

Oberingenieurkreis IV

IVe arrondissement
d'Ingénieur en chef

Tiefbauamt
des Kantons Bern

Office des Ponts et
chaussées
du canton de Berne

Orientierende Unterlagen
Beilage 9

Strassen-Nr.	Kantonsstrassen Nr. 23 / 243.1	Revidiert	
Strassenbezug	Grünenmatt - Sumiswald	Projekt-Nr.	20080
Gemeinde	Lützelflüh / Sumiswald	Dok-Nr.	632/2842 - 09
Projekt vom	09. August 2019	Format	A4

Technischer Bericht

Neubau Radweg Grünenmatt - Sumiswald



Projektverfassende

M + P Ingenieure AG
Lyssachstrasse 7A
3401 Burgdorf

Fon +41 (0)34 420 84 84
Fax +41 (0)34 420 84 85
mpag@mpag.ch / www.mpag.ch

Plangenehmigung

Kantonsstrasse Nr. 243.1 (Grünenmatt – Trachselwald - Grünen) und
Kantonsstrasse Nr. 23 (Kirchberg – Burgdorf – Ramsei – Huttwil – Sursee)
Abschnitt Pfaffenboden bis Fürtenmatte, total ca. 1'300 m Radweglänge

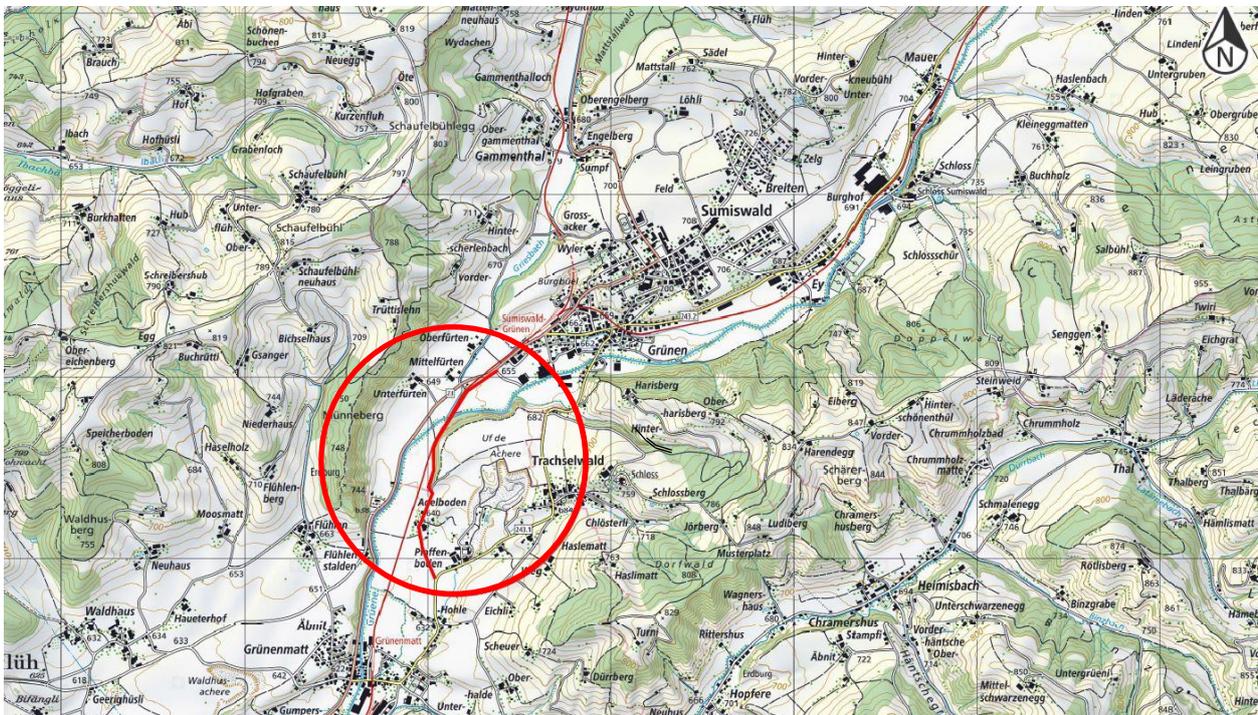


Abb. 1: Ausschnitt Landeskarte 1 :25'000, Planungsperimeter (rot).

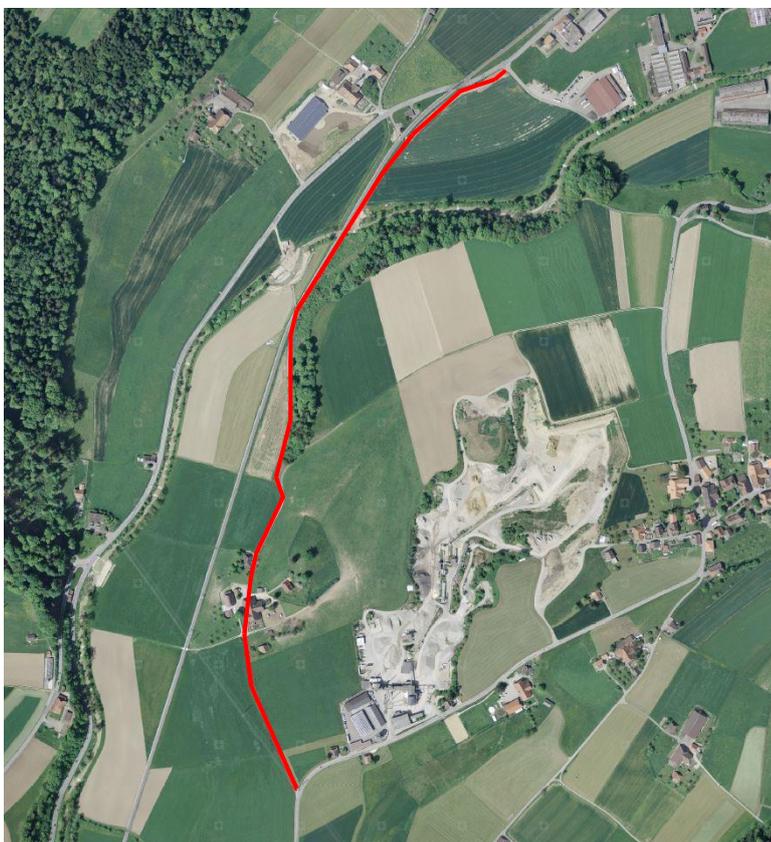


Abb. 2: Orthophoto vom Projektperimeter mit Projektachse (rot). Quelle: Geo Admin

Zusammenfassung

Ausgangslage

Auf der Kantonsstrasse Nr. 23 fehlt heute zwischen Grünenmatt und Sumiswald eine sichere Veloverbindung. Die Strasse ist schmal, weist teilweise enge Kurven auf und die signalisierte Geschwindigkeit beträgt 80 km/h. Durch die örtlichen Gegebenheiten, eingeklemmt zwischen Hang und Gewässer, ist es nicht möglich die Situation für die Radfahrer mit verhältnismässigem Aufwand zu verbessern. Im Regionalen Gesamtverkehrs- und Siedlungskonzept (RGKS) Emmental der 2. Generation ist ein Neubau des Radweges zwischen Grünenmatt und Sumiswald als Massnahme definiert.

Das Gebiet Fürtenmatte liegt am südwestlichen Ortsrand von Sumiswald und ist im RGKS als Arbeitsstandort ausserhalb von Zentren ausgeschieden. Es ist vorgesehen bestehende Industriebauten zu erweitern und Neubauten zu erstellen. Um die Erschliessung des wachsenden Industriegebietes sicherzustellen, soll der Knoten Bernstrasse (KS Nr. 23) / Fürtenmattstrasse ausgebaut und eine Abbiegehilfe erstellt werden. Der Anschluss an den Radweg wird im entsprechenden Projekt "Abbiegehilfe Fürtenmatte, Sumiswald" berücksichtigt.

Als Grundlage für die Radwegverbindung dient ein bestehender, unbefestigter Feldweg. Dieser weist Breiten von 2.36 bis 2.21 m auf. Damit der Bedarf an Fruchtfolge- und Waldflächen minimiert wird und weil das Lichtraumprofil es zulässt, wird der Radweg, in Absprache mit dem OIK IV, durchgehend mit einer Minderbreite von 2.50 m ausgebildet.

Der Vorlauf mit der Schwachstellenanalyse und Variantenstudium erfolgte im Jahr 2015. Anschliessend wurde ein Vorprojekt erarbeitet, im August 2017 bei den Fachstellen in die Vernehmlassung gegeben und über ein Mitwirkungsverfahren der Bevölkerung vorgestellt. Das Projekt wird grösstenteils begrüsst.

Handlungsbedarf

Bei der Schwachstellenanalyse gemäss "Standards Kantonsstrassen" wurde Handlungsbedarf festgestellt. Die Kantonsstrasse Nr. 23 weist ein DTV von 6'200 Fz./T auf und ist mit 80 km/h signalisiert. Das führt für die Velofahrenden längs zu einem erhöhten Sicherheitsbedürfnis, welches aufgrund der örtlichen Gegebenheiten (Fels/Bach) nicht mit verhältnismässigen Mitteln erfüllt werden kann. Aus diesem Grund musste eine alternative Linienführung gewählt werden. Die bestehende Verbindung vom Anschluss Trachselwaldstrasse – Adelbode bis zur Unterführung der Bahnlinie BLS zeigte sich als ideale Grundlage für die Schliessung der Netzlücke im Radwegenetz.

Betriebskonzept

Der bestehende, unbefestigte Feldweg soll ausgebaut und auf das Drittprojekt Abbiegehilfe Fürtenmatte abgestimmt werden, um sichere Abbiegebeziehungen für Fahrradfahrende zu gewährleisten.

Der Radweg weist folgende Merkmale auf:

- Schleifende Anbindung an die Kantonsstrasse Nr. 23
- Anbindung an die Fürtenmattstrasse
- Anschluss der bestehenden Bahnunterführung mit Einhaltung der Sichtweiten

Die Radwegverbindung wird durchgehend mit einer Breite von 2.50 m und beidseitigem Bankett von 0.50 m ausgebildet. Der Radweg wird einseitig über die Schulter entwässert und die Längsgefälle werden nach der Arbeitshilfe "Anlagen für den Veloverkehr" eingehalten.

Landbedarf

Für die Realisierung des Bauvorhabens müssen ca. 5'131 m² Land erworben werden. Insgesamt werden durch das Projekt ca. 1'852 m² an Fruchtfolgefläche definitiv beansprucht.

Kosten

Die Investitionskosten belaufen sich auf ca. **CHF 616'000.—** (+/- 10 %, inkl. MwSt.).

Weiterbearbeitung und Ausführung

Die Terminierung der baulichen Umsetzung ist stark vom Verlauf des Strassenplanverfahrens abhängig. Die Strassenplanaufgabe erfolgt voraussichtlich Ende August 2019. Die Genehmigung des Strassenplans sollte dann voraussichtlich Ende 2019 erteilt werden können. Die Realisierung ist für das Jahr 2020 geplant.

Inhaltsverzeichnis

ZUSAMMENFASSUNG	3
1 EINLEITUNG	7
1.1 Auftrag	7
1.2 Vorgehen	7
1.3 Grundlagenverzeichnis	8
2 GRUNDLAGEN UND RANDBEDINGUNGEN.....	8
2.1 Planungen im Umfeld	8
2.2 Verkehrliche Situation (Ist - Zustand)	9
2.2.1 Verkehrsanlagen	9
2.2.2 Öffentlicher Verkehr	10
2.2.3 Versorgungsrouten für Ausnahmetransporte	10
2.2.4 Verkehrsbelastung	10
2.2.5 Unfallgeschehen	10
2.2.6 Langsamverkehr	10
2.3 Werkleitungen	12
2.4 Strassenentwässerung	12
2.5 Strassenbeleuchtung	12
2.6 Angrenzende Parzellen	12
2.7 Naturgefahren	13
2.8 Umweltaspekte	14
2.8.1 Grundwasserschutzbereiche	14
2.8.2 Altlasten	14
2.8.3 Fruchtfolgeflächen	15
2.8.4 Naturschutzgebiete	16
2.8.5 Übrige Umweltaspekte	16
2.9 Geologie	16
3 BEDÜRFNISNACHWEIS / SCHWACHSTELLENANALYSE	17
4 PROJEKTERLEITUNG	17
5 MITWIRKUNGSVERFAHREN, VERNEHMLASSUNG AMTS- UND FACHSTELLEN	17
5.1.1 Öffentliches Mitwirkungsverfahren, Vernehmlassung	17
5.1.2 Leitverfahren	17
6 PROJEKT	18
6.1 Projektperimeter Strassenplan	18
6.2 Ergänzende Untersuchungen	18
6.3 Strassenanlage	18
6.3.1 Bestandteile des projektierten Radweges	18
6.3.2 Trassierungselemente	19
6.4 Anpassungen Anlagen Dritter	19
6.4.1 Geländeanpassungen	19
6.5 Landerwerb	19
6.6 Temporäre Beanspruchung	20
6.7 Fruchtfolgeflächen	20
6.7.1 Beanspruchte Flächen	20
6.7.2 Beurteilung der Beanspruchung	21
6.8 Strassenoberbau	21
6.8.1 Dimensionierung Fahrbahn und Radstreifen	21
6.8.2 Randabschlüsse und Behindertengerechtigkeit	22
6.9 Entwässerung	22
6.10 Strassenbeleuchtung	22
6.11 Werkleitungen	22

7	BAUABLAUF	23
7.1	Verkehrsführung	23
7.2	Etappierung/Bauphasen.....	23
7.3	Installationsplätze.....	24
8	KOSTEN	24
8.1	Grundlagen	24
8.2	Massnahmen zur Kostenminimierung	24
8.3	Kostenvoranschlag.....	25
8.3.1	Kostenvoranschlag	25
8.3.2	Risiken und Risikokosten	26
8.4	Betriebs- und Unterhaltskosten	27
9	TERMINE	27

1 Einleitung

1.1 Auftrag

Auf der Kantonsstrasse Nr. 23 fehlt heute zwischen Grünenmatt und Sumiswald eine sichere Velo-Verbindung. Die Strasse ist schmal, weist teilweise enge Kurven auf und die signalisierte Geschwindigkeit beträgt 80 km/h. Im Sachplan Velo ist diese Strecke als Netzlücke vermerkt. Im Regionalen Gesamtverkehrs- und Siedlungskonzept (RGKS) Emmental der 2. Generation ist entsprechend ein Neubau eines Radwegs zwischen Grünenmatt und Sumiswald als Massnahme definiert.

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten könnte entlang der Kantonsstrasse Nr. 23 nur mit kostenintensiven Massnahmen (Eingriff in den Fels) eine angemessene Veloverbindung angeboten werden. Nach diversen Abklärungen vom Oberingenieurkreis IV mit der Fachstelle Velo, der BLS sowie den Gemeinden Lützelflüh und Sumiswald wurde in der rückwärtigen Erschliessung Grünenmatt – Pfaffenboden - Adelbode – Fürtenmatte ein geeignetes Trasse für einen Radweg gefunden. Das Vorprojekt wurde vom Ingenieurbüro LP Ingenieure erstellt und im Rahmen eines Mitwirkungsverfahrens der Öffentlichkeit im August / September 2017 vorgestellt.

1.2 Vorgehen

Der Vorlauf mit Schwachstellenanalyse und Variantenstudium erfolgte im Jahr 2015. Anschliessend wurde ein Vorprojekt erarbeitet, im August 2017 bei den Fachstellen in die Vernehmlassung gegeben und über ein Mitwirkungsverfahren der Bevölkerung vorgestellt. Die Eingaben der Fachstellen und der Bevölkerung wurden nun im Bauprojekt soweit möglich eingearbeitet. Im September 2018 wurde das Leitverfahren durchgeführt. Es ist vorgesehen Ende August 2019 den Strassenplan aufzulegen. Die Umsetzung erfolgt damit voraussichtlich 2020.

1.3 Grundlagenverzeichnis

- Mitwirkungsdossier "Neubau Radweg Grünenmatt - Sumiswald", 15. Mai 2017, LP Ingenieure AG
- Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS), Schweizer Norm (SN)
- Anlagen für den Veloverkehr, Arbeitshilfe, Tiefbauamt des Kantons Bern, 02. März 2018
- Sachplan Veloverkehr, Tiefbauamt des Kantons Bern, 03. Dezember 2014
- Sachplan Wanderroutennetz vom 22. August 2012, Tiefbauamt des Kantons Bern, 15.01.2016
- Schutzplan der Gemeinde Lützelflüh vom 09. November 2009
- Informationen aus dem Geoportail des Kantons Bern
- Besprechungen mit der Bauherrschaft
- Vernehmlassung/öffentliche Mitwirkung vom August/September 2017
- Vermessungstechnische Aufnahmen, Markwalder + Partner AG, Januar 2018

2 Grundlagen und Randbedingungen

2.1 Planungen im Umfeld

Das Projekt schliesst direkt an ein weiteres Strassenbauprojekt an.

Abbiegehilfe Fürtenmatte: Im Arbeitsstandort Fürtenmatte bestehen Absichten für Erweiterungen bestehender Industriebauten. Es ist somit davon auszugehen, dass das Verkehrsaufkommen vom Knotenast Fürtenmattstrasse beim Knoten Bernstrasse – Fürtenmattstrasse in Zukunft ansteigen wird. Um die Verkehrsqualität zu erhalten und die Verkehrssicherheit der Radfahrenden beim Knoten Fürtenmatte zu verbessern, soll der Knoten umgebaut werden. Das Projekt wird

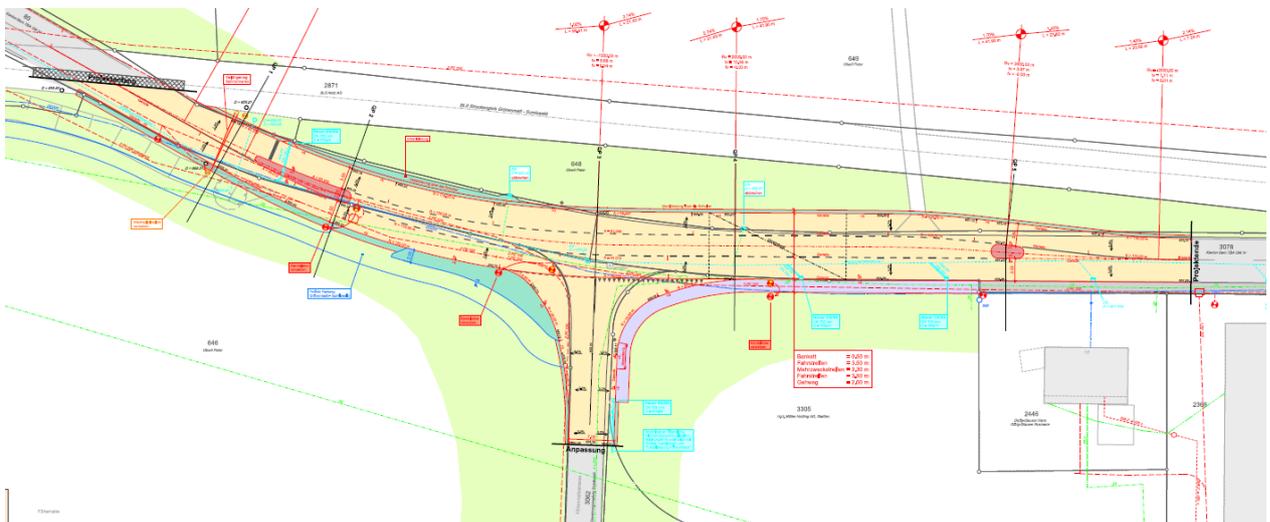


Abb. 3: Projekt "Abbiegehilfe Fürtenmatte"

Der Strassenplan für das Projekt "Abbiegehilfe Fürtenmatte" wurde vom 15.02.2019 – 18.03.2019 aufgelegt. Die Bewilligung ist in Bearbeitung.

2.2 Verkehrliche Situation (Ist - Zustand)

2.2.1 Verkehrsanlagen

Die neue Radwegverbindung ermöglicht eine Verbindung zwischen der Kantonsstrassen Nr. 243.1 (Grünenmatt – Trachselwald - Grünen) und der Kantonsstrasse Nr. 23 (Kirchberg - Burgdorf - Ramsei - Huttwil - Sursee). Der betrachtete Abschnitt beginnt beim Anschluss Trachselwaldstrasse (KS 243.1) – Adelbode, verläuft über den anliegenden Bauernhof Adelbode und folgt dann anschliessend der Bahnlinie Ramsei – Sumiswald bis zum Anschluss an die Fürtenmattstrasse. Die Radwegverbindung erstreckt sich über eine Länge von ca. 1'300 m.

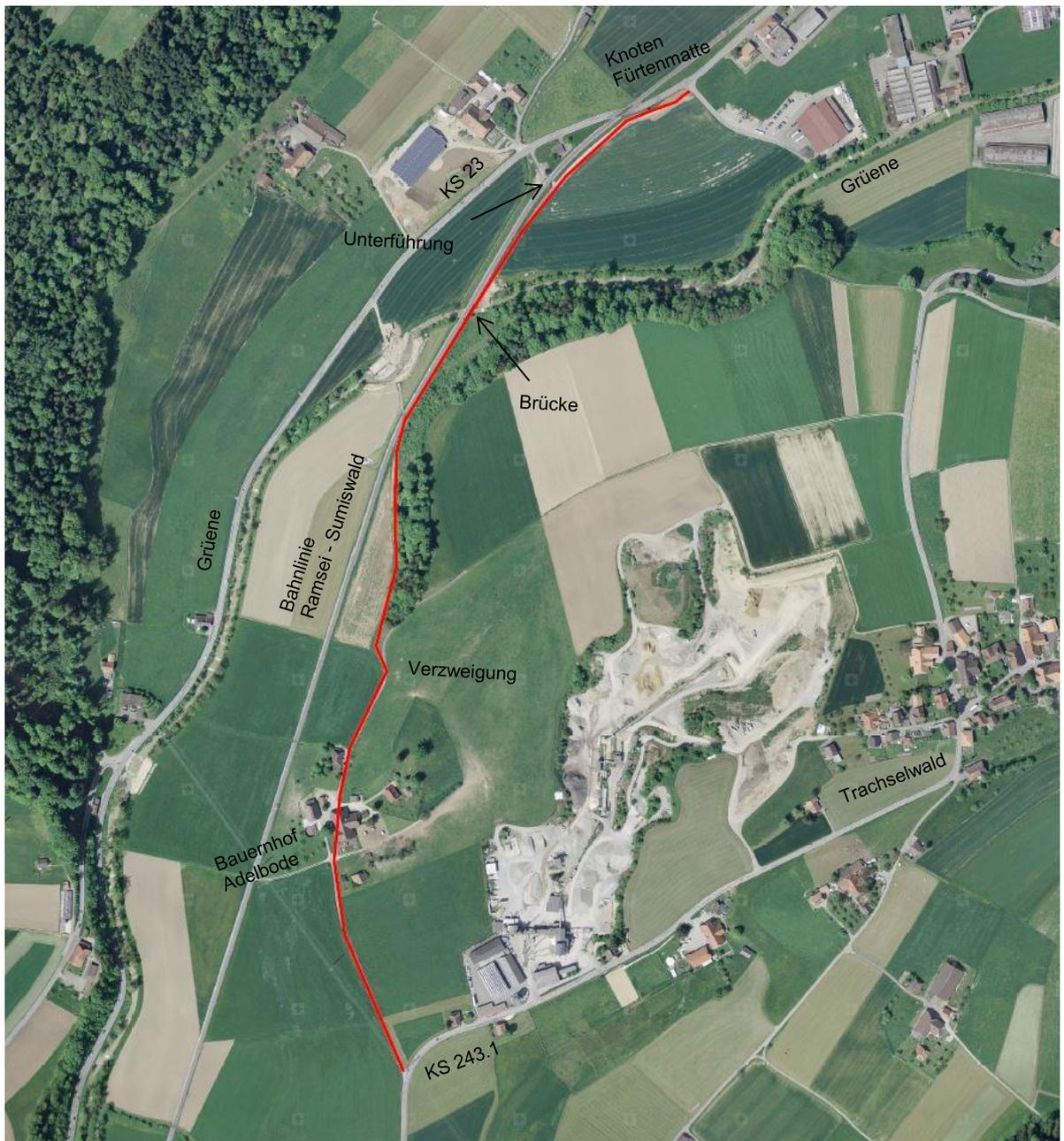


Abb. 4: Projektperimeter

Vom Knoten Trachselwaldstrasse (KS 243.1) / Adelbode bis Ende Bauernhof Adelbode ist die Zufahrtsstrasse mit Belag ausgebildet und weist eine Breite von 2.38 bis 2.77 m auf. Ab Ende Bauernhof Adelbode führt ein etwa 90 m langer Wegabschnitt zu einer Verzweigung, welche links zur Fürtenmatt und rechts zu den Feldern führt. Die Verzweigung und der rechte Wegabschnitt sind mit Belag ausgebildet, der Rest des Abschnittes besteht aus einem ca. 2.32 bis 2.43 m breiten Feldweg mit einer Grasnarbe in der Mitte. Von der Verzweigung bis zur Brücke über die Grüene führt der Weg entlang der bestehenden Waldgrenze und verläuft anschliessend entlang der Bahnlinie Ramsei –

Sumiswald. Nach der Brücke über die Grüene verläuft der Feldweg entlang der Bahnlinie und quert diese nach ca. 160 m mit Hilfe einer Unterführung. Von der Verzweigung bis zur Unterführung weist der Feldweg eine Breite von 2.21 bis 3.20 m auf. (vgl. Plan "Ist-Zustand", Plan Nr. 631/2842 - 11)

Das Längsgefälle beträgt im Projektperimeter zwischen 0.8% und 8%. Die Zufahrtsstrasse zum Bauernhof und der Feldweg weisen ein einseitiges Gefälle zwischen 1.0% und 3.1% auf.

2.2.2 Öffentlicher Verkehr

Auf der Trachselwaldstrasse verkehrt die BLS-Buslinie Nr. 482 Sumiswald-Grünen-Heimisbach. Entlang vom Feldweg verläuft die S-Bahnlinie 44 Bern – Burgdorf – Sumiswald-Grünen, welche mit Hilfe einer Unterführung unterquert wird.

2.2.3 Versorgungsrouten für Ausnahmetransporte

Das Projekt tangiert keine Versorgungsrouten für Ausnahmetransporte.

2.2.4 Verkehrsbelastung

Der DTV (Durchschnittlicher täglicher Verkehr) auf der Kantonsstrasse Nr. 23 beträgt gemäss Zählung im Jahr 2011 rund 6'200 Fahrzeuge pro Tag, mit einem Schwerverkehrsanteil von rund 5%. Gemäss Standards Kantonsstrasse besteht aufgrund des DTV's und der signalisierten Geschwindigkeit von 80 km/h ein hohes Sicherheitsbedürfnis.

2.2.5 Unfallgeschehen

Der Projektperimeter weist kein gegenüber den kantonalen Standards erhöhtes Unfallgeschehen auf.

2.2.6 Langsamverkehr

Velorouten

Gemäss dem kantonalen Sachplan Veloverkehr verläuft die Velolandroute Nr. 94 von Grünenmatt via Trachselwald und Bahnhof Sumiswald-Grünen über die Kantonstrasse Nr. 23. Im Weiteren ist im Sachplan zwischen Grünenmatt und Sumiswald eine physische Netzlücke (Nr. 53) im kantonalen Radwegnetz ausgewiesen. Der Neubau eines Radweges zwischen Grünenmatt und Sumiswald ist entsprechend im RGSK Emmental der 2. Generation als A-Massnahme (LV-N-2.21) ausgewiesen).

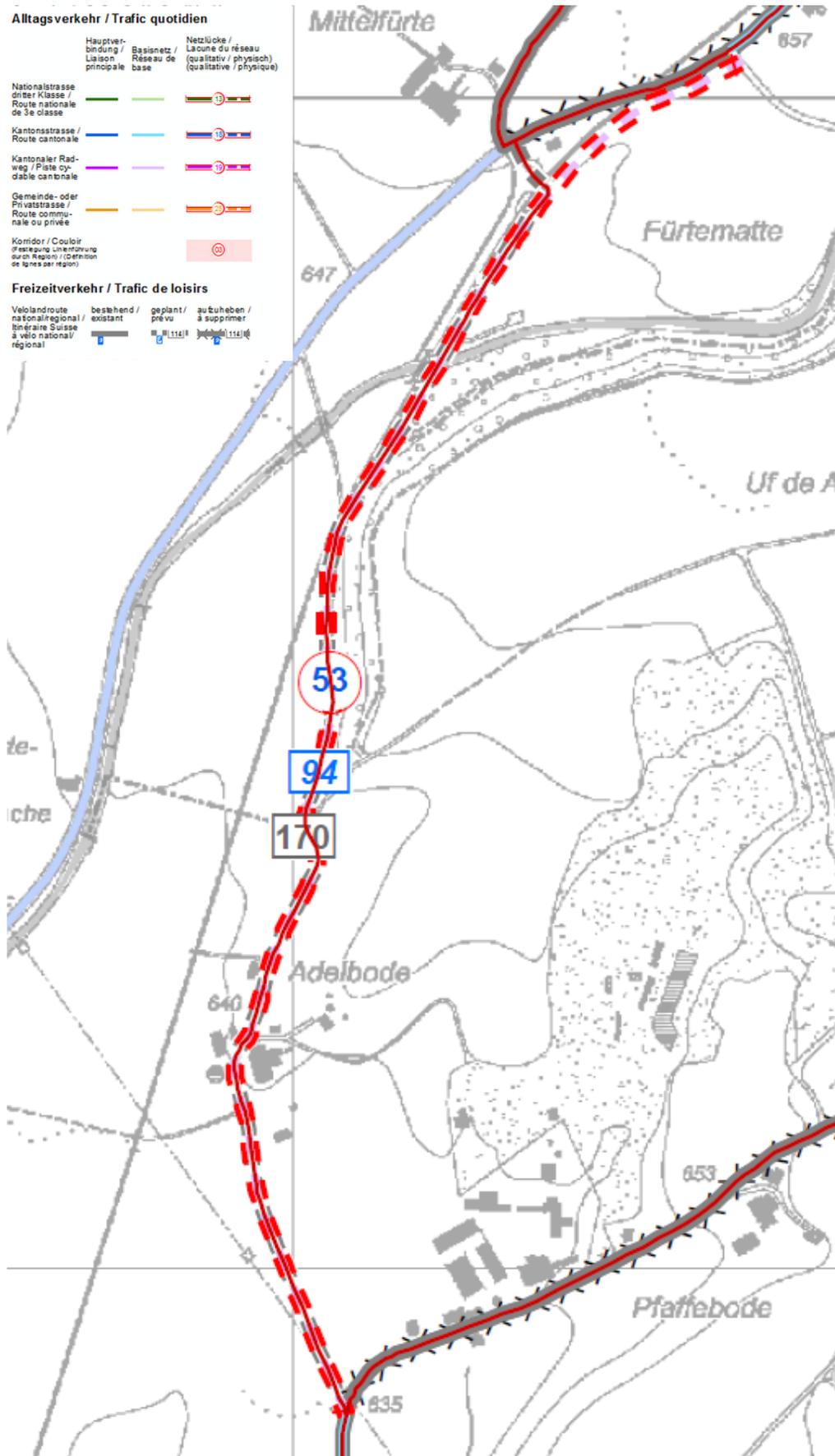


Abb. 5: Ausschnitt aus dem Sachplan Veloverkehr, Kanton Bern

Allgemeiner Fussverkehr

Im Projektperimeter verkehren nur sehr wenige Fussgänger auf den Feldwegen.

Wanderrouuten

Gemäss Sachplan Wanderrouutenetz bestehen keine Rouuten innerhalb des Projektperimeters.



Abb. 6: Ausschnitt aus dem Sachplan Wanderrouutenetz

2.3 Werkleitungen

Bei der Verzweigung zwischen Bauernhof und Waldabschnitt befindet sich eine Brunnstube. Rundherum werden Anpassungen am Terrain vorgenommen. Ansonsten wird die Brunnstube nicht vom Projekt tangiert.

Beim Knoten Bernstrasse / Fürtemattestrasse quert ein Betonrohr die Kantonsstrasse rund 25 m nach dem Bahnübergang. Das Rohr führt über einen Einlauf Oberflächenwasser aus der Grünparzelle Nr. 648 zwischen Kantonsstrasse und Bahnlinie ab. Der Auslauf befindet sich auf der Südseite der Strasse in der Böschung.

2.4 Strassenentwässerung

Die komplette Entwässerung des Radweges erfolgt über die Schulter.

2.5 Strassenbeleuchtung

Die Strasse vom Anschluss Trachselwaldstrasse bis zum Bauernhof und der Feldweg vom Bauernhof bis zur Unterführung der Bahnlinie sind nicht ausgeleuchtet.

2.6 Angrenzende Parzellen

Das Projekt tangiert hauptsächlich landwirtschaftlich genutzte Parzellen (hauptsächlich Wiesland). Aufgrund der Linienführung des bestehenden Weges, verläuft das Projekt teilweise auch über das Land der BLS Netz AG.

2.7 Naturgefahren

Der Projektperimeter befindet sich im Überschwemmungsgebiet der Grüene. Im Kataster der Naturgefahren wird im Bereich der Fürtenmatte und entlang der Bahnlinie ein Gefahrenhinweis dargestellt. Damit werden mögliche Gefahren durch Überschwemmungen dargestellt, dessen Gefahrenstufen noch nicht genauer bestimmt werden konnten. Die Gefährdung des Projektes durch eine Überschwemmung wird als gering erachtet.

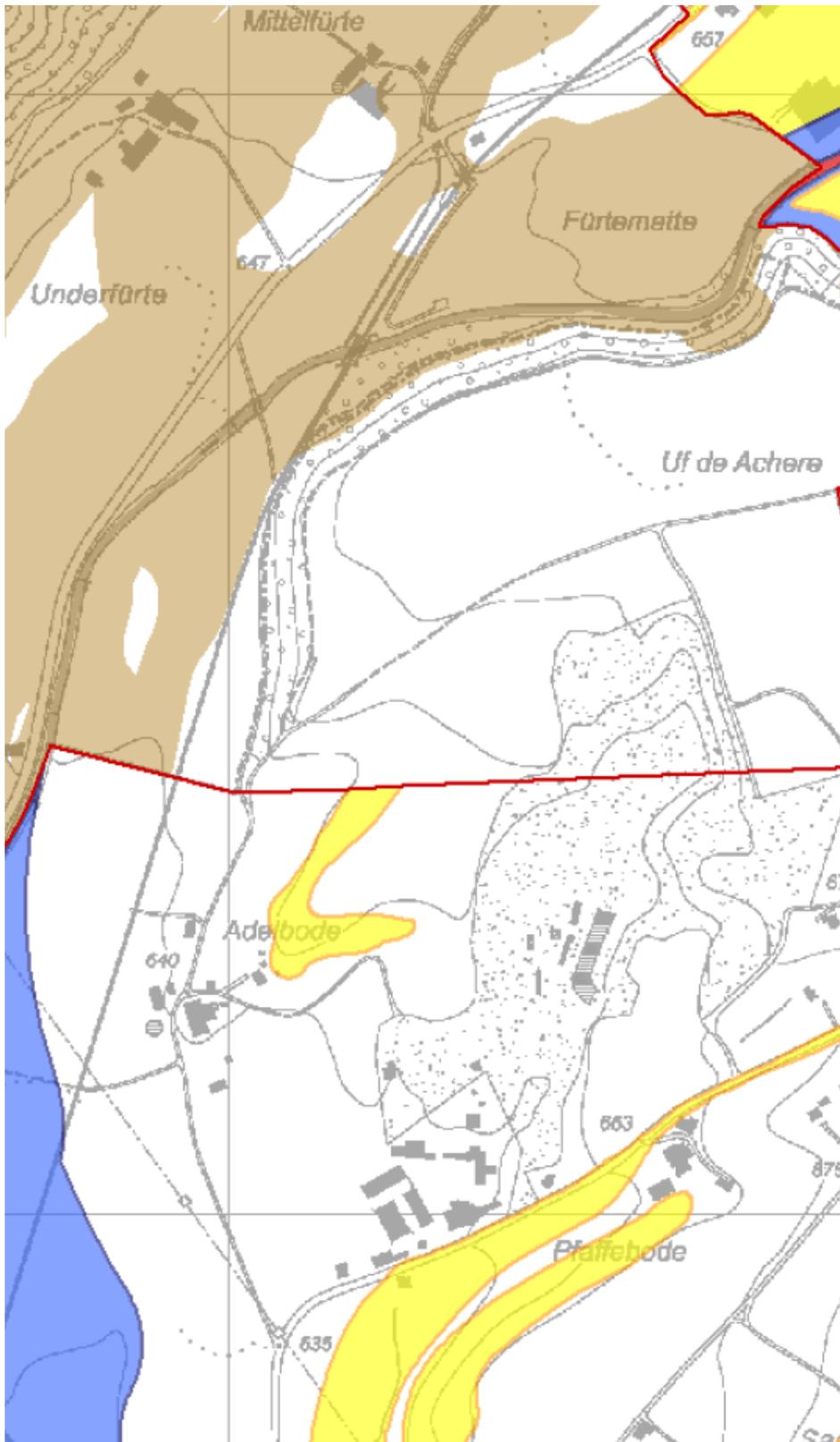


Abb. 7: Naturgefahrenkarte (ohne Massstab)

2.8.3 Fruchtfolgeflächen

Im gesamten Projektperimeter grenzt die Radwegverbindung an ausgeschiedene Fruchtfolgeflächen an. Es muss darauf geachtet werden den Bedarf und die Beanspruchung an Fruchtfolgeflächen so gering wie möglich zu halten.



Abb. 9: Fruchtfolgeflächen (ohne Massstab)

Im Bereich von Fruchtfolgeflächen bestehen erhöhte Anforderungen an den Umgang mit dem anstehenden Material sowie an die Anpassungen. Böschungen sind mit max. 18% Gefälle zu realisieren.

2.8.4 Naturschutzgebiete

Laut dem Schutzplan der Gemeinde Lützelflüh vom 09. November 2009 befindet sich beim Bauernhof Adelbode, Gebäude Nr. 1283, ein Feuchtstandort vom kommun./kantonalen Inventar. Es handelt sich dabei um einen Feuerweiher, welcher diversen Amphibien wie Grasfröschen und Bergmolchen als Lebensraum dient. Dieser Feuerweiher befindet sich ausserhalb des Projektperimeters. Somit werden sich die Bauarbeiten nicht negativ auf den Lebensraum der Amphibien auswirken.

Im Projektperimeter befindet sich kein Naturschutzgebiet.

2.8.5 Übrige Umweltaspekte

In Bezug auf Lärm, Luft, Flora/Fauna sind durch die Realisierung des Projekts keine zusätzlichen negativen Einflüsse zu erwarten.

Die Verbreiterung des Weges und die Anpassung der Linienführung, um den Bedarf an Fruchtfolgefläche zu minimieren, haben zur Folge, dass das Projekt Auswirkungen auf den anliegenden Wald hat.

2.9 Geologie

Die nächstgelegene Baugrunduntersuchung (Sondierbohrung) liegt rund 120 m vom Projekt entfernt beim Bauernhof Adelbode:

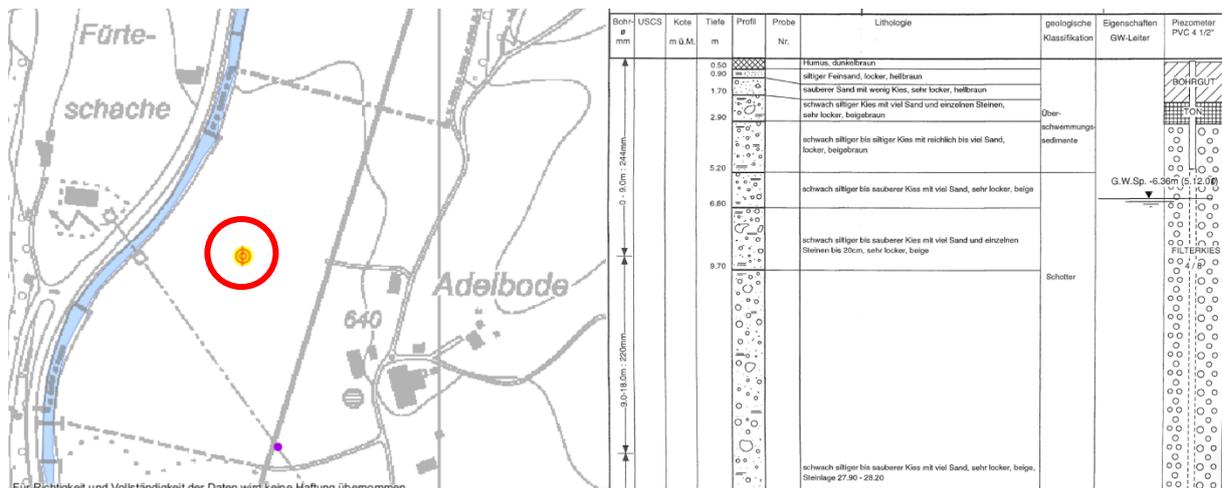


Abb. 10: geologische Grundlagenkarte (ohne Massstab)

Die Bohrung wurde im November 2000 im Feld ausgeführt. Aufgrund der nahegelegenen Grünen kann man auch im Projektperimeter von siltigem Sand und Kies ausgehen. Der mittlere Grundwasserspiegel liegt beim Anschluss Trachselwaldstrasse – Adelbode bei ca. 630 m ü. M. und beim Knoten Fürtenmatte bei ca. 643 m ü. M.. Der Grundwasserspiegel ist somit 9 – 12 m unter Terrain zu erwarten.

3 Bedürfnisnachweis / Schwachstellenanalyse

Der Bedürfnisnachweis erfolgte im Rahmen des Vorprojektes anhand einer Schwachstellenanalyse gemäss den Referenzstandards für Kantonsstrassen.

Der DTV beträgt auf der Kantonsstrasse Nr. 23 zwischen Sumiswald und Grünenmatt 6'200 Fz/Tag. Die Kantonsstrasse ist ausserorts mit 80 km/h signalisiert. Das hohe Verkehrsaufkommen und die hohe Geschwindigkeit führen gemäss den Standards Kantonsstrassen zu einem hohen Sicherheitsbedürfnis. Um diesem zu begegnen sind beidseitig zur Kantonsstrasse Nr. 23 den Velofahrenden vorbehaltenen Flächen notwendig. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten (Fels, Bach Grüene) können diese jedoch nicht umgesetzt werden.

4 Projektherleitung

Da entlang der Kantonsstrasse Nr. 23 mit verhältnismässigem Aufwand keine sichere Radwegverbindung realisiert werden kann, hat der OIK IV zusammen mit den Gemeinden, den Landeigentümern und der BLS eine alternative Linienführung gesucht. Der bestehende Feldweg vom Anschluss Trachselwaldstrasse – Adelbode bis zur Bahnunterführung bei der Fürtenmatte zeigte sich als geeignete Ausgangslage für die Schliessung der physischen Netzlücke (Nr. 53).

5 Mitwirkungsverfahren, Vernehmlassung Amts- und Fachstellen

5.1.1 Öffentliches Mitwirkungsverfahren, Vernehmlassung

Das öffentliche Mitwirkungsverfahren sowie die Vernehmlassung bei den Amts- und Fachstellen erfolgten zusammen mit dem Projekt "Abbiegehilfe Fürtenmatte" vom 25. August 2017 bis 25. September 2017. Die Auflage des Dossiers erfolgte auf den Gemeindeverwaltungen von Sumiswald und Lützelflüh. Am 31. August 2017 wurde in Sumiswald eine Mitwirkungsveranstaltung durchgeführt. Das Projekt wird allseitig begrüsst. Es wurden zwei Eingaben eingereicht, welche soweit als sinnvoll in der Projektierung berücksichtigt wurden.

5.1.2 Leitverfahren

Das Leitverfahren wurde im September / Oktober 2018 durchgeführt.

6 Projekt

6.1 Projektperimeter Strassenplan

Das vorliegende Projekt und der Strassenplan beziehen sich nur auf den Radweg Grünenmatt - Sumiswald. Das Projekt für den Neubau Knoten Fürtenmatte wurde in einem separaten Strassenplan aufgelegt:

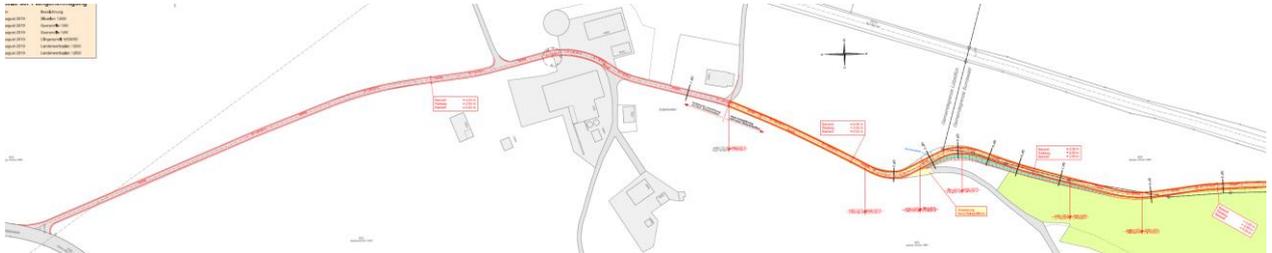


Abb. 11: Projektperimeter Strassenplan Abschnitt 1

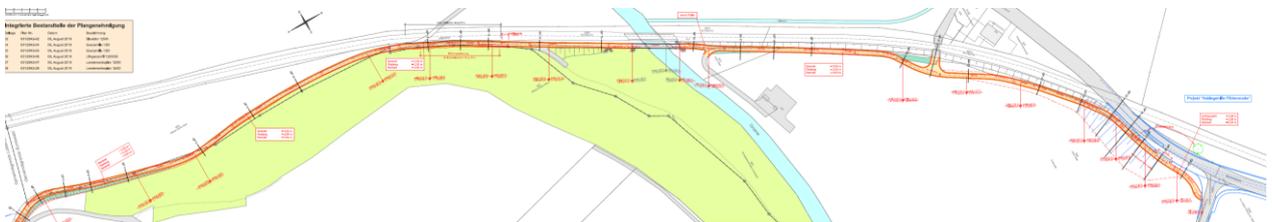


Abbildung 12: Projektperimeter Strassenplan Abschnitt 2

Nicht Bestandteil der Strassenplanaufgabe sind signalisations- und markierungstechnische Massnahmen.

6.2 Ergänzende Untersuchungen

Da der befestigte Abschnitt des Projektes (Zufahrtsstrasse zu Bauernhof) nicht saniert werden soll, wurde auf zusätzliche Zustandsuntersuchungen verzichtet.

6.3 Strassenanlage

6.3.1 Bestandteile des projektierten Radweges

Der Projektperimeter beginnt beim Anschluss Trachselwaldstrasse – Adelbode. Für die Zufahrtsstrasse zum Bauernhof werden nach Absprache mit dem OIK IV keine Sanierungsarbeiten vorgesehen. Die Strasse wird übernommen und nur lokal etwas saniert. Sie entspricht bereits der angestrebten Breite von 2.50 m mit je einem Bankett von 0.50 m und wird bereits als Radweg genutzt.

Auf diesem Abschnitt liegt der Hof Adelbode. Auf dem Radweg ist durch die Arbeiten auf dem Hof wie bisher mit temporären Einschränkungen zu rechnen. Die Stelle ist übersichtlich, so das Radfahrende auf unvermeidbare Einschränkungen Rücksicht nehmen können. Der Betrieb auf dem Hof bleibt wie bisher gewährleistet.

Somit beginnen die Bauarbeiten beim Übergang von der befestigten Strasse zum unbefestigten Feldweg. Die neue Radwegverbindung wird nach Absprache mit dem OIK IV und den Grundeigentümern und aus Rücksicht auf die Fruchtfolgeflächen und den Wald, mit einer Minderbreite von 2.50 m und einem beidseitigen Bankett von 0.50 m ausgebildet. Da das Lichtraumprofil grösstenteils beidseitig > 0.50 m aufweist, ist eine Anwendung der Minderbreite gemäss der Arbeitshilfe für den Veloverkehr zulässig. Einzige Ausnahme bildet eine Engstelle mit einer Länge von ca. 60 m entlang der Bahnlinie und im Hang, an welcher das seitliche Lichtraumprofil nicht grösser als 0.50 m ausgebildet werden kann.

6.3.2 Trassierungselemente

Die horizontale Linienführung des bestehenden Feldwegs wird mit der Erstellung der Radwegverbindung grösstenteils übernommen und nur an zwei Stellen optimiert. Die erste Optimierung findet bei der Verzweigung zwischen Bauernhof und Waldabschnitt statt. Die Radwegverbindung wird gegenüber dem Ist-Zustand tiefergelegt. Mit dieser Massnahme wird die Beanspruchung von Fruchtfolgeflächen minimiert und die vertikale Linienführung optimiert. Ausserdem wird der Zugang zum Feld für den Bauernhofbetrieb erleichtert.

Die zweite Optimierung findet bei der bestehenden Unterführung statt. Dort muss aufgrund der Sichtweiten eine Verschwenkung ins Feld vorgenommen werden.

Die vertikale Linienführung wird wo möglich beibehalten. Das Längsgefälle entspricht den Vorgaben der Arbeitshilfe "Anlagen für den Veloverkehr". In Rampenbereichen wie zum Beispiel der Anschluss an die bestehende Brücke, der Anschluss an die Bahnunterführung oder den Anschluss an die Kantonsstrasse Nr. 23, wird das maximale Gefälle von 10% auf einer Strecke von maximal 20 m nicht überschritten. Die Rampenlänge beim Anschluss an die Kantonsstrasse mit einem Gefälle von 8.49% ist im Längenprofil mit 22.64 m beschriftet. Die reelle Länge beträgt jedoch nach Abzug der Ausrundungen 15.80 m. Der Radweg wird über die gesamte Länge mit einem Quergefälle von 3% ausgebildet. Damit ist sichergestellt, dass der Radweg bei Regen über die Schulter entwässert wird.

6.4 Anpassungen Anlagen Dritter

6.4.1 Geländeanpassungen

Durch die Verbreiterung des bestehenden Weges wird im Bereich zwischen der Abzweigung und der bestehenden Brücke über die Grüene Fruchtfolgefläche (FFF) beansprucht. Bei der Projektierung wurde darauf geachtet die Beanspruchung von Fruchtfolgefläche so gering wie möglich zu halten und die Linienführung des bestehenden Feldweges beizubehalten. Der Bedarf an FFF der Parzelle Nr. 660 beträgt ca. 295 m². Davon sind aufgrund der Gefällsverhältnisse ca. 190 m² als FFF nutzbar. Von der Parzelle Nr. 832 werden 270 m² FFF beansprucht. Davon sind aufgrund der Gefällsverhältnisse ca. 140 m² als FFF nutzbar. Das Projekt verläuft entlang der Waldgrenze und überquert diese nur im Bereich der Engstelle zwischen Leitplanke und Waldböschung. Durch die Erstellung einer Trockensteinmauer ohne Betonhinterfüllung, kann diese nach Absprache mit der Waldabteilung als Wald belassen werden. Im Bereich der Zufahrt zur ARA kann ein Stück des Weges urbanisiert und dem Eigentümer übergeben werden. Bei der Projektierung der Radwegverbindung im freien Feld nach der Bahnunterführung, wird das bestehende Terrain bestmöglich genutzt. Die neuen Böschungen werden mit einer Neigung von maximal 18 % ausgebildet, damit diese als Fruchtfolgeflächen genutzt werden können.

6.5 Landerwerb

Für den Neubau der Radwegverbindung müssen folgende Flächen erworben werden:

Parz. Nr.	Eigentümer	Landerwerb
646	Oberli Peter	1'600 m ²
660	Meister-Gerber Käthi	615 m ²
661	Schwellenkorporation Sumiswald	65 m ²
832	Meister-Gerber Käthi	2'172 m ²
973	Oberli Peter	124 m ²
2869	BLS Netz AG	450 m ²
2870	BLS Netz AG	80 m ²
2872	BLS Netz AG	25 m ²
Total Landerwerb		5'131 m²

6.6 Temporäre Beanspruchung

Für den Neubau der Radwegverbindung müssen folgende Flächen temporär beansprucht werden. Die einzelnen Flächen sind in den Landerwerksplänen ausgewiesen. Bei den Flächen handelt es sich vorgängig um Böschungsanpassungen.

Parz. Nr.	Eigentümer	Landerwerb
648	Oberli Peter	1'146 m ²
660	Meister-Gerber Käthi	13 m ²
832	Meister-Gerber Käthi	262 m ²
973	Oberli Peter	21 m ²
Total temporäre Beanspruchung		1'442 m²

6.7 Fruchtfolgeflächen

6.7.1 Beanspruchte Flächen

Der Neubau der Radwegverbindung Grünenmatt – Sumiswald beansprucht insgesamt 1'852 m² an Fruchtfolgeflächen. (Genaue Aufteilung kann den Plänen Nr. 7 und 8 entnommen werden.) Die Beanspruchung der Fruchtfolgefläche (FFF) ist teilweise irreversibel.

Im Geoportal des Kantons Bern können die Fruchtfolgeflächen nur bis zu einem Massstab von 1:2'000 dargestellt werden. Eine detailliertere Betrachtung ist aufgrund der Verhältnismässigkeit nicht möglich. Es werden somit auch Flächen als FFF ausgewiesen, welche technisch gar nicht bewirtschaftet werden können (z.B. steile Böschungen). Da der Radweg in zwei Böschungen integriert wurde (Böschung bei der Verzweigung vor dem Waldstück und Bahnböschung bei der Fürtenmatte), werden Flächen beansprucht, welche nicht für landwirtschaftliche Zwecke bewirtschaftet werden können. In der Spalte "davon als FFF nutzbar" der folgenden Tabelle werden die Flächen ausgewiesen, welche sich nicht im Bereich der Böschungen befinden.

Die vom Projekt tangierten FFF betreffen die Parzellen Nr. 646, 660, 832, und 973:

Parzelle Nr.	ca. beanspruchte FFF [m ²]			Aufwertung zu FFF [m ²]	Reduktion der FFF [m ²]
	temporär	davon definitiv	davon als FFF nutzbar		
646	2'746	1'285	840	-	1'285
660	308	295	190	-	295
832	505	270	140	-	270
973	-	2	2	-	2
Total	3'559	1'852	1'172	-	1'852

Ca. 520 m² der 1'285 m² definitiv beanspruchten Fruchtfolgefläche werden vom Eigentümer der Parzelle Nr. 646 als Unterhaltungsweg benutzt um das Feld zu bewirtschaften. Somit werden von den durch das Projekt beanspruchten 1'285 m² an Fruchtfolgefläche effektiv 765 m² für landwirtschaftliche Zwecke benötigt.

Parzelle Nr.	ca. beanspruchtes KL [m ²]		Aufwertung zu KL [m ²]	Reduktion KL [m ²]
	temporär	davon definitiv		
646	75	75	-	75
832	235	47	-	47
Total	310	122	-	122

6.7.2 Beurteilung der Beanspruchung

Gemäss Arbeitshilfe kann die Beanspruchung der Fruchtfolgeflächen 1'852 m² nicht als gering bezeichnet werden. Die Beanspruchung der Fruchtfolgeflächen (FFF) ist teilweise irreversibel. Entsprechend ist die Arbeitshilfe "Umgang mit Kulturland" des Kantons Bern anzuwenden und die darin enthaltenen Grundsätze sind einzuhalten. Folgend wird auf die relevanten Punkte gemäss Arbeitshilfe eingegangen:

Standortnachweis

Das vorliegende Strassenbauvorhaben ist eine Schliessung einer physischen Netzlücke im Radwegenetz. Da entlang der Kantonsstrasse Nr. 23 mit verhältnismässigem Aufwand keine für Radfahrer vorbehaltenen Flächen realisiert werden können, musste eine alternative Wegführung gefunden werden. Entlang der Kantonsstrasse Nr. 23 müsste Wald, Fruchtfolgefläche und Gewässerraum tangiert werden. Mit der vorliegenden Linienführung wird weder Wald noch Gewässerraum beansprucht. Da die neue Linienführung dem bestehenden Feldweg folgt, kann die Beanspruchung der Fruchtfolgefläche auf ein Minimum reduziert werden. Der Neubau eines Radweges zwischen Grünenmatt und Sumiswald ist im RGSK Emmental der 2. Generation als A-Massnahme (LV-N-2.21) ausgewiesen und somit von kantonalem Interesse.

Mittels standardisierter Schwachstellenanalyse wurde der Handlungsbedarf nachgewiesen (vgl. Kap. 3). Das Projekt wurde partizipativ entwickelt und es wurde eine öffentliche Mitwirkung durchgeführt (vgl. Kap. 5).

Die umfassende Interessensabwägung und Prüfung von Alternativen hat ergeben, dass die Erstellung des neuen Radweges nicht ohne Beanspruchung von KL inkl. FFF realisiert werden kann.

Optimale Nutzung

Das Bauvorhaben ist verhältnismässig und entspricht dem heutigen Stand der Technik. Das Bauvorhaben wurde kompakt und flächensparend nach den einschlägigen Schweizer Normen dimensioniert. Bei Normabweichungen können Gebrauchstauglichkeit (inkl. Verkehrssicherheit) und Tragfähigkeit des Bauvorhabens nicht gewährleistet werden.

Vorübergehende Beanspruchung

Ohne vorübergehende Beanspruchung von KL kann das Strassenbauvorhaben nicht umgesetzt werden. Die Sicherheit der Arbeiter, die Gerätschaften, das Bauen unter Betrieb und die Baubereiche selbst erfordern Raum und deshalb eine vorübergehende Beanspruchung von FFF. Aushubmaterial wird direkt weiterverwendet, abgeführt oder ausserhalb der Baustelle deponiert. Oberboden und Unterboden werden direkt zum Wiederverwendungsort transportiert und nicht auf den FFF zwischengelagert. Die Rekultivierung ist integraler Projektinhalt und im Kostenvoranschlag enthalten. Die jeweilige vorübergehende Beanspruchung dauert weniger als fünf Jahre (vgl. Kap. 9, Termine).

Verwertung des Bodenmaterials der beanspruchte FFF

Der für die Erstellung der Anlage abgetragene Oberboden und Unterboden wird soweit möglich vor Ort wieder eingebaut. Für überschüssiges Material ist im Rahmen der Ausführung ein geeigneter Ablagerungsstandort zu eruieren.

Kompensationspflicht Fruchtfolgeflächen

Es besteht keine Kompensationspflicht. Zum aktuellen Zeitpunkt erfüllt der Kanton Bern den Mindestumfang an FFF. Die Verwirklichung des öffentlichen Strassenbauvorhabens ist von kantonalem Interesse und bezweckt die Schliessung einer Radweglücke.

6.8 Strassenoberbau

6.8.1 Dimensionierung Fahrbahn und Radstreifen

Da der Radweg in erster Linie nur für Radfahrende genutzt wird und in zweiter durch den landwirtschaftlichen Betrieb, werden keine grosse Verkehrslasten erwartet.

8 cm Tragdeckschicht AC T 16 L Melio BE

45 cm Kiessand, frostsicher (mindestens, je nach Untergrund)

Auf der Planie wird ein ME-Wert von mindestens 80 MN/m² gefordert.

6.8.2 Randabschlüsse und Behindertengerechtigkeit

Entlang des Radweges werden keine Randabschlüsse erstellt. Die Belagsränder werden mit dem Bankett eingefasst.

Aufgrund der Lage der Radwegverbindung (ca. 1 km Fussweg zu den nächsten Dorfzentren) wird nicht erwartet, dass der Radweg von Personen verwendet wird, welche auf ein behindertengerechtes Längsgefälle (max. 6%) angewiesen sind. Die Längsgefälle entsprechen der Arbeitshilfe Anlagen für den Veloverkehr.

6.9 Entwässerung

Die gesamte Entwässerung des Radweges erfolgt über die Schulter.

6.10 Strassenbeleuchtung

Eine Beleuchtung des Radweges ist nicht vorgesehen.

6.11 Werkleitungen

Die bestehenden Werkleitungen werden durch das Strassenprojekt nicht direkt tangiert. Bei der Verzweigung zwischen Bauernhof und Waldabschnitt befindet sich eine Brunnstube. Aufgrund der Absenkungen des Weges in diesem Bereich finden Anpassungen am Gelände statt, diese beeinträchtigen die Brunnstube jedoch nicht.

Beim Knoten Fürtenmattstrasse / Bernstrasse quert ein Betonrohr die Kantonsstrasse rund 25 m nach dem Bahnübergang. Das Rohr führt über einen Einlauf Oberflächenwasser aus der Grünparzelle Nr. 648 zwischen Kantonsstrasse und Bahnlinie ab. Der Auslauf befindet sich auf der Südseite der Strasse in der Böschung. Der Auslauf dieses Rohres wird ca. 1.20 m tiefer als der neue Radweg zu liegen kommen. Da die Böschung mit einem Gefälle von 18% angelegt wird um den Anforderungen für die Erhaltung der Fruchtfootflächen gerecht zu werden, wird für diesen Auslauf ein Sickerschacht erstellt.

Allfällige Bedürfnisse der Werke hinsichtlich Sanierung oder Ausbau bestehender Werkleitungen sind bis anhin nicht erfragt worden. Die Werke werden im Rahmen des Ausführungsprojektes, vor der Submission der Baumeisterarbeiten begrüsst. Die Bedürfnisse der Werke sind in der Ausführung mit dem Strassenbau zu koordinieren.

7 Bauablauf

7.1 Verkehrsführung

Für die Erstellung des Radweges wird der bestehende Feldweg für den landwirtschaftlichen Verkehr temporär erschwert befahrbar sein. Eine Verkehrsumleitung ist nicht vorgesehen.

7.2 Etappierung/Bauphasen

Die Bauphasen und die Etappierung werden durch die örtlichen Gegebenheiten (Brücke mit einer lichten Breite von 2.50 m und einer Traglast von max. 5 t) bestimmt. Durch dieses Bauwerk wird die Erstellung des Radweges in zwei Etappen aufgeteilt, da es mit den handelsüblichen Baugeräten nicht überquert werden kann (Bagger, Dumper). Zuerst wird im Bereich der Fürtenmatte der Oberboden abgetragen und der Boden für die Erstellung der Aufschüttung des Anschlusses an die Kantonsstrasse Nr. 23 vorbereitet. Anschliessend wird mit der Erstellung des Radweges südlich der Brücke begonnen. Bei der Engstelle wird der bestehende Weg verbreitert und die Böschungssicherung mit Blocksteinmauern vorgenommen. Allfällige Sicherungsmassnahmen für das Bauen in der Nähe der Bahnlinie müssen mit der BLS vor der Submission besprochen werden. Die Erstellung der Radwegverbindung erfolgt vor Kopf, so dass keine zusätzliche Baupiste erstellt werden muss. Der Aushub, welcher an der Verzweigung anfällt, wird für die Aufschüttungen bei der Fürtenmatte wiederverwendet. Da die Querung der Brücke mit Dumpfern nicht möglich ist, muss das Aushubmaterial via Bernstrasse oder Trachselwaldstrasse zur Fürtenmatte transportiert werden. Mehrkosten für den Transport wurden in der Kostenschätzung berücksichtigt. Sobald der Bereich südlich der Brücke erstellt wurde, beginnen die Kofferarbeiten bei der Fürtenmatte. Auch hier ist ein Vorkopfeinbau vorgesehen, damit die zusätzliche Beanspruchung von Fruchtfolgeflächen durch eine Baupiste verhindert werden kann. Sind die Kofferarbeiten erfolgt, wird die Tragdeckschicht eingebaut.

Zum Schluss folgt die Markierung und Signalisation.

Die detaillierte Etappierung wird in der Realisierungsphase mit dem mit der Ausführung beauftragten Unternehmer definiert.

7.3 Installationsplätze

Die Installationsplätze werden von der Bauunternehmung organisiert und bewirtschaftet. Vor dem Baustart wird der für die Ausführung beauftragte Unternehmer mit den Grundeigentümern in Kontakt treten und einen geeigneten Installationsplatz definieren.

8 Kosten

8.1 Grundlagen

Preisbasis für die Kostenschätzung ist April 2018.

Die Kostenschätzung erfolgte durch ein Vorausmass der Hauptpositionen der Baumeisterarbeiten sowie Einheitspreisen aus Erfahrungswerten. Die Kostengenauigkeit beträgt +/- 10%.

8.2 Massnahmen zur Kostenminimierung

Zur Kostenminimierung trägt der Verzicht auf Randabschlüsse entlang des Radweges, die Projektierung des Radweges mit der Minderbreite 2.50 m, die Beibehaltung der Linienführung vom bestehenden Weg (vertikal wie horizontal) und die Anpassung der Linienführung bei der Verzweigung zwischen Bauernhof und Waldabschnitt bei.

8.3 Kostenvoranschlag

Der Kostenvoranschlag bezieht sich auf die Realisierung des Radweges mit den dazugehörigen Erdarbeiten. Die Kosten (+/- 10%) betragen in Schweizer Franken (inkl. Risikokosten und 7.7% MWST): **616'000.—** (Kostenstand April 2018).

Die detaillierte Kostenzusammenstellung sowie die Abschätzung der Risikokosten können den nachfolgenden Tabellen entnommen werden (Kap. 8.3.1 und 8.3.2).

8.3.1 Kostenvoranschlag

Genauigkeit +/- 10%, Preisbasis: April 2018

Kostenart (KA)		Aufrechnung Summe 100% Teilsomme x%	Gesamtkosten[CHF]
			(Stufe Projekt)
1 00	Projekt und Bauleitung	100	80'000.00
2 00	Landerwerb	100	60'000.00
	Vorausmass	70	50'000.00
	Inkonvenienzen, Gebühren, Ertragsausfälle, Kosten für Notar und Geometer etc.	30	10'000.00
3 00	Strassenbau	100	350'000.00
	Vorausmass	80	280'000.00
	Im Vorausmass nicht erfasste Arbeiten und Kleinpositionen	20	70'000.00
4 00	Kunstabauten	100	10'000.00
	Vorausmass	80	8'000.00
	Im Vorausmass nicht erfasste Arbeiten und Kleinpositionen	20	2'000.00
6 00	Strassenbau, Ausrüstung	100	10'000.00
	Vorausmass	80	8'000.00
	Im Vorausmass nicht erfasste Arbeiten und Kleinpositionen	20	2'000.00
8 00	Nebenanlagen	100	10'000.00
	Vorausmass	70	7'000.00
	Im Vorausmass nicht erfasste Arbeiten und Kleinpositionen	30	3'000.00
Total exkl. MwSt.			520'000.00
Risiken (gem. sep. Zusammenstellung)			52'000.00
Total inkl. Risiken exkl. MwSt.			572'000.00
MwSt. (7.7%), gerundet			44'000.00
TOTAL veranschlagte Kosten, inkl. MwSt. (ohne zusätzliche Reserven; Genauigkeit +/- 10 %)			616'000.00

8.3.2 Risiken und Risikokosten

Risiko (Grundlage: Risikoanalyse des Projektverfassers)	Beschreibung	Risikokosten in CHF	
1.	Konjunkturelle Entwicklung (Veränderung Marktsituation bis zur Vergabe der Hauptarbeiten)	1. Die Auslastung der Unternehmungen ist sehr hoch. 2. Der verfügbare Deponieraum ist knapp. Höhere Deponiegebühren können nicht ausgeschlossen werden. 3. Die Baupreisindex-Entwicklung deckt diese Risiken nicht ab. Vergabemisserfolge sind deshalb wahrscheinlich.	20'000.00
2.	Projektierung	Umfangreiche Verhandlungen aufgrund Einsprachen von Anstössern oder Interessensgruppen können nicht ausgeschlossen werden. Der Aufwand der Projektverfasser kann in der Phase Strassenplan höher werden.	5'000.00
3.	Strassenbau		
	3.1 Baugrund + Terrainanpassung	Aufgrund der Nähe zu den Gleisen kann der Boden bei der Engstelle kontaminiert sein. Dies hätte Mehraufwand für den Unternehmer mit dem Umgang des Materials und erhöhte Deponiekosten zur Folge.	10'000.00
	3.2 Bauarbeiten	Es muss mit den üblichen Baurisiken gerechnet werden.	10'000.00
	3.3 Fruchtfolgeflächen	Vielen Arbeiten finden innerhalb von Fruchtfolgeflächen (FFF) statt. Es bedarf einem sorgfältigen Umgang mit Ober- und Unterboden. Mehraufwendungen bei der Wiederherstellung der FFF resp. Bodenaufbereitung zu FFF können nicht ausgeschlossen werden.	35'000.00
4.	Projektanpassungen	Aufgrund möglicher Einsprachen können Projektanpassungen im Bereich der privaten Liegenschaften oder der FFF nicht ausgeschlossen werden.	7'000.00
Total Risikokosten exkl. MwSt.			87'000.00
Eintretenswahrscheinlichkeit der vollen Risikokosten, geschätzt 60 %		./ ca. 40 % von Total Risikokosten	-35'000.00
In KV übertragene Risikokosten exkl. MwSt.			52'000.00

8.4 Betriebs- und Unterhaltskosten

Mit der Erstellung des Radweges nimmt die Strassenanlage flächenmässig zu, was tendenziell zu leicht erhöhten Kosten für den Betrieb und Unterhalt führt. Ebenfalls gestaltet sich der Winterdienst aufwendiger.

9 Termine

Man geht von folgenden Planungs- und Realisierungsterminen aus:

- | | |
|--|--------------------------|
| – Leitverfahren | September / Oktober 2018 |
| – Auflage Strassenplan | August 2019 |
| – Einspracheverhandlungen / Genehmigung Strassenplan | Herbst 2019 |
| – Kreditbeschluss | 2019 |
| – Realisierung | 2020 |

Burgdorf, 09. August 2019

M + P Ingenieure AG



Daniel Hübner



Marco Büttler