



PTV Transport Consult GmbH

Forschungspaket
SERFOR: Self Explaining and Forgiving Roads
Synthese

Fachtagung Forschung 2024 SVI
Luzern, 19.09.2024



GHIELMETTI

Hintergrund



Aspekte

- Überprüfung Übertragbarkeit internationaler Planungsansatz
- Verhalten als zentraler Einflussfaktor der Verkehrssicherheit

- Umsetzung in allgemeingültige Gestaltungsansätze, welche die menschliche Leistungsfähigkeit berücksichtigen
- Differenzierung
 - Innerorts/Ausserorts
 - verschiedene Verkehrsmittel
 - lokalspezifische/schweizerische Besonderheiten
- Aufarbeitung Ansatz und Konkretisierung in Massnahmen

Organisation

Forschungspaket

Bedarf

TP0
Voranalyse
SERFOR

BFU

2016

Grundlage

TP1
Humanfaktoren
SERFOR

ZHAW+PTV

2019

Konkretisierung

TP2
SERFOR
Innerorts

Transitec, FHNW,
AGU, extra // 2022

TP3
SERFOR
Ausserorts

EBP, BFU, FHNW
2022

Synthese

TP1
Synthese
SERFOR

PTV

2023

Definitionen



Scaramuzza et al. 2016

- **"Self Explaining Roads"** zeichnen sich dadurch aus, dass alle Verkehrsteilnehmer anhand des Erscheinungsbilds (Strasse und Strassenraum) eindeutig erkennen können, welches Verhalten angemessen ist.
(dt. Übersetzung: selbsterklärend)

- **"Forgiving Roads"** zeichnen sich dadurch aus, dass sie den Prozess eines Unfallablaufs an der erstmöglichen Stufe der Schadensentstehung unterbrechen, wodurch schwere Folgen vermieden werden können.
(dt. Übersetzung: fehlerverzeihend)

Beispiele

Selbsterklärend



Fehlerverzeihend

	NL
Access road	
Distributor road	
Through road	

RIPCORD-ISEREST 2007



Renard et al. 2022



Scaramuzza et al. 2016

Humanfaktoren

Vereinfachung

Selbsterklärend (SER)

Wahrnehmen

Erkennen

Verstehen

Motivieren

Fehlerverzeihend (FOR)

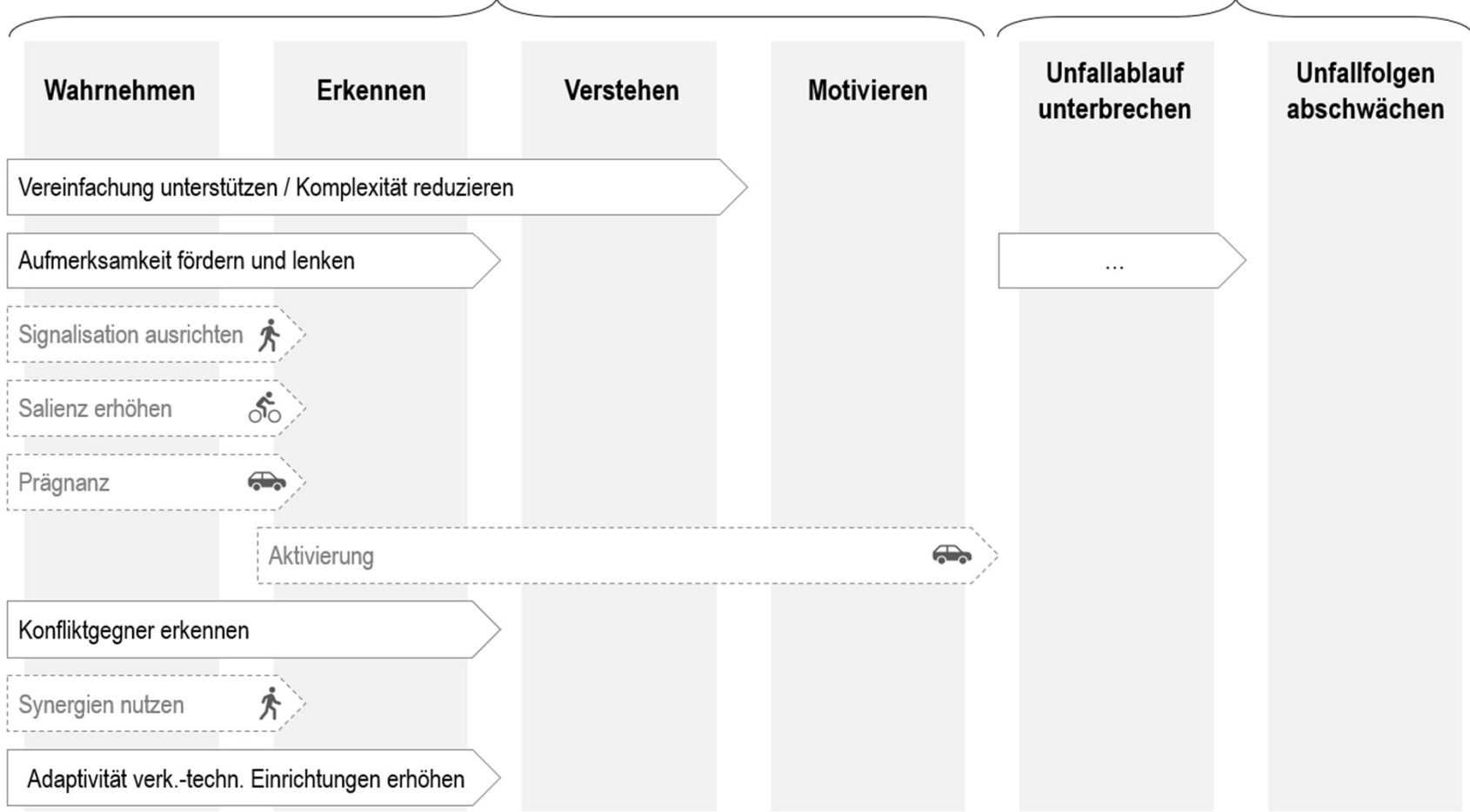
Unfallablauf
unterbrechen

Unfallfolgen
abschwächen

Projektierungsprinzipien

Selbsterklärend (SER)

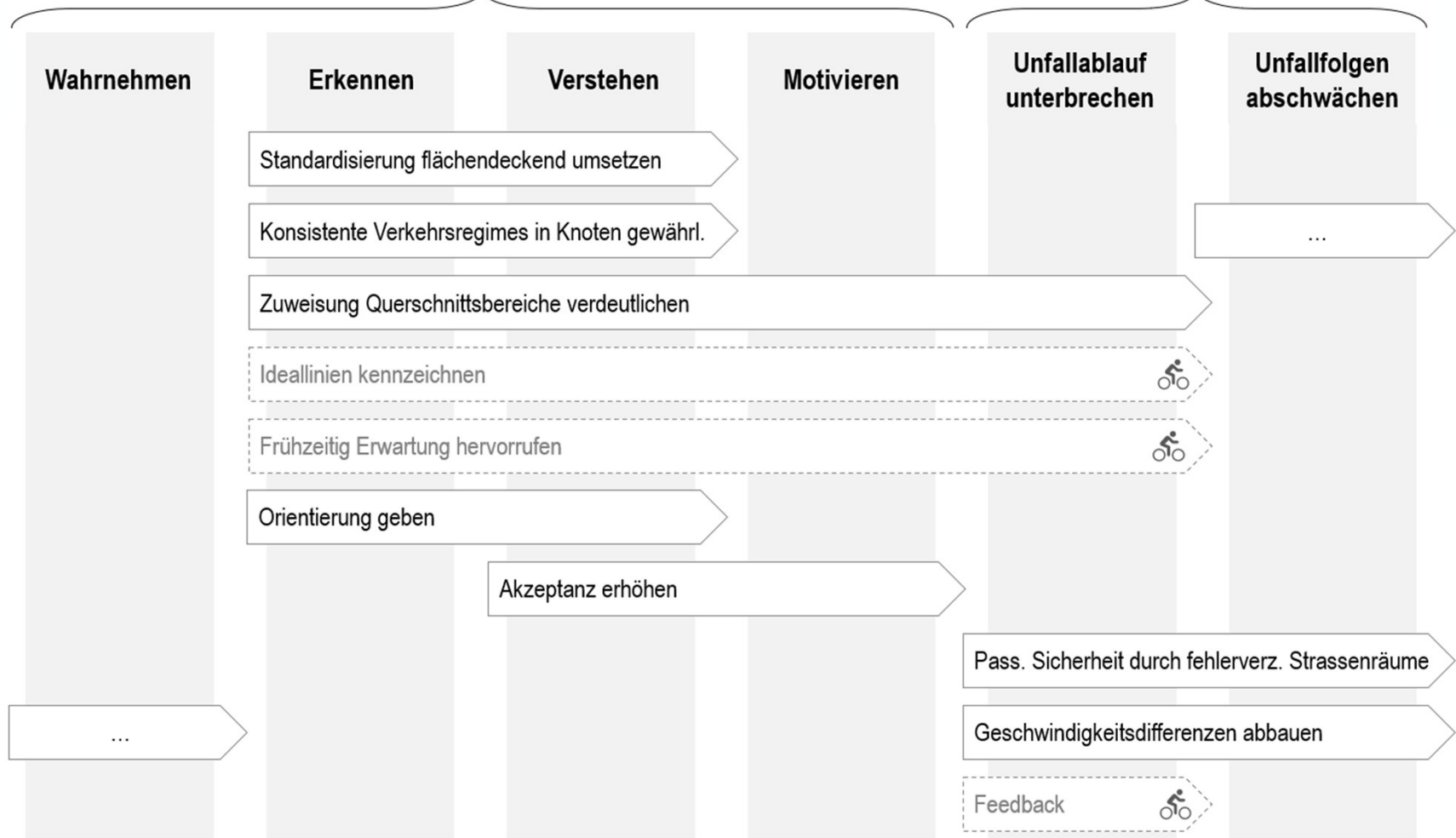
Fehlerverzeihend (FOR)



Projektierungsprinzipien

Selbsterklärend (SER)

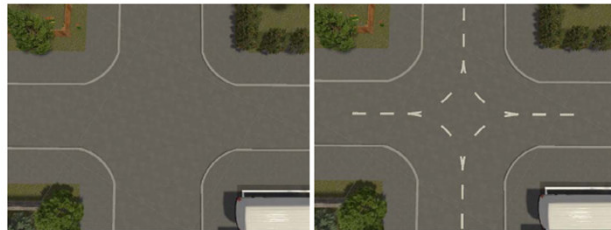
Fehlerverzeihend (FOR)



Ergebnisse Teilprojekte 2 (innerorts)

Schlussfolgerungen

- Grundsätzliche Planungsempfehlungen im SERFOR-Kontext
- VR-Experimente zu Längsmarkierung und Rechtsvorsatz



Ohne Markierung

Tulpe



Verdeutlichte Tulpe (FGSO)

Belagsrosette

Verkehrsregime	Tempo 50 generell	Tempo 30 verkehrsorientiert	Tempo 30 nicht verkehrsorient.	Begegnungszone
Vortritt	Fahrverkehr	Fahrverkehr	Fahrverkehr	Fussverkehr
Knotentyp	Vortritt, LSA, Kreisel	Vortritt, LSA, Kreisel	Rechtsvortritt	Rechtsvortritt
Querung Fg	Fussgängerstreifen	mit oder ohne Fussgängerstreifen	kein Fussgängerstreifen	kein Fussgängerstreifen
Funktion	Durchgangsstrasse	Durchgangsstrasse	Erschliessungsstrasse	Aufenthalts-, Freizeit-, Spielraum
Verkehr	Hohe Präsenz MIV, ÖV und Schwerverkehr	Hohe Präsenz MIV, ÖV und Schwerverkehr	nur PW, wenig Schwerverkehr	nur wenig PW
Umfeldnutzung	Geringer Umfeldnutzung oder grösserer Abstand zur Bebauung bzw. breiterer Seitenraum	Dichte und gemischte Nutzung (Wohnen, Geschäfte, Gastronomie), geringer Abstand zur Bebauung	Wohnbebauung	Aufenthaltsnutzung
Strecken-gestaltung	Standard-Leitlinien	Angepasste Leitlinien oder Mehrzweckstreifen	keine Leitlinien	keine Leitlinien
	Durchgehende Radstreifen	Durchgehende Radstreifen, Velopiktogramme oder Mischverkehr	Keine Velomarkierung	Keine Velomarkierung
	Trottoir	Trottoir	Trottoir	Ggf. kein Trottoir
	ÖV (Busbuchten, Fahrbahnrand-HS)	ÖV (Fahrbahnrand-HS)	meist kein ÖV	kein ÖV
Langsamverkehr	Konfliktbereiche verdeutlichen	ggf. Konfliktbereiche verdeutlichen	Betonung Rechtsvortritt (über Versatz)	Betonung Rechtsvortritt (über Versatz)
	FGS mit LSA und/oder Mittelinsel	FGS oder flächiges Queren (FLOZ), Trottoirüberfahrten	FLOZ	Vortritt Zufussgehende
	Querungshilfen Velos	Eventuell Querungshilfe Velos	Besondere Ausgestaltung Velostrassen	
Verkehrsberuhigung	Einengung	Einengung, Farb-bänder, horizontale Versätze	Vertikale und horizontale Versätze, versetzte Parkfelder, Einengungen	Möblierung Strassenraum, ...

Ergebnisse Teilprojekt 3 (ausserorts)

Massnahmenansätze

- Alternativen zur Längsmarkierungen
- Absicherung Bankette und Seitenraum
- Haptische Massnahmen Fahrbahnoberfläche
- Leiteinrichtungen und Beschilderungen

Transversale Markierungen der Mittellinie (Nr. 20)			
Design-Regeln:	<input checked="" type="checkbox"/> A) Orientierung geben	Netzelement: <input checked="" type="checkbox"/> Strecke	
	<input type="checkbox"/> B) Aufmerksamkeit lenken		
	<input type="checkbox"/> C) Standardisierung fördern	<input type="checkbox"/> Querung	<input type="checkbox"/> Tunnel
	<input type="checkbox"/> D) Konfliktgegner erkennen	Massnahme-Typ:	
	<input type="checkbox"/> E) Prägnanz erhöhen	Markierungen längs - Fahrbahnmitt	
	<input type="checkbox"/> F) Passive Sicherheit erhöhen		
Bewertung:	Umsetzbarkeit	Wirksamkeit	Innovation
	Rechtlich zulässig: nein Hürden: keine weiteren Hürden		
Defizit: Fehlende oder nicht optimierte Mittellinie.		Mögliche negative Wirkungen: Durch einen ziehenden Effekt könnte die Geschwindigkeit zu hoch gewählt werden.	
<i>Abbildung 34: Quelle: Herrstedt (2006) [16].</i>		<i>Abbildung 33: Quelle: Herrstedt (2006) [16].</i>	
Kurzbeschreibung: Die Fahrbahn wird durch zusätzliche Quermarkierungen in der Fahrbahnmittellinie optisch verschmälert. So sollen vor allem Überholvorgänge vermieden werden. Ein visuelles, akustisches und haptisches Feedback an den Fahrer wird bei Überholvorgängen oder Annähern an die Mittellinie erzeugt. Ein Gewöhnungseffekt könnte die Wirkung nach einer gewissen Zeit verringern.			
Relevanz: 42% aller Unfälle auf Haupt- und Nebenstrassen Auf Haupt- und Nebenstrassen ausserorts wurden 2'108 Schleuder- und Selbstunfälle ohne Kollision und 4'883 Schleuder- und Selbstunfälle mit Kollision mit Hindernis ausserhalb der Fahrbahn registriert. Zusätzlich wurden 1'659 Frontalkollisionen registriert.			

Erkenntnisse aus Konkretisierung (Teilprojekte 2/3)



Schlussfolgerungen

- Projektierungsprinzipien verknüpfen und überlagern
- Fokus auf Strecke sowie Motorfahrzeugen
- Viele Signalisierungsansätze (Schwerpunkt Anpassung im Bestand)
- Ansätze in Praxis umgesetzt, aber nicht flächendeckend
- Ergänzende Ansätze für Normenfortschreibung und operative Planungspraxis notwendig
- Standardisierung relevant für Erkennen von Funktion, Nutzungskonflikte und Höchstgeschwindigkeit
- Fehlerverzeihend ist mehr als nur Fahrzeugrückhaltesysteme

Synthese



Übergeordnet:
Effektivere Umsetzung
bestehender Erkenntnisse

Empfehlungen

■ Grundlagen und Normen

- Aktualisierung
- Verständlicher und selbsterklärender
- Umgang Ermessensspielraum
- Interdisziplinäre Normenfortschreibung
- Ergänzende Kommunikationsformate
- Rechtliche Rahmenbedingungen und Pilotversuche

■ Infrastruktur-Sicherheitsinstrumente

- Checklisten RSA/RSI auf SERFOR-Konformität prüfen
- Ergänzende Checkliste für Umsetzung Design-Regeln inkl. Best-Practice-Umsetzungen
- Proaktives NSM und Überprüfung auf Design-Regeln
- Unterstützung und weiterer Intensivierung MEVASI
- Mindeststandard und SERFOR verknüpfen (VESPA und SERFOR)

Synthese



Empfehlungen

■ Sensibilisierung

- Neue Ansätze Überführung Forschungsergebnisse in die Praxis
- Ergänzung Aus-/Weiterbildung um verkehrspsychologische Aspekte / Humanfaktoren
- Ausbildung zu RSA/RSI um Humanfaktoren ergänzen bzw. auf Lücken dahingehend prüfen
- Kommunikation:
 - 1. Information Praxis zu Praxis
 - 2. Verpflichtung: Ansätze über u. a. Förderung, Mindeststandards

■ Forschungsbedarf

- Umsetzung SERFOR-Ergebnisse in idealtypischen Layouts von Verkehrsanlagen
- SERFOR-Ansätze Fuss- und Veloverkehr
- Abgleich SERFOR mit Anforderungen hochautomatisierter Fahrzeuge
- 3D-Visualisierungen zur Sensibilisierung für SER (ggf. im BIM-Kontext)
- Automatisierung Überprüfung Bestandsnetz auf SERFOR-Konformität



FRAGEN?



Vision Zero
GEMEINSAME VERANTWORTUNG
FÜR KONSEQUENTE UND FLÄCHENDECKENDE
UMSETZUNG WIRKSAMER MASSNAHMEN

hagen.schueller@ptvgroup.com