

01 / 2018

# INFO BULLETIN

ZEITSCHRIFT DER VELOKONFERENZ SCHWEIZ

E-BIKE: RECHT - FORSCHUNG - PLANUNG



# INHALT

---

## 3 EDITORIAL

---

- 4 ELEKTROVELOS SIND DER MOTOR FÜR DIE VELOZUKUNFT DER SCHWEIZ  
URS WALTER, BUNDESAMT FÜR STRASSEN,  
FACHVERANTWORTLICHER VELOVERKEHR
- 

- 6 DIE RASANTE VERBREITUNG DER ELEKTROVELOS  
JULIAN FLEURY, TRANSITEC BERATENDE INGENIEURE AG
- 

- 10 AUSWIRKUNGEN DER E-BIKE-FORSCHUNG AUF DIE VELOINFRASTRUKTUR IM KANTON BERN  
OLIVER DREYER, TIEFBAUAMT DES KANTONS BERN,  
FACHSTELLE LANGSAMVERKEHR
- 

- 12 VERKEHRSSICHERHEIT VON E-BIKES  
ANDREA UHR UND PATRIZIA HERTACH, BFU –  
BERATUNGSSTELLE FÜR UNFALLVERHÜTUNG
- 

- 16 ELEKTRISCH ERFOLGREICH  
URS ROSENBAUM, GESCHÄFTSFÜHRER DYNAMOT  
KOMMUNIKATION GMBH, FACHBÜRO FÜR  
FAHRRADKOMMUNIKATION UND MARKTFORSCHUNG,  
WINTERTHUR
- 

- 18 BEISPIEL AUS DER PRAXIS  
WENIGER UMWEGE DANK NEUER QUERUNGS-  
MÖGLICHKEITEN: NEUGESTALTUNG DES KNOTENBEREICHES  
BEIM GROSSPETER-TOWER IN BASEL  
DAGMAR KRUCH, PLANUNGSAMT DES KANTONS BASEL-  
STADT
- 

## IMPRESSUM

GESCHÄFTSSTELLE VELOKONFERENZ SCHWEIZ (VKS)  
Rechbergerstrasse 1, Postfach 938, 2501 Biel/Bienne  
Tel. 032 365 64 50, [info@velokonferenz.ch](mailto:info@velokonferenz.ch), [www.velokonferenz.ch](http://www.velokonferenz.ch)

## REDAKTION

Daniel Sigrist, Geschäftsstelle Velokonferenz Schweiz

## LEKTORAT

Iris Diem, [diem.text](mailto:diem.text), Biel/Bienne, [irisdiem@bluewin.ch](mailto:irisdiem@bluewin.ch)

## GESTALTUNG

co.dex production ltd., 2502 Biel/Bienne, [www.co-dex.ch](http://www.co-dex.ch)

## ÜBERSETZUNG

Christa Fleury, Architektin EPFL, Ittigen

Daniel Sigrist, Geschäftsstelle Velokonferenz Schweiz

## TITELBILD

Foto: Oliver Dreyer

# EDITORIAL

## GESCHÄTZTE LESERINNEN UND LESER, LIEBE MITGLIEDER

Jedes vierte in der Schweiz verkaufte Velo ist elektrisch! Der Anteil der verkauften Elektrovelos nimmt massiv zu, während der Absatz traditioneller Fahrräder stagniert.

Wer sind die Käufer dieser Velos? Das Bild der Seniorin auf einem Elektrovehikel stimmt nicht mehr, auch viele junge Aktive sitzen heute auf E-Bikes mit urbanem Design.

Diese (technische) Entwicklung ist eine grosse Chance für die Förderung des Velos, wirft aber auch viele Fragen auf. Was sind die neuen Anforderungen an die Infrastruktur? Welche Verkehrsregeln gelten für «elektrifizierte» Velofahrer? Von welchen Unfallarten sind E-Bikerinnen häufiger betroffen?

Diese Ausgabe des Info-Bulletins zeigt Ihnen aktuelle Antworten auf diese Fragen. Besonders zu diskutieren geben die verschiedenen Geschwindigkeiten von schnellen E-Bikes, «langsamen» E-Bikes und traditionellen Velos: diese Unterschiede führen bei zu nahem Überholen zu Konflikten. Die bisherigen Abmessungen der Radwege und der Veloinfrastruktur im allgemeinen müssen überprüft und angepasst werden. Insbesondere das Nebeneinander von Fussgängern und Velofah-

renden auf den Verkehrsflächen scheint ein «elektrisierendes» Thema zu sein, das in den kommenden Jahren unbedingt angegangen werden muss.

Das Thema Elektrovelo birgt auch einige schweizerische Spezialitäten, vor allem bezüglich den Status des «schnellen» E-Bikes, das etwa 20 % der Elektrovelos ausmacht.

In der Rubrik «Beispiele aus der Praxis» werfen wir einen Blick nach Basel und präsentieren die gelungene Neugestaltung eines Knotenbereichs. In dieser Rubrik publizieren wir übrigens auch gerne Beispiele von velofreundlichen Umgestaltungen, die Sie uns zusenden – wir freuen uns auf Ihren Beitrag!

Wir wünschen Ihnen eine spannende Lektüre.

Cindy Freudenthaler  
Vize-Präsidentin



# ELEKTROVELOS SIND DER MOTOR FÜR DIE VELOZUKUNFT DER SCHWEIZ

URS WALTER, BUNDESAMT FÜR STRASSEN, FACHVERANTWORTLICHER VELOVERKEHR

Vor rund zehn Jahren begann der Siegeszug der Elektrovelos. Seither sind die Verkaufszahlen stetig und stark angestiegen. Heute sind über ein Viertel aller verkauften Velos mit einem Elektroantrieb ausgestattet. Dank der Motorunterstützung sind in der Schweiz auch immer mehr Lastenvelos auf den Strassen unterwegs. Diese haben ein grosses Potential, traditionelle Lieferfahrzeuge zu ersetzen und so den öffentlichen Raum zu entlasten.

Dank den Elektrovelos rückt der Veloverkehr mehr in den Fokus der Öffentlichkeit. Von links bis rechts werden Velos dank der Elektrovelos vermehrt als eigenständige Fahrzeuge wahrgenommen und die Akzeptanz für eine hochwertige Veloinfrastruktur wächst stetig. Elektrovelos haben das Velo endgültig aus der grünen Ecke herausgeholt.

## AUF DEM ELEKTROVELO GELTEN DIESELBEN VORSCHRIFTEN WIE AUF DEM VELO

Bei Elektrovelos wird unterschieden zwischen «langsamen» Elektrovelos mit einer Tretunterstützung bis 25 km/h (E-Velos 25) und «schnellen» mit einer Tretunterstützung bis 45 km/h (E-Velos 45). Letztere werden auch oft als Speed-Pedelecs oder S-Pedelecs bezeichnet. Beide gehören rechtlich zur Fahrzeugkategorie Motorfahrräder (Art. 18 VTS), wobei die E-Velos 25 zur Unterkategorie Leicht-Motorfahrräder gezählt werden.

E-Velos 25 verfügen über eine maximale Motorleistung von 500 Watt, E-Velos 45 maximal 1000 Watt (Art. 18 VTS). Im Internet sind verschiedene Informationen zu den Vorschriften betreffend Elektrovelos zu finden; auch das Bundesamt für Strassen hat ein entsprechendes Merkblatt publiziert<sup>1</sup>.

Die Lenkerinnen von Motorfahrrädern haben die Vorschriften für Radfahrer zu beachten (Art. 42 Abs. 4 VRV). In der Praxis heisst das, dass langsame Elektrovelos den Velos und schnelle Elektrovelos den konventionellen Mofas gleichgestellt sind. Mit allen Elektrovelos müssen Radstreifen und Radwege benutzt werden; das gilt auch für gemeinsame Fuss- und Radwege, was aufgrund der höheren Geschwindigkeiten der Elektrovelos zu Konflikten mit dem Fussverkehr führen kann. Veloführungen im Mischverkehr mit den Fussgängerinnen und Fussgängern sind je länger je mehr keine Option mehr für urbane Gebiete.

Fahrverbote für Motorfahrräder gelten auch für E-Velos 45, nicht aber für E-Velos 25 (Art. 19 Abs. 1c SSV). Auf mit den Signalen 2.06 oder 2.14 signalisierten Strassen dürfen schnelle Elektrovelos nur mit ausgeschaltetem Motor fahren.

Geschwindigkeitsbeschränkungen richten sich grundsätzlich nicht an Velofahrende (Art. 32 Abs. 2 SVG). Folglich müssen sie auch von Lenkern von Elektrovelos nicht zwingend beachtet werden. Aber wie für alle gilt natürlich auch für Velofahrende, dass sie ihre Geschwindigkeit stets den Umständen anzupassen haben (Art. 32 Abs. 1 SVG).

1 [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch) > Fachleute und Verwaltung > Fahrzeuge und Gefahrgut > Merkblätter

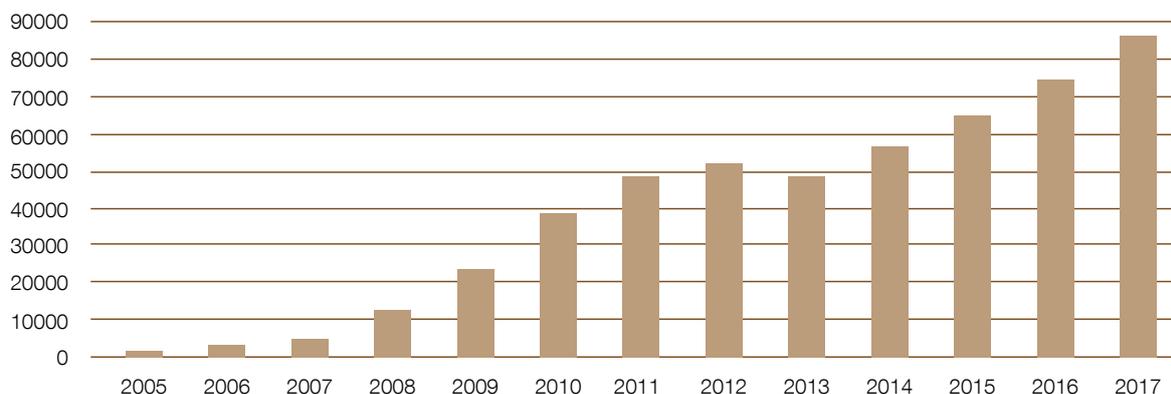


Abb. 1: Verkaufszahlen Elektrovelos Schweiz ([www.velosuisse.ch](http://www.velosuisse.ch))

Signal	Benutzungspflicht		Bemerkungen
	Velos und E-Velos 25	E-Velos 25	
 Radweg (Signal 2.60)	ja	ja	Fussverkehr erlaubt
 Gemeinsamer Rad- und Fussweg (Signal 2.63.1)	ja	ja	
 Rad- und Fussweg mit getrennten Verkehrsflächen (Signal 2.63)	ja	ja	
 Fussweg mit Zusatz «Fahrrad gestattet» (Signal 2.61)	nein	nein	E-Velos 45 nur mit ausgeschaltetem Motor zugelassen
 Teilfahrverbot (Signale 2.13 und 2.14)	nein	nein	E-Velos 45 bei Signal 2.14 nur mit ausgeschaltetem Motor zugelassen

Abb. 2: Übersicht der Signale getrennter Veloführungen

## WER DARF WO FAHREN?

In der Praxis bestehen immer wieder Unsicherheiten, mit welchem Velo man wo fahren darf oder muss. Abb. 2 gibt einen Überblick über die geltenden Rechte und Pflichten.

Zuweilen wünschen Umsetzungsbehörden, auf einer Strasse Motorfahräder mit Benzinmotor zu verbieten, diese aber gleichzeitig für schnelle Elektrovlos offen zu lassen. Eine solche Unterscheidung ist in der heutigen Signalisationsverordnung nicht vorgesehen. Wie bei allen Signalisationen müsste auch hier die Verhältnismässigkeit gewahrt bleiben. Ein Fahrverbot nur für Benzin-Motorfahräder liesse sich eigentlich nur mit einem ausgewiesenen Lärmschutzbedürfnis oder einer fehlenden Belüftung z. B. in einem Tunnel begründen.

## SONDERFALL SCHWEIZ

Fast ein Fünftel aller verkauften Elektrovlos in der Schweiz gehören zur Kategorie der schnellen Elektrovlos, soviel wie kaum in einem anderen Land. In Deutschland beträgt deren Anteil beispielsweise nur 3 %. Dies liegt zum einen daran, dass Schweizerinnen und Schweizer sich die relativ teuren Fahrzeuge leisten können, vor allem aber, dass unsere Gesetzgebung vergleichsweise elektrovlofreundlich ist. Während bei uns die E-Velos 45 weitgehend dem Velo gleichgestellt sind, gelten sie in den meisten andern Ländern als Kleinmotorräder. Dies bedeutet, dass mit diesen Velos keine Radwege benützt werden dürfen und die Lenkerinnen und Lenker einen Motorradhelm tragen und einen entsprechenden Führerausweis haben müssen. Dass in der Schweiz auch mit schnellen Elektrovlos die Veloinfrastruktur benutzt werden darf und ein Velohelm als Kopfschutz ausreicht, trägt zur grossen Akzeptanz und Verbreitung dieser Velos in unserem Land bei.

International herrscht klar die Meinung vor, dass schnelle Elektrovlos nicht als Velo gelten und auch keine Veloinfrastruktur benützen sollen.

## AUSBLICK

In den kommenden Jahren wird die Zahl der Elektrovlos weiter zunehmen und sie werden wohl noch leistungsfähiger werden. Der entsprechende EU-Rechtsakt<sup>2</sup> erlaubt für E-Velos 45 als Kleinmotorräder Motorenleistungen von 4000 Watt und für E-Velos 25 von 1000 Watt. (E-Velos 25 mit einer maximalen Motorenleistung von 250 Watt sind vom Geltungsbereich des Rechtsakts und von der Typenprüfung ausgenommen). Insbesondere in Steigungen werden die Geschwindigkeitsunterschiede zwischen konventionellen und elektrischen Velos damit noch grösser werden. Zudem werden dank Elektroantrieb vermehrt auch breitere Spezialvelos unterwegs sein. Dies muss bei der Planung der Infrastruktur bedacht werden (Breiten, Überholmöglichkeiten, Sichtweiten).

Die Schweizer Fahrzeugart der Motorfahräder ist zurzeit in Überarbeitung. Ziel ist es, die Regelungen zu vereinfachen und fit zu machen für neue Entwicklungen. Dabei gilt es, der Herausforderung der schnellen Elektrovlos zu begegnen, ohne deren grosses verkehrliches Potential unnötig zu beschränken.

<sup>2</sup> Regulation (EU) No 168/2013 of the European parliament and of the council; 15 Januar 2013

# DIE RASANTE VERBREITUNG DER ELEKTROVELOS

JULIAN FLEURY, TRANSITEC BERATENDE INGENIEURE AG

Jede und jeder von uns, ob als Velofahrerin oder Fussgänger, wurde schon von einem Velo mit einem gelben Nummernschild überholt, welches scheinbar aus dem Nichts auftauchte und wie der Blitz an uns vorbeisauerte, offenbar ohne dem Fahrer grosse Anstrengungen abzuverlangen. Wer sind denn diese «Velofahrer 2.0»? Beachten sie die Verkehrsregeln? Und vor allem: sollten wir wegen ihrer rasanten Verbreitung überdenken, wie wir die Infrastruktur allgemein und besonders die Veloverkehrsanlagen planen?

Im Rahmen der Forschungsarbeit «Elektrovelos – Auswirkungen auf das Verkehrssystem»<sup>1</sup>, erschienen im Mai 2017, haben wir Antworten zu den obengenannten Fragen gesucht. Die Studie stützt sich auf zwei Erhebungen in Genf und Bern und zeigt, dass die Mehrzahl der die Infrastruktur betreffenden Probleme in Zusammenhang mit «schnellen» Elektrovelos mit einer Tretunterstützung bis 45 km/h («E-Velos 45») auftreten.



Bild 1: Elektrovelo auf einer Velospur der Kreuzung Route de Chancy / Route Saint-Georges, Genf (Quelle: Transitec)

Die Klassierung der E-Velos 45 als Motorfahrrad ist eine schweizerische Eigenheit, welche die Nutzung derselben deutlich begünstigt. Die meisten verkehrlichen Vorteile für die Fahrräder gelten auch für die E-Velos 45, dadurch werden die Veloinfrastrukturen stark beansprucht. Die E-Velos 45 sind jedoch wichtiger Bestandteil der Entwicklung einer nachhaltigen Mo-

bilität. Insbesondere im Pendlerverkehr über mittlere Distanzen (bis 15 – 20 km) ermöglichen sie eine modale Verlagerung vom motorisierten Verkehr<sup>2</sup> und tragen zur Entlastung der Strassen während der Stosszeiten bei.

## DIE GANZE WAHRHEIT ÜBER DAS VERHALTEN DER E-VELO-FAHRER

Welches ist denn die typische Geschwindigkeit eines E-Velos 45? Die während unserer Forschungen oft gehörte Antwort «wahrscheinlich ungefähr 45 km/h» stimmt ganz und gar nicht. Im städtischen Umfeld haben unsere Erhebungen gezeigt, dass E-Velos 45 mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 26 bis 35 km/h verkehren, E-Velos 25 (mit einer Tretunterstützung bis 25 km/h) zwischen 20 und 27 km/h und herkömmliche Velos zwischen 12 km/h (bergauf) und 27 km/h (flach oder bergab; siehe Bilder 2 – 4).

Den Geschwindigkeitsunterschied gibt es also tatsächlich, er ist aber insbesondere auf flachen Wegen kleiner als man annehmen könnte. Es überrascht hingegen nicht, dass die E-Velos weniger stark auf Steigungen reagieren als normale Velos: die Geschwindigkeitsunterschiede sind bergauf deutlich grösser als auf flacher Strasse (siehe Bilder 3 und 4). Diese Resultate wurden durch andere Erhebungen bestätigt (namentlich in der Forschungsarbeit der Büros Sigmoplan<sup>3</sup> und Kontextplan<sup>4</sup>). Die Normen und die aktuelle Praxis, welche immer noch häufig von einer langsameren Geschwindigkeit in einer Steigung ausgehen, sind somit wegen der steigenden Anzahl E-Velos obsolet.

Die Erhebungen haben auch gezeigt, dass relativ kleine Unterschiede in der Durchschnittsgeschwindigkeit (im Bereich von einigen Kilometern pro Stunde) bereits deutlich mehr Überholmanöver zur Folge haben. Für eine bestimmte Strecke mit einer gegebenen Dichte an Velofahrenden verdoppelt die Präsenz eines E-Velos 25 die Überholmanöver, die Präsenz eines E-Velos 45 verdreifacht oder vervierfacht sie. Die höhere Anzahl Überholmanöver ist also eine exponentielle Funktion des vermehrten Auftretens der E-Velos. Die aktuelle – vor allem aber auch die zukünftige – Dichte der E-Velos im Verkehr muss als ein wichtiges Kriterium bei der Dimensionierung der Infra-

1 Transitec Beratende Ingenieure AG, Wyssavo, Ecoplan und HEIG-VD (2017), «Elektrovelos - Auswirkungen auf das Verkehrssystem», Bundesamt für Strassen ASTRA, Forschungsprojekt SVI 2014/003

2 Siehe zu diesem Thema die Studie von Ecoplan: Ecoplan und Institut für Marketing und Unternehmensführung Universität Bern (2014), «Verbreitung und Auswirkungen von E-Bikes in der Schweiz», im Auftrag des Bundesamts für Energie BFE.

3 Sigmoplan AG, verkehrsteiner AG, Ingenieurbüro Ghielmetti, Dipl. Ing. Jean-Louis Frossard GmbH (2016), «Grundlagen für die Dimensionierung von sicheren Veloverkehrsanlagen», Bundesamt für Strassen ASTRA, Forschungsprojekt VSS 2010/207

4 Kontextplan AG, Stadt – Raum – Planung, BüroKobi GmbH (2017), «Hinweise für die Planung von Veloschnellrouten (Velobahnen) in Städten und Agglomerationen», Bundesamt für Strassen ASTRA, Forschungsprojekt SVI 2014/006

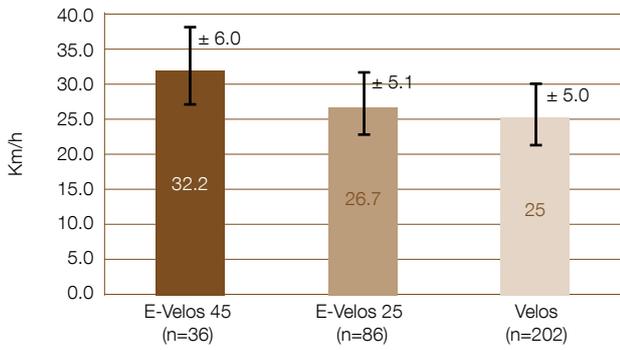


Bild 2a – 2b: durchschnittliche punktuelle Geschwindigkeiten auf flacher Strecke: Beispiel Quai Gustave-Ador, Genf (Quelle: Transitec)

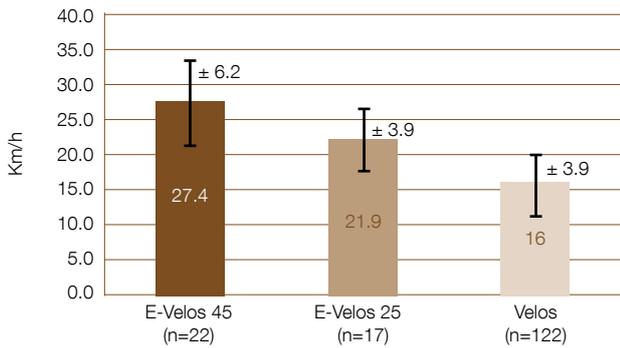


Bild 3a – 3b: durchschnittliche punktuelle Geschwindigkeiten in der Steigung: Beispiel Kirchenfeldstrasse, Bern (Quelle: Transitec)

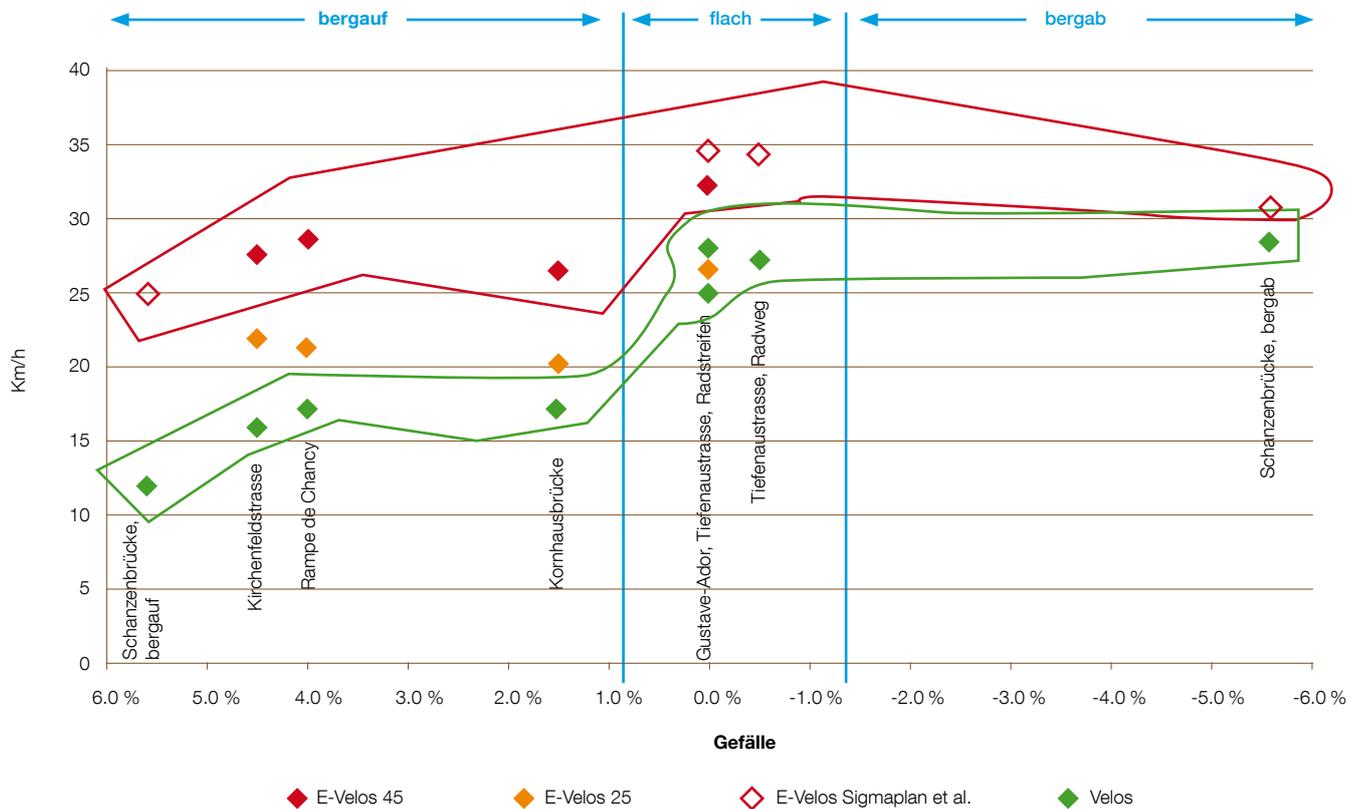


Bild 4: Synthese der beobachteten durchschnittlichen Geschwindigkeiten (Erhebungen durch Transitec und Sigmoplan)

strukturen beachtet werden.



Bild 5a – 5c: Beispiel einer Anlage, auf der Überholmanöver gefährlich sind (Rampe de Chancy, Genf) (Quelle: Transitec)

## ANFORDERUNGEN AN DIE INFRASTRUKTUR AUS SICHT DER E-VELOFAHRER

E-Velos erfordern spezifische Bedingungen, welche nur selten durch bestehende, normal dimensionierte Infrastrukturen erfüllt werden. Wie sollten denn die Infrastrukturen angelegt sein, damit ich mit einem E-Velo sicher zirkulieren kann?

1. **Ich brauche einen Bereich, auf dem ich schwächere Verkehrsteilnehmende nicht in Gefahr bringe.** In der Vergangenheit wurden Fuss- und Veloverkehr in Steigungen oft auf einer Spur kombiniert, da die Geschwindigkeitsunterschiede vernachlässigbar waren. Mit E-Velos ist dies nicht mehr der Fall. Von Velo- und Fussverkehr gemeinsam genutzte Bereiche müssen mit grösster Zurückhaltung geplant werden, weil E-Velos in Steigungen deutlich schneller als herkömmliche Velos fahren.

2. **Ich brauche einen korrekt dimensionierten Bereich:**

- Nach der aktuell gültigen VSS-Norm über das geometrische Normalprofil (SN 640 201) kann eine Radspur auf flacher Strasse auf eine Breite von 1.00 m beschränkt werden. Eine Verbreiterung in Kurven ist nicht vorgesehen. Die Forschungsarbeit «Grundlagen für die Dimensionierung von sicheren Veloverkehrsanlagen» von Sigma-plan et al., welche als Referenz für die Revision der Norm für die Grundlagen des leichten Zweiradverkehrs (VSS SN 640 060) dient, schlägt folgende Änderung vor: je nach Kurvenradius, Projektierungsgeschwindigkeit und Standard der Anlage ist eine Spurverbreiterung von 0.15 m bis 0.55 m vorzusehen.
- Auch die Kurvenradien der Velospuren müssen überarbeitet werden, um der Präsenz der E-Velos Rechnung zu tragen. Die Studie von Sigma-plan et al. schlägt höhe-



Bild 6: Beispiel eines von Velo- und Fussverkehr gemeinsam genutzten Bereichs beim Pont de la Coulouvrenière in Genf. Obwohl die Benutzung in diesem Fall für Fahrräder nicht obligatorisch ist und die schnellen E-Velos ihren Motor abschalten müssen, spricht der E-Velo-Boom dafür, dass gemeinsame Anlagen mit mehr Vorsicht geplant werden.



Bild 7a – 7c: Radstreifen mit Überbreite für sichere Überholmanöver (Nordring, Bern – Veloschnellroute Stadtzentrum – Wankdorf) (Quelle: Transitec)

re Projektierungsgeschwindigkeiten und somit auch bedeutend grössere Kurvenradien vor als von den heute gültigen Normen empfohlen:

- I. Radwanderrouen ohne Asphaltbelag (30 km/h): 22 m
- II. Radverkehrsanlagen mit Verbot von schnellen E-Velos (35 km/h): 30 m
- III. alle anderen Radverkehrsanlagen (45 km/h): 50 m

- Des Weiteren kann für die Berechnung der Sichtweiten auf ansteigenden Strecken nicht wie bisher von einer Verlangsamung der Geschwindigkeiten ausgegangen werden. Die Forschung von Sigmaplan et al. schlägt vor, die bisherigen notwendigen Sichtweiten von 10 - 25 m (je nach Gefälle) wie folgt zu erhöhen: ca. 30-35 m auf Strecken mit Verbot von E-Velos 45 und 45-55 m auf allen weiteren Radverkehrsanlagen.

3. **Ich muss die anderen Velofahrenden ohne Gefahr überholen können.** Die aktuellen Empfehlungen schlagen für Zweiradbereiche Dimensionen vor, die ein Überholen im Prinzip nicht erlauben (Radstreifen: 1.20 – 1.80 m; Einweg-Radwege: 1.50 – 2.00 m). Die obengenannte Studie schlägt eine differenzierte Dimensionierung vor, welche der Anzahl Fahrräder pro Stunde und dem Gefälle Rechnung trägt, jedoch nicht der Dichte der E-Velos. Nur die Breiten der höheren Kategorien (2.00 bis 2.25 m für Radstreifen, 2.00 bis 2.50 m für Einweg-Radwege) bieten sicheres Überholen an. Man sollte also in Situationen, wo Überholmanöver vereinfacht werden sollen, eine Mindestspurbreite von 2.00 m anwenden, insbesondere wenn die Dichte von E-Velos hoch ist und/oder nach Ampelkreuzungen (die Häufung von Velos bedeutet eine Vervielfachung der Überholmanöver).

4. **Ich brauche Sicherheit beim Überqueren einer Ampelkreuzung.** Gemäss der aktuellen Normen beträgt die Referenzgeschwindigkeit 5 m/s, also 18 km/h, sowohl für die Berechnung der Einfahrzeit (Zeit, die ein Fahrzeug braucht, um am Anfang einer Phase auf die Konflikfläche zu gelangen) als auch für die Räumzeit (Zeit, die ein Fahrzeug braucht, um am Ende einer Phase die Gefahrenzone zu verlassen). Die E-Velos 45 können jedoch schneller beschleunigen. Wenn zur Berechnung der Anfahrtszeit von einer Geschwindigkeit von 7 bis 10 m/s ausgegangen würde, könnte man verhindern,

dass ein E-Velo45 in die Konfliktzone einer Kreuzung gelangt, bevor das letzte Fahrzeug der vorherigen Phase weggefahren ist.

5. **Ich brauche angemessene Veloabstellplätze.** Insbesondere die Möglichkeit das E-Velo fixieren zu können und ein bequemer Zugang zu den Abstellplätzen (Gewicht des E-Velos) sind wichtiger denn je.
6. **Ich brauche einen klaren rechtlichen Rahmen.** Die aktuellen Regeln verursachen viele Anwendungsprobleme und sind weder für die Verkehrsteilnehmenden noch für die Planer verständlich, besonders was die E-Velos 45 betrifft. Eine Klärung des Regelwerks ist unabdingbar. In der Zwischenzeit sollten die Planerinnen auf folgende Punkte aufmerksam gemacht werden:
  - Für Gebote müssen sich E-Velos 45 an die Signalisation für Velos halten, für Verbote und Zusatztafeln an diejenige für Mofas. Die Schilder und Piktogramme müssen also entsprechend eingesetzt werden.
  - Die Benutzung von Radwegen ist für Velos und E-Velos obligatorisch. Ihre Dimensionierung muss daher für beide Nutzergruppen bemessen sein (siehe oben).

## GROSSES POTENZIAL, DAS GEZIELTE LENKUNG BRAUCHT

Das E-Velo hat ein grosses Potenzial. Es wird nicht im Alleingang alle Mobilitätsprobleme unserer Agglomerationen lösen, kann aber durchaus zur Entlastung der aktuell zu stark beanspruchten Infrastrukturen beitragen. Durch eine Anpassung des aktuellen rechtlichen Rahmens und vor allem durch das Errichten von geeigneten Infrastrukturen können die Probleme entschärft und das Nebeneinander der verschiedenen Verkehrsteilnehmenden beruhigt werden. Dazu wird einerseits eine Quantifizierung der E-Velos im Verkehr und andererseits eine schnelle Anpassung der Normen und weiteren Planungsgrundlagen benötigt. Das Ziel ist, möglichst rasch eine bessere Berücksichtigung der E-Velos im Verkehr zu erreichen, wie es der Kanton Bern in seinen vor kurzem überarbeiteten Planungsgrundlagen für Velolanlagen getan hat (vgl. Artikel S. 10).

# AUSWIRKUNGEN DER E-BIKE-FORSCHUNG AUF DIE VELOINFRASTRUKTUR IM KANTON BERN

OLIVER DREYER, TIEFBAUAMT DES KANTONS BERN, FACHSTELLE LANGSAMVERKEHR

Das Tiefbauamt des Kantons Bern hat seine Arbeitshilfe «Anlagen für den Veloverkehr» überarbeitet und im März 2018 veröffentlicht. Einige Bereiche wurden wegen neuer Erkenntnisse aus E-Bike-Forschungen angepasst.

An den Bernerinnen und Bernern haftet bisweilen der Ruf, in allem etwas langsamer zu sein. Auch beim Thema E-Bike straft die Realität dieses Klischee Lügen. Mindestens drei Pioniere von Fahrädern mit elektrischer Unterstützung stammen aus dem Bernbiet.

Der wachsende Anteil genutzter E-Velos zeigt, dass dieses Fortbewegungsmittel inzwischen gut etabliert und anerkannt ist (vgl. Artikel «Elektrisch erfolgreich» S. 16). Doch neue Verkehrsmittel werfen auch neue Fragen auf: Sollen E-Velos auf der gleichen Fläche wie der übrige motorisierte Verkehr fahren oder nutzen sie die Anlagen für den Veloverkehr? Für das Tiefbauamt ist zum Beispiel relevant zu wissen, ob Infrastrukturanpassungen aufgrund des steigenden Anteils der E-Velos notwendig sind.

Untersuchungen wie der Forschungsbericht «Elektrovelos - Auswirkungen auf das Verkehrssystem», erarbeitet von Transitec et al. im Auftrag von SVI/ASTRA, dienen als wertvolle Grundlagen und zeigen mögliche Lösungswege auf (siehe Artikel S. 6). Im konkreten Fall lieferten die Forschungsergebnisse die Basis, um die kantonale Arbeitshilfe «Anlagen für den Veloverkehr» bezüglich dem Thema «E-Velo» anzupassen. So präsentierte der Forschungsbericht insbesondere neue Erkenntnisse zum Überholabstand. Auch der Hinweis auf genügende Sichtweiten in der Steigung ist wertvoll. Insgesamt sind in der Arbeitshilfe Veloverkehr folgende Anpassungen vorgenommen worden:

## ÜBERBREITE RADSTREIFEN UND VELOWEGE AUFGRUND VERMEHRTER ÜBERHOLVORGÄNGE

Die oben zitierte Studie kommt zum Ergebnis, dass im Hinblick auf den steigenden Anteil an E-Velos breitere Anlagen für den Veloverkehr zu prüfen sind (siehe Artikel von Transitec S. 6: ein E-Velo überholt im Durchschnitt zwei- bis viermal mehr als ein herkömmliches Velo. Entscheidend ist dies insbesondere in Steigungen, wo die Geschwindigkeitsdifferenz zwischen den langsamen, motorlosen und den schnellen Velos mit Motor am grössten ist.) Diese Forderung wurde in der Arbeitshilfe «Anlagen für den Veloverkehr» aufgenommen. In den Entschei-



Abb. 1: Überarbeitete Arbeitshilfe des Kantons Bern

dungshilfen für überbreite Velowege wurde der höhere Anteil an E-Velos als Kriterium hinzugefügt. Weiter wurde im Kapitel Radstreifen das Thema überbreite Radstreifen mit einer Aussage zu Überbreiten bei sehr hohem Veloverkehrsaufkommen ergänzt. Demnach sind überbreite Velostreifen dort vorzusehen, wo das Veloverkehrsaufkommen sehr hoch oder der Anteil an E-Velos hoch ist. Der Fokus liegt dabei auf Strecken mit Steigungen oder bei und nach Knoten mit Lichtsignalanlagen. Ziel ist, dass schnelle E-Velos die übrigen Velofahrenden innerhalb des Radstreifens sicher überholen können. Überbreite Velostreifen können somit vor allem auf wichtigen Veloverbindungen in Agglomerationen in Betracht gezogen werden.

## GRÖSSERE SICHTWEITEN IN STEIGUNGEN

Bislang wurde in der Arbeitshilfe «Anlagen für den Veloverkehr» bei den Sichtweiten auf die Werte gemäss SN 640 273a verwiesen. Die neue Studie zeigt indessen auf, dass die Norm-

sichtweiten für ein Velo in Steigungen aufgrund der höheren Geschwindigkeiten der E-Velos nicht genügen (siehe Artikel von Transitec S. 6, Abschnitt «Sichtweiten»). Die Empfehlung der Studie, Sichtweiten in Steigungen an die erhöhte Geschwindigkeit anzupassen, wurde entsprechend übernommen. Neu gilt auch in Steigungen eine Mindestsichtweite von 25 m.

### E-VELOS AUF GEHWEGEN

In der Neuauflage der Arbeitshilfe wird verdeutlicht, dass schnelle E-Velos Gehwege, die für den Veloverkehr freigegeben sind, nur mit abgestelltem Motor benutzen dürfen. Diesbezüglich besteht aus Sicht des Infrastrukturbetreibers jedoch noch Sensibilisierungsbedarf der E-Velo-Fahrenden! Auch gilt es, Mischflächen sehr umsichtig zu planen.

### WEITERE ANPASSUNGEN

Neben den Ergebnissen der Studie «E-Velo, Auswirkungen auf das Verkehrssystem» wurden auch relevante Resultate aus der Studie «Dimensionierung von sicheren Veloplanen» (Sigma-plan et al. im Auftrag von VSS/ASTRA) aufgenommen und verschiedene bisherige Themen sprachlich und inhaltlich überar-

beitet. So wurde zum Beispiel neu das indirekte Linksabbiegen bei Knoten mit Lichtsignalanlagen aufgenommen (vgl. Abb. 2) und die relevanten Kriterien für velofreundliche Kreisverkehrsplätze präzisiert. Zudem wurden die Inhalte an die aktualisierten VSS-Normen angepasst und die entsprechenden Verweise benutzerfreundlich ergänzt. Sie sind neu bei jedem Kriterium aufgeführt. Schliesslich soll das Dokument seinem Namen gerecht werden und bei der Arbeit eine praxisorientierte und aktuelle Hilfe sein, die gerne zur Hand genommen wird.

### FAZIT

Die überarbeitete Arbeitshilfe «Anlagen für den Veloverkehr» des Kantons Bern zeigt exemplarisch auf, wie Ergebnisse aus der Forschung rasch und zielführend in die Praxis aufgenommen und umgesetzt werden können. Infrastrukturbetreiber verfügen nicht über die Kapazität, solche Forschungen eigenständig durchzuführen. Umso wichtiger sind daher aktuelle und praxisorientierte Forschungsberichte, deren relevante Erkenntnisse praxisnah umgesetzt werden können. Moderne Verwaltungen können im Gegenzug ihre Arbeitsgrundlagen rasch an neue Erkenntnisse anpassen.

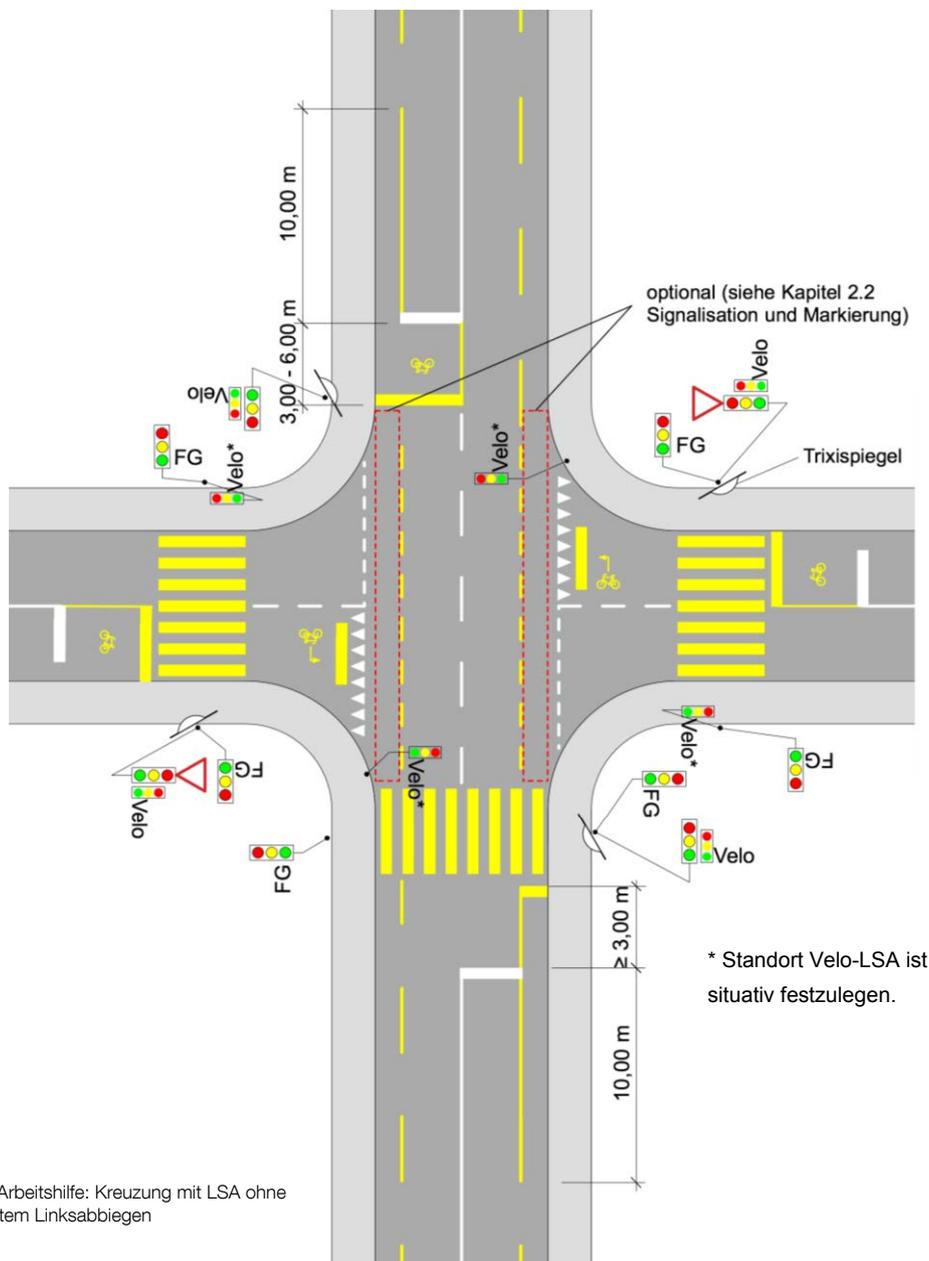


Abb. 2: Beispiel aus der Arbeitshilfe: Kreuzung mit LSA ohne Vorsortierung, mit indirektem Linksabbiegen

# VERKEHRSSICHERHEIT VON E-BIKES

ANDREA UHR UND PATRIZIA HERTACH, BFU – BERATUNGSSTELLE FÜR UNFALLVERHÜTUNG

In den letzten Jahren hat sich das E-Bike auf Schweizer Strassen etabliert. Jährlich steigende Verkaufszahlen deuten auf eine ungebrochene Nachfrage hin. Während die zunehmende Verbreitung von E-Bikes verschiedene Vorteile mit sich bringt, ergeben sich auch Herausforderungen für die Verkehrssicherheit.

Dieser Artikel basiert zum grössten Teil auf einem Report der bfu – Beratungsstelle für Unfallverhütung (bfu-Report Nr. 75 «Verkehrssicherheit von E-Bikes mit Schwerpunkt Alleinunfälle»).

## 1. ENTWICKLUNG DES UNFALLGESCHEHENS

E-Bikes werden in der polizeilichen Unfallstatistik seit 2011 als separate Fahrzeugkategorie erfasst. Seither ist die Zahl der schwer verunfallten E-Bike-Fahrenden auf Schweizer Strassen deutlich angestiegen, von 2011 bis 2016 um etwas mehr als den Faktor 3. Diese Entwicklung ist durch den Anstieg der Verkaufszahlen zu erklären: Auch das Total der verkauften E-Bikes (Approximation für die im Verkehr zirkulierenden E-Bikes) nahm in diesem Zeitraum um etwas mehr als das Dreifache zu.

Es scheint ein Vorurteil zu bestehen, dass es sich bei verunfallten E-Bike-Fahrenden vor allem um Seniorinnen und Senioren handelt, die schon lange nicht mehr Fahrrad gefahren und dementsprechend ungeübt sind. Dieses Bild sollte aus zwei Gründen revidiert werden. Erstens deutet die Entwicklung des Unfallgeschehens darauf hin, dass sich die Altersstruktur der Nutzerinnen und Nutzer verändert, d. h. dass zunehmend auch jüngere Personen mit E-Bikes verunfallen (vgl. Abb. 1). Während die schweren Personenschäden (Schwerverletzte und Getötete) bei den 65-Jährigen und älteren nach Jahren starker Zunahme in den letzten beiden Jahren stagniert haben, sind die Unfallzahlen bei den 45- bis 64-Jährigen stetig angestiegen. Möglicherweise zeichnet sich auch bei den 25- bis 44-Jährigen ein Anstieg ab. Der zweite Grund, warum das erwähnte Stereotyp nicht (mehr) zutreffen dürfte, liegt darin, dass es sich bei der Mehrheit der Verunfallten nicht um E-Bike-Anfängerinnen oder -Anfänger handelt. Die Fahrerfahrung oder Fahrgeschicklichkeit wird von der Polizei in den Unfallprotokollen zwar nicht erfasst. In einer bfu-Befragung zum Thema Selbstunfälle gaben jedoch 70 % der Befragten an, sie hätten zum Zeitpunkt ihres Unfalls Fahrroutine gehabt. Dies traf auch auf die Seniorinnen und Se-

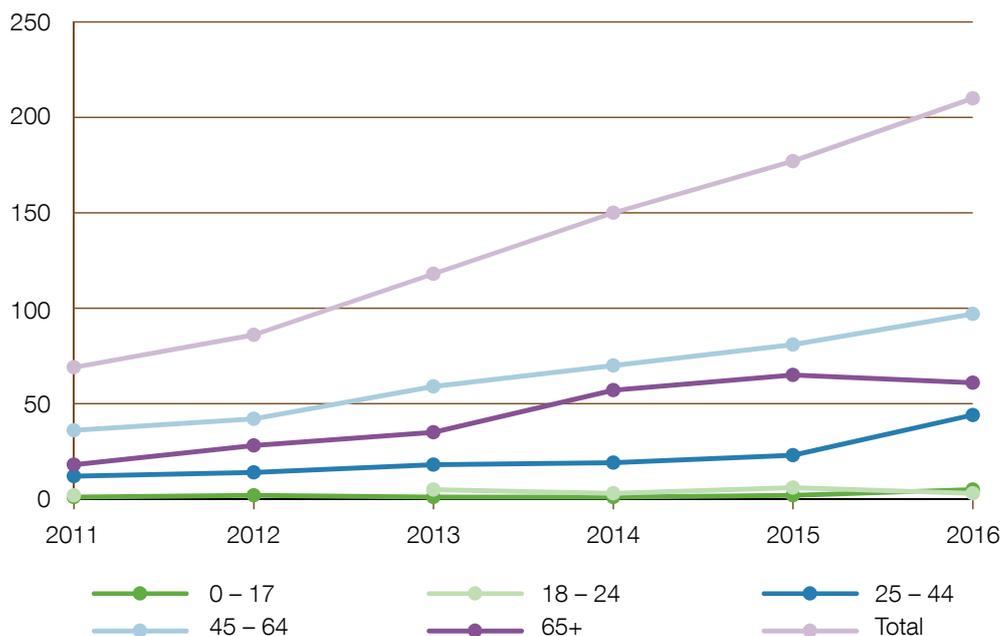


Abb. 1: Entwicklung der schweren Personenschäden bei E-Bike-Fahrern nach Alter, 2011–2016

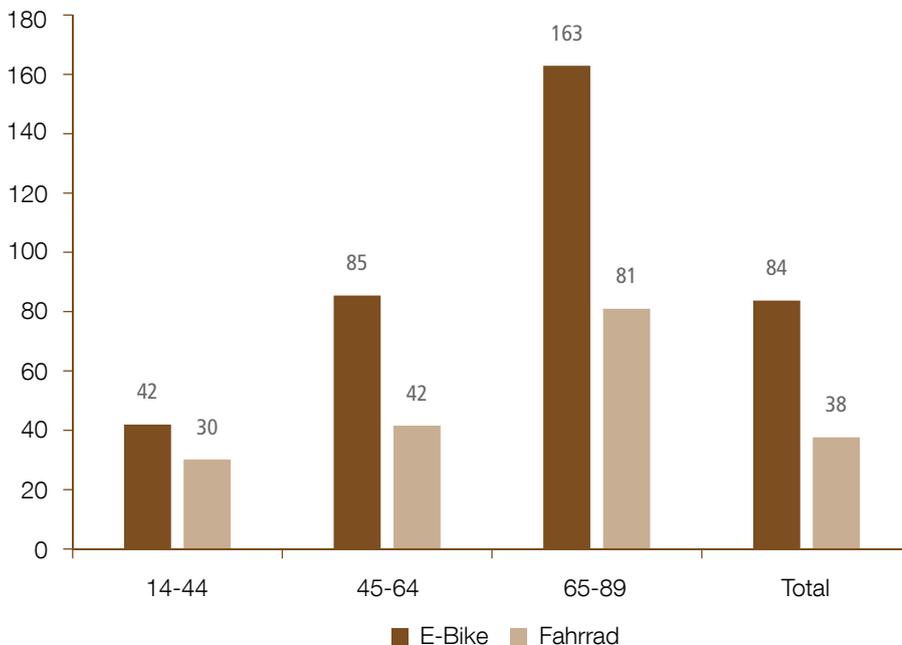


Abb. 2: Schwere Personenschäden pro 100 Mio. Personenkilometer von E-Bike- und Fahrradfahrern (ab 14 J.) nach Alter, 2015

nieren zu. Insgesamt gaben nur 8 % der Verunfallten an, zum Unfallzeitpunkt über keine oder wenig Erfahrung verfügt zu haben. Weiter berichteten  $\frac{3}{4}$  aller Teilnehmenden (mit und ohne Unfallererfahrung), vor Beginn ihrer E-Bike-Nutzung mindestens mehrmals pro Monat Fahrrad oder Motorrad gefahren zu sein.

## 2. UNFALL- UND VERLETZUNGSRISIKO

Die Frage, ob E-Bike-Fahren gefährlicher ist als Fahrradfahren, wird häufig gestellt. Um sie zu beantworten, werden Informationen sowohl zum Unfallrisiko (Anzahl Unfälle pro gefahrene Kilometer) als auch zum Verletzungsrisiko (Verletzungsschwere im Falle eines Unfalls) benötigt.

Mit dem Erscheinen des neuesten Mikrozensus «Verkehrverhalten der Bevölkerung» des Bundesamts für Statistik stehen in der Schweiz erstmals Daten zur Exposition von E-Bike-Lenkenden zur Verfügung (für das Jahr 2015). Auf dieser Basis lässt sich schliessen, dass bei E-Bike-Fahrenden pro gefahrenen Kilometer mehr schwere Unfälle registriert werden als bei Fahrradfahrenden. Im Jahr 2015 wurden pro 100 Mio. zurückgelegte Kilometer 84 schwer oder tödlich verletzte E-Bike-Fahrende registriert. Bei den Fahrradfahrenden waren es mit 38 deutlich weniger. Ein Unterschied in der expositionsbereinigten Häufigkeit der schweren Personenschäden zwischen Fahrrad- und E-Bike-Fahrern zeigt sich in allen Altersklassen (vgl. Abb. 2). Zurzeit müssen diese Befunde aber noch mit Vorsicht interpretiert werden. Die Datenbasis ist noch sehr klein. Auch Unterschiede in der Registrierungswahrscheinlichkeit der E-Bike- und Fahrrad-Unfälle sind nicht auszuschliessen (z. B. könnten E-Bike-Unfälle der Polizei eher gemeldet werden als Fahrradunfälle). Was aus der Abb. 2 ebenfalls deutlich hervorgeht: Mit zunehmendem Alter steigt das expositionsbereinigte Risiko für schwere Unfälle an. Dies gilt sowohl für E-Bike- wie für Fahrradfahrende.

In Bezug auf das Verletzungsrisiko findet sich in der Unfallstatistik bei E-Bike-Fahrenden ein höherer Anteil an schweren Verletzungen als bei Radfahrenden. Ein wichtiger Grund dafür sind Unterschiede in der Altersstruktur der Nutzerin-

nen und Nutzer. Wie bereits erwähnt, zeichnet sich bei den E-Bike-Fahrenden zwar eine Verjüngung ab. Dennoch ist das Gesamtkollektiv der E-Bike-Fahrenden nach wie vor älter und damit verletzlicher als jenes der Fahrradfahrenden. Wird dieser Alterseffekt statistisch herausgerechnet, zeigt sich ein differenzierteres Bild: E-Bikes gehen im Vergleich zu Fahrrädern nicht generell mit einem höheren Verletzungsrisiko einher. Nur bei schnellen E-Bikes ist das Verletzungsrisiko signifikant erhöht (im Vergleich zu Fahrrädern und langsamen E-Bikes) und dies auch nur bei Selbstunfällen (nicht bei Kollisionen). Das Verletzungsrisiko bei Unfällen mit langsamen E-Bikes und Fahrrädern ist hingegen gleich.

## 3. KRITISCHE SITUATIONEN

In mehreren internationalen Studien wurden kritische Situationen mit E-Bike- und/oder Fahrradfahrenden aufgezeichnet oder erfragt. Aus diesen Studien lässt sich schliessen, dass sich das Konfliktgeschehen bei E-Bike und Fahrrad relativ ähnlich ist. Ein auffallender Unterschied findet sich jedoch an Kreuzungen: Hier sind E-Bike-Fahrende stärker durch Vortrittsmissachtungen von Motorfahrzeug-Lenkenden gefährdet. Dies dürfte damit zusammenhängen, dass die Geschwindigkeit der E-Bikes stärker unterschätzt wird als jene der Fahrräder. Grund dafür ist einerseits, dass höhere Geschwindigkeiten bei Zweirädern generell stärker unterschätzt werden, zum anderen könnte auch die entspanntere Sitzhaltung der Lenkerin oder des Lenkers und die geringere Frequenz der Pedalbewegungen eine Rolle spielen.

## 4. UNFALLTYPEN

Bei den polizeilich registrierten Unfällen von E-Bike-Fahrenden handelt es sich im Wesentlichen um zwei Unfalltypen: Kollisionen und Selbstunfälle (ohne Beteiligung von anderen Verkehrsteilnehmenden). Letztere machen etwas weniger als die Hälfte (47 %) der schweren E-Bike-Unfälle aus. Sie werden in der Polizeistatistik aber deutlich unterschätzt (Dunkelziffer).

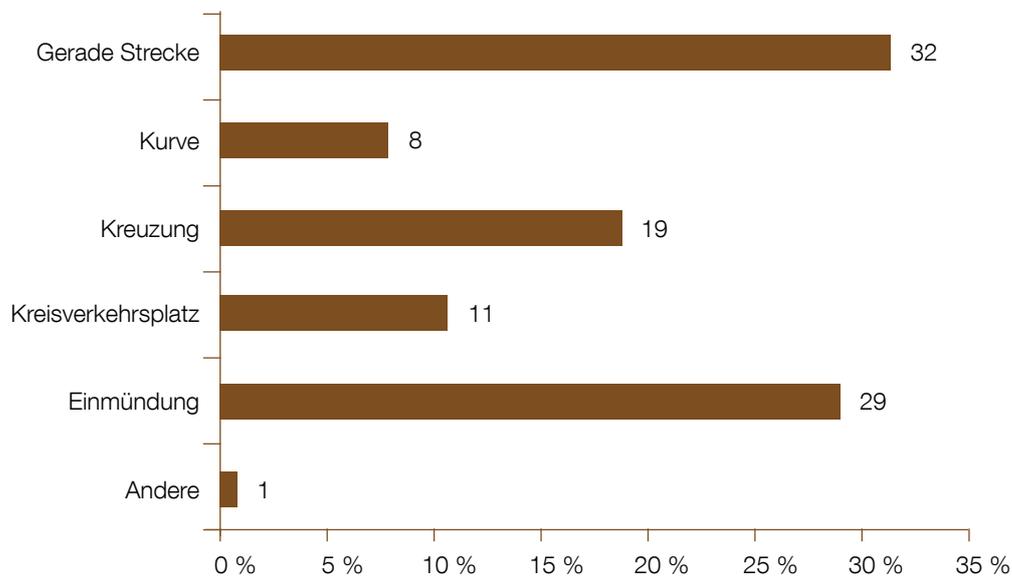


Abb. 3: Verteilung der schweren Personenschäden bei E-Bike-Kollisionen nach Unfallstelle, Ø 2011-2016

## KOLLISIONEN

Schwere Kollisionen von E-Bike-Fahrenden ereignen sich am häufigsten auf gerader Strecke (32 %) oder bei Einmündungen (29 %). In Anbetracht des eher geringen Vorkommens von Kreiseln ereignet sich doch ein bedeutender Teil der schweren E-Bike-Unfälle an dieser Stelle (11 %) (vgl. Abb. 3). Die Verteilung der Unfallstellen der schweren E-Bike-Kollisionen ist mit jener der Fahrräder vergleichbar. E-Bike-Fahrende werden nur bei einem Drittel ihrer schweren Kollisionen als Hauptverursacher registriert. Auffallend gering fällt dieser Anteil bei Kollisionen in Kreiseln aus, wo die Hauptursache zu 95 % dem Unfallgegner zugeschrieben wird.

## SELBSTUNFÄLLE

Da sich aus der Polizeistatistik nicht allzu viele Details zu den Ursachen und Hergängen von Selbstunfällen entnehmen lassen, dieser Unfalltyp aber einen bedeutenden Teil des Unfallgeschehens ausmacht, hat die bfu eine Befragungsstudie zu diesem Thema durchgeführt. Teilgenommen haben über 4000 E-Bike-Fahrende im Alter von 15 bis 91 Jahren. 8 % waren seit Beginn ihrer E-Bike-Nutzung mindestens einmal in eine Kollision mit einem anderen Verkehrsteilnehmer involviert, 17 % berichteten von mindestens einem Selbstunfall im Strassenverkehr. Zwischen den Altersklassen zeigte sich dabei kein Unterschied.

Der mit Abstand am häufigsten berichtete Unfallhergang war mit 31 % das Ausrutschen (v. a. wegen Eis- oder Schneeglätte, aber auch auf nassem Untergrund, Kies/Rollsplit, Öl, Schachtdeckel oder Markierungen). An zweiter Stelle folgte der Hergang Überqueren einer Schwelle. Dies geschah hauptsächlich in Zusammenhang mit dem Randstein, weil dieser z. B. übersehen, falsch eingeschätzt oder in einem zu steilen Winkel angefahren wurde. Mehrere Teilnehmende erwähnten zudem infrastrukturelle Defizite in Zusammenhang mit Schwellen (z. B. «scharfe Randsteine», unklare Verkehrsführung, Baustellen). An dritter und vierter Stelle finden sich die Hergänge Tramschiene / Bahngleis (13 %) und Ausweichen (knapp 12 %). Bezüglich Tramschiene / Bahngleis sind die Verunfallten v. a. in die Schie-

ne geraten oder darauf ausgerutscht. Mehrere Personen wiesen dabei auf enge Platzverhältnisse hin oder gaben an, aufgrund von Ablenkung oder Ausweichen in die Schiene geraten zu sein. Bei Unfällen in Zusammenhang mit Ausweichen wurden v. a. andere Verkehrsteilnehmende als Ursache genannt (Personenwagen, Fussgänger, andere Radfahrende), vereinzelt auch Tiere oder Objekte wie Kabel, Baustellensignale etc. Andere Hergänge wie Kollisionen mit Hindernissen auf oder ausserhalb der Fahrbahn wurden deutlich seltener genannt. Als Ursachen bzw. Einflussfaktoren für die Selbstunfälle wurde eine Vielzahl von Faktoren genannt (vgl. Tabelle 1). Entsprechend dem häufigsten Hergang Ausrutschen wurde von sehr vielen Personen (51 %) angegeben, dass die rutschige Strassenoberfläche einen gewissen Einfluss auf den Selbstunfall hatte. 37 % gaben an, sie seien für die Situation zu schnell unterwegs gewesen. Das E-Bike wurde von den Befragten dennoch eher selten als (Mit-)Ursache für den Unfall erachtet. Über 80 % gingen davon aus, dass ihr Unfall auch mit einem normalen Fahrrad passiert wäre. Etwas weniger als 20 % orteten beim E-Bike eine (Mit-)Ursache, wobei z. B. unangepasste Geschwindigkeit, unerwartete Reaktionen des E-Bikes, eine falsche Fahrzeugbedienung, fehlende Vertrautheit mit dem Fahrzeug oder das hohe Gewicht öfters eine Rolle spielten.

¼ der Selbstunfälle endeten glücklicherweise glimpflich (keine oder nur leichte Verletzung). 18 % der Befragten haben sich mittelschwer (ambulante Behandlung z. B. in einer Arztpraxis) und 7 % schwer (stationäre Behandlung im Spital) verletzt.

## 5. PRÄVENTIONSMÖGLICHKEITEN

Für die Prävention von E-Bike-Unfällen sind verschiedene Massnahmen denkbar. Dazu zählen Sensibilisierungsmassnahmen für E-Bike- und Motorfahrzeuglenkende (z. B. bzgl. Problematik der Geschwindigkeitsunterschätzung), Massnahmen im Bereich der Fahrzeugtechnik (z. B. Lichteinschaltautomatik, ABS) oder die Förderung von Velohelmen mit höherem Stossdämpfungsvermögen (z. B. gemäss NTA 8776).

Die zunehmende Verbreitung von E-Bikes stellt auch eine

Herausforderung für die Radverkehrsinfrastruktur dar. Überholvorgänge sollten unter sicheren Bedingungen und auf den für den Radverkehr vorgesehenen Flächen möglich sein. Fahrradanlagen sollten ausreichend breit geplant und realisiert werden und nicht nur Mindestmasse aufweisen. Dies bedingt das Setzen von Prioritäten beim Strassenentwurf. In Bezug auf Mischverkehrssituationen mit dem Fussverkehr empfiehlt sich die Erarbeitung von neuen Grundsätzen für gemischte Rad-/Gehwege. Die Gewährleistung von genügend Sichtweiten an Knoten und Kreiseln ist für die Sicherheit von E-Bike-Fahrenden ebenfalls eine wichtige Massnahme. Die entsprechenden Normen sollten hinsichtlich E-Bike-Tauglichkeit überprüft werden. Die Umsetzung von Normen scheitert in der Praxis immer wieder an privaten Interessen (z. B. Schneiden von Gebüsch auf privatem Grund). Es ist wichtig, dass die zuständigen Baubehörden, insbesondere mit Blick auf einspurige Fahrzeuge, die Normen bezüglich der Verkehrssicherheit von Radfahrenden anwenden, zumindest aber die aktuellen Mindestmasse durchsetzen (z. B. im Rahmen von Road Safety Inspections RSI).

Der Strassenzustand hat sich in der bfu-Befragung als zentraler Einflussfaktor bei Selbstunfällen herausgestellt (rutschige Strassenoberfläche, schlechter Strassenzustand). Ein regelmässiger Unterhalt der Radverkehrsanlagen mit Reinigung und Winterdienst ist deshalb dringend zu empfehlen. Um Selbstunfälle in Zusammenhang mit dem Überqueren einer «Schwelle» zu reduzieren, sollte darauf geachtet werden, dass Bordsteine und Vertikalversätze auf den für den Fahrradverkehr vorgesehenen Flächen gemäss einem dem Radverkehr entsprechenden sicheren Standard umgesetzt werden. Auch in Bezug auf Tramschienen / Bahngleise besteht grosses Verbesserungspotenzial. Zurzeit scheinen jedoch noch keine zufriedenstellenden technischen Lösungen zu existieren, mit denen verhindert werden könnte, dass E-Bike-/Radfahrende in die Schiene geraten. Idealerweise sollten daher Radrouten und Trams separiert werden. Da dies oft nicht möglich ist, sollte an technischen Lösungen weitergeforscht werden.

**Tabelle 1**  
**Unfallursachen / Einflussfaktoren bei Selbstunfällen**  
**(Mehrfachnennungen möglich)**

Strassenoberfläche rutschig	51%
Zu schnell für diese Situation	37%
Konnte Gleichgewicht nicht halten	34%
Eile	27%
Zu nahe am Randstein gefahren	26%
Zu stark gebremst	26%
Strassenzustand schlecht	23%
Sicht eingeschränkt wegen Dämmerung / Dunkelheit	20%
Verkehrssituation war unklar / unübersichtlich	20%
Gelände neben der Fahrbahn war ungünstig	19%
E-Bike zu schwer	19%
Mit Strecke nicht vertraut	18%
Auf etwas anderes im Verkehr konzentriert	18%
Kurve zu eng	18%
Radweg zu schmal	18%
E-Bike reagierte anders als erwartet	16%
Nicht auf Verkehr konzentriert	16%
Wetterbedingt Sicht eingeschränkt	15%
Müde	13%
Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer	13%
E-Bike falsch bedient	12%
Strassenbeleuchtung ungenügend	12%
Mit Fahrzeug nicht vertraut	11%
Anstieg zu steil	6%
Probleme mit Gepäck	5%
Verkehrsregeln nicht eingehalten	4%
Gesundheitliche Probleme	3%
Mit etwas anderem beschäftigt	3%
Alkoholisiert gefahren	2%
Technischer Mangel	2%
Kleidungsstücke haben Sicht behindert	2%
Gegenstand ins Auge geflogen	2%
Gegenstand in Speichen geraten	2%
Probleme mit E-Bike-Anhänger	1%
Musik gehört	1%

# ELEKTRISCH ERFOLGREICH

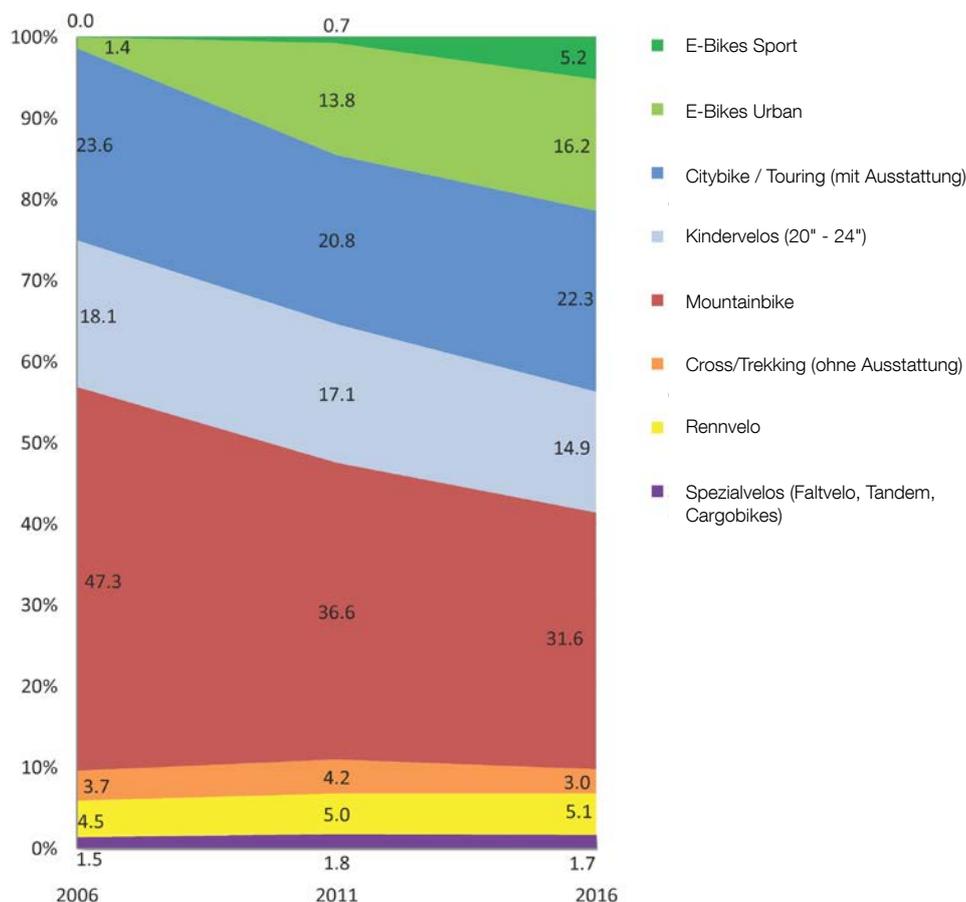
URS ROSENBAUM, GESCHÄFTSFÜHRER DYNAMOT KOMMUNIKATION GMBH, FACHBÜRO FÜR FAHRRADKOMMUNIKATION UND MARKTFORSCHUNG, WINTERTHUR

Während die Automobilbranche trotz hoher medialer Beachtung und vielen Fördergeldern kaum auf nennenswerte Verkaufszahlen kommt, hat sich das E-Bike vergleichsweise still und selbständig einen Platz auf den Schweizer Strassen erobert. Viele Zeichen deuten darauf hin, dass die Nachfrage noch lange nicht gesättigt ist und E-Bikes weiterhin ein grosses Potenzial als Alternative zum Auto haben.

2016 wurden gemäss dem dynaMot Marktreport zum Schweizer Velomarkt 105'200 E-Bikes importiert oder von Schweizer Marken wie Flyer, Cresta oder Tour de Suisse an den Handel geliefert. Fragt man bei Händlern nach, so bleiben diese Velos selten lange im Geschäft stehen – es ist teilweise sogar so,

dass Schweizer gerne noch mehr gekauft hätten, wenn gewisse Modelle nicht schon früh ausverkauft gewesen wären. Innert zehn Jahren hat sich das Elektrovelo damit einen beachtlichen Anteil im Velomarkt gesichert. Sein Marktanteil vervielfachte sich von 1,4 % im Jahr 2006 auf 21,4 % im Jahr 2016. In Stückzahlen bedeutet das: 2006 wurden 2'100 Elektrovelos in der Schweiz verkauft, 2016 war es die fünfzigfache Menge. Gemäss dem dynaMot Marktreport dürften 2016 also bereits deutlich über eine halbe Million Elektrovelos auf den Schweizer Strassen gerollt sein. Zum Vergleich: 2016 waren gerade einmal 10'724 reine Elektroautos auf Schweizer Strassen zugelassen.

Und ein Ende dieses Booms zeichnet sich vorläufig nicht ab. Für 2017 stehen noch keine gesicherten Zollzahlen und



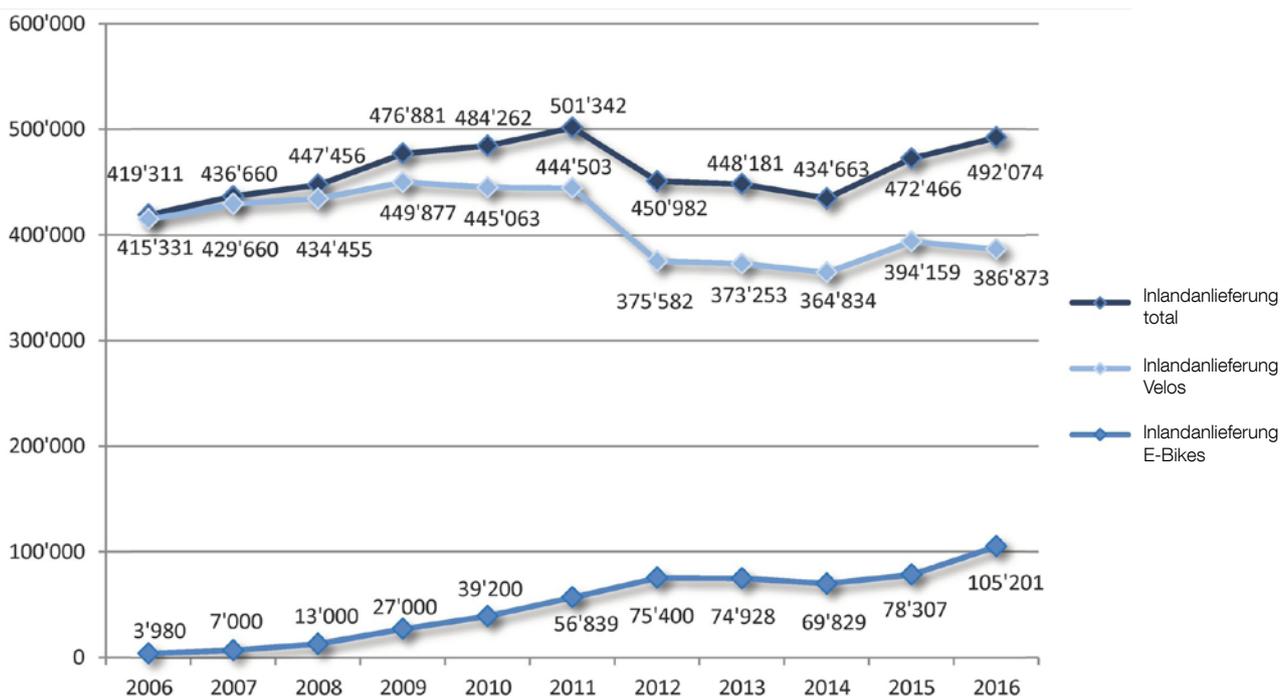
Grafik 1: Der traditionelle Branchenprimus Mountainbike verliert, das E-Bike übernimmt: Entwicklung der Marktanteile nach Produktesegmenten im Schweizer Velohandel 2006 bis 2016 (Quellen: Velosuisse / Newride / dynaMot Markterhebungen 2017)

Statistiken der Schweizer Hersteller zur Verfügung, doch verschiedene Marktumfragen deuten darauf hin, dass der Absatz von Elektrovelos nochmals um über 20 % anstieg, während die Verkäufe von Velos ohne Motor stagnieren. Damit dürfte unterdessen etwa jedes vierte in der Schweiz verkaufte Velo ein E-Bike sein. Auch längerfristig wird die Nachfrage mit grosser Wahrscheinlichkeit noch weiter wachsen. Darauf deuten verschiedene Anzeichen hin: E-Bikes entwickeln sich zurzeit rasant weiter und zuverlässige Technik wird deutlich preiswerter. Damit sprechen die Velos mit Hilfsantrieb neue Zielgruppen an, die sich bisher kein Elektrovelo leisten wollten oder konnten. Zudem werden E-Bikes sportlicher und damit auch cooler. Seit es Mountainbikes mit Elektromotor gibt, steigt vermehrt auch eine jüngere Generation auf das E-Bike, die bislang vom Image des Rentnerfahrzeugs abgeschreckt wurde. Wie stark die Nachfrage anwachsen kann, zeigt sich in Belgien: Dort wurden 2017 erstmals mehr Elektrovelos als motorlose Velos verkauft.

In der Schweiz lässt sich das enorme Zukunftspotenzial des Elektrovelos an einigen statistischen Zahlen ablesen: Gemäss dem letzten Mikrozensus besaßen 2015 erst gerade 7 %

der Schweizer Haushalte ein oder mehrere Elektrovelos und in 65 % der Haushalte waren motorlose Velos anzutreffen. Wenn nun nur jeder zweite Velohaushalt in den nächsten Jahren auch ein oder mehrere E-Bikes anschafft, bedeutet das eine Vervielfachung des Fahrzeugbestands. Eine solche Entwicklung erscheint realistisch, wenn man beachtet, dass insbesondere in Städten und Agglomerationen immer mehr Haushalte auf ein Auto verzichten. Viele Personen nutzen alternativ nun ein Elektrovelo. Das UVEK hat bereit 2014 in einer Studie zur Nutzung von Elektrovelos nachgewiesen, dass das E-Bike in drei von acht Fällen als Autoersatz genutzt wird.

Der Anteil der Umsteigerinnen und Umsteiger vom Auto aufs Elektrovelo kann durchaus noch höher werden, wenn das Elektrovelo in breiteren Bevölkerungsschichten als attraktives und sicheres Verkehrsmittel betrachtet wird. Denn gleich wie bei motorlosen Velos dämpft ein Unsicherheitsgefühl im Verkehr die Nutzung von Elektrovelos spürbar, so beispielsweise in zahlreichen Städten der Romandie. Hingegen steigt die Nutzung von E-Bikes und herkömmlichen Velos an, wenn die Verkehrsinfrastruktur entsprechend ausgelegt ist.



Grafik 2: Während der Schweizer Markt für motorlose Velos stagniert, eilen E-Bikes von Rekord zu Rekord: Inlandanlieferung Velos und E-Bikes 2006 - 2016 ohne Spielzeugvelos (Quellen: Eidg. Zollverwaltung EZV / Newride / dynaMot Markterhebung 2017)

# BEISPIEL AUS DER PRAXIS

## WENIGER UMWEGE DANK NEUER QUERUNGSMÖGLICHKEITEN: NEUGESTALTUNG DES KNOTENBEREICHES BEIM GROSSPETER-TOWER IN BASEL

DAGMAR KRUCH, PLANUNGSAMT DES KANTONS BASEL-STADT

### 1. VORHER

#### SITUATION UND PROBLEMATIK

Basel ist eine Velostadt, 16% aller Wege legen die Stadtbewohnerinnen und -bewohner mit dem Velo zurück. Seit 30 Jahren ist die Veloförderung weit oben auf der politischen Agenda. Ein dichtes und sicheres Veloroutennetz, welches die Aussenquartiere direkt mit dem Stadtzentrum und mit den umliegenden Erholungsgebieten verbindet, ist wichtig. Jüngstes Beispiel ist der neu gestaltete Knoten beim neuen Grosspeter-Tower in Basel. Hier treffen verschiedene Verkehrsachsen aufeinander. Zum einen mündet hier der Autobahzubringer Basel-City in die städtischen Hauptverkehrsstrassen Grosspeterstrasse und St. Jakobs-Strasse, zum anderen kreuzen sich die wichtigen Veloachsen aus Richtung City /Aeschenplatz, Bahnhof SBB und St. Jakob/Muttenz.

Vor der Umgestaltung des Knotenbereiches, im Zuge der Realisierung des Neubuaureals Grosspeteranlage, waren mehrere Abbiegebeziehungen für Velofahrende nicht möglich. Insbesondere konnten sie vom St. Jakob kommend nicht die Grosspeterstrasse queren, um so via Hexenweglein zum Bahnhof SBB zu gelangen. Auch von Aeschenplatz/City her war das Queren der Grosspeterstrasse und somit die Weiterfahrt via St. Jakobs-Strasse nicht möglich.



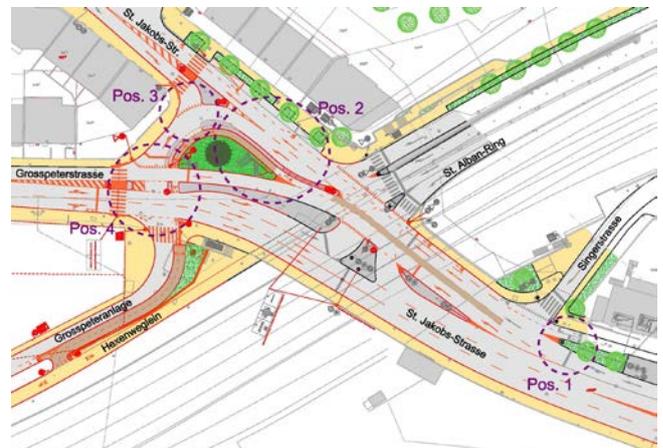
Zustand 2014 (Orthofoto): mehrere Beziehungen für den Veloverkehr sind nicht vorhanden

### 2. NACHHER

#### KNOTENUMBAU UND OPTIMIERUNG DER VELOROUTEN

Das Areal zwischen der Grosspeterstrasse und dem Hexenweglein wurde bereits teilweise neu bebaut. Prägendes Bauwerk in diesem Knotenbereich ist der neu entstandene

Grosspeter-Tower. Das gesamte Areal wird mittels der neuen Erschliessungsstrasse Grosspeteranlage von Süden her erschlossen. Für die Anbindung an das bestehende Strassenetz, bzw. Zufahrt zu der neuen Erschliessungsstrasse, waren Anpassungen im gesamten Knotenbereich erforderlich. Mit dem notwendigen Knotenumbau konnte auch die Situation für Velofahrende verbessert werden, indem separate Velospuren sowie die bisher fehlenden Abbiegemöglichkeiten ergänzt wurden. Auf der neuen Erschliessungsstrasse ist Einbahnregime signalisiert. Entlang dieser Strasse (im oberen Abschnitt, bzw. Anschlussbereich an den Knoten) wurde ein abgetrennter Zweirichtungsveloweg errichtet, welcher auch an das bereits bestehende Hexenweglein anschliesst. Im restlichen Verlauf der Erschliessungsstrasse ist Einbahnregime mit Velo-Gegenverkehr signalisiert.



Auszug aus Situationsplan-Vorprojekt zum Knotenbereich St. Jakobs-Strasse – Grosspeteranlage

Pos. 1: Velofahrende kommen von St. Jakob auf einem separaten Veloweg. Sie stellen sich für die Weiterfahrt in Richtung SBB oder City an der Lichtsignalanlage entsprechend ihrem Ziel/ ihrer Fahrtrichtung auf.

Während der Grünphase für Velos zur Weiterfahrt in Richtung Bahnhof SBB wird der motorisierte Verkehr aus gleicher Richtung angehalten. Velos können sich so sicher einordnen. Im weiteren Verlauf ist ein Teil der Massnahme allerdings noch nicht umgesetzt. Der Veloverkehr wird hier später für die Weiterfahrt in Richtung Bahnhof SBB einen eingefärbten Velostreifen erhalten. Dieses noch fehlende Teilstück von ca. 50 m Länge wird mit der Brückensanierung/Sanierung der Autobahnaus-



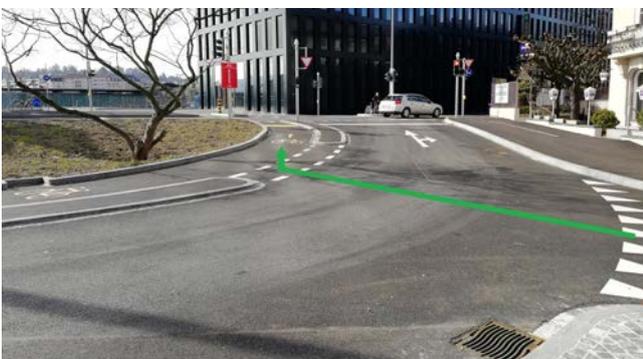
Pos. 2: Veloweg «indirekter Linksabbieger»

fahrt durch das Bundesamt für Strassen im 2019 erfolgen. Die Einfärbung des Velostreifens soll hier die den Velos vorbehaltenen Fläche zwischen den zwei MIV-Fahrs Spuren verdeutlichen und auch das Verkehrsverhalten der MIV-Lenker im Sinne einer Sensibilisierung beeinflussen.

**Pos. 2:** Für die Weiterfahrt in Richtung Bahnhof SBB wird neu für den Veloverkehr eine Art indirekter Linksabbieger mit «grosser Schleife» angeboten. Die Fahrgeometrie und auch die Aufstellmöglichkeit unmittelbar vor der (den) zu querenden Fahrs pur(en) wird gegenüber einer gängigen Lösung mit indirektem Linksabbieger erheblich verbessert.

Durch diese «grosse Schleife» erhalten Velofahrende in diesem sehr verkehrsorientierten Knotenbereich ausreichend Abstand zum motorisierten Verkehr und somit erhöhte Sicherheit. Als weiteres Sicherheitselement wurde hier ein Absperrgitter vorgesehen, um das Falschabbiegen von der Autobahn her zu verhindern.

Der die «grosse Schleife» bildende Veloweg weist eine Breite von 2 m auf. Dabei wurde der zunehmenden Zahl von Cargo-bikes und Veloanhängern Rechnung getragen.



Pos. 3: Veloweg «indirekter Linksabbieger» mit Zufahrtsmöglichkeit für Velos von Aeschenplatz/City kommend

**Pos. 3:** Auch für die Verbindung City/Aeschenplatz in Richtung St. Jakob ist die neue Knotengestaltung mit der «grossen Schlaufe» relevant. Velos erhalten hier die Zufahrtsmöglichkeit auf den «indirekten Linksabbieger» und somit zur Querung der Grosspeterstrasse. Die dabei von den Velofahrenden zu que-



Pos. 4: Velofurt über Grosspeterstrasse

rende Fahrs pur/Querspanne hat eine sehr niedrige Verkehrsbelastung von ca. 450-500 Fahrzeugen/Tag, sie dient vorrangig der Erschliessung des Grosspeter-Areals.

**Pos. 4:** Die Anmeldung der Velos an der Lichtsignalanlage erfolgt mittels Bodendetektoren. Nach Überqueren der Grosspeterstrasse können Velos via Grosspeteranlage die neuen Liegenschaften des Grosspeter-Areals erreichen, via Hexenweglein in Richtung Bahnhof SBB fahren oder unmittelbar nach der Überquerung der Grosspeterstrasse entlang der St. Jakobs-Strasse auf dem für den Veloverkehr freigegebenen Trottoir in Richtung St. Jakob weiterfahren. Velofahrende, die hier von der neuen Erschliessungsstrasse/Grosspeteranlage her kommen, können rechts abbiegen und auf dem für Velos freigegebenen Trottoir in Richtung St. Jakob weiterfahren.

### 3. AUSBLICK

Die Anbindung des St. Jakob an City/Aeschenplatz ist noch nicht abgeschlossen, wird aber mit hoher Priorität weiter betrieben. Die Realisierung von Velomassnahmen ab St. Jakobs-Strasse/Denkmal stadtauswärts wird im Rahmen des Agglomerationsprogrammes (APG 3) des Bundes durch den Bund unterstützt und als prioritäres Projekt mit einem Umsetzungshorizont in 2019 – 2022 aufgeführt. Auch wird aktuell das bereits bestehende Hexenweglein umgestaltet. Hier entsteht eine neue Grünanlage, in welche das Hexenweglein als bereits bestehende Veloverbindung integriert und zusätzlich mit weiteren Fusswegen ergänzt wird. Der Fuss- und Veloverkehr bekommt dadurch mehr Flächen, bestehende Schwachstellen aufgrund heute noch erheblicher Steigungen werden beseitigt und der Komfort dadurch erhöht.

VELOKONFERENZ SCHWEIZ

Rechbergerstrasse 1,  
Postfach 938, 2501 Biel/Bienne

Tel.: 032 365 64 50

E-Mail: [info@velokonferenz.ch](mailto:info@velokonferenz.ch)  
[www.velokonferenz.ch](http://www.velokonferenz.ch)

