



Automatische Velo-Zählanlagen

Schlussbericht zum Projekt
Entwicklung Zählung / Befragung 2003
Projekt Nr. 4510.006

August 2004

Stiftung «Veloland Schweiz»
Fondation «La Suisse à vélo»
Fondazione «La Svizzera in bici»
Fundaziun «La Svizra cun velo»

c/o Velobüro Olten
Solithurnerstrasse 107
CH-4600 Olten

Telefon 062 205 99 00
Fax 062 205 99 01
info@velobuero.ch
www.veloland.ch

Human Powered Mobility®

Kurzfassung

Die Stiftung Veloland Schweiz lässt regelmässig Zählungen und Befragungen auf dem Routennetz durchführen. Sie verfolgt dabei das Ziel, Daten über die Benützung der Veloland-Routen und zum Freizeitverkehr generell zu gewinnen. Um die Datengrundlage deutlich zu verbessern, wurde im Jahr 2003 das Projekt gestartet, ein erste Reihe von automatischen Zählanlagen auf dem Routennetz zu errichten.

Auf der Grundlage eines Pflichtenheftes wurden geeignete Zählgeräte evaluiert. Das Pflichtenheft wurde gemeinsam mit den Kantonen und dem Bundesamt für Strassen erarbeitet. Anhand von durchgeführten Tests wurden die Angaben aus dem Pflichtenheft überprüft. Die Hersteller von Zählgeräten wurden eingeladen, Offerten einzureichen. Die Projektleitung hat ein Gerät ausgewählt, welches sich für den vorgesehenen Einsatzzweck am besten eignet.

Die Kantone haben sich dem Entscheid der Projektleitung angeschlossen. An 10 Standorten in 8 Kantonen konnte dasselbe Zählgerät in Betrieb genommen werden. Die Kantone holten allfällige Bewilligung ein und bereiteten die Standorte für die Zählgeräte vor (Stromanschluss, Sockel für Schaltschrank etc.). Die Kantone sind für den reibungslosen Betrieb der Zählgeräte zuständig.

Die Stiftung Veloland Schweiz koordinierte die landesweite Installation der Zählgeräte. Die Stiftung Veloland Schweiz ist für den Datenbezug verantwortlich. Die Daten werden mittels eines Modem im Zählgerät zu einer Zentrale übertragen. Die Rohdaten stehen anschliessend den Kantonen und den Bundesstellen zur Verfügung. Es ist vorgesehen, die Rohdaten zu verifizieren, bevor diese veröffentlicht werden.

Die Finanzierung des Projektes erfolgte durch das Bundesamt für Strassen, dem Bundesamt für Energie sowie den Kantonen. Die Stiftung Veloland Schweiz dankt den Finanzierungspartnern und allen Beteiligten herzlich, und würde sich freuen, in naher Zukunft eine weitere Tranche von automatischen Zählanlagen realisieren zu können.

Projektablauf

Ausgangslage

Seit der Eröffnung der neun nationalen Veloland-Routen im Jahr 1998 wurden durch die Stiftung Veloland Schweiz jährliche Erhebungen (Zählungen und Befragungen) auf dem Routennetz durchgeführt. Die Erhebungen fanden in der Regel an 4 Stichtagen im Sommer und Herbst statt. Die Ergebnisse der Erhebungen sind in Berichten veröffentlicht (z.B. Stiftung Veloland Schweiz, 2003: Resultate der Zählungen und Befragungen 2002. Bern). Im Jahr 2003 wurde keine Erhebung durchgeführt. Um die Datengrundlage zu verbessern, wurde mit dem Projekt «Entwicklung Zählung / Befragung 2003» das Ziel gesetzt, eine erste Reihe von automatischen Velozählanlagen zu realisieren. Das Projekt wurde im Juni 2003 gestartet und dauerte bis August 2004. Im Projektablauf war vorgesehen, zuerst an 4 Standorten automatische Zählanlagen und in den Jahren 2005 und folgende weitere Zählanlagen zu realisieren.

Umfrage Kantone

Alle Kantone wurden angefragt, ob sie Interesse an automatischen Velo-Zählanlagen hätten und sich an deren Realisierung beteiligen würden. Die Antworten zeigten, dass ein grosser Teil der Kantone sehr interessiert ist und weitere Informationen wünschte. Das Bedürfnis, für den Veloverkehr Daten zu erheben, ist in vielen Kantonen vorhanden. Es hat sich hingegen auch gezeigt, dass nur wenige Kantone (BS, BE) bereits Erfahrungen mit Veloverkehrszählungen aufweisen. Diese Erfahrungen wurden soweit möglich bei den Entwicklungsarbeiten berücksichtigt.

Im weiteren wurden Erfahrungen aus der SVI-Studie 02/5 «Erhebung des Fuss- und Veloverkehrs», welche 2003 bis 2004 bearbeitet wird, berücksichtigt.

Pflichtenheft für eine automatische Velo-Zählanlage

In Zusammenarbeit mit den Kantonen erstellte die Projektleitung ein detailliertes Pflichtenheft, welches die folgenden Kriterien für eine einwandfreie Veloverkehrszählung enthält (Pflichtenheft siehe Anhang 1):

- *Veloerfassung*

Als wichtigstes Kriterium soll die Anlage «normale» Velos als spezifische Kategorie erfassen können. Unter «normalen» Velos werden einspurige, zweirädrige Fahrräder mit Stahl-, Aluminium oder Titanrahmen verstanden. Die Genauigkeit der Erfassung kann je nach Messtyp und Hersteller unterschiedlich ausfallen.

Etwas schwieriger ist die Anforderung, Spezialvelos erfassen zu können, das heisst Liegevelos, Tandems, Velos mit Anhänger oder Velos mit Carbonrahmen. Je nach Zusammensetzung der vorbeifahrenden Velos kann ein Zählgerät unterschiedliche Messergebnisse liefern, wenn Spezialvelos nicht richtig erfasst werden. So kann bspw. bei erhöhtem Anteil von Velos mit Kinderanhängern der Messfehler höher ausfallen, weil das Zählgerät diese Fahrzeuge entweder gar nicht erfassen kann oder diese mit der Länge erfasst und es deshalb als Motorfahrzeuge klassifiziert.

Bei der Veloerfassung hat sich herausgestellt (Erfahrungen der Kantone BS und BE), dass nahe hintereinander fahrende Velos nicht eindeutig erkannt werden können. Das gilt auch für in Ketten fahrende, nebeneinander fahrende und in Gruppen fahrende Velos. Dieses Kriterium kann je nach Standort unterschiedlich bedeutend sein. Falls bspw. an einem Standort mit erhöhtem Gruppenaufkommen zu rechnen ist und das Zählgerät diese Faktoren nicht richtig erkennen kann, wird der Messfehler grösser.

- *Erfassung anderer Verkehrsmittel*

Ob ein Zählgerät andere Verkehrsmittel vom Veloverkehr unterscheiden kann, ist bei der Auswahl des Messstandortes von besonderer Bedeutung. Erfüllt das Zählgerät diese Bedingung, kann es auch in Mischverkehrssituation eingesetzt werden, ansonsten ist die Anwendung auf reine Velowege beschränkt. Das Einsatzspektrum eines Systems ist im ersten Fall höher, weil das Gerät vielfältiger eingesetzt werden kann.

- *Datenhandling*

Es hat sich herausgestellt, dass es zwei Arten von Datenhandling gibt: die eine Art speichert die Messergebnisse in einem spezifischen Intervall nach Klassen ab, welche vorher definiert werden müssen (Beispiel: pro Verkehrsmittel eine Klasse, jede Viertelstunde abgespeichert). Die andere Art speichert die Messergebnisse als einzelne Elemente ab, welche später noch ausgewertet werden können (Beispiel: jedes gezählte Fahrzeug ist ein Messergebnis). Die zweite Variante ist aus statistischer Sicht vorzuziehen.

- *Software*

Die Software für die Auswertung der Daten sollte benutzerfreundlich sein und mindestens in deutscher und französischer Sprache verfügbar sein. Die Daten sollen in einem einfach lesbaren Format vorliegen, so dass diese von gängiger Statistiksoftware weiter bearbeitet werden können. Als weitere Anforderung sollen die Daten mittels einem GSM-Modem zu einer zentralen Station übermittelt werden können. Eine Betriebsleitzentrale soll über Störungen der Geräte Auskunft geben können. Weil die Standorte über das ganze Land verteilt sind, ist dies für das vorliegende Projekt eine wichtige Voraussetzung.

- *Verhältnis zu anderen Zählanlagen*

Die Kompatibilität zu bereits bestehenden Zählssystem bei Kantonen, Gemeinden und Bund kann ein Vorteil sein, damit Velo-Zählanlagen einen höheren Verbreitungsgrad erreichen. Wird hingegen ein neues System eingeführt, müssen Mitarbeiter geschult und neue Software installiert werden. Zudem steigen Komplexität und Betriebskosten bei mehreren parallel geführten Systemen (Service, Reparatur, etc.).

- *Service / Unterhalt*

Ein landesweiter Service ist für ein nationales Projekt von grosser Bedeutung. Es ist ein grosser Vorteil, wenn die Installationsfirma über Serviceabteilungen in allen Landesregionen verfügt.

- *Installationsumgebung*

Die meisten Zählgeräte erfordern bestimmte Installationsumgebungen. So reagiert beispielsweise das Induktionsprinzip empfindlich auf im Boden verlegte Starkstromkabel oder auf hohe Eisenmassen (z.B. bei Brücken die Stahlträger). Empfindlich reagieren die Zählgeräte auch auf Veränderungen der Geschwindigkeit der vorbeifahrenden Fahrzeuge.

Fazit: Die zahlreichen Rahmenbedingungen, welche eine Messung des Veloverkehrs beeinflussen können, sind durch eine geeignete Standortwahl optimierbar. Bestimmte Eigenschaften des Veloverkehrs sind hingegen kaum beeinflussbar (z.B. nah hintereinander fahrende Velos). Messungen aus England (Quelle: Departement of the Environment, Transport and the Region: Monitoring Local Cycle Use, Traffic Advisory Leaflet 1/99, London) und eigene Erfahrungen (Quelle: Stiftung Veloland Schweiz, 2003: Skatingrouten und Wegweisung des Projektes HumanPowered Mobility an der Expo.02, Evaluationsbericht, Bern) zeigen, dass ein durchschnittlicher Anteil von rund 5% aller vorbeifahrenden Velos durch die Zählanlage nicht erfasst werden. Je nach Wahl von Messprinzip, Hersteller und Standort kann dieser Faktor unterschiedlich ausfallen. Eine manuelle Vergleichsmessung kann am besten Aufschluss über die Fehlergrösse liefern.

Offerteinladung Hersteller

Die Hersteller von Verkehrszählgeräten wurden eingeladen, auf der Grundlage des Pflichtenheftes eine Offerte einzureichen. Sie mussten dabei nachweisen, dass die Anforderungen gemäss Pflichtenheft erfüllt werden können. Neben bereits in der Schweiz operierenden Herstellern wurden auch ausländische Hersteller eingeladen, soweit diese der Projektleitung bekannt waren.

Testsituationen

Eine Reihe von Zählgeräten wurde anhand von spezifischen Situationen getestet. Ein Teil der Zählgeräte wurde im Rahmen dieser Tests nicht geprüft, weil sie bereits im Einsatz standen, die Verwendung als Veloverkehrszählgerät ausreichend dokumentiert ist oder ein Test einen zu grossen Aufwand verursacht hätte. Bei den Tests wurden typische Situationen aus dem Pflichtenheft durchgespielt (z.B. wie reagiert das Zählgerät bei einem einzelnen Velo, wie bei zwei nah hintereinander fahrenden Velos, wie bei nebeneinander fahrenden Velos, wie im gemischten Verkehr etc). Es hat sich gezeigt, dass kein Verkehrszählgerät die Situation von hintereinander fahrenden Velos korrekt erfassen kann. Auch das Nebeneinanderfahren wird nur von einzelnen Verkehrszählgeräten richtig erkannt. Bei den anderen Testsituationen weisen die Verkehrszählgeräte Unterschiede in der Genauigkeit der Erfassung auf. Die Erkenntnisse aus den Tests wurden herangezogen, um die Angaben im Pflichtenheft der Hersteller zu überprüfen.

Auswahlverfahren

In einer Nutzwertanalyse wurden die einzelnen Kriterien des Pflichtenheftes für jedes Velozählgerät bewertet (siehe Anhang 2 Nutzwertanalyse). Die Nutzwertanalyse gibt Hinweise, welches Zählgerät sich für den anvisierten Verwendungszweck am besten eignet.

Die Ergebnisse der Nutzwertanalyse zeigen, dass eine Reihe von Zählgeräten eine ähnliche Punktezahl aufweist. Bemerkenswert ist, dass alle Radargeräte besser abschneiden als die Geräte auf Induktionsbasis. Die Induktionsgeräte wiederum sind technisch alle etwas älteren Datums und liegen im Preis eher höher als die Radargeräte.

Neben der Nutzwertanalyse war auch der Aspekt der Lieferbarkeit entscheidend, welche am Schluss (trotz des ähnlichen Punktestands) zu einer eindeutigen Wahl eines Gerätes führte, weil nicht alle Hersteller die gewünschten Zählgeräte liefern konnten.

Zählgerät

Ausgewählt wurde schliesslich das Radar-Zählgerät SDR der Firma DataCollect Verkehrsdatentechnik GmbH (Kerpen, Deutschland). Das Radargerät wird von der Schweizer Vertretung, der Verkehrs- und Industrietechnik AG (Steinmaur) in einen Zählschrank eingebaut und vor Ort installiert (siehe Anhang 3 Kurzbeschrieb Zählanlage). Das Radargerät kann prinzipiell alle sich bewegenden Objekte erfassen. Es kann im Mischverkehr eingesetzt werden und erfasst beide Fahrrichtungen. Es kann allerdings bei zwei in gleicher Richtung nebeneinander fahrenden Fahrzeugen (z.B. ein PW überholt ein Velo) nur das grössere Objekt erkennen.

Das Zählgerät kann auf drei Arten montiert werden: auf der Seite in 1 Meter Höhe, auf der Seite in 3 Meter Höhe oder Überkopf oberhalb der Fahrbahn. Um bei kreuzenden Fahrzeugen Abschattungseffekte möglichst zu vermeiden, wurde die Montageart seitlich in 3 Meter Höhe ausgewählt (mit einzelnen Ausnahmen). Eine Überkopfmessung wäre aus diesem Aspekt die optimale Variante, ist aber aufgrund fehlender Infrastruktur vor Ort meistens nicht realisierbar.

Prinzipiell erfassbar sind durch das Radarprinzip auch Skater und Fussgänger. Für eine eindeutige Messung ist eine gleichbleibende Geschwindigkeit im Radarbereich notwendig. Da jedoch Skater und Fussgänger durch die Körperbewegungen sehr unterschiedliche Geschwindigkeiten aufweisen, können diese vom Messgerät nicht eindeutig erkannt werden.

Die Empfindlichkeit des Radargerätes kann vor Ort mittels eines Handheld-Computers eingestellt werden, so dass für den jeweiligen Standort eine optimale Erfassung gewährleistet werden kann. Das Radar-Zählgerät kann Spezialfälle wie z.B. zwei nah hintereinander fahrende Velos, Velos in Gruppen oder nebeneinander fahrende Velos nicht korrekt erkennen. Diese Fälle werden in der Regel als lange Fahrzeuge registriert. Auch die Unterscheidung zwischen Motorfahrrädern und Velos ist kritisch und muss sich in der Praxis noch bewähren. Über allfällige Abweichungen von der Ideal-Genauigkeit der Veloerfassung können erst nach manuellen Vergleichszählungen zuverlässige Angaben gemacht werden.

Anforderungen an optimalen Standort

Aufgrund der Erfahrungen der Kantone und den technischen Bedingungen des Zählgerätes stellen sich klare Anforderungen an einen optimalen Standort für eine automatische Velo-Zählanlage auf Radarbasis:

- *gerade Strecke*
Dieses Kriterium ist in der Regel immer einhaltbar. Der Messbereich des Radars sollte keine Kurve, keine Einmündungen, kein Stop-and-Go-Verkehr, kein Parzplatzsuchverkehr oder andere Störungen eines gleichmässigen Verkehrsflusses aufweisen.
- *Radweg*
Auf einem Radweg ist die Messung von nah hintereinander fahrenden Velos und teilweise von Gruppen möglich. Diese werden vom Messgerät als lange Fahrzeuge erkannt. Weil keine anderen Fahrzeuge auf einem Radweg unterwegs sind, kann bei der Auswertung angenommen werden, dass ein langes Fahrzeug aus 2 bis 3 Velos besteht. Mit diesem Korrekturfaktor (berechnet aus manuellen Vergleichszählungen) können Messungen präziser ausgewertet werden.
- *Strasse mit Mischverkehr*
Ist kein Radweg vorhanden, kann die Messung auch auf einer Strasse im Mischverkehr vorgenommen werden. Der Korrekturfaktor für nah hintereinander fahrende Velos oder Gruppen kann in diesem Fall nicht angewandt werden. Bei einer Strasse mit mittlerem motorisierten Verkehrsaufkommen (über 5'000

Motorfahrzeuge pro Tag) ist allerdings für jede Fahrtrichtung ein eigenes Radargerät einzusetzen, um die Abschattungseffekte zu minimieren. Bei einer Strasse mit Radstreifen ist für jede Spur ein eigenes Radargerät einzusetzen (also insgesamt 4).

- *Richtungstrennung mit Engpass*

Für eine optimale Erfassung ist eine richtungsgetrennte Führung des Veloverkehrs vorzusehen, an der die Velos wegen einer engen Stelle gezwungen sind, hintereinander zu fahren. Dadurch werden Gruppen und nebeneinander fahrende Velos in einzelne Velos aufgeteilt. Allerdings ist dieses Kriterium nur sinnvoll, wenn dafür nicht sicherheitsrelevante Mängel entstehen.

- *Stromanschluss*

Für einen ganzjährigen Betrieb ist ein Stromanschluss notwendig. Als Variante steht die Montage an einem Lichtmast zur Verfügung. Ist auch diese Lösung nicht möglich, ist eine Variante mit Solarpanel einsetzbar.

- *Natelempfang*

Für einen Bezug der Daten via GSM-Modem ist ein Natelempfang notwendig. Es könnte theoretisch auch eine Festnetzleitung verlegt werden, allerdings sind die Kosten für eine solche in der Regel zu hoch. Prinzipiell können die Daten auch vor Ort mittels einem Handheld oder mobilen Computer übertragen werden. Diese Variante kam aber für das vorliegende Projekt nicht in Frage.

Ergebnisse

Zuständigkeit Bund - Stiftung - Kantone

Der Bund, vertreten durch das Bundesamt für Strassen, hat der Stiftung Veloland Schweiz den Auftrag erteilt, den Veloverkehr auf den nationalen Routen mittels automatischen Velo-Zählanlagen zu erfassen. Der Bund erhält im Gegenzug die Daten für weitere Verwendungszwecke zur Verfügung gestellt. Das Projekt wird im weiteren durch das Bundesamt für Energie (Programm EnergieSchweiz) finanziell unterstützt.

Die Stiftung Veloland Schweiz führte die Evaluation der Zählgeräte durch. Sie lieferte den Kantonen Entscheidungsgrundlagen für eine koordinierte Beschaffung von Velo-Zählgeräten. Alle Kantone haben sich diesem Entscheid angeschlossen. Dadurch wurde es möglich, an allen Standorten dieselben Zählgeräte einsetzen zu können. Die Stiftung entschädigt die Kantone einmalig für die Bereitstellung der Zählgeräte. Ursprünglich waren in einer ersten Etappe 4 Zählgeräte vorgesehen. Weil die Zählgeräte in der Zwischenzeit preiswerter auf dem Markt angeboten werden und mit der Radarversion ein Teil der Installationskosten tiefer ausfällt, konnten 10 Zählgeräte realisiert werden. Die Stiftung betreibt die Datenzentrale, validiert die Daten und stellt sie den Kantonen und Partnern zur Verfügung.

Die Zählanlagen wurden durch die Kantone finanziert, bestellt und betrieben. Die Kantone regelten die Standortbewilligungen und die bauliche Vorbereitungen (Stromanschluss, Sockel, Mast). Die Zählgeräte wurden durch die Firma VT AG installiert. Die Kantone zeigten Interesse, in Zukunft weitere Zählgeräte für eigene Datenbedürfnisse zu beschaffen.

Installationen / Standorte

Es wurden zwischen Ende Juni und August 2004 insgesamt 10 Velo-Zählanlagen installiert (vgl. Anhang 4 Standorte der Zählstellen). Die Geräte waren werkseitig in einem Schrank vorinstalliert. Vor Ort musste ein Sockel für den Zählschrank und ein Stromanschluss vorhanden sein. Das Zählgerät wurde an einem bestehenden oder neuen Mast in der Höhe montiert. Als zweite Variante stand die Montage an einem Lichtmast zur Verfügung. In diesem Fall wurde der ganze Zählschrank am Kandelaber in der Höhe montiert. Ein Stromanschluss konnte direkt vom Lichtanschluss abgezweigt werden. Weil nur nachts während der Leuchtdauer des Lichtmastes Strom fliesst, ist eine Akkubatterie im Zählschrank integriert, welche nachts aufgeladen wird und während dem Tag den Strom liefert. Die Solarvariante wurde an einem Standort eingesetzt, weil ein Stromanschluss nicht mit vernünftigem Aufwand erstellt werden konnte.

Die Standorte wurden gemeinsam mit den Kantonen festgelegt. Die Auswahl richtete sich nach den bereits vorhandenen Standorten, welche seit 1998 für die Zählung / Befragung verwendet wurden. Nicht alle davon eigneten sich allerdings als Standort für eine automatische Zählanlage und nicht in allen Kantonen waren Standorte vorgesehen. Aus diesen Gründen wurden zusätzliche Standorte und/oder Ersatzstandorte gesucht.

Die Anforderungen an einen optimalen Standort konnten mehrheitlich eingehalten werden. Die Standorte befinden sich auf Radwegen und auf Nebenstrassen mit Mischverkehr. Auf die Einrichtung einer Richtungstrennung gekoppelt mit einer Engpass-Situation wurde aus Gründen der Verkehrssicherheit verzichtet.

Bei der Installation wurden die Zählgeräte auf den jeweiligen Standort kalibriert. Das Radar ist jeweils in einem 45-Grad-Winkel auf die Strassenrichtung ausgerichtet und in der Höhe so eingestellt, dass der Radarstrahl die ganze Fahrbahnbreite erfasst. Anschliessend wurde mit einem Handheld-Computer die Empfindlichkeit des Radars optimiert und die Längenmessung anhand von vorbeifahrenden Fahrzeugen, von welchen die Länge bekannt ist, korrigiert.

Testmessungen

Im Juli 2004 wurde die Felderhebung (Zählung und Befragung) während zwei Tagen an denselben Standorten durchgeführt. Im Herbst 2004 ist eine weitere Erhebung während zwei Tagen an denselben Standorten geplant. Aufgrund dieser manuellen Zählungen können die Ergebnisse mit den automatischen Velozählergebnissen verglichen werden. Bei Bedarf können weitere manuelle Zählungen durchgeführt werden.

Datenzentrale (Betriebsleitzentrale)

Die Verkehrsdaten werden im Zählgerät gespeichert. In einem bestimmten Rhythmus (vorgesehen ist einmal pro Woche) werden die Daten vom Zählgerät herunter geladen. Dies wird von einer zentralen Software aus gesteuert, welche mittels GSM-Modem beim Zählgerät die Daten übermittelt. Die Daten liegen anschliessend in Rohform vor.

Die Betriebsleitzentrale kann dadurch überprüfen, ob das Zählgerät funktioniert. Werden keine Daten übermittelt, liegt eine Störung vor. In diesem Fall ist vorgesehen, dass der Kanton das Zählgerät auf mögliche Fehlerquellen überprüft. Kann der Fehler nicht mit einfachen Massnahmen behoben werden (z.B. Einschalten des Fehlerstromschalters), überprüft die Installationsfirma das Zählgerät vor Ort und führt eine allfällige Reparatur aus.

Die Rohdaten sollen anschliessend auf mögliche Fehlerquellen überprüft werden. Allfällig fehlende Daten, bspw. wegen einem temporären Ausfall des Zählgerätes, sind zu dokumentieren und wenn möglich zu

interpolieren. Liegen vergleichende manuelle Zählungen vor, können die Zähl­daten zusätzlich korrigiert werden. Die validierten Zähl­daten stehen anschliessend den Kantonen und weiteren interessierten Stellen (Bundesamt für Strassen, etc.) via Intranet / Internet zur Verfügung (vorgesehen ist eine zentrale Adresse www.velodata.ch). Die Daten können anschliessend für weitere Auswertungen verwendet werden.

Ausblick

Es ist vorgesehen, weitere 10 Zähl­anlagen auf dem nationalen Routennetz zu realisieren. Es soll im weiteren geprüft werden, ob auch auf dem regionalen Routennetz Zähl­stellen eingerichtet werden sollen. Geplant ist auch weiterhin die periodische Durchführung einer manuellen Zählung und Befragung, um ergänzend qualitative Daten über die Benützung der Veloland-Routen zu erhalten.

Anhang

- 1 Pflichtenheft
- 2 Nutzwertanalyse
- 3 Kurzbeschrieb Zählanlage
- 4 Standorte der Zählstellen



«Automatische Erfassung Veloverkehr»

**Pflichtenheft für eine automatische
Zählanlage «Veloland Schweiz»**

4. November 2003

Stiftung «Veloland Schweiz»
Fondation «La Suisse à vélo»
Fondazione «La Svizzera in bici»
Fundaziun «La Svizra cun velo»

c/o Velobüro Olten
Solothurnerstrasse 107
CH-4600 Olten

Telefon 062 205 99 00
Fax 062 205 99 01
info@velobuero.ch
www.veloland.ch

Human Powered Mobility®

| Anforderung | Beschrieb | Bedeutung A Bedingung B Erwünscht C Möglichkeit / Modul | Anlage erfüllt Anforderung (ja / nein) (Bemerkungen) |
|-------------------------------------|--|---|---|
| Veloerfassung | | | |
| Erfassung Velos | Velos mit Stahl-, Aluminium- und Titanrahmen werden erfasst | A | |
| Genauigkeit der Erfassung von Velos | Einzelne vorbeifahrende Velos werden mit einer hohen Genauigkeit gezählt | A | Bitte angeben (%-Genauigkeit): |
| Erfassung Spezialvelos | Liegevelos, Tandems, Velos mit Kinderanhänger, Velos mit Anhängervelo werden als Velos erfasst | B | |
| Erfassung Spezialvelos | Velos mit Carbonrahmen | C | |
| Erfassung nach Fahrtrichtung | Jedes Velo wird entsprechend der Fahrtrichtung erfasst | A | |
| Nah hintereinander fahrende Velos | Hintereinander fahrende Velos mit einem Abstand von 20 cm werden als einzelne Velos erkannt | A | |
| In Ketten fahrende Velos | Hintereinander fahrende Velos (ohne Abstand) werden als einzelne Velos erkannt. | B | |
| Nebeneinander fahrende Velos | Nebeneinander fahrende Velos werden als einzelne Velos erkannt | B | |
| Kreuzende Velos | Zwei kreuzende Velos in Gegenrichtung werden als einzelne Velos erkannt | B | |
| Velos in Gruppen (Pulks) | Eine grosse Anzahl von dicht aufeinander und nebeneinander fahrenden Velos werden als einzelne Velos erkannt | B | |

| Anforderung | Beschrieb | Bedeutung A Bedingung B Erwünscht C Möglichkeit / Modul | Anlage erfüllt Anforderung (ja / nein) (Bemerkungen) |
|--|---|---|---|
| Andere Verkehrsarten | | | |
| Motorfahrräder | Motorfahrräder können von den Velos unterschieden werden | B | |
| Motorisierter Verkehr (Motorräder, Roller, PkW, Landwirtschaftsverkehr, LkW) | Motorisierter Verkehr kann von den Velos unterschieden werden | B | |
| Motorräder, Roller | Motorräder und Roller werden als eigene Kategorie erfasst | C | |
| PkW (inkl. Landwirtschaftsverkehr) | PkW's werden als eigene Kategorie erfasst | C | |
| LkW | LkW's werden als eigene Kategorie erfasst | C | |
| Skater | Skater werden erfasst und können von den Velos und Fussgängern unterschieden werden | C | |
| Fussgänger | Fussgänger werden erfasst und können von den Skatern und Velos unterschieden werden | C | |
| Datenhandling | | | |
| Datenspeicherung | Datenspeicherung für mindestens einen Monat | A | |
| Datenbezug per PDA / Laptop | Daten können beim Gerät mittels PDA und/oder Laptop heruntergeladen werden | A | |
| Datenbezug per Modem Var. 1 | Daten können per Modem über Telefonleitung heruntergeladen werden | B | |
| Datenbezug per Modem Var. 2 | Daten können per Modem über Natel heruntergeladen werden | B | |

| Anforderung | Beschrieb | Bedeutung A Bedingung B Erwünscht C Möglichkeit / Modul | Anlage erfüllt Anforderung (ja / nein) (Bemerkungen) |
|--|---|---|---|
| Software | | | |
| Auswertungen | Die Software ermöglicht einfache Auswertungen und Export der Daten | A | |
| Sprache | Die Software ist auf deutsch und französisch (wahlweise) verfügbar. | B | |
| Verhältnis zu anderen Zählanlagen | | | |
| Modellauswahl | In der ganzen Schweiz bzw. in allen Kantonen wird dasselbe Gerät für die Erfassung verwendet | B | |
| Kompatibilität | Die einzuführende Zählanlage für Velos ist mit bereits bestehenden Zählanlagen der Kantone kompatibel | C | Wenn ja: Mit welchen Geräten? |
| Service / Unterhalt | | | |
| Landesweiter Servicebetrieb | Der Service und Unterhalt wird in der ganzen Schweiz garantiert. | A | |
| Installationsumgebung | | | |
| Witterungseinflüsse | Die Anlage funktioniert ganzjährig bei allen Wetterbedingungen (ganze Schweiz) | A | |
| Strom | Die Anlage kann am Stromnetz betrieben werden | A | |
| Solarbetrieb | Die Anlage kann mit Solarbetrieb unabhängig vom Stromnetz betrieben werden | B | |

| Anforderung | Beschrieb | Bedeutung A Bedingung B Erwünscht C Möglichkeit / Modul | Anlage erfüllt Anforderung (ja / nein) (Bemerkungen) |
|--|--|---|---|
| Bauliche Massnahmen auf der Strasse | Die Installation erfordert keine grösseren baulichen Massnahmen (z.B. Richtungstrennung) | A | |
| Breite der Erfassung | Das Gerät erfasst die ganze Strassen- resp. Spurbreite (min. 6 Meter) | A | |
| Beeinflussung durch externe Einflüsse | Die Anlage kann unabhängig von externen Einflüssen (wie Starkstromleitungen im Boden, Installation auf Brücken mit grossen Eisenmassen) betrieben werden | B | |
| Berührungsfreiheit mit zu zählendem Objekt | Die Erfassung erfolgt ohne Installationen in der Fahrbahnoberfläche (z.B. ohne Fräsen von Induktionsschlaufen) | C | |

Nutzwertanalyse Automatische Zählanlage im Veloland Schweiz

| | Maximale Punkte | Induktionsprinzip | | | Radarprinzip | | |
|------------------------------|-----------------|--|--------------------------|--------------------------|---|--------------------------------|--|
| | | Marksmann 350 | Bike | Datamoss | ViaCount | SDR | SR3 |
| Anforderung | Punkte | Punkte | Punkte | Punkte | Punkte | Punkte | Punkte |
| Veloerfassung | 400 | 160 | 280 | 320 | 290 | 320 | 280 |
| Andere Verkehrsarten | 100 | 10 | 60 | 70 | 60 | 80 | 65 |
| Datenhandling | 50 | 40 | 40 | 40 | 30 | 50 | 50 |
| Software | 30 | 20 | 30 | 20 | 30 | 30 | 20 |
| Andere Zählanlagen | 20 | 20 | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 |
| Service / Unterhalt | 100 | 100 | 50 | 50 | 100 | 50 | 0 |
| Installationsumgebung | 100 | 85 | 95 | 95 | 100 | 100 | 90 |
| Preis | 200 | 100 | 150 | 0 | 190 | 180 | 200 |
| Total | 1'000 | 535 | 705 | 615 | 800 | 810 | 705 |
| Rangfolge | | 6 | 4 | 5 | 2 | 1 | 3 |
| Einschränkungen | | Reine Volumenerfassung (nur auf Radwegen einsetzbar) | | | Kein GSM-Modul (in Entwicklung), Lieferbarkeit noch offen | | Aktuell noch kein Vertrieb/Service in Schweiz (Punktezahl mit Vertrieb: 755) |
| Bemerkungen | | keine Erfahrung in Velozählung | Erfahrung in Velozählung | Erfahrung in Velozählung | keine Erfahrung in Velozählung | keine Erfahrung in Velozählung | Erfahrung in Velozählung |

Kurzbeschreibung Zählanlage



Radargerät SDR, Beispiel: Installation an Lichtmast



Standort bei Büren a.A. (Verkehrsumleitung nur temporär)

DataCollect

Verkehrsdatentechnik GmbH & Co.KG

Heinrich-Hertz-Str.1
50170 Kerpen
GERMANY

Tel.: +49-(0)2273 – 5956 – 0
Fax: +49-(0)2273 – 5956 – 23
Email: Sales@DataCollect.de
Web: www.DataCollect.de

Keine Schleifen,
keine Schläuche,
einfach **RADAR!**



SDR

Mit dem neuen **SDR** kann der Verkehrstechniker Verkehrsdaten in zwei Richtungen erfassen ohne die Fahrbahn betreten zu müssen. Diese Funktionalität gibt ihm die Möglichkeit Verkehrsdaten zu erfassen ohne den Verkehrsfluss zu stören.

Das **SDR** ist mit der neuesten Mikrowellendetektortechnik der Fa. DataCollect ausgestattet.

ANWENDUNGEN:

- Autobahnen
- Stadtstrassen
- Freizeitparks
- Flughäfen
- Militärbasen
- Casinos & Sportstädten
- Unbefestigte Wege

FUNKTIONALITÄT:

- Hohe Genauigkeit
- Schnelle, einfache Installation ohne Straßensperrung
- Kein Verschleiß
- Einfache Programmierung
- Bedienerfreundliche Software
- Datenerfassung an jeder Messstelle
- Großer Datenspeicher
- Wiederaufladbare Batterie

Spezifikationen SDR

Sensor: Mikrowelle, 24,125 GHz, Ausgangsleistung 5 mW

v Bereich: 3 – 199 Km/h

Energieversorgung: Akku, wiederaufladbar, 12 V, 17 Ah

Batterieladung: Externes Ladegerät, Ladezeit typ. 8h

Gewicht (ohne Batterie): 3,5 Kg

Temperaturbereich: -40C to +75c

Abmessungen: 300 x 350 x 150 mm

Maßeinheiten: Englisch oder Metrisch

Datenrate: 9600 baud RS-232

Real-Time-Clock: J, M, T, h, min, sec.

Speicherplatz: 512k – 128 MB

Datenformat: v, Länge, Richtung, JJJJ, MM, TT, hh, mm, ss.

On line Kontrolle: Seriell 9600 baud

Einstellung und Datenentnahme: Palm PDA

Installationsmöglichkeiten:



Modus 1:
Installationshöhe ca. 1m,
einfache Installation,
Messung von 2 Fahrstreifen im
Winkel von 45°.



Modus 2:
Installationshöhe z.B. 3-4m,
Installationszeit länger,
jedoch besserer Schutz
gegen unbefugte Personen.



Modus 3:
Installation an einer
Brücke: Messung der
Fahrzeuge von oben.

1 Automatische Zählanlage, ab 2004
Standorte Zählung / Befragung 2004

1 Standorte Zählung / Befragung 2004

■ Neue Standorte oder Verschiebungen

- 1** Rhone-Route
- 2** Rhein-Route
- 3** Nord-Süd-Route
- 4** Alpenpanorama-Route
- 5** Mittelland-Route
- 6** Graubünden-Route
- 7** Jura-Route
- 8** Aare-Route
- 9** Seen-Route

