

4. Nationaler Brückenbau-Wettbewerb

Eine Brücke in die Zukunft bauen ...

4^e Concours national de ponts

Jeter un pont vers le futur ...



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

FONTES DE VOIRIE BAUGUSS GHISA STRADALE



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



CH - 1957 Ardon

+41 27 305 30 30

+41 27 305 30 40

www.fasa.ch

fontevoirie@fasa.ch

STRASSE & VERKEHR

110. Jahrgang | April 2024

Offizielle Zeitschrift des Schweizerischen Verbands
der Strassen- und Verkehrsfachleute

NEWS

So sicher ist Autofahren in Europa
Sécurité routière en Europe 4

Zwei neue Strasseninfrastrukturanlagen für Genf
Genève inaugure deux nouvelles infrastructures
routières 8

BRÜCKENBAU-WETTBEWERB CONCOURS DE PONTS

Neuer Rekord: Brücke aus Glacestäbchen
trägt eine Last von fast zwei Tonnen!
Nouveau record: un pont construit avec des
bâtonnets de glace supporte une charge de près
de deux tonnes!
Rolf Leeb 12

Vielfalt der präsentierten Brückenmodelle
Une grande variété dans les maquettes
présentées 18

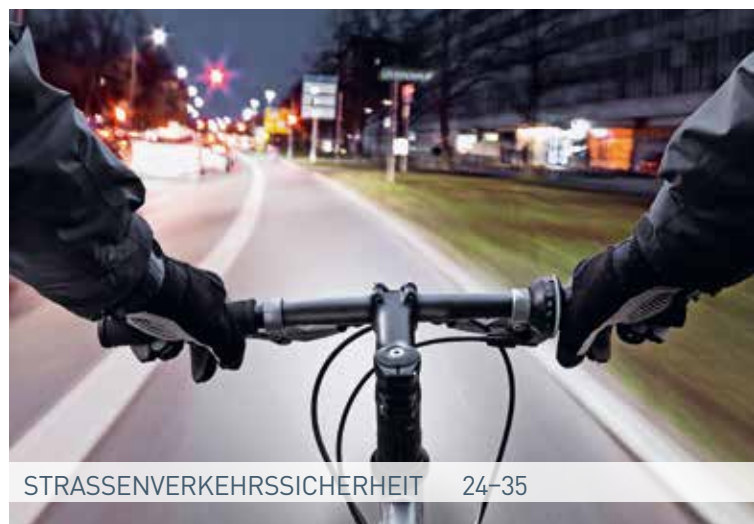
Preisträger 2024
Les gagnants 2024 20

Impressionen vom Brückenbau-Wettbewerb
Quelques impressions du concours de ponts 22

ROUTE & TRAFIC

110^e année | Avril 2024

Publication officielle de l'Association suisse des
professionnels de la route et des transports



STRASSENVERKEHRSSICHERHEIT 24-35

STRASSENVERKEHRSSICHERHEIT SÉCURITÉ ROUTIÈRE

Sicherheit älterer Velo- und E-Bike-Fahrender
Sécurité des usager·ères de vélos classiques ou
électriques âg·es
Dr. Karin Huwiler, Andrea Uhr 24

FORSCHUNG | RECHERCHE

Neu publizierte Forschungsberichte
Rapports de recherche nouvellement publiés 38

IMPRESSUM ISSN 0039-2189

Herausgeber | Éditeur
VSS Schweizerischer Verband der
Strassen- und Verkehrsfachleute |
VSS Association suisse des professionnels
de la route et des transports
Sihlquai 255, CH-8005 Zürich
Tel. +41 44 269 40 20 | info@vss.ch |
www.vss.ch

Inserate | Annonces publicitaires
Fachmedien | Zürichsee Werbe AG
Tiefenastrasse 2, 8640 Rapperswil
Zicafet Lutfiu | zicafet.lutfiu@fachmedien.ch
Telefon: +41 44 928 56 14

Redaktion | Rédaction
VSS, Redaktion «Strasse und Verkehr»
Sihlquai 255, CH-8005 Zürich
Tel. +41 44 269 40 20 | redaktion@vss.ch

Verantwortlicher Redaktor | DTP
Responsable de rédaction | DTP
Rolf Leeb, media & more GmbH, Zürich
Tel. +41 43 536 06 08

Übersetzungen | Traductions
UGZ Übersetzer Gruppe Zürich

Druck | Impression
cube media AG, CH-8045 Zürich

Preise | Prix
Jahresabonnement | Abonnement par an:
Schweiz | Suisse CHF 110.00
(Ausland auf Anfrage)

«STRASSE & VERKEHR» erscheint
10 Mal jährlich. VSS-Mitglieder erhalten
die Zeitschrift kostenlos.

«ROUTE & TRAFIC» paraît en
10 numéros par an. Les membres de la
VSS reçoivent un exemplaire du péri-
odique gratuitement.

Titelfoto
Concours de ponts in Biel.
(Foto: Emanuel Stotzer)



So sicher ist Autofahren in Europa

Das Auto ist das beliebteste Verkehrsmittel. Doch wie sicher sind Europas Strassen? Es sind die sichersten der Welt. Zu diesem Schluss kommt ein neuer Bericht des Europäischen Rechnungshofs. Trotzdem werden die ehrgeizigen Ziele bei der Verkehrssicherheit in Europa voraussichtlich nicht erreicht, da es kaum noch Fortschritte gibt. Auch in der Schweiz geben die jüngsten Entwicklungen zur Sorge Anlass.

Wenn die EU und ihre Mitgliedstaaten keine grösseren Anstrengungen unternehmen, werden sie ihre ehrgeizigen mittel- bis langfristigen Ziele bei der Verkehrssicherheit verfehlen. Zu diesem Schluss gelangt der Europäische Rechnungshof in einem neuen Bericht. Die EU will die Zahl der Toten und Schwerverletzten bei Strassenverkehrsunfällen zunächst halbieren und dann allmählich auf nahezu null senken. Allerdings seien trotz umfassender Anstrengungen der Europäischen Kommission zur Verringerung der Zahl der Verkehrstoten und Schwerverletzten in den letzten Jahren kaum Fortschritte erzielt worden. Ob es der EU gelingen werde, diese Zahl bis 2050 auf nahezu null zu drücken, sei daher äusserst fraglich. «Bleibt es beim jetzigen Fortschritttempo, kann das Ziel einer Halbierung der Zahl der Verkehrstoten bis zum Ende des Jahrzehnts nicht erreicht werden. Wenn die EU und ihre Mitgliedstaaten ihre Ziele erreichen wollen, müssen sie einen Gang zulegen», erklärt Eva Lindström, für die Prüfung zuständiges Mitglied des Europäischen Rechnungshofs. Bis 2030 werde die Zahl der Verkehrstoten im Vergleich zu 2019, als 22 800 Menschen ums Leben kamen, anstelle der angepeilten Halbierung voraussichtlich nur um ein Viertel sinken.

Schweden hat die sichersten Strassen

Im Jahr 2022 (dem letzten Jahr, zu dem vollständige Zahlen vorliegen) kamen EU-weit 20 640 Menschen auf den Strassen ums Leben. Die durchschnittliche Zahl der Verkehrstoten pro eine Million Einwohner lag in der EU bei 46. Mit 22 Verkehrstoten je eine Million Einwohner verzeichnete Schweden die niedrigste Zahl, während Rumänien mit einer Rate von 86 Verkehrstoten trauriges Schlusslicht war. Um das für 2030 angestrebte Ziel zu erreichen, müsse die Zahl der Verkehrstoten in

Sécurité routière en Europe

La voiture est le mode de transport le plus prisé. Mais dans quelle mesure les routes d'Europe sont-elles sûres? Ce sont les plus sûres du monde. Telle est la conclusion d'un récent rapport de la Cour des comptes européenne. Cependant, les objectifs ambitieux en matière de sécurité routière en Europe ne seront sans doute pas atteints car les progrès stagnent. En Suisse aussi, les dernières tendances sont source d'inquiétude.

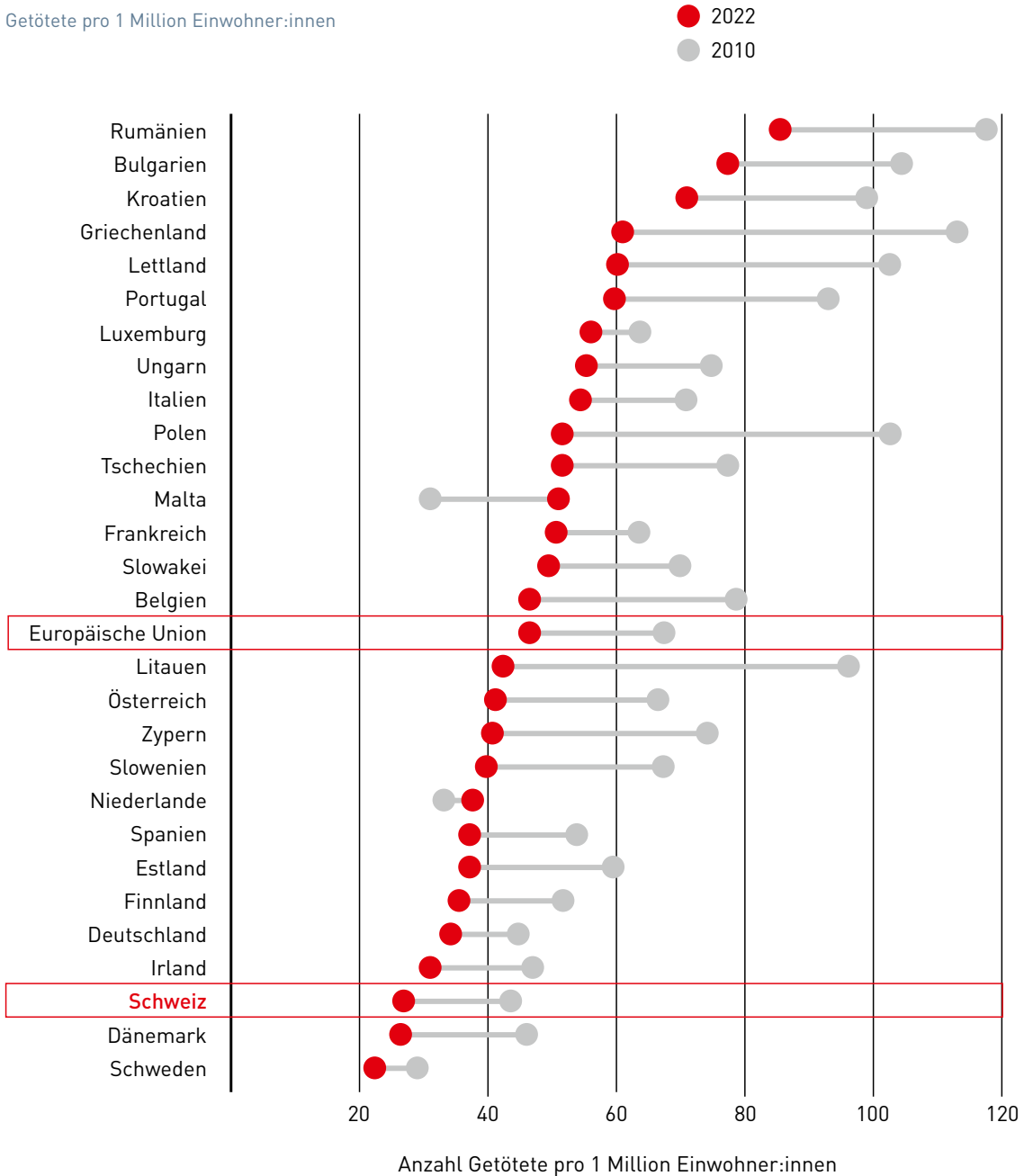
Si l'UE et ses États membres ne fournissent pas des efforts plus importants, ils n'atteindront pas, à moyen et long terme, leurs objectifs ambitieux en matière de sécurité routière. Telle est la conclusion d'un récent rapport publié par la Cour des comptes européenne. L'UE entend diminuer de moitié le nombre de morts et de blessés graves sur les routes, avant de parvenir progressivement à un chiffre de zéro ou presque. Cependant, malgré les efforts globaux menés par la Commission européenne pour réduire le nombre de tués et de blessés graves sur les routes, les progrès accomplis ces dernières années sont très faibles. Il est donc peu probable que l'UE parvienne à réduire ce chiffre à zéro ou presque à l'horizon 2050. «Au rythme actuel des progrès, l'objectif de diminuer de moitié le nombre de tués sur les routes ne pourra pas être atteint à la fin de la décennie. Si l'UE et ses États membres veulent atteindre leurs objectifs, ils doivent passer à la vitesse supérieure», explique Eva Lindström, membre de la Cour des comptes européenne responsable de l'audit. La baisse du nombre de décès à l'horizon 2030 ne serait que d'un quart et non de la moitié par rapport à 2019, année au cours de laquelle 22 800 personnes ont perdu la vie sur les routes européennes.

La Suède a les routes les plus sûres

En 2022 (dernière année pour laquelle des statistiques complètes existent), 20 640 personnes ont dans l'UE trouvé la mort dans des accidents de la route. Le taux moyen de mortalité routière y était de 46 décès par million d'habitants. Avec 22 décès par million d'habitants, la Suède a enregistré le taux de mortalité routière le plus bas, tandis que la Roumanie, avec 86 tués par million d'habitants, est la triste lanterne rouge de ce classement. Selon les auditeurs de l'UE, il faudrait réduire chaque an-

Strassentote nach Ländern

Getötete pro 1 Million Einwohner:innen



Quelle: Europäischer Rechnungshof auf der Grundlage von CARE, BFS 2023.

der EU jährlich um 4,6 % sinken, so die EU-Prüfer. In den letzten fünf Jahren sei sie jedoch durchschnittlich nur um 2,5 % pro Jahr zurückgegangen. Die Ziele der EU für mehr Sicherheit im Strassenverkehr könnten nur erreicht werden, wenn die Mitgliedstaaten die erforderlichen Konzepte entwickelten und finanzierten. Die Umsetzung konkreter Massnahmen, mit denen die Sicherheit unmittelbar verbessert werden könne, liege in

née la mortalité de 4,6 % à l'échelle de l'UE pour atteindre l'objectif fixé pour 2030. Or, au cours des cinq dernières années, ce taux n'a été que de 2,5 %. Les objectifs de l'UE pour améliorer la sécurité routière ne pourront être atteints que si les États membres développent et financent les concepts nécessaires. La réalisation de mesures concrètes, permettant d'améliorer directement la sécurité, relève de la responsabilité des États membres.

Strassenverkehrsunfälle 2023 in der Schweiz: Weniger Todesfälle – mehr Schwerverletzte

Die Zahl der Getöteten auf Schweizer Strassen hat im vergangenen Jahr abgenommen. Insgesamt starben 236 Personen. Dies entspricht einer Abnahme von 5 Getöteten gegenüber 2022. Eine Zunahme gab es dagegen bei den Schwerverletzten. Hier stieg die Zahl von 4002 auf 4096 Personen. Diese Zahlen sind wie bereits 2022 hoch. Bei den Schwerverletzten wurde 2023 gar der höchste Wert seit zehn Jahren verzeichnet. Das geht aus der Strassenverkehrsunfallstatistik 2023 des ASTRA hervor.

Abgenommen hat die Zahl der Schwerverunfallten bei Insassen von Personewagen. Nach einem starken Anstieg im Jahr 2022 sanken die Zahlen 2023 um 13,8 % bei den Getöteten und um 6,4 % bei den Schwerverletzten. Bei der Anzahl getöteter E-Bike-Fahrender konnte ebenfalls ein Rückgang verzeichnet werden (von 23 auf 16 Getötete). Die Zahl der Schwerverletzten stieg um 6,3 % auf 595 Personen. 2023 verunglückten 26 Fahrradfahrende tödlich, 7 mehr als im Vorjahr (+36,8 %). Die Zahl der schwerverletzten Fahrradfahrenden sank auf 733 (-4,7 %).

Gestiegen sind die Zahlen der getöteten und schwerverletzten Fussgängerinnen und Fussgänger (42 Getötete, +16,7 %; 476 Schwerverletzte, +7 %). Auffallend ist die Zunahme der tödlich Verunglückten auf einem Fussgängerstreifen (2023: 24 Getötete, 2022: 9 Getötete).

BFU ist besorgt über Entwicklung

Die negative Entwicklung bei den schweren Personenschäden auf Schweizer Strassen im vergangenen Jahr macht der BFU Sorgen. Die Zahl der Schwerverletzten sei auf dem höchsten Stand seit zehn Jahren. Die Zahl der Getöteten stagniere auf hohem Niveau. «Dieses ernstzunehmende Signal verlangt von allen Akteuren der Strassenverkehrssicherheit, dass sie zusammenarbeiten, um diesen Trend umzukehren», teilte die BFU mit. Im Fokus hat sie vor allem einen Aspekt: «Fussgängerstreifen an sich sind keine Sicherheitsmassnahme, sondern regeln lediglich den Vortritt des Fussverkehrs gegenüber dem Fahrverkehr. Bei falscher Ausführung oder an ungeeigneten Stellen kann ein Fussgängerstreifen die Sicherheit beeinträchtigen. Deshalb ist es wichtig, Fussgängerstreifen auf sicherheitstechnische Aspekte wie Sichtweiten, Beleuchtung, Mittelinseln und Fussgängerfrequenzen zu überprüfen.

(ASTRA/BFU/rf)

Accidents de la route en Suisse en 2023: moins de morts, mais plus de blessés graves

Le nombre de morts sur les routes suisses a diminué en 2023. Au total, 236 personnes ont perdu la vie, soit 5 de moins que l'année précédente. En revanche, le nombre de blessés graves a augmenté, passant de 4002 à 4096. Tout comme en 2022, ces chiffres restent importants. Quant au nombre de blessés graves, il atteint en 2023 son niveau le plus haut depuis dix ans.

Le nombre de victimes d'accidents graves parmi les occupants de voitures de tourisme a diminué. Après une forte augmentation en 2022, le nombre de tués a baissé de 13,8 % et celui des blessés graves de 6,4 % en 2023. Une diminution du nombre de personnes tuées a également été enregistrée chez les utilisateurs de vélos électriques, passant de 23 à 16. Le nombre de blessés graves a en revanche augmenté de 6,3 % et s'est établi à 595 personnes. En 2023, 26 cyclistes ont été victimes d'un accident mortel, soit 7 de plus que l'année précédente (+36,8 %). Le nombre de cyclistes grièvement blessés, en baisse, s'est élevé à 733 (-4,7 %).

Chez les piétons, 42 personnes ont été tuées (+16,7 %) et 476 grièvement blessées (+7 %), des chiffres en hausse par rapport à l'année précédente. Relevons en particulier l'augmentation du nombre de victimes d'accidents mortels sur des passages pour piétons (24 tués en 2023 contre 9 en 2022).

Une tendance qui inquiète le BPA

Le BPA est préoccupé par l'évolution négative du nombre de blessés graves enregistrée l'an dernier sur les routes suisses. Il a atteint son niveau le plus haut depuis dix ans. Quant au nombre de décès liés aux accidents de la route, il stagne à un niveau élevé. «Ce signal est à prendre très au sérieux et exige de l'ensemble des acteurs de la sécurité routière qu'ils travaillent ensemble dans le but d'inverser la tendance», a fait savoir le BPA dans un communiqué. Le BPA met l'accent sur un aspect en particulier: «Les passages piétons ne sont pas une mesure de sécurité en soi. Ils règlent simplement la priorité des piétons par rapport au trafic routier. Lorsqu'un passage piétons n'est pas réalisé dans les règles de l'art ou qu'il ne se trouve pas au bon endroit, il peut même être préjudiciable à la sécurité. Il faut donc tenir compte des aspects liés à la sécurité des passages piétons tels que la distance de visibilité, l'éclairage, l'îlot central et la fréquence du trafic piétonnier».

(OFROU/BPA/rf)

der Hand der Mitgliedstaaten. Um sie bei der Senkung der Zahl der Verkehrstoten zu unterstützen, verfolge die Kommission einen mehrstufigen Ansatz: das «EU Safe System». Der Ansatz beruht auf acht Säulen, darunter sichere Fahrzeuge, Strasseninfrastruktur sowie -nutzung. Die Prüfer des Rechnungshofs bewerten den Ansatz als umfassend, weisen aber auch auf Mängel hin. Beispielsweise würden Leistungen der Mitgliedstaaten von der Kommission noch nicht wirksam überwacht. Darüber hinaus deckten die EU-Massnahmen nicht alle Risiken ab, wie etwa zu schnelles Fahren, was – neben Trunkenheit am Steuer, Fahren ohne Sicherheitsgurt und Ablenkungen des Fahrers – zu den Hauptursachen für Unfälle zähle.

6,7 Mrd. Euro für die Sicherheit

Zwischen 2014 und 2020 habe die EU rund 6,7 Milliarden Euro für Projekte bereitgestellt, die zur Strassenverkehrssicherheit beigetragen hätten. Die entsprechenden EU-Anforderungen bezögen sich jedoch nicht auf die Bereiche der Infrastruktur, wo die meisten Verkehrstoten zu verzeichnen seien, wie z. B. städtische Gebiete, Radwege und Nebenstrassen. Gleichzeitig unterschieden sich die in den einzelnen EU-Ländern erzielten Fortschritte im Bereich der Verkehrssicherheitskonzepte erheblich voneinander. Ausserdem werde bei der Beurteilung des wirtschaftlichen Nutzens der Projekte dem einzelnen Menschenleben in den verschiedenen Mitgliedstaaten ein sehr unterschiedlicher Wert beigemessen. Bei der Auswahl von Projekten sei die Verbesserung der Strassenverkehrssicherheit zudem kein Schlüsselkriterium gewesen, da sie mit anderen vordringlichen Zielen wie etwa der Förderung umweltfreundlicherer Verkehrsmittel in Konkurrenz gestanden habe.

Schweiz in den Top 5

Die Schweiz landet im Ranking der sichersten Strassen Europas in den Top 5. Mit 28 Verkehrstoten pro Million Einwohner haben wir einen Rückgang von 35 % im Vergleich zum Jahre 2010, in dem noch 42 Verkehrstote pro Millionen Einwohner gezählt wurden. Mit dieser markanten Verbesserung gehört die Schweiz zu den führenden Nationen in Europa. Trotzdem geben die jüngsten Erhebungen Anlass zur Sorge: Die Zahl der Schwerverletzten ist auf dem höchsten Stand der letzten zehn Jahre und die Zahl der Getöteten stagniert auf hohem Niveau (siehe nebenstehende Box).

(zvq/rl)

Pour les aider à réduire le nombre de victimes d'accidents de la route, la Commission a suivi une approche à plusieurs niveaux: le «système sûr». Cette approche repose sur huit piliers, dont des véhicules et infrastructures sûrs ainsi que l'utilisation sûre de la route. Les auditeurs ont estimé que cette approche était complète, mais ont relevé des lacunes. Par exemple, les performances des États membres ne sont pas encore surveillées efficacement par la Commission. De plus, les mesures de l'UE ne couvrent pas tous les risques, par exemple les excès de vitesse qui sont pourtant l'une des principales causes des accidents de la route, avec la conduite en état d'ivresse, le défaut de port de la ceinture de sécurité et la distraction du conducteur.

6,7 milliards d'euros pour la sécurité routière

Entre 2014 et 2020, l'UE a alloué environ 6,7 milliards d'euros à des projets censés contribuer à l'amélioration de la sécurité routière. Cependant, les exigences de l'UE ne s'appliquent pas aux secteurs de l'infrastructure routière qui enregistrent le plus d'accidents mortels, comme par exemple les zones urbaines, les pistes cyclables et les routes secondaires. On note par ailleurs des différences considérables entre les États membres en ce qui concerne les progrès accomplis dans la réalisation de concepts de sécurité routière. De plus, lors de l'estimation des avantages économiques d'un projet, la valeur attribuée à la vie humaine varie fortement d'un État membre à l'autre. Enfin, l'amélioration de la sécurité routière n'a pas constitué un critère décisif lors de la sélection de projets, étant donné qu'elle se trouvait en concurrence avec d'autres impératifs comme la promotion de modes de transport plus écologiques.

La Suisse dans le top 5

La Suisse se classe dans le top 5 des pays d'Europe en matière de sécurité routière. Avec 28 décès par million d'habitants, elle affiche une baisse de 35 % par rapport à 2010, année au cours de laquelle 42 décès par million d'habitants avaient été enregistrés. Avec cette amélioration très nette, la Suisse se classe parmi les meilleures nations d'Europe. Cependant, les derniers chiffres relevés sont préoccupants: le nombre de blessés graves sur les routes suisses a atteint son niveau le plus élevé depuis dix ans, tandis que le nombre de tués stagne à un niveau élevé (voir encadré ci-contre).

(zvq/rl)

Zwei neue Strasseninfrastruktur- anlagen für Genf

Im Frühling nimmt Genf zwei neue Strasseninfrastrukturanlagen in Betrieb: die Route des Nations und die Verzweigung Le Grand-Saconnex. Sie sind Bestandteil des Siedlungsentwicklungsprojekts und ermöglichen den Ausbau der Tramstrecke von der Place des Nations in Richtung Ferney, Frankreich. Die 1,2 Kilometer lange Route des Nations verbindet das Quartier der internationalen Organisationen mit der Umfahrung Genf. Diese grösstenteils unterirdische Tunnelinfrastruktur soll rund 20 000 Fahrzeuge pro Tag aufnehmen und so die für das Tram und den Langsamverkehr vorgesehene Route de Ferney entlasten.

Erfahren Sie in der nächsten Ausgabe von «Strasse & Verkehr» mehr über dieses Projekt mit einer Bauzeit von 76 Monaten.

Genève inaugure deux nouvelles infrastructures routières

Avec le printemps, Genève inaugure deux nouvelles infrastructures routières – la route des Nations et la jonction du Grand-Saconnex – qui s'inscrivent dans le projet d'agglomération et permettront la réalisation du prolongement du tram de la place des Nations en direction de la ville de Ferney en France. La route des Nations d'une longueur de 1,2 kilomètres relie le quartier des organisations internationales à l'auto-route de contournement de Genève. Cette infrastructure essentiellement en tunnel permettra d'accueillir près de 20 000 vhc/j en déchargeant d'autant la route de Ferney qui sera dédiée au tramway et aux mobilités douces.

Dans le prochain numéro de «Route & Trafic», la genèse de ce projet, les 76 mois du chantier et ses effets seront présentés.



Photos: DataCollect 2024



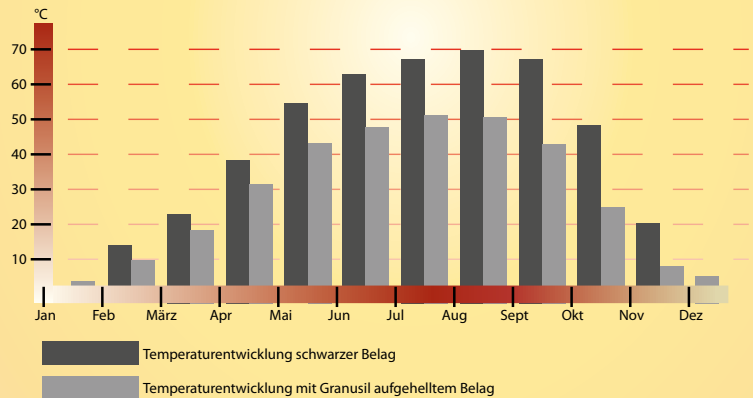
FÜR DEN COOLEN BELAG POUR UN REVÊTEMENT COOL

- Granusil, der blendend weisse Kies und Sand für den hellen Belag
Granusil, le gravier et le sable d'un blanc éblouissant pour un revêtement clair
- Weisse Pigmente für die Helligkeit im Belag
Pigments blancs pour la luminosité du revêtement
- Farbloses, transparentes Bindemittel
Liant incolore transparent

effell additive gmbh
Mitteldorfstrasse 37b
CH-6315 Oberägeri

Tel: +41 41 553 95 93 kontakt@effell-additive.com
Mobile: +41 79 249 03 34 www.effell-additive.com

... cool bleiben wenn's heiss wird ...
... rester cool quand il fait chaud ...



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

EFFELL

- ADDITIVE GMBH

VSS

TOPANGEBOT FÜR STUDIERENDE

Die Zukunft der Mobilität gestalten –
in einem Fachgremium des VSS

VSS-Mitglied werden
und von Vorteilen für
Studierende profitieren
www.vss.ch



Ausgezeichnetes
Experten-Netzwerk
für Studierende

Veranstaltungen 2024

VSS

- **VSS-Hauptversammlung**
20.06.2024 – Palais du Peyrou, Neuchâtel
- **VSS-Tagungen**
 - 28.05.2024 – Schweizer-Tag Mobilität der Zukunft
«Mobilität, Energie, Klima: Widersprüche oder Konvergenzen?»
 - 27.06.2024 – Fachtagung «Entwässerung»,
Kongresshaus Biel
 - 27.08.2024 – Fachtagung «Parkieren»,
Kongresshaus Biel
- VSS-Events**
 - 28.08.2024 – Seniorenevent
 - 04.11.2024 – Networking-Event Zürich (17.00–19.00)
 - 18.11.2024 – Networking-Event Lausanne (17.00–19.00)
- **VSS-Studienreise**
12.09–15.09.2024 – Marseille, France
- **Ländertreffen**
 - 23.05.–24.05.2024 – Colloque franco-suisse, Nancy
 - 07.11.–08.11.2024 – D-A-CH-Tagung, Bonn

EINLADUNG

VSS-Hauptversammlung 2024

Donnerstag, **20. Juni 2024**
Palais du Peyrou, Neuenburg

Der Vorstand des VSS freut sich, alle Mitglieder zur 115. HV in Neuenburg einzuladen.

Programm

ab **09.00** Eintreffen der Gäste, Kaffee und Gipfeli
10.00 Eröffnung der Hauptversammlung
Wort des Präsidenten

Statutarische Geschäfte

1. Protokoll der 114. HV
2. Geschäftsbericht 2023
3. Jahresrechnung 2023
4. Bericht der Revisionsstelle
5. Entlastung des Vorstands
6. Budget 2024
7. Wahlen (unter anderem des neuen Präsidenten)
8. Ehrungen
9. Anträge von Mitgliedern gemäss Art. 9, lit. f. der VSS-Statuten
10. Verschiedenes

11.45 Vorstellung neue IT-Strategie
12.00 Verleihung VSS-Preis 2024
12.15 Apéro und Mittagessen
14.00 Aufbruch zu den technischen und kulturellen Besichtigungen
ca. **16.45** Ende

Anmeldung

Anmeldeschluss ist der **27. Mai 2024**. Eine Anmeldung ist obligatorisch. Der Stimmrechtsausweis wird bei der Präsenzkontrolle an der HV verteilt. Die Teilnahme am offiziellen Programm (HV, Besichtigungen, Mittagessen und Getränke) ist gratis.

Sie können sich mit der beiliegenden Antwortkarte anmelden (per Post oder als Scan an registrations@vss.ch).

Besichtigungen

- Baustelle Grand-Pont in La Chaux-de-Fonds
- Technische Zentrale von Ruau, die an den Serrières-Tunnel angeschlossen ist
- Kollegiatkirche Neuenburg

INVITATION

Assemblée générale VSS 2024

Jeudi **20 juin 2024**
Palais du Peyrou, Neuchâtel

Le comité de la VSS a le plaisir d'inviter tous les membres à la 115^e AG à Neuchâtel.

Programme

dès **09h00** Accueil des participants, café et croissants
10h00 Ouverture de l'assemblée générale
Mot du président

Partie statutaire

1. Procès-verbal de la 114^e AG
2. Rapport de gestion 2023
3. Comptes 2023
4. Rapport de l'organe de révision
5. Décharge au comité
6. Budget 2024
7. Elections (notamment du nouveau président)
8. Hommages
9. Motions des membres, selon art. 9, let. f. des statuts de la VSS
10. Divers

11h45 Présentation des projets IT de la VSS
12h00 Remise des prix VSS 2024
12h15 Apéritif et repas de midi
14h00 Départ pour les visites techniques et culturelles guidées
env. **16h45** Fin

Inscription

Le délai d'inscription est fixé au **27 mai 2024**. L'inscription est obligatoire. Les cartes de vote seront distribuées lors du contrôle de présence, à l'entrée de l'assemblée générale. La participation au programme officiel (AG, visites, repas et boissons) est gratuite.

Vous pouvez vous inscrire au moyen de la carte-réponse ci-jointe (par courrier ou sous forme de scan à registrations@vss.ch).

Visites

- Chantier du Grand-Pont de La Chaux-de-Fonds
- Centrale technique du Ruau attachée au tunnel de Serrières
- Collégiale de Neuchâtel

Hinweis

Privatpersonen haben an der Hauptversammlung das gleiche Stimmrecht. Institutionen haben ihren stimmberechtigten Vertreter zu bezeichnen (1 Person).

Der Geschäftsbericht 2023 ist in der Nummer 04/2024 von «STRASSE & VERKEHR» publiziert.

Veranstaltungsort

Restaurant Hôtel DuPeyrou
Avenue DuPeyrou 1 | 2000 Neuenburg
T: 032 725 11 83 | dupeyrou.ch

Anreise

Das Palais de Peyrou, ein kleiner Palast aus dem 18. Jahrhundert mit französischem Garten, befindet sich mitten im Stadtzentrum von Neuenburg, 500 Meter oder 7 Gehminuten vom Bahnhof entfernt.

Einige wenige Parkplätze beim Hotel vorhanden.

Indications

Les personnes privées ont toutes le même droit de vote à l'assemblée générale. Les institutions membres doivent désigner leur délégué ayant le droit de vote (1 personne).

Le rapport de gestion 2023 est publié dans le numéro 04/2024 de «ROUTE & TRAFIC».

Lieu de la manifestation

Restaurant Hôtel DuPeyrou
Avenue DuPeyrou 1 | 2000 Neuchâtel
T: 032 725 11 83 | dupeyrou.ch

Accès

Le Palais de Peyrou, un petit palais du 18^e siècle avec un jardin à la française, se trouve en plein centre-ville de Neuchâte, à 500 mètres ou 7 minutes à pied de la gare.

Quelques places de parking disponibles près de l'hôtel.



Neuer Rekord: Brücke aus Glacestäbchen trägt eine Last von fast zwei Tonnen!

38 Teams mit 93 Lernenden und Studierenden FH aus allen drei Landesteilen präsentierten am 4. Nationalen Brückenbau-Wettbewerb des VSS im Kongresshaus in Biel ihre Konstruktionen. Die Studierenden und die Lernenden der Berufe Zeichner/in und Zimmerleute durften für ihre Brückenmodelle ausschliesslich Glacestäbchen und Leim verwenden. Höhepunkt war der Bruchtest auf dem Prüfstand: Bei den Studierenden siegte das Team der Berner Fachhochschule mit einem neuen Rekord: Ihre rund 1,5 kg leichte Konstruktion trug eine Last von unglaublichen 1957 kg! Das war sogar für den Prüfstand zu viel...



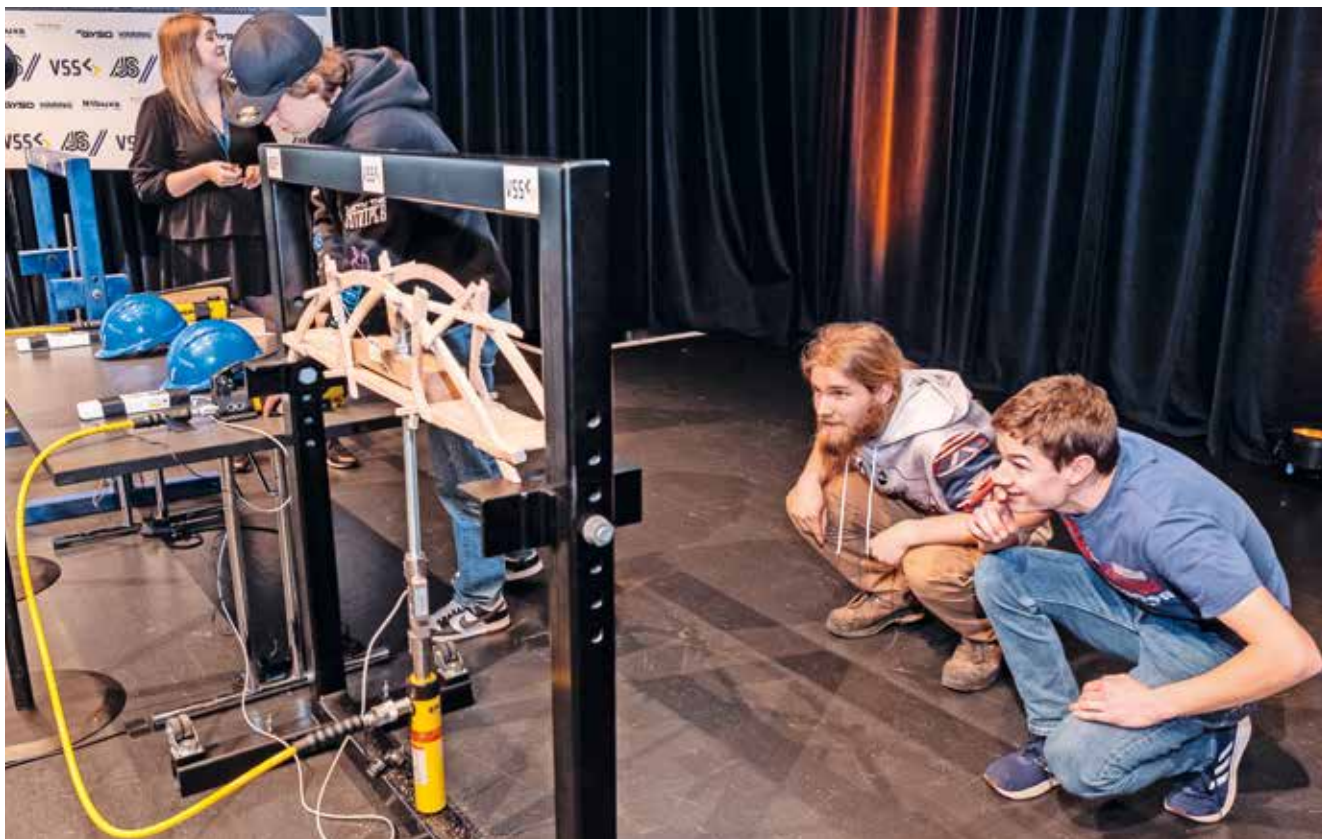
VON
ROLF LEEB
Geschäftsführer media & more GmbH,
Kommunikationsberatung, Zürich,
verantwortlich für die Redaktion von
«STRASSE & VERKEHR»

Aus Glacestäbchen und Holzleim mit Kreativität, Intuition und bestenfalls noch etwas Ingenieurfachwissen eine tragfähige Brücke konstruieren: Mehr braucht es nicht, um am Nationalen Brückenbau-Wettbewerb der Schweiz teilzunehmen. Dementsprechend gross war das Interesse der Berufsschulen aus den drei Sprachregionen. Die 64 teilnehmenden Lernenden der Berufe Zeichner/in aus den Fachrichtungen Ingenieurbau, Geomatik, Architektur, Landschaftsarchitektur oder Raumplanung sowie Zimmerleute konstruierten ihre Brückenmodelle in ihrer Freizeit. Einige Teams investierten über 100 Stunden. Bei vielen Teams reichten aber 10 bis 20 Stunden, einige Brücken wurden sogar erst

Nouveau record: un pont construit avec des bâtonnets de glace supporte une charge de près de deux tonnes!

Composées de 93 apprenti-es et étudiant-es originaires des trois régions linguistiques de la Suisse, les 38 équipes ont présenté leurs constructions lors du 4^e Concours national de ponts qui s'est déroulé au Palais des Congrès de Bienne. Les maquettes des apprenti-es dessinateur-rices et charpentier-ères ainsi que des étudiant-es devaient être fabriquées uniquement à partir de bâtonnets de glace et de colle à bois. Le test de rupture sur banc d'essai a été le temps fort de la manifestation. Parmi les étudiant-es, l'équipe de la Haute école spécialisée bernoise a gagné en battant un nouveau record: son pont de seulement 1,5 kg a supporté une charge incroyable de 1957 kg! Il était même trop résistant pour le banc d'essai...

Construire un pont avec des bâtonnets de glace, de la colle à bois, de la créativité, de l'intuition et au mieux quelques connaissances techniques en ingénierie était la seule la condition pour participer au concours national de ponts. Par conséquent, il a suscité un grand intérêt parmi les écoles professionnelles des trois régions linguistiques. Les 64 apprenti-es dessinateurices et charpentier-ères issus de différentes spécialités comme le génie civil, la géomatique, l'architecture, l'architecture paysagère ou l'aménagement du territoire ont réalisé leur maquette sur leur temps libre. Certaines équipes y ont consacré parfois plus de 100 heures. Toutefois, pour de nombreuses équipes, 10 à 20 heures de travail ont suffi; certains ponts ont



1 | Der entscheidende Moment: der Bruchtest auf der hydraulischen Winde (Fotos: Emanuel Stotzer).

1 | Le moment de vérité: le test de rupture avec un vérin hydraulique (photos: Emanuel Stotzer).

kurz vor dem Wettbewerb fertiggestellt. Insgesamt investierten die Teams der Lernenden rund 2000 Stunden für den Wettbewerb.

Auf immer grösseres Interesse stösst der Wettbewerb auch bei den Studierenden FH, die mit elf Teams und 29 Teilnehmenden dabei waren. Den Brückenbau-Wettbewerb organisiert der VSS zusammen mit dem Ingenieurbüro AJS.

Grosse Vielfalt der Modelle

Die Präsentation der Brückenmodelle im Kongresshaus in Biel zeigte die ganze Bandbreite der Kreativität der Lernenden und Studierenden: 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 grosse 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.

même été achevés juste avant le concours. En tout, les équipes d'apprenties ont consacré quelque 2000 heures à ce concours.

Celui-ci suscite également un intérêt de plus en plus vif parmi les étudiantes des HES qui étaient présentes avec onze équipes et 29 participants. Le concours de ponts est organisé par la VSS et le bureau d'ingénieurs AJS.

Grande variété des maquettes présentées

La présentation des maquettes de ponts au Palais des Congrès de Bienne a permis de mettre en lumière la grande créativité des apprenties et des étudiantes: élégants et légers ou massifs et lourds, inspirés de formes classiques ou imaginés librement par les participantes, élaborés minutieusement jusque 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 la grande diversité des maquettes présentées. Pour lui, ce concours qui existe déjà depuis des années dans de nombreux pays, a une dimension plus importante et donc un plus large écho 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

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.» Höhepunkt der Veranstaltung war der Belastbarkeitstest, mit dem die effektivste Brücke gekürt wurde.

Siegerbrücke prüfte Prüfstand

Um einen fairen Wettbewerb zu garantieren, mussten sich alle Teams an klare Vorgaben halten (siehe Box rechts). Dennoch waren die Unterschiede in der Stabilität der einzelnen Brückenmodelle riesig: Während bei den Lernenden wegen des wohl fehlenden Ingenieurwissens zahlreiche Brücken schon unter einer Last von weniger als 200 kg brachen, trugen die stabilsten Konstruktionen bei den Studierenden über eine Tonne. Die Siegerbrücke erreichte eine Maximallast von fast zwei Tonnen. Das war sogar für den Prüfstand zu viel (siehe Box unten).

Im Mittelpunkt des Wettbewerbs stand jedoch nicht die Maximallast, sondern die Effektivität der Brücke. Sie wird nach der erreichten Tragfähigkeit in Relation

des calculs de structures ou un modèle 3D conçu par ordinateur. C'est tout un savoir que les apprenties acquièrent de manière ludique alors qu'habituellement, ils se l'approprient en travaillant. C'est pourquoi ce concours est une excellente manière de mettre un pied dans la vie professionnelle.» Temps fort de la manifestation, le test de rupture a permis de sélectionner le pont le plus «efficient».

Le pont vainqueur a mis à l'épreuve le banc d'essai

Afin de garantir des conditions de concours équitables, toutes les équipes devaient respecter des directives claires (cf. encadré à droite). Cependant, les maquettes présentaient d'énormes différences en matière de solidité: alors que de nombreux ponts cédaient déjà sous une charge inférieure à 200 kg du fait de l'absence de connaissances en ingénierie des apprenties concernés, les constructions les plus solides supportaient des charges de plus d'une tonne. Le pont vainqueur a supporté une charge maximale de près de deux tonnes. Il était même trop résistant pour le banc d'essai (voir encadré ci-dessous).

Cependant, l'aspect prioritaire du concours n'était pas la charge maximale que pouvait supporter le pont, mais



«Vier Tonnen im Visier»

Jonas Held und Dominik Keller von der Berner Fachhochschule waren angetreten, um einen neuen Rekord aufzustellen. Dafür haben die zwei Bauingenieur-Studenten rund 60 Stunden in ihr Modell investiert, alles minutiös berechnet, Schwachstellen am Computermodell eruiert und verstärkt und am Schluss alle Teile mit viel Druck verleimt. «Wir hatten mindestens drei bis vier Tonnen im Visier», erklärt Dominik Keller, «doch leider haben wir nicht die Brücke, sondern den Prüfstand getestet.» Tatsächlich brach beim Rekord von fast zwei Tonnen nicht die Brücke, sondern der «Druckschuh» (Holzstück für die Lastverteilung) des Prüfstands. «Deshalb wissen wir nicht, ob wir die vier Tonnen tatsächlich geschafft hätten.» Immerhin hatten die beiden vorgesorgt: Da laut ihren Berechnungen der Druckschuh nicht standhalten würde, hatten sie für den Veranstalter einen Ersatz vorgefertigt und mitgebracht...

«Les quatre tonnes comme objectif»

Jonas Held et Dominik Keller de la Haute école spécialisée bernoise étaient en lice pour établir un nouveau record. Pour ce faire, les deux étudiants en génie civil ont consacré environ 60 heures à la réalisation de leur maquette. Tout a été minutieusement calculé, les points faibles ont été déterminés sur la maquette et, enfin, toutes les pièces ont été collées avec une pression élevée. «Notre objectif était d'atteindre au moins trois à quatre tonnes, explique Keller, mais malheureusement ce n'est pas le pont, mais le banc d'essai qui a été mis à l'épreuve.» En effet, lors de l'application de la charge de près de deux tonnes, ce n'est pas le pont qui a cédé, mais le «sabot presseur» du banc d'essai. «Ainsi, nous ne savons pas si notre réalisation aurait pu supporter quatre tonnes.» D'ailleurs, les deux étudiants avaient été prévoyants: comme ils savaient, d'après leurs calculs, que le sabot presseur ne résisterait pas, ils en avaient fabriqué un autre pour l'organisateur et l'avait apporté lors du concours...

2 | Das war sogar für den Prüfstand zu viel: Bei knapp zwei Tonnen Last brach nicht die Brücke, sondern der «Druckschuh» (Holzstück für die Lastverteilung) der Versuchseinrichtung.

2 | Trop résistant, même pour le banc d'essai: lors de l'application de la charge de près de deux tonnes, ce n'est pas le pont qui a cédé, mais le «sabot presseur» (la pièce en bois pour la répartition de la charge) du banc d'essai.



3 | Auf Grossleinwand verfolgen die Zuschauer, wie lange die Brücken der Belastung standhalten.

3 | Les spectateurs assistent sur grand écran aux essais de résistance statique.

Aufgabe

- Die Aufgabe dieses Wettbewerbs besteht darin, eine vorgegebene Spannweite von 100 cm möglichst effizient 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. Für die Berechnung der Effizienz beträgt das Mindestgewicht der Brücke 600 g.
- Als Baumaterial sind einzig Glacestäbchen aus Holz und eine Tube Leim erlaubt. Die Materialien werden zur Verfügung gestellt.
- Die Effizienz 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. Pour le calcul de l'efficiency, le poids minimum du pont est de 600 g.
- 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'«efficiency» 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:

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

zum Eigengewicht bewertet. Diese Bewertungsformel belohnt diejenigen, die mit einem Minimum an Materialverbrauch zur effizientesten Lösung kommen – ganz im Sinne einer ressourceneffizienten Wirtschaft. Christoph Häring, Teil der dreiköpfigen Jury, erwähnt in diesem Zusammenhang das sogenannte MIPS-Konzept, das Anfang der 1990er-Jahre in Deutschland entwickelt wurde. MIPS steht für Material-Input pro Serviceeinheit bzw. Dienstleistungseinheit und bezeichnet den Input natürlicher Ressourcen MI, der über den ganzen Lebenszyklus hinweg für die Erfüllung eines menschlichen Wunschs oder Bedürfnisses S unter Nutzung technischer Mittel aufgebracht wird. «Dieses grundlegende Mass zur Abschätzung des Umweltbelastungspotenzials von Produkten und Dienstleistungen hat heute wieder eine grosse Bedeutung», erklärt der Experte für grosse Holzkonstruktionen und -tragwerke.

In der Schweiz wachsen pro Stunde 1000 m³ Holz

Kein Zweifel: Holz liegt im Trend. Seine Leistungsfähigkeit kann mit den Brückenmodellen aus Glastäbchen sehr gut veranschaulicht werden. Das bestätigt auch Christoph Häring, der sich seit über 40 Jahren für die Förderung des Holzbaus einsetzt: «Wir sind im Holzzeitalter angekommen. Holz ist ein leistungsfähiger Baustoff und für die ressourceneffiziente Wirtschaft bestens geeignet. Jede Stunde wachsen in der Schweiz 1000 Kubikmeter Holz – nur mit Sonne und Wasser.»

son effizienz. Elle est évaluée en rapportant la capacité de charge maximale du pont à son poids propre. Cette formule permet de récompenser ceux qui conçoivent la solution la plus efficace avec un minimum de matériaux, dans le sens d'une économie efficace en termes de ressources. À ce sujet, Christoph Häring, membre du jury du concours composé de trois personnes, mentionne le concept MIPS développé au début des années 1990 en Allemagne. L'apport de matière par unité de service (MIPS) désigne l'apport, tout au long du cycle de vie, de ressources naturelles MI nécessaire à la satisfaction d'un souhait ou d'un besoin humain S en utilisant des moyens techniques. «Cet indicateur de base pour déterminer l'empreinte écologique potentielle des produits et des services revêt de nouveau une grande importance aujourd'hui», explique l'expert en constructions massives et structures porteuses en bois.

En Suisse, 1000 m³ de bois poussent par heure

Cela ne fait aucun doute: le bois est tendance. Les maquettes de pont construites avec des bâtonnets de glace illustrent parfaitement la résistance du bois. Un aspect que confirme également Christoph Häring, qui est engagé depuis plus de 40 ans en faveur de ce matériau de construction, et qui affirme avec conviction: «Nous sommes à l'ère du bois. C'est un matériau de construction résistant, et aussi le plus approprié pour une économie efficace en termes de ressources. En Suisse, ce sont 1000 m³ de bois qui poussent chaque heure, et ce uniquement avec du soleil et de l'eau».



4 | Den kritischen Augen der Fachjury entgeht nichts: Christoph Häring, Experte für grosse Holzkonstruktionen und -tragwerke, Architekt Pierre Studer und ZHAW-Professorin Oya Atalay Franck bei ihrer Arbeit.

4 | Rien n'échappe au regard critique du jury: Christoph Häring, expert en constructions massives et structures porteuses en bois, l'architecte Pierre Studer et Oya Atalay Franck (professeure à la ZHAW) au travail.



5 | Die Teilnehmenden und Lehrer begutachten die Modelle der Mitbewerber.

5 | Les participants et les enseignants examinent les maquettes de leurs concurrents.

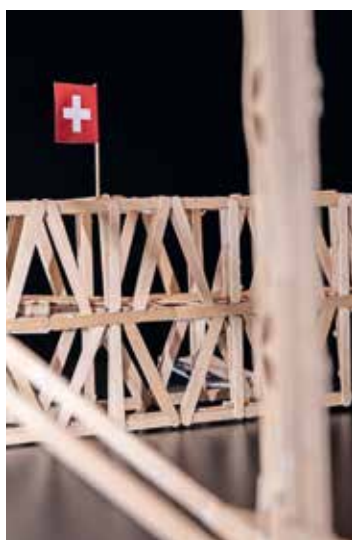
Vom regionalen zum nationalen Grossevent

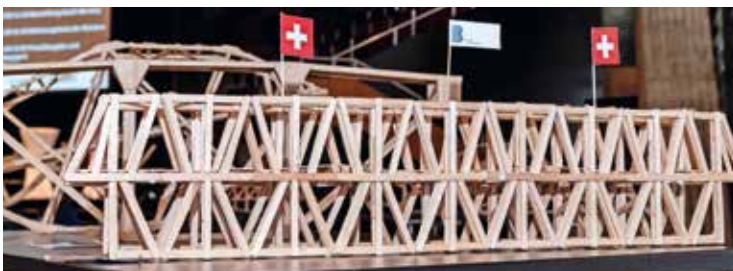
2010 lancierte das Ingenieurbüro AJS aus Anlass seines 50-Jahr-Jubiläums den Brückenbau-Wettbewerb mit acht Teilnehmenden aus dem Kanton Neuenburg. Fünf Jahre später wurde der Wettbewerb neu lanciert, und als Materialien wurden erstmals Glacestäbchen und Leim verwendet. 2016 entwickelte sich der Wettbewerb vom lokalen zum regionalen Event – mit neun Teams aus den Kantonen Neuenburg, Freiburg, Jura und Bern. 2018 konnte die Zahl der Teilnehmenden erneut gesteigert werden, ehe der Wettbewerb 2019 zusammen mit dem VSS als nationaler Event mit erstmals über 30 Teams etabliert wurde. Ein Jahr später waren erstmals auch Studierende von Fachhochschulen in einer neuen Kategorie zugelassen.

Du concours régional à l'évènement national

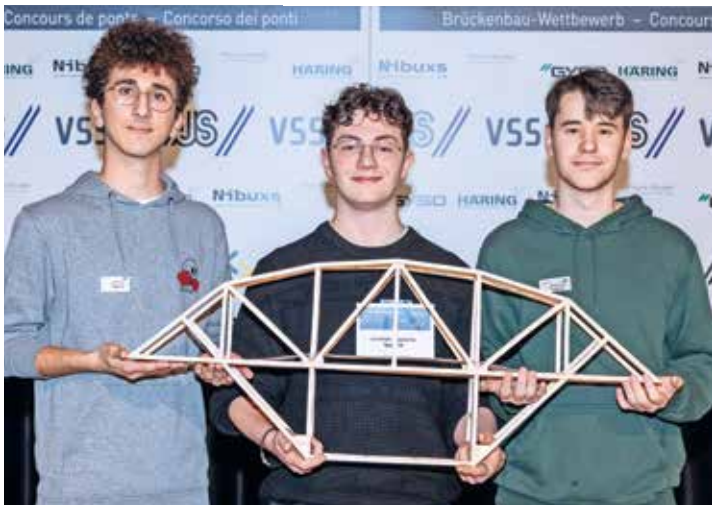
En 2010, le bureau d'ingénieurs AJS organise, à l'occasion de son 50^e anniversaire, le concours de ponts comptant huit participants du canton de Neuchâtel. Cinq ans plus tard, le concours est relancé avec pour seuls matériaux des bâtonnets de glace et de la colle à bois. En 2016, ce concours local devient un évènement régional opposant neuf équipes des cantons de Neuchâtel, Fribourg, Jura et Berne. Alors qu'en 2018 le nombre de participants augmente encore, le concours 2019, organisé avec la VSS, a acquis une dimension nationale avec plus de 30 équipes en compétition. Un an plus tard, les étudiants des HES sont également autorisés à y participer dans une nouvelle catégorie.

Vielfalt der präsentierten Brückenmodelle
Une grande variété dans les maquettes présentées



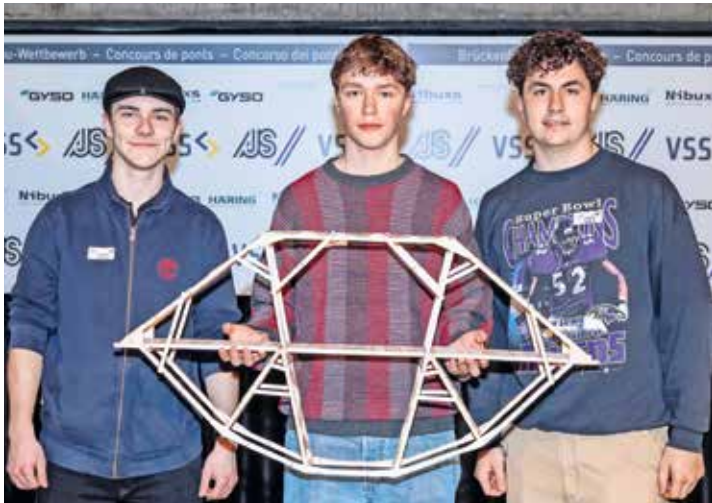


Preisträger | Les gagnants 2024
Lernende | Apprenti-es



Sieger «Effektivste Brücke»: Das Preisgeld von 1000 Franken für die effektivste Brücke sicherte sich das Team des Centro professionale tecnico Lugano-Trevano (Andrea Parente, Eduardo Caruso, Christian Zandonà). Ihre Brücke wog 602 g und trug 458 kg.

Victoire du «pont le plus efficient»: la récompense de 1000 francs pour le «pont le plus efficient» a été attribuée à l'équipe de Centro professionale tecnico Lugano-Trevano (Andrea Parente, Eduardo Caruso, Christian Zandonà). Leur pont pesait 602 g et a supporté 458 kg.



Sieger «Maximallast»: Das Preisgeld von 400 Franken für die Maximallast sicherte sich das Team der IDM Thun (Giosua Ritschard, Jan Langmair, Tino Wampfler). Ihre Brücke wog 670 g und trug 542 kg.

Victoire «Charge maximale»: la récompense de 400 francs pour la charge maximale a été attribuée à l'équipe de l'IDM Thoun (Giosua Ritschard, Jan Langmair, Tino Wampfler). Leur pont pesait 670 g et a supporté 542 kg.



Sieger Spezialpreis «Ästhetik»: Jakob Haberthür und Lorrán Silva von der Allgemeinen Gewerbeschule Basel präsentierten die «schönste» Brücke und sicherten sich das Preisgeld von 400 Franken.

Lauréats du prix spécial «Esthétique»: Jakob Haberthür et Lorrán Silva de l'École générale des arts et métiers de Bâle ont présenté le pont «le plus beau» et ont remporté la récompense de 400 francs.

Bilderdownload | Téléchargement d'images



Preisverleihung
Remise des prix



Impressionen
Impressions



Brücken
Ponts



Vidéo
Vidéo

Preisträger | Les gagnants 2024 Studierende FH | Étudiant·es HES

Sieger «Effektivste Brücke»: Das Preisgeld von 1000 Franken für die effektivste Brücke sicherte sich das Team der HEIA Fribourg (Simon Quartier-Dit-Maire, Dylan Roy, Noé Trovato). Ihre Brücke wog 601 Gramm und trug 701 kg.

Victoire du «pont le plus efficient»: la récompense de 1000 francs pour le «pont le plus efficient» a été attribuée à l'équipe de la Haute école d'Ingénierie et d'Architecture de Fribourg (Simon Quartier-Dit-Maire, Dylan Roy, Noé Trovato). Leur pont pesait 601 g et a supporté 701 kg.



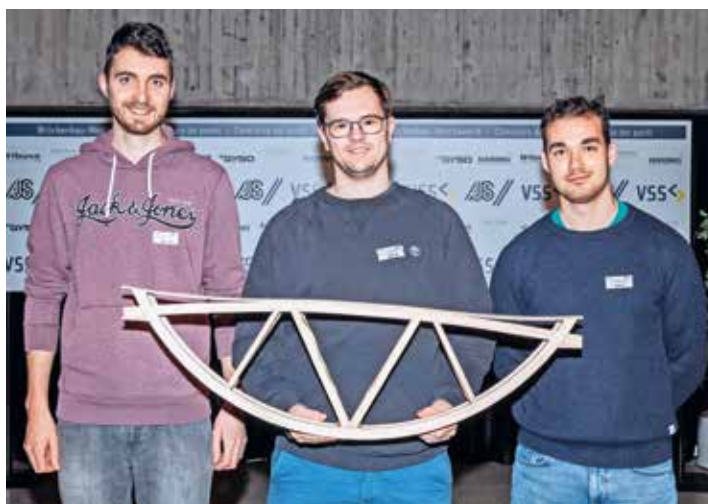
Sieger «Maximallast»: Das Preisgeld von 400 Franken für die Maximallast sicherte sich das Team der Berner Fachhochschule (Jonas Held, Dominik Keller). Ihre Brücke wog 1486 Gramm und trug 1957 kg – neuer Rekord!

Victoire «Charge maximale»: la récompense de 400 francs pour la charge maximale a été attribuée à l'équipe de la Haute école spécialisée bernoise (Jonas Held, Dominik Keller). Leur pont pesait 1486 g et a supporté 1957 kg – un nouveau record!



Sieger Spezialpreis «Ästhetik»: Timothy Fries, Robin Crotta und Francesco Ferriroli von der Berner Fachhochschule präsentierten die «schönste» Brücke und sicherten sich das Preisgeld von 400 Franken.

Lauréats du prix spécial «Esthétique»: Timothy Fries, Robin Crotta et Francesco Ferriroli de la Haute école spécialisée bernoise ont présenté le pont «le plus beau» et ont remporté la récompense de 400 francs.



Sponsoren



Pierre Studer
architecte hes-gan



Impressionen vom Brückenbau-Wettbewerb 2024
Quelques impressions du concours de ponts 2024





Sicherheit älterer Velo- und E-Bike-Fahrender

Die Zahl der schweren E-Bike-Unfälle älterer Menschen hat in den letzten Jahren stark zugenommen, die Zahl der Velounfälle stagnierte. Alleinunfälle machen die Mehrheit dieser Unfälle aus. Als häufigste Ursache wird Unaufmerksamkeit/Ablenkung registriert, Betroffene geben zudem oft infrastrukturelle Faktoren wie den Strassenzustand oder Schwellen als Ursache ihres Unfalls an. Kollisionen sind am häufigsten auf eine Vortrittsmissachtung zurückzuführen, meistens verursacht durch die Kollisionsgegner. Massnahmen zur Prävention von Velo- und E-Bike-Unfällen älterer Personen sollten bei der Infrastruktur, bei den Fahrzeugen und bei den Verkehrsteilnehmenden ansetzen und seniorenspezifische Aspekte wie erhöhte Verletzlichkeit berücksichtigen.



VON
KARIN HUWILER
Dr. med., MPH,
Wissenschaftliche Mitarbeiterin
Forschung, BFU



VON
ANDREA UHR
MSc in Psychologie,
Wissenschaftliche Mitarbeiterin
Forschung, BFU

Einleitung

Velo- und E-Bike-Fahrende gehören zu den besonders verletzlichen Verkehrsteilnehmenden. In den letzten Jahren stagnierte zwar die Zahl der Velounfälle, E-Bike-Unfälle nahmen jedoch massiv zu. Personen ab 65 Jahren machen heute einen bedeutenden Anteil der mit dem Velo oder dem E-Bike schwer Verunfallten aus.^[1] Wenn keine zusätzlichen Präven-

Sécurité des usager·ères de vélos classiques ou électriques âgé·es

Le nombre d'accidents graves impliquant des usager·ères de vélos électriques âgé·es a fortement augmenté ces dernières années, alors que le nombre d'accidents de vélos classiques a stagné. Les accidents impliquant l'usager·ère seul·e sont majoritaires. La cause la plus fréquente est l'inattention ou la distraction. Les personnes accidentées évoquent souvent des facteurs infra-structurels comme l'état des routes ou les ralentisseurs. Les collisions sont le plus souvent dues à un non-respect de la priorité, principalement par les autres usager·ères impliqués. Les mesures de prévention des accidents de vélos classique et électrique chez les personnes âgées devraient porter sur l'infrastructure, les véhicules et les usager·ères de la route, et tenir compte des aspects spécifiques aux personnes âgées comme leur vulnérabilité accrue.

Introduction

Les usager·ères de vélos classiques ou électriques sont particulièrement vulnérables. Ces dernières années le nombre d'accidents de vélos classiques a stagné alors que celui des vélos électriques a beaucoup augmenté. Les 65 ans et plus représentent aujourd'hui une part importante des victimes d'accidents graves de vélo classique ou électrique.^[1] Si



1 | Ältere Velo- und E-Bike-Fahrende haben bezogen auf ihre gefahrenen Kilometer ein deutlich erhöhtes Risiko für schwere Unfälle. (Foto: iStock)
 1 | Les usager·ères de vélos classiques ou électriques âgé·es présentent un risque d'accident grave par kilomètre parcouru nettement supérieur. (Photo: iStock)

tionsmassnahmen ergriffen werden, ist wegen der demografischen Entwicklung und der zunehmenden Nutzung von E-Bikes in Zukunft mit einer (weiteren) Zunahme dieser Unfälle zu rechnen.

Dieser Artikel fasst die Kurzanalyse «Sicherheit älterer Velo- und E-Bike-Fahrender»^[2] zusammen, die im Auftrag des Fonds für Verkehrssicherheit verfasst wurde. Er beschreibt das Unfallgeschehen der älteren Velo- und E-Bike-Fahrenden in der Schweiz, die zugrunde liegenden Ursachen und Einflussfaktoren sowie Massnahmen zur Verbesserung der Sicherheit der älteren Velo- und E-Bike-Fahrenden.

Unfallgeschehen

Die Beschreibung des Unfallgeschehens basiert auf der amtlichen Verkehrsunfallstatistik für die Jahre 2018 bis 2022.¹⁾ Die Analyse beschränkt sich auf jene Unfälle, bei denen mindestens eine Person im Alter von 65 Jahren oder mehr mit dem Velo oder dem E-Bike schwer verletzt oder getötet wurde.

aucune mesure de prévention supplémentaire n'est prise, il faut s'attendre à une (nouvelle) augmentation de ces accidents à l'avenir en raison de l'évolution démographique et de l'utilisation accrue des vélos électriques.

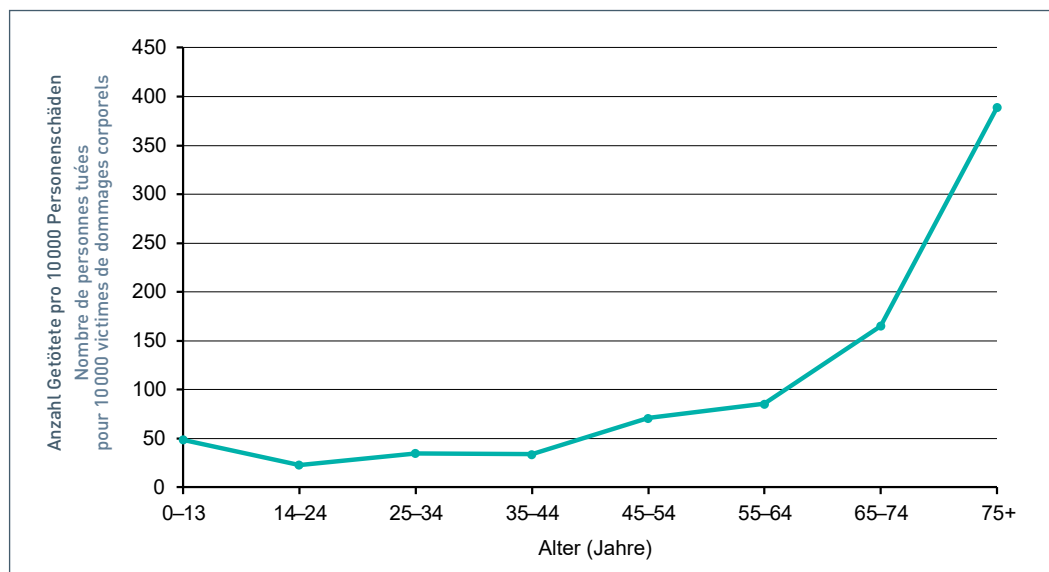
Cet article résume l'analyse synoptique «Sicherheit älterer Velo- und E-Bike-Fahrender»,^[2] mandatée par le Fonds de sécurité routière. Il décrit l'accidentalité des usager·ères de vélos classiques ou électriques âgées en Suisse, les causes sous-jacentes et les facteurs d'influence ainsi que les mesures visant à améliorer leur sécurité.

Accidentalité

La description des accidents repose sur la statistique officielle des accidents de la route pour les années 2018 à 2022.¹⁾ Elle se limite aux accidents dans lesquels au moins une usager·ère de vélo classique ou électrique âgée de 65 ans ou plus a été grièvement blessée ou tuée.

¹⁾ ASTRA: Strassenverkehrsunfälle (SVU) – Vollerhebung aller polizeilich registrierten Strassenverkehrsunfälle.

¹⁾ OFROU: accidents de la circulation routière (SVU) – Recensement de tous les accidents de la route enregistrés par la police.



1 | Letalität (Anzahl Getötete pro 10 000 Personenschäden) bei Velo- und E-Bike-Fahrenden nach Alter, Ø 2012–2022.

1 | Létalité (nombre de personnes tuées pour 10 000 victimes de dommages corporels) chez les usager-ères de vélos classiques ou électriques en fonction de la tranche d'âge, Ø 2012–2022.

Im betrachteten Zeitraum verunfallten mit dem Velo oder dem E-Bike pro Jahr durchschnittlich 305 Personen ab 65 Jahren schwer und 21 Personen tödlich. Im Vergleich zu ihrem Bevölkerungsanteil (19 %) sind ältere Personen insbesondere bei den schweren E-Bike-Unfällen übervertreten: Jede dritte schwer verletzte Person ist 65-jährig oder älter, bei den tödlich Verunfallten sind es 70 %. Der Anteil schwer verletzter Seniorinnen und Senioren bei Velounfällen entspricht ihrem Bevölkerungsanteil, bei den tödlichen Velounfällen liegt ihr Anteil mit 45 % deutlich darüber. Die hohen Anteile von älteren Personen bei den Getöteten sind auf deren erhöhte Verletzlichkeit zurückzuführen.

Die Letalität²⁾ älterer Personen ist deutlich erhöht (Abbildung 1). Am höchsten ist sie mit fast 4 % in der Altersgruppe ab 75 Jahren: 4 % der bei einem Velo- oder E-Bike-Unfall verletzten Personen dieser Altersgruppe sterben an den Unfallfolgen.

Entwicklungen 2012 bis 2022

Bis 2019 verunfallten ältere Personen häufiger schwer mit dem Velo als mit dem E-Bike (Abbildung 2). Seit 2020 überwiegen in dieser Altersgruppe die Unfälle mit dem E-Bike. Dies dürfte auf die zunehmende Nutzung von E-Bikes zurückzuführen sein. Personen unter 65 Jahren verunfallten in diesen Jahren häufiger mit einem Velo als mit einem E-Bike.

Durant la période considérée, 305 personnes de 65 ans et plus ont été victimes d'un accident grave de vélo classique ou électrique et 21 ont perdu la vie en moyenne annuelle. Par rapport à leur part dans la population (19 %), ces personnes sont surreprésentées, notamment dans les accidents graves de vélo électrique: une personne grièvement blessée sur trois a 65 ans ou plus contre 70 % pour les accidents mortels. La part de personnes âgées grièvement blessées dans les accidents de vélo correspond à leur part démographique, alors qu'elle est nettement supérieure (45 %) dans les accidents mortels. Les pourcentages élevés de personnes âgées parmi les tués s'expliquent par leur plus grande vulnérabilité.

La létalité²⁾ des personnes âgées est nettement plus élevée (fig. 1). C'est chez les 75 ans et plus qu'elle est la plus marquée: 4 % de ces personnes accidentées avec un vélo classique ou électrique décèdent des suites de l'accident.

Évolutions de 2012 à 2022

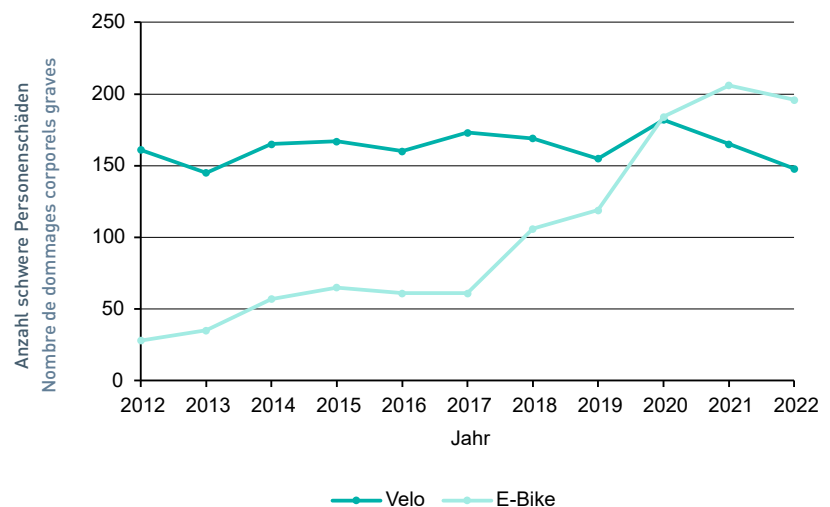
Jusqu'en 2019, les personnes âgées avaient plus souvent un accident grave avec un vélo classique qu'avec un vélo électrique (fig. 2). Depuis 2020, les accidents de vélo électrique sont majoritaires dans cette tranche d'âge, ce qui est probablement dû à leur utilisation croissante. Les moins de 65 ans ont eu plus d'accidents avec un vélo classique qu'avec un vélo électrique au cours de ces années.

²⁾ Die Letalität ist ein Kennwert für die Gefährlichkeit von Unfällen. Sie gibt an, wie viele der Personen, die sich bei einem Unfall verletzt haben, daran sterben (Anzahl Getötete pro 10 000 Personenschäden).

²⁾ La létalité est un indicateur de dangerosité des accidents. Elle indique le nombre de personnes blessées lors d'un accident qui en décèdent (nombre de tués pour 10 000 victimes de dommages corporels).

2 | Schwere Personenschäden bei Velo- und E-Bike-Unfällen, 65-Jährige und ältere, 2012–2022.

2 | Dommages corporels graves lors d'accidents impliquant des vélos classiques et électriques, personnes de 65 ans et plus, 2012–2022.



Unfall- und Verletzungsrisiko

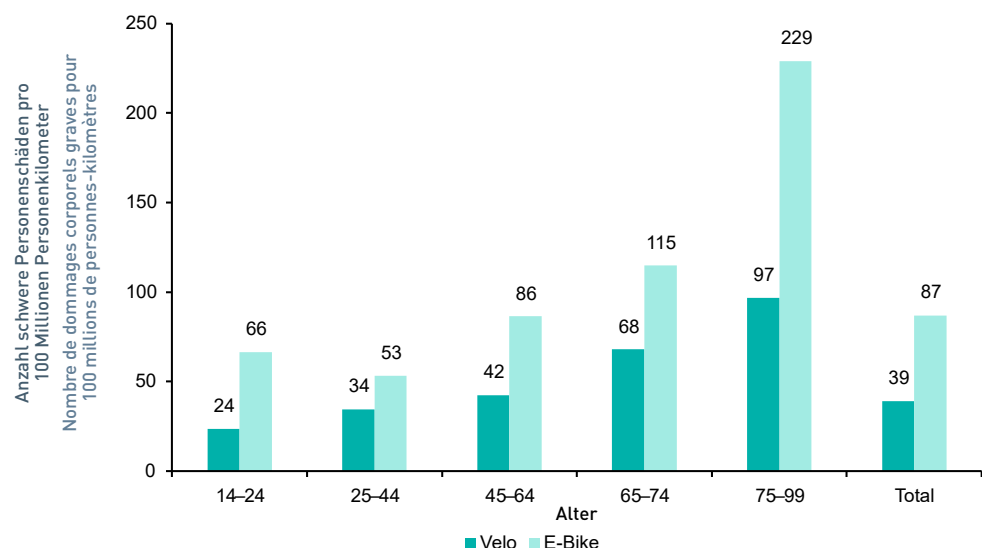
Ältere Velo- und E-Bike-Fahrende haben bezogen auf ihre gefahrenen Kilometer ein deutlich erhöhtes Risiko für schwere Unfälle (Abbildung 3). Dies ist vor allem auf ihre höhere Verletzlichkeit zurückzuführen und weniger auf eine höhere Unfallwahrscheinlichkeit an sich.^[3] Da sich ältere Personen bei Unfällen schwerer verletzen als jüngere, erscheinen ihre Unfälle häufiger in der Statistik der schweren Unfälle als bei jüngeren Personen, die sich häufiger nicht oder nur leicht verletzen. In allen Altersgruppen ist zudem das kilometerbereinigte Risiko für einen schweren Unfall mit einem E-Bike höher als mit einem Velo. E-Bike-Fahren ist also grundsätzlich gefährlicher als die Fahrt auf einem konventionellen Velo.

Risque d'accident et de blessure

Les usager·ères de vélos classiques ou électriques âgés présentent un risque d'accident grave nettement supérieur par kilomètre parcouru (fig. 3). C'est surtout dû à une vulnérabilité accrue et moins à une plus grande probabilité d'accident.^[3] Les personnes âgées se blessant plus gravement que les jeunes, leurs accidents sont plus souvent recensés comme graves tandis que les plus jeunes ne se blessent souvent pas ou que légèrement. Dans tous les groupes d'âge, le risque d'accident grave par kilomètre parcouru est en outre plus élevé avec un vélo électrique qu'avec un vélo classique. La conduite d'un vélo électrique est donc fondamentalement plus dangereuse que celle d'un vélo conventionnel.

3 | Schwere Personenschäden pro 100 Millionen Personenkilometer für Velo und E-Bike nach Alter, 2021.

3 | Dommages corporels graves pour 100 millions de personnes-kilomètres pour les vélos classiques et électriques, en fonction de la tranche d'âge, 2021.

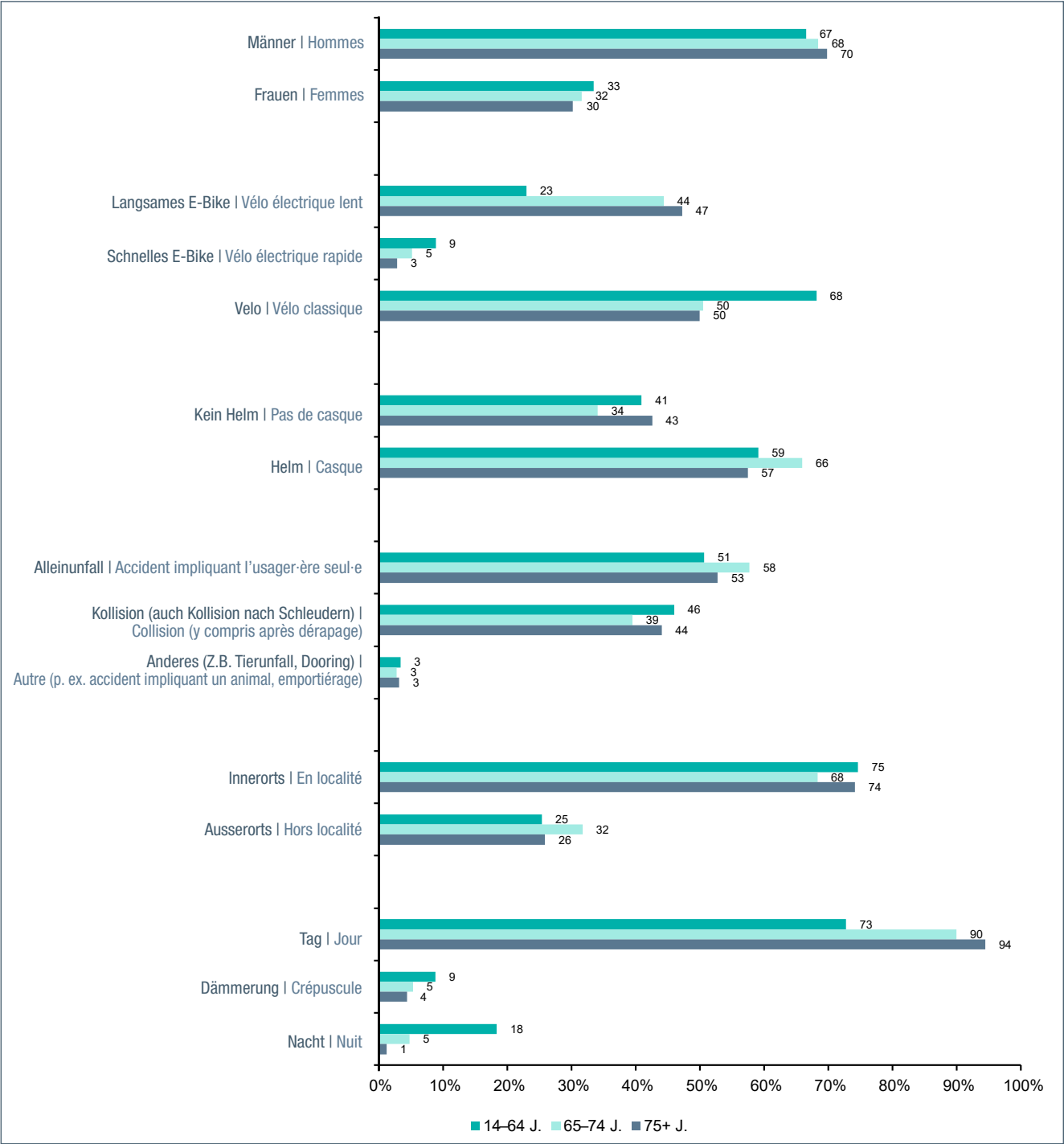


Unfallmerkmale

Mit dem Velo und dem E-Bike verunfallen in allen Altersgruppen mehr Männer als Frauen, E-Bike-Unfälle ereignen sich mehrheitlich mit langsamen E-Bikes (Abbildung 4). Die Mehrheit der Verunfallten trug zum Unfallzeitpunkt einen Helm. Die meisten schweren Velo- und E-Bike-Unfälle geschehen innerorts und hauptsächlich tagsüber.

Caractéristiques des accidents

Que le vélo soit classique ou électrique, les hommes sont plus nombreux que les femmes à avoir un accident dans toutes les tranches d'âge. Les accidents de vélo électrique ont surtout lieu avec des modèles lents (fig. 4). La majorité des personnes accidentées portait un casque au moment de l'accident. La plupart des accidents graves de vélo classique et électrique se produisent en localité et principalement en journée.



4 | Verteilung der schweren Personenschäden bei Velo- und E-Bike-Fahrenden (ab 14 J.) nach ausgewählten Merkmalen und Alter, Ø 2018–2022.
4 | Répartition des dommages corporels graves chez les usager-ères de vélos classiques ou électriques (dès 14 ans) en fonction de caractéristiques choisies et de la tranche d'âge, Ø 2018–2022.

Unfalltypen und Unfallursachen

Insgesamt sind etwas mehr als die Hälfte der schweren Velo- und E-Bike-Unfälle Alleinunfälle,³⁾ etwa 40 % Kollisionen (Abbildung 4). Bei den Seniorinnen und Senioren ist der Anteil der Alleinunfälle leicht höher als bei den jüngeren Altersgruppen.

Alleinunfälle

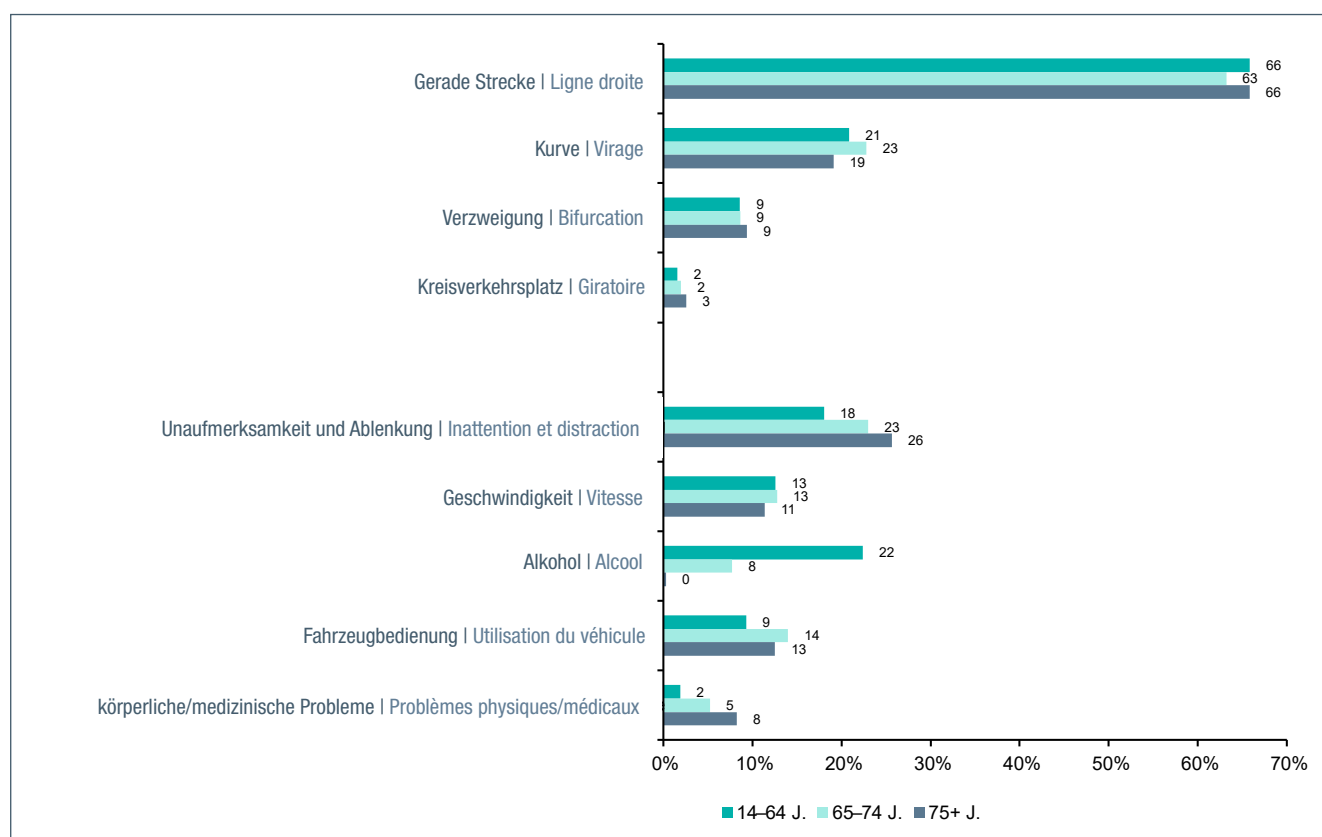
Rund zwei Drittel der schweren Alleinunfälle ereignen sich auf geraden Strecken, 20 % in Kurven (Abbildung 5). Bezüglich der Ursachen der Alleinunfälle unterscheiden sich die Altersgruppen. Während mit zunehmendem Alter Alkohol als Unfallursache abnimmt, steigt der Anteil der auf Unaufmerksamkeit/Ablenkung zurückzuführenden Unfälle an. Fehlerhafte Fahrzeugbedienung und körperliche/medizinische Probleme werden bei älteren Personen häufiger als Unfallursache erfasst als bei jüngeren. Bei älteren Velo- und E-Bike-Fahrenden können Stürze gemäss der Literatur auch beim Aufsteigen sowie beim Abbremsen/Absteigen passieren.^[4-6] Ausrutschen, vor

Types et causes des accidents

Au total, un peu plus de la moitié des accidents graves de vélo classique et électrique impliquent l'usager·ère seule.³⁾ Env. 40 % sont des collisions (fig. 4). Chez les personnes âgées, la part des accidents impliquant l'usager·ère seule dépasse légèrement celle des groupes d'âge plus jeunes.

Accidents impliquant l'usager·ère seule

Environ deux tiers des accidents graves impliquant l'usager·ère seule se produisent en ligne droite, 20 % dans les virages (fig. 5). Les causes des accidents impliquant l'usager·ère seule varient selon le groupe d'âge. Alors que l'alcool diminue avec l'âge en tant que cause d'accident, la part des accidents dus à l'inattention ou la distraction augmente. Une mauvaise utilisation du véhicule et des problèmes physiques/médicaux provoquent plus souvent des accidents chez les personnes âgées que chez les jeunes. Chez les usager·ères de vélos classiques ou électriques âgés, des chutes peuvent aussi se produire en montant ou en freinant/descendant.^[4-6] Les accidents de vélo classique ou électrique impliquant



5 | Unfallstelle und Hauptursachen bei schweren Alleinunfällen von Velo- und E-Bike-Fahrenden (ab 14 J.) nach Alter, Ø 2018–2022.

5 | Lieu de l'accident et principales causes des accidents graves impliquant l'usager·ère seul·e et des vélos classiques ou électriques (dès 14 ans), en fonction de la tranche d'âge, Ø 2018–2022.

³⁾ Bei diesem Unfalltyp ist nur ein Fahrzeug (ein Velo oder E-Bike) beteiligt. Die Verunfallten können mit einem Objekt oder Hindernis kollidiert sein, aber nicht mit einem anderen Verkehrsteilnehmenden.

³⁾ Ce type d'accident n'implique qu'un seul véhicule (un vélo classique ou électrique). La personne accidentée peut être entrée en collision avec un objet ou un obstacle, mais pas avec un·e autre usager·ère de la route.

allem wegen einer rutschigen Strassenoberfläche, ist ein häufiger Hergang bei Alleinunfällen von Velo- oder E-Bike-Fahrenden.^[7-9] Weitere Ursachen sind zu hohe Geschwindigkeit, Gleichgewichtsverlust, zu nahes Fahren am Randstein und zu starkes Bremsen.^[8]

Kollisionen

Etwa die Hälfte der schweren Kollisionen von Velo- und E-Bike-Fahrenden ereignet sich an Verzweigungen und in Kreisel (Abbildung 6). Die Mehrheit wird von den Kollisionsgegnern verursacht – bei den jüngeren Zweiradfahrenden etwas häufiger als bei den älteren (64 % bzw. 57 %). Die mit Abstand häufigste Ursache bei Kollisionen älterer (und jüngerer) Zweiradfahrender ist die Vortrittsmissachtung – unabhängig davon, ob die Kollision von ihnen oder vom Kollisionsgegner verursacht wurde.

In Kreiseln ist der Anteil der durch die Kollisionsgegner verursachten Unfälle besonders hoch. Dabei befinden sich die Zweiradfahrenden meist im Kreiseln und kollidieren mit einem einfahrenden Fahrzeug, das den Vortritt missachtet.

Kollisionsgegner der älteren Velo- und E-Bike-Fahrenden sind in mehr als der Hälfte Personenwagen (56 %), in 9 % Velos, in je 5 % Motorräder, E-Bikes, Fussgängerinnen und Fussgänger sowie schwere Motorfahrzeuge.

Einflussfaktoren

Es gibt verschiedene Einfluss- und Risikofaktoren für schwere Velo- und E-Bike-Unfälle (siehe z. B. [10]). Dazu gehören die Eigenschaften und das Verhalten der Zweiradfahrenden (z. B. Gefahrenbewusstsein, Sichtbarkeit) bzw. der Kollisionsgegner (z. B. Vortrittsmissachtung, Ablenkung), die Eigenschaften der Zweiräder (z. B. fehlende Knautschzone, Geschwindigkeit) bzw. der Kollisionsfahrzeuge (z. B. Frontaufbau von Personenwagen, Ausstattung mit Fahrerassistenzsystemen) sowie die Eigenschaften der Strasseninfrastruktur (z. B. Temporegime, Sichtweiten). Bei älteren Velo- und E-Bike-Fahrenden kommen verschiedene spezifische Aspekte hinzu:

- **Vulnerabilität älterer Personen:** Die höhere Vulnerabilität älterer Menschen führt dazu, dass sie bei Unfällen schwerer verletzt werden als jüngere Personen.^[11] Sie ist der wichtigste Grund dafür, dass ältere Personen bei den schweren Personenschäden und insbesondere bei den Getöteten im Strassenverkehr übervertreten sind. Die höhere Vulnerabilität trägt auch zum höheren fahrleistungsbezogenen Verletzungsrisiko älterer Menschen beim Velo- und E-Bike-Fahren bei.^[12]

l'usagerère seule sont souvent causés par un dérapage sur une chaussée glissante.^[7-9] Les autres causes sont l'excès de vitesse, la perte d'équilibre ainsi que le fait de rouler trop près du trottoir et de freiner trop fort.^[8]

Collisions

Environ la moitié des collisions graves impliquant des usagerères de vélos classiques ou électriques se produisent aux bifurcations et dans les giratoires (fig. 6). La majorité est causée par les autres usagerères impliquées dans la collision – un peu plus souvent chez les jeunes conduisant un deux-roues que chez les personnes âgées (64 % et 57 %). La cause la plus fréquente des collisions impliquant des conducteur·rices de deux-roues âgées (et jeunes) est le non-respect de la priorité, que la collision soit provoquée par ces personnes ou par l'autre usagerère.

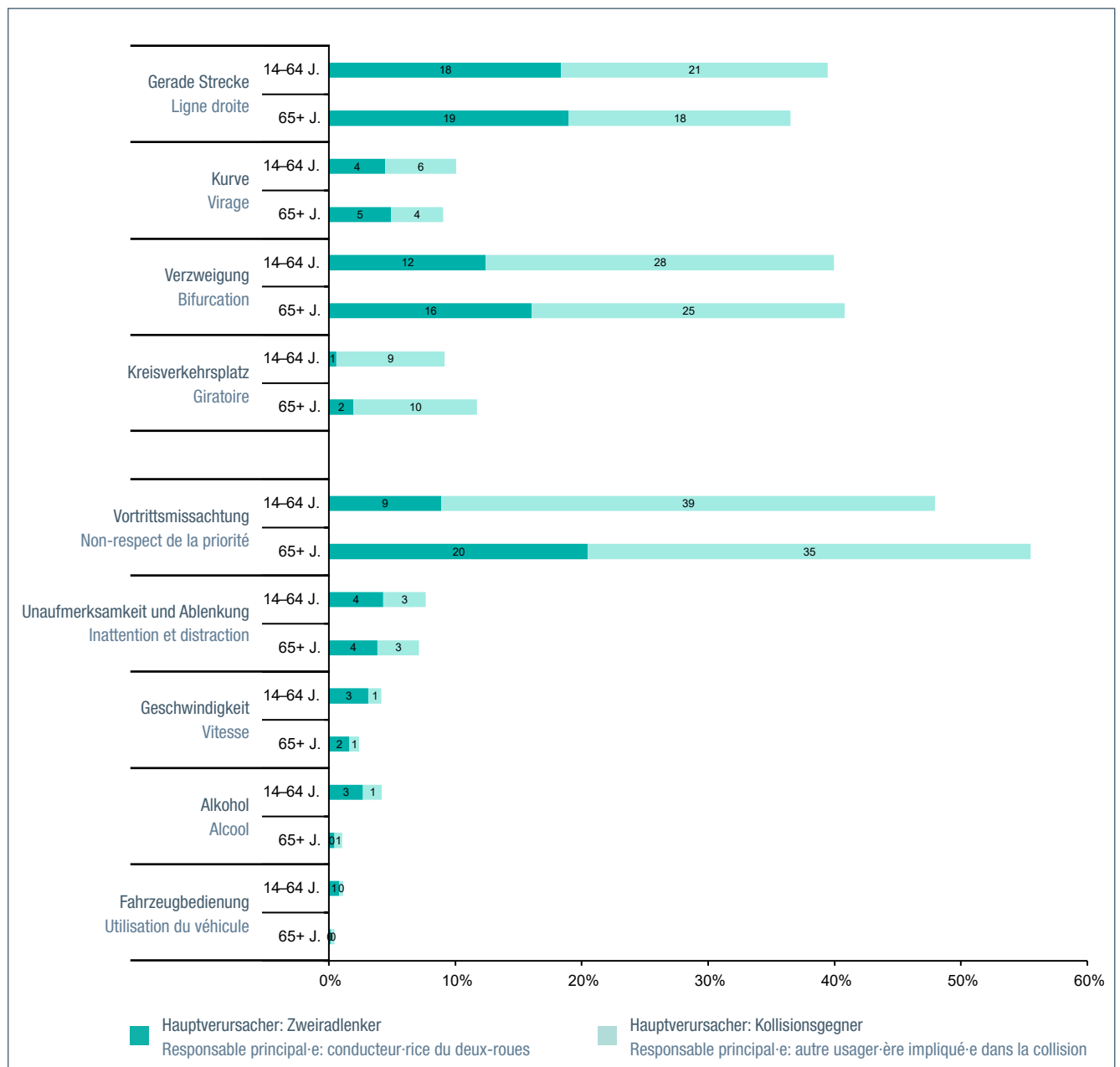
Dans les giratoires, la part des accidents causés par les autres usagerères impliquées est particulièrement élevée. Dans ce cas, les conducteur·rices de deux-roues entrent souvent en collision avec un véhicule qui arrive dans le giratoire sans respecter la priorité.

Les autres véhicules impliqués dans les collisions des usagerères de vélos classiques ou électriques âgées sont dans plus de la moitié des cas des voitures de tourisme (56 %), des vélos (9 %) ainsi que des motos, des vélos électriques, des piéton·nes ou des véhicules à moteur lourds (5 % chacun).

Facteurs d'influence

Il existe différents facteurs d'influence et de risque pour les accidents graves impliquant des vélos classiques et électriques (voir [10]): caractéristiques et comportement des conducteur·rices de deux-roues (conscience du danger, visibilité) ou des autres usagerères impliquées dans la collision (non-respect de la priorité, distraction), caractéristiques des deux-roues (absence de zone déformable, vitesse) ou des véhicules impliqués dans la collision (avant des voitures de tourisme, systèmes d'aide à la conduite) ou caractéristiques de l'infrastructure routière (régime de vitesse, distances de visibilité). Chez les usagerères de vélos classiques ou électriques âgées, différents aspects spécifiques entrent en jeu:

- **Vulnérabilité des personnes âgées:** plus vulnérables, les personnes âgées sont plus gravement blessées dans les accidents que les plus jeunes.^[11] C'est la principale raison pour laquelle les personnes âgées sont surreprésentées dans les dommages corporels graves, notamment dans les décès sur la route. Cette vulnérabilité supérieure contribue également au risque plus élevé de blessures par kilomètre parcouru des personnes âgées avec un vélo classique ou électrique.^[12]



6 | Unfallstelle und Hauptursachen bei schweren Kollisionen von Velo- und E-Bike-Fahrenden (ab 14 J.) nach Alter und Hauptverursacher, Ø 2018–2022.⁴⁾

6 | Lieu de l'accident et causes principales des collisions graves impliquant des usager-ères de vélos classiques ou électriques (dès 14 ans) en fonction de la tranche d'âge et du responsable principal, Ø 2018–2022.⁴⁾

⁴⁾ **Lesebeispiel** zu Kollisionen an Verzweigungen, bei 65-jährigen und älteren Zweiradfahrenden: Kollisionen an Verzweigungen entsprechen 41 % der Kollisionen. Ein Teil dieser Kollisionen wiederum wurde durch die Zweiradfahrenden selbst verursacht (16 % der Kollisionen von älteren Zweiradfahrenden, Hauptverursacher: Zweiradlenker), ein grösserer Teil durch die Kollisionsgegner (25 % der Kollisionen von älteren Zweiradfahrenden, Hauptverursacher: Kollisionsgegner).

⁴⁾ **Exemple de lecture** concernant les collisions aux bifurcations, chez les conducteur-rices de deux-roues âgé-es de 65 ans et plus: les collisions aux bifurcations représentent 41 % des collisions. Une partie de ces collisions a été causée par les conducteur-rices de deux-roues (16 % des collisions impliquant des conducteur-rices de deux-roues âgé-es, principaux-aes responsables: conducteur-rices des deux-roues), une plus grande partie par les autres usager-ères impliqué-es (25 % des collisions de conducteur-rices de deux-roues âgé-es, principaux-aes responsables: autres usager-ères impliqué-es).

- **Alters- und krankheitsbedingte Veränderungen:** Mit zunehmendem Alter nehmen die kognitiven, sensorischen und motorischen Fähigkeiten ab, und verschiedene Erkrankungen treten häufiger auf. Dazu gehören beispielsweise Einschränkungen in der Geschwindigkeit der Informationsverarbeitung, Gesichtsfeldeinschränkungen oder abnehmende Beweglichkeit und Kraft. Zu den wichtigsten verkehrsrelevanten Erkrankungen gehören Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes mellitus sowie Demenzen.^[11] Verschiedene alters- und krankheitsbedingte Veränderungen sowie einige Medikamente können das Unfallrisiko erhöhen.^[11] Viele ältere Velo- und E-Bike-Fahrende passen sich jedoch ihren Einschränkungen bzw. verminderten Fähigkeiten an und kompensieren dadurch das erhöhte Unfallrisiko zumindest teilweise.
- **Fahrkompetenz:** Körperliche Einschränkungen wie eine reduzierte Beweglichkeit können dazu führen, dass ältere Menschen das Velo oder E-Bike weniger gut beherrschen als jüngere. Zudem wird vermutet, dass einige ältere Velofahrende die Verkehrsregeln (z. B. die Vortrittsregelung in Tempo-30-Zonen) nicht gut genug kennen ([10], BFU-Bevölkerungsbefragung 2021, eigene Analysen). Die langjährige Erfahrung als Verkehrsteilnehmende dürfte die Gefahrenerkennung älterer Personen einerseits fördern. Andererseits haben ältere Personen eher Mühe, z. B. Informationen schnell zu verarbeiten oder den Schulterblick auszuführen. Die meisten älteren Velofahrenden können ihre körperlichen Fähigkeiten wohl relativ gut einschätzen. In Bezug auf die kognitiven Funktionen scheint dies allerdings nicht im selben Ausmass gegeben zu sein.^[11]
- **E-Bike-spezifische Einflussfaktoren:** Mit E-Bikes werden oft längere Distanzen zurückgelegt und höhere Geschwindigkeiten gefahren als mit Velos. Beides kann zu einem Anstieg der Unfälle führen. Die höheren Geschwindigkeiten führen zudem zu schwereren Verletzungen. Dass die Geschwindigkeit von E-Bikes oft unterschätzt wird, kann zu gefährlichen Situationen und zu Kollisionen führen.^[13] Für ältere Personen ist auch das höhere Gewicht von E-Bikes von Bedeutung. Es erschwert das Auf- und Absteigen, das Manövrieren und das Balancieren bei tiefen Geschwindigkeiten.^[14] Wenn die Bremsanlage von E-Bikes nicht an ihr deutlich höheres Gewicht angepasst ist, unterscheiden sich E-Bikes von konventionellen Velos auch in ihrer Verzögerungsfähigkeit und in ihrem Bremsverhalten.
- **Modifications liées à l'âge et à la maladie:** avec l'âge, les capacités cognitives, sensorielles et motrices diminuent et diverses maladies sont plus fréquentes. On constate des limitations dans la vitesse de traitement des informations, des restrictions du champ visuel ou une diminution de la mobilité et de la force. Les maladies cardio-vasculaires, le diabète sucré ainsi que les démences comptent parmi les principales maladies ayant un impact sur la circulation routière.^[11] Diverses modifications liées à l'âge et à la maladie ainsi que certains médicaments peuvent accroître le risque d'accident.^[11] De nombreux usager·ères de vélos classiques ou électriques âgés·es s'adaptent toutefois à leurs limitations ou à leurs capacités réduites et compensent ainsi, du moins en partie, le risque accru d'accident.
- **Compétence de conduite:** en raison de limitations physiques (p.ex. mobilité réduite), les personnes âgées maîtrisent moins bien le vélo classique ou électrique que les plus jeunes. De plus, on suppose que certains usager·ères de vélos âgés·es ne connaissent pas assez les règles de circulation (p.ex. priorité dans les zones 30) ([10], enquête du BPA auprès de la population en 2021, analyses propres). D'une part, la longue expérience en tant qu'usager·ère de la route devrait favoriser la reconnaissance des dangers par les personnes âgées. D'autre part, elles ont plutôt du mal à traiter rapidement les informations ou à regarder par-dessus leur épaule. La plupart des usager·ères de vélos âgés·es peuvent sans doute relativement bien évaluer leurs capacités physiques. Cependant, cela ne semble pas être le cas dans la même mesure en ce qui concerne les fonctions cognitives.^[11]
- **Facteurs d'influence spécifiques aux vélos électriques:** les vélos électriques permettent souvent de parcourir des distances plus longues et de rouler à des vitesses plus élevées que les vélos classiques. Dans les deux cas, il peut en résulter une hausse du nombre d'accidents. Les vitesses plus élevées entraînent en outre des blessures plus graves. La sous-estimation fréquente de la vitesse des vélos électriques peut conduire à des situations dangereuses et à des collisions.^[13] Pour les personnes âgées, le poids plus élevé des vélos électriques est aussi un facteur important. Il est plus difficile de monter sur le vélo et d'en descendre, de manœuvrer et de garder leur équilibre à vitesse réduite.^[14] Si leur système de freinage n'est pas adapté à leur poids nettement plus élevé, les vélos électriques se distinguent aussi des vélos conventionnels par leur capacité de décélération et leur comportement au freinage.

- **Infrastruktur:** Für die Sicherheit von Velo- und E-Bike-Fahrenden spielt auch die Gestaltung der Veloinfrastruktur eine wichtige Rolle.^[3] Aufgrund ihrer höheren Vulnerabilität profitieren ältere Zweiradfahrende stärker als jüngere von Verkehrszonen mit Tempo 30. Die tiefere Geschwindigkeit führt einerseits dazu, dass für die Beurteilung der Verkehrssituation und für allfällig notwendige Reaktionen (z. B. Abbremsen bei einer drohenden Kollision) mehr Zeit zur Verfügung steht – dadurch kommt es zu weniger Unfällen. Andererseits ist die Verletzungsschwere bei Kollisionen mit geringeren Geschwindigkeiten tiefer. Aspekte wie das Vorhandensein und die Sichtbarkeit von Hindernissen, Unebenheiten im Bodenbelag, die Komplexität von Knoten oder die Verkehrsdichte könnten in dieser Altersgruppe wegen alters- und krankheitsbedingter Einschränkungen eine höhere Relevanz haben.

Präventionsmassnahmen

Generell sollten Massnahmen zur Prävention von Velo- und E-Bike-Unfällen an verschiedenen Ebenen ansetzen: bei der Infrastruktur, bei den Fahrzeugen und bei den Verkehrsteilnehmenden.

- Die Veloinfrastruktur muss sicher und attraktiv^[15,16] sowie möglichst vorhersehbar, selbsterklärend und fehlerverzeihend gestaltet sein.
- Gemäss dem neuen Veloweggesetz⁵⁾ soll das Veloinfrastrukturnetz zusammenhängend und durchgehend sein. Dies ermöglicht eine sichere Routenwahl.
- Das Potenzial von Tempo 30 soll ausgeschöpft werden.
- Die technischen Anforderungen an Velos und E-Bikes sollen eine möglichst sichere Nutzung gewährleisten, und E-Bikes sollen deutlich von konventionellen Velos unterscheidbar sein.
- Potenzielle motorisierte Kollisionsgegner (z. B. Personenwagen) sollen mit geeigneten Fahrerassistenzsystemen wie z. B. dem Notbremsassistenten mit Veloerkennung ausgerüstet werden.
- Das defensive, vorausschauende und partnerschaftliche Verhalten der Verkehrsteilnehmenden (Zweiradfahrende und Motorfahrzeuglenkende) soll gefördert und das Bewusstsein für die Problematik des Übersehens von Zweiradfahrenden soll gestärkt werden.
- Velo- und E-Bike-Fahrende sollen sich möglichst sichtbar machen (Licht, helle Kleidung, Leuchtwesten) und sich mit einem Helm schützen.

- **Infrastructure:** l'aménagement de l'infrastructure cyclable joue un rôle important dans la sécurité des usager·ères de vélos classiques ou électriques.^[3] Plus vulnérables, les utilisatrice·rices de deux-roues âgées profitent davantage des zones de circulation limitées à 30 km/h que les plus jeunes. D'une part, la vitesse réduite permet de disposer de plus de temps pour évaluer la situation du trafic et pour réagir si nécessaire (p.ex. freiner en cas de risque de collision) ce qui réduit le nombre d'accidents. D'autre part, la gravité des blessures est moindre lors de collisions à des vitesses plus faibles. Des aspects tels que la présence et la visibilité des obstacles, les irrégularités du revêtement de sol, la complexité des carrefours ou la densité du trafic pourraient être plus pertinents dans ce groupe d'âge en raison de limitations liées à l'âge ou à la maladie.

Mesures de prévention

En général, les mesures de prévention des accidents de vélo classique et électrique devraient intervenir à différents niveaux: infrastructure, véhicules et usager·ères de la route.

- Les infrastructures cyclables doivent être sûres et attrayantes^[15,16] et, si possible, prévisibles, claires et tolérantes aux erreurs.
- Selon la nouvelle loi sur les voies cyclables,⁵⁾ le réseau d'infrastructures cyclables doit être cohérent et continu, ce qui permet de choisir un itinéraire sûr.
- Le potentiel de la limitation de vitesse à 30 km/h doit être exploité.
- Les exigences techniques pour les vélos classiques et électriques doivent garantir une utilisation aussi sûre que possible. Les vélos électriques doivent pouvoir être clairement distingués des vélos conventionnels.
- Les autres usager·ères motorisé·es potentiellement impliquées dans les collisions (voitures de tourisme, etc.) doivent être équipées de systèmes d'aide à la conduite appropriés, tels que l'assistant de freinage d'urgence avec détection des vélos.
- Il s'agit d'encourager le comportement défensif, prévoyant et partenarial des usager·ères de la route (conducteur·rices de deux-roues et de véhicules à moteur) et de renforcer la prise de conscience de la problématique des conducteur·rices de deux-roues qui ne sont pas vues sur la route.
- Les usager·ères de vélos doivent se rendre aussi visibles que possible (lumière, vêtements clairs, gilets fluorescents) et se protéger avec un casque.

⁵⁾ Bundesgesetz über Velowege (Veloweggesetz), AS 2022 790 – Bundesgesetz vom 18. März 2022 über... | Fedlex (admin.ch)

⁵⁾ Loi fédérale sur les voies cyclables, AS 2022 790 – Loi fédérale du 18 mars 2022 sur... | Fedlex (admin.ch)

- Polizeikontrollen können ebenfalls zur Verkehrssicherheit älterer Velo- und E-Bike-Fahrender beitragen.

Für die älteren Velo- und E-Bike-Fahrenden sind darüber hinaus weitere Massnahmen von besonderer Bedeutung.

Massnahmen in Bezug auf die Infrastruktur

Auf der Veloinfrastruktur sollten möglichst wenige nicht normkonforme Hindernisse wie Schwellen, Randsteine oder Tramschienen vorkommen. Bereits bestehende Infrastruktur soll regelmässig mit einer Road Safety Inspection (gemäss SN 641 723) diesbezüglich überprüft werden. Wichtig ist auch der regelmässige Unterhalt der Infrastruktur mit Reinigung, Winterdienst und Belagsreparaturen. Die Veloinfrastruktur sollte insbesondere bei hohen Geschwindigkeiten der Motorfahrzeuge von deren Infrastruktur getrennt sein, z.B. in Form von Velowegen. Auch eine vermehrte Umsetzung von Tempo 30 würde die Verkehrssicherheit innerorts erhöhen, insbesondere für vulnerable Verkehrsteilnehmende.^[17] Bei einem hohen Aufkommen von Motorfahrzeugen sind Velo- und E-Bike-Fahrende allerdings auch bei Tempo 30 im Mischverkehr oft nicht ausreichend geschützt. Die Velowegführung sollte gerade innerorts richtungsgetrennt gestaltet werden. Ältere Personen dürften noch stärker als jüngere davon profitieren, wenn die Komplexität von Knoten möglichst reduziert wird, die Signalisation unmissverständlich und prägnant und die Sichtweiten ausreichend sind. Besonders in Kreiseln ist eine sorgfältige Planung der Infrastruktur zu gewährleisten.

Massnahmen in Bezug auf die Fahrzeuge

Idealerweise wählen ältere Personen ein Zweirad, das ihren Fähigkeiten und Bedürfnissen entspricht und ein stabiles Fahrverhalten aufweist. Leichte Velos und solche mit tiefem Schwerpunkt sind leichter zu manövrieren, und ein niedriger Rahmen erleichtert das Auf- und Absteigen.^[14,18] Rückspiegel^[14] und ein starkes Licht sind ebenfalls von Vorteil. Aspekte wie die maximale Geschwindigkeit/Beschleunigungskraft, Antiblockiersysteme oder die Lage des Motors sollten beim Kauf eines E-Bikes auf jeden Fall mitberücksichtigt werden.^[19,20] Zusätzlich sollte das Fahrzeug regelmässig gewartet werden, und vor einer Fahrt sollten die wichtigsten Funktionalitäten (z. B. Bremsen) geprüft werden.

Massnahmen in Bezug auf die Verkehrsteilnehmenden

Für verletzte Verkehrsteilnehmende wie ältere Velo- und E-Bike-Fahrende ist es besonders wichtig, sich defensiv und vorausschauend zu verhalten und das Verhalten den eigenen Fähigkeiten bzw. Einschränkungen anzupassen. Besonders bei längeren

- Les contrôles de police peuvent également contribuer à la sécurité routière des usager·ères de vélos classiques ou électriques âgés.

D'autres mesures revêtent en outre une importance particulière pour les usager·ères de vélos classiques ou électriques âgés.

Mesures liées à l'infrastructure

L'infrastructure cyclable devrait comporter le moins possible d'obstacles non conformes aux normes, comme des ralentisseurs, des bordures ou des rails de tramway. Les infrastructures existantes doivent être régulièrement contrôlées par une Road Safety Inspection (selon SN 641 723). Il est également important d'entretenir régulièrement l'infrastructure par le nettoyage, le service hivernal et la réparation des revêtements. L'infrastructure cyclable devrait être séparée de celle des véhicules motorisés, en particulier à grande vitesse, par exemple sous la forme de voies cyclables. Une utilisation accrue de la limitation de vitesse à 30 km/h augmenterait également la sécurité routière en localité, notamment pour les usager·ères de la route vulnérables.^[17] En cas de forte affluence de véhicules motorisés, les usager·ères de vélos classiques ou électriques ne sont souvent pas suffisamment protégées dans le trafic mixte, même dans une zone limitée à 30 km/h. Les voies cyclables devraient être à sens de circulation séparé, en particulier en localité. Réduire la complexité des carrefours, rendre la signalisation claire et concise et assurer une visibilité suffisante devraient servir encore plus aux personnes âgées qu'aux jeunes. Une planification minutieuse de l'infrastructure doit être assurée, en particulier dans les giratoires.

Mesures liées aux véhicules

Dans l'idéal, les personnes âgées doivent choisir un deux-roues adapté à leurs capacités et à leurs besoins, avec une conduite stable. Les vélos légers et ceux dont le centre de gravité est bas sont plus faciles à manœuvrer. Un cadre bas facilite la montée et la descente.^[14,18] Les rétroviseurs^[14] et un éclairage puissant sont également conseillés. Les aspects tels que vitesse/force d'accélération maximale, systèmes antiblocage ou emplacement du moteur devraient être pris en compte lors de l'achat d'un vélo électrique.^[19, 20] En outre, le véhicule devrait être entretenu régulièrement et les principales fonctionnalités (p. ex. les freins) devraient être vérifiées avant un trajet.

Mesures liées aux usager·ères de la route

Il est particulièrement important que les usager·ères de la route vulnérables comme les usager·ères de vélos classiques ou électriques âgés, adoptent un comportement défensif et prévoyant et adaptent leur comportement à leurs capacités ou limitations. Une bonne pla-

Touren ist eine gute Planung sinnvoll: Es soll die sicherste und den eigenen Fähigkeiten am besten entsprechende Route sowie ein verkehrsarmer Zeitraum gewählt werden. Dies setzt ein gewisses Gefahrenbewusstsein über die häufigsten Unfälle und Gefahrensituationen voraus und das Wissen, wie diese möglichst vermieden werden können. Sensibilisierungsmassnahmen zu den häufigsten Unfallursachen/-hergängen und Unfalltypen sowie konkrete Handlungsempfehlungen zur Reduktion des Unfallrisikos sind daher wichtig. Insbesondere für Personen, die neu mit einem E-Bike fahren möchten und/oder wenig Fahrpraxis haben, eignen sich auch Kurse: In diesen können Fahrtechniken und schwierige Manöver geübt werden, und es können Informationen über Verkehrsregeln, kritische Situationen, sicherheitsförderndes Verhalten etc. vermittelt werden. Auch Informations- und Sensibilisierungsmassnahmen zur Förderung von Leuchtwesten und Helmen sind empfehlenswert. Aus präventiver Sicht wäre ein Helmobligatorium auch für langsame E-Bikes zu begrüssen.

Fazit

Ältere Velo- und E-Bike-Fahrende sind aufgrund ihrer körperlichen Verletzlichkeit besonders gefährdet, sich bei einem Unfall schwer zu verletzen. Es gibt aber zahlreiche Massnahmen, die dazu beitragen, ihr Unfall- und Verletzungsrisiko zu reduzieren. Es empfiehlt sich, auf eine Kombination aus infrastrukturellen und menschlichen sowie fahrzeugbezogenen Massnahmen zu setzen.

nification est très utile pour les longs déplacements: il faut choisir l'itinéraire le plus sûr et le plus adapté à ses capacités, ainsi qu'une période où le trafic est réduit. Cela présuppose une certaine conscience des dangers en termes d'accidents et de situations dangereuses les plus fréquents et de savoir comment les éviter au maximum. Il est donc important de prendre des mesures de sensibilisation sur les causes/déroulements et types d'accidents les plus fréquents avec des recommandations d'actions concrètes pour réduire le risque d'accident. Des cours sont également adaptés, en particulier pour les personnes qui souhaitent utiliser un vélo électrique pour la première fois et/ou qui ont peu d'expérience de la conduite: ils permettent de s'exercer aux techniques de conduite et aux manœuvres difficiles, et de s'informer sur le code de la route, les situations critiques, les comportements favorisant la sécurité, etc. Des mesures d'information et de sensibilisation visant à promouvoir les gilets fluorescents et les casques sont également recommandées. D'un point de vue préventif, le port du casque obligatoire serait aussi utile pour les vélos électriques lents.

Conclusion

Plus vulnérables, les usageres de vélos classiques ou électriques âgées sont particulièrement exposées au risque de blessures graves en cas d'accident. De nombreuses mesures contribuent cependant à réduire leur risque d'accident et de blessure. Il est recommandé de miser sur une combinaison de mesures liées aux infrastructures, aux personnes et aux véhicules.

Quellenverzeichnis

- [1] Hertach P, Achermann Stürmer Y, Allenbach R et al. Sinus 2022: Sicherheitsniveau und Unfallgeschehen im Strassenverkehr 2021. Bern: BFU, Beratungsstelle für Unfallverhütung; 2022. DOI:10.13100/bfu.2.469.01.2022.
- [2] Huwiler K, Uhr A. Kurzanalyse: Sicherheit älterer Velo- und E-Bike-Fahrender. Bern: BFU, 2023. DOI:10.13100/bfu.2.504.01.2023.
- [3] SWOV Institute for Road Safety Research. Cyclists. The Hague: SWOV; 2023. SWOV Fact sheet.
- [4] Schepers JP, Fishman E, Hertog P den et al. The safety of electrically assisted bicycles compared to classic bicycles. *Accid Anal Prev.* 2014; 73: 174–180. DOI:10.1016/j.aap.2014.09.010.
- [5] Vlakveld WP. Elektrische fietsen en speed-pedeless: kennis over de verkeersveiligheid. Den Haag: Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV; 2016. SWOV-Rapport R-2016-7.
- [6] Dubbeldam R, Baten CT., Straathof PT et al. The different ways to get on and off a bicycle for young and old. *Saf Sci.* 2017; 92: 318–329. DOI:10.1016/j.ssci.2016.01.010.
- [7] Utraiainen R, O'Hern S, Pöllänen M. Review on single-bicycle crashes in the recent scientific literature. *Transport Reviews.* 2023; 43(2): 159–177. DOI:10.1080/01441647.2022.2055674.
- [8] Hertach P, Uhr A. Sicherheit von E-Bikes im Strassenverkehr: Handlungsbedarf und -möglichkeiten. Bern: BFU, 2022. DOI:10.13100/bfu.2.464.01.2022.
- [9] van Cauwenberg J, Bourdeaudhuij I de, Clarys P et al. E-bikes among older adults: Benefits, disadvantages, usage and crash characteristics. *Transportation.* 2019; 46(6): 2151–2172. DOI:10.1007/s11116-018-9919-y.
- [10] Walter E, Achermann Stürmer Y, Scaramuzza G et al. Fahrradverkehr. Bern: BFU, 2012. Sicherheitsdossier Nr. 08.
- [11] Uhr A, Ewert U, Scaramuzza G et al. Sicherheit älterer Verkehrsteilnehmer. Bern: BFU, 2016. Sicherheitsdossier Nr. 14. DOI:10.13100/bfu.2.271.01.
- [12] Hertach P, Achermann Stürmer Y, Allenbach R et al. Sinus 2023: Sicherheitsniveau und Unfallgeschehen im Strassenverkehr 2022. Bern: BFU, 2023. DOI:10.13100/bfu.2.501.01.2023.
- [13] Schleinitz K, Petzoldt T, Krems JF, Gehlert T. The influence of speed, cyclists' age, pedaling frequency, and observer age on observers' time to arrival judgments of approaching bicycles and e-bikes. *Accid Anal Prev.* 2016; 92: 113–121. DOI:10.1016/j.aap.2016.03.020.
- [14] Schepers JP, Weijermars W, Boele-Vos MJ et al. Oudere fietsers: Ongevallen met oudere fietsers en factoren die daarbij een rol spelen. Den Haag: SWOV Institute for Road Safety Research; 2020.
- [15] Eberling P, Scaramuzza G, Uhr A. Veloförderung und Verkehrssicherheit – ein Widerspruch?: Infrastrukturmassnahmen unter der Lupe. Bern: BFU, 2018.
- [16] Bundesamt für Strassen ASTRA. Der Bundesrat verabschiedet die Botschaft zum Veloweggesetz. Bern; 2021. <https://www.astra.admin.ch/astra/de/home/dokumentation/medienmitteilungen/anzeige-meldungen.msg-id-83564.html>. Zugriff am 08.06.2021.
- [17] BFU, Beratungsstelle für Unfallverhütung. Mit Tempo 30 die Verkehrssicherheit erhöhen: Fakten und Argumente. Bern: BFU; 2020.
- [18] Dubbeldam R, Baten CT., Buurke JH, Rietman JS. SOFIE, a bicycle that supports older cyclists? *Accid Anal Prev.* 2017; 105: 117–123. DOI:10.1016/j.aap.2016.09.006.
- [19] Schmitt K-U, Trummel L, Muser MH. Antiblockiersysteme (ABS) bei E-Bikes: Wirkungsanalyse. Bern: BFU2022. Forschung 2.418. DOI:10.13100/BFU.2.418.01.2022.
- [20] Uhr A, Hertach P. Verkehrssicherheit von E-Bikes mit Schwerpunkt Alleinunfälle. Bern: BFU, 2017. BFU-Report 75. DOI:10.13100/bfu.2.340.01.

Dekarbonisierung im Tiefbau

Stabsübergabe beim Forum Strasse

Am 26. März fand in Olten das 19. Forum Strasse statt. Mit 400 Teilnehmenden ist das Forum nach wie vor eine der bedeutendsten, wiederkehrenden Strassenbau-Fachtagungen im deutschsprachigen Raum.

Die Dekarbonisierung umfasst sämtliche Tätigkeiten des Menschen, die eine Reduktion der Treibhausgase (THG) zum Ziel haben. Der Begriff umfasst also mehr als nur die Abkehr von fossilen Brennstoffen, erläuterte Christian Angst in seinen Keynotes. Als Leitsubstanz der THG dient das CO₂, aus dem die THG hauptsächlich bestehen. Es werden neue Möglichkeiten und Technologien gesucht und entwickelt, um auf allen Ebenen Fortschritte bezüglich der Reduktion der Emissionen zu erzielen. Bertrand Piccard hat dies mit seiner Piranha-Theorie treffend formuliert: «Es gibt keine grosse Lösung, die alles verändern kann, aber viele kleine Lösungen können dies. Wird man von einem Piranha gebissen, passiert nichts, wird man jedoch von 1000 Piranhas gleichzeitig gebissen, ist man schnell ein Skelett.»

Rolle der ökologischen Kriterien

Diverse Bauherren haben bei öffentlichen Ausschreibungen einen Paradigmenwechsel vollzogen und berücksichtigen soziale und ökologische Kriterien bei der Bewertung von Offerten. Wie Pedro Lopez (Tiefbauamt Kanton Freiburg) ausführte, ist beispielsweise der Kanton Freiburg bereit, einer teureren Offerte den Vorrang zu geben, wenn nachweislich Vorteile bei der Nachhaltigkeit vorliegen. Es werden sogar Angebote ausgeschlossen, falls minimale Vorgaben nicht erfüllt werden. Zur Bewertung der ökologischen Kriterien werden Methoden zur Darstellung der Umweltwirkung herangezogen, die von Jürg Liechi (Neosys AG, Gerlafingen) erläutert wurden. CO₂-Fussabdruck (CFP), Umwelt-Produktedeklaration (EPD) und integrierte Umweltbelastung verfolgen unterschiedliche Ansätze und Zielsetzungen und sind je nach Fragestellung anzuwenden. Am einfachsten lesbar ist der CO₂-Fussabdruck. Schwieriger verständlich sind EPD, bei denen mehrere Aspekte einzeln aufgeführt werden, ohne diese zu bilanzieren. Praktisch in der Anwendung ist die Liste der KBOB, obwohl diese nicht den internationalen Normen entspricht.

Um das Netto-Null-Ziel zu erreichen, genügt es nicht, den CO₂-Ausstoss zu reduzieren, denn bei vielen Prozessen verbleiben unvermeidbare Rest-

emissionen, die aus der Atmosphäre zu entfernen sind. Gefragt sind Negativ-Emissions-Technologien (NET), die CO₂ abscheiden und entweder unterirdisch speichern oder nutzen. So zeigte Johannes Tiefentaler (Neustark AG), wie CO₂ aus Biogasanlagen in Betongranulat (aus Betonabbruch) eingebunden werden kann und in der Bauindustrie Anwendung findet. Eigentlich besteht die Idee in der Nutzung der Karbonatisierung, einem Prozess, dem jede Betonoberfläche in Kontakt mit Luft ausgesetzt ist. Das CO₂ wird dabei mineralisiert und somit dauerhaft eingebunden. Pro Tonne Betongranulat können zwar lediglich 10 kg CO₂ eingebunden werden, dank der grossen Mengen rechnet man jedoch pro Anlage mit bis zu 1000 Tonnen CO₂ pro Jahr.

Zielkonflikt bei der Betonherstellung

Die Zementherstellung verursacht rund 8 % der weltweiten Treibhausgase. Es sind zahlreiche Innovationen für CO₂-arme Zemente in der Entwicklung oder bereits auf dem Markt. All diese Zemente können nur mit einem reduzierten Klinkeranteil hergestellt werden, was sich negativ auf deren Alkalität auswirkt, wie Ueli Angst darlegte. Da der Korrosionsschutz der Bewehrungsseisen auf einem hohen pH-Wert des Betons beruht, ergibt sich ein Zielkonflikt zwischen tieferem CO₂-Ausstoss und Dauerhaftigkeit. Angst zeigte verschiedene Ansätze, um diesen Zielkonflikt zu lösen, insbesondere ging er auf die bestehenden Normen und deren Anforderungen ein, die CO₂-arme Zemente massiv benachteiligen oder sogar ausschliessen. Interessant war auch die Feststellung, dass Korrosionsschäden an Infrastrukturen alleine in der Schweiz Kosten von 1000 Franken pro Minute verursachen.

Seit einigen Jahren wird mit dem Zusatz von Pflanzenkohle im Asphalt gearbeitet, denn bereits 2 % Biochar führen dazu, dass der Asphalt eine negative CO₂-Bilanz ausweist, wie Roland Christen (Infra-Trace) aufzeigte. Zudem werden Verbesserungen der Eigenschaften der Strassenbeläge erzielt. Christen ist allerdings der Meinung, Pflanzenkohle hätte in der Landwirtschaft eine grössere Berechtigung. Für den Einsatz im Asphalt sieht er eher Pyrolyse-Kohlenstoff aus anderen Abfällen, womit auch das Prob-

lem der geringen Verfügbarkeit von Pflanzkohle gelöst wäre. Wie aus der anschliessenden Frage-
runde klar wurde, kann mit Biochar deutlich mehr
CO₂ gespeichert werden als mit der Speicherung in
Abbruchbeton. Die Stadt Basel hat als erster Bau-
herr damit begonnen, Biochar systematisch in Stras-
senbelägen zu verwenden.

ASTRA setzt vermehrt auf Gussasphalt

Nicolas Bueche erörterte die gesamte Palette an
heute bereits bestehenden Möglichkeiten zur Re-
duktion von Emissionen im Tiefbau. Bei den Baustof-
fen stehen sowohl ein maximales Recycling sowie
Niedertemperatur-Asphalte an vorderster Front. Er
verwies auch auf ausländische Erfahrungen mit
Kaltasphalt, bei denen der Energieverbrauch noch
tiefer liegt. Die Schweiz hat diesbezüglich noch
Potenzial. Schliesslich legte er grossen Wert auf
die Verlängerung der Nutzungsdauer der Strassen-
beläge und verwies dabei auf die Bestrebungen des
ASTRA. Das Bundesamt will den zwar deutlich teu-
reren Gussasphalt, der auch bei der Produktion
mehr Emissionen verursacht, vermehrt einsetzen,
weil dessen Nutzungsdauer erwiesenermassen
deutlich länger ist.



Nach 19 Durchführungen übergab der Gründer Dr. Chris-
tian Angst (rechts) die Organisation der weiteren Facht-
tagungen an Dr. Nicolas Bueche (links). (Foto: Markus Wolf)

Christian Angst übergibt an Nicolas Bueche

Nach 19 Durchführungen übergab der Gründer
Christian Angst die Organisation der weiteren
Fachtage an Nicolas Bueche. Er hat bei der
IMP Bautest AG als CO-Geschäftsführer die Lei-
tung Forschung und Entwicklung übernommen
und ist als ehemaliger Professor einer Fachhoch-
schule bestens qualifiziert. (zvg)

STELLENMARKT

Teamleiter:in Verkehrsinfrastruktur

Arbeiten beim Kanton Luzern heisst, die Zukunft mitzugestalten – die
des Kantons, seiner Einwohner:innen und nicht zuletzt die eigene.

Zur ausgezeichneten Lebensqualität in unserem Kanton leisten
täglich mehr als 6'000 Mitarbeitende ihren Beitrag. Die Dienststelle
Verkehr & Infrastruktur (vif) stellt die Mobilität der Bevölkerung und
Wirtschaft im Kanton Luzern sicher. Sie verantwortet die strategische
Planung und Sicherstellung der Mobilität, die Realisierung und den
Betrieb der Strassen, die Verbesserung der ÖV-Infrastruktur und
den Schutz vor Naturgefahren. Im Zuge des weiteren Teamausbaus
suchen wir Sie als umsetzungsstarke:r

Teamleiter:in Verkehrsinfrastruktur, 80 – 100 %

Im Kanton Luzern sind verschiedene Schlüsselprojekte wie der Ausbau
der Kantonsstrasse mit Radverkehrsanlagen in Pfaffnau, Escholzmatte
und entlang dem Sempachersee oder die Neugestaltung der Orts-
durchfahrt in Nottwil in Planung. Zusammen mit Ihrem Team aus
internen und externen Projektleitenden bringen Sie diese Planungs-
projekte voran und prägen die Mobilität im Kanton Luzern zukunfts-
weisend und nachhaltig. Dabei stehen Sie im Austausch mit der
Bevölkerung sowie Personen aus Politik, Verbänden und Wirtschaft,
bringen Ihre Kommunikationsfähigkeiten ein und tragen zur Umset-
zung zukunftsfähiger Lösungen bei.

**KANTON
LUZERN**
vif.lu.ch



Für diese vielseitige Tätigkeit bringen Sie einen Abschluss (FH/Uni/
ETH) in Bauingenieurwesen, mehrjährige Erfahrung in der Leitung von
Strassenprojekten sowie ausgewiesene Kompetenzen in Planungs-
prozessen mit. Sie konnten bereits Führungserfahrung aufbauen und
dabei Mitarbeitende gezielt weiterbringen. Sie sind eine innovative,
strategisch denkende Persönlichkeit und verfügen über gute Sozial-
kompetenzen.

Es erwartet Sie eine moderne Führungskultur, in der die Vereinbarkeit
von Beruf, Familie und Freizeit gefördert wird. Wir freuen uns auf Ihre
Kontaktaufnahme.

Kontakt: Stephanie Briner / Markus Theiler
Bewerbung: www.joerg-lienert.ch

Jörg Lienert AG Luzern
Hirschmattstrasse 15, CH-6003 Luzern
Telefon 041 227 80 30
luzern@joerg-lienert.ch

Luzern, Aarau, Basel, Bern, Zug, Zürich

JÖRG LIENERT

Neu publizierte Forschungsberichte

An dieser Stelle veröffentlichen wir die Zusammenfassungen der neu erschienenen Forschungsberichte. Sie können sie unter www.mobilityplatform.ch bestellen.

Rapports de recherche nouvellement publiés

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

Forschungspaket «Gesamtverkehrliche Erschliessungsqualitäten»

Teilprojekt 1: Gesamtverkehr und Koordination

FORSCHUNGSBERICHT NR. 1763

Forschungsprojekt VPT_20_04A_01
auf Antrag der Arbeitsgruppe Ver-
kehrsplanung und -technik (VPT)

Forschungsstelle und Projektteam

INFRAS AG

Roman Frick, Francesca Foletti

Zurzeit bestehen zur Beschreibung von Erschliessungsqualitäten im Landverkehr lediglich die Güteklassen für den öffentlichen Verkehr und auch diese nicht als normierter schweizerischer Standard. Für die anderen Verkehrsmittel fehlt ein analoger Ansatz. Im Grundlagenbericht (VSS 2011/106) konnten die Bedürfnisse und methodischen Ansätze hin zu normierten gesamtverkehrlichen Erschliessungsqualitäten aufgezeigt werden. Mit dem VPT-Forschungspaket wurde die Methodik weiterentwickelt bzw. konkretisiert.

Die Methodik berücksichtigt neben quantitativ und schweizweit herleitbaren Erschliessungsqualitäten in der ersten Stufe ergänzende qualitative Kriterien in einer zweiten Stufe. Die Methodiken wurden anhand von Fallbeispielen getestet und iterativ weiterentwickelt. In der **ersten Stufe**

werden die folgenden zwei Dimensionen einbezogen:

- Verkehrsangebot: Dazu gehören je nach Art des Verkehrsmittels die Angebotsdichte (ÖV) bzw. Strassen-/Netzdichten (MIV, Velo) mit jeweils unterschiedlichen Qualitätsmerkmalen und Gewichungen.
- Erreichbarkeiten: Die Erreichbarkeitsindices zeigen auf, wie gut man vom Standort X zu allen möglichen Fahrtenzielen Y gelangt. In diesen Indices sind nicht nur ergänzende Qualitätskriterien (primär Reisezeiten), sondern auch die Potenziale von Fahrtenzielen integriert, d.h. Strukturdaten von Bevölkerung und Arbeitsplätzen.

Die zwei Dimensionen erhalten je eine eigene Beurteilung (Stufen I bis VI). In der Kombinatorik der zwei Dimensionen ergibt sich die finale Güteklasse (Stufen A bis E).

Die Verkehrsteilnehmenden nehmen Erschliessungsqualitäten nicht nur über Angebots- und Erreichbarkeitskriterien wahr, sondern auch über Komfort-, Sicherheits- und andere Attraktivitätskriterien. Die Beurteilung der entsprechenden Kriterien erfolgt in einer zweiten Stufe auf der Basis von Planungsgrundlagen, Einschätzungen der zuständigen Fachstellen sowie Feldbegehungen. Insofern erfolgt diese Anwendung

subsidiär, d.h. bei Bedarf im Planungsalltag.

Mit dem Forschungspaket konnte der Nachweis erbracht werden, dass die Herleitung von (sachlogisch vergleichbaren) quantitativen Erschliessungsgüteklassen von ÖV, MIV und Veloverkehr trotz bestehenden Datenlücken möglich ist und diese für den Planungsalltag einen grossen Mehrwert darstellen. Die Daten und auch die Mobilitätsformen entwickeln sich aber ständig. Deshalb wurde konsequent darauf geachtet, aufwärtskompatible methodische Ansätze zu entwickeln.

Wichtigste Voraussetzung, damit die neuen Güteklassen der Stufe 1 im Planungsalltag angewendet werden, ist die periodische Aufbereitung durch eine zentrale Stelle. Aufgrund der bisherigen Erfahrungen mit Erreichbarkeiten und ÖV-Güteklassen und als Modellverantwortliche des Nationalen Personenverkehrsmodells ist das Bundesamt für Raumentwicklung (ARE) die prädestinierte Stelle dazu.

Zusammen mit den Forschungsberichten wurden auch Entwürfe für ein neues VSS-Normenpaket «Gesamtverkehrliche Erschliessungsqualitäten» erarbeitet. Dieses Normenpaket wird nun den ordentlichen Vernehmlassungsprozess in den VSS-Gremien durchlaufen.





Wir suchen Sie!

Der Stellenmarkt für Fachleute des Strassen- und Verkehrswesens

Schalten Sie jetzt Ihre Stellenanzeige in
«STRASSE UND VERKEHR»

FACHMEDIEN - Zürichsee Werbe AG
+41 44 928 56 14

Zürcher Hochschule
für Angewandte Wissenschaften



Architektur, Gestaltung
und Bauingenieurwesen

Die **ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften** ist mit über 14'000 Studierenden und rund 3'400 Mitarbeitenden eine der grössten Mehrsparten-Fachhochschulen der Schweiz.

Das Departement Architektur, Gestaltung und Bauingenieurwesen bietet Bachelor- und Masterstudiengänge an und gehört zu den traditionsreichsten, grössten und innovativsten Ausbildungsstätten dieser Art in der Schweizer Fachhochschullandschaft. Im Departement Architektur, Gestaltung und Bauingenieurwesen sind rund 420 Studierende in Bachelor- und Masterstudiengängen eingeschrieben.

Zur Ergänzung unseres Teams im Studiengang Bauingenieurwesen und zur Kontinuitätsplanung suchen wir spätestens per Anfangs 2025 in Winterthur eine fachlich und methodisch kompetente Persönlichkeit als

Dozent:in Verkehrswesen (30-40 %)

Ihre Aufgaben:

- Durchführung von praxisbezogenen Unterrichtsvorlesungen im Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen
- Betreuung von Projekt- und Bachelorarbeiten
- Fachberatung im Bereich Verkehrsplanung innerhalb des Departementes

Sie verfügen über ein abgeschlossenes Hochschulstudium als Bauingenieur oder Verkehrsingenieur (ETH, HTL oder FH) und über mehrjährige Berufserfahrung in der Verkehrsplanung. Sie haben Freude an der Lehrtätigkeit und sind interessiert, Ihre Erfahrung in praxisbezogene Vorlesungen einzubringen und weiterhin in der Praxis tätig zu sein. Die Module Verkehrswesen werden jeweils am Donnerstag gelesen. Innerhalb des Departementes leisten Sie Ihren Beitrag zugunsten der Zusammenarbeit zwischen der Raumplanung und dem Bauingenieurwesen. Sie bringen Interesse und Bereitschaft mit, an Forschungsprojekten mitzuarbeiten und bei weiteren interdisziplinären Aufgaben mitzuwirken. Im Dozierenden Team sind Sie verantwortlich für die Gestaltung der Module im Fachgebiet Verkehr und beteiligen sich an der Weiterentwicklung des Studiengangs.

Es erwartet Sie eine abwechslungsreiche Tätigkeit in einem aufgeschlossenen Team sowie ein Arbeitsumfeld mit motivierten Studierenden. Das kollegiale Umfeld unterstützt Sie in der ersten Phase bei Ihrer Einarbeitung. An der ZHAW haben Sie zudem die Möglichkeit, einen internen Didaktikkurs sowie weitere Weiterbildungskurse zu besuchen.

Können wir Ihnen weitere Fragen beantworten?

Für fachliche Auskünfte steht Ihnen Prof. Patrik Thalparpan, Leiter Studiengang Bauingenieurwesen gerne zur Verfügung (058 934 76 50, thal@zhaw.ch).

Haben wir Ihr Interesse geweckt?

Dann freuen wir uns auf Ihre Online Bewerbung:
www.zhaw.ch/de/jobs/offene-stellen