

INFO BULLETIN

ZEITSCHRIFT DER VELOKONFERENZ SCHWEIZ

NUR WAS GEZÄHLT WIRD, ZÄHLT!
SONDERNUMMER ZU VELOVERKEHRSZÄHLUNGEN



INHALT

3	EDITORIAL
---	-----------

4	DER BUND INTERESSIERT SICH FÜR AKTUELLE VELODATEN
---	---

5	ACHTUNG: ZAHLEN ZUM VELOVERKEHR KÖNNEN IHRE WAHRNEHMUNG VERÄNDERN
---	---

8	FUSS- UND VELOVERKEHRS-ZÄHLANLAGEN IN DER SCHWEIZ – EINE ÜBERSICHT
---	--

10	ERFAHRUNGSUSTAUSCH IM NETZWERK «MONITORING FUSS- UND VELOVERKEHR»
----	---

11	SCHWEIZMOBIL: ZÄHLANLAGEN-STRATEGIE FÜR DAS VELOLAND SCHWEIZ
----	--

13	VIELE TECHNOLOGIEN FÜHREN ZUM ZIEL
----	------------------------------------

16	INTERPRETATION VON GEZÄHLTEN VELOFREQUENZEN – WETTERABHÄNGIGKEIT UND ENTWICKLUNG DES VELOVERKEHRS
----	---

18	ZÄHLSTELLEN IM KANTON UND IN DER STADT ST. GALLEN – DER VELOVERKEHR UND SEINE ABHÄNGIGKEIT VOM WETTER
----	---

22	LUZERN: VELOFAHREN WENN DIE ANDEREN STEHEN.
----	---

26	VELOZÄHLUNGEN IN ZÜRICH
----	-------------------------

28	AUFBAU EINES MONITORING-SYSTEMS FÜR DEN VELOVERKEHR IN DER STADT BERN
----	---

30	VELOVERKEHRSZÄHLUNGEN IN DER AGGLOMERATION LAUSANNE
----	---

32	FRANKREICH ZÄHLT SEINE VELOS
----	------------------------------

34	DIE ERHEBUNG PRÄZISER WEGDATEN MITTELS SMARTPHONE-APPS
----	--

IMPRESSUM

GESCHÄFTSSTELLE VELOKONFERENZ SCHWEIZ
Rechbergerstrasse 1, Postfach 938, 2501 Biel/Bienne
Tel. 032 365 64 50, info@velokonferenz.ch, www.velokonferenz.ch

REDAKTION

Daniel Sigrist, planum biel ag, 2501 Biel/Bienne, www.planum.ch

KONZEPTION DIESER AUSGABE:

Lukas Stadtherr, Stiftung SchweizMobil
Daniel Sauter, Urban Mobility Research, Zürich
Ronald Schmidt, Wildnispark Zürich

LEKTORAT

Iris Diem, diem.text, Biel/Bienne, diem.text@hispeed.ch

GESTALTUNG

co.dex production ltd., 25021 Biel/Bienne, www.co-dex.ch

ÜBERSETZUNG

Daniel Sigrist, planum biel ag, 2501 Biel/Bienne, www.planum.ch

AUTORINNEN/AUTOREN

- Urs Walter, Fachverantwortlicher Veloverkehr, Bundesamt für Strassen ASTRA
- Daniel Sauter, Urban Mobility Research, Zürich
- Lukas Stadtherr, Stiftung SchweizMobil
- Ronald Schmidt, Wildnispark Zürich
- Christian Hadorn, Stiftung SchweizMobil
- Philippe Aemisegger, Paul Widmer, büro widmer ag, Frauenfeld
- Kathrin Grotrian, Bau- und Verkehrsdepartement des Kantons Basel-Stadt
- Daniel Litscher, Projektleiter Fuss- und Veloverkehr, Tiefbauamt Kanton St. Gallen
- Urs Rechsteiner, Projektleiter Verkehrstechnik, Tiefbauamt Kanton St. Gallen
- Urs Büchler, Verkehrsplanung Tiefbauamt Stadt St. Gallen
- Milena Scherer, Stv. Bereichsleiterin Mobilität Stadt Luzern
- Martin Urwyler, Projektleiter Mobilität Stadt Luzern
- Robert Dorbritz, Verkehr und Stadtraum, Tiefbauamt, Stadt Zürich
- Sébastien Pearron, Stadt Lausanne
- Judith Albers, Fachstelle Fuss- und Veloverkehr, Stadt Bern
- Camille Thomé, Départements & Régions Cyclables
- Joseph D'Halluin, Départements & Régions Cyclables
- Michael Flamm, unabhängiger Forscher und Berater, MICODA Sàrl

TITELBILD

Velozählstelle, Odense DK; Foto: Velokonferenz Schweiz

EDITORIAL

GESCHÄTZTE LESERINNEN UND LESER, LIEBE MITGLIEDER

„Nur was gezählt wird, zählt“ – so der Titel unseres ersten Bulletins im Jahr 2016. Dieses Heft ist eine Sonderausgabe zum Thema Veloverkehrszählung. Damit wollen wir aufzeigen, welche Bedeutung Datenerhebungen für die Veloverkehrsplanung haben und wie sie durchgeführt werden.

Verkehrszählungen sind in der Verkehrsplanung seit langem die wichtigste Grundlage für die Dimensionierung von Strassen und Verkehrsanlagen. Zählungen des motorisierten Verkehrs werden nie in Frage gestellt, denn sie dienen als Rechtfertigung für den Ausbau von Strassen. Die Menge der Autos bestimmt unter anderem die Anzahl der Fahrstreifen und die Phasen der Lichtsignalanlagen.

In Zusammenhang mit der Fuss- und Veloverkehrsplanung wurde in der Vergangenheit wenig gezählt. Noch immer bestehen Vorbehalte und wenig Einsicht in Sinn und Nutzen von quantitativen Erhebungen. Doch mittlerweile hat ein Umdenken eingesetzt und Zählungen des Fuss- und Veloverkehrs werden nicht nur in Städten für die Erhebung des Alltagsveloverkehrs immer wichtiger, sondern auch im Freizeit- und Tourismusbereich.

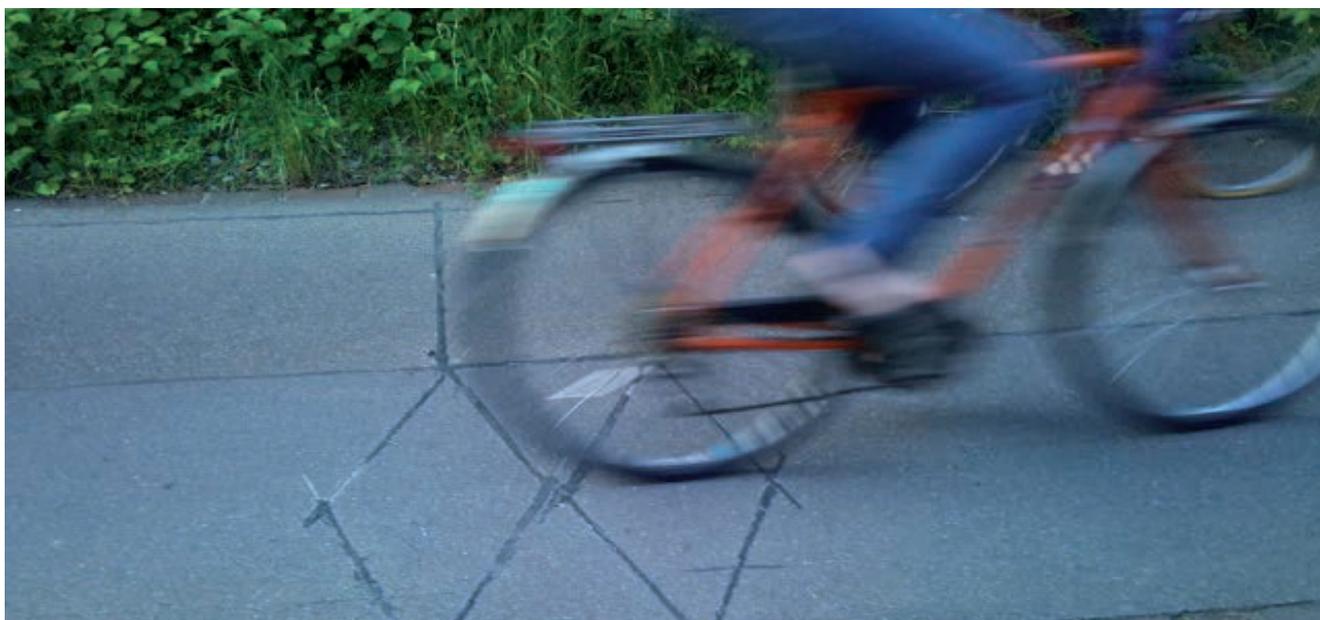
Die vorliegende Sonderausgabe bietet eine Übersicht zu den aktuellen Fuss- und Veloverkehrszählungen in der Schweiz. Es zeigt, welche neuen Technologien es gibt, wo diese eingesetzt und welche Erfahrungen damit gemacht werden. Zürich und Luzern verfügen bereits über gut ausgebaute Zählstellennetze, auch die Stadt Bern vergrössert ihr Erhebungsnetz, Basel und

St. Gallen berücksichtigen zudem den Einfluss des Wetters bei der Auswertung der erhobenen Daten. SchweizMobil setzt auf einen Ausbau des Zählstellennetzes mit dem Ziel, eine nationale Datenzentrale für den Veloverkehr aufzubauen. Der Blick ins benachbarte Frankreich zeigt, dass Veloverkehrszählungen dort schon seit einigen Jahren standardmässig durchgeführt werden.

Es wird wohl noch einige Jahre dauern, bis Fuss- und Veloverkehrserhebungen denselben Stellenwert wie Zählungen des motorisierten Verkehrs geniessen und bei der Dimensionierung der Infrastruktur und der Phasensteuerung der Lichtsignalanlagen entsprechend berücksichtigt werden. Für Aussagen hinsichtlich künftiger Entwicklungen sind die erhobenen Zahlen jedoch mit Bedacht zu verwenden, denn in der Veloverkehrsplanung gilt: das Angebot schafft die Nachfrage! Dennoch sind gesicherte Daten zum Fuss- und Veloverkehr wichtig bei der Planung, der Wirkungskontrolle von Massnahmen und insbesondere bei der Kommunikation zum Veloverkehr.

Ich hoffe, dass wir mit dieser Spezialausgabe unseres Bulletins dazu beitragen, die Relevanz von Zählungen zum Fuss- und Veloverkehr deutlich zu machen und deren Wichtigkeit ins Bewusstsein zu rücken.

Für den Vorstand
Roland Pfeiffer
Präsident Velokonferenz Schweiz



Velozählstelle; Tiefbauamt Stadt Zürich

DER BUND INTERESSIERT SICH FÜR AKTUELLE VELODATEN

URS WALTER, FACHVERANTWORTLICHER VELOVERKEHR, BUNDESAMT FÜR STRASSEN ASTRA

Eine der wichtigsten Informationsquellen des Bundes zur Velonutzung ist der Mikrozensus Mobilität und Verkehr. Dieser wird aber nur alle fünf Jahre mit einer grossen Stichprobe erhoben¹ und gibt Auskunft darüber, wer zu welchem Zweck wie weit und wie lange unterwegs ist. Wo diese Fahrten stattfinden, was wirklich auf den Strassen passiert und wie sich der Veloverkehr in den vergangenen fünf Jahren entwickelt hat, lässt sich daraus nicht ableiten. Dafür bräuchte es Zählungen. Über den touristischen Veloverkehr in der Schweiz geben die permanenten Zählungen von SchweizMobil auf den nationalen Velolandrouten einen guten Überblick. Entsprechende Daten zur Nutzung des Velos im Alltag sind aber, verglichen mit andern Verkehrsmitteln, immer noch relativ dürftig vorhanden.

Verschiedene Kantone und Städte haben in den letzten Jahren die Wichtigkeit von robusten Daten zur Velonutzung erkannt; dies häufig aus der Notwendigkeit heraus, dass sie die Wirkungen ihrer jeweiligen Velostrategien überprüfen wollen. Mehr und mehr kommen im Rahmen dieser Wirkungskontrollen auch permanente automatische Zählsysteme zum Ein-

satz. Diese ermöglichen präzisere Erkenntnisse über Mengen, Ganglinien sowie Einflüsse des Wetters und der Jahreszeiten.

Diese Daten der Kantone und Städte sind auch für den Bund interessant. Im Gegensatz zu den Ergebnissen des Mikrozensus werden damit Zahlen zur realen Nutzung der Strasseninfrastruktur verfügbar, dies in kürzeren Intervallen oder sogar permanent. Der Bund ist insbesondere daran interessiert, dass die Erhebungen der Kantone und Städte untereinander vergleichbar sind (bezüglich Zeitreihen, Indikatoren etc.). Damit stünde eine gesamtschweizerische Datenbasis zur Verfügung, die zum Beispiel erlauben würde, die Entwicklung des Veloverkehrs in der Schweiz zu beobachten oder die aktuellen Unfallzahlen mit der aktuellen Velonutzung zu vergleichen. Aus diesem Grund sind die Initiativen des Netzwerks «Monitoring Fuss- und Veloverkehr», von SchweizMobil und der Velokonferenz Schweiz sehr zu begrüßen. Damit wird das Thema gestärkt und die Koordination zwischen den Kantonen und Städten gefördert.

¹ Die heute verfügbaren Angaben stammen aus dem Mikrozensus 2010, die Resultate aus dem Jahr 2015 werden erst im Frühjahr 2017 publiziert.

ACHTUNG: ZAHLEN ZUM VELOVERKEHR KÖNNEN IHRE WAHRNEHMUNG VERÄNDERN

DANIEL SAUTER, URBAN MOBILITY RESEARCH, ZÜRICH; LUKAS STADTHERR, STIFTUNG SCHWEIZMOBIL;
RONALD SCHMIDT, WILDNIS PARK ZÜRICH

WAS BRINGEN VELOZÄHLUNGEN?

Immer wieder wird gefragt, wofür Velozählungen eigentlich gut sein sollen. Interessanterweise wird diese Frage bei Erhebungen zum motorisierten Verkehr nicht gestellt. Hier gibt es einen Konsens darüber, dass die schweizweit vermutlich weit über tausend Zählstellen Sinn machen und dass ohne sie Verkehrsmodelle nicht möglich wären. Allein in der Stadt Zürich sind z.B. über 150 MIV-Zählstellen im Einsatz, im Kanton St. Gallen sind es deren 140.

Erfreulicherweise wird aber auch der Veloverkehr immer häufiger gezählt (vgl. dazu den Beitrag in diesem Bulletin). Die Kosten dafür sind verhältnismässig gering. Zudem erleichtern neue Zähltechnologien automatische Erhebungen – die Forschung hilft dabei, siehe dazu z.B. die Berichte der SVI und des VSS zu Zähltechnologien (vgl. Beitrag S. 13-16). Im Europäischen TRACE-Projekt (www.h2020-trace.eu) wird versucht, Tracking-Daten als Instrument für die einzelnen Nutzerinnen und Nutzer wie auch für die Planung aufzubereiten. Und im FLOW-Projekt (www.h2020-flow.eu) geht es darum, den Fuss- und Veloverkehr in Verkehrsmodelle einzubeziehen. In diesen Bereichen gibt es auch in der Schweiz noch grosse Forschungs- und Umsetzungslücken. Der Konsens aber wächst: Ohne gute Velo- (und Fuss-)Verkehrsdaten kann heute keine adäquate Verkehrsplanung und keine sinnvolle Verkehrspolitik mehr gemacht werden.

WAS SAGEN DIE ZAHLEN BISHERIGER ERHEBUNGEN?

Die Erfahrungen zeigen, dass Daten die Sicht auf den Veloverkehr verändern können. So haben z.B. erst die Analysen des Mikrozensus den deutlichen Rückgang des Veloanteils bei Kindern und Jugendlichen der letzten Jahre aufgezeigt und Gegenmassnahmen ausgelöst. Die Statistiken von SchweizMobil belegen die grosse wirtschaftliche Bedeutung von Freizeit- und Tourismusrouten. Die Zählungen am Limmatquai in Zürich ergaben nach der Befreiung vom Durchgangsverkehr (2008) eine um 18 % höhere Velofrequenz, der Anteil der Velos auf dem Trottoir verringerte sich von 38 % auf 5 %. Entlang der beiden Limmatufer am Rande der Stadt Zürich wurde nach der Wegverbreiterung eine Zunahme des Veloverkehrs um 40 % registriert. Die letztgenannte automatische Zählung – seit 2010 durchgeführt – ist auch insofern bemerkenswert, als sie die Bedeutung der oft unterschätzten Naherholung und des Alltagsfreizeitverkehrs aufzeigt. So bewegen sich pro Jahr mehr als 610'000 Personen zu Fuss und mit dem Velo entlang des Limmatufers. Alle diese Zahlen bestätigen: wer Velowege sät und/oder verbessert, wird (neuen) Veloverkehr ernten.

WELCHE FUNKTION HABEN ERHEBUNGEN UND DATEN?

Die Erhebungen und die daraus resultierenden Daten haben primär zwei Funktionen: erstens sind sie eine planerisch-technische Grundlage für die Umsetzung von Projekten und

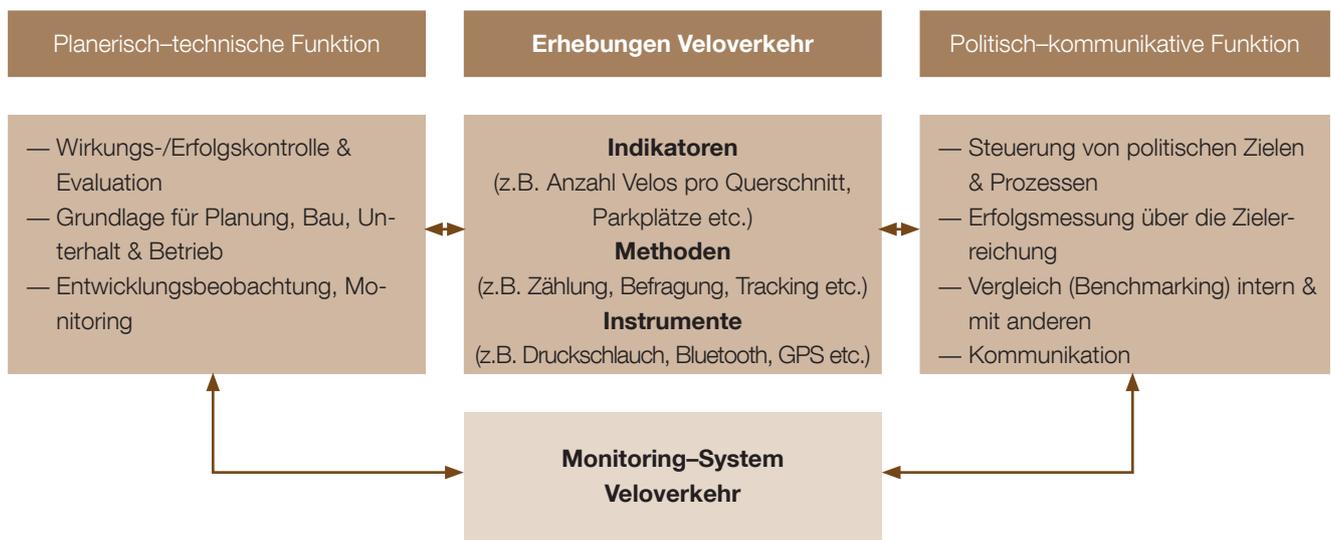


Abb. 1: Erhebungen des Veloverkehrs und deren Funktionen

zweitens sind sie ein politisch-kommunikatives Instrument zur Steuerung von strategischen Zielen.

Bei der planerisch-technischen Funktion geht es vor allem um folgende Ziele:

- Wirkungs- und Erfolgskontrolle, z.B. bei Investitionen mittels Vorher-Nachher-Analyse
- Grundlage für Planung, Bau, Unterhalt und Betrieb, z.B. Dimensionierung von Anlagen
- Entwicklungsbeobachtung, Monitoring, z.B. bei der Verlagerung von Verkehrsströmen

In Bezug auf die politisch-kommunikative Funktion stehen folgende Ziele im Vordergrund:

- Steuerung von politischen Zielen, z.B. zur Erarbeitung von Strategien
- Erfolgsmessung über die Zielerreichung, z.B. in Bezug auf die Städteinitiativen
- Vergleich mit anderen Regionen und Städten, z.B. zur Bestimmung nicht ausgeschöpfter Potenziale
- Kommunikation, z.B. als Argument für ein Projekt und zur Förderung des Velos

Die Anforderungen an die beiden Funktionen sind zum Teil widersprüchlich. So ist es z.B. planerisch nützlich, über möglichst viele unterschiedliche Indikatoren zu verfügen, um eine Entwicklung adäquat abbilden zu können. In der Kommunikation muss man sich dann hingegen häufig auf wenige Indikatoren beschränken, was zu einer Verzerrung des Bildes führen kann.

WAS UND WIE SOLL BEIM VELOVERKEHR GEZÄHLT WERDEN?

Velozählungen sind eine wichtige Grundlage für die oben erwähnten Funktionen. Sie haben insbesondere den Vorteil, dass die Daten häufiger und kleinräumiger erhoben werden als z.B. jene des Mikrozensus «Mobilität und Verkehr». Zudem ist die Datenerhebung relativ kostengünstig. Die gängigen Geräte sind

meist leicht einsetzbar, liefern robuste Resultate und verursachen in der Regel keine Datenschutzprobleme. Die technische Entwicklung schreitet rasant voran, neue Zählinstrumente werden auf den Markt kommen und die Auswahl erweitern.

Velozählungen liefern Angaben zum Veloverkehrsaufkommen während bestimmter Zeiträume, zur Darstellung von Tages- oder Wochenganglinien, zu Mittel- und Spitzenwerten sowie zu speziellen Einflüssen wie Wetter, Baustellen und Veranstaltungen.

Bei der Umsetzung ist die Kombination von permanenten, periodischen und projektbezogenen Zählungen dienlich (PPP-Prinzip). Mittels permanenter Zählungen können periodische und projektbezogen erhobene Daten einfacher hochgerechnet und verglichen werden. Mit manuellen Zählungen können zudem Aspekte wie Geschlecht, Alter, Velotyp etc. erfasst und hochgerechnet werden.

Eine spezielle Herausforderung bildet die öffentliche Kommunikation von Velodaten. Dies hängt z.B. mit der Wetterabhängigkeit des Veloverkehrs zusammen. In einem wettermässig schlechten Jahr ist das Veloaufkommen zwar rückläufig, aber insgesamt kann die Entwicklung – ohne Wettereinfluss – doch positiv sein. Deshalb ist eine Wetterkorrektur wie sie z.B. der Kanton Basel-Stadt vornimmt sinnvoll (vgl. Beitrag S. 16-17).

VELOZÄHLUNGEN IM GRÖßEREN KONTEXT: VELO-MONITORING-SYSTEM ALS ZIEL?

Um ein Gesamtbild des Veloverkehrs zu bekommen, braucht es neben den Velozählungen auch Angaben zum institutionellen Rahmen (Velostrategien, Ressourcen), zur Infrastruktur (Routennetz, Parkierung), zur Nutzung des Velos (Modalsplit), zu den Nutzerinnen und Nutzern (Alter, Geschlecht), den Wahrnehmungen und nicht zuletzt zu den weiteren Auswirkungen, z.B. auf die Gesundheit oder die Wirtschaft (Kosten-Nutzen). Ein mögliches Modell – analog zu jenem des Fussverkehrs (vgl. www.measuring-walking.org) – ist hier skizziert (Abbildung 2).

Zu den meisten der eben genannten Bereiche liegen methodische Grundlagen und zum Teil auch Daten vor. Zur Beurteilung der institutionellen Rahmenbedingungen gibt es z.B.

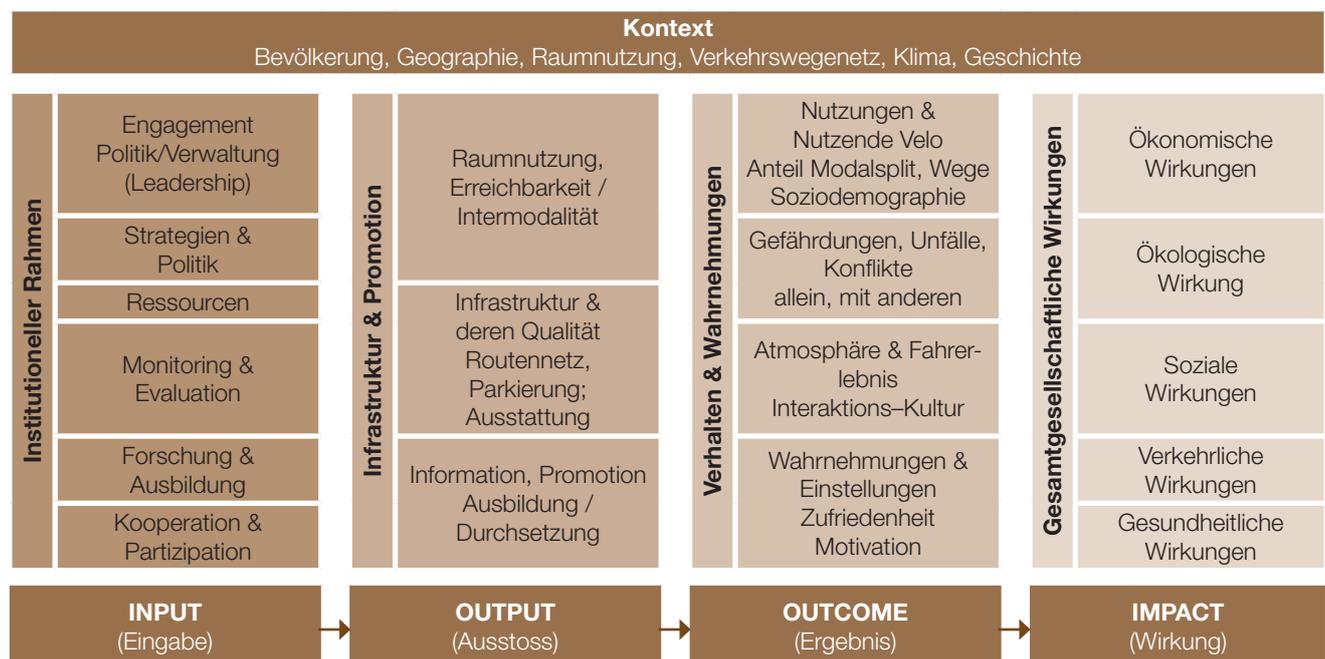


Abb. 2: Dimensionen zur Messung des Veloverkehrs

das Bicycle Policy Audit (BYPAD); zur Infrastruktur sind vielerorts GIS-Daten vorhanden; in den Agglomerationen werden Veloparkplätze erfasst; der Mikrozensus «Mobilität und Verkehr» gibt vielfältige Auskunft über die Häufigkeit der Velonutzung und über die Nutzerinnen und Nutzer; die Unfallstatistik verzeichnet Unfälle; der Veloklimatest beschreibt die Wahrnehmungen der Velofahrenden (und Nicht-Velofahrenden); mit dem HEAT-Tool besteht eine Berechnungsgrundlage für die gesundheitlichen Auswirkungen und vom Bundesamt für Statistik werden die Kosten und die Finanzierung des Veloverkehrs ausgewiesen. Mit der geplanten nationalen Zentrale für Velozählern wird eine weitere wichtige Quelle verfügbar sein.

Die Bedeutung des Veloverkehrs ist künftig noch besser aufzuzeigen, z.B. indem die Qualität der erhobenen Daten weiter verbessert wird. Zudem sind die Resultate noch sichtbarer

zu machen. Hierzu wären z.B. Instrumente analog dem «Bicycle Account» in Kopenhagen oder dem Benchmarking Report «Bicycling and Walking» aus den USA nützlich.

Zwecks Verbesserung der Qualität von Zählungen wurde der Erfahrungsaustausch des Netzwerks «Monitoring Fuss- und Veloverkehr» ins Leben gerufen (vgl. Beitrag S. 10). Hier besteht viel Potenzial, um weitere Fragen zu klären und die Qualität der Erhebungen zu diskutieren und zu verbessern. Dieses Gremium könnte auch als Input- und Resonanzraum dienen, um ein umfassenderes Monitoring-System sowohl für den Velo- wie für den Fussverkehr zu entwickeln. Mit der entsprechenden Unterstützung durch den Bund und die Kantone könnte auf diese Weise die Datenlage weiter verbessert werden.



Abb. 3: Einbau eines kombinierten Velo- und Fussgänger-Zählgeräts am Limmatufer in Zürich 2010

FUSS- UND VELOVERKEHRS-ZÄHLANLAGEN IN DER SCHWEIZ – EINE ÜBERSICHT

RONALD SCHMIDT, WILDNIS-PARK ZÜRICH; DANIEL SAUTER, URBAN MOBILITY RESEARCH, ZÜRICH;
LUKAS STADTHERR, STIFTUNG SCHWEIZMOBIL

Automatische Velo- und Fussverkehrszählungen sind relativ neu. Um einen Überblick über den Stand solcher Zählungen zu gewinnen, wurden Kantone, Städte und (Natur-)Pärke in der ganzen Schweiz befragt, wie viele automatische Fuss- und/oder Veloverkehrszählstellen sie betreiben, wo diese liegen und wie gezählt wird. In Parks von nationaler Bedeutung dienen systematische Erhebungen der Besucherzahlen neben der langfristigen Dokumentation von Veränderungen und Entwicklungen vor allem als Entscheidungsgrundlage und Erfolgskontrolle für Massnahmen der Besucherlenkung.

Die Ergebnisse geben erstmals einen annähernden Überblick der Velo- und Fussverkehrszählungen in der Schweiz und zeigen die in den letzten Jahren gewachsene Dynamik. Die beigefügte Karte (Abbildung 1) zeigt den Stand im Überblick am Stichtag 1. Februar 2016; auf der Website www.monitoring-fussvelo.ch sind zudem die Daten im Einzelnen ersichtlich.

Kantone: 17 von 26 Kantonen betreiben automatische Zählstellen für den Fuss- und/oder Veloverkehr. Insgesamt sind es 89 Zählstellen, die meisten davon für Velos (71), 16 für den Fussverkehr und zwei sind kombinierte Zählstellen. 18 Zählstellen auf den nationalen Veloland-Routen werden gemeinsam durch die Kantone und die Stiftung SchweizMobil betrieben. Begonnen haben die ersten Zählungen bereits im Jahr 2000 (Kanton BS), die weiteren kamen ab 2004 dazu. Die Kantone AG, BE, GR, TI, ZH und ZG planen die Installation neuer Zählstellen, bzw. den Ausbau des bestehenden Zählstellennetzes. Konkret sind ca. 30 neue Zählstellen geplant.

Städte: In fast allen grösseren Schweizer Städten sind Zählstellen installiert, so in Basel, Bern, Genf, Lausanne, Luzern, St. Gallen, Winterthur und Zürich. Insgesamt sind 92 Zählstellen in Schweizer Städten in Betrieb, davon 64 für den Veloverkehr, 23 für den Fussverkehr und 5 für beide Verkehrsarten zusammen (die Zählstellen in den Städten Basel und Genf wurden bei den Kantonen mitgezählt). Die Velozählungen starteten im Jahr 2009; erste Fussgängerzählstellen kamen 2010 dazu.

Pärke von nationaler Bedeutung: Von 16 Parks und 4 Parkkandidaten beschäftigen sich derzeit 4 mit Besucherzählungen. Sie verfügen über insgesamt 43 Zählstellen. Dabei dominieren hier (im Gegensatz zu den Kantonen und Städten) die Zählstellen für den Fussverkehr (30) und auch kombinierte Zählstellen (Velo- und Fussverkehr) haben mit 10 Anlagen ein stärkeres

Gewicht. Im Nationalpark wird seit 2005 gezählt, im Wildnis-park Zürich Sihlwald seit 2009, im Parc régional Chasseral seit 2010 und im Parc Jura vaudois seit 2014. Im Landschaftspark Binntal läuft die Planung zur Einrichtung von Zählstellen und im Nationalparkprojekt Locarnese wurden Besucherzählungen ins Forschungs- und Monitoringkonzept aufgenommen.

Sonstige: Ebenfalls mit Zählungen beschäftigen sich Hochschulen (wie z.B. die Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften Wädenswil oder die EPFL), Forschungs- und Planungsbüros (wie z.B. Urban Mobility Research), Systemanbieter (wie Innolutions oder SwissTraffic) sowie öffentliche Verkehrsbetriebe (wie z.B. die SBB oder die VBZ). Ihre Zählstellen sind in dieser Statistik nicht berücksichtigt.

Total: Damit sind in der Schweiz per 1. Februar 2016 mindestens 138 Veloverkehrs-, 69 Fussverkehrs- und 17 kombinierte Zählstellen in Betrieb (Abbildung 2).

Räume und Ausrichtung der Zählungen: Die meisten Zählstellen liegen in Stadtgebieten oder Agglomerationen, nämlich 111 der 138 Velozählstellen (=80 %). 24 sind im ländlichen Raum und deren 3 in Naturparks zu finden. 38 der 69 Zählstellen für den Fussverkehr (=55 %) befinden sich in Stadtgebieten und Agglomerationen, deren 30 (=43 %) in Naturparks und nur eine Zählstelle liegt im ländlichen Raum ausserhalb der Naturparks. Die kombinierten Zählstellen verteilen sich auf alle drei Gebiete: 7 städtisch, 2 ländlich und 8 in Naturparks. Der grösste Teil der Zählungen dient der Erfassung des lokalen Verkehrs. Bei den Fussgängerzählungen ist dies beinahe ausschliesslich der Fall. Beim Veloverkehr sind 85 Zählstellen überwiegend auf den lokalen/städtischen Verkehr, 12 überwiegend auf den (über)regionalen und 41 auf beide Verkehrsdimensionen ausgerichtet.

Art des gezählten Verkehrs: Bei den Kantonen und Städten werden vor allem der Alltagsverkehr (Pendlerverkehr) und der gemischte Verkehr (Alltags- und Freizeitverkehr) gezählt; bei den Parks ist es fast nur der Freizeitverkehr. Insgesamt dienen 77 Velozählstellen der Erfassung des Pendler- und 22 jener des Freizeitverkehrs. 39 Anlagen zählen beides. Beim Fussverkehr sind 30 Anlagen auf den Alltags- und Pendlerverkehr ausgerichtet, deren 30 auf den Freizeitverkehr (vor allem in Parks) und 9 Anlagen zählen beide Verkehrsarten.

Zählanlagen des Fuss- und Veloverkehrs in der Schweiz

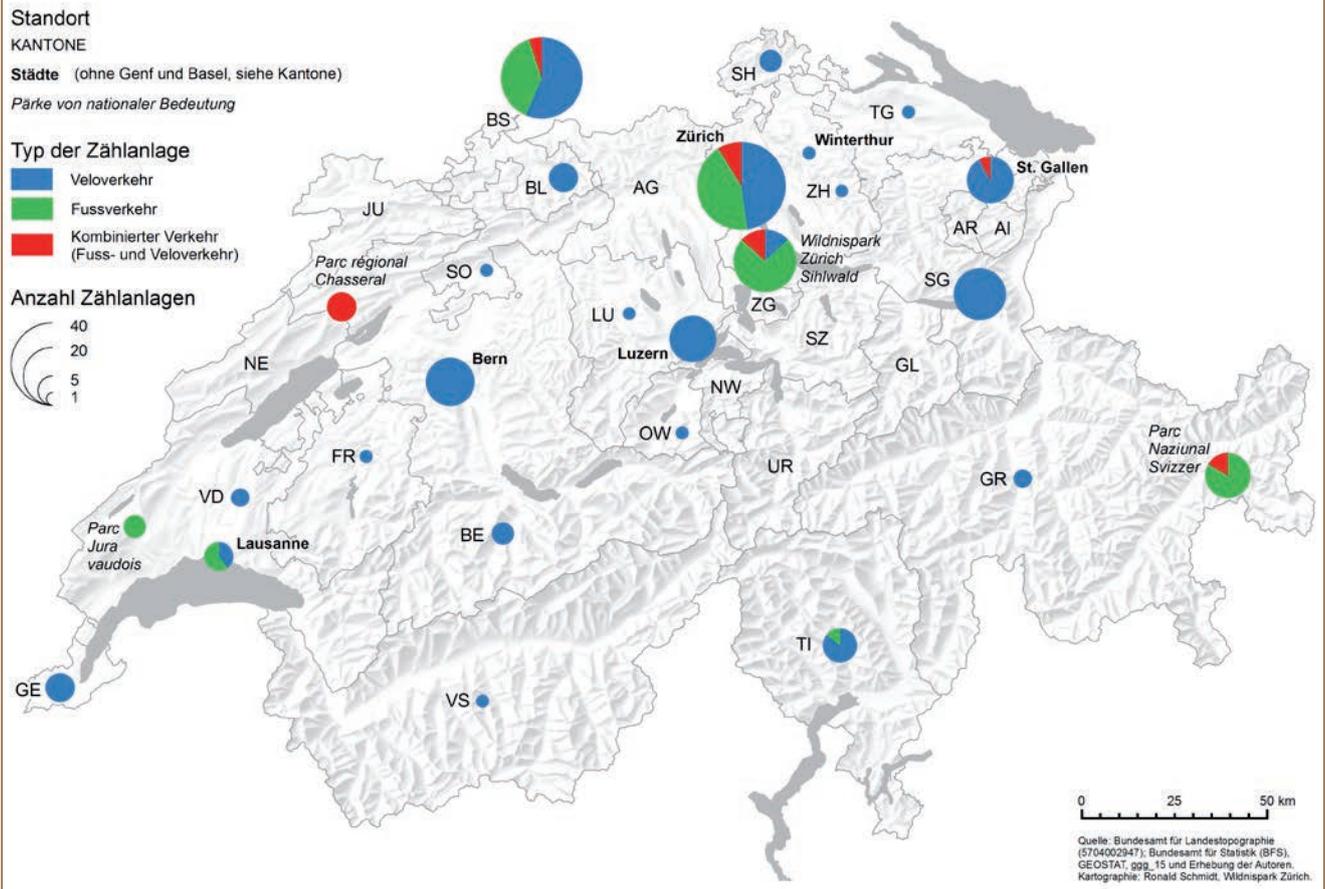


Abb. 1: Übersichtskarte der Zählstandorte in der Schweiz

Zähltechnologien: Die eingesetzten Zähltechnologien unterscheiden sich vor allem in Bezug auf den Fuss- und den Veloverkehr. Bei Velozählstellen dominieren klar die Induktionsschleifen (104 Anlagen), gefolgt von Radarsystemen (19) und Sensoren mit Lichtwellenleitern (15). Bei Fussgängerzählstellen kommen neben akustischen Plattensensoren (13) hauptsächlich Pyroelektrische Sensoren zum Einsatz (58). Darüber hin-

aus werden weitere, in Abbildung 3 nicht ausgewiesene Zähltechnologien eingesetzt. So z.B. in der Stadt St. Gallen, wo Kameras für Kurzzeiterhebungen des Fuss- und Veloverkehrs eingesetzt und die Daten dann hochgerechnet werden. In der Stadt Zürich werden projektbezogene Kamera- und Lasersysteme sowie Trackingverfahren (Bluetooth, WLAN) angewendet.

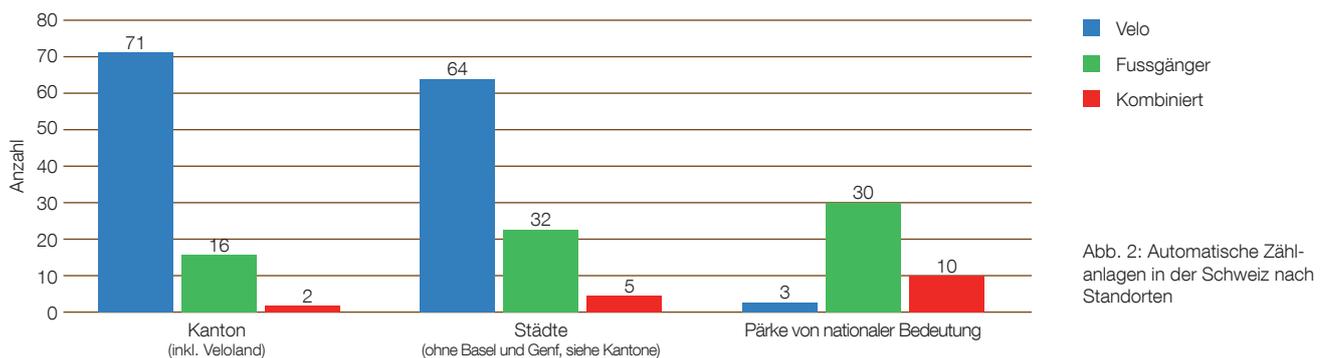


Abb. 2: Automatische Zählanlagen in der Schweiz nach Standorten

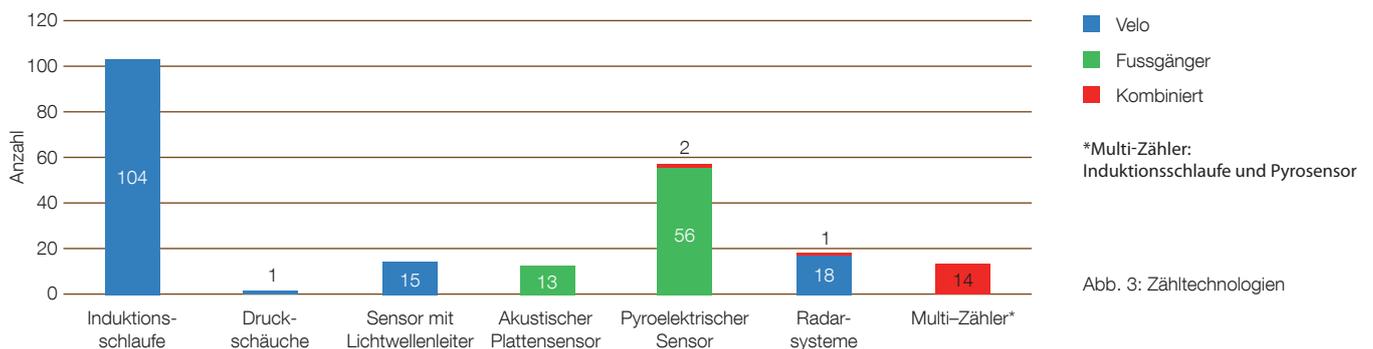


Abb. 3: Zähltechnologien

ERFAHRUNGSUSTAUSCH IM NETZWERK «MONITORING FUSS- UND VELOVERKEHR»

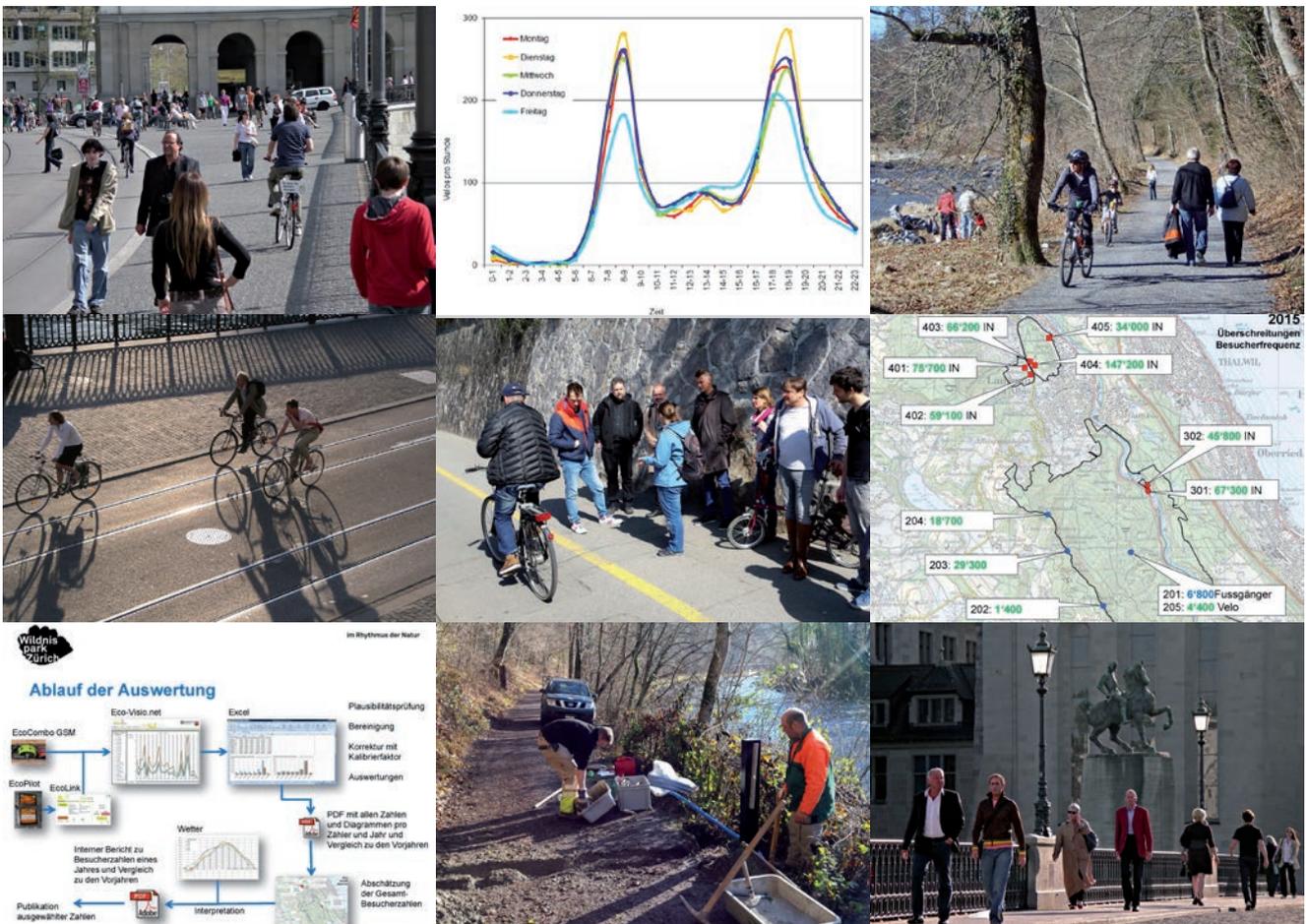
DANIEL SAUTER, URBAN MOBILITY RESEARCH ZÜRICH; RONALD SCHMIDT, WILDNISPARK ZÜRICH

Welchen Einfluss hat eigentlich das Wetter auf das Fuss- und Veloverkehrsaufkommen? Wie kalibrieren und veröffentlichen andere ihre Daten? Welche Zähltechnologien eignen sich für welchen Zweck? Das sind Fragen, die im Rahmen des Erfahrungsaustauschs des Netzwerks «Monitoring Fuss- und Veloverkehr» diskutiert werden. Der Austausch wurde vor vier Jahren von den beiden Autoren ins Leben gerufen mit dem Ziel, Fachleute, die sich mit Zählungen des Fuss- und Veloverkehrs beschäftigen, zusammenzubringen, um sich über Erfahrungen und neue Erkenntnisse auszutauschen.

Charakteristisch für den Erfahrungsaustausch ist ein breites Spektrum an Themen – es geht sowohl um das Zählen des Fuss- wie des Veloverkehrs, um Erhebungen in der Stadt,

in Grünräumen oder in Naturparks und es geht um technologische, methodische und inhaltliche Fragen. Mit von der Partie sind Vertreterinnen und Vertreter aus Städten, Kantonen, Naturparks, Hochschulen und privaten Büros. Geräte- und Systemanbieter werden je nach Bedarf eingeladen. Der Austausch lebt vom Input der Teilnehmenden und ist bewusst offen gehalten. Die Treffen finden normalerweise zwei Mal im Jahr in verschiedenen Regionen der Schweiz statt.

Wer mehr wissen möchte, kann einen der beiden Autoren kontaktieren unter ronald.schmidt@wildnispark.ch oder daniel.sauter@urban-mobility.ch. Eine Website ist im Aufbau: www.monitoring-fussvelo.ch



SCHWEIZMOBIL: ZÄHLANLAGEN-STRATEGIE FÜR DAS VELOLAND SCHWEIZ

LUKAS STADTHERR, STIFTUNG SCHWEIZMOBIL; CHRISTIAN HADORN, STIFTUNG SCHWEIZMOBIL

AUSGANGSLAGE

SchweizMobil ist das nationale Netzwerk für den Langsamverkehr in Freizeit und Tourismus und wird getragen von Bund, den 26 Kantonen und nationalen Organisationen aus den Bereichen Langsamverkehr, Tourismus und Sport. Gemeinsam mit diesen Partnern betreut die Stiftung SchweizMobil ein Netz von 12'000 km signalisierten nationalen, regionalen und lokalen Velorouten (Veloland Schweiz), 8'000 km Mountainbikerouten (Mountainbikeland Schweiz), 12'000 km Wanderrouten (Wanderland Schweiz, in Zusammenarbeit mit den Schweizer Wanderwegen), 1'000 km Skatingrouten und 350 km Kanurouten.

Zur Beurteilung der Frequenzen auf ausgewählten Routen-Abschnitten, zur Abschätzung der saisonalen Verteilung und zur Plausibilisierung von Nutzerbefragungen betreibt SchweizMobil zusammen mit den Kantonen automatische Zählanlagen auf dem Routennetz von Veloland Schweiz. Die Zählanlagen sind ein wichtiges Instrument der Monitoring-Methodik von SchweizMobil. Sie werden ergänzt durch weitere Erhebungsinstrumente wie Online-Befragungen, manuelle Zählungen und eine repräsentative Bevölkerungsbefragung. Mit dieser Methodik wurden 2013 umfangreiche Erhebungen durchgeführt, deren Resultate im Juni 2015 publiziert wurden.

Die ersten Zählanlagen auf dem Routennetz von Veloland Schweiz wurden 2004 realisiert. Heute sind im Veloland Schweiz entlang der nationalen Routen insgesamt 18 Dauerzählstellen mit Radarzählgeräten in Betrieb. Die Kantone sind zuständig für den Betrieb und Unterhalt der Zählanlagen, die Stiftung SchweizMobil für die Gesamtkoordination sowie die Datenzentrale, Auswertung der Daten und Erstellung eines jährlichen Berichtes. Die 18 Dauerzählstellen liefern wertvolle Resultate, deren Anzahl ist aber zu gering, um eine ausgewogene räumliche Verteilung auf dem umfangreichen Netz von Veloland Schweiz zu erreichen und um letztlich verlässliche Aussagen über die Entwicklung der Nutzerzahlen von Veloland Schweiz machen zu können.

Unabhängig von SchweizMobil haben in den vergangenen Jahren diverse Kantone und Städte eigene Zählstellennetze für den Veloverkehr aufgebaut. Gemäss einer schriftlichen Befragung der Stiftung SchweizMobil waren im Frühjahr 2014 schweizweit rund 120 Zählanlagen für den Veloverkehr in Betrieb und weitere 70–90 Zählanlagen in Planung.

Die heutigen Radar-Zählgeräte von SchweizMobil müssen mittelfristig ersetzt werden und die Kantone, Städte und weitere Träger haben unterdessen ein beachtliches Netz an Zählanlagen u.a. auch auf Veloland-Routen realisiert. Dies hat

SchweizMobil dazu bewogen, seine Zählanlagenstrategie zu überarbeiten. Die Strategie wird ab 2016 schrittweise umgesetzt.

ZUKÜNFTIGE STRATEGIE

SchweizMobil möchte mit automatischen Zählungen folgende Fragen beantworten:

- Wie hoch sind die Velo-Frequenzen auf ausgewählten Abschnitten von Veloland-Routen?
- Wie entwickeln sich die Frequenzen über die Zeit (Tagesverlauf, saisonal, Jahre)?
- Wie setzt sich der Veloverkehr zusammen (Alltags-/Freizeit-Veloverkehr)?
- Wie entwickeln sich die Frequenzen insgesamt und aggregiert über alle Zählstellen?

Hierfür wird SchweizMobil seine bisherige Datenzentrale zu einer nationalen Datenzentrale ausbauen, in welcher die Daten von Zählstellen der Kantone und Städte laufend über eine definierte Schnittstelle oder jährlich mit einem Datenimport eingebunden werden können (siehe Abbildung).

Mit einer Nutzung der Zählanlagen-Daten der Kantone und Städte lässt sich die räumliche Abdeckung und damit die Datenbasis und Aussagekraft der Auswertungen markant verbessern. Bei ausreichender Zahl bzw. Dichte der Zählstellen und in Kombination mit weiteren Erhebungselementen (z.B. Befragungen, Hochrechnungen, Modellierungen) besteht die Chance, die Nutzung auf ausgewählten Routen oder gar auf dem ganzen Veloland-Netz zu verfolgen. Zudem erlaubt die Einbettung der Daten in einen nationalen Kontext den Kantonen und Städten, ihre eigenen Zählzahlen in Bezug zu schweizweiten Werten zu setzen und mit anderen Kantonen zu vergleichen.

Dieses Vorgehen respektiert die bestehenden Zuständigkeiten der Kantone und Städte, welche ihre Zählanlagen weiterhin autonom betreiben und überwachen und die Daten in einer eigenen Datenzentrale auf Ebene Kanton und Stadt verwalten. Die Prüfung und Validierung der Daten erfolgt weiterhin durch die Kantone und Städte, welche mit den lokalen Gegebenheiten vertraut sind.

Voraussetzung für den Betrieb einer nationalen Datenzentrale und für eine nationale Auswertung sind minimale Standards bezüglich der Messmethodik und der durch die Zählanlagen erzeugten Datenqualität. SchweizMobil möchte zusammen mit den Kantonen im Rahmen des Aufbaus der nationalen Datenzentrale erste Ansätze erarbeiten. Wünschenswert wäre

zudem, wenn bei der Standortwahl künftiger Zählagenetzze eine minimale Absprache mit SchweizMobil erfolgen würde, zumindest im Bereich der Veloland-Routen, damit das Ziel einer ausgewogenen räumlichen Verteilung der Messstellen erreicht werden kann.

VORGEHEN UND AUSBLICK

SchweizMobil wird im Verlauf des Jahres 2016 mit ausgewählten Kantonen und Städten die Möglichkeiten zur Datennutzung abklären und gestützt darauf bis Ende 2016 eine nationale Datenzentrale aufbauen. Ziel ist es, möglichst viele Kantone und Städte für eine Zusammenarbeit zu gewinnen. Ergänzend

dazu sollen im Verlauf der nächsten Jahre die eigenen 18 Radar-Zählagen ersetzt werden.

Auf Grund ihres Auftrages ist die Stiftung SchweizMobil in einem ersten Schritt vor allem an Daten von Zählagen auf dem Routennetz von Veloland Schweiz interessiert. Die Integration zusätzlicher Zählagen auch ausserhalb des Veloland-Netzes in die nationale Datenzentrale ist mittel- bis längerfristig denkbar. Dies würde eine Erweiterung der Auswertungen zu einer nationalen Velostatistik ermöglichen. Langfristig ist auch ein Ausbau im Hinblick auf Mountainbike-, Skating-, Wander- und Fussgängerzählagen vorstellbar.

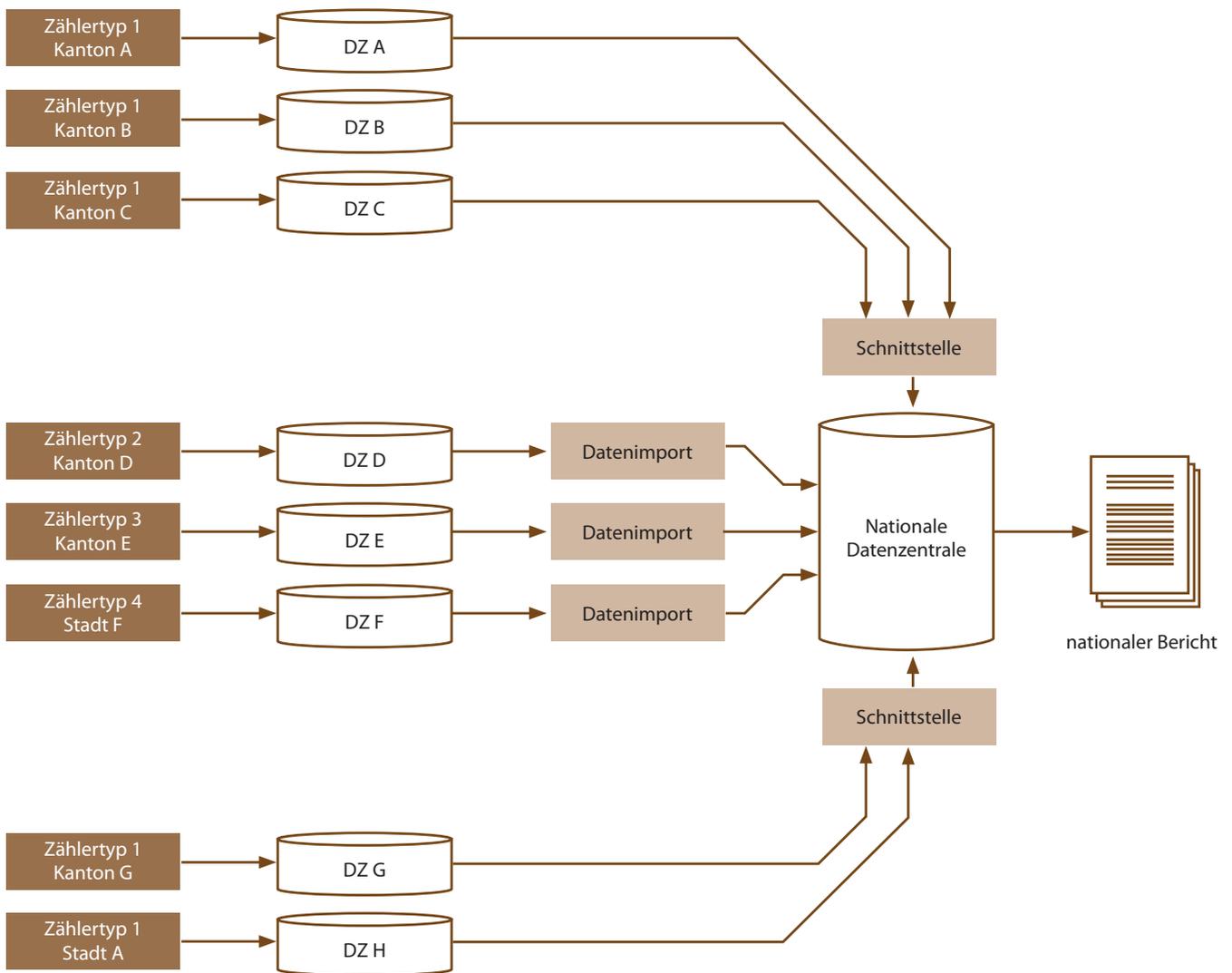


Abb.: Struktur kantonale/städtische/nationale Datenzentralen (DZ = Datenzentrale)

VIELE TECHNOLOGIEN FÜHREN ZUM ZIEL

UNTERSCHIEDLICHE TECHNOLOGIEN FÜR DIE ERHEBUNG DES VELO- VERKEHRS IM ÜBERBLICK

PHILIPPE AEMISEGGER, PAUL WIDMER, BÜRO WIDMER AG, FRAUENFELD

Die Veloverkehrsplanung benötigt unterschiedliche Daten. Für deren Erhebung stehen unterschiedliche Technologien und Methoden zur Verfügung. Die Tabellen 1 und 2 zeigen einen Überblick der Erhebungstechnologien resp. deren Eigenschaften.

Ausrüstung	Vorbeifahrt am Sensor	Überfahrt des Sensors	Durchfahrt zwischen Sensoren	Satellitenbasiert
Velofahrer benötigt keinen Sender	<ul style="list-style-type: none"> – Ultraschall – Radar – Laser – Passives Infrarot – Infrarotkamera – Video (manuelle / automatische Auswertung) – Manuelle Zählung 	<ul style="list-style-type: none"> – Induktionsschleife – Druckschlauch – Glasfaser 	<ul style="list-style-type: none"> – Radiowellen – Lichtschranken 	
Velofahrer benötigt Sender	<ul style="list-style-type: none"> – RFID* – Bluetooth* – Wi-Fi* – Mobilfunk* 			<ul style="list-style-type: none"> – GPS*

Tab. 1: Systematik der Verkehrserhebungstechnologien

* für Zählung nicht geeignet

Quelle: VSS 2009/102 und SVI 2011/015

	Manuelle Zählung	Ultraschall	Radar	Laser	Passives Infrarot	Infrarotkamera	Video	Video (auto. Auswertung)	RFID	Bluetooth/Wi-Fi	Mobilfunk	Induktionsschleife	Druckschlauch	Glasfaser	Radiowellen	Lichtschranken	GPS
Witterungsunabhängigkeit	(✓)	n.a.	✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	n.a.		
Unterscheidung Fussgänger/Velo	✓	n.a.	✓	✓		✓	✓	✓									
Verkehrsbelastung	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	
Fahrtrichtung	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Lokale Geschwindigkeit		✓	✓	✓				✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓
Abschnittsgeschwindigkeit/Reisezeit								✓	✓	✓	✓						✓
Routenwahl								✓	✓	✓	✓						✓
Einsatz bei hohen Verkehrsbelastungen möglich		n.a.	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓		✓
Hohe Messgenauigkeit	✓	n.a.	n.a.	✓	✓	n.a.	✓	✓	n.a.	n.a.	n.a.	✓	n.a.	✓	n.a.	n.a.	n.a.
Datenschutzproblem							✓	✓	✓	✓	✓						

Tab. 2: Eigenschaften von Verkehrserhebungstechnologien

n. a. = keine Angabe

Quelle: VSS 2009/102 und SVI 2011/015

VORBEIFAHRT AM SENSOR

Bei Technologien mit Vorbeifahrt am Sensor kann unterschieden werden zwischen solchen ohne Sender und solchen mit Sender am Velo.

TECHNOLOGIEN OHNE SENDER

Technologien ohne mitgeführten Sender eignen sich primär zum Zählen und teilweise auch zur Erfassung von Geschwindigkeit (Radar, Ultraschall, Laser, Video mit automatischer Auswertung) und Routen (Video mit automatischer Auswertung). Für die Erhebung muss zwischen dem Sensor und dem vorbeifahrenden Velo eine direkte Sichtlinie bestehen.

Beim Ultraschall- und Radarsensor (Abbildung 1) werden Schallwellen resp. elektromagnetische Wellen ausgesendet, am Velofahrer reflektiert und anschliessend vom Detektor erfasst. Die Erkennung des Velos und dessen Geschwindigkeit basiert auf dem Doppler-Effekt.

Der Lasersensor strahlt gepulste Infrarotwellen aus. Diese werden von passierenden Objekten reflektiert und anschliessend vom Detektor gemessen und ausgewertet. Mittels der Positionsveränderung des Velos kann dessen Geschwindigkeit bestimmt werden.

Beim passiven Infrarotsensor wird die von der Velofahrerin ausgestrahlte Wärme registriert. Die Technologie eignet sich sowohl für schmale wie auch für breite Querschnitte. Im Gegensatz zum Lasersensor können aber Velofahrer nicht von Fussgängerinnen unterschieden werden.

Bei der Infrarotkamera wird ebenfalls die von Personen erzeugte Wärmestrahlung erfasst. Zusätzlich wird ein thermisches Bild erzeugt, welches mittels Spezialsoftware ausgewertet werden kann. Im Unterschied zur Video-Aufnahme kann damit eine Erfassung auch in der Nacht erfolgen. Je nach Situation werden für videobasierte Erhebungen handelsübliche Kameras (Abbildung 2) oder Spezialkameras eingesetzt. Die Bilddaten können «manuell» oder mittels Spezialsoftware ausgewertet werden.

TECHNOLOGIEN MIT SENDER

Systeme welche einen Sender benötigen und auf Interaktion basieren, können nur Objekte erfassen, welche mit der entsprechenden Technologie ausgerüstet sind und diese aktiviert haben. Da damit nur eine (unbekannte) Stichprobe erhoben wird, eignen sie sich nur zur Erfassung von Routen und abschnittsbasierten Informationen (z.B. Reisezeit und Abschnittsgeschwindigkeit), aber nicht zum Zählen. Eine direkte Erfassung der Verkehrsbelastungen ist mit diesen Technologien nicht möglich resp. wäre mit grossen Unsicherheiten behaftet. Für die Erhebung werden die Signale eines Senders, der am Velo befestigt ist oder welchen der Velofahrer auf sich trägt, an hintereinander folgenden Querschnitten zusammen mit der Erfassungszeit registriert. Die Genauigkeit der Erhebung ist von der Stichprobengrösse abhängig, d.h. von der Anzahl Velofahrer, die einen entsprechenden Sender besitzen. Bei der Anwendung dieser Technologien ist dem Datenschutz die notwendige Aufmerksamkeit zu schenken.

Radio Frequency Identification (RFID) ist eine funkbasierte Technologie, mit welcher Objekte automatisch und ohne Berührung identifiziert resp. lokalisiert werden können. Kommt

ein Objekt mit einem RFID-Sender in die Reichweite eines Detektors, übermittelt der Sender diesem seine Information über Funk. Ein Beispiel dafür ist «Dero ZAP» aus den USA (www.stratos.com/project/dero). Bei diesem System werden Velos mit einem RFID-Sender ausgerüstet und die Signale an Zählstationen erfasst. Denkbar wäre aber auch die Verwendung von Signalen von RFID-Fahrradcodiersystemen (z.B. www.bikefinder.de).

Wi-Fi und Bluetooth sind funkbasierte Kommunikationssysteme, welche z.B. in Smartphones, Navigationsgeräten und Tablets verwendet werden. Die Reichweite der Funksignale ist abhängig von der Sendeleistung und der Bandbreite (ca. 100 m bis 200 m). Bei einer Verkehrserhebung werden mit Detektoren die eindeutigen Seriennummern (MAC-Adressen) von Wi-Fi und Bluetooth-Sendern registriert. Da Smartphones weit verbreitet sind, kann diese Methode zwar für die Erfassung des Veloverkehrs ohne einen zusätzlichen Sender eingesetzt werden, doch die Erfassung gelingt nur, wenn die Velofahrerin ein Smartphone mit eingeschaltetem WiFi resp. Bluetooth bei sich trägt. Da dies aber nicht immer der Fall ist, kann das Verfahren, obwohl es kommerziell angeboten wird, nicht zuverlässig zum Zählen (grosse Unsicherheit bei der Aufwertung der erfassten Stichprobe), sondern nur zur Erfassung von abschnittsbasierten Informationen verwendet werden.

Bei der Mobilfunkortung wird die Position eines eingeschalteten Mobilfunktelefons festgestellt, entweder durch das Netz oder durch das Telefon selbst (evtl. mit GPS). Verfolgt werden kann das Telefon dank der täglich wechselnden, eindeutigen ID. Die einzelnen daraus entstehenden Bewegungspfade von Telefonen (Trajektorien) können zu Bündeln zusammengefasst werden. Daraus lassen sich Hinweise zum Verkehrsfluss, zu den Verkehrsbelastungen, Reisezeiten sowie zur Routenwahl ableiten. Die Genauigkeit der Positionsdaten ist von der Zelldichte des Mobilfunknetzes (falls keine GPS-Unterstützung vorhanden ist) abhängig. In städtischen Gebieten ist diese deutlich feinkörniger als in ländlichen Gebieten. Die Methode, auch «Floating Phone Data» genannt, ist daher vor allem für die Erhebung des Veloverkehrs in städtischen Gebieten geeignet. Da durch die Verknüpfung der Trajektorien mit anderen Telefondaten die Erstellung persönlicher Bewegungsprofile möglich ist, sind die Anforderungen des Datenschutzes besonders hoch.

DURCHFART ZWISCHEN SENSOREN

Bei Radiowellensensoren und Lichtschranken werden Radiowellen resp. Licht von einem Sender ausgestrahlt und von einem Sensor auf der gegenüberliegenden Seite des Messquerschnitts registriert. Verkehrsteilnehmende werden gezählt, wenn die Radiowelle oder der Lichtstrahl unterbrochen wird. Bei Verwendung von zwei kurz hintereinander liegenden Messstellen können sowohl die Geschwindigkeit als auch die Fahrtrichtung bestimmt werden. Radiowellensensoren eignen sich dank der Batterielaufzeit auch für den Langzeiteinsatz in abgelegenen Gebieten. Für eine fehlerfreie Erhebung müssen die Velos den Messquerschnitt hintereinander passieren.

ÜBERFAHRT DES SENSORS

Eine Induktionsschleife wird in den Belag eingelassen oder auf der Fahrbahn fixiert. Bei der Überfahrt verändern die Eisenteile

des Velos das von der Schlaufe erzeugte Magnetfeld, was vom Sensor registriert wird.

Beim Druckschlauch- und beim Glasfasersensor (z.B. Bike-Counter der deutschen Firma Schuhco) ist die Erkennung hingegen materialunabhängig, d.h. Velos aus Aluminium oder Karbon werden auch detektiert. Der Druckschlauchsensor registriert die bei der Überfahrt verursachte Luftdruckveränderung innerhalb eines auf die Fahrbahn montierten Schlauches.

Beim Glasfasersensor, welcher in den Belag eingelassen wird, werden Lichtimpulse durch das Kabel geleitet und am anderen Ende gemessen. Ein über das Kabel fahrendes Velo wird mit der Veränderung der gemessenen Lichtfrequenzen, welche durch das Zusammendrücken des Kabels entstehen, erfasst.

SATELLITENBASIIERT

Bei satellitenbasierten Erhebungen werden GPS-Empfänger eingesetzt um die aktuelle Position eines Velos zu ermitteln. Die Genauigkeit der Positionsbestimmung beträgt je nach Situation und eingesetztem Gerät 3 – 5 m. Grössere Ungenauigkeiten können bei Signalverlusten (z.B. in Unterführungen) auftreten. Es sind zwei Arten von Erhebungen durchführbar: einerseits GPS-unterstützte Mobilitätserhebungen, welche bei Befragungen als Ersatz resp. als Ergänzung zu Mobilitätstagebüchern konzipiert sind; andererseits «Floating Bike Data»-Erhebungen bei denen Velo-Trajektorien, welche im Verkehr mitfließen, erfasst werden. Bei den GPS-unterstützten Mobilitätserhebungen werden die Daten mittels an die Teilnehmenden abgegebenen GPS-Empfänger oder Smartphone-Apps erfasst. Bei «Floating Bike Data» müssen die GPS-Daten von Smartphones (mittels App) oder von einem am Velo befestigten GPS-Empfänger via Mobilfunk übermittelt werden. Bei den satellitenbasierten Erhebungen handelt es sich, im Gegensatz zur Erfassung mit Wi-Fi, Bluetooth resp. Mobilfunkortung, um eine eingewilligte und freiwillige Teilnahme.

FAZIT

Die Wahl der geeigneten Technologie für eine Erhebung zum Veloverkehr ist u.a. abhängig von der zu erhebenden Messgrösse, den vorhandenen Ressourcen und auch von der Häufigkeit des geplanten Einsatzes. Gerade für wenig komplexe und kurze Zählungen sind Videoaufnahmen mit manueller Auswertung oder eine manuelle Zählung prüfenswert, da dies sehr einfach zu organisieren und durchzuführen ist.

In den beiden Forschungsberichten VSS 2009/102 «Forschungsbündel Erhebung verkehrsplanerischer Grundlagedaten: Teilprojekt 2: Methoden der Verkehrsbeobachtung» und SVI 2011/015 «Anforderungen an zukünftige Mobilitätserhebungen» werden die aktuell für Verkehrserhebungen eingesetzten Technologien beschrieben. Der VSS-Bericht ist einer der Grundlagedatenberichte für das neue Normenbündel «Erhebung verkehrsplanerischer Grundlagedaten». Der Bericht behandelt die aktuell gängigen Methoden der Verkehrsbeobachtung (Zählungen und Messungen). Nebst Methodenbeschreibungen enthält er Hinweise für die Durchführung der jeweiligen Erhebung. Der SVI-Bericht befasst sich mit «neueren» Technologien und Methoden der Verkehrserhebung. Im Fokus stehen dabei Technologiebeschreibungen mit den Vor- und Nachteilen sowie die aus der Planung gestellten Forderungen an Verkehrserhebungstechnologien und -methoden.

Wegen der schnellen Entwicklung empfiehlt es sich, vor einer Verkehrserhebung den aktuellen Stand der Methoden und Technologien zu prüfen.

01 Radarverkehrszählgerät
02 Handelsübliche Videokamera an Kandelaber



INTERPRETATION VON GEZÄHLTEN VELOFREQUENZEN – WETTERABHÄNGIGKEIT UND ENTWICKLUNG DES VELOVERKEHRS

KATHRIN GROTRIAN, BAU- UND VERKEHRSDEPARTEMENT DES KANTONS BASEL-STADT

Im Jahr 2010 wurde das Umweltschutzgesetz Basel-Stadt um einen Paragraphen erweitert, der den Kanton dazu verpflichtet, den motorisierten Individualverkehr auf dem gesamten Stadtstrassennetz des Kantons bis ins Jahr 2020 um 10 % zu reduzieren. Um dieses Ziel zu erreichen, soll der erwartete Verkehrszuwachs vom ÖV sowie dem Velo- und Fussverkehr getragen werden. Den für das Controlling erforderlichen Nachweis zur Entwicklung der einzelnen Verkehrsmittel erbringt der Kanton jährlich mit der Berechnung von verkehrsleistungsabhängigen Entwicklungsindizes. Der Veloindex wird hierbei wetterbereinigt berechnet. Grundlage für den Veloindex bilden die 23 Dauerzählstellen für den Veloverkehr.

WETTERABHÄNGIGKEIT

Es ist bekannt, dass das Veloaufkommen stark vom Wetter abhängig ist. Die Velofrequenzen und insbesondere deren Entwicklung sind daher über die Zeit schwierig interpretierbar: Unterschiedliche Witterungsbedingungen führen zu stark schwankenden Velofrequenzen über die Zeit. Obwohl der Wettereinfluss unbestritten ist, weiss man bisher nicht genau, wie stark dieser tatsächlich ausfällt und welche Witterungsfaktoren massgebend wirken.

Das statistische Amt des Kantons Basel-Stadt hat im Jahr 2014 ein Modell entwickelt, mit dem dieser Einfluss herausgerechnet werden kann.

Es handelt sich um ein relativ schlankes Modell mit Informationen über den jeweiligen Tag (Wochenende, Monat, Jahr, Ferien, Veranstaltungen) und die zugehörigen Wetterdaten (Temperatur, Sonnenscheindauer, Regenmenge, Windgeschwindigkeit, Schneemenge). Das Modell berücksichtigt zudem die mittlere Temperatur in gewissen «kritischen» Monaten wie Januar, Februar, März oder Dezember. In diesen Monaten entscheiden Velofahrende darüber, das Velo aus dem Keller zu holen oder in den Keller zu stellen. Das heisst, diese Monate haben einen wesentlichen Einfluss auf die Länge der Velosaison.

Die aus den erklärenden Variablen geschätzten Koeffizienten werden im Modell berücksichtigt und für das Erzeugen wetterbereinigter Velofrequenzen benutzt. Die Koeffizienten werden für alle berücksichtigten Jahre auf das Wetter des Jahres 2008 angewendet, weil dieses Jahr den Klimanormwerten von Meteo-Schweiz in der betrachteten Periode am nächsten kommt. Die geschätzten Koeffizienten zeigen insbesondere das Ausmass des Wettereinflusses auf die Velofrequenzen. Es wurden für jede

bestehende Zählstelle und deren Fahrtrichtungen in Basel-Stadt eigene Koeffizienten und damit ein eigenes Modell geschätzt.

Die aus den erklärenden Variablen geschätzten Koeffizienten werden im Modell berücksichtigt und für das Erzeugen wetterbereinigter Velofrequenzen benutzt. Die Koeffizienten werden für alle berücksichtigten Jahre auf das Wetter des Jahres 2008 angewendet, weil dieses Jahr den Klimanormwerten von Meteo-Schweiz in der betrachteten Periode am nächsten kommt. Die geschätzten Koeffizienten zeigen insbesondere das Ausmass des Wettereinflusses auf die Velofrequenzen.

Hier ein kurzer Abriss der Schätzergebnisse von wichtigen Wetter-Variablen, als Mittelwerte der Koeffizientenschätzungen über alle Zählstellen und Fahrtrichtungen.

Erklärende Variable	Mittelwert	Median
Monatsmittel Januartemperatur in °C	0.90%	0.85%
Monatsmittel Februartemperatur in °C	0.67%	0.98%
Monatsmittel Märztemperatur in °C	1.92%	1.77%
Monatsmittel Dezembertemperatur in °C	5.35%	0.05%
Tagessumme Regenmenge in mm	-1.45%	-1.49%
Tagessumme Sonnenscheindauer in Stunden	1.75%	1.63%
Tagesmittel Temperatur in °C	1.37%	1.04%
Schneemenge morgens in cm	-1.22%	-1.17%
Tagesmaximum Windgeschwindigkeit in km	-0.07%	-0.07%

Tab. 1: Mittlere Koeffizientenschätzungen aller baselstädtischen Zählstellen und Fahrtrichtungen

Die geschätzten Koeffizienten-Werte können wie folgt interpretiert werden: Der negative Koeffizient von -1,45 % (Mittel) der «Tagessumme Regenmenge in mm» bedeutet, dass ein zusätzlicher Millimeter Regen die Velofrequenz um 1,45 % senkt. Eine Stunde zusätzliche Sonne pro Tag erhöht die Velofrequenz um 1,75 % und eine um ein Grad Celsius höhere mittlere Tagestemperatur erhöht die tägliche Velofrequenz um 1,37 %.

Die beobachteten Zusammenhänge sind statistisch nachweisbar. Die Koeffizienten unterscheiden sich aber zum Teil wesentlich von Zählstelle zu Zählstelle, da insbesondere unterschiedliche Fahrzwecke eine unterschiedliche Wetterabhängigkeit aufweisen.

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für die Voraussage von wetterbereinigten Daten.

Die blaue Linie in Abb. 1 zeigt die monatlichen Originalwerte der Velofrequenzen am Beispiel der Zählstelle Wettsteinbrücke. Die rote Linie zeigt die Frequenz, wenn die tatsächlich gemessenen Wetterdaten mit den geschätzten Koeffizienten multipliziert werden. Diese Schätzung liegt sehr nahe an der blauen Linie der Originalwerte, ist aber nicht mit ihr identisch, weil das Modell die

Zählstelle: 354; Fahrtrichtung: 1 (oben: Monatswerte; unten Jahreswerte)

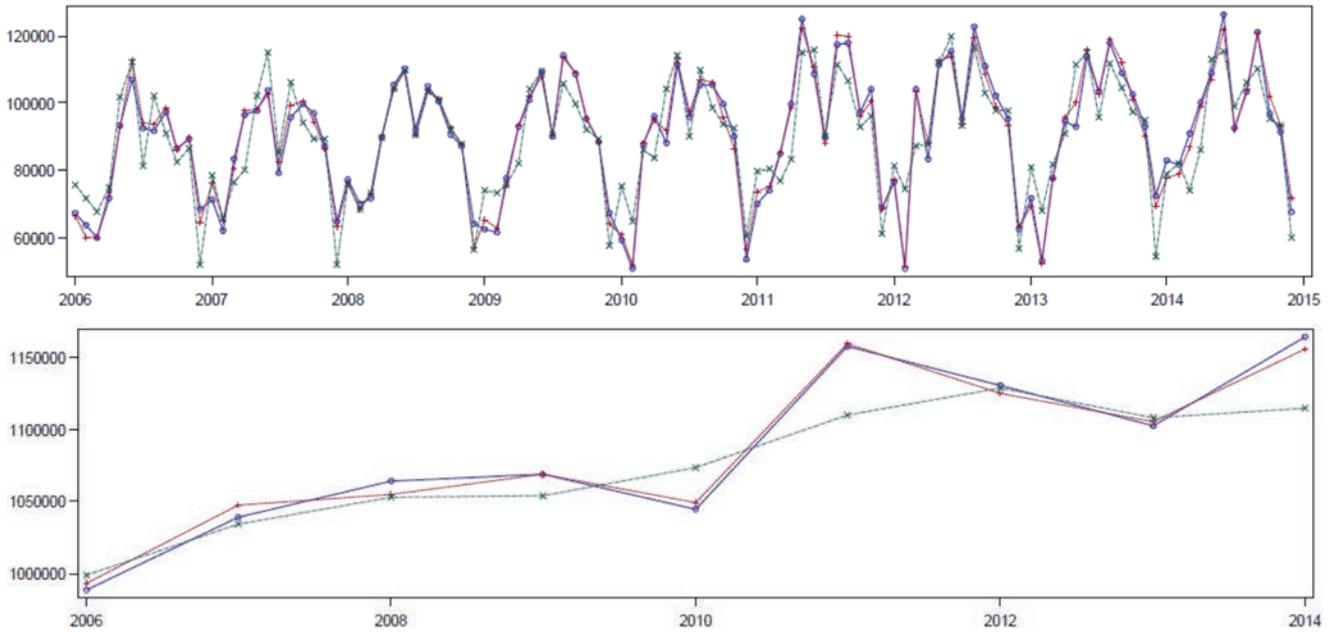


Abb. 1: Beispiel vorausgesagter Velofrequenzreihen an der Zählstelle Wettsteinbrücke

—●— Originalwerte —■— Predictions Modell Originalwetter —×— Predictions Modell Wetter 2008

Varianz der Reihen nicht vollständig erklären kann (Fehlerterme in der Schätzung). Die Nähe zu den Originalwerten zeigt aber auf, dass das Modell grundsätzlich funktioniert. Die grüne Linie zeigt die Velofrequenz auf, die beim Wetter im Jahr 2008 vorhanden gewesen wäre. Die Abweichungen von der roten Linie sind durch das konstant gehaltene Wetter bedingt und zeigen damit die wetterbereinigten Velofrequenzen pro Jahr.

Die Analyse der Resultate der Modelle bestätigt, dass das Wetter die Velofrequenz in Basel-Stadt substantiell beeinflusst. Die Regenmenge und die Temperatur sind besonders einflussreich.

ENTWICKLUNGSINDEX DES VELOVERKEHRS

Der Velo-Index soll die jährliche Veränderung der Velo-Verkehrsleistung zeigen. Dazu wird der wetterbereinigte durchschnittliche Tagesverkehr der kantonalen Velo-Zählstellen gewichtet und zu einer mittleren Belastung auf dem Strassennetz umgerechnet. Die Gewichtungsfaktoren für die einzelnen Zählstellen werden aus den Streckenbelastungen des Verkehrsmodells des Kantons Basel-Stadt für verschiedene Belastungsklassen abgeleitet. Durch die Bildung von Belastungsklassen erhalten alle Zählstellen, die in derselben Belastungsklasse liegen, denselben Gewichtungsfaktor. Die Gewichtungsfaktoren

zeigen je Belastungsklasse das Verhältnis der totalen Netzlänge zur Netzlänge mit Zählstellen.

Die Fahrleistung des Veloverkehrs hat im Zeitraum von 2010 bis 2014 im Kanton Basel-Stadt um 14 % zugenommen.

Abb. 2 zeigt, dass die wetterbereinigten Daten zu einem plausiblen Verlauf der Indexreihe führen: Das gute Wetter im Jahr 2011 führt zu einem starken Anstieg bei der gemessenen Velofrequenz. Dieser Anstieg fällt weit weniger stark aus, wenn der Effekt des guten Wetters korrigiert wird. Das schlechte Wetter 2012 bringt dann einen starken Rückgang der gemessenen Velofrequenz. Im Gegensatz dazu bleibt die wetterbereinigte Frequenz annähernd stabil. Ein starker Anstieg der wetterbereinigten Velofrequenz kann im Jahr 2014 beobachtet werden. Zwar fällt dieser im Vergleich zum gemessenen Anstieg moderater aus, ist aber trotzdem substantiell. Dieser Anstieg dürfte daher auf eine real erhöhte Velonutzung zurückzuführen und nicht durch zufällige Wetterschwankungen verursacht sein. Die Neuberechnung des Modells mit dem zusätzlichen Jahr 2015 wird dazu weiter Aufschluss bringen und die Qualität des Modells verbessern. Die vorliegende Analyse kann beliebig auf kommende Jahre ausgeweitet werden.

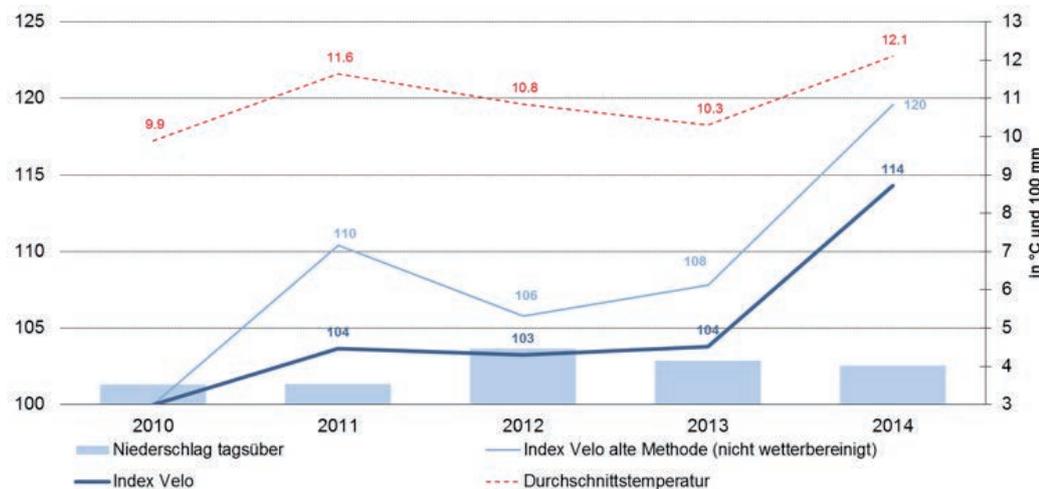


Abb. 2: Entwicklung des wetterbereinigten Veloverkehrs im Kanton Basel-Stadt

ZÄHLSTELLEN IM KANTON UND IN DER STADT ST. GALLEN – DER VELOVERKEHR UND SEINE ABHÄNGIGKEIT VOM WETTER

DANIEL LITSCHER, PROJEKTLEITER FUSS- UND VELOVERKEHR, TIEFBAUAMT KANTON ST. GALLEN

URS RECHSTEINER, PROJEKTLEITER VERKEHRSTECHNIK, TIEFBAUAMT KANTON ST. GALLEN

URS BÜCHLER, VERKEHRSPANUNG TIEFBAUAMT STADT ST. GALLEN

VELOVERKEHR BEWUSST FÖRDERN

Zur Förderung des Veloverkehrs ist der Kanton St. Gallen gemeinsam mit den Gemeinden dabei, insbesondere im Rahmen des zweiten Agglomerationsprogramms (2015–2018) zahlreiche Verbesserungen für die Velofahrenden vorzunehmen. Dabei werden sowohl Schlüsselprojekte in Millionenhöhe als auch über 100 Einzelmassnahmen umgesetzt. Es wurde ein Monitoring aufgebaut, mit welchem die Entwicklung des Veloverkehrs ausgewertet werden kann. Mittlerweile gibt es ein weit reichendes Zählstellennetz, welches auch in Zukunft ausgebaut werden soll.

Um den Veloverkehr zu fördern, müssen die grundsätzlichen Unterschiede zwischen dem Freizeit- und dem Alltagsverkehr berücksichtigt werden. In gewissen Bereichen stellen die beiden Verkehrszwecke die gleichen Ansprüche, z.B. bei den Veloabstellanlagen* (Witterungsschutz etc.). In anderen Aspekten unterscheidet sich der Velofreizeit- vom Veloalltagsverkehr.

*Der Kanton St. Gallen hat entsprechende Merkblätter für den Fuss- und Veloverkehr entwickelt, welche sich je nach Nutzung unterscheiden. Diese sind im Internet abrufbar oder können in Papierform beim Kanton bestellt werden.

GRUNDLEGENDE UNTERSCHIEDUNG ALLTAGS-VERKEHR UND FREIZEITVERKEHR

Bei den Veloverkehrsteilnehmenden werden im Wesentlichen zwei Gruppen unterschieden. Zum einen gibt es Velofahrende, die das Velo vor allem in der Freizeit nutzen. Dabei ist primär der Weg das Ziel. Die zurückgelegte Strecke soll attraktiv, sicher, ruhig und möglichst naturnah gestaltet sein. Die Bewegung, die frische Luft und der Sport stehen dabei im Zentrum. Etwas anders sind die Bedürfnisse bei der Nutzung des Velos im Alltag. In vielen Fällen ist dies der Arbeitsweg oder der Weg zur nächstgelegenen ÖV-Haltestelle. Hier stehen eine möglichst schnelle Verbindung vom Start- zum Zielort ohne Hindernisse oder Umwege und gut zugängliche, überdachte und in genügender Anzahl vorhandene Veloabstellplätze im Vordergrund.

ZÄHLSTELLEN IM KANTON ST. GALLEN

Der Kanton St. Gallen betreibt derzeit 16 Velozählstellen, welche im ganzen Kanton verteilt sind. Diese wurden zwischen 2012 und 2014 erstellt. Der motorisierte Verkehr wird im kantonalen Netz an über 140 Zählstellen erfasst. In den kommenden Jahren soll dieser grosse Unterschied verkleinert und weitere Velozählstellen in Betrieb genommen werden. Mit den jährlichen Auswertungen können Vergleiche zu anderen Jahren und damit eine grundsätzliche Entwicklung aufgezeigt werden.



ZÄHLSTELLEN IN DER STADT ST. GALLEN

Am 7. März 2010 sagten die Stimmberechtigten der Stadt St. Gallen ja zum Reglement für eine nachhaltige Verkehrsentwicklung. Gemäss diesem Reglement schützt die Stadt St. Gallen die Bevölkerung vor den negativen Auswirkungen des Verkehrs. Die Stadt ist bestrebt, mit einem attraktiven Angebot im öffentlichen Verkehr und im Langsamverkehr das Wachstum des Gesamtverkehrs abzudecken. Die Wirkung der getroffenen Massnahmen wird auf Basis der jährlichen Verkehrszahlen überprüft.

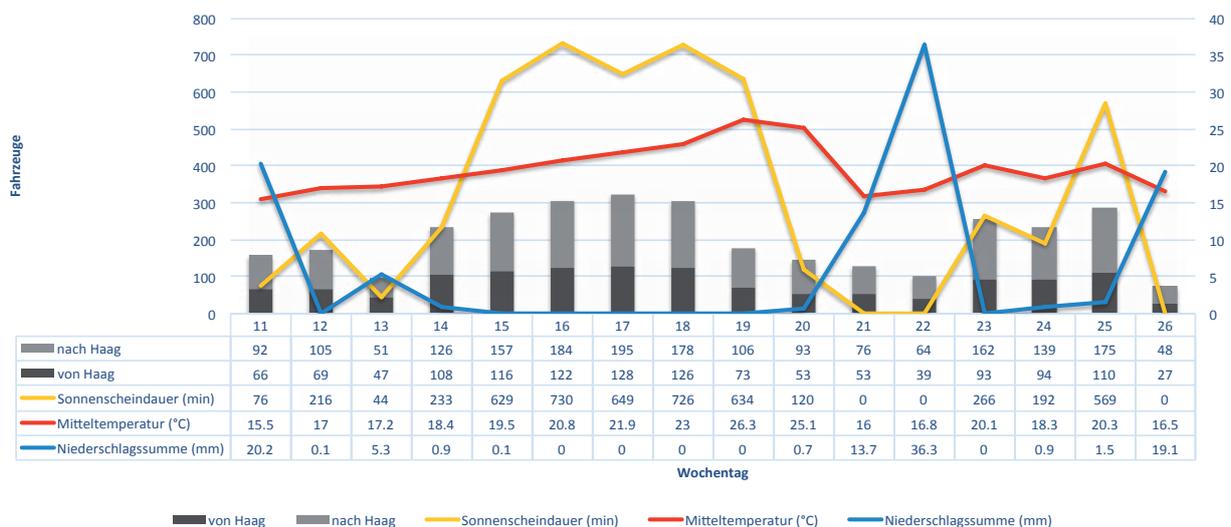
In diesem Zusammenhang wurde beschlossen, den Veloverkehr ebenfalls permanent zu erfassen und so zusätzliche Anhaltspunkte zur Wirksamkeit der getroffenen Massnahmen zu erhalten. Im Juli 2011 konnte die erste Velozählstelle auf der Museumstrasse in Betrieb genommen werden. Mit der kürzlich abgeschlossenen Ausbautetappe stehen in der Stadt St. Gallen nun dreizehn Messstellen für den Veloverkehr und eine Messstelle für den Fussverkehr zur Verfügung.

DIE WETTERABHÄNGIGKEIT DES VELOVERKEHRS

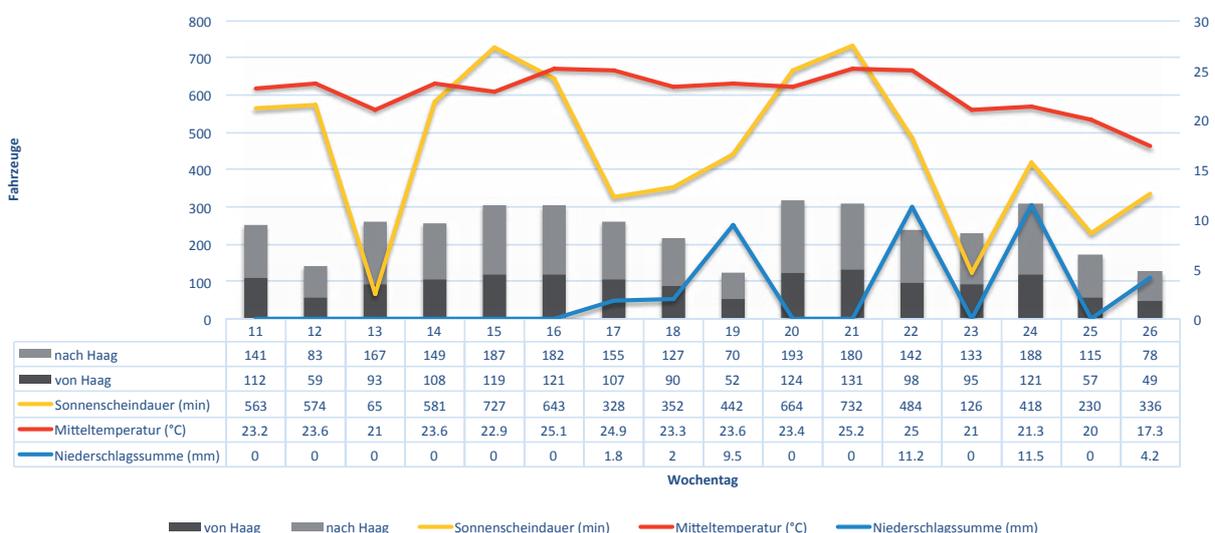
Um die Wetterabhängigkeit des Veloverkehrs zu untersuchen, wurden die Auswertungen zweier Zählstellen der letzten beiden Jahre miteinander verglichen. Dabei wurden die beiden Aspekte «Alltagsverkehr» und «Freizeitverkehr» einander gegenübergestellt.

Die Zählstelle beim Bahnhof Buchs SG weist hauptsächlich Alltagsverkehr auf. Im Vergleich der Zahlen von Juli 2014 und Juli 2015 sind keine grossen Schwankungen der Anzahl Velofahrenden sichtbar, obwohl die Anzahl der Regentage unterschiedlich ist. Grundsätzlich kann daraus der Schluss gezogen werden, dass bei trockenem und bei nassem Wetter etwa gleich viele Radfahrende über diese Zählstelle gefahren sind. Gleichzeitig ist auch ersichtlich, dass jeweils der Samstag und der Sonntag (roter Rahmen) weniger stark frequentiert wurden. Dies weil die Mehrzahl der Velofahrenden im Alltag das Velo für die Fahrt zum Bahnhof bei jeder Witterung nutzt. Das Aufkommen beim Alltagsverkehr ist somit hauptsächlich abhängig vom Wochentag und weniger vom Wetter. Es kann aber auch Unwetter geben, wie beispielsweise am 21. und 22. Juli 2014, als der Regen so stark war, dass mehr Personen das Velo zuhause stehen liessen.

**Auswertung
Buchs Bahnhof Velo
Juli 2014**



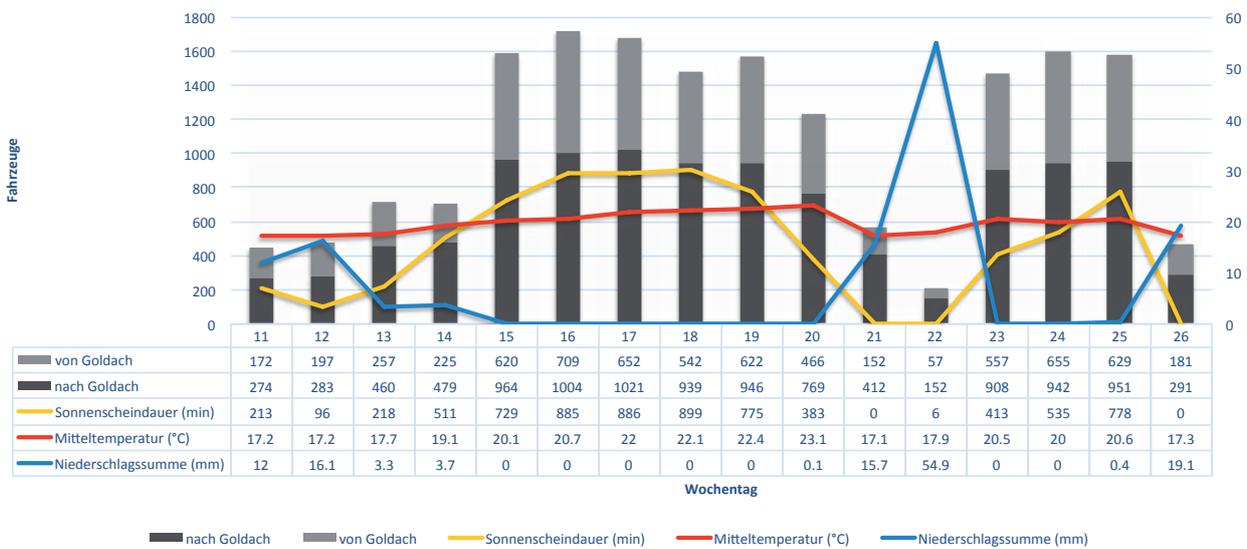
**Auswertung
Buchs Bahnhof Velo
Juli 2015**



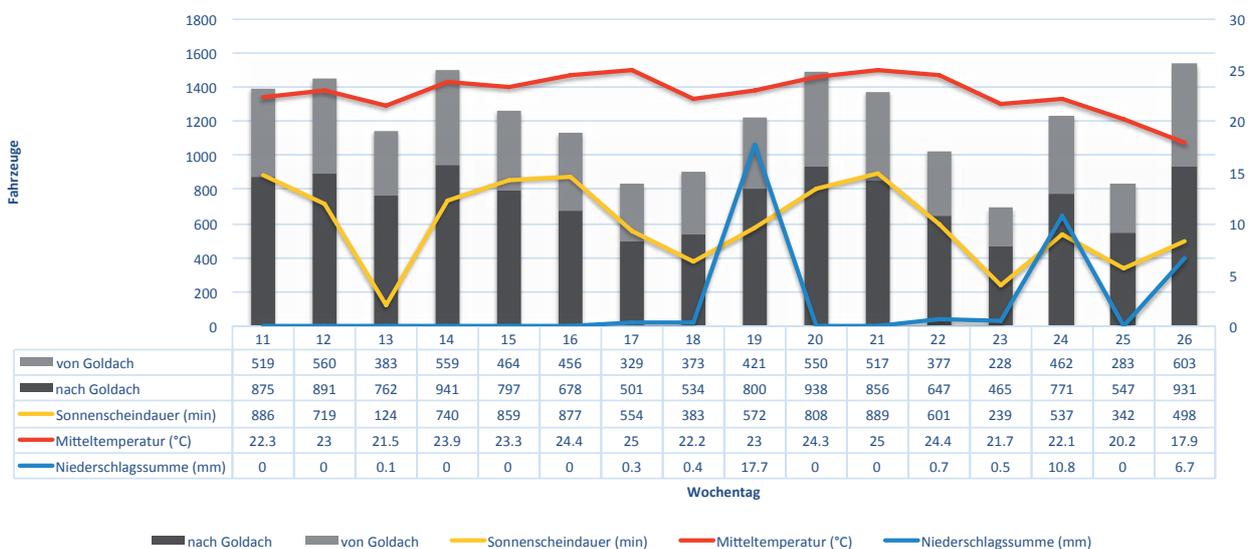
Für eine Gegenüberstellung im Bereich des Freizeitverkehrs wurde der Standort Rorschach, beim Freibad vis-à-vis vom Bahnhof, gewählt. Bei dieser Zählstelle ist die Abhängigkeit vom Wetter gut ersichtlich. Verglichen wurden ebenfalls zwei Zeiträume im Monat Juli 2014 und Juli 2015, welche in die Sommerferien fallen. In dieser Zeit ist täglich mit vielen Velofahrenden zu rechnen. Diese Erwartung wurde im Juli 2015 erfüllt, es war ein äusserst warmer Sommer mit viel Sonnenschein und wenig Regen. In der Statistik ist festzuhalten, dass es sich um Tageswerte handelt, der Regen aber auch in der Nacht oder nur über eine sehr kurze Zeit fallen kann, so dass der Veloverkehr nicht negativ davon betroffen ist.

Diesem warmen Sommermonat von 2015 steht ein Juli 2014 mit weniger Sonnenschein, tieferen Temperaturen und einigen Niederschlägen gegenüber. Die Grafik aus dem Jahr 2014 zeigt denn auch grosse Schwankungen: an gewissen Tagen kaum Velofahrende (Regen, Kälte, keine Sonne) und an anderen Tagen viele Velofahrende (Sonne, warm und keine Niederschläge). Dies bestätigt, dass der Freizeitverkehr sehr wetterabhängig ist. Sind einige aufeinanderfolgende Tage regnerisch und kalt, wird das Velo in dieser Zeit nicht benutzt. Je länger diese Schlechtwetterperiode anhält, umso grösser wird der Drang, beim ersten Sonnenschein wieder ins Freie zu gehen und aufs Velo zu sitzen.

Auswertung Rorschach Velo Juli 2014



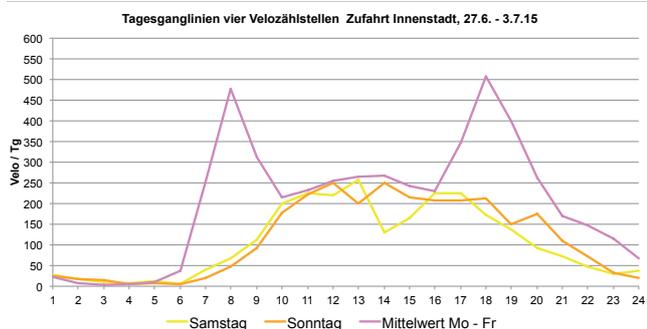
Auswertung Rorschach Velo Juli 2015



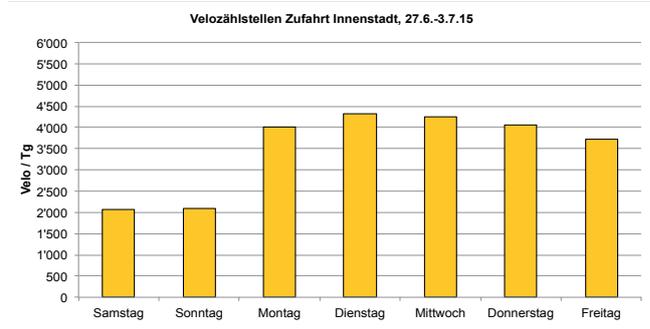
GANGLINIEN PENDLER- UND FREIZEITVERKEHR IN DER STADT ST. GALLEN

Auch in der Stadt St. Gallen wurde untersucht, ob auf Grund der Lage der Zählstellen Unterschiede bei den Ganglinien festgestellt werden können. Um den Einfluss des Wetters möglichst auszuschliessen, wurde eine niederschlagsfreie Woche ausserhalb der Schulferien untersucht. Der Vergleich der Ganglinien zeigt, dass

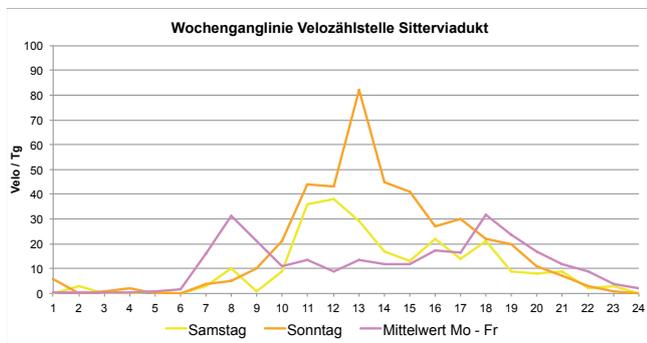
die Zählstellen auf den Innenstadtzufahrten eine typische Pendlercharakteristik zeigen, also Wochenendwerte tief und ausgeprägte Morgen- und Abendspitzen, während die Zählstelle beim Sitterviadukt die Merkmale des Freizeitverkehrs zeigt, mit hohen Belastungen an den Wochenenden.



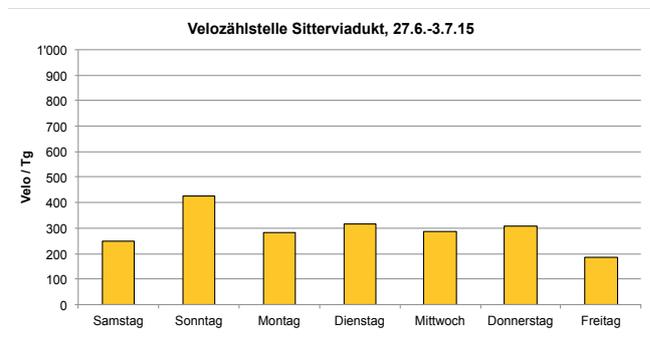
Tagesganglinien Mo-Fr (Mittelwert) Zufahrten Innenstadt, 27.6. - 3.7.15



Wochenganglinien Zufahrten Innenstadt, 27.6. - 3.7.15



Tagesganglinien Mo-Fr (Mittelwert) Sitter-Viadukt, 27.6. - 3.7.15



Wochenganglinien Sitter-Viadukt, 27.6. - 3.7.15

Der Vergleich der von Witterungsbedingungen unbeeinflussten Ganglinien zeigt, dass bei den Zählstellen auf der Zufahrt zur Innenstadt (rote Zählstellen) der Pendlerverkehr der Radfahrenden den Verlauf der Ganglinien dominiert, während

bei der Zählstelle Sitterviadukt (gelber Punkt), welche auch auf einer Route mit Freizeitverkehr liegt, der Pendlerverkehr zu erkennen ist. Die Tages- und Wochenganglinien zeigen, dass der Freizeitverkehr das grösste Aufkommen aufweist.



● Zählstelle Sitterviadukt ● Zählstellen auf der Zufahrt zur Innenstadt

LUZERN: VELOFAHREN WENN DIE ANDEREN STEHEN.

MILENA SCHERER, STV. BEREICHSLEITERIN MOBILITÄT STADT LUZERN

MARTIN URWYLER, PROJEKTLEITER MOBILITÄT STADT LUZERN

Mit den vorhandenen Daten der Velozählstellen in der Stadt Luzern kann die Entwicklung des Veloverkehrs gemessen werden. Zudem zeigt die Gegenüberstellung dieser Zahlen mit Messungen der anderen Verkehrsmittel, dass insbesondere in den Spitzenstunden auf das Velo gesetzt wird. Mit den aufbereiteten Ganglinien steht eine erste Hilfestellung für Hochrechnungen von einzelnen Stundenzählungen auf Tageswerte zur Verfügung.

VELOZAHLEN DOKUMENTIEREN DIE MOBILITÄTSENTWICKLUNG

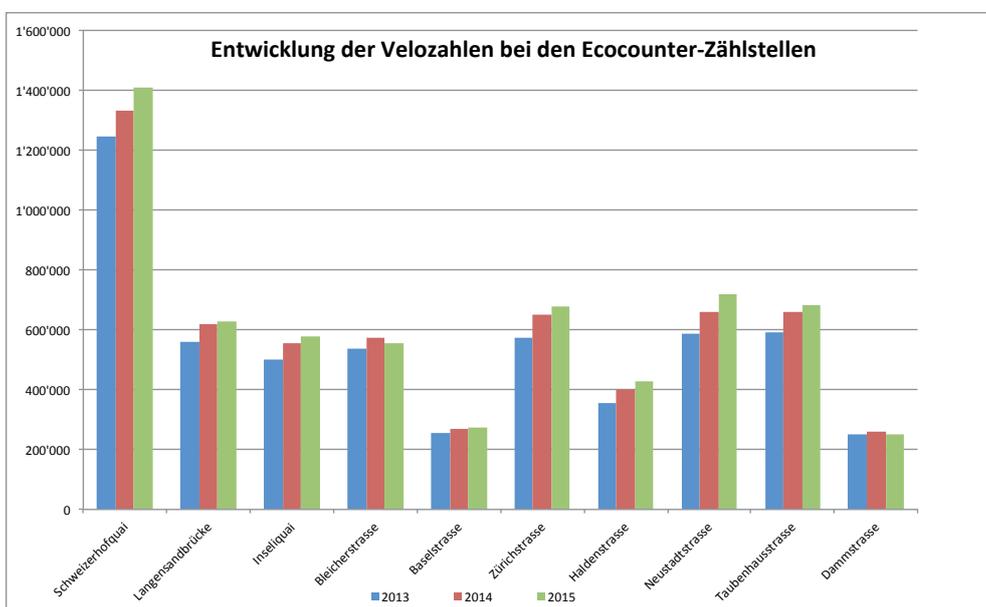
Die Stadt Luzern baut seit 2012 ein automatisches Velozählstellennetz auf. Die Zahlen dienen der Beobachtung der Entwicklung des Veloverkehrs und der Wirkungskontrolle von Velomassnahmen. Denn oft stellt sich ja die Frage, ob die Massnahmen der Veloförderung auch greifen. Zudem werden die Zahlen dazu verwendet, die Entwicklung der Gesamtverkehrszusammensetzung (Modal Split) zu beurteilen.

Inzwischen sind in der Stadt Luzern 13 Zählstellen in Betrieb. Diese erfassen die Veloüberfahrten rund um die Uhr. Zehn Zählstellen werden mit Ecocounter-Geräten betrieben, drei Zählstellen mittels Schlaufen von Lichtsignalanlagen – analog den rund 50 Zählstellen des motorisierten Individualverkehrs in der Stadt. Seit 2013 stehen nun von allen Zählstellen vollständige Datensätze zur Verfügung.

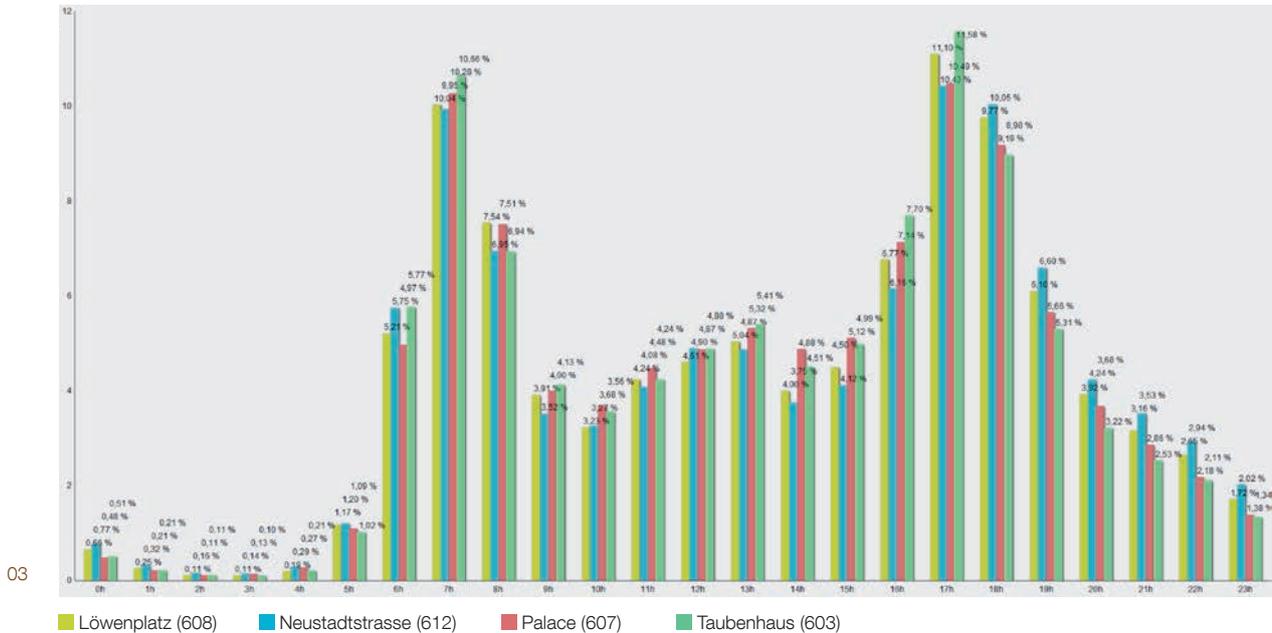
In den letzten zwei Jahren konnte bei den Zählstellen insgesamt eine Zunahme der Velofahrten von über 10 % gemessen werden. Für die Stadt Luzern sind diese Zahlen ein wichtiger Hinweis dafür, dass die Förderung des Veloverkehrs Früchte trägt. Sie motivieren Stadtrat und Bevölkerung, den eingeschlagenen Weg fortzuführen und das Velofahren weiter zu fördern. Die Zählstellen sind online geschaltet unter

www.luzernmobil.ch/verkehrsmittel/velo/stadt-luzern/velozaehlung

- 01 Jedes Velo zählt: 2015 wurden beim Schweizerhofquai 1'410'247 Velos gezählt
- 02 Entwicklung des Veloverkehrs in der Stadt Luzern



02



GANGLINIEN FÜR DEN STADTVELOVERKEHR

Für die Auswertung von Tages-, Wochen- oder Jahresganglinien eignen sich die Ecocount-Zählstellen besonders gut. Die Zählstellen bei den Lichtsignalanlagen weisen hingegen grössere Ungenauigkeiten auf, weil diese auch als Anmeldeschlaufen genutzt werden und während einer Belegung (wartendes Velo auf der Schlaufe) nicht gezählt werden kann.

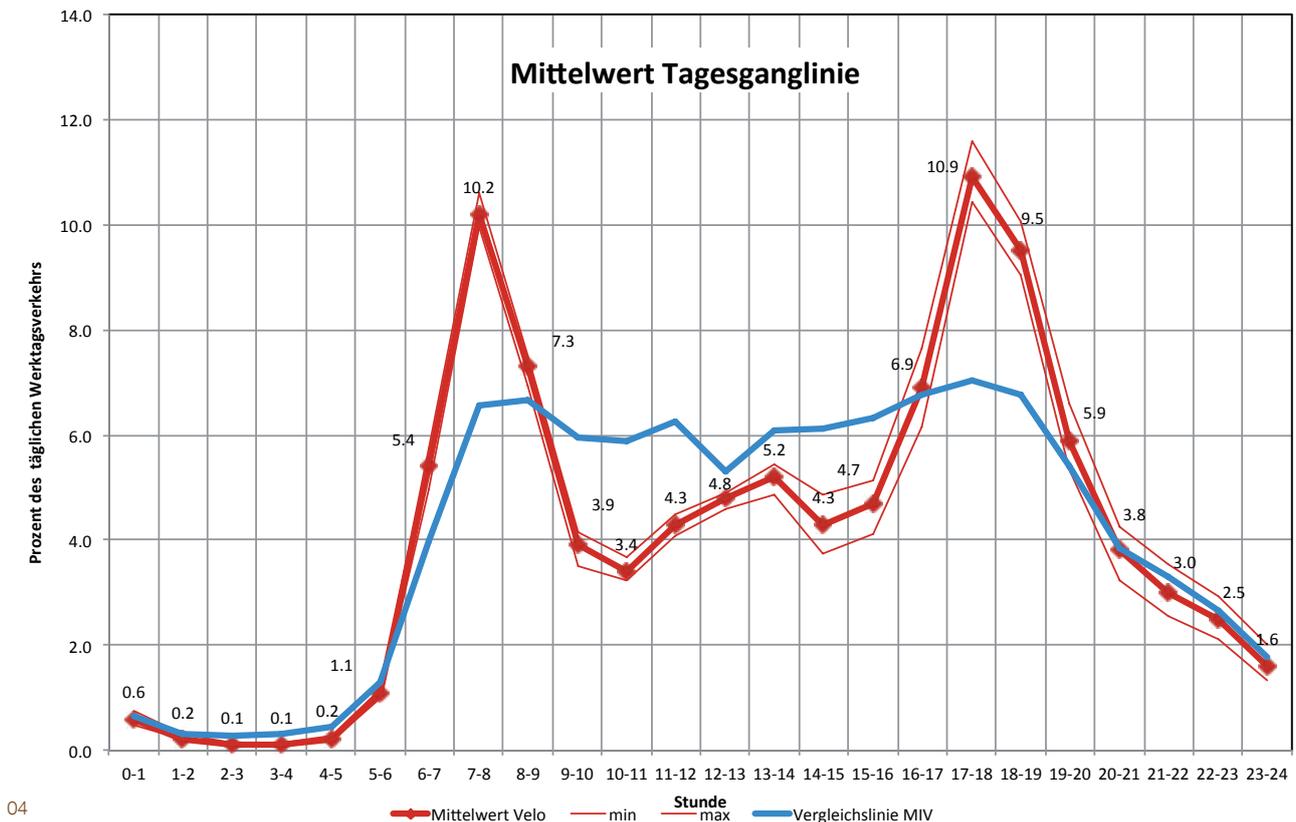
Die Analyse der Zählzeiten hat gezeigt, dass sich die Tagesganglinien bei verschiedenen Zählstellen sehr ähnlich sind (Abb. 3). Ähnlich wie bei den Ganglinien für den motorisierten Individualverkehr (VSS SN 640 005b) lassen sich verschiedene Gruppen je nach Standort der Zählstelle bilden und daraus typisierte Tagesganglinien und Monatsganglinien ableiten. Auf

dieser Grundlage ist es möglich, von einzelnen Stundenzählungen auf Maximalwerte und Jahreswerte zu schliessen.

Eine weitere Erkenntnis ist, dass eine Typisierung der Zählstandorte nach Wegzwecken (Arbeit oder Freizeit) in der Stadt nicht zielführend sein kann, da das Stadtzentrum sowohl von Berufstätigen wie auch von Personen zu Freizeitwecken aufgesucht wird. Zwar kann keine der Zählstellen der Stadt Luzern auf einen bestimmten Wegzweck reduziert werden, dennoch ist die Ortskenntnis bei der Interpretation der Daten sehr hilfreich, um Besonderheiten einstuften zu können.

03 Tagesganglinien von vier Zählstellen ausserhalb des Stadtzentrums 2013 bis 2015

04 Tagesganglinie von vier Standorten 2013–2015



TAGESGANGLINIEN AUSSERHALB DES STADTZENTRUMS

In Abbildung 3 sind sehr ähnlich verlaufende Tagesganglinien von vier Zählstellen dargestellt. Diese Standorte liegen an Abschnitten, die häufig von Berufspendlern benutzt werden und wenige Überfahrten in der Mittagszeit verzeichnen. Die Routen weisen eine ausgeprägte Morgenspitze Richtung Stadtzentrum und eine Abendspitze stadtauswärts auf. Für diese vier typischen Verbindungen wurden die Tagesganglinien für Werktage der Jahre 2013 bis und mit 2015 (Abbildung 4) sowie die Jahresganglinie aggregiert (Abbildung 5).

Die Tagesganglinie ist von den Morgen- und Abendspitzen geprägt (Abbildung 4). Im Vergleich zu Tagesganglinien des motorisierten Individualverkehrs liegen die Anteile des Veloverkehrs in den Nachtzeiten tiefer. Bei der Vergleichsline des MIV fällt auf, dass keine markanten Morgen- und Abendspitzen mehr erkennbar sind. Dies ist ein Hinweis darauf, dass in der Stadt beim MIV die Sättigungsgrenze erreicht ist und nicht mehr Fahrzeuge verarbeitet werden können.

Das Verkehrsaufkommen MIV bewegt sich morgens und abends während mehrerer Stunden im Bereich der Kapazitätsgrenze. Es ist daher naheliegend, dass das Velo insbesondere zu diesen Stosszeiten eine zuverlässige(re) Fahrt ermöglicht und in diesen Zeiten auch die grössten Anteile verzeichnet. Die angedeuteten minimalen und maximalen Durchschnittswerte geben einen Hinweis auf die Schwankungen bei den Velozahlen, welche besonders in den Nachmittags- und Abendstunden stärker sind als in der Morgenspitze.

VELOFAHREN IM JAHRESVERLAUF

Im gemittelten Jahresverlauf (2013–2015) liegen die Velozahlen erwartungsgemäss im Winter tiefer (Abbildung 5). In Luzern

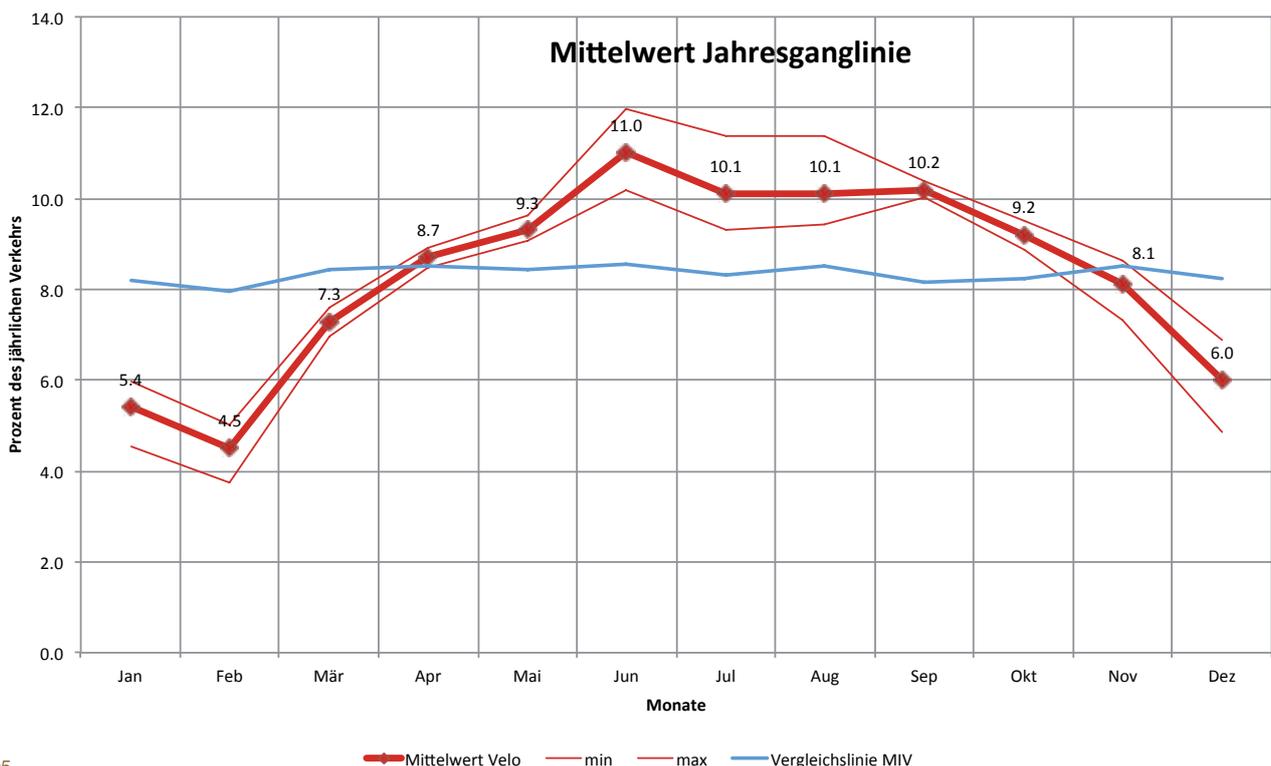
zeigt sich, dass die tiefsten Velowerte im Februar verzeichnet werden. Der Grund dafür wird in der Kombination aus Fasnacht, Ferien und kalten Temperaturen vermutet. Der wetterunabhängige MIV dagegen weist über das gesamte Jahr eine etwa gleich bleibende Verteilung auf. Aber auch beim MIV werden geringfügig tiefere Werte in den Fasnachtsferienzeiten gemessen.

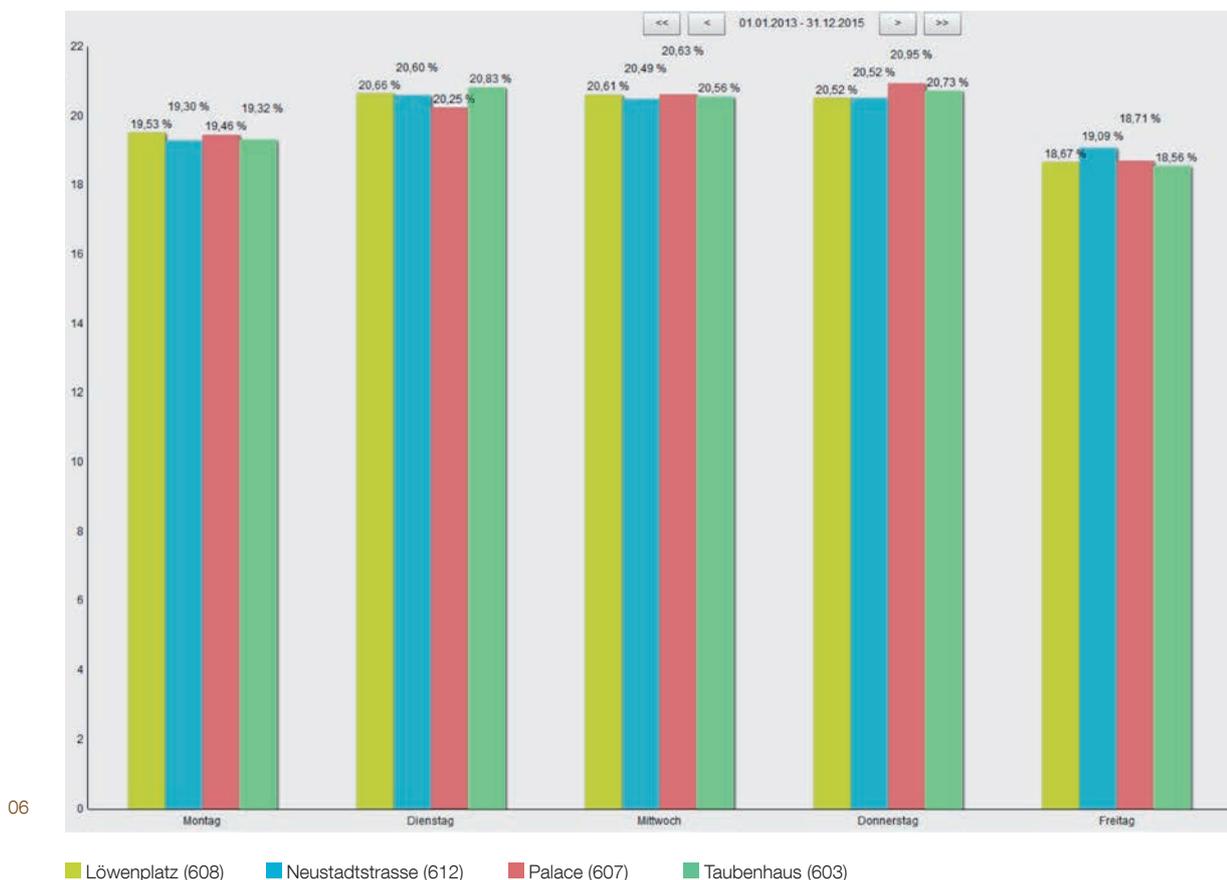
Die eigentliche Velosaison beginnt um die Osterzeit und hält bis Oktober/November an. Aufgrund des milden Winters wurden in den Wintermonaten 15/16 erfreulich hohe Velozahlen gemessen.

VON EINER STUNDENZÄHLUNG AUF DAS TAGESAUFKOMMEN SCHLIESSEN

An der Bleicherstrasse wurden am Mittwoch, 12. März 2014, von 8.00 bis 9.00 Uhr, 124 Velofahrerinnen und -fahrer gezählt. Gemäss Tagesganglinie in Abbildung 4 entspricht dies 7–8 % des Tages-Werktagsverkehrs. Damit ergibt sich ein durchschnittlicher Tageswert (DTW) von 1550–1771 Velos/Werktag. Will man den maximalen Tageswert ermitteln, entspricht der DTW im März 7–8 % des Jahreswertes (Abbildung 5). Die Spitzenwerte treten im Juni mit rund 11 % auf. Der obere DTW ergibt sich somit aus $1771/7 \cdot 11$ (=2783 Velos/Werktag). Der untere DTW ergibt sich aus $1550/8 \cdot 11$ (=2131 Velos/Werktag). Der Mittelwert liegt bei 2457 Velos/Werktag.

Vergleicht man diesen Wert mit dem tatsächlich gezählten Höchstwert zwischen 2013–2015 der Zählstelle Bleicherstrasse (DTW max. 2695) beträgt die Abweichung zum Mittelwert rund 9 %. Nimmt man anstelle des Mittelwertes die oberen und unteren Werte, liegt die Abweichung im Bereich von 4–20 %. Diese relativ einfache Hilfestellung ermöglicht eine grobe Schätzung der erwarteten Velozahlen.





Ausgehend vom Verlauf der Wochenganglinien in Abbildung 6 empfiehlt es sich, für die Extrapolation von Stundenwerten Velozählungen dienstags, mittwochs oder donnerstags durchzuführen. Montage und Freitage sind dafür weniger geeignet.

DAS IST ERST DER ANFANG

Diese kleine Hilfe für die Hochrechnung von einzelnen Velozahlen steht am Anfang. Die vorhandene Datenlage ermöglicht zukünftig weitere Analysen, auch in Kombination mit den Zähl-daten aus anderen Städten, um die Dynamik des Veloverkehrs zu erfassen und den Planern geeignete Werkzeuge für die Abschätzung von Velozahlen zur Verfügung zu stellen. Für weitere Analysen zur Veloentwicklung empfiehlt es sich, die anderen Verkehrsmittel einzubeziehen. Zeigt doch das Beispiel mit den Vergleichslinien MIV, dass die Kapazitätsgrenze der anderen Verkehrsmittel die Velozahlen beeinflussen kann.

05 Gemittelte Jahresganglinie (2013–2015) der vier Standorte
 06 Mittelwert 2013–2015 Wochenverlauf der vier Zählstellen

VELOZÄHLUNGEN IN ZÜRICH

ROBERT DORBRITZ, VERKEHR UND STADTRAUM, TIEFBAUAMT, STADT ZÜRICH

An 19 Querschnitten im ganzen Zürcher Stadtgebiet zählen im Boden eingelassene Induktionsschlaufen Velofahrten (Abbildung 1). Sie liefern damit quantitative Grundlagen, mit denen fortlaufend Erfolg und Stand der Umsetzung von «Stadtverkehr 2025» sowie «Masterplan Velo» überprüft werden. Für Wirkungsanalysen sowie zur Schliessung spezifischer Datenlücken setzt das Tiefbauamt auch druckluftbasierte Zählstellen sowie manuelle Handzählungen mobil ein, um Velofahrten an bestimmten Orten temporär zu zählen.

Das Tiefbauamt testete 2009 verschiedene Technologien und entschied, den Veloverkehr mit induktionsbasierten Zählstellen zu erheben. Diese werden mit Batterien betrieben und erlauben damit ein breites Einsatzspektrum. Jedes Velo ohne Karbonfelgen löst einen Induktionsimpuls aus, welcher vom Zählgerät registriert und auf Viertelstundenwerte aggregiert und gespeichert wird. Die Technologie erfüllt damit die Anforderungen an den Datenschutz. Gleichzeitig können kostengünstig und mit geringem Wartungsaufwand umfangreiche Daten gesammelt werden, deren Analyse für zielgerichtete und nachhaltige Planungen unerlässlich ist. Alle Zählstellen werden täglich drahtlos an das Tiefbauamt übermittelt und stehen bereits am Folgetag für Analysen zur Verfügung. Die bereinigten Daten werden wöchentlich auf dem städtischen OpenData-Portal veröffentlicht.

Im Gegensatz zu Handzählungen erfassen automatische Zählgeräte die Anzahl Velofahrten permanent, also zu jeder Tages-, Nacht- und Jahreszeit. Das ermöglicht umfassende Datenanalysen, nicht nur zur Verteilung der Velofahrten im Tages-, Wochen- oder Jahresverlauf, sondern auch zu diesbezüglichen Entwicklungen und Einflüssen. Beispielsweise kann der Einfluss von Witterung, spezifischen Grossanlässen oder Baustellen auf die Anzahl der Velofahrten untersucht werden.

Nach Inbetriebnahme der ersten Velozählstelle 2009 wurde das Netz auf Grundlage eines Standortkonzepts sukzessive ausgebaut. Das Netz umfasst aktuell 19 Querschnitte und ist damit komplett. Weitere Zählstellen sind zur Zeit nicht geplant. Das Standortkonzept definiert drei Aufgaben, die einander phasenweise folgen:

- Phase 1: Lage der Zählstellen im Zählstellennetz überprüfen
- Phase 2: Werden die Anforderungen an den Installationsort noch erfüllt?
- Phase 3: Datenqualität anhand Kontrollzählungen beurteilen, bei Abweichungen die Lage der Zählstelle oder den Installationsort prüfen und anpassen

In der ersten Phase wurde die Lage neuer Standorte soweit eingegrenzt, dass die vorgängig festgelegten Ziele bestmöglich erfüllt werden. So verfolgte die Stadt Zürich nicht das Ziel, ausschliesslich auf stark befahrenen Routen oder Streckenabschnitten mit grosser Zunahme des Veloverkehrs zu zählen, sondern den städtischen Veloverkehr differenziert abzubilden. Das Zählstellennetz wurde unter Berücksichtigung folgender Zielvorgaben und Kriterien aufgebaut und verdichtet:

- tiefe, mittlere und hohe Frequenzklassen gleichmässig abdecken (siehe Abb. 1)
- Zählstellen räumlich gleichmässig auf die Quadranten verteilen (siehe Abb. 1)
- verschiedene Routenelemente gleichmässig abdecken (Routen innerhalb, aber auch ausserhalb des Masterplans Velo, siehe Abb. 1)
- je zur Hälfte an Lagen mit / ohne Einfluss von Entwicklungsgebieten
- Bedeutungsräume gleichmässig berücksichtigen: national und international, regional und städtisch, quartierweit, nachbarschaftlich
- auch Zählstellen an Orten, die nachts stark frequentiert werden (z.B. an der Langstrasse, siehe Abb. 2)

Nachdem die Lage der neuen Zählstellen beurteilt wurde, zeigten die Begehungen in Phase 2, wo Geräte konkret installiert werden können. Dabei wurden sowohl technische wie verkehrliche Aspekte berücksichtigt. Beispielsweise können Zählgeräte nur an Querschnitten ohne Störquellen (z.B. Starkstromleitungen) installiert werden. Weiter müssen die Velos mit einer bestimmten Geschwindigkeit über die Schlaufen rollen. Darum wird an Lagen, wo Velos unmittelbar auf der Schlaufe zum Stillstand kommen (etwa infolge eines Ampelsignals) kein Zählgerät installiert.

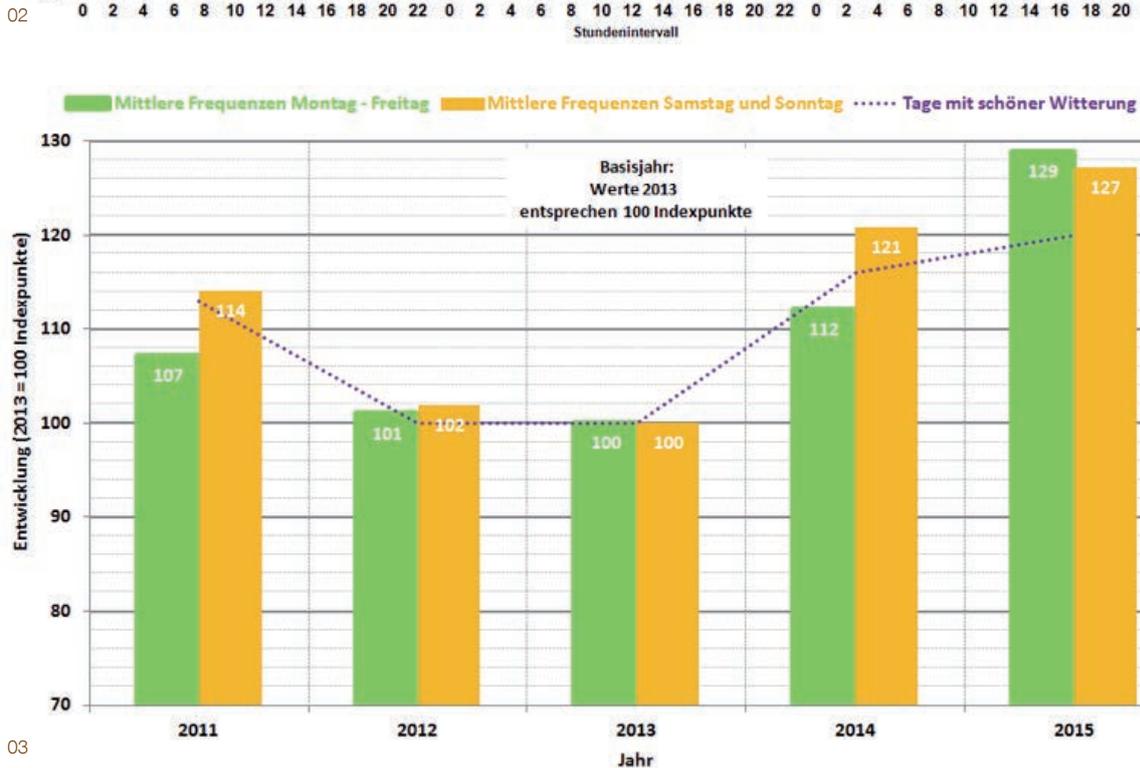
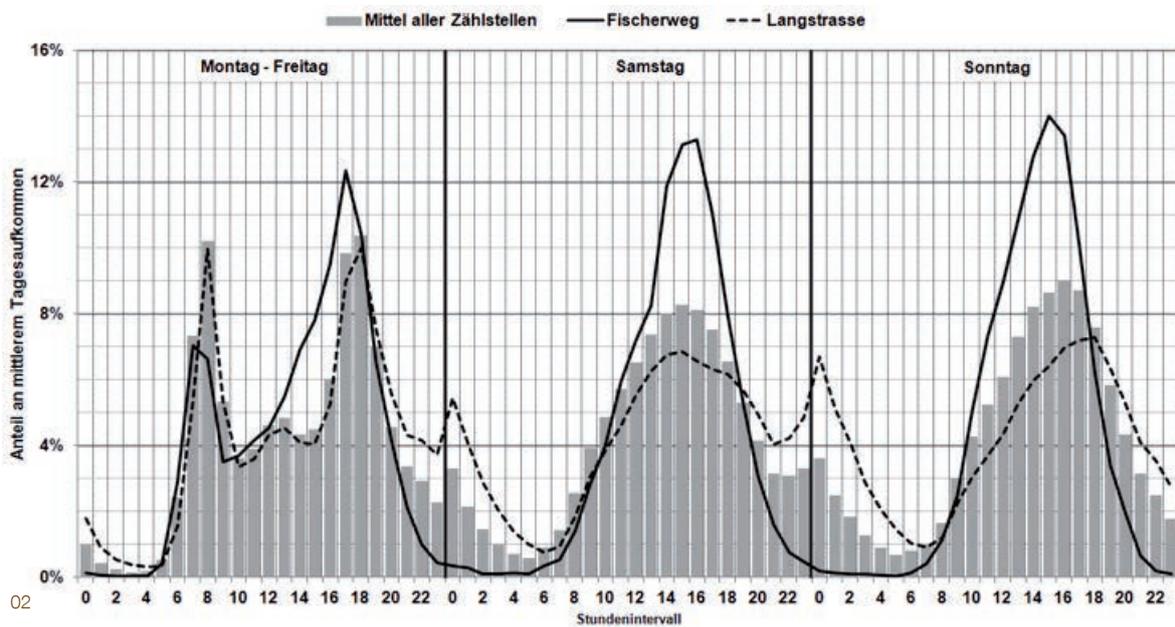
Unmittelbar nach der Installation, aber auch später regelmässig, geben manuelle Kontrollzählungen in Phase 3 Auskunft über die Zählgenauigkeiten. Bei grossen Abweichungen von Gerätewerten und zu effektiven Frequenzen werden Massnahmen zur Steigerung der Datenqualität in Betracht gezogen: entweder die Neuinstallation an anderer Lage im nahen Umfeld (Phase 2) oder die Verschiebung des Querschnitts im Zählstellennetz (Phase 1).

Die automatischen Velozählungen erlauben vertiefte Analysen zur Entwicklung des Veloverkehrs, welche manuelle Zählungen nur bedingt ermöglichen: Die Frequenzen an den Velozählstellen stiegen 2015 gegenüber dem Vorjahr um 12 %

(Abbildung 3). Ein Vergleich der Tagesganglinien zeigt, dass sich die Velofahrten praktisch identisch verteilen. Daraus folgt der Schluss, dass das Velo zu allen Tageszeiten und damit generell stärker genutzt wird.



- 01 Lage der automatischen Velozählstellen und mittlere Tagesfrequenzen seit deren Inbetriebnahme. Die Zählstellen befinden sich im gesamten Stadtgebiet, inner- und ausserhalb des Zentrums und in allen Quadranten. Am Lux-Guyer-Weg und auf der Militärbrücke werden auch ausserhalb des Routennetzes des Masterplans Velo Velofrequenzen gezählt (orange: Komfortrouten, grün: Hauptrouten). Die Zählstelle «Langstrasse» deckt nur eine Unterführung ab, im gesamten Querschnitt sind die Frequenzen etwa doppelt so hoch.
- 02 Die Velofahrten verteilen sich an den Zählstellen Fischerweg (entlang dem Limmatufer) und Langstrasse besonders an Wochenenden unterschiedlich: Während am Fischerweg vor allem tagsüber viele Velofahrten gezählt werden, passieren viele Velos die Zählstelle Langstrasse am Abend und in der Nacht.
- 03 Gegenüber 2013 stiegen die Frequenzen an Werktagen und am Wochenende um etwa 28 %. Dies ist teilweise auf die bessere Witterung zurückzuführen.



AUFBAU EINES MONITORING-SYSTEMS FÜR DEN VELOVERKEHR IN DER STADT BERN

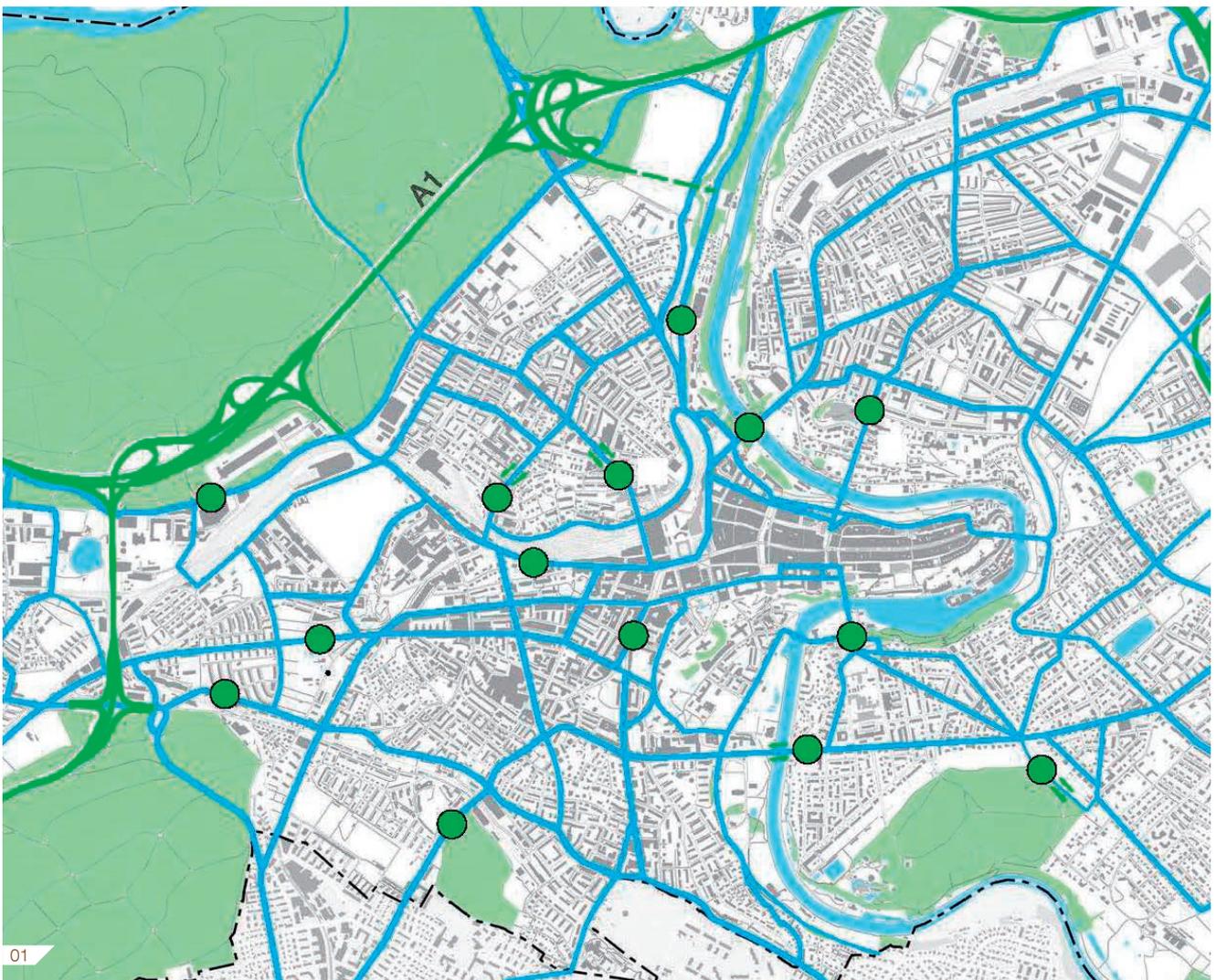
JUDITH ALBERS, FACHSTELLE FUSS- UND VELOVERKEHR, STADT BERN

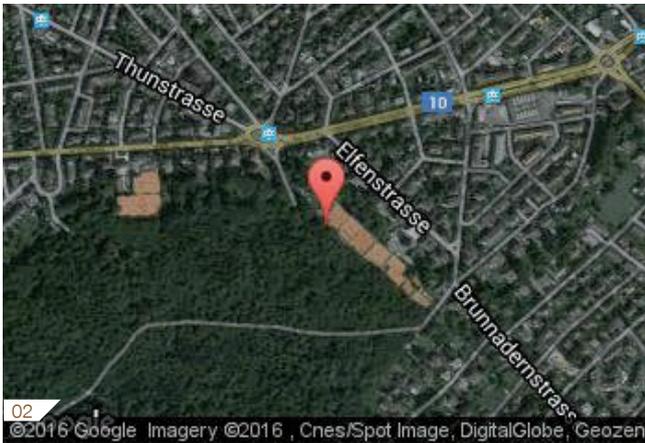
Die Stadt Bern will die Förderung des Fuss- und Veloverkehrs langfristig mit zuverlässigen statistischen Daten begleiten, um verkehrsplanerische sowie politische Fragen einfacher und aussagekräftiger beantworten zu können.

Bereits seit 1997 wird in der Stadt Bern der Veloverkehr mit permanenten Messstellen gezählt. Wegen ungenügender Messgenauigkeit und aus anderen technischen Gründen wurde entschieden, diese Messstellen durch neue technische Systeme, die den Veloverkehr präziser erfassen, zu ersetzen. Zu diesem Zweck startete 2011 die Fachstelle Fuss- und Veloverkehr in Zusammenarbeit mit dem städtischen Tiefbauamt einen zweijährigen Pilotbetrieb. An drei verschiedenen Verkehrsweg-

Standorten (Radweg, Velostreifen, Mischverkehr) wurde der Veloverkehr mit neuen Zählgeräten erfasst. Zum Einsatz kamen die Zählgeräte der Firma Eco Counter.

Nach erfolgreichem Pilotbetrieb wurde anfangs 2013 mit dem Aufbau eines neuen Monitoring-Systems für den Veloverkehr begonnen. Basierend auf einem Monitoring-Konzept wurden die alten Messstellen schrittweise durch neue Zählgeräte und Standorte ersetzt. Seit 2015 wird an 14 Standorten der Veloverkehr in beide Richtungen gezählt. Das aktuelle Messstellennetz erfasst den täglichen Veloverkehr (jeweils in beide Richtungen) auf den wichtigsten Routen aus den verschiedenen Stadtteilen ins Zentrum hinein und vom Zentrum hinaus .





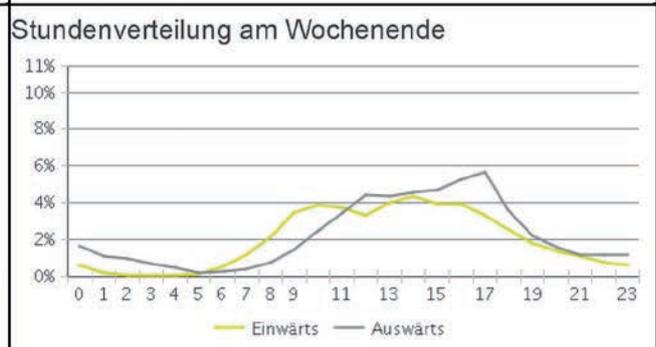
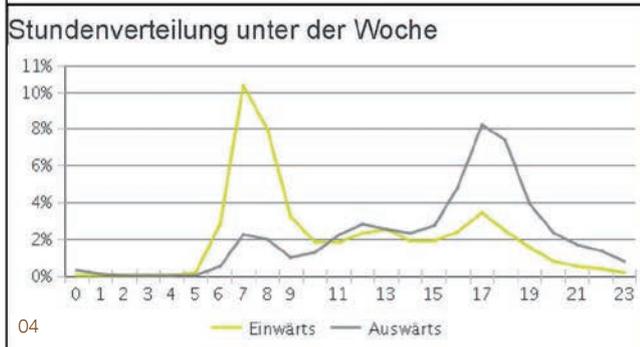
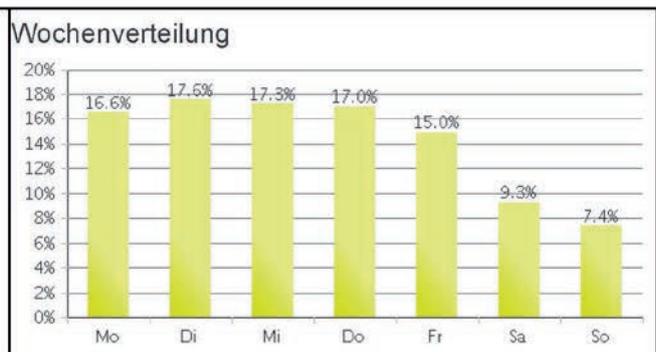
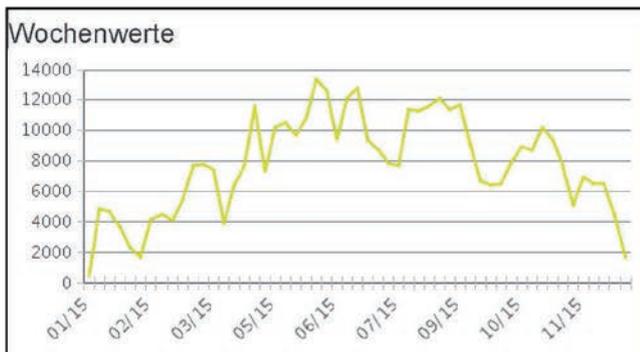
Ergänzend dazu werden wichtige Veloverbindungen zwischen den Stadtteilen gemessen. Vier bis fünf Zählstandorte befinden sich auch auf nationalen Velorouten, die durch die Stadt Bern führen.

Die erhobenen Zahlen für den Veloverkehr sollen künftig in einem jährlichen Bericht veröffentlicht werden. Ziel ist eine längerfristige Datenreihe, mit der die Entwicklung des Veloverkehrs erfasst werden kann.

Ergänzend zum Monitoring des Veloverkehrs prüft die Stadt Bern den Aufbau eines Monitoring-Systems für den Fussverkehr. Es ist geplant, ebenfalls mit einem Pilotbetrieb zu starten,

bei dem an drei Standorten der Fussverkehr während eines Jahres gezählt wird. Mit diesem Pilotbetrieb wird geprüft, ob analog zum Velomessstellennetz eine permanente Erfassung des Fussverkehrs nötig ist und / oder eine mobile temporäre Erfassung des Fussverkehrs ausreicht.

- 01 Übersicht Standorte Velomessstellen in der Stadt Bern (hellgrüne Punkte)
- 02–03 Verbindung zwischen Thunplatz und Kalcheggweg: wichtige Alltags- und Freizeitroute, Radweg
- 04 Verbindung zwischen Thunplatz und Kalcheggweg: Auswertungsbeispiel aus EcoVisio für das Jahr 2015



VELOVERKEHRSZÄHLUNGEN IN DER AGGLOMERATION LAUSANNE

AUTOR: SÉBASTIEN PEARRON, STADT LAUSANNE
 PROJEKTLEITERIN: PATRIZIA M. DARBELLAY, LAUSANNE RÉGION

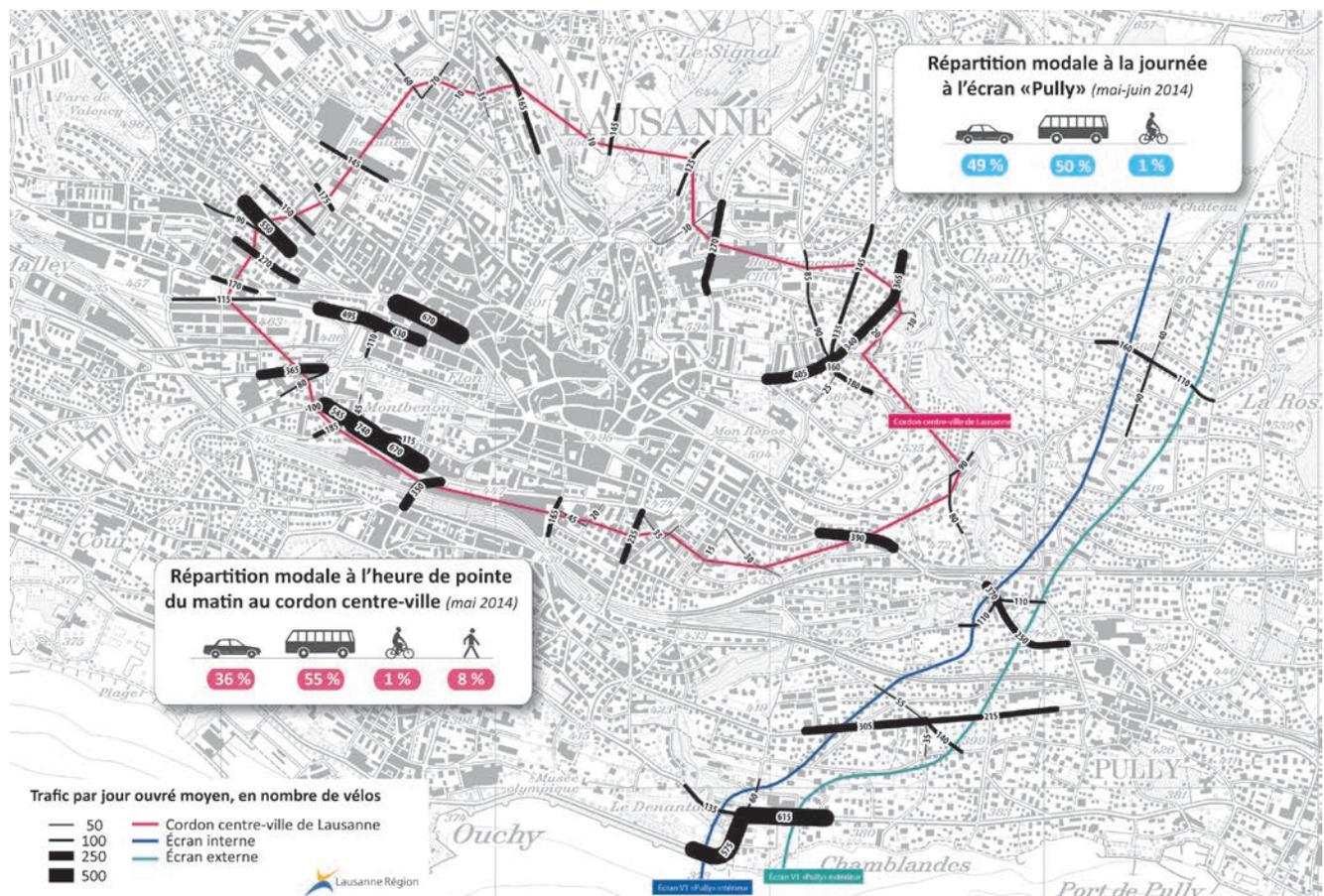
Seit 1975 zählt Lausanne Région alle fünf Jahre den privaten und den öffentlichen Verkehr. 2014 wurde das erste Mal auch der Veloverkehr erfasst.

Vor dem Projektstart wurden Zählmöglichkeiten evaluiert, denn keine der involvierten Stellen hatte Erfahrungen mit automatischen Velozählungen. Es wurde beschlossen, manuell zu zählen und zugleich eine automatische Zählanlage mit Schlauchsensoren zu testen. Diese Methode erlaubt, den Veloverkehr aufgrund der Geschwindigkeit und des Radabstands von anderen Fahrzeugen zu unterscheiden.

Wegen des starken Gefälles in Lausanne und der damit verbundenen hohen Geschwindigkeit der Velos erwies sich diese automatische Zählmethode als wenig zuverlässig und deshalb nicht geeignet.

Dank der manuellen Zählungen konnten zusätzliche Informationen gewonnen werden:

- Veloverkehrsströme an Kreuzungen pro Fahrtrichtung und Kreuzungsarm geben Hinweise auf die effektiv gefahrenen Routen. Damit können die Bedürfnisse der Velofahrenden ermittelt und Hinweise für die Netzplanung gewonnen werden
- E-Bikes werden vermehrt in den Gebieten mit starken Steigungen verwendet. Normale Velos werden eher in den flachen Teilen der Agglomeration sowie in den von Studierenden häufig frequentierten Gebieten benützt. Fast 9 % aller erfassten Velos waren E-Bikes.
- Mit einer Kordonzählung um das Stadtzentrum von Lausanne wurden nicht nur die Velos sondern auch die Fuss-



gängerinnen und Fussgänger erfasst. In der Spitzenstunde am Morgen betrug der Anteil des Veloverkehrs 0.9 %, des Fussverkehrs 8.3 %, des öffentlichen Verkehrs 55.1 % und des motorisierten Verkehrs 35.7 %. Es wurde im Monat Mai bei guten Wetterbedingungen gezählt.

Die meisten Zahlen wurden morgens und abends in den Spitzenstunden ermittelt. Für die Bestimmung der Tageswerte wurden mehrere Zählungen sowie Zählstellen hochgerechnet. Dank Kameras der Verkehrsüberwachung konnte an einigen Stellen der Velo- und Fussverkehr während 24 Stunden gezählt werden. Zudem hat die Stadt Lausanne zwei permanente Zählstellen für den Veloverkehr installiert. Die Analyse dieser Daten ergänzt mit Erfahrungswerten aus anderen Städten ermöglicht es, die Verkehrszusammensetzung eines durchschnittlichen Werktags an Spitzenstunden zu schätzen.

Um aussagekräftige Zahlen zu erhalten, muss der Veloverkehr in den Monaten Mai und Juni gezählt werden. Wegen der unterschiedlichen Velonutzung je nach Jahreszeit lassen es die Erhebungen von Lausanne aber noch nicht zu, die Veloverkehrszahlen auf jährliche Werte hochzurechnen. Deshalb können die erhobenen Durchschnittszahlen nur für die Zeit verwendet werden, in der das Velofahren wetterbedingt attraktiv ist.

Zuverlässige Zahlen kann man nur aufgrund ganzjährig betriebener, automatischer Zählstellen erhalten. Solche an allen Orten, wo 2014 manuell gezählt wurde, einzurichten, würde zu grösseren Investitionen führen.

Die Positionierung von Zählstellen in der Agglomeration Lausanne erfolgte aufgrund folgender Kriterien:

- Zählstellen in der ganzen Agglo an besonders aussagekräftigen Orten, wie z.B. auf Velorouten zu Hochschulen
- Zählung entlang des ausgewählten Kordons (cordon centre ville de Lausanne; vgl. Abbildung) ergänzt mit Zählstellen in der östlichen Agglomeration (écran interne und externe; vgl. Abbildung); dies erlaubt Aussagen zum Modalsplit

Die Zählanlagen wurden an besonders aussagekräftigen Orten installiert wie auf Velorouten zu Hochschulen und wichtigen Schnittstellen zur Agglomeration. Die bestehende Zählstelle in Pully beispielsweise hat folgende Aufteilung der Verkehrsarten ergeben (Fussgänger wurden nicht gezählt): Velo 1 %; ÖV 50.2 %; MIV 48.8 %.

Diese Daten geben erste Hinweise auf die Verkehrsmittelwahl und ermöglichen es, Veränderungen – insbesondere zur Velonutzung – in der Agglomeration Lausanne – Morges festzustellen.

Dank manueller Zählungen wurden zusätzliche Informationen gewonnen, die mit automatischen Methoden nur schwer zu erhalten sind. Vielleicht wird jedoch der technische Fortschritt, wie Videobildbearbeitung oder automatische Aufzeichnung von Daten mit Mobiltelefonen (Tracking), die Zählpersonen mit ihrem Notizblock an den Strassenrändern überflüssig machen. Denn dann lautet das Motto: An die Bildschirme!

FRANKREICH ZÄHLT SEINE VELOS

JOSEPH D'HALLUIN, DÉPARTEMENTS & RÉGIONS CYCLABLES
CAMILLE THOMÉ, DÉPARTEMENTS & RÉGIONS CYCLABLES

Die nationale Plattform für Veloverkehrszählungen (Plateforme Nationale des Fréquentations PNF) wird vom Verband der Fahrradfreundlichen Departemente und Regionen DRC betrieben. Die DRC fördert seit 1999 die Velokultur in Frankreich, insbesondere mit Radwegen und touristischen Velorouten. Die Plattform unterstützt diese Anstrengungen, sammelt und veröffentlicht lokale Velozählungen auf nationaler Ebene.

DIE GEEIGNETEN WERKZEUGE UMFASSEND EINSETZEN

Die Departemente und Regionen haben seit ca. 2005 begonnen, spezielle Anlagen für die Zählung des Veloverkehrs zu beschaffen. Um die Bedeutung der Zählungen zu erhöhen und die Zählungen allgemein zugänglich zu machen, wurde die nationale Plattform für Veloverkehrszählungen, PNF, lanciert.

Aufbauend auf dem Beispiel von Sustrans und der Erfahrung des Unternehmens EcoCounter, wurde ein einfaches und effizientes Zählgerät entwickelt. Es soll ohne grossen Unterhaltsaufwand langfristig betrieben, aber auch der technischen Entwicklung angepasst werden können. Zur Zeit liefert das Zählgerät ausschliesslich Rohdaten und erfasst die Anzahl der durchfahrenden Velos in einem bestimmten Zeitraum. Um die Daten auswerten zu können, müssen sie überall gleich erhoben werden. Deshalb beschränkt sich die PNF auf permanente Zählanlagen und berücksichtigt kei-

ne Anlagen, die beispielsweise nur temporär in Betrieb sind oder Velos nicht von Fussgängerinnen und Fussgängern unterscheidet. Die von der PNF veröffentlichten Daten werden von den Departementen und Regionen zur Verfügung gestellt, bleiben aber in deren Eigentum. Sie sind also auch für deren Qualität verantwortlich.

In der Pilotphase wurden Zählanlagen an zwei gut ausgebauten Velorouten Frankreichs installiert: EuroVelo 1 und EuroVelo 6. Im ersten Bericht der PNF vom November 2013 wurden quantitative Auswertungen bezüglich jährlicher, wöchentlicher und täglicher Frequenzen vorgenommen. Aufgrund der Angaben der Departemente und Regionen wurden die geografischen Merkmale der Standorte kategorisiert. Im ersten Bericht wurden zudem zusätzliche Auswertungen von fünf Strecken integriert, die eine gewisse Dichte der Zählstellen aufweisen.

BETRIEB, ENTWICKLUNG UND PUBLIKATION

Die Zählungen basieren auf der freiwilligen Mitarbeit der Gemeinden, welche Eigentümerinnen der Anlagen sind. Und: je mehr Zählstellen ausgewertet werden, desto grösser ist die Aussagekraft der Daten. Für den Betrieb der Zählstellen ist eine enge Zusammenarbeit der Departemente und Regionen mit den Gemeinden erforderlich. Dies ist insbesondere bei der Neuinstallation von Anlagen nicht zu unterschätzen, denn die Arbeiten umfassen technische Beratung, Überprüfung der Daten und Hilfestellung bei der Kommunikation der Resultate.

Tout cocher		Tout décocher		Regrouper par	Propriétaire				
Compteurs	Type de capteur	Type de relevé	National	Milieu	Commune				
<input type="checkbox"/> AGGLOMERATION ROYAN ATLANTIQUE									
<input type="checkbox"/> 06_Meschers	Zelt	GSM	VV 0080	Périurbain	Meschers sur Gironde				
<input type="checkbox"/> 15_La Palmyre-Front de mer	Zelt	Relevé manuel		Urbain	Les Mathes La Palmyre				
<input type="checkbox"/> 08_V80_Saint Romain	Zelt	Relevé manuel	VV 0080	Rural	Saint Romain sur Gironde				
<input type="checkbox"/> 07_Talmon	Zelt	GSM	VV 0080	Rural	Talmon sur Gironde				
<input type="checkbox"/> 01_Piste cyclable Ronces-les-Bains	Zelt	Relevé manuel		Urbain	La Tremblade				
<input type="checkbox"/> 05_Parc ESuaire	Zelt	Relevé manuel	VV 0080	Rural	Saint Georges de Didonne				
<input type="checkbox"/> 04_piste st georges	Zelt	Relevé manuel	VV 0080	Urbain	St Georges de Didonne				
<input type="checkbox"/> 03_Piste cyclable Saint-Palais-sur-	Zelt	GSM		Urbain	Saint Palais sur Mer				
<input type="checkbox"/> 02_La Bouverie	Zelt	Relevé manuel		Rural	La Tremblade				
<input type="checkbox"/> Ain Tourisme									
<input type="checkbox"/> Vianhona	Multis	Relevé manuel	VV 0060	Rural	Bellefleur				
<input type="checkbox"/> CG02									
<input type="checkbox"/> Ecole de voile	Multis	Relevé manuel	VV 0030	Rural	CHAMOUILLE				
<input type="checkbox"/> Abbaye Vauclair	Multis	Relevé manuel		Rural	BOUCONVILLE-VAUCLAIR				
<input type="checkbox"/> Center Parcs	Multis	Relevé manuel	VV 0030	Rural	CHAMOUILLE				
<input type="checkbox"/> Hirson	Multis	Relevé manuel		Urbain	Hirson				
<input type="checkbox"/> Autrepes	Multis	Relevé manuel		Urbain	Autrepes				
<input type="checkbox"/> Observatoire	Multis	Relevé manuel	VV 0030	Rural	NEUVILLE SUR ALETTE				
<input type="checkbox"/> CG14									
<input type="checkbox"/> V_Feuguerolles-Bully	Multis	GSM	VV 0043	Rural	Feuguerolles-Bully				
<input type="checkbox"/> V. Hérouville	Multis	GSM	VV 0043	Périurbain	Hérouville Saint clair				

53 regroupements / 477 Compteurs

Aufbereitung der Daten (interne Website)

Die Region Centre-Val de Loire war eine der ersten Regionen mit permanenten Veloverkehrszählungen und hat auf der Loire-Veloroute gezählt. Heute hat die PNF Zugriff auf mehr als 500 Zählstellen. Die Zusammensetzung der zählenden Stellen hat sich jedoch verändert. Hauptsächlich sind es immer noch die Departemente und Regionen, die Zählanlagen installieren, doch wird der Veloverkehr vermehrt auch von Gemeindeverbänden, Agglomerationen und Städten gezählt.

Die Erarbeitung der jährlichen Berichte erfordert eine arbeitsintensive Überprüfung der Plausibilität der Daten. Damit eine Zählstelle berücksichtigt werden kann, muss sie mindestens während 90 % des Jahres in Betrieb sein und darf keine unplausiblen Daten liefern. Die Bearbeitung und Überprüfung der Daten erfolgt immer noch manuell. Auffällige Daten werden mit den Verantwortlichen der Zählstelle verifiziert. Nicht alle Verantwortlichen wissen im Detail Bescheid über Funktionsstörungen oder unplausible Daten. Die Verifizierung der Daten benötigt jährlich einen Arbeitsaufwand von ungefähr drei Wochen.

VERÖFFENTLICHUNG DER DATEN

Die Grundlagendaten für die jährlichen Berichte sind auf einer Webseite öffentlich einsehbar. Die Seite entspricht dem Ziel, Daten der Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen und ermöglicht es lokalen Stellen, konkrete Resultate zu verwenden. Zur Zeit werden die verifizierten Zahlen veröffentlicht, die Seite richtet sich bewusst an Fachleute. Die Departemente und Regionen veröffentlichen die Zahlen in Absprache mit den Betreibern der Zählanlagen.

ERSTE ERKENNTNISSE

Auch wenn der dritte jährliche Zählbericht noch in Erarbeitung ist, können bereits erste Erkenntnisse formuliert werden. Der wichtigste Indikator ist der jährliche Vergleich: aufgrund der Auswertung von 106 Zählstellen ist der Veloverkehr zwischen 2013 und 2014 um 12 % gestiegen. Der Jahresvergleich

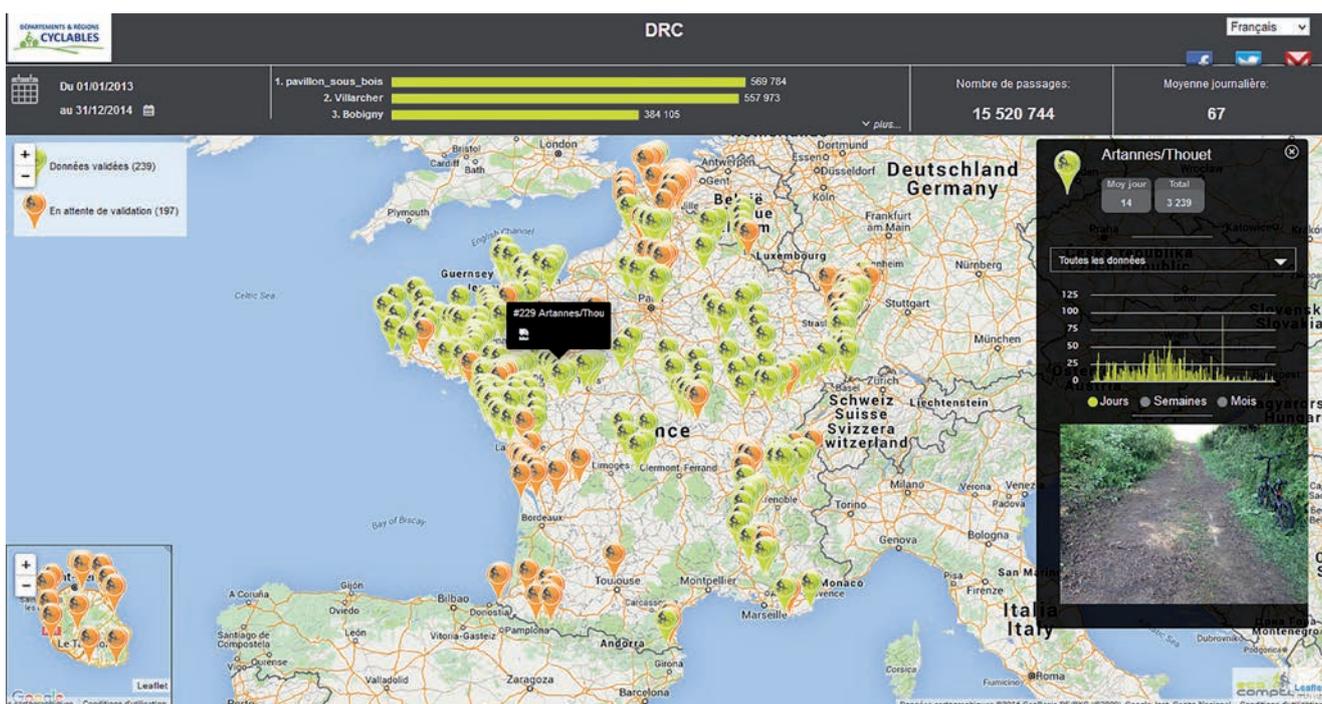
macht auch saisonale Schwankungen deutlich. Im Schlecht-Wetter-Sommer 2014 wurde weniger Velo gefahren, doch durch die höhere Velonutzung in anderen Monaten wurde dies mehr als wettgemacht. Diese Auswertung bestätigt den Wert von permanenten Zählungen und zeigt, dass insbesondere der Tourismus von einer langen Velosaison profitiert.

Die Analyse erlaubt zudem eine Typisierung der Standorte. Im städtischen Raum werden am meisten Velos werktags, jeweils morgens und abends, gezählt. Im ländlichen Raum hingegen treten die Spitzenwerte eher vormittags und nachmittags auf und besonders an Wochenenden.

Der Bericht 2014 fokussiert auf sieben Routen: EuroVelo 1, 4 und 6; EuroVelo 17/Via Rhôna, Velorouten 53 und 63, Veloroute 51/Tour de Bourgogne. Gesamthaft gesehen sind die Velofrequenzen gestiegen; die Velofahrten sind besser über das Jahr verteilt als 2013. Die Gründe dafür sind eine allgemeine Zunahme des Veloverkehrs, die Wetterverhältnisse und die zahlreichen Feiertage 2014. Die Route EuroVelo 1 wies wegen des schlechten Wetters im Sommer 2014 und der Führung entlang der Meeresküsten schwächere Frequenzen auf. Auf dieser Route werden durchschnittlich 54 % der Fahrten im Sommer verzeichnet, gegenüber 40 % Sommerfahrten auf der EuroVelo 4 oder 17.

DER QUALIATIVE ANSATZ

Eine umfassende Erfassungsstrategie hat zwei Ziele: das quantitative Erfassen von Velofahrten und das Umrechnen der Daten auf den wirtschaftlichen Nutzen des Veloverkehrs. Vorherhand werden von der Plattform für Veloverkehrszählungen ausschliesslich die quantitativen Zahlen ausgewertet. Um von den Zählungen auch auf andere Aspekte schliessen zu können, sind weitere Erhebungen und eine Typisierung der Strecken nötig, damit die offiziellen Typisierungen des nationalen Instituts für Statistik und ökonomische Forschung angewendet werden können.



Öffentliche Website (www.departements-regions-cyclables.org)

DIE ERHEBUNG PRÄZISER WEGDATEN MITTELS SMARTPHONE-APPS

MICHAEL FLAMM, UNABHÄNGIGER FORSCHER UND BERATER, MICODA SÀRL

In der Schweiz besitzen mehr als drei Viertel der Einwohnerinnen und Einwohner ein Smartphone mit GPS-Ausstattung. Kann diese weitverbreitete technologische Ausrüstung möglicherweise zur Erhebung von Tracking-Daten der von Velofahrenden benutzten Wege eingesetzt werden? In Nordamerika mehren sich solche Experimente und sie bestätigen die Entstehung einer neuen Erhebungsmethode zur Analyse des Veloverkehrs.

Das erste erfolgreiche Experiment zu dieser neuen Erhebungsmethode liegt im Verdienst der Verkehrsplanungsbehörde des San Francisco County (SFCTA). Sie entwickelte ab 2009 das *CycleTracks*-System, bestehend aus einer spezifischen App und aus einem zentralen Datenserver, der die Wegdaten der Teilnehmenden sammelt. Die kostenlose App kann von interessierten Velofahrenden heruntergeladen werden und ist für iPhone / Android erhältlich.

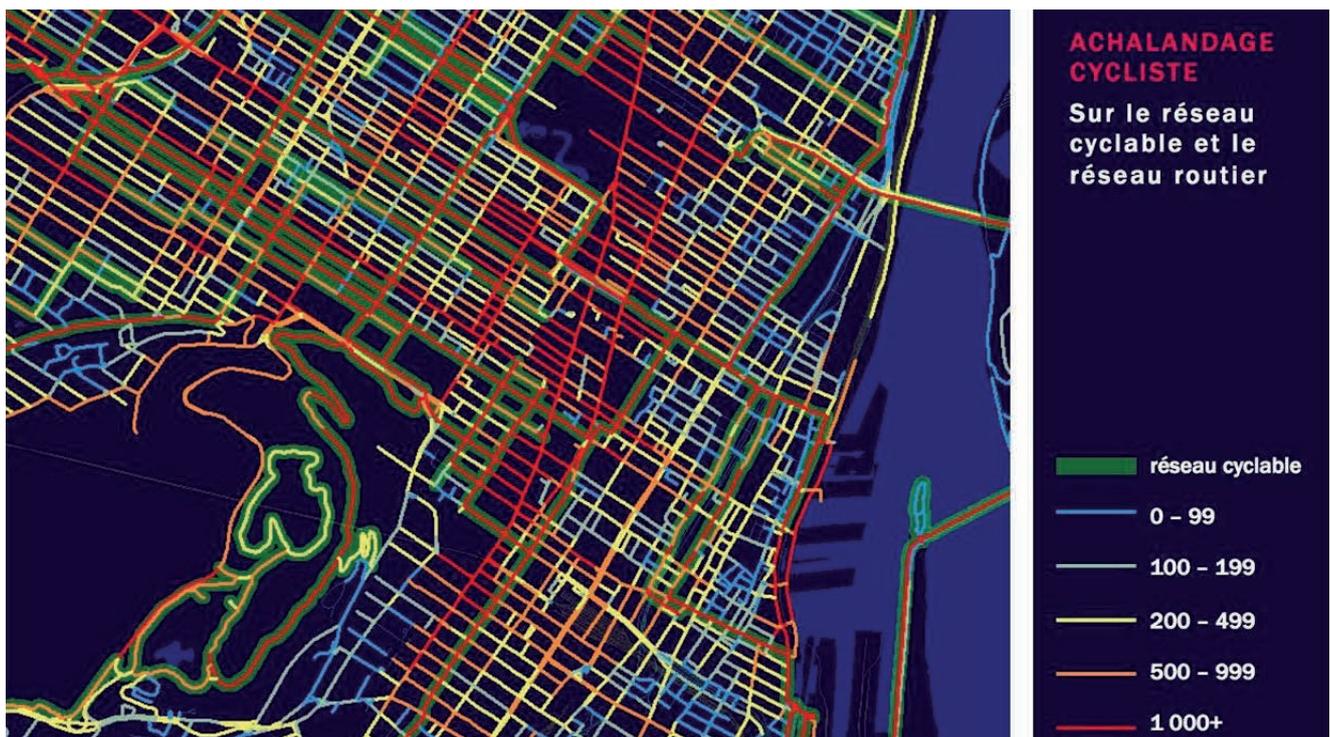
Die Funktionsweise der App ist sehr einfach und ist auf Seite 35 am Beispiel der in Montreal implementierten App illustriert («*Mon RésoloVélo*»). Bei jedem Weg schaltet der oder die Velofahrende

das Tracking ein und aus, und bei Zielerreichung gibt er oder sie zusätzlich noch einen Verkehrszweck an. Die Wegdaten werden anschliessend automatisch auf den zentralen Datenserver hochgeladen.

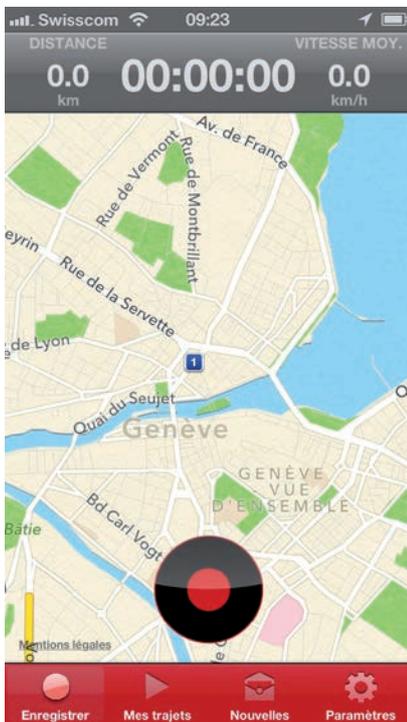
Das *CycleTracks*-System wurde als *Open Source-Software* konzipiert und kann somit leicht anderswo eingesetzt werden. Bis dato haben über zwanzig nordamerikanische Städte das Ursprungssystem oder eine davon abgewandelte Form für Wegdatenerhebungen implementiert.

IMMER ZUVERLÄSSIGERE ERGEBNISSE

Das erste Datenerhebungsexperiment, das in San Francisco im November 2009 gestartet wurde, ermöglichte innert fünf Monaten eine Sammlung von etwa 3'000 auswertbaren Wegdaten, die von 366 Velofahrenden aufgezeichnet wurden. Da sich die Anwerbung der Teilnehmenden stark auf lokale Velovereine abgestützt hatte, zählte die Stichprobe viele eifrige Velofahrende und vor allem jüngere Männer. Es bestand daher eine problematische statistische Verzerrung, die einerseits aus dem nicht-repräsentativen Charakter



Mittels kombinierter Analyse der mit «*Mon RésoloVélo*» gesammelten Wegaufzeichnungen sowie der Daten von automatischen Velozählstellen ist es möglich, für jede Strasse im Zentrum von Montreal das durchschnittliche tägliche Veloverkehrsaufkommen abzuschätzen.
© Komorowski / McLaughlin / Truong / Beitel (Défi Vélo MTL)



Die App « Mon R svoVelo » enthalt drei Haupttabs: das Home-Screen für Aktivierung und Stopp der Wegaufzeichnungen, ein Tab mit Auflistung der bereits erfolgten Wegaufzeichnungen sowie ein Tab zur Definition des persönlichen Profils (fakultative Daten, die mit den Streckendaten assoziiert werden und somit feinere Analysen ermöglichen). Die App kann auch in der Schweiz heruntergeladen und getestet werden.

der Stichprobe sowie aus der schwachen Anzahl an erhobenen Quelle-Ziel-Verbindungen herrührte.

Die jüngsten Projekte beweisen allerdings die Stichhaltigkeit dieser Untersuchungsmethode. Dank der *Mon R svoVelo*-App, die seit Juli 2013 in Montreal im Einsatz ist, konnten bis dato mehr als 32'000 Wegaufzeichnungen gesammelt werden. Im Rahmen eines Mitbestimmungsverfahrens zur Erstellung des neuen Velomasterplans schaffte es die Verkehrsbehörde von Toronto sogar, seit Mai 2014 mehr als 100'000 Wegaufzeichnungen von mehr als 4'000 Velofahrenden zu erfassen.

Selbstverstandlich müssen weiterhin statistische Verzerrungen vermutet werden, zum Beispiel weil einige Teilnehmende wesentlich mehr Wege als andere aufzeichnen. Das Erhebungssystem erlaubt es dennoch statistische Bias in den Griff zu bekommen, da teilnehmende Velofahrer bei der Erstinutzung der Apps aufgefordert werden, ihr persönliches Profil darzulegen (Alter, Geschlecht, Häufigkeit der Velonutzung usw.). Diese zusatzlichen Daten ermöglichen die Berechnung von Gewichtungsfaktoren.

VIELE PLANUNGSRELEVANTE ANALYSEMÖGLICHKEITEN

In San Francisco wurde das *CycleTracks*-Projekt primär für die Optimierung der Veloverkehrsmodellierung eingeleitet, da die Streckenaufzeichnungen die Entwicklung eines zuverlässigen Routenwahlmodells erlaubten. Dies ermöglichte anschliessend quantitative Vergleiche der Wirkungen verschiedener Veloverkehrsplanungsvarianten und diente somit der Priorisierung von Infrastrukturprojekten. Neuerdings benutzt die Verkehrsbehörde die mit dem System erhobenen Wegdaten auch zur Wirksamkeitsanalyse ex post von neu erstellten Veloanlagen.

Generell gesehen kann mit den Wegaufzeichnungen eruiert werden, welche Routen von gewissen Velofahrerkategorien bevorzugt oder gemieden werden. Die hohe Genauigkeit der Tracking-Daten ermöglicht zudem viele andere planungsrelevante Analyse-möglichkeiten: Grafiken der Verkehrsströme auf dem gesamten

Strassen- und Velonetzwerk einer Stadt (siehe Grafik), Wartezeiten an den Kreuzungen, mittlere Geschwindigkeiten von gewissen Velofahrertypen, Korrelationen mit geolokalisierten Unfalldaten usw.

Bis heute haben meist spezialisierte Forschungsanstalten die Datenverarbeitung und -analyse übernommen, weil die Datensuberung und die Komplexität der Analysealgorithmen fortgeschrittene *Data-Mining*-Kompetenzen beansprucht (Entfernen von fehlerhaften GPS-Koordinaten, Plausibilisierung der Wegaufzeichnungen, Zuordnung der Wegdaten auf die benutzten Verkehrsnetzsegmente usw.). Standardisierte Software-Tools sind allerdings in Entwicklung.

FAZIT

Selbstverstandlich müssen Datenschutzanforderungen eingehalten werden. Üblicherweise werden die Wegaufzeichnungen durch Datenl schungen in der Nähe der Quell- und der Zielorte anonymisiert. Diese Problematik sollte allerdings nicht überbewertet werden, weil die Teilnehmenden willentlich Daten aufzeichnen und weil erfahrungsgemäss viele Velofahrenden bereit sind, detaillierte Daten über ihr Verkehrsverhalten zu liefern, wenn dies der Verbesserung der Veloverkehrsplanung dienlich ist.

Alles in allem zeigt sich, dass die Nutzung von Smartphone-Apps eine vielversprechende Erhebungsmethode darstellt, um mit relativ begrenzten Mitteln sehr genaue freiwillige Verhaltensdaten von Velofahrenden zu sammeln. Angesichts der weiter oben erwähnten Risiken von statistischen Bias ist diese Untersuchungsmethode besonders dann empfehlenswert, wenn sie in gegenseitiger Ergänzung mit manuellen oder automatischen Zählungen eingesetzt wird. Eine gemeinsame Anwendung liefert nämlich die notwendige Basis für eine Kalibrierung von Analysemodellen, die Aussagen über das gesamte Verkehrsnetz einer Stadt ermöglichen.

Weiterführende Informationen unter:

<http://www.sfcta.org/CycleTracks>

VELOKONFERENZ SCHWEIZ

Rechbergerstrasse 1,
Postfach 938, 2501 Biel/Bienne

Tel.: 032 365 64 50, Fax 032 365 64 63

E-Mail: info@velokonferenz.ch
www.velokonferenz.ch

