

Kanton Bern
Gemeinde Münsingen

Entlastungsstrasse Nord Münsingen

Vorprojekt

Umweltnotiz

Beilage 7

Thun, 30. Juni 2016



Trägerschaft/Auftraggeber

Einwohnergemeinde Münsingen
Bauabteilung
Thunstrasse 1, 3110 Münsingen

Auftragnehmer

Planergemeinschaft "Tägermatt"
p.A. Bühler + Dällenbach Ingenieure AG
Höchhusweg 6, 3612 Steffisburg

Verfasser

IMPULS AG Wald Landschaft Naturgefahren
Seestrasse 2, 3600 Thun
Nik Reusser, Bruno Käufeler

Auftragsnummer

8-15-004-01
Umweltnotiz_160630.docx

Visum

Inhalt

1. Ausgangslage und Ziel	3
2. Grundlagen	4
3. Standort und Umgebung	5
4. Bauvorhaben	7
4.1 Varianten der Linienführung	7
4.2 Grundannahmen zum Projekt	8
5. Ausgangszustand	9
6. Projektauswirkungen	14
6.1 Umweltrelevanz-Matrix	14
6.2 Luftreinhaltung	15
6.3 Lärm, Erschütterungen	15
6.4 Nichtionisierende Strahlung	16
6.5 Grundwasser	16
6.6 Oberflächengewässer und aquatische Systeme	17
6.7 Entwässerung	17
6.8 Boden	18
6.9 Altlasten	18
6.10 Abfälle, Materialbewirtschaftung	19
6.11 Umweltgefährdende Organismen	19
6.12 Störfallvorsorge	19
6.13 Wald	19
6.14 Flora, Fauna, Lebensräume	20
6.15 Landwirtschaft	21
6.16 Landschaft und Ortsbild (inkl. Lichtimmissionen)	21
6.17 Kulturdenkmäler, archäologische Stätten	22
6.18 Wandern, Fuss- und Veloverkehr, hist. Verkehrswege	22
7. Projektintegrierte Massnahmen	23
8. Massnahmen zum Ersatz	23
9. Fazit / Bilanzierung	24
10. Ausblick - Aufgaben aus Umweltsicht	26
11. Kostenfolgen aus Umweltsicht	26
Anhang	27

1. Ausgangslage und Ziel

Gemäss Projekthandbuch [1] soll für die langfristige Sicherung der Ortsdurchfahrt eine Entlastungsstrasse Nord realisiert werden. Mit der Entlastungsstrasse soll die Ortsdurchfahrt vom Ziel- und Quellverkehr aus dem Ortsteil westlich der Bahnlinie Bern-Thun entlastet werden.

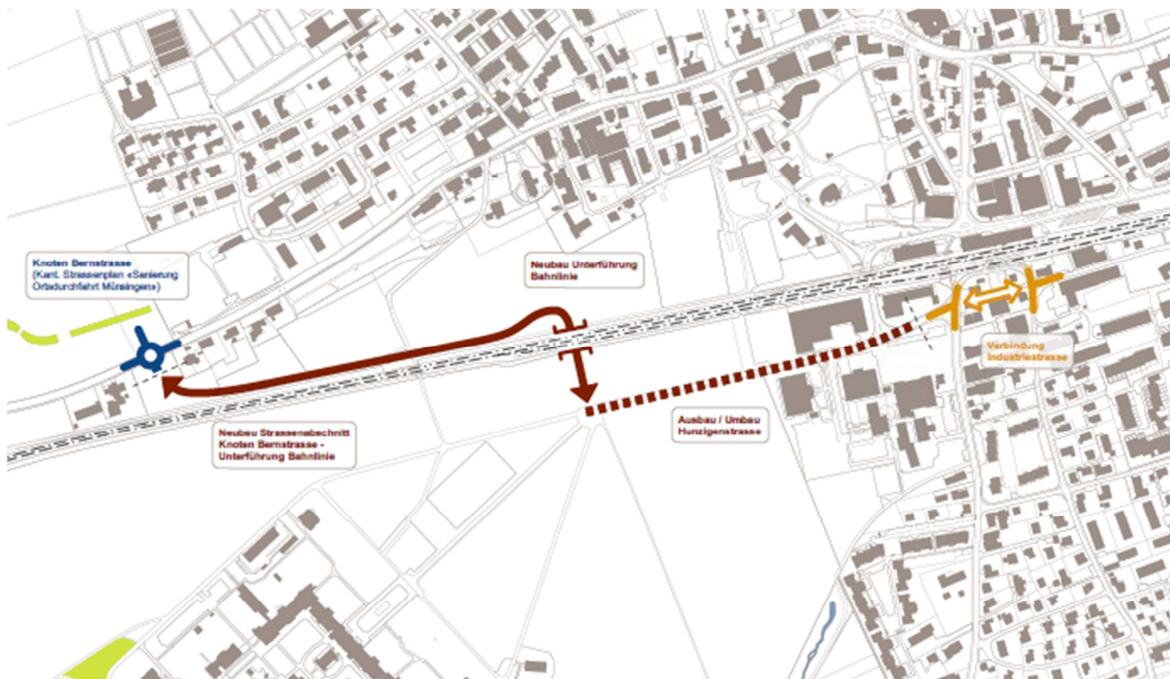


Abbildung 1: Konzeptplan - Ausschnitt aus dem Projekthandbuch [1].

Ziel vorliegender Umweltabklärung

Die beratende Begleitung des Vorprojektes aus Umweltsicht und die hiermit vorliegenden Umweltabklärungen basieren auf mehreren, z.Zt. noch unsicheren Annahmen. Hauptziele sind:

- Zu erwartende Problempunkte aus Umweltsicht je nach Linienvariante zu identifizieren.
- Im Vorprojekt auf eine aus Umweltsicht optimierte Linienvariante hinzuwirken.
- Die Bestvariante des Vorprojektes auf seine Umweltauswirkungen einzuschätzen.

Im Rahmen des Vorprojektes konnten, abgesehen von verschiedenen Begehungen, keine spezifischen Feldaufnahmen, Messungen oder Modellierungen vorgenommen werden. Vertiefende Daten zu Umweltaspekten (wie z.B. Bodenprofilansprachen) sind in einer der folgenden Projektierungsphasen zu erheben.

Alle quantitativen Angaben im vorliegenden Bericht (z.B. Verkehrsmenge, betroffene Flächen) sind als Richtgrössen zu verstehen.

2. Grundlagen

- [1] Entlastungsstrasse Nord Münsingen, Projekthandbuch Bauabteilung Münsingen, 30. März 2015.
- [2] Entlastungsstrasse Nord, Übersichtsplan 1:2000 Bühler + Dällenbach Ing. AG, 17. November 2015
- [3] Diverse technische Plangrundlagen, Bühler + Dällenbach Ing. AG, März 2016.
- [4] Besprechung mit B+D, Moeri & Partner AG und IMPULS AG vom 20.11.2015.
- [5] Baureglement der Einwohnergemeinde Münsingen, 2010.
- [6] Zonenplan (1+2) der Einwohnergemeinde Münsingen, 2011.
- [7] Qualitative Abklärungen Lärmschutz, IMPULS AG, März 2016.
- [8] Bohrprofil G147, Hunzigengut, AWA, 1976-2003.
- [9] Bohrprofil G146, Schulhaus Münsingen, AWA, 1977-2003
- [10] Gestaltungsplan, Moeri & Partner AG, 19.04.2016 (Stand 25.04.2016)

Als gesetzliche Grundlagen für die vorliegenden Umweltabklärungen dienen vorrangig

- das Umweltschutzgesetz (USG) und entsprechende Verordnungen,
- das Natur- und Heimatschutzgesetz (NHG) und entsprechende Verordnungen,
- das Raumplanungsgesetz (RPG) und entsprechende Verordnungen.

3. Standort und Umgebung

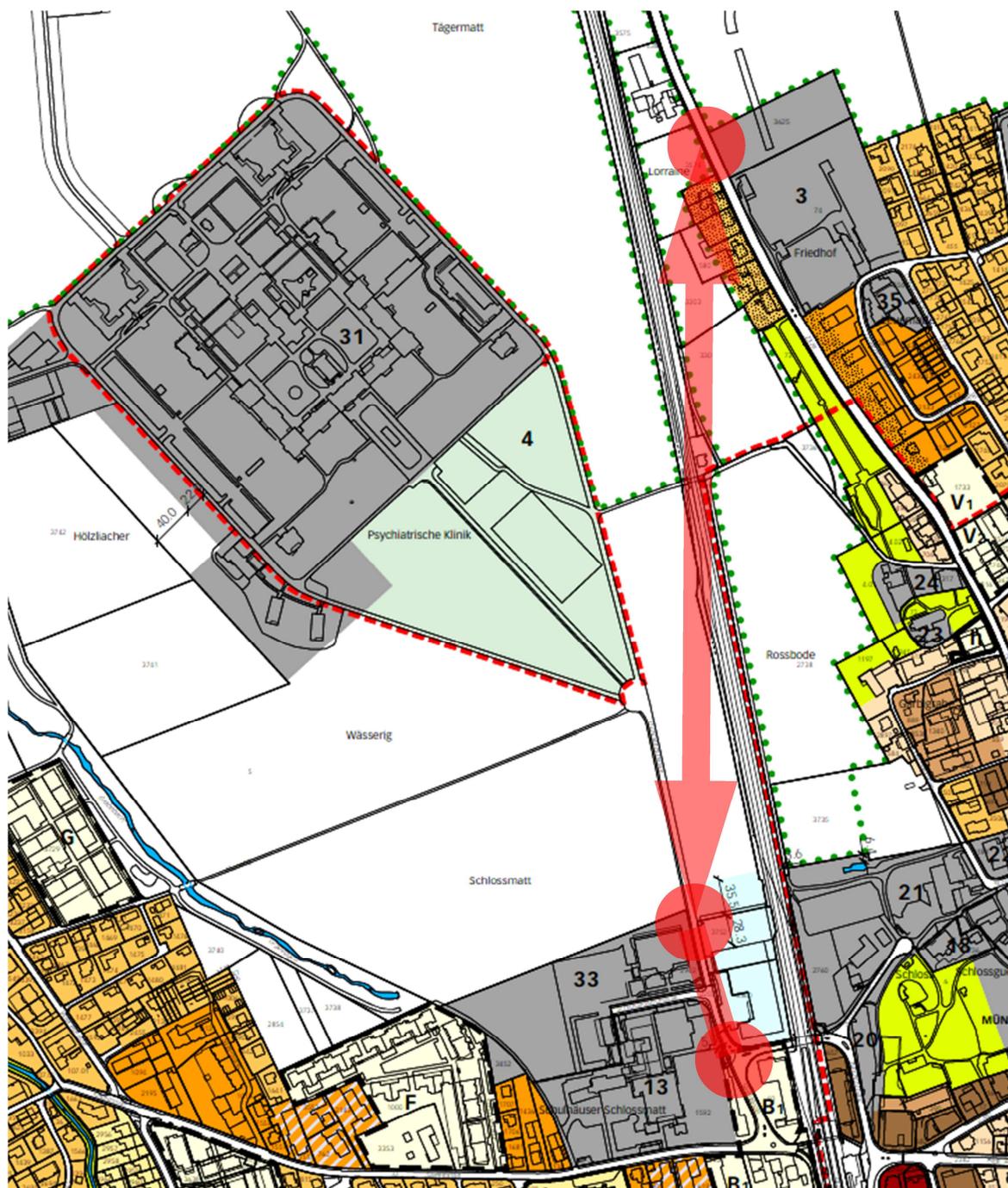


Abbildung 2: Ausschnitt aus dem Zonenplan 1, Gemeinde Münsingen. Überlagert mit Entlastungsstrasse als Konzeptlinie zwischen fixen Knoten. Die Entlastungsstrasse quert Landwirtschaftsland (weiss) und tangiert Ortsbildschutzgebiet (rot gestrichelt). Im südlichen Teil führt sie zwischen einer Arbeitszone (hellblau) und einer Zone für öffentliche Nutzungen durch (grau; Schulanlage). Im nördlichen Teil tangiert sie eine lärmtechnisch aufgestufte Zone W2 (beige, punktiert).

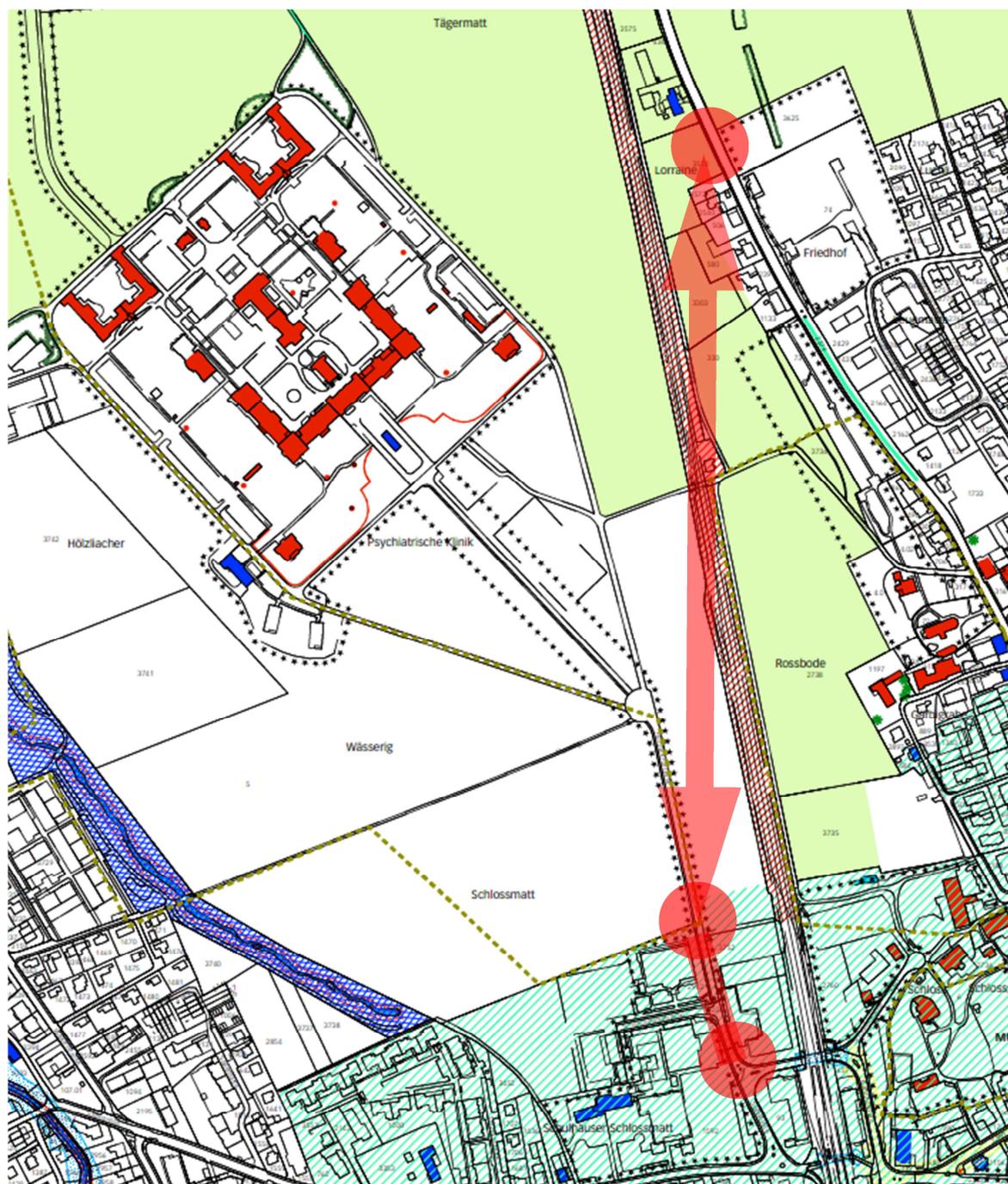


Abbildung 3: Ausschnitt aus dem Zonenplan 2, Gemeinde Münsingen. Überlagert mit Entlastungsstrasse als Konzeptlinie zwischen fixen Knoten. Die Entlastungsstrasse quert Landschaftsschutzgebiet (grün), tangiert, resp. quert archäologische Schutzgebiete (olivgrün gestrichelt) und das Baumschutzgebiet entlang der Hunzigenstrasse (schwarz punktierte Linie).

4. Bauvorhaben

4.1 Varianten der Linienführung

Basierend auf dem Konzeptplan gemäss Projekthandbuch [1] hat der beauftragte Ingenieur anhand erster technischer Überlegungen verschiedene Linienführungen entworfen.

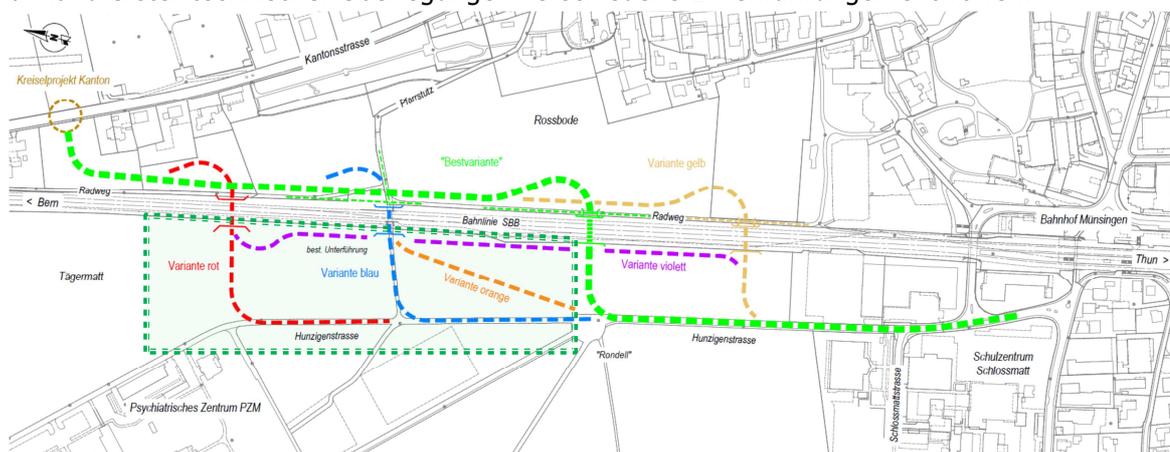


Abbildung 4: Ursprüngliche Varianten zur möglichen Linienführung der Entlastungsstrasse Ergänzt mit 'Pufferschutz PZM' (grün gepunkteter Bereich).

In einer ersten Abklärungsphase zu Umweltauswirkungen wurden die Varianten blau, orange und gelb näher verfolgt und die Vor- und Nachteile der einzelnen Varianten miteinander verglichen. Rein aus Sicht der natur- und umweltschützerischen Aspekte konnte keine Variante klar als 'no go' und damit als mit Sicherheit nicht bewilligungsfähig ausgeschieden werden. Alle Varianten haben jedoch eine bedeutende Veränderung der betroffenen Landschaft zur Folge und beeinträchtigen einzelne Umweltaspekte mehr oder weniger stark. Die Variantenvergleiche anhand ausgewählter Umweltbereiche sind im Anhang aufgeführt.

Insbesondere aus denkmalschützerischen Überlegungen wurden alle Linienführungen, welche angrenzend zum Ortsbildschutzgebiet beim PZM verlaufen, als nicht bewilligungsfähig identifiziert (vgl. 'Pufferschutz PZM' in Abbildung 4).

Mit dem Variantenentscheid (PL-Sitzung vom 18.02.2016) zu Gunsten der Bestvariante, konzentriert sich die weitere Projektbearbeitung auf diejenige Linienführung mit der einschätzungsmässig geringsten Auswirkung Umwelt und Kulturgüterschutz.

Alle Beurteilungen zu Umweltaspekten in den nachfolgenden Kapiteln beziehen sich auf die Linienführung der Bestvariante.

4.2 Grundannahmen zum Projekt

Für die Beurteilung der Auswirkungen auf die Umweltbereiche gehen wir gestützt auf die uns zur Verfügung stehenden Grundlagen und Angaben von folgenden Grundannahmen aus (stark gerundet):

Aspekt	Mass
Verkehrsmenge Kantonsstrasse Dorf Ausgangszustand (DTV)	12'000 FZ
Verkehrsmenge Bahnunterführung Schlossstrasse Ausgangszustand (DTV)	5'500 FZ
Verkehrsmenge Sägegasse Ausgangszustand (DTV)	3'500 FZ
Verkehrsmenge Hunzigenstrasse Ausgangszustand (DTV)	1'200 FZ
Verkehrsmenge Kantonsstrasse Dorf neu (DTV)	(7'000?) FZ
Verkehrsmenge Bahnunterführung Schlossstrasse neu (DTV)	(3'500?) FZ
Verkehrsmenge Sägegasse neu (DTV)	(3'500?) FZ
Verkehrsmenge Hunzigenstrasse neu (DTV)	(5'000?) FZ
Neu (zusätzlich) versiegelte Fläche → dauerhafter Ertragsausfall.	8'735 m ²
Neue Flächen mit Steilböschungen anstelle ebener Fläche sowie weitere gegenüber dem Ausgangszustand anders zu bewirtschaftende Strassenränder (Extensivstreifen); Projektionsflächen. → dauerhafte Ertragsminderung.	17'650 m ²
Fläche mit temporärem Ertragsausfall (exkl. Landerwerb): Baupisten, Installationsplätze, Zwischenlager.	20'000 m ²
Grösste Tiefe u.T.	ca. 7 m
m.ü.M. bei grösster Tiefe	524.6 m
Grösste Höhe ü.T.	Ca. 6 m
Kleinster Abstand des Bauwerks zu mittlerem GWS (Betriebsphase)	3-4 m
Kleinste Distanz zu bewohnten Liegenschaften (Bereich Lorraine)	30 m

Während der Bauphase muss z.T. bis in den mittleren GWS gespundet werden.

5. Ausgangszustand

Luftreinhaltung

Es liegt kein Massnahmenplan oder regionaler Emissionskataster zur Schadstoffbelastung vor.

Lärm, Erschütterungen

Der Projektperimeter liegt in der Landwirtschaftszone (LWZ). Nach Baureglement (GBR) der Gemeinde Münsingen gelten für die LWZ die Vorschriften der Empfindlichkeitsstufe (ES) III nach Lärmschutzverordnung (LSV). Ebenfalls ES III gilt für das Wohngebiet beim Kreisel Kantonsstrasse im Gebiet Lorraine (aufgestuft von ES II auf ES III). Beim Psychiatriezentrum (PZM) gilt die Zone für öffentliche Nutzungen mit der ES I (GBR, Art. 9, Zweckbestimmung Nr. 31).

Nichtionisierende Strahlung

Im Bereich des Projektperimeters liegen die bestehende Eisenbahnlinie und die bestehende Hochspannungsleitung.

Grundwasser

Der Projektperimeter liegt vollständig im Gewässerschutzbereich A_U.

Oberflächengewässer und aquatische Systeme

Im Projektperimeter sind keine Oberflächengewässer und aquatischen Ökosysteme vorhanden, auch keine eingedolten Gewässer (Abfrage Geoportal vom 23.11.2015).

Boden

vgl. auch Themenbereich 'Landwirtschaft'.

Geografisch liegt das Gebiet im ehemaligen Einflussbereich des Aaregletschers sowie der alten Flussablagerungen der Aare und seiner Seitengerinne. Die Bodenbildung hat hier v.a. nach dem Rückzug des Gletschers eingesetzt. Sie dürfte eine Mächtigkeit von durchschnittlich rund einem Meter erreichen (Ober- und Unterboden). Gestützt auf das Bohrprofil bei der Grundwassermessstelle G146 [9] dürfen wir annehmen, dass unterhalb dem gewachsenen Boden eine gut durchlässige Kiesschicht liegt. Nicht auszuschliessen ist gestützt auf das weiter nordwestlich liegende Bohrprofil G147 [8] aber lokal auch eine etwas komplexere Situation. Unter dem Boden, aber noch über dem Aquifer liegend, kommt hier eine schlecht durchlässige Schicht mit Seeton, Torf- und Kieslagen vor, die bei hohem Grundwasserstand zu teilweise gespannten Grundwasserverhältnissen führen kann.

Gestützt auf die fachlich verfügbaren Grundlagen (keine detaillierte Kartierung) handelt es sich bei den Böden im Bereich Schlossmatt vorwiegend um mässig tiefgründige, senkrecht durchwaschene, skelettarme bis skeletthaltige Böden ohne Erosionsrisiko (Risiko für Bodenabtrag je nach Bewirtschaftungsart). Vernässungsanzeichen sind an der Oberfläche keine zu erkennen. Aufgrund ihrer Eigenschaften handelt es sich um produktive Böden, sie sind für Ackerbau geeignet.

Die Bodenverdichtungsempfindlichkeit im Bereich Schlossmatt schätzen wir als normal bis schwach empfindlich ein. Aufgrund des quer zum Grundwasserstrom liegenden Bahnkörpers und des hier möglichen Hangwassers erwarten wir im Bereich Rossbode-Lorraine in der Senke leicht feuchtere und damit verdichtungsempfindlichere Bodenverhältnisse als auf der Seite Schlossmatt.

Im Bereich Lorraine besteht aufgrund der erhöhten Neigung ein mittleres Erosionsrisiko.

Altlasten

Gemäss Kataster der belasteten Standorte ist im Bereich der ehemaligen Contrafeu (Parz. 93) ein belasteter Betriebsstandort aufgeführt (Status nach Art. 8 AltV: weder überwachungs-, noch sanierungsbedürftig; Abfrage Geoportal 16.11.2015). Weitere Altlasten oder durch Abfall belastete Standorte sind nicht bekannt.

Störfallvorsorge

Gemäss den Kriterien der Störfallvorsorge (Art. 1) unterliegt die geplante Entlastungsstrasse nicht der Verordnung über den Schutz vor Störfällen (StFV).

Umweltgefährdende Organismen

Grossräumig kommen im Projektgebiet gebietsfremde, invasive Neophyten vor (z.B. beim Punkt 608'988/192'475). Wie weit das vorliegende Projekt die Standorte mit invasiven Neophyten tangiert, muss im Rahmen der nächsten Projektphase abgeklärt werden. Die Gemeinde Münsingen ist bemüht, sämtliche Problempflanzen auf Gemeindegebiet zu bekämpfen (s. kommunales Informationsblatt).

Wald

Gemäss kommunalem Zonenplan (Waldfeststellung nach Art. 10 Abs. 2 WaG) ist im Projektperimeter kein Wald vorhanden.

Flora, Fauna, Lebensräume

Gemäss Abfrage Geoportal sind im Projektperimeter keine *kantonalen* inventarisierten Gebiete betroffen (Abfrage 16.11.2015). Nach dem aktuellen Wissensstand, ist östlich des Bahndamms eine bestehende Fichtenhecke als geschützten NHG-Lebensraum einzustufen. Sonst sind keine seltenen oder geschützten Lebensräume betroffen. Datenbankabfragen zu geschützten Tier- oder Pflanzenarten sowie Kartierungen vor Ort wurden bislang keine durchgeführt und stehen in einer späteren Projektphase an.

Auf Gemeinde-Ebene kommen im Projektgebiet folgende Schutzgebiete oder Inventare vor (vgl. [6], *Abbildung 3*, GBR, Art. 59):

- Kommunales Landschaftsschutzgebiet (Tägermatt, Lorraine, Rossbode):
Das kommunale Landschaftsschutzgebiet erfordert die Bewilligung der Baubewilligungsbehörde bei allen Vorkehrungen, die "den jeweiligen typischen Charakter verändern könnten, wie z.B. das Entfernen oder Anpflanzen von Hecken, Feld- und Ufergehölzen sowie Einzelbäumen und Baumgruppen, Geländeänderungen, [...]"
- Kommunales Baumschutzgebiet (Hunzigenstrasse, Schulanlage Schlossmatt):
Die im Zonenplan bezeichnenden Baumschutzgebiete sowie die schützenswerten Einzelbäume sind geschützt und dürfen ohne Bewilligung der zuständigen Gemeindebehörde nicht beseitigt werden
- Kommunales Schutzgebiet 'Trockengebiete, Naturwiesen und Hecken' (Bahntrasse, Spickel ostseitig der Unterführung zu Radweg / Pfarrstutz):
Die Flächen sind geschützt und Beeinträchtigungen in jeder Form untersagt

Auf dem Streckenabschnitt der Bahnlinie zwischen dem Bahnhof Münsingen und der Unterführung Pfarrstutz - Hunzigenstrasse, bestehen zwei Durchgänge für Kleinsäuger, wovon nur ein Durchgang intakt und von Wildtieren genutzt scheint.

Landwirtschaft

vgl. auch Themenbereich 'Boden'.

Der gesamte betroffene Bereich liegt in der Talzone Landwirtschaft und ist im kantonalen Sachplan als Fruchtfolgefläche aufgeführt. Gemäss Kt. Richtplan, Massnahme A_06 können FFF nur für die Verwirklichung eines auch aus Sicht Kanton wichtigen Zieles eingezont werden. Dazu gehören öffentliche Infrastrukturvorhaben. Da die Entlastungsstrasse im RGSK festgesetzt und im Agglomerationsprogramm bezeichnet ist, gilt die sachbezogene Interessenabwägung und Prüfung von Standort-Alternativen als erfüllt. Wir gehen allerdings davon aus, dass die beanspruchte FFF zu kompensieren ist.

Markant durchschnitten wird die Landwirtschaftsfläche bisher lediglich von der Bahnlinie Bern-Thun.

Der Bereich in der Schlossmatt liegt bezüglich ökologischer Vernetzung (=Teil des behördenverbindlichen Richtplans) im 'Vernetzungsgebiet Tal', derjenige im Bereich Rossbode-Lorraine liegt im 'Erhaltungsgebiet strukturreiche Landschaft'. Ziel im 'Vernetzungsgebiet Tal' ist die gezielte Vernetzung durch grosse Trittsteine ergänzt durch ein feinmaschiges Netz von ökologischen Ausgleichsflächen in maximaler Distanz von 100 m. Ziel im 'Erhaltungsgebiet strukturreiche Landschaft' ist das Erhalten der bestehenden Strukturen und das Verbessern der Qualität der ökologischen Ausgleichsflächen. Beide Zielsetzungen werden durch den geplanten Bau der Entlastungsstrasse beeinträchtigt.

Einzelne der betroffenen Flächen sind als ökologische Ausgleichsflächen angemeldet (vgl. *Abbildung 5*).

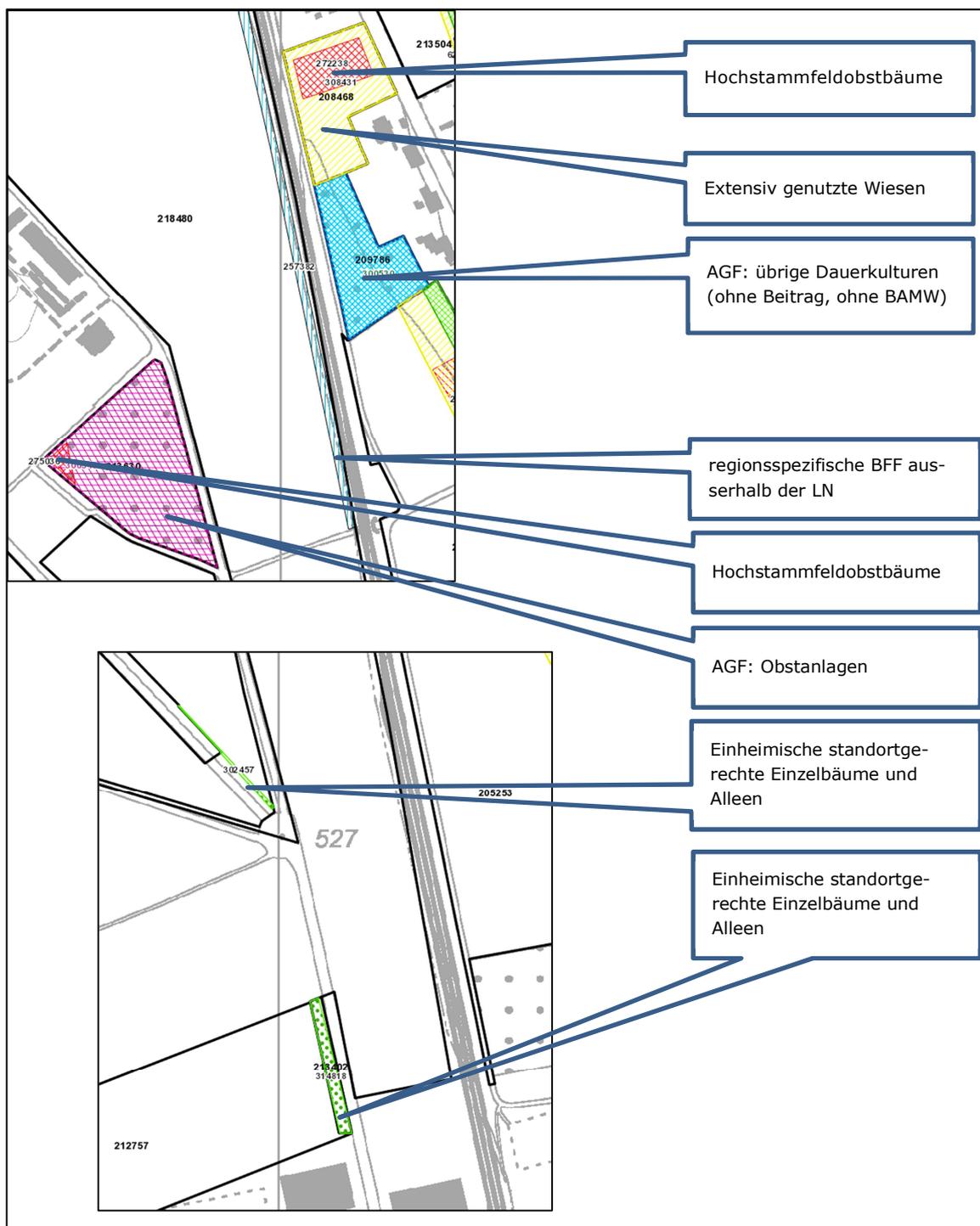


Abbildung 5: Angemeldete ökologische Ausgleichsflächen - Landwirtschaftliche Kulturen (Abfrage Geoportal 07.12.2015).

Landschaft und Ortsbild (inkl. Lichtimmissionen)

Der Projektperimeter tangiert oder quert einerseits kommunales Landschaftsschutzgebiet, andererseits kommunales Ortsbildschutzgebiet im Bereich Rossbode und PZM (vgl. Abbildung 2 und Abbildung 3). Innerhalb dem Ortsbildschutzgebiet müssen sich bauliche Massnahmen gut ins Ortsbild einfügen (GBR, Art. 54). Entlang der Hunzigenstrasse Richtung Süden ist überdies das kommunale Baumschutzgebiet tangiert (vgl. Kap. 6.14).

Das PZM wurde 1999 ins Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz von nationaler Bedeutung (ISOS) aufgenommen. Im dazugehörigen Faktenblatt wird folgende Empfehlung abgegeben: "Der Erhalt der unverbauten Kulturlandebene und des ungestörten Sichtbezugs zu Kirche und Schloss Münsingen hat erste Priorität. Die unverbauten Umgebungen sichern der Anlage ihre einmalig geschlossene Wirkung." Weiter werden die "unverbaute Ebene allseits der geschlossenen Anstalt, Wies- und Ackerland" mit dem Erhaltungsziel A beurteilt.

Im Baureglement wird explizit auf die Möglichkeit zum Erstellen einer Entlastungsstrasse hingewiesen (GBR, Art. 59).

Betreffend der Lichtimmissionen sieht das kommunale Baureglement in der Nähe von Naturräumen (z.B. Siedlungsränder, Grünzonen) für die Strassenbeleuchtung kein Einsatz von weissem Licht (Blauanteil) vor. Weiter darf zu Beleuchtungszwecken keine Strahlung im UV-Bereich eingesetzt werden (GBR, Art. 59).

Kulturdenkmäler, archäologische Stätten

Im Bereich des Projektperimeters liegen zwei kommunale, archäologische Schutzgebiete (vgl. [6]) (östlich der Bahnlinie im Bereich Rossbode und westlich der Bahnlinie entlang der Hunzigenstrasse).

Wandern, Fuss- und Veloverkehr, hist. Verkehrswege

Wanderweg ist keiner betroffen. Ein alter Routenverlauf, der den Perimeter tangiert, wird laut Angaben im Geoportal aufgehoben (Abfrage Geoportal vom 16.11.2015: "Aufhebung in Zusammenhang mit einer Routenumlegung").

Gemäss Richtplan Fussverkehr gelten die Hunzigenstrasse mit der Verbindung durch die Unterführung (Pfarrstutz) sowie der Radweg ab Rossbode nordwärts als lokale Haupttrouten (Basiserschliessung). Im Falle der Hunzigenstrasse neben dem PZM vorbei sogar als 'kantonale Fussverbindung'.

Der Projektbereich tangiert laut Richtplan Verkehr Münsingen die Radwanderroute Veloland Schweiz und die regionale Route (Radweg) mit wichtigen (Basiserschliessung) und ergänzenden Routen (Detailerschliessung).

Historische Verkehrswege werden nicht tangiert.

6. Projektauswirkungen

6.1 Umweltrelevanz-Matrix

Die nachfolgende Einschätzung der Umweltrelevanz basiert auf den technischen Plänen des Ingenieurs, Stand Juni 2016. Im Gegensatz zur Bilanzierung gemäss Kapitel 9. berücksichtigt sie die projektintegrierten Massnahmen zur Verbesserung der Umweltbilanz nicht.

Umweltbereich	Bauphase	Betriebsphase
Luftreinhaltung	•	•
Lärm, Erschütterungen	◊	◊
Nichtionisierende Strahlung	–	–
Grundwasser	◊	–
Oberflächengewässer und aquatische Systeme	–	–
Entwässerung	•	•
Boden	◊	•
Altlasten	•	–
Abfälle Materialbewirtschaftung	◊	–
Umweltgefährdende Organismen	•	•
Störfallvorsorge	–	–
Wald	–	–
Flora, Fauna, Lebensräume	•	•
Landwirtschaft ¹	◊	•
Landschaft und Ortsbild (inkl. Lichtimmissionen)	◊	◊
Kulturdenkmäler, archäologische Stätten	◊	•
Wandern, Fuss- und Veloverkehr, hist. Verkehrswege	◊	–

Legende

–	nicht relevant, keine Auswirkungen
•	Auswirkungen bedingt relevant
◊	Auswirkungen relevant

6.2 Luftreinhaltung

Bauphase

Während den Bauarbeiten entstehen zusätzliche Emissionen durch die eingesetzten Baumaschinen und -geräte. Konkrete Anforderungen und mögliche Massnahmen sind im Rahmen der nächsten Projektphase weiter zu beurteilen.

Aufgrund der erfüllten Kriterien zur Baustelle, wird das Bauvorhaben der **Massnahmenstufe B** (Basismassnahmen und spezifische Massnahmen) zugeordnet (Agglomeration, Dauer > 1 Jahr, Fläche > 4'000 m²).

Betriebsphase

Der Bau der Entlastungsstrasse gilt als neue Verkehrsanlage. Somit entstehen auch zusätzliche Immissionen bezüglich Luftreinhaltung. Am meisten spürbar wird dies beim nördlichen Anschluss an den Kreisel Kantonsstrasse (Höhendifferenz Kreisel - Bahnlinie) sowie im Bereich des Schulzentrums Schlossmatt sein. Durch die geplante Entlastungsstrasse ist allgemein mit einem höheren Verkehrsaufkommen zu rechnen.

Die Emissionen von Luftfremdstoffen durch Verkehr sind u.a. über die Luftreinhalteverordnung geregelt. Darin werden die zulässigen Emissionsgrenzwerte festgesetzt. Im Betrieb ist eine zusätzliche Luftbelastung durch den Verkehr unvermeidbar.

Trotzdem können weitergehende, unterstützende Massnahmen zur Emissionsbegrenzung getroffen werden, z.B. das Minimieren der Geschwindigkeitsdifferenzen auf Strassenabschnitten mit entsprechender Strassengestaltung und -signalisation. Solche Massnahmen sind in der nächsten Projektphase zu konkretisieren.

6.3 Lärm, Erschütterungen

Das Bauvorhaben hat sowohl während der Bau-, wie auch in der Betriebsphase Auswirkungen bezüglich Lärm und Erschütterung. Eine qualitative Darlegung der Lärmsituation für die vorgesehene Bestvariante liegt als separater Bericht vor [7].

Bauphase

Allgemein sind während der Bauphase Lärmemissionen zu erwarten. Die Bauarbeiten können je nach Notwendigkeit sogar lärmintensive Bauverfahren erfordern (z.B. das Einschlagen von Rammgut). Damit verbunden sind zusätzliche Lärmbelastungen und auch Erschütterungen.

Während der Bauphase gilt die **Massnahmenstufe B** (Dauer lärmige Bauphase bei Zone mit ES III > 1 Jahr); Bauarbeiten, lärmintensive Bauarbeiten und Bautransporte sind gestützt auf die entsprechenden Bestimmungen durch Massnahmen beschränkt beeinflusst.

Betriebsphase

Die geplante Entlastungsstrasse gilt als neue Verkehrsanlage und wirkt als zusätzliche Lärmquelle. Gemäss Ingenieurangaben wird für die Strasse mit einem geschätzten durchschnittlichen Tagesverkehr (DTV) von 5'000 Fahrzeugen (Kfz / 24 h) gerechnet.

Ein DTV von 5'000 und $v=50$ oder 60 km/h ergibt mit Standardwerten der LSV ca. 75 dBA Emissionspegel am Tag. Aus lärmrechtlicher Sicht handelt es sich bei der Entlastungsstrasse um eine Neuanlage, d.h. es sind die Planungswerte (PW) einzuhalten.

Um den PW ES I von 50 dBA am Tag einzuhalten, sind also 25 dB Lärmreduktion zu erreichen. Nur mit einer Abstandsdämpfung sind dazu ca. 320 m Distanz zur Lärmquelle erforderlich. Diese Distanz ist vom äussersten bewohnten Gebäude im PZM zur neuen Strasse knapp erreicht. Dort wo die Strasse näher beim PZM ist, liegt der Bahndamm dazwischen. Bei einer Temporeduzierung auf 30 km/h ergibt sich bei 5'000 Fahrzeugen ein Emissionspegel von 73 dBA. Für eine Abstandsdämpfung auf 50 dBA wäre dann ein Abstand von 200 m erforderlich (vgl. auch [7]).

Es ist zu erwarten, dass die Lärmemission im Gebiet Lorraine mit der neuen Entlastungsstrasse zunehmen wird. Die Lärmbelastung liegt neu beidseitig der Wohnhäuser und wird durch das Gefälle der Entlastungsstrasse (Schallausbreitung, höhere Drehzahlen) noch verschärft. Zudem erzeugt die bestehende Lärmschutzwand der Bahnlinie voraussichtlich eine gewisse Reflexion der Lärmemission der Entlastungsstrasse.

6.4 Nichtionisierende Strahlung

Gestützt auf die Ingenieur-Grundlagen sind für die bestehenden Anlagen (Eisenbahn und Hochspannungsleitung) projektbedingt keine Änderungen vorgesehen. Somit gibt es keine Verschärfung der nichtionisierenden Strahlung auf ständig bewohnte Quartiere.

6.5 Grundwasser

Je nach Tiefe der vorgesehenen Bauten sind die Flurabstände zu berücksichtigen. Die am tiefsten in den Untergrund reichende Baute ist die Unterführung bei der SBB Linie. Die Grundwasserisohypsen zeigen im Bereich der Querung der Eisenbahnlinie eine Höhe zwischen 520 und 521 m an (Abfrage Geoportal Grundwasserkarte vom 23.11.2015). Laut Ingenieurangaben kommt die Strassenoberfläche in der Unterführung auf ca. 524 m zu liegen, was einen Abstand zum Grundwasserkörper von rund 3 m bedeuten würde. Gemäss der zur Verfügung stehenden Messdaten der nächstgelegenen Grundwassermessstation Münsingen, Schulhaus (G146), treten jahreszeitliche Schwankungen des Grundwasserspiegels auf; maximales Delta (Spitze max. - Spitze min.) = 0.85 m.

Bauphase

Beim Bau der Unterführung muss der Abstand zum Grundwasser berücksichtigt werden. Insbesondere bei erforderlichen Bohr- und Rammarbeiten ist es möglich, dass der Grundwasserkörper tangiert wird. Generell sind in diesem Fall die Massnahmen gemäss 'Merkblatt für Bauten im Grundwasser' sowie gemäss das 'Merkblatt Gewässerschutz- und Abfallvorschriften auf Baustellen' des AWA zu befolgen.

Betriebsphase

Sofern die vorgesehenen Bauten nicht bis in den Grundwasserbereich reichen, hat die neue Verkehrsanlage keine weiteren Auswirkungen auf das Grundwasser (Angaben zur Entwässerung s. Kap. 6.7).

6.6 Oberflächengewässer und aquatische Systeme

Durch das Bauvorhaben sind weder Oberflächengewässer noch eingedolte Gewässer tangiert.

6.7 Entwässerung

Strassenabwässer sind durch Schadstoffe aus Brems-, Reifen- und Fahrbahnabrieb belastet. Bestehende, im Boden verlaufende Entwässerungsrohre verfügen über keine Kapazität, um die zusätzlich anfallenden Strassenabwasser aufzunehmen.

Die vorherrschenden Bedingungen erlauben die Abwasserbeseitigung über ein Versickerungssystem (*Tabelle 1*). Für die vorgesehene Entlastungsstrasse wird deshalb eine dezentrale, umweltschonende Entwässerung mit Versickerung über die Schulter geplant.

Einzig im Bereich der Unterführung ist aufgrund der Topographie keine Versickerung über die Schulter möglich. Je nach Sickerfähigkeit des Untergrundes und der Lage des Grundwasserspiegels wird aber auch hier ein Versickerungssystem angestrebt. Falls die Abflussverhältnisse dies erlauben, werden die Abwässer zentral in eine Versickerungsmulde im Kurvenbereich zwischen Bahn und neuer Strasse geleitet und dort versickert. Andernfalls muss das Wasser über eine Pumpe der Versickerungsmulde zugeführt werden.

Gewässerschutzbereich	Vulnerabilität des Grundwassers	Belastungsklasse des Verkehrswegeabwasser
A _u	gering (Bodenaufbau optimal)	mittel (Täglicher Verkehr 5'000 Kfz / 24h)

Tabelle 1: Zulässigkeit einer Versickerung (Wegleitung, Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen).

Gestützt auf die Einschätzung der Bodenverhältnisse (vgl. Kapitel 6.8) kann davon ausgegangen werden, dass die physikalischen Voraussetzungen für eine ausreichende Pufferung der Schadstoffe im Strassenabwasser geschaffen werden können.

Bauphase

Bei der Entwässerung der Baustelle muss bei tiefreichenden Bauten der Abstand zum Grundwasser berücksichtigt werden. Für das Baustellenabwasser gelten die üblichen Behandlungsmassnahmen.

Betriebsphase

Mit den aktuell verfügbaren Informationen kann die Strassenentwässerung via Versickerung erfolgen.

6.8 Boden

Bauphase

Wir gehen davon aus, dass die erforderlichen ME-Werte mit dem gewachsenen Unterboden nicht erreicht werden, so dass auch der Unterboden abgetragen werden muss.

Gewachsener Boden ist durch das Bauvorhaben wie folgt betroffen:

- Bodenabtrag für Strassenkörper, inkl. Böschungsbereich: ca. 26'400 m², entsprechend ca. 15-20'000 m³.
- Fläche temporäre Zwischenlager (Annahme): ca. 10-20'000 m²
- Fläche für Baupisten und Installation (Annahme): ca. 5'000 m².

Während der Bauphase entstehen erhebliche Nutzungseinbussen und -erschwernisse für den Bewirtschafter.

Betriebsphase

Durch die Neuanlage entsteht mit der Versiegelung eine um ca. 8'750 m² verkleinerte, landwirtschaftlich nutzbare Bodenfläche. Auf zusätzlich ca. 15'800 m² (Böschungen, Strassenränder, Extensivstreifen) wird die bisherig landwirtschaftliche Nutzung teilweise stark eingeschränkt.

Entlang der neuen Strassenführung ergeben sich Schadstoffeinträge (v.a. Pb, Cd, Zn, PAK) in das Landwirtschaftsland. Es ist davon auszugehen, dass der Boden in einem Streifen von 2-4 m längerfristig als schwach belastet eingestuft werden muss.

Ein grosser Teil des abgetragenen und gut fruchtbaren Bodens wird dagegen für Bodenaufwertungen in anderen Gebieten verfügbar. Aufgrund der Verwertungspflicht darf fruchtbarer Boden nicht mehr verworfen werden. Geeignete Gebiete zur Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit sind im Rahmen der weiteren Projektierung zu identifizieren.

6.9 Altlasten

Die Anbindung der Entlastungsstrasse ans Unterdorf und an den Bahnhofsbereich tangiert je nach Linienführung und Gestaltung den belasteten Standort.

Bauphase

Auswirkungen während der Bauphase sowie mögliche Massnahmen sind im Rahmen der nächsten Projektphase weiter zu beurteilen.

Betriebsphase

Im Betrieb ist die Entlastungsstrasse für diesen Umweltbereich nicht relevant.

6.10 Abfälle, Materialbewirtschaftung

Die ganze Thematik Abfälle und Materialbewirtschaftung kann zielführend erst auf Stufe Projekt und Submission behandelt werden.

Bauphase

U.a. Ausarbeitung von

- Materialbewirtschaftungskonzept,
- Abfall- und Entsorgungskonzept.

Betriebsphase

Während der Betriebsphase gibt es keine Auswirkungen in diesem Umweltbereich.

6.11 Umweltgefährdende Organismen

Bauphase

Durch die Bauarbeiten besteht die Gefahr zur Verbreitung und Etablierung gebietsfremder, invasiver Pflanzen. Eine Aufnahme der Ist-Situation vor Baubeginn ermöglicht einen angepassten Umgang mit Neophyten; mögliche Massnahmen sind je nach gesicherten Vorkommen zu beurteilen.

Betriebsphase

Da gebietsfremde, invasive Neophyten entlang von Verkehrswegen transportiert und ihre Ausbreitung dadurch gefördert wird, besteht mit einer neuen Verkehrsanlage auch eine erhöhte Gefahr zur Verbreitung.

6.12 Störfallvorsorge

Bauphase

Die Störfallvorsorge während der Bauphase muss im Rahmen der Projektierung und Erstellung des UVB thematisiert werden.

Betriebsphase

Die Projektauswirkungen während der Betriebsphase sind für diesen Umweltbereich nicht zu thematisieren.

6.13 Wald

Wald ist weder in der Bauphase noch in der Betriebsphase der Entlastungsstrasse Münsingen betroffen. Der Umgang mit bestehenden Einzelbäumen und Hecken wird im Kap.6.14 behandelt.

6.14 Flora, Fauna, Lebensräume

Bauphase

Die Bauarbeiten stellen eine Beeinträchtigung der Vegetationsschicht im Bereich der Bau- und Installations- und Baupistenflächen dar. Wie weit davon seltene oder geschützte Pflanzen betroffen sind, ist in der nächsten Projektphase noch zu beurteilen.

Die Bestvariante tangiert die bestehende Fichten-Hecke im Bereich Lorraine. Hier wird das Gelände der Linienführung entsprechend angepasst, um die Höhendifferenz der Bernstrasse zum Bahndamm zu überwinden. Weiter sind durch das Bauvorhaben das als Naturwiese ausgeschiedene Flächendreieck nordost-seitig der bestehenden Unterführung sowie die Einzelbäume entlang der Hunzigenstrasse und auch die Baumgruppe beim Knotenpunkt PZM betroffen.

Der Baubetrieb und insbesondere die baulichen Massnahmen zur Querung der Eisenbahnlinie schränken die Durchgängigkeit bei der Unterführung und damit die Passage für Wildtiere ein.

Betriebsphase

Die Umsetzung des Projekts hat den Verlust der Vegetation auf der beanspruchten Fläche der neuen Strassenanlage zur Folge. Durch die Linienführung werden zudem Einzelbäume weichen müssen, welche durch die Bauausführung direkt betroffen sind oder nicht erhalten werden können. Im Betrieb kann die neue Unterführung als zusätzliche Passage für Wildtiere dienen. Gleichzeitig verstärkt die neue Strasse die Fragmentierung der Landschaft.

Gemäss dem vorliegenden Gestaltungsplan [10] sind entlang der neuen Entlastungsstrasse zahlreiche neue Strukturelemente vorgesehen. Östlich der Bahnlinie sind verschiedene Strauchgruppen und einzelne, lose angeordnete Baumgruppen mit standortheimischen Baumarten (v.a. Ahorn, Eiche, Linde) projektiert. Die Radien der Haupttrichtungswechsel säumen in Form geschnittene Hecken mit standortgerechten, heimischen Straucharten. Das geschlossene Segment des Kurveninnern mit der Versickerungsgrube der geplanten Unterführung lässt ebenfalls Raum für eine naturnahe Gestaltung zu. Vorgeschlagen wird hier u.a. eine Baumgruppe mit Erlen.

Weiter ist geplant, die bestehende Wildhecke an der westlichen Bahnböschung bis zur Gleisverbreiterung Richtung Bahnhof Münsingen in gleicher Form weiter zu ziehen. In Anlehnung an die Situation um das Jahr 1930 sollen hochstämmige Einzelbäume die Fortsetzung der heute bestehenden Baumreihen entlang der Hunzigenstrasse bilden.

6.15 Landwirtschaft

Bauphase

Für die Auswirkungen auf die landwirtschaftlichen Flächen in der Bauphase vgl. Kapitel 6.8 .

Betriebsphase

Für die Auswirkungen auf die landwirtschaftlichen Flächen in der Betriebsphase vgl. Kapitel 6.8 . Gestützt auf den Kantonalen Richtplan, Massnahme A_06, gehen wir davon aus, dass die beanspruchten Fruchtfolgeflächen kompensiert werden müssen.

6.16 Landschaft und Ortsbild (inkl. Lichtimmissionen)

Bauphase

Umfang und Dauer der erforderlichen Bauarbeiten beeinflussen während der Bauphase das Landschafts- und Ortsbild erheblich.

Betriebsphase

Auch im Betrieb werden das Ortsbild- und das Landschaftsschutzgebiet mit den bis anhin unverbauten Kulturflächen durch die Präsenz der neuen Verkehrsanlage beeinträchtigt. Mit der neuen Verkehrsanlage werden Flächen beansprucht, welche einerseits als kommunale Landschaftsschutzgebiete ausgeschieden sind, und andererseits die kommunalen Ortsbildschutzgebiete im Bereich Rossbode und PZM beeinflussen. Besonders die Anlage des PZM, welche durch ihre klare Geometrie und Ausrichtung besticht, kann durch die Entlastungsstrasse von ihrem Charakter einbüßen.

Mit der vorgesehenen Entlastungsstrasse wird auch die Erschliessung des PZM neu über dieselbe abgewickelt. Die Erreichbarkeit der Anlage über eine praktische Zufahrt ist bei der Ausarbeitung der Projektvariante mit zu berücksichtigen.

Konkret verläuft die Bestvariante östlich der Bahnlinie durch das Landschaftsschutzgebiet und tangiert ab der bestehenden Unterführung auch das Ortsbildschutzgebiet im Bereich Rossbode. Der Anschluss auf der westlichen Seite der Bahnlinie an den Knotenpunkt beim PZM dürfte das Ortsbildschutzgebiet in Bezug auf die Anlage nur knapp tangieren. Ab hier - und in der Weiterführung entlang der Hunzigenstrasse Richtung Süden - beeinträchtigt die Linienführung überdies das kommunale Baumschutzgebiet (vgl. Kap. 6.14).

Ein Plan zur Ausgestaltung der Entlastungsstrasse liegt als Entwurf vor [10]. Darin werden Möglichkeiten zur Einbettung der Entlastungsstrasse in die Landschaft aufgezeigt. Östlich der Bahnlinie säumen Strauch- und Baumgruppen die Strasse und vermindern deren Einsehbarkeit. Geschnittene Hecken bilden wahrnehmbare Strukturelemente bei den Hauptrichtungswechseln. Die vorgeschlagene Gestaltung gilt als Vorkehrung, welche gemäss Baureglement das Landschaftsschutzgebiet mit dem "typischen Charakter verändern könnte".

Westlich der Bahnlinie orientiert sich der Gestaltungsentwurf an historischen Begebenheiten und nimmt die Baumreihen als Gestaltungselemente entlang der Zufahrtstrassen und der Hunzigenstrasse zum PZM wieder auf.

Verschiedene, projektintegrierte Massnahmen zur Minderung der landschaftlichen Beeinträchtigung sind im Gestaltungsplan eingeflossen.

6.17 Kulturdenkmäler, archäologische Stätten

Durch die Bestvariante sind zwei kommunale, archäologische Schutzgebiete (vgl. [6]) betroffen (östlich der Bahnlinie im Bereich Rossbode und westlich der Bahnlinie entlang der Hunzigenstrasse). In diesem Fall ist spätestens beim Baubewilligungsverfahren der Archäologische Dienst des Kantons Bern einzubeziehen. Es ist davon auszugehen, dass der Archäologische Dienst die Gelegenheit nutzen will, um vorgängig entlang der zu verbreiternden Hunzigenstrasse sowie im Bereich Rossbode Grabungsarbeiten durchzuführen.

Bauphase

Bei Bauarbeiten innerhalb den archäologischen Schutzgebieten sind die im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens verfügbaren Angaben des Archäologischen Dienstes des Kantons Bern zu berücksichtigen.

Betriebsphase

Im Betrieb ist die neu gebaute Entlastungsstrasse für diesen Umweltbereich insofern bedingt relevant, als allfällig immobile archäologische Funde (z.B. Hausfundamente) definitiv versiegelt und damit nicht mehr zugänglich sein werden.

6.18 Wandern, Fuss- und Veloverkehr, hist. Verkehrswege

Ein offizieller Wanderweg ist keiner betroffen. Demgegenüber sind bedeutende Fuss- und Radwegverbindungen betroffen (Weg entlang Hunzigenstrasse, Pfarrstutz, Radweg ab Rossbode). Historische Verkehrswege werden nicht tangiert.

Bauphase

Durch die Bestvariante ist der Fuss- und Veloverkehr im Projektgebiet stark betroffen. Im Rahmen der nächsten Projektphase sind frühzeitig geeigneten Massnahmen zu definieren, damit die Erschliessungen und Verbindungen dieser Routen während der Bauphase gewährleistet werden können.

Betriebsphase

Im Betrieb sind die Routen des Fuss- und Veloverkehrs durch die Entlastungsstrasse gewährleistet und nicht beeinträchtigt.

7. Projektintegrierte Massnahmen

Zu Schutz und Wiederherstellung umweltrelevanter Aspekte sind nachstehende, projektintegrierte Massnahmen vorgesehen. Diese tragen zur Minimierung der Projektauswirkungen bei.

Nr.	Umweltbereich	Massnahme
1.	Flora, Fauna, Lebensräume (Kap. 6.14)	<ul style="list-style-type: none"> – ökologische Aufwertung innerhalb Pufferstreifen entlang Strasse mit zusätzlichen Baum- und Strauchgruppen, Hecken und zahlreichen Einzelbäumen – Instandstellung Kleinsäugerpassage
2.	Landschaft und Ortsbild (inkl. Lichtimmissionen) (Kap. 6.16)	<p>östlich Bahnlinie: Pflanzen von Baum- und Strauchgruppen mit Heckenradien zur Verminderung der freien Sicht auf Strasse (+ Bahnlinie und Hochspannungsleitung)</p> <p>westlich Bahnlinie: Pflanzen von ca. 60 Einzelbäumen zur Aufwertung des Ortsbildes rund um PZM Schaffung "Rondell" als "Eintrittspforte" zu PZM</p>
3.	Wandern, Fuss- und Veloverkehr, hist. Verkehrswege (Kap. 6.18)	generelle Entflechtung Fuss- und Veloverkehr - motorisierter Individualverkehr

8. Massnahmen zum Ersatz

Die betroffene (Fichten-) Hecke (s. Kap. 6.14) ist ersatzpflichtig. Gemäss Absprache mit der Abteilung Naturförderung des Kantons Bern wird als Ersatz eine artenreichere Hecke (dafür in kleinerem Umfang) bevorzugt (Telefon A. Schoenenberger, 20.05.2016).

9. Fazit / Bilanzierung

Abgesehen von den projektintegrierten Massnahmen im Gestaltungsplan wurden zum jetzigen Projektstand keine weitergehenden Massnahmen zu den relevanten Umweltbereichen definiert. Auch während der Bauphase gilt es, den Eingriff in Natur und Umwelt möglichst gering zu halten. Nebst den Standardmassnahmen sind zu gegebener Zeit zusätzliche, spezifische Massnahmen auszuarbeiten.

Der vorliegende Gestaltungsplan [10] zeigt die neue Entlastungsstrasse im Betrieb. Die darin vorgeschlagenen Gestaltungselemente sind Teil der auszuführenden Massnahmen.

Die Realisierung der neuen Verkehrsinfrastruktur sollte unter einer *ganzheitlichen* Betrachtungsweise einen positiven Effekt für die Region erzeugen und als Problemlösung für eine bestehende Konfliktsituation dienen. Eine Bilanzierung unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit (Gesellschaft, Wirtschaft und Ökologie) müsste demzufolge positiv ausfallen.

Vorliegender Bericht macht die Bilanzierung 'nur' auf der Ebene der Umweltbereiche (Aspekte Ökologie und z.T. Gesellschaft). Auch wenn - abgesehen von der (qualitativ nicht sehr wertvollen) Baumhecke - keine geschützten Lebensräume betroffen sind, so lassen sich rein aus Umweltsicht die mit dem Bau einer neuen Strasse verbundenen Eingriffe in die Natur und Landschaft kaum mit einer positiven Bilanz bewerkstelligen - unumgänglich sind die Beeinträchtigungen auf die Umweltbereiche Luft, Lärm (voraussichtlich zusätzliche Emissionen), Boden/Landwirtschaft (realer Verlust) und Landschaft.

Sieht man von den Umweltbereichen Luft, Lärm und Boden/Landwirtschaft ab, können die Auswirkungen auf die übrigen Umweltaspekte dank geeigneten Massnahmen verhindert, kompensiert (z.B. Neupflanzung Baumreihen gemäss historischer Anlage) oder auf ein Minimum reduziert werden (z.B. Massnahmen invasive Neophyten). Unter der (optimistischen) Annahme, dass die Gesamtverkehrsmenge gegenüber dem Ist-Zustand (Erhebungen 2015) nicht zunimmt, können u.U. auch die Umweltbereiche Luft und Lärm als ausgeglichen beurteilt werden.

Die nachfolgende, qualitative Bilanzierung berücksichtigt die für den Betrieb projektintegrierten Massnahmen gemäss Gestaltungsplan [10]. Sämtliche Umweltbereiche werden tabellarisch aufgelistet. Die entsprechenden Umweltauswirkungen sind anhand der Symbole --, -, 0, +, ++ eingestuft.

Umweltbilanz Betriebsphase

Nachstehende Tabelle zeigt die voraussichtlich verbleibenden Umweltauswirkungen der Entlastungsstrasse Münsingen Nord (Stand Vorprojekt Juni 2015).

Umweltbereich	Wertung (qualitativ)
Luftreinhaltung	--
Lärm, Erschütterungen	--
Nichtionisierende Strahlung	0
Grundwasser	0
Oberflächengewässer und aquatische Systeme	0
Entwässerung	0
Boden / Landwirtschaft ²	--
Altlasten	0
Abfälle Materialbewirtschaftung	0
Umweltgefährdende Organismen	-
Störfallvorsorge	0
Wald	0
Flora, Fauna, Lebensräume	0
Landschaft und Ortsbild (inkl. Lichtimmissionen)	-
Kulturdenkmäler, archäologische Stätten	0
Wandern, Fuss- und Veloverkehr, hist. Verkehrswege	0

Mit der Festsetzung der neuen Entlastungsstrasse im RGSK (und damit der übergeordneten Interessenabwägung) werden Beeinflussungen auf verschiedene Umweltbereiche grundsätzlich in Kauf genommen. So z.B. die Veränderung des Landschaftsbildes und der lokale Verlust an landwirtschaftlich bewirtschaftbarer Fläche. Aufgabe des Projektes muss es sein, die verbleibenden Auswirkungen auf Umweltbereiche im Rahmen der weiteren Projektierung soweit zu minimieren, dass gesamthaft eine ausgeglichene Bilanz ausgewiesen werden kann. Im gegenwärtigen Stand resultiert aus Sicht Umwelt eine leicht negative Bilanz.

Um gesamthaft auf eine ausgeglichene Bilanz zu kommen, schlagen wir vor, ein Ersatzmassnahmenpaket Ökologie zu definieren und in die weitere Projektierung aufzunehmen. Mögliche Massnahmen:

- Anlegen von ökologischen Kleinstrukturen wie Stein- und Asthaufen
- angepasste landwirtschaftliche Bewirtschaftung (z.B. BFF), Fördermassnahmen auf Produktionsflächen (FMP)
- Partielle Ausdolung und Revitalisierung Dorfbach, vorzugsweise im Bereich Schlossmatt
- Sanierung Kleinsäugerpassage
- Aufwertung Gelände ehemaliger Friedhof

10. Ausblick - Aufgaben aus Umweltsicht

Für die nächste Phase der Bearbeitung stehen u.a. folgende Aufgaben aus Umweltsicht an:

- Konkretisierung Massnahmen Luftreinhaltung für Bau- und Betriebsphase.
- Konkretisierung Lärmbelastungsgrenzwerte, allfällige Berechnungen sowie Ausarbeitung emissionsreduzierender Massnahmen (z.B. Lärmschutz, Temporeduzierung, Flüsterbelag, Absenkung).
- Konkretisierung Massnahmen Grundwasserschutz.
- Konkretisierung Strassen- und Baustellenentwässerung. Konkretisierung Versickerungsmulde.
- Identifikation Flächen für Realersatz FFF / Bodenaufwertungen.
- Bodenansprachen und Erstellen Bodenschutzkonzept.
- Beurteilung Betroffenheit Altlastenstandort je nach Projektierungsangaben. Konkretisierung erforderliche Massnahmen.
- Erstellen Materialbewirtschaftungskonzept.
- Erstellen Abfall- und Entsorgungskonzept (Stufe Submission / Werkvertrag).
- Ist-Aufnahme invasive Neophyten im Umfeld. Definieren Massnahmen.
- Vegetationskartierung.
- Konkretisierung Ersatzmassnahmenpaket Ökologie.
- Beurteilung Bedarf Querung der Verkehrsanlagen für Kleinsäuger. Entwerfen von allfälligen Massnahmen.
- Organisation, Koordination allfällig gewünschte Grabungsarbeiten Archäologie im Bereich der archäologischen Schutzgebiete.
- Entwerfen Erschliessungskonzept Langsamverkehr für Phase während Bau.
- Erstellen Pflichtenheft UBB.

11. Kostenfolgen aus Umweltsicht

Die Kostenfolgen aus Umweltsicht sind in der Kostenschätzung im Technischen Bericht zusammen mit den anderen kostenrelevanten Faktoren enthalten.

Anhang

Gegenüberstellung der Varianten blau, orange, gelb in den relevanten Umweltbereichen

Umweltbereich Lärm

Vergleich Projektvarianten zum Umweltbereich Lärm, Erschütterungen (--, -, 0, +, ++)

Variante blau	Variante orange	Variante gelb
Die Variante führt mit kleinster Distanz am PZM vorbei. Die Immissionen durch Lärm und Erschütterungen während der Bauphase sowie die Strasse als Lärmquelle im Betrieb, sind so am stärksten wahrnehmbar.	Die direkte Linie von der Unterführung zum Knotenpunkt entlastet das PZM punkto Lärm und Erschütterungen sowohl während dem Bau wie im Betrieb. Die kürzeste Distanz PZM - Entlastungsstrasse wäre knapp >200 m.	Die kürzeste Distanz PZM - Lärmquelle ist gleich wie bei Variante orange. Die weitere Linienführung entlang dem Bahndamm enthält keine namhaften Vorteile.
--	-	-

Umweltbereich Flora, Fauna, Lebensräume

Vergleich Projektvarianten zum Umweltbereich Flora, Fauna, Lebensräume (--, -, 0, +, ++)

Variante blau	Variante orange	Variante gelb
Die Beeinträchtigung auf die Vegetation beschränkt sich hier auf die Erweiterung und der daraus entstehenden Flächenbeanspruchung der bestehenden Strassenanlagen. Mit der Linienführung entlang der Hunzigenstrasse werden die Alle zum PZM und weitere Einzelbäume tangiert.	Die direkte Linienführung von der Unterführung zum Knoten PZM hat eine zusätzliche Flächenbeanspruchung zur Folge. Die Weiterführung entlang der Hunzigenstrasse tangiert die Allee und weitere Einzelbäume im Bereich Knoten. Die bestehende (Landwirtschafts-) Fläche wird fragmentiert.	Diese Variante stellt den grössten Eingriff in den bestehenden Lebensraum dar. Die beanspruchte Fläche für die komplett neue Strassenführung geht auf Kosten der bestehenden Vegetation. Die Alle und Einzelbäume entlang der Hunzigenstrasse werden nicht beeinträchtigt.
--	--	-

Bemerkung: Nach ABB-Kriterien wird die Wertigkeit einer Baumgruppe oder von Einzelbäumen im Vergleich zu (Landwirtschafts-) Fläche als höher eingeschätzt (Entwicklungszeit und Seltenheit des Biotoptyps, Bedeutung für Biodiversität).

Umweltbereich Landschaft und Ortsbild (inkl. Lichtimmissionen)

Vergleich Projektvarianten zum Umweltbereich Landschaft und Ortsbild (inkl. Lichtimmissionen)
(--, -, 0, +, ++)

Variante blau	Variante orange	Variante gelb
Das PZM wird durch diese Lini- enführung am stärksten beein- flusst. Der Abschnitt von der Unterführung direkt zur Anlage stellt die kürzeste Erschliessung für das PZM dar; die Weiterfüh- rung entlang der Hunzigenstrasse schmälert den eigenständigen Charakter der Anlage. Die Allee und Einzelbäume zwischen Kno- ten und Schulanlage Schlossmatt werden tangiert.	Mit der direkten Linie Unterfüh- rung - Knoten wird Druck von der PZM-Anlage genommen. Die Zusammenführung im Knoten- punkt gibt diesem mehr Gewicht. Beeinträchtigt wird dadurch die schlichte Geometrie der beste- henden Anlage. Die Allee und Einzelbäume zwischen Knoten und Schulanlage Schlossmatt werden tangiert.	Diese Linienführung entlastet die Anlage des PZM am stärksten, da die bestehende Strassensitua- tion mit Zufahrt und Knoten- punkt nicht verändert wird. Die neue Verkehrsanlage parallel des Bahntrassees füllt den Raum zwischen Bahnlinie und Hunzi- genstrasse. Die Allee und Einzel- bäume sind nicht beeinträchtigt.
--	--	-

Umweltbereich Kulturdenkmäler, archäologische Stätten

Vergleich Projektvarianten zum Umweltbereich Kulturdenkmäler, archäologische Stätten (--, -, 0, +, ++)

Variante blau	Variante orange	Variante gelb
Zwischen Knoten und Schulanla- ge grenzt westseitig an die Hun- zigenstrasse das kommunale archäologische Schutzgebiet. Je nach Breite und Lage der neuen Verkehrsanlage wird dieses tan- giert.	Zwischen Knoten und Schulanla- ge grenzt westseitig an die Hun- zigenstrasse das kommunale archäologische Schutzgebiet. Je nach Breite und Lage der neuen Verkehrsanlage wird dieses tan- giert.	Das kommunale archäologische Schutzgebiet ist durch diese Linienführung höchstens margi- nal betroffen.
-	-	0

Wandern, Fuss- und Veloverkehr, hist. Verkehrswege

Vergleich Projektvarianten zum Umweltbereich Wandern, Fuss- und Veloverkehr, hist. Verkehrswege (-, -, 0, +, ++)

Variante blau	Variante orange	Variante gelb
<p>Fussverkehr Die Linienführung verläuft ausschliesslich auf der lokalen Hauptroute (Basierschliessung). Im Bereich der Hunzigenstrasse enthält diese Variante den längsten Streckenabschnitt der 'kantonale Fussverbindung'.</p> <p>Veloverkehr Die Hunzigenstrasse, welche als übergeordnete Route der Radwanderoute Veloland Schweiz angehört, wird mit dieser Variante über den längsten Abschnitt auf der Entlastungsstrasse geführt.</p>	<p>Fussverkehr Die Variante lässt eine Abgrenzung des Fussverkehrs zur Hauptverkehrsführung vom Pfarrstutz ausgehend zum PZM zu. Ab dem Knoten entlang der Hunzigenstrasse enthält der Abschnitt sowohl die lokale Hauptroute, wie auch die 'kantonale Fussverbindung'.</p> <p>Veloverkehr Diese Variante lässt eine Entflechtung des Veloverkehrs mit der Detailerschliessung Pfarrstutz - PZM zu. Ab dem Knoten würde der Veloverkehr wieder über die Entlastungsstrasse (bestehende Hunzigenstrasse) zum Unterdorf geführt.</p>	<p>Fussverkehr Die Linienführung entzieht sich weitestgehend den bestehenden Fussverkehrsrouten und entlastet diese entsprechend vom allgemeinen Verkehrsaufkommen.</p> <p>Veloverkehr Die komplett neue Linienführung bietet die Möglichkeit, die bestehenden Abschnitte Hunzigenstrasse sowie die Erschliessung Pfarrstutz - PZM für den Veloverkehr zu erhalten. Die Entlastungsstrasse könnte auf dem Abschnitt der Varianten ohne Veloverkehr geführt werden.</p>
-	0	+