

Veloland Schweiz 2009

Jahreskennwerte und 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	8
2.4	Datenqualität 2009	10
2.4.1	Zählanlage 02 Rümlang (ZH)	10
2.4.2	Zählanlage 03 Kreuzlingen (TG)	10
2.4.3	Zählanlage 06 Büren an der Aare (BE)	11
2.4.4	Zählanlage 07 Münsingen (BE)	11
2.4.5	Zählanlage 08 Brienz (BE)	12
2.4.6	Zählanlage 11 Schmerikon (SG)	12
2.4.7	Zählanlage 12 Zizers (GR)	13
2.4.8	Zählanlage 14 Sion (VS)	13
2.4.9	Zählanlage 15 Personico (TI)	14
2.4.10	Zählanlage 16 La Punt (GR)	14
2.4.11	Zählanlage 18 Emmen (LU)	15
2.4.12	Zählanlage 23 Hemishofen (SH)	15
2.4.13	Zählanlage 24 Yvonand (VD)	15
2.4.14	Zählanlage 25 Olten (SO)	16
2.4.15	Zählanlage 26 Prangins (VD)	16
2.4.16	Zählanlage 27 Grandvillard (FR)	17
2.4.17	Zählanlage 28 Giubiasco (TI)	17
3	Ergebnisdarstellung zu Zählanlagen	18
3.1	Auswertungsbericht	18
3.2	Elektronische Daten	18
4	Jahreskennwerte 2009	19
5	Ausblick und Empfehlungen	22

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 2009 siebzehn 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 für die Jahre 2008 und 2009 nahezu vollständige Datensätze über das Gesamtjahr zur Verfügung standen. Die nur noch sehr vereinzelt auftretenden Datenlücken konnten 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 SchweizMobil 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 SchweizMobil 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 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 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)

SchweizMobil oder im Internet unter www.schweizmobil.org (--> Downloads) bezogen werden kann.¹

¹ ProgTrans AG: Velo-Zählanlagen 2009 – Auswertung. Herausgegeben von: Stiftung SchweizMobil. Basel/Bern, 2010.

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:

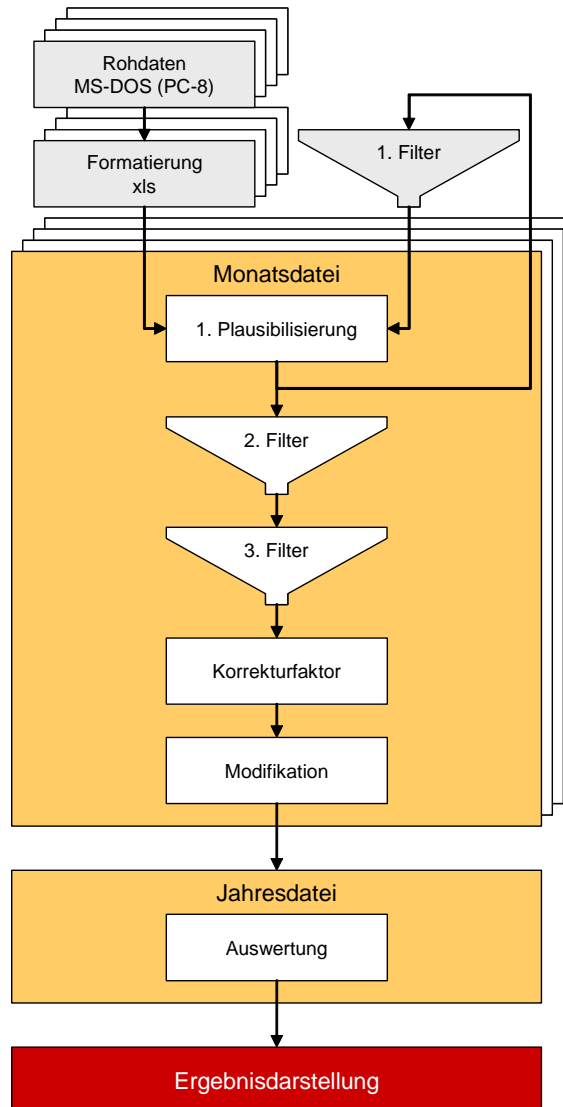
- Übernahme der Rohdaten von den automatischen Zählanlagen
- Analyse der Daten und ggf. Hochrechnung/Ergänzung bei Datenlücken
- prägnante und verständliche Darstellung der wichtigsten Ergebnisse
- Unterstützung bei der Datenbereitstellung für die Öffentlichkeitsarbeit der Stiftung SchweizMobil

(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 wurde aufgrund von Umbauten und zusätzlich in Betrieb genommenen Zählanlagen auch in den Folgejahren 2007, 2008 und 2009 ergänzt.

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. Diese übergab die Daten der ProgTrans AG für die weitere Auswertung zum Jahr 2009 im Januar 2010 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 fahrtrichtungsgetrennt 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).

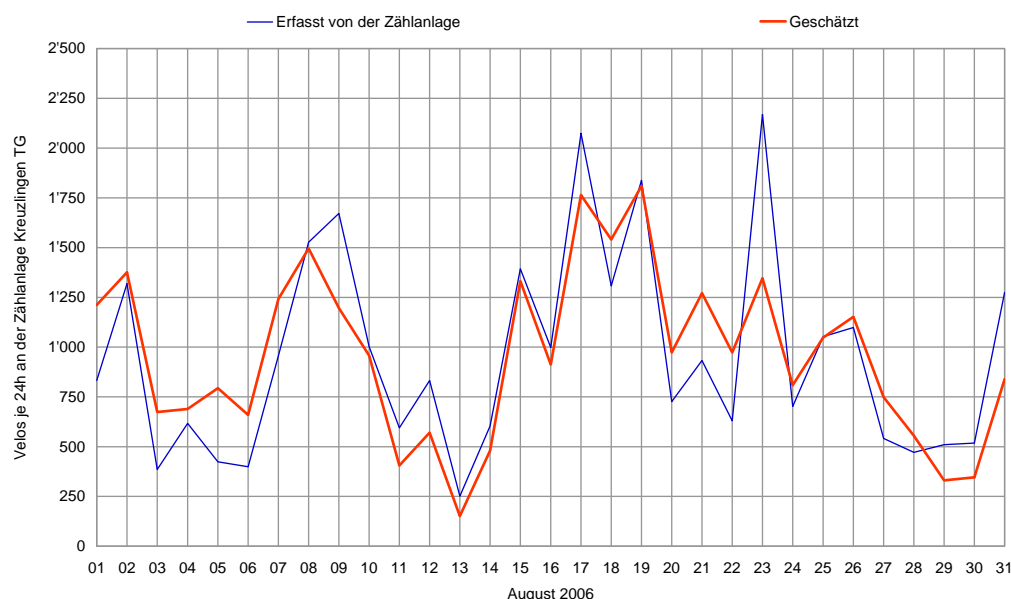
(6) Der **2. Filter** prüft die Datensätze hinsichtlich der in ihnen hinterlegten Objektlängen. Da längst nicht alle an den Zählanlagen erfassten Objekte Velos sein müssen, kann hier ein typischer Längenbereich eingestellt werden, der am besten zur Erfassung von Velos geeignet ist. Dieser Längenbereich 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 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 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 2009 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

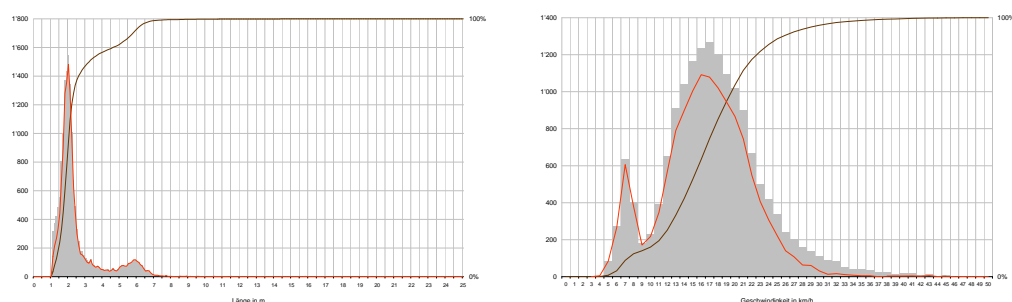
(1) Die automatischen Zählanlagen erfassen bauartbedingt alle Objekte, die sich mit einer minimalen Geschwindigkeit über den Messquerschnitt bewegen (schneller als 3 km/h). Diese Grundgesamtheit aller erfassten Objekte muss auf alle den Messquerschnitt passierenden Velos reduziert werden. Dafür werden 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 ab 2005 bis 2009 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.

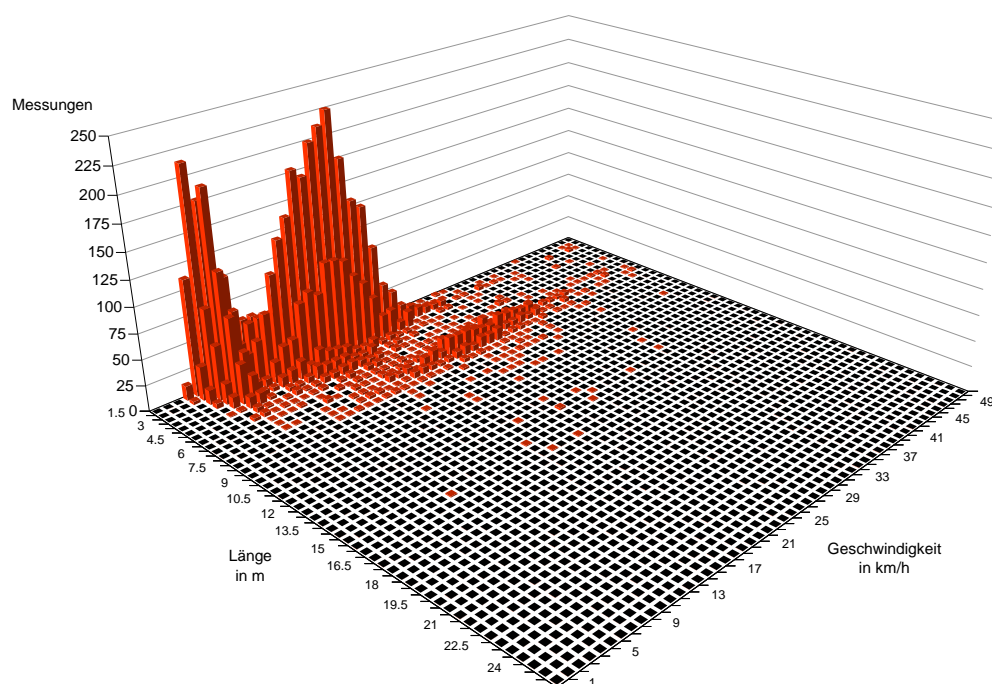
(3) Darüber hinaus wurden die Einstellungen der Längen- und Geschwindigkeitsbereiche von Analysen der automatisch erfassten Daten über das Gesamtjahr hinweg unterstützt. Hierbei kamen zwei- und dreidimensionale Längen- und Geschwindigkeitsprofile der Messdaten zum Einsatz, die bereits eine sehr gute Annäherung an die einzusetzenden Grenzwerte aufzeigten. Im unten dargestellten Beispiel (vgl. Abbildung 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 Zähldaten 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 Zähldaten 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 2009

(1) Nachfolgend werden die Zählanlagen, welche 2009 in Betrieb waren, hinsichtlich ihrer Datenqualität kurz beschrieben und die entsprechenden Längen- und Geschwindigkeitsbereiche sowie die Korrekturfaktoren wiedergegeben.

2.4.1 Zählanlage 02 Rümlang (ZH)

(1) Die im Januar 2007 in Betrieb genommene Zählanlage in Rümlang funktionierte 2009 technisch einwandfrei. Wie bereits im Vorjahr gab es keinerlei Datenausfälle, so dass kontinuierlich Daten erfasst wurden. Die Anlage hat nach wie vor das ganze Jahr über ein sehr geringes Aufkommen gemessen. In den vergangenen Jahren waren noch häufiger Fehlmessungen zu beobachten. Diese traten – nach einer Einstellung der Zählanlage in 2008 – in 2009 deutlich seltener auf und waren problemlos als solche zu identifizieren und zu korrigieren. Die Gruppenbildung von Velos fiel vernachlässigbar gering aus, so dass keine Korrektur erforderlich war.

- Längenbereich: 0 bis 2.5 m
- Geschwindigkeitsbereich: 10 bis 50 km/h
- Korrekturfaktor: 1.00

2.4.2 Zählanlage 03 Kreuzlingen (TG)

(1) Technisch funktionierte die Zählanlage in Kreuzlingen 2009 einwandfrei. Die im Frühjahr 2009 beobachtete starke Verschmutzung des Velo-Zählers hatte keine Auswirkungen auf die Messqualität. 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). Der sehr geringe Anteil des Motorfahrzeugverkehrs barg kaum Probleme; andere Langsamverkehre (bspw. Skater und Jogger) liessen sich sehr gut mit Hilfe der Längen- und Geschwindigkeitsbereiche herausfiltern.

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

2.4.3 Zählanlage 06 Büren an der Aare (BE)

(1) Die Zählanlage in Büren a.A. funktionierte 2009 technisch einwandfrei. Sie liegt an einer Strasse mit Motorfahrzeugverkehr. Um den Motorfahrzeugverkehr besser aus den Zählungen herauszufiltern, wurde der Geschwindigkeitsfilter – wie bereits im Vorjahr – auf den Bereich zwischen 0 und 30 km/h reduziert. 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 2009 technisch einwandfrei. Die Messdaten wiesen auf keine Probleme bei der Erfassung hin. Die Gruppenbildung von Velos trat hier augenscheinlich im normalen Rahmen auf, so dass der Korrekturfaktor ebenfalls in entsprechender Höhe festgelegt wurde. Der im April 2009 festgestellte Vandalismus an der Anlage hatte keine Auswirkungen auf die Datenerfassung.

- 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 2009 technisch einwandfrei. Es wurden keinerlei 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. Augenscheinlich war jedoch der Gruppenanteil am Veloverkehr an dieser Zählanlage vergleichsweise stark ausgeprägt, was sich in einem relativ hohen Korrekturfaktor widerspiegelt.

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

2.4.6 Zählanlage 11 Schmerikon (SG)

(1) Die Zählanlage in Schmerikon funktionierte 2009 technisch einwandfrei. Allerdings erfasste die Zählanlage auch Züge vom unmittelbar neben dem Messquerschnitt liegenden Bahndamm der Südostbahn. Diese liessen sich jedoch mit Hilfe des 1. Filters aufgrund spezifischer Datensatzfolgen und des 3. Filters durch die Geschwindigkeitsprofile aus dem Rohdatensatz eliminieren. Die letzte Kontrollzählung in 2005 wurde an einem Sonntag durchgeführt. In 2009 wurde nun an einem Werktag zur Kontrolle gezählt, sodass bei der aktuellen Auswertung – anders als im vergangenen Jahr – der Korrekturfaktor nach Wochenende und Werktag unterschieden werden konnte. Am Wochenende ist aufgrund eines erhöhten Gruppenaufkommens mit einem vergleichsweise hohen Korrekturfaktor zu rechnen. Für Werktage nimmt dieser Korrekturfaktor – wie zu erwarten war – einen niedrigeren Wert an.

- Längenbereich: 0 bis 3 m
- Geschwindigkeitsbereich: 10 bis 50 km/h
- Korrekturfaktor für Werktage: 1.21
- Korrekturfaktor für Wochenende: 1.57

2.4.7 Zählanlage 12 Zizers (GR)

(1) Bei der Zählanlage in Zizers war 2009 nur ein kurzzeitiger Datenausfall im April zu beobachten. Die fehlenden Daten konnten jedoch mit einer Schätzfunktion auf Grundlage eines Wettertrends rekonstruiert werden. Der Korrekturfaktor wurde aus der Vorjahresauswertung übernommen und deutet auf eine eher moderate Velogruppenbildung hin. Wie bereits im Vorjahr zu beobachten, war in Richtung Chur über das ganze Jahr hinweg ein deutliches Übergewicht erkennbar. Die Vermutung, dass die Ursache hierfür ein verstellter Radarwinkel gewesen sein könnte, bestätigte sich nicht, da nach einer Justierung der Anlage im April 2009 die Dominanz in Richtung Chur weiterhin bestehen blieb. Die Ursache kann jedoch nach wie vor nicht zweifelsfrei identifiziert werden. Des Weiteren wird vermutet, dass die Ursache für das geringe Aufkommen in Richtung Landquart in einer alternativen Routenwahl der Velofahrenden – d.h. einer Umfahrung der Zählstelle – liegt. Die für fehlerhaft befundenen Daten wurden jeweils unter Berücksichtigung vergleichbarer Referenzmesswerte des vergangenen Jahres modifiziert, d.h. auf ein als plausibel eingestuftes Niveau reduziert.

- Längenbereich: 0 bis 5 m
- Geschwindigkeitsbereich: 10 bis 50 km/h
- Korrekturfaktor: 1.17

2.4.8 Zählanlage 14 Sion (VS)

(1) Die Zählanlage in Sion funktionierte 2009 technisch einwandfrei. 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 lieferte 2009 permanent Daten. Wie bereits im Vorjahr beobachtet werden konnte, herrscht am Zählquerschnitt ein starkes Ungleichgewicht im Aufkommen zu Gunsten der Fahrtrichtung 1 nach Biasca (talabwärts). Eine richtungsscharfe Auswertung einer in 2008 durchgeführten Kontrollzählung zeigte, dass ein pauschaler Korrekturfaktor die ungleiche Aufkommensverteilung nicht hinreichend berücksichtigt und insbesondere zu einer Überschätzung des tatsächlichen Aufkommens in Richtung Airolo führen würde. Aus diesem Grund wurden richtungsgetrennte Korrekturfaktoren bestimmt, die dem durchaus plausiblen Umstand Rechnung tragen, dass der überwiegende Teil der Velofahrenden am Messquerschnitt in Richtung des natürlichen Gefälles nach Biasca unterwegs war, während das Aufkommen in der bergauf führenden Gegenrichtung nach Airolo geringer ausfiel. Im Rahmen einer neuen Kontrollzählung in 2009 wurden diese Korrekturfaktoren geringfügig angepasst. Da beide Kontrollzählungen – 2008 wie 2009 – an einem Mittwoch stattfanden, wurde ein Durchschnittsansatz gewählt, um tagesbedingte Schwankungen im Aufkommen und der Erfassungsgenauigkeit zu glätten.

- Längenbereich: 0 bis 3.5 m
- Geschwindigkeitsbereich: 10 bis 50 km/h
- Korrekturfaktor Richtung Biasca: 0.99
- Korrekturfaktor Richtung Airolo: 0.28

2.4.10 Zählanlage 16 La Punt (GR)

(1) Technisch funktionierte die Zählanlage in La Punt 2009 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 2009 nur einen kurzzeitigen Datenausfall im Oktober, die fehlenden Daten konnten jedoch mit der Schätzfunktion rekonstruiert werden. Grundsätzlich war am Abschnitt in Emmen eine sehr hohe werktägliche Grundlast zu beobachten, die auch eine entsprechend typische Ganglinie mit früher vor- und später nachmittäglicher Spitzenstunde aufwies. In Fahrtrichtung 1 nach Rotkreuz war dabei eine geringfügig höhere Belastung zu beobachten. In verkehrstarken Monaten wurden – wie bereits im Jahr zuvor – einige wenige Fehlmessungen registriert, die jedoch problemlos als solche identifizierbar waren und somit aus den Daten entfernt werden konnten.

- Längenbereich: 0 bis 5 m
- Geschwindigkeitsbereich: 10 bis 50 km/h
- Korrekturfaktor: 1.21

2.4.12 Zählanlage 23 Hemishofen (SH)

(1) Die Zählanlage in Hemishofen funktionierte 2009 technisch einwandfrei. Die Messdaten wiesen auf keine Probleme bei der Erfassung hin. Die Gruppenbildung von Velos trat 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

2.4.13 Zählanlage 24 Yvonand (VD)

(1) Die Zählanlage in Yvonand funktionierte 2009 technisch einwandfrei. Die Messdaten wiesen auf keine Probleme bei der Erfassung hin. Die Gruppenbildung von Velos trat hier nur geringfügig auf, so dass der Korrekturfaktor ebenfalls in vergleichsweise niedriger Höhe festgelegt wurde.

- Längenbereich: 0 bis 2.4 m
- Geschwindigkeitsbereich: 10 bis 50 km/h
- Korrekturfaktor: 1.02

2.4.14 Zählanlage 25 Olten (SO)

(1) Die Zählanlage in Olten hat in 2009 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 funktionierte 2009 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. Beim Vergleich der Daten aus 2009 mit den Vorjahreswerten – insbesondere für die Monate Januar bis April – sind die im April 2008 vorgenommenen Anpassungen der Messeinstellungen zu berücksichtigen.

- Längenbereich: 0 bis 2.5 m
- Geschwindigkeitsbereich: 10 bis 50 km/h
- Korrekturfaktor: 1.09

2.4.16 Zählanlage 27 Grandvillard (FR)

(1) Die Zählanlage in Grandvillard funktionierte 2009 seit ihrer Inbetriebnahme im November 2008 technisch einwandfrei. Im Verlauf des Jahres weisen die Messdaten in unregelmässigen Abständen – jedoch gehäuft in den Sommermonaten Mai bis September – Fehlmessungen auf. Diese treten ausschliesslich in Richtung 1 nach Grandvillard auf. Ein Vergleich mit den für diese Station verfügbaren Wetterdaten zeigt eine auffällige Häufung von Fehlmessungen bei unwetterartigen Zuständen mit hohen Niederschlagsmengen. Die Hypothese, dass Mast-Schwingungen bei Unwetter und/oder Sturm zu den Fehlmessungen führen, ist eher unwahrscheinlich, da in diesem Fall beide Richtungen von den Auswirkungen betroffen sein müssten. Die Gruppenbildung von Velos trat im mässigen Umfang auf, so dass der Korrekturfaktor auf Grundlage einer im Juli durchgeführten Kontrollzählung in moderater Höhe festgelegt wurde.

- Längenbereich: 0 bis 3 m
- Geschwindigkeitsbereich: 10 bis 50 km/h
- Korrekturfaktor: 1.14

2.4.17 Zählanlage 28 Giubiasco (TI)

(1) Die Zählanlage in Giubiasco funktionierte seit ihrer Inbetriebnahme im April 2009 technisch einwandfrei. Die Messdaten wiesen auf keine Probleme bei der Erfassung hin. Die Gruppenbildung von Velos trat nur geringfügig auf, so dass der Korrekturfaktor auf Grundlage einer im Juli 2009 durchgeführten Kontrollzählung ebenfalls in vergleichsweise niedriger Höhe festgelegt wurde.

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

3 Ergebnisdarstellung zu Zählanlagen

3.1 Auswertungsbericht

(1) Die Auswertungen der Messdaten werden in einen zählstellenübergreifenden Bericht überführt. Darin wird 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 um tabellarische Übersichten mit den wichtigsten verkehrlichen Kenndaten aller Zählanlagen.

(2) Im Anschluss an die Gesamtschau werden die Monatsauswertungen aller insgesamt 17 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 bei der Stiftung SchweizMobil angefordert oder direkt im Internet unter www.schweizmobil.org --> Downloads 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 Jahreskennwerte 2009

(1) Die Stiftung SchweizMobil hat im Jahr 2004 Zählungen und Befragungen an den Routen des Veloland-Netzes durchführen lassen, auf deren Informationsgrundlage das seinerzeitige Aufkommen an Velofahrten ermittelt und deren Routenwahl auf dem gesamten Veloland-Netz in einem Modell simuliert wurde. Dieses Modell wurde letztmalig im Jahr 2007 aktualisiert. Das Modell bezieht sich allerdings auf das Veloland-Netz 2004 aus neun nationalen Routen bestehend – nicht berücksichtigt wurde der Ausbau des Veloland-Netzes mit regionalen Routen, was bis 2009 zu mehr als einer Verdoppelung der Netzlänge führte.

(2) Auf der Grundlage des im Modell berechneten Aufkommens und der aus den Befragungen gewonnenen Informationen werden verschiedene Jahreskennwerte (Fahrleistungen, Umsätze und Logiernächte) ermittelt, die eine quantitative Beurteilung der durch den Veloverkehr generierten Aufwendungen und Leistungen ermöglichen.

(3) Zur genauen Bestimmung dieser Jahreskennwerte für das Jahr 2009 wird – vereinfacht gesagt – das Netzmodell in Form einer Hochrechnung aktualisiert. Grundlage der Berechnungen sind die Zählstellen-spezifischen Anteilswerte aus der Befragung im Jahr 2004 (untergliedert zum einen nach Haupt- und Nebensaison und zum anderen nach den drei Fahrtzwecken Tages-, Kurz- und Ferienreise). Es werden keine Schätzwerte verwendet und auch keine Annahmen getroffen – alle Berechnungen basieren auf Daten der vergangenen Jahresauswertungen bzw. auf den Angaben der Befragungen in 2004.

(4) Die jährliche Anzahl an **Reisen** im Veloland-Netz wird unter Berücksichtigung der durchschnittlichen Anzahl an Übernachtungen je Fahrtzweck berechnet. Über alle Fahrtzwecke betrachtet, wurden 2009 über 5 Mio. Velo-Reisen auf dem Veloland-Netz unternommen.

Tabelle 1: Anzahl an Reisen im Veloland-Netz 2009

	Tagesreisen	Kurzreisen	Ferienreisen	alle
Velo-Reisen '09	4'801'393	129'218	102'070	5'032'681

(5) Zur Ermittlung der **Jahresfahrleistung** werden die durchschnittlichen Tagesdistanzen der einzelnen Reisekategorien mit den entsprechenden Fahrtenanzahlen aus dem Mengengerüst multipliziert. Die Tagesdistanzen entsprechen den Angaben aus der letzten Befragung 2004. Insgesamt ergeben sich so für das Jahr 2009 über alle Reisearten 260.6 Mio. Velo-Kilometer.

Tabelle 2: Jahresfahrleistung im Veloland-Netz 2009 in Mio. Velo-Kilometer

	Tagesreisen	Kurzreisen	Ferienreisen	alle
Jahresfahrleistung '09	217.1	16.7	26.8	260.6

(6) Die mit diesen Fahrten verbundenen **Jahresumsätze** werden durch die Multiplikation der Tagesmengen mit den durchschnittlichen Ausgabesätzen pro Person und Tag verrechnet, welche die Velofahrer in der Befragung 2004 angegeben hatten. Preisänderungen infolge Teuerung zwischen 2004 und 2009 sind über entsprechende Korrekturfaktoren² in den Berechnungen berücksichtigt. Es ergibt sich ein Jahresumsatz von insgesamt 150.4 Mio CHF. Rund die Hälfte davon wird für die Verpflegung ausgegeben, ein Viertel des Jahresumsatzes entfällt auf Übernachtungskosten.

Tabelle 3: Jahresumsätze im Veloland-Netz 2009 in Mio. CHF

	Tagesreisen	Kurzreisen	Ferienreisen	alle
Essen und Trinken	49.0	9.3	20.7	79.0
Transport	14.0	2.7	9.6	26.3
Übernachtung	–	10.1	26.8	36.9
anderes	2.7	1.2	4.3	8.2
alle '09	65.7	23.4	61.4	150.4

(7) Unter Berücksichtigung der in der Befragung 2004 ermittelten durchschnittlichen Tourdauern und der Anteile der Übernachtungsarten können die **Logiernächte** ermittelt werden. Knapp die Hälfte der insgesamt 610'000

² Die Korrekturfaktoren werden über einen Vergleich der Landesindizes der Konsumentenpreise (LIK) der Jahre 2004 und 2009 ermittelt. (Essen & Trinken: 1.026; Transport: 1.076; Übernachtung: 1.079; Anderes: 1.050); Quelle: Staatssekretariat für Wirtschaft seco/Bundesamt für Statistik BFS.

Übernachtungen von Velofahrenden, die 2009 das Netz der Stiftung SchweizMobil genutzt haben, wurde in Hotels verbracht. An zweiter und dritter Stelle folgen die Übernachtungen in Jugendherbergen und auf Campingplätzen.

Tabelle 4: Logiernächte im Veloland-Netz 2009

	Tagesreisen	Kurzreisen	Ferienreisen	alle
Hotel	–	135'559	160'179	295'737
Camping	–	9'131	67'932	77'063
Jugendherberge	–	9'697	69'284	78'981
Bauernhof	–	11'301	39'664	50'965
Bed & Breakfast	–	1'401	36'558	37'958
Bekannte/Verwandte	–	11'501	15'557	27'058
andere	–	2'636	40'088	42'724
alle '09	–	181'225	429'262	610'487

5 Ausblick und Empfehlungen

(1) 2009 gab es fast keine Datenausfälle. Dennoch gibt es einige zählstellerspezifische Verbesserungsmöglichkeiten, die nachfolgend kurz angesprochen werden sollen.

- 03 Kreuzlingen (TG):
Durchführung einer Kontrollzählung an einem Sonntag (in der Hauptsaison) zur Bestätigung bzw. Anpassung des in 2005 ermittelten Korrekturfaktors und/oder an einem Werktag (in der Hauptsaison) zur Bestimmung eines nach Werktag und Wochenende differenzierten Korrekturterms
- 08 Brienz (BE):
Durchführung einer Kontrollzählung an einem Mittwoch (in der Hauptsaison) zur Bestätigung bzw. Anpassung des in 2005 ermittelten Korrekturfaktors und/oder an einem Wochenende (in der Hauptsaison) zur Bestimmung eines nach Werktag und Wochenende differenzierten Korrekturterms
- 12 Zizers (GR):
Nach Möglichkeit Verlegung des Standorts, so dass zum einen an der derzeitigen Messstelle nicht behebbare Fehlmessungen ausgeschlossen werden und zum anderen momentan vermutlich über parallele Alternativrouten fahrende Velos mit erfasst werden und das Ungleichgewicht im registrierten Aufkommen reduziert wird; anschliessend erneute Kontrollzählung
- 15 Personico (TI):
Die Zählanlage war im 2009 nicht während des ganzen Jahres richtig eingestellt: sie war um ca. 20 Grad falsch ausgerichtet, weil vermutlich ein Fahrzeug die Anlage touchierte. Die Feststellung und Reparatur erfolgte im März 2010. Zu welchem Zeitpunkt dies im 2009 erfolgte, kann nicht rekonstruiert werden. Eine erneute Kontrollzählung sollte deshalb vorgesehen werden.
- 14 Sion (VS):
Durchführung einer Kontrollzählung an einem Mittwoch (in der Hauptsaison) zur Bestätigung bzw. Anpassung des in 2005 ermittelten Korrekturfaktors und/oder an einem Wochenende (in der Hauptsaison) zur Bestimmung eines nach Werktag und Wochenende differenzierten Korrekturterms

- 23 Hemishofen (SH):
Durchführung einer Kontrollzählung an einem Freitag (in der Hauptsaison) zur Bestätigung bzw. Anpassung des in 2006 ermittelten Korrekturfaktors und/oder an einem Wochenende (in der Hauptsaison) zur Bestimmung eines nach Werktag und Wochenende differenzierten Korrekturterms
- 27 Grandvillard (FR):
Kontrolle der Befestigung sowie Überprüfung und ggf. Anpassung der Messeinstellungen zur Beseitigung der Fehlmessungen; anschliessend erneute Kontrollzählung

(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 Kontrollzählungen erforderlich.

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 2009
Jahreskennwerte und Methodik zur Auswertung der Velo-Zählanlagen

Simon Rikus

Basel, 15. April 2010

Auftraggeber:

Stiftung SchweizMobil
Finkenhübelweg 11
CH-3001 Bern
Telefon +41 31 307 47 40
Fax +41 31 307 48
E-mail info@schweizmobil.ch
www.schweizmobil.ch

PT 140
© 2010 ProgTrans AG

