

Radroutenkonzept 1993

Planungsgrundlagen für den Einsatz von Radverkehrsanlagen

A) EINSATZKRITERIEN	EINSATZBEREICHE							
	(1) Nachfrage Radverkehr in Spitzenstunde < 20 20-60 60-120 >120 Fahrräder / Stunde				(2) Verkehrsbelastungen DTV (Sommerhalbjahr) < 2500 2500-5000 5000-10000 > 10000 Motorfahrzeuge / Tag			
Spitzenstunde								
< 20					-	0	0	+
20 - 60					-			+
60 - 120						+	+	+
> 120					-	+	+	++
Benutzerkategorien								
allgemein	0	0	0	+	-	-	0	+
vorwiegend Schüler	0	+	+	++	-	+	+	++
Freizeit-/Radwandererverkehr (ohne Sportverkehr)	0	0	+	+	-	0	+	+
(3) Vernetzungselement Fahrradroute oder Hauptverbindung								
Hauptradroute					0	++	++	++

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung	1
1.1 Das Radroutenkonzept 1986 und seine Ueberarbeitung	1
1.2 Bericht zu den Planungsgrundlagen für den Einsatz von Radverkehrsanlagen	1
2. Arbeitsgruppe Radroutenkonzept und Projekt Kantonsstrasse Pfaffnau	2
3. Allgemeine Grundlagen	3
3.1 Einige Definitionen	3
3.2 Statistische Angaben zum Verhalten von Radfahrern	5
3.3 Umwegbereitschaft von Radfahrern	6
3.4 Allgemeine verkehrspolitische Grundsätze	6
3.5 Anlass für Planungsmassnahmen im Radverkehr	6
3.5.1 Mängel im bestehenden Netz der Radverkehrsanlagen	6
3.5.2 Veränderung in der Siedlungsentwicklung	6
3.5.3 Radverkehrsnachfrage als Bedarfsnachweis	7
3.6 Bestandteile von Radverkehrsnetzen	7
4. Vorgehen bei der Planung und der Projektierung	8
4.1 Streckenabschnitte als Bestandteile von Radverkehrsnetzen	8
4.2 Planungsschritte (Abb.1)	8
4.3 Planungsablauf bei Teilstrecken von Radverkehrsnetzen (Abb.2)	12
5. Unfall- und Unfallrisikoanalyse	15
5.1 Auswertung vorhandener Unfallstatistiken	15
5.2 Beobachtungen	15
5.3 Abschätzung der Unfallrisikos	15
5.4 Konsequenzen für die Planung von Radverkehrsanlagen	16

	Seite
6. Zielformulierung und Ist-Zustandsanalyse	17
6.1 Zielformulierung	17
6.2 Ist-Zustandsanalyse	18
7. Prioritätskriterien	19
8. Kriterien für den Einsatz von strassenbegleitenden Radverkehrsanlagen	20
8.1 Anwendungsbereich	20
8.2 Matrix der Einsatzkriterien für die Trennung der Radverkehrsanlagen vom allgemeinen Motorfahrzeugverkehr	20

Abbildungsverzeichnis

1. Generelle Planungsmethodik zur Festlegung von Radverkehrsnetzen	9
2. Planungsmethodik für einzelne Radverkehrsnetzabschnitte	12

Literatur

- Verkehrsverhalten in der Schweiz 1984, Bericht über den Mikrozensus 1984, Stab für Gesamtverkehrsfragen / EVED, GVF-Bericht 2/86
- Handbuch für Radverkehrsanlagen; Richard, Alrutz, Wiedemann; Otto Elsner Verlagsgesellschaft, 2. Auflage; 340 Seiten; 1986.
- Radverkehrsanlagen, Richtlinien; Tiefbauamt des Kantons Zürich, Kantonspolizei Zürich; Sept 1990. Zweiradanlagen Empfehlungen für Massnahmen; Baudirektion des Kantons Bern; 1988.
- Unfall- und Sicherheitsforschung Strassenverkehr; Dokumentation zur Sicherung des Fahrradverkehrs; D. Alrutz, H. W. Fechtel, J. Krause, ARGE Planungsgemeinschaft Verkehr (Hannover), PLAN + RAT (Braunschweig); 557 Seiten; 1991.
- SN-Norm Nr. 640 200/01/02: Geometrische Normalprofile, Okt 1992

1. EINLEITUNG

1.1 Das Radroutenkonzept 1986 und seine Ueberarbeitung

Der Regierungsrat des Kantons Luzern beschloss im Juli 1991 das bisherige Radroutenkonzept aus dem Jahre 1986 durch eine Arbeitsgruppe überprüfen zu lassen, nachdem sich in der Praxis gezeigt hatte, dass die darin enthaltenen Richtlinien bei ihrer Anwendung nicht immer auf die erhoffte mehrheitliche Zustimmung gestossen waren und dass in jüngster Zeit neue verkehrstechnische Erkenntnisse gewonnen wurden und verkehrsrechtliche Aenderungen in Kraft traten.

Die neuen Ergebnisse aus der Ueberarbeitung des Radroutenkonzeptes sollten zudem an einem praktischen Beispiel überprüft werden, konkret am Sanierungsprojekt der Kantonstrasse durch Pfaffnau. Aus diesem Grund beteiligten sich neben Fachleuten der kantonalen Aemter und der Verkehrsverbände Vertreter der Gemeinde Pfaffnau.

Das Resultat der Ueberarbeitung des Radroutenkonzeptes 86 liegt in Form von zwei Berichten vor. Der erste, vorliegende Bericht behandelt die Planungsgrundlagen, der zweite Bericht die detaillierten Projektierungsrichtlinien.

1.2 Bericht zu den Planungsgrundlagen für den Einsatz von Radverkehrsanlagen

Der Bericht enthält insbesondere Aussagen über:

- Das grundsätzliche Vorgehen bei der Planung und der Projektierung von Radverkehrsanlagen
- Die Ist-Zustandsanalyse hinsichtlich der Bedürfnisse der Radfahrer, des Anlagenangebots und des Unfallrisikos sowie weiterer massgeblicher Aspekte
- Die Kriterien für den Einsatz von strassenbegleitenden Radverkehrsanlagen
- Die Kriterien für Prioritäten bei der Realisierung

2. ARBEITSGRUPPE RADROUTENKONZEPT UND PROJEKT KANTONSSTRASSE PFAFFNAU

Radroutenkonzept:

Bericht zu den Planungsgrundlagen zuhanden des Regierungsrates des Kantons Luzern, erarbeitet durch die Arbeitsgruppe Radroutenkonzept und Projekt Kantonsstrasse Pfaffnau.

Mitglieder:

- Theo Traber	Kant. Tiefbauamt	Vorsitz
- Hans Jakob Burkhardt	Kant. Tiefbauamt	
- Renato Casiraghi *	Kant. Tiefbauamt	
- Bernhard Staiger **	Kant. Tiefbauamt	
- Josef Jost	Kant. Raumplanungsamt	
- Thomas Rubin *	Kant. Raumplanungsamt	
- Markus Bieri *	Kantonspolizei	
- Ernst Jossen *	Kantonspolizei	
- Rudolf Zobrist *	Kant. Strassenverkehrsamt	
- Guido Graf	Gemeinderat von Pfaffnau	
- Dr. Markus Wili	Gemeinde Pfaffnau	
- Werner Leuenberger	Vertreter TCS	
- Peter Muheim *	Vertreter VCS und IG-Velo	
- Ueli Hofer	Ing. Büro Kost u. Partner AG, Sursee	
- Franz Xaver Müller	Ing. Büro A.F. u. J. Steffen, Luzern	
- Josef Steffen *	Ing. Büro A.F. u. J. Steffen, Luzern	

* Mitglieder der Unterarbeitsgruppe Radroutenkonzept, zuständig für Entwurfsfassung des Berichtes

** Vorsitzender der Unterarbeitsgruppe Radroutenkonzept

Grundlagenerarbeitung durch: A.F. & J. Steffen, Diplomingenieure ETH / SIA
Ingenieur- u. Planungsunternehmung AG
Weysstr. 8 6006 Luzern

3. ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

3.1 Einige Definitionen

Bedürfnis nach Rad- verkehrsanlagen	<i>Bedürfnis der Radfahrer nach fahrradgerechten Anlagen.</i>
Gesicherte Knoten - übergänge	<i>Gesicherte Führung des Radverkehrs in Form von separaten Streifen, Wegen, Linksabbiegespuren, Kleinkreiseln, separaten Lichtsignalphasen.</i>
Hauptradroute	<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, Kantons- / Gewerbeschule) direkt erfasst. Für eine Zuordnung als Hauptradroute müssen nicht sämtliche Nutzungen vorausgesetzt werden. Anlagen für Hauptradrouten sind entsprechend grosszügig auszubauen, Ueberholen soll möglich sein; bei Kreuzungen mit Sammel- oder Erschliessungsstrassen soll dem Radverkehr nach Möglichkeit Vortritt zugestanden werden. (andere Bezeichnung für Hauptradroute z.B. in Deutschland oder in der Stadt Luzern: Veloroute).</i>
Kombinierter Rad/Gehweg	<i>Von der Fahrbahn räumlich abgesetzter Weg, der von Radfahrern und Fussgängern gemeinsam benutzt wird, ohne dass für Radfahrer separate Fahrstreifen abmarkiert sind.</i>
Mischverkehrsstrasse	<i>Strasse ohne separate Streifen oder Anlage für Radfahrer.</i>
Mofa	<i>Motorfahrrad, gilt strassenverkehrsrechtlich als Velo (wenige Ausnahmeregelungen), getrennte Behandlung ist mittels Signalisation möglich.</i>
Querungshilfen	<i>Bauliche oder verkehrsregelnde Anlagen, die dem Radfahrer das Ueberqueren oder Ein-, Ausbiegen sicherer machen (z.B. Mittelinseln, 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 Linien getrennt.</i>
Radverkehrsanlage	<i>Radstreifen, Radweg, verkehrsberuhigte Strasse, Querungshilfen, Radabstellanlage.</i>
Radverkehrsnetz	<i>System von miteinander verknüpften Radverkehrsanlagen, bestehend aus Hauptradrouten, Verbindungsradrouten, Radzubringern.</i>
Radweg	<i>Baulich vertikal oder horizontal von der Fahrbahn abgesetzter oder völlig frei trassierter, in der Regel nur für Radfahrer zugelassener Weg.</i>
Radzubringer	<i>Zubringer des Radverkehrs zu Hauptradrouten und Verbindungsradrouten.</i>
Strassenanliegende oder strassenbegleitende Radverkehrsanlage	<i>Anlage, die unmittelbar neben einer Strasse liegt, allenfalls getrennt durch Bankette, Parkierungstreifen, u.s.w.</i>
Velo	<i>Fahrrad ohne Hilfsmotor (kein verkehrsrechtlicher Begriff).</i>
Verbindungsradroute	<i>Ergänzung 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 topographischen Zwangslinien oder -punkte oder der Siedlungsstruktur gebündelt werden.</i>
Nachfrage Radverkehr	<i>künftiges Radfahrerpotential unter Berücksichtigung der Angebotsverbesserung.</i>

3.2 Statistische Angaben zum Verhalten von Radfahrern

Fahrradistanzen:	CH 2) (nur Velo) km	D 3) Fahrrad km	(PW) km
- durchschnittliche Wegstrecke	2.4	2.5	(5)
- 50% Perzentil 1)	1.4	1.5	(5.5)
- 66%	1.9	2.3	(10)
- 85%	3.1	3.5	
- 95%	> 5.2	5.5	

Fahrradanteil der Wege nach Fahrtzwecken (alle Wochentage, inkl. Wege zu Fuss)

Fahrtzweck:	CH 2)	D 2)
- Berufsverkehr		8.3%
- Ausbildung	20.7%	14.9%
- Einkaufen/Besorgung	11.5%	11.4%
- Geschäftsverkehr	5.2%	---
- Freizeit	11.6%	10.8%

Mittlere durchschnittliche Weghäufigkeit (inkl. Wege zu Fuss)

- Alle Verkehrszwecke, Verkehrsmittel, Wochentage	4.00 Wege
- Pendler u. Ausbildung	1.45 Wege
- Einkaufen u. Besorgung	0.95 "
- Geschäftlich / dienstlich	0.40 "
- Freizeit	1.20 "

1) X% Perzentil: X% aller Radfahrer fahren gleich oder weniger weit

2) Lit 1: Mikrozensus 84 Schweiz

3) Lit 2: Handbuch für Radverkehrsanlagen

3.3 Umwegbereitschaft von Radfahrern

Sie ist im allgemeinen gering. Gemäss Lit. 2 werden mehr als 10% Wegverlängerung gerade noch akzeptiert, sofern zumindest eine der folgenden Verbesserungen zutrifft:

- geringfügige Fahrzeitunterschiede
- erhöhte Verkehrssicherheit
- grösserer Fahrkomfort, attraktivere Route

Je kürzer die Vergleichsstrecken, desto eher steigt die Bereitschaft für den Umweg, insbesondere beim Einkaufs- und Freizeitverkehr.

3.4 Allgemeine verkehrspolitische Grundsätze

Die Einsatzbedingungen für das Fahrrad und die Sicherheit bei seiner Benutzung sind zu verbessern durch die Schaffung von zusammenhängenden Radverkehrsnetzen, bestehend aus sicheren Radverkehrsanlagen.

3.5 Anlass für Planungsmassnahmen im Radverkehr

3.5.1 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, u.s.w.

3.5.2 Veränderung in der Siedlungsentwicklung

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

3.5.3 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 sukzessiv vervollständigten Radverkehrsnetze. (s.a. 3.2: statistische Angaben zum Verhalten von Radfahrern).

3.6 Bestandteile von Radverkehrsnetzen

Ziel ist eine engmaschige Flächenerschliessung für den Radverkehr. Die Maschenweiten des Netzes hängen von den lokalen Rahmenbedingungen ab. Entsprechend den unterschiedlichen Anforderungen, die sich aus den verschiedenen Fahrzwecken, Fahrweiten, und Zielvorstellungen verschiedener Nutzkategorien ergeben, ist eine Stufenhierarchie der Radverkehrsanlagen sinnvoll.

- Haupttradrouten:

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

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

- Verbindungsradroute:

Sie ergänzen die Haupttradrouten 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 deshalb möglichst attraktiv zu gestalten, das Ueberholen 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.

4. VORGEHEN BEI DER PLANUNG UND DER PROJEKTIERUNG

4.1 Streckenabschnitte als Bestandteile von Radverkehrsnetzen

Der Zwischenbericht behandelt das Vorgehen bei der Planung von Teilstrecken von Radverkehrsanlagen. Die einzelnen Radverkehrsanlagen sind aber - oder sollten es sein - Bestandteile eines Netzes, das aus verschiedenen Kategorien von Radverkehrsanlagen bestehen kann. Da die meisten Wegdistanzen bei Radfahrern kleiner als 3 km sind (Vergleiche 3.2) nimmt die Radverkehrsnachfrage ausserhalb der Siedlungsgebiete rasch ab, die Radverkehrsnetze sind im wesentlichen auf die eigentlichen Siedlungsgebiete beschränkt. In ländlichen Regionen bedeutet dies, dass vorwiegend von "Insel"-Netzen auszugehen ist. Diese Inseln werden allenfalls durch regionale Radrouten verbunden.

Im Schema der Planungsmethodik gemäss Abbildung 1 wird ein Planungsweg für die Festlegung eines Radverkehrsnetzes dargestellt.

4.2 Planungsschritte (Abb. 1)

(1) Festlegung des Planungsraumes

Für die Planung einer Radverkehrsanlage oder von Netzbestandteilen wird der Planungsraum räumlich und sachlich soweit abgegrenzt als die Lage, die Ausbauart, die Vernetzung durch nachfragebestimmende Elemente innerhalb dieses Planungsraumes noch wesentlich beeinflusst werden. Meist wird der Perimeter räumlich durch das Dorfgebiet oder durch ein topografisch abgegrenztes Quartier bestimmt. Uebergeordnete Zielvorgaben (Bestandteil des regionalen Radverkehrsnetzes oder vorgegebene Nutzerkategorien) sind zu übernehmen.

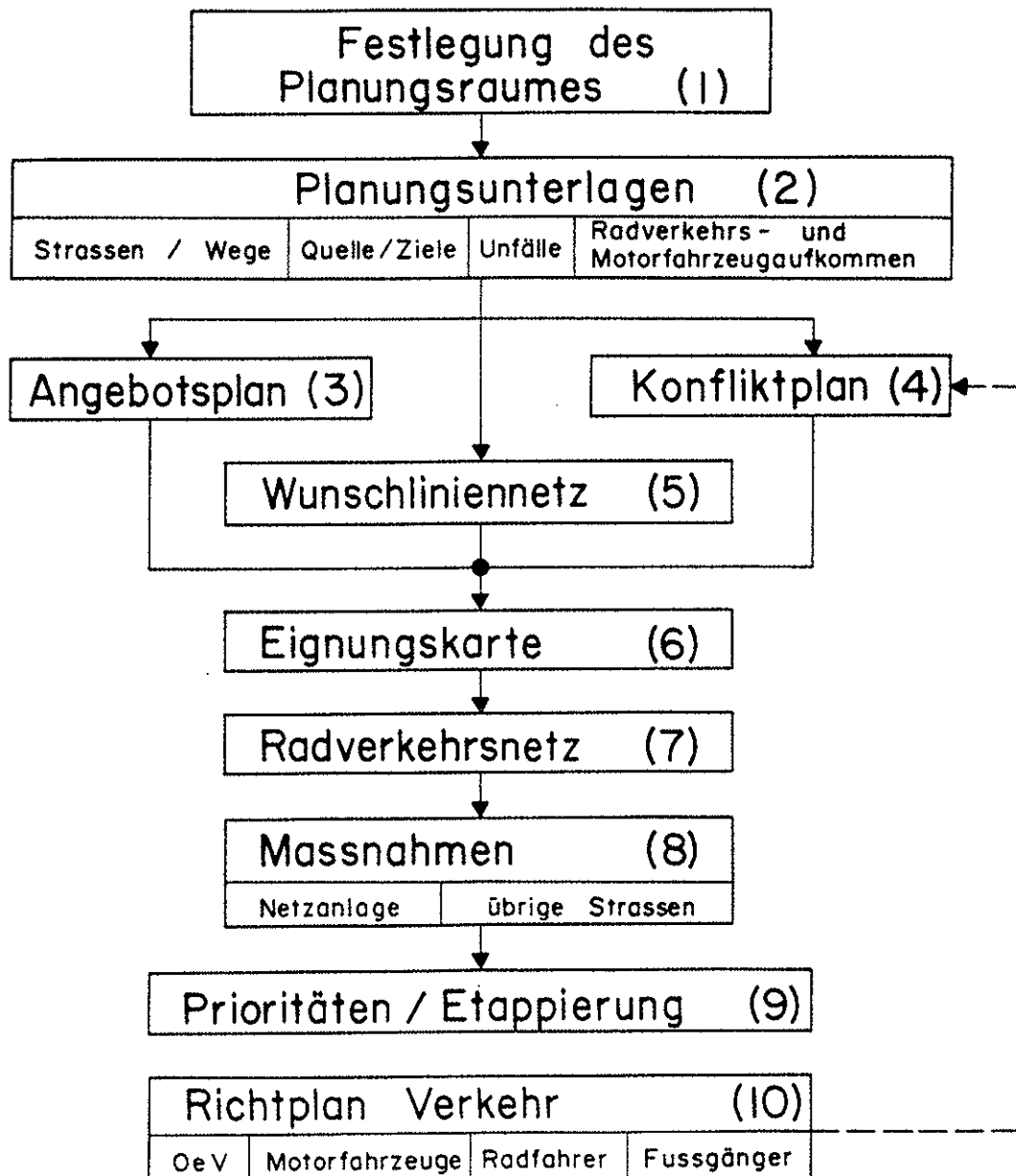


Abbildung 1: Generelle Planungsmethodik zur Festlegung von Radverkehrsnetzen

(2) Planungsunterlagen

Folgende Unterlagen sind bei der Netzplanung zu beschaffen:

a) vorhandene Infrastrukturen für den Radverkehr:
Strassen und Wege die als Radverkehrsanlage in Frage kommen, müssen hinsichtlich ihrer Eignung für den Radverkehr überprüft werden: wo sind besondere Schutzmassnahmen für den Radverkehr erforderlich, wo bestehen Hindernisse in Form von kurzen Weglücken, Einbahnstrassen, Bahnlinien, Schnellverkehrsstrassen, u.s.w.?

b) Ermittlung der Quellen und Ziele der Radfahrer:
Quellen / bzw. Ziele sind etwa: zusammenhängende, dicht überbaute Wohngebiete, Schulen, Einkaufsschwerpunkte, Freizeitanlagen, Bahnhöfe und übrige wichtige OeV - Haltestellen von Linien mit dichten Kursfrequenzen, Arbeitsplatzgebiete.

c) Unfallanalyse:
Übersicht über die kritischen Stellen: häufige Unfälle mit Radfahrern, potentielle Gefahrenstellen.

d) Radverkehrsaufkommen:
Nicht nur das bestehende Radverkehrsaufkommen ist zu erfassen, sondern auch die durch zusätzliche Radverkehrsanlagen erhöhte Nachfrage, insbesondere das Nachfragepotential bei den bedeutendsten Quellen und Zielen (unter Berücksichtigung des Radfahrerhaltens, insbesondere der Wegdistanzen und der Topografie).

(3) Angebotsplan

Er enthält jene Strassen und Wege, die besonders gut für den Radverkehr geeignet sind.

(4) Konfliktplan

Er enthält jene Strassenzüge und Knoten, die für den Radfahrer als gefährlich anzusehen sind. Aufgezeigt werden im Plan auch die Bereiche, wo Konflikte mit anderen Verkehrsteilnehmern bestehen (Fussgänger, OeV-Bereiche), und wo Ortsbild oder Landschaft nicht durch Neuanlagen beeinträchtigt werden dürfen.

(5) Wunschliniennetz

Aus der Lage von Quellen und Zielen des Radverkehrs werden unter Berücksichtigung von natürlichen (Flüsse, Seen, Topographie) und künstlichen Hindernissen (Bahnen, Schnellverkehrsstrasse, grosse Gebäude- und Anlagenkomplexe) die Radverkehrsbeziehungen gebündelt. Alle wichtigen Quellen und Ziele sollen dank einer Netzroutenstruktur über die ganze Fläche des Planungsraumes weitgehend umwegfrei miteinander verbunden sein.

(6) Eignungskarte

Unter Einbezug des Wunschliniennetzes, des Angebotplanes, allfälliger übergeordneter Radverkehrsrouten und des Konfliktplanes wird ein Uebersichtsplan mit geeigneten Achsen für Radverkehrsanlagen und mit geeigneten wichtigeren Abstellanlagen flächendeckend ausgearbeitet, wobei bereits nach Hauptradrouten und Verbindungsradrouten differenziert wird.

(7) Radverkehrsnetz

Unter Berücksichtigung weiterer Machbarkeitsüberlegungen (u.a. Kostenfolgen) wird schliesslich das eigentliche Radverkehrsnetz z.B. in Form eines Richtplanes festgelegt.

(8) Massnahmen

Für die einzelnen Radverkehrsverbindungen und Abstellanlagen werden die wünschbaren und notwendigen baulichen, markierungs- und signalisierungstechnischen Massnahmen festgelegt, die zur Schaffung von sicheren und attraktiven Routen erforderlich sind. Der anzustrebende Standard richtet sich nach der Funktion der Verbindungen im Netz. Zusätzlich werden auch die Massnahmen auf dem übrigen Strassennetz aufgezeigt, wo nur punktuelle Massnahmen für die Begünstigung des Radverkehrs vorzusehen sind.

(9) Prioritäten und Etappierungen

Da es in der Regel nicht möglich ist, ganze Radverkehrsnetze gleichzeitig zu realisieren, ist eine Prioritätseinstufung vorzunehmen und allenfalls ein Plan über sinnvolle Etappierungsmöglichkeiten unter Berücksichtigung der allgemeinen Zielvorstellungen (Kap. 6) auszuarbeiten.

(10) Richtplan

Die vorgeschlagenen Massnahmen gehen entweder als Teilrichtplan in den gesamten Verkehrsrichtplan der Regionalplanung oder der Ortsplanung ein. Wo Konflikte mit Anlagen übriger Verkehrsteilnehmer auftreten, sind diese im

Konfliktplan (4) eingetragen. Der Planungsablauf (4) bis (10) ist nochmals durchzugehen.

4.3 Planungsablauf bei Teilstrecken von Radverkehrsnetzen (Abb. 2)

(11) Einbindung ins Radverkehrsnetz

Bei der Planung einer Teilstrecke eines Radverkehrsnetzes - jede Radverkehrsanlage soll ja Bestandteil eines ganzen Netzes sein - vereinfacht sich der Planungsablauf gemäss Abbildung 1 auf die Ueberprüfung der Vollständigkeit der Informationen, vorausgesetzt, es besteht bereits ein Teilrichtplan für das Radverkehrsnetz. Fehlt ein solcher Richtplan, ist er in vereinfachter Form vorgängig auszuarbeiten. Zumindest sollte ein Netzkonzept vorhanden sein oder die Verträglichkeit der geplanten Teilstrecke sollte mit möglichen Konzeptvarianten überprüft werden.

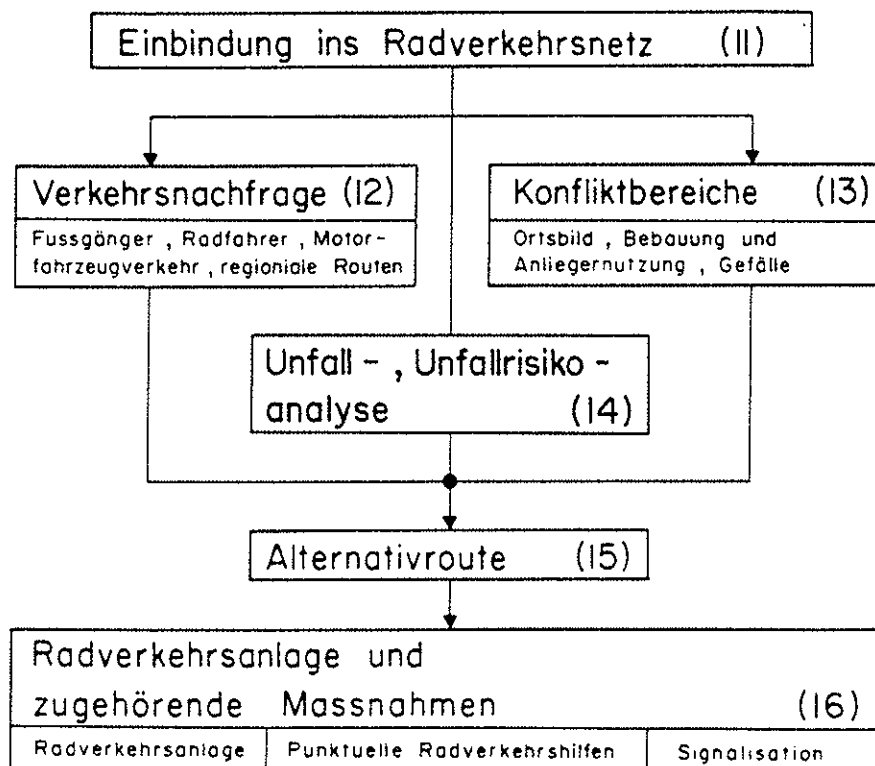


Abbildung 2: Planungsmethodik für einzelne Radverkehrsnetzabschnitte

(12) Verkehrsnachfrage

Die Notwendigkeit und die Anlageform der Radverkehrsanlage richtet sich vor allem nach der vorhandenen und möglichen künftigen Nachfrage und nach der Zusammensetzung der Verkehrsteilnehmer.

- Radfahrer: Vorhandene und künftige angebotsorientierte Radfahrermenge, ihre Zusammensetzung Mofa-/ Velofahrer, ihre Nutzerkategorien (z.B) Schülerverkehr, Pendlerverkehr) innerorts und ausserorts.
- Fussgänger: Fussgängeraufkommen, Fussgängerzonen.
- Motorfahrzeugverkehr: Bestehende und absehbare Querschnittsbelastung; Anteil Schwerverkehr; zulässige und gefahrene Geschwindigkeiten.
- Regionale Route: Uebergeordnete Radverkehrsroute, die über den Teilabschnitt führt.

(13) Konfliktbereiche

- Schützenswerte Ortsbilder und Landschaftsteile: Ueberprüfung der Auswirkungen der baulichen Massnahmen für eine Radverkehrsanlage auf schützenswerte Bauten, Orts- und Landschaftsbilder.
- Bebauung und Anliegernutzung: Abklärung des Standortwertes von Gebäuden und Umgebungsanlagen, der Nutzung des angrenzenden Strassenrandes (Parkieren, Ein- und Ausfahrt).
- Gefällsverhältnisse: Anpassung der Radverkehrsanlage bei hohem Gefälle (zusätzliches Gefährdungspotential).

(14) Unfallanalyse / Unfallrisikoanalyse

Analysierung des Unfallgeschehens insbesondere hinsichtlich Beteiligung von Radfahrern, Abklärungen über Beinaheunfälle, Risikoabschätzungen bei den in Frage kommenden Radverkehrsanlagentypen.

(15) Alternativrouten

Insbesondere für den Fall von strassenbegleitenden Radverkehrsanlagen mit erheblichen Einwirkungen auf vorhandene Strassenräume, mit grossem Landbedarf und mit nicht zu vermeidenden anlagentypischen Mängeln sind alternative Routen und Netzanpassungen zu prüfen.

(16) Radverkehrsanlage und zugehörige Massnahmen

Zur Radverkehrsanlage mit ihren baulichen oder strassenraumbewirtschaftenden Massnahmen gehören punktuelle Sicherungsmassnahmen für den Radverkehr an Knoten und Querungsstellen über stark belastete Strassen. Oft sind nur gerade diese Hilfsmassnahmen überhaupt realisierbar oder sinnvoll.

Bestandteil der geplanten Radverkehrsanlage können auch Verbindungselemente zu anderen bestehenden oder geplanten Radverkehrsanlagen sein, soweit jene ohne grossen Aufwand realisiert werden können. Markierung und Signalisation auf offener Strecke und bei Knotenpunkten sind in die Planung einzubeziehen. Einzuplanen ist ebenfalls die hinweisende Signalisation von Radverkehrsrouten.

5. UNFALL- UND UNFALLRISIKOANALYSE

5.1 Auswertung vorhandener Unfallstatistiken

Die Unfallstatistiken der Kantonspolizei sind meist sehr allgemein gehalten. Die Lokalisierung der Unfälle bzw. die Feststellung der Unfallschwerpunkte sind nicht für jedes Jahr und für alle Gemeinden systematisch zusammengestellt bzw. dargestellt. Eine **Auswertung der Unfallstatistikbogen** der letzten Jahre ist daher bis zur Einführung einer systematischen Unfallfassung bei der Kantonspolizei meist der einzige Weg zur Analyse des Unfallgeschehens mit betroffenen Radfahrern.

Zu beachten ist eine beträchtliche Dunkelziffer bei nicht registrierten Unfällen, vor allem bei Selbstunfällen von Radfahrern.

5.2 Beobachtungen

Beobachtungen zuverlässiger Auskunftspersonen im Planungsgebiet über nicht registrierte und über Beinaheunfälle können die Unfallstatistiken ergänzen oder bei Fehlen von registrierten Unfällen mit Radfahrern überhaupt erst eine Unfallanalyse ermöglichen.

5.3 Abschätzung der Unfallrisikos

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

Aussagen sollten gesondert nach Knotenbereichen und Zwischenstrecken erfolgen. 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.

5.4 Konsequenzen für die Planung von Radverkehrsanlagen

Wichtigstes Ziel und Anlass zur Schaffung von Radverkehrsanlagen ist die Erhöhung der Verkehrssicherheit für Radfahrer.

Die Erkenntnisse aus der Unfallanalyse in Kombination mit den Erfahrungswerten müssen daher bei baulichen und verkehrssteuernden Massnahmen konsequent angewandt werden.

6. ZIELFORMULIERUNG UND IST-ZUSTANDSANALYSE

6.1 Zielformulierung

- Radverkehrsanlagen sollen nachfrageorientiert geplant werden, möglichst hohe Verkehrssicherheit für den Radfahrer bieten und jene der übrigen Verkehrsteilnehmer zumindest nicht verringern, das Radfahrerverhalten berücksichtigen, insbesondere die Ablehnung von Umwegfahrten.
- Angestrebt wird ein umfassendes Radverkehrsnetz, Lücken sind zu schliessen, Schwachstellen zu eliminieren.
- Bei den Radverkehrszielen sind genügend Abstellanlagen zur Verfügung zu stellen und nachfrageorientiert zu plazieren. Jeweils ein Teil der Abstellanlage ist witterungsgeschützt auszubilden.
- Wichtiges politisches Ziel ist es, möglichst hohe Anteile der vorhandenen Mobilität mit dem umweltschonenden Fahrrad zu bewältigen. Die Anlagen müssen derart geplant und ausgeführt werden, dass dieses Ziel erreicht werden kann.
- Der öffentliche Verkehr, der bei schlechter Witterung zusätzlich einen beträchtlichen Teil des Radverkehrs zu übernehmen hat, darf durch die Radverkehrsanlagen nicht behindert werden.

6.2 Ist-Zustandsanalyse

In Kapitel 4: Vorgehen bei der Planung und der Projektierung, wird in der Planungsmethodik der Ist-Zustandsanalyse ein grosses Gewicht beigemessen, insbesondere in den Arbeitsschritten:

Planungsschritt	Planung bei:	
	Netz	Teilstrecke
(2) Planungsunterlagen	x	x
(3) Angebotsplan	x	x
(4) Konfliktplan	x	x
(6) Eignungskarte	x	x
(11) Einbindung ins Radverkehrsnetz		x
(12) Verkehrsnachfrage		x
(13) Konfliktbereiche		x
(14) Unfall- und Unfallrisikoanalyse		x

Als Ergebnis der Ist-Zustandsanalyse soll abgeklärt sein, wie weit die heutige Situation von der Zielformulierung entfernt ist, mit welchen baulichen und organisatorischen Mitteln die Lücken zur Zielvorstellung geschlossen werden können und in welcher Dringlichkeit dies erfolgen sollte.

7. PRIORITÄTSKRITERIEN

Folgende Prioritätskriterien sollten in einer Realisierungsplanung Eingang finden:

- **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 Priorität)**
- **Akzeptanz der geplanten Anlage**
- **Kosten der Anlage**

8. KRITERIEN FÜR DEN EINSATZ VON STRASSENBEGLEITENDEN RADVERKEHRSANLAGEN

8.1 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 Radfaherverkehrs, 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.

8.2 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 Uebersichtlichkeit 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.

Einsatzbereiche von strassenbegleitenden Radverkehrsanlagen und von ihren eigenständigen Teilanlagen

Matrix für Einsatzkriterien des Trennungsprinzips oder des Mischverkehrs

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

A) EINSATZKRITERIEN	EINSATZBEREICHE							
	(1) Nachfrage Radverkehr in Spitzenstunde < 20 20-60 60-120 >120 Fahrräder / Stunde				(2) Verkehrsbelastungen DTV (Sommerhalbjahr) < 2500 2500-5000 5000-10000 > 10000 Motorfahrzeuge / Tag			
(1) Nachfrage Radverkehr in Spitzenstunde								
< 20					-	0	0	0
20 - 60					-	0	+	+
60 - 120					-	+	+	+
> 120					-	+	+	++
Benutzerkategorien								
allgemein	0	0	0	+	-	0	0	+
vorwiegend Schüler	0	+	+	++	-	+	+	++
Freizeit-/Radwandererverkehr (ohne Sportverkehr)	0	0	+	+	-	0	+	+
(3) Vernetzungselement Fahrradroute oder Hauptverbindung								
Hauptradroute					0	++	++	++
Verbindungsradroute					0	+	+	++
(4) Mofa-Anteil > 66%	0	0	0	+	-	0	0	+
(5) Schwerverkehrsbelastung: Spitzenstunde								
< 30	0	0	0	+	-	0	0	0
30 - 60	0	0	+	+	-	+	+	+
60 - 120	0	+	+	+	0	+	+	+
> 120	0	+	+	++	+	+	++	++
(6) Signalisierte Geschwindigkeit								
bis 50 km/h	0	0	+	+	-	0	+	+
60 km/h	0	0	+	+	0	0	+	+
80 km/h	0	+	++	++	0	+	+	+
(7) Steigungsverhältnisse > 4%	0	+	+	++	0	+	+	+

Beurteilungsindikatoren:

- Nicht erwünscht + Erwünscht
0 Nicht notwendig ++ Notwendig

B) VORBEHALTSKRITERIEN	EINSATZBEREICHE							
	(1) Nachfrage Radverkehr in Spitzenstunde < 20 20-60 60-120 >120 Fahrräder / Stunde				(2) Verkehrsbelastungen DTV (Sommerhalbjahr) < 2500 2500-5000 5000-10000 > 10000 Motorfahrzeuge / Tag			
(8) Anliegernutzung								
Parkierung	-	-	0	0	-	-	0	0
häufige Vor-/Zufahrten	-	-	0	0	-	-	0	0
Nutzbarer Strassenraum								
Eingriffe in bebauung/vorgärten notwendig	--	-	0	+	--	-	0	+
(9) Verkehrsberuhigte Strassen	-	-	-	-	-	-	-	0
Beeinträchtigung Ortsbild	--	--	-	+	--	--	-	+
(10) Parallele Radverkehrsrouten vorhanden	-	0	0	+				
(11) Knotenbereich gesicherte Führung über Knoten nicht möglich, keine Knotenabstände	-	-	-	0	-	-	0	0
(12) Gefälle > 6%, Fahrtrichtung abwärts	-	-	0	0	-	-	0	0

Beurteilungsindikatoren:

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

C) EINSATZKRITERIEN FUER EIGENSTAENDIGE TEILANLAGEN	EINSATZBEREICHE							
	(1) Nachfrage Radverkehr in Spitzenstunde < 20 20-60 60-120 >120 Fahrräder / Stunde				(2) Verkehrsbelastungen DTV (Sommerhalbjahr) < 2500 2500-5000 5000-10000 > 10000 Motorfahrzeuge / Tag			
Im Knotenbereich								
à niveau	0	+	+	+	+	+	+	+
Kreuzungsfrei	-	-	0	+	-	-	0	+
(13) Querungshilfen für Radfah- rer ausserhalb von Knoten								
Wichtige Ein- / Abbieger für Radfahrer	0	+	+	+	-	+	++	++
Kreuzung von Radverkehrsrouten / - anlagen	0	+	+	+	-	+	++	++
Uebergang in Mischverkehrsstrassen	0	+	+	+	+	++	++	++

Beurteilungsindikatoren:

-	Nicht erwünscht	+	Erwünscht, unter Umständen erforderlich
0	Nicht notwendig	++	Notwendig

Hinweise zu einzelnen Zeilen- bzw. Kolonnen-titeln 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.

2500 - 5000 Mfz/Tag, Beispiele: Luzern: Schösslihalde
Kriens: Zumhofstrasse
Littau: Fluhmühlerain
Pfaffnau: Kantonsstrasse im Dorfbereich
Hitzkirch: Kantonsstrasse

5000 - 10000 Mfz/Tag, Beispiele: Luzern: untere Dreilindenstrasse
Kriens: Horwerstrasse beim Schwimmbad
Littau: Luzernerstrasse
Die meisten Kantonsstrassen 1. Klasse ausserhalb der Agglomeration Luzern

10000 Mfz/Std.: Grenzbelastung, bei der Fahrweise gerade noch frei gewählt werden kann.

Belastung Motorfahrzeugverkehr: vorhandene Verkehrsbelastung und in nächster Zukunft absehbare Verkehrszunahme.

- (3) Fahrradroute: Regionale Hauptachse, z.B. Hauptverbindungsachse zum Zentrum.
Hauptradverbindung: Ergänzt Fahrradroustennetz in die Fläche und verbindet wichtige Ziele und Quellen des Radverkehrs direkt untereinander.
- (4) Bei Mofa-Anteilen von über zwei Drittel ist die untere Schwellengrenze der Belastung höher anzusetzen.
- (5) 30 LW/Std.: ca. 1 LW pro 3 Minute und Richtung, bzw. innerorts 1 LW auf ca. 2.5 km
120 LW/Std.: ca. 1 LW pro Minute und Richtung bzw. innerorts 1 LW auf ca. 750 m.

- (6) Bei verkehrsberuhigten Strassen mit Tempo 30 ist Mischverkehr die Regel.
- (7) Das Einsatzkriterium gilt nur für die Fahrtrichtung bergwärts. Es ist vertretbar, nur für die bergwärts fahrenden Radfahrer eine Anlage zu erstellen.
- (8) Verkehrsraumnutzung durch seitliche Parkierung und zahlreiche Vorfahrgelegenheiten: Parkiervorgänge und Vorfahrten 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.
- (9) Verkehrsberuhigte Strasse (mit/ohne Tempo 30) werden grundsätzlich als Mischverkehrsstrassen konzipiert. Nicht in diese Kategorie Strassen fallen Hauptverkehrsstrassen mit punktueller Verkehrsberuhigungsmassnahmen (z.B. Eingangspforten usw.).
- (10) 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.
- (11) 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 Uebergang von der Radverkehrsanlage in die Mischverkehrsstrasse jeweils ein erhöhtes Sicherheitsrisiko bedeutet.
- (12) 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.
- 13) Querungshilfen können unabhängig vom Vorhandensein von strassenbegleitenden Radverkehrsanlagen vorgesehen werden. Massnahmen können sein: Mittelinsel mit Radfahreraufstellraum, Radverkehrslichtsignale, Vorsortieradstreifen für abbiegende Radfahrer, Vorfahrt für querende Radverkehrsrouten (oder Hauptverbindung) usw.

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.
- Eine Beeinträchtigung des Ortsbildes kann nur in Ausnahmefällen akzeptiert werden, wenn die Notwendigkeit einer separaten Radverkehrsanlage bei praktisch allen Beurteilungskriterien bejaht wird. Dabei ist nachzuweisen, dass ein erheblicher Sicherheitsgewinn im Vergleich zur Situation ohne separate Radverkehrsanlagen entsteht.