



KANTON
NIDWALDEN

BAUDIREKTION

AMT FÜR MOBILITÄT

Buochserstrasse 1, Postfach 1241, 6371 Stans
Telefon 041 618 72 02, www.nw.ch

Projektdaten

Kantonsstrasse KH11 Gemeinde Stans km 0 - 1.100

Projektbezeichnung

KH11 **STA**
Neubau

Dokumentinhalt

Entlastungsstrasse Stans West

Technischer Bericht



Phase

Vorprojekt

Projektverfasser



CES Bauingenieur AG
Walker + Schmid
6052 Hergiswil
Telefon 041 632 50 30
Telefax 041 632 50 32

Bauherr



KANTON
NIDWALDEN

Baudirektion Nidwalden
vertreten durch AMO
6371 Stans
Telefon 041 618 72 02
Telefax 041 618 72 25

in Kooperation mit

Inhaltsverzeichnis

1. Ausgangslage, Auftrag	6
1.1 Einleitung, Politische Entscheide und Auftrag	6
1.2 Projektperimeter, Projektierungsauftrag	6
1.3 Projektteile	6
1.4 Planungsprozess Vorprojekt	7
2. Grundlagen	7
2.1 Projektunterlagen	7
2.2 Normen, Normalien	7
3. Rahmenbedingungen	7
3.1 Strassenanlage	7
3.2 Dimensionierung Strassenaufbau	8
3.3 Strassenabwasser	8
3.4 Zentralbahn	9
3.5 Naturgefahren, Hochwasserschutz	9
4. Variantenuntersuchungen	10
4.1 Geometrisches Normalprofil	10
4.1.1 Betrachtete Varianten des geometrischen Normalprofils	10
4.1.2 Definitives geometrisches Normalprofil	12
4.2 Lichttraumhöhe Gerbibrücke	12
4.2.1 Ausgangslage, Problem	12
4.2.2 Anpassungen Brücken	13
4.2.3 Absenkung Rotzlochstrasse	13
4.2.4 Entscheid	13
4.3 Knoten Rotzlochstrasse	13
4.3.1 Ausgangslage	13
4.3.2 Variantenuntersuchungen	14
4.3.3 Entscheid	15
4.4 Knoten Ennetmooserstrasse	16
4.4.1 Ausgangslage	16
4.4.2 Variantenuntersuchungen	16
4.4.3 Entscheid	17
4.5 Sichtweiteproblematik bei Müller Martini	19
4.5.1 Ausgangslage	19
4.5.2 Lösungsmöglichkeiten	20
4.5.3 Entscheid	21
5. Projektbeschrieb Vorprojekt	22
5.1 Trassierung	22
5.1.1 Horizontale Linienführung	22
5.1.2 Vertikale Linienführung	22
5.1.3 Quergefälle	22
5.1.4 Führung Langsamverkehr	23
5.1.5 Überholsichtweite	23
5.1.6 Befahrbarkeit der Knoten mit Anhängerzug Typ B	23
5.2 Knoten Rotzlochstrasse	23

5.3	Knoten Ennetmooserstrasse	24
5.4	Müller Martini	28
5.5	Aufbau Strassenkörper	28
5.5.1	Anforderungen	28
5.5.2	Baugrund	29
5.5.3	Dimensionierung	29
5.5.4	Oberbau Fahrbahn	29
5.5.5	Oberbau Rad-Gehweg	29
5.5.6	Randabschlüsse	29
5.6	Signalisation und Markierungen	30
5.6.1	Signalisation	30
5.6.2	Markierungen	30
5.7	Entwässerung	31
5.7.1	Entwässerungsabschnitte	31
5.7.2	Entwässerungsmassnahmen Anschnitt Rotzlochstrasse - Ennetmooserstrasse	31
5.7.3	Entwässerungsmassnahmen Rad-Gehweg und Anschlussbereich Ennetmooserstrasse	32
5.7.4	Strassenabwasserbehandlungsanlage	33
5.8	Fahrzeugrückhaltesysteme, Arealeinfriedungen, Absturzsicherungen	35
5.8.1	Fahrzeugrückhaltesysteme	35
5.8.2	Arealeinfriedungen	35
5.8.3	Absturzsicherungen	36
5.9	Beleuchtungen	36
5.10	Renaturierungen	36
5.11	Bepflanzungen	36
5.12	Markante Einzelbäume	36
5.13	Fruchtfolgeflächen	37
5.14	Landerwerb	38
5.15	Rotzlochstrasse Kreisel bis Gerbibrücke	38
5.16	Naturgefahren / Hochwasserschutz	39
5.16.1	Einleitung, Anforderungen	39
5.16.2	A2-Kanal	39
5.16.3	Gräblibach	39
5.16.4	Ableitung Wasser aus Wirzbodengebiet	39
5.16.5	Entlastung aus Einlaufbauwerk Fuhr	39
5.17	Normabweichungen	40
6.	Kostenvoranschlag	41
6.1	Allgemeines	41
6.2	Nicht enthaltene Aufwendungen	41
6.3	Kostenzusammenstellung Gesamtkosten	41
6.4	Kostenteiler resp. Kostenanteil Gemeinde Stans	41
7.	Termine	42
8.	Bauphasen, Bauablauf	42
9.	Pendenzen Phase Bauprojekt	42

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Variantenvergleich geometrische Normalprofile	11
Abbildung 2:	Definitives geometrisches Normalprofil im Bereich Müller Martini	12
Abbildung 3:	Gemessene lichte Höhen unter der Gerbibrücke	13
Abbildung 4:	T-Knoten Rotzlochstrasse mit Nachweis Befahrbarkeit mit Anhängerzug Typ B resp. Sattelschlepper gemäss SN 640 271a	14
Abbildung 5:	Kreisel Rotzlochstrasse mit Nachweis Befahrbarkeit mit Anhängerzug Typ B gemäss SN 640 271a	14
Abbildung 6:	Definitiver Knoten Rotzlochstrasse, Kreisel mit einem Aussendurchmesser von 36 m	15
Abbildung 7:	T-Knoten Ennetmooserstrasse mit Nachweis Befahrbarkeit mit Anhängerzug Typ B gemäss SN 640 271a	16
Abbildung 8:	Kreisel Ennetmooserstrasse, Aussendurchmesser 36 m, mit Nachweis Befahrbarkeit mit Anhängerzug Typ B gemäss SN 640 271a	17
Abbildung 9:	Definitiver Knoten Ennetmooserstrasse, Kreisel mit einem Aussendurchmesser von 36m	18
Abbildung 10:	Trassierung Bereich Müller Martini mit ursprünglichen GNP 4 und Sichtweiten	19
Abbildung 11:	Trassierung Bereich Müller Martini mit aktuellem Vorprojekt und Sichtweiten	19
Abbildung 12:	Verschiebung Zentralbahn und Entlastungsstrasse	20
Abbildung 13:	Variantenvergleich Konzepte Müller Martini	21
Abbildung 14:	Kreisel Ennetmooserstrasse: Veloverkehrsbeziehungen Stansstad - Ennetmoos resp. Stansstad - Stans	25
Abbildung 15:	Kreisel Ennetmooserstrasse: Veloverkehrsbeziehungen Ennetmoos - Stans resp. Stansstad	26
Abbildung 16:	Kreisel Ennetmooserstrasse: Veloverkehrsbeziehungen Stans - Stansstad resp. Stans - Ennetmoos	27
Abbildung 17:	Geometrisches NP mit Engstelle Rad-Gehweg bei Müller Martini	28
Abbildung 18:	Dimensionierung Oberbau	29
Abbildung 19:	Signalisation Bereich Betriebseinfahrten und -ausfahrten	30
Abbildung 20:	Schematische Darstellung der Versickerungsanlage Typ H2 mit Bodenfilter gemäss "Entsorgung von Regenwasser", Amt für Umwelt, Januar 2014.	32
Abbildung 21:	Prinzip der Versickerung über die Schulter Typ H1 gemäss Merkblatt "Entsorgung von Regenwasser", Amt für Umwelt, Januar 2014"	33
Abbildung 22:	"Markante Einzelbäume" südlich Müller Martini	37
Abbildung 23:	Fruchtfolgefächern	37
Abbildung 24:	Landerwerbsbereich	38

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Anforderungen Strassengeometrie	7
Tabelle 2:	Dimensionierungsanforderungen Strassenaufbau	8
Tabelle 3:	Anforderungen AfU an die Strassenentwässerung	8
Tabelle 4:	Anforderungen an das Absetzbecken	8
Tabelle 5:	Anforderungen an Versickerungsanlage	8
Tabelle 6:	Anforderungen an die Strassenabwasserbehandlungsanlage	9
Tabelle 7:	Freihaltekorridor Zentralbahn	9
Tabelle 8:	Anforderungen Naturgefahren (Wasserbau)	9
Tabelle 9:	Routenvarianten aus Richtung Stansstad	25
Tabelle 10:	Routenvarianten aus Richtung Ennetmoos	26
Tabelle 11:	Routenvarianten aus Richtung Stans	27
Tabelle 12:	Signalisation	30
Tabelle 13:	Nachweise Absetzbecken	33
Tabelle 14:	Wirkungsnachweise der SABA	35
Tabelle 15:	Dimensionierung FZR gemäss SN 640 561, gewähltes System 4211	35
Tabelle 16:	Beanspruchte resp. Renaturierte Fruchtfolgefächern	38
Tabelle 17:	Übersicht Normabweichungen	40
Tabelle 18:	Kostenzusammenstellung, Gesamtkosten inkl. Anteil Gemeinde Stans	41
Tabelle 19:	Spezielle Pendenzen / Aufgaben Bauprojekt	43

Anhangsverzeichnis (siehe separates Dokument "Anhänge zum Technischen Bericht")

- Anhang 1 Protokoll Startsituation Projektteam, Sitzung Nr. (VP 01)**
- Anhang 2 Varianten V1 ohne Radweg und V2 ohne Langsamverkehr (nicht Bestandteil der öffentlichen Planaufgabe 2018)**
- Anhang 3 Protokoll Rahmenbedingungen Hochwasserschutz, Sitzung Nr. (VP 02)**
- Anhang 4 E-Mail Viktor Schmidiger KH11 Entlastungsstrasse Stans West, Rahmenbedingungen Wasserbau**
- Anhang 5 Protokoll Arbeitssitzung Verkehr, Sitzung Nr. (VP 03)**
- Anhang 6 Protokoll Entwässerungskonzept Strassenabwasser, Sitzung Nr. (VP 04)**
- Anhang 7 Schlussbericht IE Technology**
- Anhang 8 Kantonsstrasse KH11 Umfahrung Stans West Geotechnisch-hydrogeologische Zusatzabklärungen im Bereich der Unter- und Überführung zb**
- Anhang 9 Stellungnahme / Umsetzung der Bewertung und Empfehlungen RSA**
- Anhang 10 Verkehrstechnischer Bericht, Version 1.0 vom 27. Juni 2018**
- Anhang 11 Nachweis Befahrbarkeit der Knoten**

1. Ausgangslage, Auftrag

1.1 Einleitung, Politische Entscheide und Auftrag

Am 26. Januar 2015 reichten Landrat Markus Walker, Ennetmoos, und Mitunterzeichnende eine Motion ein mit dem Antrag ein, die Beschlüsse des Landrates für die Planung und Realisierung der Entlastungsstrasse Stans West als Kantonsstrasse im Sinne der Strassengesetzgebung vorzubereiten und dem Landrat zu unterbreiten.

Mit Beschluss Nr. 636 vom 01.09.2015 beantragte der Regierungsrat beim Landrat, die Motion abzulehnen.

Der Landrat hiess jedoch am 21.10.2015 die Motion für die umgehende Planung und Realisierung der Entlastungsstrasse Stans West gut.

In der Folge beantragte der Regierungsrat mit Beschluss 79 vom 16. 02. 2016 dem Landrat einen Objektkredit für die Planung der Entlastungsstrasse Stans West.

Am 25.05.2016 stimmt der Landrat dem Planungskredit zu. Gemäss diesem Entscheid ist nur die Variante Müller-Marini weiter zu verfolgen und ein Projekt auszuarbeiten. Auf einen detaillierten Variantenentscheid mit der ursprünglichen Variante „Stans West“ ist zu verzichten.

1.2 Projektperimeter, Projektierungsauftrag

Die Entlastungsstrasse Stans West beinhaltet den neuen Kantonsstrassenabschnitt KH11. Dieser beginnt an der Rotzlochstrasse (Gerbibrücke) und führt parallel zum Zentralbahn-Trasse zur Ennetmooserstrasse im Gebiet „Fuhr“. Im Bereich der Müller Martini (Galgenried) wird das zu planende Strassenstück durch das Zentralbahn-Trasse und die Gebäulichkeiten der Müller Martin tangiert.

Der Knoten in der Rotzlochstrasse ist primär mittels Kreisel zu planen. In einer Variantenbeurteilung sind alternative Knotenformen zu prüfen, so dass schlussendlich die definitive Knotenform resultiert. Der Knoten in der Ennetmooserstrasse kann als T-Knoten oder Kreisel ausgestaltet werden.

Dieses neue Kantonsstrassenstück ist ca. 1000 m lang und soll sowohl dem motorisierten Individual- als auch dem Langsamverkehr dienen.

In den Grundleistungen ist die Geometrie der Rotzlochstrasse (Querschnitt, Lage, Gefälle) zu prüfen, ob sie als Fortsetzung der Entlastungsstrasse Stans West ihre Funktion wahrnehmen kann.

Die bestehenden und geplanten Hochwasserschutzmassnahmen sind zu berücksichtigen. Die aus dem Nachweis Naturgefahren resultierenden Massnahmen sind in der Strassenprojektierung zu berücksichtigen

1.3 Projektteile

- Trasse unter Beachtung des Baugesuchs "Zimmermann Transport AG ein Projekt, Neubau Lagerung und Aufbereitung von mineralischen Stoffen", Erschliessung Müller Martini und Zentralbahn-Trasse
- Anschlussknoten Ennetmooserstrasse
- Anschlussknoten Rotzlochstrasse
- Entwässerung unter Beachtung der Naturgefahren Hochwasser und der Umweltbedürfnisse.

1.4 Planungsprozess Vorprojekt

- Im Rahmen des Vorprojektes sind Variantenuntersuchungen vorzunehmen:
 - Geometrisches Normalprofil mit Berücksichtigung des Langsamverkehrs
 - Aufzeigen von Knotenvarianten
 - Entwässerungskonzepte
- Das Vorprojekt soll die technische Machbarkeit des Projekts aufzeigen und ist in den entsprechenden Plänen und Berichten zu dokumentieren.
- Die horizontale und vertikale Linienführung inkl. der Abmessungen der Knoten wird auf der Stufe Vorprojekt noch nicht messerscharf abgebildet. Deshalb sind in der nachfolgenden Bauprojektphase stufengerechte leichte Verschiebungen möglich.
- Das Vorprojekt dient für:
 - Endgültige Auswahl der Variante
 - Vernehmlassung, Mitwirkung und Vorabklärungen für Bewilligungen und die Genehmigung
 - Einhaltung der Umweltschutz- und Raumplanungsvorschriften gemäss Raumplanungsgesetz (RPG), insbesondere des kantonalen Richtplanes und der Nutzungspläne
 - Bedarf von zu beschaffendem Grund (Landbedarf) abstecken.
 - Einholung Landratsbeschluss.
- Der definitive Landerwerb erfolgt erst auf der Basis des bewilligten Bauprojektes. Auch diese Projektphase wird öffentlich aufgelegt und bildet die Grundlage für die Baubewilligung.

2. Grundlagen

2.1 Projektunterlagen

Die Studie der IG Stans West vom 11.10.2016.

2.2 Normen, Normalien

Grundlage für das Vorgehen sind die geltenden Richtlinien und Normen der VSS, SIA und SUVA, sowie Normalien und Vorlagen der Baudirektion und des Amtes für Umwelt des Kantons Nidwalden. Die Normen und Richtlinien werden nicht einzeln aufgelistet.

3. Rahmenbedingungen

Der Bauherr hat die folgenden Rahmenbedingungen für die KH11 Entlastungsstrasse Stans West formuliert.

3.1 Strassenanlage

Die folgenden Punkte dienen zur Festlegung der geometrischen Dimensionen und der horizontalen und vertikalen Linienführung.

Thema	Bedingung / Anforderung
Strassenlage / Klassifizierung	Ausserorts / Hauptverkehrsstrasse
Ausbaugeschwindigkeit:	$V_A = 60$ km/h (generelle Höchstgeschwindigkeiten) (Abweichung allgemeine Höchstgeschwindigkeit auf Ausserortsstrassen)
Projektierungsgeschwindigkeit Strecke	$V_P = 60$ km/h dito Ausbaugeschwindigkeit
Projektierungsgeschwindigkeit Ein- und Ausfahrten Knoten (Kreisel)	$V_{Z \text{ abw. a.o.}} = 30$ km/h
Strassenbreite (geometrisches NP)	Kreuzen (Begegnungsfall) zweier Lastwagen ermöglichen.
Befahrbarkeit Knoten	gemäss SN 640 271a, Anhängerzug Typ B, $v = 10$ km/h
Durchschnittlicher täglicher Verkehr	ca. 3'000 (geschätzt) (LKW-Anteil ist nicht bekannt)

Tabelle 1: Anforderungen Strassengeometrie

3.2 Dimensionierung Strassenaufbau

An die Dimensionierung werden folgende Anforderungen gestellt:

Thema	Bedingung / Anforderung
Beanspruchung und Verkehrslastklasse	Täglich äquivalente Verkehrslast TF (Dimensionierung auf 20 Jahre) gemäss SN 640 430 $TF_{20} \geq T_{420}$
Durchschnittliche klimatische Bedingungen	Mittelland

Tabelle 2: Dimensionierungsanforderungen Strassenaufbau

3.3 Strassenabwasser

Das Konzept der Strassenabwasserentsorgung wurde an mehreren Besprechungen mit dem Amt für Umwelt des Kantons Nidwalden besprochen. Die Ergebnisse sind im Protokoll "Entwässerungskonzept Strassenabwasser, Sitzung Nr. (VP 04)" (Anhang 5) festgehalten. Zusammenfassend sind die folgenden Punkte relevant.

Thema	Bedingung / Anforderung
Massgebender Grundwasserspiegel	Hochstand Mai 1999
Behandlung Strassenabwasser	Das anfallende Strassenabwasser muss behandelt werden (Gem. Bericht der Firma AquaPlus AG, 2006 „Beurteilung der Notwendigkeit einer weiterführenden Behandlung des Strassenwassers der A2 bei Stans“). Das Strassenabwasser ab Kreisel Rotzlochstrasse bis und mit Knoten Ennetmooserstrasse ist über eine Strassenabwasserbehandlungsanlage zu leiten. Eine Versickerung in diesem Bereich ist infolge hoch liegenden Grundwasserspiegel und vorhandenen Bodendrainagen nur für den Rad-Gehweg zulässig.
hydraulische Bemessungswerte Ableitungen	Abflusskoeffizient $\Psi = 0.90$ Fließzeit $t = 15 \text{ min}$ Regenintensität $z = 1 \text{ (Voralpen)}$

Tabelle 3: Anforderungen AfU an die Strassenentwässerung

Die Anforderungen an das Absetzbecken sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Thema	Bedingung / Anforderung
mittlerer Bemessungszufluss	50 l/s ha
Oberflächenbelastung	$\leq 6 \text{ m/h}$ beim einem mittleren Bemessungszufluss
Aufenthaltszeit bei max. Zufluss ($z=5$)	$\approx 120 \text{ s}$
Schlammraumtiefe	$\geq 1.0 \text{ m}$
Rückhaltevolumen Störfallflüssigkeit	$\geq 30 \text{ m}^3$

Tabelle 4: Anforderungen an das Absetzbecken

An das Versickerungsbecken werden die folgenden Anforderungen gestellt.

Thema	Bedingung / Anforderung
Versickerungsanlage	Versickerungsbecken oberirdisch mit Bodenfilter (Typ H2) gemäss Merkblatt "Entsorgung von Regenwasser", Amt für Umwelt, Januar 2014"
Sickerleistung Versickerungsanlage	$\geq 2 \text{ l/min m}^2$ (Annahme)

Tabelle 5: Anforderungen an Versickerungsanlage

Die Strassenabwasserbehandlungsanlage soll die folgenden Bedingungen erfüllen.

Thema	Bedingung / Anforderung
Hydraulischer Wirkungsgrad	$n_{\text{hydr}} \geq 90\%$
GUS-Wirkungsgrad	$n_{\text{GUS}} \geq 80\%$

Tabelle 6: Anforderungen an die Strassenabwasserbehandlungsanlage

3.4 Zentralbahn

Eine allfällige Doppelspurführung sowie eine Haltestelle Bitzi muss nicht beachtet werden, da die Zentralbahn keine Ausbauabsichten vorsieht.

Im Bereich des heutigen Zentralbahntrassees ist auf der Westseite des bestehenden Zentralbahntrassees ein Korridor frei zu halten. Dieser soll eine Breite von 4.0 m aus der Gleisachse betragen. Die Vorgabe wurde an der Startsituation Projektteam vom 29.03.2017 festgelegt.

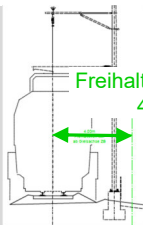
Thema	Bedingung / Anforderung	
Freihaltekorridor für Zentralbahn	4.00 m ab Gleisachse	

Tabelle 7: Freihaltekorridor Zentralbahn

Der 4.0 m breite Korridor basiert auf dem Lichtraumprofil der Schmalspurbahnen und entspricht den entsprechenden Normvorgaben.

3.5 Naturgefahren, Hochwasserschutz

In Zusammenarbeit mit dem Amt für Gefahrenmanagement wurden folgenden Bedingungen formuliert: Diese sind im Protokoll VP 02 vom 03.04.2017 resp. im E-Mail vom 07.04.2017 (Absender Viktor Schmidiger, Vorsteher Amt für Gefahrenmanagement) festgehalten.

Thema	Bedingung / Anforderung
A2-Kanal (Gewässerraum)	Der Gewässerraum misst 13.30 m. Dieser liegt symmetrisch über dem Bach. Vorgabe Wasserbau: → Der Gewässerraum darf durch die Entlastungsstrasse Stans West nicht weiter eingeschränkt werden. Der Knoten ist ausserhalb des Gewässerraums zu planen.
A2-Kanal (Kapazitätsengpass)	Vorgabe Wasserbau: → Die Abflusskapazität des A2-Kanals darf durch den Bau der Entlastungsstrasse Stans West nicht reduziert werden.
Gräblibach	Die Eindolung Gräblibach verläuft heute auf der „Länderparkseite“ der zb. → Entsprechend gibt es hier keine Ausdolungspflicht für das Projekt „Entlastungsstrasse Stans West“.
Ableitung Wasser aus Wirzbodengebiet	Minimal muss unter der „Entlastungsstrasse Stans West“ ein Abfluss von ca. 2 m ³ /s durchgeleitet werden können.
Entlastung aus Einlaufbauwerk Fuhr	Diese Anlage muss auch zukünftig erhalten bleiben und darf in ihrer Funktion nicht eingeschränkt werden.

Tabelle 8: Anforderungen Naturgefahren (Wasserbau)

4. Variantenuntersuchungen

4.1 Geometrisches Normalprofil

4.1.1 Betrachtete Varianten des geometrischen Normalprofils

Das Variantenvergleiche für das geometrische Normalprofil wurde mit der zum Zeitpunkt der Vergleiche gültigen Norm SN 640 200 - 640 202 (Ausgabe 1992) ausgearbeitet. Es sind vier Varianten entworfen und bewertet worden. Auf der folgenden Seite sind die Varianten dargestellt und bewertet.

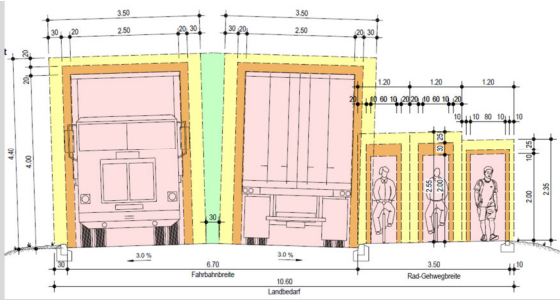
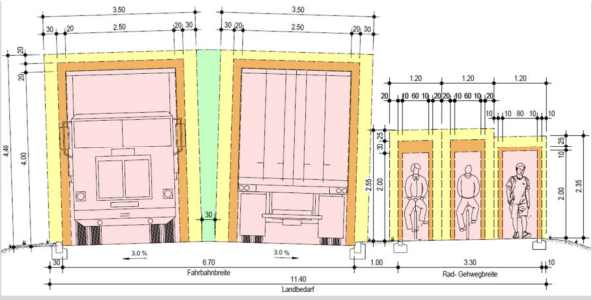
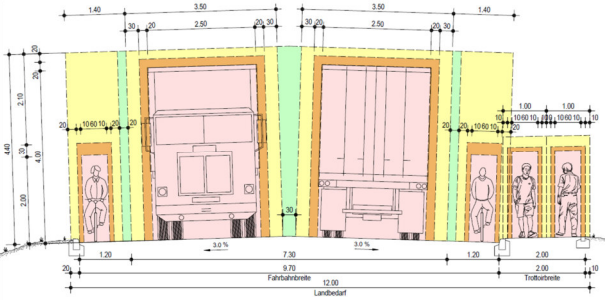
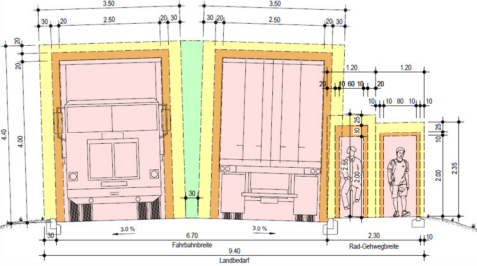
Kriterien	Variante 1		Variante 2		Variante 3		Variante 4	
								
Landbedarf exkl. Kurvenverbreiterungen und Zuschlägen bei grossen Steigungen für den Radfahrer	Landbedarf = 10.60 m/m	+	Landbedarf = 11.40 m/m	0	Landbedarf = 12.00 m/m	--	Landbedarf = 9.40 m/m	++
Fahrverhalten des motorisierten Verkehrs (Einhalten der Geschwindigkeit)	Der motorisierte Verkehr nimmt die befestigte Fläche (Strasse und Rad- Gehweg) als optische Breite war. Neigt eher zu Geschwindigkeitsüberschreitungen	0	Der Grünstreifen, insbesondere wenn dieser periodisch mit niedrigen Büschen bepflanzt wird engt dies die Fahrbahn optisch ein was den motorisierten Verkehr nicht zur Überschreitung der Geschwindigkeit verleitet	+	Durch die grosse optische Breite wird der motorisierte Verkehr zu Geschwindigkeitsüberschreitungen verleitet. (optische Linienführung)	-	Der motorisierte Verkehr nimmt die befestigte Fläche (Strasse und Rad- Gehweg) als optische Breite war. Tendiert eher zu Geschwindigkeitsüberschreitungen. (optische Linienführung)	0
Verkehrssicherheit Radfahrer	Der Radfahrer teilt seine Fläche mit dem Fussgänger. · Bei dem zu erwartendem kleinen Fussgängeraufkommen treten nur selten Konflikte auf · Infolge fehlender Trenninsel leicht grösseres Sicherheitsrisiko	+	Der Radfahrer teilt seine Fläche mit dem Fussgänger · Bei dem zu erwartendem kleinen Fussgängeraufkommen treten nur selten Konflikte auf · Dank der Trenninsel ist der Radfahrer gut von der Strasse getrennt - hohe Sicherheit	++	Der Radfahrer befindet sich trotz der Markierung auf der Fahrbahn. - Für sportliche Radfahrer von Vorteil. - Für schwache Radfahrer (Familien mit Kindern) von Nachteil. - Sicherheit reduziert	-	Radfahrer teilt sich seine Fläche mit dem Fussgänger. · Kreuzen von zwei Fahrrädern und einem Fussgänger ist nicht möglich	-
Verkehrssicherheit Fussgänger	Der Fussgänger teilt seine Fläche mit dem Radfahrer · Bei dem zu erwartendem kleinen Fussgängeraufkommen treten nur selten Konflikte auf	+	Der Fussgänger teilt seine Fläche mit dem Radfahrer. · Bei dem zu erwartendem kleinen Fussgängeraufkommen treten nur selten Konflikte auf	+	Der Fussgänger hat seine eigene Verkehrsfläche	++	Fussgänger teilt sich seine Fläche mit dem Radfahrer. · Das Kreuzen oder Vorbeifahren von Fahrrädern verursacht durch die engen Platzverhältnisse Unbehagen. Wird infolge des geringen Fussgängerverkehrs neutral beurteilt	0
Linienführung zwischen Müller Martini und Zentralbahn	Vorhandener Platz nicht ausreichend Sichtweiten An- und Auslieferung	--	Vorhandener Platz nicht ausreichend Sichtweiten An- und Auslieferung	--	Vorhandener Platz nicht ausreichend Sichtweiten An- und Auslieferung	--	Möglich mit Massnahmen zum Schutz des Gebäudes Sichtweiten An- und Auslieferung	-
Kosten für Erstellung und Unterhalt	Strassenfläche mittel keine Trenninsel	+	Strassenfläche mittel Unterhalt Trenninsel	-	Strassenfläche gross keine Trenninsel	--	Strassenfläche klein keine Trenninsel	++
Beurteilung	sehr gut	++	gut	+	sehr schlecht	-----	sehr gut	++

Abbildung 1: Variantenvergleich geometrische Normalprofile

An der Startsitung Projektteam vom 29.03.2017 wurde entschieden, die Variante 4 in die weitere Planung aufzunehmen. Die Sitzungsteilnehmer unterstützten den Vorschlag des Kantons, im Bereich der Müller Martini AG die Variante 4 und angrenzend die Variante 4 mit einem 1.0 m breiten Grünstreifen zwischen dem Rad-Gehweg ins Vorprojekt aufzunehmen.

Südseite 4.27 m beträgt und auf der Nordseite auf 4.78 m ansteigt. Somit besteht das Problem nur am westseitigen Strassenrand.

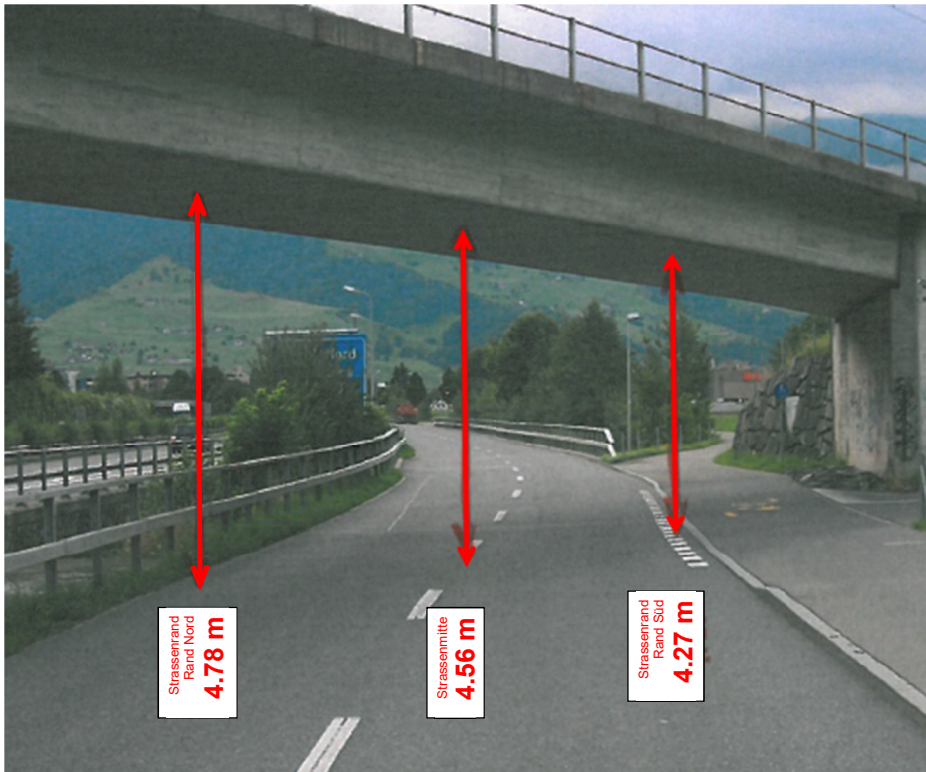


Abbildung 3: Gemessene lichte Höhen unter der Gerbibrücke

4.2.2 Anpassungen Brücken

Aufgrund der Konstruktion der Brücke sind Anpassungen nicht machbar respektive nur mit sehr grossem technischen und finanziellem Aufwand (> CHF 800'000.-) machbar. Diese Aufwendungen werden als unverhältnismässig beurteilt und nicht weiter verfolgt.

4.2.3 Absenkung Rotzlochstrasse

Die lichte Höhe kann durch die Absenkung der Rotzlochstrasse erhöht werden.

4.2.4 Entscheid

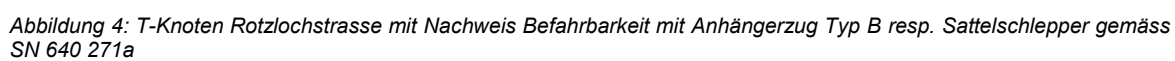
Aufgrund der geringen Abweichung der Zielhöhe und der Verhältnismässigkeit hat der Bauherr entschieden, vorderhand keine Anpassungen zu projektieren.

4.3 Knoten Rotzlochstrasse

4.3.1 Ausgangslage

Die KH11, Entlastungsstrasse Stans West soll im Raum Galgenried an die Rotzlochstrasse anschliessen. Für die Gestaltung dieses Anschlussknotens sind die zwei Varianten T-Knoten und Kreisel untersucht worden.

Variante T-Knoten

Variante Kreisel

Die Variantenuntersuchung und Beurteilung wurden in Zusammenarbeit mit der AKP Verkehrsingenieur AG vorgenommen.

Für den Kreisel sprechen die gute Verkehrsqualität (VQS A gemäss SN 640 024a) und der geringere Landverbrauch.

Der T-Knoten würde die Priorisierung der Übereckbeziehung zwischen Stans und der Entlastungsstrasse mit tiefer Geschwindigkeit ermöglichen. Jedoch ist infolge der erforderlichen Kurvenradien der Landbedarf grösser. Im Weiteren wäre aufgrund der verkehrstechnischen Beurteilung durch den Verkehrsingenieur für die Beziehung zwischen Rotzloch und der Entlastungsstrasse ein Linksabbiegestreifen notwendig, was den Platzbedarf nochmals vergrössern würde.

4.3.3 Entscheid

Aufgrund der guten Verkehrsqualität und dem geringeren Platzbedarf wurde entschieden, den Knoten mittels Kreisel ins Vorprojekt aufzunehmen.

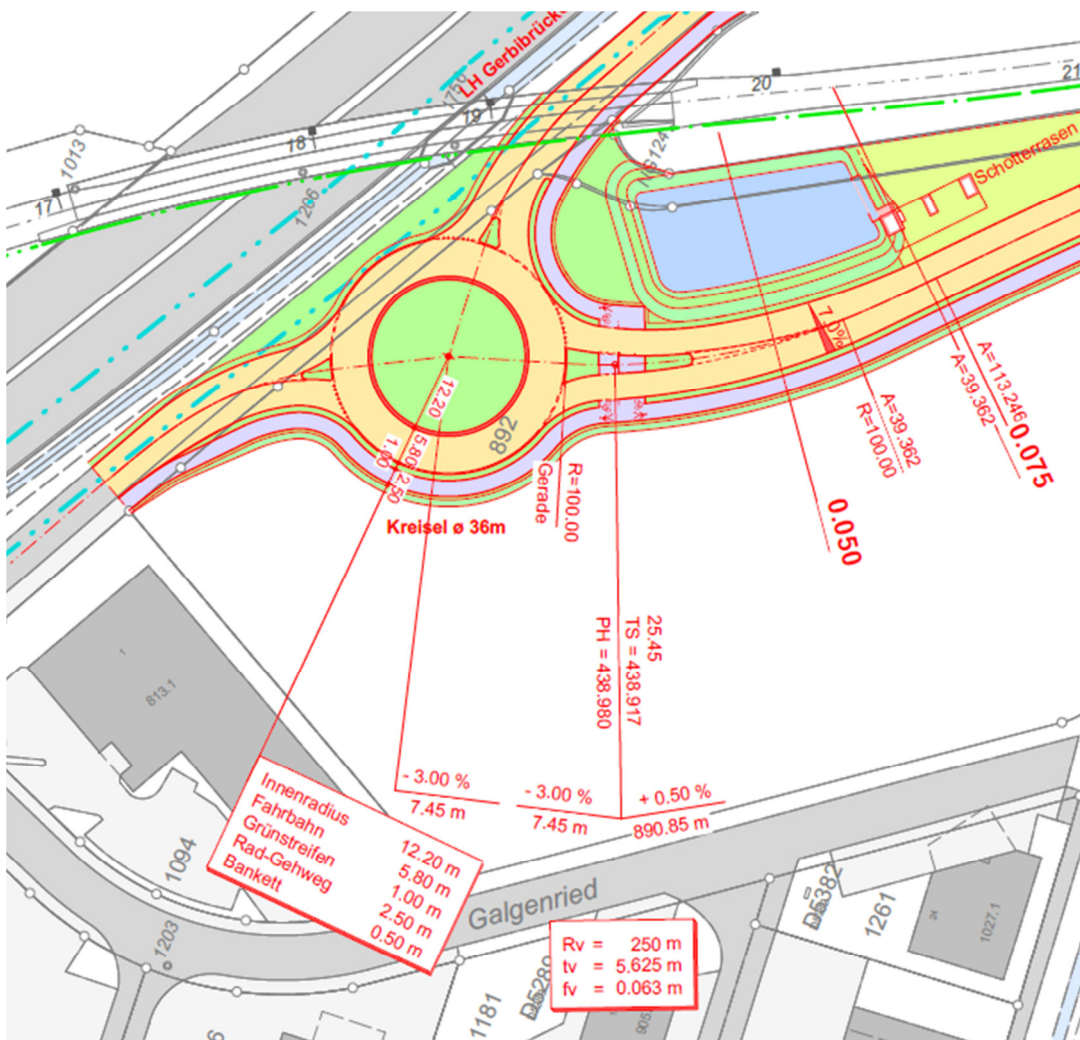


Abbildung 6: Definitiver Knoten Rotzlochstrasse, Kreisel mit einem Aussendurchmesser von 36 m

Das massgebende Verkehrsaufkommen kann mit einem Kreisel bei einer sehr guten Verkehrsqualitätsstufe (VQS A gemäss SN 640 024a) abgewickelt werden. Es entstehen durchschnittliche Rückstaulängen von unter 5 m. Dies entspricht maximal einem wartenden Fahrzeug. In seltenen Fällen (95 %-Wert) kann die Rückstaulänge auf 18 m anwachsen, was ca. drei Fahrzeugen entspricht. Die mittleren Wartezeiten liegen auf allen Zufahrten unter 10 s.

01.07.2018

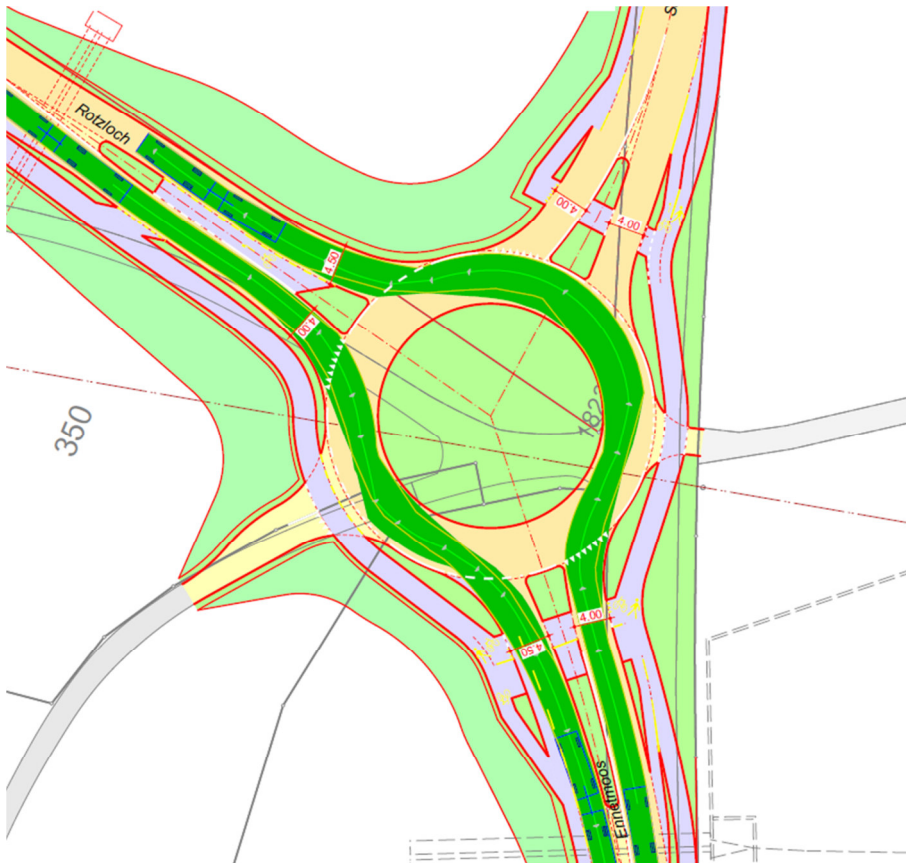


Abbildung 8: Kreis Ennetmooserstrasse, Aussendurchmesser 36 m, mit Nachweis Befahrbarkeit mit Anhängerzug Typ B gemäss SN 640 271a

Die Variantenuntersuchung und Beurteilung wurde in Zusammenarbeit mit der AKP Verkehrsingenieur AG vorgenommen.

Die Knotenform Kreis erwies sich in Bezug auf die Leistungsfähigkeit als zweckmässiger Lösung, ist jedoch in Bezug auf den Verkehrsverlagerungseffekt ungeeigneter.

Die Knotenform "T-Knoten" erreicht für die Zufahrt von Stans eine völlig ungenügende Verkehrsqualitätsstufe, hat aber die Eigenschaft eines Netzwidestands und kann dadurch einen maximalen Verlagerungseffekt des Verkehrs von der Ennetmooserstrasse auf die Entlastungsstrasse bewerkstelligen. Es wird davon ausgegangen, dass ein Teil des Verkehrs von der Ennetmooserstrasse in Richtung Ennetmoos auf die Entlastungsstrasse verlagert werden kann. Bei einer allfällig möglichen zusätzlichen Verkehrsverlagerung von 50% wird auf der Zufahrt aus Stans eine ausreichende Verkehrsqualitätsstufe D erreicht.

4.4.3 Entscheid

Damit das Verkehrsaufkommen auf die Entlastungsstrasse/Autobahn A2 verlagert werden kann, müsste am Knoten Ennetmooser - Entlastungsstrasse ein entsprechender Netzwidestand bestehen: Dieser soll die Beziehung Ennetmoos - Rotzlochstrasse positiv beeinflussen. Dies kann mit einem T-Knoten mit Linksabbiegestreifen von der Entlastungsstrasse in Richtung Stans erreicht werden. Bei diesem Knoten resultiert jedoch eine völlig ungenügende Gesamtverkehrsqualitätsstufe (VQS F gemäss SN 640 022). Der Knoten ist überlastet und der Stau kann nicht abgebaut werden. Von den sehr langen Wartezeiten und Rückstaus sind die Fahrzeuge auf der Zufahrt von Stans betroffen, während die vortrittsberechtigte Fahrbeziehung Entlastungsstrasse – Ennetmoos in beide Richtungen problemlos funktioniert. Die mittlere Wartezeit beträgt ca. 96 s und der Rückstau erreicht knapp 40 m. In seltenen Fällen kann der Rückstau auf 140 m anwachsen (95 %-Wert) und endet somit direkt vor dem besiedelten Gebiet. Die vortrittsberechtigten Zufahrten von der Entlastungsstrasse und von Ennetmoos weisen eine sehr gute Verkehrsqualitätsstufe auf und

sind von den Rückstaus nicht betroffen. Die zwischen Stans und Ennetmoos beziehungsweise Sarnen verkehrende Buslinie sowie die Notfallfahrzeuge des Kantonsspitals sind von den Rückstaus direkt betroffen.

Aufgrund der schlechten Verkehrsqualität des T-Knotens wurde entschieden, den Knoten in der Ennetmooserstrasse als Kreisels ins Vorprojekt aufzunehmen.

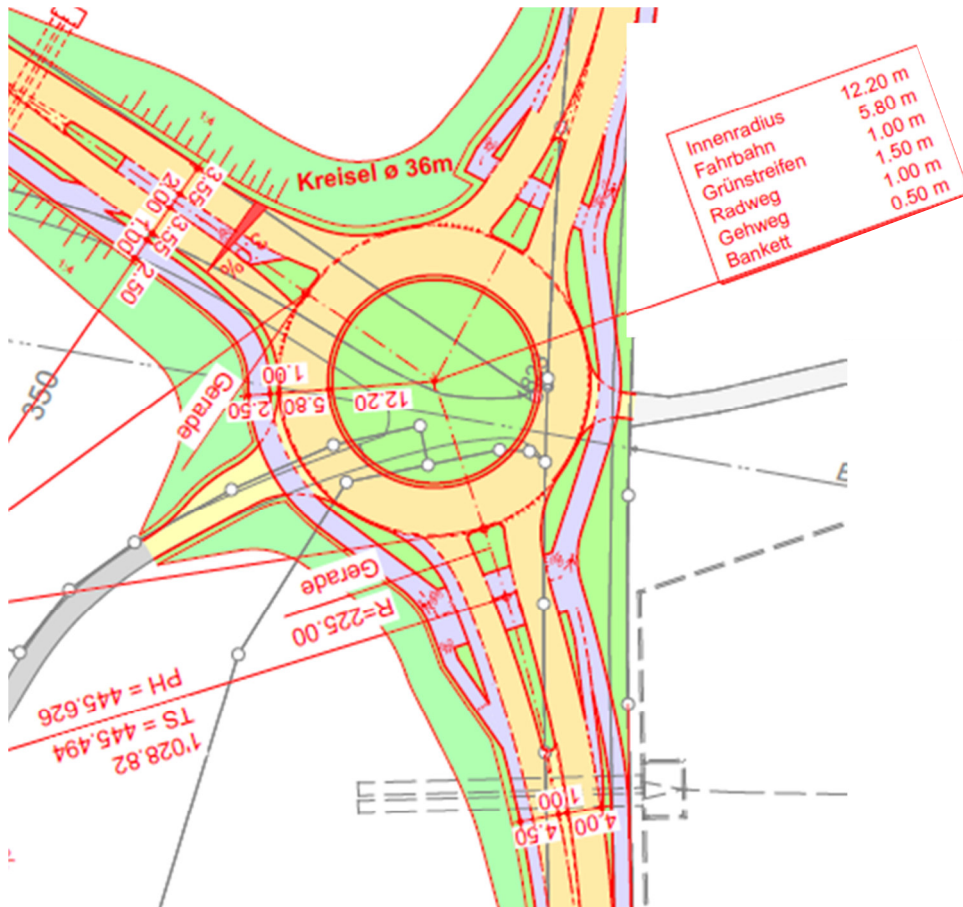


Abbildung 9: Definitiver Knoten Ennetmooserstrasse, Kreisels mit einem Aussendurchmesser von 36m

Das massgebende Verkehrsaufkommen kann mit einem Kreisels bei einer sehr guten Verkehrsqualitätsstufe (VQS A gemäss Norm SN 640 024a) abgewickelt werden. Es entstehen durchschnittliche Rückstaulängen von unter 5 m. Dies entspricht maximal einem wartenden Fahrzeug. In seltenen Fällen (95%-Wert) kann die Rückstaulänge auf 30 m anwachsen, was ca. fünf Fahrzeugen entspricht. Die mittleren Wartezeiten liegen auf allen Zufahrten unter 10 s.

Der Kreisels weist an der stärkst belasteten Zufahrt von Ennetmoos eine Auslastung von 51 % auf und hat somit noch ausreichende Reserven für eine allfällige Verkehrszunahme. Der Verkehrsablauf im Kreisels verläuft nahezu ungehindert. Durch den sehr guten Verkehrsablauf können ausreichend grosse Zeitlücken zur Einfahrt in den Kreisels abgewartet werden. Dies wirkt sich in Bezug auf die Verkehrssicherheit positiv aus.

Die sehr kurzen Wartezeiten auf der Zufahrt von Stans begünstigen eine sehr gute Verkehrsqualität, wirken sich aber negativ auf die vorgesehene Verkehrsverlagerung im Zentrum von Stans aus. Indem die Einfahrt zum Kreisels am Knoten Ennetmooser- / Entlastungsstrasse nahezu ungehindert verläuft, wird die Route aus dem Gebiet Stans Süd durch das Zentrum von Stans attraktiver.

Die Kreiselsvariante erscheint bei der Betrachtung des direkten Knotenumfelds als beste Lösung. Bei einer Betrachtung des Gesamtsystems trägt die Kreiselsvariante jedoch nicht zur Verkehrsverlagerung auf die Entlastungsstrasse bei.

4.5 Sichtweiteproblematik bei Müller Martini

4.5.1 Ausgangslage

Mit dem ursprünglich festgelegten geometrischen Normalprofil (Variante 4) wurde die Linienführung entworfen. Die Platzverhältnisse zwischen der Zentralbahn und dem Gebäude der Müller Martini sind sehr eng. Die Abbildung 10 zeigt diese auf. Ebenfalls sind Pfeile (violette dargestellt), welche den Sichtstrahl der erforderlichen Sichtweiten gemäss SN 640 273a abbilden. Der Sichtstrahl stellt die Distanz zwischen dem Fahrzeug und dem Beobachtungspunkt dar. Damit ein sicheres Einfahren möglich ist, muss diese Sichtlinie frei von Hindernissen sein. Die Sichtlinie zeigt das Sichtfeld eines aus der An-Auslieferung ausfahrenden Fahrzeuges auf die Entlastungsstrasse. Dabei ist festzustellen, dass diese das bestehende Gebäude schneidet bzw., dass die Sichtlinie durch das Gebäude unterbrochen wird. Somit kann das ausfahrende Fahrzeug nicht erkennen, ob auf der Entlastungsstrasse Fahrzeuge entgegen kommen resp. umgekehrt. Dieses ist ein Sicherheitsproblem, welches diese Trassierung verunmöglicht.

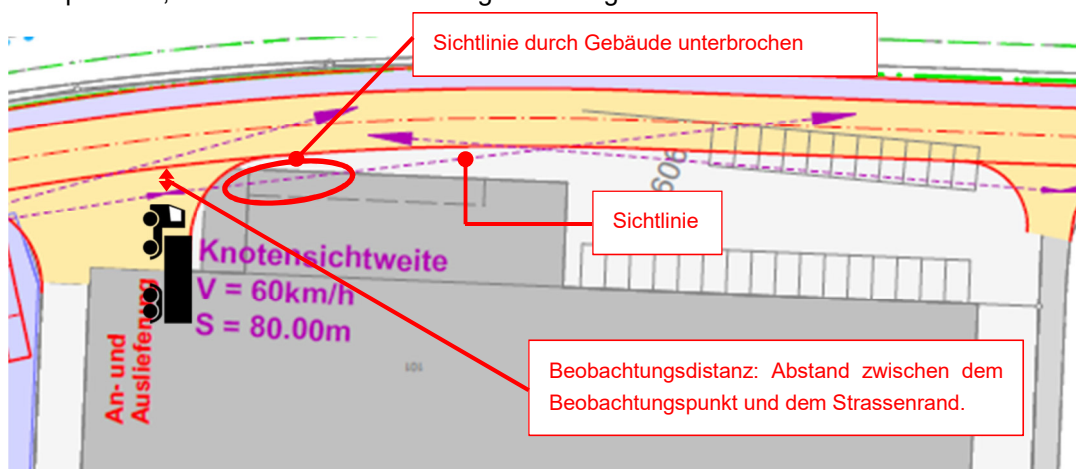


Abbildung 10: Trassierung Bereich Müller Martini mit ursprünglichen GNP 4 und Sichtweiten

In der oben beschriebenen Betrachtung wurde die Beobachtungsdistanz mit 3.0 m angenommen. Dies entspricht der normgerechten (SN 640 273a) Distanz für Einmündungen (Knoten) im Innerortsbereich. Die Entlastungsstrasse liegt jedoch Ausserorts. Somit müsste nach SN 640 273a eine Beobachtungsdistanz von 5.0 m eingehalten werden. Dieser Widerspruch lässt sich damit begründen, dass die Ausbau- und Projektierungsgeschwindigkeit 60 km/h beträgt und somit nahezu Innerortsverhältnisse bestehen. Im Weiteren schränkt das Gebäude der Müller Martini die optische Führung ein, was dazu führen wird, dass die gefahrenen Geschwindigkeiten angepasst und ebenfalls Innerortsverhältnissen entsprechen werden.

Die Abbildung 11 zeigt die Sichteinschränkung mit dem aktuellen Vorprojekt. Dabei ist die Sichtlinie für den Velo- und den motorisierten Verkehr dargestellt.

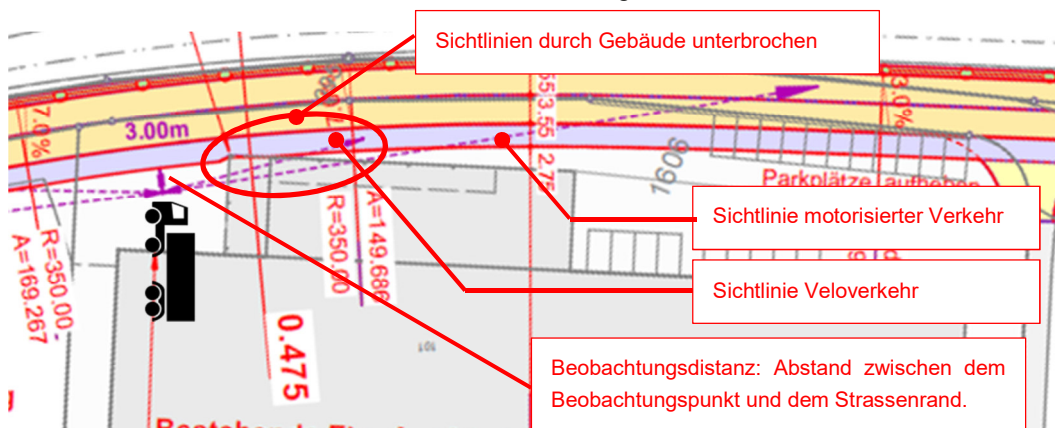


Abbildung 11: Trassierung Bereich Müller Martini mit aktuellem Vorprojekt und Sichtweiten

4.5.2 Lösungsmöglichkeiten

Damit das oben beschriebene Problem gelöst werden kann, sind folgende Lösungsansätze denkbar:

- A) Platzverhältnisse zwischen der Zentralbahn und der Müller Martini vergrössern.
- B) Trasse der Entlastungsstrasse auf die Westseite der Müller Martini verlegen
- C) Anpassung resp. Verschiebung der An- und Auslieferung der Müller Martini

Platzverhältnisse zwischen der Zentralbahn und der Müller Martini vergrössern

Die Abbildung 12 zeigt die mögliche Verschiebung von Zentralbahn und Entlastungsstrasse im Bereich der Müller Martini. Mit dieser Lösung sind die Sichtweiten eingehalten und die Erschliessung der Müller Martini erfährt keine Veränderung.



Abbildung 12: Verschiebung Zentralbahn und Entlastungsstrasse

Durch die Umlegung des Zentralbahntrasses gegen Osten und gleichzeitiges Verlegung der Entlastungsstrasse gegen Osten können die Platzverhältnisse so verbessert werden, dass die Sichtweiten eingehalten werden können. Das würde bedeuten, dass die heutige Erschliessung der Müller Martini belassen werden kann.

Diese Variante erfordert eine grossräumige Verlegung der Zentralbahn mit zusätzlichem Landbedarf. Die Baukosten für die Verlegung der Zentralbahn betragen ca. CHF 4'500'000.-. Zusätzlich belaufen sich die Landerwerbsaufwendungen auf ca. CHF 200'000.-. Somit fallen für die Umlegung der Zentralbahn ca. CHF 4'700'000.- an. Im Weiteren fallen die Kosten für die Entlastungsstrasse höher aus, da diese durch die neue Geometrie etwas länger wird.

Trassee der Entlastungsstrasse auf die Westseite der Müller Martini verlegen

Mit Umlegung der Entlastungsstrasse auf die Westseite der Müller Martini könnte das Problem der eingeschränkten Sichtverhältnisse umgangen werden. Eine Trassierung auf der Westseite der Müller Martini vorbei schneidet die grosse Landwirtschaftspartzele in zwei Teile. Die geschwungene Linienführung verbraucht mehr Land als die Linienführung entlang der Zentralbahn.

Anpassung resp. Verschiebung der An- und Auslieferung der Müller Martini

Für die Anpassung der Erschliessung auf dem Areal der Müller Martini sind umfangreiche Umbauarbeiten innerhalb und ausserhalb des Gebäudes erforderlich. Im Schlussbericht der IE Technology vom 11.11.2017 sind insgesamt 6 Varianten aufgezeigt worden. Die Abbildung 13 zeigt die Varianten auf und bewertet diese.



	Var. 1	Var. 2A	Var. 2B	Var. 3	Var. 4	Var. 5
Vorteile	– Geringe Baumassnahm. – Geringe Flächen – Geringe Schnittstelle zu Kanalisation – Warteraum für mehrere Lkw	– Getrennte Manövriertflächen (Anlieferung, Entsorgung) – Ein-/Ausfahrt Lkw getrennt/sicher – Optimales Handling Spänemulde/Entsorg. – Warteraum Lkw	– Getrennte Manövriertflächen (Anlieferung, Entsorgung) – Ein-/Ausfahrt Lkw getrennt/sicher	– Kurze Wege Werkverkehr – Getrennte Manövriertflächen Anlieferung und Entsorgung – Getrennte Ein-/Ausfahrt Anlieferung – Geringe Schnittstelle Kanalisation	– Kurze Wege Werkverkehr – Geringe Baumassnahmen – Geringe Schnittstelle Kanalisation	– Kurze Wege Werkverkehr – Getrennter Pkw-/Lkw-Verkehr
Nachteile	– Gefährliche Manövriertflächen Lkw – Lange Wege Werkverkehr – Ungenügende Zwischenlagerung Mulden – Keine wesentlichen Verbesserungen – Eingriff Parzelle 877	– Umfangreiche Baumassnahmen – Lange Wege Werkverkehr – Keine Trennung Pkw/Lkw-Verkehr – Schnittstelle zu Kanalisation – Eingriff Parzelle 877	– Umfangreiche Baumassnahmen (inkl. Spänemulde) – Lange Wege Werkverkehr – Schnittstelle zu Kanalisation – Eingriff Parzelle 877	– Umfangreiche Baumassnahmen (inkl. Spänemulde) – Keine Trennung Pkw-/Lkw-Verkehr – Grosser Eingriff Parzelle 877	– Knappe Manövriertflächen Lkw – Keine Trennung Pkw-/Lkw-Verkehr – Keine Trennung Ein-/Ausfahrt Lkw – Eingriff in Parz. 877 – Kein Warteraum für Lkw	– Umfangreiche Baumassnahmen – Keine Trennung Ein-/Ausfahrt Anlieferung und Entsorgung – mittlerer Eingriff in Parzelle 877 – kein Warteraum für Lkw

Da die Varianten 1, 4 und 5 in der Praxis nicht realisierbar sind, sollen die Varianten 2A, 2B und 3 weiterverfolgt werden



Abbildung 13: Variantenvergleich Konzepte Müller Martini

Die Variante 1 stellt dabei keine Lösung dar, da die Sichtverhältnisse nicht verbessert werden. Die Varianten 4 und 5 kommen gemäss Müller Martini nicht in Frage, da diese die internen Nachteile gegenüber der heutigen Lösung überwiegen.

4.5.3 Entscheid

Für die Weiterbearbeitung des Vorprojekts hat die Bauherrschaft entschieden, die Entlastungsstrasse entlang des heutigen Zentralbahntrassees zu führen und die Linienführung zwischen Müller Martini und der Zentralbahn wie ursprünglich vorgesehen weiter zu verfolgen.

5. Projektbeschrieb Vorprojekt

5.1 Trassierung

5.1.1 Horizontale Linienführung

Fahrbahn

Wie im geometrischen Normalprofil ersichtlich, weist die Fahrbahn eine Breite von 7.10 m (exkl. Kurvenverbreiterung) auf. Im Normalprofil QP 0.400 ist dies dargestellt. Das Normalprofil QP 0.800 zeigt die Breite mit Kurvenverbreiterung.

Die horizontale Linienführung ist im Plan 1101 "Strassenbau, Situation 1.1000" ersichtlich.

Die Trassierungselemente basieren auf der definierten Ausbau- Projektierungsgeschwindigkeit von 60 km/h und entsprechen den geltenden Normen.

Die Linienführung trassiert möglichst nahe am Dammfuss des Zentralbahntrassees resp. dem definierten Zentralbahnkorridor entlang. Damit wird der Landbedarf optimiert.

Kurvenverbreiterung Fahrbahn

Gemäss SN 640 105b sind für Hauptstrassen bei Radien kleiner als 500 m Kurvenverbreiterungen erforderlich. Dabei ist das Kreuzen von Lastwagen massgebend. Die erforderlichen Verbreiterungen sind im Vorprojekt eingeflossen und im Plan 1301 "Längenprofil 1:1000/100" ausgewiesen.

Eine Ausnahme stellt die engste Stelle bei Müller Martini dar. Beim dort projektierten Radius von 350 m ist gemäss SN 640 106b eine Kurvenverbreiterung von 15 cm pro Fahrstreifen vorzusehen. Die Platzverhältnisse zwischen der Zentralbahn und dem Gebäude der Müller Martin sind jedoch so eng, dass die Kurvenverbreiterung nicht realisiert werden kann. Das Gebäude der Müller Martin stellt eine optische Einengung dar. Das führt dazu, dass in diesem Bereich langsamer gefahren wird. Somit könnte der Gegenverkehrszuschlag reduziert werden. Mit dieser Begründung wird in Absprache mit dem Bauherrn in diesem Bereich auf die Kurvenverbreiterung verzichtet.

5.1.2 Vertikale Linienführung

Die vertikale Linienführung ist in den Plänen 1101 "Strassenbau, Situation 1.1000" und 1301 "Längenprofil 1:1000/100" dargestellt. Die vertikale Linienführung folgt möglichst dem bestehenden Terrain. Im südlichen Abschnitt ca. km 0.700 bis ca. km 1.030 hebt sich das Trassee leicht vom Terrain ab um einerseits eine homogene Linienführung sicherzustellen und andererseits den Anschluss an die Ennetmooserstrasse optimal zu ermöglichen. Insgesamt steigt die Strasse ab dem Kreisel Rotzlochstrasse bis zum Knoten Ennetmooserstrasse mit ca. 0.5 % und schliesst dann mit 2.5 % Steigung an die Ennetmooserstrasse an.

5.1.3 Quergefälle

Gemäss SN 640 120 ist auf Hauptverkehrsstrassen ausserhalb besiedelter Gebiete ein einseitiges Quergefälle vorzusehen. Innerhalb besiedelter Gebiete sind sowohl einseitige Quergefälle als auch Dachgefälle möglich.

Da die neue Entlastungsstrasse ausserhalb besiedelter Gebiete liegt, wurde diese mit einseitigen Querneigungen projektiert. Diese entsprechen der Norm SN 640 120 und betragen in den Geraden 3.0 % und steigen in den Kurven bis 7 %.

Die Quergefallswechsel sind im Plan 1301 "Längenprofil 1:1000/100" dargestellt.

Die Kreisel Rotzloch- und Ennetmooserstrasse sind mit einem nach aussen geneigten Quergefälle von 3 % geplant.

5.1.4 Führung Langsamverkehr

Für den Langsamverkehr ist auf die gesamte Länge ein Rad-Gehweg vorgesehen. Der Rad-Gehweg wird auf der Westseite der Entlastungsstrasse in einem Abstand von 1.0 m parallel zur Strasse geführt. Der Trennstreifen wird begrünt. Dies ermöglicht eine gute optische Linienführung des motorisierten Verkehrs und trägt zur Sicherheit des Langsamverkehrs bei. Da die Platzverhältnisse im Bereich des Baugesuchs Zimmermann und der Müller Martini sehr eng sind, wird in diesem Abschnitt auf den Grünstreifen zwischen Strasse und Gehweg verzichtet. Der Rad-Gehweg weist eine Breite von 2.50 m (Bereich mit Trennstreifen) resp. 2.75 m (Bereich ohne Trennstreifen) auf.

5.1.5 Überholsichtweite

Die Überholsichtweite gemäss SN 640 090b von 450 m kann infolge des Gebäudes der Müller Martini nicht eingehalten werden. Dadurch kann die Überholsichtweite bis auf wenige Meter im Bereich der Knoten nicht eingehalten werden. Deshalb wurde entschieden, die gesamte Entlastungsstrasse mit einem Überholverbot zu versehen. Dieses muss von der Kantonspolizei genehmigt und verfügt werden.

5.1.6 Befahrbarkeit der Knoten mit Anhängerzug Typ B

Die generelle Befahrbarkeit der Knoten ist gemäss SN 640 271a für einen Anhängerzug Typ B geführt worden. Dabei wurde die Geschwindigkeit mit $v = 10$ km/h angenommen. Im Anhang, Nachweis Befahrbarkeit der Knoten, (separates Dokument "Anhänge zum Technischen Bericht") sind sämtliche Fahrbeziehungen dargestellt.

Im Rahmen des Bauprojektes ist die Befahrbarkeit nochmals zu prüfen. Insbesondere soll die Fahrgeschwindigkeit kritisch hinterfragt und allenfalls auf 15 km/h erhöht werden. Dabei ist die Fahrbahnbreite allenfalls schmaler auszubilden und für die Befahrbarkeit mit Anhängerzug einen Innenring vorzusehen.

5.2 Knoten Rotzlochstrasse

Aufgrund der im Kapitel 4.3 geführten Variantenuntersuchung wurde der Knoten Rotzlochstrasse als Kreisel mit einem Aussendurchmesser von 36 m ins Vorprojekt aufgenommen. Die Fahrbahnbreite beträgt 5.80 m. In den Ein- und Ausfahrten sind Inseln vorgesehen. Dabei ist in der Entlastungsstrasse die Insel als Warteraum mit Fussgängerübergang und Radfahrerfurt konzipiert. Die Ein- und Ausfahrtsbreiten wurden mittels Schleppkurven für Lastenzüge Typ B überprüft und betragen 4.0 m resp. 4.50 m.

Der Kreisel wurde an die südliche Gewässerraumgrenze des A2-Kanals positioniert. Somit sind die Anforderungen des Hochwasserschutzes erfüllt.

Für die verkehrstechnische Beurteilung wird auf den verkehrstechnischen Bericht der AKP Verkehrsingenieure AG verwiesen.

Im bestehenden Zustand wird der Fuss- und Veloverkehr entlang der Rotzlochstrasse auf einem separaten Rad-/Gehweg getrennt vom motorisierten Verkehr geführt. Aufgrund der Weiterführung des Rad-/Gehweges entlang der Entlastungsstrasse ist eine getrennte Verkehrsführung auch im Knotenbereich zweckmässig. Die separate Verkehrsführung erfolgt somit für den Veloverkehr durchgehend zwischen Rotzloch/Stansstad und Stans/Ennetmoos. Die Querung des Kreisels erfolgt mittels vortrittsbelasteter Velofurt im Bereich der Fussgängerquerung. Alle Schutzinseln weisen eine Breite von 2.50 m auf.

Da der Veloverkehr am Kreisel Rotzlochstrasse auf allen Beziehungen über separate Rad-/Gehwege und damit getrennt vom motorisierten Verkehr geführt wird, wird auf eine zusätzliche Veloverkehrsführung im Mischverkehr durch den Kreisel verzichtet.

5.3 Knoten Ennetmooserstrasse

Basierend auf dem Variantenentscheid gemäss Kapitel 4.4 ist der Knoten Ennetmooserstrasse ebenfalls als Kreisel mit einem Durchmesser von 36 m geplant. Die Fahrbahnbreite beträgt 5.80 m. In den Ein- Ausfahrten sind Inseln vorgesehen. Dabei ist in der Entlastungsstrasse die Insel als Warteraum mit Fussgängerübergang und Radfahrerfurt konzipiert. Die Ein- und Ausfahrtsbreiten wurden mittels Schleppkurven für Lastenzüge überprüft und betragen 4.0 m resp. 4.50 m.

Für die verkehrstechnische Beurteilung wird auf den verkehrstechnischen Bericht der AKP Verkehrsingenieure AG verwiesen.

Im bestehenden Zustand wird der Fussverkehr entlang der Ennetmooserstrasse auf dem südlich der Strasse angelegten Trottoir geführt. Dem Richtung Ennetmoos fahrenden Veloverkehr steht ein Radstreifen zur Verfügung. Der Veloverkehr in Richtung Stans verkehrt auf der Fahrbahn. Das Projekt sieht im Kreisel Ennetmooserstrasse eine getrennte Verkehrsführung des Langsamverkehrs vor. Es sind separate, vortrittsbelastete Querungen für den Fussgänger- als auch für den Veloverkehr vorgesehen. Dabei werden sowohl dem sportlichen/routinierten als auch dem familienorientierten/sicherheitsbedachten-Freizeitverkehr Radfahrer Übergänge in den Zu- und Wegfahrten des Kreisels angeboten. Alle Schutzinseln weisen eine Breite von 2.50 m auf.

In den nachfolgenden Tabellen werden die verschiedenen Routenvarianten für den Veloverkehr erläutert:

Fahrziel	Querungshilfe	Beschreibung	Typ
Ennetmoos	keine Querung notwendig		
Stans	Velofurt bei Fussgängerstreifen	Nicht vortrittsberechtigzte, sichere Querungsmöglichkeit.	Freizeitverkehr
	Abfahrt von Rad-/Gehweg vor dem Kreisel	Rad-/Gehweg kann vor dem Kreisel verlassen werden. Das Linksabbiegemanöver geschieht im Mischverkehr mit dem motorisierten Verkehr und ermöglicht ein direktes und rasches Vorankommen.	Pendler / sportliche Velofahrer

[illegible]

01.07.2018

Fahrziel	Querungshilfe	Beschreibung	Typ
Stans	Auffahrt auf Rad-/Gehweg	Der Knotenbereich kann via Rad-/Gehweg umfahren werden.	Freizeitverkehr
	Mischverkehr		Pendler / sportliche Velofahrer
Stansstad	Auffahrt auf Rad-/Gehweg und Velofurt bei Fussgängerstreifen	Nicht vortrittsberechtigzte, sichere Querungsmöglichkeit.	Freizeitverkehr
	Velofurt als Abbiegehilfe (nach dem Kreisel)	Durchfahren Kreisel im Mischverkehr, Wechsel auf Rad-/Gehweg nach Kreisel ermöglicht schnelle, komfortable Querung.	Pendler / sportliche Velofahrer

[illegible]

01.07.2018

Fahrziel	Querungshilfe	Beschreibung	Typ
Ennetmoos	Warteraum, Velofurt	Querungen mit Querungshilfen. Warteraum für ungeübte Velofahrer zum Warten auf verkehrsfreie Phase um auf Rad-/Gehweg abzubiegen.	Freizeitverkehr
	Mischverkehr	Im Mischverkehr durch Kreisel	Pendler / sportliche Velofahrer
Stansstad	Warteraum, Velofurt	Querungen mit Querungshilfen. Warteraum für ungeübte Velofahrer zum Warten auf verkehrsfreie Phase um auf Rad-/Gehweg abzubiegen.	Freizeitverkehr
	Velofurt als Abbiegehilfe (nach dem Knoten)	Rechtsabbiegen im Mischverkehr. Querung auf den Rad-/Gehweg via Velofurt nach dem Kreisel.	Pendler / sportliche Velofahrer

[illegible]

- Pendlersportler → Stansstad resp. Ennetmoos
- Freizeitverkehr → Stansstad resp. Ennetmoos

5.4 Müller Martini

Im Bereich Müller-Martini wird der Rad-/Gehweg aufgrund der beschränkten Platzverhältnisse nicht durch einen Grünstreifen von der Strasse abgesetzt, sondern direkt entlang des Fahrbahnrandes geführt. Durch die betrieblichen Gegebenheiten entstehen im Bereich Müller-Martini Querungsstellen mit dem Lieferverkehr sowie mit Personenwagen.

Der Rad-/Gehweg wird durch Betriebsverkehr (Schwerverkehr) sowie durch Personenwagen im Bereich der Zufahrt zu den Parkfeldern, im Bereich der Anlieferung Süd und im Bereich der künftigen Zufahrt der Firma Zimmermann Transport AG gequert. Der Rad-/Gehweg ist bei den Querungen vortrittsberechtigt. Entsprechend sind die Querungsstellen im Bereich der Zufahrten der Firma Zimmermann Transport und bei der Anlieferung der Firma Müller-Martini zur besseren Wahrnehmung an der Hinterkante markiert.

Im Bereich des Gebäudezuganges der Firma Müller-Martini besteht für den Fuss- und Veloverkehr eine Engstelle. Das Lichtraumprofil kann nicht vollständig eingehalten werden beziehungsweise wird durch die Stützen der Arkade des Gebäudes Müller-Martini punktuell eingengt. Der Fussverkehr kann den Arkadenbereich nutzen. Die Abbildung 17 zeigt die Engstelle mit den Massen gemäss dem geometrischen Normalprofil.

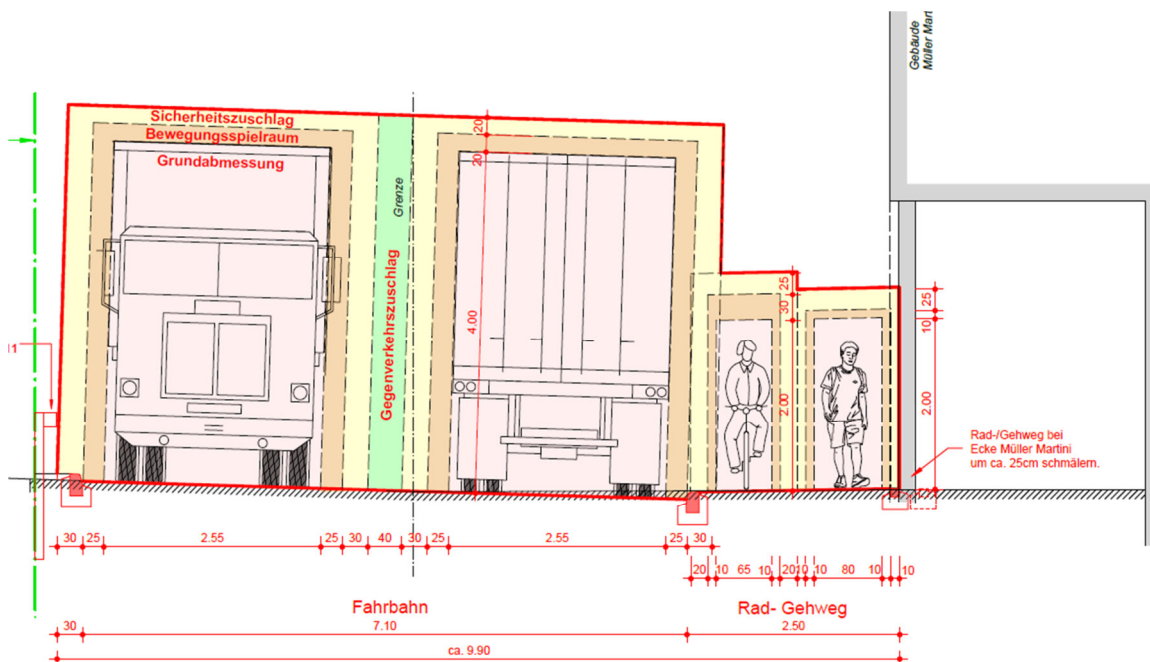


Abbildung 17: Geometrisches NP mit Engstelle Rad-Gehweg bei Müller Martini

Ausserhalb dieser Engstelle, Rad-Gehweg ohne Trenninsel zur Strasse, weisst der Rad- Gehweg eine Breite von 2.75 m auf. Damit wird sichergestellt, dass der Bewegungsspielraum des Radfahrers ausserhalb des Sicherheitszuschlags des LKWs zu liegen kommt. In Abschnitten mit Grünstreifen ist der Rad- Gehweg 2.50 m breit.

5.5 Aufbau Strassenkörper

5.5.1 Anforderungen

Die Dimensionierung des Strassenoberbaus soll auf die Verkehrslastklasse T₄₀ gemäss Kapitel 3.2 erfolgen.

5.5.2 Baugrund

Als Grundlage für die Tragfähigkeit des Baugrundes (Unterbau) dient das geotechnische Gutachten, welches für die Kantonsstrasse KH11 Umfahrung Stans West von der Geotest am 9. November 2012 erstellt wurde.

Aufgrund des oben erwähnten Berichtes wird der Untergrund in die Tragfähigkeitsklasse S1 gemäss SN 640 324 eingestuft.

5.5.3 Dimensionierung

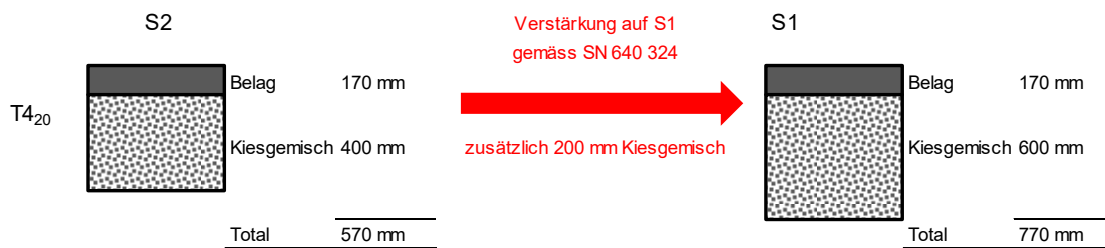


Abbildung 18: Dimensionierung Oberbau

Die Abbildung 18 zeigt die Dimensionierung des Oberbaus anhand SN 640 324. Für den vorhandenen Untergrund S1 ist ein Gesamtaufbau von 770 mm (170 mm Belag und 600 mm Kiesgemisch) erforderlich.

Die Überprüfung der Frostdimensionierung gemäss SN 640 324 bei einer Frostopfindlichkeitsklasse G4 ist ein Gesamtaufbau von 670 mm notwendig. Deshalb genügt der Gesamtaufbau von 770 mm und es ist für die Frostdimensionierung keine weitere Massnahme erforderlich.

5.5.4 Oberbau Fahrbahn

Aufgrund der Dimensionierung gemäss Kapitel 5.5.3 wurde für die Fahrbahn inkl. Kreisell und T-Knoten folgender Aufbau gewählt.

Deckbelag	AC 11S	35 mm
Binderschicht	AC B 22S	70 mm
Tragschicht	AC T 22S	70 mm
Fundationsschicht	Kiesgemisch 0/45	600 mm
Totaler Oberbau		775 mm

5.5.5 Oberbau Rad-Gehweg

Für den Rad-Gehweg wurde der Oberbau wie folgt festgelegt.

Deckbelag	AC 8N	25 mm	
Binder-/ Tragschicht	AC T 22S	45 mm	
Fundationsschicht	Kiesgemisch 0/45	600 mm	(Minimum zur Erreichung Frostdimensionierung)
Totaler Oberbau		670 mm	

5.5.6 Randabschlüsse

Die Randabschlüsse sind in den Normalprofilen Plan Nr. 1401 dargestellt.

5.6 Signalisation und Markierungen

5.6.1 Signalisation

Auf Stufe Vorprojekt ist die Signalisation noch nicht definiert worden. In den Kosten sind Erfahrungszahlen für ähnliche Objekte eingesetzt worden. Die Signalisation ist auf Stufe Bauprojekt zu definieren.

Vorgesehene Signale

Die folgende Tabelle zeigt die aufgrund der Projektierungsgrundlagen resp. der horizontalen Linieneinführung erforderlichen Signale. Die Liste ist nicht komplett, sie wird im Rahmen der Bauprojekterarbeitung mit einem Signalisationsplan ergänzt.

Signalisation	Beschreibung	Typ
Höchstgeschwindigkeit	Auf der gesamten Entlastungsstrasse gilt eine maximale Geschwindigkeit von 60 km/h	
Überholverbot	Infolge der Sichtbehinderung durch das Gebäude der Müller Martini wird auf der gesamten Entlastungsstrasse ein Überholverbot signalisiert	

Tabelle 12: Signalisation

5.6.2 Markierungen

Allgemein

Die Markierungen sind im Markierungsplan Plan Nr. 1102 dargestellt. Diese basiert auf den SN-Normen 640 850a "Markierung; Ausgestaltung und Anwendungsbereiche" und der SN 640 862 "Markierung; Anwendungsbeispiele für Haupt- und Nebenstrassen".

Besondere Markierungen

Bei den Betriebszufahrten (Müller Martini, Zimmermann Transport AG) erfolgt die Signalisation und Markierung gemäss der Abbildung 19.

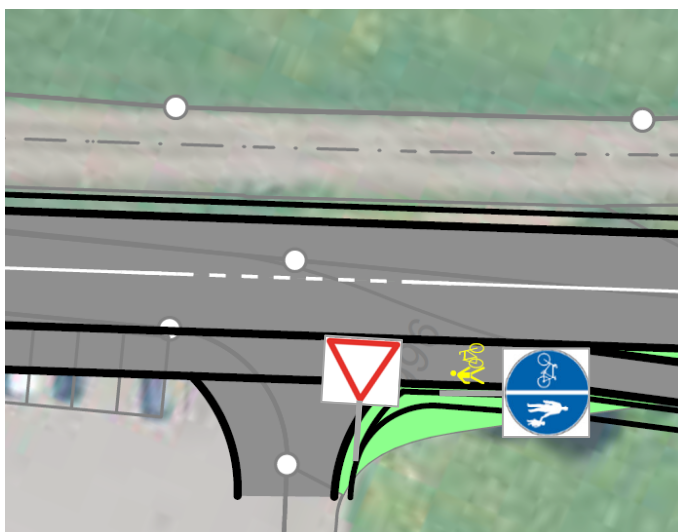


Abbildung 19: Signalisation Bereich Betriebseinfahrten und -ausfahrten

Fussgängerstreifen

Fussgängerstreifen dürfen gemäss SN 640 241 nur markiert werden, wenn ein regelmässiger Querungsbedarf besteht und sollten nur bei einem DTV über 3'000 Fahrzeugen angeordnet werden. Da der Querungsbedarf noch nicht beziffert werden kann, voraussichtlich aber gering sein wird, sieht das Vorprojekt keine markierten Fussgängerübergänge vor. Das Vorprojekt sieht jedoch normkonforme Querungen mit entsprechenden Mittelschutzinseln vor, so dass Fussgängerstreifen jederzeit nachmarkiert werden können.

5.7 Entwässerung

5.7.1 Entwässerungsabschnitte

Aufgrund der Forderungen vom Amt für Umwelt des Kantons Nidwalden ist das anfallende Strassenabwasser einer Behandlung zuzuführen. Als Behandlung gilt:

- Entwässerung über die Schulter mit Versickerung über eine Ober-Unterbodenschicht
- Technische oder natürliche Behandlungsanlage (Strassenabwasserbehandlungsanlage) zentral oder dezentral.

Gemäss den geltenden Vorschriften ist das Strassenabwasser in erster Priorität über die Schulter zu versickern. Dazu müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

- Der anstehende maximale Grundwasserspiegel liegt mindestens 1 m unter OK Sickeroberfläche
- Die Sickerfähigkeit des Bodens muss sichergestellt sein
- Keine Grundwasserschutzgebiete.

Im Bereich der neuen Entlastungsstrasse können die Bedingungen, insbesondere der Abstand zum Grundwasserspiegel, nur ganz im Süden im Bereich des Kreisel Ennetmooserstrasse eingehalten werden. Deshalb wurde in Absprache mit dem AfU entschieden, dass nur das anfallende Regenwasser des Rad-Gehwegs, dort wo dieser mit einem Grünstreifen vom der Fahrbahn abgetrennt ist, über die Schulter entwässert werden kann.

Somit ergeben sich zwei Entwässerungsabschnitte:

- Fahrbahn zwischen der Rotzlochstrasse und der Ennetmooserstrasse
- Rad-Gehweg und Anschlussbereich der Entlastungsstrasse an die Ennetmooserstrasse

5.7.2 Entwässerungsmassnahmen Anschnitt Rotzlochstrasse - Ennetmooserstrasse

Der Entwässerungsabschnitt zwischen der Rotzlochstrasse und der Ennetmooserstrasse, inkl. dem Rad-Gehweg entlang Zimmermann Transport AG und der Müller Martin entwässert in die SABA (Strassenabwasserbehandlungsanlage) beim Kreisel Rotzlochstrasse. Das Strassenabwasser aus diesem Abschnitt wird in Strassenabläufe (Einlaufschächte mit Schlamm-sammlern) und Entwässerungsrinnen (Rinnen mit Auslauf in Schlamm-sammler) gesammelt. In den Abschnitten mit Randliniengefälle < 2.5 ‰ sind entlang des Strassenrandes Rinnen vorgesehen. Liegt das Randliniengefälle zwischen 2.5 und 5 ‰ werden zur Verbesserung des Längsabflusses Wassersteine eingebaut. Die Sammelleitung (Freispiegelleitung) entwässert ins Retentions- Pumpbecken beim Kreisel Rotzlochstrasse. In diesem setzen sich die groben Partikel ab. Anschliessend wird das Strassenabwasser via zwei Pumpen in das Retentionsfilterbecken gefördert. Das Retentionsfilterbecken besteht aus einer oberirdischen Versickerungsanlage mit Bodenfilter (Typ H2) gemäss dem Merkblatt "Entsorgung von Regenwasser", Amt für Umwelt, Januar 2014. Die prinzipielle Lösung der Versickerungsanlage zeigt die Abbildung 20.

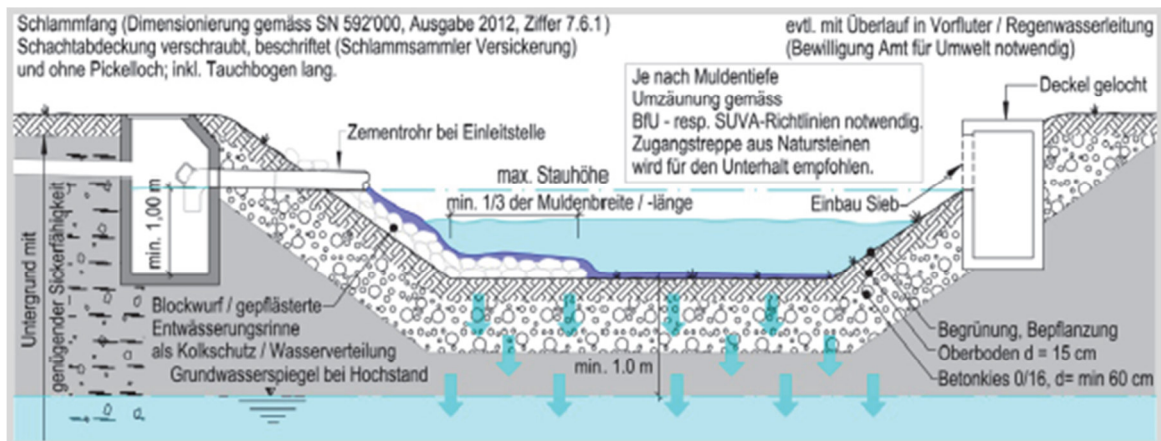


Abbildung 20: Schematische Darstellung der Versickerungsanlage Typ H2 mit Bodenfilter gemäss "Entsorgung von Regenwasser", Amt für Umwelt, Januar 2014.

Die SABA wird im Kapitel 5.7.4 detailliert beschrieben.

Der Abschnitt Rotzlochstrasse - Ennetmooserstrasse weist ein Einzugsgebiet von 9'650 m² auf.

Wie bereits erwähnt, wird im Abschnitt Rotzlochstrasse - Ennetmooserstrasse das Strassenwasser in Strassensammlern gefangen. Die Strassenabläufe sind am tiefer liegenden Strassenrand im Abstand von ca. 40 m positioniert. Ab diesen sind Querschlüge in die Sammelleitung angeordnet. Die Sammelleitung ist im Bereich des Rad-Gehweges geplant. Damit wird sichergestellt, dass die Kontrollschächte nicht überfahren werden. Die Sammelleitung wurde auf eine einjährige Regenhäufigkeit dimensioniert. Die Leitungsdimensionen sind in den Plänen (Situation Entwässerung und im Längenprofil) dargestellt. Die Sammelleitung weist zwischen KS 6 und KS 32 ein Gefälle von 4 ‰ bis 5 ‰ auf. Zwischen KS1 und KS 6 beträgt das Gefälle 4 ‰. Gemäss der Norm SIA 190, Ausgabe Sept. 2017 sollen die minimalen Gefälle am Anfang eines Strangs 10 ‰ betragen. Somit ist diese Bedingung zwischen KS 32 und KS 36 nicht eingehalten.

An der Sitzung vom 27.11.2017 wurde entschieden, das Anfangsgefälle von 4 ‰ zu belassen, da die Kosten für die Bauarbeiten im Grundwasser unverhältnismässig ansteigen würden.

Die Kontrollschächte sind bei allen Anschlüssen der Querschlüge sowie bei Richtungsänderungen vorgesehen. Blinde Anschlüsse der Querschlüge an die Sammelleitung sind gemäss Bauherrn nicht zulässig.

Zwischen KS 25 und KS 26 muss der Galgenriedkanal gequert werden. Die Sammelleitung unterquert den Kanal mittels Dükker. Als Alternative zum Dükker wurde geprüft, den Retentions- und Pumpschacht an der Nordseite des Galgenriedkanals zu erstellen. Dazu würde der KS 25 als Absturzschaft ausgebildet. Der Einlauf in den Retentions- und Pumpschacht käme ca. 1.0 m tiefer zu liegen. Deshalb müsste das Becken tiefer in den Boden gebaut oder im Grundriss stark vergrössert werden, damit das erforderliche Volumen sichergestellt werden kann. Diese Lösung ist wesentlich kostenaufwendiger als die Dükervariante. Deshalb wurde diese Lösung wieder verworfen.

5.7.3 Entwässerungsmassnahmen Rad-Gehweg¹ und Anschlussbereich Ennetmooserstrasse

Diese Bereiche werden über die Schulter entwässert. Dazu wird der Rad-Gehweg mit einem konstanten Gefälle von 2% nach aussen ausgebildet. Damit kann das Regenabwasser ins aussenliegende Bankett abgeleitet und dort versickert werden. Die Bankette werden Muldenförmig ausgebildet und entsprechen dem Merkblatt "Entsorgung von Regenwasser", Amt für Umwelt, Januar 2014" Typ H1.

¹ Der Rad-Gehweg entlang Zimmermann Transport AG und Müller Martini (Abschnitte ohne Trennstreifen) ist Bestandteil des Entwässerungsabschnittes Rotzlochstrasse - Ennetmooserstrasse.

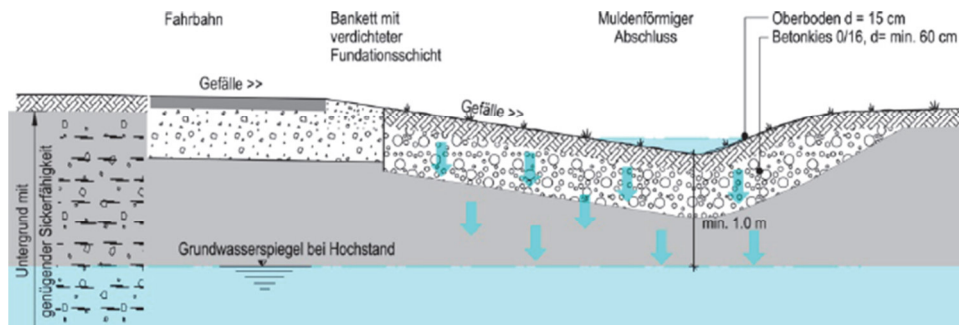


Abbildung 21: Prinzip der Versickerung über die Schulter Typ H1 gemäss Merkblatt "Entsorgung von Regenwasser", Amt für Umwelt, Januar 2014"

Das Einzugsgebiet Rad-Gehweg und Anschlussbereich Ennetmooserstrasse umfasst 4'050m². Diese Fläche ist ca. gleich gross wie die heute bestehende Oberfläche der Verbindungsstrasse zwischen Rotzloch- und Ennetmooserstrasse, welche heute ebenfalls über die Schulter entwässert.

5.7.4 Strassenabwasserbehandlungsanlage

Die Strassenabwasserbehandlungsanlage umfasst zwei Reinigungsstufen. Diese sind:

- Retentions- und Pumpbecken
- Nachgeschaltetes Versickerungsbecken Typ H2.

Retentions- und Pumpbecken

In das Retentions- und Pumpbecken entwässert die Sammelleitungsstränge KS 1 - KS 28 und KS32 - KS 36. Diese entwässern den Abschnitt Rotzlochstrasse - Ennetmooserstrasse, welcher 9'650m² umfasst.

Das Retentions- und Pumpbecken stellt die erste Reinigungsstufe der SABA dar. Das Bauwerk besteht aus zwei Abteilen. Im ersten Abteil befindet sich das Absetzbecken (Schlammfang). Darin setzen sich Kies- Sand- und schwerere Schmutzpartikel ab. Nach dem Durchfliessen des Absetzbeckens gelangt das Strassenabwasser ins Pumpbecken. Dieses dient als Retentionsvolumen und als Pumpensumpf.

Die Dimensionierung des Absetzbeckens und des Retentionsvolumen ist im Detail in der hydraulischen Berechnung der SABA dargestellt. Das Absetzbecken nimmt eine wichtige Stellung ein, um die Betriebssicherheit- und die Gebrauchstauglichkeit des nachgeschalteten Versickerungsbeckens insbesondere der Kolmatierung des Filters zu verbessern. Für die Bemessung wurden die Parameter gemäss Kapitel 3.3 angewendet.

Mit der festgelegten Geometrie können die geforderten Werte erreicht werden.

Thema	Bedingung / Anforderung	Dimensionierung	Nachweis
mittlerer Bemessungszufluss	50 l/s ha	50 l/s ha	i.O.
Oberflächenbelastung	≤ 6 m/h beim einem mittleren Bemessungszufluss	6 m/h	i.O.
Aufenthaltszeit bei max. Zufluss (z=5)	≤ 120 s	114 s	knapp i.O.
Schlammraumtiefe	≥ 1.0 m	1.10 m	i.O.
Rückhaltevolumen Störfallflüssigkeit	≥ 30 m ³	30 m ³	i.O.
Pumpen		2 Pumpen Fördermenge je 30 l/s	i.O.

Tabelle 13: Nachweise Absetzbecken

Den an den Absetzraum angrenzenden Pumpenraum wurde mittels Simulation mit effektiven Regenreihen nachgewiesen. Der Pumpraum weist ein Retentionsvolumen von 100 m^3 auf. Dieser gewährt den hydraulischen Wirkungsgrad der SABA. Bei Überlast ist eine Entlastungsleitung geplant, welche Regenwasser in den A2-Kanal ableiten kann. Beim Auslauf in den A2-Kanal ist eine Rückstauklappe vorgesehen um einen Rückfluss bei einem extrem Hochwasser aus dem A2-Kanal zu vermeiden.

Im Pumpensumpf sind zwei Abwasserpumpen installiert, welche das Strassenabwasser ins nachgeschaltete Versickerungsbecken fördern. Die Pumpen werden mittels Schwimmer oder über Drucklogger gesteuert und fördern je 30 l/s was einen maximalen Volumenstrom von 60 l/s ergibt. Sie schalten alternierend ein. Um Stillstands Schäden zu vermeiden, wird eine periodische Einschaltung bei einem gleichzeitigen minimalen Wasserstand vorgesehen. Die Steuerung ist im Steuerungsschrank der direkt auf dem Bauwerk installiert wird, untergebracht. Der Schaltschrank enthält einen "Aus-Schalter" über den die Pumpen vor Ort ausser Betrieb genommen werden können. Für allfällige Störungen und den "Notaus" ist eine ferngesteuerte Verbindung ins Strasseninspektorat vorzusehen.

Die Anlage ist periodisch zu unterhalten. Insbesondere muss der Schlammraum ca. 1 x jährlich abgesaugt und das Becken gereinigt werden. Im Weiteren sind die Pumpen gemäss dem Unterhaltsplan des Lieferanten zu warten. Dazu sind grosse Öffnungen vorgesehen. Diese erlauben den Zustieg ins Becken, das Absaugung des Schlammes und den Aus- und Einbau der Pumpen. Die Zufahrt für Unterhaltsfahrzeuge bis 40 t ist via Entlastungsstrasse und befahrbarem Schotterrasenplatz bis unmittelbar neben die Becken sichergestellt. Die Unterhaltsöffnungen in den Becken werden mit Gitterrosten abgedeckt. Die Einstiege erfolgen über Chromstahlleitern. Diese sind mit einem Absturzsicherungssystem (Fallschutzschiene) ausgerüstet.

Für den Bau des Retentions- und Pumpbeckens ist aufgrund des hohen Grundwasserspiegels ein wasserdichter Baugrubenabschluss erforderlich. Im Vorprojekt ist dazu eine Baugrubensicherung mittels Spundwänden und einfache Spriessung vorgesehen. Die Einbindetiefe ist hinsichtlich Grundbruchs in der Phase Bauprojekt zu dimensionieren. Nach dem Einbau der Spundwände ist der Grundwasserspiegel innerhalb der Baugrube abzusenken. Dafür sind im Vorprojekt zwei Filterbrunnen vorgesehen.

Bei der Foundation des Beckens wird zurzeit von einer Flachfoundation ausgegangen. Diese Annahme ist im Bauprojekt in Zusammenarbeit mit dem gentechnischen Berater zu prüfen.

Versickerungsbecken Typ H2

Die Versickerungsanlage liegt unmittelbar neben dem Retentions- und Pumpecken. Die Anlage stellt eine flache Mulde dar, welche auf dem heutigen Terrain zu liegen kommt. Die gesamte Fläche inkl. den Erddämmen ist vollständig begrünt und gemäss Merkblatt "Entsorgung von Regenwasser", Amt für Umwelt, Januar 2014" konstruiert.

Die Sickerfläche beträgt 500 m^2 und das Retentionsvolumen misst 100 m^3 . Der Einlauf am südlichen Damm der Anlage besteht aus einer 6 m langen Betonrinne. Dies ermöglicht ein gleichmässiges verteilen des einlaufenden Strassenabwassers über die gesamte Beckenbreite. Bei einer angenommenen Sickerleistung des Bodenfilters von 2 l/min m^2 können 97% der simulierten zehn jährigen Regenreihe behandelt werden. Bei einer Überlastung der Anlage ist ein Notüberlaufschacht vorgesehen. Dieser ist auf der Überlaufleitung des Pump- und Absetzbeckens stationiert und gewährleistet den Überlastfall aus dem Retentionsfilterbecken in den A2-Kanal abzuleiten.

Die Zufahrt für Unterhaltsfahrzeuge ist an den südlichen Dammfuss via Entlastungsstrasse und Schotterrasenplatz für Fahrzeuge bis 40 t möglich. Neben der regelmässigen visuellen Kontrolle der Versickerungsanlage ist eine Grünpflege zwei- drei Mal pro Jahr erforderlich.

Wirkungsnachweis der SABA

Die hydraulische Berechnung zeigt die geführten Nachweise detailliert auf. Zusammenfassend sind die Anforderungen resp. Resultate in der nachfolgenden Tabelle 14 zusammengefasst.

Thema	Bedingung / Anforderung	Dimensionierung	Nachweis
Hydraulischer Wirkungsgrad	$n_{hydr} \geq 90\%$	$n_{hydr} = 97\%^2$	i.O.
GUS-Wirkungsgrad	$n_{GUS} \geq 80\%$	$n_{GUS} = 87\%^3$	i.O.

Tabelle 14: Wirkungsnachweise der SABA

5.8 Fahrzeugrückhaltesysteme, Arealeinfriedungen, Absturzsicherungen

5.8.1 Fahrzeugrückhaltesysteme

Da die Entlastungsstrasse entlang der Zentralbahn trassiert, soll zwischen den beiden Verkehrsträgern ein Fahrzeugrückhaltesystem eingebaut werden. Rückhaltesysteme haben den aktuellen Normen SN 640 560, Ausgabe Juni 2005 und SN 640 561, Ausgabe Juni 2005 zu entsprechen.

Bereich	Gefahr	Abstand Gefahr- renstelle	Rückhaltesystem		Systemwahl	Bemerkung
			Anforderung aufgrund der Gefahr			
			Aufhalte- stufe	Wirkungs- bereich		
km 0.150 - km 0.750	Bahn als paralleler Verkehrsträger	1.50 m (Fundament Fahrlei- tungs- mast)	N2	W6	1211 	Pfosten ge- rammt
					oder 4211 	Gewähltes Sys- tem, Pfosten ge- rammt

Tabelle 15: Dimensionierung FZR gemäss SN 640 561, gewähltes System 4211

Gemäss der Norm SN 640 561 ist bei parallelen Verkehrsträgern erst ab einem DTV von mehr als 12'000 Fz/d ein Fahrzeugrückhaltesystem erforderlich. Der DTV auf der Entlastungsstrasse liegt wesentlich darunter. Trotzdem wird das Fahrzeugrückhaltesystem 4211 ins Vorprojekt aufgenommen. Damit kann der Sicherheitsstandard angehoben werden. Allenfalls ist dieser Entscheid im Bauprojekt zu hinterfragen.

5.8.2 Arealeinfriedungen

Das Zentralbahntrasse ist mit einem Drahtzaun abgegrenzt. Dieser wird durch das Projekt der Entlastungsstrasse grundsätzlich nicht verändert. Nur dort wo dieser durch die Bauarbeiten entfernt werden muss, wird dieser analog heute wieder hergestellt.

Eine allfällige Einzäunung der Areale Müller Martini resp. Zimmermann Transport AG sind durch die entsprechenden Firmen zu realisieren.

Es sind keine weiteren Arealeinzäunungen vorgesehen.

² Mittelwert der simulierten zehn jährigen Regenreihe

³ Aufgrund der ASTRA-Dokumentation 88 002 "Strassenabwasserbehandlungsverfahren: Stand der Technik", erreichen Bodenfilter einen GUS-Wirkungsgrad von ca. 87 - 88%

5.8.3 Absturzsicherungen

Im Bereich der Querung des offenen Galgenriedkanal (ca. km 0.120) ist auf eine Länge von ca. 10 m ein Stakettengeländer vorgesehen.

Ansonsten sind keine Absturzsicherungen vorgesehen. Auch beim Retentions- und Pumpbecken sind die Absturzhöhen kleiner als ein Meter weshalb keine Massnahmen nötig sind.

5.9 Beleuchtungen

Die Knoten Rotzloch- und Ennetmooserstrasse werden beleuchtet. Im Rahmen des Bauprojektes wird die Beleuchtung gemäss SLG 202 und Norm SN TR 13201-1 ausgearbeitet.

Entlang der Entlastungsstrasse sind keine Beleuchtungen geplant.

5.10 Renaturierungen

Die bestehenden nicht mehr benötigten Strassen (Rotzloch- bis Ennetmooserstrasse und Ennetmooserstrasse im Knotenbereich) werden vollumfänglich rückgebaut und renaturiert, so dass diese Flächen landwirtschaftlich genutzt werden können.

5.11 Bepflanzungen

Im Bereich des Knotens Ennetmooserstrasse sind vier Bäume geplant. Im Rahmen des Bauprojekts ist die Bestockung zu optimieren. Dabei ist die Entfernung bestehender Gehölze zur Sicherstellung der Knotensichtweiten bei allen Anschlüssen an die Entlastungsstrasse zu berücksichtigen resp. zu prüfen.

Die Bankette und Böschungen der Entlastungsstrasse werden zur landwirtschaftlichen Nutzung begrünt.

5.12 Markante Einzelbäume

Südlich Müller Martin stehen zwei "markante Einzelbäume" (Stieleichen), Abbildung 22. Gemäss dem Bau- und Zonenreglement der Gemeinde Stans muss die Schutzwürdigkeit dieser Bäume im Rahmen geplanter Bauvorhaben geprüft werden. Da diese Bäume aufgrund der Lage der Entlastungsstrasse entfernt werden müssen, ist in den Kosten die Ersatzpflanzung zweier Bäume an einem andern Standort eingeflossen.

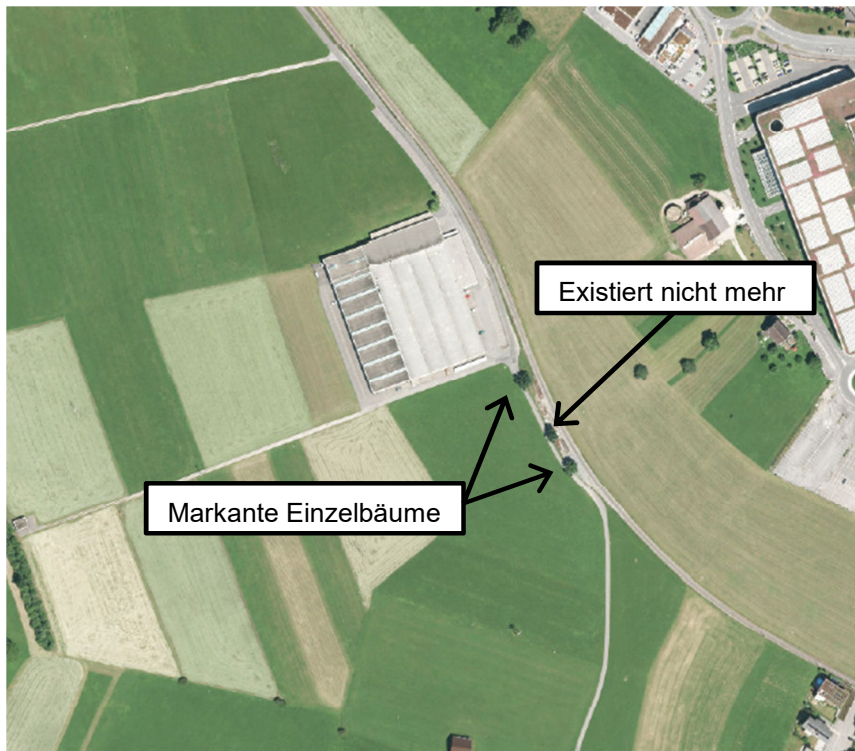


Abbildung 22: "Markante Einzelbäume" südlich Müller Martini

5.13 Fruchtfolgeflächen

Die neue Strasse kommt im Bereich von Fruchtfolgeflächen zu liegen. Abbildung 23 zeigt die entsprechenden Flächen.

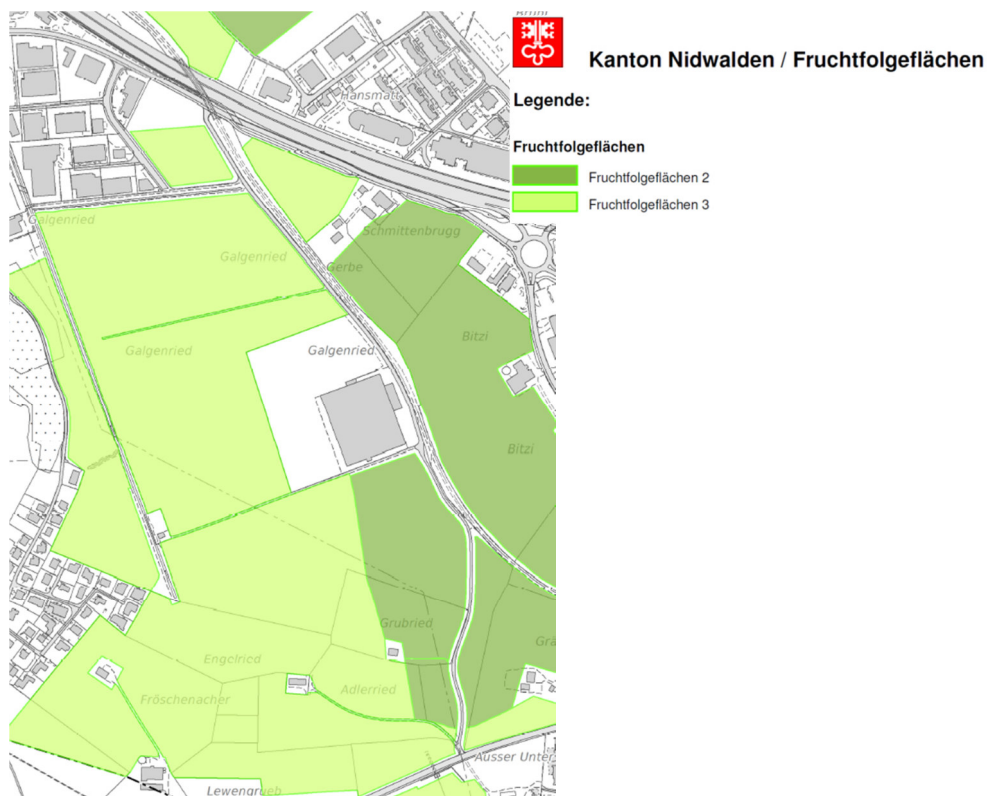


Abbildung 23: Fruchtfolgeflächen

Die Beanspruchung resp. die durch Renaturierung zurückgewonnenen Fruchtfolgeflächen ist in der folgenden Tabelle dargestellt

Bereich	Beanspruchte Fläche	Renaturierte Fläche
Fruchtfolgefläche 2	ca. 3100 m ²	ca. 2900 m ²
Fruchtfolgefläche 3	ca. 3650 m ²	0 m ²

Tabelle 16: Beanspruchte resp. Renaturierte Fruchtfolgeflächen

Bei den obigen Flächenangaben wurde die Strassenbreite mit Rad-Gehweg und einem beidseitigen Bankett berücksichtigt. Dies entspricht der Landerwerbsbreite gemäss Abbildung 24.

5.14 Landerwerb

Für den Bau der Entlastungsstrasse ist Grund zu erwerben. Dabei sollen die Bankette gemäss Abbildung 24 resp. Normalprofile ebenfalls erworben werden.

Die Entlastungsstrasse KH11 inkl. des Rad- und Gehweges geht ins Eigentum des Kantons Nidwalden über.

Für die zu erwerbenden Flächen mit den entsprechenden Eigentümern wird auf den Landerwerbsplan verwiesen.

Der Landerwerbsplan enthält nur die permanent zu erwerbenden Flächen. Die temporär beanspruchten Flächen, welche für den Bau (Installationsflächen, Baubereiche, Baustellenzufahrten, etc.) benötigt werden, sind auf Stufe Bauprojekt zu bearbeiten.

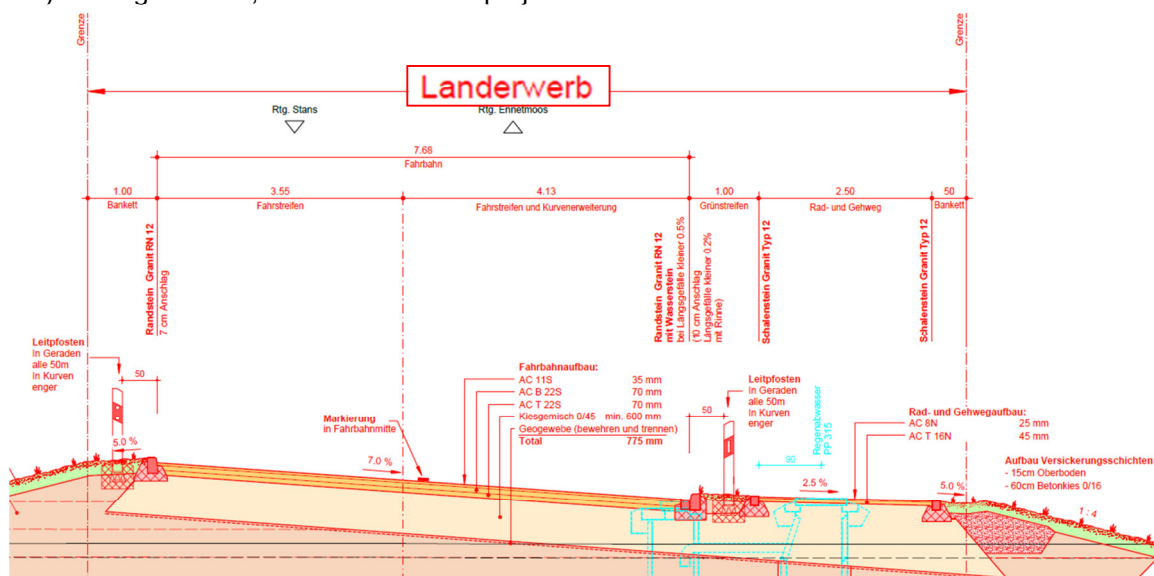


Abbildung 24: Landerwerbsbereich

5.15 Rotzlochstrasse Kreisel bis Gerbibrücke

Die Rotzlochstrasse ist eine Gemeindestrasse.

In der Situation (technisch) sind die heutigen Breiten der Rotzlochstrasse angegeben. Die Breiten variieren zwischen 6.15 und 6.50 m. Da die Entlastungsstrasse zusammen mit der Rotzlochstrasse eine Umfahrungsstrasse bildet sollen die beiden Strassen auch die gleichen Lichtraumprofile aufweisen. Somit müsste die Rotzlochstrasse eine Breite von 7.10 m aufweisen und deshalb um

60 bis 95 cm verbreitert werden. Diese Verbreiterung ist nicht Bestandteil des Vorprojektes KH11 Entlastungsstrasse Stans West.

Bei einer zukünftigen Instandsetzung der Rotzlochstrasse müssen die oben beschriebenen Anpassungen zwischen dem Kreisel beim Anschluss Stans Nord und dem Kreisel Rotzloch- Entlastungsstrasse vorgenommen werden.

5.16 Naturgefahren / Hochwasserschutz

5.16.1 Einleitung, Anforderungen

Die Anforderungen aus dem Hochwasserschutz sind im Kapitel 3.5 festgelegt.

5.16.2 A2-Kanal

Der Kreisel Rotzlochstrasse wurde an der Grenze zu Gewässerraum stationiert. Der Gewässerraum und die Abflusskapazitäten werden nicht reduziert. Somit sind die Anforderungen des Hochwasserschutzes eingehalten.

5.16.3 Gräblibach

Der Gräblibach verläuft heute eingedolt auf der Ostseite der Zentralbahn, quert die Zentralbahn ca. bei km 0.150 und mündet danach in den Galgenriedkanal.

Eventuell soll der Bach später offengelegt werden. Dabei ist nicht festgelegt auf welcher Seite der Zentralbahn der Bach geführt werden soll. In den Plänen der Entlastungsstrasse ist auf der Ostseite der Zentralbahn ein möglicher Gewässerraum dargestellt. Dieser ist nicht rechtsverbindlich. Die Lage der Querung Zentralbahn und Entlastungsstrasse KH11 soll in der Verlängerung des Galgenriedkanals erfolgen.

Im Rahmen der Entlastungsstrasse Stans West sind keine Massnahmen vorgesehen. Ebenfalls sind keine Massnahmen für die Vergrösserung des Durchlassquerschnittes unter dem Zentralbahn- und Entlastungsstrassentrasse vorgesehen. Unter dem neuen Rad-/Gehweg wird das bestehende Rohr des Durchlasses verlängert und an der Westseite mit einer Betonmauer abgeschlossen.

5.16.4 Ableitung Wasser aus Wirzbodengebiet

Damit der Abfluss eines Hochwassers aus dem Gebiet Witzboden in Richtung Grubenried/Adlersried sichergestellt werden kann, ist unter der Entlastungsstrasse ein Dücker bestehend aus zwei Rohren mit einem Durchmesser von 1000 mm vorgesehen. Als Ein- resp. Ausläufe dienen aufgesetzte Ortbetonschächte mit einem Querschnitt von 2.50 x 0.60 m. Die oben sichtbaren Öffnungen werden mit befahrbaren Stahlrosten abgedeckt. Diese Konstruktion gewährt den Abfluss von 2 m³/s.

5.16.5 Entlastung aus Einlaufbauwerk Fuhr

Die neue Entlastungsstrasse überquert das Entlastungsbauwerk Fuhr ca. 50 m nach dem Knoten Ennetmooserstrasse. Das Einlaufbauwerk wird nicht tangiert. Das bestehende Abflussbauwerk unter dem neuen Strassentrassee ist im Rahmen des Bauprojektes bezüglich Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit zu prüfen.

5.17 Normabweichungen

Das Vorprojekt basiert grundsätzlich auf den aktuell gültigen Vorgaben wie Richtlinien und Normen. Im Vorprojekt sind folgende Vorgaben nicht erfüllt.

Die Überholsichtweite gemäss SN 640 090b von 450m kann infolge des Gebäudes der Müller Martini nicht eingehalten werden. Dadurch kann die Überholsichtweite bis auf wenige Meter im Bereich der Knoten nicht eingehalten werden. Deshalb wurde entschieden, die gesamte Entlastungsstrasse mit einem Überholverbot zu versehen. Dieses muss von der Kantonspolizei genehmigt und verfügt werden.

	Norm	Vorgabe gem. Norm	Abweichung	Begründung/Massnahme
Trassierung	SN 640 105b	Im Abschnitt C der Norm ist die Berechnung der Kurvenverbreiterung resp. in Abb. 3 in Funktion der Radien und der Fahrzeugkategorie ersichtlich.	An der engsten Stelle bei Müller Martini, km 0.475, wären beim dort projektierten Radius von 350 m, Kurvenverbreiterungen von 15 cm pro Fahrstreifen vorzusehen.	Die Platzverhältnisse zwischen der Zentralbahn und dem Gebäude der Müller Martin sind so eng, dass die Kurvenverbreiterung nicht realisiert werden kann. Das Gebäude der Müller Martin stellt eine optische Einengung dar. Das führt dazu, dass in diesem Bereich langsamer gefahren wird. Somit könnte der Gegenverkehrszuschlag reduziert werden. Mit dieser Begründung wird in Absprache mit dem Bauherrn in diesem Bereich auf die Kurvenverbreiterung verzichtet.
	SN 640 090b	Bei einer Projektierungsgeschwindigkeit von 60 km/h hat die Überholsichtweite 450 m zu betragen.	Das Gebäude der Müller Martin verhindert die Einhaltung der geforderten Überholsichtweite	Es ist ein Überholverbot vorgesehen.
Entwässerung	SIA 190	Art. 2.4.3: "Die minimale Überdeckung bei Rohrleitungen beträgt generell 1.0 m".	Ist am Anfang bei den KS 33 - KS 32 nicht eingehalten. Dort beträgt die Überdeckung lediglich 80 cm.	Die statische Tragsicherheit der Rohre ist durch das Einbauprofil 4 sichergestellt. Die Frostsicherheit ist mit 80 cm Überdeckung gegeben. Wenn die Anforderung umgesetzt wird, ist der Zulauf ins Retentions- und Pumpbecken tiefer. Um dieses Mass muss das Becke tiefer ins Grundwasser gebaut werden oder in den Grundrissabmessungen vergrössert werden. Dies verursacht Mehrkosten welche die Nachteile des geringen Gefälles überwiegen.
	SIA 190	Art. 2.4.5: "Für Anfangsstrecken von Leitungen ist ein Gefälle von mind. 1 % vorzusehen".	Ist in der Anfangsstrecke zwischen KS 33 - 35 mit 4 ‰ nicht erfüllt.	Wenn die Anforderung umgesetzt wird, ist der Zulauf ins Retentions- und Pumpbecken tiefer. Um dieses Mass muss das Becke tiefer ins Grundwasser gebaut werden oder in den Grundrissabmessungen vergrössert werden. Dies verursacht Mehrkosten welche die Nachteile des geringen Gefälles überwiegen.

Tabelle 17: Übersicht Normabweichungen

6. Kostenvoranschlag

6.1 Allgemeines

Der Kostenvoranschlag wurde wie folgt ermittelt:

- Baukosten nach NPK-Kapiteln und Vorausmassen für die Haupttätigkeiten.
- Als Einheitspreise wurden teuerungsbereinigte Preise aus vergleichbaren Projekten verwendet.
- Kostenstand: Mai 2018.
- Die Mehrwertsteuer wurde mit dem ab 2018 geltenden Satz von 7.7 % eingesetzt.
- Für Unvorhergesehenes (Projektreserve) wurden 10% separat ausgewiesen. Diese sind nur in den Kapiteln Planung/Projektierung/Bauleitung, Landerwerb und Bauarbeiten eingeflossen. Für die Massnahmen auf dem Areal der Müller Martini wird angenommen, dass diese in der Schätzung im Bericht der Müller Martin enthalten sind.
- Die Genauigkeit des Kostenvoranschlags liegt bei +/- 20%.

6.2 Nicht enthaltene Aufwendungen

Nicht enthalten sind folgende Leistungen:

- Aufwendungen des Kantons für Projektsteuerung und Projektüberwachung (Aufwendungen AMO, AFU, SIT, etc.)
- Die Optionen für eine spätere Lichtsignalanlage beim Knoten Ennetmooserstrasse sind nicht enthalten
- Anpassungen am Projekt Zimmermann.
- Anpassungen an der Rotzlochstrasse zwischen Gerbibrücke und Kreisel bei der Autobahn.
- Offenlegung eingedolter Bäche
- Vergrösserung Abflussquerschnitt des Gräblibachs unter dem Zentralbahn- und Entlastungsstrassentrassee
- Allfällige Pfahlfundation des Retentions- und Pumpbecken.

6.3 Kostenzusammenstellung Gesamtkosten

1	Planung/Projektierung/Bauleitung gerundet	1'180'000.00
2	Landerwerb gerundet	1'056'000.00
3	Müller Martini	4'085'000.00
4	Bauarbeiten gerundet	7'286'000.00
Total Kosten exkl. MWSt.		13'607'000.00
Mehrwertsteuer 7.7 %		1'048'000.00
5	Gesamtkosten inkl. 7.7 % MWSt.	14'660'000.00

Tabelle 18: Kostenzusammenstellung, Gesamtkosten inkl. Anteil Gemeinde Stans

Die Kostengenauigkeit beträgt +/- 20%.

6.4 Kostenteiler resp. Kostenanteil Gemeinde Stans

Gemäss dem kantonalen Strassengesetz gehen 35 % der Kosten des Rad- Gehwegs zu Lasten der Gemeinde Stans. Diese Kosten sind in den Gesamtkosten gemäss der Zusammenstellung im Kapitel 6.3 enthalten. Der Kostenanteil der Gemeinde basiert auf einer groben Schätzung. Im Rahmen der Bauprojekterarbeitung muss der Kostenanteil detailliert ermittelt werden.

Kostenanteil der Gemeinde Stans

1	Planung/Projektierung/Bauleitung gerundet	43'000.00
2	Landerwerb gerundet	0.00
3	Müller Martini	0.00
4	Bauarbeiten gerundet	286'900.00
Total Kosten exkl. MWSt.		329'900.00
Mehrwertsteuer 7.7 %		25'000.00
5	Gesamtkostenanteil Gemeinde Stans inkl. 7.7 % MWSt.	350'000.00

7. Termine

Die weiter führenden Termine sind noch festzulegen.

8. Bauphasen, Bauablauf

Die Bauphasen und Bauabläufe werden im Bauprojekt festgelegt.

9. Pendenzen Phase Bauprojekt

Neben der normalen stufengerechten Weiterbearbeitung des Vorprojektes in der Phasen Bauprojekt enthält die folgende Tabelle Pendenzen/Aufgaben, welche im Bauprojekt geprüft resp. verfeinert werden müssen.

Nr.	Stichwort / Thema	Problem	Pendenz / Aufgabe
1	Trassierung prüfen	Diverse Normabweichungen bezüglich Trassierung auf der Basis des RSA-Berichtes prüfen	Die horizontalen und vertikalen Trassierungselemente sind aufgrund des RSA-Berichtes zu prüfen zu bereinigen resp. die Abweichungen sind zu begründen.
2	Markierung Fussgängerstreifen	Die Fussgängerübergänge sind im Vorprojekt nicht markiert. Die Breiten der Fussgängerstreifen sind in den SN-Normen nicht festgelegt. In Normalien diverser Kantone sind 4.0 m als Minimalbreite vorgegeben. Ausnahmen von 3.0 m sind möglich.	Festlegen ob Fussgängerstreifen markiert werden. Wenn ja, sind 4.0 m breite Streifen zu markieren.
3	Querung Galgenriedkanal	Der Rad-Gehweg kommt über dem offenen Kanal zu liegen.	Im Bauprojekt ist dies konstruktiv und Gestalterisch zu lösen.
4	Signalisation	generelle Signalisation	Diese ist auf Stufe Bauprojekt festzulegen.
5	Pfählung Retentions- und Pumpbecken	Im VP wurde basierend auf Erfahrungswerte festgelegt, das Retentions- und Pumpbecken flach zu fundieren.	Diese Annahme ist im Bauprojekt in Zusammenarbeit mit dem gentechnischen Berater zu prüfen. Die Auftriebssicherheit ist mit den geplanten Abmessungen sichergestellt.

6	Baugrubensicherung für Retentions- und Pumpbecken	Der Baugrubenabschluss ist festzulegen.	Bemessung und Festlegung des Baugrubenabschlusses inkl. Grundwasserabsenkung.
7	Fahrzeugrückhaltesystem entlang Zentralbahn	Im Vorprojekt ist zwischen dem Zentralbahntrasse und der Entlastungsstrasse ein Fahrzeugrückhaltesystem vorgesehen.	Gemäss der Norm SN 640 561 ist bei einem parallelen Verkehrsträger erst ab einem DTV von mehr als 12'000 Fz/d ein Fahrzeugrückhaltesystem erforderlich. Der DTV auf der Entlastungsstrasse liegt wesentlich darunter. Deshalb ist der Einsatz eines FZR zu prüfen.
8	Tragsicherheit, Gebrauchstauglichkeit Durchlass Fuhr	Das bestehende Abflussbauwerk unter dem neuen Strassentrassee kann heute nur mit Landwirtschaftsfahrzeugen überfahren werden.	In der Bauprojektphase ist die Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit des bestehenden Durchlasses aufgrund der neuen Belastungssituation zu prüfen.
9	Beleuchtungsprojekt	Die Beleuchtung der Knoten und Fussgängerstreifen ist festzulegen	Ist durch einen Spezialisten im Bauprojekt zu projektieren.
10	Temporärer Landbedarf	Für den Bau sind temporäre Landflächen erforderlich.	Temporärer Landbedarf für Installation, Bau etc. ist im Bauprojekt auszuweisen.
11	Befahrbarkeit Knoten mit Anhängerzug Typ B	Im Vorprojekt ist die Befahrbarkeit mit einer Fahrgeschwindigkeit von 10 km/h nachgewiesen.	Im Rahmen des Bauprojektes soll die Fahrgeschwindigkeit mit dem Bauherren festgelegt werden (eventuell 15 km/h). Im Weiteren ist die Befahrbarkeit nochmals zu prüfen. Dabei ist die Fahrbahnbreite allenfalls schmaler auszubilden und für die Befahrbarkeit mit Anhängerzug einen Innenring vorzusehen.

Tabelle 19: Spezielle Pendenzen / Aufgaben Bauprojekt