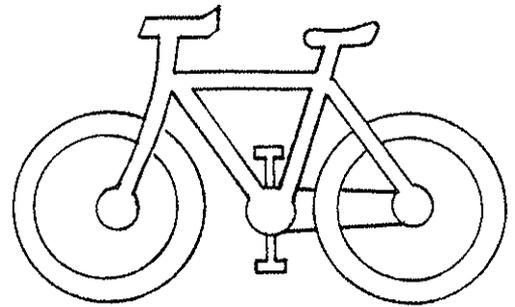


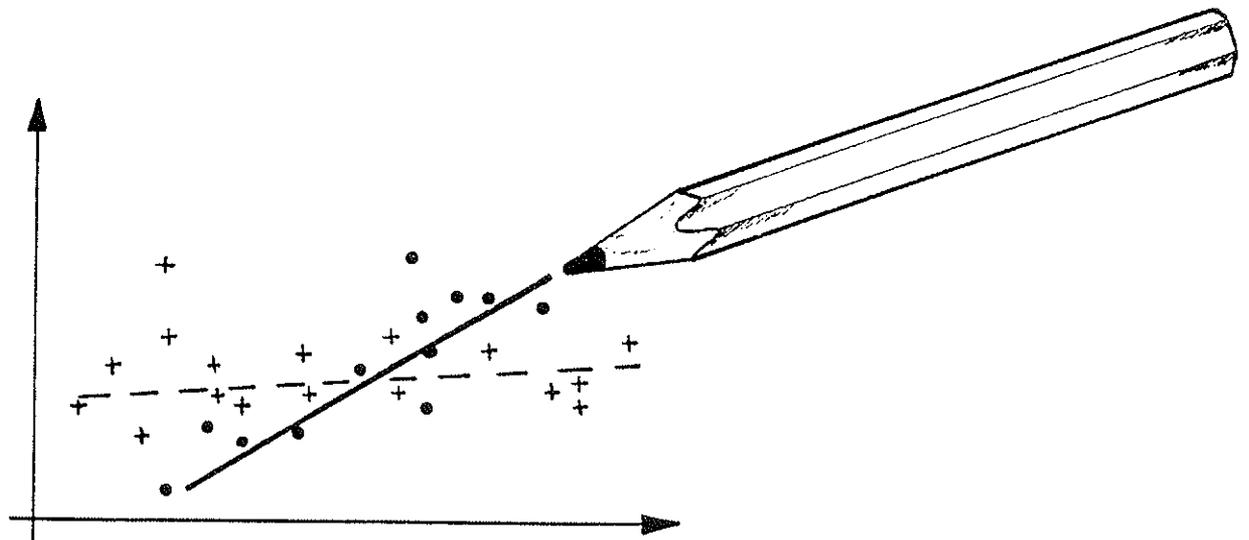


Kantonales Radroutenkonzept 96



Planungsgrundlagen

für die Anordnung von Radverkehrsanlagen



Tiefbauamt Obwalden
Dorfplatz 4, 6060 Sarnen

Tel 041 / 666 62 88
Fax 041 / 660 71 91

DATUM:

Februar 1996

DOKUMENT:

Anhang 1

Inhaltsverzeichnis**Planungsgrundlagen für
Einsatz und Anordnung von
Radverkehrsanlagen**

	Seite
1. Einleitung	2
2. Allgemeine Grundlagen	
2.1 Einige Definitionen	2
2.2 Anlass für Planungsmassnahmen im Radverkehr	5
2.3 Bestandteile von Radverkehrsnetzen	5
3. Radfahrerpotential	
3.1 Fahrradbestand 1980 - 1995	7
3.2 Radverkehr	8
4. Unfall- und Unfallrisikoanalysen	
4.1 Unfallstatistik mit Fahrrädern	11
4.2 Abschätzung des Unfallrisikos (Allgemein)	12
5. Verkehrsbelastung Strassennetz Kanton Obwalden	13
6. Prioritätskriterien	15
7. Kriterien für den Einsatz von strassenbegleitenden Radverkehrsanlagen	
7.1 Anwendungsbereich	16
7.2 Matrix der Einsatzkriterien für die Trennung der Radverkehrsanlagen vom allgemeinen Motorfahrzeugverkehr	16
8. Literaturverzeichnis	21

1. Einleitung

In diesem Dokument werden die zur Zeit bekannten Planungsgrundlagen zusammengefasst, die für den Einsatz und die Anordnung von Radverkehrsanlagen wichtig sind. Die Planungsgrundlagen enthalten detaillierte Hinweise, Angaben und das zur Verfügung stehende Zahlenmaterial, die für die Ausarbeitung und Festlegung der Radfahrer - Wunschlinien im Kanton Obwalden sowie für die nach Prioritäten abgestuften Massnahmenplanung massgebend sind. Das "Allgemeine" (Grundlagen, Definitionen, Kriterien etc.) ist mehrheitlich dem Luzerner Bericht [2] entnommen

Das Dokument "Planungsgrundlage" ist analog dem Dokument "Projektierungsgrundlage", als Anhang zum Hauptbericht Radroutenkonzept beigelegt. Notwendige Kommentare und Schlussfolgerungen aus den nachfolgenden Grundlagendaten sind deshalb im Hauptbericht enthalten.

2. Allgemeine Grundlagen

2.1 Einige Definitionen

Gesicherte Knotenübergänge	<i>Gesicherte Führung des Radverkehrs in Form von separaten Streifen, Wegen, Linksabbiegespuren, Kleinkreiseln, separaten Lichtsignalphasen.</i>
Hauptradroute (Radroute)	<i>Radfahrerachse mit bedeutendem Radverkehr (vorhanden oder aufgrund einer Neuanlage zu erwarten), die mehrere bedeutende Radfahrerziele berührt, bei der sich mehrere Fahrzwecke überlagern, die über eine längere Strecke führt und mindestens ein wichtiges Radfahrerziel (z.B. Zentrum, Schul- und Industrieanlage) direkt erfasst. Für eine Zuordnung als Radroute müssen nicht sämtliche Nutzungen vorausgesetzt werden. Anlagen für wichtige Hauptradrouten sind entsprechend grosszügig auszubauen, Überholen soll möglich sein; bei Kreuzungen mit Sammel- und Erschliessungsstrassen soll dem Radfahrer nach Möglichkeit Vortritt zugestanden werden (andere Bezeichnung: Veloroute)</i>
Kombinierter Rad-/Gehweg	<i>Von der Fahrbahn räumlich abgesetzter Weg, der von Radfahrern und Fussgängern gemeinsam benutzt wird, ohne das für Radfahrer separate Fahrstreifen abmarkiert sind.</i>
Mischverkehrsstrasse	<i>Strasse ohne separate Streifen oder Anlagen für Radfahrer.</i>

Mofa	<i>Motorfahrrad, gilt strassenverkehrsrechtlich als Velo (wenige Ausnahmeregelungen), getrennte Behandlung ist mittels Signalisation möglich.</i>
Mountain-Bikes	<i>Mountain-Bikes (MTB) sind besonders robust gebaute Fahrräder mit normalgrossen Rädern und vielen Übersetzungen. Sie sind vorwiegend für den Einsatz im Gelände und in Gebirgsgebenden konzipiert.</i>
Querungshilfen	<i>Bauliche oder verkehrsregelnde Anlagen, die dem Radfahrer das Überqueren oder Ein-, Ausbiegen sicherer machen (z.B. Mittellinien, Lichtsignalanlagen mit Radfahrerphase, Vorfahrtsregelung für querende Radverkehrsrouten).</i>
Radfahrer	<i>Velo- oder Mofafahrer/in</i>
Radstreifen	<i>Für Radfahrer reservierter Fahrstreifen, von der Fahrbahn durch unterbrochene gelbe Linie getrennt, z.T. flächige Markierung in Rot.</i>
Radverkehrsanlage	<i>Radstreifen, Radweg, verkehrsberuhigte Strasse, Querungshilfen, Radabstellanlage.</i>
Radverkehrsnetz (Radroutennetz)	<i>System von miteinander verknüpften Radverkehrsanlagen, bestehend aus Hauptradrouten, Verbindungsrouten, Radzubringern.</i>
Radweg	<i>Baulich vertikal oder horizontal von der Fahrbahn abgesetzt oder frei trassierter in der Regel nur für Radfahrer zugelassener Weg.</i>
Radzubringer	<i>Zubringer des Radverkehrs zu Hauptradrouten und Verbindungsrouten</i>
Velo	<i>Fahrrad ohne Hilfsmotor (kein verkehrsrechtlicher Begriff).</i>
Verbindungsroute	<i>Ergänzungen zum Hauptradroutennetz im Hinblick auf die flächenhafte Gesamterschliessung. Eine Verbindungsradroute verknüpft in der Regel mehrere Radfahrerziele (z.B. Einkaufszentren, Schulen, Wohngebiete, Freizeitanlagen) direkt untereinander.</i>
Wunschlinie	<i>Radverkehrsbeziehungen zwischen Quellen und Zielen, die aus Gründen der baulichen oder topografischen Zwangslinien oder -punkte oder der Siedlungsstruktur gebündelt werden.</i>
Nachfrage Radverkehr	<i>Künftiges Radfahrerpotential unter Berücksichtigung der Angebotsverbesserung.</i>

Radfahrererkategorien Die Norm definiert keine Einheitsbegriffe. Im vorliegenden kantonalen Radroutenkonzept wird von vier Hauptbenutzerkategorien ausgegangen.

1. Berufs-, Schüler und Einkaufsverkehr (Pendler-routen)

Diese Gruppe setzt sich aus Rad- und Mofafahrer zusammen. Sie verlangt nach möglichst kurzen Verbindungen zwischen Wohn- und Arbeitsstätte sowie Einkaufsorten und visiert bestimmte Zielpunkte (Schulen, Verwaltungen, Industrien, Bahnhöfe, Einkaufszentren etc.) an. Die vertretbare Distanz beträgt beim Fahrrad ungefähr 4 km, beim Mofa 8 bis 10 km. Durch die häufige Benützung dieser Pendler-routen ist diese Gruppe mit den Gefahren des Verkehrs besser vertraut und akzeptiert deshalb auch eher Strecken mit höherer Verkehrsdichte. Das bestehende Strassen- und Wegnetz kann als bekannt vorausgesetzt werden.

2. Freizeitverkehr (lokale Radwanderroute, Rundstrecken)

Unter dem Begriff lassen sich alle jene Zweiradfahrer einreihen, welche in der Freizeit ein Fahrrad benützen. Sie haben oft kein direktes Ziel, sondern wählen die Routen nach Kriterien wie Landschaft, wenig Verkehr, keine Steigung usw. Der Radwanderer bewegt sich sehr oft im Familienkreis mit kleineren, verkehrsunkundigen Kindern. Grössere Höhendifferenzen werden in der Regel gemieden, Umwege werden hingegen akzeptiert. Der Wunsch nach Rundfahrten ist in dieser Gruppe sehr stark vertreten.

3. Regionale Radwanderrouten (Verbindungsstrecken)

*Zu dieser Benutzergruppe gehören die **Tourenfahrer** und **Hobbyrennfahrer**. Der Rennfahrer benutzt das Rad zur sportlichen Betätigung oder als Training zum Spitzensport. Die erreichten Geschwindigkeiten liegen hier recht hoch, so dass auch die Anforderungen bezüglich Fahrbahnbelag sehr hoch liegen. Bereits kleinere Unebenheiten oder schlecht ausgebildete Schachtdeckel werden als störend empfunden. Auch engere Kurven werden möglichst gemieden. Der Rennfahrer benutzt in der Regel auch keine Naturstrassen, sondern sucht seine Routen auf dem gut ausgebauten Strassennetz.*

Der Tourenfahrer ist meist mit "Sack und Pack" unterwegs. Er ist flexibel. Je nach Velotyp und sportlichen Ambitionen bewegen sich seine Wünsche an das Radroutennetz zwischen dem "Rennfahrer" und dem "Freizeitverkehr".

4. Mountainbiker

Der Biker benutzt ein Spezialfahrrad. Obwohl es sich meist um sportlich trainierte Velofahrer handelt, hat diese Benutzergruppe in den letzten Jahren geboomt. Die Biker stellen wiederum andere Anforderungen an Ihre Radrouten, z.B. Landschaft, Natur, möglichst hügelig mit Anstiegen und Abfahrten etc.

2.2 Anlass für Planungsmassnahmen im Radverkehr

Mängel im bestehenden Netz der Radverkehrsanlagen

- Lücken im Netz der Radverkehrsrouten und Hauptverbindungen
- Zu hohe Geschwindigkeiten bei Mischverkehrsstrassen
- Unfallschwerpunkte, unfallträchtige Streckenabschnitte
- Mängel bei bestehenden Radverkehrsanlagen hinsichtlich Befahrbarkeit und Akzeptanz
- Mängel bei Abstellanlagen: zu wenige, falsch disponierte, entwendungsgefährdete, witterungsexponierte Abstellanlagen für Fahrräder, fehlende Sturzsicherung, usw.

Veränderung in der Siedlungsentwicklung

- Neubaugebiete, veränderte Arealnutzung
- Verkehrsberuhigte Strassen, Quartiere, Fussgängerzonen

Radverkehrsnachfrage als Bedarfsnachweis

Massgebend sollte nicht nur die **vorhandene** Radverkehrsnachfrage sein, sondern eine **künftige**, die sich realistischerweise ergeben kann aufgrund der Siedlungsentwicklung, der topographischen Verhältnisse, der Massnahmen zur Verkehrsberuhigung und -entspannung und der sukzessive vervollständigten Radverkehrsnetze.

2.3 Bestandteile von Radverkehrsnetzen

Ziel ist eine engmaschige Flächenerschliessung für den Radverkehr. Die Maschenweite des Netzes hängt von den lokalen Rahmenbedingungen ab. Entsprechend den unterschiedlichen Anforderungen, die sich aus den verschiedenen Fahrzwecken, Fahrweiten und Zielvorstellungen verschiedener Nutzkategorien ergeben, kann eine Stufenhierarchie der Radverkehrsanlagen sinnvoll sein. Als Vergleich ist hier das allgemeine Strassennetz zu erwähnen, wo z.B. der kantonale Richtplan die folgenden Typeneinteilung vorsieht: Hochleistungsstrasse, Hauptverkehrsstrasse, Hauptsammelstrasse, Sammelstrasse und Erschliessungsstrasse.

Hauptradrouten:

Als Hauptradrouten (s. Definition) des gebündelten Radverkehrs führen sie über längere Strecken durch den Planungsraum, berühren mehrere wichtige Radfahrerziele und weisen eine bedeutende Frequenz auf.

Hauptradrouten sind entsprechend grosszügig zu bemessen, das Überholen sollte möglich sein, den Benützern ist beim Queren von untergeordneten Strassenzügen den Vorrang einzuräumen.

Verbindungsradrouten:

Sie ergänzen die Hauptradrouten zum flächendeckenden Radverkehrsnetz, welches alle Radfahrerziele von Bedeutung direkt erfasst oder zumindest tangiert. Verbindungsradrouten können nicht nur Sammelfunktionen haben, sondern auch Durchgangsverkehr aufnehmen. Sie sind möglichst attraktiv zu gestalten, das Überholen sollte weitgehend ermöglicht werden.

Radzubringer:

Sie ergänzen das Netz, meist als Anbindungsrouten von wichtigen Einzelzielen und -quellen des Radverkehrs. Sie ermöglichen auch den Querverkehr in den Quartieren. Sie sind nur gelegentlich als separate Radverkehrsanlagen ausgebildet (z.B. kleine Verbindungsstrecken zwischen Stichstrassen oder Querverbindungen zwischen parallelen Strassen).

Abstellflächen/-anlagen:

Nachfragegerechte, zumindest teilweise überdeckte, grössere Abstellflächen für Fahrräder bei wichtigen Zielen und Zielräumen.

3. Radfahrerpotential

3.1 Fahrradbestand 1980 - 1995

Auch im Kanton Obwalden hat der Bestand der Fahrräder in den letzten Jahren stark zugenommen. Seit dem Wechsel vom Veloschild zur Vignette (1990) sind allerdings keine genauen statistischen Zahlen beim Velo mehr erhältlich. In der nachfolgenden Statistik wird eine Zunahme von fünf bis zehn Prozent pro Jahr angenommen, was in etwa dem gesamtschweizerischen Mittel entspricht. Beim Mofa liegen exakte Bestandeszahlen vor.

Tabelle: Fahrradbestand 1980 - 1995

	Velo	Mofa	Total Fahrräder
1980	8'470	3'717	12'187
1981	9'102	3'808	12'910
1982	9'502	3'714	13'216
1983	10'042	3'676	13'718
1984	10'535	3'603	14'138
1985	11'178	3'556	14'734
1986	11'834	3'477	15'311
1987	12'528	3'382	15'910
1988	13'065	3'287	16'352
1989	13'930	3'119	17'049
1990*	ca. 14'800	2'671	ca. 17'471
1991	ca. 15'800	2'460	ca. 18'260
1992	ca. 16'800	2'353	ca. 19'153
1993	ca. 17'900	2'232	ca. 20'132
1994	ca. 19'000	ca. 2'100	ca. 21'100
1995	ca. 20'000	ca. 2'000	ca. 22'000

* Wechsel Veloschild / Vignette

Einige Vergleichszahlen

Bevölkerungswachstum 1980 - 1995:

Kanton Obwalden ca. + 20 % (1995 ca. 32'000 Einwohner)
 Schweiz ca. + 10 % (1995 ca. 7'000'000 Einwohner)

Motorisierungszunahme 1980 - 1995:

Kanton Obwalden ca. + 80 % (1995 ca. 19'000 Motorwagen)
 Schweiz ca. + 45 % (1995 ca. 3'750'000 Motorwagen)

Fahrradbestand-Entwicklung 1980 - 1995

Kanton Obwalden ca. + 80 % (1995 ca. 22'000 Fahrräder)
 Schweiz ca. + 50 % (1995 ca. 3'800'000 Fahrräder)

3.2 Radverkehr

Es steht keine repräsentative Verkehrszählung des Radverkehrs zur Verfügung. Die Durchführung einer solchen wäre schwierig und sehr aufwendig.

Befragung 1989

Im Zwischenbericht 1989 "Radwegkonzept" [1] sind die Resultate aus einer spezifischen Befragung dargestellt. Mittels Fragebogen hat das beauftragte Ingenieurbüro versucht, eine quantitative Erfassung des Radfahrerverkehrs (Pendlerverkehr, Freizeitverhalten) zu ermitteln. Es wurden damals über 1'000 Fragebogen an der Kantonsschule Sarnen, an der Berufsschule Sarnen und an der Kantonalen Verwaltung verteilt. Der Rücklauf betrug 50 Prozent. Zitat aus Bericht 89:

Schlussfolgerungen der Befragung

Obwohl die durchgeführte Befragung nicht zu allen Teilen repräsentativ betrachtet werden kann, dürfen folgende Ergebnisse durchaus berücksichtigt werden:

- *Der Pendler (Schüler und Berufstätiger) nimmt für Distanzen bis ca. 4 km das Fahrrad (Mofa bis ca. 8 km), sofern eine möglichst direkte Verbindung besteht.*
- *Als Hauptgrund für die Nichtbenützung des Zweirades gilt nicht die Gefahr im Verkehr, sondern die Witterung.*
- *Rund 37 Prozent der Befragten benützen in der Freizeit regelmässig ein Fahrrad, wobei das Schwergewicht bei vergnüglichen Ausflügen liegt.*
- *Freizeitrouten werden vorwiegend nach der landschaftlichen Attraktivität und der geringen Verkehrsbelastung ausgewählt. Naturstrassen werden durchaus akzeptiert.*
- *Lediglich der rein sportliche Fahrer sucht grössere Höhendifferenzen.*

Inwieweit die 1989 durchgeführte Umfrage und die Schlussfolgerungen heute noch aktuell sind, ist schwierig abzuschätzen. Vermutlich ist der Prozentsatz der Freizeitbenützung des Velos heute wesentlich höher; hinzu kommt die Entwicklung des Bikersports, siehe separates Kapitel.

Velo-Verkehrszählung 1995

Im Rahmen der alle fünf Jahre stattfindenden offiziellen Verkehrszählung auf dem schweizerischen Strassenetz wurde im Kanton Obwalden 1995 auch der Veloverkehr gezählt. Die Zählungen des motorisierten Verkehrs fanden in der ganzen Schweiz an den gleichen fünf Tagen, während vier bis sechs Stunden statt (Montag, 20. März 1995; Freitag, 9. Juni 1995; Sonntag, 23. Juli 1995; Mittwoch, 9. August 1995 und Sonntag, 29. Oktober 1995). Im Kanton Obwalden wurde an sechs Stellen gezählt, nämlich Brünigpass, Sachseln/Ewil, Sarnen/Bitzighofen, Kerns, N8/Alpnachstad, Niederstad/Delli.

Im Gegensatz zum motorisierten Verkehr kann aus den Stichproben beim Fahrradverkehr nicht auf repräsentative Gesamtverkehrszahlen geschlossen werden. Zu komplex sind die verschiedenen Einflüsse wie Witterung, Jahreszeit, Ferienzeit, Tageszeit. Auch waren die Standorte der Zählstellen, insbesondere für den wichtigen Pendlerverkehr, ungeeignet.

Trotzdem konnten einige interessante Zahlen ermittelt werden, die z.B. bei der nächsten Zählung im Jahr 2000 als Vergleich beigezogen werden können. Je nach Tageszeit und Zählstelle betrug der Fahrradanteil am Gesamtverkehr zwischen 1 und 15 Prozent. Im Durchschnitt lag der Anteil während der vier bis sechs Zählungen an den drei Sommertagen bei ca. fünf Prozent (Zählstellen Delli, Sarnen, Kerns und Sachseln). In der Spitzenstunde am Sonntagnachmittag wurden am 23. Juli 1995 trotz schlechter Witterung (kühl, stark bewölkt) bis zu 100 Velofahrer pro Stunde gezählt.

Schüler-Pendlerverkehr 1995

Umfrage im Rahmen einer Semesterarbeit der ETH Zürich [21]

Zwei Studenten der Abteilung Kulturtechnik der ETH Zürich haben im Rahmen ihrer Semesterarbeit zum Thema "Radwegkonzept Kanton Obwalden" eine Umfrage in den einzelnen Gemeinden, exkl. Engelberg, durchgeführt. Gemäss dieser Umfrage wären in den sechs Sarneraatal-Gemeinden täglich über 1'000 Schüler mit dem Velo unterwegs.

Im Kapitel 2.10.1 "Nachfrage von Pendlerstrecken, Schüler" berichten die Studenten und Verfasser dieser Semesterarbeit:

Damit wir die akute Situation der Schüler abschätzen können, haben wir die einzelnen Gemeinden angefragt, wie die heutige Situation für die Schulkinder aussieht. Die verschiedenen Schulsekretariatsleiter oder Personen auf der Gemeindekanzlei gaben uns bereitwillig Auskunft. Die einzelnen Zahlen sind jeweils Schätzungen, die wir auf unserer zweiten Exkursion kontrolliert haben, indem wir bei den Schulhäusern alle Fahrräder gezählt haben. Deshalb nehmen wir an, dass die Zahlen gute Anhaltspunkte bieten.

a) Gemeinde Sarnen

Hier kommen ca. 350 Kinder der Primarschule und der Oberstufe mit dem Zweirad zur Schule. Die Kinder aus dem Dorfkern müssen zu Fuss zur Schule. Für das Gymnasium kommen die Jugendlichen aus dem ganzen Kanton nach Sarnen. Jene mit einem weiteren Schulweg nehmen vermehrt das Mofa. Im Dorf existieren Probleme mit dem Verkehr, die Automobilisten arrangieren sich jedoch, wenn bei Schulbeginn und -ende viele Radfahrer unterwegs sind.

b) Gemeinde Alpnach

In Alpnach gehen ca. 600 Schüler zur Schule, wobei rund ein Sechstel, also 100 Kinder, das Rad benutzen. Die Kinder aus den Gebieten Alpnachstad und Grosse Schliere dürfen mit dem Velo zur Schule. Auf diesen Strecken existiert ein kombinierter Rad-Gehweg, d.h. die Kinder dürfen auf dem Trottoir fahren.

c) Gemeinde Kerns

Nach Kerns kommen auch die Kinder von St. Niklausen und Melchtal zur Schule, das ergibt eine Schülerzahl von ca. 780 Kinder. Davon benutzen ungefähr 200 das Rad für ihren Schulweg. Im Dorf müssen die Kinder eine schwierige Kreuzung mit der Hauptstrasse queren. Schülerpatrouillen begleiten die Kinder über den Fussgängerstreifen, wobei sich dort auch die radfahrenden Schüler anschliessen.

d) Gemeinde Sachseln

In Sachseln gehen ca. 500 Kinder zur Schule. Die Kinder, die hinter dem Wissibächli oder dem Zünlibächli wohnen, dürfen das Velo benutzen, dies sind ungefähr 100 Kinder. Durch Sachseln führt, solange die Ortsumfahrung mit dem Tunnel noch nicht fertig ist, direkt die Brünigstrasse. Sie birgt für die Schulkinder grosse Gefahren. Diese versucht man mit Schülerpatrouillen an den Fussgängerstreifen, einem kombinierten Rad-Gehweg und einem Radstreifen im Rahmen zu halten.

e) Gemeinde Giswil

Nach Giswil kommen die Kinder der ganzen Umgebung zur Schule, was eine Schülerzahl von ca. 500 Kinder ergibt. Davon nehmen mehr als die Hälfte, also etwa 300 Kinder, das Zweirad für den Schulweg. In Giswil hat es sehr viele Einmündungen, die für die Schulkinder Probleme darstellen, sodass es öfters zu Unfällen mit Sachschaden kommt. Ein erheblicher Gefahrenpunkt ist die Einmündung bei der Kirche Grossteil.

f) Gemeinde Lungern

In Lungern dürfen Kinder, die einen Schulweg haben, der länger als ein Kilometer ist (diese Regelung besteht seit drei Jahren), mit dem Velo zur Schule fahren. Von insgesamt 240 Schulkindern sind dies ca. 50. Die Brünigstrasse, die quer durch das Dorf führt, bildet eine grosse Gefahr. Deshalb wurde im Sommer 1994 bei der Kirche ein Lichtsignal für die Fussgänger erstellt. Für die Schulkinder von Bürglen und Kaiserstuhl gibt es einen Schulbus.

4. Unfall- und Unfallrisikoanalysen

4.1 Unfallstatistik mit Fahrrädern

Die laufende Unfallstatistik der Kantonspolizei ist sehr allgemein gehalten. Eine Lokalisierung der Unfälle resp. die Feststellung und Darstellung der Unfallschwerpunkte mit Radfahrern wurde nicht durchgeführt. Nach Aussagen der Polizei lassen sich aus den relativ wenigen Unfällen kaum spezielle Radfahrer-Unfallschwerpunkte ermitteln. Im wesentlichen decken sich die Orte von Velo-Unfallkonzentrationen mit denjenigen des motorisierten Verkehrs; d.h. bei einer Häufung von Motorfahrzeug-Unfällen an Kreuzungen und Einmündungen ist meist auch mehr als ein Velounfall zu registrieren. Als Beispiel dazu muss der zur Zeit unfallträchtigste Knoten des Kantons, die Hofmätteli-Kreuzung in Alpnach, angefügt werden.

Bei der Beurteilung der offiziellen Unfallzahlen mit Radfahrern ist auf eine beträchtliche Dunkelziffer von nicht registrierten Unfällen, vor allem Selbstunfälle mit kleinen Verletzungen, hinzuweisen.

Tabelle: Verkehrsunfälle Velos und Mofas 1985 bis 1995

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Unfälle Velos	10	11	15	16	13	22	19	19	20	17	16
(inner-/ausserorts)	(7/3)	(8/3)	(12/3)	(11/5)	(11/2)	(14/8)	(15/4)	(16/3)	(11/9)	(10/7)	(9/7)
- nicht oder leicht verletzt	6	8	9	11	8	14	17	12	15	14	11
- schwer verletzt	3	3	5	5	5	8	2	7	5	3	5
- Tote	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Unfälle Mofas	25	14	31	14	21	7	13	8	20	10	6
(inner-/ausserorts)	(21/4)	(7/7)	(18/13)	(10/4)	(14/7)	(3/4)	(5/8)	(3/5)	(12/9)	(8/2)	(4/2)
- nicht oder leicht verletzt	17	10	23	4	11	3	10	5	18	10	4
- schwer verletzt	8	4	8	10	9	4	3	2	2	0	2
- Tote	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
total Unfälle Fahrräder	35	25	46	30	34	29	32	27	40	27	22
(inner-/ausserorts)	(28/7)	(15/10)	(30/16)	(21/9)	(25/9)	(17/12)	(20/12)	(19/8)	(23/18)	(18/9)	(13/9)
- nicht oder leicht verletzt	23	18	32	15	19	17	27	17	33	24	15
- schwer verletzt	11	7	13	15	14	12	5	9	7	3	7
- Tote	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0

Bei Fehlen von registrierten Unfällen mit Radfahrern in einem Planungsgebiet sind Beobachtungen von zuverlässigen Auskunftspersonen beizuziehen. Erst diese In-

formationen über nichtgemeldete Unfälle und über Beinaheunfälle, mit denen die Unfallstatistik zu ergänzen ist, ermöglichen eventuelle wertvolle und vollständigere Unfallanalysen im Planungsgebiet.

4.2 Abschätzung des Unfallrisikos (Allgemein)

Aussagen über das Unfallrisiko bei einer bestehenden oder geplanten Anlage sind aufgrund von Erfahrungen möglich, wenn die Strassenkenndaten (Geschwindigkeiten, Übersicht, Gefälle, Verkehrszusammensetzung, Anliegernutzung - Vorfahrten und Parkierung - Fussgängerströme, Verkehrsregelung bei Knoten usw.) in etwa bekannt oder zusammengetragen worden sind. Vielfach lassen sich jedoch Aussagen über das Unfallrisiko nur in allgemeiner Form machen.

Bei den Unfall-Aussagen sind Knotenbereiche und Zwischenstrecke zu trennen. Systematische Untersuchungen zeigen, dass die Unfälle von Radfahrern an den Knoten meist sehr schwere Folgen haben und ebenso häufig vorkommen wie auf Zwischenstrecken, wo die Unfallfolgen in der Regel leichter sind.

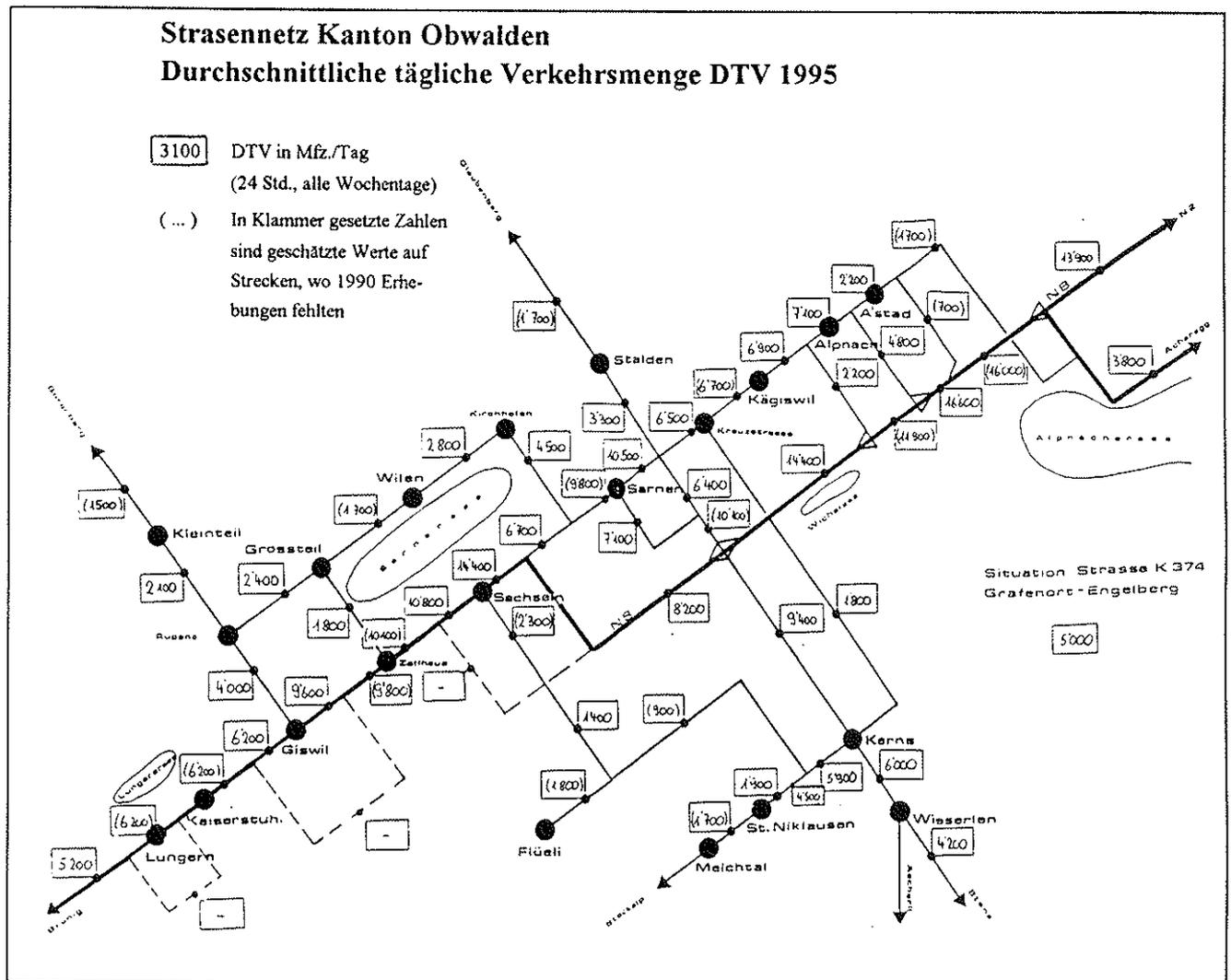
Die Erkenntnisse aus der Unfallanalyse in Kombination mit den Erfahrungswerten sind Grundlage für die Planung der baulichen und verkehrssteuernden Massnahmen bei Radverkehrsanlagen. Die Erhöhung der Verkehrssicherheit für Radfahrer bleibt oberstes Ziel der Massnahme.

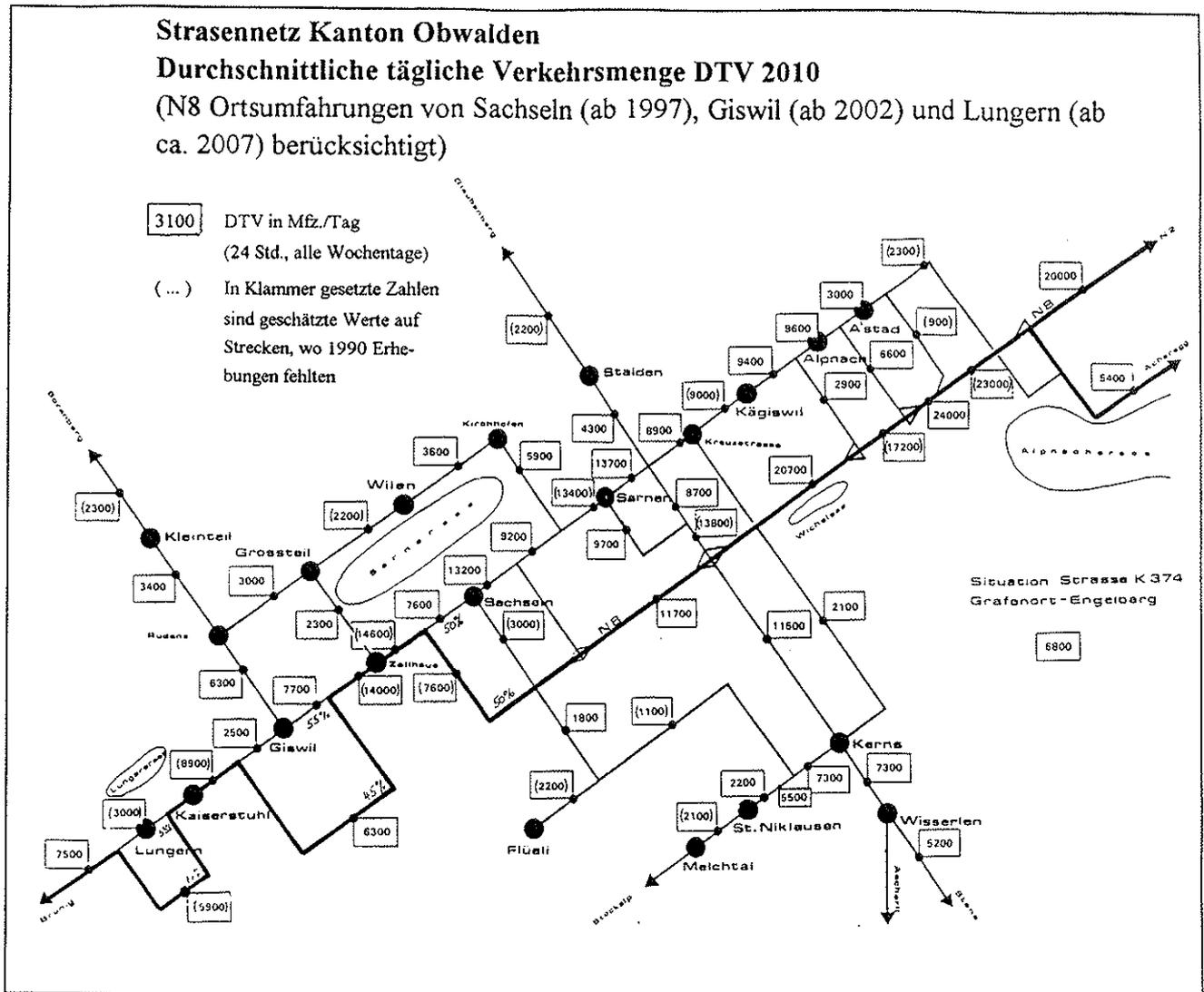
5. Verkehrsbelastung Strassennetz Kanton Obwalden

Die Verkehrsbelastung (motorisierter Verkehr) des kantonalen Strassennetzes wird nachfolgend mit dem Durchschnittlichen Täglichen Verkehr (DTV) für die Jahre 1995 und 2010 angegeben. Die Quellen dieser Zahlen sind im Literaturverzeichnis aufgelistet [8], [9], [10]. Die Resultate und Auswertungen der Schweizerischen Verkehrszählung 1995 werden voraussichtlich erst Mitte 1996 vorliegen; so dass für diesen Bericht noch die Zahlen von 1990 hochgerechnet werden mussten.

Die Prognoseannahme für den motorisierten Verkehr wurden für das ganze Obwaldner Strassennetz vereinfacht wie folgt festgelegt:

- bis Jahr 2000, jährliche Zunahme ca. 3 %
- ab Jahr 2000, jährliche Zunahme ca. 2 %
- Der Anteil der LKW, der 1990 zwischen 5 und 10 % schwankte, wird vorläufig unverändert angenommen.





Bei der Beurteilung dieser Verkehrszahlen im Hinblick auf die Planung von Radverkehrsanlagen ist die spezielle Situation des Kantons Obwalden mit einem wesentlich höheren Sommerverkehr, ca. 120 % des jährlichen DTV, zu berücksichtigen. Um die Tages- und Spitzenspitzen abschätzen zu können, kann von folgenden Werten ausgegangen werden. Die Werte sind aus den Ganglinien der durchgehenden automatischen Zählstellen auf den Brünigpass und in Alpnachstad abgeleitet.

tägliche Spitzenverkehr:

Sonntagsspitze ca. 150 % des DTV

Samstagsspitze ca. 125 % des DTV

Werktage ca. 80 % des DTV

Höchstwert an einem schönen Julisonntag:

- Raum Giswil/Lungern 200 bis 250 % des DTV

- Raum Alpnach/Sachseln 150 bis 200 % des DTV

stündliche Spitzenverkehr:

Durchschnittsstunden ca. 6 % des DTV

Spitzenstunde ca. 10 % des DTV

Anteil des Richtungsverkehrs zwischen 60 und 80 %

(vor allem Sonntagmorgen Richtung Brünig und

Sonntagabend Richtung Luzern)

6. Prioritätskriterien

Um das flächendeckende Radroutennetz mit relativ vielen Neuanlagen und Massnahmen im Kanton Obwalden in die Tat umsetzen zu können sind Kriterien für die Festlegung der notwendigen Etappierung erforderlich.

- Unfälle mit Radfahrern und Erhöhung der Verkehrssicherheit
- Grosses Bedürfnis nach fahrradgerechten Anlagen
- Schliessung von Netzlücken
- Günstiges Aufwand/Nutzenverhältnis
- Gemeinsame Vorhaben mit anderen Verkehrsbauten (mit deren Prioritäten)
- Akzeptanz der geplanten Anlage
- Kosten der Anlage

Für die Festlegung der Prioritäten der einzelnen Streckenabschnitte werden drei Stufen definiert. Auf der Basis der obigen Kriterien erfolgt die Etappierung nach Dringlichkeit und Wünschbarkeit und im Rahmen eines realistischen Zeithorizontes.

Prioritätsstufen

1. Priorität	Massnahme nötig und dringend	realisiert in 1 - 10 Jahren
2. Priorität	Massnahme nötig	realisiert in 5 - 15 Jahren
3. <i>Priorität</i>	<i>Massnahme erwünscht</i>	<i>später</i>

Der 3. Priorität werden alle Wunsch-Massnahmen zugeteilt, die im heutigen Zeitpunkt vor allem aus finanziellen Gründen als nicht machbar und tragbar beurteilt werden.

7. Kriterien für den Einsatz von strassenbegleitenden Radverkehrsanlagen

Vorbemerkungen: nachfolgendes Kapitel ist zum Grossteil dem Radroutenkonzept des Kantons Luzern 1994 und dem darin enthaltenen Bericht "Planungsgrundlage" entnommen [2]. Einzelne Zahlenbereiche wurden angepasst und vereinfacht, ebenfalls wurde die Vielfalt der Kriterien reduziert.

7.1 Anwendungsbereich

Ob man sich für das Trennungsprinzip Fahrbahn / Radverkehrsanlage oder das Mischverkehrssystem entscheidet, hängt von zahlreichen Entscheidungskriterien ab und ist für ganze Radverkehrsnetze oder für einzelne Streckenabschnitte zu beurteilen. Bei der Anwendung der nachstehenden Beurteilungsmatrix sind Angaben über die Verkehrsnachfrage des Radverkehrs, des Motorfahrzeugverkehrs, über die Verkehrszusammensetzung, über das regionale und lokale Radverkehrsnetz (bzw. dessen Konzept) usw. erforderlich.

Die Methode mit Hilfe der nachstehenden Einsatzkriterienmatrix ist vorwiegend für die Beurteilung einzelner Strassenabschnitte gedacht. Diese können dabei auch Bestandteil eines Radverkehrsnetzes sein, insofern kann die Matrix auch zur Feinbeurteilung eines ganzen Netzes verwendet werden.

7.2 Matrix der Einsatzkriterien für die Trennung der Radverkehrsanlagen vom allgemeinen Motorfahrzeugverkehr

Die Einsatzkriterien der nachstehenden Matrix beziehen sich auf die Verkehrsmengen der Motorfahrzeuge (DTV Sommerhalbjahr) und die Nachfragewerte der durchschnittlichen Spitzenstunden des Radverkehrs. Die Verwendung weiterer Kategorien von Einsatzgrenzen wäre zwar denkbar, würde aber die Übersichtlichkeit der Gesamtbeurteilung stark erschweren. Die Matrix enthält auch Beurteilungskriterien für den Einsatz von Querungshilfen (Inseln, Bevorzugung der Radfahrer bei Verkehrsregelungsanlagen, Vorfahrtsrecht für Radverkehrsanlagen usw.), die bei Strassen mit oder ohne Trennsystem sinnvoll sein können.

Allgemeine Beurteilungskriterien:

Steigerung der Verkehrssicherheit, Anhebung des Sicherheitsgefühls, Leichtigkeit der Benützung, Umwegfreiheit, klare Wegführung und Orientierungsmöglichkeit, Attraktivität hinsichtlich Befahrbarkeit und Erlebnisqualität.

a) Matrix für Einsatzkriterien des Trennungsprinzipes oder des Mischverkehrs

EINSATZKRITERIEN	EINSATZBEREICHE						
	(1) Nachfrage Radverkehr in Spitzenstunde			(2) Verkehrsbelastungen DTV (Sommerhalbjahr)			
	<20 Fahrräder / Stunde	20-100	>100	<2500	2500-5000	5000-10000	>10000 Motorfahrzeuge / Tag
(1) Nachfrage Radverkehr in Spitzenstunde < 20 20 - 100 > 100				-	0	0	0
				-	0	+	+
				-	+	+	++
Benutzerkategorien allgemein vorwiegend Schüler Freizeit-/Radwandererverkehr (ohne Sportverkehr)	0	0	+	-	0	0	+
	0	+	++	-	+	+	++
	0	+	+	-	0	+	+
(3) Schwerverkehrsbelastung Spitzenstunde < 30 30 - 100 > 100	0	0	+	-	0	0	0
	0	+	+	0	+	+	+
	0	+	++	+	+	++	++
(4) Signalisierte Geschwindigkeit bis 50 km/h 80 km/h	0	+	+	-	0	+	+
	0	++	++	0	+	+	+
(5) Steigerungsverhältnisse > 4 %	0	+	++	0	+	+	+

Beurteilungsindikatoren:	-	Nicht erwünscht, nicht vertretbar
(zu Trennungsprinzip)	0	Nicht notwendig
	+	Erwünscht, unter Umständen erforderlich
	++	Notwendig

b) Matrix für Einsatzkriterien für eigenständige Teilanlagen

EINSATZKRITERIEN FÜR EIGENSTÄNDIGE TEILANLAGEN	EINSATZBEREICHE						
	(1) Nachfrage Radverkehr in Spitzenstunde			(2) Verkehrsbelastungen DTV (Sommerhalbjahr)			
	<20 Fahrräder / Stunde	20-100	>100	<2500 Motorfahrzeuge / Tag	2500-5000	5000-10000	>10000
Im Knotenbereich à niveau	0	+	+	+	+	+	+
(6) Querungshilfen für Radfahrer ausserhalb von Knoten							
Wichtige Ein-/Abbieger für Radfahrer	0	+	+	-	+	++	++
Kreuzung von Radverkehrsrouten/ -anlagen	0	+	+	-	+	++	++
Übergang in Mischverkehrsstrassen	0	+	+	+	++	++	++

Beurteilungsindikatoren: analog a)

c) Matrix für Vorbehaltskriterien für separate Radverkehrsanlagen

VORBEHALTSKRITERIEN	EINSATZBEREICHE						
	(1) Nachfrage Radverkehr in Spitzenstunde			(2) Verkehrsbelastungen DTV (Sommerhalbjahr)			
	<20 Fahrräder / Stunde	20-100	>100	<2500 Motorfahrzeuge / Tag	2500-5000	5000-10000	>10000
(7) Anliegernutzung							
Parkierung	-	0	0	-	-	0	0
häufige Vor-/Zufahrten	-	0	0	-	-	0	0
Nutzbarer Strassenraum							
Eingriffe in Bebauung/Vorgärten notwendig	--	0	+	--	-	0	+
Beeinträchtigt Ortsbild	--	-	+	--	--	-	+
(8) Parallele Radverkehrsrouten vorhanden	-	0	+				
(9) Knotenbereich							
gesicherte Führung über Knoten nicht möglich, kleine Knotenabstände	-	-	0	-	-	0	0
(10) Gefälle > 6 %, Fahrtrichtung abwärts	-	0	0	-	-	0	0

Beurteilungsindikatoren:

- Nicht vertretbar
- Unerwünscht, nicht sinnvoll
- 0 Vertretbar, nach sorgfältiger Gesamtprüfung
- + Anzustreben, sofern keine vertretbare Alternative möglich

Hinweise zu einzelnen Zeilen- bzw. Kolonnentiteln in der Einsatz- und Vorbehaltskriterien-Matrix

- (1) 20 Rf/Std. entsprechen etwa 1 Rf pro 5 Minuten und Richtung,
100 Rf/Std. entsprechen etwa 1 Rf pro 1 Minute und Richtung.
Nachfrage Radverkehr: Künftiges Radfahrerpotential unter Berücksichtigung der Angebotsverbesserung.

- (2) 2500 Mfz/Tag entsprechen dem Verkehrsaufkommen eines Dorfes/Quartiers von ca. 1200 Einwohnern; untere Belastungsgrenze, bei der eine separate Radverkehrsanlage gerade noch vertretbar ist.

5000 Mfz/Tag entsprechen ca. 600 Mfz/Spitzenstunde, Belastung einer stark belasteten Sammelstrasse.

2'500 - 5'000 Mfz/Tag, Beispiele Sarnen - Wilen
Sarnen - Stalden (Glaubenbergstr.)
5'000 - 10'000 Mfz./Tag, Beispiele Giswil - Lungern (Brünigstrasse)
Sarnen - Kerns
Alpnach - Sarnen (Brünigstrasse)

- (3) 30 LW/Std.: ca. 1 LW pro 3 Minute und Richtung bzw. innerorts 1 LW auf ca. 2.5 km
100 LW/Std.: ca. 1 LW pro Minute und Richtung bzw. innerorts 1 LW auf ca. 750 m

- (4) Bei verkehrsberuhigten Strassen mit Tempo 30 ist Mischverkehr die Regel.

- (5) Das Einsatzkriterium gilt nur für die Fahrtrichtung bergwärts. Es ist vertretbar, nur für die bergwärts fahrenden Radfahrer eine Anlage zu erstellen.

- (6) Querungshilfen können unabhängig vom Vorhandensein von strassenbegleitenden Radverkehrsanlagen vorgesehen werden. Massnahmen können sein: Mittelinseln mit Radfahreraufstellraum, Radverkehrslichtsignale, Vorsortierstreifen für abbiegende Radfahrer, Vorfahrt für querende Radverkehrrouten (oder Hauptverbindung) usw.

- (7) Verkehrsraumnutzung durch seitliche Parkierung und zahlreiche Vorfahrgelegenheiten: Parkiervorgänge und Velofahrten entlang von längsseitigen Radverkehrsanlagen erhöhen das Unfallrisiko für Radfahrer. Verkehrssicherheitsmässig richtig angelegte Radverkehrsanlagen benötigen hier viel Raum und sind in der Regel nur bei stark befahrenen Strassenzügen angemessen.

- (8) Sind in vertretbarer Nähe der Strasse parallel geführte Radverkehrsanlagen vorhanden, ist eine zusätzliche strassenbegleitende Anlage nur gerechtfertigt, wenn der Radverkehrsanteil und die Gesamtverkehrsbelastung hoch ist. Das Verkehrssicherheitsangebot wird ja durch die parallel geführte Anlage bereits erbracht.
- (9) Gesicherte Radfahrerführung über die Knoten sind zum Beispiel durchgeführte Radstreifen, Kleinkreisel, spezielle Lichtsignalphasen für Radfahrer etc.
Ist eine gesicherte Führung der Radfahrer über die Knoten nicht möglich, so ist eine strassenbegleitende Radverkehrsanlage nur bei langen Zwischenstrecken gerechtfertigt, da der Übergang von der Radverkehrsanlage in die Mischverkehrsstrasse jeweils ein erhöhtes Sicherheitsrisiko bedeutet.
- (10) Bei starkem Gefälle erübrigen sich in der Regel separate Radverkehrsanlagen in Abwärtsrichtung. Bei separaten Radwegen ist wegen des hohen Tempos die gegenseitige Gefährdung der Radfahrer u.U. höher, als der Sicherheitsgewinn gegenüber dem allgemeinen Verkehr.

Weitere Beurteilungsaspekte

Bei der Beurteilung sind zusätzlich die Besonderheiten der Veranlassung zum Strassenbau zu berücksichtigen, nämlich:

- Es wird eine Neutrassierung geplant (z.B. Umfahrungsstrasse).
- Eine bestehende Strasse wird wegen der Radverkehrsanlage ausgebaut.
- Eine bestehende Strasse muss ohnehin saniert werden.

Gesamtbeurteilung

Die Gesamtbeurteilung hat unter Berücksichtigung der Einsatz- und Vorbehaltskriterien zu erfolgen. Separate Radverkehrsanlagen sind z.B. vorzusehen, wenn:

- ein Kriterium die Beurteilung notwendig (++) erhält, Eingriffe in die bestehende Bebauung bzw. Vorgärten nicht nötig sind und keine Beeinträchtigung des Ortsbildes zu befürchten ist.
- mehrere Kriterien die Beurteilung notwendig (++) zugeordnet erhalten, selbst wenn mehrere Vorbehaltskriterien dagegen sprechen.

Liegt dagegen das Vorbehaltskriterium "Beeinträchtigung des Ortsbildes" vor, soll nur in Ausnahmefällen eine separate Radverkehrsanlage vorgesehen werden. Neben der Bejahung der meisten anderen Beurteilungskriterien ist nachzuweisen, dass ein erheblicher Sicherheitsgewinn im Vergleich zur Situation ohne separate Radverkehrsanlagen entsteht.

8. Literaturverzeichnis

Radkonzepte, bisherig und von anderen Kantonen

- [1] Zwischenbericht zum Radwegkonzept des Kantons Obwalden; Ingenieurbüro Schröter + Hofer, Sarnen, 10. März 1989
- [2] Radroutenkonzept 1994 Kanton Luzern; Planungsbericht des Regierungsrats an den Grossen Rat über das Kantonale Radroutenkonzept 1994, 10. Januar 1995
- [3] Kantonale Radwegplanung Graubünden; Tiefbauamt GR, November 1993
- [4] Radwegkonzept des Kantons Nidwalden; Kantonsingenieurbüro Nidwalden, 30. August 1983
- [5] Velo-Ordner des Kantons Bern
Zweiradanlagen, Empfehlungen für Massnahmen; Baudirektion des Kantons Bern, 1988 mit Ergänzungen 1990 und 1991
- [6] Radverkehrsanlagen, Richtlinien; Tiefbauamt des Kantons Zürich und Kantonspolizei Zürich, September 1990, revidiert Oktober 1995

statistisches Zahlenmaterial

- [7] Verkehrsverhalten in der Schweiz 1989; EVED, Dienst für Gesamtverkehrsfragen Bern, Oktober 1992
- [8] Schweiz. Strassenverkehrszählung 1990 und automatische Strassenverkehrszählung bis 1993; Bericht Bundesamt für Strassenbau
- [9] Verkehrsbelastung auf dem Strassennetz des Kantons Obwalden 1991; Bericht Büro SNZ (Seiler, Niederhauser, Zuberbühler), Zürich, vom 12. November 1991
- [10] Abschätzung der Verkehrsentwicklung im Kanton Obwalden; Bericht SNZ, Zürich, vom 15. Juni 1994

Normen und Forschungsberichte

- [11] VSS-Normen, insbesondere
- | | | |
|---------|-----------------|--|
| SN-Norm | 640-060 | Leichter Zweiradverkehr, Grundlage, 1994 |
| SN-Norm | 640-075 | <i>Leichter Zweiradverkehr (in Vorbereitung)</i> |
| SN-Norm | 640-090 | Grundlage Sichtweiten, 1992 |
| SN-Norm | 640-200/201/202 | Geometrisches Normalprofil, 1992 |
| SN-Norm | 640-266 | Knoten Elemente, 1972 |
| SN-Norm | 640-273 | Knoten Sichtverhältnisse, 1992 |
- [12] Verträglichkeit von Fahrrad, Mofa und Fussgänger auf gemeinsamer Verkehrsfläche; Forschungsauftrag 11/85 der Vereinigung Schweiz. Verkehrsingenieure SVI, Oktober 1986
- [13] Mofa zwischen Velo und Auto; Forschungsauftrag 41/89 der Vereinigung Schweiz. Verkehrsingenieure SVI, Juni 1991
- [14] Projektierung von Radverkehrsanlagen; Forschungsauftrag 15/89 der Vereinigung Schweiz. Verkehrsingenieure SVI, November 1994

Diverses

- [20] Sicherheit auf Schulwegen; Dokumentation der Schweizerischen Beratungsstelle für Unfallverhütung, Bern 1995
- [21] Semesterarbeit "Radwegkonzept Kt. OW"; P. Kottmann und D. Meier, Institut für Kulturtechnik ETH Zürich (Prof. Dr. U. Flury), Juni 1995
- [22] Verkehrsrichtplanung Dorfgemeinde Sarnen; Planteam S AG Sempach, November 1989
- [23] Projektbericht Verkehrsberuhigung Sachseln; Ingenieurgemeinschaft P. Anderhalden, Sachseln / SNZ, Zürich, Dezember 1991
- [24] Verkehrsrichtplanung Bezirksgemeinde Schwendi; Planteam S AG Sempach, Juni 1994