

STRASSE UND VERKEHR

ROUTE ET TRAFIC

Eine Brücke in die Zukunft bauen ...

Erfolgreicher Start für den
1. Nationalen Brückenbau-
Wettbewerb von VSS und AJS

Jeter un pont vers le futur ...

Lancement réussi du
1^{er} Concours national
de ponts par la VSS et AJS

«Die Wucht einer echten Revolution»

ITS-Experte und
VSS-Vorstandsmitglied
Daniel Bärtsch im Interview

«La force d'une véritable révolution»

Interview avec Daniel Bärtsch,
membre du comité de la VSS
et expert ITS

UNSERE BITHAFTIN HAFTVERBESSERER

- BITHAFTIN® BIT der Allrounder
- BITHAFTIN® HVR der Allrounder in fester Form
- BITHAFTIN® HVM der günstige in fester Form
- BITHAFTIN® ECO gut und günstig
- BITHAFTIN® TOP der Effiziente zum guten Preis
- BITHAFTIN® PRO für superschwierige Mineralstoffe

Pavono AG
Schwimmbadstrasse 35
CH-5430 Wettingen

BITHAFTIN - FÜR EINEN BESSEREN ASPHALT



ohne Haftverbesserer



mit Haftverbesserer

Tel: +41 56 426 82 55 sales@pavono.com
Mobile: +41 79 249 03 34 www.pavono.com

ALLES FÜR DIE STRASSE
TOUT POUR LA ROUTE
TUTTO PER LA STRADA

pavono

VSS >

Fit für die Zukunft | Parés pour l'avenir

VSS-Weiterbildungen | Formation continue de la VSS

CAS «Bitumenhaltige Strassenbaustoffe»

– Modul: Aktuelle und zukünftige Mischgutkomponenten | Start: 22. August 2019

CAS «Entwurf von Verkehrsanlagen»

– Modul: Planungs- und Entwurfsgrundlagen | Start: 23. August 2019

CAS «Erhaltungsmanagement der Strasseninfrastruktur»

– Modul: Erhaltungsstrategien und Massnahmenplanung | Start: 16. Oktober 2019

CAS «Sécurité routière»

– Module: Analyse d'accidents et mesures d'assainissement (BSM) | Début: 30 novembre 2019

Fachtagung | Journée technique

– Reise- und Fernbusmanagement in Städten – Herausforderungen und Lösungen | 12. September 2019 in Bern

– Gestion des autocars de tourisme et de grandes lignes en milieu urbain – Défis et solutions | 12 septembre 2019 à Berne

Alle Module sind Teil eines CAS, können aber auch einzeln belegt werden.

Tous les modules font partie d'un CAS, mais peuvent également être réalisés de manière individuelle.

Jetzt anmelden! Inscrivez-vous maintenant!

Detaillierte Informationen finden Sie in den beigelegten Flyern in der Heftmitte oder unter www.vss.ch

Les informations détaillées figurent dans les flyers joints à ce numéro ou en ligne sur www.vss.ch

STRASSE UND VERKEHR

ROUTE ET TRAFIC

105. Jahrgang | April 2019
Offizielle Zeitschrift des Schweizerischen Verbandes
der Strassen- und Verkehrsfachleute

105^e année | Avril 2019
Publication officielle de l'Association suisse des
professionnels de la route et des transports

Inhaltsverzeichnis

Editorial

Ein Event mit Kult-Potenzial
Rolf Leeb

Thema: Mobilität 4.0

«Künftig werden alle Elemente der Verkehrsinfrastruktur
mit allem und jedem kommunizieren können»
Interview mit Daniel Bärtsch

V2X: Wenn Fahrzeuge mit der Umwelt kommunizieren
Rolf Leeb

Fachartikel

Erfahrungen mit der Beseitigung von Engpässen
Gianni Moreni und Philipp Hegi

VSS-News

1. Nationaler Brückenbau-Wettbewerb für Lernende:
Wenn Glacéstäbchen eine halbe Tonne tragen...
Rolf Leeb

Der Concours im Fokus der Medien

Preisträger 2019

Forschung | Informationen

Forschungsberichte

Buchpräsentation: Eine solide und
nachhaltige Referenz für den Tiefbau

Unfälle mit E-Bikes erreichen einen neuen Höchststand
Rolf Leeb

Bundesrat eröffnet Vernehmlassung für
unterirdisches Gütertransportsystem Cargo sous terrain

Table des matières

Avant-propos

Un événement à fort potentiel
Rolf Leeb

Thème: Mobilité 4.0

«À l'avenir, tous les éléments de l'infrastructure de transport
pourront communiquer directement entre eux»
Interview avec Daniel Bärtsch

V2X: quand les véhicules communiquent avec l'environnement
Rolf Leeb

Articles techniques

Expériences faites avec l'élimination des goulets d'étranglement
Gianni Moreni et Philipp Hegi

News de la VSS

1^{er} Concours national de ponts pour apprentis:
lorsque des bâtonnets de glace supportent une demi-tonne...
Rolf Leeb

Le concours dans les médias

Les gagnants en 2019

Recherche | Informations

Rapports de recherche

Présentation de livre: une référence solide
et durable pour les ouvrages de génie civil

Les accidents avec des vélos électriques atteignent un nouveau record
Rolf Leeb

Le Conseil fédéral ouvre la consultation sur le système
de transport souterrain de marchandises Cargo sous terrain

IMPRESSUM | ISSN 0039-2189

Herausgeber | Editeur

VSS Schweizerischer Verband der
Strassen- und Verkehrsfachleute
VSS Association suisse des professionnels
de la route et des transports
Sihlquai 255, CH-8005 Zürich
Telefon 044 269 40 20 | Telefax 044 252 31 30
info@vss.ch | www.vss.ch

Redaktion | Rédaction

VSS, Redaktion «Strasse und Verkehr»
Sihlquai 255, CH-8005 Zürich
Telefon 044 269 40 20 | redaktion@vss.ch

Verantwortlicher Redaktor | DTP

Responsable de rédaction | DTP
Rolf Leeb, media&more GmbH, Zürich

Übersetzungen | Traductions

UGZ Übersetzer Gruppe Zürich;
Anne-Lise Montandon

Inserate | Annonces publicitaires

Fachmedien | www.fachmedien.ch
Zürichsee Werbe AG
Zicafet Lutfiu
Laubisrütistrasse 44 | 8712 Stäfa
Telefon: +41 44 928 56 14
E-Mail: zicafet.lutfiu@fachmedien.ch

Druck und Versand | Impression et expédition

cube media AG, Binzstrasse 9, CH-8045 Zürich

Preise | Prix

Jahresabonnement | Abonnement par an
Schweiz | Suisse CHF 112.75
Ausland auf Anfrage

«STRASSE UND VERKEHR» erscheint in
10 Nummern jährlich. Mitglieder des VSS erhal-
ten ein Exemplar der Zeitschrift kostenlos.

«ROUTE ET TRAFIC» paraît en 10 numéros par
an. Les membres de la VSS reçoivent un exem-
plaire du périodique gratuitement.

Die Verantwortung für den Inhalt der publizier-
ten Artikel und Inserate liegt bei den Autoren
und den Inserenten.

Foto Titelseite | Photo page titre:
Emanuel Stotzer.



MIX
Papier aus verantwor-
tungsvollen Quellen
FSC® C044140

Ein Event mit Kult-Potenzial

Das Auditorium der Berner Fachhochschule (BFH) in Biel ist bis auf den letzten Platz gefüllt. Auf den «Stehplätzen» drängen sich zahlreiche Studierende der BFH, die gespannt auf das bevorstehende Spektakel warten. Es ist der Höhepunkt des 1. Nationalen Brückenbau-Wettbewerbs für Lernende. Die Brückenmodelle, gefertigt einzig aus Glacestäbchen und Holzleim, werden auf den beiden Prüfständen installiert. Kontinuierlich wird die Last auf die Brücken erhöht. Ein Raunen geht durch den Saal, als einige Modelle erst unter der Last von mehreren hundert Kilos brechen. Die jungen Konstrukteure freuen sich, sind stolz und geniessen den Applaus des Publikums. Da und dort gibt es auch mitfühlen-des Schulterklopfen für jene, deren Brücken sich nicht als sehr stabil erwiesen.

Alle haben ihren Spass – Lernende, ihre Fans und Lehrer, Zuschauer, BFH-Dozenten und -Studierende. Auch die Organisatoren VSS und AJS freuen sich über den gelungenen Anlass. Bereits die erste Austragung auf nationaler Ebene ist mit über 80 Teilnehmenden aus allen drei Landesteilen der Schweiz ein grosser Erfolg. Dieser gelungene Auftakt stimmt zuversichtlich für die nächsten Austragungen. Mehr noch: Das Spektakel in Biel hat gezeigt, dass dieser Event durchaus Kult-Potenzial hat. Erst recht in einer Welt, in der die Jugend meist nur noch digital, mit elektronischen Gadgets unterwegs ist.

Gleichzeitig bildet dieser Wettbewerb einen weiteren Bestandteil der Aus- und Weiterbildungsstrategie des VSS. Den Ingenieur-Nachwuchs auf allen Stufen fördern, lautet das erklärte Ziel. Neben der erfolgreichen Lancierung eines MAS (Master of Advanced Studies) in Partnerschaft mit der BFH, der Möglichkeit zur Mitarbeit von Studierenden in den Fachgremien sowie den Preisen für ausgezeichnete Diplomarbeiten sind nun also auch die Lernenden im Engagement für den Ingenieur-Nachwuchs erfolgreich integriert.

Mehr zu diesem spannenden Event lesen Sie in der 12-seitigen Reportage ab Seite 26. Ich wünsche Ihnen viel Spass bei der Lektüre.

Un événement à fort potentiel

L'auditorium de la Haute école spécialisée bernoise (BFH) à Bienne est plein. De nombreux étudiants de la BFH, impatientes d'assister au spectacle imminent, se ruent sur les «places debout». C'est le temps fort du 1^{er} Concours national de ponts pour apprentis. Les maquettes de ponts fabriquées uniquement à partir de bâtonnets de glace et de colle à bois sont installées sur les deux dispositifs d'essais. La charge exercée sur les ponts augmente en continu. Un chuchotement traverse la salle lorsque certaines maquettes cèdent sous la charge de plusieurs centaines de kilos. Les jeunes constructeurs se réjouissent et sont fiers d'être applaudis par le public. Ici et là, on console ceux dont les ponts ne se sont pas révélés très stables par un tapotement sur l'épaule.

Tout le monde s'est bien amusé: les apprentis, leurs professeurs qui les ont encouragés, les spectateurs, les professeurs et les étudiants de la BFH. Les organisateurs, AJS et la VSS, se sont également réjouis du succès de la manifestation. Cette première édition au niveau national a été une grande réussite car elle a réuni plus de 80 participants, originaires des trois régions linguistiques de la Suisse. Cet essai est assurément concluant et prometteur pour les prochaines éditions. En outre, le spectacle de Bienne a montré que cet événement a un fort potentiel, en particulier dans un monde où les jeunes passent beaucoup de temps sur leurs gadgets électroniques.

Ce concours représente également un élément important de la stratégie de formation et de formation continue de la VSS. L'objectif correspondant est clair: il faut promouvoir la relève des ingénieurs à tous les niveaux. Après le lancement réussi d'un MAS (Master of Advanced Studies) en partenariat avec la BFH, la possibilité offerte aux étudiants de participer aux travaux des organes techniques et l'attribution de prix pour les excellents mémoires de diplômes, les apprentis sont désormais impliqués dans l'engagement de la VSS en faveur de la relève des ingénieurs.

Vous en saurez plus sur cet événement passionnant en lisant le reportage de 12 pages à partir de la page 26. Je vous souhaite une bonne lecture.



Rolf Leeb | Redaktor/Rédacteur VSS

FASA - FONDERIE ET ATELIERS MECANQUES D'ARDON S.A.

FONTES DE VOIRIE BAUGUSS GHISA STRADALE



**Preisnachlass
bis zu
- 50%**



CH - 1957 Ardon

+41 27 305 30 30

+41 27 305 30 40

www.fasa.ch

fontevoirie@fasa.ch

FASA - FONDERIE ET ATELIERS MECANQUES D'ARDON S.A.

FONTES DE VOIRIE BAUGUSS GHISA STRADALE



**Baisse de
prix jusqu'à
- 50%**



CH - 1957 Ardon

+41 27 305 30 30

+41 27 305 30 40

www.fasa.ch

fontevoirie@fasa.ch

Mobilität 4.0

«Künftig werden alle Elemente der Verkehrsinfrastruktur mit allem und jedem kommunizieren können»

Mobilité 4.0

«À l'avenir, tous les éléments de l'infrastructure de transport pourront communiquer directement entre eux»

Die Zukunft des Verkehrs ist elektrisch, automatisiert, vernetzt und shared, sagt VSS-Vorstandsmitglied Daniel Bärtsch von der Siemens Mobility AG. Er sieht vor allem auch in der Kommunikation mit der Infrastruktur (Fachbegriff: V2X) ein grosses Zukunftspotenzial. Im Interview erklärt der Bauingenieur, welche Herausforderungen in diesem Zusammenhang zu meistern sind, welche Folgen dies für das Verkehrsmanagement auf dem Weg zur Mobilität 4.0 hat und wie sich der VSS in diese Thematik einbringen kann.

Herr Bärtsch, die mobile Gesellschaft steht an der Schwelle zu einer Revolution. Wird das automatisierte und vernetzte Fahren die Welt der individuellen Mobilität ähnlich radikal verändern wie die Erfindung des Autos vor über 130 Jahren?

Ich bin überzeugt: Es ist eine riesige Umwälzung, die auf uns zukommt. Die Digitalisierung wird die Mobilität fundamental ändern. Spannend finde ich, dass es dabei nicht nur um neue Technologien geht, sondern um grundlegende gesellschaftliche, soziale und beschäftigungspolitische Veränderungen – beispielsweise im Zusammenhang mit Schlagwörtern wie «Shared Economy» oder «Internet of things».

Gerade Shared Economy hat aber – zumindest in der Schweiz – im Bereich des Verkehrs noch einen schweren Stand.

Das trifft aktuell sicher zu. Gesellschaftliche Veränderungen brauchen Zeit. Wir stellen jedoch fest, dass immer weniger junge Leute sich heute ein eigenes Auto leisten wollen. Fest

La mobilité de demain sera électrique, automatisée, connectée et partagée, dit Daniel Bärtsch de Siemens Mobility AG, membre du comité de la VSS. Pour lui, le potentiel de développement réside surtout dans les outils de communication avec l'infrastructure (V2X). Dans le présent entretien, l'ingénieur civil nous présente les défis qu'il faudra relever dans ce domaine et les conséquences sur la gestion du trafic dans la perspective de la mobilité 4.0. En outre, il nous explique comment la VSS pourra participer à cette évolution.

Monsieur Bärtsch, la société mobile est à l'aube d'une révolution. La conduite automatisée et connectée va-t-elle transformer le monde de la mobilité individuelle aussi radicalement que l'invention de l'automobile, il y a plus de 130 ans?

Je suis convaincu d'une chose: c'est un immense bouleversement qui nous attend. La digitalisation va transformer radicalement la mobilité. Ce que je trouve passionnant, c'est qu'il ne s'agit pas seulement de nouvelles technologies, mais aussi de profondes transformations sociales et pour l'emploi, dans lesquelles on retrouve des concepts clés tels que l'«économie du partage» ou l'«Internet des objets».

Justement, l'économie du partage a encore un peu de mal à se développer dans le domaine des transports (du moins en Suisse).

C'est sans doute vrai pour le moment. Il faut du temps pour qu'une société évolue. De nos jours, nous constatons que de moins en moins de jeunes veulent avoir leur propre voiture.

steht zudem: Die Art und Weise, wie wir uns auf der Strasse bewegen, wird sich massiv verändern, genau wie das Erscheinungsbild unserer Städte, das sich an die Mobilität der neuen Generation anpassen muss. Ein wichtiger Punkt ist: Es werden mehr Menschen mobil sein – denken Sie nur an all diejenigen, die heutzutage nicht selbst fahren können, weil sie zu jung oder zu alt oder vorübergehend fahruntüchtig sind. Was uns ab jetzt erwartet, sind erst einmal viele evolutionäre Schritte, die aber in ihrer gesamten Wucht eine echte Revolution ergeben.

Das autonome Fahren beherrscht zurzeit die Diskussion über die Mobilität der Zukunft. Dabei wird oft übersehen, dass auch selbst-fahrende Autos eine Infrastruktur benötigen. Oder macht die Digitalisierung den Ausbau der Verkehrsinfrastruktur überflüssig?

Die Digitalisierung ist im Zusammenspiel mit verschiedenen Lösungsansätzen ein Kernelement, um die Mobilität der Zukunft positiv gestalten zu können. Digitale Lösungen sind schnell umsetzbar, flexibel, wirtschaftlich und profitieren vom technologischen Fortschritt. Das alles bedeutet aber nicht, dass der Ausbau der Infrastruktur überflüssig wird. Bauliche Massnahmen müssen immer auch in Betracht gezogen werden, vor allem dürfen Unterhalt und Werterhalt der Infrastruktur nicht vernachlässigt werden. Weiter gilt es, zusätzliche Belastungen auf die Infrastruktur aufgrund von neuen technologischen Möglichkeiten wie beispielsweise Platooning¹⁾ zu berücksichtigen. Zudem bietet die Digitalisierung ganz neue Möglichkeiten für Simulationen oder im Bereich der Sensorik (Predictive Maintenance)²⁾.

Eine zentrale Funktion in der Mobilität der Zukunft haben V2V bzw. V2X, also eine direkte Kommunikation zwischen Fahrzeugen einerseits, aber auch mit der Infrastruktur andererseits (siehe Seite 9). Wo liegen die Herausforderungen bei dieser hochgradigen Vernetzung?

Bisher hat die Verkehrsmanagementzentrale mit den Ele-



Zur Person

Daniel Bärtsch

Dipl. Ing. ETH,
Head of Intelligent Traffic Systems,
Siemens Mobility AG,
seit Mai 2018 im Vorstand des VSS.

Une chose est sûre: notre façon de nous déplacer sur la route va changer considérablement, tout comme le paysage urbain qui va devoir s'adapter à la mobilité de la nouvelle génération. Autre point important: il y aura de plus en plus de gens mobiles. Songez seulement à tous ceux qui ne peuvent pas conduire aujourd'hui, parce qu'ils sont trop jeunes, ou trop vieux, ou temporairement inaptes à la conduite. Dans un premier temps, il faudra s'attendre à de petites évolutions dont l'accumulation aboutira à une véritable révolution.

Actuellement, les débats sur la mobilité de l'avenir sont dominés par la conduite autonome. Mais on oublie souvent que même les voitures autonomes auront besoin d'une infrastructure routière. À moins que la digitalisation ne rende son aménagement inutile?

Conjuguée à différentes ébauches de solutions, la digitalisation est un élément crucial pour pouvoir donner un aspect positif à la mobilité de demain.

Les solutions numériques sont rapidement applicables, flexibles, rentables, et elles profitent du progrès technologique. Mais tout cela ne rend pas l'aménagement de l'infrastructure superflu pour autant. Les mesures structurelles doivent toujours être prises en compte, et surtout, l'entretien et la préservation de la valeur des infrastructures ne doivent pas être négligés. Par ailleurs, il faut tenir compte des sollicitations supplémentaires des infrastructures dues aux nouvelles possibilités technologiques, par exemple le platooning¹⁾. Et la digitalisation offre aussi de nouvelles possibilités pour réaliser des simulations, ou en matière de capteurs (maintenance préventive)²⁾.

Dans la mobilité de l'avenir, la communication directe entre véhicules (V2V), et d'autre part entre les véhicules et l'infrastructure (V2X), jouera un rôle central (voir page 9). Quels sont les défis posés par ce niveau élevé d'interconnexion?

Jusqu'ici, la centrale de gestion du trafic «parlait» avec les éléments de l'infrastructure, par exemple pour fermer ou

¹⁾ Unter **Platooning** versteht man ein in der Entwicklung befindliches System für den Strassenverkehr, bei dem mehrere Fahrzeuge mit Hilfe eines technischen Steuerungssystems in sehr geringem Abstand hintereinander fahren können, ohne dass die Verkehrssicherheit beeinträchtigt wird.

²⁾ **Predictive Maintenance** verfolgt als eine der Kernkomponenten von Industrie 4.0 einen vorausschauenden Ansatz und wartet Maschinen und Anlagen proaktiv. Im Optimalfall lassen sich so bei der Strasseninfrastruktur Schäden vorhersagen, bevor es zu Auswirkungen oder Ausfällen kommt.

¹⁾ Par **platooning** (peloton, ou convoi routier), on entend un système en cours de développement dans lequel plusieurs véhicules peuvent rouler les uns derrière les autres en respectant de très faibles distances de sécurité grâce à un système de guidage, sans que cela risque de nuire à la sécurité du trafic.

²⁾ La **maintenance préventive**, l'une des composantes essentielles de l'industrie 4.0, est une démarche axée sur l'anticipation qui permet d'entretenir les machines et installations de manière proactive. Dans le meilleur des cas, elle permet de prévoir les dégradations de l'infrastructure routière avant qu'elles n'entraînent des dommages et des défaillances.

V2X: Wenn Fahrzeuge mit der Umwelt kommunizieren

V2X- bzw. Car2x-Kommunikation – das sind die Schlagworte, wenn es um die Zukunft von Sicherheit, Effizienz und Komfort im Strassenverkehr geht. Car2x wie auch V2X meinen dasselbe: die Einbindung der Fahrzeuge in eine umfassende Dateninfrastruktur, die einen völlig neuartigen Austausch von Informationen ermöglicht. Mit diesen neuen Technologien kann eine direkte Kommunikation zwischen Fahrzeugen (V2V: Vehicle to Vehicle) einerseits und mit der verkehrstechnischen Infrastruktur (V2I: Vehicle to Infrastructure) andererseits stattfinden. Der Austausch dieser Daten erfolgt in Echtzeit. Das geschieht völlig eigenständig über WLAN oder Mobilfunk.

Herausforderung: IT-Sicherheit

Die hochgradige Vernetzung innerhalb des Fahrzeugs wie auch mit seiner Umgebung bringt eine Reihe neuer Herausforderungen mit sich. Im Vordergrund stehen der Datenschutz und die IT-Sicherheit. Bei der V2X-Kommunikation werden zwangsläufig riesige Datenmengen erfasst, ausgetauscht und verarbeitet – nicht nur in den Fahrzeugen, sondern auch bei Herstellern, in der Verkehrstechnik oder bei Mobilfunkanbietern. Diese weitreichende Datenverarbeitung, die für eine wirksame Vernetzung nötig ist, stellt zugleich eine Gefahr für potenziellen Datenmissbrauch dar. Ausserdem muss die eingesetzte IT mögliche Hackerangriffe abwehren können. Da IT-Sicherheit und funktionale Sicherheit der eingesetzten Systeme miteinander verwoben sind, ist die IT-Sicherheit ein kritischer Faktor für eine erfolgreiche Einführung von vernetztem und autonomem Fahren.

Anwendungsgebiete

Die Entwicklung dieser kooperativen Systeme sorgt vor allem für mehr Sicherheit, Effizienz und Komfort im Strassenverkehr. Damit schaut das vernetzte Auto digital um die Ecke und durch Wände – ein weiteres Etappenziel auf dem Weg zum autonomen Fahren. Zurzeit werden folgende Anwendungen entwickelt oder bereits getestet:

- **Das Auto als Gefahrenmelder:** Dank hochentwickelter Sensortechnik können Autos andere Fahrzeuge in weniger als einer Sekunde vor Gefahren warnen – beispielsweise bei Glatteis, bei Unfällen und Stauende oder an unübersichtlichen Tagesbaustellen.
- **Kommunikation mit Lichtsignalanlagen:** Dabei wird beispielsweise die optimale Geschwindigkeit des Fahrzeugs für die grüne Welle vorausberechnet.
- **Kreuzungsassistent:** Reduzierung von Unfällen an Kreuzungen durch eine ganzheitliche Umfeldüberwachung oder V2V- oder V2I-Kommunikation.
- **Das Ende der Parkplatzsuche:** Parksensoren an den Autos tasten im Vorbeifahren den Strassenrand nach freien Parklücken ab. Die Informationen teilen sie anonymisiert über die Cloud. Wer einen Parkplatz sucht, wird dann direkt zum freien Platz geleitet. Weiter könnte man in einem intelligenten, vollvernetzten Parkhaus ein Auto vollautonom parken lassen – in engste Parklücken, weil es keinen Platz mehr zum Ein- und Aussteigen braucht. (rl)

V2X: quand les véhicules communiquent avec l'environnement

V2X, ou communication Car2x: voilà les concepts incontournables de tous les débats sur l'avenir de la sécurité, de l'efficacité et du confort dans le domaine du trafic routier. Car2x et V2x renvoient tous deux à l'intégration des véhicules dans une infrastructure globale de données permettant un tout nouveau type d'échange d'informations. Grâce à ces nouvelles technologies, les véhicules peuvent communiquer directement entre eux (V2V: Vehicle to Vehicle), mais aussi avec l'infrastructure de transport (V2I: Vehicle to Infrastructure). Ces échanges de données se font en temps réel, de manière totalement indépendante ainsi que par wifi ou par radio.

Le grand défi: la sécurité informatique

Cette connectivité élevée à l'intérieur du véhicule comme avec son environnement pose toute une série de nouveaux défis. Les principaux sont la protection des données et la sécurité informatique. La communication V2X implique forcément l'enregistrement, l'échange et le traitement de gigantesques quantités de données, non seulement dans les véhicules, mais aussi chez les constructeurs, dans l'ingénierie des transports et chez les fournisseurs de téléphonie mobile. Ces traitements de données indispensables à toute connexion efficace représentent en même temps un risque d'utilisation abusive des données. De plus, les systèmes informatiques utilisés doivent pouvoir résister à d'éventuelles attaques de hackers. La sécurité informatique et la sécurité fonctionnelle des systèmes étant étroitement liées, la sécurité informatique est un facteur critique pour la réussite du lancement de la conduite connectée et autonome.

Domaines d'application

Le développement de ces systèmes coopératifs apportera avant tout plus de sécurité, d'efficacité et de confort dans le domaine du trafic routier. La voiture connectée aura une vue d'ensemble de la circulation: une étape de plus vers l'avènement de la conduite autonome. Actuellement, les applications suivantes sont développées, voire déjà testées:

- **Signalement des dangers:** grâce à des capteurs ultra-performants, une voiture pourra signaler un danger aux autres véhicules en moins d'une seconde, par exemple en cas de verglas, d'accident, d'embouteillage ou de chantiers journaliers peu visibles.
- **Communication avec les feux de circulation:** le véhicule pourra par exemple calculer à l'avance la vitesse optimale pour franchir tous les feux au vert.
- **Assistant de carrefour:** réduction des accidents aux carrefours grâce à une surveillance globale de l'environnement ou à la communication V2V ou V2I.
- **Fini, la recherche de places de stationnement:** des capteurs placés sur les voitures détecteront les places libres au bord des voies lorsqu'elles les longeront. Ces informations seront partagées de manière anonyme via le cloud. Les personnes cherchant à se garer seront directement guidées vers les places libres. Dans un parking intelligent, entièrement connecté, les voitures pourront même se garer de manière autonome, y compris sur des emplacements étroits. (rl)

menten der Infrastruktur «gesprochen» – beispielsweise, um Spuren zu sperren oder zu öffnen, Geschwindigkeiten temporär anzupassen oder Wechseltextanzeigen aufzuschalten. Künftig werden – und das ist die grosse Chance – alle Elemente mit allem und jedem kommunizieren können.

Können Sie ein Beispiel geben?

Bei V2X ist es heute schon möglich, dass eine Verkehrsampel über eine Luftschnittstelle direkt ins Fahrzeuginnere senden kann. Dann erhält das Fahrzeug beispielsweise eine Info, wann die nächste Grünphase beginnt. Für solche Schnittstellen wurde ein einheitlicher Kommunikationsstandard definiert. Der Industrie-WLAN-Standard 802.11p ist weltweit für V2X-Anwendungen zertifiziert und freigegeben. Das ist ein grosser Unterschied zu früher, als es sehr viele proprietäre Systeme gab und praktisch jeder Anbieter in seinem eigenen Gärtchen operierte. Heute basieren die Geschäftsmodelle auf offenen Schnittstellen und einheitlichen Standards. Die Herausforderung besteht also nicht mehr darin, dass alles mit allem kommunizieren kann. Die grösste Herausforderung wird die IT-Sicherheit darstellen. Strassen gehören zu den kritischen Infrastrukturen, die einen erhöhten Schutz ihrer IT-Sicherheit brauchen.

Wie kann dies erreicht werden?

Für einen umfassenden Schutz der IT-Infrastruktur braucht es Standards und einheitliche Kommunikationssysteme. Das geht nicht ohne entsprechende Investitionen. Gefordert sind in diesem Zusammenhang auch normierende Institutionen wie der VSS.

Für eine funktionierende Mobilität der Zukunft braucht es auch äusserst präzises Kartenmaterial. Ein Problem?

Überhaupt nicht. Die Fahrzeuge auf den Strassen sind heute eine Art «rollende IT-Datencenter». Nur ein Beispiel zur Verdeutlichung dieser Feststellung: Der Elektroautohersteller Tesla sammelt pro Tag für seine «high precision maps» mehr Daten als Google insgesamt seit 2009! Dieses hochpräzise Kartenmaterial ermöglicht es schon heute, in den USA Autos autonom auf mehrspurigen Autobahnen exakt zu führen.

Durch das automatisierte Fahren werden gigantische Datenmengen generiert. Sind sie überhaupt noch zu managen?

Das dürfte kein Problem darstellen. Vielmehr sehe ich die Herausforderung beim automatisierten Fahren in dessen etappierter Einführung. Es wird ja nicht so sein, dass von heute auf morgen alle automatisiert fahren. Automatisiert fahrende Autos werden sich dort durchsetzen, wo der Mehrnutzen am grössten und die Risiken am geringsten sind – beispielsweise auf richtungsgetreunten Autobahnen früher als bei komplexen Verkehrsknoten. Ich gehe davon aus, dass auf Schweizer Autobahnen zu bestimmten Tageszeiten

öffnen der Voies, ajuster temporairement la vitesse ou afficher des textes sur les panneaux lumineux. À l'avenir, tous les éléments pourront communiquer entre eux, ce qui sera une avancée considérable.

Pouvez-vous nous donner un exemple?

Pour le V2X, il est d'ores et déjà possible de faire en sorte qu'un feu tricolore émette un signal à l'intérieur d'un véhicule par le biais d'une interface aérienne. Cela permet par exemple au véhicule de savoir quand le feu va repasser au vert. Un standard de communication unique a été défini pour ces interfaces. Le standard industriel de wifi 802.11p a été certifié et validé dans le monde entier pour les applications V2X. C'est une différence importante par rapport à avant, quand il existait de multiples systèmes propriétaires, et que chaque opérateur faisait ce qu'il voulait dans son coin. Aujourd'hui, les modèles d'affaires reposent sur des interfaces ouvertes et des standards harmonisés. Le défi n'est donc plus de faire communiquer n'importe quel élément avec n'importe quel autre. La vraie gageure sera la sécurité informatique. Comme les routes font partie des infrastructures critiques, elles nécessiteront une protection accrue de leur sécurité informatique.

Comment y parvenir?

Pour que l'infrastructure informatique soit correctement protégée, il faudra des standards et des systèmes de communication uniformes. Cela n'est pas possible sans des investissements appropriés. Dans ce contexte, les institutions de normalisation telles que la VSS auront un rôle capital à jouer.

Pour que la mobilité de demain fonctionne, il faudra des cartes extrêmement précises. C'est un problème?

Pas du tout. Les véhicules qui circulent aujourd'hui sont des sortes de «datacenters sur roues». Juste un exemple: pour ses «high precision maps», le constructeur automobile Tesla collecte chaque jour plus de données que Google n'en a accumulées

depuis 2009! Ces cartes ultra-précises permettent d'ores et déjà, aux États-Unis, de guider avec exactitude des voitures autonomes sur des autoroutes à plusieurs voies.

La conduite automatisée génère de gigantesques quantités de données. Seront-elles encore gérables?

Cela ne devrait pas être un problème. Pour moi, c'est bien plus l'introduction progressive de la conduite automatisée qui relèvera du défi. Tout le monde ne va pas passer en mode automatique du jour au lendemain. Les véhicules autonomes s'imposeront là où ils apporteront un avantage supplémentaire décisif et où les risques seront les plus faibles, comme sur les autoroutes à chaussées séparées, et plus tard seulement au niveau des nœuds routiers complexes. En ce qui concerne les autoroutes suisses, je pense que la conduite automatisée sera possible très rapidement sur certains tronçons et à cer-

«Die Fahrzeuge auf den Strassen sind heute eine Art «rollende IT-Datencenter». Der Elektroautohersteller Tesla sammelt pro Tag für seine «high precision maps» mehr Daten als Google insgesamt seit 2009!»

und auf bestimmten Abschnitten schon sehr bald automatisiertes Fahren möglich sein wird. Weiter wird es Strassen geben, die nur noch mit technisch entsprechend ausgerüsteten Fahrzeugen und andere, die noch konventionell befahren werden dürfen. Die grosse Frage, die sich bei diesem Mischbetrieb jedoch stellt, lautet: Wie wird der Mensch von automatisiert auf konventionell «aufgeweckt»? Also wenn er automatisiert fahrend von der Autobahn auf ein untergeordnetes Netz abzweigt und wieder selber die Herrschaft über das Fahrzeug übernehmen muss. Dieses Problem, das sich in der Zwischenphase mit dem Mischverkehr ergibt, ist heute noch nicht restlos gelöst. Zudem ist es nicht primär eine technische Frage, sondern der Mensch ist der kritische Faktor.

Durch selbstfahrende Autos, V2X-Kommunikation und selbstlernende Algorithmen wird der Strassenverkehr gewissermassen zum Internet of Things. Welche neuen Aufgaben kommen damit ganz konkret auf Städte, Kantone und Bund zu?

Wie bei allen disruptiven Innovationen gibt es auch hier zwei Seiten der Medaille. Einerseits eröffnen sich für die Kommunen völlig neue Möglichkeiten für die Verkehrsplanung und -steuerung. Durch das Internet of Things werden wir in der Lage sein, die Infrastruktur nicht nur zu überwachen, sondern mit ihr aktiv in das Verkehrsgeschehen einzugreifen – entweder mit Blick auf das gesamte Netz oder auch auf einzelne Flotten. Das wird neben dem Verkehrsfluss natürlich auch die Verkehrssicherheit verbessern, weil unsere Systeme dann mit Computern kommunizieren, die grundsätzlich weniger fehleranfällig sind als Menschen.

Und was steht auf der Kehrseite der Medaille?

Da steht die Prognose, dass sich die Nachfrage nach individueller Mobilität angesichts der innovativen Möglichkeiten des Von-Tür-zu-Tür-Reisens mit selbstfahrenden Taxis deutlich erhöhen wird. Und wir wissen alle, dass die Kapazitäten der Strasse in den meisten Metropolen der Welt längst erschöpft sind. Dieser Herausforderung müssen sich die Kommunen stellen – idealerweise, indem sie zwei Dinge tun: Zum einen gilt es, öffentliche Transportangebote zu schaffen, die es mit den autonomen Taxis aufnehmen können. Ich denke da an ein kleines, agiles Bussystem, das den Passagieren dank hoher Priorität im Netz einen Reisezeitgewinn verspricht. Zum anderen wird es für die Städte darum gehen, im intensiven Dialog mit ihren Bürgern multimodale Mobility-Eco-Systeme aufzubauen, die nicht nur die bekannten Massentransportmittel, sondern zum Beispiel auch Leihfahräder, Car-Sharing-Autos und Elektrotaxis mit einschliessen. Solche Mobility-EcoSysteme lassen sich natürlich nur dann in Balance halten, wenn sowohl für die Nutzer als auch für die Anbieter entsprechende Anreize geschaffen werden.

taines heures. Il y aura des routes qui ne pourront plus être empruntées qu'avec des véhicules dotés des équipements techniques adéquats, et d'autres où les véhicules classiques pourront encore rouler. La grande question qui se pose, avec cette exploitation mixte, est celle de savoir comment «réveiller» le conducteur pour passer de la conduite automatique à la conduite manuelle. Par exemple quand il quitte l'autoroute où il roulait en mode automatique, et arrive sur un réseau secondaire où il doit retrouver la maîtrise de son véhicule. Aujourd'hui, ce problème posé par le trafic mixte lors de la phase intermédiaire n'est pas encore entièrement résolu. Et ce n'est pas une question technique: le facteur critique est d'abord l'humain.

Avec les voitures autonomes, la communication V2X et les algorithmes auto-adaptatifs, le trafic routier devient en quelque sorte un Internet des objets. Quelles sont les nouvelles tâches que cela implique pour les villes, les cantons et le gouvernement?

Comme pour toutes les innovations disruptives, la médaille a

deux faces. D'un côté, de toutes nouvelles possibilités s'ouvrent aux communes en matière de planification des transports et de gestion du trafic. Grâce à l'Internet des objets, nous serons en mesure de surveiller l'infrastructure, mais aussi d'intervenir activement sur le trafic, soit sur l'ensemble du réseau, soit uniquement sur certaines flottes. Cela permettra d'améliorer bien sûr les flux routiers, mais aussi la sécurité du trafic, car nos systèmes communiqueront avec des ordinateurs, qui sont plus fiables que les humains.

Et le revers de la médaille?

Certains prévoient que la demande de mobilité individuelle va fortement aug-

menter du fait des possibilités innovantes de déplacements porte à porte en taxis autonomes. Or nous savons tous que dans la plupart des métropoles du monde, le réseau routier est saturé depuis longtemps. Les communes devront relever ce défi, idéalement en faisant deux choses: d'une part, il faudrait créer des offres de transports publics capables de rivaliser avec les taxis autonomes. Je pense à un petit système agile de bus prioritaires sur le réseau, ce qui permettrait de raccourcir les temps de trajet des passagers. D'autre part, les villes devront développer, en concertation avec leurs habitants, de véritables écosystèmes de mobilité multimodale qui comprendront non seulement les moyens de transport collectifs connus, mais aussi, par exemple, des vélos à louer, de l'autopartage et des taxis électriques. Mais ces systèmes ne pourront perdurer que si l'on crée les incitations adéquates, tant pour les utilisateurs que pour les exploitants.

N'est-il pas possible d'absorber l'augmentation du trafic par une gestion intelligente de la circulation?

«Durch das <Internet of Things> werden wir in der Lage sein, die Infrastruktur nicht nur zu überwachen, sondern mit ihr aktiv in das Verkehrsgeschehen einzugreifen – entweder mit Blick auf das gesamte Netz oder auch auf einzelne Flotten.»



1 | Die Digitalisierung eröffnet völlig neue Möglichkeiten für die Verkehrsplanung und -steuerung (Foto: istock.com).

1 | La digitalisation offre de nouvelles possibilités de planification des transports et de gestion du trafic (photo: istock.com).

Kann denn das Verkehrswachstum nicht mit einer intelligenten Verkehrssteuerung bewältigt werden?

Daran zweifle ich, weil bei voll automatisiert fahrenden Autos die Trennung von ÖV und MIV verschwindet. Dadurch kommt der ÖV tendenziell stärker unter Druck, was zu einem Verkehrswachstum führen wird.

Glauben Sie, dass die Mobilitätsverantwortlichen rund um den Globus das ganze Ausmass der unmittelbar bevorstehenden Umwälzungen bereits in vollem Umfang verinnerlicht haben?

Nach unserer Beobachtung bei Siemens Mobility hat der Prozess des Umdenkens bereits begonnen. Immer mehr Städte beginnen zu verstehen, dass ihnen ein veritables Chaos droht, wenn sie weiter nach alten Zuständigkeitsmustern verfahren und sich lediglich um die Koordination, Überwachung und Pflege der Infrastruktur kümmern. Sie beginnen zu begreifen, dass sie die Initiative ergreifen müssen, wenn sie die Kontrolle über ihr eigenes Hoheitsgebiet nicht an die neuen Player im Mobilitätsbusiness verlieren wollen. Andere sind auch schon einige Schritte weiter: So stellte Londons Bürgermeister Sadiq Khan im Juni 2017 mit seiner Mayor's Transport Strategy einen ambitionierten Plan zur kompletten Neuausrichtung der städtischen Mobilität bis 2041 zur Diskussion. Sein erklärtes Ziel – «healthy streets and healthy people» – will er unter anderem dadurch erreichen, dass in der Themsemetropole künftig 80 Prozent aller Wege zu Fuss, per Fahrrad und mit öffentlichen Transportmitteln zurückgelegt werden.

J'en doute, car avec les voitures entièrement automatisées, la séparation entre TIM et TP s'efface. Cela risque de mettre encore plus les TP sous pression et au final, d'accroître le volume du trafic.

Pensez-vous que les responsables mobilité aux quatre coins de la planète ont bien pris conscience de l'ampleur de ces bouleversements imminents?

D'après ce que nous observons chez Siemens Mobility, ce processus est en cours. De plus en plus de villes commencent à comprendre que le chaos les guette si elles continuent à appliquer les anciens modèles de compétences et ne s'occupent que de la coordination, de la surveillance et de l'entretien des infrastructures. Elles commencent à réaliser qu'elles doivent prendre l'initiative si elles ne veulent pas céder le contrôle de leur propre domaine aux nouveaux acteurs de l'économie de la mobilité et perdre leurs prérogatives. D'autres en sont déjà plus loin: en juin 2017, le maire de Londres, Sadiq Khan, a lancé un plan ambitieux, la Mayor's Transport Strategy, pour réorienter entièrement la mobilité urbaine d'ici 2041. Pour atteindre son objectif déclaré («healthy streets and healthy people»), il veut notamment qu'à l'avenir, 80 % de tous les déplacements se fassent à pied, en vélo et en transports publics.

Tout cela nous amène à une autre question fondamentale: à l'avenir, à qui incombera la gestion du trafic?

De mon point de vue, nous n'avons pas encore la réponse. Mais pour moi, une chose est sûre: ce système ne pourra pas

In diesem Zusammenhang stellt sich noch eine grundsätzliche Frage: Wer soll in Zukunft den Verkehr managen?

Diese Frage ist aus meiner Sicht noch nicht beantwortet. Fest steht für mich jedoch, dass dieses System sich nicht selbst-regulierend steuern kann. Es wird auf jeden Fall ein übergeordnetes Verkehrsmanagement-System brauchen.

Und wer wird dieses übergeordnete Verkehrsmanagement-System betreiben, eine staatliche Organisation oder ein privater Player wie Google?

Ich persönlich bin der Meinung, dass es sich um eine hoheitliche Funktion handelt, die nicht einem privaten Unternehmen überlassen werden kann. Der Staat wird eine wesentliche Rolle übernehmen müssen, um regulierend, aber nicht überregulierend, eingreifen zu können.

Sind staatliche Behörden überhaupt genug agil, um in diesem dynamischen Markt der digitalisierten Welt die entsprechenden Akzente setzen zu können?

Ein staatlicher Regulator braucht sicher auch Partner. Aber ich möchte an dieser Stelle auch mal eine Lanze brechen für die Schweizer Behörden. Für den Versuch mit dem selbst-fahrenden Postauto in Sion mussten drei Bundesämter ihr O.K. geben und es hat gut geklappt. Ich möchte nicht wissen, wie lange dies in anderen Ländern gedauert hätte...

Wo beurteilen Sie allgemein die Situation der Schweiz bei der Mobilität 4.0 im internationalen Vergleich?

Sicher wird in gewissen Ländern in diesem Bereich noch ein bisschen mehr Gas gegeben als in der Schweiz. Bei uns geht es Schritt für Schritt vorwärts, dafür fundiert. Aktuell müssen wir vor allem praktische Erfahrungen sammeln. Die selbstfahrenden Kleinbusse in Sion, Schaffhausen oder Freiburg sind gute Beispiele dafür und zeigen, dass die Schweiz mit solchen Projekten durchaus auch international beachtet wird. Zudem geniesst die Schweiz als Forschungsstandort einen ausgezeichneten Ruf und ist in einigen Bereichen weltweit führend.

Auch im Bereich der Mobilität der Zukunft?

Die Zusammenarbeit zwischen Forschungsstellen und privaten Unternehmen funktioniert sehr gut. Anfang Jahr haben beispielsweise die Siemens Mobility AG und die ETH Zürich eine Partnerschaft im Bereich Mobilität beschlossen. Ziel ist es, neue Mobilitätslösungen zu entwickeln und den Forschungsstandort Schweiz zu stärken. Die Partner werden im Rahmen der Mobilitätsinitiative kooperieren, die im vergangenen Jahr von der ETH und der SBB lanciert wurde.

Als Technologieführer will Siemens in der intelligenten Strassenverkehrstechnik (ITS) künftig generell verstärkt

s'autoréguler. Dans tous les cas, il faudra un système global de gestion du trafic.

Et qui en aura la charge, une organisation publique ou un acteur privé comme Google?

Personnellement, je pense qu'il s'agit d'une fonction relevant de la puissance publique, qu'on ne peut pas laisser à une entreprise privée. L'État devra jouer un rôle essentiel pour réglementer, mais sans excès.

Les autorités publiques seront-elles suffisamment agiles pour pouvoir donner les orientations nécessaires sur ce marché dynamique lié à la digitalisation?

Un régulateur public a aussi besoin de partenaires. Mais je tiens aussi à rendre hommage aux autorités suisses. Pour les essais avec le car postal autonome à Sion, trois offices fédéraux devaient donner leur feu vert, et tout s'est bien passé. J'aimerais bien savoir combien de temps cela aurait duré dans d'autres pays!

Où en est la Suisse, en matière de mobilité 4.0, par rapport aux autres pays?

Certains pays sont plus actifs que la Suisse sur ces questions, c'est sûr. Nous, nous avançons lentement, mais sûrement.

Pour le moment, nous devons accumuler des expériences pratiques. Les minibus autonomes à Sion, Schaffhouse ou Fribourg en sont un bon exemple, et montrent que la Suisse, grâce à de tels projets, suscite aussi l'attention des autres pays. De plus, la Suisse a une excellente réputation comme pôle de recherche, et elle est à la pointe dans certains domaines.

Y compris dans celui de la mobilité de demain?

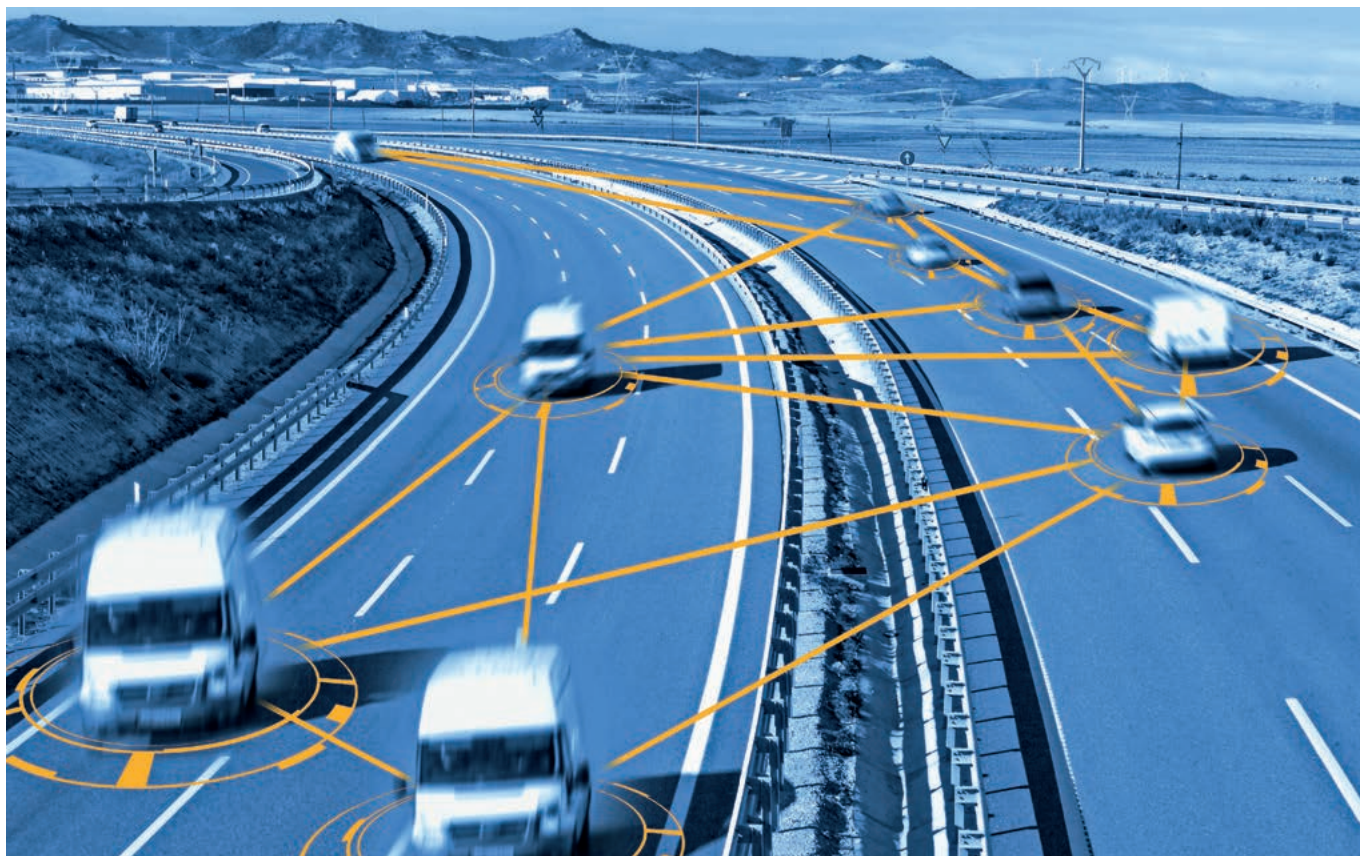
La collaboration avec les instituts de recherche et les entreprises privées fonctionne très bien. En début d'année, Siemens Mobility AG et l'EPF de Zurich ont

par exemple conclu un partenariat sur la mobilité. L'objectif est de développer de nouvelles solutions de mobilité et de consolider le pôle de recherche suisse. Les partenaires coopéreront dans le cadre de l'initiative en faveur de la mobilité lancée l'an passé par l'EPF et les CFF.

Siemens, leader du secteur technologique, veut développer les techniques intelligentes de gestion du trafic en s'appuyant sur la nouvelle intelligence de l'univers numérique. Quels sont les avantages des systèmes basés sur des logiciels par rapport aux concepts fondés essentiellement sur du matériel?

Le principal avantage est la possibilité de développer des fonctionnalités qui viennent directement s'ajouter les unes aux autres, sans entraîner de coûts de transformation du matériel sur le terrain. Ce qui lève un obstacle majeur à l'innovation. À long terme, des ordinateurs industriels normaux, standardisés, pourront jouer le rôle des contrôleurs

«Für den Versuch mit dem selbstfahrenden Postauto in Sion mussten drei Bundesämter ihr ok geben und es hat gut geklappt. Ich möchte nicht wissen, wie lange dies in anderen Ländern gedauert hätte...»



2 | Beim automatisierten Fahren kommunizieren die Fahrzeuge untereinander (Foto: 123rf.com).

2 | Avec la conduite automatisée, les véhicules communiqueront directement entre eux (123rf.com).

auf die neue Intelligenz der digitalen Welt setzen. Mit welchen Vorteilen punkten softwarebasierte Systeme gegenüber vorwiegend hardwarebasierten Konzepten?

Der grösste Vorteil ist die Möglichkeit, Funktionalitäten zu entwickeln, die direkt aufeinander aufbauen, ohne dass damit Kosten für die Anpassung der Hardware im Feld verbunden sind. Damit entfällt ein entscheidendes Hemmnis für Innovationen. Auf längere Sicht werden lokal ganz normale, standardisierte Industrie-PCs die Rolle der heutigen Controller übernehmen. Die eigentliche Intelligenz sitzt dann nur noch in der Zentrale. Diese arbeitet mit einer selbstlernenden Software, die mit Hilfe von immer mehr Daten und immer mehr Funktionalitäten immer schlauer wird. Um sein System auf dem neuesten Stand zu halten, muss der Kunde also nicht mehr den Controller austauschen, sondern nur noch ab und zu den Prozessorchip, falls er mehr Rechenleistung braucht.

Sprechen wir zum Abschluss noch über die Rolle des VSS in dieser digitalisierten Welt. Sie sind an der letzten Hauptversammlung in den Vorstand des VSS gewählt worden, nicht zuletzt auch, um das Fachwissen im Bereich intelligente Verkehrssysteme zu stärken. Wo sehen Sie die grossen Herausforderungen für den VSS als normierende Organisation?

Der VSS ist traditionell sehr hardware- und materiallastig. Die grosse Frage lautet also: Wie schafft der Verband den

d'aujourd'hui. L'intelligence sera cantonnée dans la centrale, et elle opérera avec un logiciel auto-adaptatif qui deviendra de plus en plus malin en accumulant des données et des fonctionnalités. Pour garder son système à la pointe de la technique, le client n'aura plus besoin de changer de contrôleur, mais seulement de processeur s'il lui faut une puissance de calcul supplémentaire.

Pour finir, abordons le rôle de la VSS dans ce monde numérique. Lors de la dernière assemblée générale, vous avez été élu au comité de la VSS, notamment pour apporter une expertise en matière de systèmes de transports intelligents. Quels sont, selon vous, les grands défis que la VSS aura à relever en tant qu'organisme de normalisation?

Traditionnellement, la VSS travaille dans un domaine fortement capitalistique. La grande question est donc la suivante: comment l'association va-t-elle négocier le virage des nouvelles technologies et des nouvelles possibilités qu'elles offrent?

Vous avez déjà la réponse?

Je tiens à rappeler qu'aucune société informatique ne peut jouer le rôle de la VSS. La connaissance du secteur est la base de tout, quelle que soit la direction dans laquelle nous mène l'évolution technologique. Au fil des décennies, la VSS a acquis cette expertise. Voilà l'atout que personne ne pourra disputer à la VSS.

Brückenschlag zu den neuen Technologien und den damit verbundenen neuen Möglichkeiten?

Haben Sie schon eine Antwort auf diese Frage?

Ich will hier ganz klar festhalten, dass nicht irgendeine IT-Firma eine VSS-Funktion übernehmen kann. Im Zentrum steht immer das Domänenwissen – egal, wohin auch immer die technologische Entwicklung führen wird. Dieses Fachwissen hat sich der VSS über Jahrzehnte erarbeitet. Es ist die Trumpfkarte, die dem VSS niemand nehmen kann.

Können Sie dies mit einem praktischen Beispiel veranschaulichen?

Nehmen wir das Beispiel Predictive Maintenance für Belagsaufbauten. Es ist nicht zielführend, wenn eine Firma Sensoren montiert und dann sagt, wann und wie man eine Sanierung ausführen muss. Am Ende des Tages wird vielmehr der VSS-Fachmann mit dem entsprechenden Domänenwissen eine Entscheidung fällen müssen und beurteilen, bei welcher Veränderung eine Sanierung sinnvoll ist. Für den VSS wird also entscheidend sein, dass er das Domänenwissen behält und stärkt sowie gleichzeitig die Chancen der neuen Technologien nutzt. Dafür braucht der VSS neue Leute, Querdenker und zusätzliches Technologiewissen. Das bedeutet auch, offen zu sein für neue Kooperationen und neue Schnittstellen in der Normierungsarbeit.

Das Kerngeschäft des VSS ist die Normierung. Braucht es sie in der digitalisierten Welt überhaupt noch?

Die Frage, was wo noch zu normieren ist, stellt sich in der Tat. Allerdings bin ich erst seit Kurzem im VSS dabei. Es wäre also vermessen, wenn ich auf diese Fragen ein abschliessendes Urteil abgeben würde. Aber es gibt durchaus Themen, wo ich mir gewisse Standards wünsche.

Zum Beispiel?

Bei Siemens Mobility beantworten wir viele ASTRA-Ausschreibungen. Im Bereich Betriebssicherheitsanlagen (BSA) ist praktisch jede Ausschreibung je nach Projektverfasser anders ausgestaltet. Hier herrscht Föderalismus pur, obwohl eigentlich die ASTRA-Richtlinien vieles festlegen würden. Als Beispiele sehe ich Themen wie BIM, wo die neue Philosophie der Zusammenarbeit vor dem Hintergrund des öffentlichen Beschaffungswesens (Boeb/Voeb) eine Herausforderung darstellt. Weitere Themen sind System-Architektur oder Paketierung bei Ausschreibungen. Auch bei der IT-Sicherheit müssen Standards gemäss neuester ASTRA-Richtlinie definiert und durchgesetzt werden. Es gibt also durchaus noch Bereiche mit Normierungsbedarf...

Interview: Rolf Leeb

Pouvez-vous l'illustrer par un exemple pratique?

Prenons l'exemple de la maintenance préventive des corps de chaussée. Il n'est pas très pertinent qu'une même entreprise installe des capteurs et dise ensuite quand et comment effectuer la rénovation. Au final, c'est plutôt le spécialiste de la VSS, doté de l'expertise dans ce domaine, qui devra prendre une décision et juger dans quel cas la rénovation s'impose. Pour la VSS, la conservation et le développement de cette expertise seront décisifs. Mais elle devra également tirer parti des opportunités offertes par les nouvelles technologies. Pour cela, la VSS a besoin de sang neuf, d'esprits non conventionnels, et de connaissances technologiques supplémentaires. Ce qui signifie aussi être ouvert à de nouvelles coopérations et à de nouvelles interfaces dans le travail de normalisation.

Le cœur de métier de la VSS est la normalisation. Dans ce monde digitalisé, est-elle encore vraiment nécessaire?

Effectivement, on peut se demander ce qui doit encore être normalisé et où. Cela dit, je n'ai rejoint la VSS que depuis peu de temps. Ce serait donc présomptueux de répondre à cette question par un jugement définitif. Mais il y a bel et bien des thèmes pour lesquels je souhaiterais qu'il y ait des standards.

Par exemple?

Chez Siemens Mobility, nous répondons à de nombreux appels d'offres de l'OFROU. Dans le domaine des équipements d'exploitation et de sécurité (EES), chaque appel d'offres ou presque a une forme différente selon le rédacteur. Ici, le fédéralisme est roi, alors que les directives de l'OFROU permettraient d'harmoniser l'ensemble. A titre d'exemple, je vois des sujets tels que le BIM, où la nouvelle philosophie de coopération dans le contexte des marchés publics (LMP/OMP) représente un défi. D'autres sujets sont l'architecture du système ou l'emballage pour les appels d'offres. Les normes de sécurité informatique doivent également être définies et appliquées conformément aux dernières directives de l'OFROU. Il y a donc encore des domaines qui ont besoin d'être normalisés...

Entretien: Rolf Leeb

Erfahrungen mit der Beseitigung von Engpässen

Die strategischen Entwicklungsprogramme des Bundes für das Strassen- bzw. das Schienennetz bezwecken u.a. die Beseitigung von Engpässen. Die Zweckmässigkeit der Engpassbeseitigung wird in entsprechenden Studien unter Berücksichtigung aller Dimensionen der Nachhaltigkeit (Gesellschaft, Wirtschaft, Umwelt) ex-ante beurteilt. Eine ausführliche ex-post Wirkungsanalyse liegt noch nicht vor. Die hier präsentierte Auswertung der Verkehrszählraten zu drei in den letzten Jahren behobenen Engpässen auf dem Nationalstrassennetz liefert einen (partiellen) Einblick in die effektiven Auswirkungen dieser Projekte.

Fragestellung

Die Beseitigung von Engpässen auf dem Nationalstrassennetz benötigt grosse zeitliche und finanzielle Ressourcen für deren Planung und Umsetzung. Die Auswirkungen können zeitlich und räumlich weitreichend sein und betreffen die Strassenbenutzer, die Strassenbetreiber und die Einwohner/Betriebe in einem mehr oder weniger grossen Umkreis. In diesem Fachartikel präsentieren wir einige Verkehrszahlen, welche punktuell Informationen zur verkehrlichen Situation vor und nach dem Ausbau von drei Engpässen liefern. Wie schwerwiegend war der Engpass? Wie hat sich der Verkehr auf den betroffenen Nationalstrassenabschnitten nach dem Ausbau entwickelt? Hat sich die Situation in den Spitzenstunden für die Verkehrsteilnehmer verbessert? Wir versuchen, Antworten auf diese Fragen zu liefern anhand der Betrachtung von drei Autobahnabschnitten, bei denen in den letzten Jahren die Infrastruktur ausgebaut wurde:

- auf der A1 am Baregg (Inbetriebnahme aller drei Tunnelröhren im Jahr 2004),
- auf der A4 zwischen den Verzweigungen Blegi und Rütihof (Inbetriebnahme des 6-Spurausbaus im Jahr 2012),
- auf der A1 zwischen den Verzweigungen Härkingen und Wiggertal (Inbetriebnahme des 6-Spurausbaus im Jahr 2014).



VON
GIANNI MORENI
lic. oec. HSG/SVI,
Stv. Abteilungsleiter | Assoziierter
Partner Rapp Trans AG, Zürich



VON
PHILIPP HEGI
Dipl. Bau-Ing. ETH,
Projektleiter Rapp Trans AG,
Zürich

Expériences faites avec l'élimination des goulots d'étranglement

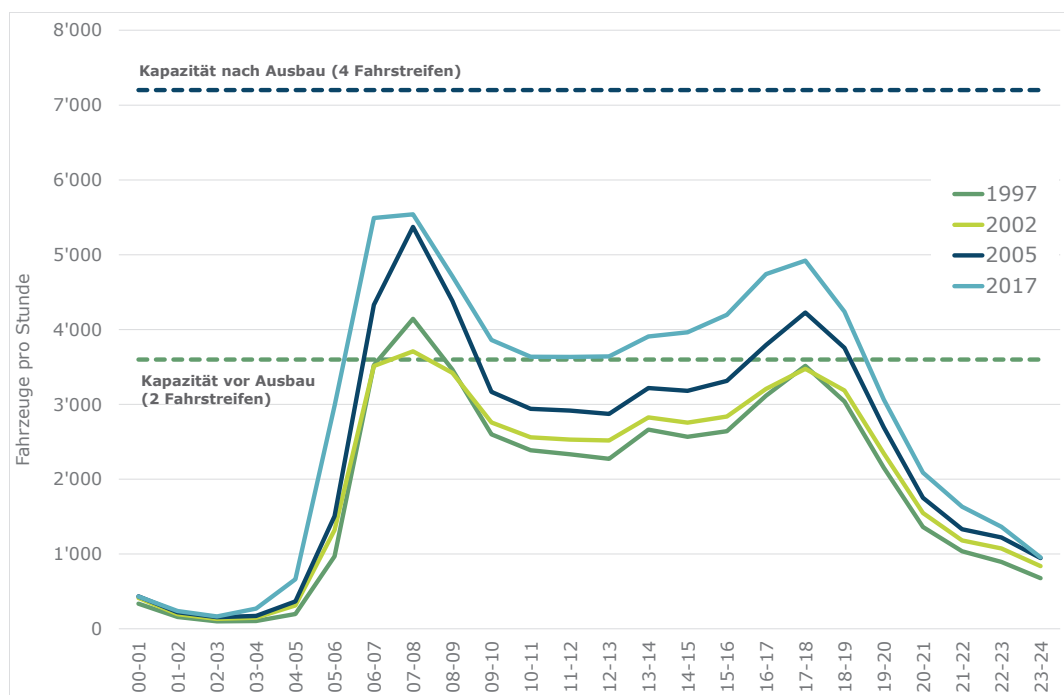
Les programmes de développement stratégiques de la Confédération pour les réseaux routier et ferroviaire ont notamment pour objectif d'éliminer les goulots d'étranglement. La pertinence de l'élimination des goulots d'étranglement est évaluée ex-ante dans les études correspondantes en tenant compte de toutes les dimensions de la durabilité (société, économie, environnement). Il n'existe pas encore d'étude d'impact exhaustive ex-post. L'analyse des données du comptage de la circulation relevées sur trois goulots d'étranglement au cours des dernières années sur le réseau des routes nationales, qui est présentée ici, donne un aperçu (partiel) des effets réels de ces projets.

Questions

L'élimination des goulots d'étranglement sur le réseau des routes nationales requiert d'importantes ressources temporelles et financières pour sa planification et sa mise en œuvre. Sur le plan spatio-temporel, ses effets peuvent être considérables. De plus, ils ont un impact sur les usagers et les exploitants de la route ainsi que sur les habitants/entreprises dans un rayon plus ou moins grand. Cet article présente quelques données du comptage de la circulation qui fournissent ponctuellement des informations sur la situation du trafic, avant et après l'élargissement de trois goulots d'étranglement. Dans quelle mesure le goulot d'étranglement était-il important? Comment le trafic a-t-il évolué sur les routes nationales concernées après l'élargissement? La situation s'est-elle améliorée aux heures de pointe pour les usagers?

Nous essayons de fournir des réponses à ces questions en analysant trois tronçons d'autoroute sur lesquels l'infrastructure a été élargie au cours des dernières années:

- sur l'A1, au niveau du Baregg (mise en service des trois tubes en 2004),
- sur l'A4, entre les échangeurs de Blegi et Rütihof (mise en service de l'élargissement à 6 voies en 2012),
- sur l'A1, entre les échangeurs de Härkingen et Wiggertal (mise en service de l'élargissement à 6 voies en 2014).



1 | Entwicklung der Tagesganglinie (DWV) am Baregg (Richtung Zürich), 1997–2017 (Quelle: ASTRA-Verkehrszähler Nr. 97 Baregg, eigene Darstellung).
1 | Évolution de la courbe du trafic journalier moyen des jours ouvrables (TJMO) au niveau du Baregg (direction Zurich), 1997–2017 (source: poste de comptage OFROU n° 97 Baregg, représentation des auteurs).

Die Verkehrsentwicklung am Baregg

Der Baregg-Tunnel auf der A1 bei Baden (AG) stellt(e) einen der grössten Engpässe auf dem Nationalstrassennetz dar. Im ASTRA-Bericht zum Verkehrsfluss auf den Nationalstrassen aus dem Jahr 2004 verzeichnete der Grossraum Baregg, bezogen auf das Jahr 2003, 2043 Stautunden (ein Teil davon ist vermutlich auf die damalige Baustelle zurückzuführen), 33 % aller für das Jahr 2003 in der Schweiz ausgewiesenen Stautunden. Im Jahr 2005, nach dem Ausbau auf 7 Spuren (4 Spuren Richtung Zürich, 3 Spuren Richtung Bern), gingen die Stautunden auf 879 zurück (–57 %). In der neusten Publikation des ASTRA zur Verkehrsentwicklung und Verfügbarkeit der Nationalstrassen sind 4111 Stautunden im Grossraum Baregg für das Jahr 2017 ausgewiesen. Hat also die Engpassbeseitigung nichts gebracht?

Die Antwort fällt je nach betrachteter Richtung unterschiedlich aus, weil die Kapazität Richtung Zürich (4 Fahrspuren) höher ist als Richtung Bern (3 Fahrspuren).

Abbildung 1 zeigt die Tagesganglinie Richtung Zürich für zwei Jahre vor dem Ausbau (1997 und 2002, grüne Linien) sowie für zwei Jahre nach dem Umbau (2005 und 2017, blaue Linien). Man beachte zuerst die Abflachung der Morgenspitzenstunde zwischen 1997 und 2002, ein klarer Hinweis auf die damalige Verkehrsüberlastung. 2005, nach der Inbetriebnahme der ausgebauten Infrastruktur, ist die Morgenspitzenstunde stark angestiegen (+45 %) und zeigt wieder die spitzige Form des Jahres 1997. Der Verkehr hat auch in der weniger kritischen Abendspitzenstunde zugenommen (+22 %), aber in deutlich geringeren Ausmass. Seit 2005 ist die Morgenspitzenstunde kaum mehr gestiegen und ist wieder flacher geworden, obwohl noch bedeutende Kapazitätsreserven vorliegen. Der Grund liegt in den vor- und nachgelagerten Engpässen westlich und östlich des Bareggs, welche eine weitere Zunahme der Morgenspitzenstunde verhindern.

L'évolution du trafic au niveau du Baregg

Le tunnel du Baregg, situé sur l'A1 près de Baden (AG), représente un des plus importants goullets d'étranglement sur le réseau des routes nationales. Dans le rapport de l'OFROU «Trafic sur les routes nationales» publié en 2004, la région du Baregg a enregistré en 2003 2043 heures d'embouteillage (une partie d'entre elles est vraisemblablement due au chantier de l'époque), ce qui représente 33 % de toutes les heures d'embouteillage enregistrées en Suisse pour 2003. En 2005, après l'élargissement à 7 voies (4 voies en direction de Zurich et 3 voies en direction de Berne), cette région comptait 879 heures d'embouteillage (–57 %). La dernière publication de l'OFROU «Trafic et disponibilité des routes nationales» indique 4111 heures d'embouteillage dans cette région pour 2017. L'élimination des goullets d'étranglement n'a-t-il donc rien apporté?

Selon la direction analysée, la réponse est différente car la capacité en direction de Zurich (4 voies) est plus importante que celle en direction de Berne (3 voies).

La figure 1 montre la courbe du trafic journalier moyen des jours ouvrables en direction de Zurich pendant deux ans avant l'élargissement (1997 et 2002, lignes vertes) et pendant deux ans après l'élargissement (2005 et 2017, lignes bleues). On observe d'abord une baisse du trafic pendant les heures de pointe en matinée entre 1997 et 2002, qui montre clairement qu'à l'époque, il existait une surcharge de trafic. En 2005, après la mise en service de l'infrastructure élargie, le trafic a fortement augmenté (+45 %) pendant ces heures de pointe et s'est à nouveau révélé aussi dense qu'en 1997. Pendant les heures de pointe en soirée, qui sont moins critiques, le trafic a également augmenté (+22 %), mais dans une moindre mesure. Depuis 2005, le trafic observé pendant les heures de pointe en matinée a connu une légère hausse avant de rebaisser alors qu'il existe encore d'importantes réserves de capacités. Cela est dû aux goullets d'étranglement amont et aval qui sont situés à l'ouest et à

In der Abendspitzenstunde hat der Verkehr zwischen 2005 und 2017 weiter zugenommen.

Aus diesen Ausführungen ist zu folgern, dass der Engpass am Baregg Richtung Zürich auch 13 Jahre nach dem Ausbau als gelöst betrachtet werden kann. Die Verkehrsentwicklung zeigt aber auch, dass westlich und östlich des Bareggs weitere Engpässe bestehen, welche die Verkehrsentwicklung bremsen und vermutlich durch den Ausbau am Baregg verschärft wurden.

In Richtung Bern, wo 3 anstatt 4 Spuren zur Verfügung stehen, sieht die Entwicklung anders aus (vgl. Abbildung 2). Zwischen 1997 und 2002 ist in der kritischeren Abendspitzenstunde eine ähnliche Abflachung wie in Fahrtrichtung Zürich festzustellen. Auch die Entwicklung 2002–2005 ist der Entwicklung Richtung Zürich ähnlich – mit einem starken Anstieg der Abendspitzenstunde. Aber Richtung Bern wurde bereits kurz nach Inbetriebnahme des Ausbaus (Richtung Bern standen ab Mitte 2003 3 Spuren zur Verfügung) die Kapazitätsgrenze erreicht. Zwischen 2005 und 2017 hat sich die Abendspitzenstunde zeitlich vorverschoben von 17.00 bis 18.00 Uhr auf 16.00 bis 17.00 Uhr und die Spitze ist wieder breiter geworden (von 16.00 bis 19.00 Uhr).

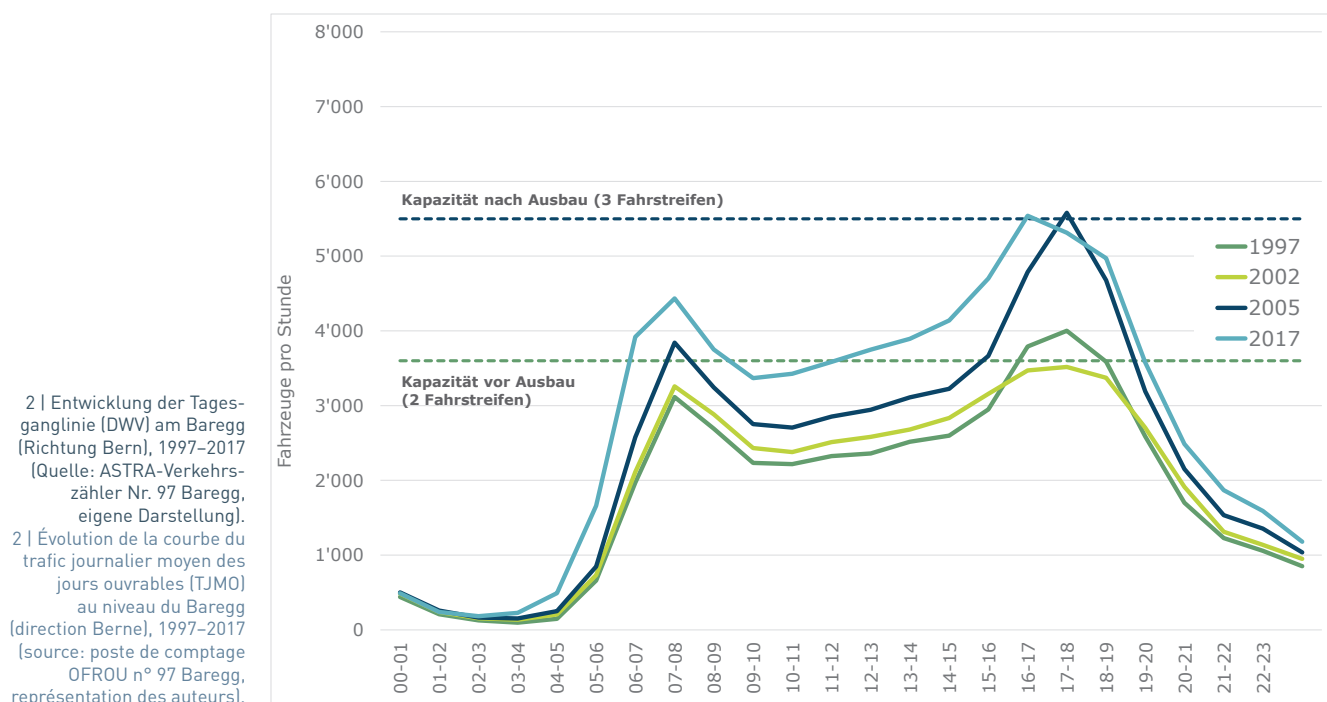
Man kann also sagen, dass der Ausbau den Engpass am Baregg Richtung Bern nur für eine kurze Zeit beseitigen konnte. Die Kapazitätsgrenze wurde in der Abendspitzenstunde bereits ein Jahr nach Inbetriebnahme erreicht.

Der Ausbau hat aber trotzdem eine gewisse Verbesserung auch für die Strassenbenutzer in Richtung Bern gebracht. Tabelle 1 zeigt die Verkehrsqualitätsstufen gemäss VSS-Norm SN 640 018a im Jahr 1997 und im Jahr 2017 an. Fuhren 1997 23% aller Motorfahrzeuge Richtung Bern an einer Tageszeit mit einer mangelhaften oder völlig ungenügenden Kapazität, ist dieser Anteil 2017 auf 16% gesunken. Die Anzahl Fahrzeuge, die an einer Tageszeit mit einer völlig ungenügenden Kapazität fahren, ist von 2,5 Mio. im Jahr 1997 auf 1,7 Mio.

l'est du Baregg et qui empêchent toute hausse du trafic pendant les heures de pointe en matinée. Pendant les heures de pointe en soirée, le trafic a continué à augmenter entre 2005 et 2017. Sur la base de ces observations, on peut conclure que le goulot d'étranglement situé au niveau du Baregg en direction de Zurich peut être considéré comme étant éliminé 13 ans après l'élargissement. Cependant, l'évolution du trafic montre qu'il existe d'autres goulots d'étranglement à l'ouest et à l'est du Baregg, qui freinent l'augmentation du trafic et ont été vraisemblablement accentués par l'élargissement au niveau du Baregg. En direction de Berne, où il y a trois voies au lieu de quatre, l'évolution est tout autre (voir Figure 2). Entre 1997 et 2002, le trafic a connu une baisse similaire à celle en direction de Zurich pendant les heures de pointe en soirée qui sont plus critiques. L'évolution du trafic entre 2002 et 2005 a été similaire à celle en direction de Zurich, à savoir une forte hausse pendant les heures de pointe en soirée. Mais en direction de Berne, la limite de capacité a déjà été atteinte peu après la mise en service de l'élargissement (à partir de la mi-2003, les usagers disposaient de 3 voies). Entre 2005 et 2017, les heures de pointe en soirée sont passées de 17h00/18h00 à 16h00/17h00 et la tranche horaire du trafic de pointe est à nouveau devenue plus large (de 16h00 jusqu'à 19h00).

On peut donc dire que l'élargissement du goulot d'étranglement au niveau du Baregg en direction de Berne n'a été utile que pendant une courte période. La limite de capacité a été atteinte pendant les heures de pointe en soirée, seulement un an après la mise en service. Cependant, l'élargissement a malgré tout apporté une certaine amélioration pour les usagers en direction de Berne. Le tableau 1 montre les degrés du niveau de service conformément à la norme VSS SN 640 018a en 1997 et en 2017. En 1997, 23% de tous les véhicules à moteur roulant à une heure donnée en direction de Berne avaient une capacité partiellement ou totalement insuffisante. En 2017, ce pourcentage est descendu à 16%. Le nombre des véhicules circulant à une heure donnée avec une capa-

Baregg (Richtung Bern)



Richtung Zürich

Stufe	Beschreibung	Auslastungsgrad (bis ...)	2017		1997	
			Anzahl Mfz/a	in %	Anzahl Mfz/a	in %
A	Sehr gut	40 %	4 403 798	18 %	2 066 097	13 %
B	Gut	60 %	10 990 915	45 %	1 675 990	10 %
C	Zufriedenstellend	80 %	7 571 229	31 %	6 184 362	38 %
D	Ausreichend	90 %	1 358 035	6 %	2 106 967	13 %
E	Mangelhaft	100 %	0	0 %	1 641 698	10 %
F	Völlig ungenügend	>100 %	0	0 %	2 419 926	15 %

Richtung Bern

Stufe	Beschreibung	Auslastungsgrad (bis ...)	2017		1997	
			Anzahl Mfz/a	in %	Anzahl Mfz/a	in %
A	Sehr gut	40 %	3 427 223	14 %	2 155 363	14 %
B	Gut	60 %	2 683 415	11 %	2 056 582	13 %
C	Zufriedenstellend	80 %	10 469 591	44 %	5 981 435	38 %
D	Ausreichend	90 %	3 595 397	15 %	1 940 224	12 %
E	Mangelhaft	100 %	2 081 046	9 %	1 284 151	8 %
F	Völlig ungenügend	>100 %	1 652 081	7 %	2 456 800	15 %

Tabelle 1 | Veränderung der Verkehrsqualitätsstufe am Baregg, 1997–2017 (Quelle: ASTRA-Verkehrszähler Nr. 97 Baregg, Verkehrsqualität gemäss SN 640 018a, eigene Darstellung).

Tableau 1 | Modification du degré du niveau de service au niveau du Baregg, 1997–2017 (source: poste de comptage OFROU n° 97 Baregg, niveau de service selon SN 640 018a, représentation des auteurs).

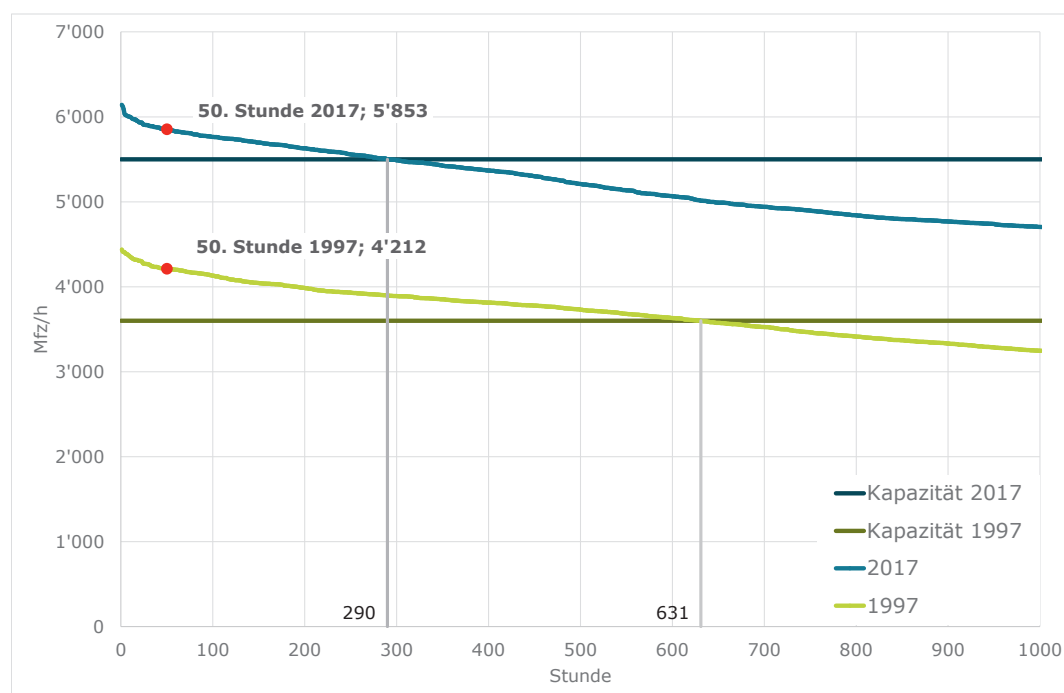
im Jahr 2017 zurückgegangen. Betrachtet man beide Richtungen, so führen 1997 4,9 Mio. Fahrzeuge an Tageszeiten mit einer völlig ungenügenden Kapazität. 2017 waren es nur noch etwa 1,7 Mio. Fahrzeuge.

Diese Entwicklung kann auch grafisch anhand der sogenannten Dauerkurve dargestellt werden (vgl. Abbildung 3). 1997 wurde die Kapazität in Fahrtrichtung Bern während etwa

cité totalement insuffisante est passé de 2,5 millions en 1997 à 1,7 million en 2017. Si l'on tient compte des véhicules circulant dans les deux directions, 4,9 millions de véhicules circulaient en 1997 à une heure donnée avec une capacité totalement insuffisante alors qu'en 2017, il n'y avait plus que 1,7 million de véhicules.

Cette évolution peut également être représentée graphiquement à l'aide de la dite courbe de débits classés (voir figure 3). En

Baregg (Richtung Bern)



3 | Entwicklung der Dauerkurve (DTV) am Baregg (Richtung Bern), 1997–2017 (Quelle: ASTRA-Verkehrszähler Nr. 97 Baregg, eigene Darstellung).

3 | Évolution de la courbe de débits classés (TJM) au niveau du Baregg (direction Berne), 1997–2017 (source: poste de comptage OFROU n° 97 Baregg, représentation des auteurs).

630 Stunden im Jahr, d.h. 2 Stunden/Tag, überschritten. 2017 ist das während etwa 300 Stunden der Fall, d.h. 1 Stunde/Tag. 1997 wurde die Kapazität in der 50. Spitzenstunde um 17 % überschritten.¹⁾ Dieser Wert ist 2017 auf 6 % gesunken.

Die Verkehrsentwicklung auf dem Abschnitt Blegi–Rütihof

Zwischen den Verzweigungen Blegi und Rütihof überlagern sich die A14 Luzern–Cham und die A4 Bargaen–Altdorf. Mit der Eröffnung der A4 im Knonauseramt im Jahr 2009 war eine Zunahme des Verkehrs auf dem Abschnitt Blegi–Rütihof voraussehbar. Dieser Abschnitt war jedoch nie ein vergleichbarer Stauschwerpunkt wie der Baregg und erscheint deswegen nicht separat in der Staustatistik des ASTRA.

Abbildung 4 zeigt die Entwicklung der Tagesganglinie in Richtung Luzern für zwei Jahre vor dem Ausbau (2005 und 2009, grüne Linien) sowie für zwei Jahre nach dem Umbau (2014 und 2017, blaue Linien)²⁾. Vor dem Ausbau verfügte dieser Abschnitt in den Spitzenstunden über eine geringe Kapazitätsreserve von 6–7 %. Nach dem Ausbau stieg der Verkehr: 2017 liegt der DTV etwa ein Drittel höher als 2009. In den Stosszeiten wird 2017 die Kapazität der Infrastruktur vor dem

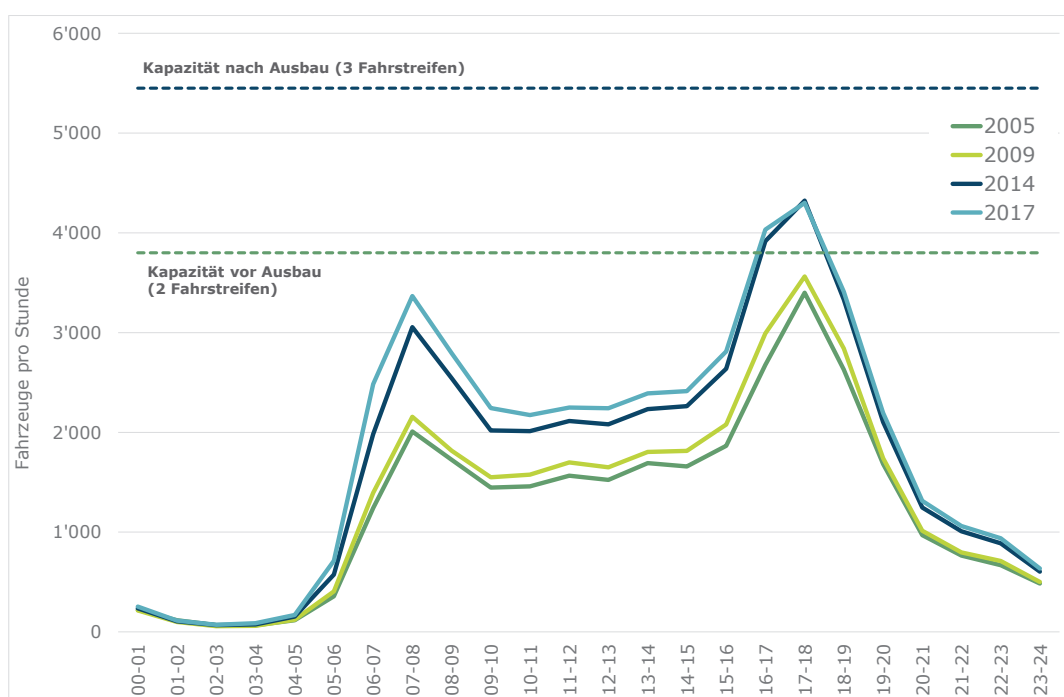
1997, la limite de capacité de l'infrastructure en direction de Berne a été dépassée pendant près de 630 heures par an, à savoir 2 heures/jour. En 2017, c'est le cas pendant près de 300 heures par an, à savoir 1 heure/jour. En 1997, la limite de capacité a été dépassée de 17 % pendant la 50^e heure de pointe.¹⁾ Cette valeur est descendue à 6 % en 2017.

L'évolution du trafic sur le tronçon Blegi–Rütihof

L'A14 Lucerne–Cham et l'A4 Bargaen–Altdorf se superposent entre les échangeurs de Blegi et Rütihof. Avec l'ouverture de l'A4 dans le Knonauseramt en 2009, une hausse du trafic sur le tronçon Blegi–Rütihof était prévisible. Cependant, ce tronçon n'était pas un point noir comparable au Baregg et c'est pourquoi, il n'apparaît pas séparément dans les statistiques de l'OFROU sur les embouteillages.

La figure 4 montre la courbe du trafic journalier moyen des jours ouvrables en direction de Lucerne pendant les deux années qui ont précédé l'élargissement (2005 et 2009, lignes vertes) et pendant les deux années qui ont suivi l'élargissement (2014 et 2017, lignes bleues)²⁾. Avant l'élargissement, ce tronçon disposait d'une faible réserve de capacités (6–7 %) pendant les heures de pointe. Après l'élargissement, le trafic a augmenté: en 2017, le TJM est supérieur

Blegi–Rütihof (Richtung Luzern)



4 | Entwicklung der Tagesganglinie (DWV) zwischen Blegi und Rütihof (Richtung Luzern), 2005–2017 (Quelle: ASTRA-Verkehrszähler Nr. 117 Hünenberg, eigene Darstellung).
4 | Évolution de la courbe du trafic journalier moyen des jours ouvrables (TJMO) entre Blegi et Rütihof (direction Lucerne), 2005–2017 (source: poste de comptage OFROU n° 117 Hünenberg, représentation des auteurs).

¹⁾ Die 50. meistbelastete Stunde dient dem ASTRA als Schwellenwert zur Ermittlung von Engpässen auf dem Nationalstrassennetz.

²⁾ Leider gibt es wegen Bauarbeiten keine vollständigen Verkehrsdaten für die Jahre 2010 und 2011, d.h. nach Eröffnung der A4 im Knonauseramt und vor dem Ausbau zwischen den Verzweigungen Blegi und Rütihof.

¹⁾ L'OFROU utilise la 50^e heure la plus chargée comme valeur seuil pour déterminer les goulots d'étranglement sur le réseau des routes nationales.

²⁾ Malheureusement, il n'existe pas de données complètes concernant le trafic pour 2010 et 2011, c.-à-d. après l'ouverture de l'A4 dans le Knonauseramt et avant l'élargissement entre les échangeurs de Blegi et Rütihof.

Richtung Luzern			2017		2005	
Stufe	Beschreibung	Auslastungsgrad (bis ...)	Anzahl Mfz/a	in %	Anzahl Mfz/a	in %
A	Sehr gut	40 %	4 744 653	32 %	3 763 309	36 %
B	Gut	60 %	6 604 913	44 %	4 370 344	42 %
C	Zufriedenstellend	80 %	2 735 317	18 %	1 277 703	12 %
D	Ausreichend	90 %	834 710	6 %	337 224	3 %
E	Mangelhaft	100 %	5 000	0 %	591 791	6 %
F	Völlig ungenügend	>100 %	5 579	0 %	3 816	0 %

Richtung Cham			2017		2005	
Stufe	Beschreibung	Auslastungsgrad (bis ...)	Anzahl Mfz/a	in %	Anzahl Mfz/a	in %
A	Sehr gut	40 %	5 434 265	37 %	3 939 724	38 %
B	Gut	60 %	5 436 088	37 %	3 989 152	38 %
C	Zufriedenstellend	80 %	3 189 750	22 %	1 713 349	17 %
D	Ausreichend	90 %	673 119	5 %	267 170	3 %
E	Mangelhaft	100 %	5 000	0 %	455 832	4 %
F	Völlig ungenügend	>100 %	5 600	0 %	7 654	0 %

Tabelle 2 | Veränderung der Verkehrsqualitätsstufe zwischen Blegi und Rütihof, 2005–2017 (Quelle: ASTRA-Verkehrszähler Nr. 117 Hünenberg, Verkehrsqualität gemäss SN 640 018a, eigene Darstellung).

Tableau 2 | Modification du degré du niveau de service entre Blegi et Rütihof, 2005–2017 (source: poste de comptage OFROU n° 117 Hünenberg, niveau de service selon SN 640 018a, représentation des auteurs).

Ausbau in der Lastrichtung um 13 % (Richtung Luzern) bzw. 19 % (Richtung Cham) überschritten. Der Ausbau hat die Entstehung eines Engpasses verhindert.

Tabelle 2 zeigt die Verkehrsqualitätsstufen gemäss VSS-Norm SN 640 018a im Jahr 2005 und im Jahr 2017 an. Fuhren 2005 6 % aller Motorfahrzeuge Richtung Luzern bzw. 4 % Richtung Cham an einer Tageszeit mit einer mangelhaften oder völlig ungenügenden Kapazität, ist dieser Anteil 2017 auf 0 % gesunken. Die Anzahl Fahrzeuge, die an einer Tageszeit mit einer völlig ungenügenden Kapazität fahren, ist von 1,0 Mio. im Jahr 2005 (beide Richtungen) auf 0,02 Mio. im Jahr 2017 zurückgegangen.

d'un tiers à celui de 2009. En 2017, la limite de capacité de l'infrastructure, avant l'élargissement dans le sens de la surcharge de trafic, est dépassée pendant les heures de pointe, de 13 % en direction de Lucerne et de 19 % en direction de Cham. L'élargissement a empêché la formation d'un goulot d'étranglement.

Le tableau 2 montre les degrés du niveau de service conformément à la norme VSS SN 640 018a en 2005 et en 2017. En 2005, 6 % de tous les véhicules à moteur circulant à une heure donnée en direction de Lucerne et 4 % en direction de Cham avaient une capacité partiellement ou totalement insuffisante. En 2017, ce pourcentage est descendu à 0 %. Le nombre des véhicules circulant à une heure donnée avec une capacité totalement insuffi-

Anzeige



Morf AG
Aspstrasse 6
8154 Oberglatt
www.morf-ag.ch
info@morf-ag.ch

Sicherheit auf der ganzen Linie!

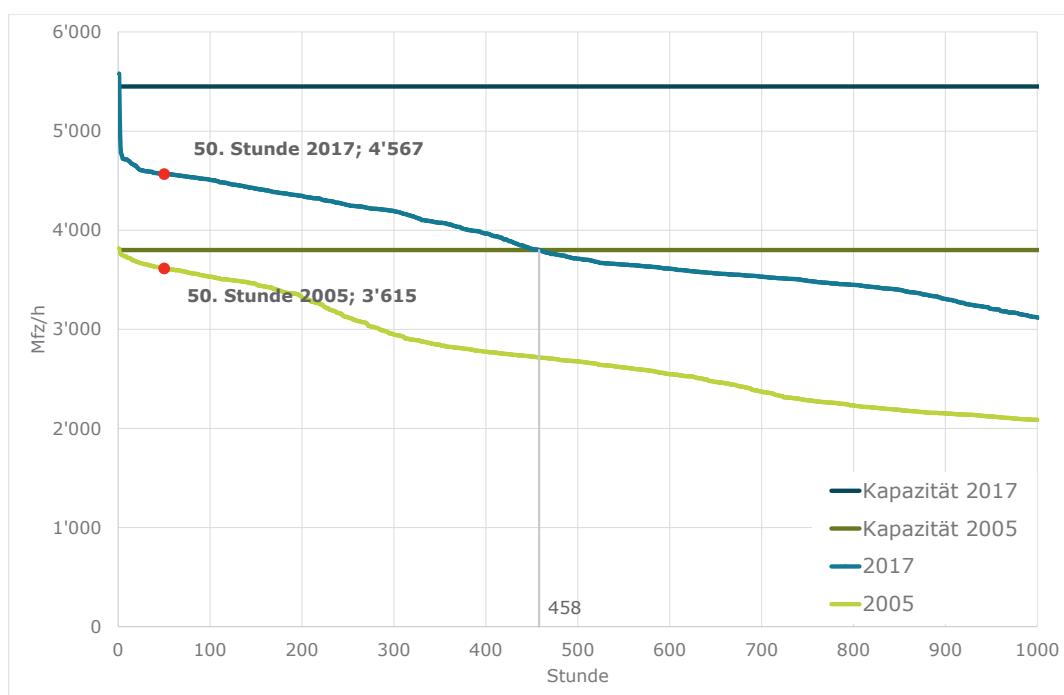
Filialen
Emmenbrücke LU
Niederurnen GL
St. Gallen SG
Cham ZG
Trimmis GR
Oberentfelden AG
Oberglatt ZH

Markierungen + Signalisationen

- Stadt- und Gemeindestrassen
- Kantonsstrassen
- Autobahnen

Tel. 0848 22 33 66 / Fax 0848 22 33 77

Blegi-Rütihof (Richtung Luzern)



5 | Entwicklung der Dauer-
kurve (DTV) zwischen
Blegi und Rütihof (Richtung
Luzern), 2005–2017
(Quelle: ASTRA-Verkehrs-
zähler Nr. 117 Hünenberg,
eigene Darstellung).
5 | Évolution de la courbe de
débits classés (TJM) entre
Blegi et Rütihof (direction
Lucerne), 2005–2017
(source: poste de comptage
OFROU n° 117 Hünenberg,
représentation des auteurs).

Abbildung 5 zeigt grafisch, dass die Kapazität vor dem Ausbau zu einem Engpass geführt hätte, wenn man die Dauerkurve des Jahres 2017 betrachtet (illustriert am Beispiel des Verkehrs Richtung Luzern). Etwa 450 Stunden liegen über der damaligen Kapazitätsgrenze.

Die Verkehrsentwicklung auf dem Abschnitt Härkingen–Wiggertal

Zwischen Härkingen und Wiggertal überlagern sich die zwei Hauptachsen des schweizerischen Autobahnnetzes: die A1 in Ost-West-Richtung (St. Margrethen–Genf) und die A2 in Nord-Süd-Richtung (Basel–Chiasso). Zwischen diesen zwei Verzweigungen liegt der Anschluss Rothrist. Vor Ausbau standen den Strassenbenutzern 4 Spuren zwischen der Verzweigung Härkingen und dem Anschluss Rothrist und 5 Spuren zwischen dem Anschluss Rothrist und der Verzweigung Wiggertal (3 Richtung Zürich, 2 Richtung Bern) zur Verfügung. Nach Ausbau sind es 6 Spuren zwischen Verzweigung Härkingen und Rothrist bzw. 7 Spuren zwischen Rothrist und der Verzweigung Wiggertal (4 Richtung Zürich, 3 Richtung Bern). Wie am Baregg ist also die Kapazität der Infrastruktur je nach Fahrrichtung unterschiedlich gross.

Dieser Abschnitt, wie auch der Abschnitt Blegi–Rütihof, war nie ein vergleichbarer Stauschwerpunkt wie der Baregg und erscheint deswegen nicht separat in der Staustatistik des ASTRA. Die nachfolgende Analyse konzentriert sich auf den Abschnitt mit der grössten Kapazität zwischen dem Anschluss Rothrist und der Verzweigung Wiggertal.

Abbildung 6 zeigt die Entwicklung der Tagesganglinie in Richtung Bern für zwei Jahre vor dem Ausbau (2009 und 2011, grüne Linien) sowie für zwei Jahre nach dem Ausbau

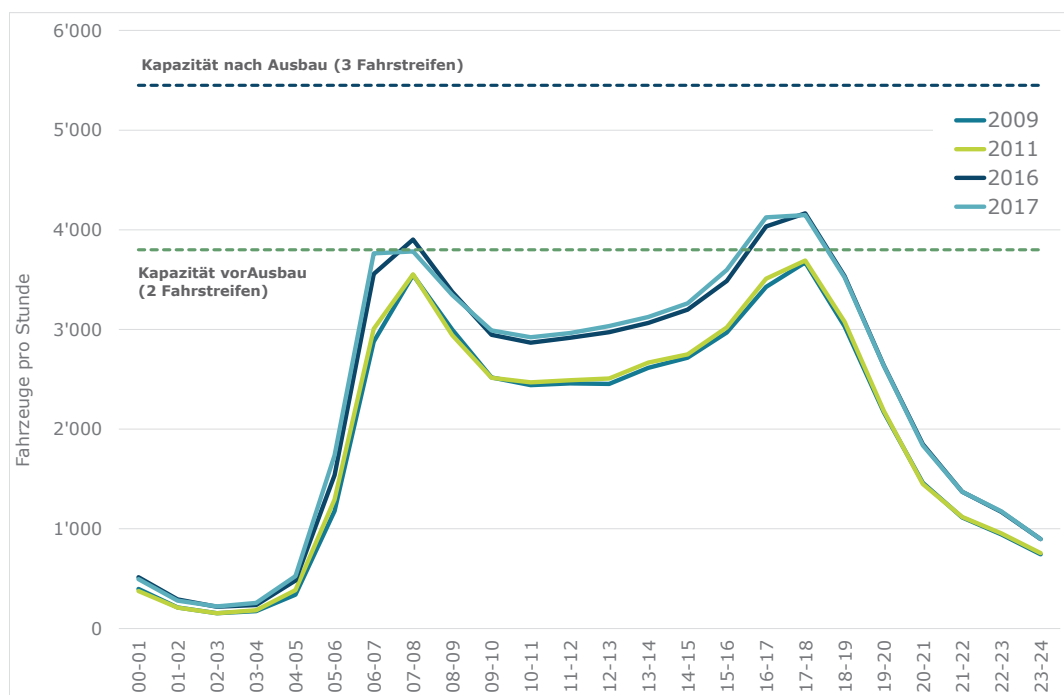
sante est passé de 1,0 million en 2005 (deux directions) à 0,02 million en 2017.

La figure 5 montre graphiquement que la capacité avant l'élargissement aurait conduit à la formation d'un goulot d'étranglement si l'on prend en compte la courbe de débits classés de 2017 (illustrée à travers l'exemple du trafic en direction de Lucerne). La limite de capacité de l'époque est dépassée de près de 450 heures.

L'évolution du trafic sur le tronçon Härkingen–Wiggertal

Les deux principaux axes du réseau autoroutier suisse se superposent entre Härkingen et Wiggertal: l'A1 dans la direction est-ouest (St. Margrethen–Genève) et l'A2 dans direction nord-sud (Bâle–Chiasso). La jonction de Rothrist se trouve entre ces deux échangeurs. Avant l'élargissement, les usagers disposaient de 4 voies entre l'échangeur de Härkingen et la jonction de Rothrist et de 5 voies entre la jonction de Rothrist et l'échangeur de Wiggertal (3 voies en direction de Zurich, 2 voies en direction de Berne). Après l'élargissement, ils disposaient de 6 voies entre l'échangeur de Härkingen et la jonction de Rothrist et de 7 voies entre la jonction de Rothrist et l'échangeur de Wiggertal (4 voies en direction de Zurich, 3 voies en direction de Berne). Comme pour le Baregg, la capacité de l'infrastructure est très différente selon la direction. À l'instar du Blegi–Rütihof, ce tronçon n'était pas un point noir comparable au Baregg et c'est pourquoi, il n'apparaît pas séparément dans les statistiques de l'OFROU sur les embouteillages. L'analyse ci-dessous se concentre sur le tronçon situé entre la jonction de Rothrist et l'échangeur de Wiggertal qui est celui qui a la plus grande capacité.

La figure 6 montre la courbe du trafic journalier moyen des jours ouvrables en direction de Berne pendant les deux années



(2016 und 2017, blaue Linien). Vor dem Ausbau verfügte dieser Abschnitt in den Spitzenstunden Richtung Bern über eine geringe Kapazitätsreserve von 3 %, während Richtung Zürich noch grosse Kapazitätsreserven vorhanden waren (33 %). Nach dem Ausbau stieg der Verkehr an: 2017 liegt der DTV etwa 17 % höher als 2011. In den Stosszeiten wird 2017 die Kapazität der Infrastruktur vor dem Ausbau in der Abendspitzenstunde Richtung Bern um 9 % überschritten. Ohne Ausbau gäbe es hier heute einen Engpass. Richtung Zürich würde auch heute die Kapazität vor dem Ausbau ausreichen (Kapazitätsreserve 22 %).

Man stellt weiter fest, dass die Spitzenstunden Richtung Bern 2016 und 2017 flacher geworden sind, obwohl eine relativ grosse Kapazitätsreserve vorliegt (24 %). Der Grund liegt offensichtlich in der tieferen Kapazität der Abschnitte westlich/östlich bzw. nördlich/südlich von Härkingen–Wiggertal, welche eine weitere Zunahme des Verkehrs verhindern. Nach einem allfälligen Ausbau dieser Abschnitte wird der Verkehr auch zwischen Härkingen und Wiggertal weiter zunehmen.

Tabelle 3 auf der folgenden Seite zeigt die Verkehrsqualitätsstufen gemäss VSS-Norm SN 640 018a im Jahr 2009 und im Jahr 2017 an. Führen 2009 16 % aller Motorfahrzeuge Richtung Bern an einer Tageszeit mit einer mangelhaften oder völlig ungenügenden Kapazität, ist dieser Anteil 2017 auf 0 % gesunken. Die Anzahl Fahrzeuge, welche an einer Tageszeit mit einer völlig ungenügenden Kapazität Richtung Bern fahren, ist von 2,7 Mio. im Jahr 2009 auf 0,005 Mio. im Jahr 2017 zurückgegangen. Richtung Zürich kann die grosse Mehrheit des Verkehrs sowohl 2009 als auch 2017 von guten bis sehr guten Verkehrsbedingungen profitieren.

qui ont précédé l'élargissement (2009 et 2011, lignes vertes) et pendant les deux années qui ont suivi l'élargissement (2016 et 2017, lignes bleues). Avant l'élargissement, ce tronçon disposait d'une faible réserve de capacités (3 %) pendant les heures de pointe en direction de Berne, tandis qu'en direction de Zurich, ses réserves de capacités étaient encore importantes (33 %). Après l'élargissement, le trafic a augmenté: en 2017, le TJM est supérieur de 17 % à celui de 2011. En 2017, la limite de capacité, avant l'élargissement en direction de Berne, est dépassée de 9 % pendant les heures de pointe en soirée. Sans l'élargissement, il y aurait aujourd'hui un goulot d'étranglement. En direction de Zurich, la capacité avant l'élargissement aurait été également suffisante aujourd'hui (réserve de capacités 22 %).

On constate qu'en 2016 et 2017, le trafic aux heures de pointe en direction de Berne a baissé alors qu'il existe une réserve de capacités relativement importante (24 %). Cela est manifestement dû à une plus faible capacité des tronçons ouest/est ou nord/sud de Härkingen–Wiggertal, qui empêchent une hausse du trafic. Si ces tronçons devaient être élargis, le trafic entre Härkingen et Wiggertal continuerait d'augmenter.

Le tableau 3 de la page suivante montre les degrés du niveau de service conformément à la norme VSS SN 640 018a en 2009 et en 2017. En 2009, 16 % de tous les véhicules à moteur circulant à une heure donnée en direction de Berne avaient une capacité partiellement ou totalement insuffisante. En 2017, ce pourcentage est descendu à 0 %. Le nombre des véhicules circulant à une heure donnée en direction de Berne avec une capacité totalement insuffisante est passé de 2,7 millions en 2009 à 0,005 million en 2017. En direction de Zurich, la majeure partie des usagers a profité de bonnes, voire de très bonnes conditions de circulation, que ce soit en 2009 ou 2017.

Richtung Zürich			2017		2009	
Stufe	Beschreibung	Auslastungsgrad (bis ...)	Anzahl Mfz/a	in %	Anzahl Mfz/a	in %
A	Sehr gut	40 %	6 243 516	32 %	3 961 780	24 %
B	Gut	60 %	12 472 382	63 %	8 956 843	54 %
C	Zufriedenstellend	80 %	928 573	5 %	3 678 304	22 %
D	Ausreichend	90 %	0	0 %	0	0 %
E	Mangelhaft	100 %	0	0 %	0	0 %
F	Völlig ungenügend	>100 %	0	0 %	0	0 %

Richtung Bern			2017		2009	
Stufe	Beschreibung	Auslastungsgrad (bis ...)	Anzahl Mfz/a	in %	Anzahl Mfz/a	in %
A	Sehr gut	40 %	3 670 106	19 %	2 432 441	15 %
B	Gut	60 %	6 615 631	34 %	1 872 214	11 %
C	Zufriedenstellend	80 %	8 679 680	44 %	6 599 836	40 %
D	Ausreichend	90 %	616 407	3 %	2 869 219	17 %
E	Mangelhaft	100 %	4 917	0 %	1 870 923	11 %
F	Völlig ungenügend	>100 %	0	0 %	846 122	5 %

Tabelle 3 | Veränderung der Verkehrsqualitätsstufe zwischen Rothrist und Wiggertal, 2009–2017 (Quelle: ASTRA-Verkehrszähler Nr. 290 Oftringen/Rothrist, Verkehrsqualität gemäss SN 640 018a, eigene Darstellung).

Tableau 3 | Modification de degré du niveau de service entre Rothrist et Wiggertal, 2009–2017 (source: poste de comptage OFROU n° 290 Oftringen/Rothrist, niveau de service selon SN 640 018a, représentation des auteurs).

Rothrist–Wiggertal (Richtung Bern)

7 | Entwicklung der Dauerkurve (DTV) zwischen Rothrist und Wiggertal (Richtung Bern), 2009–2017 (Quelle: ASTRA-Verkehrszähler Nr. 290 Oftringen/Rothrist, eigene Darstellung).

7 | Évolution de la courbe de débits classés (TJM) entre Rothrist et Wiggertal (direction Berne), 2009–2017 (source: poste de comptage OFROU n° 290 Oftringen/Rothrist, représentation des auteurs).

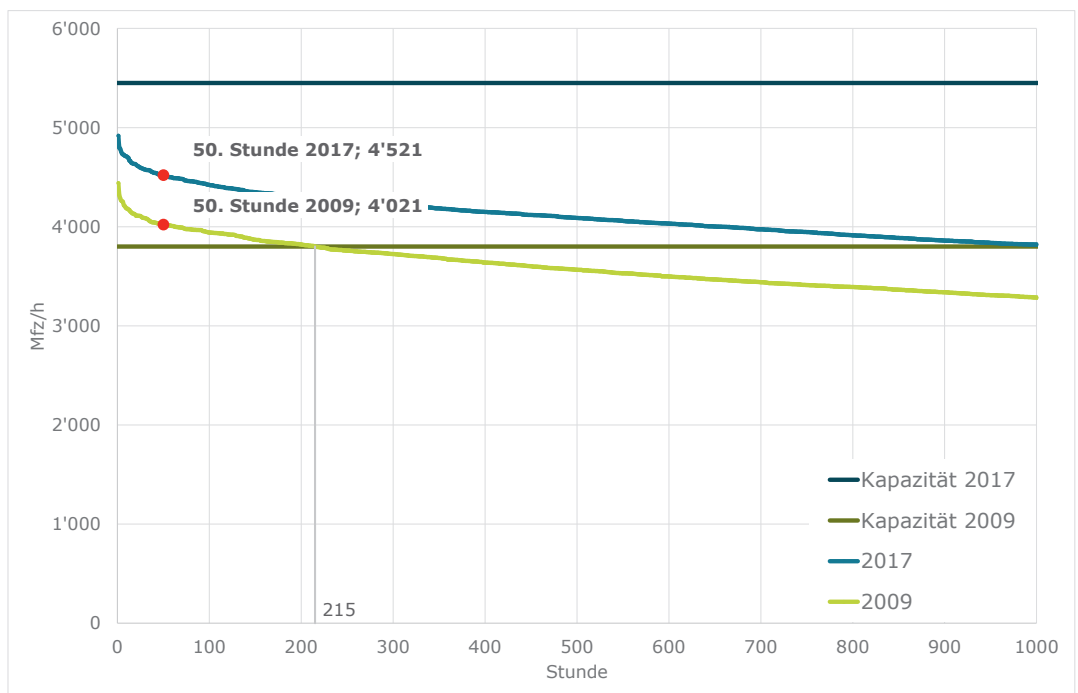


Abbildung 7 zeigt grafisch, dass die Kapazität vor dem Ausbau Richtung Bern während etwa 200 h/Jahr überschritten wurde. Wenn man die Dauerkurve des Jahres 2017 betrachtet, stellt man fest, dass etwa 1000 Stunden über der damaligen Kapazitätsgrenze liegen.

La figure 7 montre graphiquement que la limite de capacité, avant l'élargissement en direction de Berne, a été dépassée pendant environ 200 h/an. Si l'on prend en compte la courbe de débits classés de 2017, on constate que la limite de capacité de l'époque est dépassée de près de 1000 heures.

Richtung Zürich lag vor dem Ausbau die 50. Stunde um etwa 30 % unterhalb der Kapazitätsgrenze. Nach dem Ausbau beträgt die Reserve 37 % (bezüglich der 50. Stunde). Drei Fahrspuren würden heute zwischen Rothrist und Wiggertal ausreichen. Auf dem 3-spurigen Abschnitt zwischen Härkingen und Rothrist sieht es anders aus. Hier erreicht 2017 die 50. Stunde die Kapazitätsgrenze einer zweispurigen Autobahn. Der Ausbau von zwei auf drei Spuren war gemäss diesem Massstab zwischen Härkingen und Rothrist nötig.

Fazit und Handlungsempfehlung

- Als Erstes haben wir uns gefragt, wie schwerwiegend die analysierten Engpässe waren. Die ausgewerteten Verkehrsdaten zeigen einen unterschiedlichen Handlungsbedarf bezüglich der Engpassbeseitigung. Der Baregg-Tunnel war vor dem Ausbau der grösste Engpass auf dem schweizerischen Nationalstrassennetz und entsprechend stark überlastet. Der Handlungsbedarf war sehr hoch. Zwischen Blegi und Rütihof bzw. Härkingen und Wiggertal gab es vor dem Ausbau noch eine kleine Kapazitätsreserve. Zwischen diesen Verzweigungen wurde durch den Ausbau vermieden, dass sich ein voraussehbarer Engpass bildet. Zwischen Rothrist und Wiggertal wäre, unter Berücksichtigung der bis heute verfügbaren Verkehrszahlen, noch gar kein Ausbau der Infrastruktur Richtung Zürich (von 3 auf 4 Spuren) nötig gewesen. Die heutige Verkehrsmenge könnte auch mit 3 Fahrspuren problemlos bewältigt werden. Dieser Bauentscheid liegt vermutlich in der künftig erwarteten Verkehrsentwicklung begründet, die erst nach den Ausbauten an weiteren Autobahnabschnitten in der Region eintreten wird.
- Die zweite Frage betraf die Entwicklung des Verkehrs auf dem betroffenen Nationalstrassenabschnitt nach dem Ausbau. Der Verkehr ist wie erwartet an allen betrachteten Abschnitten angestiegen, aber zwischen Härkingen und Wiggertal deutlich weniger stark als an den zwei anderen betrachteten Engpässen.
- Die Analyse der Tagesganglinie zeigt, dass die zur Verfügung stehende Kapazität zum Teil nicht voll ausgeschöpft wird. So beispielsweise am Baregg Richtung Zürich oder zwischen Härkingen und Wiggertal Richtung Bern. Hier ist eine Abflachung in den Spitzenstunden bemerkbar, obwohl noch ausreichend Kapazität vorhanden ist. Der Grund liegt in Engpässen in vor- oder nachgelagerten Abschnitten, die eine weitere Zunahme des Verkehrs in den betrachteten Abschnitten bremsen. Nach einem Ausbau dieser vor- oder nachgelagerten Abschnitte ist mit einer weiteren Zunahme des Verkehrs in den betrachteten Abschnitten zu rechnen.
- Als Letztes haben wir die Frage nach der Verbesserung der Situation für die Verkehrsteilnehmer gestellt. Nach dem Ausbau hat sich die Verkehrsqualität (gemäss VSS-Norm SN 640 018a) an den analysierten Autobahnabschnitten verbessert. Zwei der drei analysierten Engpässe können

En direction de Zurich, la 50^e heure était, avant l'élargissement, inférieure de 30 % à la limite de capacité. Depuis l'élargissement, la réserve est de 37 % (pourcentage calculé par rapport à la 50^e heure). Aujourd'hui, trois voies seraient suffisantes entre Rothrist et Wiggertal. La situation semble différente sur le tronçon à 3 voies entre Härkingen et Rothrist. En 2017, la 50^e heure atteint ici la limite de capacité d'une autoroute à deux voies. L'élargissement de deux à trois voies entre Härkingen et Rothrist était nécessaire sur la base de ce critère.

Synthèse des résultats de l'analyse

- Nous nous sommes d'abord demandé dans quelle mesure les goulots d'étranglement analysés étaient importants. L'analyse des données du comptage de la circulation affiche des disparités en ce qui concerne le besoin d'agir pour les éliminer. Avant l'élargissement, le tunnel du Baregg était le plus important goulot d'étranglement sur le réseau des routes nationales suisse et il présentait la plus forte surcharge de trafic. Le besoin d'agir était impérieux. Entre Blegi et Rütihof ou entre Härkingen et Wiggertal, il existait encore une faible réserve de capacités avant l'élargissement. Entre ces échangeurs, l'élargissement a prévenu la formation d'un goulot d'étranglement. Entre Rothrist et Wiggertal, l'élargissement de l'infrastructure en direction de Zurich (de 3 à 4 voies) n'aurait pas été nécessaire au vu des données du comptage de la circulation actuellement disponibles. Le volume de trafic aurait pu être aisément absorbé avec 3 voies. Cette décision a été vraisemblablement prise sur la base de prévisions sur l'évolution future du trafic. Toutefois, celle-ci ne pourra être confirmée qu'après les travaux d'élargissement sur d'autres tronçons autoroutiers de la région.
- La deuxième question avait trait à l'évolution du trafic sur le tronçon concerné des routes nationales après l'élargissement. Comme prévu, le trafic a augmenté sur tous les tronçons analysés, mais sur celui de Härkingen-Wiggertal de façon nettement moins importante.
- L'analyse de la courbe du trafic journalier moyen des jours ouvrables montre qu'une partie de la capacité mise à disposition n'est pas pleinement exploitée, comme par exemple au niveau du Baregg en direction de Zurich ou sur le tronçon Härkingen-Wiggertal en direction de Berne. Pendant les heures de pointe, on y remarque une baisse du trafic alors qu'il existe encore suffisamment de capacités. Cela est dû aux goulots d'étranglement des tronçons amont et aval qui freinent l'augmentation du trafic sur les tronçons analysés. L'élargissement des tronçons amont et aval devrait entraîner la hausse du trafic sur ces tronçons.
- Au final, nous nous sommes posé la question de l'amélioration de la situation pour les usagers. Après l'élargissement, le niveau de service (conformément à la norme VSS SN 640 018a) s'est amélioré sur les tronçons autoroutiers analysés. Deux des trois goulots d'étranglement observés peuvent encore être considérés comme étant éliminés, 5 ans

nach 5 Jahren (Blegi-Rütihof) bzw. 3 Jahren (Härkingen-Wiggertal) immer noch als gelöst betrachtet werden. Am Baregg mit über 4000 Stautunden im Jahr 2017 kann nicht wirklich von einer Engpassbeseitigung gesprochen werden, obwohl Richtung Zürich noch Kapazitätsreserven vorliegen. Richtung Bern wurde die Kapazitätsgrenze bereits ein Jahr nach Inbetriebnahme des 3-spurigen Ausbaus erreicht. Die Verkehrsteilnehmer profitieren jedoch trotzdem von einer verbesserten Verkehrsqualität. Es ist ausserdem zu berücksichtigen, dass 2017 50% mehr Fahrzeuge als 1997 täglich den Baregg durchqueren und dass in diesem Zeitraum auch die Bevölkerung und die wirtschaftlichen Tätigkeiten zugenommen haben.

Empfehlung: umfassende Wirkungsanalyse

Dieser Artikel analysiert die eingetretene Verkehrsentwicklung und kann weder die Wirksamkeit der betrachteten Engpassbeseitigungen umfassend und abschliessend beurteilen noch Empfehlungen im Hinblick auf weitere, geplante Engpassbeseitigungen abgeben. Die Analyse müsste räumlich (eine abschnittsbezogene Betrachtung genügt nicht, die System-Netzkapazität ist entscheidend), zeitlich und thematisch deutlich ausgeweitet werden. Die langfristige Wirksamkeit der Beseitigung von Engpässen müsste im Zentrum der Aufmerksamkeit stehen, und diese kann u.a. nur unter Berücksichtigung der räumlichen Entwicklungsziele beurteilt werden.

Für die künftige Entscheidungsfindung empfiehlt es sich, die Projekte zur Engpassbeseitigung auf Strasse und Schiene einer umfassenden Wirkungsanalyse zu unterziehen, um über zusätzliche Grundlagen und Kenntnisse über die langfristigen Möglichkeiten und Grenzen dieser Massnahme zu verfügen. Die positiven und negativen Erfahrungen mit den realisierten Projekten sind zu betrachten, um die Planung unter Berücksichtigung von plausiblen Erwartungen zu verbessern und die Effektivität bezüglich Zielerreichung und Mitteleinsatz zu erhöhen. Ausserdem sind neben dem Infrastrukturausbau auch weitere Massnahmen zur Zielerreichung zu prüfen.

Literatur/Quellen

- ASTRA, Verkehrsentwicklung und Verfügbarkeit der Nationalstrassen. Jahresbericht 2017.
- ASTRA, Verkehrsfluss auf den Nationalstrassen. Jahresbericht 2004.
- VSS-Norm SN 640 018a, Leistungsfähigkeit, Verkehrsqualität, Belastbarkeit. Freie Strecke auf Autobahnen.
- Verkehrsdaten: <https://www.astra.admin.ch/astra/de/home/dokumentation/verkehrsdaten.html>

(Blegi-Rütihof) et 3 ans (Härkingen-Wiggertal) après leur élargissement. Pour le Baregg et ses plus de 4000 heures d'embouteillage en 2017, on peut difficilement parler d'une élimination du goulot d'étranglement, même s'il existe encore des réserves de capacités en direction de Zurich. En direction de Berne, la limite de capacité a déjà été atteinte un an après la mise en service de l'élargissement à 3 voies. Cependant, les usagers profitent d'une amélioration du niveau de service. En outre, il faut tenir compte du fait qu'en 2017, il y a 50% de véhicules en plus qui traversent chaque jour le Baregg par rapport à 1997, et que cette région a connu un accroissement de sa population et un développement de ses activités économiques.

Recommandation: étude d'impact exhaustive

Le présent article analyse l'évolution actuelle du trafic. Il ne peut ni évaluer de manière exhaustive et définitive l'efficacité des éliminations de goulots d'étranglement observées, ni donner des recommandations pour les autres éliminations planifiées. L'analyse doit être largement étendue dans l'espace (une approche centrée sur les tronçons n'est pas suffisante; c'est l'approche systémique de la capacité du réseau qui est déterminante), dans le temps et sur le plan thématique. L'attention doit être focalisée sur l'efficacité à long terme des éliminations de goulots d'étranglement, qui ne peut être évaluée sans tenir compte des objectifs de développement territorial.

Pour les futures prises de décision, il est donc recommandé de soumettre les projets d'élimination de goulots d'étranglement sur route et sur rail à une étude d'impact exhaustive afin de disposer de bases et de connaissances supplémentaires sur les possibilités et limites de cette mesure sur le long terme. Les expériences positives et négatives résultant de la mise en œuvre de ces projets doivent être prises en compte pour améliorer la planification sur la base d'attentes plausibles ainsi que pour garantir l'utilisation efficace des ressources et la réalisation effective des objectifs. Parallèlement à l'élargissement de l'infrastructure, d'autres mesures doivent être également examinées à cet effet.

Sources et bibliographie

- OFROU, Trafic et disponibilité des routes nationales. Rapport annuel 2017.
- OFROU, Trafic sur les routes nationales. Rapport annuel 2004.
- Norme VSS SN 640 018a «Capacité, niveau de service, charges compatibles; autoroutes en section courante».
- Données concernant le trafic: <https://www.astra.admin.ch/astra/fr/home/dokumentation/verkehrsdaten.html>

1. Nationaler Brückenbau-Wettbewerb für Lernende

Wenn Glacestäbchen eine halbe Tonne tragen ...

1^{er} Concours national de ponts pour apprentis

Lorsque des bâtonnets de glace supportent une demi-tonne ...

Grosser Erfolg für den Brückenbau-Wettbewerb, den der VSS zusammen mit dem Ingenieurbüro AJS erstmals als gesamtschweizerischen Event durchgeführt hat. 31 Teams mit 82 Lernenden aus allen drei Landesteilen präsentierten an der Berner Fachhochschule in Biel ihre Konstruktionen. Die Lernenden der Berufe Zeichner/in und Zimmerleute durften für ihre Brückenmodelle ausschliesslich Glacestäbchen und Leim verwenden. Nach einer Begutachtung durch die Fachjury folgte der Höhepunkt: der Bruchtest auf dem Prüfstand, mit dem die effektivste Brücke gekürt wurde. Die stabilsten Glacestäbchen-Konstruktionen trugen dabei Lasten von über einer halben Tonne!

Le concours de ponts organisé pour la première fois au niveau national par la VSS et le bureau d'ingénieurs AJS a rencontré un grand succès. En tout, 31 équipes, représentant au total 82 apprentis originaires des trois régions linguistiques de la Suisse, ont présenté leur construction à la Haute école spécialisée bernoise, à Bienne. Les maquettes des apprentis dessinateurs et charpentiers devaient être fabriquées uniquement à partir de bâtonnets de glace et de colle à bois. Un jury composé d'experts a évalué chaque projet, avant l'étape décisive: le test de rupture sur dispositif d'essai pour sélectionner le pont le plus efficace. Les constructions les plus stables ont supporté des charges de plus d'une demi-tonne!

Eine Schachtel Glacestäbchen, eine Tube Leim sowie Kreativität und Intuition: Mehr brauchte es nicht, um am Brückenbau-Wettbewerb teilzunehmen. Dementsprechend gross war das Interesse der Berufsschulen aus den drei Sprachregionen: Mit 31 teilnehmenden Teams wurden die Erwartungen bereits bei der ersten nationalen Austragung übertroffen. Zuvor war der Wettbewerb von AJS bereits fünfmal als regionaler Event in der Romandie durchgeführt worden.

Die 82 teilnehmenden Lernenden der Berufe Zeichner/in aus den Fachrichtungen Ingenieurbau, Geomatik, Architektur, Landschaftsarchitektur oder Raumplanung sowie Zimmerleute konstruierten ihre Brückenmodelle grösstenteils in



VON
ROLF LEEB
Geschäftsführer media & more GmbH,
Kommunikationsberatung, Zürich,
Verantwortlich für die Redaktion von
«Strasse und Verkehr»

Trois éléments suffisaient pour participer au concours de ponts: un paquet de bâtonnets de glace, un tube de colle et un peu de créativité et d'intuition. Les écoles professionnelles des trois régions linguistiques se sont montrées très intéressées: avec 31 équipes, les attentes pour cette première

édition nationale ont été dépassées. En Suisse romande, le concours avait déjà été organisé cinq fois par AJS au niveau régional.

Les 82 participants étaient des apprentis dessinateurs issus de différentes spécialités: génie civil, géomatique, architecture, architecture paysagère, aménagement du territoire ainsi que les apprentis charpentiers. Dans la plupart des cas, ils ont réalisé la maquette sur leur temps libre. Toutefois,



1 | Ein grosser Variantenreichtum der präsentierten Modelle prägte den 1. Nationalen Brückenbau-Wettbewerb in Biel (Fotos: Emanuel Stotzer).

1 | À Bienne, le premier concours national de ponts a été marqué par une grande diversité de maquettes (Photos: Emanuel Stotzer).

2 | Höhepunkt der Veranstaltung:
Der Bruchtest auf dem Prüfstand.
2 | Le temps fort: le test de
rupture sur dispositif d'essai.







3 | Wo befindet sich die kritische Stelle für den Bruchtest? Tanja Weber, Joel Hofer und Sereina Muheim begutachten ihr Modell.
 3 | Où se trouve le point critique pour le test de rupture? Tanja Weber, Joel Hofer et Sereina Muheim examinent leur maquette.



4 | Letzte Prüfung vor dem Bruchtest: Darko Bogicevic, Enea Ceppi und Matteo Pagnamenta.
 4 | Dernière vérification avant le test de rupture: Darko Bogicevic, Enea Ceppi et Matteo Pagnamenta.

ihrer Freizeit, einige Berufsschulen integrierten das Projekt auch in ihren Unterricht. So wie Urs Rohner, Lehrperson am Gewerblichen Berufs- und Weiterbildungszentrum St. Gallen (GBS), der den Brückenbau-Wettbewerb als Projektarbeit Modellbau ins Schulprogramm seiner Ingenieurzeichner/in eingebaut hat. «Dieses Projekt passt ausgezeichnet in den Unterricht», erklärte Rohner, «es zeigt eindrücklich, dass manuelles Arbeiten in der analogen Welt nach wie vor sehr wichtig ist. Am Ende waren jedenfalls alle sehr stolz auf ihre Werke.» Rund 10 Unterrichtslektionen und gegen 20 Stunden ihrer Freizeit haben die Lernenden in ihre Brückenmodelle investiert. Nach einem Fantasieentwurf von jedem Schüler erfolgte die CAD-Planung und anschliessend die Umsetzung der besten Modelle mit den Glacestäbchen. Die «professionelle» Vorbereitung schlug sich auch in der Rangliste nieder: je ein 1. Platz bei den Spezialpreisen «Ästhetik» und «Maximallast» sowie ein 2. Platz im Wettbewerb um die «effektivste» Brücke.

Riesige Vielfalt der präsentierten Modelle

Die Präsentation der Brückenmodelle an der Berner Fachhochschule (BFH) in Biel zeigte die ganze Bandbreite der Kreativität der Lernenden: von elegant und leicht bis massiv und schwer, inspiriert von klassischen Formen oder einfach der freien Fantasie entsprungen, minutiös bis ins letzte Detail ausgearbeitet oder eher improvisiert. Auch VSS-Präsident Jean-Marc Jeanneret freute sich über die riesige Vielfalt der präsentierten Modelle. Für ihn hat dieser Wettbewerb, der in vielen Ländern schon seit Jahren etabliert ist, gerade im digitalen Zeitalter noch einen weiteren, nicht zu unterschätzenden Effekt: «Beim (händischen) Zusammenbauen begreift man die Konstruktion im wahrsten Sinne des Wortes. Schwachstellen werden konkreter bewusst als bei der statischen Berechnung oder beim 3D-Modell am Computer. So erlangen Lernende spielerisch viele Erkenntnisse, die sie sich sonst oft mühevoll aneignen müssen. Deshalb ist dieser Wettbewerb auch ein guter Einstieg ins Berufsleben.»

quelques écoles ont intégré le projet dans leur cursus. Urs Rohner, qui enseigne au Gewerbliche Berufs- und Weiterbildungszentrum St. Gallen GBS (centre de formation professionnelle et de formation continue de Saint-Gall), a ainsi intégré le concours dans l'enseignement qu'il dispense à des apprentis ingénieurs. «Ce projet correspond parfaitement au contenu des cours», explique-t-il, «et montre que le travail manuel est toujours très important, même dans un monde digitalisé. Tous les élèves étaient en tout cas très fiers de leur travail.» Près de 10 heures de cours ont été consacrées à la conception de la maquette, et les élèves y ont également investi 20 heures de leur temps libre. Ils ont d'abord laissé libre cours à leur imagination avant l'étape de planification par CAO. Ensuite, les meilleures maquettes ont été réalisées avec des bâtonnets de glace. Le classement a également reflété le professionnalisme de la préparation: un premier prix spécial a été décerné pour l'aspect esthétique et pour la charge maximale, et un second prix pour le pont le plus «efficace».

Une grande variété dans les maquettes présentées

La présentation des ponts à la Haute école spécialisée bernoise à Bienne a permis de mettre en lumière la grande créativité des apprentis. Élégants et légers ou massifs et lourds, inspirés de formes classiques ou imaginés librement par les participants, élaborés minutieusement dans les moindres détails ou improvisés, tous les types de ponts étaient représentés. Jean-Marc Jeanneret, le président de la VSS, s'est d'ailleurs réjoui de cette grande diversité. Pour lui, ce concours, qui existe déjà depuis des années dans plusieurs régions, prend une importance nouvelle à l'ère de la digitalisation: «C'est en assemblant à la main que l'on comprend réellement l'art de construire. On voit les points faibles de manière plus concrète qu'avec des calculs de structures ou un modèle 3D conçu par ordinateur. C'est tout un savoir que les apprentis acquièrent de manière ludique alors qu'habituellement, ils se l'approprient en travaillant. Ce concours est donc une excellente manière de mettre un pied dans la vie professionnelle.»

Aufgabe

- Die Aufgabe dieses Wettbewerbs besteht darin, eine vorgegebene Spannweite von 100 cm möglichst effektiv zu überbrücken. Das Brückenmodell darf eine maximale Breite von 20 cm und eine maximale Höhe von 25 cm aufweisen.
- Das Gewicht der Brücke darf nicht mehr als 1,5 kg betragen.
- Als Baumaterial sind einzig Glacestäbchen aus Holz und eine Tube Leim erlaubt. Die Materialien werden vom Organisator zur Verfügung gestellt.
- Die «Effektivität» einer Brücke wird bei diesem Wettbewerb nicht nur nach der erreichten Tragfähigkeit bewertet, sondern die aufgenommene Last wird in Relation zum Eigengewicht gesetzt. Als Kriterium für die Belastbarkeit (Resistenzfaktor [R]) einer Brücke wird somit das Verhältnis von Fremdlast zum Eigengewicht der Brücke herangezogen – mit der Formel:

$$R = \text{Fremdlast [kg]} / (\text{Eigengewicht der Brücke [kg]})^2$$

Tâche

- La tâche de ce concours consiste à construire un pont aussi efficient que possible sur une portée de 100 cm. La maquette doit avoir une largeur maximale de 20 cm et une hauteur maximale de 25 cm.
- Le pont ne doit pas peser plus de 1,5 kg.
- Seuls des bâtonnets de glace en bois et un tube de colle sont autorisés comme matériaux de construction, lesquels sont mis à disposition par l'organisateur.
- Dans ce concours, l'«efficience» d'un pont n'est pas seulement évaluée en fonction de la charge maximale du pont: celle-ci est aussi mise en relation avec le poids propre de l'ouvrage. Le facteur de résistance (R) est donc calculé en divisant la charge maximale par le poids propre du pont selon la formule:

$$R = \text{charge maximale [kg]} / (\text{poids propre du pont [kg]})^2$$



5 | Gewichtskontrolle: Die Brücken dürfen nicht schwerer als 1,5 kg sein.
5 | Contrôle du poids: les ponts ne doivent pas peser plus de 1,5 kg.



6 | Kontrolle, ob alle Massvorgaben erfüllt sind.
6 | Vérification de toutes les mesures.



7 | Die Brückenmodelle müssen genau in den Prüfstand passen.
7 | Les maquettes doivent être adaptées au dispositif d'essai.



8 | Die Fachjury: Pierre Studer, Ruedi Rast und Christoph Häring.
8 | Le jury d'experts: Pierre Studer, Ruedi Rast et Christoph Häring.



9 | Jurykritik: Zu jedem Modell gibt die Jury ihr Urteil ab.
9 | L'avis du jury: le jury évalue chaque maquette.



10 | Gespannte Blicke auf den Monitor beim Bruchtest.
10 | Un moniteur scruté attentivement durant le test de rupture.



11 | Grosses Zuschauerinteresse: Das Auditorium an der Berner Fachhochschule in Biel war bis auf den letzten Platz besetzt.
11 | Des spectateurs captivés: l'auditorium de la Haute école spécialisée bernoise à Bienne était plein.



12 | Wie hat die Konkurrenz gearbeitet: Die Lernenden begutachten die Modelle ihrer Mitbewerber.
12 | Qu'ont fait les concurrents? Les apprentis examinent les maquettes des autres participants.

Vorbild für ressourceneffiziente Wirtschaft

Ebenso überraschende wie lehrreiche Erkenntnisse brachten die Kritiken der dreiköpfigen Fachjury. Sie setzte sich zusammen aus den beiden Architekten Pierre Studer und Ruedi Rast sowie Christoph Häring, einem ausgewiesenen Experten für Holzbrücken. Die Juroren beurteilten jedes einzelne Modell und gaben wertvolle Tipps, kritisierten aber auch gnadenlos, wenn konzeptionelle Fehler klar ersichtlich waren. Brückenexperte Häring war verblüfft, mit welcher «unglaublicher, jugendlicher Kreativität» die Lernenden ihre Werke konstruiert hatten – auch wenn aus Ingenieursicht zum Teil «sehr intuitiv» gearbeitet worden sei.

Häring sieht im Wettbewerb mit den Glacestäbchen-Brücken auch einen tieferen Sinn: «Die Bewertungsformel für die effektivste Brücke belohnt jene, die mit einem Minimum an Materialverbrauch zur effizientesten Lösung kommen. Das bedingt einen haushälterischen Umgang mit den vorhandenen Ressourcen.» Holz sei für die ressourceneffiziente Wirtschaft bestens geeignet, betont der Bauingenieur. Nur werde dies heute in der Baubranche leider noch zu wenig erkannt. «Die 10 Millionen Kubikmeter Holz, die jedes Jahr in unseren einheimischen Wäldern nachwachsen, nutzen wir nur zur Hälfte. Dabei ist die Leistungsfähigkeit von Holz – auch bei anspruchsvollen Brücken – eigentlich unbestritten», erklärt Häring.

Rekord wurde nicht geknackt

Höhepunkt der Veranstaltung war der Belastbarkeitstest, mit dem die effektivste Brücke gekürt wurde. Erst knisternd, dann krachend und mit viel Beifall der Zuschauer im prallgefüllten Auditorium brachen die Brückenmodelle auf dem Prüfstand. Um den Sieg kämpften Teams, denen es gelang,

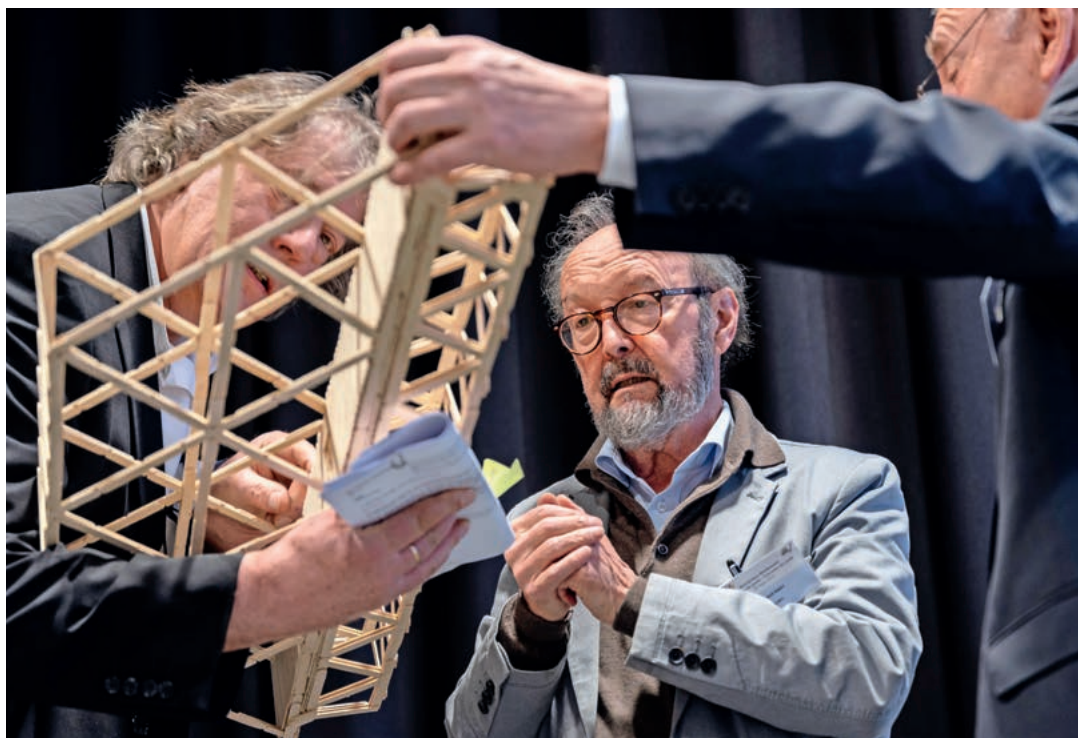
Un modèle d'exploitation efficiente des ressources

Le jury a également formulé des critiques à la fois surprenantes et enrichissantes. Il se composait de trois experts: deux architectes, Pierre Studer et Ruedi Rast, ainsi qu'un spécialiste reconnu des ponts en bois, Christoph Häring. Ils ont évalué chaque maquette individuellement en prodiguant des conseils utiles. Mais ils n'ont pas hésité à critiquer franchement les erreurs de conception manifestes. Christoph Häring a été impressionné par la «créativité incroyable de la jeunesse», même si en tant qu'ingénieur, il a dû reconnaître que les apprentis avaient parfois construit des ponts de manière «très intuitive».

Pour Christoph Häring, la construction à base de bâtonnets de glace revêt par ailleurs un sens plus profond: «Il s'agit de récompenser ceux qui ont conçu la solution la plus efficiente avec un minimum de matériaux. On privilégie ainsi une utilisation économe des ressources disponibles». Le bois, souligne-t-il, est particulièrement adapté pour cela. Mais peu d'acteurs du secteur du bâtiment le savent. «Seule la moitié des 10 millions de mètres cubes de bois qui poussent chaque année dans nos forêts est exploitée. Or, les performances du bois, même pour des ponts complexes, sont incontestées», explique Christoph Häring.

Pas de nouveau record

Le test de rupture, le temps fort de cette manifestation, a permis de sélectionner le pont le plus efficace. Dans l'auditorium bondé, l'effondrement des maquettes, précédé de grincements et de craquements, était accueilli par les nombreux applaudissements des spectateurs. Pour gagner le concours, les équipes devaient construire un pont ayant le poids le plus



13 | Den kritischen Augen der Fachjury entgeht nichts: Die Architekten Pierre Studer und Ruedi Rast sowie Holzbrücken-Experte Christoph Häring (v.l.) bei ihrer Arbeit.
13 | Rien n'échappe au regard critique du jury: les architectes Pierre Studer et Ruedi Rast et le spécialiste des ponts en bois Christophe Häring.

Brückenmodelle zu konstruieren, die möglichst viel Last bei möglichst geringem Eigengewicht tragen. Im Ergebnis ergaben sich erstaunliche Tragfähigkeiten: 533 kg (5,33 kN) waren es bei der stabilsten Brücke. Der Rekord von 903 kg aus dem Jahr 1997 wurde jedoch deutlich verfehlt.

Den Sieg in der Hauptkategorie für die «effektivste» Brücke errangen die lernenden Zimmerleute Stefanie Steinacher, Timo Meerstetter und Dan Scharwächter von der Firma Häring AG. Ihre nur 490 Gramm schwere Brücke trug eine Last von beachtlichen 483 kg, womit sich das Team überlegen den Siegerscheck in der Höhe von 1000 Franken sicherte. Die drei angehenden Zimmerleute der Berufsschule Lenzburg haben immerhin rund 70 bis 80 Stunden in ihr Projekt investiert – den grössten Teil davon in ihrer Freizeit. Auch der Arbeitgeber habe sich grosszügig gezeigt und sie während der Arbeitszeit an ihrem Modell arbeiten lassen. Bei ihrem Arbeitgeber stand auch noch das Modell aus dem Vorjahr, mit welchem ihre Oberstifte – nicht ganz so erfolgreich – teilgenommen hatten. «Wir haben das Modell genau analysiert, dann die entsprechenden Lehren daraus gezogen, ein Konzept erarbeitet und anschliessend einen Prototypen gebaut», erklärt Stefanie Steinacher das strukturierte Vorgehen. Der Prototyp wurde anschliessend eigenen Belastungstest mit Zementsäcken ausgesetzt, um mögliche Schwachstellen zu erkennen und auszumerzen.

Schliesslich resultierte nicht nur eine sehr elegante und ästhetische Brücke. Sie verfügte auch über eine sehr gute statische Höhe mit sorgfältig verarbeiteten Abschlüssen, was letztlich ausschlaggebend für den Sieg war. Die Brücke ist gleichzeitig an drei Punkten gebrochen. Das spricht für die schlanke, austarierte Konstruktion. «Uns war es wichtig zu zeigen, dass Zimmerleute sehr exakt arbeiten können», sagte Steinacher. Und Kollege Meerstetter fügte an, dass das Preisgeld sicher auch ein Ansporn gewesen sei...

léger et capable de supporter la plus lourde charge. Les capacités de charge de certains ponts étaient très élevées: le pont le plus stable a supporté une charge de 533 kg (5,33 kN). Toutefois, cela n'a clairement pas suffi à battre le record de 903 kg atteint en 1997.

Dans la principale catégorie, celle du pont le plus «efficace», ce sont Stefanie Steinacher, Timo Meerstetter et Dan Scharwächter de l'entreprise Häring AG qui ont remporté la victoire. Grâce à leur pont de seulement 490 grammes et capable de supporter une charge de 483 kg, les trois apprentis charpentiers de l'école professionnelle de Lenzbourg se sont vus attribuer la récompense de 1000 francs. Ils n'ont pas hésité à investir entre 70 et 80 heures dans ce projet, majoritairement sur leur temps libre. Leur employeur s'est montré très compréhensif et les a laissés travailler sur leur maquette durant leurs heures de travail. Par ailleurs, ils ont étudié la maquette présentée l'année précédente par des collègues de leur entreprise, même si celle-ci n'a pas connu le même succès. Stefanie Steinacher explique comment ils ont procédé: «Nous avons analysé en détail la maquette de l'année dernière et nous en avons tiré des leçons pour élaborer et construire un prototype». En utilisant des sacs de ciment, ils ont ensuite soumis ce prototype à des tests pour identifier et corriger les défauts éventuels.

C'est de cette manière qu'ils sont parvenus à construire un pont élégant, d'une bonne hauteur statique et avec des finitions soignées, ce qui s'est révélé déterminant pour la victoire. Le pont s'est brisé simultanément en trois points différents. Cela témoigne d'une conception légère et équilibrée. «Nous voulions montrer que les charpentiers peuvent être très rigoureux dans leur travail», déclare Stefanie Steinacher. Ce à quoi son coéquipier, Timo Meerstetter, ajoute que le prix était également une source de motivation...

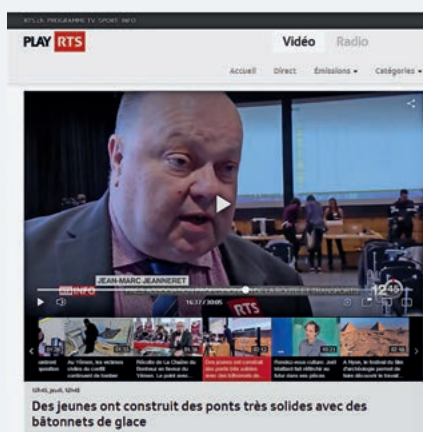
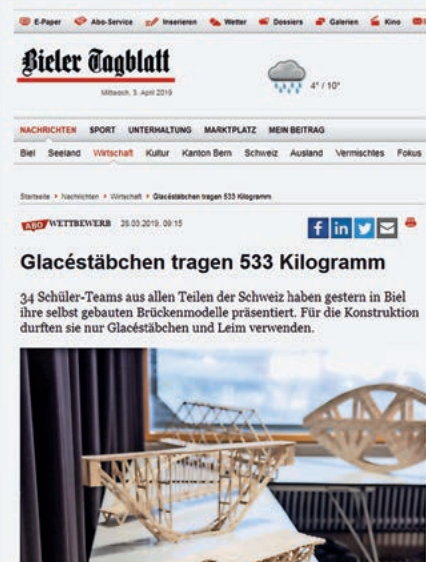


Der Concours im Fokus der Medien

Eine beachtliche Aufmerksamkeit hatte der Wettbewerb auch in den Medien. Zahlreiche TV- und Radiostationen sowie Zeitungen berichteten über den Event – darunter mit 20 minutes und RTS Radio Television Suisse die grösste Tageszeitung und der nationale TV-Sender.

Le concours dans les médias

Le concours a aussi attiré l'attention d'une partie des médias. Plusieurs chaînes de télévision, stations radio et journaux ont parlé de cet événement: c'est le cas, notamment, de 20 minutes, de la Radio télévision suisse (RTS), des principaux quotidiens et de la chaîne nationale.





1 | Die effektivste Brücke des Brückenbau-Wettbewerbs 2019: Sie brach erst unter Last von 483 Kilogramm bei einem Eigengewicht von lediglich 490 Gramm.
 1 | Le meilleur pont conçu en 2019: d'un poids de seulement 490 grammes, il a fallu une charge de 483 kg pour qu'il atteigne son point de rupture.

Preisträger 2019

Les gagnants en 2019



2 | Das Siegerteam mit der effektivsten Brücke: Die lernenden Zimmerleute Dan Scharwächter, Stefanie Steinacher und Timo Meerstetter (v.l.) von der Firma Haring AG aus Eiken (AG). Ihre Brücke war nicht nur äusserst stabil, sie gehörte auch zu den drei Siegermodellen des Spezialpreises «Ästhetik».

2 | L'équipe gagnante: les apprentis charpentiers Dan Scharwächter, Stefanie Steinacher et Timo Meerstetter de l'entreprise Haring AG de Eiken (Argovie). Leur pont était non seulement le plus stable, mais figurait aussi parmi les trois premières maquettes du prix «Esthétique».

Sponsoren | Sponsors





3 | Den Spezialpreis «Maximallast» für das Modell mit der grössten Tragkraft holten sich Joël Liebherr, Alina Senn und Filena Gätzi (v.l.). Ihre Brücke brach erst unter der Last von 533 kg. Gleichzeitig resultierte der 2. Platz (Deutschschweiz) im Wettbewerb um die effektivste Brücke.

3 | Le prix spécial «Charge maximale» est revenu à Joël Liebherr, Alina Senn et Filena Gätzi. Leur pont a supporté une charge maximale de 533 kg. Grâce à leur maquette, ils ont obtenu la deuxième place (en Suisse alémanique) du concours du pont le plus efficace.



4 | Eines von drei Siegermodellen des Spezialpreises «Ästhetik», konstruiert vom Team mit Recha Marti, Sebastian Graf und Milena Bardolatzi (v.l.). Gleichzeitig resultierte im Wettbewerb um die effektivste Brücke» der 3. Rang.

4 | Une des trois maquettes couronnées du prix spécial «Esthétique», réalisée par Recha Marti, Sebastian Graf et Milena Bardolatzi. L'équipe est arrivée à la troisième place du concours du pont le plus efficace.



5 | Den zweiten Preis (italienische Schweiz) für die effektivste Brücke sicherten sich Noel Frapolli und Luca Albertini (v.l.). Ihre Brücke brach unter der Last von 401 kg.

5 | Le deuxième prix (Suisse italienne) pour le pont le plus efficace a été attribué à Noel Frapolli et à Luca Albertini. Leur pont a cédé sous une charge de 401 kg.



6 | Den zweiten Preis (Romandie) für die effektivste Brücke konnte VSS-Präsident Jean-Marc Jeanneret an Hannah Garcia Gonçalves übergeben. Ihre Brücke brach unter der Last von 162 kg.

6 | Le deuxième prix (Romandie) pour le pont le plus efficace a été remis à Hannah Garcia Gonçalves par le président de la VSS Jean-Marc Jeanneret. Son pont s'est effondré sous une charge de 162 kg.

Preisgelder und Sponsoren Prix et sponsors			
Preis Prix	Betrag Montant	Sponsor Offert par	
1. Preis «Effektivität» 1 ^{er} Prix «Efficience»	1000.–	AJS	
2. Preis «Effektivität» [Deutschschweiz] 2 ^e Prix «Efficience» [Suisse-alémanique]	700.–	Häring	
2. Preis «Effektivität» [Romandie] 2 ^e Prix «Efficience» [Suisse-romande]	700.–	Nibuxs	
2. Preis «Effektivität» [italienische Schweiz] 2 ^e Prix «Efficience» [Suisse-italienne]	700.–	VSS	
3. Preis «Effektivität» 3 ^e Prix «Efficience»	500.–	VSS	
Spezialpreis «Ästhetik»* Prix spécial «Esthétique»*	400.–	AJS, VSS, Pierre Studer	
Spezialpreis «Maximallast» Prix spécial «Charge maximale»	400.–	VSS	

*3 Teams haben den ersten Platz belegt. | *3 groupes sont arrivés exæquo pour la 1^{ère} place.



7 | Eines von drei Siegermodellen des Spezialpreises «Ästhetik», konstruiert vom Team mit Amini Zakir, Livia Dutler und Erik Zylka (v.l.).

7 | Une des trois maquettes couronnées du prix spécial «Esthétique», réalisée par Amini Zakir, Livia Dutler et Erik Zylka.

Zusammenfassungen der neu publizierten Forschungsberichte

An dieser Stelle veröffentlichen wir die Zusammenfassungen der neu erschienenen Forschungsberichte (teilweise gekürzt). Die einzelnen Forschungsberichte können Sie unter www.mobilityplatform.ch bestellen.

Résumés des rapports de recherche nouvellement publiés

Ci-après nous publions les résumés des rapports de recherche nouvellement parus (partiellement raccourcis). Vous pouvez commander les rapports de recherche sur www.mobilityplatform.ch.

DE

FORSCHUNGSBERICHT NR. 694

AAR-Prävention für Beton: Erfahrungen mit Zusatzstoffen

MERZ Ingenieurberatung GmbH, Möriken
CHRISTINE MERZ, Dr. ès sc., dipl. géol. UNIL

EMPA, Dübendorf

ANDREAS LEEMANN, Dr. sc. Nat., Dipl. Geol. ETHZ
Forschungsprojekt AGB 2016/001 auf Antrag der
Arbeitsgruppe Brückenforschung (AGB)

Die Beton-Performance-Prüfung nach SIA 2042 (ab 2019 in SIA 262/1 integriert) zum Nachweis der AAR-Beständigkeit von Beton stellt, neben konstruktiven Massnahmen, den wich-

tigsten Schritt zur Prävention von AAR-Schäden bei Neubauten dar. Heute wird diese Prüfung von den Betonherstellern routinemässig durchgeführt und ihre Grenzwerte werden allseitig angewandt. Der Einsatz von reaktiven, das heisst puzzolanisch oder latent hydraulisch reagierenden Zusatzstoffen (Hütten sand, Flugasche oder Silikastaub) gilt heute weltweit als die effizienteste Massnahme zur Vermeidung der AAR (Alkali-Aggregat-Reaktion). Allerdings sind zwei Aspekte nicht ausreichend geklärt. Erstens gibt es in der Fachliteratur bei der Zudosierung, die benötigt wird, um AAR zu vermeiden, widersprüchliche Aussagen. Zweitens ist nicht klar, ob beschleunigte Laborverfahren wie

die Beton-Performance-Prüfung bei der Verwendung reaktiver Zusatzstoffe aussagekräftige Prüfergebnisse liefern.

Mit dem Forschungsprojekt wurde die Übertragbarkeit der Laborergebnisse auf Bauwerksbetone untersucht, mit dem Ziel, die Prüfung für Betone mit reaktiven Zusatzstoffen zu validieren.

Zu diesem Zweck wurden 10- bis 20-jährige Bauwerke untersucht, die aus Beton mit reaktiven Zusatzstoffen hergestellt wurden und von denen Daten von Beton-Performance-Prüfungen vorlagen.

Die vergleichende Untersuchung zeigt, dass sich die AAR-Beständigkeit von Bauwerksbetonen, die reaktive Zusatzstoffe enthalten, mit der Beton-Performance-Prüfung korrekt beurteilen lässt. Mit den aktuell gültigen Grenzwerten ist es möglich, nicht AAR-beständige Betone zu identifizieren. Die in der Schweiz gültigen Grenzwerte sind streng im Verhältnis zu international verwendeten Grenzwerten bei vergleichbaren Prüfmethoden und erlauben eine Beurteilung auf der sicheren Seite.

Die vorliegende Untersuchung bestätigt, dass die AAR-Beständigkeit von Beton für eine gegebene Gesteinskörnung vom Gesamtalkaligehalt des Betons und der Höhe der Dosierung der Zusatzstoffe abhängt. Zur Erreichung einer hohen AAR-Beständigkeit bei hoch-alkali-reaktiven Gesteinskörnungen sind mit Mindestdosierungen von 10 % Silikastaub oder 30 %

Anzeige

Vorankündigung

Fachtagung

Verkehrssicherheit der Strasseninfrastruktur

Merken Sie sich den Termin bereits heute: **Am 10. September 2020** wird der VSS im Verkehrshaus Luzern für alle **ISSI-zertifizierten Fachleute** die Fachtagung «Verkehrssicherheit der Strasseninfrastruktur» durchführen. Sie wird ab 2020 alle zwei bis drei Jahre stattfinden und ersetzt das Inspektoren- und Auditorenforum (RSI/RSA), das bisher jedes Jahr stattgefunden hat. Weitere Informationen folgen demnächst.

Préavis

Journée technique

Sécurité du trafic et de l'infrastructure

Réservez cette date: **le 10 septembre 2020**, la VSS organisera la journée technique «Sécurité du trafic et de l'infrastructure» à Lucerne. Cette journée sera destinée à toutes les personnes certifiées dans le domaine des instruments ISSI. Elle aura lieu tous les deux à trois ans à partir de 2020 et remplacera le Forum des inspecteurs et auditeurs (RSI/RSA), qui se tenait jusqu'à présent chaque année. De plus amples informations suivront.

VSS

Flugasche oder 50 % Hüttensand zu rechnen. Mit den in der Schweiz aktuell zugelassenen Portlandkompositzementen sind die Erfahrungen meist positiv und es können damit in der Regel auch mit hoch-alkali-reaktiven Gesteinskörnungen AAR-beständige Betone hergestellt werden.

DE

FORSCHUNGSBERICHT NR. 1652

Sulfatwiderstand und Phasenzusammensetzung von modernem Spritzbeton

Empa, Dübendorf, Abt. Beton/Bauchemie

JOSEF KAUFMANN

ROMAN LOSER

FRANK WINNEFELD

ANDREAS LEEMANN

Forschungsprojekt AGT 2014/009 auf Antrag der Arbeitsgruppe Tunnelforschung (AGT)

Spritzbeton steht insbesondere im Untertagebau oft in direktem Kontakt mit sulfathaltigem Grundwasser. Im vorliegenden Projekt wurden moderne Spritzbetone mit nicht alkalihaltigen, aluminatischen Beschleunigern in Kombination mit (in der Schweiz) neuen Zementarten (CEM II, CEM III) hergestellt und hinsichtlich deren Widerstand gegen einen Sulfatangriff untersucht. Zudem wurden die Mikrostruktur und Phasenzusammensetzung analysiert und die Untersuchungen durch thermodynamische Modellierungen ergänzt.

Wie beim Normalbeton sind auch beim Spritzbeton die Zementart und der Wasser/Bindemittelwert massgebend für den Sulfatwiderstand, da sie Kapillarporosität und Permeabilität und damit die Sulfatlösungsaufnahme steuern. Andererseits definiert die Zementart über ihre Zusammensetzung das Potenzial für die Ettringitbildung und damit die Schädigung des Betons. Die Sulfatdehnung erfolgt durch die Umwandlung von Monocarbonat/Hemicarbonat/Monosulfat (AFm-Phasen) in Ettringit. Die Herstellung sulfatwiderstandsfähiger Spritzbetone kann nicht nur über die Verwendung von SR-Zementen (sulfatwiderstandsfähige Zemente nach EN 197-1) erfolgen. Deren Verwendung

minimiert aber das Schadenspotenzial. Die vorliegenden Untersuchungen haben ausserdem Erfahrungen aus der Praxis bestätigt, wonach die Verwendung von kompaktiertem Silikastaub als Zusatzstoff ohne zureichende Dispergierung des zudosierten Silikastaubs problematisch sein kann.

Die zurzeit in der Praxis verwendeten, nicht alkalihaltigen Beschleuniger haben in der untersuchten Dosierung keinen direkten, nachteiligen Einfluss auf den Sulfatwiderstand und verhalten sich in dieser Hinsicht auch vorteilhafter als die früher verwendeten alkalihaltigen Beschleuniger. Die Beschleuniger beeinflussen den Sulfatwiderstand aber indirekt durch die höhere Porosität und Permeabilität und somit durch eine erhöhte Sulfatlösungsaufnahme des Spritzbetons. In der Sulfatwiderstandsprüfung nach SIA 262/1, Anhang D (2013) treten beim Spritzbeton wegen des höheren Zementsteinvolumens und des kleineren Grösstkorns erst bei einer höheren Sulfatdehnung im Vergleich zum Normalbeton Schäden auf. Eine Anpassung des Grenzwertes der Sulfatdehnung für Spritzbeton wird jedoch nicht vorgeschlagen. Ein im Rahmen des Projektes entwickeltes neues Verfahren erlaubt es, Betone mit einer Spritzbetonrezeptur im Labor ohne eine Applikation von Hochdruck (Spritzen) herzustellen und äquivalente Ergebnisse zu gespritzten Proben zu erzielen.

DE

FORSCHUNGSBERICHT NR. 1649

Neue Erkenntnisse zu Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr

Ecoplan

CHRISTOPH LIEB

RENÉ NEUENSCHWANDER

ANNA TANNER

TransOptima

MILENKO VRTIC

CLAUDE WEIS

Forschungsprojekt VSS 215/117 auf Antrag des Schweizerischen Verbandes der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS)

Der Bericht erläutert, wie die SN 641 820 «Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr: Grundnorm» überarbeitet

wurde. Im Indikatorensystem wurden die beiden folgenden Indikatoren neu aufgenommen: Externe Gesundheitsnutzen des Langsamverkehrs sowie vor- und nachgelagerte Prozesse der Energie und der Infrastruktur. Demgegenüber wurden die drei folgenden Indikatoren aus dem Indikatorensystem gestrichen: Landschafts- und Ortsbild, externe Kosten Energie Infrastrukturbetrieb sowie Finanzierungskosten. Die Regeln, wann gewisse Indikatoren begründet weglassen werden können, wurden ebenfalls überarbeitet. Auch die Integration der sogenannten «wider economic impacts» in die Kosten-Nutzen-Analyse (KNA) wurde analysiert, aber mangels geeigneter Grundlagen vorläufig verworfen.

Die Vorgaben zu den Inputdaten zu den verkehrlichen Auswirkungen – meist aus einem Verkehrsmodell – wurden grundlegend aktualisiert. So wird die Berechnung neu nur noch für einen Zeitpunkt (z. B. das Jahr 2040) verlangt. Falls möglich, sind auch die Auswirkungen auf den Langsamverkehr zu erfassen. Zudem wurde die Unterteilung in verschiedene Fahrzeugkategorien aktualisiert, die Hochrechnung der Verkehrsmodell-ergebnisse auf ein Jahr angepasst und mögliche Vereinfachungen untersucht. Die Frage, ob kleine Reisezeitgewinne berücksichtigt werden sollen oder nicht, wurde anhand der aktuellen Literatur überprüft. Die Ergebnisse zeigen klar, dass die kleinen Reisezeitgewinne – wie bisher – zu berücksichtigen sind.

Die nötige Baukostenreserve wird aufgrund neuer Forschungsergebnisse bei Tunnel- und Brückenprojekten von 40 % auf 30 % reduziert. Die Definition des Nutzen-Kosten-Verhältnisses wurde überarbeitet. Ausserdem wird bei den Entscheidungskriterien neu auch die in der Praxis oft benutzte Annuität erwähnt. Bei den Sensitivitätsanalysen werden zwei neue Sensitivitäten empfohlen, eine für die Genauigkeit des Verkehrsmodells und eine für den «value of statistical life» (VOSL).

Zudem wurde eine Vielzahl weiterer Anpassungen vorgenommen und die Norm etwas gekürzt. Die nachgeführte Norm entspricht damit dem aktuellen wissenschaftlichen Stand zur Methodik der Kosten-Nutzen-Analyse. Damit wird ein Beitrag geleistet, um auch in Zukunft die besten bzw. nachhaltigsten Projekte auswählen zu können.

Buchpräsentation

Jetzt auch
in Deutsch

Eine solide und nachhaltige Referenz für den Tiefbau

André-Gilles Dumont, em. Prof. EPFL und Ehrenmitglied des VSS, hat zusammen mit Micaël Tille ein Standardwerk für den Tiefbau veröffentlicht. Jetzt erscheint es auch in deutscher Sprache. Es richtet sich sowohl an Studenten als auch an Fachleute aus der Praxis.

Dieses Buch, das den Verkehrswegen gewidmet ist, stellt alle Kenntnisse im Zusammenhang mit der Planung von Tiefbauwerken vor, die den Personen- und Warenverkehr gewährleisten sollen. Das notwendige Wissen wird ausführlich beschrieben, ergänzt durch die neuesten Ansätze und Technologien. Die Inhalte decken alle Phasen des Lebenszyklus einer Fahrspur ab, von der Planungs-, Entwurfs- und Auslegungsphase bis hin zur Bau-, Betriebs- und Instandhaltungsphase.

Diese Abhandlung konzentriert sich hauptsächlich auf die Strasseninfrastruktur, betrifft aber auch die Schienen- und Flughafeninfrastruktur. Sie basiert auf allgemeinem Wissen und international anerkannten Konzepten und bietet zudem einen besonderen Einblick in den Schweizer Kontext unter Verwendung der Normen des Schweizerischen Verbands der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS). Eine solide und dauerhafte Referenz für Studenten des Bauingenieurwesens sowie für alle Fachleute und Praktiker, die im Bereich der Verkehrswege tätig sind.

Zusammenfassung: Vorwort, Einführung, Organisation der Verkehrswege, das Strassenprojekt, Verkehrssicherheit, das Strassensystem, Strassengeometrie, nachhaltige Entwicklung, Verkehrstheorie, Verkehrstelematik, Fahrbahninfrastruktur, Oberbau, Materialien, Asphaltmischgut, Eigenschaften der Fahrbahn, Dimensionierung des Strassenoberbaus, Flugverkehrsflächen, Gleisanlagen, Management der Strassenerhaltung, Stichwortverzeichnis.

Verlag: PPUR (www.ppur.org) | **Sprache:** Deutsch | **Seiten:** 540 | **Erscheinung:** 2019 | **Preis:** CHF 115 | **EAN13:** 9782889153015

Présentation de livre

Une référence solide et durable pour les ouvrages de génie civil

André-Gilles Dumont, professeur émérite à l'EPFL et membre d'honneur de la VSS a publié avec Micaël Tille un ouvrage standard pour les travaux de génie civil. «Voies de circulation» s'adresse tant aux étudiants qu'aux professionnels de la pratique.



1 | Das Buch erscheint bei «Presses polytechniques et universitaires romandes» (PPUR) – dem Verlag der EPF Lausanne.

1 | Le livre paraît aux «Presses polytechniques et universitaires romandes» (PPUR) – la maison d'édition de l'EPF Lausanne.

Cet ouvrage dédié aux voies de circulation expose l'ensemble des connaissances en lien avec la conception des ouvrages de génie civil destinés à assurer la circulation des personnes et des marchandises. Les savoirs essentiels sont décrits en détail, et complétés des approches et des technologies les plus récentes. Le contenu couvre l'ensemble des étapes du cycle de vie d'une voie de circulation, depuis la phase de planification, de conception et de dimensionnement, jusqu'aux étapes de réalisation, d'exploitation et d'entretien.

Ce traité s'attache essentiellement aux infrastructures routières, mais il aborde également le cas des infrastructures ferroviaires et aéroportuaires. Il s'appuie sur des connaissances générales et des notions internationalement reconnues, et propose également un éclairage particulier sur le contexte suisse à l'aide des normes

en vigueur de l'association suisse des professionnels de la route et des transports (VSS).

Une référence solide et durable pour les étudiants en génie civil, ainsi que pour tous les professionnels et praticiens actifs dans le domaine des voies de circulation.

Sommaire: Préface, Introduction, Organisation des voies de circulation, Le projet routier, Sécurité routière, Le système route, Géométrie routière, Développement durable, Théorie du trafic, Télématicque, Infrastructure, Superstructure, Matériaux, Enrobés bitumineux, Propriétés de la chaussée, Dimensionnement des chaussées, Chaussée aéroportuaire, Voie ferrée, Gestion de la maintenance, Index.

Editeur: PPUR (www.ppur.org) | **Langue:** Français | **Pages:** 540 | **Parution:** 2017 | **Prix:** CHF 115 | **EAN13:** 9782889150991 |

Statistik der Strassenverkehrsunfälle 2018:

Unfälle mit E-Bikes erreichen einen neuen Höchststand

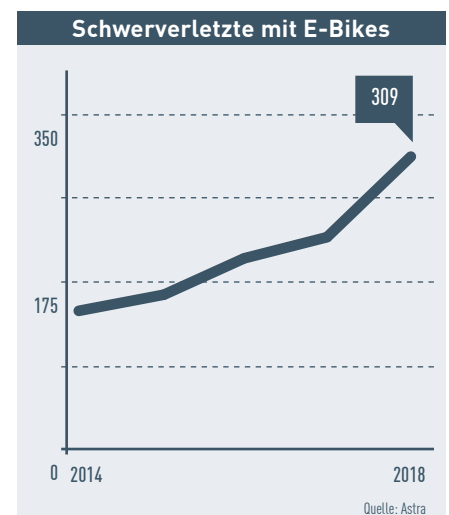
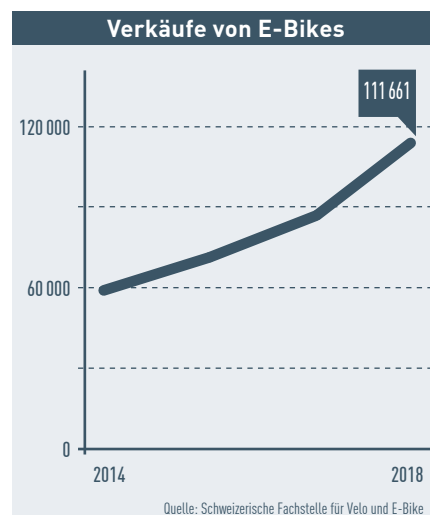
Auf Schweizer Strassen sind im vergangenen Jahr 233 Menschen ums Leben gekommen. Damit hat sich die Zahl der Opfer leicht erhöht. Eine starke Zunahme wurde dagegen bei den Unfällen mit E-Bike-Fahrenden registriert – sowohl bei den tödlich verunglückten Menschen wie auch bei den Schwerverletzten. Gesunken ist die Zahl der getöteten Motorrad- und Fahrradfahrenden sowie der Fussgängerinnen und Fussgänger. Diese Entwicklungen gehen aus dem Informationssystem Strassenverkehrsunfälle des Bundesamtes für Strassen (ASTRA) hervor.

Das Elektrovelo boomt: 2018 verkauften die Velohändler mehr als 111 000 Stück. Damit war mehr als jedes dritte verkaufte Velo ein E-Bike (siehe Grafik). Die Schattenseite dieses Trends: Es gibt deutlich mehr Unfälle. Zwölf E-Bike-Fahrende verunglückten im letzten Jahr tödlich – fünf mehr als 2017. Die Zahl der schwerverletzten E-Biker hat sich innerhalb fünf Jahren gar mehr als verdoppelt. Mit 309 Schwerverletzten (+38 % gegenüber dem Vorjahr) wurde 2018 ein neuer Höchststand erreicht.

Starke Zunahme bei den Senioren

Dabei waren 236 Personen mit einem langsamen und 85 Personen mit einem schnellen E-Bike unterwegs. Mit einer Zunahme von 45 Personen auf insgesamt 106 schwerverunfallte Personen hat sich die Zahl bei den Seniorinnen und Senioren ab 65 Jahren im Vergleich zum Jahr 2017 mehr als verdoppelt. Sie verunfallten grösstenteils mit einem langsamen E-Bike (plus 39 Personen auf 98 schwerverunfallte Personen). Die zahlenmässig stärkste Zunahme bei den mit einem schnellen E-Bike schwerverunfallten Personen wurde in der Altersklasse 35 bis 54 Jahre registriert. Insgesamt verunfallten 45 Personen dieser Altersklasse mit einem schnellen E-Bike – 21 Personen mehr als im Vorjahr.

Das ASTRA prüft nun neue Massnahmen, um die Unfallzahl zu verringern. Gegenüber der Tagesschau des Schweizer Fernsehens erklärte ein ASTRA-Sprecher, dass dabei vor allem die



schnelleren E-Bikes im Vordergrund stehen. So sollen sie unter anderem das Licht einschalten müssen oder obligatorisch mit einem Tacho ausgerüstet sein, damit die E-Bike-Fahrenden laut ASTRA «das Tempo unter Kontrolle haben». Die Massnahmen sollen noch 2019 in die Vernehmlassung gehen.

Fussgängerstreifen und Autobahnen sind sicherer geworden

Auf den Schweizer Autobahnen sank die Anzahl tödlicher Unfälle. Insgesamt kamen 23 Menschen um – neun weniger als im Vorjahr. Auch Fussgängerstreifen erwiesen sich 2018 als sicherer als 2017. Auf ihnen wurden zehn Menschen getötet und damit zehn weniger als im Vorjahr. Vor allem der Anteil Seniorinnen und Senioren an den Unfallopfern sank deutlich. Abseits eines Fussgängerstreifens wurden

2018 hingegen wieder mehr Personen getötet (+ 9). 537 Fussgängerinnen und Fussgänger wurden schwer verletzt, eine Person mehr als im Vorjahr.

International steht die Schweiz gut da

Im internationalen Vergleich schneidet die Schweiz bei der Verkehrssicherheit gut ab. Sicherheit sei aber eine Daueraufgabe, schreibt die Beratungsstelle für Unfallverhütung (BFU) in einer Reaktion. So trügen immer noch rund 50 Prozent der Velofahrenden keinen Helm. Und auch bei den langsamen E-Bikes tragen laut BfU noch immer rund ein Drittel keinen Helm. Auch Kreisel müssten für Velos sicherer werden und Autos mit eingebauten Notfallassistenten ausgerüstet sein. Die modernsten dieser Assistenzsysteme können auch Fussgänger oder Velofahrer erkennen. (rl)

Bundesrat eröffnet Vernehmlassung für unterirdisches Gütertransportsystem CST

Der Bundesrat hat die Vernehmlassung zu einem Bundesgesetz über den unterirdischen Gütertransport eröffnet. Es bezweckt, die rechtlichen Grundlagen für die Errichtung und den Betrieb solcher Anlagen zu schaffen. Die Vernehmlassung soll zudem zeigen, ob Cargo sous terrain (CST) seitens der politischen und wirtschaftlichen Akteure die nötige Unterstützung hat. Aufgrund der Rückmeldungen aus der Vernehmlassung wird der Bundesrat entscheiden, ob er das Projekt CST und die Schaffung einer Gesetzesgrundlage weiter unterstützt.

Cargo sous terrain (CST) ist ein privatwirtschaftlich initiiertes und organisiertes Projekt. In dessen Rahmen haben verladende und transportierende Unternehmen ein neues Gütertransportsystem vorgeschlagen. Vorgesehen ist ein dreispuriger Tunnel zwischen wichtigen Logistikzentren im Mittelland, der rund um die Uhr in Betrieb ist. Darin sollen Güter mit rund 30 Stundenkilometern transportiert werden. An Zugangsstellen können Güter vollautomatisch mit Liften ins System eingespeist oder diesem entnommen und in die Feinverteilung («City Logistik») übergeben werden.

Die in die Vernehmlassung geschickte Vorlage hat zum Ziel, die rechtlichen Grundlagen für die Errichtung und den Betrieb der unterirdischen Anlagen und den Betrieb von Fahrzeugen auf diesen Anlagen zu schaffen. Dafür ist ein Plan-genehmigungsverfahren vorgesehen,

das sich weitgehend an dasjenige nach dem Eisenbahngesetz (EBG) anlehnt. Der Bundesrat schlägt weiter vor, die unterirdische Gütertransportanlage als eigenständigen Bereich in den Sachplan Verkehr aufzunehmen. Im Gesetzesentwurf wird zudem festgeschrieben, dass die Betreiber der Anlagen sowie sämtliche Subakkordanten dem Grundsatz der Nichtdiskriminierung unterstehen. Die Betreiber der Anlagen müssen ihre Transportpflicht wahrnehmen und den Zugang zu gleichen Bedingungen ermöglichen.

Initianten müssen Bedingungen erfüllen

Der Bundesrat hatte sich am 23. November 2016 erstmals mit dem Projekt beschäftigt. Er beschloss damals, CST mit der Schaffung von rechtlichen Grundlagen zu unterstützen, sofern gewisse Bedingungen erfüllt sind. Eine

finanzielle Unterstützung schloss er klar aus.

Für den Bundesrat ist noch nicht abschliessend ersichtlich, ob CST alle 2016 genannten Bedingungen erfüllt und ob das Vorhaben in der Transport- und Logistikbranche genügend abgestützt ist. Er beschloss deshalb am 28. September 2018, die nun vorliegende Vernehmlassungsvorlage zu erarbeiten, um im Rahmen der Vernehmlassung abklären zu können, ob das Projekt seitens der politischen und wirtschaftlichen Akteure die nötige Unterstützung hat. Der Bundesrat hat CST aufgefordert, die gestellten Bedingungen bis nach Ablauf der Vernehmlassung vollständig zu erfüllen. Er erwartet von den Initianten, dass sie das Engagement der Branche und der Schweizer Investoren im Aktienariat weiter stärken.

Die Vernehmlassung dauert bis zum 10. Juli 2019.

(ASTRA)

Anzeige

Vorankündigung

Schweizer Tag des Infrastruktur- und Erhaltungsmanagements

Merken Sie sich den Termin bereits heute: **Am 5. Dezember 2019** wird der VSS in Biel eine nationale Fachtagung zum Thema Infrastruktur- und Erhaltungsmanagement durchführen. Nähere Informationen folgen.

Préavis

Journée suisse sur le thème de la gestion de l'infrastructure et de l'entretien

Réservez cette date: **le 5 décembre 2019**, la VSS tiendra une journée technique à Bienne sur le thème de la gestion des infrastructures et de l'entretien. De plus amples informations suivront.



OFFRE D'EMPLOI DE L'ADMINISTRATION CANTONALE



Collaboratrice spécialisée ou collaborateur spécialisé en multimodalité et aménagement du territoire

DÉPARTEMENT DU DÉVELOPPEMENT TERRITORIAL ET DE L'ENVIRONNEMENT

Service des ponts et chaussées – Office des ressources générales

Vous consacrerez une moitié de votre temps aux dossiers relatifs à l'aménagement du territoire et aux permis de construire. L'autre moitié du temps, vous travaillerez au suivi et à la coordination des projets à dimension multimodale, plus particulièrement de la mobilité douce. Titulaire d'un titre universitaire, EPF ou HES en génie civil, mobilité ou en aménagement, avec un intérêt affirmé pour l'autre domaine, vous êtes au bénéfice d'une expérience confirmée en la matière. Vous avez un bon sens de la communication et êtes à l'aise dans la rédaction de rapports. Vous possédez une bonne capacité d'analyse et de synthèse et maîtrisez les outils informatiques. La connaissance de l'allemand est souhaitée.

DÉLAI DE POSTULATION : 12 mai 2019

Postulation en ligne et détails sur www.ne.ch/OffresEmploi

Afin de renforcer la présence des femmes parmi les fonctions supérieures de l'administration cantonale, les candidatures féminines sont vivement encouragées.

Dans le cadre de l'encouragement du temps partiel, les postes à plein temps peuvent être repourvus à un taux d'activité compris entre 80% et 100%.

SERVICE DES RESSOURCES HUMAINES DE L'ÉTAT, Rue du Chasselas 1, 2034 Peseux

Wir suchen Sie!

Der **Stellenmarkt** für
Fachleute des Strassen-
und Verkehrswesens.

KOST+PARTNER
Ingenieure und Planer



Kost + Partner AG, Schubiger AG Bauingenieure und Trachsel AG Bauingenieure in Sursee und Luzern sind innovative Ingenieurunternehmen mit einer breiten Tätigkeitspalette und rund 120 Mitarbeitenden.

Zur Ergänzung und Führung unseres Teams Verkehr in Sursee suchen wir eine initiative Persönlichkeit.

TEAMLEITER/IN VERKEHR 80 – 100%

Bauingenieur/in ETH/FH

Zu Ihren Aufgaben gehören:

- Selbständige Bearbeitung und Koordination von Projekten inkl. Termin- und Kostenkontrolle im Tief-, Werkleitungs- und Verkehrsanlagenbau
- Pflege von bestehenden und Aufbau von neuen, dauerhaften Kundenbeziehungen
- Erstellung von Ingenieur-Offerten
- Leitung des Teams Verkehr
- Stellvertretung des Bereichsleiters

Sie verfügen über:

- Bauingenieur-Ausbildung an einer anerkannten Hochschule
- Berufserfahrung in der Projektleitung von Verkehrsanlagen und Werkleitungen
- Leistungsbereitschaft, Verantwortungsbewusstsein und unternehmerisches Denken
- Führungserfahrung oder Interesse an Mitarbeiterführung
- Natürliche Autorität, Team- und Kommunikationsfähigkeit

Wir bieten:

- Vielseitige Aufgaben bei interessanten Projekten
- Die Möglichkeit, Ihre Führungserfahrung einzubringen und auszubauen
- Bei Eignung Entwicklungsmöglichkeiten in der Firmengruppe

Für weitere Informationen steht Ihnen der Bereichsleiter Erich Odermatt (Tel. 041 926 06 41) gerne zur Verfügung. Ihre Bewerbungsunterlagen senden Sie bitte an Beatrice Blättler, Ressortleiterin Personelles (beatrice.blaettler@kost-partner.ch).

KOST+PARTNER AG Ingenieure und Planer
Industriestrasse 14 | Postfach | 6210 Sursee
T 041 926 06 06 | info@kost-partner.ch
www.kost-partner.ch



Ein Unternehmen der Firmengruppe
KOST+PARTNER AG | SCHUBIGER AG | TRACHSEL AG

Einladung zur Preisverleihung

3. Building-Award 2019

6. Juni 2019, Kultur- und Kongresszentrum Luzern

building
AWARD Auszeichnung
für den Ingenieur
am Bau



© Fotograf: Adrien Barakat, Lausanne

Presentingpartner

BASYS

Am 6. Juni 2019 wird im Kultur- und Kongresszentrum Luzern zum dritten Mal der Building-Award verliehen. Ausgezeichnet werden herausragende, bemerkenswerte und innovative Ingenieurleistungen am Bau.

Programm

16.20–17.15 Uhr

Türöffnung, Registration, Welcomedrink im Foyer des Luzerner Saals.

17.30–19.45 Uhr

Präsentation Nominationen und Verleihung der Award-Trophäen, Show- und Rahmenprogramm.

19.45–21.15 Uhr

Apéro riche – Buffet mit warmen und kalten Speisen sowie Getränken, serviert im Foyer des Luzerner Saals und auf der einzigartigen Luzerner Terrasse.

21.15–0.00 Uhr

Netzwerken in der Crystal Lounge und auf der Luzerner Terrasse.

Moderation und Showprogramm

Christa Rigozzi

Moderatorin und ehemalige Miss Schweiz

Remo Zumstein

Slam-Poet



Veranstalterin

Stiftung **building**, Effingerstr. 1, 3001 Bern
Tel. +41 (0)31 970 08 83, info@building.ch

Organisation

Building-Award,
p.A. Baukoma-Marketimpact AG

Nehmen Sie an diesem spannenden
Branchen- und Netzerkanlass teil!

Informationen und Tickets:

www.building-award.ch

Tickets CHF 175.– pro Person (inkl. 7,7% MWST)

Goldspensoren

HHM

mensch+maschine
CAD as CAD can

meva

POENINA
HOLDING AG

VSS

ZURICH

Silbersponsoren

Basler & Hofmann

**BUILD
ING360**

ENGINEERING MANAGEMENT SELECTION E.M.S. AG

HEUSSER
360° WASSERMANAGEMENT

Trophäensponsoren

building

Schweizerische Stiftung zur Förderung
des Ingenieurnachwuchses im Bauwesen

infra

satw it's all about
technology

**SBV
SSE
SSIC** Schweizerischer Bauingenieurverband
Société Suisse des Entrepreneurs
Società Svizzera degli Impresari-Contruttori
Società Svizzera degli Impresari-Contruttori

usic Union Suisse des Sociétés d'Ingenieurs-Consells
Schweizerische Vereinigung Beratender Ingenieurunternehmen
Unione Svizzera degli Studi Consulenti d'Ingegneria
Swiss Association of Consulting Engineers

Hochschulpartner

Lucerne University of
Applied Sciences and Arts

**HOCHSCHULE
LUZERN**

FH Zentralschweiz

Veranstalterin des Building-Awards

building

Schweizerische Stiftung zur Förderung
des Ingenieurnachwuchses im Bauwesen

Trägerverbände des Building-Awards

infra suisse

**SBV
SSE
SSIC** Schweizerischer Bauingenieurverband
Société Suisse des Entrepreneurs
Società Svizzera degli Impresari-Contruttori
Società Svizzera degli Impresari-Contruttori

usic

Union Suisse des Sociétés d'Ingenieurs-Consells
Schweizerische Vereinigung Beratender Ingenieurunternehmen
Unione Svizzera degli Studi Consulenti d'Ingegneria
Swiss Association of Consulting Engineers

Partnerverbände

bauschweiz
construction suisse
costruzione svizzera

GSGI

NNBS
Network North Alpine Bauingenieur
Network Construction North Alpine
Network Construction North Alpine
Network Construction North Alpine

svin
Società Svizzera degli Impresari-Contruttori

**SWISS
ENGINEERING**
STV UTS ATS

swissgee

**SWKI
SICC
SITC**

VSS

Medienpartner

ingenieur **baustellen**

bauwirtschaft

espazium
TEC21
TRACES
archi

b