

Veloland Schweiz 2007

Methodik und Ergebnisse
der Velo-Zählanlagen

im Auftrag der
Stiftung Veloland Schweiz, Bern

Autoren:
Lutz Ickert
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 2007	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)	13
2.4.7 Zählanlage 12 Zizers (GR)	13
2.4.8 Zählanlage 14 Sion (VS)	14
2.4.9 Zählanlage 15 Personico (TI)	14
2.4.10 Zählanlage 16 La Punt (GR)	15
2.4.11 Zählanlage 18 Emmen (LU)	15
2.4.12 Zählanlage 23 Hemishofen (SH)	16
2.4.13 Zählanlage 24 Yvonand (VD)	16
2.4.14 Zählanlage 25 Olten (SO)	17
2.4.15 Zählanlage 26 Prangins (VD)	17

3	Ergebnisdarstellung zu Zählanlagen	18
3.1	Auswertungsbericht	18
3.2	Elektronische Daten	18
4	Aktualisierung Netzmodell	19
4.1	Modellierung	19
4.2	Ergebnisse	21
4.2.1	Durchschnittliche tägliche Verkehrsmenge	21
4.2.2	Jahreskennwerte	21
4.2.3	Umlegung und Netzbelastung	23
4.2.4	Vergleich der Belastungsdaten mit den Vorjahren	24
5	Ausblick und Empfehlungen	28

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 2007 fünfzehn 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 und 2006 einige umfangreichere Datenausfälle. Diese technischen Schwierigkeiten konnten inzwischen behoben werden, so dass für 2007 erstmals fast vollständige Datensätze über das Gesamtjahr zur Verfügung standen. Zusammen mit den Daten aus 2006 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 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. Darüber hinaus enthält er eine Dokumentation zu den Ergebnissen der Modellierung des Veloverkehrs auf den nationalen Velorouten, um u.a. die Umsätze für Übernachtung oder Verpflegung ermitteln zu können. Die für jede Velo-

Zählanlage durchgeführten Auswertungen zu den Jahreszähl Daten sind in einem separaten Bericht dokumentiert, der über die Stiftung Veloland Schweiz oder im Internet unter www.velodata.ch bezogen werden kann.¹

¹ ProgTrans AG: Velo-Zählanlagen 2007 – Auswertung. Herausgegeben von: Stiftung Veloland Schweiz (SchweizMobil). Basel/Bern, 2008.

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:

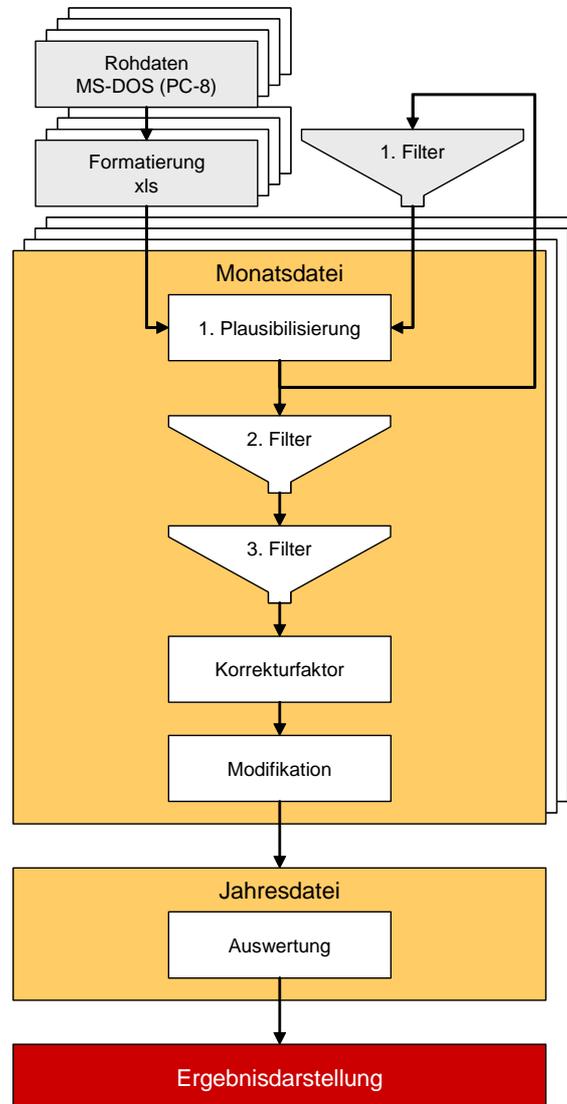
- Übernahme der Rohdaten von den automatischen Zählanlagen
- Analyse der Daten und ggf. Hochrechnung/Ergänzung bei Datenlücken
- prägnante und verständliche Darstellung der wichtigsten Ergebnisse
- Unterstützung bei der Datenbereitstellung für die Öffentlichkeitsarbeit der Stiftung Veloland Schweiz

(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 in den Jahren 2005 und 2006 vorgenommen, musste jedoch aufgrund von Umbauten und zusätzlich in Betrieb genommenen Zählanlagen auch 2007 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 2007 im Januar 2008 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).

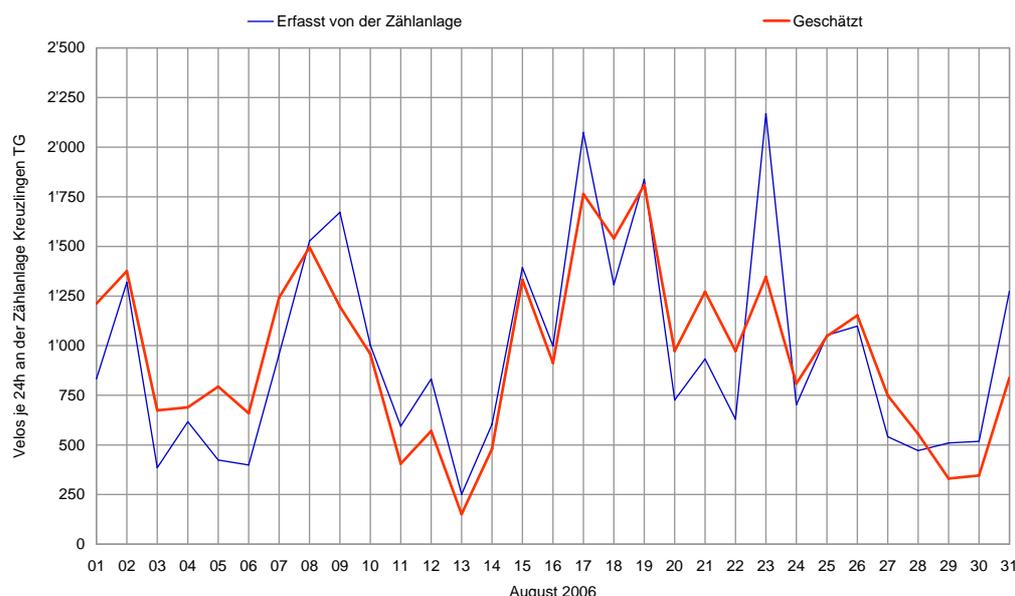
(6) Der **2. Filter** prüft die Datensätze hinsichtlich der in ihnen hinterlegten Objektlängen. Da längst nicht alle an den Zählanlagen erfassten Objekte Velos sein müssen, kann hier ein typischer Längenbereich eingestellt werden, der am besten zur Erfassung von Velos geeignet ist. Dieser Längenbereich 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 2007 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

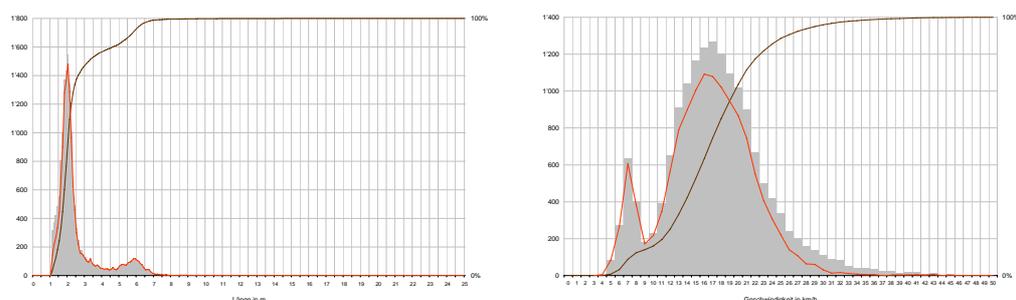
(1) Die automatischen Zählanlagen erfassen bauartbedingt alle Objekte, die sich mit einer minimalen Geschwindigkeit über den Messquerschnitt bewegen (schneller als 3 km/h). Diese Grundgesamtheit aller erfassten Objekte muss auf alle den Messquerschnitt passierenden Velos reduziert werden. Dafür werden 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, 2006 und 2007 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.

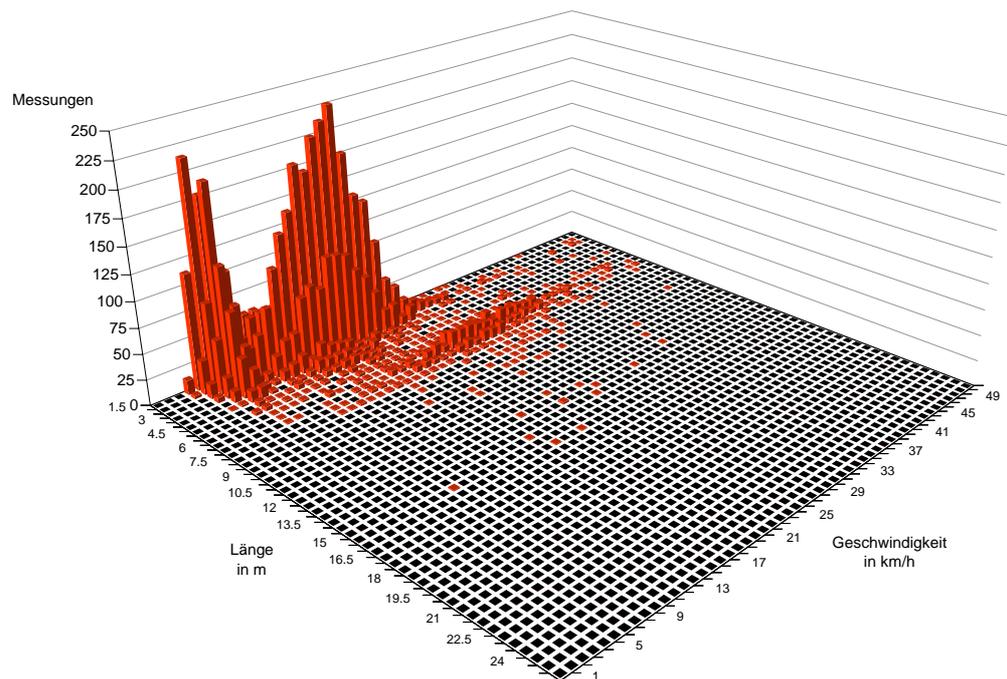
(3) Darüber hinaus wurden die Einstellungen der Längen- und Geschwindigkeitsbereiche von Analysen der automatisch erfassten Daten über das Gesamtjahr hinweg unterstützt. Hierbei kamen zwei- und dreidimensionale Längen- und Geschwindigkeitsprofile der Messdaten zum Einsatz, die bereits eine sehr gute 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 2007

(1) Nachfolgend werden die Zählanlagen, welche 2007 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 Zählanlage in Rümlang wurde im Januar 2007 in Betrieb genommen. Bis auf wenige kurzzeitige Datenausfälle im April und Oktober wurden kontinuierlich Daten erfasst. Über das gesamte Jahr hinweg wurde von der Anlage ein sehr geringes Aufkommen gemessen. In beiden Richtungen (überwiegend aber in Richtung 2) kam es in unregelmässigen Abständen zu Phantommessungen. Deshalb wird die Anlage zu Beginn des Jahres 2008 technisch überprüft, mit dem Ziel, dieses Problem zu beheben. Die Gruppenbildung von Velos fiel hier 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 2007 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). 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 2007 technisch einwandfrei. Sie liegt an einer Strasse mit Motorfahrzeugverkehr. Die Anlage wurde 2006 um ca. 500 m verlegt, damit der Messquerschnitt nicht mehr im Zufahrtsbereich für den Werkverkehr des angrenzenden Gewerbegebietes liegt. Um den Motorfahrzeugverkehr aus den Zählungen herauszufiltern, wurde der Geschwindigkeitsfilter auf den Bereich zwischen 0 und 30 km/h reduziert. Es bleibt jedoch zu vermuten, dass auch hiernach der Motorfahrzeugverkehr nicht vollumfänglich aus den Datensätzen eliminiert werden konnte.

- Längenbereich: 0 bis 5 m
- Geschwindigkeitsbereich: 10 bis 30 km/h
- Korrekturfaktor: 0.96

2.4.4 Zählanlage 07 Münsingen (BE)

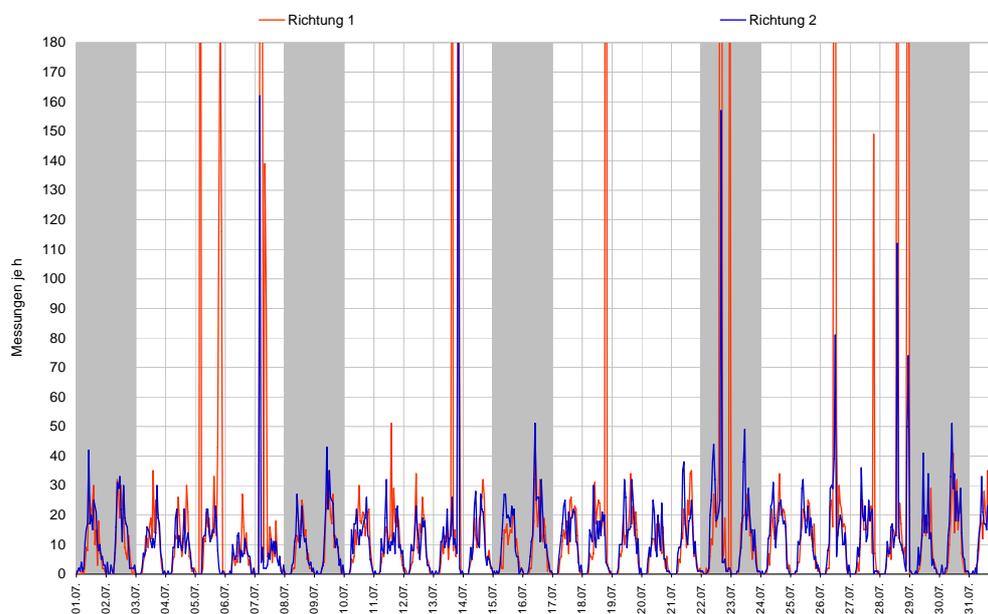
(1) Die Zählanlage in Münsingen funktionierte 2007 technisch einwandfrei. Die Messdaten wiesen auf keine Probleme bei der Erfassung hin. Die Gruppenbildung von Velos trat hier augenscheinlich im normalen Rahmen auf, so dass der Korrekturfaktor ebenfalls in entsprechender Höhe festgelegt wurde.

- 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 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 22. Oktober bis zum 04. Dezember waren 2007 keine Datenausfälle zu registrieren. Diese eine Datenlücke wurde mit Hilfe der Schätzfunktion rekonstruiert, so dass Messdaten für das Gesamtjahr zur Verfügung standen. Die bereits 2005 und 2006 auftretenden Phantommessungen aufgrund von durch Windböen verursachten Eigenbewegungen des der Zählanlage als Aufhängung dienenden Pfostens waren nach wie vor in der ersten Jahreshälfte 2007 zu beobachten. Verstärkt wurden diese Messungen zu verkehrsintensiven Zeiten, also insbesondere in den Sommermonaten. Ebenso fiel ein Übergewicht in Fahrtrichtung 1 auf. Nachdem Ende August 2007 die Einstellungen der Anlage angepasst wurden, wurden keine unbekanntes Messspitzen mehr festgestellt und das Problem somit behoben.

Abbildung 5: Beispiel der ungeklärten Messdaten in Brienz BE



(2) Die Zusammensetzung des Verkehrs am Messquerschnitt bereitete hingegen 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 hoch ausgeprägt.

- 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 2007 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. Aufgrund der Konzentration des in Schmerikon recht starken Werktagsverkehrs auf die Spitzenzeiten kam 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

2.4.7 Zählanlage 12 Zizers (GR)

(1) An der Zählanlage in Zizers kam es 2007 nur kurzzeitig im April und im Oktober zu Ausfällen, die zu Unterbrüchen bei der Erfassung des Veloverkehrs führten. Es konnten jedoch alle Datenlücken rekonstruiert werden. In Richtung Chur war ein deutliches Übergewicht erkennbar, welches werktäglich bei den sich in Richtung des Ballungszentrums orientierenden Pendlern durchaus Sinn macht. Zu klären wäre weiterhin die Frage, auf welcher Route sie die Rückfahrt bewältigten. Für Freizeitverkehre wäre eine überwiegende

Orientierung in Richtung des Gefälles logischer. Die Zusammensetzung des erfassten Verkehrs bereitete hingegen keine Probleme; der Veloverkehr liess sich sehr gut vom übrigen Langsamverkehr separieren.

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

2.4.8 Zählanlage 14 Sion (VS)

(1) Technisch funktionierte die Zählanlage in Sion 2007 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

2.4.9 Zählanlage 15 Personico (TI)

(1) Die Zählanlage in Personico lieferte 2007 – abgesehen von kurzzeitigen Ausfällen im April sowie im Juli – permanent Daten. Konnten noch in 2006 die Fahrtrichtungen nicht unterschieden werden, lagen für 2007 nun durchgehend nach Richtung differenzierte Werte vor. Generell am Zählquerschnitt und insbesondere in den Monaten der Hauptsaison (Juni bis September) war ein starkes Ungleichgewicht im Aufkommen zu Gunsten der Fahrtrichtung 1 nach Biasca zu beobachten. Eine richtungsscharfe Auswertung der im Juli 2007 durchgeführten Kontrollzählung zeigte, dass der in 2006 angesetzte pauschale Korrekturfaktor die ungleiche Aufkommensverteilung nicht hinreichend berücksichtigt und zu einer Über- bzw. Unterschätzung des tatsächlichen Aufkommens 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 verschwin-

dend gering ausfiel.² Darüber hinaus wurde am Messquerschnitt einiger Motorfahrzeugverkehr registriert, er liess sich jedoch mit Hilfe eines vergleichsweise niedrigen Längenbereichs recht gut herausfiltern.

- Längenbereich: 0 bis 2 m
- Geschwindigkeitsbereich: 10 bis 50 km/h
- Korrekturfaktor Richtung Biasca: 1.50
- Korrekturfaktor Richtung Airolo: 0.07

2.4.10 Zählanlage 16 La Punt (GR)

(1) Technisch funktionierte die Zählanlage in La Punt 2006 einwandfrei. Die sehr geringe Datenmenge zum Winterhalbjahr 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 2007 nur kurzzeitige Datenausfälle an wenigen einzelnen Tagen, diese konnten jedoch mit der Schätzfunktion rekonstruiert werden. Grundsätzlich fiel der Abschnitt in Emmen mit einer sehr hohen werktäglichen Grundlast auf, der auch eine entsprechend typische Ganglinie mit früher vor- und später nachmittäglicher Spitzenstunde aufwies. Der bereits in 2006 beobachtbare höhere Anteil der Fahrtrichtung 1 nach Rotkreuz setzte sich auch in 2007 fort. Nach Anpassung der Messeinstellungen im August fiel dieser Unterschied allerdings nicht mehr so stark aus. In verkehrsstarken Monaten waren einige wenige Phantommessungen zu registrie-

² Hier empfehlen wir dringend eine weitere, evtl. zeitlich ausgedehntere Kontrollzählung.

ren, vor allem in Fahrtrichtung 2 nach Luzern und hauptsächlich abends und nachts. Das Problem der deutlichen Untererfassung aus dem Jahr 2006 insbesondere durch Gruppenbildung konnte durch Anpassung der Einstellungen behoben werden. Der zuerst vergleichsweise sehr hohe Korrekturfaktor verringerte sich – auf Grundlage einer nach der Anpassung durchgeführten Kontrollzählung – auf eine auch bei anderen Zählanlagen übliche Grössenordnung. Beim Vergleich der Daten aus 2007 mit den Vorjahreswerten sind die Anpassungen der Messeinstellungen zu berücksichtigen.

- Längenbereich: 0 bis 5 m
- Geschwindigkeitsbereich: 10 bis 50 km/h
- Korrekturfaktor Januar bis 07. August 2007: 2.70
- Korrekturfaktor ab 07. August 2007: 1.21

2.4.12 Zählanlage 23 Hemishofen (SH)

(1) Die Zählanlage in Hemishofen funktionierte 2007 – abgesehen von kurzzeitigen Datenausfällen im April und Oktober, die jedoch rekonstruiert werden konnten – 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 wurde im Januar 2007 in Betrieb genommen. Ab diesem Zeitpunkt funktionierte die Zählanlage – abgesehen von kurzzeitigen Datenausfällen im April und Oktober, die jedoch mit der Schätzfunktion rekonstruiert werden konnten – 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 wurde im Juli 2007 in Betrieb genommen; technisch einwandfrei funktionierte sie – abgesehen von wenigen kurzzeitigen Datenausfällen im Oktober, die jedoch rekonstruiert werden konnten – aber erst ab August. 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 wurde im Januar 2007 als Ersatz für die ungünstig gelegene Anlage in Vilette in Betrieb genommen. Auf Grund von Datenausfällen zwischen dem 06. und 25. Januar sowie im Zeitraum vom 17. Februar bis zum 02. April lagen verlässliche Daten erst ab Anfang April vor. In verkehrsstarken Monaten wurden einige Phantommessungen fast ausschliesslich in Fahrtrichtung 2 nach Rolle registriert (dieses Problem soll im Rahmen einer technischen Überprüfung der Anlage Anfang 2008 behoben werden). Die Gruppenbildung von Velos trat hier nur geringfügig auf, so dass auch der Korrekturfaktor vergleichsweise niedrig ausfiel.

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

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 15 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 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 Aktualisierung Netzmodell

(1) Die Stiftung Veloland Schweiz 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. Im Zuge der Auswertung der Zählstellendaten für das Jahr 2007 – indem inzwischen Zählwerte von 15 Querschnitten vorliegen – wurde die ProgTrans AG beauftragt, diese Modellierung der Netzbelastung zu aktualisieren.

(2) Die Grundlage der Aktualisierung bildet das Modell aus dem Jahr 2004. Das konzeptionelle Vorgehen zu dessen Entwicklung wurde bereits umfassend dokumentiert³.

(3) Nachfolgend wird zunächst kurz das methodische Vorgehen zur Aktualisierung der Modellierung erläutert. Anschliessend werden die Ergebnisse in tabellarischer und kartografischer Form dargestellt. Ein eigener Abschnitt befasst sich darüber hinaus mit dem Vergleich der Daten 2007 zu den Ergebnissen von 2004 und bietet zu diesem Vergleich eine Interpretationshilfe an.

4.1 Modellierung

(1) Die Aktualisierung des Netzmodells erfolgt auf Grundlage des bestehenden Modells aus dem Jahr 2004 (vgl. Abbildungen 6 und 7). Dieses enthält die Aufkommensverflechtungen und im Verbund mit dem modellierten Veloland-Netz die simulierten Netzbelastungen der drei Reisearten Tagesreisen, Kurzreisen und Ferienreisen.

(2) Das Modell von 2004 konnte seinerzeit nur anhand sehr weniger Daten kalibriert werden; für das durchschnittliche tägliche Veloverkehrsaufkommen stand genau genommen nur ein Wert (von der Zählanlage Kreuzlingen) zur Verfügung. Im Gegensatz dazu lässt sich für das Jahr 2007 anhand der Daten

³ ProgTrans AG: Veloland Schweiz, Zählung und Befragung 2004 – Modellierung der Netzbelastung, Basel 2005, im Auftrag der Stiftung Veloland Schweiz, Bern

von den inzwischen 15 Zählstellen ein durchschnittliches jährliches Velo-Aufkommen am jeweiligen Abschnitt im Routennetz ermitteln. Da sich diese empirischen von den modellierten Werten aus dem Jahr 2004 unterscheiden, werden die Verflechtungsmatrizen aus dem Jahr 2004 in einem iterativen Prozess so lange kalibriert, bis die Abweichungen unterhalb einer zuvor definierten Toleranzschwelle liegen.

(3) Für die Kalibration werden die Zählstellen im Netz abgebildet; der jeweilige jährliche, richtungsbezogene DTV wird als Zählwert im Modell implementiert. Die aus dem Modell hervorgehenden Belastungen der drei Reisearten werden sukzessive für alle Zählstellen mit den empirischen Zählwerten abgeglichen. In einem ersten Kalibrationsschritt werden die Fahrtenmatrizen der drei Reisearten pauschal mit einem Faktor multipliziert, der im Wesentlichen die Steigerung des Aufkommens an den stärker belasteten Zählstellen (Kreuzlingen, Münsingen, Schmerikon, Emmen, Hemishofen) widerspiegelt.

(4) Für die feinere Abstimmung werden in einem zweiten Kalibrationsschritt die prozentualen Anteile der Reisearten an den Modelldaten in 2004 auf die Zählwerte in 2007 übertragen. Mittels einer entsprechenden Funktion im Netzmodell werden die Fahrtenmatrizen der drei Reisearten an die Zählwerte der Zählstellen angepasst. Hierbei werden für eine Reiseart alle Fahrtbeziehungen hochgerechnet, die den Zählquerschnitt passieren. Nach erfolgter Umlegung der kalibrierten Matrizen werden wiederum die Abweichungen zwischen Modell und Zählwert ermittelt und die nach der Umlegung veränderten Anteile der Reisearten an den Modelldaten erneut auf die Zählwerte übertragen. Dieser Prozess wird iterativ für alle Zählstellen so lange fortgeführt, bis ein vorher festgelegtes Abbruchkriterium, bei dem die Abweichung zwischen Zählwert und Umlegungsergebnis unter 5 % bzw. 10 Velos liegt, erfüllt ist.

(5) Da für die Zählstelle Olten Zählwerte erst ab August 2007 vorliegen, wird davon ausgegangen, dass der rechnerisch ermittelte DTV von 73 bzw. 74 Velos auf diesem Netzabschnitt unterschätzt ist. Unter zusätzlicher Berücksichtigung der Hauptsaison sowie der Attraktivität der beiden den Zählquerschnitt passierenden Routen 5 und 8 wird ein DTV von 150 Velos je Richtung angesetzt.

4.2 Ergebnisse

(1) Nachfolgend werden die mit Hilfe des aktualisierten Modells zur Ermittlung des Aufkommens an Velofahrten auf dem Veloland-Netz erzielten Ergebnisse dargestellt. Dazu gehören:

- die durchschnittlichen täglichen Verkehrsmengen
- die Jahreskennwerte (Fahrleistungen, Umsätze und Logiernächte)
- Belastungen der einzelnen Veloland-Routen

(2) Sämtliche Ergebnisse sind unter einer wichtigen Prämisse zu bewerten: Da die Wege aufgrund des engmaschigen Schweizer Gesamt-Velonetzes unter hoher Wahrscheinlichkeit nicht ausschliesslich auf den signalisierten (neun nationalen) Routen der Stiftung Veloland erfahren werden, stellen die Kennwerte in allen Kategorien eine obere Grenze dar.

4.2.1 Durchschnittliche tägliche Verkehrsmenge

(1) Die Menge des durchschnittlichen täglichen Verkehrs auf dem gesamten Velonetz wurde für 2007 mit insgesamt 14'750 Velo-Fahrten modelliert. Davon entfallen 12'684 Fahrten auf Tagesreisen, 820 Fahrten auf Kurzreisen und 1'247 Fahrten auf Ferienreisen.

4.2.2 Jahreskennwerte

(1) Aus der Multiplikation des Mengengerüsts – also des oben ermittelten durchschnittlichen täglichen Veloverkehrsaufkommens nach Reisearten – mit den Ergebnissen der Gästebefragung in 2004 ergeben sich Kennwerte, die zur weiteren Bewertung der Routen der Stiftung Veloland von Bedeutung sind.

Tabelle 1: Jährliche Anzahl an Reisen im Veloland-Netz 2007

	Tagesreisen	Kurzreisen	Ferienreisen	alle
Velo-Reisen '07	4'629'488	124'580	87'425	4'841'493

(2) 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 2007 über alle Reisearten 248.3 Mio. Velo-Kilometer.

Tabelle 2: Jahresfahrleistung im Veloland-Netz 2007 in Mio. Velo-Kilometer

	Tagesreisen	Kurzreisen	Ferienreisen	alle
Jahresfahrleistung '07	209.3	16.1	22.9	248.3

(3) 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 2007 sind über entsprechende Korrekturfaktoren⁴ in den Berechnungen berücksichtigt. Es ergibt sich ein Jahresumsatz von insgesamt 134.9 Mio CHF. Rund die Hälfte davon wird für die Verpflegung ausgegeben, ein Viertel des Jahresumsatzes entfällt auf Übernachtungskosten.

Tabelle 3: Jahresumsätze im Veloland-Netz 2007 in Mio. CHF

	Tagesreisen	Kurzreisen	Ferienreisen	alle
Essen und Trinken	45.9	8.8	17.3	71.9
Transport	13.5	2.6	8.2	24.3
Übernachtung	–	9.4	22.0	31.4
anderes	2.5	1.2	3.6	7.3
alle '07	61.9	21.9	51.1	134.9

(4) Unter Berücksichtigung der in der Befragung 2004 ermittelten durchschnittlichen Tourdauern und der Anteile der Übernachtungsarten können die

⁴ Die Korrekturfaktoren werden über einen Vergleich der Landesindizes der Konsumentenpreise (LIK) der Jahre 2004 und 2007 ermittelt. (Essen & Trinken: 0.998; Transport: 1.075; Übernachtung: 1.036; Anderes: 1.030); Quelle: Staatssekretariat für Wirtschaft seco/Bundesamt für Statistik BFS.

Logiernächte ermittelt werden.⁵ Knapp die Hälfte der insgesamt 550'000 Übernachtungen von Velofahrenden, die 2007 das Netz der Stiftung Veloland 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 2007

	Tagesreisen	Kurzreisen	Ferienreisen	alle
Hotel	–	130'693	137'196	267'889
Camping	–	8'803	58'185	66'988
Jugendherberge	–	9'349	59'343	68'692
Bauernhof	–	10'895	33'973	44'869
Bed & Breakfast	–	1'350	31'312	32'663
Bekannte/Verwandte	–	11'088	13'325	24'413
andere	–	2'541	34'336	36'877
alle '07	–	174'720	367'671	542'392

4.2.3 Umlegung und Netzbelastung

(1) Aus der Umlegung der Mengengerüste auf das Netzmodell der Routen der Stiftung Veloland resultieren die durchschnittlichen täglichen Streckenbelastungen. Sie sind in den Abbildungen 8 bis 11, zunächst getrennt nach Reisearten und abschliessend als Gesamtbelastung, dargestellt. Als wichtigste Ergebnisse lassen sich zusammenfassen:

- Die unterschiedliche Stärke in den Belastungen der Fahrrichtungen (ungleichmässige Belastungen von verschiedenen Strecken) scheint die Wirklichkeit gut abzubilden (zumindest im Vergleich mit den verfügbaren Zählraten).
- Die Verteilung der Belastung (Schwerpunkte in der Deutschschweiz/ Nordwesten bis Nordosten) erscheint plausibel.
- Nach unserer Einschätzung (und dem Vergleich mit den regionalen Ergebnissen des Mikrozensus 2000) scheint die weniger starke Belastung im südwestlichen Bereich (Romandie) ebenfalls plausibel.

⁵ Aufgrund aktuellerer Daten zu den Mehrtagesreisen wurde die 2004 ermittelte durchschnittliche Tourdauer für Ferienreisen von 7.2 Tagen um 2 Nächte auf 5.2 Tage verringert; s.a. Schweizer Tourismus-Verband: Schweizer Tourismus in Zahlen, Ausgabe 2007. Bern, 2007.

- Die Kalibration hat gezeigt, dass die gewichteten Zählwerte auf den 15 Zählquerschnitten gut getroffen werden und das Modell somit plausible Ergebnisse abliefern.

4.2.4 Vergleich der Belastungsdaten mit den Vorjahren

(1) Die oben dargestellten Zahlen verleiten recht schnell zu einem Vergleich mit den entsprechenden Ergebnissen aus der Netzmodellierung 2004. Wir empfehlen hier jedoch einen vorsichtigen Umgang mit solchen Vergleichen. Die Daten sind zwar von ihrer Abgrenzung bzw. Definition her gesehen identisch, jedoch sind sie immer das Ergebnis von Modellberechnungen. Die diesen Berechnungen zugrunde liegende Methodik wurde jedoch 2007 weiter entwickelt, so dass die Ergebnisse zwischen 2004 und 2007 schlussendlich nicht mehr direkt miteinander vergleichbar sind.

(2) Gerade die signifikant verbesserte Datenlage hatte die Stiftung Veloland dazu bewogen, die Netzmodellierung im Jahr 2007 aktualisieren zu lassen. Während dem Modell für 2004 nur die Halbjahres-Daten einer einzigen Zählanlage (Kreuzlingen TG) zur Verfügung standen, konnten für 2007 die Daten von bereits 15 Zählanlagen verwendet werden.

(3) Aus den heute vorliegenden Informationen lässt sich ableiten, dass, wenn – theoretisch – bereits 2004 die Daten der 15 Zählanlagen zur Verfügung gestanden hätten, das Modell zur Nachfrageerzeugung ein um ca. 10 % höheres Aufkommen hätte generieren können. Oder anders ausgedrückt: Seinerzeit wurde die Nachfrage um ca. 10 % unterschätzt (womit die oben dargestellten Kennwerte dem Anspruch entsprechen, eher die Untergrenze abzubilden als eine Überschätzung darzustellen).

(4) Vorjahresvergleiche bzw. Einschätzungen zu den Entwicklungen des Veloverkehrs lassen sich nur mit ausgewählten Daten vornehmen. Grundsätzlich stehen dafür zwei verkehrliche Kenngrößen zur Verfügung:

- das jährliche Velo-Gesamtaufkommen
- das durchschnittliche tägliche Veloverkehrsaufkommen (DTV)

(5) Beide Kenngrössen lassen sich aus verschiedenen Betrachtungswinkeln darstellen, die methodisch strikt auseinander zu halten sind:

- die einzelnen Querschnitte an den Zählanlagen
- die Summe über alle Querschnitte mit Zählanlagen
- das gesamte Veloland-Netz

(6) Für das **gesamte Veloland-Netz** lassen sich beide Kenngrössen nur über das Netzmodell berechnen. Hierfür gibt es keine empirisch ermittelte Grundgesamtheit; das gilt ebenso für den DTV auf dem Veloland-Netz. Die Aktualisierung des Netzmodells hat ergeben, dass 2004 das Gesamtaufkommen um ca. 10 % unterschätzt wurde; damit belief sich – theoretisch – die Veränderung des Veloaufkommens zwischen 2004 und 2007 auf ein Plus von knapp 3 %. Die – allerdings geringfügigen – Unterschiede bei den Veränderungsraten in den Reisearten ergeben sich durch modelltechnisch bedingte Verschiebungen der Bedeutungsanteile der einzelnen Reisearten an den der Kalibration zur Verfügung stehenden Zählanlagen.

Tabelle 5: Modelliertes Gesamtaufkommen an Reisen im Veloland-Netz 2004 und 2007

	Tagesreisen	Kurzreisen	Ferienreisen	alle
Velo-Reisen '04	4'495'233	123'957	87'250	4'706'440
Velo-Reisen '07	4'629'488	124'580	87'425	4'841'493

2004: Rückschätzung anhand Netzmodell 2007.

(7) Es ist davon auszugehen, dass die Veränderungen bei allen aus diesen Reiseaufkommen resultierenden Ergebnisgrössen (Jahresfahrleistung, Übernachtungen, Umsatz) in einer ähnlichen Grössenordnung ausfallen.

Tabelle 6: Vergleich der Kenndaten zwischen 2004 und 2007

	Jahresfahrleistung (in Mio. Velo-km)	Logiernächte	Umsätze (in Mio. CHF)
2004 (Publikation 2005)	233.4	573'922	128.8
2004 (zurück geschätzt)	242.1	540'783	130.1
2007	248.3	542'392	134.9

(8) Am besten geeignet für Vorjahresvergleiche sind die gemessenen Daten der **einzelnen Querschnitte an den Zählanlagen**. Aber selbst hier kommt einschränkend hinzu, dass Umbaumaassnahmen oder technisch bedingte Messfehler die Vergleichbarkeit verhindern können. Die nachfolgende Tabelle 6 beinhaltet das zählstellenbezogene Veloverkehrsaufkommen, wenn dieses über das Gesamtjahr vollständig (bzw. in Teilen hochgerechnet) für einen Vorjahresvergleich zur Verfügung stand oder nicht durch Umbaumaassnahmen beeinträchtigt wurde.

Tabelle 7: *Jährliches Velo-Gesamtaufkommen der einzelnen Querschnitte an den Zählanlagen 2004 bis 2007*

Velos absolut	2 Rümlang	3 Kreuzlingen	6 Büren a.A.	7 Münsingen	8 Brienz	11 Schmerikon	12 Zizers	14 Sion	15 Personico	16 La Punt	18 Emmen	23 Hemishofen	24 Yvonand	25 Olten	26 Prangins
2004															
2005		246'046						70'790		25'917					
2006		231'566			48'281	87'556	51'285	71'148		27'008	163'266				
2007	10'414	252'113	109'515	156'668	52'383	97'132	52'570	76'761	20'167	26'816	170'874	160'637	51'670	22'036	14'950
05-06		-6%						1%		4%					
06-07		9%			8%	11%	3%	8%		-1%	5%				
05-07		2%						8%		3%					

2004: Keine Gesamtjahresdaten verfügbar, da die Zählanlagen erst ab Sommer 2004 installiert wurden.

(9) Zum DTV-Vergleich (vgl. Tabelle 8) stehen zählstellenbezogen einige Jahreswerte mehr zur Verfügung als in der obigen Betrachtung nach dem absoluten Gesamtaufkommen, da der DTV als Durchschnittswert auch über unterjährige Daten (also auch bei Datenlücken) rechnerisch ermittelt werden kann. Bei Umbaumaassnahmen gilt jedoch auch hier, dass die Daten nicht vergleichbar sind.

Tabelle 8: *Durchschnittliches tägliches Velo-Verkehrsaufkommen der einzelnen Querschnitte an den Zählanlagen 2004 bis 2007*

DTV	2 Rümlang	3 Kreuzlingen	6 Büren a.A.	7 Münsingen	8 Brienz	11 Schmerikon	12 Zizers	14 Sion	15 Personico	16 La Punt	18 Emmen	23 Hemishofen	24 Yvonand	25 Olten	26 Prangins
2004		684													
2005		682			140	245	118	195		72					
2006		634		445	132	240	154	195		74	447	364			
2007	29	685	303	429	144	268	146	211	56	73	476	441	142	147	55
04-05		0%													
05-06		-7%			-6%	-2%	30%	0%		3%					
06-07		8%		-3%	8%	12%	-5%	8%		-1%	6%	21%			
04-07		0%													
05-07		1%			2%	10%	23%	8%		3%					

2004: DTV-Werte nur für Kreuzlingen verfügbar, da die Daten der zwar ebenfalls in 2004 installierten Zählanlagen aufgrund zu starker saisonaler Schwankungen nicht repräsentativ für das Gesamtjahr sind.

(10) Die aggregierte Betrachtung der beiden Kenngrößen über die **Summe aller Querschnitte mit Zählanlagen** ist nur eingeschränkt möglich. Zum Vergleich geeignet ist eigentlich nur eine Teilsumme des Gesamtaufkommens, welche nur die Zählanlagen berücksichtigt, die auch im jeweiligen Vorjahr bereits (uneingeschränkt) zur Auswertung zur Verfügung standen. Die Betrachtung ab 2005 kann daher nur die Zählanlagen Kreuzlingen, Sion und La Punt beinhalten; dort hat sich das Gesamtaufkommen mit plus 2 % zwischen 2005 und 2007 geringfügig erhöht (2005-2006: -4 %, 2006-2007: +8 %). Für den Vergleich von 2006 auf 2007 ergibt sich eine Gesamtzunahme um 7 % (auf den Zählanlagen Kreuzlingen, Brienz, Schmerikon, Zizers, Sion, La Punt, Emmen).

(11) Die Betrachtung eines DTV-Wertes über alle Zählanlagen ist zwar theoretisch möglich, praktisch aber wenig sinnvoll. Wenn überhaupt, dann wäre auch hier nur ein Vergleich über die Zählanlagen möglich, die in allen zu vergleichenden Jahren funktionsfähig waren. Und selbst dann gehen in diesen Durchschnittswert gewichtete Angaben ein, die den Gesamtwert dementsprechend beeinflussen. So würde sich für das Jahr 2005 ein durchschnittliches tägliches Veloverkehrsaufkommen in Höhe von 535 Velos ergeben, für 2006 wäre dieser Tagesdurchschnitt um 7.8 % geringer und 494 Velos betragen, während er für 2007 mit 536 Velos anzugeben wäre und somit gegenüber dem Vorjahr um 8.5 % angestiegen wäre. Dennoch empfehlen wir, auf eine solche Betrachtung zu verzichten. Der zählstellenbezogene DTV ist jedoch nicht zu verwechseln mit dem durchschnittlichen täglichen Gesamtaufkommen auf dem gesamten Veloland-Netz. Dieser Wert kann nur modelliert werden, ist aber zur Ermittlung der im Abschnitt 4.2 dargestellten Ergebnisse (Jahresfahrleistung, Umsätze, Übernachtungen) von essenzieller Bedeutung.

(12) Für alle Vergleiche empfehlen wir grundsätzlich den Hinweis darauf, dass sich der Veloverkehr aufgrund der ihn determinierenden Einflüsse nur sehr eingeschränkt für Vorjahresvergleiche eignet. Er sollte nicht in das klassische Denkschema von Abnahme und Zunahme gezwängt werden, da daraus fast immer wertende Aussagen generiert werden, die der tatsächlichen Entwicklung des Veloverkehrs nicht gerecht werden können. Ein wichtiger externer Effekt zur Velobenutzung stellt zweifelsohne das Wetter dar, so dass sich bereits hier eine klassische Gewinn-Verlust-Rechnung ausschliesst.

5 Ausblick und Empfehlungen

(1) 2007 gab es fast keine Datenausfälle. Dennoch gibt es noch einige zählstellenspezifische Verbesserungsmöglichkeiten, die nachfolgend kurz angesprochen werden sollen.

- 02 Rümlang (ZH):
Ursachenfindung und Beseitigung der ungeklärten Messungen, evtl. Versatz der Anlage an einen anderen Standort (auch aufgrund der sehr niedrigen Belastung)
- 15 Personico (TI):
spezifische Kontrollmessungen (werktags, nachmittags) zur Bestimmung richtungsgetrennter Korrekturfaktoren
- 26 Prangins (VD)
Anpassung der Messeinstellungen mit nachfolgender spezifischer Kontrollmessung

(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.

Abbildung 6: Veloland Schweiz - Nationales Velonetz

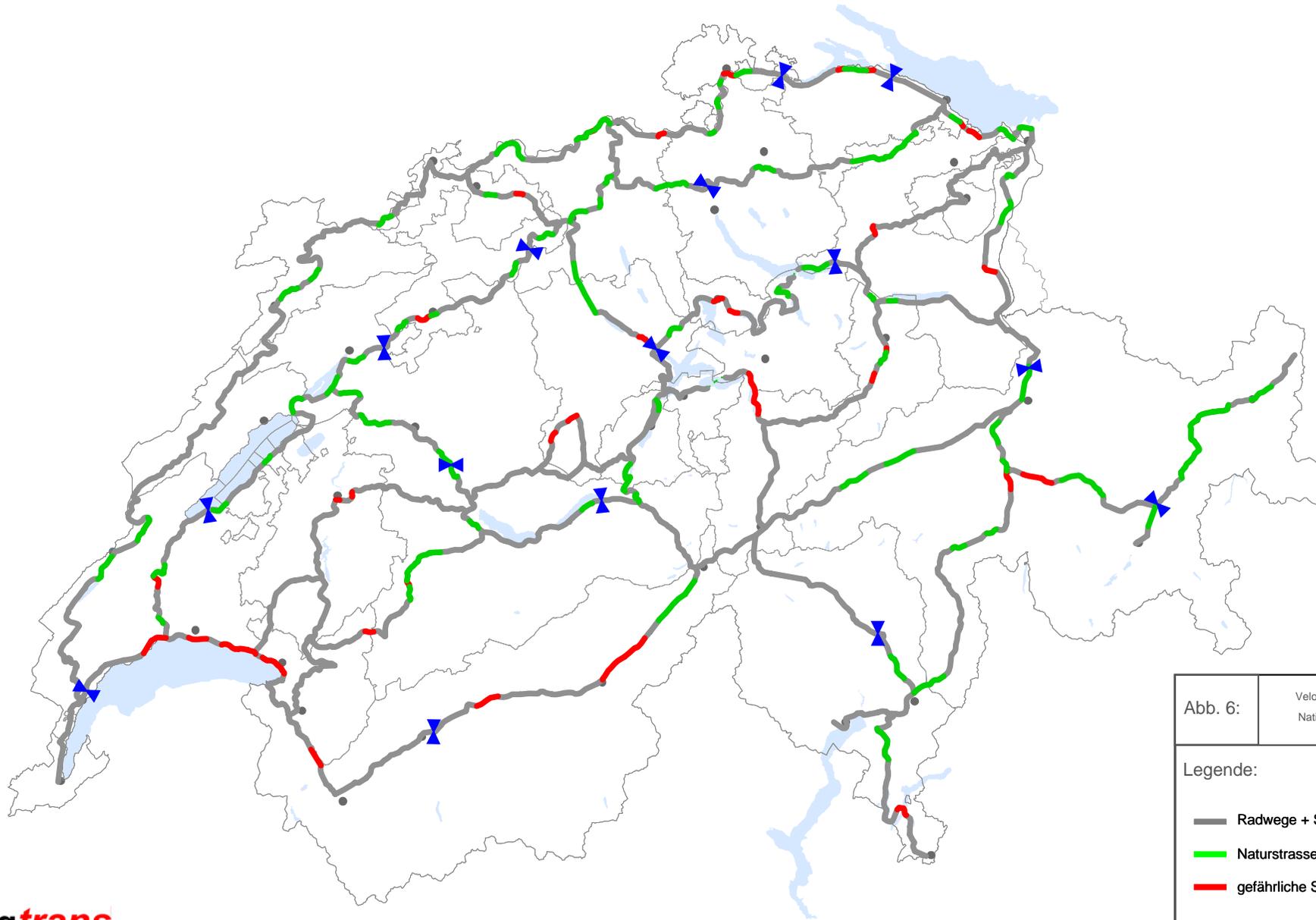


Abb. 6:	Veloland Schweiz - Nationales Velonetz
Legende:	
	Radwege + Strassen, Hartbelag
	Naturstrassen
	gefährliche Strassen
	Zählstelle
	(Stand 2004)
	(Stand 2007)

Abbildung 7: Veloland Schweiz - Bezirke und Anbindungen (Befragung 2004)

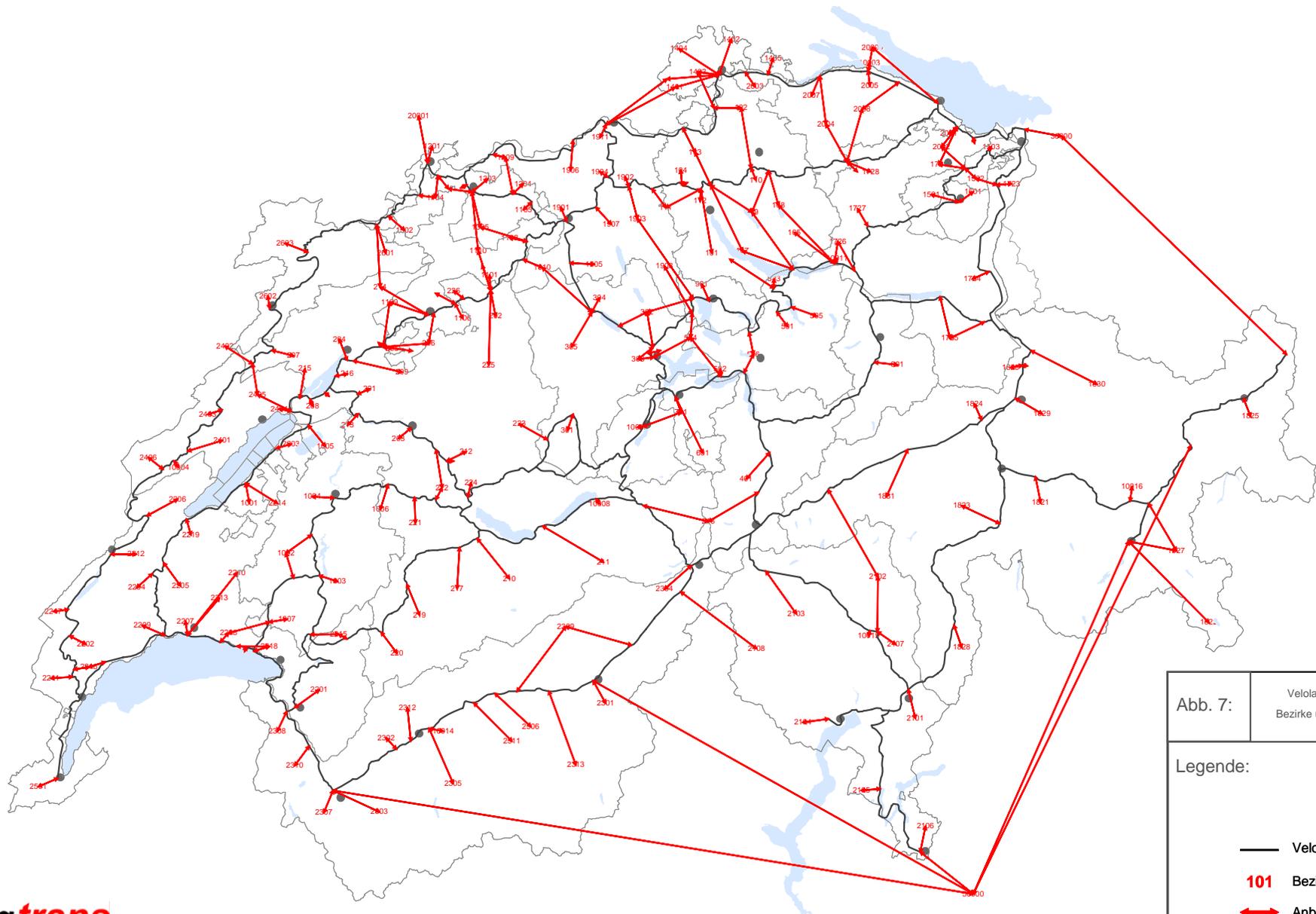


Abb. 7:	Veloland Schweiz - Bezirke und Anbindungen
Legende:	
	Velonetz
101	Bezirke
	Anbindungen

Abbildung 8: Veloland Schweiz - Durchschnittliche tägliche Velofahrten in 24h - Tagesreisen



Abb. 8: Veloland Schweiz - Durchschnittliche tägliche Velofahrten in 24h - Tagesreisen

Legende:

	250
	500
	750
	1'000
	1'250
	>1'500

Abbildung 9: Veloland Schweiz - Durchschnittliche tägliche Velofahrten in 24h - Kurzreisen



Abb. 9: Veloland Schweiz - Durchschnittliche tägliche Velofahrten in 24h - Kurzreisen

Legende:

	25
	50
	75
	100
	125
	150

Abbildung 10: Veloland Schweiz - Durchschnittliche tägliche Velofahrten in 24h - Ferienreisen

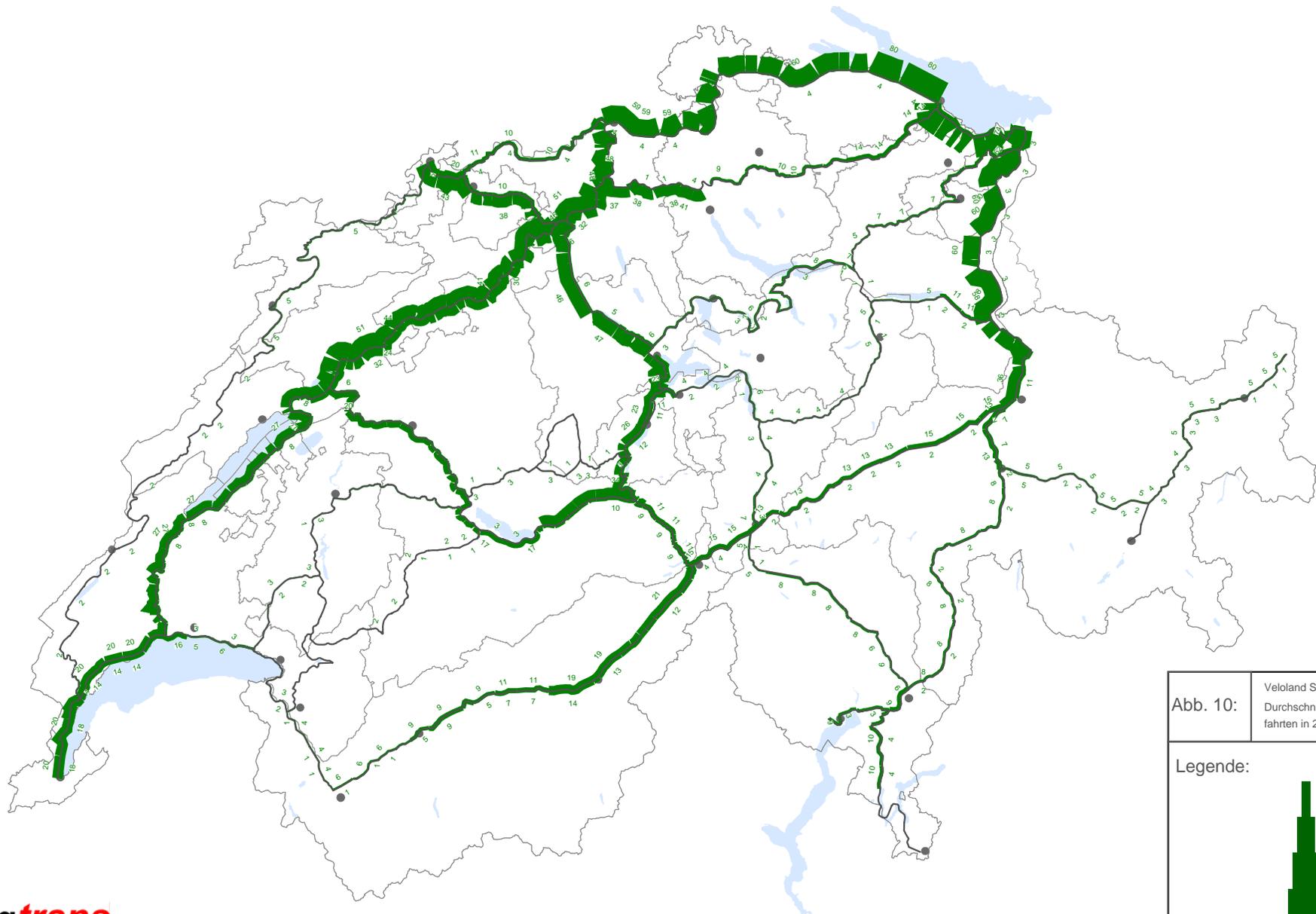


Abb. 10: Veloland Schweiz - Durchschnittliche tägliche Velofahrten in 24h - Ferienreisen

Legende:

	30
	60
	90
	120
	150
	180

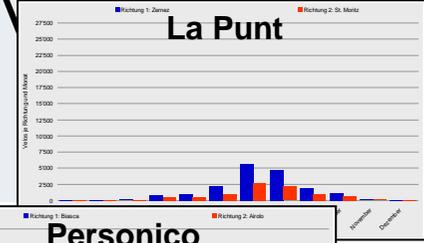
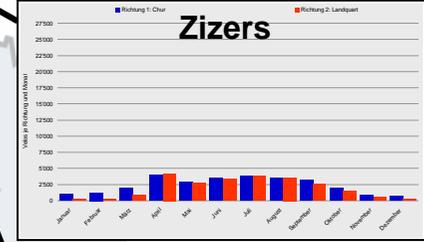
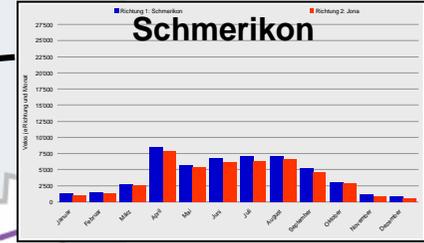
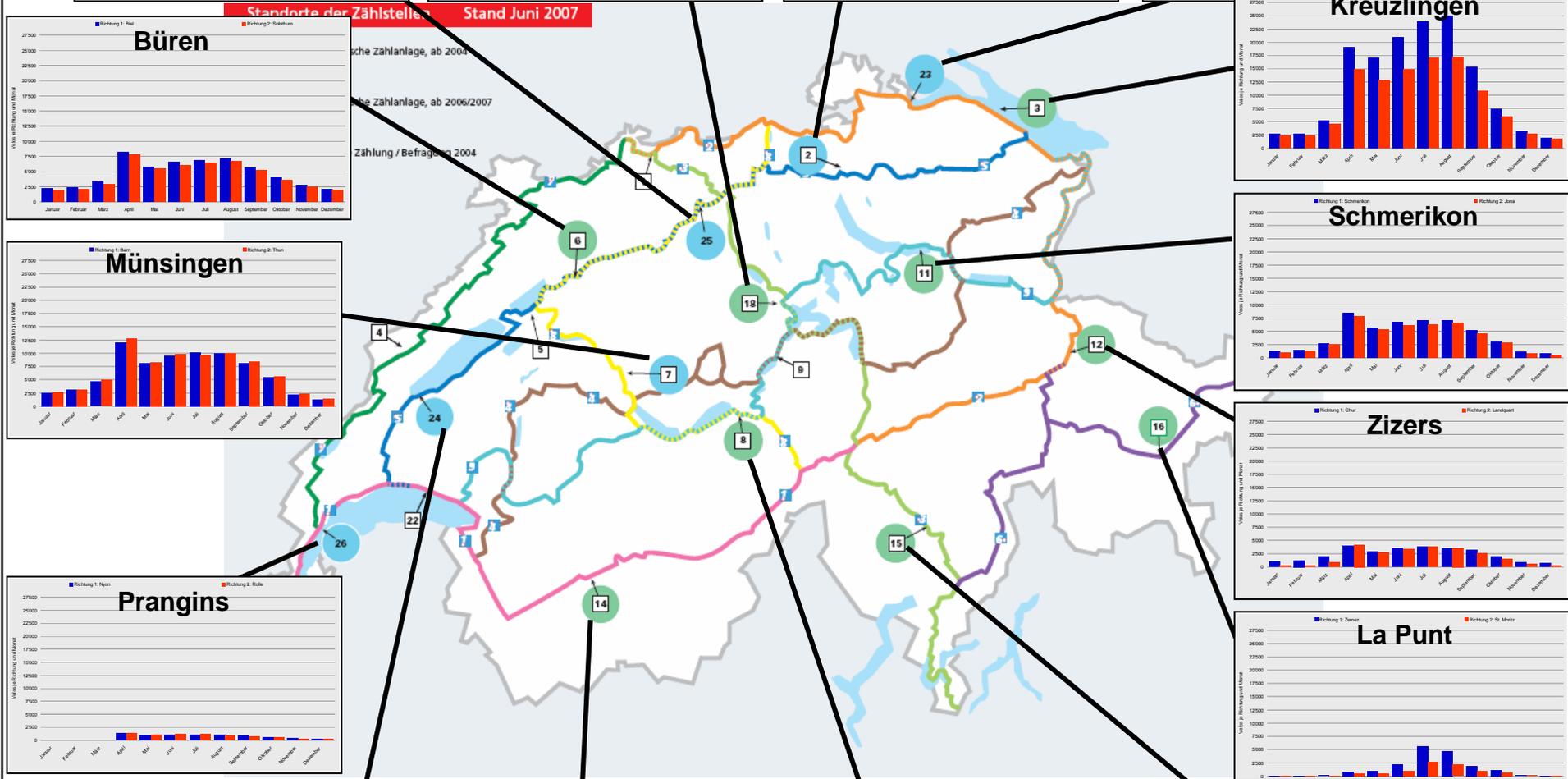
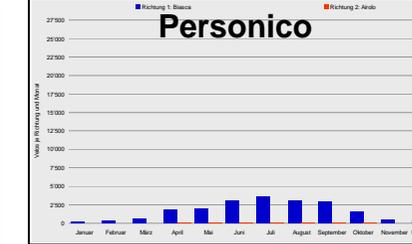
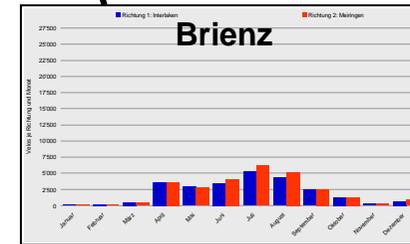
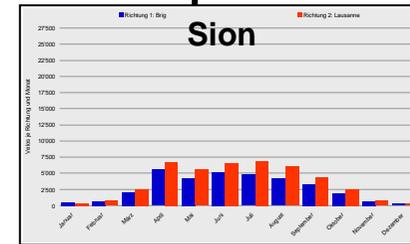
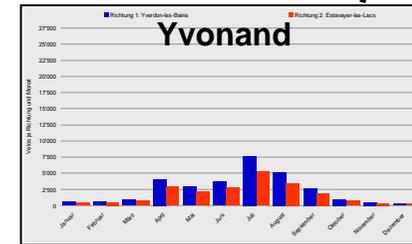
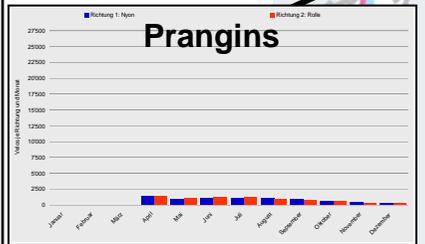
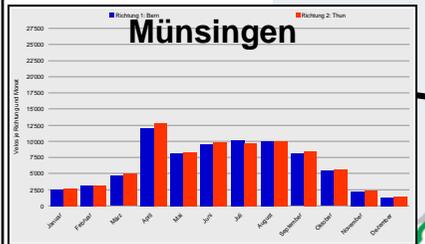
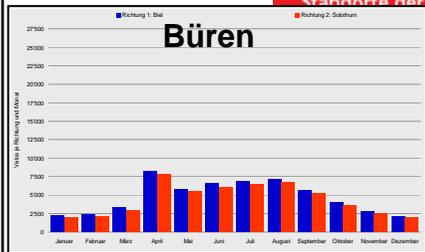
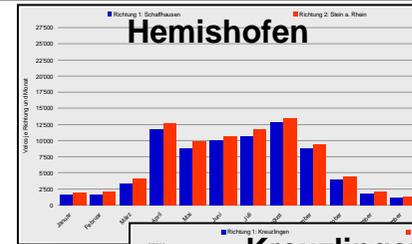
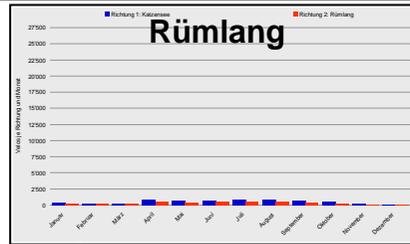
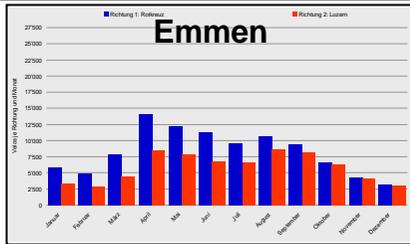
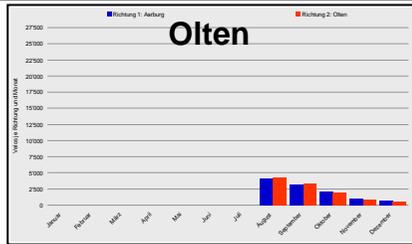
Abbildung 11: Veloland Schweiz - Durchschnittliche tägliche Velofahrten in 24h - alle Reisearten



Abb. 11: Veloland Schweiz - Durchschnittliche tägliche Velofahrten in 24h - alle Reisearten

Legende:

	Tagesreisen		250
	Kurzreisen		500
	Ferienreisen		750
			1'000
			1'250
			>1'500



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 2007
Methodik und Ergebnisse der Velo-Zählanlagen

Lutz Ickert
Simon Rikus

Basel, 30.04.2008

Auftraggeber:

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

PT 102
© 2008 ProgTrans AG