



Leichter Zweiradverkehr

Grundlagen

Trafic des deux-roues légers

Bases

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

TABLE DES MATIERES

Page

A. Allgemeines	2	A. Généralités	2
1. Geltungsbereich	2	1. Domaine d'application	2
2. Gegenstand	2	2. Objet	2
3. Zweck	2	3. But	2
4. Begriffe	2	4. Définitions	2
B. Grundlagen und Grundsätze	3	B. Bases et principes	3
5. Projektierungsgrundlagen	3	5. Bases pour l'étude des projets	3
6. Anforderungen an Anlagen für den leichten Zweiradverkehr	5	6. Exigences auxquelles doivent répondre les aménagements cyclables	5
7. Projektierungsgeschwindigkeit und Kurvenradien	8	7. Vitesse de projet et rayons de courbure	8
8. Sichtweiten	9	8. Distances de visibilité	9
C. Netze für den leichten Zweiradverkehr	10	C. Réseaux pour le trafic des deux-roues légers	10
9. Netzplanung	10	9. Planification de réseau	10
10. Netzhierarchie	11	10. Hiérarchie de réseau	11
11. Netzelemente	12	11. Éléments de réseau	12
D. Literaturverzeichnis	15	D. Bibliographie	15

A. Allgemeines

1. Geltungsbereich

Diese Norm gilt für alle Verkehrsanlagen, auf denen leichte Zweiräder zugelassen sind.

2. Gegenstand

Diese Norm legt Begriffe, Grundlagen und Grundsätze für die Planung von Netzen sowie für die Projektierung und die Ausführung von Massnahmen für den leichten Zweiradverkehr fest [3].

3. Zweck

Diese Norm liefert die Grundlagen, um die Massnahmen für den leichten Zweiradverkehr im gesamten Verkehrsraum sicher, kohärent, direkt und komfortabel zu gestalten (Ziffer 6). Diese Anforderungen sollen in einem ausgewogenen Verhältnis zueinander stehen und dadurch die nötige Akzeptanz der Anlage gewährleisten.

4. Begriffe

Leichter Zweiradverkehr

Er umfasst den Fahrrad- und Motorfahrradverkehr (Velo- und Mofaverkehr).

Radrouten

Verbindungen zwischen Quellen und Zielen des leichten Zweiradverkehrs.

Radstreifen

Für den leichten Zweiradverkehr bestimmte Fahrstreifen, welche durch eine Markierung gegenüber den Fahrstreifen des übrigen Verkehrs begrenzt sind.

Radweg (Sammelbegriff)

Für den leichten Zweiradverkehr (und fallweise auch für Fussgänger) bestimmter Weg, welcher von der Fahrbahn des übrigen Verkehrs unabhängig geführt oder baulich getrennt ist. Radwege mit einem Abstand von höchstens 2 m von der Fahrbahn des übrigen Verkehrs werden als "strassenbegleitend" bezeichnet. Richtungsradwege werden nur in einer Richtung befahren, Zweirichtungsradwege in beiden Richtungen.

- *Radweg*
Für den leichten Zweiradverkehr bestimmter Weg.
- *Gemeinsamer Rad- und Fussweg*
Der leichte Zweiradverkehr und die Fussgänger benutzen die Verkehrsfläche gemeinsam.
- *Rad- und Fussweg mit getrennten Verkehrsflächen*
Dem leichten Zweiradverkehr und den Fussgängern werden zusätzlich zur Signalisation mittels Markierung eigene Verkehrsflächen zugeordnet.

Fussgänger- und Radfahrerweg

Weg, auf welchem Motorwagen, Motorräder und Motorfahrräder nicht zugelassen sind.

A. Généralités

1. Domaine d'application

Cette norme est applicable à toutes les voies de communication ouvertes au trafic des deux roues légers.

2. Objet

Cette norme fixe des définitions, des bases et des principes pour la planification de réseaux ainsi que pour la conception et la mise en oeuvre de mesures en faveur du trafic des deux-roues légers [3].

3. But

Cette norme fournit les bases, pour que les mesures prises en faveur du trafic des deux-roues légers dans l'ensemble de l'espace routier répondent aux exigences relatives à la sécurité, la cohérence, le confort et le caractère direct des itinéraires. On prendra en considération de manière équilibrée, chacune de ces exigences, afin de garantir l'acceptation requise de l'aménagement.

4. Définitions

Trafic des deux-roues légers

Il comprend le trafic des cycles et cyclomoteurs (vélos et vélomoteurs).

Itinéraires cyclables

Liaisons entre origines et destinations du trafic des deux-roues légers.

Voie (bande) cyclable

Voie de circulation destinée au trafic des deux-roues légers, séparée des autres voies par un marquage.

Piste cyclable (terme générique)

Chemin destiné au trafic des deux-roues légers (et parfois aussi aux piétons); son tracé est indépendant de celui de la chaussée ou en est séparé physiquement. Les pistes cyclables qui ne s'écartent pas de plus de 2 m de la chaussée sont appelées "pistes cyclables longeant la chaussée". Les pistes cyclables unidirectionnelles n'ont qu'un sens de circulation; les pistes cyclables bidirectionnelles en comportent deux.

- *Piste cyclable*
Chemin destiné au trafic des deux-roues légers
- *Piste cyclable mixte*
Piste cyclable et chemin pour piétons sans partage de l'aire de circulation.
- *Piste cyclable partagée*
Piste cyclable et chemin pour piétons avec partage de l'aire de circulation au moyen d'un marquage.

Chemin piétonnier mixte

Chemin sur lequel les véhicules à moteur, les motocycles et les cyclomoteurs ne sont pas admis.

Fussgängerzone - Radfahren gestattet
Fussgängerzone, in welcher Radfahren mittels Ausnahmeregelung gestattet ist.

Einbahnstrasse mit Gegenverkehr von leichten Zweiradfahrern.

Einbahnstrasse, auf welcher der leichte Zweiradverkehr in der für Motorfahrzeuge verbotenen Fahrtrichtung gestattet ist.

Busstreifen - Radfahren gestattet.
Busstreifen, auf welchem das Radfahren gestattet ist.

B. Grundlagen und Grundsätze

5. Projektierungsgrundlagen

Leichter Zweiradverkehr als Teil des Gesamtverkehrs

Die Bearbeitung der Massnahmen für den leichten Zweiradverkehr und für den übrigen Verkehr hat gemeinsam zu erfolgen.

Aspekte für die Projektierung

- Bedeutung der Route im Netz
- Lage der wichtigsten Quell- und Zielorte
- Lage innerhalb oder ausserhalb des Siedlungsgebietes
- Lücken und sonstige Mängel im Netz
- Zu erwartende Verkehrszusammensetzung
- Zu erwartendes Aufkommen des leichten Zweiradverkehrs
- Zu erwartendes Verkehrsverhalten der Radfahrer
- Betrieb und Unterhalt
- Steigung, Gefälle
- Analyse der Konflikte

Verkehrsverhalten der Radfahrer

Das Verkehrsverhalten der Radfahrer wird nicht allein durch die Ausgestaltung der Verkehrsanlage und durch die technischen Möglichkeiten der leichten Zweiräder beeinflusst. In bedeutend stärkerem Ausmass als beim Motorfahrzeugverkehr wird es auch vom Fahrkönnen der Radfahrer und dem Einsatzzweck des Fahrrades geprägt.

Das Fahrkönnen der Radfahrer wird bestimmt durch:

- körperliche Konstitution
- Verkehrsausbildung
- Erfahrung
- Grundhaltung (Selbstvertrauen, Ängstlichkeit)

Das Verhalten und die Bedürfnisse der Radfahrer in Abhängigkeit des Einsatzzweckes des Fahrrades sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Zone piétonne - cycles autorisés
Zone piétonne dans laquelle la circulation des cycles est autorisée sur la base d'une réglementation d'exception.

Route à sens unique avec circulation en sens inverse des deux-roues légers.

Route à sens unique, sur laquelle la circulation des deux-roues légers est autorisée dans le sens de circulation interdit aux véhicules à moteur.

Voie bus - cycles autorisés.
Voie bus sur laquelle la circulation des cycles est autorisée.

B. Bases et principes

5. Bases pour l'étude des projets

Trafic des deux-roues légers en tant que composant du trafic général

L'élaboration des mesures en faveur du trafic des deux-roues légers doit être traitée conjointement avec le reste du trafic.

Aspects pour l'étude des projets

- importance de l'itinéraire dans le réseau
- détermination des lieux d'origine et de destination les plus importants
- situation à l'intérieur ou à l'extérieur du domaine bâti
- lacunes et autres défauts du réseau
- composition probable du trafic
- volume probable du trafic des deux-roues légers
- comportement probable des cyclistes dans le trafic
- exploitation et entretien
- montée, descente
- analyse des conflits

Comportement des cyclistes dans le trafic

Le comportement des cyclistes dans le trafic n'est pas seulement influencé par les caractéristiques d'aménagement de la voie de communication routière et par les performances techniques des deux-roues légers. Il dépend également, mais dans une mesure beaucoup plus grande que pour le trafic des véhicules à moteur, de l'aptitude de conduite des cyclistes et du mobile d'utilisation du cycle.

L'aptitude de conduite des cyclistes est déterminée par:

- la constitution physique
- le niveau d'éducation routière
- l'expérience
- l'état d'esprit (assurance, insécurité)

Le comportement et les besoins des cyclistes en fonction du mobile d'utilisation du cycle figurent dans le tableau 1

Für die Projektierung ist zu beurteilen, welches Verkehrsverhalten in einem Verkehrsraum primär zu erwarten ist. Die Interessen der Benutzer mit unterschiedlichem Verhalten sind abzuwägen. Für weniger gut berücksichtigte Benutzerinteressen sind spezielle Massnahmen oder Ausweichrouten zu prüfen.

Pour l'étude de projets, il convient d'abord d'apprécier quel sera le comportement des cyclistes dans un espace de circulation donné. Les intérêts des usagers ayant un comportement différent seront évalués. Pour les usagers dont il est moins tenu compte, des mesures spéciales ou des itinéraires d'évitement seront examinés.

Tab. 1 Verhalten und Bedürfnisse der Radfahrer

Einsatzzweck des Fahrrades Merkmale des Einsatzzwecks	A Transport ¹⁾	B Freizeitgestaltung	C Sport, Reisen	D Schulweg, Spiel von Kindern ²⁾
Häufigkeit	- häufig, täglich	- einmalig, gelegentlich	- einmalig, gelegentlich	- täglich
Verhalten der Radfahrer	- forsche Fahrweise - mittlere bis hohe Geschwindigkeit - Pulkbildung - verminderte Aufmerksamkeit	- Fahren in Gruppen - Fahren nebeneinander zu zweit	- hohe Geschwindigkeit - gut informierte Routenbenutzer - Fahren in Gruppen	- nicht verkehrsgewandt - Furcht vor starkem Verkehrsaufkommen
Bedürfnisse der Radfahrer	- direkte Führung - wenig Halte	- erhöhte Sicherheit - erlebnisreiche Route - gute Information/Wegweisung - gute touristische Infrastruktur	- direkte Führung - wenig Halte - gute Beläge - gute Information/Wegweisung - gute touristische Infrastruktur	- gesicherte Übergänge über stark befahrene Strassen - Möglichkeit von Ausweichrouten bei stark befahrenen Strassen

1) Zur Ausübung einer Tätigkeit (Arbeit, Einkauf, usw.) oder Durchführung eines Transportes

2) Kinder im vorschulpflichtigen Alter dürfen auf öffentlichen Strassen nicht radfahren

Tab. 1 Comportement et besoins des cyclistes

Mobile d'utilisation du cycle Caractérisation du mobile d'utilisation	A Transport ¹⁾	B Loisirs	C Sport, voyage	D Chemin d'école, jeu des enfants ²⁾
Fréquence	- souvent, quotidiennement	- ponctuellement, occasionnellement	- ponctuellement, occasionnellement	- quotidiennement
Comportement des cyclistes	- allure décidée - vitesse moyenne à élevée - formation de pelotons - attention réduite	- circulation en groupe - circulation côte à côte	- vitesse élevée - usagers bien informés - circulation en groupe	- pas habitué au trafic - crainte du trafic intense
Besoins des cyclistes	- tracé direct - peu d'arrêts	- sécurité élevée - itinéraire attrayant - bonne information/signalisation appropriée - bonne infrastructure touristique	- tracé direct - peu d'arrêts - bons revêtements - bonne information/signalisation appropriée - bonne infrastructure touristique	- passages protégés sur des routes à forte circulation - offre d'itinéraires d'évitement de route à forte circulation

1) Pour l'exercice d'une activité (travail, achat, etc.) ou pour effectuer un transport

2) Les enfants en âge préscolaire n'ont pas le droit de circuler à vélo sur les routes publiques

6. Anforderungen an Anlagen für den leichten Zweiradverkehr

Anlagen für den leichten Zweiradverkehr sind umso attraktiver, je sicherer, kohärenter, direkter und komfortabler sie sind. Anlagen mit hoher Attraktivität erzielen eine hohe Akzeptanz. Dies dient der Sicherheit aller Verkehrsteilnehmer.

Die Anforderungen, die bei der Projektierung zu berücksichtigen sind, sind in Tabelle 2 zusammengestellt [3].

6. Exigences auxquelles doivent répondre les aménagements cyclables

Les aménagements cyclables sont d'autant plus attrayants qu'ils sont sûrs, cohérents, directs et confortables. Plus ils sont attrayants, mieux ils sont acceptés. Cela contribue à la sécurité de tous les usagers.

Les exigences à prendre en considération lors de l'établissement de projets figurent dans le tableau 2 [3].

Tab. 2 Anforderungen an Anlagen für den leichten Zweiradverkehr

Anforderungen	Massnahmen
<p>Sicher</p> <ul style="list-style-type: none"> - geringe Unfallgefahr - Einfachheit der Anlage - "Sehen und gesehen werden" - Sicherheitsempfinden 	<ul style="list-style-type: none"> - Reduktion der Anzahl der Konfliktpunkte, insbesondere bei Knoten, Zufahrten, Radweganfang und -ende - Angleichen der Geschwindigkeit der verschiedenen Verkehrsteilnehmer, insbesondere in Knoten - genügend lange Verflechtungsstrecken (≥ 30 m bei $v = 50$ km/h) - Fahrbahn des Zweiradverkehrs gegenüber dem Spielraum von Kindern und dem Aufenthaltsraum alter Menschen abgrenzen - eindeutige Zuordnung der Fahrbereiche verschiedener Verkehrsteilnehmer durch Markierung, Belagsart, Randabschlüsse - Vortrittsregelung für alle Verkehrsteilnehmer klar erkennbar - Sicherstellen der erforderlichen Sichtweiten (Ziffer 8) - bei Radwegen genügende Sicht auf Zufahrten und Zugänge - Führen des Zweiradverkehrs im Sichtfeld der übrigen Verkehrsteilnehmer - Beleuchtung konflikträchtiger Stellen (Knoten, Radwegende, Unterführungen etc.) - Erhöhung der subjektiven Sicherheit (indirektes Linksabbiegen, geschützte Wartebereiche in der Mitte oder neben der Fahrbahn, Fussgängerübergänge usw.) - Reduktion der Verbrechensfurcht (ev. Beleuchtung, Führung in Sicht- und Hörweite von Bauten) - Überblickbarkeit und Einsehbarkeit einer Anlage
<p>Kohärent</p> <ul style="list-style-type: none"> - Durchgängigkeit - Durchlässigkeit - gute Führung - Homogenität 	<ul style="list-style-type: none"> - zusammenhängendes Netz, das die Quell- und Zielorte verbindet (Ziffer 9) - Netz, in dem die Radfahrer eine ihrem Fahrkönnen und dem Einsatzzweck entsprechende Verbindung vorfinden (Ziffer 10) - erkennbare, verständliche Linienführung, wo nötig verstärkt durch Markierung, Signalisation, Beleuchtung - der Bedeutung der Route angepasste Projektierungsgeschwindigkeit (Ziffer 7) - Netzelemente, geometrisches Normalprofil, horizontale und vertikale Linienführung, Belagsart usw. über längere Strecken homogen
<p>Direkt</p> <ul style="list-style-type: none"> - günstige Linienführung - Vermeidung von Fahrtunterbrechungen 	<ul style="list-style-type: none"> - weitgehend umwegfrei (Ziffer 9) - zügig befahrbare Routen, d.h. angepasste Breiten [2] und Kurvenradien (Ziffer 7) - keine unbegründeten Niveaudifferenzen - möglichst "kein Vortritt" statt "Stop" - zweiradgerechte Lichtsignalanlagen
<p>Komfortabel</p> <ul style="list-style-type: none"> - günstige vertikale Linienführung - wenige Behinderungen - Ebenheit der Fahrbahn - radfahrerfreundliches Umfeld 	<ul style="list-style-type: none"> - komfortable Steigungen: ≤ 3 % für lange Abschnitte, ≤ 5 % für Strecken bis 100m, ≤ 10 % für Rampen bis 20 m. - Behinderungen durch andere Verkehrsteilnehmer, Querschnittsverengungen, Baustellen, Unterhaltsarbeiten oder Anlieferung möglichst vermeiden - punktuelle Engpässe: ≥ 2.0 m zwischen Mauern oder Zäunen, ≥ 1.5 m zwischen Pfosten, ≥ 1.35 m zwischen schräg gestellten Bundsteinen - zweiradgerechte Randabschlüsse - zweiradgerechte Schachtabdeckungen - attraktive Umgebung - wenig Motorfahrzeugverkehr - nebeneinanderfahren möglich - geeignete Zweiradabstellanlagen

Tab. 2 Exigences auxquelles doivent répondre les aménagements pour les deux-roues légers

Exigences	Mesures
<p>Sûr</p> <ul style="list-style-type: none"> - faible risque d'accident - conception simple de l'aménagement - voir et être vu - sentiment de sécurité 	<ul style="list-style-type: none"> - réduire le nombre de points de conflit, notamment aux carrefours, aux accès, au début et fin de pistes cyclables - uniformiser la vitesse des différents usagers de la route, notamment dans les carrefours - prévoir des distances suffisantes d'entrecroisement (≥ 30 m pour $v = 50$ km/h) - délimiter la chaussée destinée aux deux-roues légers par rapport aux places de jeux pour enfants et aux espaces fréquentés par les personnes âgées - faire ressortir l'affectation univoque des espaces de circulation aux différents usagers par des marquages, des revêtements différents et des bordures - concevoir un régime de priorité clairement reconnaissable par tous les usagers de la route - garantir les distances de visibilité requises (chiffre 8) - prévoir pour les pistes cyclables une visibilité suffisante aux accès - diriger le trafic des deux-roues légers dans le champ de visibilité des autres usagers de la route - éclairer les endroits à risque (carrefours, fins de piste cyclable, passages inférieurs, etc.) - augmenter la sécurité subjective (tourne à gauche indirect, zones d'attente protégée au milieu ou à côté de la chaussée, passage piétons, etc.) - réduire la crainte d'agression (év. éclairage, tracé à distance visible et audible des bâtiments) - rendre possible l'observation et la surveillance d'un aménagement
<p>Cohérent</p> <ul style="list-style-type: none"> - continuité - fluidité - bon tracé - homogénéité 	<ul style="list-style-type: none"> - concevoir un réseau continu, reliant les lieux d'origine et de destination (chiffre 9) - concevoir un réseau dans lequel les cyclistes peuvent trouver un itinéraire convenant à leur aptitude et au mobile d'utilisation du cycle - concevoir un tracé dont la perception peut être, le cas échéant, renforcée par le marquage, la signalisation, l'éclairage - choisir une vitesse de projet adaptée à l'importance de l'itinéraire (chiffre 7) - assurer l'homogénéité des éléments du réseau, du profil géométrique type, du tracé en plan, du profil en long, du genre de revêtement, etc. sur de longs tronçons.
<p>Direct</p> <ul style="list-style-type: none"> - tracé favorable - éviter des interruptions de trajet 	<ul style="list-style-type: none"> - éviter autant que possible les détours - concevoir des itinéraires praticables à bon train, c.-à.-d. prévoir des largeurs [2] et des rayons de courbure (chiffre 7) appropriés - éviter toute dénivellation injustifiée - prévoir autant que possible des régimes "Cédez le passage" au lieu de "Stop" - prévoir la signalisation modale pour les deux-roues légers aux installations de feux de circulation
<p>Confortable</p> <ul style="list-style-type: none"> - profil en long favorable - peu d'entraves - planéité de la chaussée - environnement favorable aux cyclistes 	<ul style="list-style-type: none"> - prévoir des rampes confortables ≤ 3 % sur de longs tronçons - limiter à 20 m les rampes jusqu'à 10 % et à 100 m celles jusqu'à 5 % - éviter dans la mesure du possible les entraves créées par d'autres usagers de la route, par des rétrécissements du profil en travers, par des chantiers, des travaux d'entretien ou des véhicules de livraison - rétrécissements ponctuels: $\geq 2,0$ m entre des murs ou des clôtures, $\geq 1,5$ m entre des poteaux, $\geq 1,35$ m entre des bordures inclinées - bordures adaptées aux exigences des deux-roues légers - dispositifs de couronnement et de fermeture adaptés aux exigences des deux-roues légers - environnement attractif - peu de trafic motorisé - circulation côte à côte possible - places de stationnement appropriées aux deux-roues légers

7. Projektierungsgeschwindigkeit und Kurvenradien

Die Geschwindigkeit und die Spurtreue der Radfahrer wird in starkem Masse durch äussere Umstände wie Längsneigung, Wind, Qualität der Verkehrsfläche sowie durch die Leistung und das Fahrkönnen der Radfahrer und die Art des Fahrrades beeinflusst. Die Projektierungsgeschwindigkeit berücksichtigt von diesen Einflussfaktoren nur die Längsneigung.

In Abschnitten ohne Neigung beträgt die Projektierungsgeschwindigkeit 30 km/h. Kann diese nicht eingehalten werden, ist eine Verkehrstrennung in der Regel nicht sinnvoll. Für Projekte auf Routen mit wenig Durchgangsverkehr und auf Radwanderwegen kann die Projektierungsgeschwindigkeit in Abschnitten ohne Neigung auf 20 km/h reduziert werden.

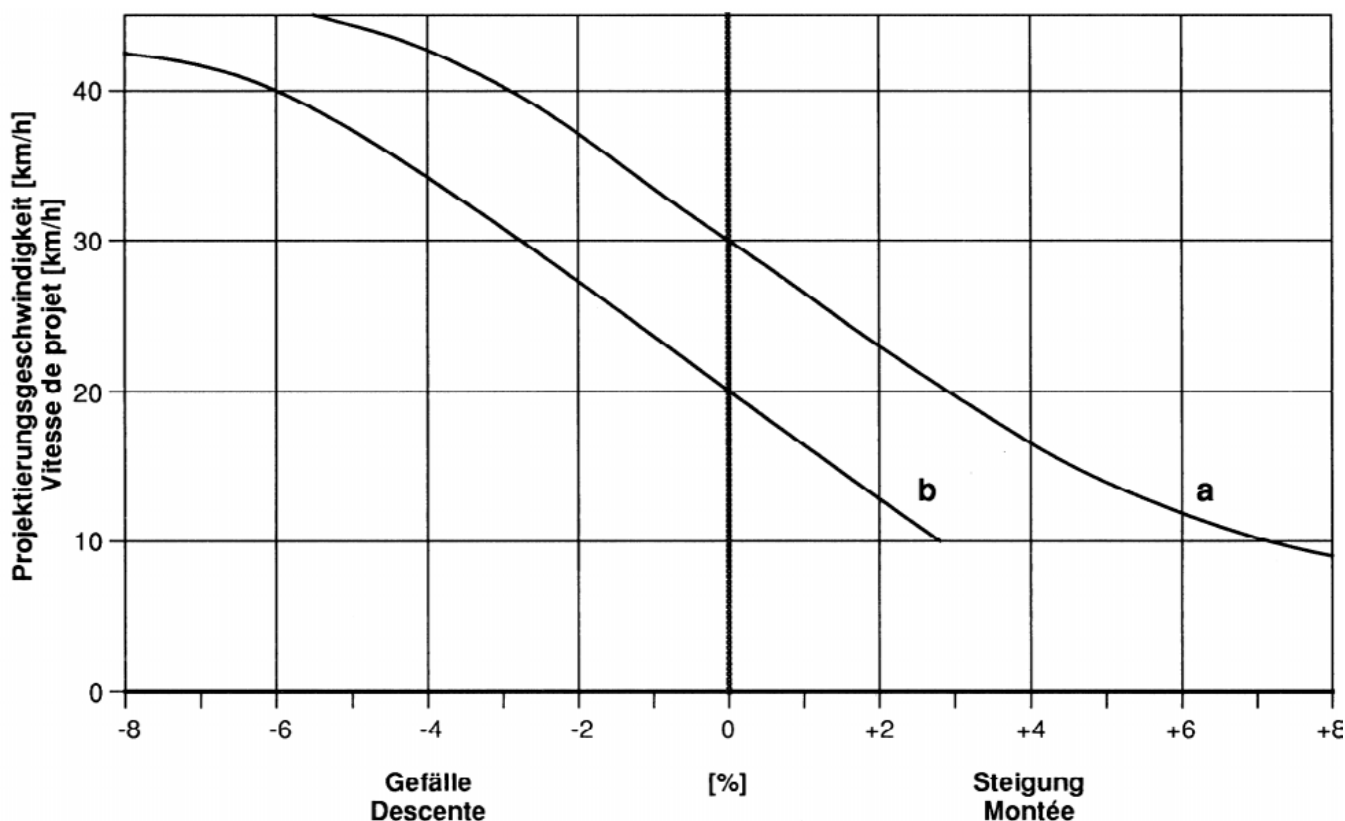
In Steigungen und Gefällen ist die Projektierungsgeschwindigkeit anzupassen (Abbildung 1).

7. Vitesse de projet et rayons de courbure

La vitesse et la trajectoire des cyclistes sont fortement influencées par des circonstances externes, telles que profil en long, vent, qualité de la surface de roulement ainsi que par la performance, l'aptitude de conduite des cyclistes et le genre de cycle. Parmi les facteurs d'influence, la vitesse de projet ne prend en considération que la déclivité.

Sur les tronçons sans déclivité, la vitesse de projet est de 30 km/h. Si cette vitesse ne peut pas être maintenue, une séparation des trafics ne se justifie généralement pas. Pour des projets sur les itinéraires avec peu de trafic de transit et sur les itinéraires de cyclotourisme, la vitesse de projet peut être réduite à 20 km/h sur les tronçons sans déclivité.

Dans les montées et les descentes, la vitesse de projet sera adaptée (figure 1).

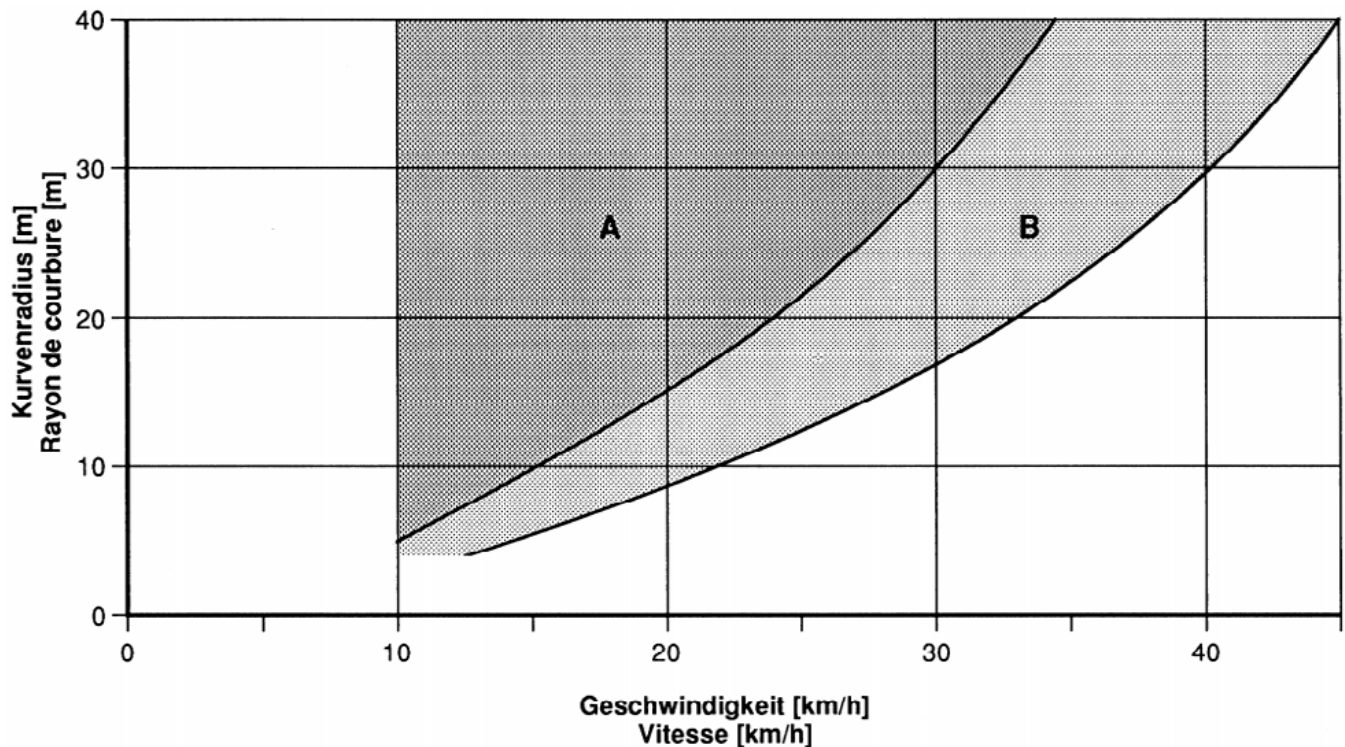


- a Haupt- und Verbindungsrouten (Tabelle 3)
- b Erschliessungs- und Radwanderwegen

Abb.1
Projektierungsgeschwindigkeit in Abhängigkeit der Längsneigung [4]

- a Itinéraires principaux et de liaison (tableau 3)
- b Itinéraires de desserte et de cyclotourisme

Fig. 1
Vitesse de projet en fonction de la déclivité [4]



- A Radien ohne zusätzliche Sicherheitsmassnahmen anwendbar
 B Radien nur mit zusätzlichen Sicherheitsmassnahmen anwendbar

- A Rayons applicables sans mesures supplémentaires de sécurité
 B Rayons applicables seulement avec des mesures supplémentaires de sécurité

Abb.2

Kurvenradien in Abhängigkeit der Geschwindigkeit [3]

Fig. 2

Rayons de courbure en fonction de la vitesse [3]

Für die Projektierung sind grundsätzlich Kurvenradien aus dem Bereich A zu verwenden (Abbildung 2). Werden Kurvenradien aus dem Bereich B angewendet, sind zusätzliche Sicherheitsmassnahmen (Randlinien, Sicherheitslinien, Beleuchtung, Kurvenverbreiterung, Vorwarntafeln, Rüttelstrecken) notwendig. Bei Deckschichten ohne Hartbelag sind nur Kurvenradien aus dem Bereich A zulässig.

Pour l'étude des projets, les rayons de courbure du domaine A sont en principe applicables (figure 2). Si l'on applique des rayons de courbure du domaine B, des mesures de sécurité supplémentaires (lignes de bordure, lignes de sécurité, éclairage, élargissement de courbes, panneaux d'avertissement avancés, bandes sonores) sont alors nécessaires. Dans le cas de surfaces de roulement non revêtues, seuls les rayons de courbure du domaine A sont admissibles.

Kleinere Radien als Bereich B dürfen nur im Knotenbereich gewählt werden. Dabei sollen Radien von 4 m (am inneren Kurvenrand gemessen) nicht unterschritten werden.

Des rayons inférieurs à ceux du domaine B ne peuvent être choisis que dans les carrefours; ils ne seront toutefois pas inférieurs à 4 m (rayon du bord intérieur de la courbe).

8. Sichtweiten

Für den leichten Zweiradverkehr ist die Anhaltesichtweite [1] von Bedeutung

Als Anhaltesichtweite wird jene Strecke bezeichnet, die überblickbar sein muss, um vor unerwarteten Hindernissen sicher anhalten zu können. Die Anhaltstrecke ergibt sich aus der Geschwindigkeit und der Längsneigung (Abbildung 3).

Auf Zweirichtungswegen entspricht die erforderliche Sichtweite der Summe der Anhaltstrecken aus beiden Richtungen.

8. Distances de visibilité

Pour le trafic des deux-roues légers, la distance de visibilité d'arrêt [1] est déterminante.

La distance de visibilité d'arrêt est celle qui doit être perçue afin d'être en mesure de s'arrêter en toute sécurité avant des obstacles inattendus. La distance d'arrêt est fonction de la vitesse et de la déclivité (figure 3).

Sur les pistes cyclables bidirectionnelles, la distance de visibilité nécessaire correspond à la somme des distances d'arrêt des deux sens de circulation.

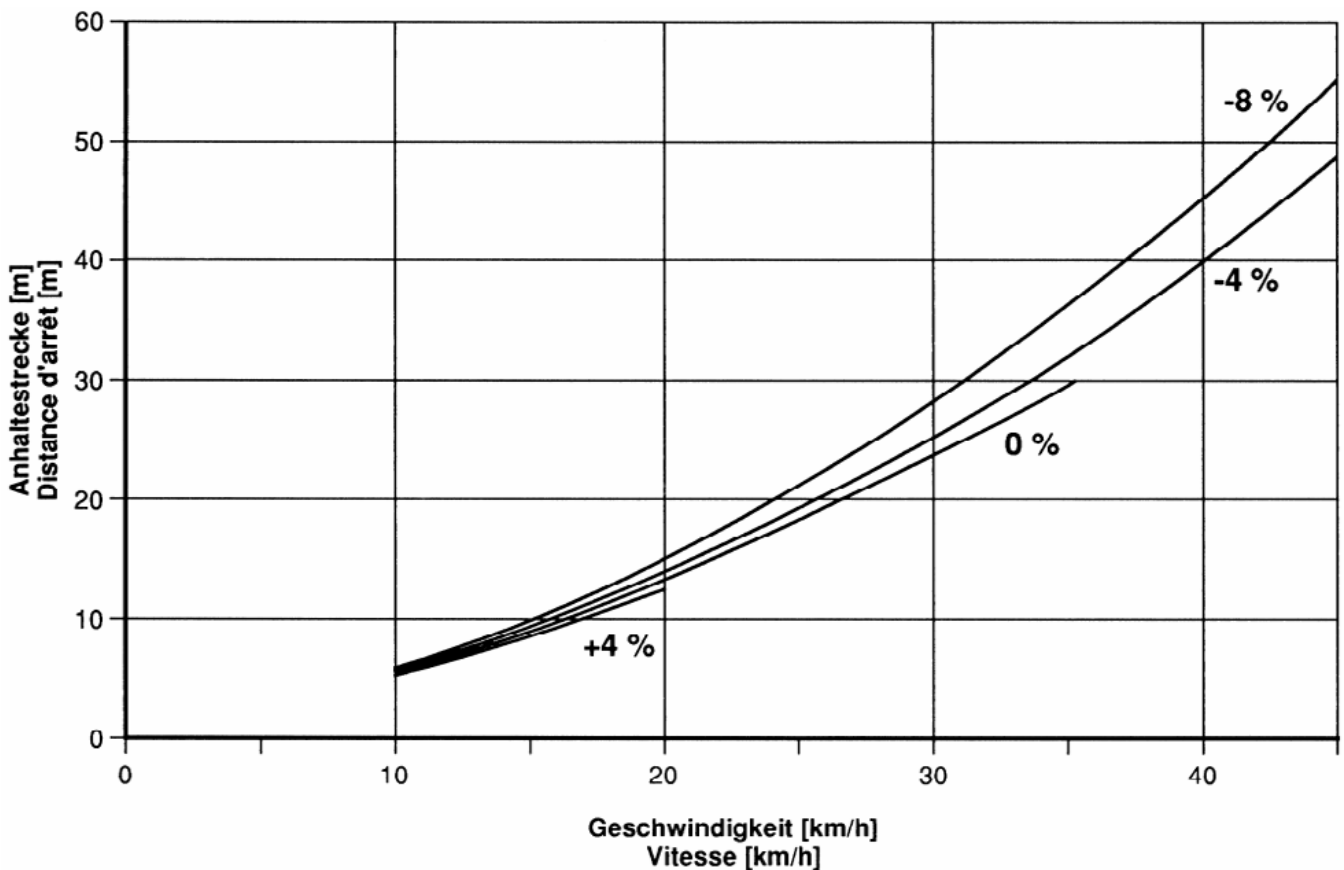


Abb. 3
Anhaltestrecke auf trockener Fahrbahn in Abhängigkeit der Geschwindigkeit und der Längsneigung [4]

Fig. 3
Distance d'arrêt sur chaussée sèche en fonction de la vitesse et de la déclivité [4]

C. Netze für den leichten Zweiradverkehr

9. Netzplanung

Ziel

Es gilt ein möglichst flächendeckendes Angebot an Radrouten bereitzustellen. Das Netz berücksichtigt das unterschiedliche Verkehrsverhalten der Benutzer sowie die Quellen und Ziele des leichten Zweiradverkehrs.

Grundlagen [3]

- Quell- und Zielorte des leichten Zweiradverkehrs (Wohngebiete, Schulen, Arbeitsplätze, Bahnhöfe und Haltestellen, Einkaufsbereiche, Freizeiteinrichtungen, Kulturzentren, öffentliche Verwaltungen, Spitäler, Naherholungsgebiete usw.) und ihre Bedeutung.
- Aufkommen des leichten Zweiradverkehrs und des übrigen Verkehrs.
- Angebotsplan, der Auskunft gibt über die Eignung der vorhandenen Strassen und Wege als Routen für den leichten Zweiradverkehr sowie über die bestehenden Abstellanlagen.
- Problempplan, der Auskunft gibt über Schwachstellen und Netzlücken (z.B. Strecken und gefährliche Knoten; Abschnitte, auf denen eine sichere Führung des leichten Zweiradverkehrs nicht oder nur mit erheblichem Aufwand erreicht werden kann; Punkte, bei denen Unzulänglichkeiten zu regelabweichendem Verhalten führen).

C. Réseaux pour le trafic des deux-roues légers

9. Planification de réseau

But

Il s'agit d'offrir un réseau d'itinéraires cyclistes le plus étendu possible. Le réseau tient compte du comportement différencié des usagers dans le trafic ainsi que des origines et destinations du trafic des deux-roues légers.

Bases de la planification [3]

- Lieux d'origine et de destination du trafic des deux-roues légers et leur importance (zones d'habitation, écoles, lieux de travail, gares et arrêts de transport publics, zones d'activité commerciale, équipements de loisirs, centres culturels, administrations publiques, hôpitaux, zones de détente à proximité, etc.).
- Volume du trafic des deux-roues légers et du reste du trafic.
- Plan de l'offre informant sur les installations de stationnement existantes ainsi que sur les routes et chemins disponibles pouvant être utilisés en tant qu'itinéraires pour le trafic des deux-roues légers.
- Plan des problèmes informant sur les points faibles et les lacunes du réseau (par ex. tronçons et carrefours dangereux; sections sur lesquelles une conduite sûre du trafic des deux-roues légers ne peut pas être atteinte ou ne peut l'être que par la mise en oeuvre de moyens considérables; points dont les insuffisances conduisent à un comportement non réglementaire).

- Wunschlinienplan, der die idealen geradlinigen Verbindungen zwischen Quellen und Zielen des leichten Zweiradverkehrs zeigt.

- Plan des lignes de désir illustrant les liaisons idéales et directes entre les origines et destinations du trafic des deux-roues légers.

Gestaltung des Netzes

Die Bildung des Netzes für den leichten Zweiradverkehr besteht in der Umlegung der Wunschlinien auf geeignete vorhandene Strassen und Wege unter Berücksichtigung des Problempfandes. Verbleibende Lücken im Netz können durch Änderung des Betriebs bestehender Strassen und Wege, durch bauliche Anpassungen oder durch die Schaffung neuer Verbindungen geschlossen werden.

Constitution du réseau

La constitution du réseau pour le trafic des deux-roues légers consiste à transposer les lignes de désir sur des routes et chemins appropriés disponibles, en tenant compte du plan des problèmes. Les lacunes qui subsistent dans le réseau peuvent être comblées par une modification de l'exploitation des routes et chemins existants, par des mesures constructives ou par la création de nouvelles liaisons.

Weitere Aspekte

Neben den einzelnen Netzelementen ist den Fragen des ruhenden Zweiradverkehrs (genügende Zahl von Abstellanlagen), der Wegweisung und der Kombination mit öffentlichen Verkehrsmitteln Beachtung zu schenken.

Autres aspects

A côté des différents éléments du réseau, il importe de tenir compte des problèmes relatifs aux deux-roues légers à l'arrêt (nombre suffisant de places de stationnement), à la signalisation directionnelle et à la combinaison avec les transports publics.

10. Netzhierarchie

In einem Netz für den leichten Zweiradverkehr werden die Routen nach ihrer Netzfunktion hierarchisch gegliedert (Tabelle 3). Je nach Routentyp ergeben sich unterschiedliche Anforderungen für die Projektierung der Routen oder einzelner Massnahmen.

10. Hiérarchie de réseau

Les itinéraires pour le trafic des deux-roues légers sont à structurer hiérarchiquement selon leur fonction dans le réseau (tableau 3). Les exigences pour l'étude de projets d'itinéraires ou de mesures particulières diffèrent selon leur type.

Tab. 3 Routentypen für den leichten Zweiradverkehr

Routentyp Kriterien	Routen des allgemeinen leichten Zweiradverkehrs 1)			Radwanderrouen
	Hauptrouen	Verbindungsrouen	Erschliessungsrouen	
Funktion im Netz	Verbindung von Zielen regionaler und überregionaler Bedeutung	Erschliessung sowie Verbindung von Zielen lokaler und regionaler Bedeutung, Zubringer zu Hauptrouen	Erschliessung von Wohngebieten und lokalen Zielen	Erschliessung touristisch wertvoller Gebiete und Zielen der Naherholung
Einsatzzweck des Fahrrades (Tabelle 1)	A, B und C	A, B und C	A und D	B, D, C bedingt
Projektierungsgeschwindigkeit; Abschnitte ohne Neigung	30 km / h	30 km / h	20 km / h	20 km / h
bevorzugte Führung des leichten Zweiradverkehrs	Auf Radstreifen, Radwegen oder Strassen mit Gemischtverkehr	Auf Strassen mit Gemischtverkehr, Radstreifen oder Radwegen	Meist auf Strassen mit Gemischtverkehr und mit wenig Verkehr	Auf Güter- und Waldstrassen oder Radwegen

1) Unter "allgemeinem leichtem Zweiradverkehr" versteht man die Fahrten aller Einsatzzwecke des Fahrrades (Tabelle 1)

Tab. 3 Types d'itinéraires pour le trafic des deux-roues légers

Type d'itinéraires Critères	Itinéraires du trafic des deux-roues légers en général ¹⁾			Itinéraires de cyclotourisme
	Itinéraires principaux	Itinéraires de liaison	Itinéraires de desserte	
Fonction dans le réseau	Liaison de destinations d'importance régionale et suprarégionale	Desserte de quartiers d'habitation et de destinations locales	Desserte et liaison de destinations d'importance locale et régionale; raccordement aux itinéraires principaux	Desserte de zones d'intérêt touristique de valeur et de destinations de détente à proximité
Mobile d'utilisation du cycle (tableau 1)	A, B et C	A, B et C	A et D	B, D, C sous réserve
Vitesse de projet; tronçons sans déclivité	30 km / h	30 km / h	20 km / h	20 km / h
Canalisation préférentielle du trafic des deux-roues légers	Sur des voies et pistes cyclables ou des routes à trafic mixte	Sur des routes à trafic mixte, voies ou pistes cyclables	Le plus souvent sur des routes à trafic mixte et à faible circulation	Sur des chemins ruraux et forestiers ou des pistes cyclables

¹⁾ Par "trafic des deux-roues légers en général", on entend les déplacements relatifs à tous les mobiles d'utilisation du cycle (tableau 1).

11. Netzelemente

Routen für den leichten Zweiradverkehr können aus verschiedenen Netzelementen zusammengesetzt sein. Das optimale Netzelement für eine bestimmte Strecke ist aufgrund des Routentyps (Tabelle 3) und weiterer Kriterien zu bestimmen.

11. Eléments de réseau

Les itinéraires pour le trafic des deux-roues légers peuvent être constitués de différents éléments de réseau. Pour un tronçon donné, l'élément de réseau optimal sera déterminé sur la base du type d'itinéraire (tableau 3).

Tab. 4 Kriterien zur Bestimmung von vier häufigen Netzelementen

Netzelemente Kriterien	Strasse		Strassenbegleitender Radweg	
	Strasse ohne Radstreifen	Strasse mit Radstreifen	Richtungsrادweg	Zweirichtungsrادweg
Strasstyp	vor allem auf Erschliessungs-, Sammel- und Verbindungsstrassen	vor allem auf Sammel- und Verbindungsstrassen	vor allem entlang Verbindungs- und Hauptverkehrsstrassen	vor allem entlang Verbindungs- und Hauptverkehrsstrassen
Lage	innerorts	innerorts ev. ausserorts	ausserorts ev. innerorts	in der Regel nur ausserorts
Verkehrsmenge	bei geringer Motorfahrzeug- und Radverkehrsmenge	bei geringer bis mittlerer Motorfahrzeug- und Radverkehrsmenge bzw. bei grosser Menge und wenig Platz	bei grosser Motorfahrzeug- und Radverkehrsmenge; erforderlich bei Strassen mit 4 Fahrstreifen	bei grosser Motorfahrzeug- und Radverkehrsmenge
Fahrkönnen	gross	mittel	klein	klein
Länge der freien Strecke (ohne Einmündung)	für kurze bis mittlere Strecken	für kurze bis mittlere Strecken	nur zweckmässig über lange Strecken, ausser der Radweg wird im Knoten weitergeführt	nur zweckmässig über lange Strecken (i.d.R. > 3 km)
Grundstückzufahrten	bei häufigen Zufahrten	bei häufigen Zufahrten	nur bei wenigen Zufahrten	nur bei wenigen Zufahrten
Parkierung längs der Fahrbahn	bei Langzeitparkfeldern, insbesondere wenn zwischen Rad- und Parkierstreifen kein Sicherheitsstreifen von 0.5 m Breite angeordnet werden kann	nur bei wenigen Langzeitparkfeldern und wenn auf dem Radstreifen keine abgestellten Fahrzeuge zu erwarten sind		
Zusätzlicher Platzbedarf	kein	gering	gross	mittel
Zusätzliche Massnahmen	Massnahmen zur Verkehrsberuhigung, ev. zusätzlich gemeinsamer Rad- und Fussweg für Benutzer mit höherem Sicherheitsbedürfnis (z.B. Schüler)	Radstreifenmarkierung mit ununterbrochener Radstreifenlinie		ev. zusätzlicher Radstreifen oder Richtungsrادweg auf der gegenüberliegenden Fahrbahnseite

Tab. 4 Critères de détermination de quatre éléments de réseau fréquents

Eléments de réseau Critères	Route		Piste cyclable longeant la chaussée	
	Route sans voie cyclable	Route avec voie cyclable	Piste cyclable unidirectionnelle	Piste cyclable bidirectionnelle
Type de route	surtout sur des routes de desserte, collectrices et de liaison	surtout sur des routes collectrices et de liaison	surtout le long de routes de liaison et de routes principales	surtout le long de routes de liaison et de routes principales
Situation	à l'intérieur des localités	à l'intérieur des localités, év. hors localité	hors localité, év. aussi à l'intérieur des localités	en règle générale seulement hors localité
Volume de trafic	en cas de faible volume de trafic de véhicules à moteur et de deux-roues	en cas de volume faible à moyen de trafic de véhicules à moteur et de deux-roues, resp. volume élevé et peu de place	en cas de volume élevé de trafic de véhicules à moteur et de deux-roues; indispensable pour routes à 4 voies de circulation	en cas de volume élevé de trafic de véhicules à moteur et de deux-roues
Aptitude de conduite	grande	moyenne	réduite	réduite
Longueur de la section courante (sans débouché)	pour des sections courtes à moyennes	pour des sections courtes à moyennes	approprié uniquement sur de longues sections, sauf si la piste cyclable est prolongée dans le carrefour	approprié uniquement sur de longues sections (en règle générale > 3 km)
Accès riverains	en cas de nombreux accès	en cas de nombreux accès	uniquement s'il y a peu d'accès	uniquement s'il y a peu d'accès
Stationnement le long de la chaussée	en présence de cases de stationnement de longue durée, en particulier lorsqu'une bande de sécurité de 0,5 m de largeur ne peut être aménagée entre la voie cyclable et la bande de stationnement	uniquement s'il y a peu de cases de stationnement de longue durée et si l'on ne s'attend pas au stationnement de véhicules sur la voie cyclable		
Besoin de surface supplémentaire	aucun	faible	élevé	moyen
Mesures supplémentaires	mesures de modération du trafic, év. piste cyclable mixte pour les usagers ayant un besoin élevé de sécurité (par ex. écoliers)	marquage au moyen d'une ligne délimitant la voie cyclable		év. voie cyclable supplémentaire ou piste cyclable unidirectionnelle située de l'autre côté de la chaussée

Die Kriterien zur Bestimmung von vier häufig vorkommenden Netzelementen sind in Tabelle 4 aufgeführt.

Weitere Netzelemente sind zum Beispiel:

- Einbahnstrasse mit Gegenverkehr von Zweiradfahrern
- Busstreifen-Radfahren gestattet
- Fussgänger- und Radfahrerweg
- Güter- und Waldstrassen

Les critères de détermination de quatre éléments de réseau fréquents sont donnés au tableau 4.

D'autres éléments de réseau sont par exemple:

- route à sens unique avec circulation en sens inverse des deux-roues légers
- voie bus - cycles autorisés
- chemin piétonnier mixte
- routes rurales et forestières

Bemerkungen zur Tabelle 4:

- Bei Strassen mit erheblichem Gefälle ($\geq 3\%$, bzw. 5% ; Tabelle 2) ist es oft zweckmässig, den leichten Zweiradverkehr abwärts auf der Fahrbahn für den Motorfahrzeugverkehr, aufwärts auf einem Radstreifen oder Radweg (ev. kombiniert mit dem Fussgängerkehr) zu führen. Oft ist in Steigungen eine asymmetrische Markierung der Leitlinie und ev. ein einseitiger Radstreifen sinnvoll.
- Wird der leichte Zweiradverkehr vorwiegend über eine Nebenstrasse oder einen unabhängigen Radweg geführt, ist auf der Hauptverkehrsachse die Notwendigkeit von Massnahmen für den dort verbleibenden Zweiradverkehr zu prüfen.
- Einseitige Zweirichtungswegewege über kurze Distanzen können zweckmässig sein, wenn die Hauptquell- und -zielorte auf der gleichen Seite der Strasse liegen (z.B. Verbindung eines grösseren Wohngebietes mit einem Schulhaus). Zusätzliche Massnahmen sind abzuklären (Tabelle 4).

Verträglichkeit Zweiradfahrer und Fussgänger

Gemeinsame Rad- und Fusswege können in gewissen Fällen zu Konflikten zwischen dem Fussgänger- und dem leichten Zweiradverkehr führen (Fussgängergruppen mit erhöhtem Sicherheitsbedürfnis, Geschwindigkeiten der leichten Zweiradfahrer, Mofas). In diesen Fällen ist eine Verkehrsflächentrennung (Rad- und Fussweg mit getrennten Verkehrsflächen) oder eine Abtrennung des Mofaverkehrs (Fussgänger- und Radfahrerweg) zu prüfen. Gemeinsame Rad- und Fusswege sind nur dann zweckmässig, wenn das Aufkommen des leichten Zweiradverkehrs und/oder der Fussgänger gering ist, wenn sie wenig Gefälle aufweisen oder wenn die Platzverhältnisse beschränkt sind.

In Fussgängerzonen, die auf einer Wunschlinie des leichten Zweiradverkehrs liegen, ist zu prüfen, ob der Radverkehr (nicht aber der Motorfahrzeugverkehr) zugelassen werden kann, sofern keine gleichwertige Alternativroute angeboten werden kann, das Aufkommen des Radverkehrs nicht zu gross ist und die Fussgängerzone kein zu grosses Gefälle ($\leq 4\%$) aufweist. Eine Kanalisierung oder Beruhigung des Radverkehrs innerhalb der Fussgängerzone (z.B. durch Markierung) ist ebenfalls zu prüfen.

D. Literaturverzeichnis

- [1] SN 640 090 Sichtweiten
- [2] SN 640 201 Geometrisches Normalprofil, Grundabmessungen und Lichtraumprofil der Verkehrsteilnehmer
- [3] Projektierung von Radverkehrsanlagen, Forschungsbericht 15/89, Bürkel Baumann Schuler, 1994
- [4] Radweg-Planung, Grundlagen und Empfehlungen zur Entwurfsgestaltung von Wegen und Strassen für Radler, Planergruppe Stadtverkehr, ADFC, BRD, 1981

Remarques relatives au tableau 4:

- Dans le cas de routes à forte déclivité ($\geq 3\%$ ou 5% ; tableau 2), il est souvent opportun de canaliser le trafic des deux-roues légers à la descente sur la voie de circulation du trafic des véhicules à moteur, à la montée sur une voie ou une piste cyclable (éventuellement en combinaison avec la circulation piétonne). Dans les rampes il est souvent opportun de prévoir un marquage asymétrique de la ligne de direction et év. une voie cyclable sur un côté.
- Si le trafic des deux-roues légers est dirigé essentiellement sur une route secondaire ou sur une piste cyclable indépendante, on examinera les mesures à prendre pour le trafic des deux-roues restant sur l'axe routier principal.
- Les pistes cyclables bidirectionnelles de courte longueur situées d'un côté de la route peuvent être appropriées si les principaux lieux d'origine et de destination sont situés du même côté de la route (par ex. liaison entre une zone résidentielle importante et une école). L'opportunité de mesures supplémentaires devra être vérifiée (tableau 4).

Compatibilité entre deux-roues légers et piétons

Les pistes cyclables mixtes peuvent dans certains cas conduire à des conflits entre les piétons et les deux-roues légers (groupe de piétons avec un besoin de sécurité accru, vitesses des deux-roues légers, cyclomoteurs). Dans ces cas, on examinera la possibilité d'attribuer aux piétons et aux cyclistes des surfaces de circulation séparées (piste cyclable partagée) ou d'écarter les cyclomoteurs (chemin piétonnier mixte). Les pistes cyclables mixtes ne se justifient que si le volume du trafic des deux-roues légers et/ou des piétons est faible, que leur déclivité est petite ou que la place disponible est limitée.

On examinera l'opportunité d'autoriser la circulation des cycles (mais pas des cyclomoteurs) dans les zones piétonnes qui coïncident avec les lignes de désir du trafic des deux-roues légers dans les cas suivants: aucun autre itinéraire n'est offert; le volume du trafic des cycles n'est pas important et la déclivité de la zone piétonne est faible ($\leq 4\%$). On étudiera également l'opportunité de canaliser ou de modérer le trafic des cycles à l'intérieur de la zone piétonne (p. ex. par des marquages).

D. Bibliographie

- [1] SN 640 090 Distances de visibilité
- [2] SN 640 201 Profils géométriques types, dimensions de base et gabarit des usagers de la route
- [3] Projektierung von Radverkehrsanlagen, Forschungsbericht 15/89, Bürkel Baumann Schuler, 1994
- [4] Radweg-Planung, Grundlagen und Empfehlungen zur Entwurfsgestaltung von Wegen und Strassen für Radler, Planergruppe Stadtverkehr, ADFC, BRD, 1981