



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK  
**Bundesamt für Strassen ASTRA**

Kevin Zacher, 10. September 2020

---

## Taskforce «N2, Verkehrssituation Kanton Nidwalden»

### VM-Massnahmen auf der Nationalstrasse zur Vermeidung von Ausweichverkehr auf das kantonale Strassennetz

---

Q392-0082

#### Impressum

Erstelldatum / Revisionsdatum:	07.07.20 / 10.09.20
Ersteller/in:	Kevin Zacher (zak), RK&P
Verzeichnis / Dateiname:	2020-09-10_A_Taskforce NW_Massnahmen_Ausweichverkehr_V0.4.docx
Anzahl Seiten:	24
Genehmigt am:	
Genehmigt von:	

#### Änderungsverzeichnis

Version	Datum	Ersteller	Bemerkungen
0.1	07.07.20	zak	Initialfassung
0.2	25.08.20	zak	Einarbeitung Feedback VMZ-CH / Kanton NW
0.4	09.09.20	Thg/zak	Einarbeitung Schlussprüfung N-VIM / VMZ-CH / Kanton NW

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1.</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>3</b>
1.1.	Ausgangslage und Ziel.....	3
1.2.	Projektperimeter.....	3
1.3.	Methode und Vorgehen.....	3
<b>2.</b>	<b>Beurteilung möglicher VM-Massnahmen.....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>Machbarkeitsprüfung von VM-Massnahmen.....</b>	<b>4</b>
3.1.	Verkehrsinformation mit WTA/Radio.....	4
3.2.	Ein- und Ausfahrtsdosierung.....	4
<b>4.</b>	<b>Betriebskonzept.....</b>	<b>4</b>
<b>5.</b>	<b>Antrag.....</b>	<b>5</b>
<b>6.</b>	<b>Weiteres Vorgehen.....</b>	<b>5</b>

## ANHANGSVERZEICHNIS

<b>Anhang 1: Beurteilung möglicher VM-Massnahmen.....</b>	<b>6</b>
<b>Anhang 2: Machbarkeitsprüfung von VM-Massnahmen.....</b>	<b>15</b>
<b>Anhang 3: Betriebskonzept.....</b>	<b>21</b>

## 1. Einleitung

### 1.1. Ausgangslage und Ziel

Auf der A2 entstehen auf dem Abschnitt Hergiswil - Beckenried in Richtung Luzern (Norden) regelmässig Rückstausituationen (v.a. während Ferienzeiten und an Wochenenden). Seit längerem führen diese Staus auf der Stammstrecke der Nationalstrasse zu teils massivem Ausweichverkehr auf das nachgelagerte Strassennetz des Kantons Nidwalden.

Im September 2019 hat der Kanton deshalb die Task Force «Verkehrssituation Nidwalden» ins Leben gerufen, um kurz-, mittel- und langfristige Lösungsansätze zur Verbesserung der Verkehrssituation aufzuzeigen. In der Task Force sind neben dem Kanton Nidwalden auch die Gemeinden Hergiswil, Stans und Stansstad involviert. In diesen Zusammenhang hat der Kanton Nidwalden im 2020 temporäre LSA zur Ausfahrtdosierung beschafft und betrieben.

Zur Vermeidung von Ausweichverkehr auf das kantonale Strassennetz soll die Umsetzung möglicher Massnahmen im Rahmen ASTRA-Richtlinien aufgezeigt werden. Daraus abgeleitet soll die Umsetzung möglicher kurzfristiger Massnahmen vorgeschlagen werden.

### 1.2. Projektperimeter

Es werden die Anschlüsse Beckenried, Buochs, Stans-Süd, Stans-Nord, Hergiswil/Stansstad und Hergiswil auf der A2 sowie Hergiswil auf der A8 in Fahrtrichtung Luzern überprüft. Die untersuchten Anschlüsse verteilen sich auf ca. 20km. Das nachgelagerte Strassennetz verläuft im Projektperimeter parallel zur Stammstrecke der Nationalstrasse und bildet somit eine potenzielle Ausweichroute bei Stau auf der Nationalstrasse. Bis auf den Anschluss Stans-Nord, der in Fahrtrichtung Luzern mit einer Lichtsignalanlage geregelt ist, sind die Sekundärknoten in Fahrtrichtung Luzern als ungeregelte Knoten bzw. als Kreisel gestaltet. In der folgenden Abbildung wird der Projektperimeter dargestellt.



Abbildung 1: Projektperimeter

### 1.3. Methode und Vorgehen

Zur Ermittlung von möglichen kurzfristigen Massnahmen zur Vermeidung von Ausweichverkehr auf das kantonale Strassennetz wurde folgendes Vorgehen festgelegt:

- Generelle Beurteilung von möglichen VM-Massnahmen (Kap. 2)
- Überprüfung der Umsetzbarkeit an den Anschlüssen (Kap. 3)
- Entwicklung Betriebskonzept (Kap. 4)
- Antrag zur Umsetzung der Massnahmen (Kap. 5)
- Festlegung weiteres Vorgehen (Kap. 6)

## 2. Beurteilung möglicher VM-Massnahmen

Zur Beurteilung der VM-Massnahmen wurde eine qualitative Betrachtung durchgeführt. Dabei wurden die Vor- und Nachteile der einzelnen Massnahmen bezüglich Wirksamkeit zur Vermeidung von Ausweichverkehr auf das nachgelagerte Strassennetz bei Stausituationen auf der Stammstrecke der Nationalstrasse zusammengestellt. Des Weiteren wurde die Umsetzbarkeit (kurz-, mittel oder langfristig) beurteilt. Die Ergebnisse sind im Anhang 1 aufgeführt.

Aufgrund der Beurteilung kommen für eine kurzfristige Umsetzung folgende VM-Massnahmen in Frage:

- **Verkehrsinformation mit WTA / Radio:**
  - Bei Stau sollen Stauinformationen bezüglich der Kantonsstrasse ergänzt werden (Angaben zur Reisezeit).
  - Die Umleitungsempfehlung via A4 soll früher angegeben werden (sofern genügend Kapazität auf der A4 vorhanden ist)
- **Ausfahrtsdosierung**, damit direkt auf den Ausweichverkehr eingewirkt werden kann.
- **Einfahrtsdosierung**, damit der Verkehrsfluss auf der Stammstrecke verbessert werden kann. Dies kann zur Reduktion von Ausweichverkehr beitragen. Diese Massnahme wird jedoch nur dort verfolgt, wo genügend Einfahrtsmengen vorhanden und keine baulichen Massnahmen notwendig sind.

**Kommentiert [Wie1]:** klar Sache des Kantons; der verfügt bereits heute über diese Möglichkeiten; die Tools für die Erfassung und Weiterleitung der entsprechenden Verkehrsmeldungen stellen wir bereits zur Verfügung?!

## 3. Machbarkeitsprüfung von VM-Massnahmen

Für die ermittelten VM-Massnahmen gemäss Kap. 2 wurde eine grobe Machbarkeitsprüfung zur Umsetzbarkeit im Projektperimeter gemäss Kap. 1.2 durchgeführt. Die Ergebnisse sind im Anhang 2 aufgeführt. Gemäss der Machbarkeitsprüfung sollen folgende Massnahmen zur Vermeidung von Ausweichverkehr auf das nachgelagerte kantonale Strassennetz umgesetzt werden:

### 3.1. Verkehrsinformation mit WTA/Radio

Innerhalb des Projektperimeters soll der Einsatz von Verkehrsinformationen verstärkt werden, um Reisezeitinformationen sowie frühere Umleitung via A4 (Axenstrasse) mittels WTA o.ä. anzugeben.

### 3.2. Ein- und Ausfahrtsdosierung

Gemäss Machbarkeitsprüfung sollen folgende Dosier-Massnahmen umgesetzt werden:

- 6 Ausfahrtsdosierungen
- 1 Einfahrtsdosierung
- 2 Einfahrtssteuerungen am Knoten

Vor der Umsetzung muss mit einer detaillierten Verkehrsdatenanalyse die Wirkung ermittelt und daraus die optimale Lage der Aktoren und Sensoren abgeleitet werden.

## 4. Betriebskonzept

Zur Bewirtschaftung der Dosier-Massnahmen wurden 3 Varianten untersucht. Die Ergebnisse sind im Anhang 3 aufgeführt.

Zur optimalen Bewirtschaftung der Anlagen in Abhängigkeit der Verkehrslage ist die Variante **«Kaskade»** zu empfehlen. Dazu wird ein Koordinationsrechner benötigt, welche die Dosierungen untereinander koordiniert. Für den Betrieb sollen die Dosier- bzw. Sperrzeiten parametrierbar sein. Somit können die Anlagen mit dem Anwachsen vom Stau rechtzeitig in Betrieb genommen werden und eine proaktive Schaltung ermöglichen, ohne dass der Quell-/Zielverkehr davon unverhältnismässig beeinträchtigt wird.

## 5. Antrag

Zur Vermeidung von Ausweichverkehr zwischen den Anschlüssen Hergiswil und Beckenried wird beantragt, die Massnahmen gemäss Kap. 3 umzusetzen und gemäss Kap. 4 zu betreiben.

## 6. Weiteres Vorgehen

Die Beurteilung erfolgte qualitativ (ohne detaillierte Verkehrszahlen). Vor der Umsetzung muss mit einer detaillierten Verkehrsdatenanalyse die Wirkung der einzelnen Massnahmen ermittelt und daraus die optimale Lage der Aktoren und der Sensoren abgeleitet werden.

Dazu sind folgende Schritte erforderlich:

- |  |                      |
|--|----------------------|
| 1. Genehmigung durch den LA Schnellmassnahmen VM   | 1. Oktober 2020      |
| 2. Bestellung durch VIM an die Filiale             | Herbst 2020          |
| 3. Übergabe Anlagen durch Filiale an GE und VMZ-CH | bis spätestens 2026* |

\*gemäss Road-Map VM-CH. Die Umsetzung der Massnahmen zum Ausweichverkehr soll prioritär behandelt werden. Bis zur definitiven Umsetzung der Massnahmen sollen die temporären Massnahmen des Kantons Nidwalden weiter betrieben und allenfalls verstärkt werden.

## Anhang 1: Beurteilung möglicher VM-Massnahmen

### A1.1 Ausfahrtdosierung

Mit der Ausfahrtdosierung kann der Verkehr, der die Stammstrecke der Nationalstrasse verlässt, kontrolliert werden, sodass der Ausweichverkehr auf das nachgelagerte Strassennetz begrenzt werden kann.

Diese Massnahme kann sowohl mit einer Lichtsignalanlage beim Sekundärknoten oder mit einer isolierten Dosierstelle umgesetzt werden. Dabei sind folgende Elemente erforderlich:

- Dosierstelle
- Stauraum auf der Ausfahrtsrampe
- Erfassungsmittel auf der Stammstrecke zur Aktivierung der Dosierung
- Erfassungsmittel auf der Ausfahrtsrampe zur Vermeidung von Rückstau bis auf die Stammstrecke

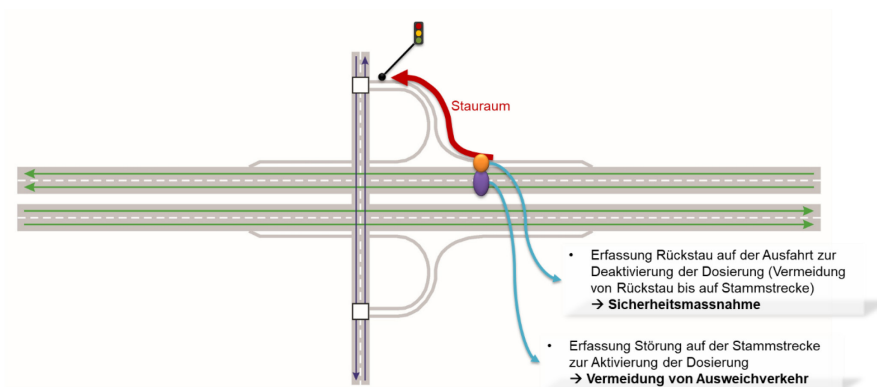


Abbildung 2: Layout einer Ausfahrtdosierung

Die Ausfahrtdosierung kommt zur Anwendung, wenn ein Rückstau auf der Stammstrecke entsteht und daraus Ausweichverkehr über das nachgelagerte Strassennetz verursacht wird. Mit dem Zurückhalten des Verkehrs an den Ausfahrten wird folgendes bewirkt:

- + Die Attraktivität von Ausweichrouten über dem nachgelagerten Strassennetz wird reduziert. Dadurch wird der Anteil des Transitverkehrs, der über die Ausfahrt ausweichen will, reduziert bzw. begrenzt.
- Es entstehen Verlustzeiten für den lokalen Zielverkehr
- Eine weitere Ausprägung des Staus auf der Stammstrecke der Nationalstrassen aufgrund der erhöhten Verkehrsmenge auf der Stammstrecke.

Mit dieser Massnahme entsteht somit eine grosse positive Wirkung für das nachgelagerte Strassennetz und eine geringe negative Wirkung für die Nationalstrasse.

**Die Massnahme ist kurzfristig umsetzbar, da kein Auflageprojekt benötigt wird. Mit der Ausfahrtdosierung kann am wirksamsten gegen den Ausweichverkehr gehandelt werden, indem die Attraktivität des Verlassens der Stammstrecke reduziert wird. Bei der Umsetzung ist jedoch zu beachten, dass der lokale Zielverkehr nicht unverhältnismässig bestraft wird.**

### A1.2 Einfahrtsregelung (Einfahrtsdosierung (Rampe), Einfahrtssteuerung am Knoten)

Mit der Einfahrtsregelung kann der Verkehr, der auf die Stammstrecke der Nationalstrasse einfährt, kontrolliert werden, sodass der Verkehrsfluss auf der Stammstrecke verbessert werden kann.

Diese Massnahme kann sowohl mit einer Lichtsignalanlage am Sekundärknoten (Einfahrtssteuerung am Knoten) oder mit einer isolierten Dosierstelle (Einfahrtsdosierung auf der Rampe) umgesetzt werden. Dabei sind folgende Elemente erforderlich:

- Dosierstelle
- Stauraum auf der Einfahrtsrampe
- Erfassungsmittel auf der Stammstrecke zur Aktivierung der Dosierung
- Erfassungsmittel auf der Einfahrtsrampe zur Vermeidung von Rückstau bis in den Sekundärknoten

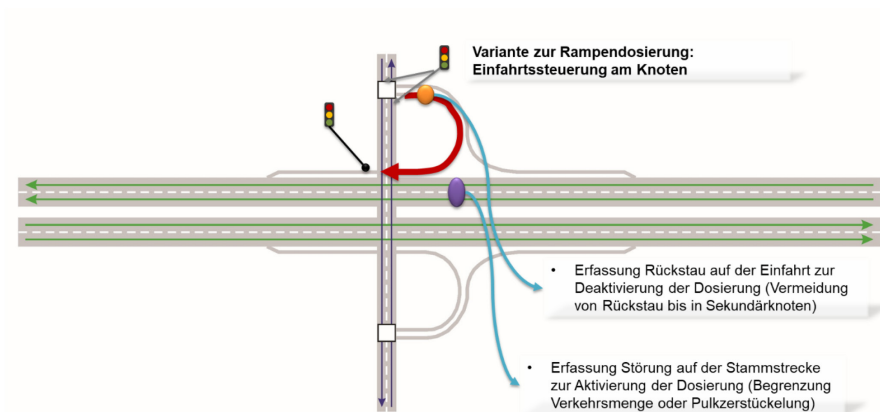


Abbildung 3: Layout einer Einfahrtsregelung

Die Einfahrtsregelung kommt zur Anwendung, wenn aufgrund von hohen Einfahrtsmengen der Abschnitt der Nationalstrasse im Abfluss überlastet ist oder der Verkehrsfluss auf Höhe der Einfahrt aufgrund von einfahrenden Fahrzeugkolonnen gestört wird. Mit dem Zurückhalten des Verkehrs an den Einfahrten wird folgendes bewirkt:

- + Die Verkehrsmenge auf der Stammstrecke wird reduziert, sodass der Verkehrsfluss der Stammstrecke verbessert bzw. der Stau dort reduziert wird. Dadurch bleibt die Attraktivität der Strecke erhalten und der Ausweichverkehr wird reduziert bzw. begrenzt.
- Es entstehen Verlustzeiten für den lokalen Quellverkehr

Mit dieser Massnahme entsteht somit eine negative Wirkung für das nachgelagerte Strassennetz und eine positive Wirkung für die Nationalstrasse. Damit kann Ausweichverkehr auf das nachgelagerte Netz reduziert werden. Die positive Wirkung ist jedoch abhängig von der Einfahrtsmenge.

**Die Massnahme ist kurzfristig umsetzbar, sofern keine baulichen Massnahmen (Einfahrtsverlängerung, Stauraum, Anpassung beim Knoten) notwendig sind. Mit der Einfahrtsregelung kann der Verkehrsfluss auf der Stammstrecke verbessert und somit die Ausbreitung von Staus reduziert werden. Die Voraussetzung für den Erfolg dieser Massnahme ist jedoch eine genügend hohe Einfahrtsmenge.**

### A1.3 Ausfahrtsverlängerung

Mit der Ausfahrtsverlängerung wird der Verzögerungsbereich verlängert. Diese Massnahme ist permanent und bedingt bauliche Änderungen:

- Ausbau des Pannestreifens
- Ummarkierung
- Verschiebung der Ausfahrtswegweisung

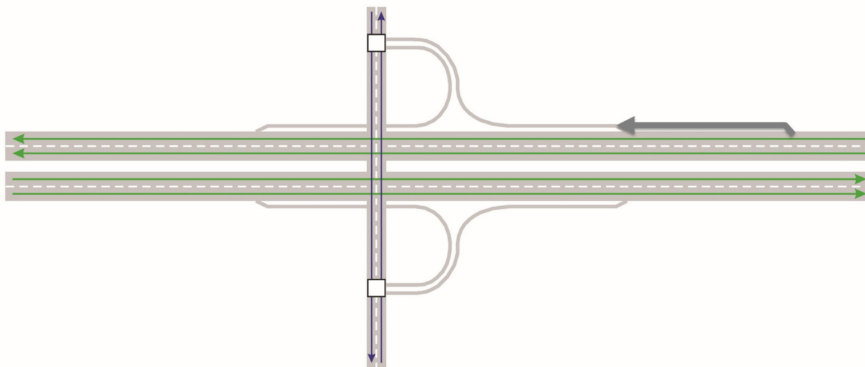


Abbildung 4: Layout einer Ausfahrtsverlängerung

Die Ausfahrtsverlängerung kommt zur Anwendung (z.B. in Kombination mit einer Ausfahrtsdosierung), um zusätzlichen Stauraum zu schaffen, falls der Abfluss am Sekundärknoten nicht gewährleistet werden kann und Rückstau auf der Stammstrecke der Nationalstrasse vermieden werden soll. Mit der Verlängerung der Ausfahrt wird folgendes bewirkt:

- + Zusätzlicher Stauraum wird geschaffen. Dies ist jedoch zur Vermeidung der Förderung von Ausweichverkehr nur in Kombination mit einer Ausfahrtsdosierung sinnvoll.
- Die Abbiegemöglichkeit wird früher gegeben. Dadurch kann der Ausweichverkehr bei Rückstausituationen auf der Stammstrecke gefördert werden.

Mit dieser Massnahme entsteht somit eine negative Wirkung für das nachgelagerte Strassennetz und eine unerhebliche Wirkung für die Nationalstrasse.

**Die Massnahme ist nur mittel- bis langfristig umsetzbar, da es sich um eine bauliche Massnahme handelt. Mit der Verlängerung der Ausfahrt wird die Attraktivität für den Ausweichverkehr erhöht (frühere Abbiegemöglichkeit). Aus diesen Gründen wird diese Massnahme vorerst nicht weiterverfolgt.**

#### A1.4 Einfahrtsverlängerung

Mit der Einfahrtsverlängerung wird der Beschleunigungsstreifen verlängert. Diese Massnahme ist permanent und bedingt bauliche Änderungen:

- Ausbau des Pannestreifens
- Ummarkierung

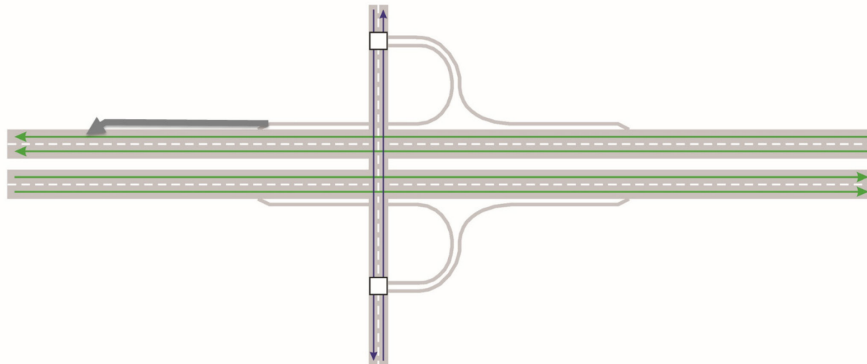


Abbildung 5: Layout einer Einfahrtsverlängerung

Die Einfahrtsverlängerung kommt zur Anwendung (z.B. in Kombination mit einer Einfahrtsdosierung), um zusätzlichen Stauraum zu schaffen oder zur Verbesserung der Einfädelungsvorgänge. Mit der Verlängerung der Ausfahrt wird Folgendes bewirkt:

- + Zusätzlicher Stauraum wird geschaffen. Dies ist jedoch nur in Kombination mit einer Einfahrtsdosierung sinnvoll.
- + Die Einfädelungsvorgänge werden verbessert. Dadurch können Geschwindigkeitseinbrüche auf Höhe von Einfahrten reduziert werden.

Mit dieser Massnahme entsteht somit kaum Wirkung für das nachgelagerte Strassennetz und eine positive Wirkung für die Nationalstrasse. Die positive Wirkung ist jedoch abhängig von der Einfahrtsmenge.

**Die Massnahme ist nur mittel- bis langfristig umsetzbar, da es sich um eine bauliche Massnahme handelt. Mit der Verlängerung der Einfahrt können die Einfädelungsvorgänge verbessert werden. Dies zeigt jedoch erst Wirkung bei einer genügend hohen Einfahrtsmenge. Allein mit dieser Massnahme kann keine bedeutende Wirkung zur Vermeidung von Ausweichverkehr erzielt werden. Aus diesen Gründen wird diese Massnahme vorerst nicht weiterverfolgt.**

### A1.5 Temporäre Sperrung einer Ausfahrt

Mit der Sperrung der Ausfahrt können einzelne Fahrbeziehungen temporär unterbunden werden. Diese Massnahme kann auf unterschiedliche Arten realisiert werden:

- Temporäre Sperrung und dynamische Umleitung im Zufluss (wird in den folgenden Unterkapiteln als Variante 1 betrachtet)
- Temporäre Sperrung und dynamische Umleitung im Abfluss (wird in den folgenden Unterkapiteln als Variante 2 betrachtet)
- Starke Dosierung bzw. lange Rotzeiten an der Lichtsignalanlage am Sekundärknoten bzw. an einer Dosierstelle (wird im Kapitel 4 weiter erläutert)

In der Folge wird die Auswirkung einer temporären Sperrung mit Umleitung pro Anschluss aufgezeigt.

#### A1.5.1 Temporäre Sperrung der Ausfahrt Beckenried

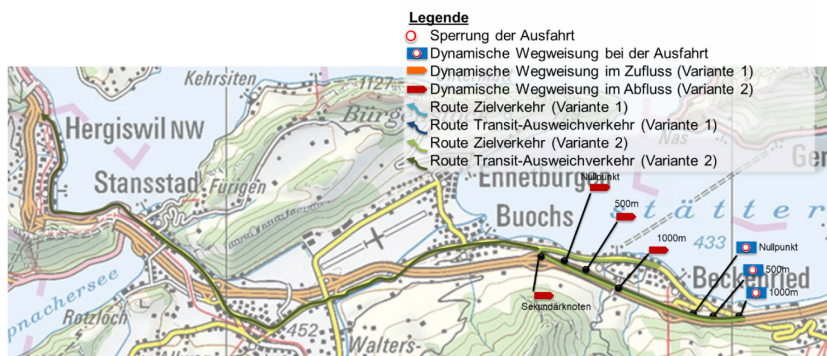


Abbildung 6: Temporäre Sperrung der Ausfahrt Beckenried

Die notwendige Infrastruktur, um eine temporäre Sperrung der Ausfahrt zu signalisieren, ist nicht vorhanden. Die Variante 1 ist nicht realistisch bzw. es ist keine Alternativroute vorhanden bzw. der Verkehr müsste über die A4 umgeleitet werden. Mit der Variante 2 entstehen für den Zielverkehr Umwege, ohne dass Ausweichverkehr beim Transit gross verhindert werden kann. Aus diesen Gründen wird diese Massnahme vorerst nicht weiterverfolgt.

#### A1.5.2 Temporäre Sperrung der Ausfahrt Buochs

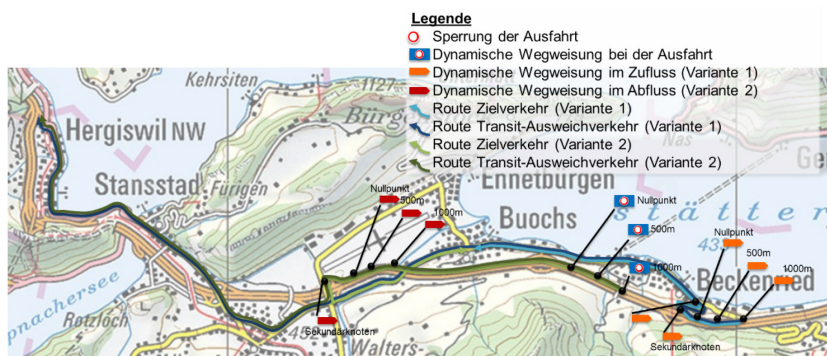


Abbildung 7: Temporäre Sperrung der Ausfahrt Buochs

Die notwendige Infrastruktur, um eine temporäre Sperrung der Ausfahrt zu signalisieren, ist nicht vorhanden. Mit der Variante 1 wird die Verkehrsbelastung auf dem untergeordneten Netz noch weiter erhöht. Mit der Variante 2 entstehen für den Zielverkehr grosse Umwege, ohne dass Ausweichverkehr beim Transit verhindert werden kann. Aus diesen Gründen wird diese Massnahme vorerst nicht weiterverfolgt.

#### A1.5.3 Temporäre Sperrung der Ausfahrt Stans-Süd

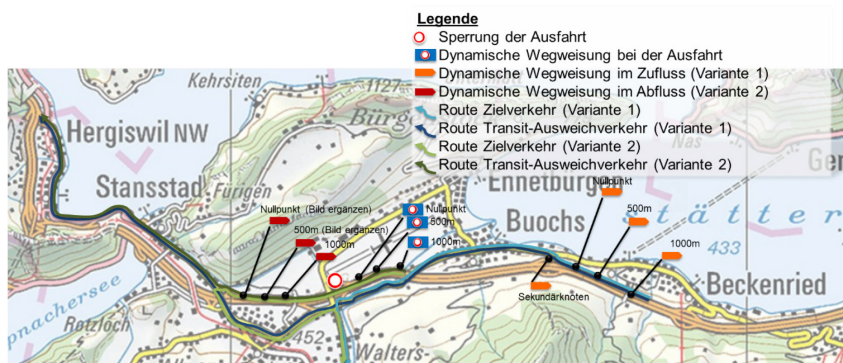


Abbildung 8: Temporäre Sperrung der Ausfahrt Stans-Süd

Die notwendige Infrastruktur, um eine temporäre Sperrung der Ausfahrt zu signalisieren, ist nicht vorhanden. Mit der Variante 1 wird die Verkehrsbelastung auf dem untergeordneten Netz noch weiter erhöht. Mit der Variante 2 entstehen für den Zielverkehr Umwege, ohne dass Ausweichverkehr beim Transit verhindert werden kann. Zusätzlich wird der Durchgangsverkehr in Stans Richtung Engelberg erhöht. Aus diesen Gründen wird diese Massnahme vorerst nicht weiterverfolgt.

#### A1.5.4 Temporäre Sperrung der Ausfahrt Stans-Nord

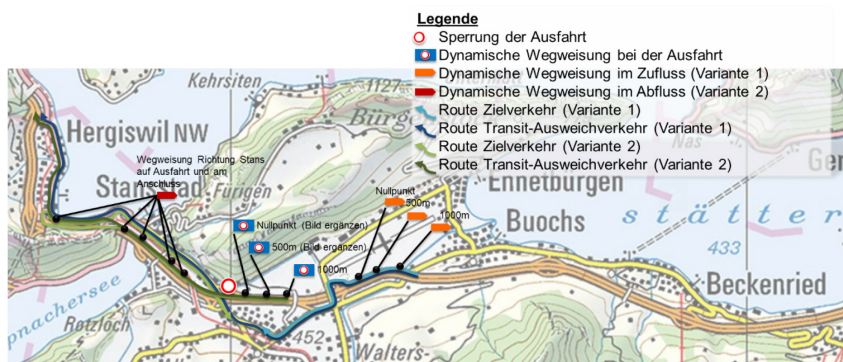


Abbildung 9: Temporäre Sperrung der Ausfahrt Stans-Nord

Die notwendige Infrastruktur, um eine temporäre Sperrung der Ausfahrt zu signalisieren, ist nicht vorhanden. Mit der Variante 1 wird die Verkehrsbelastung auf dem untergeordneten Netz noch weiter erhöht. Mit der Variante 2 entstehen für den Zielverkehr grosse Umwege. Aus diesen Gründen wird diese Massnahme vorerst nicht weiterverfolgt.

#### A1.5.5 Temporäre Sperrung der Ausfahrt Hergiswil/Stansstad (A2)



Abbildung 10: Temporäre Sperrung der Ausfahrt Hergiswil/Stansstad (A2)

Die notwendige Infrastruktur, um eine temporäre Sperrung der Ausfahrt zu signalisieren, ist grösstenteils vorhanden. Mit der Variante 1 wird die Verkehrsbelastung auf dem untergeordneten Netz noch weiter erhöht. Mit der Variante 2 wird bei Stau ab der Verzweigung mit der A8 die Situation verschärft, da der Zielverkehr Hergiswil/Stansstad dort vorbeifährt. Für den Zielverkehr entstehen grosse Umwege. Aus diesen Gründen wird diese Massnahme vorerst nicht weiterverfolgt.

#### A1.5.6 Temporäre Sperrung der Ausfahrt Hergiswil (A8)

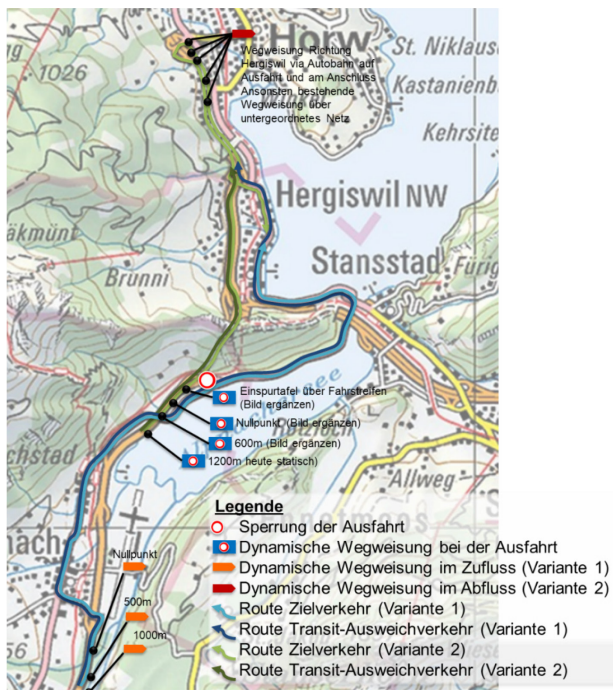


Abbildung 11: Temporäre Sperrung der Ausfahrt Hergiswil (A8)

Die notwendige Infrastruktur, um eine temporäre Sperrung der Ausfahrt zu signalisieren, ist nicht vorhanden. Mit der Variante 1 wird die Verkehrsbelastung auf dem untergeordneten Netz noch weiter erhöht. Mit der Variante 2 wird bei Stau ab der Verzweigung mit der A2 die Situation verschärft, da der Zielverkehr Hergiswil/Stansstad dort vorbeifährt. Für den Zielverkehr entstehen grosse Umwege. Aus diesen Gründen wird diese Massnahme vorerst nicht weiterverfolgt.

#### A1.5.7 Fazit zur temporären Sperrung von Ausfahrten

Mit der temporären Sperrung einer Ausfahrt wird Folgendes bewirkt:

- + Lokal wird die Verkehrsmenge im Bereich des Anschlusses auf dem nachgelagerten Strassennetz reduziert.
- Die Reduktion der Verkehrsmenge geht vor allem auf Kosten des Zielverkehrs. Für ihn entstehen Umwege die dann regional zusätzliche Fahrten erzeugen. Im Fall der Variante 2 wird zudem die Verkehrsmenge auf der Stammstrecke erhöht.
- Auf dem ganzen Perimeter sind neue Wechselwegweiser vorzusehen, um die notwendige Vorinformation anzugeben.

Für eine temporäre Sperrung mit Umleitung ist eine physische Trennung erforderlich, um sicherzustellen, dass die Massnahme eingehalten wird.

Mit dieser Massnahme entsteht somit eine lokal positive und regional negative Wirkung für das nachgelagerte Strassennetz und eine geringe negative Wirkung für die Nationalstrasse.

**Die Massnahme ist nur mittelfristig umsetzbar. Mit einer temporären Ausfahrtssperrung wird in erster Linie der Zielverkehr bestraft. Dabei entstehen auch zusätzliche Fahrten, die die Stausituationen sowohl auf der Stammstrecke als auch auf dem nachgelagerten Strassennetz verschärfen können. Aus diesen Gründen wird diese temporäre Sperrung mit Umleitung vorerst nicht weiterverfolgt.**

#### **A1.6 Temporäre Sperrung einer Einfahrt**

Mit der Sperrung einer Einfahrt können einzelne Fahrbeziehungen temporär unterbunden werden. Dafür sind dynamische Wechselwegweiser erforderlich, um die unterschiedlichen Zustände zu signalisieren. Zusätzlich ist eine physische Trennung erforderlich, um sicherzustellen, dass die Massnahme eingehalten wird.

Mit der temporären Sperrung der Einfahrt wird Folgendes bewirkt:

- + Lokal wird die Verkehrsmenge im Bereich des Anschlusses auf der Stammstrecke der Nationalstrasse reduziert.
- Die Reduktion der Verkehrsmenge geht vor allem auf Kosten des Quellverkehrs. Für ihn entstehen Umwege, die dann regional zusätzliche Fahrten erzeugen.
- Auf dem ganzen Perimeter sind neue Wechselwegweiser vorzusehen, um die notwendige Vorinformation anzugeben.

Mit dieser Massnahme entsteht somit eine grosse negative Wirkung für das nachgelagerte Strassennetz und eine geringe positive Wirkung für die Nationalstrasse. Die positive Wirkung ist jedoch abhängig von der Einfahrtsmenge.

**Die Massnahme ist nur mittelfristig umsetzbar. Mit einer temporären Einfahrtssperrung wird in erster Linie der Quellverkehr bestraft. Dabei entstehen auch zusätzliche Fahrten, die die Stausituationen sowohl auf der Stammstrecke als auch auf dem nachgelagerten Strassennetz verschärfen können. Aus diesen Gründen wird diese Massnahme vorerst nicht weiterverfolgt.**

### A1.7 Verkehrsinformation mit WTA (Altdorf und Stans) / über Radio

Mittels WTA oder Radio können Verkehrsinformationen den Verkehrsteilnehmern weitergegeben werden. Die Infrastruktur dazu ist in Fahrtrichtung Norden bereits vorhanden mit einer WTA vor der Verzweigung Altdorf und einer WTA vor dem Anschluss Stans-Nord.



Abbildung 12: WTA Standorte

Als Verkehrsinformationen können Stauinformationen sowie Umleitungsempfehlungen angegeben werden. Mit dieser Massnahme wird je nach Standort Folgendes bewirkt:

- Verkehrsinformation über Radio:  
+ Mit einer frühzeitigen Stauinformation und einer Umleitungsempfehlung über die A4 kann eine Lenkung von einem Teil des Verkehrs über die A4 erreicht werden.
- WTA vor der Verzweigung Altdorf:  
+ Mit einer Stauinformation und einer Umleitungsempfehlung über die A4 kann eine Lenkung von einem Teil des Verkehrs über die A4 erreicht werden.
- WTA vor dem Anschluss Stans-Nord:  
- An diesem Standort führt die einzige Alternativroute über das nachgelagerte Strassennetz. Mit Angaben zu Stauinformationen steigt die Gefahr der Förderung von Ausweichverkehr (falls keine Stauinformationen des nachgelagerten Netzes vorliegen).

Mit Verkehrsinformationen vor der Verzweigung Altdorf (mittels WTA oder Radio) entsteht somit eine positive Wirkung für das nachgelagerte Strassennetz und eine positive Wirkung für die Nationalstrasse.

Im Fall von Verkehrsinformationen nach der Verzweigung Altdorf (mittels WTA oder Radio) entsteht allerdings eine geringe negative Wirkung für das nachgelagerte Strassennetz und eine unerhebliche Wirkung für die Nationalstrasse.

**Die Massnahme soll weiterhin eingesetzt werden. Allerdings ist diese Massnahme allein nicht ausreichend, um den Ausweichverkehr genügend zu reduzieren. Gegenüber der heutigen Praxis soll diese Massnahme ergänzt werden, indem auch Stauinformationen bezüglich der Kantonsstrasse angezeigt werden sollen (z.B. Angaben zur Reisezeit). Zudem soll die Umleitungsempfehlung via A4 früher angegeben werden (sofern genügend Kapazität auf der A4 vorhanden ist).**

## Anhang 2: Machbarkeitsprüfung von VM-Massnahmen

### A2.1 Verkehrsinformation mit WTA / Radio

Als Ergänzung zur bisherigen Verkehrsinformation mit WTA sollen Angaben zur Reisezeit via Nationalstrasse und via Kantonsstrasse gemacht werden. Diese Angaben können auf der bestehenden WTA bei Stans oder auf zusätzlichen Anzeigen umgesetzt werden (analog zu Zustandsanzeige Pässe und auf mobilen WTA's).



Abbildung 13: Beispiel zur Anzeige der Reisezeit

Bei grösseren Verkehrsüberlastungen soll eine übergeordnete Verkehrslenkung über die A4 weiterhin umgesetzt werden. Grosse Verkehrsüberlastungen sollen frühzeitig erkannt werden, um die übergeordnete Verkehrslenkung über die A4 früher zu aktivieren (sofern eine ausreichende Kapazitätsreserve auf der A4 vorhanden ist).

### A2.2 Ein- und Ausfahrtdosierung

In der Folge werden die möglichen Massnahmen bezüglich Ein- und Ausfahrtdosierung pro Anschluss beurteilt.

#### A2.2.1 Dosierung beim Anschluss Beckenried

Der Sekundärknoten am Anschluss Beckenried ist als unregelmässiger Knoten ausgebildet. Auf der Ausfahrtsrampe ist genügend Stauraum vorhanden, um eine Ausfahrtdosierung vorzusehen. Der Stauraum auf der Einfahrt ist hingegen zu kurz, um kurzfristig eine Einfahrtdosierung vorzusehen.

Zur Aktivierung der Ausfahrtdosierung ist eine Detektion auf der Stammstrecke zwischen der Ein- und Ausfahrt erforderlich. Zur Vermeidung von Rückstau bis auf die Stammstrecke ist eine weitere Detektion auf der Ausfahrt erforderlich, damit die Dosierung deaktiviert werden kann.



Abbildung 14: Ein- und Ausfahrtdosierung Beckenried

Eine Ausfahrtdosierung soll an dieser Stelle vorgesehen werden. Bei der Umsetzung muss mit einer detaillierten Verkehrsdatenanalyse die Wirkung ermittelt werden und daraus die optimale Lage der Sensoren und Aktoren abgeleitet werden. Eine Einfahrtdosierung oder Einfahrtssteuerung ist kurzfristig nicht umsetzbar.

### A2.2.2 Dosierung beim Anschluss Buochs

Der Sekundärknoten am Anschluss Buochs ist als unregelmässiger Knoten ausgebildet. Auf der Ausfahrtsrampe ist genügend Stauraum vorhanden, um eine Ausfahrtsdosierung vorzusehen. Der Stauraum auf der Einfahrt ist hingegen zu kurz, um kurzfristig eine Einfahrtsdosierung vorzusehen. Dabei ist noch zu ergänzen, dass der Knoten gemäss Unfallanalyse 2014-2018 als Unfallschwerpunkt identifiziert wird. Mittel- oder Langfristig ist ein Umbau des Knotens als LSA oder Kreisel zu prüfen. Dabei ist ebenfalls eine Integration einer Ausfahrtsdosierung sowie einer Einfahrtssteuerung am Knoten zu prüfen.

Zur Aktivierung der Ausfahrtsdosierung ist eine Detektion auf der Stammstrecke zwischen der Ein- und Ausfahrt erforderlich. Zur Vermeidung von Rückstau bis auf die Stammstrecke ist eine weitere Detektion auf der Ausfahrt erforderlich, damit die Dosierung deaktiviert werden kann.



Abbildung 15: Ein- und Ausfahrtsdosierung Buochs

**Eine Ausfahrtsdosierung soll an dieser Stelle vorgesehen werden. Bei der Umsetzung muss mit einer detaillierten Verkehrsdatenanalyse die Wirkung ermittelt werden und daraus die optimale Lage der Sensoren und Aktoren abgeleitet werden. Eine Einfahrtsdosierung oder Einfahrtssteuerung ist kurzfristig nicht umsetzbar.**

### A2.2.3 Dosierung beim Anschluss Stans-Süd

Der Sekundärknoten am Anschluss Stans-Süd ist als Kreisel ausgebildet. Auf der Ausfahrtsrampe ist genügend Stauraum vorhanden, um eine Ausfahrtsdosierung vorzusehen. Der Stauraum auf der Einfahrt ist hingegen zu kurz, um kurzfristig eine Einfahrtsdosierung vorzusehen. Um den Verkehr in Richtung Nationalstrasse zurückzuhalten, ist eine Einfahrtssteuerung beim Kreisel-Bypass möglich. Dies bedingt jedoch auch die temporäre Sperrung der normalen Kreiselfahrt. Der Verkehr aus der Ennetbürgerstrasse in Fahrtrichtung Luzern muss somit beim nächsten Kreisel im Süden wenden.

Zur Aktivierung der Ausfahrtsdosierung ist eine Detektion auf der Stammstrecke zwischen der Ein- und Ausfahrt erforderlich. Zur Vermeidung von Rückstau bis auf die Stammstrecke ist eine weitere Detektion auf der Ausfahrt erforderlich, damit die Dosierung deaktiviert werden kann.



Abbildung 16: Ein- und Ausfahrtsdosierung Stans-Süd

**Eine Einfahrtssteuerung beim Kreisel-Bypass (in Kombination mit einer temporären Sperrung der normalen Kreiselzufahrt) sowie eine Ausfahrtdosierung sollen an dieser Stelle vorgesehen werden. Bei der Umsetzung muss mit einer detaillierten Verkehrsdatenanalyse die Wirkung ermittelt werden und daraus die optimale Lage der Sensoren und Aktoren abgeleitet werden.**

#### A2.2.4 Dosierung beim Anschluss Stans-Nord

Der Sekundärknoten am Anschluss Stans-Nord ist als Lichtsignalanlage ausgebildet. Eine Ausfahrtdosierung und eine Einfahrtssteuerung sind mit der bestehenden LSA möglich. Dazu sind allerdings Ergänzungen der Detektion auf der Stammstrecke und auf der Ausfahrtsrampe zur Aktivierung und Deaktivierung der Dosierung erforderlich.

Eine Einfahrtdosierung auf der Rampe ist kurzfristig nicht möglich, da der vorhandene Stauraum dazu zu kurz ist.



**Abbildung 17: Ein- und Ausfahrtdosierung Stans-Nord**

**Eine Einfahrtssteuerung und eine Ausfahrtdosierung sollen an dieser Stelle mit der bestehenden LSA vorgesehen werden. Bei der Umsetzung muss mit einer detaillierten Verkehrsdatenanalyse die Wirkung ermittelt werden und daraus die optimale Lage der Sensoren abgeleitet werden.**

#### A2.2.5 Dosierung bei der Ausfahrt Hergiswil/Stansstad

Am Anschluss Hergiswil/Stansstad ist eine Ausfahrtdosierung am Knoten mit der Rampe von der Seestrasse möglich. Da sich ein Teil des Stauraums im Tunnel befindet, ist die Ergänzung von einem dynamischen Gefahrensignal zur Stauwarnung vor dem Tunnel erforderlich. Als Alternativstandort wäre auch zu prüfen, ob die Dosierung grundsätzlich vor dem Tunnel möglich ist.

Zur Aktivierung der Ausfahrtdosierung ist eine Detektion vor dem Kirchenwaldtunnel nach der Ausfahrt erforderlich. Zur Vermeidung von Rückstau bis auf die Stammstrecke ist eine weitere Detektion auf der Ausfahrt erforderlich, damit die Dosierung deaktiviert werden kann.



**Abbildung 18: Ausfahrtdosierung Hergiswil/Stansstad**

**Eine Ausfahrtdosierung soll an dieser Stelle vorgesehen werden. Bei der Umsetzung muss mit einer detaillierten Verkehrsdatenanalyse die Wirkung ermittelt werden und daraus die optimale Lage der Sensoren und Aktoren abgeleitet werden.**

#### A2.2.6 Dosierung bei der Einfahrt Hergiswil/Stansstad

Am Anschluss Hergiswil/Stansstad ist genügend Stauraum vorhanden, um eine Dosierung auf der Einfahrt einzurichten. Damit kann sowohl der Ausweichverkehr aus der A2 als auch aus der A8 dosiert werden. Damit die Dosierung näher an der Ausfahrt erfolgt, wäre auch die Rampe von der Seestrasse kommend als Alternativstandort zu prüfen.

Zur Aktivierung der Einfahrtdosierung ist eine Detektion im Kirchenwaldtunnel vor der Einfahrt erforderlich.



Abbildung 19: Einfahrtdosierung Hergiswil/Stansstad

Eine Einfahrtdosierung soll an dieser Stelle vorgesehen werden. Bei der Umsetzung muss mit einer detaillierten Verkehrsdatenanalyse die Wirkung ermittelt werden und daraus die optimale Lage der Sensoren und Aktoren abgeleitet werden.

#### A2.2.7 Dosierung bei der Einfahrt Hergiswil

Am Anschluss Hergiswil ist der Stauraum sehr kurz bzw. ungenügend (für weniger als 10 Fahrzeuge). Zudem ist bei der Einfahrtsrampe eine grosse Steigung vorhanden, die für das Anfahren von stehenden Fahrzeugen nicht geeignet ist.



Abbildung 20: Einfahrtdosierung Hergiswil

Aufgrund der Topologie ist eine Rampendosierung an dieser Stelle nicht möglich und eine Anpassung des Kreisel zur Einfahrtssteuerung ist kurzfristig nicht umsetzbar.

**Vorerst wird somit bei der Einfahrt Hergiswil keine Massnahme vorgesehen.**

#### A2.2.8 Dosierung bei der Ausfahrt Hergiswil (A8)

Die Ausfahrt Hergiswil ist auf der A8 als Fahrstreifensubtraktion ausgebildet. Auf der Ausfahrtsrampe ist somit genügend Stauraum vorhanden, um eine Ausfahrtsdosierung vorzusehen. Zur Aktivierung der Dosierung ist eine Detektion auf der Stammstrecke nach der Einfahrt in den Tunnel Lopper erforderlich. Zur Vermeidung von Rückstau bis auf die Stammstrecke ist eine weitere Detektion auf der Ausfahrt erforderlich, damit die Dosierung deaktiviert werden kann.

Als Option kann am gleichen Standort eine Dosierung auf der Kantonsstrasse vorgesehen werden, um den Ausweichverkehr von Alpnach zu dosieren.



Abbildung 21: Ausfahrtsdosierung Hergiswil A8

Eine Ausfahrtsdosierung soll an dieser Stelle vorgesehen werden. Bei der Umsetzung muss mit einer detaillierten Verkehrsdatenanalyse die Wirkung ermittelt werden und daraus die optimale Lage der Sensoren und Aktoren abgeleitet werden.

### A2.3 Zusammenfassung der Massnahmen

Innerhalb des Projektperimeters soll der Einsatz von Verkehrsinformationen verstärkt werden, um Reisezeitinformationen sowie eine frühere Umleitung via A4 mittels WTA o.ä. anzugeben. Dazu sollen an den Anschlüssen folgenden Massnahmen umgesetzt werden:

- 6 Ausfahrtsdosierungen
- 1 Einfahrtsdosierung
- 2 Einfahrtssteuerungen am Knoten

Bei der Umsetzung muss mit einer detaillierten Verkehrsdatenanalyse die Wirkung ermittelt werden und daraus die optimale Lage der Sensoren abgeleitet werden.

**Tabelle 1: Zusammenfassung Massnahmen**

	Ausfahrts- dosierung	Einfahrts- regelung	Ausfahrts- verlängerung	Einfahrts- verlängerung	Sperrung von Ausfahrt	Sperrung von Einfahrt
Beckenried	+	o	-	-	-	-
Buochs	+	o	-	-	-	-
Stans-Süd	+	+ Einfahrtssteuerung am Knoten	-	-	-	-
Stans-Nord	+	+ Einfahrtssteuerung am Knoten	-	-	-	-
Hergiswil/ Stansstad	+	+ Einfahrtsdosierung (Rampe)	-	-	-	-
Hergiswil (A2)	Keine Ausfahrt	o	Keine Ausfahrt	-	Keine Ausfahrt	-
Hergiswil (A8)	+	Keine Einfahrt	-	-	-	-

+ zu empfehlen und umsetzbar  
o zu empfehlen und aktuell nicht umsetzbar  
- nicht zu empfehlen

## Anhang 3: Betriebskonzept

Für den Betrieb der einzelnen Dosier-Massnahmen an den Anschlüssen sind drei unterschiedliche Steuerungsmöglichkeiten denkbar:

- Parallel
- Einzel
- Kaskade

### A3.1 Betriebskonzept-Variante «Parallel»

Bei der Variante «Parallel» werden bei jedem Stauereignis sämtliche Dosierungen parallel aktiviert.

Somit wird möglichst früh gegen möglichen Ausweichverkehr gehandelt. Bei kleineren Stauereignissen droht jedoch ein unverhältnismässiges Eingreifen zu Lasten des lokalen Quell-/Zielverkehrs.

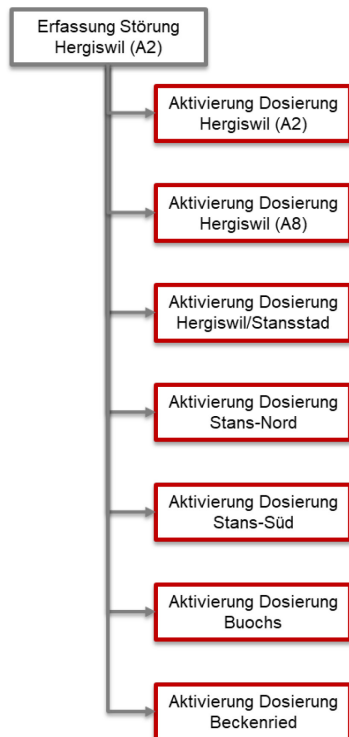
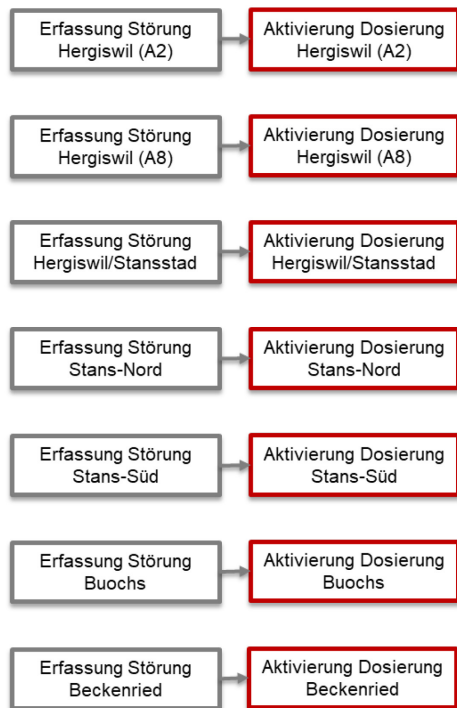


Abbildung 22: Steuerungsmodell «Parallel»

**A3.2 Betriebskonzept-Variante «Einzel»**

Mit der Variante «**Einzel**» bewegt sich die Ein-/Ausschaltung der Dosierung mit dem Stau. Der Quell-/Zielverkehr wird möglichst wenig beeinträchtigt. Es besteht jedoch die Gefahr, dass die Dosierung jeweils zu spät aktiviert wird.



**Abbildung 23: Steuerungsmodell «Einzel»**

### A3.3 Betriebskonzept-Variante «Kaskade»

Mit der Variante «Kaskade» bewegt sich die Ein-/Ausschaltung der Dosierung mit dem Stau. Zusätzlich wird auch bereits beim nächsten Anschluss im Zufluss proaktiv dosiert.

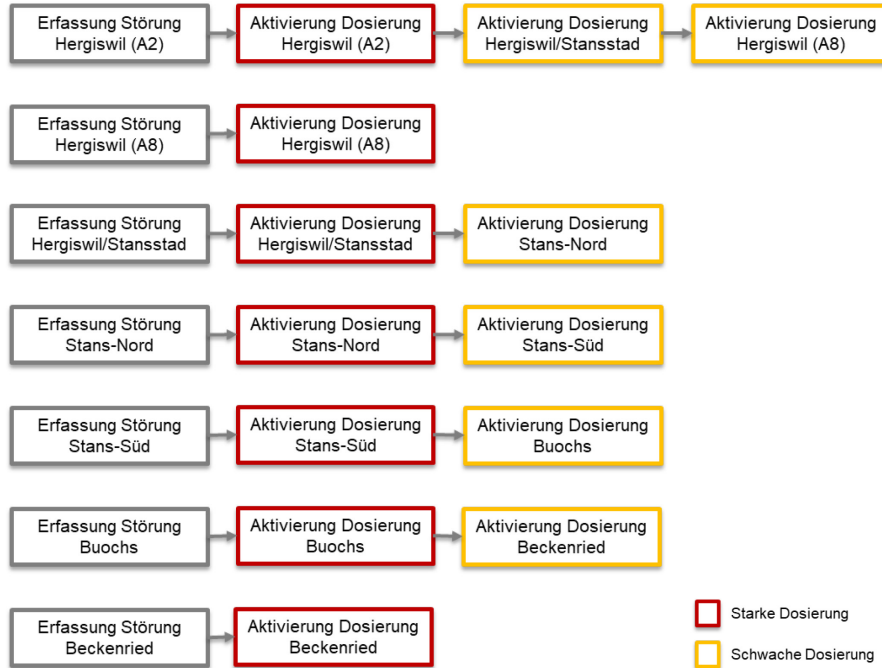


Abbildung 24: Steuerungsmodell «Kaskade»

Mit der Variante «Kaskade» kann die Dosierung in unterschiedlichen Stufen erfolgen:

- **Starke Dosierung bzw. lange Rotzeiten**, falls unmittelbar beim Anschluss auf der Stammstrecke «Stau» vorhanden ist (rot).
- **Schwache Dosierung**, falls beim Anschluss auf der Stammstrecke kein Stau vorhanden ist (orange). Somit kann aus Sicherheitsgründen verhindert werden, dass Rückstau auf der Ausfahrtsrampe bis auf die Stammstrecke gelangt.

### A3.4 Empfehlung Betriebskonzept-Variante

Zur Optimalen Bewirtschaftung der Dosier-Anlagen in Abhängigkeit der Verkehrslage ist die Variante «Kaskade» zu empfehlen. Dazu wird ein Koordinationsrechner benötigt, welcher die Dosierungen untereinander koordiniert. Für den Betrieb sollen die Dosier- bzw. Sperrzeiten parametrierbar sein. Somit können die Anlagen mit dem Anwachsen vom Stau rechtzeitig in Betrieb genommen werden und eine proaktive Schaltung ermöglichen, ohne dass der Quell-/Zielverkehr davon unverhältnismässig beeinträchtigt wird.

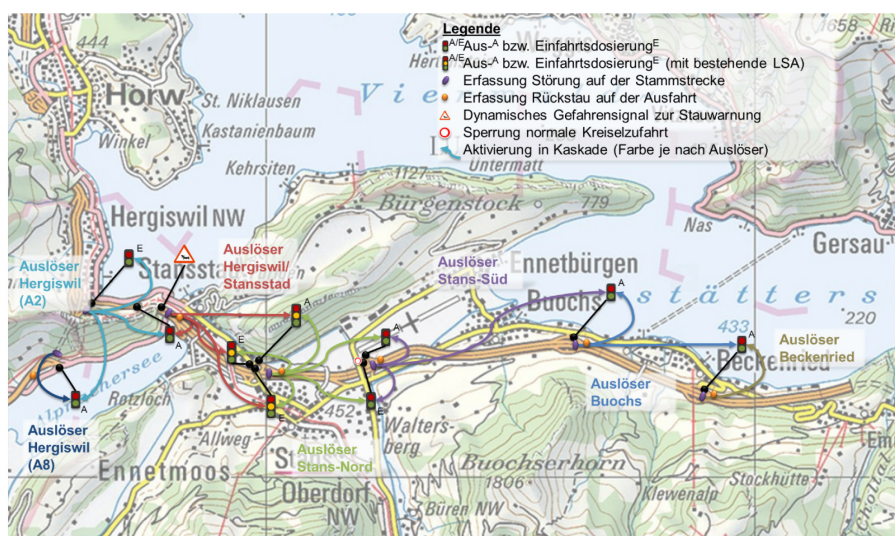


Abbildung 25: Übersicht der Massnahmen mit Aktivierung in «Kaskade»