



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

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

ASTRA Fachtagung - Journée technique OFROU

VM: Strategien und Massnahmen zur Verbesserung des Verkehrsflusses

Gestion du trafic: stratégies et mesures pour l'amélioration de la fluidité du trafic

Praktische Umsetzung 2

Verkehrstechnische

Regelungslogik für mehr Intelligenz in den Anlagen (ASTRA Richtlinie 15019)

19. Oktober 2021

Markus Bartsch / Markus Eisenlohr



ASTRA Fachtagung - Journée technique OFROU

VM: Strategien und Massnahmen zur Verbesserung des Verkehrsflusses

Gestion du trafic: stratégies et mesures pour l'amélioration de la fluidité du trafic

Verkehrstechnische Regelungslogik für mehr
Intelligenz in den Anlagen (ASTRA RL 15019)

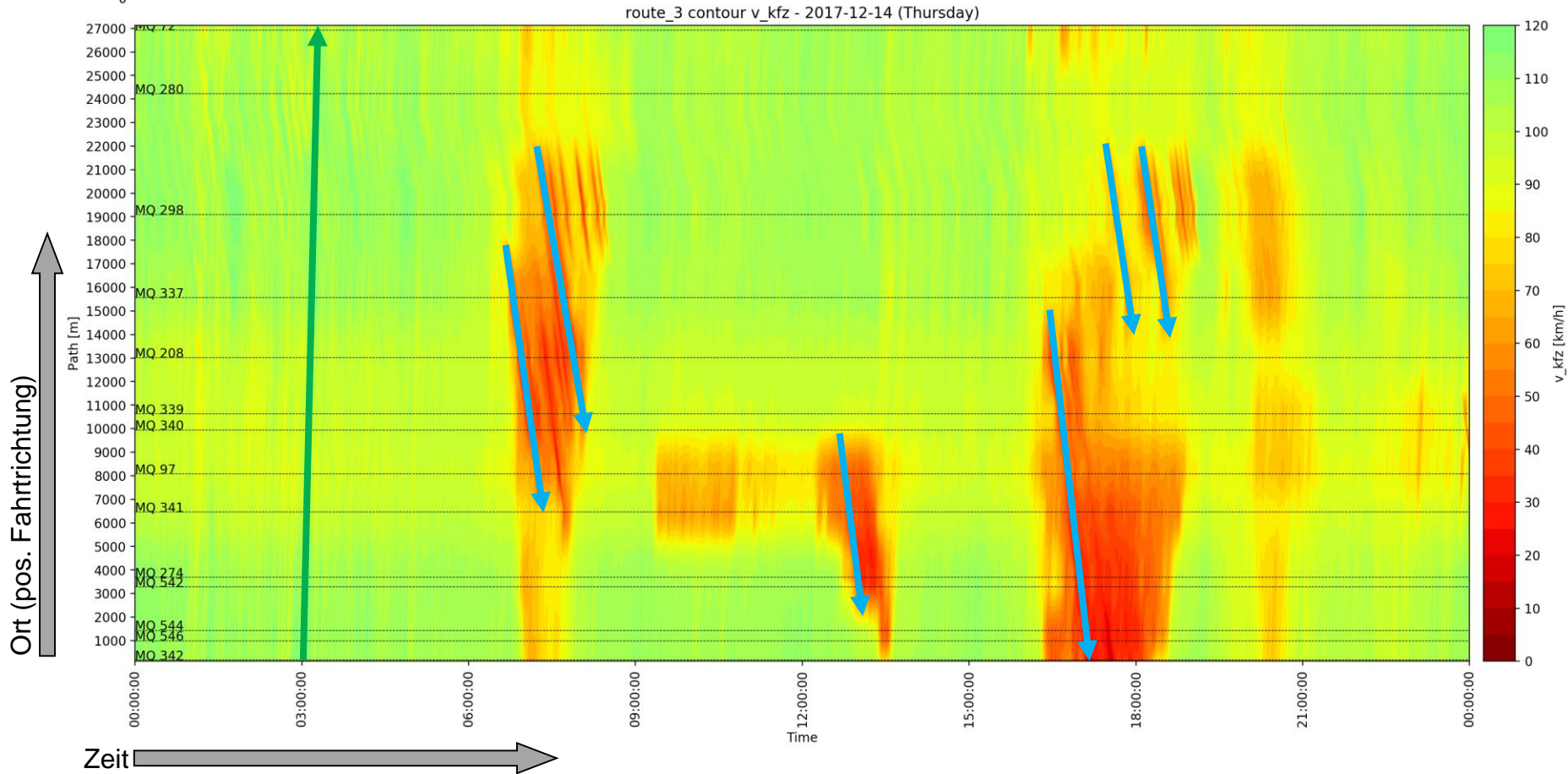
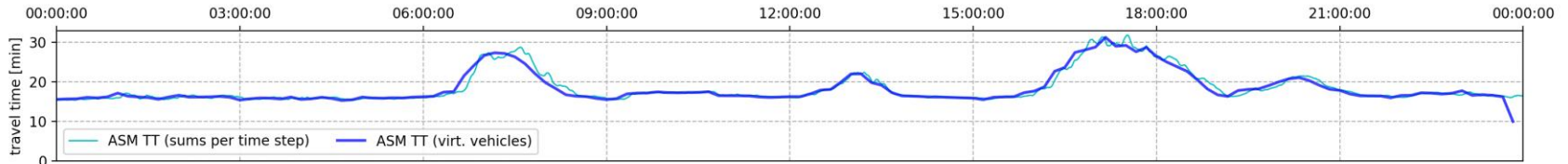
A) Was ist eine Regelungslogik und wofür braucht es sie?

19. Oktober 2021

Markus Bartsch

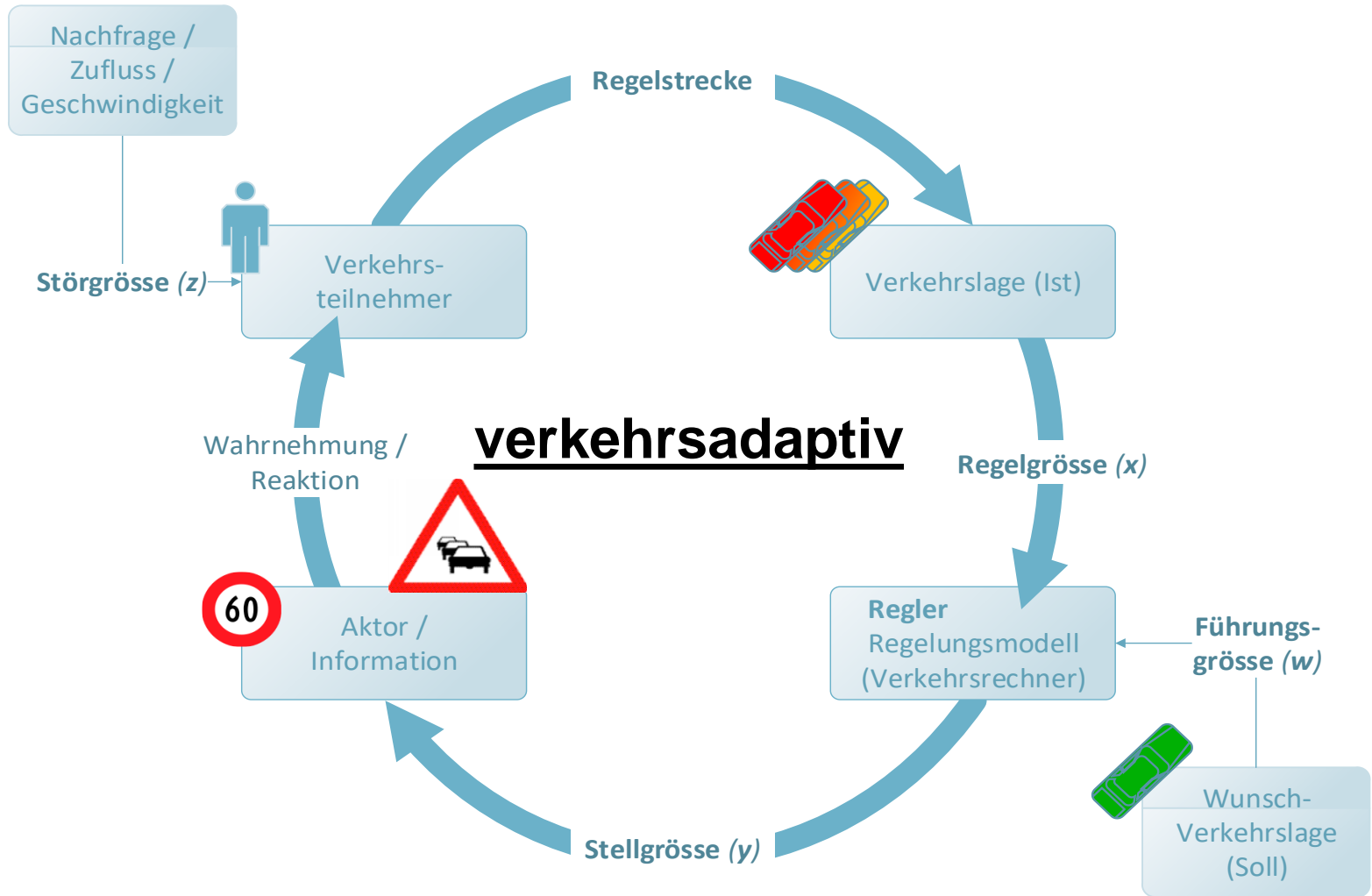


Verkehrsfluss (Modell)



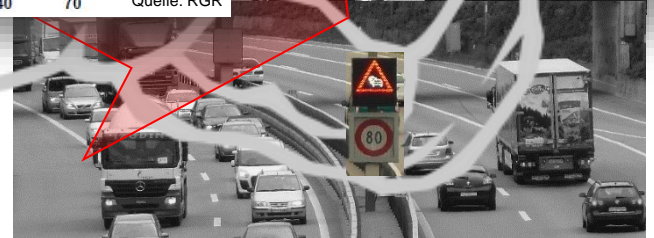
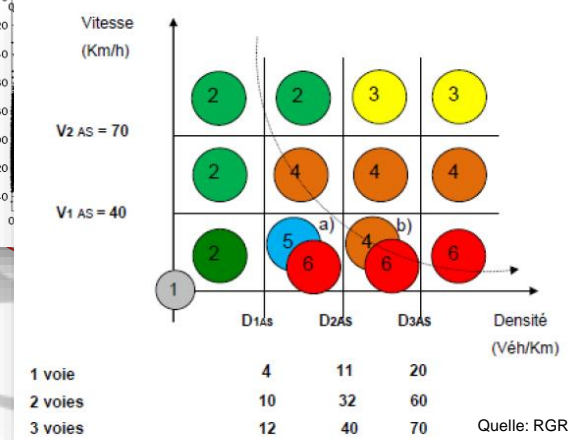
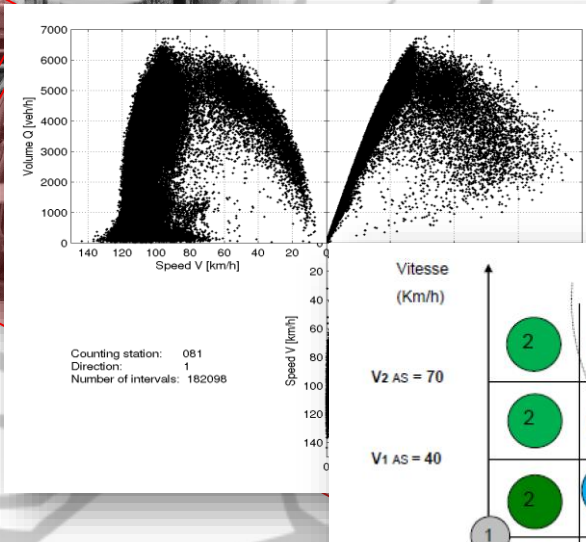


Verkehrstechnischer Regelkreis





Verkehrstechnische Regelungslogik



- ✓ Input (Sensorik)
- ✓ Fachlogik / Regelwerk (Verkehrstechnische Regelungslogik)
- ✓ Output (z.B. Stellbefehle Aktorik)



Verkehrstechnische Regelungslogik

Ausgangslage / Motivation

Ausgangslage (im Verkehrsmanagement):

- heterogene Anforderungen, fehlende Normierung
- viele, einzelne (isolierte) Anlagen
- keine durchgängige digitale Datenlandschaft (Datenmodelle)
- hohe Aufwände für verkehrstechn. & operativen Betrieb VM

Motivation:

- Zuständigkeit ASTRA für Verkehrsmanagement auf der NS
- Homogenisierung Regelungslogik ist ein Schlüsselement
- Spezialisierte Algorithmen an Stelle eines «Allrounders»
- Fachliche Optimierung der Signal-Betriebszustände
- Akzeptanzsteigerung Verkehrsteilnehmer



Verkehrstechnische Regelungslogik

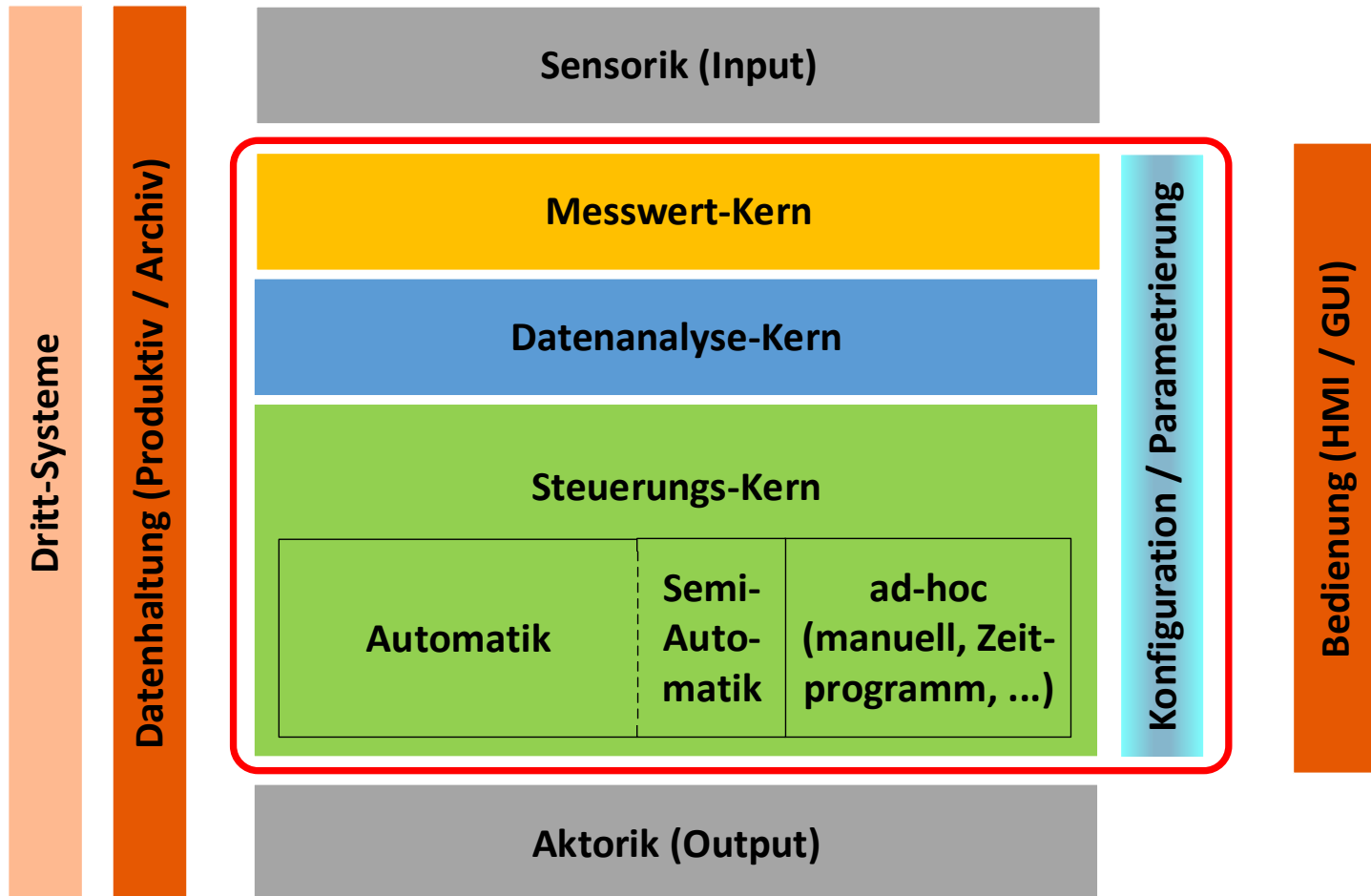
Ziel: Standardisierung

- funktionale Minimalanforderungen
- stabiles, etabliertes Verfahren
- Einheitlichkeit
- Bestmögliche Unterstützung der Verkehrsoperatoren/-ingenieure
- zentrale Bewirtschaftung VTRL
- Konfiguration, Parametrierung (global/regional/lokal)
- generischer Ansatz
- Austausch-, Anpass- und Erweiterbarkeit von Modulen





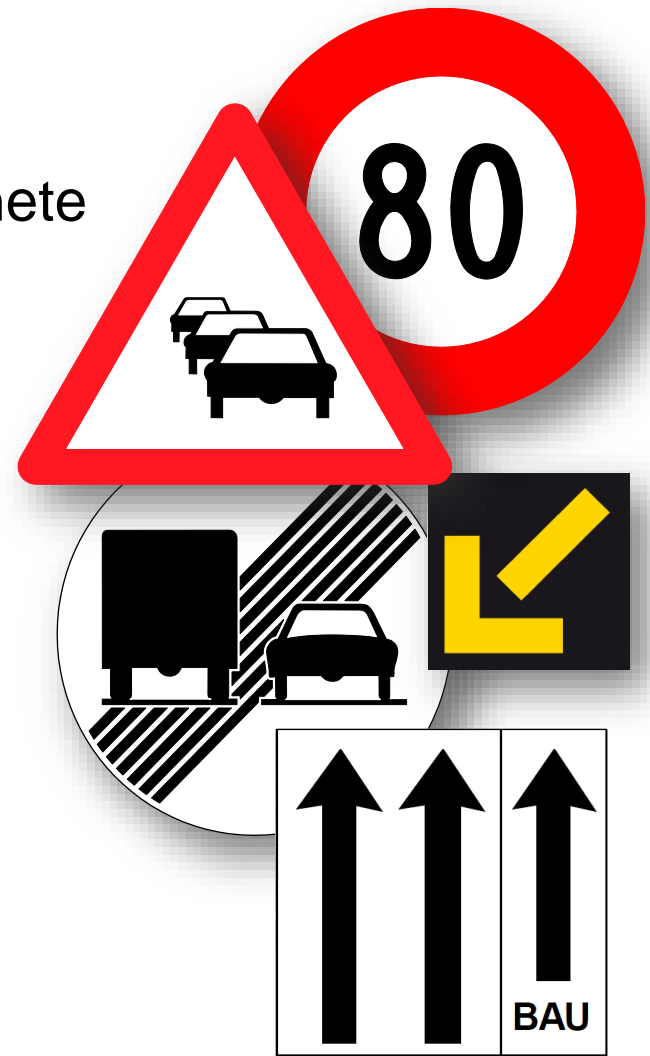
Verkehrstechnische Regelungslogik Funktionsmodell





Arbeitsschritte im Datenanalyse-Kern

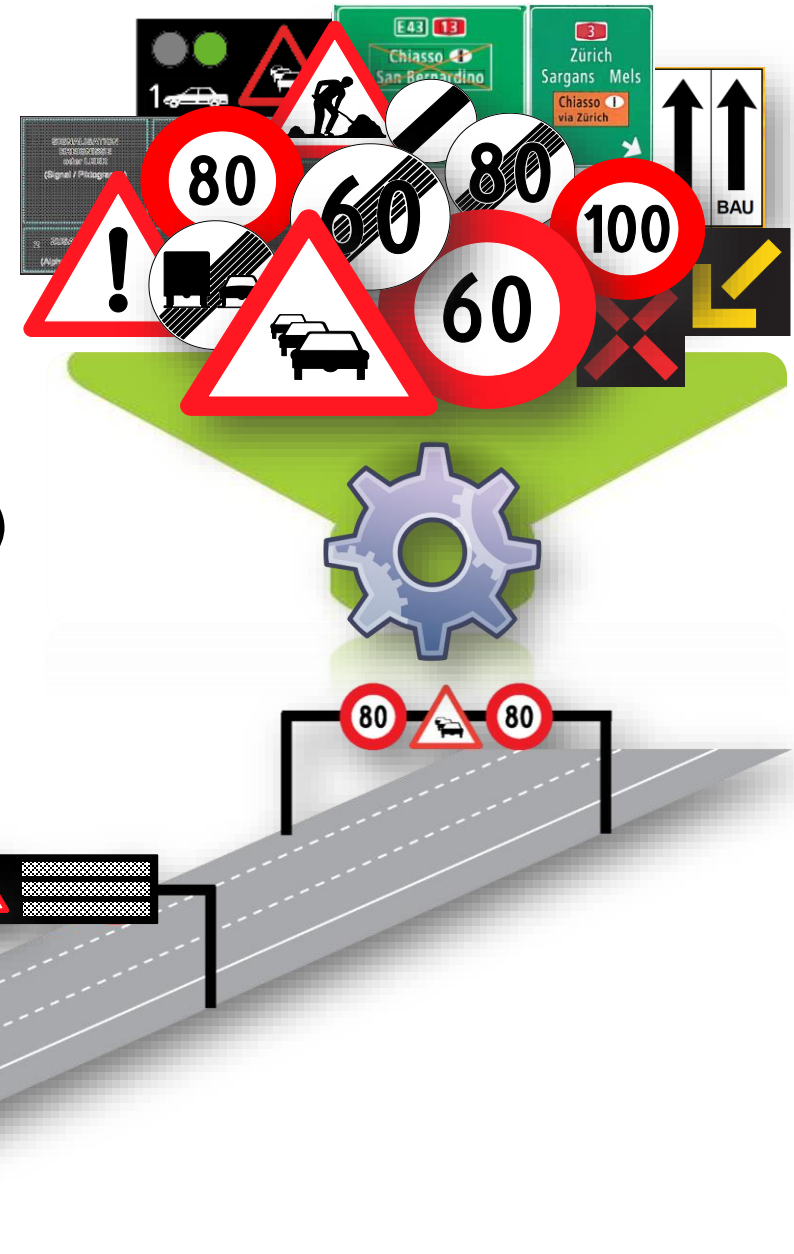
- Verkehrstechnische Kennwerte
- Algorithmen für automatisch berechnete Massnahmenanforderungen:
 - Geschwindigkeitsharmonisierung
 - Gefahrenwarnung
 - Lastwagen-Überholverbot
 - PUN-Bewirtschaftung
 - Falschfahrer
 - ...
- Massnahmenabgleich





Arbeitsschritte im Steuerungs-Kern

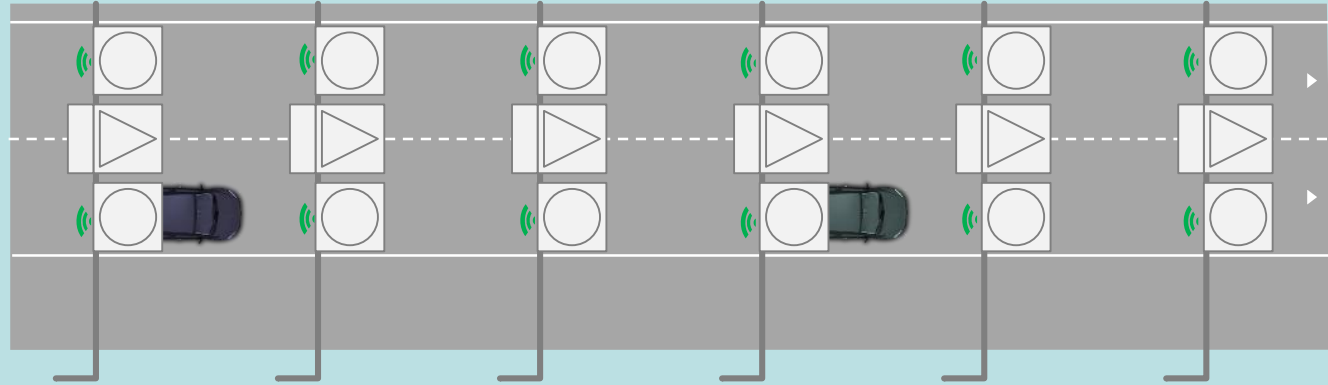
- Generierung Schaltwünsche aus Massnahmenanforderung (Voll-/Semi-Automatik/Manuell)
- Signalbildpriorisierung
- Längsabgleich
- Querabgleich
- Ausfallbehandlung
- Signalbildabgleich SOLL / IST





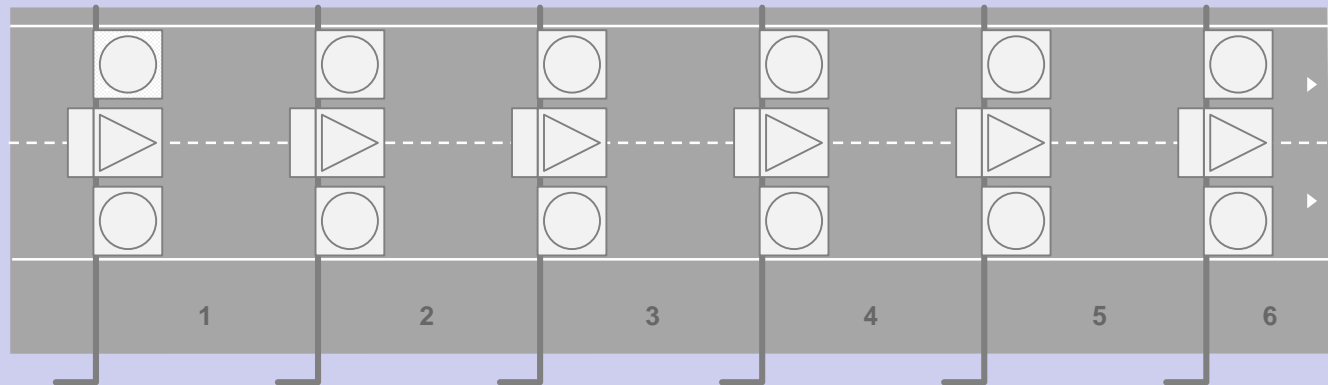
Überlagerungsprinzip - Beispiel 1

«Teilergebnis –
Strecke»



Vorschau
Betriebszustand
Signalisation

Hier: Grundzustand
($V_{zul}=120\text{km/h}$)

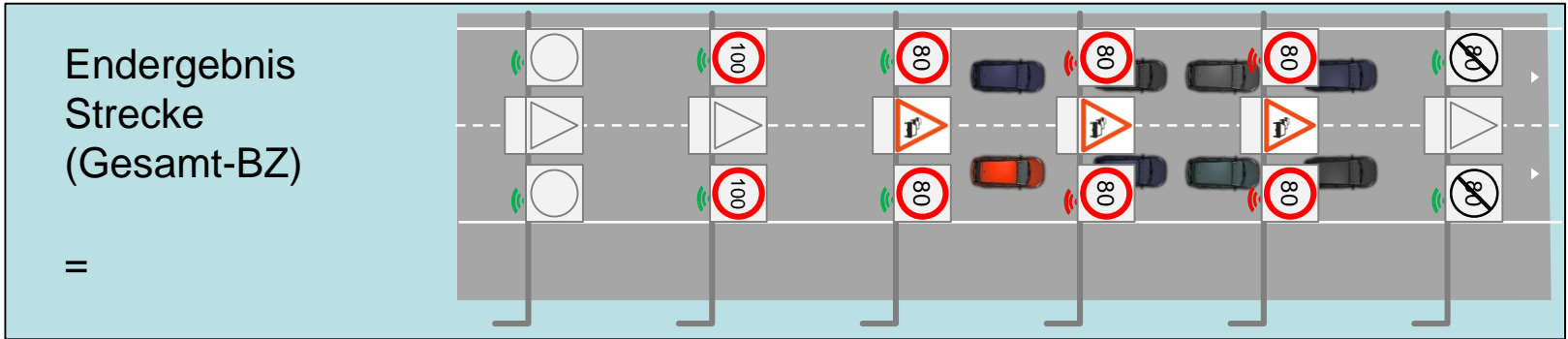


 : Signalbild «AUS» / «DUNKEL»

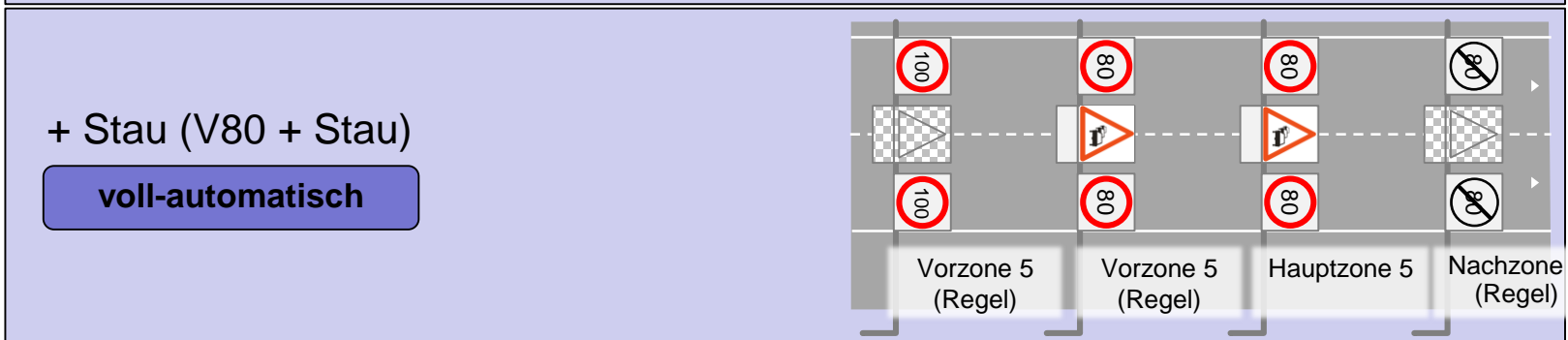
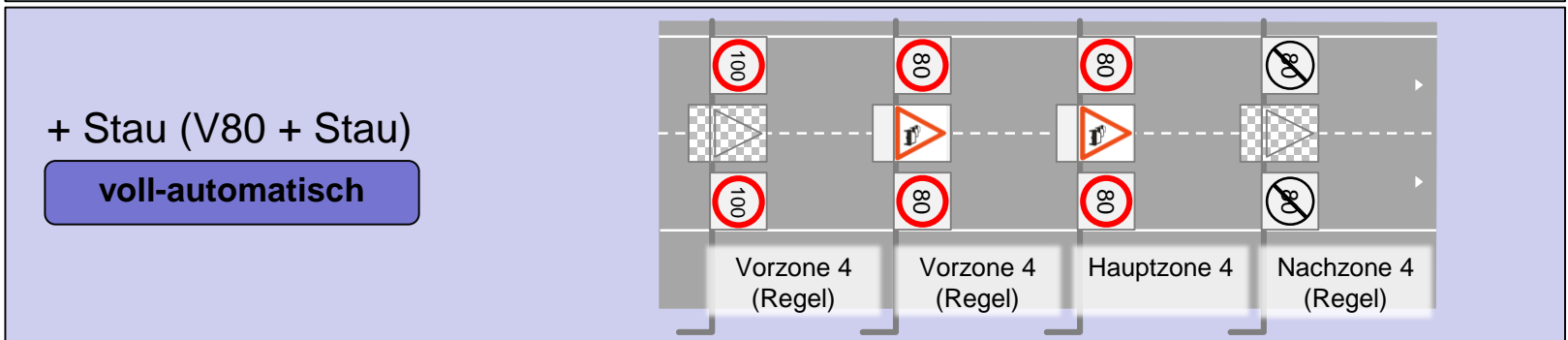
 : kein aktiv zu schaltendes Signalbild / «wirkt transparent»



Überlagerungsprinzip - Beispiel 2



Vorschau Massnahmenanforderungen (Programme/Teil-BZ)



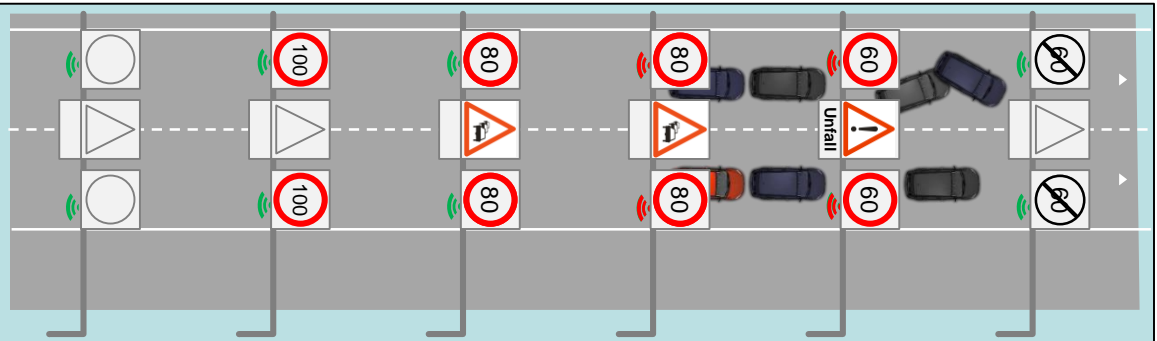
Grundzustand (vgl. Folie [12](#))



Überlagerungsprinzip - Beispiel 3

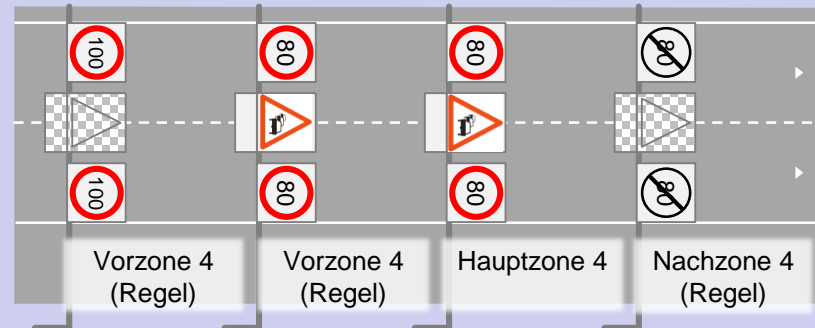
Endergebnis
Strecke
(Gesamt-BZ)

=



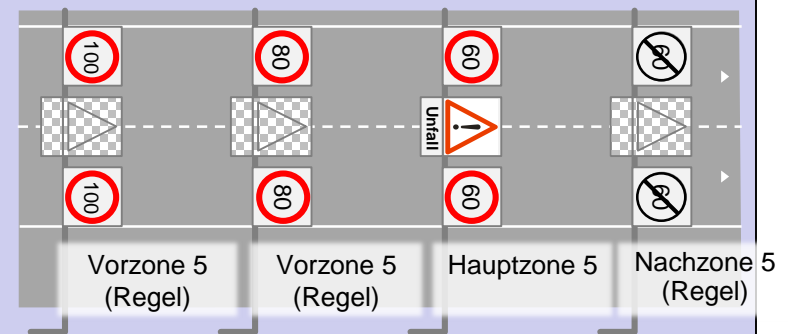
+ Stau (V80 + Stau)

voll-automatisch



+ Unfall
(«Sonderprogramm»)

ad-hoc / «manuell»
durch Bediener



Grundzustand (vgl. Folie [12](#))

Vorschau Massnahmenanforderungen
(Programme/Teil-BZ)

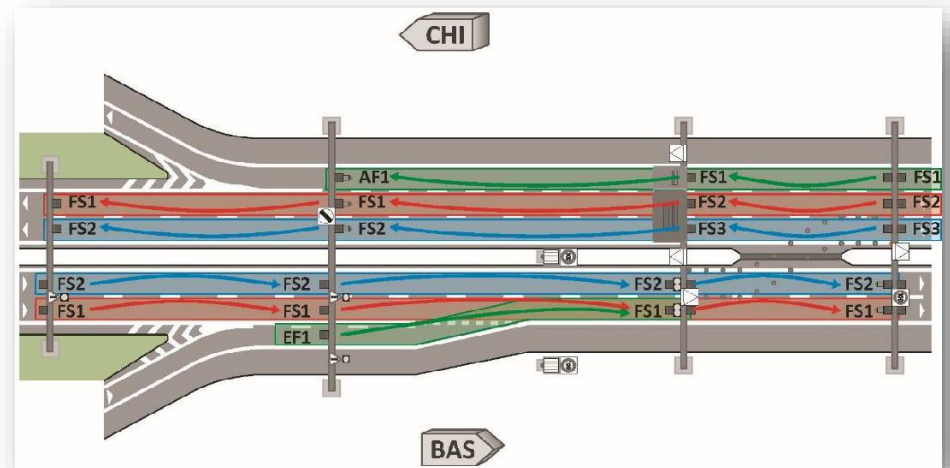


Dokumentation 85019

Fachdatenmodell

für die einheitliche Versorgung der
Konfiguration und Parametrierung der
Verkehrstechn. Regelungslogik (VTRL)

- Stammdaten VTRL
aus Verkehrssicht
- Logische Abbildung
- Signalbilder inkl.
Codes und Prioritäten
- Kurznamen
 - Sensoren/Aktoren
 - Achsrichtungen
- ...





**Danke für die Aufmerksamkeit
und allzeit gute Fahrt!**



ASTRA Fachtagung - Journée technique OFROU

VM: Strategien und Massnahmen zur Verbesserung des Verkehrsflusses

Gestion du trafic: stratégies et mesures pour l'amélioration de la fluidité du trafic

Verkehrstechnische Regelungslogik für mehr
Intelligenz in den Anlagen (ASTRA RL 15019)

B) Anwendung im Pilotprojekt Ohringen – Oberwinterthur: ein Erfahrungsbericht

19. Oktober 2021

Markus Eisenlohr



Traktanden

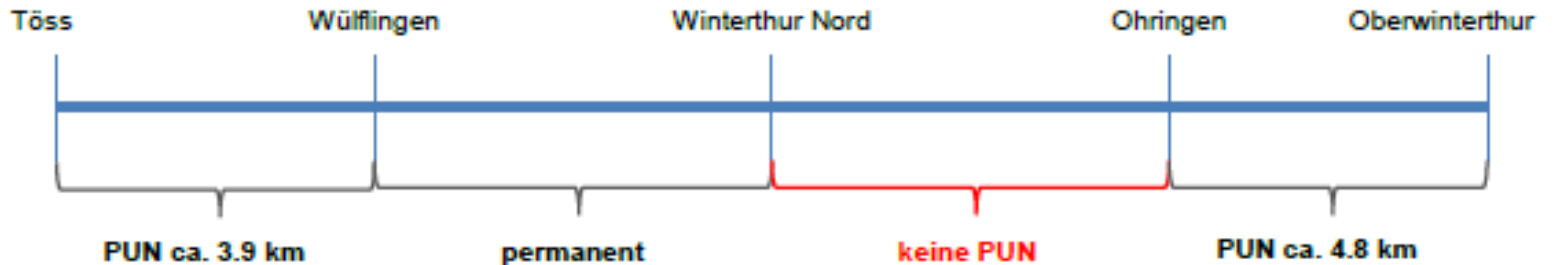
- Projektübersicht
- Ausrüstungen Signalisation
- Systemarchitektur
- Verkehrsrechner
- Verkehrstechnische Regelungslogik 15019
- Ablauf Freigabe
- Monitorbilder
- Projektablauf
- Schulung in Coronazeiten
- Erfahrungen aus 8 Monaten Betrieb
- Erfahrungen Technik
- Hinweise für Planung / Projektierung



Projektübersicht

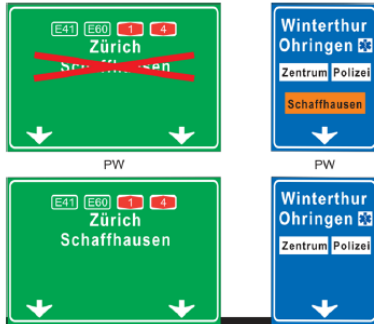


Nationalstrasse N1 (Umfahrung Winterthur) zwischen Anschlüssen Ohringen und Oberwinterthur

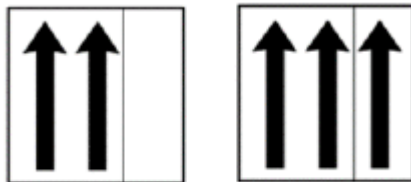




Ausrüstungen Signalisation



18 Stück



22 Stück



144 Stück



Unfall



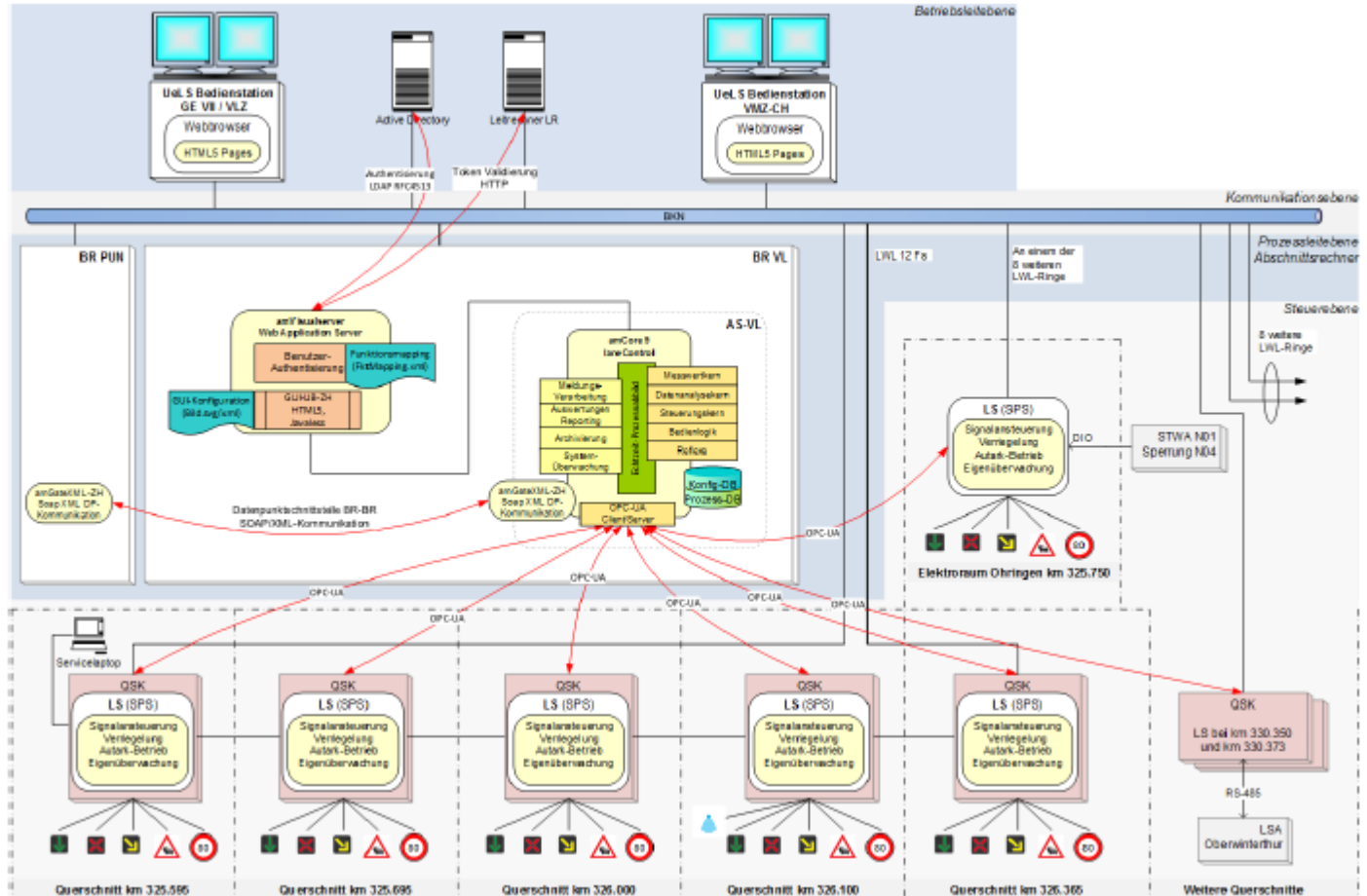
54 Stück

67 Kameras
40 Lokalsteuerungen
1 Verkehrsrechner

32 Verkehrsdetektoren
39 Signalquerschnitte



Systemarchitektur



Realisierungspflichtenheft, Bergauer AG



Verkehrsrrechner

Enthaltene Funktionen:

- Anlagebilder nach Dok 83050 – 83053 für Bedienung und Anzeige
- Regelungslogik in Anlehnung RL 15019
- Alarmmanagement der Alarm- und Störmeldungen
- Protokollierung und Archivierung aller Prozesszustände
- Erstellen von Statistiken und Trends
- Benutzermanagement
- Kommunikation und Schnittstellen zu Videomanagementsystem PUN, Leitsystem und Lokalsteuerungen

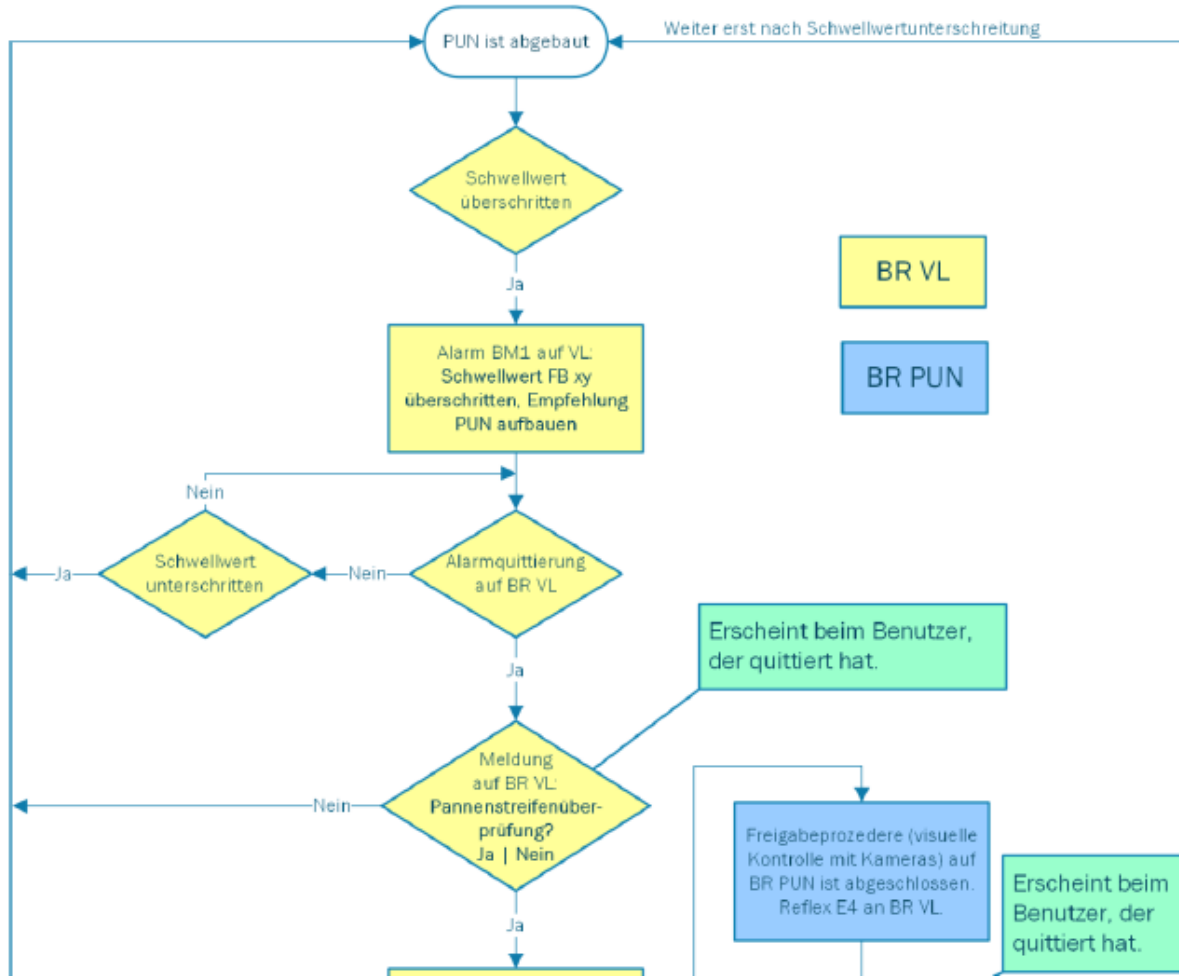


Verkehrstechnische Regelungslogik 15019

Funktionsspiegel: Umsetzung der Funktionen der Richtlinie 15019			
Kapitel	Funktion	Umsetzung in laneControl	Bemerkung
5.1.1	Verkehrs-Messwerte	Messwertkern	Messwerte kommen von LS (SPS)
5.1.2	Umfeld-Messwerte	Messwertkern	Nur Helligkeit/Dämmerungssensor
5.1.3	Prozessdaten	Messwertkern	
5.1.4	Passivierung Sensoren	Messwertkern	
5.2.1	Prüfung Verkehrsmesswerte	Messwertkern	
5.2.2	Prüfung Umfeld-Messwerte	Messwertkern	Nur Helligkeit/Dämmerungssensor
5.2.3	Abgrenzung Langzeitplausibilitätsprüfung	Grafische Auswertung	Manuell (*)
5.3	Messwert-Aggregation	Messwertkern	
5.4	Messwert-Vervollständigung	Messwertkern	
5.5	Messdaten	Messwertkern	
6.1.1	Bildung verkehrstechnischer Kenngrößen	Datenanalysekern	
6.1.2	Glättung	Datenanalysekern	
6.2.1	Übersicht verkehrstechnische Datenanalysen	Datenanalysekern	Algorithmen gemäss Anhang II
6.2.2	Deaktivierung / Passivierung Algorithmus	Datenanalysekern	
6.2.3	Hysterese	Datenanalysekern	
6.3	Massnahmenabgleich	Datenanalysekern	
7.4	Massnahmenanforderungen	Steuerungskern	
7.5.2	Lokalbetrieb (Vor-Ort-Einzelsignalschaltung)	Steuerungskern	
7.5.3	Normalbetrieb. Steuerungsart: - Vollauto (GHGW, Reflexe)	Steuerungskern	
7.5.3	Normalbetrieb. Steuerungsart: - Semiauto (PUN)	Steuerungskern	
7.5.3	Normalbetrieb. Steuerungsart: - Manuell: Sonderprogramm	Steuerungskern	
7.5.3	Normalbetrieb. Steuerungsart: - Manuell: Sonderprogramm mit Zeitschaltung	Steuerungskern	

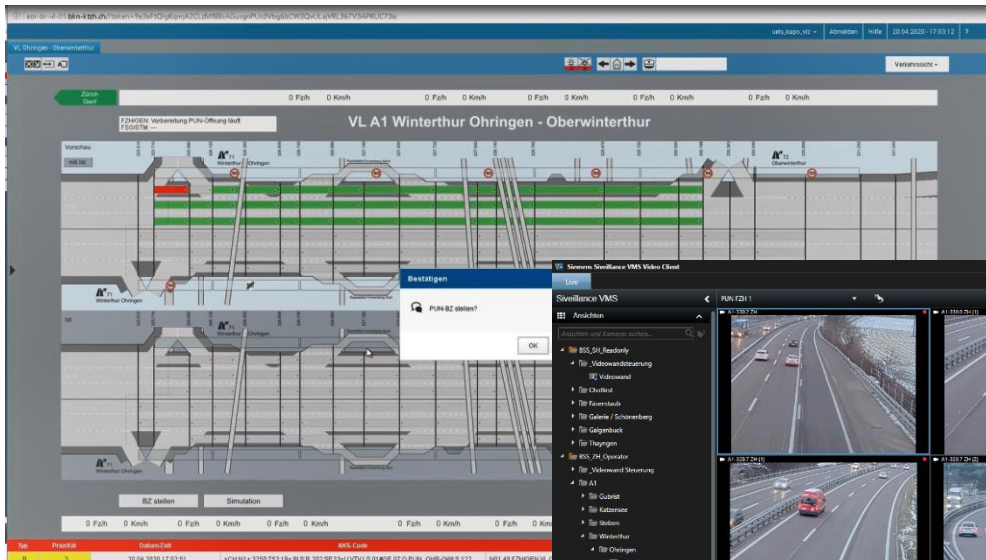


Ablauf Freigabe





Monitorbilder



PUN-BZ stellen



Kamerabilder Fahrtrichtung Zürich, 1. Teil



Projekttablauf

Projektgenehmigung:
Dezember 2017

Ausschreibung:
Mai 2018

Beginn Realisierung:
Oktober 2018

Inbetriebnahme:
April 2020



Keine Staus mehr auf der A1 bei Winterthur

Seit Dienstag ist auf dem Autobahnabschnitt zwischen Ohringen und Oberwinterthur die temporäre Pannestreifenumnutzung in Betrieb. Die Anlage dient in erster Linie der Optimierung des Verkehrsflusses sowie der Erhöhung der Sicherheit. Eine Premiere in der Deutschschweiz.

28.04.2020 / 19:14 / von: stu/mle Seite drucken Kommentare





Schulung in Coronazeiten

VL A1 Winterthur Ohringen – Oberwinterthur



Belegungsgrad in Betriebsicht



Erfahrungen aus 8 Monaten Betrieb

- Verkehrsteilnehmer haben neue Signalisation gut aufgenommen (1. PUN in der Deutschschweiz)
- „Freigegebene PUN“ wird sofort benutzt, insbesondere von internationalen Fernfahrern
- Signalisierung und Markierung bei den Raststätten kein Problem
- Kleine Signalisationstechnische Unklarheiten am Ende der PUN konnte behoben werden
- Definition der Schwellwerte für die Freigabe und Auflösung der PUN nicht einfach (Fahrzeugpulks führen zu falschen Verkehrsdaten)
- Ereignisdetektion ist bei einer einzigen Strecke < 5 km nicht notwendig



Erfahrungen Technik

- ASTRA Vorgaben müssen in der Ausschreibung mit den zu erfüllenden Funktionen und den daraus entstehenden Kosten explizit ausgeschrieben werden (nicht nur Verweis auf Richtlinie)
- Implementierung der Parameterliste nach 85019 ist frühzeitig zu planen (bei Unternehmer und Verkehrsingenieur)
- Inbetriebnahme und Probebetriebe sind nicht zu unterschätzende Aufgaben
 - Kosten bei Planern und Unternehmer einrechnen
- Tests vor Ort unter realen Bedingungen (keine Simulation) unbedingt einplanen
- Nachjustierungen der Regelungslogik zukünftig durch den Anwender selbst durchführbar



Hinweise für Planung / Projektierung



- VM-Anlagen haben einen grösseren räumlichen Kontext (mehrere BSA-Abschnitte)
- VTRL ist Teil des übergeordneten Verkehrsrechners
- Durchgängigkeit VM betrifft gesamte Strecke (inkl. Tunnel)
- Verdichtung der Messquerschnitte (pro Signalquerschnitt)
- Initiale Erstellung der Konfiguration in der Projektierung
- 1:1-Datenverbindungen zw. Verkehrsrechner und Aggregaten
- Datenbank für Verkehrs- und Prozessdaten
- Verkehrsingenieur als eigenes Mandat
(→ Konfiguration und Parametrierung)



Schluss

