RAPP UNIVERSITÄT LUZERN INSTITUT FÜR SOZIALETHIK ISE EPFL INTERFACE

Disruptionspotenzial der Intelligenten Mobilität: Chancen und Risiken aus ethischer, soziologischer und ökonomischer Sicht (MB4_20_02B_01)

Präsentation Forschungstagung SVI September 2025

Prof. Dr. Ueli Haefeli

Interface, RAPP, EPFL, UniLU

Durch die Eisenbahn wird der Raum getötet
und es bleibt nur mehr die Zeit übrig.
Mir ist, als kämen die Berge und Wälder
aller Länder auf Paris angerückt.
Ich rieche schon den Duft
der deutschen Linden,
vor meiner Tür brandet die Nordsee.

Heinrich Heine (1797 – 1856),
aus seinem Exil in Paris.

Aufbau

1. Forschungsteam und Begleitkommission
2. Fragestellungen
3. Untersuchungsdesign
4. Ergebnisse

1. Forschungsteam

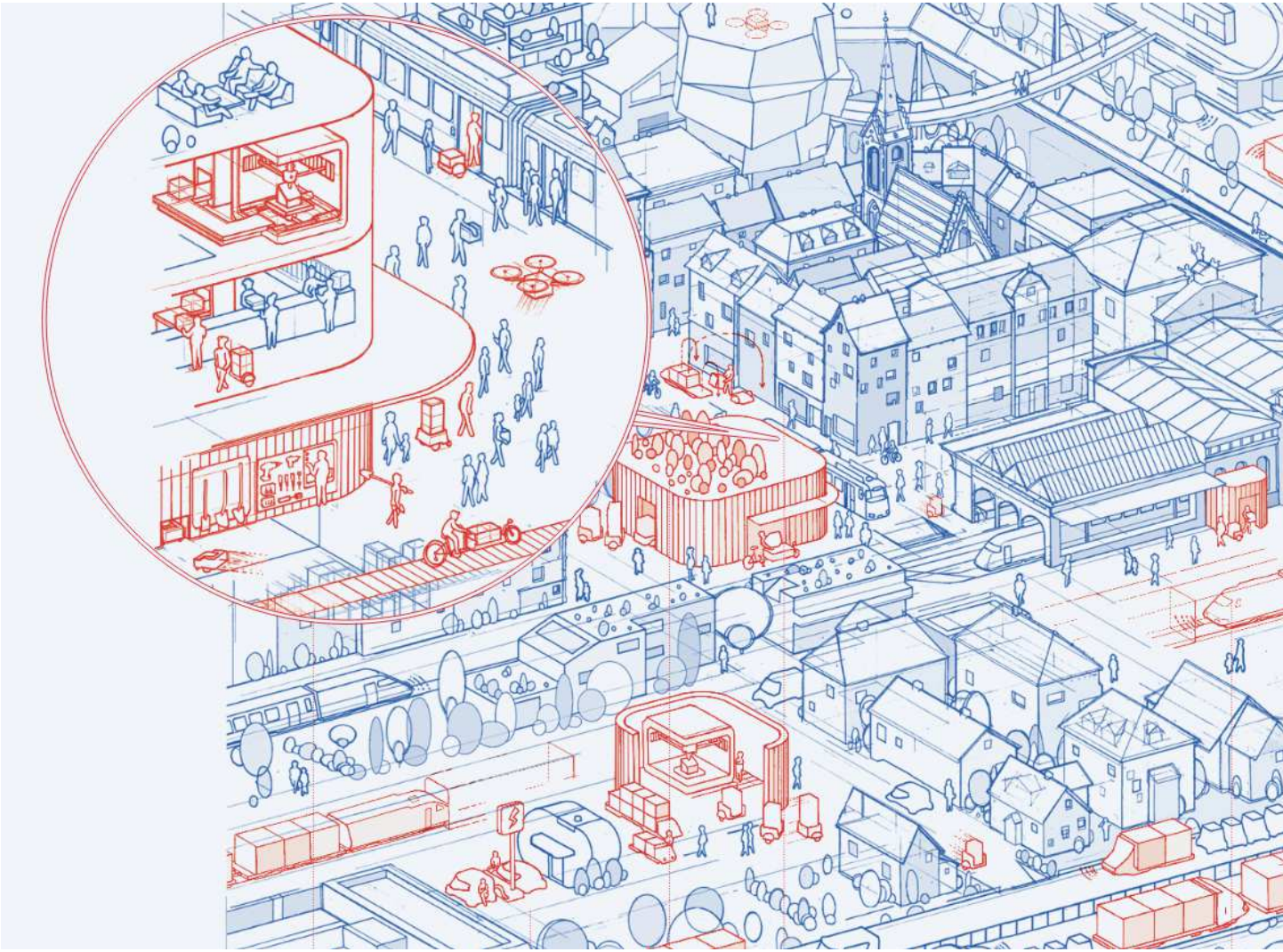
- **Interface Politikstudien Forschung Beratung AG**
- Prof. Dr. Ueli Haefeli (Projektleitung), Dr. Tobias Arnold, Lukas Oechslin
- **Rapp Trans AG**
- Dr. Jörg Jermann, Artur Luisoni
- **École Polytechnique Fédérale de Lausanne**
- Prof. Dr. em. Dominique Foray, Dr. Charles Ayoubi
- **Universität Luzern**
- Prof. Dr. Peter G. Kirchschläger

1. Begleitkommission

- Caroline Beglinger (Präsidentin, Bundesamt für Raumentwicklung ARE; VMCV)
- Georges Enderle (University of Notre Dame, USA)
- Konrad Götz (Institut für sozial-ökologische Forschung ISOE)
- Markus Liechti (Bundesamt für Verkehr BAV)
- Markus Riederer (Bundesamt für Strassen ASTRA)
- Dorothea Schaffner (Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW)
- Jens Schippl (Karlsruher Institut für Technologie KIT)
- Peter Seele (Università della Svizzera italiana USI)

2. Fragestellungen

1. Welche Chancen und Risiken birgt die Intelligente Mobilität?
2. Wie bedeutend sind diese Chancen und Risiken? (Bewertung und Rangfolge)
3. Wie können die Chancen genutzt und die Risiken minimiert werden?



3. Untersuchungsdesign

Explorative Phase
Arbeitsschritt A: Herleitung Disruptionspotenzial
Arbeitsschritt B: Kurzgutachten Forschungsstand Ethik, Soziologie und Ökonomie
Arbeitsschritt C: Analogieschlüsse aus anderen Technologiefeldern (Fallstudien)
Empirische Phase
Arbeitsschritt D: Interner Workshop Chancen und Risiken
Arbeitsschritt E: Expertenbefragung (Delphi-Ansatz)
Synthese
Arbeitsschritt F: Schlussfolgerungen und Empfehlungen
Schlussbericht und Projektabschluss

4. Ergebnisse

→ Vgl. Zusammenfassung Forschungsbericht

→ Vgl. Artikel in «Strasse & Verkehr» spezifisch zum Delphi-Ansatz

Haefeli, Ueli; Jermann, Jörg (2025), Chancen und Risiken des Automatisierten Fahrens in der Schweiz – Ergebnisse einer Expertenbefragung, in: Strasse & Verkehr, 1-2, S. 38-47

4.1 Vielschichtiger Disruptionsbegriff

Begriff ursprünglich von den Wirtschaftswissenschaften definiert:

«Umwälzung eines Markts oder einer Branche oder der Organisation einer sozioökonomischen Aktivität durch die innovative Aktion eines **Aussenseiters.»**

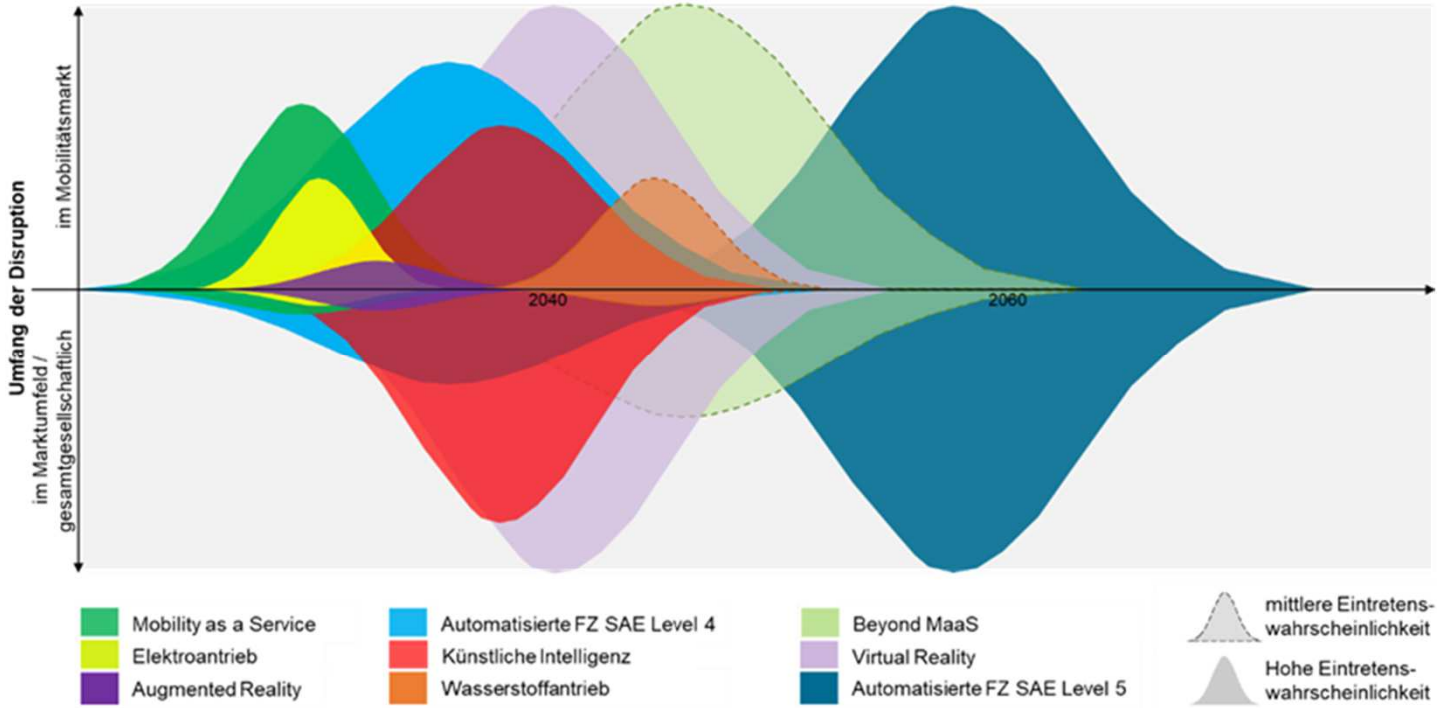
In der weiteren wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Debatte lässt sich eine Aufweitung und ein neuer Fokus des Begriffsverständnisses beobachten. Dabei richtet sich der Fokus vermehrt auf die gesellschaftlichen Wirkungen der neuen Mobilitätstechnologien und auf die Sichtweise. In dieser Sichtweise können **auch etablierte Marktakteure** disruptive Veränderungen bewirken.

4.2 Technologische Disruptionspotenziale

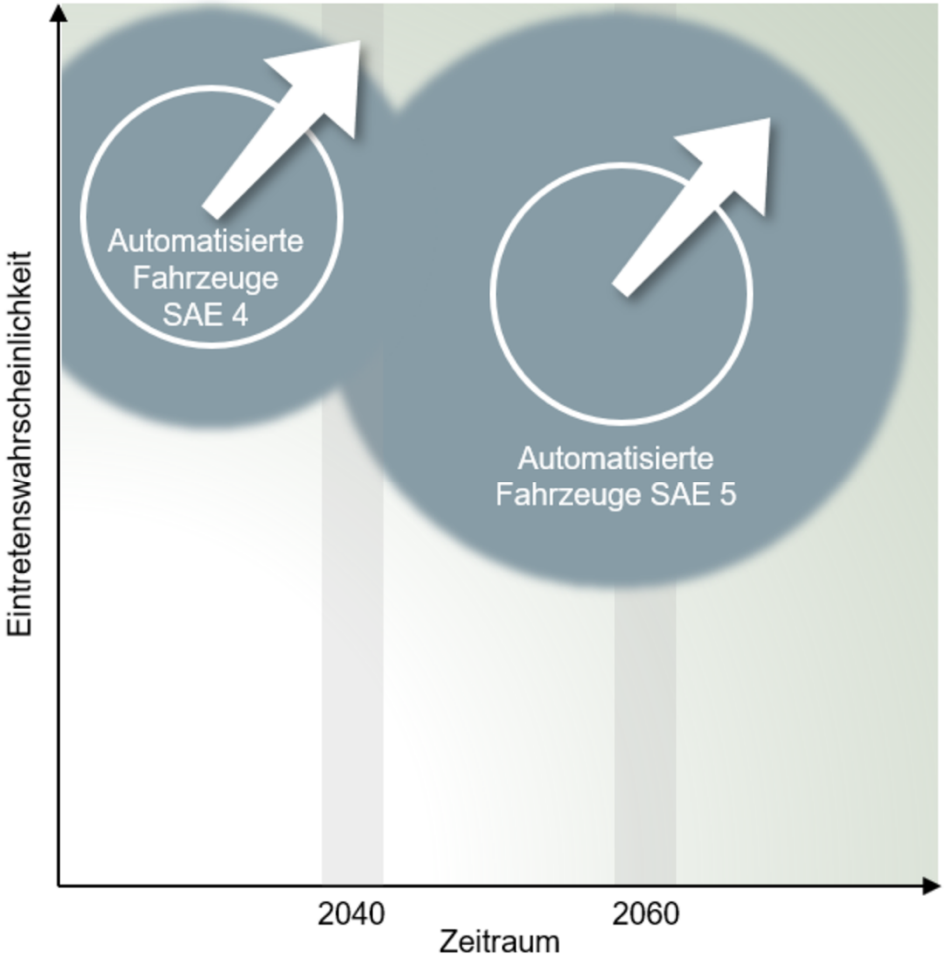
Besonders grosse Disruptionspotenziale sind auf Basis der Literaturanalyse vor allem beim **Automatisierten Fahren** (AF) und bei **Virtual Reality** (VR) zu erwarten.

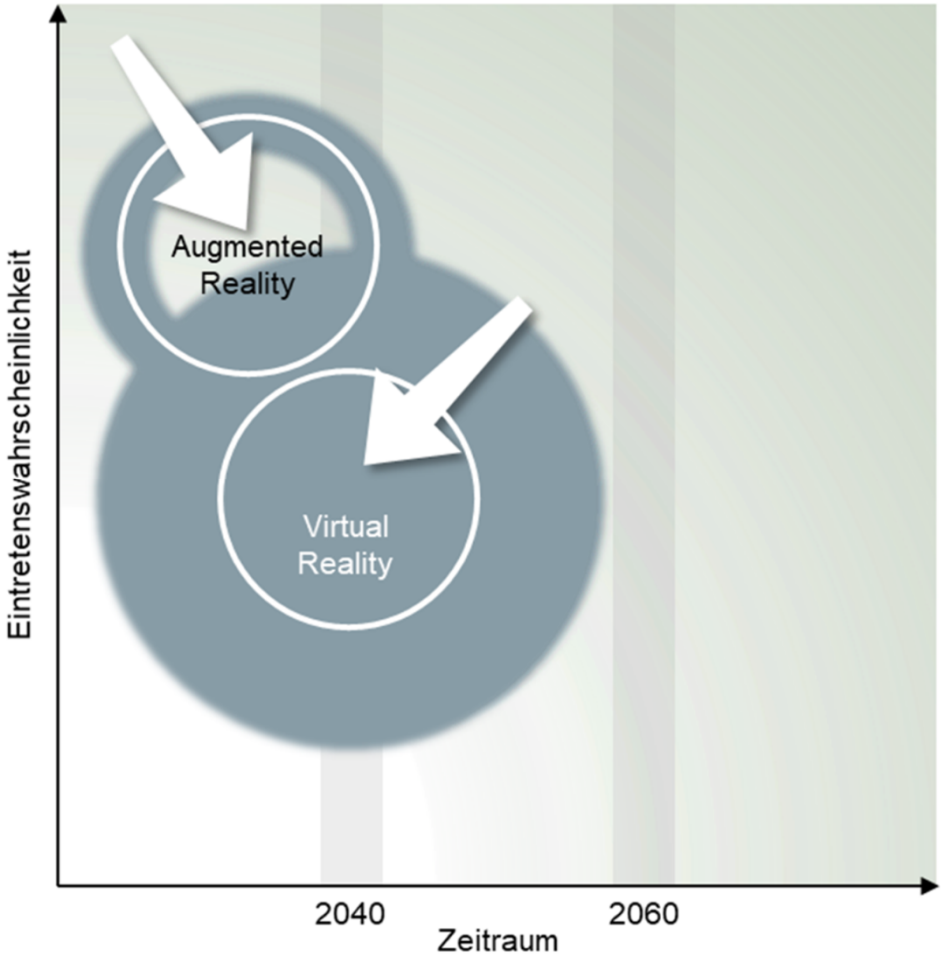
Beide Technologien wirken stark **über den Mobilitätsmarkt** hinaus.

Die Wirkungsentfaltung setzt bei beiden Technologien nicht erst in ferner Zukunft, sondern **bereits in einigen Jahren** ein.



4.2. Technologische Disruptionspotenziale





4.3 Disziplinenspezifische Ergebnissse – Ethik

Aus Sicht der Ethik: wichtigste **Chance** des AF bei der steigenden **Unfallsicherheit** (Safety).

Szenarioübergreifend: Effizienzsteigerung und eine deutlich **inklusive Wirkung** der neuen Mobilitätstechnologien.

In **Szenario** B (automatisierte, kollektive Fahrzeuge) kann das AF aber auch einen wesentlichen Beitrag zu einem **nachhaltigeren** Verkehr leisten.

Das grösste **Risiko** liegt im Bereich der missbräuchlichen Datenverwendung und des ungenügenden **Datenschutzes**.

Risiken sind zudem im **Mischverkehr** zwischen konventionellem und Automatisiertem Fahren zu erwarten.

4.4 Disziplinenspezifische Ergebnisse – Wirtschaftswissenschaften

In der **Schweiz:** eher **Transformation** als Disruption. Die Unternehmen werden versuchen, die neuen Technologien nicht disruptiv, sondern als unterstützende Innovationen für bestehende Wertschöpfungsketten und Systeme einzusetzen.

Die Digitalisierung birgt ohne Zweifel ein grosses Potenzial, ganze Branchen zu disruptieren. In der Mobilität werden die Digitalisierungsmechanismen aufgrund der Tatsache, dass Ortsveränderungen nach wie vor physischer Natur sind, nicht zu Disruptionen führen, wie in anderen Branchen (Film, Musik, Print), deren materielle Basis die Informationsübertragung darstellt.

4.5 Disziplinenspezifische Ergebnisse – Sozialwissenschaften

Individuelles Mobilitätshandeln ist einerseits aufgrund der hohen **Routinisierung** unseres Verhaltens in der Regel recht stabil. Nach **externen** (technologischen) **Schocks** sind anderseits in kürzester Zeit grosse Verhaltensänderungen möglich, und somit auch die verstärkte Nutzung disruptiver Technologien im Verkehr.

Der **Zugang** zum Mobilitätssystem dürfte sich dabei generell für alle gesellschaftlichen Gruppen verbessern (abgesehen von möglichen Hürden für wenig technikaffine Personen). Dasselbe gilt für die **Safety** (Unfallsicherheit) und die **Erreichbarkeit**, die gerade für periphere Regionen deutlich steigen dürfte.

Damit erweisen sich die Innovationen in wesentlichen Aspekten als **gesellschaftlich attraktiv**.

4.6 Delphi-Befragung

Befragt wurden Expertinnen und Experten aus Wissenschaft, Verwaltung und Wirtschaft in zwei Befragungswellen

Fragestellungen

- Welche **Chancen und Risiken** bestehen im Zusammenhang mit der Intelligenten Mobilität (mit den Schwerpunkten «Automatisiertes Fahren» und «Virtual Reality»)?
- Wie **bedeutend** sind diese Chancen und Risiken?
- Wie wird der **Transformationsprozess** bezüglich des Automatisierten Fahrens in der Schweiz ablaufen?
- Welche **Massnahmen** der öffentlichen Hand in der Schweiz würden dazu beitragen, dass die Chancen des Automatisierten Fahrens optimal genutzt sowie die mit dem Automatisierten Fahren verbundenen Risiken minimiert werden können?

4.6 Ergebnisse Delphi-Befragung Chancen des Automatisierten Fahrens

Rangierung von Chancen des Automatisierten Fahrens | Classement des opportunités de la conduite automatisée

Rang Clas-sement	Szenario A, 1. Welle (30 Antworten) Scénario A, 1re phase (30 réponses)	Szenario A, 2. Welle (30 Antworten) Scénario A, 2e phase (30 réponses)	Szenario B, 1. Welle (30 Antworten) Scénario B, 1re phase (30 réponses)	Szenario B, 2. Welle (29 Antworten) Scénario B, 2e phase (29 réponses)
1	Die **Unfallsicherheit** im Verkehr **nimmt zu.** (79 Rangpunkte) La sécurité routière s'améliore. (79 points)	Die **Unfallsicherheit** im Verkehr **nimmt zu.** (90 Rangpunkte) La sécurité routière s'améliore. (90 points)	Der **Verkehrsablauf wird effizienter.** (74 Rangpunkte) Le déroulement du trafic gagne en efficacité. (74 points)	Der **Verkehrsablauf wird effizienter.** (70 Rangpunkte) Le déroulement du trafic gagne en efficacité. (70 points)
2	Der **Zugang (Access)** zur Mobilität **verbessert sich** für Personen ohne Führerschein. (67 Rangpunkte) Les personnes sans permis de conduire bénéficient d'un meilleur accès à la mobilité. (67 points)	Der **Zugang (Access)** zur Mobilität **verbessert sich** für Personen ohne Führerschein. (88 Rangpunkte) Les personnes sans permis de conduire bénéficient d'un meilleur accès à la mobilité. (88 points)	Der **Platzbedarf** des Verkehrs **verringert sich** und folglich erhöht sich die Attraktivität des öffentlichen Raums. (63 Rangpunkte) L'espace nécessaire au trafic diminue, ce qui accroît l'attractivité de l'espace public. (63 points)	Der **Platzbedarf** des Verkehrs **verringert sich** und folglich erhöht sich die Attraktivität des öffentlichen Raums. (64 Rangpunkte) L'espace nécessaire au trafic diminue, ce qui accroît l'attractivité de l'espace public. (64 points)
3	Die **Erreichbarkeit** von **peripheren Regionen verbessert** sich. (57 Rangpunkte) L'accessibilité des régions périphériques est meilleure. (57 points)	Die **produktive Zeit erhöht** sich respektive bisher nicht produktive Zeit kann in produktive Zeit verlagert werden. (44 Rangpunkte) Le temps productif augmente ou le temps qui était jusqu'à présent non productif peut être transformé en temps	Die **Erreichbarkeit** von **peripheren Regionen verbessert** sich. (56 Rangpunkte) L'accessibilité des régions périphériques est meilleure. (56 points)	Der **Zugang (Access)** zur Mobilität **verbessert sich** für Personen ohne Führerschein. (59 Rangpunkte) Les personnes sans permis de conduire bénéficient d'un meilleur accès à la mobilité. (59 points)

4.6 Ergebnisse Delphi-Befragung: Risiken des Automatisierten Fahrens

Rangierung von Risiken des Automatisierten Fahrens | Classement des risques de la conduite automatisée				
Rang Clas-sement	Szenario A, 1. Welle (31 Antworten) Scénario A, 1re phase (31 réponses)	Szenario A, 2. Welle (29 Antworten) Scénario A, 2e phase (29 réponses)	Szenario B, 1. Welle (29 Antworten) Scénario B, 1re phase (29 réponses)	Szenario B, 2. Welle (31 Antworten) Scénario B, 2e phase (31 réponses)
1	Viel Neuverkehr wird induziert. (127 Rangpunkte) Le nouveau trafic induit est très élevé. (127 points)	Viel Neuverkehr wird induziert. (121 Rangpunkte) Le nouveau trafic induit est très élevé. (121 points)	Im Mischverkehr werden der Fuss- und Veloverkehr vernachlässigt. (60 Rangpunkte) Le trafic piétonnier et cycliste est négligé dans le trafic mixte. (60 points)	Im Mischverkehr werden der Fuss- und Veloverkehr vernachlässigt. (63 Rangpunkte) Le trafic piétonnier et cycliste est négligé dans le trafic mixte. (63 points)
2	Im Mischverkehr werden der Fuss- und Veloverkehr vernachlässigt. (66 Rangpunkte) Le trafic piétonnier et cycliste est négligé dans le trafic mixte. (66 points)	Im Mischverkehr werden der Fuss- und Veloverkehr vernachlässigt. (78 Rangpunkte) Le trafic piétonnier et cycliste est négligé dans le trafic mixte. (78 points)	Der Datenschutz ist nicht gewährleistet; private Unternehmen wissen zu viel über die Gesellschaft und die Individuen. (56 Rangpunkte) La protection des données n'est pas garantie; des entreprises privées en savent trop sur la société et les individus. (56 points)	Der Datenschutz ist nicht gewährleistet; private Unternehmen wissen zu viel über die Gesellschaft und die Individuen. (58 Rangpunkte) La protection des données n'est pas garantie; des entreprises privées en savent trop sur la société et les individus. (58 points)
3	Der Datenschutz ist nicht gewährleistet; private Unternehmen wissen zu viel über die Gesellschaft und die Individuen. (47 Rangpunkte) La protection des données n'est pas garantie; des entreprises privées en savent trop sur la société et les individus. (47 points)	Die räumlichen Strukturen (Wohn- und Arbeitsorte) verändern sich. (59 Rangpunkte) Les structures spatiales (lieux de résidence et de travail) sont modifiées. (59 points)	Die räumlichen Strukturen (Wohn- und Arbeitsorte) verändern sich. (49 Rangpunkte) Les structures spatiales (lieux de résidence et de travail) sont modifiées. (49 points)	Die räumlichen Strukturen (Wohn- und Arbeitsorte) verändern sich. (57 Rangpunkte) Les structures spatiales (lieux de résidence et de travail) sont modifiées. (57 points)

4.2 Intelligente Mobilität im schweizerischen Kontext

Zwei Kernaussagen für die nationale Politik:

1. Erstens sollte die Schweiz anstreben, dem **Szenario B** zu folgen und damit die **Stärken** eines zwischen Strasse und Schiene **ausbalancierten Systems** zu erhalten.
2. Zweitens sollte die **Transformationsphase** zeitlich möglichst **kurz** sein, um konfliktträchtige Zwischenzustände mit verschiedenen Formen von Mischverkehr zu vermeiden.

Für die Entfaltung der Transformations- beziehungsweise Disruptionspotenziale spielen die spezifischen **Mechanismen des politischen Systems**, aber auch die **starke Stellung des öffentlichen Verkehrs** in der Schweiz eine prägende Rolle. Die Akzeptanz neuer Technologien wird in der Schweiz zusätzlich zur Nutzerakzeptanz durch die **Akzeptanz an der Urne** geprägt, die oft als retardierendes Element wirkt und sich auch bezüglich disruptiver Technologien im Verkehr als eher bremsend auswirken könnte.

Insgesamt ist die Entwicklung als **unterdeterminiert** zu bezeichnen, ob die Schweiz einen eigenständigen Weg einschlagen kann, wird kontrovers beurteilt.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Haben Sie Fragen?

Prof. Dr. Ueli Haefeli

Historiker und Verkehrswissenschaftler,
Senior Consultant, Interface

haefeli@interface-pol.ch