

**Konolfingen, Schulwegsicherheit ausserorts,
Vorprojekt Streckenabschnitt Gysenstein – Ursellen
(Massnahme Sch-a-2)**

Technischer Bericht

28. Februar 2023 / 1-03



B+S AG
Weltpoststrasse 5 | Postfach
CH-3000 Bern 16 | +41 31 356 80 80
www.bs-ing.ch



Impressum

<i>Auftraggeber</i>	Gemeinde Konolfingen, Abteilung Bau
<i>Projektleiter</i>	Oliver Dreyer, +41 31 356 80 88, o.dreyer@bs-ing.ch
<i>Berichtsverfasser</i>	B+S AG
<i>Projektnummer</i>	89.2306.01
<i>Dokument</i>	89.2306.01_Technischer_Bericht_Sch-a-2_1-03.docx

Änderungsverzeichnis

<i>Version</i>	<i>Datum</i>	<i>Verfasser</i>	<i>Bemerkungen</i>
1-00	12.10.2022	Joël Amstutz j.amstutz@bs-ing.ch Oliver Dreyer	keine Bemerkungen
1-01	13.10.2022	Joël Amstutz, Oliver Dreyer	Anpassungen gem. Rückmeldungen Auftraggeber
1-02	15.12.2022	Joël Amstutz, Oliver Dreyer	Ergänzung Tonisbachstrasse
1-03	28.02.2023	Joël Amstutz, Oliver Dreyer	Korrektur Abbildung 29



Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage	5
1.1	Perimeter	5
1.2	Grundlagen	5
1.3	Rahmenbedingungen	7
2	Analyse Ist-Zustand	8
2.1	Ortsdurchfahrt Gysenstein	8
2.1.1	Generelle Feststellungen	8
2.1.2	Knoten Hürnberg Nord	10
2.1.3	Knoten Hürnberg Süd und Einmündung Türliacher	10
2.1.4	Knoten Trockenmatt	11
2.1.5	Kurve zwischen Gysenstein und Bachsgraben	12
2.1.6	Knoten Bachsgraben	12
2.1.7	Knoten Tägertschi	12
2.1.8	Knoten Dietimoos	12
2.1.9	Verkehrserhebungen	13
2.2	Ausserortsstrecke Gysenstein – Ursellen	14
2.2.1	Generelle Feststellungen	14
2.2.2	Kurve Dietimooswald	14
2.2.3	Knoten Weinhalde	14
2.2.4	Kurve Dornacker	15
2.3	Ortsdurchfahrt Ursellen	16
2.3.1	Generelle Feststellungen	16
2.3.2	Knoten Obermoos	16
2.3.3	Knoten Längfeld	17
2.3.4	Kurve in Dorfmitte	17
2.4	Weitere Analysen	18
2.4.1	Kommunale Netzplanung	18
2.4.2	Vorhandene Velorouten und Wanderwege	18
2.4.3	Inventar der historischen Verkehrswege der Schweiz (IVS)	20
2.4.4	Schulbus	21
2.5	Fazit	21
3	Variantenentwicklung und -beurteilung	22
3.1	Allgemeiner Variantenfächer	22
3.2	Varianten Verkehrsregime innerorts	22
3.2.1	Tempo-30-Zone	22
3.2.2	Tempo-30-Zone mit Fussgängerlängsstreifen (FGLS)	23
3.2.3	Tempo-30-Zone mit farblicher Gestaltung der Strassenoberfläche (FGSO)	24
3.2.4	Tempo 50 mit FGLS	25
3.3	Varianten Verkehrsregime ausserorts	25
3.3.1	Tempo 50 oder 60	25



3.3.2	Tempo 50 oder 60 mit Fussgängerlängsstreifen (FGLS)	26
3.3.3	Tempo 50 oder 60 mit farblicher Gestaltung der Strassenoberfläche (FGSO)	26
3.3.4	Tempo 50 oder 60 mit Kernfahrbahn	26
3.3.5	Tempo 50 oder 60 mit Radstreifen bergwärts	26
3.3.6	Tempo 50 oder 60 mit Velopiktos bergwärts	27
3.4	Evaluation und Ermittlung der Bestvariante	27
3.4.1	Ortsdurchfahrt Gysenstein	27
3.4.2	Ausserortsstrecke Gysenstein – Ursellen	28
3.4.3	Ortsdurchfahrt Ursellen	28
3.5	Fazit	28
4	Erarbeitung Vorprojekt	29
4.1	Abschnittsübergreifende Aspekte	29
4.1.1	Zonensignalisation- und Markierung	29
4.1.2	Abstufung der Geschwindigkeitsherabsetzung	29
4.1.3	Vortrittsregelung	29
4.1.4	Lage des Fussgängerlängsstreifen	29
4.2	Ortsdurchfahrt Gysenstein	30
4.2.1	Zonensignalisation- und Markierung	30
4.2.2	Abstufung der Geschwindigkeitsherabsetzung	30
4.2.3	Vortrittsregelung	30
4.2.4	Lage des Fussgängerlängsstreifen	30
4.2.5	Fazit	30
4.3	Ausserortsstrecke Gysenstein – Ursellen	31
4.3.1	Markierung von Velopiktos	31
4.3.2	Knoten Weinhalde	31
4.3.3	Fazit	31
4.4	Ortsdurchfahrt Ursellen	32
4.4.1	Zonensignalisation- und Markierung	32
4.4.2	Abstufung der Geschwindigkeitsherabsetzung	32
4.4.3	Vortrittsregelung	33
4.4.4	Lage des Fussgängerlängsstreifen	33
4.4.5	Fazit	33
4.5	Gutachten	34
4.5.1	Tempo-30-Zonen	34
4.5.2	Herabsetzung der Höchstgeschwindigkeit auf 50 km/h ausserorts	34
5	Kostenschätzung	37
6	Fazit und weiteres Vorgehen	38
7	Verzeichnisse	39



1 Ausgangslage

Die Gemeinde Konolfingen besteht aus mehreren Dörfern und Dorfteilen, die über verschiedene Strassen und Wege miteinander verbunden sind. Die Kinder aus den Weilern Gysenstein und Herolfingen sind heute auf den Schulbus angewiesen oder müssen ihren Schulweg mit dem Velo zurücklegen [1]. Die Sicherheit auf der dabei befahrenen Strecke ist aktuell ungenügend. Ausserorts beträgt die Höchstgeschwindigkeit 80 km/h. Der Veloverkehr wird im Mischverkehr geführt und der Strassenquerschnitt ist eher gering. Aufgrund der Linienführung und der Geländetopologie sind zudem einige unübersichtlichen Stellen vorhanden.

Um die Situation zu verbessern wurden im erarbeiteten Richtplan Verkehr der Gemeinde Konolfingen Massnahmen definiert für die zwei Abschnitte Gysenstein – Ursellen (Sch-a-2) und Herolfingen – Gysenstein (Sch-a-3). Die Gemeinde hat die B+S AG mit der Ausarbeitung dieser Massnahmen für beide Abschnitte auf Stufe Vorprojekt beauftragt.

Der vorliegende technischer Bericht dokumentiert die Analyse des Ist-Zustands sowie die Erarbeitung des Vorprojekt inkl. Variantenstudien für den Abschnitt Gysenstein – Ursellen (Sch-a-2).

1.1 Perimeter

Der Abschnitt Gysenstein – Ursellen und somit der Bearbeitungsperimeter ist nachfolgend dargestellt:

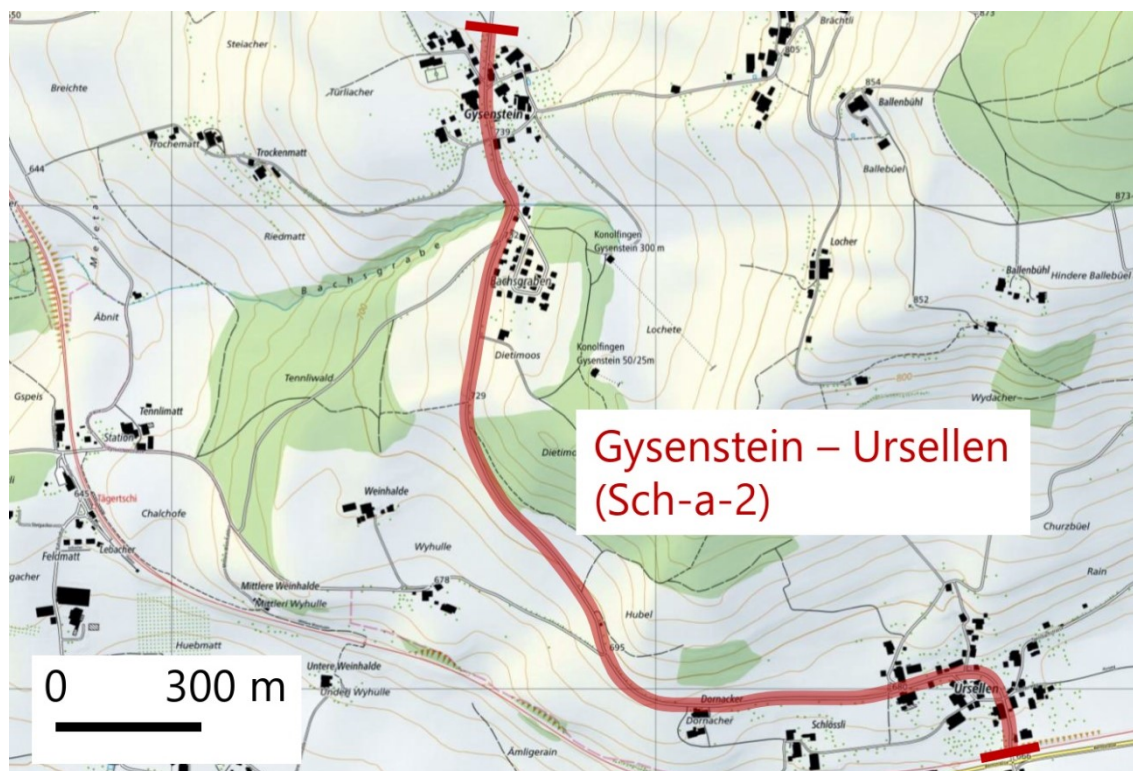


Abbildung 1 Bearbeitungsperimeter (Hintergrund: swisstopo)

1.2 Grundlagen

Für den vorliegenden Bericht wurden folgende Grundlagen und Quellen beigezogen:

[1] Gemeinde Konolfingen, «Richtplan Verkehr Konolfingen - Massnahmenblatt Sch-a,» 12.05.2021.



- [2] *Telefongespräch mit Sascha Marti*, 30.08.2021.
- [3] Bundesamt für Landestopografie swisstopo, «Karten der Schweiz - Schweizerische Eidgenossenschaft - map.geo.admin.ch,» [Online]. Available: map.geo.admin.ch.
- [4] Gemeinde Konolfingen, «Richtplan Verkehr Konolfingen - Netzhierarchie,» 12.05.2021.
- [5] Gemeinde Konolfingen, «Richtplan Verkehr Konolfingen - Netzplan Fussverkehr,» 12.05.2021.
- [6] Gemeinde Konolfingen, «Richtplan Verkehr Konolfingen - Netzplan Veloverkehr,» 12.05.2021.
- [7] Tiefbauamt des Kantons Bern, «Sachplan Veloverkehr,» 27.05.2020.
- [8] Tiefbauamt des Kantons Bern, «Sachplan Wanderrouthenetz / Historische Verkehrswege (IVS),» 06.02.2019.
- [9] Gemeinde Konolfingen, «Skizze Route Schulbus Konolfingen, Schuljahr 2021-2022,» 10.11.2021.
- [10] VSS-Norm 40 090b, «Projektierung, Grundlagen - Sichtweiten,» Ausgabe 2019-03.
- [11] Tiefbauamt des Kantons Bern, «Arbeitshilfe - Fussgängerbereiche entlang von Kantonsstrassen,» 19.09.2017.
- [12] Tiefbauamt des Kantons Bern, «Arbeitshilfe - FGSO - Farbliche Gestaltung von Strassenoberflächen,» 18.06.2021.
- [13] Verordnung des UVEK über die Tempo-30-Zonen und die Begegnungszonen (741.213.3) vom 28. September 2001.
- [14] Signalisationsverordnung (SSV; SR 741.21) vom 5.9.1979.
- [15] VSS-Norm 40 201, «Geometrisches Normalprofil - Grundabmessungen und Lichtraumprofil der Verkehrsteilnehmer,» 2019-03.
- [16] Tiefbauamt des Kantons Bern, «Arbeitshilfe Kernfahrbahn,» 10.08.2010.
- [17] Sigmaplan AG, verkehrsteiner AG, Ingenieurbüro Ghielmetti, Dipl. Ing. Jean-Louis Frossard GmbH, «Grundlagen für die Dimensionierung von sicheren Veloverkehrsanlagen - Forschungsprojekt VSS 2010/207,» August 2016.
- [18] Signalisationsverordnung (SSV) - Änderung vom 24.08.2022.
- [19] Tiefbauamt des Kantons Bern, «Arbeitshilfe - Abweichende Höchstgeschwindigkeiten,» 15.09.2017.
- [20] Tiefbauamt des Kantons Bern, «Arbeitshilfe - Standards Kantonsstrassen,» revidierte Ausgabe 2017.
- [21] VSS-Norm 40 273a, «Knoten - Sichtverhältnisse in Knoten in einer Ebene,» Ausgabe 2019-03.



1.3 Rahmenbedingungen

Eine Verbreiterung des Querschnitts ist aus heutigem Stand nicht vorgesehen und somit ausgeschlossen. Die Erhöhung der Sicherheit ist somit eher mit "leichten" Massnahmen (z.B. Markierung, Signalisation, punktuellen Massnahmen) zu erreichen [2].

Des Weiteren wurde an der Sitzung vom 19. November 2021 entschieden, dass der Fokus der Arbeiten nicht auf die Sanierung der Sichtverhältnisse von Grundstückzufahrten liegen soll. Die Gemeinde Konolfingen informiert bereits regelmässig die betroffenen Grundstückeigentümer über ihre Pflichten diesbezüglich.

2 Analyse Ist-Zustand

Bei der Analyse der bestehenden Infrastruktur wird der Schwerpunkt auf Defizite gelegt, welche für den Schulwegverkehr problematisch sein können. Der Bearbeitungsperimeter wird aufgrund der geltenden Höchstgeschwindigkeiten sowie der Strassenumgebung in drei Abschnitte aufgeteilt:

- Ortsdurchfahrt Gysenstein
- Ausserortsstrecke Gysenstein – Ursellen
- Ortsdurchfahrt Ursellen

Die Aufteilung und das geltende Geschwindigkeitsregime sind in Abbildung 2 ersichtlich.

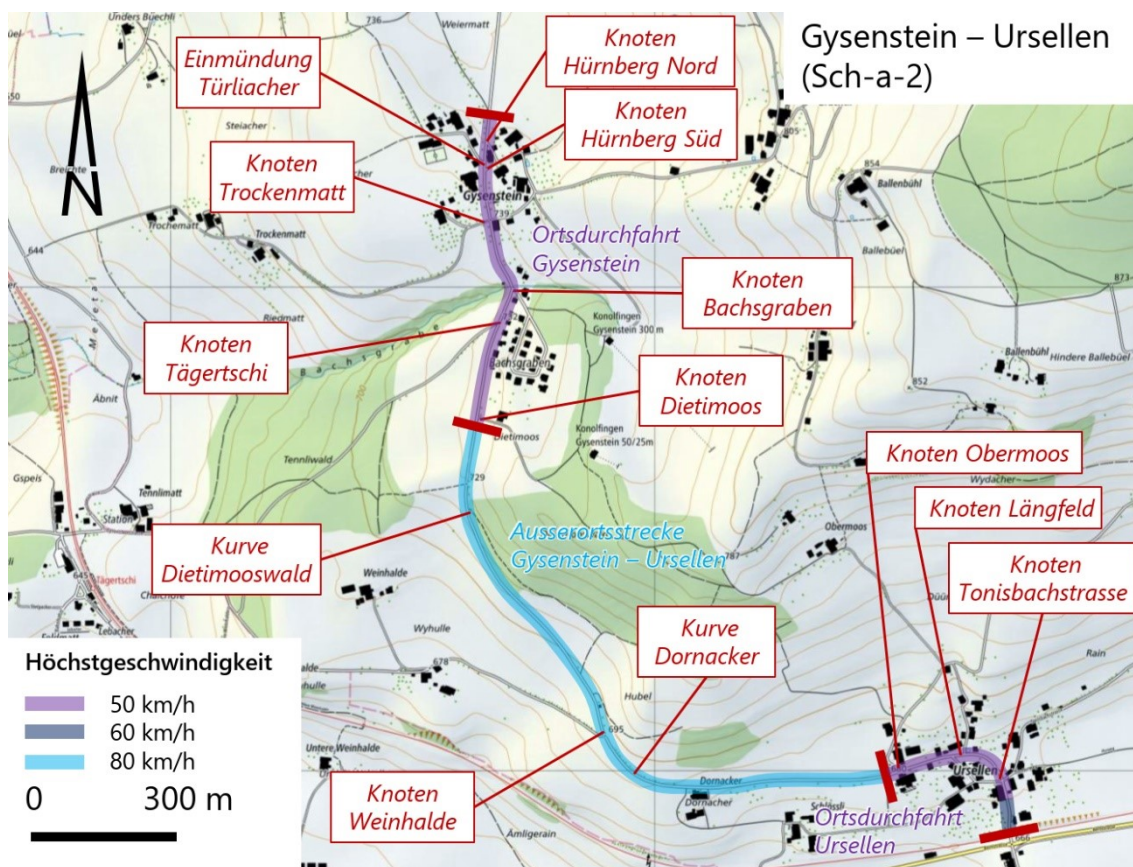


Abbildung 2 Geschwindigkeitsregime und Aufteilung in Abschnitte (Hintergrund: swisstopo)

2.1 Ortsdurchfahrt Gysenstein

2.1.1 Generelle Feststellungen

Im Ortsteil Gysenstein ist für den Fussverkehr keine Infrastruktur vorhanden. Die signalisierte Höchstgeschwindigkeit beträgt 50 km/h. Die Schulkinder benutzen den Abschnitt, um zu den Schulbushalteorte zu gelangen (siehe auch Kapitel 2.4.4). Die Fahrbahnbreite beträgt ca. 4.6-4.8 m.

Die Ortsdurchfahrt weist drei Abschnitte mit verschiedenem Charakter auf:

- Im Ortsteil Gysenstein sind die Gebäude nahe beieinander gelegen und der Innerortscharakter ist deutlich erkennbar. Dies ist der eigentliche Ortskern mit z.T. älterer Bausubstanz.
- Zwischen beiden Ortsteilen ist eine kurze Strecke ohne Gebäude vorhanden, welche eher einen Ausserortscharakter aufweist.

- Im Ortsteil Bachsgraben befinden sich auf der östlichen Strassenseite Einfamilienhäuser mit direkter Zufahrt. Auf der anderen Strassenseite sind landwirtschaftlich genutzte Flächen vorhanden. Der Begriff "Wohnquartierstrasse" beschreibt die Situation am besten.

Für beide Ortsteile beträgt die Streckenlänge je ca. 250 m, die Zwischenstrecke ist ca. 100 m lang. Somit ist eine einheitliche Lösung für die gesamte Ortsdurchfahrt anzustreben.



Abbildung 3 Ortsteil Gysenstein, Knoten Hürnberg Nord



Abbildung 4 Abschnitt zwischen den beiden Ortsteilen



Abbildung 5 Ortsteil Bachsgraben, Knoten Tägertschi

2.1.2 Knoten Hürnberg Nord

Am Knoten Hürnberg Nord ist der geltende Rechtsvortritt aus folgenden Gründen ungenügend erkennbar:

- Spitziger Winkel zwischen den Knotenast Hürnberg und der Hauptstrasse (Richtung Süden)
- Das Erscheinungsbild des Belags (Unterbruch des Knotenastes Hürnberg) lässt die Hauptstrasse vorrangig wirken



Abbildung 6 Knoten Hürnberg Nord (Google Streetview)

2.1.3 Knoten Hürnberg Süd und Einmündung Türliacher

Im Knoten Hürnberg Süd wird die Sicht zwischen dem Knotenast Hürnberg und der Hauptstrasse (Richtung Norden) mit einem Spiegel sichergestellt. Die Vortrittsregelung des Knotens ist gemischt: Der Ast Hürnberg ist vortrittsbelastet (Stopp-Signal). Für die üblichen Knotenäste gilt jedoch Rechtsvortritt.

Der für die Einmündung Türliacher geltende Rechtsvortritt ist nicht genug wahrnehmbar, weil der Randstein auf der Einmündung Türliacher einen falschen Eindruck der Kontinuität der Hauptstrasse bewirkt.



Abbildung 7 Knoten Hürnberg Süd mit Einmündung Türliacher

2.1.4 Knoten Trockenmatt

Von Konolfingen herkommend wird vor dem Knoten Trockenmatt auf die ungenügende Sicht auf den östlichen Knotenast mittels Gefahrensignal und Zusatztafel "Gefährliche Einmündung" hingewiesen.

Der geltende Rechtsvortritt ist ungenügend erkennbar aufgrund des Belagerscheinungsbildes, das die Hauptstrasse vorrangig wirken lässt. Aufgrund der schlechten Sicht auf dem östlichen Knotenast kann dieser nicht im Rechtsvortritt eingebunden werden und muss gesondert behandelt werden.



Abbildung 8 Knoten Trockenmatt

2.1.5 Kurve zwischen Gysenstein und Bachsgraben

In der Kurve zwischen Gysenstein und Bachsgraben (siehe Abbildung 4) ist in Fahrtrichtung Herolfingen die Anhaltesichtweite mit ca. 40 m ungenügend. Bei einer Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h muss die Anhaltesichtweite mindestens 50 m betragen.

2.1.6 Knoten Bachsgraben

Im Knoten Bachsgraben ist die Wahrnehmung des Rechtsvortrittes eingeschränkt. Dadurch wird die vorhandene Sicht zwischen den südlichen und östlichen Knotenäste als ungenügend eingestuft.

In Fahrtrichtung Ursellen ist zudem die vorhandene Anhaltesichtweite in der Kurve bei einer Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h ungenügend.



Abbildung 9 Knoten Bachsgraben mit ungenügender Sichtweite nach links

2.1.7 Knoten Tägertschi

Beim Knoten Tägertschi (siehe Abbildung 5) ist der geltende Rechtsvortritt aus folgenden Gründen ungenügend erkennbar:

- Spitziger Winkel zwischen dem Knotenast Tägertschi und der Hauptstrasse (Richtung Ursellen)
- Das Erscheinungsbild des Belags ähnelt einem Haltebalken und einer Wartelinie und lässt somit die Hauptstrasse vorrangig wirken

2.1.8 Knoten Dietimoos

Dieser Knoten befindet sich noch kurz vor dem signalisierten Ortseingang. Rechtlich gesehen gilt also eine Höchstgeschwindigkeit von 80 km/h. An diesem Ort befindet sich eine Kuppe. Der Kuppenradius beträgt ca. 400 m (Ermittlung auf Basis des auf [3] abrufbaren digitalen Höhenmodell DHM25). Die damit vorhandene Anhaltesichtweite ist mit ca. 40 m selbst für eine Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h ungenügend (erforderlich: 50 m).

Die Sicht zwischen den Knotenast Dietimoos und die Hauptstrasse (Richtung Herolfingen) ist für einen Rechtsvortrittsknoten knapp genügend.



Abbildung 10 Knoten Dietimoos, Sichtverhältnisse im Knoten



Abbildung 11 Kuppe beim Knoten Dietimoos

2.1.9 Verkehrserhebungen

Die Gemeinde Konolfingen führte eine Verkehrserhebung zwischen den Knoten Tägertschi und Dietimoos mittels Info-Radar vom 11. Mai 2022 bis zum 6. Juni 2022 durch. Die Ergebnisse sind nachfolgend zusammengefasst:

Tabelle 1 Verkehrszahlen Bachsgraben (Inforadar Gemeinde Konolfingen)

	Richtung Ursellen	Richtung Gysenstein	Total
DTV	295	343	638 Fz/d
V_m	37	40	39 km/h
V_{85}	49	52	51 km/h
V_{max}	88	85	88 km/h

Der DTV ist in Richtung Gysenstein leicht höher als Richtung Ursellen. Hinsichtlich der Geschwindigkeiten gibt es keine nennenswerten Unterschiede zwischen beiden Fahrrichtungen. Mit einer V_{85} von 51 km/h kann gesagt werden, dass die heutige Geschwindigkeitsbeschränkung trotz nur einseitiger Bebauung gut eingehalten wird. Da die Messung für die Verkehrsteilnehmenden sichtbar ist, sind Verhaltensanpassungen nicht ausgeschlossen und diese Aussage somit mit entsprechender Vorsicht zu geniessen.

2.2 Ausserortsstrecke Gysenstein – Ursellen

2.2.1 Generelle Feststellungen

Auf diesem Abschnitt beträgt die signalisierte Höchstgeschwindigkeit 80 km/h. Hier sind vor allem Schulkinder mit dem Velo nach Konolfingen via Ursellen und zurück unterwegs. Der Abschnitt befindet sich in Hanglage und überwindet auf ca. 1.40 km 55 Höhenmetern, was einer durchschnittlichen Steigung von 4% entspricht, wobei die steileren Abschnitte eine Steigung von bis zu 6% ausweisen. Die Fahrbahnbreite beträgt ca. 4.8-5.2 m.

2.2.2 Kurve Dietimooswald

Bedingt durch die Hanglage genügt die verfügbare Anhaltesichtweite (ca. 50 m) in Fahrrichtung Herolfingen nicht den Anforderungen für Tempo 80.



Abbildung 12 Kurve Dietimooswald

2.2.3 Knoten Weinhalde

Die Hecke am Rand des Knotenastes Weinhalde lässt nur eine Knotensichtweite von 15 m zu, was eine gute Wahrnehmbarkeit des Rechtsvortritts erfordert. Diese ist jedoch durch den spitzen Winkel zwischen den Knotenast Weinhalde und die Strecke Gysenstein – Ursellen eingeschränkt. Es besteht die Gefahr, dass ein vortrittsberechtigtes Fahrzeug aus der Weinhalde ein von Gysenstein her fahrendes Schulkind, das den Rechtsvortritt nicht wahrnimmt, übersieht.

Bei belegtem Abstellplatz auf Höhe der Einmündung Weinhalde ist zudem die Sicht im Knoten beeinträchtigt.



Abbildung 13 Knoten Weinhalde: Blick vom Ast Weinhalde her



Abbildung 14 Knoten Weinhalde: Blick von Gysenstein her inkl. Abstellplatz

2.2.4 Kurve Dornacker

Bedingt durch die Hanglage genügt die verfügbare Anhaltesichtweite (ca. 40 m) in Fahrtrichtung Herolfingen nicht den Anforderungen für Tempo 80.



Abbildung 15 Kurve Dornacker

2.3 Ortsdurchfahrt Ursellen

2.3.1 Generelle Feststellungen

Auf diesem Abschnitt beträgt die signalisierte Höchstgeschwindigkeit 50 km/h bis zur Ortstafel am Ausgang des Ortes (zwischen dem Knoten Tonisbachstrasse und die Schule), wo die Höchstgeschwindigkeit auf 60 km/h erhöht wird. Von der Kantonsstrasse her wird bis zur Ortseingangstafel keine Höchstgeschwindigkeit signalisiert. Somit ist auf diesem Abschnitt rechtlich gesehen eine Geschwindigkeit von 80 km/h erlaubt. Diese Situation ist unverhältnismässig und ungünstig, da der Abschnitt an einen Schulstandort angrenzt.

Vom westlichen Ortseingang bis zum Knoten Tonisbachstrasse beträgt die Fahrbahnbreite ca. 4.8-4.9 m und es ist keine Infrastruktur für den Fussverkehr vorhanden. Danach verfügt die Ortsdurchfahrt bis zur Einmündung in der Kantonsstrasse über einen ca. 1.30 m breites Trottoir bei einer Fahrbahnbreite von 5 m. Der vorhandene Randstein ermöglicht weitgehend das Ausweichen von Fahrzeugen auf das Trottoir.

2.3.2 Knoten Obermoos

Auf Höhe des Knotens Obermoos ist eine Kuppe vorhanden, welche eine ungenügende Sicht aufweist. Der Ausrundungsradius beträgt ca. 200 m. Die damit vorhandene Anhaltesichtweite von 30 m ist bei einer Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h ungenügend.



Abbildung 16 Kuppe beim Knoten Obermoos

2.3.3 Knoten Längfeld

Beim Knoten Längfeld ist die Sicht zwischen dem Ast Längfeld und der Ortsdurchfahrt Richtung Gysenstein wegen einer privaten Stützmauer ungenügend. Zudem könnten die Vortrittsverhältnisse im Zusammenspiel mit dem Containerplatz klarer dargestellt werden. Für Ortsunkundige ist nicht eindeutig klar, dass mit Verkehr von rechts zu rechnen ist, da die Strasse auf einen Platz mündet.



Abbildung 17 Ungenügende Sicht beim Knoten Längfeld

2.3.4 Kurve in Dorfmitte

Die vorhandene Anhaltesichtweite beträgt ca. 30 m und ist somit für Tempo 50 ungenügend.



Abbildung 18 Anhaltesichtweite in der Kurve in Dorfmitte

2.4 Weitere Analysen

2.4.1 Kommunale Netzplanung

Gemäss Netzhierarchie Plan der Gemeinde Konolfingen [4] ist der vorliegende Abschnitt eine Gemeindestrasse der Kategorie Ortsverbindungsstrasse. Der Fussverkehr wird gemäss Netzplan Fussverkehr [5] weiterhin auf dem gesamten Abschnitt im Mischverkehr geführt. Der ganze Abschnitt gilt als Schulweg. Im Netzplan Veloverkehr [6] ist der Abschnitt auch Teil des Schulwegnetztes. Zugleich sind wichtige ergänzenden kommunale Verbindungen für den Veloverkehr auf angrenzenden Strassen dargestellt, namentlich nach Tägertschi ab Bachsgraben und nach Hürnberg ab Gysenstein.

2.4.2 Vorhandene Velorouten und Wanderwege

Im Perimeter sind gemäss Sachplan Veloverkehr (SVV) des Kanton Berns [7] keine Veloalltagsverbindungen vorhanden. Hingegen gibt es zwei Velofreizeitrouen von Schweizmobil: die Route 84 Mittelländer Hügelroute (Thun – Heimberg – Langenthal), welche über den ganzen Abschnitt geführt wird, und die Route 94 L'Areuse-Emme-Sihl (Bern-Huttwil), welche über den Abschnitt Knoten Weinhalde-Ursellen führt.

Dies bedeutet, dass Investitionen zu Gunsten des Veloverkehrs zu 40% vom Kanton mitfinanziert werden, was wiederum heisst, dass der Kanton frühzeitig in die Bearbeitung zu involvieren ist.



Abbildung 19 Auszug aus dem kantonalen Sachplan Veloverkehr [7]

Die im Sachplan Wanderroutennetz dargestellte Umlegung des Wanderweges zwischen Tägertschi und Ballenbühl hat bereits stattgefunden. Auf dem betrachteten Strassenabschnitt verläuft der Wanderweg somit auf dem Abschnitt zwischen dem Knoten Dietimoos und der Kurve Dietimooswald. Der Wanderweg ist Teil der Schweizmobil Wanderroute 3 Alpenpanorama-Weg (Moosegg-Münsingen).

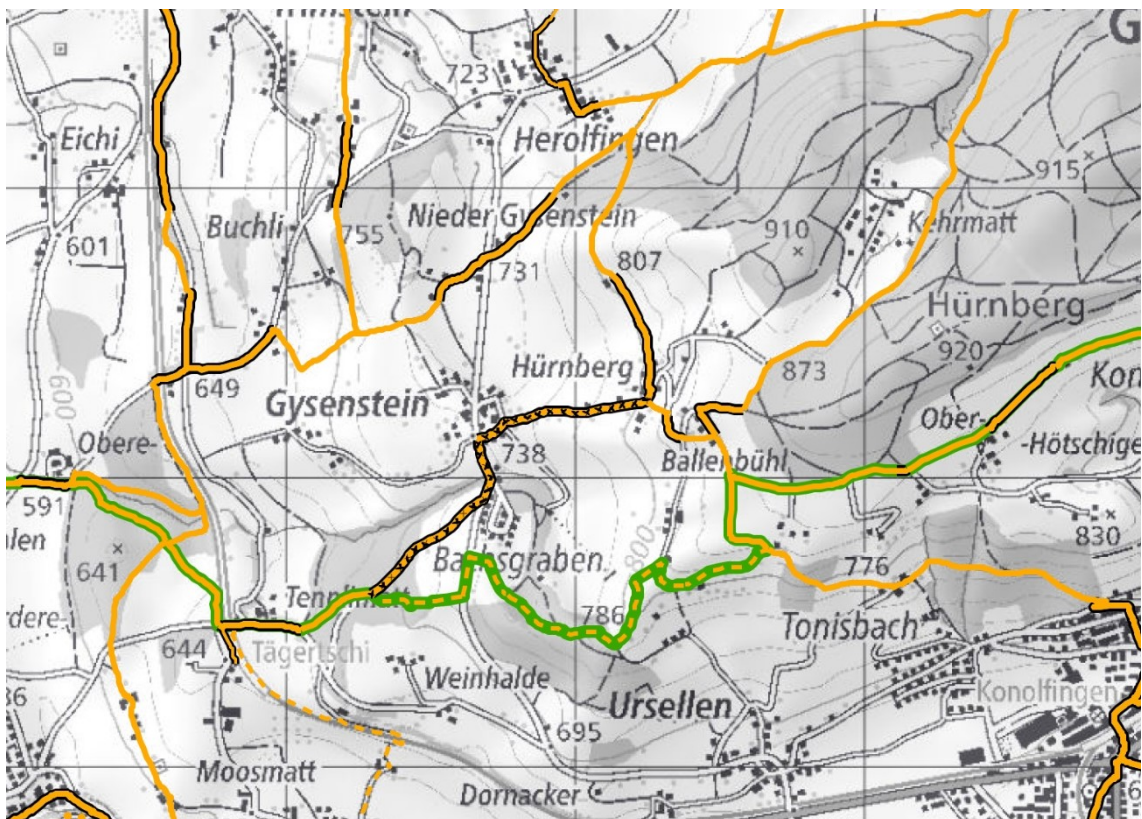


Abbildung 20 Auszug aus dem kantonalen Sachplan Wanderroutennetz [8]



2.4.3 Inventar der historischen Verkehrswege der Schweiz (IVS)

Verschiedene Abschnitte sind im IVS enthalten. Es handelt sich dabei um Objekte von lokaler Bedeutung. Folgende Abschnitte weisen einen historischen Verlauf auf:

- Ortseingang Gysenstein – Einmündung Bachsgraben, Objekt BE 1220
- Kurve Dietimooswald – Knoten Weinhalde, Objekt BE 1220
- Knoten Weinhalde – Ursellen, Objekt BE 1216

Erhaltenswerte Strukturen sind die Böschungen mit Lockermaterial auf Höhe der Kurve Dietimooswald sowie der Kurve Dornacker. Letztere ist noch mit einer Baumreihe ergänzt. Dies bedeutet, dass die Böschungen nicht angetastet werden sollten, und die Baumreihen sollten auch möglichst erhalten bleiben.

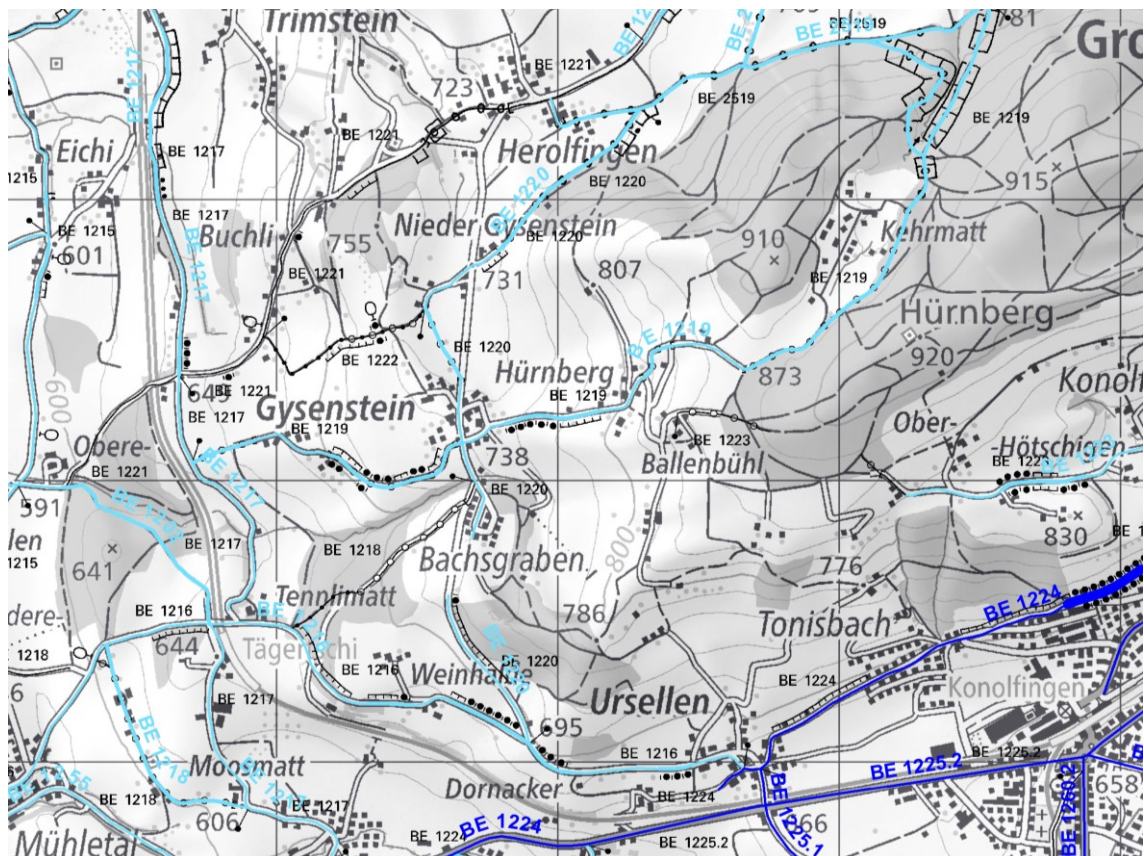


Abbildung 21 Auszug aus dem Inventar der historischen Verkehrswege der Schweiz [8]



2.4.4 Schulbus

Zwischen Gysenstein und Ursellen verkehrt ein Schulbus für alle Schulkinder. Die Schulbusroute und die Halteorte sind in Abbildung 22 dargestellt. Im Projektperimeter befinden sich 3 Halteorte:

- Beim Knoten Hürnberg Süd in Gysenstein
- Beim Knoten Bachsgraben in Gysenstein
- Beim Knoten Tonisbachstrasse in Ursellen

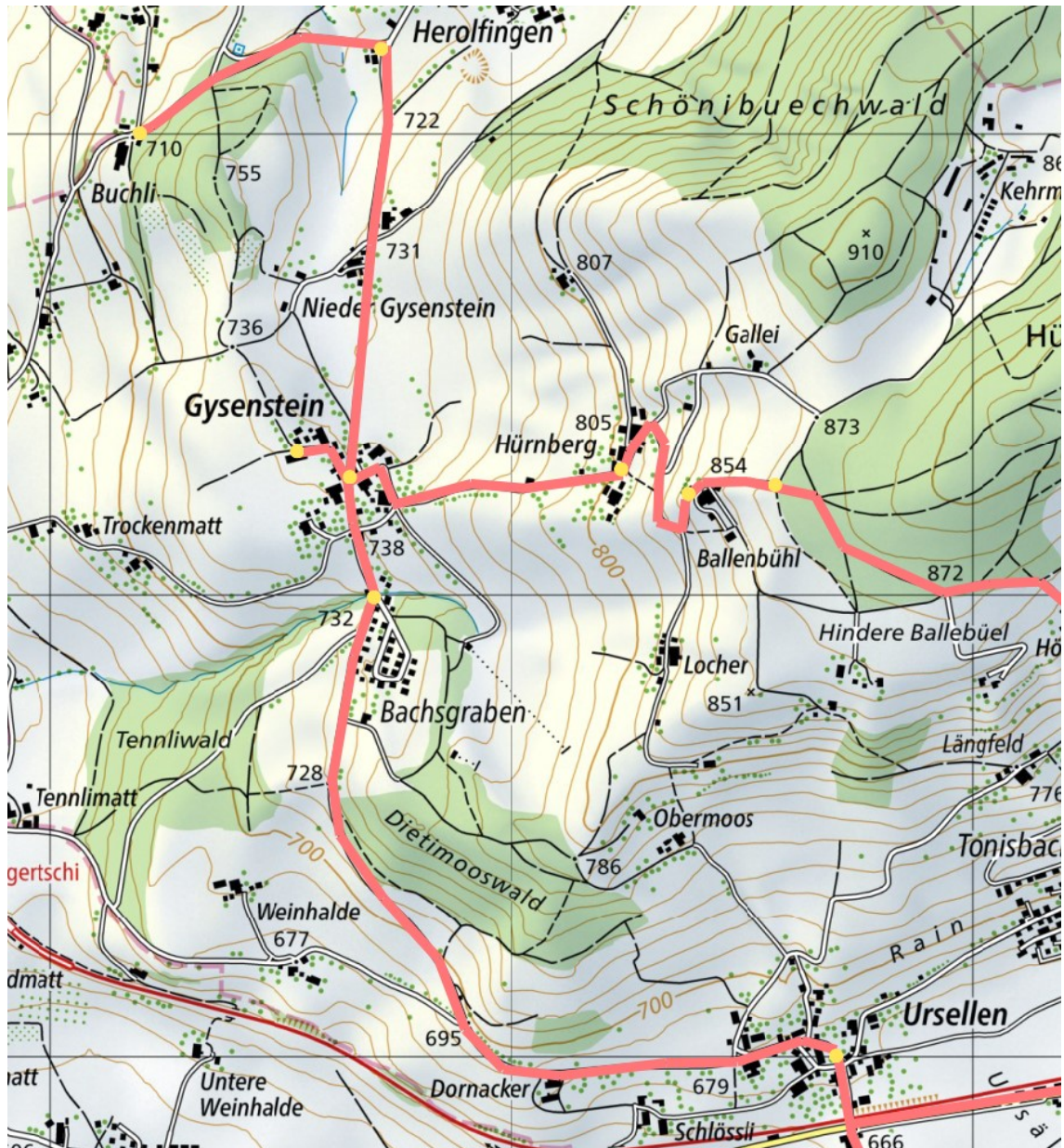


Abbildung 22 Schulbusroute und -halteorte im Projektperimeter [9]

2.5 Fazit

Die Hauptkenntnisse der Analyse werden wie folgt zusammengefasst:

- Die geltenden Vortrittsverhältnisse sind an mehreren Knoten zu wenig wahrnehmbar.
- Die Knoten- und Anhaltesichtweiten sind an mehreren Stellen ungenügend.
- Die Führung des Fuss- und Veloverkehrs erfolgt im Mischverkehr und ist bei den aktuell geltenden Geschwindigkeiten unter Betracht der Strassenbreite problematisch.

Im nächsten Kapitel werden Lösungsvarianten für die vorhandenen Defizite erarbeitet.



3 Variantenentwicklung und -beurteilung

In einem ersten Schritt werden mögliche Varianten von Verkehrsregimes vorgestellt. Anschliessend wird für jeden Abschnitt (Aufteilung analog Analyse) eine Bestlösung ermittelt.

3.1 Allgemeiner Variantenfächer

Zu Beginn dieser Studie wurde ein allgemeiner Variantenfächer erstellt. Dieser enthält eine Liste von grundsätzlich denkbaren Massnahmen mit Empfehlung für die (nicht-)Verwendung im vorliegenden Projekt. Ziel dieses Dokument war es, die Art von Bausteinen zu definieren, welche für die weitere Bearbeitung des Projektes grundsätzlich in Frage kommen bzw. nicht in Frage kommen.

Der Gemeinderat hat den allgemeinen Variantenfächer zur Kenntnis genommen und an seiner Sitzung vom 8. Dezember 2021 entschieden, folgende Massnahmen für die weitere Bearbeitung auszuschliessen:

- Kreissegmentförmiger Vertikalversätze (generell keine Vertikalversätze wegen Winterdienst, Landwirtschaftsverkehr usw.)
- Bau eines Trottoirs (Landerwerb erforderlich)
- Verbreiterung des Strassenquerschnitts (Landerwerb erforderlich)
- Veränderung des Strassenverlaufes (Landerwerb erforderlich)

Solche Massnahmen werden somit nicht weiter untersucht.

3.2 Varianten Verkehrsregime innerorts

Nachfolgend werden die Verkehrsregimevarianten, welche für die Abschnitte innerorts geprüft worden sind, erläutert.

3.2.1 Tempo-30-Zone

In einer Tempo-30-Zone kann der Fussverkehr grundsätzlich im Mischverkehr verkehren, somit sind mit dieser Variante keine weiteren Massnahmen für den Fussverkehr vorgesehen. Durch die tieferen Geschwindigkeiten sinken die Anforderungen an den Sichtweiten, was die Verkehrssicherheit bei gleichbleibender Infrastruktur erhöht.

Tabelle 2 Erforderliche Anhaltesichtweite nach Norm [10] (Werte bei einer Längsneigung von 0 %)

Geschwindigkeit	80 km/h	60 km/h	50 km/h	30 km/h
Anhaltesichtweite	110 m	68 m	50 m	25 m

Die Tempo-30-Zone wird durch Tore, auf welche die Zonensignalisation aufgebracht ist, abgegrenzt. Je nach örtlichen Gegebenheiten sind zusätzliche Massnahmen zur Geschwindigkeitssenkung erforderlich.



Abbildung 23 Beispiel Tor mit Zonensignalisation in Tägerschi

3.2.2 Tempo-30-Zone mit Fussgängerlängsstreifen (FGLS)

Durch die Markierung eines Fussgängerlängsstreifens wird auf potenziellen Fussverkehr hingewiesen. Zudem schränkt der markierte Streifen die Fahrbahnbreite optisch ein, was zu tieferen gefahrenen Geschwindigkeiten führt. Rechtlich relevant ist, dass das Parkieren auf dem FGLS verboten ist.

Im Normalfall wird ein FGLS mit einer Breite von 1.5 m markiert. Es werden alle 15 bis 30 m überfahrbare Schutzpfosten aus Hartgummi angebracht, neben welchen eine Durchgangsbreite von mindestens 1.20 m für den Fussverkehr angeboten werden soll. In seiner Arbeitshilfe [11] sieht der Kanton Bern eine minimale Restfahrbahn neben dem Fussgängerlängsstreifen (FGLS) von 4.50 m vor. Begründete Kompromisse für die Breite von FGLS und Fahrbahn sind jedoch zugelassen, wobei eine Minimalbreite des FGLS von 0.8 m einzuhalten ist.

Aufgrund der Strassenbreiten im Perimeter werden Varianten mit überfahrbaren Schutzpfosten (wobei diese nur punktuell in Verträglichkeit mit der Umgebung angeordnet werden und nicht alle 30 m) und ohne geprüft. Folgende Breiten wurden für die Überprüfung verwendet:

Tabelle 3 Verwendeten FGLS-Breiten für die Überprüfung innerorts bei Tempo 30 und 50 (Varianten mit Pfosten wurden im Rahmen der Bestimmung der Bestvariante schliesslich verworfen)

Abschnitt	Fahrbahnbreite	Breite FGLS	Lichte Breite neben Pfosten	Restfahrbahnbreite
Gysenstein	4.60-4.80 m	1.10 m	1.0 m	≥ 3.50 m
Ursellen	4.80-4.90 m	1.20 m	1.1 m	≥ 3.60 m



Abbildung 24 Beispiel Fussgängerlängsstreifen und Tulpenmarkierung in Vielbringen bei Worb (Strassenbreite ca. 5 m)

3.2.3 Tempo-30-Zone mit farblicher Gestaltung der Strassenoberfläche (FGSO)

Alternativ zum FGLS wurden Varianten mit FGSO in Betracht gezogen, jedoch nicht weiterverfolgt.

Beidseitige FGSO

Diese Variante dient hauptsächlich dazu, das optische Erscheinungsbild zu gestalten und an die Nutzungsansprüche der Strasse anzupassen. Durch die optische Einengung kann es vorkommen, dass die gefahrenen Geschwindigkeiten leicht abnehmen, allerdings kann eine FGSO allfällige Massnahmen zur Senkung der Fahrgeschwindigkeit in Tempo-30-Zonen in der Regel nicht ersetzen [12].

Da die FGSO keine rechtliche Bedeutung hat, bringt sie an sich keinen Mehrwert für den Fussverkehr. Bei schmalen Fahrbahnbreiten, wie sie im vorliegenden Perimeter vorkommen, hat diese Lösung den Nachteil, dass sie die Fahrzeuge auf der Fahrbahn zentriert, was zu geringeren Überholabständen des Fuss- und Veloverkehr führen kann. Zudem ist eine FGSO ab einer Höhenlage ≥ 650 m ü. M (intensiveren Winterdienst) gemäss [12] in der Regel nicht zweckmässig aufgrund der dadurch induzierten schnelleren Abnutzung. Aus diesen Gründen wird dieser Ansatz nicht weiterverfolgt.



Abbildung 25 Beispiel beidseitige FGSO in Niederhünigen

Einseitige FGSO mit Randlinie

Diese Variante kann zum Zuge kommen, wenn ein FGLS aufgrund des Ortsbildes nicht erwünscht ist, jedoch trotzdem eine Fläche für den Fussverkehr geschaffen werden soll. Im Gegensatz zum FGLS besteht kein Parkverbot und der Fussverkehr hat kein Vortritt (rechtlich gesehen muss er einem fahrenden Fahrzeug ausweichen) [11]. Auch hier können Pfosten zur Verbesserung der Sicherheit für den Fussverkehr angebracht werden.

Die Kombination Randlinie + FGSO ist allerdings deutlich breiter als die Randlinie eines FGLS, was die Restbreite der Fahrbahn entsprechend reduziert. Dies ist im vorliegenden Perimeter problematisch. Eine Umsetzung ohne Randlinie ergibt allerdings wenig Sinn, da die FGSO im Gegensatz zum FGLS nicht retroreflektieren darf und keine rechtliche Bedeutung hat. Zuletzt kommt hier auch das Argument des Winterdienstes zum Tragen, so dass dieser Ansatz nicht weiterverfolgt wird zugunsten von Lösungen mit FGLS.



Abbildung 26 Beispiel Randlinie + FGSO in Oberwil bei Büren (Fotomontage) [11]

3.2.4 Tempo 50 mit FGLS

Diese Varianten unterscheiden sich in folgender Hinsicht von den Varianten mit Tempo 30:

- Höhere erlaubte Geschwindigkeiten und damit höhere Anforderungen an die Sichtweiten
- Keine Torsignalisation und somit weniger sichtbarer Kammerungseffekt
- Fussgängerstreifen dürfen markiert werden (ist im vorliegenden Projekt aber nicht relevant).
- Vom Rechtsvortritt kann einfacher abgewichen werden als in einer Tempo-30-Zone, wo dies nur aus Gründen der Verkehrssicherheit oder bei Strassen, die Teil eines festgelegten Netzes für den Fahrradverkehr sind, möglich ist [13].

3.3 Varianten Verkehrsregime ausserorts

3.3.1 Tempo 50 oder 60

Eine abweichende Höchstgeschwindigkeit auf Strassen ausserorts ist erlaubt, um bestimmten Strassenbenutzer einen besonderen, nicht anders zu erreichenden Schutz zu gewährleisten (Art. 108 Abs. 2 der SSV [14]). Mit dieser Massnahme reduzieren sich der Bremsweg und somit die benötigten Sichtweiten, wobei die Reduktion bei Tempo 50 grösser als bei Tempo 60 ist (siehe Tabelle 2).

Auch das theoretisch benötigte Lichtraumprofil gemäss Norm [15] reduziert sich um 40 cm, genauso wie die Geschwindigkeitsdifferenz zwischen dem schnellen motorisierten Individualverkehr und dem Fuss- und Veloverkehr.



Die benötigte befestigte Breite für den Begegnungsfall Fussverkehr mit Gepäck und Schwerverkehr beträgt 4.6 m. Hierbei gibt es zwischen Tempo 50 und Tempo 60 keinen Unterschied. Bei einer Fahrtgeschwindigkeit von 60 km/h ist für den Begegnungsfall Schwerverkehr – Velo mit Anhänger nach Norm [15] eine befestigte Breite von 5.1 m erforderlich (bei 50 km/h 4.8 m).

3.3.2 Tempo 50 oder 60 mit Fussgängerlängsstreifen (FGLS)

Der Markierung eines Fussgängerlängsstreifen ausserorts ist grundsätzlich möglich, jedoch muss die Sicherheit der Zufussgehende gewährleistet sein [11]. Wie bei anderen Geschwindigkeitsregime lassen sich auch hier eine optische Verengung der Fahrbahn erreichen und die Verkehrsteilnehmende werden auf potenziellen Fussverkehr vorbereitet.

Aufgrund der Strassenbreiten im Perimeter werden Varianten mit überfahrbaren Schutzpfosten (wobei diese nur punktuell in Verträglichkeit mit der Umgebung angeordnet werden und nicht alle 30 m) und ohne geprüft. Folgende Breiten wurden für die Überprüfung verwendet:

Tabelle 4 Verwendeten FGLS-Breiten für die Überprüfung ausserorts bei Tempo 50 und 60 (Varianten mit Pfosten wurden im Rahmen der Bestimmung der Bestvariante schliesslich verworfen)

Abschnitt	Fahrbahnbreite	Breite FGLS	Lichte Breite neben Pfosten	Restfahrbahnbreite
Gysenstein-Ursellen	4.80-5.20 m	1.20 m	1.1 m	≥ 3.60 m

3.3.3 Tempo 50 oder 60 mit farblicher Gestaltung der Strassenoberfläche (FGSO)

Die beiden Markierungsvarianten einer FGSO aus Abschnitt 3.2.3 können grundsätzlich auch ausserorts umgesetzt werden, jedoch wäre eine solche Lösung unüblich. Im ländlichen Kontext, wo der Fahrbahnrand oft einfach gehalten ist und aufgrund von z.B. Grasnarben optisch etwas unstehtig wirkt, kann eine FGSO (ein- oder beidseitig) den Strassenraum geradliniger erscheinen lassen, was höhere Geschwindigkeiten begünstigt. Schliesslich gelten die im Kapitel 3.2.3 erwähnten Argumente auch hier, so dass solche Lösungen nicht weiterverfolgt werden.

3.3.4 Tempo 50 oder 60 mit Kernfahrbahn

Aufgrund der vorhandenen Strassenbreite kann hier keine Kernfahrbahn markiert werden. Gemäss [16] soll die Restfahrbahnbreite zwischen beiden Radstreifen eine Breite von 4.50 bis 5.40 m aufweisen. Somit wird diesen Ansatz nicht weiterverfolgt.

3.3.5 Tempo 50 oder 60 mit Radstreifen bergwärts

Mit der Markierung eines Radstreifen bergwärts wird auf potenziell vorhandenen Veloverkehr aufmerksam gemacht. Radstreifen helfen auch dem Fussverkehr, indem der motorisierte Verkehr weniger nahe am Rand entlang fährt.

Gleichzeitig hat diese Massnahme einige Nachteile:

- Bei schmaler Fahrbahn wird der MIV an den linken Strassenrand gedrückt und steht somit in Konflikt mit dem talwärts fahrenden Verkehr, insbesondere dem Veloverkehr.
- Diese Massnahme bringt keine deutliche Verbesserung für den Fussverkehr.

Untersuchungen zeigen, dass der Veloverkehr tendenziell näher überholt wird beim Vorhandensein eines Radstreifens [17]. Der Radstreifen sollte demzufolge nicht zu schmal sein, damit keine engen Überholmanöver stattfinden (empfohlenes Minimum: 1.50 m). Gleichzeitig sollte die Restfahrbahnbreite aber auch nicht zu schmal sein, damit kein falsches Sicherheitsgefühl bei den Velofahrenden entsteht (empfohlenes Minimum: 3.50 m).



3.3.6 Tempo 50 oder 60 mit Velopiktos bergwärts

Mit der Markierung eines Velopiktogramms bergwärts wird auf potenziell vorhandenen Veloverkehr aufmerksam gemacht. Allerdings wird die Massnahme von den Velofahrenden nur bedingt als Veloförderung wahrgenommen.

Im Vergleich zum Radstreifen ist es jedoch gut möglich, dass der MIV grössere Überholabstände wählt, weil de Fakto kein minimaler Überholabstand gezeigt wird.

3.4 Evaluation und Ermittlung der Bestvariante

Die Ermittlung der Bestvariante erfolgt separat für jeden im Kapitel 2 definierten Abschnitt. Die empfohlene Bestvariante basiert auf einer qualitativen Beurteilung folgender fünf Kriterien:

Tabelle 5 Kriterien für die Beurteilung der Varianten

Kriterium	Beschreibung
Fussverkehr	Beurteilung der Sicherheit für den Fussverkehr
Veloverkehr	Beurteilung der Sicherheit für den Veloverkehr
Verkehrssicherheit allgemein	Beurteilung der Sichtweiten, der Erkennbarkeit von Vortrittsverhältnissen sowie der Wirkung auf dem Verkehrsablauf (z.B. beschleunigend)
Strassencharakter	Beurteilung der Erkennbarkeit des Innerorts-/Ausserortscharakters der Strasse
Landwirtschaftsverkehr	Beurteilung der Befahrbarkeit für den landwirtschaftlichen Verkehr
Winterdienst	Beurteilung der Verträglichkeit mit dem Winterdienst

Nachfolgend werden die Ergebnisse für jeden Abschnitt in zusammengefasster Form präsentiert.

3.4.1 Ortsdurchfahrt Gysenstein

Varianten mit Tempo 50 werden aufgrund der damit verbundenen ungenügenden Anhaltesichtweite (siehe Kapitel 2.1) nicht empfohlen. Als Bestvariante wird die Einrichtung einer Tempo-30-Zone mit FGLS empfohlen.

Die beste Schutzwirkung für den Fussverkehr lässt sich durch das Anbringen von überfahrbaren Schutzpfosten an sicherheitsrelevanten Stellen erreichen, was aus Gründen der Schulwegsicherheit zu empfehlen ist, jedoch für breite landwirtschaftliche Fahrzeuge (die lichte Breite neben Pfosten beträgt stellenweise nur 3.50 m) und den Winterdienst nachteilig ist. Der Gemeinderat Konolfingen hat an seiner Sitzung vom 12. Mai 2022 beschlossen, im Projektperimeter generell auf Schutzpfosten zu verzichten.

Somit wird für die Ortsdurchfahrt Gysenstein eine Tempo-30-Zone mit 1.1 m breitem Fussgängerlängsstreifen ohne Schutzpfosten als Bestvariante gewählt.



3.4.2 Ausserortsstrecke Gysenstein – Ursellen

Da auf dem Abschnitt die Schulkinder vor allem mit dem Velo unterwegs sind (siehe Kapitel 2.2), ist der Fussverkehr von untergeordneter Bedeutung, weshalb die Anordnung eines FGLS nicht empfohlen wird.

Auch nicht empfohlen sind Varianten mit Radstreifen bergwärts. Aufgrund der Fahrbahnbreite von stellenweise nur 4.80 m können die im Kapitel 3.3.5 empfohlenen Mindestmasse nicht eingehalten werden. Dadurch bringt diese Lösung nur eine Scheinsicherheit, weil damit entweder kleinere Überholabstände im Vergleich zur heutigen Situation oder das Überfahren des Radstreifens zu erwarten sind.

Das Temporegime 60 ist ausserorts üblicher als Tempo 50. Im vorliegenden Fall ist jedoch Tempo 50 erforderlich, um die erforderliche Anhaltesichtweite in den Kurven vollständig zu gewährleisten, was zur Bevorzugung der Varianten mit Tempo 50 führt. Im Rahmen der Massnahme Sch-a-3 (Abschnitt Herolfingen-Gysenstein) wurde aufgrund der Situation in Nieder-Gysenstein durch die Gemeinde Konolfingen ausserorts auch durchgehend Tempo 50 bevorzugt.

Schliesslich wird die Variante mit Velopiktos bergwärts in den Kurvenbereichen als Bestvariante empfohlen, weil sie andere Verkehrsteilnehmende auf den potenziell vorhandenen Veloverkehr aufmerksam macht und somit die Sicherheit des Veloverkehrs verbessert.

3.4.3 Ortsdurchfahrt Ursellen

Als Bestvariante wird eine Tempo-30-Zone mit 1.20 m breitem Fussgängerlängsstreifen ohne Schutzpfosten gewählt. Die Ergebnisse der Evaluation ähneln denjenigen der Ortsdurchfahrt Gysenstein. Insbesondere wird Tempo 50 auch hier aufgrund der ungenügenden Anhaltesichtweiten (siehe Kapitel 2.3) verworfen.

3.5 Fazit

Für die Ortsdurchfahrten wird die Einführung einer Tempo-30-Zone mit Fussgängerlängsstreifen (ohne Schutzpfosten) als Bestlösung gewählt. Auf den Ausserortsabschnitten soll die Höchstgeschwindigkeit auf 50 km/h herabgesetzt werden und wo zweckmässig Velopiktos markiert werden.

4 Erarbeitung Vorprojekt

Im vorliegenden Kapitel wird die Weiterentwicklung der Bestlösungen je Abschnitt hin zur Stufe Vorprojekt beschrieben. Zudem wird geprüft, ob die Kriterien für die Herabsetzung der Höchstgeschwindigkeiten erfüllt sind.

4.1 Abschnittübergreifende Aspekte

4.1.1 Zonensignalisation- und Markierung

Eine Zonensignalisation ist nur innerorts zulässig (SSV Art. 2a Abs. 2 [14]). Da der Bereich innerorts beim Signal Ortsbeginn auf Nebenstrasse beginnt (SSV Art. 1 Abs. 4 [14]), müssen aufgrund der gewählten Zoneneingänge die Signale Ortsbeginn auf Nebenstrasse (nachfolgend Ortstafeln genannt) zum Teil verschoben werden. Dabei werden bei Betonsignalträger, welche aus historischer Sicht erhaltenswert sind, nur die Signale entfernt. Die Träger bleiben an Ort und Stelle erhalten. Im Allgemeinen werden die Signale so platziert, dass die benötigten Sichtweiten möglichst gewährleistet bleiben.

Die Gestaltung der Zoneneingänge ist an die bisherige Praxis in Konolfingen angelehnt. Dabei werden zwei Situationen unterschieden: Wo die Fahrbahn eine Breite von mindestens 4.40 m aufweist, wird eine Stehle mit Abweislinie und FGSO-Querbalken angebracht. Die Durchfahrtsbreite (Abweislinie-Strassenrand) beträgt dabei 3.75 m, die lichte Breite 4.25 m. Auf schmälere Strassen hingegen wird die Signalisation ausserhalb der Fahrbahn angebracht und es wird nur ein FGSO-Querbalken angeordnet. Zudem wird eine Markierung "ZONE 30" angebracht.

Innerhalb der Tempo-30-Zonen wird, wo erforderlich, die geltende Höchstgeschwindigkeit mit kleinen Markierungen "30" wiederholt.

4.1.2 Abstufung der Geschwindigkeitsherabsetzung

Wenn auf Strassen mit schnellem Verkehr eine erhebliche Geschwindigkeitsherabsetzung vorgesehen wird, muss die Höchstgeschwindigkeit stufenweise gesenkt werden (SSV Art. 22 Abs. 2 [14]). Gem. Oberingenieurkreis II und Kantonspolizei wird in der Praxis als Stufe einen Unterschied von max. 30 km/h toleriert. Folglich erfordert der Wechsel von 80 km/h auf 30 km/h eine Zwischenstufe (50 km/h oder 60 km/h). Der Beginn des Tempo-50-Abschnittes wird situativ unter Beachtung des Strassenverlaufs und der Verkehrssicherheit festgelegt. Dabei stehen einfache, verhältnismässige Lösungen im Vordergrund.

4.1.3 Vortrittsregelung

In einer Tempo-30-Zone gilt grundsätzlich der Rechtsvortritt, wobei Ausnahmen aufgrund der Verkehrssicherheit oder eines festgelegten Velowegnetztes erlaubt sind (Art 4. Abs. 1 der Verordnung des UVEK über die Tempo-30-Zonen und die Begegnungszonen [13]). Demzufolge wird innerorts überall, wo die erforderliche Sicht gewährleistet ist, der Rechtsvortritt eingeführt bzw. mittels Markierung einer Tulpe (Beispiel siehe Abbildung 24) verdeutlicht.

4.1.4 Lage des Fussgängerlängsstreifen

Die Strassenseite der Fussgängerlängsstreifen wird unter Betrachtung folgender Aspekte bestimmt:

- Sichtbarkeit des Fussverkehrs
- Nähe zu den Quell-/Zielen (benötigten Strassenquerungen minimieren)
- Kurvenseite (Kurvenaussenseite ist i.d.R. günstiger)
- Wohlbefinden (feste, hohe Hindernisse wie z.B. Stützmauern sind ungünstig)
- Anzahl Unterbrechungen (minimieren)



4.2 Ortsdurchfahrt Gysenstein

4.2.1 Zonensignalisation- und Markierung

Auf der ganzen Ortsdurchfahrt Gysenstein wird eine Tempo-30-Zone mit Fussgängerlängsstreifen eingeführt. Von Herolfingen her wird der Zoneneingang kurz vor dem Feldweg Richtung Weiermatt platziert, damit der FGLS bis zu diesem Weg verlängert werden kann. Von Hürnberg her wird der Zoneneingang vor der ersten Ausfahrt der Parzelle 302 platziert. Von Tägertschi her wird der Zoneneingang vor dem Knoten Tägertschi platziert. Von Ursellen her muss der Zoneneingang aufgrund der vorhandenen Kuppe bereits vor dem Knoten Dietimoos liegen.

4.2.2 Abstufung der Geschwindigkeitsherabsetzung

Von Tägertschi her gilt ausserorts eine Höchstgeschwindigkeit von 80 km/h. Folglich muss hier vor Beginn der Tempo-30-Zone eine Zwischenstufe mit Höchstgeschwindigkeit 50 km/h eingebaut werden. Dasselbe gilt für die Zufahrt ab Hürnberg, wo heute Tempo 80 gilt. Aufgrund der kurzen Distanz zwischen Hürnberg und Gysenstein sowie des engen und kurvigen Strassenverlaufs durch Hürnberg soll Tempo 50 bis und mit Hürnberg gelten.

4.2.3 Vortrittsregelung

Der Rechtsvortritt wird überall eingeführt bzw. mittels Tulpenmarkierungen verdeutlicht. Ausnahme bilden die Knoten Hürnberg Süd und Trockenmatt, wo aufgrund der ungenügenden Sichtweiten jeweils die östlichen Knotenzufahrt mittels "STOP"-Markierung und Signalisation vortrittsbelastet wird. Zwischen den verbleibenden Knotenarmen gilt der Rechtsvortritt. Damit soll ein Unterbrechungseffekt der Hauptachse geschaffen werden und gleichzeitig sollen die Anforderungen an den Sichtweiten erfüllt sein.

Beim Knoten Hürnberg Süd wurden Massnahmen zur Verbesserung der Sichtweiten (Gebäudeabbruch oder seitliches Hindernis am östlichen Fahrbahnrand) geprüft, mit dem Ziel den Knoten in zwei Rechtsvortrittsknoten zu unterteilen. Diese Eingriffe wurden von der Gemeinde als unverhältnismässig beurteilt und verworfen.

Zur Verbesserung der Erkennbarkeit des Vortrittsregime im Knoten Hürnberg Süd wird zudem das Entfernen des Randsteins empfohlen (vgl. Abbildung 7).

4.2.4 Lage des Fussgängerlängsstreifen

Der Fussgängerlängsstreifen wird auf der westlichen Seite angeordnet. Im Ortsteil Bachsgraben ist eine Platzierung auf der östlichen Strassenseite aufgrund der vorhandenen Stützmauer ungünstig. Im Ortsteil Gysenstein ist eine Lage auf der westlichen Strassenseite wegen besserer Sicht und weniger Unterbrechungen günstiger. Die Lage in der Kurveninnenseite beim Knoten Bachsgraben ist akzeptabel, weil die nötigen Anhaltesichtweiten gegeben sind und der Containerplatz dadurch direkt erschlossen wird.

Der Fussgängerlängsstreifen wird über die Kuppe beim Knoten Dietimoos geführt, so dass er von Ursellen her gut erkennbar ist.

4.2.5 Fazit

Die Konkretisierung der Tempo-30-Zone mit Fussgängerlängsstreifen ist in Abbildung 27 schematisch dargestellt. Details und präzisere Lage der einzelnen Signalisations- und Markierungsmassnahmen sind den Vorprojektplänen zu entnehmen.



Abbildung 27 Ortsdurchfahrt Gysenstein: Übersicht der Massnahmen (Hintergrund: swisstopo)

4.3 Ausserortsstrecke Gysenstein – Ursellen

4.3.1 Markierung von Velopiktos

In den beiden Kurven mit eingeschränkter Sicht (Kurve Dornacker und Kurve Dietimooswald) werden Velopiktos bergwärts, auf der Kurveninnenseite, markiert.

4.3.2 Knoten Weinhalde

Im Knoten Weinhalde wird der Rechtsvortritt aufgrund der mangelnden Wahrnehmbarkeit und des spitzigen Winkels der Zufahrt Weinhalde aufgehoben. Stattdessen wird die Zufahrt Weinhalde vortrittsbelastet (kein Vortritt). Zur Einhaltung der erforderlichen Knotensichtweiten wird der vorhandene Abstellplatz (vgl. Abbildung 14) aufgehoben. Vor und nach dem Knoten wird die geltende Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h wiederholt, was aus rechtlichen Gründen erforderlich ist (Art. 16 Abs. 2 SSV [14]).

4.3.3 Fazit

Die Massnahmen sind in Abbildung 28 schematisch dargestellt. Details und präzisere Lage der einzelnen Signalisations- und Markierungsmassnahmen sind den Vorprojektplänen zu entnehmen.

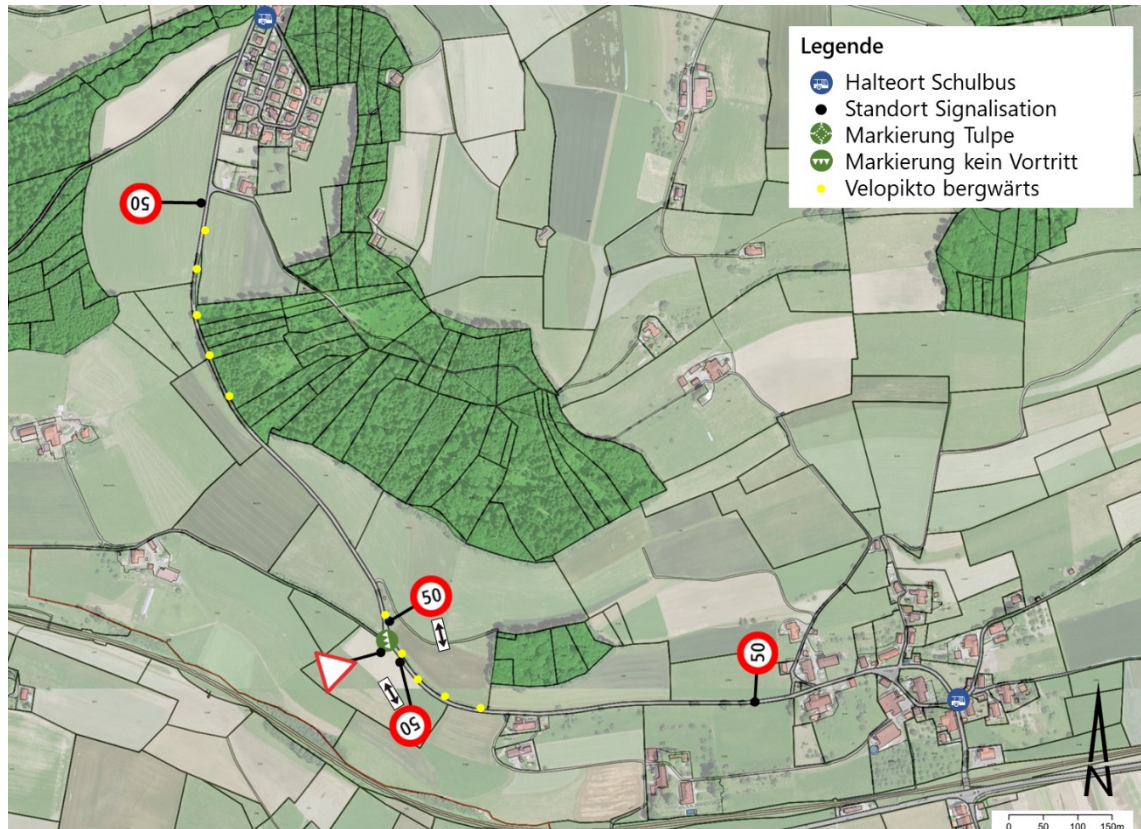


Abbildung 28 Ausserortsstrecke Gysenstein-Ursellen: Übersicht der Massnahmen (Hintergrund: swisstopo)

4.4 Ortsdurchfahrt Ursellen

4.4.1 Zonensignalisation- und Markierung

Auf der ganzen Ortsdurchfahrt Ursellen wird eine Tempo-30-Zone mit Fussgängerlängsstreifen eingeführt. Von der Kantonsstrasse her wird der Zoneingang vor der Schule platziert, auf Höhe des bestehenden Signals "Achtung Kinder" (SSV 1.23). Zudem wird trotz breiter Fahrbahn auf die Stehle und die dazugehörige Einengung der Fahrbahn verzichtet. Damit soll das Kreuzen von Fahrzeugen möglich bleiben, um eine Überlastung der SBB-Überführung durch ein wartendes Fahrzeug zu verhindern.

Die restlichen Zoneingänge werden kurz vor Beginn der Bebauung platziert. Da der Flurweg beim Zoneingang nicht geteert ist, wird auf die Markierung "ZONE 30" und den FGSO-Querballen verzichtet.

4.4.2 Abstufung der Geschwindigkeitsherabsetzung

Aufgrund der rein lokalen Bedeutung der Tonisbachstrasse und des Flurwegs sowie ihrer kurzen Länge bis zur nächsten Siedlung ist auf diesen Zufahrten keine Zwischenstufe vorgesehen.

Heute gilt auf der Tonisbachstrasse eine reduzierte Höchstgeschwindigkeit von 40 km/h. Nach Umsetzung des vorliegenden Projekts würde sich der 300 m lange Abschnitt zwischen den Ortsteilen Ursellen und Tonisbach zwischen zwei Tempo-30-Zonen befinden. Zwecks Homogenisierung der Geschwindigkeitsregime sowie in Anbetracht der schmalen Fahrbahn (ca. 3.10 m) wird die Tempo-30-Zone über die ganze Tonisbachstrasse weitergeführt und mit der Tempo-30-Zone des Tonisbachquartiers in Konolfingen zusammengeführt.

4.4.3 Vortrittsregelung

Der Rechtsvortritt wird überall eingeführt bzw. mittels Tulpenmarkierungen verdeutlicht. Ausnahme bildet der Knoten Längfeld, wo aufgrund der ungenügenden Sichtweiten die nördliche Knotenzufahrt mittel "STOP"-Markierung und Signalisation vortrittsbelastet wird. In Kombination mit dem Fussgängerlängsstreifen kann zudem die Zufahrt vorgezogen werden, was bessere Sichtweiten ermöglicht.

4.4.4 Lage des Fussgängerlängsstreifen

Der Fussgängerlängsstreifen wird auf der nord-östlichen Seite angeordnet. Dadurch befindet sich der FGLS in der Verlängerung des bestehenden Trottoirs und auf der Kurvenaussenseite. Zudem liegt er am Rand des grossen Platzes in Dorfmitte. Da auf beiden Strassenseiten abschnittsweise (Stütz-) Mauern vorhanden sind, waren letztere kein Entscheidungskriterium.

4.4.5 Fazit

Die Konkretisierung der Tempo-30-Zone mit Fussgängerlängsstreifen ist in Abbildung 29 schematisch dargestellt. Details und präzisere Lage der einzelnen Signalisations- und Markierungsmassnahmen sind den Vorprojektplanen zu entnehmen.

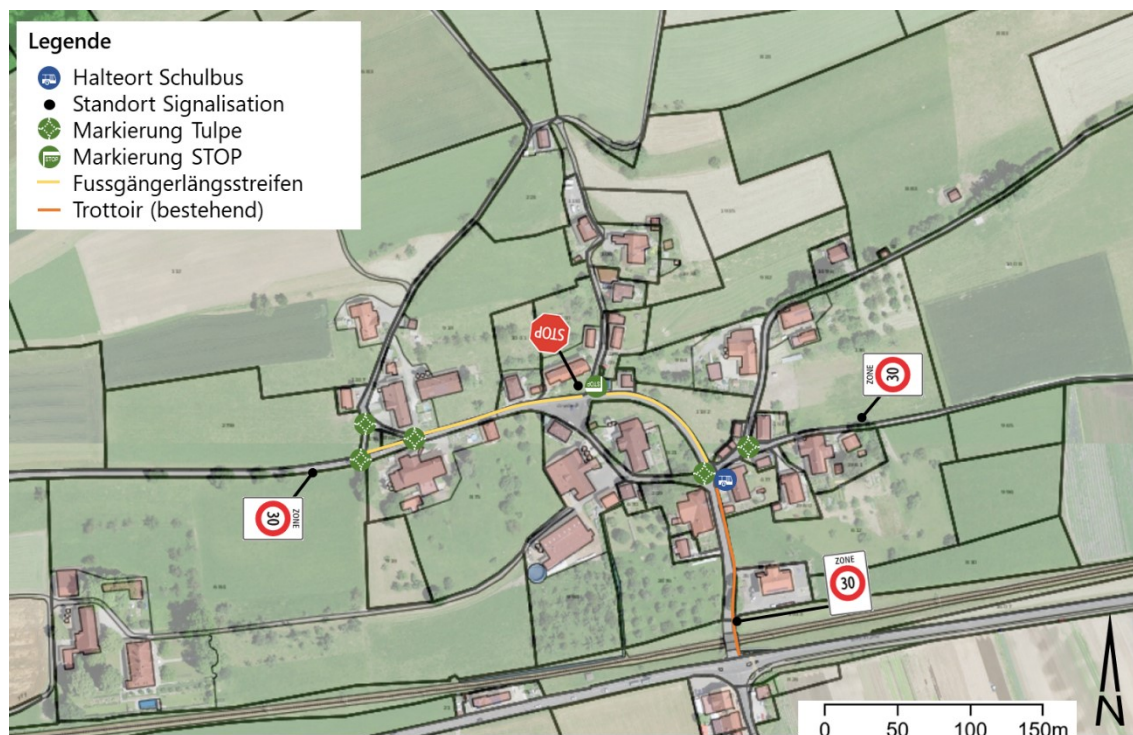


Abbildung 29 Ortsdurchfahrt Ursellen: Übersicht der Massnahmen (Hintergrund: swisstopo)



4.5 Gutachten

4.5.1 Tempo-30-Zonen

Dank der am 24. August 2022 beschlossenen Änderung der SSV kann ab dem 1. Januar 2023 eine Tempo-30-Zone auf nicht verkehrsorientierten Nebenstrassen ohne Gutachten eingeführt werden.

Der Begriff verkehrsorientierte Strasse wird in der neuen Fassung der SVV wie folgt definiert: Verkehrsorientierte Strassen sind alle Strassen innerorts, die primär auf die Anforderungen des Motorfahrzeugverkehrs ausgerichtet und für sichere, leistungsfähige und wirtschaftliche Transporte bestimmt sind [18]. Angesichts dieser Definition sind die Strassen im Perimeter keine verkehrsorientierten Strassen, weil sie aufgrund ihrer eingeschränkten Breite weder primär auf die Anforderungen des Motorfahrzeugverkehrs ausgerichtet noch leistungsfähig sind.

4.5.2 Herabsetzung der Höchstgeschwindigkeit auf 50 km/h ausserorts

Für die Herabsetzung der Höchstgeschwindigkeit ausserorts wird hingegen ein Gutachten benötigt (Art 108 SSV [14]). Vor der Festlegung von abweichenden Höchstgeschwindigkeiten wird abgeklärt, ob die Massnahme nötig, zweck- und verhältnismässig ist oder ob andere Massnahmen vorzuziehen sind. Dabei ist insbesondere zu prüfen, ob die Massnahme auf die Hauptverkehrszeiten beschränkt werden kann (Art. 108 Abs. 4 SSV [14]).

Notwendigkeit

Die Notwendigkeit wird abschliessend durch Art. 108 Abs. 2 SSV [14] beschrieben. So ist sie nur gegeben, wenn mindestens eines der folgenden vier Kriterien zutrifft:

- Eine Gefahr ist nur schwer oder nicht rechtzeitig erkennbar und anders nicht zu beheben
- Bestimmte Strassenbenützer bedürfen eines besonderen, nicht anders zu erreichenden Schutzes
- Es kann auf Strecken mit grosser Verkehrsbelastung der Verkehrsablauf verbessert werden
- Es kann eine im Sinne der Umweltschutzgesetzgebung übermässige Umweltbelastung (Lärm, Schadstoffe) vermindert werden.

Im vorliegenden Fall ist der erste Punkt erfüllt. Die Anhaltesichtweiten können ausserorts nur mit Herabsetzung der Höchstgeschwindigkeit auf 50 km/h gewährleistet werden. Eine Behebung dieser Problematik würde umfangreiche Baumassnahmen (Geländearbeiten und Anpassungen am Längsprofil der Strasse) benötigen.

Zweckmässigkeit

Die Massnahme ist zweckmässig, wenn damit einerseits die erforderliche Wirkung zu erzielen ist und andererseits aufgrund der in Tabelle 6 aufgelisteten Kriterien die verkehrstechnische Beurteilung ebenfalls zu einem zustimmenden Schluss kommt und dadurch anderweitige negative Auswirkungen nicht anzunehmen sind [19].



Tabelle 6 Kriterien zur Beurteilung der Zweckmässigkeit einer abweichenden Höchstgeschwindigkeit gemäss der Arbeitshilfe des Kantons Bern [19]

Kriterium	Wirkung auf die Beurteilung einer Geschwindigkeitsbeschränkung
1 Besondere örtliche Gegebenheit(en) ist/sind vorhanden (namentlich Altstadt, Ortszentrum, Dorfkern) (Art. 2a SSV)	Eher befürwortend
2 Siedlungsorientierter Charakter (Sammel- und tlw. Erschliessungsfunktion) ist vorhanden (Art. 2a SSV)	Eher befürwortend
3 Bestehende oder geplante angrenzende T-30-Zone (Art. 2a SSV)	Eher befürwortend
4 Erscheinungsbild und Ausbaugrad des bestehenden Strassenabschnitts passt zum Zielwert der Geschwindigkeitsbeschränkung	Eher befürwortend
5 Flächiger Querungsbedarf	Eher befürwortend
6 Fehlende Fussgänger- und Veloverkehrsanlage längs ¹	Eher befürwortend
7 Überbreite Fahrbahn	Eher ablehnend
8 Nur einseitige Bebauung oder generell geringe Bebauungsdichte	Eher ablehnend
9 V _{85%} in erheblichem Masse über der heute signalisierten Höchstgeschwindigkeit	Eher ablehnend
10 Ungenügende Länge des betroffenen Strassenabschnitts, respektive negative Wirkung auf die Geschwindigkeitshomogenität	Eher ablehnend

Da keine Geschwindigkeitsmessungen vorliegen, kann das Kriterium 9 nicht beurteilt werden.

Im vorliegenden Fall sind folgende Kriterien erfüllt, welche eine Zweckmässigkeit eher befürworten:

- 3 Für die Ortsdurchfahrten Gysenstein und Ursellen ist eine Tempo-30-Zone vorgesehen. damit muss entweder die Höchstgeschwindigkeit stufenweise vor dem Beginn der Tempo-30-Zonen gesenkt werden oder einer Herabsetzung der Höchstgeschwindigkeit auf die ganzen Ausserortsabschnitte eingeführt werden.
- 4 Der zum Teil kurvigen Strassenverlauf, die schmale Fahrbahnbreite und die zum Teil eingeschränkten Sichtweiten lassen oftmals keine höheren Geschwindigkeiten zu.

Im vorliegenden Fall sind folgende Kriterien erfüllt, welche eine Zweckmässigkeit eher ablehnen:

- 8 Da sich die Strassen ausserorts im ländlichen Raum befinden, weisen sie grundsätzlich eine geringe Bebauungsdichte auf.

Das Kriterium 8 ist hier etwas zu relativieren, weil das Gelände, die Unübersichtlichkeit in Kurven und die Hanglage bereits heute eine Anpassung der Geschwindigkeit an mehreren Stellen bewirken. Es sind somit insgesamt genügend Kriterien für eine positive Bewertung der Zweckmässigkeit einer Geschwindigkeitsbeschränkung erfüllt.

Verhältnismässigkeit

Damit die Verhältnismässigkeit gewahrt ist, müssen drei Elemente kumulativ erfüllt sein. Die Massnahme muss notwendig, zweckmässig und zumutbar sein [19]. Die Notwendigkeit und Zweckmässigkeit wurden bereits aufgezeigt.

¹ Vgl. Arbeitshilfe Standards Kantonsstrassen [20]



Die Zumutbarkeit ist dann gegeben, wenn zwischen dem Zweck und der Wirkung der Massnahme unter Berücksichtigung aller Betroffenen ein vernünftiges Verhältnis besteht. Die Abschätzung der Zumutbarkeit basiert somit auf einer Abwägung der Interessen [19].

Im vorliegenden Fall steht das Interesse einer raschen Durchfahrt dem Sicherheits- und Komfortinteresse aller Verkehrsteilnehmenden und insbesondere der Schulkinder gegenüber.

Zunächst wird die Situation für die Durchfahrenden erörtert. Wird zwischen Gysenstein und Ursellen mit 50 km/h statt 80 km/h gefahren, verlängert sich die Fahrt theoretisch um 35 s. In der Realität wird jedoch aufgrund der beiden unübersichtlichen Kurven langsamer gefahren, zudem würden aufgrund der Tempo-30-Zonen im Falle einer Bleibehaltung von Tempo 80 ausserorts Pufferstrecken mit Tempo 50 eingeführt. Der tatsächliche Verlust befindet sich somit eher um die 20 s (unter Annahme einer mittleren Geschwindigkeit von 65 km/h).

Auf der anderen Interessenseite wird das Sicherheitsempfinden und der Komfort durch das Herabsetzen der Geschwindigkeit insbesondere für den Fuss- und Veloverkehr erhöht. Zudem wird die effektive Sicherheit erhöht:

- Die vorhandene Fahrbahnbreite ist für den Begegnungsfall Velo mit Anhänger und Lastwagen bei 50 km/h genügend.
- Der Anhalteweg halbiert sich, dadurch können die erforderlichen Anhaltesichtweiten eingehalten werden (neu sind nur 50 m statt 110 m erforderlich).

Der Sicherheitszuwachs ist im Verhältnis zu der Verlängerung der Fahrzeit hoch. Die Massnahmen können nach dem Abwägen der Interessen als zumutbar und damit als verhältnismässig beurteilt werden.

Fazit

Die Kriterien zum Herabsetzen der signalisierten Höchstgeschwindigkeit gemäss Art. 108 Abs. 4 SSV [14] sind erfüllt. Die Herabsetzung kann sich nicht nur auf die Hauptverkehrszeiten beschränken, da die Sicherheitsdefizite zeitunabhängig sind.



5 Kostenschätzung

Die Preisbasis für die Kostenermittlung ist das 2. Quartal 2022, die Genauigkeit beträgt +/- 30 %.

Tabelle 7 Tabellarische Kostenschätzung, Stand Dezember 2022

Beschrieb	Kosten CHF
Markierung und Signalisation	43'000.00
Abbruch bestehender Randstein	3'000.00
Total Baukosten	44'000.00
Honorare	9'050.00
Unvorhergesehenes (ca. 10 %)	6'000.00
Gesamtkosten exkl. MwSt.	61'050.00
MwSt.	4'884.00
Rundung	66.00
Gesamtkosten inkl. MwSt. ± 30 %	66'000.00

Massnahmen zu Gunsten des Veloverkehrs können zu 40% vom Kanton mitfinanziert werden (vgl. Kapitel 2.4.2). Dafür ist rechtzeitig vor Ausführung mit dem Kanton in Kontakt zu treten. Zum heutigen Zeitpunkt kann noch nicht abschliessend beurteilt werden, ob sich der Kanton im vorliegenden Fall beteiligen wird.



6 Fazit und weiteres Vorgehen

Der vorliegende Bericht dokumentiert den Erarbeitungsprozess des Vorprojekts für die Schulwegsicherheitsmassnahme Sch-a-2. Vorgesehen ist die Einführung einer Tempo-30-Zone in Gysenstein und Ursellen sowie das Herabsetzen der Höchstgeschwindigkeit von 80 auf 50 km/h ausserorts.

Dank der am 24. August 2022 beschlossenen Änderung der SSV kann ab dem 1. Januar 2023 eine Tempo-30-Zone auf nicht verkehrsorientierten Nebenstrassen ohne Gutachten eingeführt werden. Für die Herabsetzung der Höchstgeschwindigkeit ausserorts wurde die Erfüllung der Kriterien nach Art. 108 Abs. 4 SSV [14] nachgewiesen.

Im nächsten Schritt ist das Vorprojekt durch ein Mitwirkungsverfahren zu validieren und gegebenenfalls anzupassen. Anschliessend kann die Erarbeitung eines Bauprojekts inkl. Publikation (Aufgabe der Verkehrsbeschränkungsverfügung) erfolgen.

B+S AG

Oliver Dreyer
Projektleiter, Experte Fuss- und Veloverkehr

Joël Amstutz
Projektingenieur



7 Verzeichnisse

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Bearbeitungsperimeter (Hintergrund: swisstopo)	5
Abbildung 2	Geschwindigkeitsregime und Aufteilung in Abschnitte (Hintergrund: swisstopo)	8
Abbildung 3	Ortsteil Gysenstein, Knoten Hürnberg Nord	9
Abbildung 4	Abschnitt zwischen den beiden Ortsteilen	9
Abbildung 5	Ortsteil Bachsgraben, Knoten Tägertschi	10
Abbildung 6	Knoten Hürnberg Nord (Google Streetview)	10
Abbildung 7	Knoten Hürnberg Süd mit Einmündung Türlbacher	11
Abbildung 8	Knoten Trockenmatt	11
Abbildung 9	Knoten Bachsgraben mit ungenügender Sichtweite nach links	12
Abbildung 10	Knoten Dietimoos, Sichtverhältnisse im Knoten	13
Abbildung 11	Kuppe beim Knoten Dietimoos	13
Abbildung 12	Kurve Dietimooswald	14
Abbildung 13	Knoten Weinhalde: Blick vom Ast Weinhalde her	15
Abbildung 14	Knoten Weinhalde: Blick von Gysenstein her inkl. Abstellplatz	15
Abbildung 15	Kurve Dornacker	16
Abbildung 16	Kuppe beim Knoten Obermoos	17
Abbildung 17	Ungenügende Sicht beim Knoten Längfeld	17
Abbildung 18	Anhaltesichtweite in der Kurve in Dorfmitte	18
Abbildung 19	Auszug aus dem kantonalen Sachplan Veloverkehr [7]	19
Abbildung 20	Auszug aus dem kantonalen Sachplan Wanderroutennetz [8]	19
Abbildung 21	Auszug aus dem Inventar der historischen Verkehrswege der Schweiz [8]	20
Abbildung 22	Schulbusroute und -halteorte im Projektperimeter [9]	21
Abbildung 23	Beispiel Tor mit Zonensignalisation in Tägertschi	23
Abbildung 24	Beispiel Fussgängerlängsstreifen und Tulpenmarkierung in Vielbringen bei Worb (Strassenbreite ca. 5 m)	24
Abbildung 25	Beispiel beidseitige FGSO in Niederhünigen	24
Abbildung 26	Beispiel Randlinie + FGSO in Oberwil bei Büren (Fotomontage) [11]	25
Abbildung 27	Ortsdurchfahrt Gysenstein: Übersicht der Massnahmen (Hintergrund: swisstopo)	31
Abbildung 28	Ausserortsstrecke Gysenstein-Ursellen: Übersicht der Massnahmen (Hintergrund: swisstopo)	32
Abbildung 29	Ortsdurchfahrt Ursellen: Übersicht der Massnahmen (Hintergrund: swisstopo)	33



Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Verkehrszahlen Bachsgraben (Inforadar Gemeinde Konolfingen)	13
Tabelle 2	Erforderliche Anhaltesichtweite nach Norm [10] (Werte bei einer Längsneigung von 0 %)	22
Tabelle 3	Verwendeten FGLS-Breiten für die Überprüfung innerorts bei Tempo 30 und 50 (Varianten mit Pfosten wurden im Rahmen der Bestimmung der Bestvariante schliesslich verworfen)	23
Tabelle 4	Verwendeten FGLS-Breiten für die Überprüfung ausserorts bei Tempo 50 und 60 (Varianten mit Pfosten wurden im Rahmen der Bestimmung der Bestvariante schliesslich verworfen)	26
Tabelle 5	Kriterien für die Beurteilung der Varianten	27
Tabelle 6	Kriterien zur Beurteilung der Zweckmässigkeit einer abweichenden Höchstgeschwindigkeit gemäss der Arbeitshilfe des Kanton Bern [19]	35
Tabelle 7	Tabellarische Kostenschätzung, Stand Dezember 2022	37

Abkürzungsverzeichnis

DTV	Durchschnittlicher Tagesverkehr
FGLS	Fussgängerlängsstreifen
Fz	Fahrzeuge
h	Stunde
km	Kilometer
m	Meter
s	Sekunde
V_m	Mittlere Geschwindigkeit
V_{85}	85-Percentil der Geschwindigkeit (15 % der gemessenen Geschwindigkeiten liegen über diesem Wert)
V_{max}	Höchste gemessene Geschwindigkeit