

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
Bundesamt für Strassen

Querungen für den Fuss- und leichten Zweiradverkehr (*Veloverkehr*)

Traversées à l'usage des piétons et des deux-roues légers

Crossings for the pedestrian and cycle traffic

Unter Mitwirkung der Mitglieder der VSS-Expertenkommission 2.08
Rad- und Fussverkehrsanlagen:

Oskar Balsiger, Tiefbauamt des Kantons Bern, Bern, Präsident
Christian Boss, Boss et Partenaires SA, Neuchâtel
Marcel Raemy, Kantonspolizei Zürich, Zürich
Gianantonio Scaramuzza, bfu, Bern
Karen Schmid, Ertec SA, Mont-sur-Lausanne
Jörg Häberli, Bundesamt für Strassen, Bern

Forschungsstelle

Arbeitsgemeinschaft
GrobPlanung GmbH
Jurastrasse 41, 4500 Langenthal

Pestalozzi & Stäheli, Ingenieurbüro Umwelt Mobilität Verkehr
Aeschenplatz 2, 4052 Basel

Sachbearbeiter

Daniel Grob, dipl. Ing. FH/SVI
Christian Pestalozzi, dipl. Ing. ETH/SVI

Forschungsauftrag 1999/271 auf Antrag der
Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute (VSS)

April 2008

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	I
Résumé	III
Abstract	V
1 Einleitung	1
1.1 <i>Forschungsauftrag und Ziele</i>	1
1.2 <i>Abgrenzung der Forschungsarbeit</i>	1
1.3 <i>Lösungsansatz und Methode</i>	2
1.3.1 <i>Lösungsansatz</i>	2
1.3.2 <i>Methode</i>	2
1.3.3 <i>Vorgehen</i>	2
2 Literatur	4
2.1 <i>Übersicht</i>	4
2.1.1 <i>Literatur zu Grundsätzen</i>	4
2.1.2 <i>Literatur zu Benutzergruppen des Langsamverkehrs</i>	5
2.1.3 <i>Literatur zu Querungstypen</i>	5
2.1.4 <i>Grundlagen aus existierenden VSS-Normen</i>	6
2.2 <i>Einzelne Grundlagen</i>	6
2.3 <i>Generelle Erkenntnisse aus der Literaturstudie</i>	7
3 Grundlagen und Anforderungen	8
3.1 <i>Begriffe</i>	8
3.2 <i>Allgemeine Grundlagen und Anforderungen</i>	11
3.2.1 <i>Benutzergruppen und ihre Eigenschaften</i>	11
3.2.2 <i>Anforderungen des Langsamverkehrs an Verkehrsanlagen</i>	16
3.3 <i>Querungsrelevante Grundlagen und Anforderungen</i>	18
3.3.1 <i>Querungsrelevante Eigenschaften und ihre Bedeutung</i>	18
3.3.2 <i>Arten des Querungsverhaltens</i>	19
3.3.3 <i>Anforderungen an Querungen</i>	19
4 Planung von Querungen	21
4.1 <i>Planungsablauf</i>	21
4.2 <i>Querungsnachfrage ermitteln</i>	22
4.2.1 <i>Randbedingungen</i>	22
4.2.2 <i>Potentielle Querungsorte – Örtlichkeit der Nachfrage</i>	22
4.2.3 <i>Arten der Querungsnachfrage</i>	25
4.2.4 <i>Bedeutung der Nachfrage</i>	29

4.3	<i>Querungsangebot definieren</i>	33
4.3.1	Rahmenbedingungen.....	33
4.3.2	Lage der Querung.....	34
4.3.3	Querungs-Typen bestimmen.....	38
4.3.4	Elemente von Querungen	45
5	Normierung	46
5.1	<i>Normierungsschema</i>	46
5.2	<i>Inhaltsverzeichnis der Norm</i>	47
6	Offene Fragen und Forschungs-Bedarf	49
7	Verzeichnisse	50
7.1	<i>Literatur</i>	50
7.2	<i>Abbildungen</i>	51
7.3	<i>Tabellen</i>	52

Verwendete Abkürzungen

ASTRA	Bundesamt für Strassen
VSS	Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute
LZV	Leichter Zweiradverkehr, Veloverkehr*
FV	Fussverkehr
ÖV	Öffentlicher Verkehr
MIV	Motorisierter Individualverkehr
Mfz	Motorfahrzeuge
FG	Fussgänger
PW	Personenwagen
LW	Lastwagen
FäG	Fahrzeugähnliche Geräte
FGS	Fussgängerstreifen
LSA	Lichtsignalanlage

* Im Bericht wird vorwiegend der Begriff Veloverkehr verwendet.

Auch wenn aus Gründen der leichteren Lesbarkeit in diesem Forschungsbericht der männlichen Form der Vorzug gegeben wird, werden darunter Frauen und Männer verstanden.

Zusammenfassung

Die Forschungsarbeit ordnet den Bereich der Querungen des Fuss- und leichten Zweiradverkehrs (Veloverkehr) sowohl begrifflich als auch vorgehensmässig: Erstmals existiert damit eine umfassende Basis für die Bestimmung der Notwendigkeit und für die korrekte Evaluation des richtigen Typs einer Querung. Es wird ein ganzheitliches und systematisches Planungsvorgehen postuliert, mit welchem die heute oft im Vordergrund stehende Frage „Fussgängerstreifen ja oder nein?“ an Bedeutung verliert.

Eine Verkehrsanlage, welche dem Fussverkehr oder dem Veloverkehr das Queren eines andern Verkehrsträgers ermöglicht, wird als „Querung“ definiert. Die **Anforderungen** an eine Querung hängen von allgemeinen Voraussetzungen und Eigenschaften des Langsamverkehrs und von spezifischen Eigenschaften bezogen auf das Queren ab. Die allgemeinen Eigenschaften sind beim Langsamverkehr, speziell beim Fussverkehr, sehr breit gestreut, da Menschen jeden Alters mit sämtlichen Verkehrszwecken in dieser Verkehrsart vertreten sind. Speziell zu beachten sind die Voraussetzungen, Grenzen und Fähigkeiten von Kindern und älteren Menschen. Bei den querungsrelevanten Eigenschaften sind die teilweise eingeschränkten Wahrnehmungs- und körperlichen Leistungsfähigkeiten sowie die emotional gesteuerten Verhaltensweisen je nach Verkehrsteilnehmer zu berücksichtigen. Aus diesen Vorgaben lassen sich die vier Hauptanforderungen „Sicher – Kohärent (durchgehend/einheitlich) – Direkt – Komfortabel“ herleiten und speziell bezüglich der Planung von Querungen definieren.

Die Planung von Querungen ist ein systematischer Ablauf, der die Berücksichtigung aller relevanten Faktoren sicherstellt. In einem ersten Schritt wird die **Querungsnachfrage** ermittelt. Diese beschreibt, wo, wie und mit welcher Bedeutung der Fuss- und Veloverkehr einen anderen Verkehrsträger queren will. In diesen Schritt fliessen die wesentlichen Randbedingungen ein:

- bestehende/geplante Verkehrsnetze
- Ziele, Quellen, Routentypen und Netzelemente
- Verkehrsmengen und Ganglinien des Langsamverkehrs
- Benutzergruppen und Verkehrszwecke
- ÖV-Haltestellen, bestehende/geplante Nutzungen für Einkauf und Freizeit

Daraus ergibt sich die Querungsnachfrage mit den drei Aspekten:

- Örtlichkeit der Nachfrage (wo will gequert werden),
- Art der Nachfrage (punktuell, flächig, diagonal),
- Bedeutung der Nachfrage (welche Gruppen, wie oft, in welchen Mengen).

Im zweiten Schritt wird das **Querungsangebot** definiert. Dieses beschreibt alle betrieblichen, baulichen und gestalterischen Aspekte, also die exakte Lage der Querung, den Querungstyp und die Querungselemente. Je nach der Art der Querungsnachfrage ist die Verschiebbarkeit und Bündelung der vorhandenen oder gewünschten Bewegungslinien des Langsamverkehrs unterschiedlich. Dies ist bei der Festlegung der **Lage der Querung** zusammen mit den Sichtverhältnissen, der Geschwindigkeit und Menge des zu querenden Verkehrs sowie weiteren Faktoren zu berücksichtigen.

Entscheidend für das Querungsangebot ist die Wahl des **Querungstyps**. Die Festlegung des situationsgerechten Querungstyps folgt einer systematischen Entscheidungsfolge. Dabei werden die folgenden Fragen beantwortet:

- Wie ist die räumliche Ausdehnung der Querung (punktuell oder flächig)?
- Erfolgt die Querung in einer Ebene oder als Unter- bzw. Überführung?
- Hat der Fuss- und Veloverkehr bei der Querung Vortritt oder nicht?

Zu jeder dieser Fragen enthält der Forschungsbericht qualitative und teilweise quantitative Entscheidungshilfen. Es wird aufgezeigt, dass die Wahl des Querungstyps von einer grösseren Zahl teilweise komplexer Faktoren abhängt und nur teilweise vom Verkehrsaufkommen bestimmt wird. Nach dem Entscheid zum Querungstyp ist dieser auf die Übereinstimmung mit dem Betriebs- und Gestaltungskonzept zu überprüfen und allenfalls anzupassen.

Der Querungstyp, z. B. eine punktuelle Querung mit Vortritt, sagt nichts aus über die baulichen und betrieblichen Komponenten zur Ausrüstung der Querung, also den **Querungselementen** (Mittelinsel, Trottoirüberfahrt, Fussgängerstreifen usw.). Diese sowie deren Geometrie und Ausführung werden nach der Wahl des Querungstyps in der Projektierungsphase bestimmt, welche nicht Bestandteil dieser Forschung war.

Im Rahmen der Forschungsarbeit wurde ein neues Konzept zur Normierung des Themas Querungen für den Fuss- und Veloverkehr entworfen. Die Normengruppe führt zu einer klaren Aufteilung der Planungs- und der Projektierungsphase. Ausgehend von den Resultaten dieser Forschung wurde die inzwischen erschienene Planungs-Norm der VSS SN 640 240 „Querungen für den Fussgänger- und leichten Zweiradverkehr, Grundlagen“ erarbeitet. Die weiteren Normen SN 640 241 bis 249 werden sich mit der Projektierung der verschiedenen Querungstypen befassen. Dazu bedarf es weiterer Forschungsarbeiten.

Die Zusammenhänge zwischen Verkehrsaufkommen, Distanz zwischen aufeinander folgenden Querungen und Beachtungsgrad von Querungen mit Vortritt konnten in der Forschungsarbeit nicht aufgearbeitet werden. In diesem Bereich würde sich eine vertiefte Bearbeitung mit Erhebungen lohnen. Verschiedene ausländische Ansätze und Arbeiten zeigen, dass noch immer unterschiedliche Aussagen gemacht werden können, ohne dass dafür eine wirklich korrekte Basis existiert. In einigen Teilbereichen werden vertiefte Abklärungen bei der Bearbeitung der nun folgenden Projektierungsgrundlagen notwendig sein.

Résumé

Le travail de recherche classe le domaine des traversées à l'usage des piétons et des deux-roues légers tant au niveau conceptuel que dans la façon de procéder : Pour la première fois existe ainsi une base complète pour les conventions de nécessité et pour une évaluation correcte du type adapté d'une traversée. Une procédure de planification globale et systématique est exigée, par laquelle la question souvent primordiale « passage pour piétons, oui ou non ? » perd de son importance.

Une infrastructure de transport, permettant au trafic piétonnier ou au trafic des deux-roues légers de traverser une autre voie de communication, est définie comme « traversée ». Les **exigences** pour une traversée dépendent des conditions générales et des caractéristiques du trafic lent, ainsi que des caractéristiques spécifiques relatives à la traversée. Pour le trafic lent, en particulier pour le trafic piétonnier, les caractéristiques générales sont très vastes, car cette catégorie représente des personnes d'âge très divers avec des motifs de déplacement très variés. Il faut tenir compte en particulier des conditions préalables, des limites et des facultés des enfants et des personnes âgées. Concernant les caractéristiques déterminantes en matière de traversée, il s'agit de tenir compte de la faculté de perception et de la capacité de performance physique partiellement restreintes et du comportement dirigé par les émotions, selon le type d'usagers. De ces données découlent les quatre exigences principales « sûr – cohérent (continu/homogène) – directe – confortable » et se définissent en particulier pour la planification des traversées.

La planification des traversées est un processus systématique, qui tient compte de tous les facteurs importants. Dans une première phase, la **demande en traversée** est déterminée. Elle décrit où, comment et avec quelle importance le trafic piétonnier et des deux-roues légers veut traverser une autre voie de communication.

Cette phase intègre les contraintes :

- Réseau routier existant/planifié
- Destinations, origines, types d'itinéraires et éléments de réseau
- Quantité et courbe de variation du trafic lent
- Groupe d'usagers et motifs du déplacement
- Arrêts de transports publics, affectations pour le commerce et les loisirs existantes/planifiées

La demande en traversée met ainsi l'accent sur les trois aspects suivants:

- Lieu de la demande (où se fera la traversée),
- Genre de la demande (traversée locale, zone de traversée libre, diagonal),
- Importance de la demande (quels groupes, quelle fréquence, quelle quantité).

La deuxième phase définit l'**offre en traversée**. Elle décrit tous les aspects d'exploitation, de construction et d'aménagement, donc l'emplacement, le type et les éléments de traversée. Selon le genre de la demande en traversée, les possibilités de déplacement et de connexion de la trajectoire du trafic lent existantes ou souhaitées varient. Il faut considérer ces éléments en définissant l'**emplacement de la traversée**, comme il faut tenir compte de la visibilité, de la vitesse et de la quantité du trafic à traverser ainsi que d'autres facteurs.

Le choix du **type de traversée** est décisif pour l'offre en traversée. La définition du type de traversée adapté à la situation est basée sur un ensemble de décisions systématiques. De cette façon on répond aux questions suivantes :

- Quelle est l'étendue de la traversée (locale ou en zone de traversée libre)?
- La traversée s'organise-t-elle à niveau, comme passage inférieur ou supérieur?
- Le trafic piétonnier et des deux-roues légers est-il prioritaire ou non?

Pour chacune de ces questions, le rapport d'étude apporte des recommandations pour la prise de décision qualitatives et en partie quantitatives. Il apparaît que le choix des types de traversée dépend d'un grand nombre de facteurs, complexes pour certains, et qu'il n'est défini qu'en partie basé sur le volume du trafic. Après avoir choisi le type de traversée, il s'agit de le comparer au concept d'aménagement et d'exploitation et de l'adapter à ce dernier si nécessaire.

Le type de traversée, par exemple une traversée locale avec priorité, ne donne aucune information sur les dispositions constructives ou les équipements servant à l'exploitation de la traversée, donc des **éléments de traversée** (îlot central, trottoir continu, passage pour piétons etc.). Ces derniers, ainsi que leur géométrie et leur réalisation sont définis après avoir choisi le type de traversée pendant la phase de projet, ce qui n'est pas inclus dans ce travail de recherche.

Dans le cadre du travail de recherche a été conçu un nouveau concept pour la normalisation des traversées pour le trafic des piétons et des deux-roues légers. Le groupe de normes conduit à une répartition claire entre les phases de planification et de projet. Comme résultat de ce travail de recherche a été édité la norme de planification du VSS SN 640 240 « Traversée à l'usage des piétons et des deux-roues légers, Bases ». Les autres normes SN 640 241 à 249 traitent des projets des différents types de traversées. Ceci exige d'autres travaux de recherche.

La corrélation entre le volume du trafic, la distance entre deux traversées et du degré de considération n'a pas pu être étudiée dans le travail de recherche. Dans ce domaine, une étude approfondie avec des évaluations pourrait être utile. Les différentes études étrangères montrent que des affirmations divergentes peuvent être faites, sans qu'il existe pour cela un fondement correct. Dans certains domaines, des études approfondies peuvent s'avérer nécessaire pour le développement des bases de projets.

Abstract

This research report regulates the domain of crossings of the pedestrian and cycle traffic both conceptual and literally: For the first time there exists a comprehensive basis for the designation of the need and accurate evaluation of the proper type of a crossing. It postulates a holistic and systematic strategy wherewith the nowadays in the foreground standing question “zebras yes or no?” becomes less important.

Traffic facilities, which allow pedestrian traffic or cycle traffic to cross other traffic carriers, are defined as crossings. The **requirements** on a crossing depend on general premises and characteristics of the slow moving traffic and on specific properties related to the crossing. General characteristics of the slow moving traffic, especially of the pedestrian traffic, are much diversified, because people of every age with all the purposes of traffic are represented. Particular attention should be paid to the premises, the limits and skills of children and older people. As crossing relevant characteristics the sometimes limited perception and physical abilities as well as the emotional behaviour of all traffic participants have to be considered. From these cognitions the four primary requirements “safe – coherent (continuous/consistent) – direct – convenient” can be derived and defined in particular concerning the design of crossings.

The planning of crossings is a systematic process that ensures the consideration of all relevant factors. In a first step the **need of a crossing** gets assessed. It describes where, how and with what relevance the pedestrian and cycle traffic intends to cross another traffic carrier. In this step the essential conditions influence:

- existing/planned transport networks
- aim, source, type of routes and network elements
- curve of variation and volume of the slow moving traffic
- user groups and purpose of traffic
- public traffic stops, existing/planned utilisations for shopping and leisure purposes

The outcome of this is the request of a crossing with the three aspects:

- locality of request (where to go cross),
- sort of request (punctual, extensive, diagonal),
- relevance of request (which groups, how often, amount).

In a second step the **crossing options** will be defined. They describe all the operational, constructional and creative aspects including the exact position, the crossing type and the elements. Depending on the sort of request of the crossing, the relocatability and convergence of the present or requested lines of the slow moving traffic differ. When selecting the **position of the crossing** this has to be considered as well as the visibility conditions, the speed, the quantity of traffic that has to be crossed and further criteria.

The choice of **the crossing type** is decisive for the crossing options. The specification of the proper crossing type according to the situation follows a systematic decision procedure. It answers the following questions:

- What's the spatial expansion of the crossing (punctual or extensive)?
- Will the crossing be on the same level or is an over- or underpass planned?
- Does the pedestrian and cycle traffic have precedence while crossing or doesn't he?

To every question this research report contents a qualitative and partly quantitative decision guidance. It points out, that the choice of the crossing type depends on a larger number of sometimes complex factors and is only partial affected by the volume of traffic. After this decision the crossing type has to be checked for conformance with the operational and design concept and if necessary adapted.

The crossing type, for example a punctual crossing with precedence, has no bearing on the engineering and operational components to the equipment of the crossing – **the crossing elements** (refuge, sidewalk pass through, zebras etc.). These elements as well as their geometry and realisation are defined after the choice of crossing type during the project phase, which wasn't part of this research.

Within this research a new concept for standardisation of the topic pedestrian and cycle crossings has been designed. The norm group leads to an explicit split of the planning and the project phase. Based on the results of this research the meanwhile released planning norm VSS SN 640 240 of the "crossings for pedestrian and cycle traffic, basics" has been developed. The further norms SN 640 241 to 249 will deal with the project of the different crossing types. Therefore more researches are necessary.

The questions about connections between traffic volume, distance between two crossings and the attention of crossings with precedence couldn't be answered in this research report. In this realm a profound work with surveys would be worthwhile. Several foreign approaches and works show that still variable conclusions can be made without there is an existing correct base. In some domains profound researches will be required right from the processing of the now following projection bases.