig konfliktfrei zugeführt.
    Der Wendekreis der Verladerampe wird durchfahren, was aber aufgrund der geringen Frequenzen am Freiverlad nicht als relevanter Konflikt eingestuft wird.
  - Fussverkehr:
    Zusätzlich zu den Rad-/Gehwegen wird ein durchgehend mindestens einseitiges Trottoir von 2.00 m erstellt. Die beiden notwendigen Querungsstellen sind mit Querungshilfen versehen. Einzig die Querung der Ölistrasse an deren Einmündung ist ohne Querungshilfe ausgestaltet, was aufgrund des niedrigen Netzcharakters kein Nachteil ist.
    Die Steigung des Trottoirs über die Bahnbrücke ist mit 9.5 % bedingt behindertengerecht (Norm <6 %, max. bis 10 %).

- Benotung:
  Die Variante «Kurve+» wird mit +1.00 und die Variante «Hochkreisel» mit +2.00 beurteilt.

Indikator 2.1 «Verkehrssicherheit»

Ziel des Indikators «Verkehrssicherheit» ist die Gewährleistung einer optimalen Erschliessung, einer hohen Verkehrssicherheit sowie das Ermöglichen des Kreuzens der Schwerverkehrs-fahrzeuge.

Beschreibung des Indikators:

- Dieser Indikator beschreibt den Einfluss der Varianten auf die Verkehrssicherheit. Die Sicherheit von allen Verkehrsteilnehmenden ist zu berücksichtigen.
- Die Beurteilung der Verkehrssicherheit basiert auf den bestehenden Road Safety Audits (BFU, 2021). Bei einer Verschlechterung der Verkehrssicherheit gegenüber dem Referenzzustand wird eine negative Note vergeben. Eine positive Note erhalten Varianten, welche die Sicherheit der Verkehrsteilnehmenden erhöhen.

Für die Ermittlung der Wirkung wurden folgende Grundlagen verwendet:

- Plangrundlage/Schleppkurvenprüfung
- BFU, Erschliessung Brunnen Nord: Varianten Hochkreisel und Kurve, Road Safety Audit 120691, 2021
- Geozug Ingenieure, Erschliessung Brunnen Nord - Konsequenzen RSA, 2021

Beurteilung:

- Im Rahmen eines Road Safety Audits (RSA) werden Projekte auf alle Aspekte der Strassenverkehrssicherheit geprüft. Die Beratungsstelle für Unfallverhütung (BFU) hat im Jahr 2021 für beide Varianten ein RSA durchgeführt und die Defizite bezüglich Verkehrssicherheit erfasst und verortet.
- Beide Varianten weisen Defizite mit unterschiedlicher Relevanz auf, welche die Verkehrssicherheit beeinflussen.
- Grundsätzlich wird jedoch in beiden Varianten eine Verkehrsinfrastruktur erstellt, welche grösstenteils den heutigen Normen des MIV, Fuss- und Veloverkehrs entsprechen und somit eine deutliche Verbesserung zum heutigen Zustand bedeutet.
- Variante Kurve+
  - Risikobehaftete FG-Querung in Kurvennähe ohne Querungshilfe
  - Eingeschränkte Sicht in Unterführung Öli (Kurvenlage und Treppenzugang) führt zu Unfallrisiko für Fuss- und Veloverkehr
  - Ungenügende Konstruktion der Kurvenverbreiterung führt zu Unfallrisiko bei Kurvenausfahrt
  - Quergefälle der Kurve nach aussen
  - Querung durch Wildtiere im Bereich des Wildtierkorridors
- Variante Hochkreisel
  - Eingeschränkte Sichtweiten durch Brüstung im Kreiselzentrum und durch Leitplanke (Brunnen Nord → Gätzli)
- Benotung
  Die Variante «Kurve+» wird mit +1.00 und die Variante «Hochkreisel» mit +2.00 beurteilt.

Indikator 3.1 «Wohnlichkeit»

Ziel des Indikators «Wohnlichkeit» ist die Gewährleistung einer hohen Lebensqualität an den Wohnstandorten (Aufenthaltsqualität, Querungsmöglichkeiten aufgrund der Verkehrsbelastung etc.).

Beschreibung des Indikators:

- Mit diesem Indikator wird der Einfluss der Varianten auf Raum- und Lebensqualität in den nahgelegenen Wohngebieten qualitativ festgehalten. Er soll die Empfindungen der Anwohnerschaft betreffend ihrem Komfort widerspiegeln. Die zu erwartende Verkehrsbelastung und die damit verbundene Trennwirkung ist Bestandteil der Erwägung. Anschlüsse an die Infrastruktur, gut gelegene Querungsmöglichkeiten und angemessen breite Gehwege tragen zur Wohnlichkeit einer Variante bei. Lärmemissionen werden separat beim Indikator 4.2 berücksichtigt.
- Eine positive Note wird bei einer Steigerung der Wohnlichkeit gegenüber dem Referenzzustand vergeben. Falls sich die Situation betreffend Komfort der Anwohnerschaft durch die Umsetzung einer Variante verschlechtern sollte, wird der Variante eine negative Note zugeteilt.

Für die Ermittlung der Wirkung wurden folgende Grundlagen verwendet:

- Plangrundlage
- Strassenlärmgutachten Auflageprojekt 2022
- Richtprojekt Gestaltungsplan Nova Brunnen Nord

Beurteilung:

- Allgemeine Einordnung
  - Die Anschlüsse des Gebiets Brunnen Nord an die Infrastruktur sind neu durch beide Varianten gewährleistet. Beide Varianten dienen der Grob- und Basis-Erschliessung des noch nicht optimal erschlossenen Gebiets und sehen attraktive Fuss- und Radverbindungen, mit gute gelegenen Querungsmöglichkeiten und angemessen breiten Gehwegen vor. An gewissen Stellen sind unattraktive Querungen vorhanden. Die Unterschiede der beiden Varianten in Bezug auf die Wohnlichkeit sind sehr geringfügig oder werden bereits in anderen Teilzielen berücksichtigt.
  - Durch das erhöhte Verkehrsaufkommen entsteht eine stärkere Trennwirkung zwischen der geplanten Überbauung, dem Industriegebiet und der Landschaft. Auf der Basiserschliessung und der Groberschliessung Brunnen Nord ist künftig mit einem Verkehrsaufkommen von rund 5'500 Fahrzeugen pro Tag zu rechnen. Das bedeutet für die Basiserschliessung gegenüber heute eine Zunahme von rund 4'000 Fahrzeugen pro Tag. Die Groberschliessung Brunnen besteht heute noch nicht. Für die Groberschliessung Stegstuden bleibt das Verkehrsaufkommen hingegen ungefähr gleich wie heute bei rund 1'500 Fahrzeuge pro Tag (Quelle: Strassenlärmgutachten Auflageprojekt 2022). Es wird davon ausgegangen, dass das Verkehrsaufkommen für beide Varianten gleich ist.
  - Südlich des Knotens ist eine neue Überbauung geplant. Beide Varianten generieren eine Trennwirkung zwischen der neuen Überbauung und der Landschaft. Im Bereich der geplanten Überbauung ist die Errichtung von Wohnbauten mit einer max. 23.5 m Gebäude- bzw. Firsthöhe zulässig, die Bauzone befindet sich auf ca. 442-445 m ü. M. Nördlich des Knotens ist die Errichtung von Industrie/Gewerbe-Gebäuden mit max. 20 m Gebäude- bzw. Firsthöhe zulässig, Neubauten sind aktuell keine projektiert. Gegenüber der Industriezone nördlich des Knotens wird durch beide Varianten keine Trennwirkung generiert, da derzeit keine Bauten bestehen oder in Planung sind.
- Variante Kurve+:
  - Rad- und Gehwege:
    Attraktiver Rad-/Gehweg entlang Muota. Keine Rückführung im Bereich Stegstuden, eine ungesicherte Querung ist nötig. Südseitig unterquert der Rad-/Gehweg die Seewenstrasse mittels einer Unterführung und mündet in das Gewerbegebiet. Die Unterführung ist konfliktbehaftet (mit 4.5 m ausreichend breit, aber schlecht einsehbar).
  - Trottoir (zusätzlich zu Rad- und Gehwegen):
    Einseitiges Trottoir, das nach der Kurve die Strassenseite wechselt. Sicherheitsdefizit aufgrund dieser Querungsstelle nahe der Kurve, ohne Mittelinsel. In Richtung Stegstuden kein Trottoir vorhanden, weshalb ein Umweg von 150 m notwendig ist.
    Die Aussicht des am nächsten liegenden projektieren Gebäude (gemäss Richtprojekt des Gestaltungsplans Nova Brunnen) ist aufgrund der geringeren Höhe der Erschliessung weniger stark beeinträchtigt als beim Hochkreisel.
- Variante Hochkreisel:
  - Rad- und Gehwege:
    Beidseitig der Gleise entstehen attraktive und übersichtliche Rad-/Gehwege, eine Querung der Strasse ist nicht nötig. Richtung Stegstuden wird der Radweg beidseitig konfliktfrei zugeführt.
  - Trottoir (zusätzlich zu Rad- und Gehwegen):
    Einseitiges Trottoir (teils beidseitig) von 2 m. Die zwei notwendigen Querungsstellen sind mit Querungshilfen versehen. Die Steigung des Trottoirs über Bahnbrücke ist mit 9.5 % bedingt behindertengerecht (Norm <6%, max. 10%).

Die max. Höhe der Konstruktion beträgt knapp 454 m ü. M. (Höchstpunkt nah der Muota). Damit wird die Aussicht der ersten 3-4 Stockwerke des am nächsten liegenden projektieren Gebäude (gemäss Richtprojekt des Gestaltungsplans Nova Brunnen) etwas stärker behindert.

- Benotung:
  Beide Varianten werden als gleichwertig beurteilt, d. h. jeweils mit Note +0.00

Indikator 3.2 «Potenzial für Siedlungsentwicklung»

Ziel des Indikators «Potenzial für Siedlungsentwicklung» ist die Sicherstellung zukünftiger Entwicklungspotenziale als Folge möglicher Entlastungen der Siedlungsgebiete aufgrund des Projekts.

Beschreibung des Indikators:

- Dieser Indikator beurteilt die zukünftigen Entwicklungspotenziale in Zusammenhang mit einer allfälligen Entlastung der Siedlungsgebiete oder einer Verbesserung der Erschliessung durch die Umsetzung einer Variante.
- Eine starke Aufwertung bestehender oder geplanter Siedlungsgebiete und die Erhöhung der verkehrlichen Leistungsreserve führen zu einer positiven Bewertung dieses Indikators.

Als Grundlage für die Ermittlung der Wirkung wurden die Plangrundlagen verwendet.

Beurteilung:

- Allgemeine Einordnung
  - Sowohl die Variante Kurve + als auch die Variante Hochkreisel dienen der Grob- und Basis-Erschliessung des noch nicht optimal erschlossenen, im kantonalen Richtplan bezeichneten "Umstrukturierungs- und Verdichtungsgebiets" Brunnen Nord und unterstützen somit die Entwicklung dieses Gebiets. Die flächenmässigen Unterschiede der beiden Varianten sind geringfügig und für die Siedlungsentwicklung unbedeutend. Die Bebaubarkeit des Gebiets wird durch beide Varianten nicht beeinträchtigt.
- Variante Kurve+
  - Neue Basis- und Groberschliessung für MIV.
  - Fläche der Strassen und Brückeninfrastruktur: 9'700 m^2.
  - Westseitig attraktive, direkte Fuss- und Veloverbindung entlang der Muota, ostseitig direkter Zugang ins Gewerbegebiet über konfliktbehaftete Unterführung.
- Variante Hochkreisel
  - Neue Basis- und Groberschliessung für MIV.
  - Fläche der Strassen und Brückeninfrastruktur 10'000 m^2.
  - Beidseitig der Gleise attraktive, direkte Verbindungen für den Fuss- und Veloverkehr.
- Benotung:
  Beide Varianten werden als gleichwertig positiv beurteilt, d. h. jeweils mit Note +3.00

Indikator 3.3 «Erreichbarkeit der Siedlungsschwerpunkte»

Ziel des Indikators «Erreichbarkeit der Siedlungsschwerpunkte» ist die Gewährleistung einer optimalen Erschliessung, einer zweiten Achse ins Dorf sowie die Sicherstellung einer ausreichenden Leistungsfähigkeit.

Beschreibung des Indikators:

- Dieses Kriterium befasst sich mit dem Einfluss des Projekts auf die gesamtverkehrliche Erreichbarkeit der Siedlungsgebiete. Die Erreichbarkeit kann beispielsweise verbessert werden, indem sich die Reisezeiten von/zu den Siedlungsgebieten verkürzen, die Kapazität erhöht wird und ÖV-Routen entlastet werden.

Als Grundlage für die Ermittlung der Wirkung wurden die Plangrundlagen verwendet.

Beurteilung:

- Allgemeine Einordnung
  - Beide Varianten dienen als Grob- und Basiserschliessung des Gebiets Brunnen Nord und verbessern damit die gesamtverkehrliche Erreichbarkeit der Siedlungsgebiete der Gemeinde Ingenbohl. Beide Varianten stellen eine deutliche Verbesserung der Erschliessung gegenüber heute, sowohl für den MIV als auch für den Fuss- und Veloverkehr, dar. Die Unterschiede zwischen den beiden Varianten sind diesbezüglich geringfügig und für die gesamtverkehrliche Erreichbarkeit unbedeutend.
- Variante Kurve+:
  - Neue Basis- und Groberschliessung für MIV.
  - Westseitig attraktive, direkte Fuss- und Veloverbindung entlang der Muota, ostseitig direkter Zugang ins Gewerbegebiet über konfliktbehaftete Unterführung.
- Variante Hochkreisel:
  - Neue Basis- und Groberschliessung für MIV.
  - Beidseitig der Gleise attraktive, direkte Verbindungen für den Fuss- und Veloverkehr.
- Benotung:
  Beide Varianten werden als gleichwertig positiv beurteilt, d. h. jeweils mit Note +3.00

Indikator 3.4 «Orts- und Landschaftsbild»

Ziel des Indikators «Orts- und Landschaftsbild» ist die Gewährleistung einer optimalen Erschliessung, eine optimale Eingliederung in die Landschaft, eine Entlastung des Bahnhofsplatzes, eine Aufwertung des Ortsbildes, eine Gewährleistung des Landschaftsschutzes sowie den Schutz von Naherholungsgebieten.

Beschreibung des Indikators:

- Mit diesem Indikator wird die Beeinträchtigung des Landschafts- und Ortsbildes durch die jeweiligen Varianten, aus Sicht des Menschen qualitativ beurteilt. Einen Einfluss auf die Bewertung haben folgende Faktoren und Eigenschaften: Ästhetik, Vielfältigkeit, kultureller und historischer Wert sowie Einmaligkeit. Der räumliche Wirkungsperimeter umfasst das Gebiet, von dem aus die projektierten Strassennetzelemente wahrgenommen werden können. Neubauten und -anlagen können sich je nach Art und Gestaltung des Objekts sowie je nach Standort in eine Landschaft einfügen, diese aufwerten oder beeinträchtigen. Eine Beeinträchtigung kann mit gestalterischen Massnahmen zwar vermindert, aber nicht kompensiert werden.

Als Grundlage für die Ermittlung der Wirkung wurden die Plangrundlagen verwendet.

Beurteilung:

- Allgemeine Einordnung
  - Beide Varianten stellen eine Veränderung zum Ausgangszustand und einen Eingriff in das Landschaftsbild dar, wobei der Eingriff beim Hochkreisel durch dessen Erscheinung, die Grösse und die Art der Konstruktion stärker ist als bei der Variante Kurve+.
  - Durch beide Varianten nimmt die visuelle Trennwirkung zwischen der geplanten Überbauung und der angrenzenden Landschaft aufgrund der Höhe und der Erscheinung der neuen Infrastruktur zu, wobei die Beeinträchtigung durch die Variante Hochkreisel stärker ist.
  - Brunnen Nord weist im Bereich des geplanten Knotens keinen bedeutenden kulturellen oder historischen Wert auf.
- Variante Kurve+
  - Geringere Veränderung zum Ausgangszustand als die Variante Hochkreisel. Strassenführung integriert in die bestehende, als naturnäher wahrgenommene Böschungsstruktur.
  - Max. Höhe geringer als Variante Hochkreisel, Höchstpunkt unmittelbar nördlich der Bahnlinie.
  - Durch begrünte Böschungen weniger technisch und besser ins Landschaftsbild und das gewachsene Terrain integriert als die Variante Hochkreisel.
  - Trennwirkung zwischen neuer Überbauung und Landschaft weniger gross als bei der Variante Hochkreisel, aufgrund geringerer Anzahl Stützen und geringerer Höhe.
- Variante Hochkreisel
  - Strassenführung mit Viadukt und daher grössere Veränderung zum Ausgangszustand als Variante Kurve+.
  - Max. Höhe der Konstruktion knapp 454 m ü. M., Höchstpunkt nah der Muota.
  - Trennwirkung zwischen neuer Überbauung und Landschaft aufgrund der Stützen und der Höhe der Erschliessung.
- Benotung
  Die Variante «Kurve+» wird mit -0.50 und die Variante «Hochkreisel» mit -1.00 beurteilt.

Indikator 4.1 «Luftbelastung»

Ziel des Indikators «Luftbelastung» ist eine Minimierung der NO_x- und PM_{10}-Emissionen.

Beschreibung des Indikators:

- Der Indikator «Luftbelastung» hält den Einfluss der Varianten in Bezug auf ihren qualitativ geschätzten Luftschadstoffemissionen fest. Die Fahrleistung, der Verkehrsfluss (flüssig/stop-and-go) sowie die Steigung haben einen Einfluss auf die Emissionen. Bei einer Zunahme der Emissionen wird eine negative Note vergeben, während bei einer Reduktion der Luftbelastung eine positive Note vergeben wird. Der Schwerverkehrsanteil ist dabei zu berücksichtigen.

Für die Ermittlung der Wirkung wurden folgende Grundlagen verwendet:

- Unterlagen Variante Hochkreisel (Auflageprojekt 2022)
- Unterlagen Variante Kurve+ (Projekt Initiativkomitee 2023)
- Abschätzungen Verkehrsfluss und Fahrzeugkilometer pro massgebende Stunde

Beurteilung:

- Allgemeine Einordnung
  - Auf der Basiserschliessung und der Groberschliessung Brunnen Nord ist künftig mit einem Verkehrsaufkommen von rund 5'500 Fahrzeugen pro Tag zu rechnen. Das bedeutet für die Basiserschliessung gegenüber heute eine Zunahme von rund 4'000 Fahrzeugen pro Tag. Die Groberschliessung Brunnen besteht heute noch nicht. Für die Groberschliessung Stegstuden bleibt das Verkehrsaufkommen hingegen ungefähr gleich wie heute bei rund 1'500 Fahrzeugen pro Tag (Quelle: Strassenlärmgutachten Auflageprojekt 2022). Es wird davon ausgegangen, dass das Verkehrsaufkommen für beide Varianten gleich ist, es gibt jedoch kleinere Unterschiede in der Fahrleistung pro massgebende Stunde. Diese wird auf 530 Fahrzeugkilometern bei der Variante Hochkreisel bzw. 514 Fahrzeugkilometern bei der Variante Kurve + geschätzt.
- Variante Kurve+
  - Aufgrund der Verkehrszunahme im Vergleich mit dem Referenzzustand ist mit einer Zunahme der Luftschadstoffemissionen zu rechnen.
  - Die geschätzten Fahrzeugkilometer pro massgebende Stunde fallen bei der Variante Kurve+ im Vergleich zur Variante Hochkreisel etwas geringer aus.
- Variante Hochkreisel
  - Aufgrund der Verkehrszunahme im Vergleich mit dem Referenzzustand ist mit einer Zunahme der Luftschadstoffemissionen zu rechnen.
  - Die geschätzten Fahrzeugkilometer pro massgebende Stunde fallen bei der Variante Hochkreisel im Vergleich zur Variante Kurve+ etwas höher aus.
- Benotung
  Die Variante «Kurve+» wird mit -1.00 und die Variante «Hochkreisel» mit -1.25 beurteilt.

Indikator 4.2 «Lärmbelastung»

Ziel des Indikators «Lärmbelastung» ist eine Minimierung der Lärmemissionen.

Beschreibung des Indikators:

- Ziel ist es, die Lärmbelastung für möglichst viele Anwohnerinnen und Anwohner zu reduzieren. Der Unterschied zum Referenzzustand wird qualitativ beurteilt. Die Abschätzung erfolgt aufgrund der geschätzten Änderung der Verkehrsmenge, der Steigung und der Anzahl betroffener Personen.

Für die Ermittlung der Wirkung wurden folgende Grundlagen verwendet:

- Unterlagen Variante Hochkreisel (Auflageprojekt 2022)
- Unterlagen Variante Kurve+ (Projekt Initiativkomitee 2023)
- Abschätzungen Verkehrsfluss und Fahrzeugkilometer pro massgebende Stunde

Beurteilung:

- Allgemeine Einordnung
  - Auf der Basiserschliessung und der Groberschliessung Brunnen Nord ist künftig mit einem Verkehrsaufkommen von rund 5'500 Fahrzeugen pro Tag zu rechnen. Das bedeutet für die Basiserschliessung gegenüber heute eine Zunahme von rund 4'000 Fahrzeugen pro Tag. Die Groberschliessung Brunnen besteht heute noch nicht. Für die Groberschliessung Stegstuden bleibt das Verkehrsaufkommen hingegen ungefähr gleich wie heute bei rund 1'500 Fahrzeuge pro Tag (Quelle: Strassenlärmgutachten

Auflageprojekt 2022). Es wird davon ausgegangen, dass das Verkehrsaufkommen für beide Varianten gleich ist.

- Variante Kurve+
  - Aufgrund der Verkehrszunahme ist im Vergleich mit dem Referenzzustand mit höheren Lärmemissionen und (abhängig von den Lärmschutzmassnahmen) -immissionen zu rechnen.
  - Die maximale Steigung ist mit 5.4 % geringer als bei der Variante Hochkreisel, ebenso die signalisierte Höchstgeschwindigkeit (40 km/h). Damit ist mit geringfügig geringeren Lärmemissionen zu rechnen.
  - Der Verkehrsfluss wird als sehr flüssig angenommen.
- Variante Hochkreisel
  - Aufgrund der Verkehrszunahme ist gegenüber dem Referenzzustand mit höheren Lärmemissionen und (abhängig von den Lärmschutzmassnahmen) -immissionen zu rechnen.
  - Die maximale Steigung ist mit 9.5 % höher als bei der Variante Kurve+, ebenso die signalisierte Höchstgeschwindigkeit (50 km/h). Damit ist mit geringfügig höheren Lärmemissionen zu rechnen.
  - Der Verkehrsfluss wird als sehr flüssig angenommen.
- Benotung
  Die Variante «Kurve+» wird mit -1.50 und die Variante «Hochkreisel» mit -1.75 beurteilt.

Indikator 4.3 «Beeinträchtigung von Lebensräumen und Schutzgebieten»

Ziel des Indikators «Beeinträchtigung von Lebensräumen und Schutzgebieten» ist eine optimale Erschliessung, funktionierende Wildtierkorridore sowie eine intakte Ufervegetation.

Beschreibung des Indikators:

- Mit diesem Indikator wird die Zu- oder Abnahme der Fläche und Qualität von natürlichen sowie geschützten Lebensräumen bewertet. Dabei sollen der direkte Verlust von Lebensräumen, Schutzgebieten und Wald, die indirekten Auswirkungen auf benachbarte Lebensräume (Störung, Licht, Lärm) sowie die Zerschneidung von Lebensräumen berücksichtigt werden.
- Flora und Fauna sind auf intakte Lebensräume angewiesen, welche die Voraussetzungen für das langfristige Überleben der verschiedenen Arten in einem Gebiet sichern. Eine wichtige Voraussetzung dafür ist, dass der Lebensraum von Flora und Fauna möglichst wenig zerschnitten und gekammert ist. Im Mittelpunkt der Beeinträchtigung natürlicher Lebensräume durch die jeweiligen Varianten stehen demzufolge die Habitatsfragmentierung sowie der Verlust natürlicher Ökosysteme, wobei die Art bzw. Qualität der Lebensräume zu berücksichtigen ist.

Für die Ermittlung der Wirkung wurden folgende Grundlagen verwendet:

- Unterlagen Variante Hochkreisel (Auflageprojekt 2022)
- Unterlagen Variante Kurve+ (Projekt Initiativkomitee 2023)
- Kantonaler Nutzungsplan Brunnen Nord
- Nationale, kantonale und lokale Inventare

Beurteilung:

- Allgemeine Einordnung
  - Die Erschliessung Brunnen Nord verläuft teilweise innerhalb des Wildtierkorridors SZ 06 von überregionaler Bedeutung, der heute insbesondere durch die Autobahn A4 weitgehend unterbrochen ist. Im Rahmen des KNP Brunnen Nord wurde nördlich des Hochkreisels zur Aufrechterhaltung bzw. teilweisen Sanierung des Wildtierkorridors eine Wildtierpassage von 90 m Breite definiert, die für den Wildwechsel über die Muota, die Seewenstrasse und die Bahnlinie freigehalten werden soll.
- Variante Kurve+
  - Mit der Variante Kurve+ können Wildtiere die Strasse ähnlich wie heute auf der ganzen Länge überqueren. Das Verkehrsaufkommen bleibt dabei ungefähr gleich und es besteht weiterhin ein gewisses Kollisionsrisiko.
  - Die Wildtierpassage wird im Vergleich zum Referenzzustand zusätzlich durch die geplante Erschliessung der Verladerampe auf der ganzen Breite durchschnitten. Diese weist voraussichtlich ein geringes Verkehrsaufkommen auf und kann von den Wildtieren gequert werden. Es verbleibt jedoch eine gewisse zusätzliche Zerschneidungswirkung und ein gewisses Kollisionsrisiko.
  - Begleitende Aufwertungsmassnahmen (Bestockung etc.) können die Durchgängigkeit wieder verbessern.
- Variante Hochkreisel
  - Mit der Variante Hochkreisel können Wildtiere die Strasse im Bereich der Wildtierpassage neu unter dem Brückenbauwerk hindurch queren. Für grössere Wildtiere (Hirsche / Rehe) ist dies auf einer Breite von rund 80 m und damit nicht auf der ganzen Breite möglich. Unterquerungen werden durch Wildtiere in der Regel weniger gut angenommen als Überquerungen, dafür besteht im Bereich der Unterquerung kein Kollisionsrisiko mehr.
  - Die Wildtierpassage wird im Vergleich zum Referenzzustand zusätzlich durch die geplante Erschliessung der Verladerampe auf der ganzen Breite durchschnitten. Diese weist voraussichtlich ein geringes Verkehrsaufkommen auf und kann von den Wildtieren gequert werden. Es verbleibt jedoch eine gewisse zusätzliche Zerschneidungswirkung und ein gewisses Kollisionsrisiko.
  - Begleitende Aufwertungsmassnahmen (Bestockung etc.) können die Durchgängigkeit wieder verbessern.
- Benotung
  Die Variante «Kurve+» wird mit -1.00 und die Variante «Hochkreisel» mit -1.25 beurteilt.

Indikator 4.4 «Beeinträchtigung von Grundwasser und Oberflächengewässer»

Ziel des Indikators «Beeinträchtigung von Grundwasser und Oberflächengewässer» ist der Schutz von Oberflächengewässern, die Sicherung der Gewässerräume, die Gewährleistung des Grundwasserschutzes inkl. der Anforderungen des Gewässerschutzbereichs A_u sowie die Einhaltung der Anforderungen des Hochwasserschutzes.

Beschreibung des Indikators:

- Mit diesem Indikator werden die Auswirkungen auf das Grundwasser (Grundwasserstrom und Grundwasserschutzzone), die Beeinträchtigung von Oberflächengewässer durch Einbauten ins Gewässer und den Gewässerraum sowie Auswirkungen auf den Hochwasserschutz bewertet.
- Bei Einbauten unter den höchsten Grundwasserspiegel bestehen gewässerschutzrechtliche Vorgaben (Bewilligung / Ausnahmebewilligung). Mit verschiedenen baulichen Massnahmen

kann die Schwere des Eingriffs dabei teilweise kompensiert werden. Es ist jedoch nicht immer möglich, die Auswirkungen eines solchen Einbaus (Verringerung Durchflussquerschnitt, Verlust von Speichervolumen, erhöhte Gefahr einer Verunreinigung des Grundwassers) ganz aufzuheben.

Für die Ermittlung der Wirkung wurden folgende Grundlagen verwendet:

- Unterlagen Variante Hochkreisel (Auflageprojekt 2022)
- Unterlagen Variante Kurve+ (Projekt Initiativkomitee 2023)
- Kantonaler Nutzungsplan Brunnen Nord
- Gewässerschutzkarte Kanton Schwyz
- Vorprojekt Revitalisierung Muota, Abschnitt Kraftwerk Brunnen (ebs, 2023)

Beurteilung:

- Allgemeine Einordnung
  - Beide Varianten liegen im Grundwasserschutzbereich Au und tangierten teilweise die Grundwasserschutzzone S3 der Quelle Stegmatt.
  - Die Gewässerräume der Muota und des Leewassers wurden bisher nicht rechtskräftig festgelegt. Gemäss den Übergangsbestimmungen der GSchV beträgt der Uferstreifen für die Muota (GSB > 12 m) 20 m und für das Leewasser (GSB = 1.5 m) 9.5 m. Gegenüber der Muota wurde im KNP teilweise eine Baulinie von ebenfalls 20 m ab Ufer festgelegt (vgl. Abbildung 17).
  - Im Bereich des Entwicklungsgebiets Brunnen Nord besteht kein Hochwasserschutzdefizit. Der Hochwasserschutz ist bei beiden Varianten gewährleistet.
- Variante Kurve+
  - Grundwasser:
    Bei der Variante Kurve+ sind voraussichtlich vereinzelte Pfählungen ins Grundwasser nötig. Zudem verläuft die Erschliessung der Verladerampe teilweise in der Grundwasserschutzzone S3 der Quellfassung Stegmatt.
    > Teilnote: -1.0
  - Oberflächengewässer:
    Im Untersuchungsperimeter liegt der Rad- und Gehweg sowie der geschüttete und Böschungsbereich innerhalb des Gewässerraums gemäss Übergangsbestimmungen. Das Projekt quert zudem den Gewässerraum des Leewassers in einem Bereich, der bereits heute eingedolt verläuft.
    > Teilnote: -0.75
- Variante Hochkreisel
  - Grundwasser:
    Bei der Variante Hochkreisel sind aufgrund des Brückenbauwerks mehr und massivere Pfählungen ins Grundwasser nötig als bei der Variante Kurve+. Zudem verläuft die Erschliessung der Verladerampe fast auf der ganzen Länge in der Grundwasserschutzzone S3 der Quellfassung Stegmatt.
    > Teilnote: -2.25
  - Oberflächengewässer:
    Im Untersuchungsperimeter liegt der geplante Hochkreisel - als Brückenbauwerk in Hochlage - innerhalb des Gewässerraums gemäss Übergangsbestimmungen. Aufgrund des Brückenbauwerks bleiben die Flächen darunter - ausser im Stützenbereich - frei (Längsvernetzung). Das Projekt quert zudem den Gewässerraum des Leewassers in einem Bereich, der heute eingedolt verläuft.
    > Teilnote: -0.5

- Benotung
  Die Variante «Kurve+» wird mit -1.75 und die Variante «Hochkreisel» mit -2.75 beurteilt.

Indikator 4.5 «Flächenbeanspruchung»

Ziel des Indikators «Flächenbeanspruchung» ist eine Maximierung der Kulturlanderhaltung und der Bodenfruchtbarkeit.

Beschreibung des Indikators:

- Der Indikator bewertet die Flächenbeanspruchung der Varianten verglichen mit dem Referenzzustand. Bei der Bewertung handelt es sich in erster Linie um die beanspruchte Fläche und der damit verbundene Verlust von natürlichen Flächen und/oder Kulturland. Dabei stehen die Auswirkungen einer allfälligen Zerschneidung der natürlichen Flächen im Hintergrund.
- Falls mit einer Variante die versiegelte Fläche des Referenzzustands reduziert wird, wird der entsprechenden Variante eine positive Note erteilt. Bei einer Reduktion der natürlichen Flächen aufgrund einer Variante wird mit einer negativen Note festgehalten.

Für die Ermittlung der Wirkung wurden Situationspläne verwendet, aus welchen die Flächenbeanspruchungen herausgelesen wurden.

Beurteilung:

- Allgemeine Einordnung
  - Durch das Projekt werden bisher nicht versiegelte Flächen beansprucht. Ein Teil davon wird heute landwirtschaftlich genutzt (vgl. Abbildung 18). Die Flächen südlich der Bahnlinie im Gebiet «Mettlen» sind der Landwirtschaftszone zugeordnet, die Flächen nördlich davon der Industrie bzw. Bauzone gemäss KNP. Fruchtfolgeflächen sind keine betroffen.
  - Für die Beurteilung werden die vom Projekt im Untersuchungsperimeter versiegelten Flächen berechnet. Diese sind primär mit Asphalt bedeckt. Flächen unter den Brückenbauwerken werden nicht hinzugezählt, wenn sie nicht versiegelt sind und der Luftraum mindestens 3 m beträgt.
- Variante Kurve+
  - Versiegelte Fläche von 9'700 m^2
  - neu versiegelt 4'300 m^2
- Variante Hochkreisel
  - Versiegelte Fläche von 6'800 m^2
  - neu versiegelt 1'400 m^2
- Benotung
  Die Variante «Kurve+» wird mit -1.50 und die Variante «Hochkreisel» mit -0.50 beurteilt.

Indikator 4.6 «Klimabelastung»

Ziel des Indikators «Klimabelastung» ist eine Minimierung der CO_2-Emissionen.

Beschreibung des Indikators:

- Der Ausstoss von Treibhausgasen führt weltweit zu einer Klimaveränderung. Ziel ist es, die Treibhausgasemissionen zu reduzieren. Mit diesem Indikator wird der CO_2-Ausstoss der Fahrzeuge sowie für Herstellung und Rückbau der Infrastruktur (graue Energie) qualitativ bewertet.

Für die Ermittlung der Wirkung wurden folgende Grundlagen verwendet:

- Norm SN 641 828, Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr, Externe Effekte im Bereich Umwelt und Gesundheit
- Projektpläne Situationen Kurve+ und Hochkreisel

Beurteilung:

- Allgemeine Einordnung
  - Die klimatischen Auswirkungen (Ausstoss von Treibhausgasen) sind primär abhängig vom für den Bau verwendeten Material (Bauphase) und vom Verkehrsaufkommen (Betriebsphase).
  - Dazu werden anhand des prognostizierten Verkehrsaufkommens die Fahrzeugkilometer pro Stunde für beide Varianten berechnet. Für den Bau wird die CO_2-Äquivalenz beider Varianten gemäss der Norm SN 641 828 berechnet und gegenübergestellt.
- Variante Kurve+
  - Die geschätzten 514 Fahrzeugkilometer pro massgebende Stunde fallen bei der Variante Kurve+ im Vergleich zur Variante Hochkreisel etwas geringer aus.
  - Der CO_2-Äquivalenzwert der Infrastruktur beträgt 74'151 kg.
- Variante Hochkreisel
  - Die geschätzten 530 Fahrzeugkilometer pro massgebende Stunde fallen bei der Variante Hochkreisel im Vergleich zur Variante Kurve+ etwas höher aus.
  - Der CO_2-Äquivalenzwert der Infrastruktur beträgt 204'457 kg.
- Benotung
  Die Variante «Kurve+» wird mit -1.00 und die Variante «Hochkreisel» mit -3.00 beurteilt.

Indikator 5.1 «Verfahrensrisiken»

Ziel des Indikators «Verfahrensrisiken» ist eine Minimierung der Risiken bei den anstehenden Bewilligungsverfahren.

Beschreibung des Indikators:

- Dieser Indikator berücksichtigt die Verfahrensrisiken der einzelnen Varianten. Bei diesem Indikator ist 0.00 die beste Note (kein Risiko). Eine Variante mit geringen Risiken erhält eine geringfügig negative Note. Wenn sich bei einer Variante ein schwieriger und/oder aufwändiger Bewilligungsprozess vermuten lässt, wird eine hohe negative Note erteilt.

Beurteilung:

- Allgemeine Einordnung
  - Der 2016 in Kraft getretene kantonale Nutzungsplan (KNP) bildet die planungsrechtliche Grundlage für das Gebiet Brunnen Nord. Der parzellenscharfe und grundeigentümerverbindliche KNP definiert die Zonierung u.a. auch für die

Erschliessungsflächen. Die Zonierung im KNP ist auf die Variante Hochkreisel ausgerichtet. Basierend auf dem KNP wurde der Gestaltungsplan (GP) Nova Brunnen erarbeitet. Für die Variante Kurve+ müssten die planungsrechtlichen Grundlagen (KNP und GP) angepasst werden.
  - Für die Variante Hochkreisel wurden Verträge mit den betroffenen Grundeigentümern und mit Umweltverbänden betreffend des Wildtierkorridors unterschrieben. Für die Variante Kurve+ müssten die Verträge neu verhandelt werden.
  - Für die Variante Hochkreisel wurde das Baubewilligungsverfahren bereits durchgeführt. Einzelne Einsprachen sind zu bereinigen. Auch die Zustimmung der SBB liegt bereits vor. Für die Variante Kurve+ wurde das Baugesuch noch nicht eingereicht, die Zustimmung der SBB wurde im Grundsatz erteilt.

- Variante Kurve+
  - Anpassung der planungsrechtlichen Grundlagen nötig. Vereinfachtes Planungsverfahren für einer "Zonengrenzkorrektur" gemäss § 29 Abs. 2 PBG aufgrund der veränderten Verhältnisse sowie der grossen inhaltlichen und flächenmässigen vorzunehmenden Anpassungen nicht möglich: Einsprache- bzw. Beschwerderisiko; Zeitbedarf offen. Es ist noch offen, ob die Planauflage des angepassten GP sowie des angepassten KNP gleichzeitig mit der Bauplanauflage des Bauprojektes erfolgen kann.
  - Verträge mit Grundeigentümern und der Umweltverbände müssen neu verhandelt werden: Verfahrensrisiko, Zeitbedarf offen.
  - Baubewilligungsverfahren muss noch durchgeführt werden: Einsprache- bzw. Beschwerderisiko, Zeitbedarf offen.
  - Die SBB haben eine Vorprüfung durchgeführt und die Zustimmung im Grundsatz erteilt; eine definitive Zustimmung ist erst nach Vorliegen des definitiven Projekts möglich: Verfahrensrisiko.

- Variante Hochkreisel
  - Anpassung der planungsrechtlichen Grundlagen nicht nötig: kein Risiko
  - Verträge mit Grundeigentümer und Umweltverbänden abgeschlossen: kein Risiko
  - Baubewilligungsverfahren bereits durchgeführt, Einsprachen sind noch zu bereinigen: Beschwerderisiko, Zeitbedarf offen.
  - Zustimmung der SBB liegt vor: kein Risiko.

- Benotung
  Die Variante «Kurve+» wird mit -2.00 und die Variante «Hochkreisel» mit -0.25 beurteilt.

Indikator 5.2 «Realisierungszeit»

Ziel des Indikators «Realisierungszeit» ist eine Minimierung des Zeitaufwandes für die Umsetzung.

Beschreibung des Indikators:

- Das Kriterium «Realisierungszeit» berücksichtigt qualitativ den Zeitaufwand für die Umsetzung des Projekts. Da die Varianten mit dem Referenzzustand verglichen werden, müssen alle Varianten eine negative Note erhalten. Kürzere Realisierungsdauer wird aufgrund von Störungen und Baustellenemissionen bevorzugt. Die Dauer des Bewilligungsverfahrens wird berücksichtigt, das Risiko von Verfahrensverzögerungen wird jedoch explizit ausgeklammert, da es mit dem Indikator 5.1 bewertet wird.

Als Grundlage für die Beurteilung des Indikators «Realisierungszeit» für die beiden Varianten wurde der in Abbildung 25 dargestellte Terminplan (ab Urnenabstimmung) verwendet.

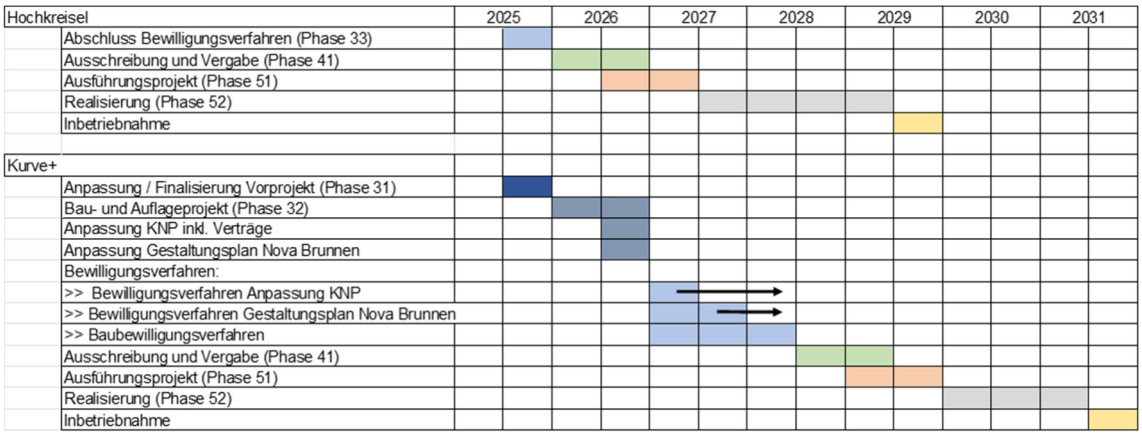


Abbildung 25: Terminplan für die Varianten Hochkreisel und Kurve+

Beurteilung:

- Allgemeine Einordnung
  - Die Realisierungszeit umfasst die Umsetzung einer der beiden Lösungsansätze ab Urnenabstimmung vom 18. Mai 2025. Der Start der Projektierung ist – unter Berücksichtigung einer Rekursfrist von 10 Tagen – ab Juli 2025 möglich.
  - In der Realisierungszeit ist die Dauer für ein normales Bewilligungsverfahren berücksichtigt. Ein allfälliger Instanzenweg ist bei beiden Projekten nicht berücksichtigt.
  - Der Realisierungsfahrplan bei der Kurve+ geht davon aus, dass eine gleichzeitige Auflage des kantonalen (kantonaler Nutzungsplan) und kommunalen Verfahrens
  - (Baubewilligungsverfahren, Anpassung Gestaltungsplan) durchgeführt werden kann. Die jeweiligen Bewilligungen werden gestaffelt erteilt.
- Variante Kurve+
  - Der Zeitaufwand für die Realisierung der Kurve+ beträgt ab Urnenabstimmung insgesamt 6.5 Jahre. Das heisst, die Umsetzung der Variante Kurve+ dauert 3 Jahre länger als die optimale Realisierung.
- Variante Hochkreisel
  - Der Zeitaufwand für die Realisierung der Variante Hochkreisel beträgt ab Urnenabstimmung insgesamt 4.5 Jahre. Das heisst, die Umsetzung der Variante Hochkreisel dauert ein Jahr länger als die optimale Realisierung.
- Benotung
  Die Variante «Kurve+» wird mit -1.50 und die Variante «Hochkreisel» mit -0.50 beurteilt.

5.3.2 Kostenwirksamkeit

Bei der Kostenwirksamkeitsanalyse (KWA) werden die Nutzenpunkte den direkten Kosten für Investitionen und Betrieb/Unterhalt gegenübergestellt. Die KWA zeigt folglich das Verhältnis zwischen dem Gesamtnutzen und den direkten jährlichen Kosten der Varianten. Jede Variante lässt sich in einem Diagramm als Punkt darstellen. Je höher der Punkt liegt, desto grösser ist der Gesamtnutzen einer Variante; je weiter rechts er liegt, desto höher sind ihre Kosten. Je steiler die Gerade zum Nullpunkt des Diagramms, desto besser ist das Verhältnis zwischen Gesamtnutzen und Kosten.

Die Abbildung 26 zeigt die KWA mit der Hauptgewichtung gemäss Kapitel 5.1. Beide Varianten weisen ein praktisch identisches Kosten-Wirksamkeits-Verhältnis auf: Die Variante «Hochkreisel» weist ein Wirksamkeits-Kosten-Verhältnis von 0.36 auf, die Variante «Kurve+» ein Verhältnis von 0.34. Das heisst, dass auf Basis dieser Analyse keine der beiden Varianten favorisiert werden kann.

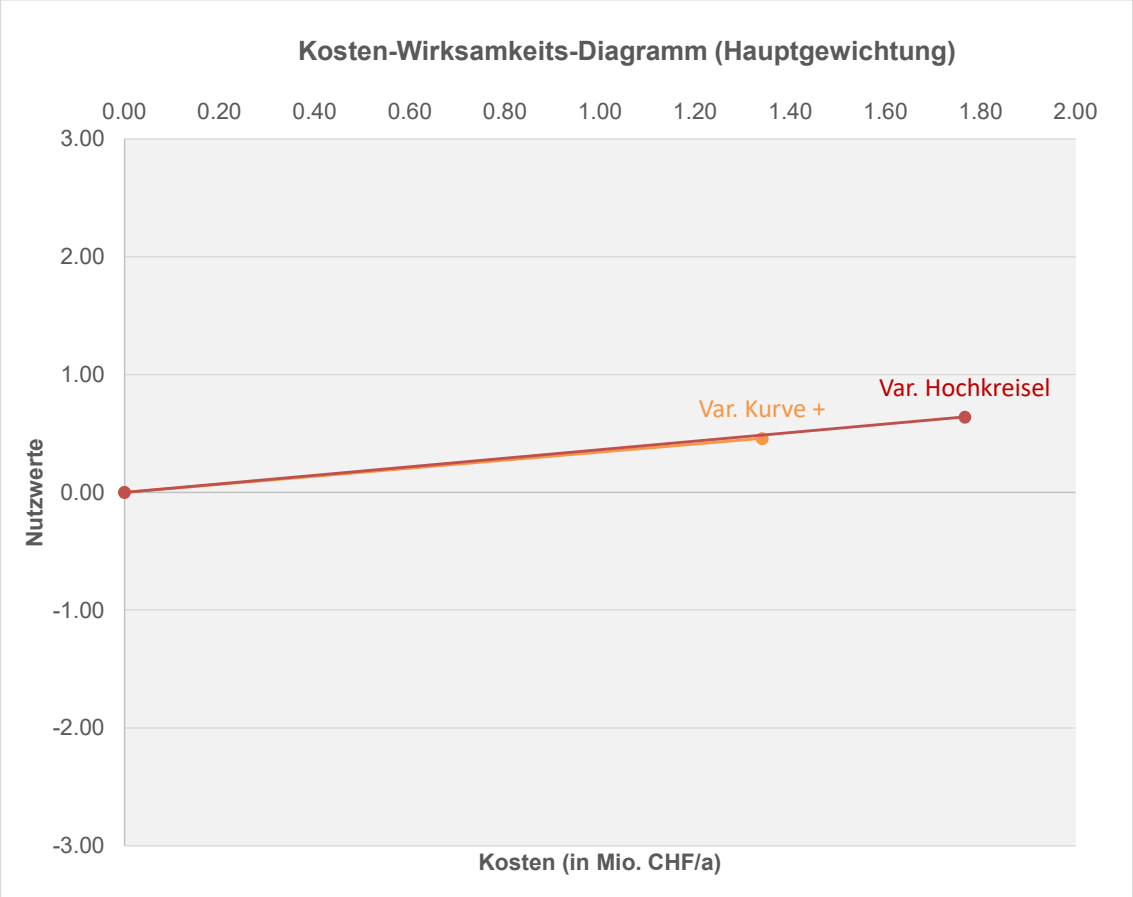


Abbildung 26: Ergebnis Kosten-Wirksamkeits-Analyse (Hauptgewichtung)

5.3.3 Sensitivität

Wird anstelle der Hauptgewichtung die Gewichtung Begleitgruppe verwendet, so resultieren leicht geänderte Kostenwirksamkeitsverhältnisse. Bei dieser Betrachtung schneidet die Variante «Hochkreisel» etwas deutlicher besser ab als die Variante «Kurve+». Die Unterschiede sind jedoch nach wie vor so gering, dass unter Berücksichtigung der Unsicherheiten sowohl bei der Bewertung als auch bei der Kostenschätzung die beiden Varianten als gleich kostenwirksam zu betrachten sind.

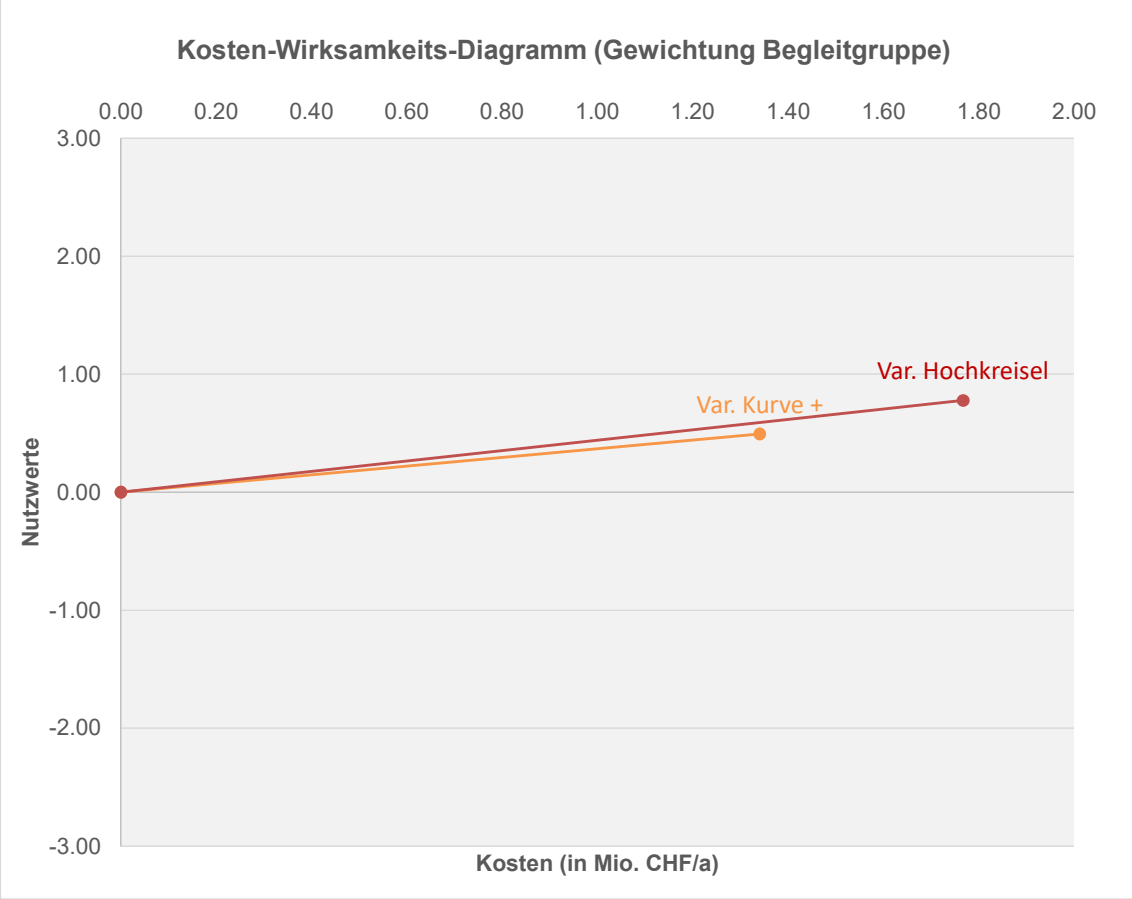


Abbildung 27: Ergebnis Kosten-Wirksamkeits-Analyse (Gewichtung Begleitgruppe)

Die in der Gewichtung der Begleitgruppe enthaltenen Gewichtungen je Indikator entsprechen dem Mittelwert von 20 Einzelgewichtungen der jeweiligen Begleitgruppenmitgliedern (siehe Abbildung 27). Auch die jährlichen Kosten können unterschiedlich hoch sein, da die Investitionskosten mit Unsicherheiten behaften sind.

In Abbildung 28 sind die Bandbreiten der resultierenden Ergebnisse der Kostenwirksamkeitsanalyse dargestellt. Die Bandbreiten ergeben sich je nach Wahl der Minimal- und Maximalwerte der Einzelgewichtungen der Mitglieder der Begleitgruppe sowie der anfallenden Kosten (Annuitäten). Die Auswertung zeigt, dass die Streuung bei der Variante «Kurve+» etwas grösser ist als bei der Variante «Hochkreisel». Je nach Gewichtung kann das Wirksamkeits-Kosten-Verhältnis auch negativ ausfallen. So gesehen ist das Ergebnis für die Variante «Hochkreisel» robuster.

Abbildung 28: Bandbreite der Ergebnisse der Kosten-Wirksamkeits-Analyse

5.4 Bewertungsergebnisse VWA

Bei der Vergleichswertanalyse werden für die beiden Varianten die Nutzenpunkte je Indikator vergleichend gegenübergestellt. In Abbildung 29 sind die Nutzenpunkte je Variante und deren Differenz dargestellt. Durch die unterschiedliche Wahl der hinterlegten Farbe (grün/rot) und der Darstellung von Balken bei den Differenzen ist leicht erkennbar, bei welchen Indikatoren welche Variante gegenüber der anderen vorteilhaft beurteilt wird.

Themenbereich	Indikator	Kurve+	Hochkreisel	Differenz
Verkehrsqualität	Reisezeiten MIV	3.00	3.00	0.00
	Zuverlässigkeit	1.75	2.00	0.25
	Betriebskosten	1.00	1.00	0.00
	Öffentlicher Verkehr	2.50	3.00	0.50
	Streckenredundanz	3.00	3.00	0.00
	Fuss- und Veloverkehr	1.00	2.00	1.00
Sicherheit	Verkehrssicherheit	1.00	2.00	1.00
Siedlungsent-wicklung/ Städtebau	Wohnlichkeit	0.00	0.00	0.00
	Potenzial für Siedlungsentwicklung	3.00	3.00	0.00
	Erreichbarkeit der Siedlungsschwerpunkte	3.00	3.00	0.00
	Orts- und Landschaftsbild	-0.50	-1.00	-0.50
Umwelt	Luftbelastung	-1.00	-1.25	-0.25
	Lärmbelastung	-1.50	-1.75	-0.25
	Beeinträchtigung von Lebensräumen und Schutzgebieten	-1.00	-1.25	-0.25
	Beeinträchtigung von Grundwasser und Oberflächengewässer	-1.75	-2.75	-1.00
	Flächenbeanspruchung	-1.50	-0.50	1.00
	Klimabelastung	-1.00	-3.00	-2.00
Ergänzende Indikatoren	Verfahrensrisiken	-2.00	-0.25	1.75
	Realisierungszeit	-1.50	-0.50	1.00

Abbildung 29: Ergebnis Vergleichswert-Analyse

Aus Abbildung 29 sind folgende Differenzen zwischen den Varianten erkennbar:

- Bezüglich des Themenbereichs «Verkehrsqualität» (Teilziele Zuverlässigkeit, öffentlicher Verkehr sowie Fuss- und Veloverkehr) und bezüglich dem Indikator Verkehrssicherheit schneidet die Variante «Hochkreisel» gegenüber der Variante «Kurve+» besser ab.
- Aus Sicht des Themenbereichs «Siedlungsentwicklung/Städtebau» sind die beiden Varianten mehrheitlich gleichwertig, einzig bezüglich des Indikators Orts- und Landschaftsbild schneidet die Variante «Kurve +» besser ab.
- Aus Sicht des Themenbereichs «Umwelt» schneidet die Variante «Kurve+» bezüglich aller Indikatoren vergleichsweise besser ab, mit Ausnahme des Indikators «Flächenbeanspruchung». Vor allem beim Indikator «Klimabelastung» schneidet die Variante «Hochkreisel» schlechter ab, was v. a. mit dem höheren CO_2-Äquivalenzwert für die Herstellung der Infrastruktur zusammenhängt.

- In Bezug auf die ergänzenden Indikatoren schneidet die Variante «Kurve+» deutlich schlechter ab: Die Variante «Hochkreisel» kann rascher umgesetzt werden und birgt weniger Verfahrensrisiken.

Von 19 Indikatoren schneidet die Variante «Hochkreisel» bei sieben besser ab als die Variante «Kurve+», davon bei fünf deutlich besser (Bewertungsunterschiede grösser oder gleich 1 Note). Nur bei sechs Indikatoren schneidet sie schlechter ab als die Variante «Kurve+», davon nur bei zwei Indikatoren deutlich schlechter (Bewertungsunterschiede grösser oder gleich 1 Note). Gemessen an der Anzahl Indikatoren scheinen die Vorteile der Variante «Hochkreisel» zu überwiegen

Aus der oben dargestellten Gegenüberstellung nicht ersichtlich sind die Bauinvestitionskosten bzw. die Annuitäten:

- Die Bauinvestitionskosten sind bei der Variante «Hochkreisel» mit 53,6 Mio. CHF fast 30 % höher als diejenigen der Variante «Kurve +» (41,6 Mio. CHF).
- Werden die jährlich anfallenden Kosten berücksichtigt (Annuitäten und Unterhalts-/ Betriebskosten) so ist die Variante «Hochkreisel» mit CHF 1.95 Mio./Jahr fast 40% teurer als die Variante «Kurve+» mit CHF 1.40 Mio./Jahr.

Nachdem die Variante «Hochkreisel» deutlich höhere Investitionskosten und höhere jährliche Unterhaltskosten aufweist, ist zu beurteilen, ob diese Mehrkosten die Vorteile dieser Variante – namentlich bei den Indikatoren öV, Fuss- und Veloverkehr, Verkehrssicherheit, Flächenbeanspruchung und Verfahrensrisiken – rechtfertigen.

5.5 Fazit

Nach einer umfassenden Bewertung der beiden Lösungsansätze, «Hochkreisel» und «Kurve+», zeigt sich, dass beide Varianten unterschiedliche Vor- und Nachteile aufweisen. Die Variante «Hochkreisel» bietet Vorteile in Bezug auf die Verkehrsqualität, insbesondere für den öffentlichen Verkehr sowie den Fuss- und Veloverkehr. Sie weist auch eine höhere Verkehrssicherheit und weniger Verfahrensrisiken bei einer kürzeren Realisierungszeit auf. Allerdings sind die Baukosten und die jährlichen Unterhaltskosten bei dieser Variante deutlich höher.

Die Variante «Kurve+» hingegen schneidet in den Bereichen Umweltbelastung, insbesondere bei der Klimabelastung und der Beeinträchtigung von Lebensräumen, besser ab. Sie ist kostengünstiger in der Umsetzung und im Unterhalt, birgt jedoch höhere Verfahrensrisiken und bedingt eine längere Realisierungszeit.

Insgesamt überwiegt der Mehrnutzen bzw. überwiegen die Vorteile der Variante «Hochkreisel». Die höheren Kosten dieser Variante werden durch die langfristigen Vorteile und die geringeren Risiken bei den Verfahren bzw. bei der Bewilligungsfähigkeit gerechtfertigt. Die Kostenwirksamkeitsanalyse ergibt für beide Varianten ein nahezu identisches Kosten-Wirksamkeits-Verhältnis, d.h. der Nutzen pro eingesetztem Franken ist für beide Varianten fast gleich. Sollen die zusätzlichen Vorteile der Variante «Hochkreisel» realisiert werden, müssen die entsprechend höheren Kosten in Kauf genommen werden. Es gilt zu entscheiden, ob der zusätzliche Nutzen der Variante «Hochkreisel» die höheren Kosten rechtfertigen.

6 Optimierungsmöglichkeiten

Die Fachexpertinnen und Fachexperten haben im Rahmen der Gegenüberstellung die beiden Lösungsansätze technisch vertieft untersucht. In den folgenden Kapiteln werden Optimierungsmöglichkeiten für beide Lösungen vorgeschlagen. Allfällige Kostenfolgen durch die Umsetzung der Optimierungsmassnahmen sind als Risikokosten in den beiden Kostenvoranschlägen berücksichtigt.

6.1 Hochkreisel

Optimierungsmöglichkeit H1: Optimierung Sichtweiten im Kreisel

Beschrieb:

- Die Anhaltesichtweite auf der Kreisfahrbahn ist eingeschränkt. Mit einer Umgestaltung der Absturzsicherung in der Kreiselmitte kann dieses Defizit behoben werden. Dabei muss beachtet werden, dass aufgrund einer besseren Durchsehbarkeit die Durchschussgefahr nicht erhöht wird.

Nutzen bzw. Mehrwert:

- Steigerung der Verkehrssicherheit

6.2 Kurve+

Optimierungsmöglichkeit K1: Kompensation des negativen Quergefälles in der Kurve

Beschrieb:

- Mit einer Anpassung des geplanten Quergefälles in der Kurve wird das Projekt normgerecht geplant. Eine Gefällsänderung hat Auswirkungen auf die Brücke über die SBB und die geplante Brückenverbreiterung sowie den Anschluss Stegstuden. Mit der Anpassung des Quergefälles sind zusätzliche Aufschüttungen notwendig, welche sich in der Grössenordnung von 20-30 cm bewegen.

Nutzen bzw. Mehrwert:

- Bessere Fahrdynamik in der Kurve, Einhaltung der Normvorgabe.

Optimierungsmöglichkeit K2: Befahrbarkeit der Kurve verbessern durch Kurvenverbreiterung

Beschrieb:

- Eine korrekte, normgerechte Umsetzung der Kurvenverbreiterung, insbesondere der Verziehungen im Zu- und Nachlauf, führt dazu, dass die Begegnungen vom Schwerverkehr mit mehr Reserven durchgeführt werden können. Bei der Befahrung mit Sattelzügen kommt es mit der geplanten Kurvengeometrie bereits beim Begegnungsfall mit Personenwagen zu gefährlichen Situationen, da der Sattelzug die Gegenfahrbahn stark überschleppt. Die zusätzliche Kurvenverbreiterung bedingt zusätzliche Aufschüttungen und verbreitert lokal den geplanten Damm.

Nutzen bzw. Mehrwert:

- Senkung des Unfallrisikos, respektive Steigerung der Verkehrssicherheit
- Im Zusammenhang mit der Verbreiterung könnte eine Mittelinsel für die Fussgängerquerung Platz finden.

Optimierungsmöglichkeit K3: Weglassen Wendeschlaufe unter der Kurve

Beschrieb:

Auf Grund aktueller Besprechungen mit dem Amt für ÖV ist beim Knoten Stegstuden keine Wendemöglichkeit für Busse notwendig. Somit muss die Anlage der Verladerampe nicht von Bussen befahren werden und die Wendeschlaufe ist nicht notwendig. Nutzen bzw. Mehrwert:

- Die Konstruktion der Wendeschlaufe unter der Kurve kann weggelassen werden und ist durch Dammschüttung und/oder Stützmauern zu ersetzen. Dies ist sowohl im Bau wie auch im Betrieb und Unterhalt günstiger.

Optimierungsmöglichkeit K4: Steigerung Sicherheit an FG-Querung

Beschrieb:

- Die Fussgängerquerung nahe des Kurvenbereichs weist in der Planung keine Mittelinsel auf. Aufgrund der Lage der Querung am Kurvenende und dem erwartbaren Schwerverkehr ist eine Mittelinsel vorzusehen.

Nutzen bzw. Mehrwert:

- Schutz des Fussverkehrs auf risikobehafteter Querung

6.3 Beide Lösungsansätze

Optimierungsmöglichkeit: Massnahmen für den ökologischer Ausgleich

Beschrieb:

- Umsetzung von ausreichenden Massnahmen für den ökologischen Ausgleich nach Art. 18b NHG.
- Abstimmung der Massnahmen auf die Funktionalität der Wildtierpassage "Stegstuden" gemäss KNP sowie auf die Funktionalität des Gewässerraums der Muota (v. A. terrestrische Längsvernetzung).
- Sicherstellung der ökologische Längsvernetzung entlang der Strassen sowie der Quervernetzung über die Strassen.

Nutzen bzw. Mehrwert:

- Einhaltung der umweltrechtlichen Vorgaben zum ökologischen Ausgleich.
- Verringerung der ökologischen Auswirkungen des Projekts und Sicherstellung der ökologischen Vernetzung im Gebiet.

Optimierungsmöglichkeit: Sicherstellung der Funktionalität der Wildtierpassage "Stegstuden"

Beschrieb:

- Umsetzung von Massnahmen zur Sicherstellung der Wildtiervernetzung im Bereich der Wildtierpassage "Stegstuden" gemäss KNP (z. B. Schaffung von Leitstrukturen, Einrichten von Wildwarnsystemen).
- Monitoring der Massnahmen (z. B. Erhebung der Wildtierquerungen und Fallwildzahlen) und Umsetzung von zusätzlichen Massnahmen bei Bedarf.

Nutzen bzw. Mehrwert:

- Sicherstellung der Funktionalität der Wildtierpassage "Stegstuden" und Aufwertung des Wildtierkorridors von überregionaler Bedeutung SZ06.

Optimierungsmöglichkeit: Qualitätssteigerung der Fuss- und Radverbindungen

Beschrieb:

- Die Einbindung der Radwege in das Radwegnetz sollen spezifischer ausgebildet werden. Rückführungen, Querungshilfen oder Aufstellflächen können die Weiterführung in das bestehende Wegnetz sowie der Verkehrsfluss auf der Radinfrastruktur verbessern.
- Kombinierte Fuss- und Radwege sind zukunftsorientiert und bedarfsgerecht auszubilden. Eine Verbreiterung der geplanten Fuss-/Radwege ist mit Berücksichtigung des neuen kantonalen Velonetzplans und hinsichtlich der überregionalen Relevanz des Entwicklungsschwerpunkts zu prüfen.
- Alltagsrouten für den Veloverkehr sind asphaltiert auszubilden.

Nutzen bzw. Mehrwert:

- Qualitätssteigerung für Fuss- und Veloverkehr
- Eine qualitativ hochwertige Anbindung für den Radverkehr hinsichtlich Verkehrsfluss und Allwettertauglichkeit kann den Modalsplit des Entwicklungsgebietes positiv beeinflussen.

Grundlagen

A Grundlagen Projekt "Hochkreisel"

- Auflageprojekt vom 22. Oktober 2022, IG KSG c/o Kost & Partner

B Grundlagen Projekt "Kurve+"

- Unterlagen Initiativkomitee Kurve+, Projekt 2023
- Vorprojektdossier Erschliessung Brunnen Nord, Variante Kurve, Projekt 2020
- Kostenvoranschlag vom 30. Oktober 2020, bsp Ingenieure + Planer AG, Küssnacht
- Nachreichung der Grundlagen für die Initiative Kurve+ vom 23. Mai 2023, Initiativkomitee Kurve+
- Schleppkurven LKW mit Anhänger Typ A vom 28. April 2023, bsp Ingenieure + Planer AG, Küssnacht
- Schleppkurven LKW mit Anhänger Typ B vom 28. April 2023, bsp Ingenieure + Planer AG, Küssnacht
- Kosten Teilbereiche Grob-/Basiserschliessung, Kurve+, Übersichtplan 1:2'000 vom 10. Mai 2023, bsp Ingenieure + Planer AG, Küssnacht

C Übergeordnete Grundlagen

- Kantonaler Nutzungsplan, Entwicklungsachse Urmiberg, Teil Brunnen Nord, 12. Mai 2016 Volkswirtschaftsdepartement Kanton Schwyz
- Gestaltungsplan Nova Brunnen, Ingenbohl, 22. April 2018 Gemeinde Ingenbohl
- Erschliessung Brunnen Nord, Vergleich der Erschliessungsvarianten «Hochkreisel» und «Kurve» vom 15. November 2021, bellaria, Raumentwicklung
- Erschliessung Brunnen Nord, Leistungsfähigkeit Stegstuden, 16. März 2021 Geozug Ingenieure AG, Baar
- Erschliessung Brunnen Nord, Verkehrsgutachten, Konsequenzen RSA, 6. Mai 2021 Geozug Ingenieure AG, Baar
- Stellungnahme Prüfingenieur zur Stellungnahme der Grundeigentümer der ESP Brunnen Nord vom 9. November 2021, Bänziger Partner, Zürich