

Veloland Schweiz 2006

Dokumentation zur Auswertung
der Daten von den Velo-Zählanlagen

im Auftrag der
Stiftung Veloland Schweiz, Bern

Lutz Ickert
Patrick Leypoldt

Inhalt	Seite
1 Einleitung	1
2 Auswertung	2
2.1 Aufgabenstellung	2
2.2 Methodik zur standardisierten Auswertung	2
2.3 Korrekturfaktoren für die Zählanlagen	7
2.4 Datenqualität 2006	9
2.4.1 Zählanlage 03 Kreuzlingen (TG)	9
2.4.2 Zählanlage 06 Büren an der Aare (BE)	9
2.4.3 Zählanlage 07 Münsingen (BE)	10
2.4.4 Zählanlage 08 Brienz (BE)	10
2.4.5 Zählanlage 11 Schmerikon (SG)	11
2.4.6 Zählanlage 12 Zizers (GR)	12
2.4.7 Zählanlage 14 Sion (VS)	13
2.4.8 Zählanlage 15 Personico (TI)	13
2.4.9 Zählanlage 16 La Punt (GR)	13
2.4.10 Zählanlage 18 Emmen (LU)	14
2.4.11 Zählanlage 22 Villette (VD)	14
2.4.12 Zählanlage 23 Hemishofen (SH)	15
3 Ergebnisdarstellung	16
3.1 Auswertungsberichte	16
3.2 Elektronische Daten	16
4 Ausblick und Empfehlungen	17

1 Einleitung

(1) Die Stiftung 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 Veloland Schweiz 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 2006 zwölf 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, noch in 2005 einige umfangreichere Datenausfälle. Diese technischen Schwierigkeiten konnten inzwischen behoben werden, so dass für 2006 erstmals fast vollständige Datensätze über das Gesamtjahr zur Verfügung standen. Zusammen mit den Daten aus 2005 konnten die Datenlücken fast vollständig auf der Basis von Belastungsganglinien und unter Beachtung der meteorologischen Bedingungen rekonstruiert und aufgefüllt werden.

(3) Die Velo-Zähl­anlagen werden im Auftrag der Stiftung Veloland Schweiz und der Kantone von der Innolutions GmbH, Neuenhof, technisch betreut (Betrieb nationale Datenzentrale, Service, Wartung). Die Plausibilisierung und Auswertung der Daten der Velo-Zähl­anlagen wird im Auftrag der Stiftung Veloland Schweiz von der ProgTrans AG Basel vorgenommen. Da die Zähl­anlage alle Beobachtungen am Messquerschnitt erfasst, wird der Datensatz nach einem ganz bestimmten Schema so ausgewertet, dass Messungen, die nicht Bestandteil des Veloverkehrs sind, herausgefiltert werden. Dazu gehören jeglicher Motorfahrzeugverkehr, aber auch Fussgänger oder Skater. Aufgrund technischer Gegebenheiten können nicht alle Veloverkehre 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 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 separat durchgeführten Auswertungen wurden in entsprechenden Berichten dokumentiert, die über die Stiftung Veloland Schweiz oder im Internet unter www.velodata.ch bezogen werden können.

2 Auswertung

2.1 Aufgabenstellung

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

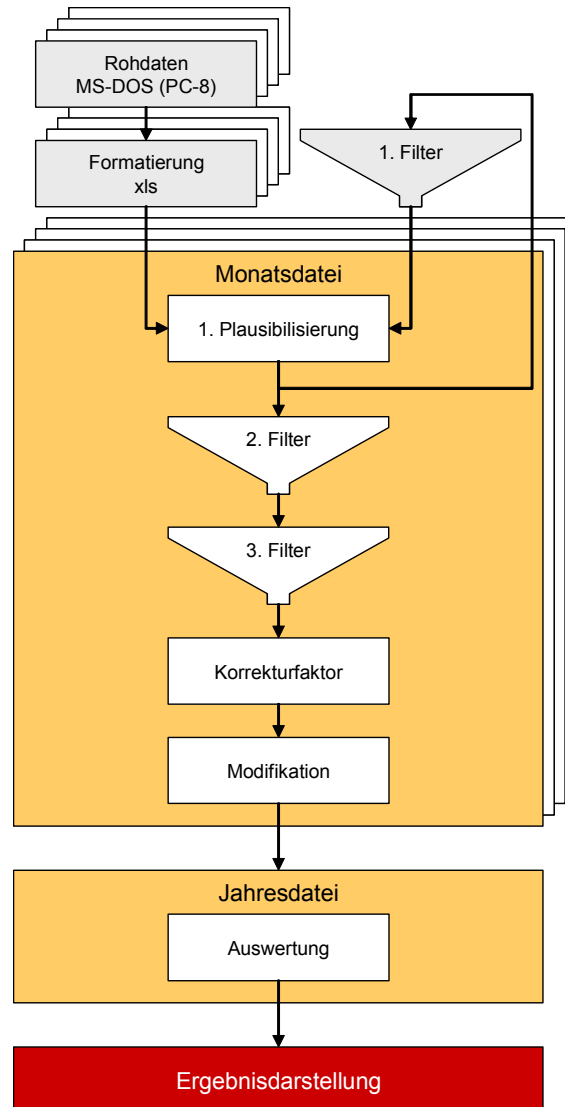
- Übernahme der Rohdaten von den automatischen Zählanlagen
- Analyse der Daten und ggf. Hochrechnung/Ergänzung bei Datenlücken
- prägnante und verständliche Darstellung der wichtigsten Ergebnisse
- Unterstützung bei der Datenbereitstellung für die Öffentlichkeitsarbeit der Stiftung Veloland Schweiz

(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 Veloland Schweiz – grösstenteils im Vorjahr vorgenommen, musste jedoch aufgrund von Umbauten und zusätzlich in Betrieb genommenen Zählanlagen auch 2006 durchgeführt werden.

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 Veloland von der Innolutions GmbH betrieben. Diese übergab die Daten der ProgTrans AG für die weitere Auswertung zum Jahr 2006 im Januar 2007 in elektronischer Form. Die Daten durchliefen dann – für jede Zählanlage separat – eine standardisierte Auswertung wie im nachfolgend dargestellten Schema.

Abbildung 1: Ablaufschema zur Auswertung der Messdaten



(2) Diese Vorgehensweise zur Auswertung der Daten ist zwar standardisiert, bedeutet aber nicht, dass sie nur mit Hilfe von computergestützten Rechenvorschriften abgearbeitet wird. Vielmehr bedürfen die Daten einer eigenen Beurteilung und an einigen Stellen der fachlich abgestützten individuellen Modifikation, die durch keine Rechenvorschrift ersetzt werden kann.

(3) Zur Übergabe der **Rohdaten** wurde eine Schnittstelle definiert. Die Daten eines Monats für eine Zählanlage sind in einer Datei im MS-DOS (PC-8)-Format gespeichert. Da die Daten zur weiteren Auswertung mit Hilfe des Ta-

bellenkalkulationsprogramms Microsoft Excel verarbeitet werden, müssen sie in einem ersten Schritt in die xls-**Formatierung** transformiert werden. Die Rohdaten bestehen aus einzelnen Datensätzen, die jeweils genau einer Beobachtung der Velo-Zählanlage entsprechen. Zu jeder Beobachtung sind das Datum, die sekundengenaue Uhrzeit, die Geschwindigkeit und die Länge des Objekts im Datensatz enthalten.

(4) Nach der Formatierung steht für jeden Monat eine eigene Datei zur weiteren Auswertung zur Verfügung. Die transformierten Daten werden mit Hilfe einer Einleseroutine in die **Monatsdatei** eingespeist. Die Plausibilisierung und weitere Auswertung werden ab diesem Schritt innerhalb der Monatsdatei fahrtrichtungsgetreunt vorgenommen. Zur Plausibilisierung der Daten werden verschiedene Diagramme verwendet.

(5) Sollten während der **1. Plausibilisierung** Datenfehler offensichtlich werden, die nicht mit Hilfe der in der Monatsdatei enthaltenen nachfolgenden Filtervorgänge bereinigt werden können, werden die transformierten Daten in einem separaten **1. Filter** bereinigt. Zu solchen Datenfehlern zählen mehrfach vorhandene Datensätze und Zeitfehler, aber auch Messungen von Zugsbewegungen von Standorten in unmittelbarer Nähe zu Bahnanlagen (Schmerikon SG und Vilette VD).

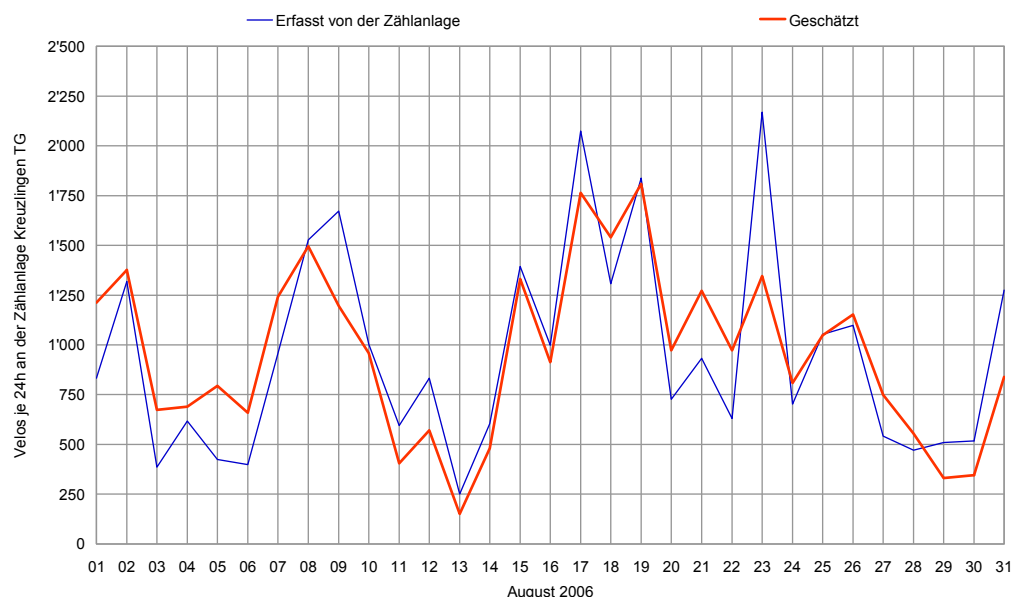
(6) Der **2. Filter** prüft die Datensätze hinsichtlich der in ihnen hinterlegten Objektlängen. Da längst nicht alle an den Zählanlagen erfassten Objekte Velos sein müssen, kann hier ein typischer Längenbereich eingestellt werden, der am besten zur Erfassung von Velos geeignet ist. Dieser Längenbereich 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 **3. Filter** nach Geschwindigkeitsbereichen differenziert.

(7) 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).

(8) Da in den nach Filterung und Korrektur verbleibenden Datensätzen immer noch Messfehler enthalten sein können – bspw. so genannte Phantom- oder Mehrfachmessungen aufgrund von Windböen verursachten Eigenbewegungen der Zählgeräte, werden die Daten im letzten Schritt visuell begutachtet 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.

(9) Bei Datenlücken – entweder aufgrund von 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; zur Verfügung gestellt 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 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 die Datenlücken aus den Messwerten 2006 rekonstruiert.

Abbildung 2: Vergleich einer Schätzkurve mit der tatsächlich erfassten Velobelastung am Beispiel der Zählanlage Kreuzlingen TG



(10) Nach Filterung, Korrektur und Modifikation stehen die Daten zur weiteren Auswertung zur Verfügung. Hierfür werden sie mit einer Routine aus der Monatsdatei aus- und in eine alle Monate zusammenfassende **Jahresdatei** eingelesen. Die darin vorzunehmenden Auswertungen sind komplett automatisiert, es 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.

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

2.3 Korrekturfaktoren für die Zählanlagen

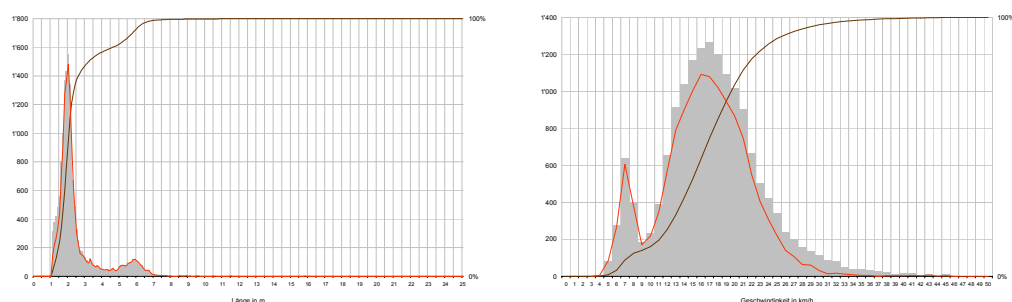
(1) Die automatischen Zählanlagen erfassen bauartbedingt alle Objekte, die sich mit einer minimalen Geschwindigkeit über den Messquerschnitt bewegen (schneller als 3 km/h). Diese Grundgesamtheit aller erfassten Objekte muss auf alle den Messquerschnitt passierenden Velos reduziert werden. Dafür werden 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 2005 und 2006 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.

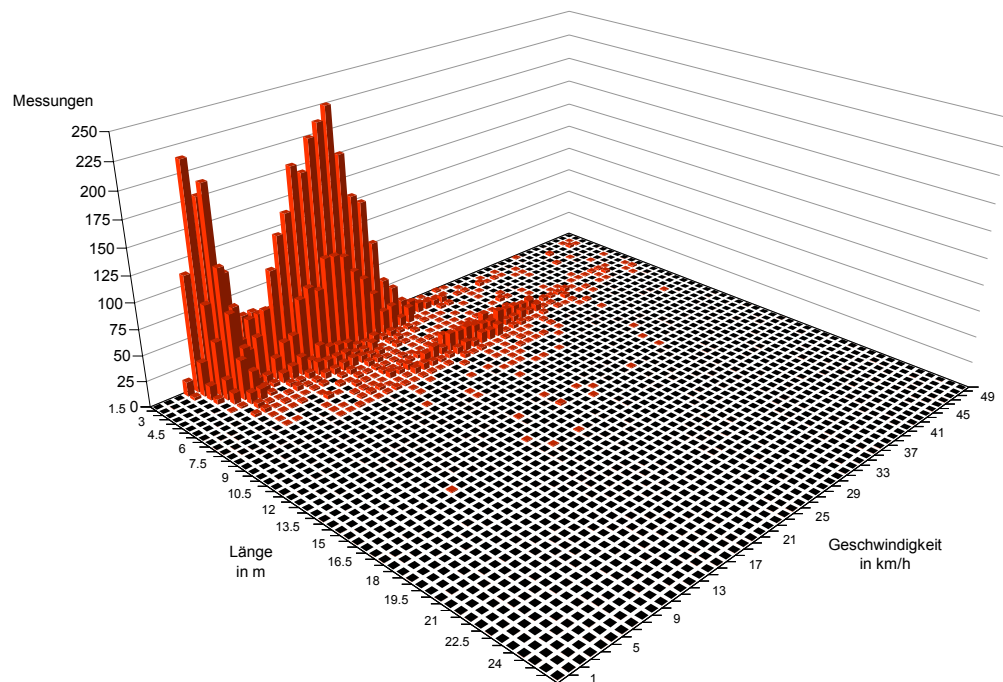
(3) Darüber hinaus wurden die Einstellungen der Längen- und Geschwindigkeitsbereiche von Analysen der automatisch erfassten Daten über das Gesamtjahr hinweg unterstützt. Hierbei kamen zwei- und dreidimensionale Längen- und Geschwindigkeitsprofile der Messdaten zum Einsatz, die bereits eine sehr gute Annäherung an die einzusetzenden Grenzwerte aufzeigten. Im unten dargestellten Beispiel (vgl. Abbildung 3) 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 3: Beispiel von Längen- und Geschwindigkeitsprofil



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

Abbildung 4: Beispiel eines dreidimensionalen Längen- und Geschwindigkeitsprofils



(4) 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 Zähl Daten 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 Zähl Daten 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 2006

(1) Nachfolgend werden die Zählanlagen, welche 2006 in Betrieb waren, hinsichtlich ihrer Datenqualität kurz beschrieben und die entsprechenden Längen- und Geschwindigkeitsbereiche sowie die Korrekturfaktoren wiedergegeben.

2.4.1 Zählanlage 03 Kreuzlingen (TG)

(1) Technisch funktionierte die Zählanlage in Kreuzlingen 2006 einwandfrei. Der Messquerschnitt ist – insbesondere an Wochenenden und während der Hauptsaison insgesamt – sehr stark belastet, was in Spitzenzeiten dazu führt, dass viele Velos dicht aufeinander folgend den Messquerschnitt passieren und davon technisch bedingt nicht alle Velos erfasst werden können (Gruppeneffekt). Der sehr geringe Anteil des Motorfahrzeugverkehrs birgt kaum Probleme; andere Langsamverkehre (bspw. Skater und Jogger) lassen sich sehr gut mit Hilfe der Längen- und Geschwindigkeitsbereiche herausfiltern.

- Längenbereich: 0 bis 3 m
- Geschwindigkeitsbereich: 10 bis 50 km/h
- Korrekturfaktor: 1.23

2.4.2 Zählanlage 06 Büren an der Aare (BE)

(1) Die Phantommessungen aufgrund von Eigenbewegungen der Zählanlage bei Windböen konnten durch einen Umbau im Dezember 2005 abgestellt werden. Die Analyse der Messdaten ergab jedoch im Vorjahr, dass sich der Standort der Zählanlage an sich als problematisch erwies. Sie erfasste den Bereich einer insbesondere vom Schwerverkehr rege genutzten Einmündung in ein Gewerbegebiet, was dazu führte, dass die diversen Abbiegvorgänge nur sehr schwer aus den Messdaten herauszufiltern waren und z.T. fälschlicherweise als Veloverkehr eingestuft wurden. Aus diesem Grund wurde die Zählanlage Ende April 2006 um ca. 100 Meter in Richtung Biel versetzt, so dass sie nun ausserhalb des Gewerbegebiets zu liegen kommt. Die Messwerte ab Mai 2006 bestätigen die Richtigkeit dieser Massnahme. Da dennoch einiger Motorfahrzeugverkehr am Messquerschnitt registriert wird und nicht vollum-

fänglich aus den Datensätzen eliminiert werden kann, liegt der neue Korrekturfaktor geringfügig unter 1. Gruppenbildung scheint in Büren a.A. kein grösseres Problem darzustellen.

- Längenbereich: 0 bis 5 m
- Geschwindigkeitsbereich: 10 bis 50 km/h
- Korrekturfaktor: 0.96

2.4.3 Zählanlage 07 Münsingen (BE)

(1) Die Zählanlage in Münsingen wurde im Juni 2006 in Betrieb genommen. Ab diesem Zeitpunkt funktionierte die Zählanlage technisch einwandfrei. Die Messdaten weisen auf keine Probleme bei der Erfassung hin. Die Gruppenbildung von Velos tritt hier augenscheinlich im normalen Rahmen auf, so dass der Korrekturfaktor ebenfalls in entsprechender Höhe festgelegt wurde.

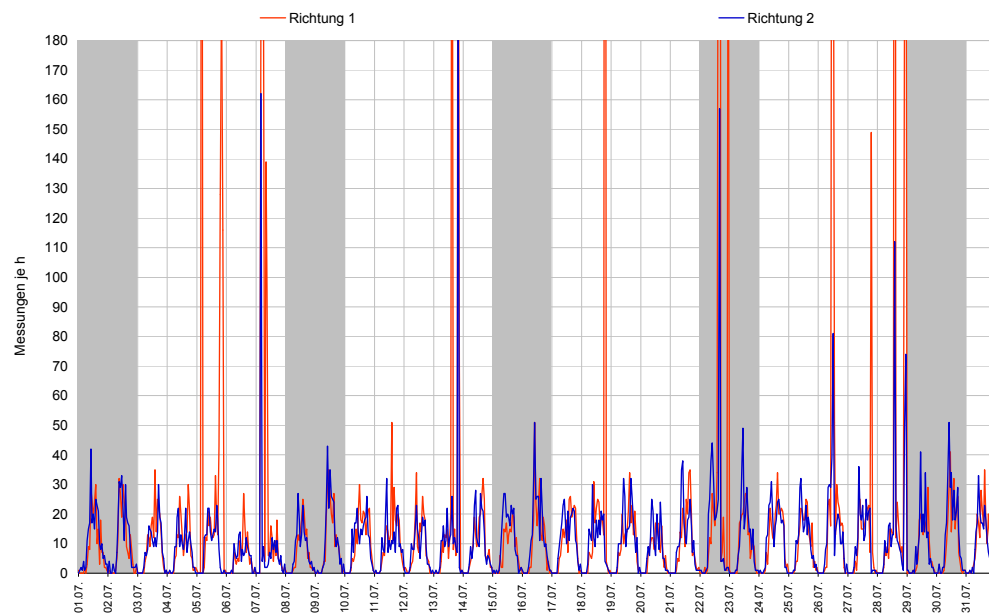
- Längenbereich: 0 bis 5 m
- Geschwindigkeitsbereich: 10 bis 50 km/h
- Korrekturfaktor: 1.24

2.4.4 Zählanlage 08 Brienz (BE)

(1) Die Zählanlage in Brienz wurde 2005 noch mit Solarstrom betrieben, der aufgrund des Standortes in den Wintermonaten nicht permanent zur Verfügung stand (da das Solarpanel bei niedrigem Sonnenstand im Schatten des südlich der Zählanlage gelegenen Berghanges stand). Die Umstellung der Energieversorgung erfolgte im Januar 2006 und hat dieses Problem behoben. Bis auf eine Ausnahme vom 16. bis zum 25. Oktober waren 2006 keine Datenausfälle zu registrieren. Diese eine Datenlücke wurde mit Hilfe der Schätzfunktion rekonstruiert, so dass Messdaten für das Gesamtjahr zur Verfügung standen. Bereits 2005 traten Phantommessungen auf, die aufgrund von Eigenbewegungen des der Zählanlage als Aufhängung dienenden Pfostens durch Windböen verursacht wurden. Der Pfosten wurde im April 2006 durch eine stabilere Bauart ausgetauscht, um die Eigenbewegungen und damit die Phantommessungen zu vermeiden. Nach wie vor sind die Daten der Zähl-

lage Brienz allerdings mit ungeklärten Messdaten versehen. Verstärkt werden diese Messungen zu verkehrsintensiven Zeiten, also insbesondere in den Sommermonaten. Ebenso fällt ein Übergewicht in Fahrtrichtung 1 auf.

Abbildung 5: Beispiel der ungeklärten Messdaten in Brienz BE



Die Zusammensetzung des Verkehrs am Messquerschnitt bereitet hingegen keine Probleme; sowohl – der nur geringfügig vorhandene – Motorfahrzeugverkehr wie auch der übrige Langsamverkehr lassen sich sehr gut herausfiltern. Augenscheinlich ist jedoch der Gruppenanteil am Veloverkehr an dieser Zählanlage vergleichsweise hoch ausgeprägt.

- Längenbereich: 0 bis 3 m
- Geschwindigkeitsbereich: 10 bis 50 km/h
- Korrekturfaktor: 1.46

2.4.5 Zählanlage 11 Schmerikon (SG)

(1) Die Zählanlage in Schmerikon funktionierte 2006 technisch einwandfrei. Allerdings erfasst die Zählanlage auch Züge vom unmittelbar neben dem Messquerschnitt liegenden Bahndamm der Südostbahn. Diese lassen sich

jedoch mit Hilfe des 1. Filters aufgrund spezifischer Datensatzfolgen und des 3. Filters durch die Geschwindigkeitsprofile aus dem Rohdatensatz eliminieren. Aufgrund der Konzentration des in Schmerikon recht starken Werktagsverkehrs auf die Spitzenzeiten kommt es am Messquerschnitt zu vermehrter Velo-Gruppen-Bildung, was einen vergleichsweise hohen Korrekturfaktor bedingt.

- Längenbereich: 0 bis 3 m
- Geschwindigkeitsbereich: 10 bis 50 km/h
- Korrekturfaktor: 1.57

2.4.6 Zählanlage 12 Zizers (GR)

(1) An der Zählanlage in Zizers kam es 2006 zu mehreren Ausfällen, die zu Unterbrüchen bei der Erfassung des Veloverkehrs führten. Insgesamt standen zwischen dem 22. Februar und dem 11. April keine Daten zur Verfügung, ebenso zwischen dem 26. und 28. November. Bis auf den März 2006 konnten jedoch alle Datenlücken rekonstruiert werden. Die Modifikation der Zählanlage im April 2006 zur Korrektur des Längenbereiches hat insofern Wirkung gezeigt, als dass sich die Anteile der Fahrtrichtungen umgekehrt haben. Die neu höhere Grundlast in Richtung Chur macht werktäglich bei den sich in Richtung des Ballungszentrums orientierenden Pendlern durchaus Sinn, zu klären wäre jedoch die Frage, auf welcher Route sie die Rückfahrt bewältigen. Für Freizeitverkehre wäre eine überwiegende Orientierung in Richtung des Gefälles logischer. Die Zusammensetzung des erfassten Verkehrs bereitet hingegen keine Probleme; der Veloverkehr lässt sich sehr gut vom übrigen Langsamverkehr separieren.

- Längenbereich: 0 bis 5 m
- Geschwindigkeitsbereich: 10 bis 50 km/h
- Korrekturfaktor: 1.19

2.4.7 Zählanlage 14 Sion (VS)

(1) Technisch funktionierte die Zählanlage in Sion 2006 einwandfrei. Der insbesondere an Wochenenden und zur Hauptsaison hohe Veloverkehr zu Spitzenzeiten führte zu vermehrter Velo-Gruppen-Bildung.

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

2.4.8 Zählanlage 15 Personico (TI)

(1) Die Zählanlage in Personico lieferte 2006 permanent Daten ohne jegliche Ausfälle. Jedoch führte die Art der Installation der Anlage – hinter einem Zaun an einem Zaunpfosten montiert – dazu, dass a) die Fahrrichtungen nicht unterschieden werden können und b) es nach wie vor aufgrund von Eigenbewegungen des Zauns insbesondere bei Windböen zu Phantommessungen kommt. Letztere konnten manuell korrigiert werden, auf eine differenzierte Auswertung nach Fahrrichtungen musste jedoch verzichtet werden. Grundsätzlich zeigen die Ergebnisse der Zählanlage Personico über das gesamte Jahr hinweg eine sehr hohe und konstante Grundlast, die so an keiner anderen Zählanlage auftritt. Am Messquerschnitt wurde einiger Motorfahrzeugverkehr registriert, er liess sich jedoch mit Hilfe eines vergleichsweise niedrigen Längenbereichs und mit einem Korrekturfaktor < 1 recht gut herausfiltern.

- Längenbereich: 0 bis 2 m
- Geschwindigkeitsbereich: 10 bis 50 km/h
- Korrekturfaktor: 0.93

2.4.9 Zählanlage 16 La Punt (GR)

(1) Technisch funktionierte die Zählanlage in La Punt 2006 einwandfrei. Die sehr geringe Datenmenge zum Winterhalbjahr ist aufgrund der Witterungsbedingungen nachvollziehbar und stellt 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

2.4.10 Zählanlage 18 Emmen (LU)

(1) Bei der Zählanlage in Emmen gab es 2006 nur zwei Datenlücken (28. bis 31. März und 11. bis 13. September), diese konnten jedoch mit der Schätzfunktion rekonstruiert werden. Grundsätzlich fällt der Abschnitt in Emmen mit einer sehr hohen werktäglichen Grundlast auf, der auch über eine entsprechend typische Ganglinie mit früher vor- und später nachmittäglicher Spitzenstunde verfügt. Einzig der höhere Anteil der Fahrtrichtung 1 nach Rotkreuz passt nicht ganz in dieses Bild, es sei denn, die Pendler wählen bei Hin- und Rückfahrt verschiedene Routen aus. In verkehrsstarken Monaten waren einige wenige Phantommessungen zu registrieren, ausschliesslich in Fahrtrichtung 2 nach Luzern. Problematischer gestaltet sich jedoch die deutliche Untererfassung, augenscheinlich insbesondere durch Gruppenbildung (die hier vermutlich durch „stockenden“ Verkehrsfluss aufgrund einer nicht ganz so gut einsehbaren Kreuzungssituation und dem leichten Versatz der Hauptstrecke hervorgerufen und zu für Pendlerverkehren üblichen Stosszeiten noch verstärkt werden kann). Daher fällt der Korrekturfaktor hier vergleichsweise sehr hoch aus.

- Längenbereich: 0 bis 5 m
- Geschwindigkeitsbereich: 10 bis 50 km/h
- Korrekturfaktor: 2.70

2.4.11 Zählanlage 22 Villetta (VD)

(1) Die Zählanlage in Villetta erfasst auch Züge auf dem unmittelbar neben dem Messquerschnitt liegenden Bahndamm der Strecke Lausanne – Montreux. Ein Grossteil dieser Objekte liess sich mit Hilfe des 1. Filters aufgrund

spezifischer Datensatzfolgen und des 3. Filters durch die Geschwindigkeitsprofile aus dem Rohdatensatz eliminieren. Ein Teil jedoch verblieb im Messdatensatz, da in Höhe des Messquerschnitts einige Züge mit einer Geschwindigkeit auch unterhalb von 35 km/h unterwegs sind und nicht herausgefiltert werden können. Die Zählanlage wird deshalb für 2007 in Absprache mit dem Kanton Waadt an einen anderen Standort versetzt werden. Für 2006 standen vollumfänglich Daten bis einschliesslich September zur Verfügung.

- Längenbereich: 0 bis 3 m
- Geschwindigkeitsbereich: 10 bis 35 km/h
- Korrekturfaktor: 1.16

2.4.12 Zählanlage 23 Hemishofen (SH)

(1) Die Zählanlage in Münsingen wurde im August 2006 in Betrieb genommen. Ab diesem Zeitpunkt funktionierte die Zählanlage technisch einwandfrei. Die Messdaten weisen auf keine Probleme bei der Erfassung hin. Die Gruppenbildung von Velos tritt hier 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: 1.04

3 Ergebnisdarstellung

3.1 Auswertungsberichte

(1) Die Auswertungen der Messdaten in der Jahresdatei werden in zählstellerspezifische Berichte überführt. Darin werden auf insgesamt zehn Seiten das Veloverkehrsaufkommen an sich, der Durchschnittliche Tägliche Veloverkehr (DTV) und die Tagesganglinien kurz erörtert und in entsprechenden Diagrammen dargestellt. Ergänzt werden die Berichte um tabellarische Übersichten mit den wichtigsten verkehrlichen Kenndaten zur Zählanlage.

(2) Die Berichte können bei der Stiftung Veloland Schweiz angefordert oder direkt im Internet unter www.velodata.ch abgerufen werden.

3.2 Elektronische Daten

(1) Die plausibilisierten, gefilterten, korrigierten und modifizierten Messdaten jeder Zählanlage können über die Stiftung Veloland Schweiz 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) Bereits 2005 haben die erstmals für ein komplettes Jahr zur Verfügung gestandenen Messdaten zu einem grossen Qualitätssprung bei der Auswertung der Daten geführt. 2006 gab es neu gegenüber 2005 fast keine Datenausfälle. Dennoch gibt es noch einige zählstellenspezifische Verbesserungsmöglichkeiten, die nachfolgend kurz angesprochen werden sollen.

- 08 Brienz (BE):
Ursachenfindung und Beseitigung der ungeklärten Messungen
- 12 Zizers (GR)
spezifische Kontrollmessungen zur Bestimmung werktäglicher und Wochenend-bezogener Korrekturfaktoren; Einbau einer Stützbatterie zur Minimierung der strombedingten Ausfälle
- 15 Personico (TI):
Umbau zur Fahrtrichtungstrennung und Vermeidung der Phantommessungen (geplant für Januar 2007)
- 18 Emmen (LU):
spezifische Kontrollmessungen zur Bestimmung werktäglicher und Wochenend-bezogener Korrekturfaktoren
- 22 Villetta (VD)
Versatz der Anlage an einen anderen Standort (geplant für Dezember 2006)

(2) Darüber hinaus empfehlen wir nach wie vor zur Minimierung der (technisch bedingten) Untererfassung bei Velo-Gruppen eine „Kanalisation“ der an den Zählanlagen vorbei fahrenden Velos. Dazu könnten beitragen:

- eine Hinweistafel
- Markierungen auf der Fahrbahn
- ggf. bauliche Einrichtungen auf der Fahrbahn (Insel, Pfeiler o.ä.)

(3) Die Auswertung kann mit fahrtrichtungsgetrennten und saisonabhängigen, ggf. sogar tageszeitabhängigen Korrekturfaktoren noch weiter verbessert werden. Hierfür wären weitere manuelle Kontrollmessungen erforderlich.



Automatische Zählanlage, ab 2004

Automatische Zählanlage, ab 2006

Standorte Zählung / Befragung 2004

ProgTrans AG Basel

prog*trans*

Prognosen und Strategieberatung
für Transport und Verkehr

Gerbergasse 4
CH-4001 Basel
Telefon +41 61 560 35 00
Fax +41 61 560 35 01
E-mail info@progtrans.com
www.progtrans.com

Veloland Schweiz 2006
Dokumentation zur Auswertung der Daten von den Velo-Zählanlagen

Lutz Ickert
Patrick Leyoldt

Basel, 16.04.2007

Auftraggeber:

Stiftung Veloland Schweiz
Finkenhubelweg 11
CH-3001 Bern
Telefon +41 31 307 47 40
Fax +41 31 307 48
E-mail info@veloland.ch
www.veloland.ch

PT 089
© 2007 ProgTrans AG