

Veloland Schweiz 2015

Methodik zur Auswertung der Velo-Zählanlagen

im Auftrag der
Stiftung SchweizMobil, Bern

Autor:
Simon Rikus

Inhalt		Seite
1	Einleitung	1
2	Auswertung	3
2.1	Aufgabenstellung	3
2.2	Methodik zur standardisierten Auswertung	3
2.3	Korrekturfaktoren für die Zählanlagen	6
2.4	Datenqualität 2015	8
2.4.1	Zählanlage 02 Bassersdorf, vormals Rümlang (ZH)	8
2.4.2	Zählanlage 03 Bottighofen (TG)	9
2.4.3	Zählanlage 06 Büren an der Aare (BE)	9
2.4.4	Zählanlage 07 Münsingen (BE)	10
2.4.5	Zählanlage 08 Brienz (BE)	10
2.4.6	Zählanlage 11 Schmerikon (SG)	11
2.4.7	Zählanlage 12 Trimmis (GR)	11
2.4.8	Zählanlage 14 Sion (VS)	12
2.4.9	Zählanlage 15 Personico (TI)	12
2.4.10	Zählanlage 16 La Punt (GR)	13
2.4.11	Zählanlage 18 Emmen (LU)	13
2.4.12	Zählanlage 23 Hemishofen (SH)	14
2.4.13	Zählanlage 24 Yvonand (VD)	14
2.4.14	Zählanlage 25 Olten (SO)	15
2.4.15	Zählanlage 26 Prangins (VD)	15
2.4.16	Zählanlage 27 Grandvillard (FR)	16
2.4.17	Zählanlage 28 Giubiasco (TI)	16
2.4.18	Zählanlage 29 Giswil (OW)	16
3	Ergebnisdarstellung zu Zählanlagen	18
3.1	Auswertungsbericht	18
3.2	Elektronische Daten	18
4	Ausblick und Empfehlungen	19

1 Einleitung

(1) Die Stiftung SchweizMobil (vormals Veloland Schweiz) hat seit 2004 sukzessiv automatische Velo-Zählanlagen auf den nationalen Veloland-Routen eingerichtet. Die Velo-Zählanlagen werden von den Kantonen vor Ort unterhalten. Die Stiftung SchweizMobil betreibt die nationale Datenzentrale und ist für die Auswertungen der Zähldaten verantwortlich.

(2) Die ersten Zählanlagen wurden im Juli 2004 installiert, insgesamt waren zum Jahresende 2015 achtzehn Zählanlagen in Betrieb. Da mit dem grossflächigen Einsatz von Velo-Zählanlagen methodisch, technisch und organisatorisch Neuland betreten wurde, gab es neben den nicht verhinderbaren Ausfällen der Zählanlagen, wie Stromunterbrechungen und Hochwasserschäden, in den Jahren 2005, 2006 und teilweise noch in 2007 einige umfangreichere Datenausfälle. Diese technischen Schwierigkeiten konnten behoben werden, so dass in den folgenden Jahren nahezu vollständige Datensätze über das Gesamtjahr zur Verfügung standen. Die nur noch sehr vereinzelt auftretenden Datenlücken konnten auf der Basis von Belastungsganglinien und unter Beachtung der meteorologischen Bedingungen rekonstruiert und aufgefüllt werden.

(3) Die Velo-Zählanlagen werden im Auftrag der Stiftung SchweizMobil und der Kantone von der Innolutions GmbH, Neuenhof, technisch betreut (Betrieb nationale Datenzentrale, Service, Wartung). Für die Auswertung der Zähldaten 2015 wurden sowohl das Filter- als auch das Korrekturverfahren nunmehr zum fünften Mal weitgehend automatisiert durchgeführt. Die in den Jahren zuvor angewendete Methodik wurde dabei beibehalten, um die Kontinuität und Vergleichbarkeit der Zählergebnisse zu gewährleisten. Da die Zählanlage alle Beobachtungen am Messquerschnitt erfasst, wird der Datensatz nach einem bestimmten Schema so ausgewertet, dass Messungen, die nicht Bestandteil des Veloverkehrs sind, herausgefiltert werden. Dazu gehören jeglicher Motorfahrzeugverkehr, aber auch Fussgänger oder Inline Skater. Aufgrund technischer Gegebenheiten kann nicht der gesamte Veloverkehr zweifelsfrei erfasst werden, bspw. grössere Velogruppen; diese werden über Korrekturfaktoren in den Datenbestand hineingerechnet. Die Korrekturfaktoren wurden aus vergleichenden Handzählungen ermittelt. Darüber hinaus werden die Messungen auf die Plausibilität geprüft und wenn nötig modifiziert oder mit Kenntnis der Ganglinien aus den Vorjahren und der Witterungsbedingungen ergänzt.

(4) Der vorliegende Bericht dokumentiert das methodische Vorgehen zur Auswertung der Messdaten aus den automatischen Velo-Zählanlagen. Die für

jede Velo-Zählanlage durchgeführten Auswertungen zu den Jahreszähl­daten sind in einem separaten Bericht dokumentiert, der über die Stiftung SchweizMobil oder im Internet unter www.schweizmobil.org (> Downloads > Monitoring) bezogen werden kann.¹

¹ Prognos AG: Velo-Zähl­anlagen 2015 – Auswertung. Herausgegeben von: Stiftung SchweizMobil. Basel/Berlin/Bern, 2016.

2 Auswertung

2.1 Aufgabenstellung

(1) Die Auswertung der Daten aus den automatischen Velo-Zählanlagen besteht aus folgenden Teilaufgaben, die für jede Zählstelle bearbeitet werden:

- Server-basierte Filterung und Korrektur der Zähldaten
- Analyse und Plausibilisierung der Daten und ggf. Hochrechnung/Ergänzung bei Datenlücken
- Verständliche Darstellung der wichtigsten Ergebnisse
- Unterstützung bei der Datenbereitstellung für die Öffentlichkeitsarbeit der Stiftung SchweizMobil

(2) Die Methodik zur Umsetzung dieser Aufgabenstellung ist im nachfolgenden Kapitel 2.2 kurz beschrieben. Darüber hinaus war aus den ersten Ergebnissen des 2. Halbjahres 2004 bekannt, dass – wie bei nahezu allen Arten von Zählanlagen – technische Fehler mit Hilfe von Korrekturfaktoren ausgeglichen werden müssen. Die Ermittlung dieser Korrekturfaktoren wurde – zusammen mit der Stiftung SchweizMobil – grösstenteils in den Jahren 2005 und 2006 vorgenommen und aufgrund von Umbauten und zusätzlich in Betrieb genommenen Zählanlagen in den Folgejahren 2007 bis 2015 sukzessive ergänzt und aktualisiert.

2.2 Methodik zur standardisierten Auswertung

(1) Die Rohdaten der automatischen Velo-Zählanlagen werden in der nationalen Datenzentrale gebündelt. Die Datenzentrale wird im Auftrag der Stiftung SchweizMobil von der Innolutions GmbH betrieben. Die Daten wurden dabei wie schon in den vergangenen drei Jahren weitgehend automatisiert, aber nach dem gleichen Prinzip der bis dato angewandten Methode ausgewertet. Die Daten jeder Zählanlage durchlaufen dabei einen mehrstufigen Filter- und Korrekturprozess.

(2) Im ersten Filter werden die Datensätze hinsichtlich der ihnen hinterlegten Objektlängen überprüft. Da längst nicht alle an den Zählanlagen erfassten

Objekte Velos sein müssen, kann hier ein typischer Längenbereich eingestellt werden, der am besten zur Erfassung von Velos geeignet ist. Dieser Längenbereich wird für jede Zählanlage individuell bemessen und muss aufgrund der technischen Gegebenheiten des Radarprinzips zur Erfassung der Objekte nicht per se mit den üblichen Massen für Velos übereinstimmen. Die individuelle Definition auf den zu filternden Längenbereich der einzelnen Zählanlagen wurde anhand von Kontrollmessungen vorgenommen und dann pauschal für alle Monate übernommen. Analog zu den Längenbereichen wird im zweiten Filter nach Geschwindigkeitsbereichen differenziert.

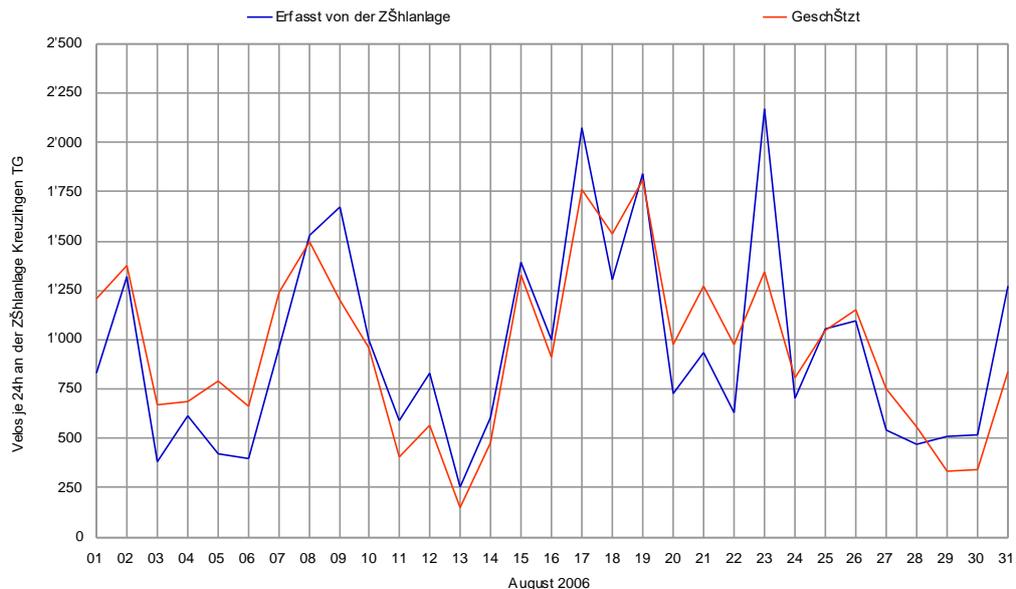
(3) Nach der Filterung werden die verbleibenden Datensätze mit einem zählstellenspezifischen Korrekturfaktor versehen. In ihm ist berücksichtigt, dass nicht alle Velos den gefilterten Längen- und Geschwindigkeitsbereichen entsprechen und dass in Gruppen hinter- oder nebeneinander fahrende Velos technisch bedingt untererfasst werden. Die Korrekturfaktoren wurden ebenfalls anhand von Kontrollmessungen festgelegt (s. Kapitel 2.3).

(4) Da in den nach Filterung und Korrektur verbleibenden Datensätzen immer noch Messfehler enthalten sein können – bspw. so genannte Fehl- oder Mehrfachmessungen aufgrund von Windböen verursachten Eigenbewegungen der Zählgeräte – werden die Daten im letzten Schritt plausibilisiert und bei Bedarf manuell modifiziert. Die Modifikationen orientieren sich dabei an (Tages-)Ganglinien von zweifelsfrei korrekten Messungen, die auf die Daten mit offensichtlichen Messfehlern übertragen werden.

(5) Bei Datenlücken – entweder aufgrund von kurzzeitigen Ausfällen der Zählanlage oder aufgrund von unplausiblen Messwerten über einen längeren Zeitraum – wird über die oben angesprochene Modifikation hinaus eine Rekonstruktion der fehlenden Daten versucht. Auf der Basis der bekannten Tages-, Wochen- oder Monats-Ganglinien wird in Verbindung mit entsprechenden meteorologischen Daten (Temperatur und Niederschlag einer in der Nähe gelegenen Wetterstation von Meteo Schweiz) eine regressive Schätzfunktion eingesetzt. Diverse testweise durchgeführte Schätzungen haben für die Daten verschiedener Zählanlagen und Monate in 2006 sehr gute Ergebnisse gezeigt; unten dargestellt am Beispiel der Zählanlage Kreuzlingen TG (neu: Bottighofen) für den (unsteten, da witterungsbedingt recht ungewöhnlichen) August 2006. Die mittlere gewichtete Abweichung der Schätzkurve von der tatsächlich erfassten Veloverkehrsstärke betrug hier nur 8 %. Nach diesem Verfahren wurden bei Bedarf die Datenlücken aus den Messwerten 2015 rekonstruiert. Bei länger anhaltenden Datenausfällen ab einer Woche ist dieses Verfahren

jedoch ungeeignet, um belastbare Aufkommenswerte synthetisch herzuleiten. In diesem Fall wurde keine Rekonstruktion vorgenommen.

Abbildung 1: Vergleich einer Schätzkurve mit der tatsächlich erfassten Velobelastung am Beispiel der Zählanlage Kreuzlingen TG (neu. Bottighofen)



(6) Nach der Filterung, Korrektur und Modifikation stehen die Daten zur weiteren Auswertung und Aufbereitung zur Verfügung. Hierbei werden:

- Durchschnittliche tägliche Veloverkehrsstärken (DTV) berechnet (monats- und jahresbezogen sowie nach Werktagen und Wochenenden),
- Tagesganglinien ermittelt (monatsweise nach Werktagen und Wochenenden),
- Spitzenstunden berechnet (monats- und jahresbezogen sowie nach Werktagen und Wochenenden),
- Übersichten und Diagramme erstellt.

(7) Die Auswertungen stehen dann der weiteren Ergebnisdarstellung zur Verfügung (s. Kapitel 3).

2.3 Korrekturfaktoren für die Zählanlagen

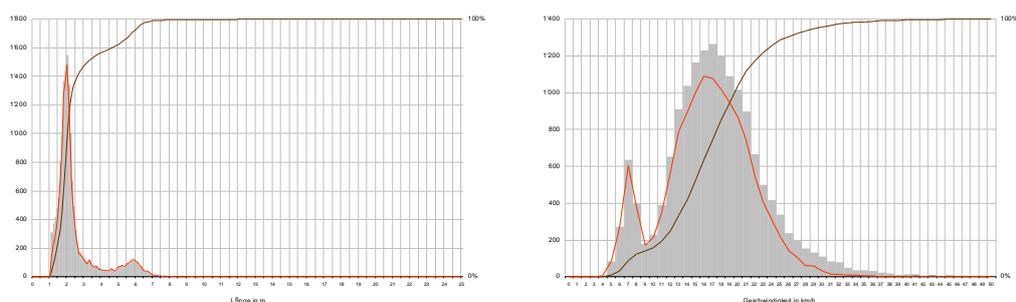
(1) Die automatischen Zählanlagen erfassen bauartbedingt alle Objekte, die sich mit einer minimalen Geschwindigkeit über den Messquerschnitt bewegen (schneller als 3 km/h). Diese Grundgesamtheit aller erfassten Objekte muss auf alle den Messquerschnitt passierenden Velos reduziert werden. Dafür werden verwendet:

- die Längeninformationen,
- die Geschwindigkeitsinformationen,
- Korrekturfaktoren zum Auffüllen bei Untererfassung von Velos aufgrund technischer Gegebenheiten, bspw. bei Velo-Gruppen.

(2) Zur Ermittlung der zählstellenspezifischen korrekten Längen- und Geschwindigkeitsbereiche sowie des Untererfassungsgrades wurden seit 2005 alljährlich manuelle Kontrollmessungen durchgeführt. Im Anschluss wurden die Daten der manuellen Kontrollmessungen mit denen der im selben Zeitraum automatisch erfassten Daten verglichen. Aus dem Vergleich ergaben sich die Einstellungen für die Längen- und Geschwindigkeitsbereiche, bei denen der beste Kompromiss zwischen Über- und Untererfassung vorliegt.

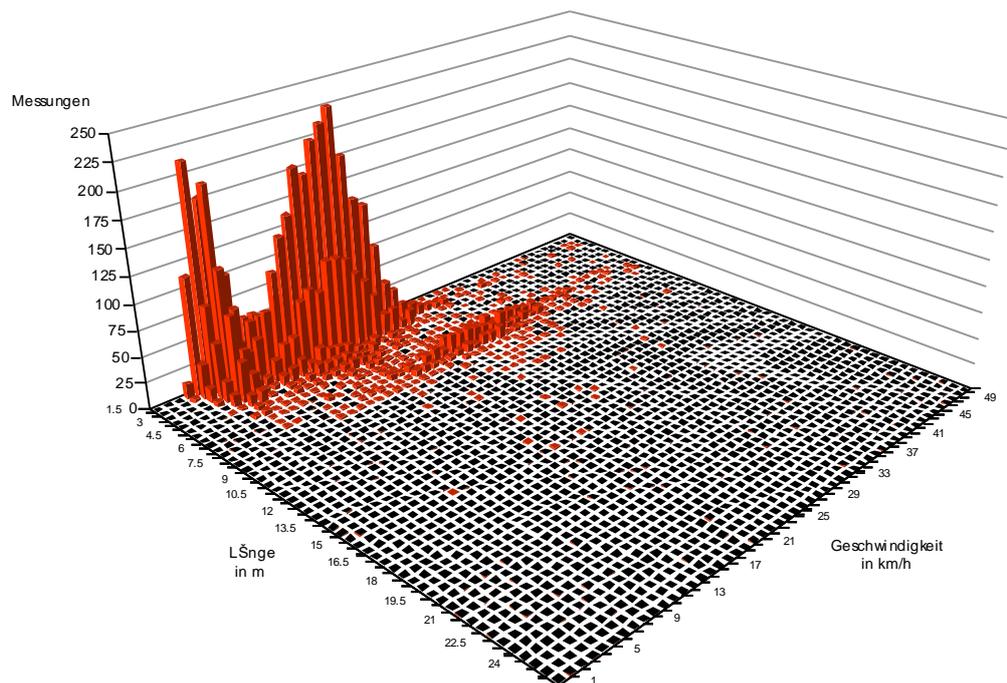
(3) Darüber hinaus wurden die Einstellungen der Längen- und Geschwindigkeitsbereiche von Analysen der automatisch erfassten Daten über das Gesamtjahr hinweg unterstützt. Hierbei kamen zwei- und dreidimensionale Längen- und Geschwindigkeitsprofile der Messdaten zum Einsatz, die bereits eine sehr gute Annäherung an die einzusetzenden Grenzwerte aufzeigten. Im unten dargestellten Beispiel (vgl. Abbildung 2) ist die Erfassung von Fussgängern durch die Velo-Zählanlage im Geschwindigkeitsbereich zwischen 4 und 8 km/h gut ersichtlich. Diese Messungen werden durch die gewählten Längen- und Geschwindigkeitsbereiche in den Auswertungen nicht berücksichtigt.

Abbildung 2: Beispiel von Längen- und Geschwindigkeitsprofil



(4) Im unten dargestellten Beispiel für ein dreidimensionales Längen- und Geschwindigkeitsprofil lässt sich (zusätzlich zum Fussgängerverkehr) sehr gut der Motorfahrzeugverkehr im Längenbereich zwischen 5 und 8 m mit den gegenüber dem unmotorisierten Langsamverkehr leicht erhöhten Geschwindigkeiten erkennen.

Abbildung 3: Beispiel eines dreidimensionalen Längen- und Geschwindigkeitsprofils



(5) Mit Hilfe der nun festgelegten Längen- und Geschwindigkeitsbereiche wurde die Zahl an Velos ermittelt, die sich aus den automatisch erfassten Messdaten in dem Zeitraum ergeben würde, in dem auch manuell erfasste Zählraten aus den Kontrollmessungen zur Verfügung standen. Der Vergleich zwischen den rechnerisch ermittelten und den tatsächlich manuell gezählten Velos ergibt dann einen Korrekturfaktor, mit dem die automatisch erfassten Zählraten über das Gesamtjahr hinweg korrigiert werden. Auf den Korrekturfaktor wurde noch ein Sicherheitsabschlag von -10 % angewendet, so dass die damit berechneten Veloverkehrsstärken eine untere (gesicherte) Grenze darstellen.

2.4 Datenqualität 2015

(1) Nachfolgend werden die Zählanlagen, welche 2014 in Betrieb waren, hinsichtlich ihrer Datenqualität kurz beschrieben und die entsprechenden Längen- und Geschwindigkeitsbereiche sowie die Korrekturfaktoren wiedergegeben.

2.4.1 Zählanlage 02 Bassersdorf, vormals Rümlang (ZH)

(1) Die Zählanlage in Bassersdorf hat im Jahr 2015 technisch einwandfrei funktioniert und kontinuierlich Daten erfasst. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten (Rampe, engräumige Verbindungskurve, eingeschränkte Übersichtlichkeit) sind hier Velos mit geringen Geschwindigkeiten unter 10 km/h unterwegs. Zudem besteht ein hohes Aufkommen an Fussgängern bzw. Joggern, welche teilweise nicht über die Filter ausgeschlossen werden können, da sich die Längen- und Geschwindigkeitsprofile mit denen vom Velo überlagern. Eine weitere Optimierung der Mess- und Radareinstellungen zur Reduzierung der Erfassung von Fussgängern ist gemäss technischem Betreiber der Anlage nicht möglich. Hinzu kommt eine nicht unerhebliche systematische Untererfassung des Veloaufkommens – nach Erkenntnissen der letzten Kontrollzählung wird rund ein Viertel der passierenden Velos nicht von der Zählanlage als solche erfasst.

(2) Vor diesem Hintergrund wurde wie im Vorjahr der Geschwindigkeitsfilter ab 6 km/h angesetzt um die langsamen Velos mitzuerfassen. Angesichts der zuvor beschriebenen Unschärfe (Fussgänger/Jogger-Miterfassung, Velo-Untererfassung) wird ein Sicherheitsabschlag von 10% angesetzt, wodurch der Korrekturfaktor einen neutralen Wert annimmt.

- Längenbereich: 0 bis 5.0 m
- Geschwindigkeitsbereich: 6 bis 50 km/h
- Korrekturfaktor: 1.00

2.4.2 Zählanlage 03 Bottighofen (TG)

(1) Die Zählanlage in Bottighofen funktionierte im Jahr 2015 technisch einwandfrei. Der Messquerschnitt war – insbesondere an Wochenenden und während der Hauptsaison insgesamt – sehr stark belastet, was in Spitzenzeiten dazu führte, dass viele Velos dicht aufeinander folgend den Messquerschnitt passierten und davon technisch bedingt nicht alle Velos erfasst werden konnten (Gruppeneffekt). Dies spiegelt sich in dem relativ hohen Korrekturfaktor (1.29) wider, welcher in einer Kontrollzählung Ende Juli 2011 bestätigt wurde. Am Standort Mühlepark war keinerlei Motorfahrzeugverkehr zu verzeichnen. Andere Langsamverkehrsformen (bspw. Skater und Jogger) liessen sich sehr gut mit Hilfe der Längen- und Geschwindigkeitsbereiche herausfiltern.

- Längenbereich: 0 bis 5 m
- Geschwindigkeitsbereich: 10 bis 50 km/h
- Korrekturfaktor: 1.29

2.4.3 Zählanlage 06 Büren an der Aare (BE)

(1) Die Zählanlage in Büren a.A. funktionierte im Jahr 2015 technisch einwandfrei. Sie liegt an einer Strasse mit Motorfahrzeugverkehr. Um diesen besser aus den Zählungen herauszufiltern, wurde der Geschwindigkeitsfilter – wie bereits im Vorjahr – auf den Bereich zwischen 10 und 30 km/h eingegrenzt. Der auf der Grundlage einer in 2008 durchgeführten Kontrollzählung bestimmte Korrekturfaktor wurde aus der Vorjahresauswertung übernommen. Dieser deutet auf einen verhältnismässig geringen Gruppenanteil hin.

- Längenbereich: 0 bis 5 m
- Geschwindigkeitsbereich: 10 bis 30 km/h
- Korrekturfaktor: 1.07

2.4.4 Zählanlage 07 Münsingen (BE)

(1) Die Zählanlage in Münsingen funktionierte im Jahr 2015 technisch einwandfrei. Wie in den Vorjahren konnte eine leicht erhöhte Tendenz zur Gruppenbildung von Velos beobachtet werden, welche den verhältnismässig hohen Korrekturfaktor erklärt. Darüber hinaus ist an dem Querschnitt ein relativ hoher Anteil an Skatern und Fussgängern zu verzeichnen.

- Längenbereich: 0 bis 5 m
- Geschwindigkeitsbereich: 10 bis 50 km/h
- Korrekturfaktor: 1.24

2.4.5 Zählanlage 08 Brienz (BE)

(1) Die Zählanlage in Brienz funktionierte im Jahr 2015 technisch einwandfrei. Es wurden keine Datenausfälle registriert. Die Zusammensetzung des Verkehrs am Messquerschnitt bereitete nach wie vor keine Probleme; sowohl – der nur geringfügig vorhandene – Motorfahrzeugverkehr wie auch der übrige Langsamverkehr liessen sich sehr gut herausfiltern.

(2) Im April 2015 wurde der Radarkopf des Zählgerätes erneuert und dadurch die Messgenauigkeit erhöht, was durch eine im Anschluss daran durchgeführte Kontrollzählung bestätigt wurde. Um den Motorfahrzeugverkehr besser herauszufiltern und langsamere Velos nicht aus der Erfassung auszuschliessen, wurde der Geschwindigkeitsfilter auf den Bereich zwischen 9 und 30 km/h angepasst. Durch die verbesserte Erfassung konnte der Korrekturfaktor auf 1.07 reduziert werden.

- Längenbereich: 0 bis 3 m
- Geschwindigkeitsbereich: 9 bis 20 km/h
- Korrekturfaktor: 1.07

2.4.6 Zählanlage 11 Schmerikon (SG)

(1) Die Zählanlage in Schmerikon funktionierte im Jahr 2015 technisch einwandfrei. Allerdings erfasste die Zählanlage wie in den letzten Jahren auch Züge vom unmittelbar neben dem Messquerschnitt liegenden Bahndamm der Südostbahn. Diese liessen sich jedoch mit Hilfe der Filter aus dem Datensatz eliminieren. Wie bereits im vorangegangenen Jahr wurde der Korrekturfaktor nach Wochenende und Werktag unterschieden. Am Wochenende ist aufgrund eines erhöhten Gruppenaufkommens mit einem vergleichsweise hohen Korrekturfaktor zu rechnen. Für Werktage ist dieser Korrekturfaktor niedriger.

(2) Im Juli 2015 wurde an einem Sonntag eine Kontrollzählung durchgeführt. Auf Grundlage der Ergebnisse wurde ein neuer Korrekturfaktor „Wochenende“ in Höhe von 1.47 ermittelt. Angesichts des bislang geltenden Wochenend-Korrekturfaktors in Höhe von 1.57 zeigt sich eine gewisse Konstanz in der Mess(un)genauigkeit. Diese Unschärfe ist seit Inbetriebnahme der Anlage zum großen Teil auf die Miterfassung des Bahnverkehrs auf dem parallel zur Velostrecke verlaufenden Gleis zurückzuführen.

- Längenbereich: 0 bis 3 m
- Geschwindigkeitsbereich: 10 bis 50 km/h
- Korrekturfaktor für Werktage: 1.21
- Korrekturfaktor für Wochenende: 1.47

2.4.7 Zählanlage 12 Trimmis (GR)

(1) Die Zählanlage in Trimmis funktionierte im Jahr 2015 technisch einwandfrei. Aufgrund von Bauarbeiten war die Stromversorgung vom 20. April bis zum 13. Mai unterbrochen. In diesem Zeitraum wurden keine Daten erhoben. Abgesehen davon wurden keine Datenausfälle registriert. Die Zusammensetzung des Verkehrs am Messquerschnitt bereitete keine Probleme. Sowohl der Motorfahrzeugverkehr als auch der übrige Langsamverkehr liessen sich sehr gut herausfiltern. Der Gruppenanteil am Veloverkehr ist eher moderat, was einen eher niedrigen Korrekturfaktor zur Folge hat.

- Längenbereich: 0 bis 3.5 m
- Geschwindigkeitsbereich: 10 bis 50 km/h
- Korrekturfaktor: 1.04

2.4.8 Zählanlage 14 Sion (VS)

(1) Die Zählanlage in Sion funktionierte im Jahr 2015 technisch einwandfrei. Aufgrund von Bauarbeiten war die Stromversorgung vom 29. März bis zum 24. April unterbrochen. In diesem Zeitraum wurden keine Daten erhoben. Abgesehen davon wurden keine Datenausfälle registriert. Die Anlage hat konstant ein insbesondere an Wochenenden und zur Hauptsaison hohes Veloverkehrsaufkommen gemessen, welches zu Spitzenzeiten zu einer vermehrten Velo-Gruppen-Bildung führte. Dies spiegelt sich in dem erhöhten Korrekturfaktor wider.

- Längenbereich: 0 bis 5 m
- Geschwindigkeitsbereich: 10 bis 50 km/h
- Korrekturfaktor: 1.29

2.4.9 Zählanlage 15 Personico (TI)

(1) Die Zählanlage in Personico funktionierte im Jahr 2015 technisch einwandfrei. Es wurden keine Datenausfälle registriert. Am Messquerschnitt werden vielfach motorisierte Zweiräder (Mofas) erfasst, deren Geschwindigkeiten und Längen schlichtweg zu ähnlich zum Velo sind, als dass ein Ausschluss über die Filter möglich wäre. Auch Fussgänger werden teilweise nicht über die Filter ausgeschlossen, da sich die Längen- und Geschwindigkeitsprofile mit denen vom Velo überlagern. Der Anteil an zu Unrecht als Velos registrierten Mofas und Fussgängern wird daher über den entsprechend niedrigen Korrekturfaktor aus den Zähldaten herausgerechnet.

- Längenbereich: 0 bis 3.5 m
- Geschwindigkeitsbereich: 10 bis 50 km/h
- Korrekturfaktor: 0.73

2.4.10 Zählanlage 16 La Punt (GR)

(1) Technisch funktionierte die Zählanlage in La Punt im Jahr 2015 einwandfrei. Die sehr geringe Datenmenge während des Winterhalbjahres war aufgrund der Witterungsbedingungen nachvollziehbar und stellte keine Störung der Zählanlage dar. Die Art der Verkehrszusammensetzung bereitete bei der Auswertung keine Probleme.

- Längenbereich: 0 bis 3 m
- Geschwindigkeitsbereich: 10 bis 50 km/h
- Korrekturfaktor: 1.01

2.4.11 Zählanlage 18 Emmen (LU)

(1) Bei der Zählanlage in Emmen gab es im Jahr 2015 keinerlei technische Probleme. Grundsätzlich war an diesem Zählquerschnitt eine sehr hohe werktägliche Grundlast zu beobachten, die auch eine entsprechend typische Ganglinie mit früher vor- und später nachmittäglicher Spitzenstunde aufwies.

(2) Eine im Sommer 2015 durchgeführte Kontrollzählung zeigte, dass die Zählanlage klar zwischen (schnelleren) Fussgängern und (langsameren) Velos unterscheidet. Demzufolge konnte der zur Veloerfassung gültige Geschwindigkeitsbereich von vormals 10 bis 50 km/h auf nun 5 bis 50 km/h erweitert werden. Der Korrekturfaktor nimmt nun mit 1.10 einen moderaten Wert an (vormals 1.21) und berücksichtigt weiterhin den erhöhten Anteil von Velogruppen.

- Längenbereich: 0 bis 5 m
- Geschwindigkeitsbereich: 5 bis 50 km/h
- Korrekturfaktor: 1.10

2.4.12 Zählanlage 23 Hemishofen (SH)

(1) Die Zählanlage in Hemishofen hat im Jahr 2015 kontinuierlich Daten erfasst. Am Zählquerschnitt ist sowohl werktäglicher Pendlerverkehr als auch ein hohes Freizeitaufkommen an Wochenenden zu beobachten.

(2) Im Oktober 2014 wurde ein schleichend eingetretener Radarkopf-Defekt behoben. Seitdem misst die Anlage wieder korrekt, wie eine Kontrollzählung im Sommer 2015 belegen konnte. Entsprechend niedrig fällt der allgemeine Korrekturfaktor mit 1.04 aus. Die in den Vorjahren noch notwendige Anwendung eines speziellen saisonalen Korrekturterms zum Ausgleich der Untererfassung des Aufkommens in Richtung Stein am Rhein ist nun nicht mehr erforderlich.

- Längenbereich Richtung: 0 bis 5 m
- Geschwindigkeitsbereich: 10 bis 50 km/h
- Korrekturfaktor: 1.04

2.4.13 Zählanlage 24 Yvonand (VD)

(1) Die Zählanlage in Yvonand funktionierte im Jahr 2015 technisch einwandfrei. Die Messdaten wiesen auf keine Probleme bei der Erfassung hin. Die Gruppenbildung von Velos trat nur geringfügig auf, so dass der Korrekturfaktor ebenfalls in vergleichsweise niedriger Höhe festgelegt wurde. Offensichtliche Fehlerfassungen traten vereinzelt bei Starkregen bzw. Unwetter im Sommer auf, konnten aber zweifelsfrei identifiziert und korrigiert werden.

(2) Im Sommer 2015 wurde an der Zählanlage eine Kontrollzählung durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass sehr viele Fussgänger den Messquerschnitt passieren. Diese lassen sich über den Geschwindigkeitsfilter jedoch sehr gut aus den Daten herausfiltern.

(3) Im April 2015 wurde im Rahmen des jährlichen Service der Radarkopf am Zählgerät ersetzt. Mit dem neuen Radarkopf haben sich offensichtlich die Messparameter und -einstellungen am Gerät so verändert, dass nunmehr Velos auch mit größeren Längen detektiert werden. In der letzten Kontrollzählung 2007 lag die obere Filtergrenze noch bei 2.4 m. Bliebe diese bestehen, würde ein großer Teil der Velos mit längeren detektierten Maßen nicht erfasst. Mit

Anhebung der Filtergrenze auf 5.0 m werden diese „langen“ Velos hingegen registriert und entsprechend gering (bzw. identisch zum bislang gültigen Wert) fällt der Korrekturfaktor mit 1.02 aus.

- Längenbereich: 0 bis 5.0 m
- Geschwindigkeitsbereich: 10 bis 50 km/h
- Korrekturfaktor: 1.02

2.4.14 Zählanlage 25 Olten (SO)

(1) Die Zählanlage in Olten hat im Jahr 2015 technisch einwandfrei funktioniert. Die Messdaten wiesen auf keine Probleme bei der Erfassung hin. Die Gruppenbildung von Velos trat nur geringfügig auf, so dass der Korrekturfaktor ebenfalls in vergleichsweise niedriger Höhe festgelegt wurde.

- Längenbereich: 0 bis 3 m
- Geschwindigkeitsbereich: 10 bis 50 km/h
- Korrekturfaktor: 1.05

2.4.15 Zählanlage 26 Prangins (VD)

(1) Die Zählanlage in Prangins hat im Jahr 2015 kontinuierlich Daten erfasst. Die Messdaten sehen plausibel aus. Auffällig ist nach wie vor eine breite Streuung der Geschwindigkeiten insbesondere in Richtung 2 (Rolle). Auch wenn hier ein hoher Anteil schneller Velos zu verzeichnen ist, bleibt angesichts der charakteristischen Spitzen bei 31 km/h die Vermutung, dass Motorfahrzeugverkehr (Motorräder / Mofas) miterfasst, jedoch aufgrund der detektierten Längenmasse nicht zweifelsfrei als solcher erkannt und gefiltert wird.

(2) Die Gruppenbildung von Velos trat nur geringfügig auf, so dass der Korrekturfaktor in vergleichsweise niedriger Höhe und entsprechend des Vorjahreswerts festgelegt wurde.

- Längenbereich: 1.0 bis 2.5 m
- Geschwindigkeitsbereich: 12 bis 50 km/h

- Korrekturfaktor: 1.09

2.4.16 Zählanlage 27 Grandvillard (FR)

(1) Die Zählanlage in Grandvillard hat in 2015 technisch einwandfrei funktioniert. Die bereits im Vorjahr beobachteten Fehlmessungen treten auch im Jahr 2015 vereinzelt (bei unwetterartigen Zuständen mit hohen Niederschlagsmengen) auf. Sie lassen sich jedoch eindeutig als solche identifizieren und bereinigen. Die Gruppenbildung von Velos fiel vernachlässigbar gering aus, so dass nahezu keine Korrektur erforderlich war.

- Längenbereich: 0 bis 3 m
- Geschwindigkeitsbereich: 10 bis 50 km/h
- Korrekturfaktor: 1.02

2.4.17 Zählanlage 28 Giubiasco (TI)

(1) Die Zählanlage in Giubiasco hat im Jahr 2015 technisch einwandfrei funktioniert. Es wurden keine Datenausfälle registriert. Die Messdaten sehen plausibel aus und weisen auf keine Probleme bei der Erfassung hin. Die Gruppenbildung von Velos trat nur geringfügig auf, so dass der Korrekturfaktor ebenfalls in vergleichsweise niedriger Höhe festgelegt wurde.

- Längenbereich: 0 bis 5 m
- Geschwindigkeitsbereich: 10 bis 50 km/h
- Korrekturfaktor: 1.05

2.4.18 Zählanlage 29 Giswil (OW)

(1) Die Zählanlage in Giswil funktionierte im Jahr 2015 technisch einwandfrei. Aufgrund des hohen Anteils des Motorfahrzeugverkehrs besteht an der Messstelle ein hoher Filterbedarf. Die Messdaten sehen aber durchweg sehr plausibel aus und weisen auf keine Probleme bei der Erfassung hin. Die

Gruppenbildung von Velos trat nur sehr geringfügig auf, so dass der Korrekturfaktor ebenfalls in vergleichsweise niedriger Höhe festgelegt wurde.

- Längenbereich: 0 bis 2.2 m
- Geschwindigkeitsbereich: 10 bis 35 km/h
- Korrekturfaktor: 1.01

3 Ergebnisdarstellung zu Zählanlagen

3.1 Auswertungsbericht

(1) Die Auswertungen der Messdaten werden in einen zählstellenübergreifenden Bericht überführt. Darin werden zunächst in einer Gesamtschau aller Zählanlagen das Veloverkehrsaufkommen an sich, der durchschnittliche tägliche Veloverkehr (DTV) und die Tagesganglinien kurz erörtert und in entsprechenden Diagrammen dargestellt. Ergänzt wird die Gesamtschau mit tabellarischen Übersichten zu den wichtigsten verkehrlichen Kenndaten aller Zählanlagen sowie eine Zeitreihendarstellung der absoluten Aufkommenswerte.

(2) Im Anschluss an die Gesamtschau werden die Monatsauswertungen aller insgesamt 18 Velo-Zählanlagen einzeln aufgeführt. Zunächst werden das Veloverkehrsaufkommen, der durchschnittliche tägliche Veloverkehr (DTV) und die Tagesganglinien in entsprechenden Diagrammen dargestellt. Es folgen tabellarische Übersichten zu den wichtigsten monatlichen und nach Fahrtrichtung getrennten verkehrlichen Kennziffern.

(3) Der Bericht kann direkt im Internet unter www.schweizmobil.org (> Downloads > Monitoring) abgerufen werden.

3.2 Elektronische Daten

(1) Die plausibilisierten, gefilterten, korrigierten und modifizierten Messdaten jeder Zählanlage können über die Stiftung SchweizMobil in elektronischer Form bezogen werden. Als Versionen stehen entweder das Microsoft Excel-Format oder Text-Dateien zur Verfügung.

(2) Die Daten sind stundenweise aggregiert und werden für alle Stunden des Jahres fortlaufend wiedergegeben.

4 Ausblick und Empfehlungen

(1) 2015 kam es nur vereinzelt zu Datenausfällen, die hauptsächlich auf Stromausfälle zurückzuführen waren. Es wird empfohlen, zusätzlich zu den regelmässigen Wartungs- und Reparaturarbeiten Kontrollzählungen zur Überprüfung der Erfassungsqualität an folgenden Zählstellen durchzuführen:

- Bottighofen (TG):
sehr hohes Aufkommen bei vergleichsweise hohem Korrekturfaktor; letzte Kontrollzählung im Jahr 2011
- Sion (VS)
mittleres Aufkommen bei vergleichsweise hohem Korrekturfaktor; letzte Kontrollzählung im Jahr 2012
- Bassersdorf (ZH)
hohes Aufkommen an Fussgängern, welche teilweise nicht über die Filter ausgeschlossen werden, da sich die Längen- und Geschwindigkeitsprofile mit denen vom Velo überlagern; letzte Kontrollzählung im Jahr 2014

(2) Weitere Kontrollzählungen sind an jenen Zählstellen zu empfehlen, die zwar prinzipiell eine stabile Erfassungsqualität bei niedrigem bis mittlerem Velo-Aufkommen aufweisen, bei denen aber die letzte Vergleichszählung schon länger zurückliegt. Hierzu zählen insbesondere die Zählanlagen:

- La Punt (GR)
letzte Kontrollzählung im Jahr 2005
- Büren (BE)
letzte Kontrollzählung im Jahr 2006
- Olten (SO)
letzte Kontrollzählung im Jahr 2008



Basel | Berlin | Bremen | Brüssel
Düsseldorf | Freiburg | München
Stuttgart

Prognos AG Basel
Mobilität & Transport

Henric Petri-Strasse 9
CH-4010 Basel
Telefon +41 (0)61 3273 - 470
Fax +41 (0)61 3273 - 471
E-mail info@prognos.com
www.prognos.com

Veloland Schweiz 2015
Methodik zur Auswertung der Velo-Zählanlagen

Simon Rikus

Basel/Berlin/Bern, Juni 2016

Auftraggeber:

Stiftung SchweizMobil
Spitalgasse 34
CH-3011 Bern
Telefon +41 (0)31 318 01 28
Fax +41 (0)31 318 01 29
E-mail info@schweizmobil.ch
www.schweizmobil.ch

PT 290 / 28167
© 2016 Prognos AG