



Knoten

Knoten in einer Ebene (ohne Kreisverkehr)

INHALTSVERZEICHNIS

A. Allgemeines

1. Geltungsbereich
2. Gegenstand

B. Breiten der Fahrstreifen

3. Grundsätze
4. Richtwerte der Fahrstreifenbreiten

C. Längen der Fahrstreifen

5. Verziehung der Fahrstreifenränder
6. Vorsortierstreifen

D. Geometrie der Strassenränder und Fahrstreifen

7. Verbindung der Knotenäste
8. Aufweitung und Verengung der Knotenäste

E. Inseln und Sperrflächen

9. Begriffe und Anwendungen
10. Inseltypen
11. Trenninsel
12. Leitinseln
13. Schutzinsel
14. Geometrie der Sperrflächen

F. Literaturverzeichnis

Seite

2

2

2

2

2

5

8

8

9

12

12

13

14

14

15

16

17

20

20

22

Carrefours

Carrefours à niveau (non giratoires)

TABLE DES MATIERES

A. Généralités

1. Domaine d'application
2. Objet

B. Largeurs des voies de circulation

3. Principes
4. Valeurs indicatives des largeurs de voie de circulation

C. Longueurs des voies de circulation

5. Biseau des voies de circulation
6. Voies de présélection

D. Géométrie des bords de chaussée et des voies de circulation

7. Raccordement des branches de carrefours
8. Elargissement et rétrécissement de branches de carrefours

E. Ilots et surfaces interdites au trafic

9. Définitions et applications
10. Types d'ilots
11. Ilot séparateur
12. Ilots directionnels
13. Refuge
14. Géométrie des surfaces interdites au trafic

F. Bibliographie

Page

2

2

2

2

2

5

8

8

9

12

12

13

14

14

15

16

17

20

20

22

A. Allgemeines

1. Geltungsbereich

Diese Norm gilt für die Strassentypen Hauptverkehrs-, Verbindungs-, Sammel- und Erschliessungsstrassen [1]. Für Knoten an Strassen mit baulichen Massnahmen zur Verkehrsberuhigung gilt sie nur bedingt.

2. Gegenstand

Diese Norm enthält Hinweise über die geometrische Anordnung, die Bemessung und Anwendung der Projektierungselemente in Knoten.

In [10] sind die Grundlagen zur Erarbeitung eines Knotenprojektes und in [11] die Elemente beschrieben.

Die Anforderungen des Fussgängerverkehrs und des öffentlichen Verkehrs werden nicht behandelt. Die Bemessung besonderer Elemente für den leichten Zweiradverkehr ist in [12] festgelegt.

Diese Norm ist bei der Projektierung von Knoten auf Stufe Vorprojekt und Definitives Projekt anzuwenden.

B. Breiten der Fahrstreifen

3. Grundsätze

Die Fahrstreifenbreiten in Knoten werden grundsätzlich in Anlehnung an [7], [8] und [9] bestimmt. Dabei gilt, dass die Gestaltung der Knotenzufahrt zur Geschwindigkeitsanpassung veranlassen soll, während jene der Knotenausfahrt ein zügiges Abfliessen erlauben soll.

Innerorts ist der leichte Zweiradverkehr beim Knotenentwurf grundsätzlich mit zu berücksichtigen. Für die Führungsart des leichten Zweiradverkehrs sind Hinweise in [10] und [11] enthalten.

Fahrstreifenbreiten für Ausnahmefälle wie Spezialtransporte und Panzerrouten sowie für die Schneeräumung sind gesondert zu betrachten.

a) Teilelemente des Lichtraumprofils

Für die Bemessung der Bewegungsspielräume und des Gegenverkehrszuschlages befinden sich in [14], für die Bemessung des Zuschlages für Begegnungen mit leichten Zweirädern in [15] ergänzende Angaben zu [8]. Bei Steigungen und in Kurven sind die Bewegungsspielräume der leichten Zweiräder gemäss [8] zu erhöhen.

Bei der Festlegung der notwendigen Teilelemente des Lichtraumprofils im Knotenbereich sowie bei deren Bemessung werden drei grundsätzliche Formen der Vorsortierung unterschieden [14] (Abbildung 2):

- geschlossene Einleitung durch Insel,
- geschlossene Einleitung durch Sperrfläche,
- offene Einleitung.

Bei Vorsortierung mit *geschlossener Einleitung durch Insel* ist auf den Gegenverkehrszuschlag zu verzichten. Bei der Zufahrt in den Vorsortierbereich sind aus Sicherheitsgründen die Zuschläge beidseitig innerhalb des Fahrstreifens auszuweisen; bei engen Platzverhältnissen, vor allem innerhalb besiedelter Gebiete, sind

A. Généralités

1. Domaine d'application

Cette norme est applicable aux types routes principales, routes de liaison, routes collectrices et routes de desserte [1]. Elle ne l'est qu'à certaines conditions pour les carrefours de routes aménagées pour la modération de la circulation.

2. Objet

Cette norme donne des indications et des directives sur la disposition géométrique, le dimensionnement et l'utilisation des éléments de projet de carrefours.

Les bases pour l'élaboration d'un projet de carrefour sont données dans [10] et les éléments de carrefours sont décrits dans [11].

Les exigences des piétons et des transports en commun ne sont pas traitées. Le dimensionnement des éléments spécifiques des deux-roues légers est défini dans [12].

Pour l'établissement de projets de carrefours, cette norme est applicable aux étapes avant-projet et projet définitif.

B. Largeurs des voies de circulation

3. Principes

En principe, les largeurs des voies de circulation dans un carrefour seront déterminées selon [7], [8] et [9]. Pour cela, les entrées de carrefour doivent être conçues de manière à entraîner une réduction de la vitesse, alors que les sorties devraient l'être de façon à permettre un dégagement rapide du carrefour.

Lors de la conception de carrefours à l'intérieur de localités, on tiendra compte, en principe, des deux-roues légers. [10] et [11] donnent des indications sur le guidage des deux-roues légers.

On considérera séparément les largeurs des voies de circulation pour des cas exceptionnels tels que transports spéciaux et itinéraires pour blindés ainsi que pour le déneigement.

a) Eléments du gabarit

En complément de [8], on trouvera dans [14] des indications pour le dimensionnement des marges de mouvement et du supplément pour circulation bidirectionnelle et dans [15] pour le dimensionnement du supplément pour croisement/dépassement avec deux-roues légers. Dans les rampes et les virages, on augmentera les marges de mouvement pour deux-roues légers selon [8].

Lors de la détermination et du dimensionnement des éléments du gabarit nécessaires dans la zone du carrefour, on distinguera trois formes fondamentales de présélection [14] (figure 2):

- insertion fermée par un îlot,
- insertion fermée par une surface interdite au trafic,
- insertion ouverte.

En cas d'*insertion fermée par un îlot*, on renoncera au supplément pour circulation bidirectionnelle. En cas d'accès dans la zone de présélection et pour des raisons de sécurité, on ajoutera les suppléments de chaque côté de la voie de circulation; en cas de place restreinte, des réductions sont tolérables, avant tout à l'intérieur des

Reduktionen tolerierbar. Bei Mehrstreifigkeit erhalten die inneren Fahrstreifen beide Sicherheitszuschläge. Die Sicherheitszuschläge sind im Vorsortierbereich teilweise ausserhalb der Fahrstreifen (in der Insel oder im Bankett bzw. Trottoir) ausgewiesen.

In der Ausfahrtsrichtung ist eine Verbreiterung bewusst anzustreben, um einen zügigen Abfluss aus dem Konfliktbereich zu gewährleisten. Deshalb sind hier beide Sicherheitszuschläge innerhalb der Fahrstreifen auszuweisen.

Bei Vorsortierung mit *geschlossener Einleitung durch Sperrfläche* muss der Gegenverkehrszuschlag im Bereich der Vorsortierung (Trennung der beiden Fahrtrichtungen nur durch Sicherheitslinie) berücksichtigt werden. Die Sicherheitszuschläge im Vorsortierbereich sind grundsätzlich beidseitig innerhalb der Fahrstreifen auszuweisen, bei der Zufahrt kann er einseitig in der Sperrfläche ausgewiesen werden.

Bei Vorsortierung mit *offener Einleitung* ergeben sich die gleichen Zuschläge wie in Vorsortierungen mit geschlossener Einleitung durch Sperrfläche. Unterschiede bestehen nur im vortrittsbelasteten Knotenast, wenn dort keine Aufweitungen vorgesehen sind. In diesen Knotenästen sind keine Gegenverkehrszuschläge zu berücksichtigen.

b) Massgebende Geschwindigkeiten im Knotenbereich

Die Bemessung des *Bewegungsspielraumes* hängt von den massgebenden Geschwindigkeiten im Knoten ab, die auf Erhebungen des Verkehrsablaufes im Knotenbereich basieren. Bei den in Tabelle 1 angegebenen Werten werden je zwei Fälle für Knoten auf Strassen ausserhalb besiedelter Gebiete (ausserorts) und innerhalb besiedelter Gebiete (innerorts) unterschieden.

Ausserorts: ohne Beschränkungen (Fall 1)

Im Knotenbereich wird keine örtlich herabgesetzte Höchstgeschwindigkeit signalisiert, und bezüglich Linienführung bestehen keine Restriktionen.

Ausserorts: mit Beschränkungen (Fall 2)

Im Knotenbereich wird eine örtlich herabgesetzte Höchstgeschwindigkeit von 60 km/h signalisiert. Dieser Fall kann auch angenommen werden, wenn die Knotenzufahrt in grösserer Steigung ($i \geq 4,0\%$) und/oder in bzw. unmittelbar nach einer Kurve mit Radius ≤ 100 m liegt und keine örtlich herabgesetzte Höchstgeschwindigkeit signalisiert ist.

Innerorts: Verkehrsorientierte Strassen (Fall 3)

Übergeordnete Strassen mit normalen Ausbaugrössen, wie sie bei zwei- und mehrstreifigen Hauptverkehrs- und Hauptsammelstrassen [2], [4] üblicherweise angewendet werden.

Innerorts: Siedlungsorientierte Strassen (Fall 4)

Untergeordnete Strassen mit reduzierten Ausbaugrössen, wie sie bei Quartiersammel- und Erschliessungsstrassen [4], [5] üblicherweise angewendet werden.

espaces bâtis. En cas de voies multiples, on ajoutera une marge de sécurité de chaque côté des voies de circulation intérieures. Dans les zones de présélection, les marges de sécurité sont partiellement à l'extérieur de la voie de circulation (dans l'îlot, l'accotement ou le trottoir).

En direction de la sortie, pour garantir un dégagement rapide de la zone de conflit, on s'efforcera sciemment de prévoir un élargissement. C'est pourquoi, dans ce cas, les deux marges de sécurité doivent être comptées à l'intérieur de la voie de circulation.

En cas de *présélection avec insertion fermée par une surface interdite au trafic*, on tiendra compte, dans la zone de présélection (séparation des sens de circulation uniquement par une ligne de sécurité), du supplément pour circulation bidirectionnelle. Dans la zone de présélection, les marges de sécurité seront en principe ajoutées de chaque côté des voies de circulation; à l'entrée, la marge de sécurité peut déborder latéralement sur la surface interdite au trafic.

En cas de *présélection avec insertion ouverte*, les marges et suppléments sont les mêmes que pour les présélections avec insertion fermée par une surface interdite au trafic. Des différences n'existent que dans les branches de carrefour non prioritaires où aucun élargissement n'est prévu. Dans ces branches, on ne tiendra pas compte des suppléments pour circulation bidirectionnelle.

b) Vitesses déterminantes dans la zone de carrefour

Le dimensionnement des *marges de mouvement* dépend des vitesses déterminantes dans le carrefour, fondées sur des enquêtes de trafic dans la zone du carrefour. Pour les valeurs indiquées au tableau 1, on fait la distinction entre carrefours de routes hors des espaces bâtis (à l'extérieur des localités) et dans les espaces bâtis (à l'intérieur des localités).

A l'extérieur des localités: sans restrictions (cas 1)

Dans la zone du carrefour, il n'y a pas de réduction localisée de la vitesse maximale et il n'existe aucune restriction relative au tracé.

A l'extérieur des localités: avec restrictions (cas 2)

Dans la zone du carrefour, une réduction localisée de la vitesse maximale à 60 km/h est signalisée. Ce cas peut également être admis si l'accès au carrefour présente une rampe importante ($i \geq 4,0\%$) et/ou si le carrefour est situé immédiatement après une courbe de rayon ≤ 100 m et qu'aucune vitesse maximale réduite n'est signalisée.

A l'intérieur des localités: routes à orientation trafic (cas 3)

Routes importantes avec des caractéristiques géométriques telles qu'elles sont appliquées normalement aux routes principales et aux routes collectrices principales à deux voies ou plus [2], [4].

A l'intérieur des localités: routes d'intérêt local (cas 4)

Routes d'importance secondaire avec des caractéristiques d'aménagement réduites, telles qu'elles sont normalement appliquées aux routes collectrices de quartier [4], [5].

Auf untergeordneten Strassen, die der Zonensignalisation «Tempo 30 km/h» unterliegen, ist die Zufahrtsgeschwindigkeit mit ≤ 30 km/h anzunehmen.

Sur des routes peu importantes, faisant partie d'une zone dans laquelle la vitesse est limitée à 30 km/h, on admettra une vitesse d'accès ≤ 30 km/h.

Tab.1

Richtwerte für massgebende Geschwindigkeiten im Knotenbereich

Tab. 1

Valeurs indicatives pour les vitesses déterminantes dans la zone du carrefour

Massgebende Geschwindigkeiten im Knotenbereich / Vitesses déterminantes dans la zone du carrefour					
Fall / cas	Zufahrtsgeschwindigkeit / vitesse d'entrée	durchgehende Fahrstreifen in der vortrittsberechtigten Zufahrt / voies directes de l'entrée prioritaire	Vorsortierstreifen für Abbieger und Einbieger / voies de présélection pour le trafic qui tourne en sortant ou en entrant	durchgehende Fahrstreifen in der vortrittsberechtigten Ausfahrt / voies directes de la sortie prioritaire	Ausfahrten in den vortrittsbelasteten Knotenästen / sorties dans les branches de carrefour non prioritaires
Ausserorts (Fall 1) / A l'extérieur des localités (cas 1)	80 km/h	70–75 km/h	35–40 km/h	80 km/h	wie Vorsortierstreifen / comme pour les voies de présélection
Ausserorts (Fall 2) / A l'extérieur des localités (cas 2)	70–75 km/h	60–65 km/h	30–35 km/h	70 km/h	wie Vorsortierstreifen / comme pour les voies de présélection
Innerorts (Fall 3) / A l'intérieur des localités (cas 3)	50 km/h	50 km/h	30–35 km/h	50 km/h	wie Vorsortierstreifen / comme pour les voies de présélection
Innerorts (Fall 4) / A l'intérieur des localités (cas 4)	45 km/h	40 km/h	20–25 km/h	45 km/h	wie Vorsortierstreifen / comme pour les voies de présélection

c) Hinweise für den leichten Zweiradverkehr

Zusätzlich zu den in Ziffer 3b angegebenen Fällen sind im Zusammenhang mit dem leichten Zweiradverkehr zu unterscheiden:

- drei Führungsarten
 - mit Radstreifen
 - mit strassenbegleitendem Radweg
 - ohne Radverkehrsanlage (Mischverkehr)
- drei Begegnungsfälle
 - LW überholt leichtes Zweirad
 - PW überholt leichtes Zweirad
 - ohne Überholen der leichten Zweiräder (Hintereinanderfahren von Motorfahrzeugen und leichten Zweirädern)

Die Fahrstreifenbreiten im Knotenbereich richten sich nach Führungsart und Begegnungsfall, unter Berücksichtigung der Lage des Knotens ausserorts (Fälle 1 und 2) oder innerorts (Fälle 3 und 4).

Im Bereich von Radstreifen ist bei der Festlegung der Fahrstreifenbreiten wenn immer möglich der Begegnungsfall «LW überholt leichtes Zweirad» anzustreben.

c) Indications relatives aux deux-roues légers

En plus des cas indiqués au chiffre 3b, on distinguera en relation avec les deux-roues légers:

- trois genres de guidage
 - avec bande cyclable
 - avec piste cyclable le long de la chaussée
 - sans infrastructure pour deux-roues légers (trafic mixte)
- trois cas de croisement/dépassement
 - camion dépassant un deux-roues léger
 - voiture dépassant un deux-roues léger
 - sans dépassement de deux-roues léger (circulation en file des véhicules à moteur et de deux-roues légers)

Dans la zone de carrefour, la largeur des voies de circulation dépend du genre de guidage et du cas de croisement/dépassement, compte tenu de l'emplacement du carrefour à l'extérieur des localités (cas 1 et 2) ou à l'intérieur des localités (cas 3 et 4).

Pour déterminer la largeur des voies de circulation dans la zone de bandes cyclables, on appliquera, chaque fois que cela est possible, le cas de croisement/dépasse-

Bei beschränkten Platzverhältnissen kann auch der Begegnungsfall «PW überholt leichtes Zweirad» angewendet werden.

Bei *strassenbegleitenden Radwegen* erfolgt die Festlegung der Fahrstreifenbreiten ohne Berücksichtigung des leichten Zweiradverkehrs.

Wenn Radstreifen nicht vorgesehen sind (Mischverkehr) und keine strassenbegleitenden Radwege vorhanden sind, wird aus Sicherheitsgründen empfohlen

- auf Strassen *ausserorts* grundsätzlich der Begegnungsfall «LW überholt leichtes Zweirad»,
- auf Strassen *innerorts* entweder der Begegnungsfall «ohne Überholen der leichten Zweiräder» oder der Begegnungsfall «LW überholt leichtes Zweirad» anzustreben.

4. Richtwerte der Fahrstreifenbreiten

Aufgrund der Grundsätze in Ziffer 3 und den Angaben in [14] bzw. [15] zur Bemessung des Bewegungsspielraumes und des Gegenverkehrszuschlages bzw. des Zuschlages für die Begegnungen mit leichten Zweirädern werden die in den Tabellen 2 und 3 bzw. 4 zusammengestellten Richtwerte empfohlen. Sie gelten für Knoten, die mit allen Fahrzeugarten auf allen Fahrbeziehungen befahren werden.

In den Fahrstreifenbreiten gemäss Tabellen 2 und 3 ist der leichte Zweiradverkehr nicht berücksichtigt. Richtwerte für Radstreifenbreiten sind in der Tabelle 4 angegeben.

Unter Berücksichtigung der Grundsätze in Ziffer 3c sind die Richtwerte wie folgt anzuwenden:

Knoten mit Radstreifen

Für Knoten mit Radstreifen können die Werte der Tabellen 2 oder 3 und die entsprechenden Werte der Tabelle 4 addiert werden.

Wird der Begegnungsfall «PW überholt leichtes Zweirad» zugrunde gelegt, so sind die an Radstreifen angrenzenden Fahrstreifenbreiten gemäss Tabellen 2 und 3 um 90 cm zu reduzieren, wobei eine Mindestbreite für den Fahrstreifen von 2,0 m nicht unterschritten werden sollte. Auf Strassen *ausserorts* ist diese Reduktion nur bei den Fahrstreifen Nr. 2, 3 und 5 anwendbar.

Knoten mit strassenbegleitenden Radwegen

Für Knoten mit strassenbegleitenden Radwegen erfolgt die Festlegung der Fahrstreifenbreite gemäss Tabellen 2 bzw. 3. Radwege sollten im Knotenbereich mit der gleichen Breite wie auf der freien Strecke (gemäss [7]) weitergeführt werden.

Knoten ohne Radverkehrsanlagen (Mischverkehr)

Ausserorts kann gleich vorgegangen werden wie im Falle mit Radstreifen.

Innerorts sind in der Regel die reduzierten Werte der Tabellen 2 oder 3 anzuwenden, um das Überholen von

ment «camion dépassant un deux-roues léger». En cas de place restreinte, on peut aussi appliquer le cas de croisement/dépassement «voiture dépassant un deux-roues léger».

La détermination de la largeur des voies de circulation de routes bordées des pistes cyclables s'effectue sans tenir compte des deux-roues légers.

Lorsque des bandes cyclables ne sont pas prévues (trafic mixte) et qu'aucune piste cyclable ne borde la route, il est recommandé d'appliquer, pour des raisons de sécurité:

- sur les routes à l'extérieur des localités, en principe, le cas de croisement/dépassement «camion dépassant un deux-roues léger»,
- sur les routes à l'intérieur des localités soit le cas de croisement/dépassement «sans dépassement des deux-roues légers» soit le cas «camion dépassant un deux-roues léger».

4. Valeurs indicatives des largeurs de voie de circulation

Sur la base des principes du chiffre 3 et des indications de [14] et [15], les valeurs indicatives des tableaux 2, 3 ou 4 sont recommandées pour le dimensionnement de la marge de mouvement et respectivement du supplément pour circulation bidirectionnelle ou du cas de croisement/dépassement avec des deux-roues légers. Elles sont valables pour les carrefours où sur tous les mouvements tous les types de véhicules peuvent circuler.

Le trafic des deux-roues légers n'est pas pris en considération dans les largeurs de voie de circulation selon tableaux 2 et 3. Des valeurs indicatives pour les bandes cyclables sont données au tableau 4.

Compte tenu des principes du chiffre 3c, les valeurs indicatives seront appliquées comme suit:

Carrefours avec bandes cyclables

Pour les carrefours avec bandes cyclables, les valeurs des tableaux 2 ou 3 et les valeurs correspondantes du tableau 4 peuvent être additionnées.

Si le cas de croisement/dépassement «voiture dépassant un deux-roues léger» est pris pour base, la largeur des voies de circulation contiguës selon tableaux 2 et 3 sera réduite de 90 cm. La largeur de voie de circulation ne doit dans ce cas pas être inférieure à 2,0 m. Sur les routes à l'extérieur des localités, cette réduction n'est admissible que pour les voies de circulation No 2, 3 et 5.

Carrefours avec pistes cyclables bordant la chaussée

La détermination de la largeur des voies de circulation de carrefours avec pistes cyclables le long de la chaussée s'effectue selon les tableaux 2 ou 3. Dans la zone du carrefour, les pistes cyclables auront la même largeur qu'en section courante (selon [7]).

Carrefours sans infrastructures pour cycles (trafic mixte)

A l'extérieur des localités, on peut procéder comme pour les carrefours avec bandes cyclables.

A l'intérieur des localités, on appliquera généralement les valeurs réduites des tableaux 2 ou 3, afin d'éviter le

Zweiradfahrrern zu vermeiden. Bei den Fahrstreifen Nr. 4 und 7 empfiehlt es sich jedoch, die Breite um 1,20 m zu vergrössern, um das sichere Überholen von Zweiradfahrrern zu ermöglichen. Bei genügenden Platzverhältnissen und starkem Zweirad- und Motorfahrzeugverkehr kann gleich vorgegangen werden wie im Falle mit Radstreifen.

Im Bereich von *längeren Inseln* (Gesamtlänge von mehr als ca. 50 m) können bei den in Tabelle 2 empfohlenen Breiten für Fahrstreifen Nr. 1 und 4 betriebliche Probleme infolge Pannen, Unfälle und Erhaltungsarbeiten auftreten. Auf Strassen ausserorts ist deshalb stets zu überprüfen:

- die Anordnung von überbreiten, befestigten Banketten im Inselbereich oder
- die Anordnung von überfahrbaren Inselrandabschlüssen und befestigten Inselflächen.

Wenn dies nicht möglich ist, können bei längeren Inseln breitere Fahrstreifen als in Tabelle 2 angeordnet werden, welche jedoch 4,25 m nicht überschreiten.

dépassement des deux-roues. Il est cependant recommandé, pour les voies de circulation No 4 et 7, d'augmenter la largeur de 1,20 m afin de pouvoir rendre possible un dépassement sûr des deux-roues. En cas de place suffisante et de fort trafic de deux-roues et de véhicules automobiles, on procédera comme pour les carrefours avec bandes cyclables.

Dans la zone de *longs îlots* (longueur totale de plus d'env. 50 m), les largeurs recommandées dans le tableau 2 pour les voies de circulation No 1 et 4 peuvent conduire à des problèmes d'exploitation à la suite de pannes, d'accidents ou de travaux d'entretien. C'est pourquoi, sur les routes à l'extérieur des localités, il conviendra toujours d'examiner:

- l'aménagement d'accotements plus larges et stabilisés dans la zone de l'îlot ou
- l'aménagement de bords d'îlots franchissables et de surfaces d'îlots revêtues.

Si cela n'est pas possible, on peut prévoir, dans le cas de longs îlots, des largeurs de voies de circulation plus grandes que dans le tableau 3, qui cependant ne devront pas dépasser 4,25 m.

a) Knoten mit geschlossener Einleitung durch Insel

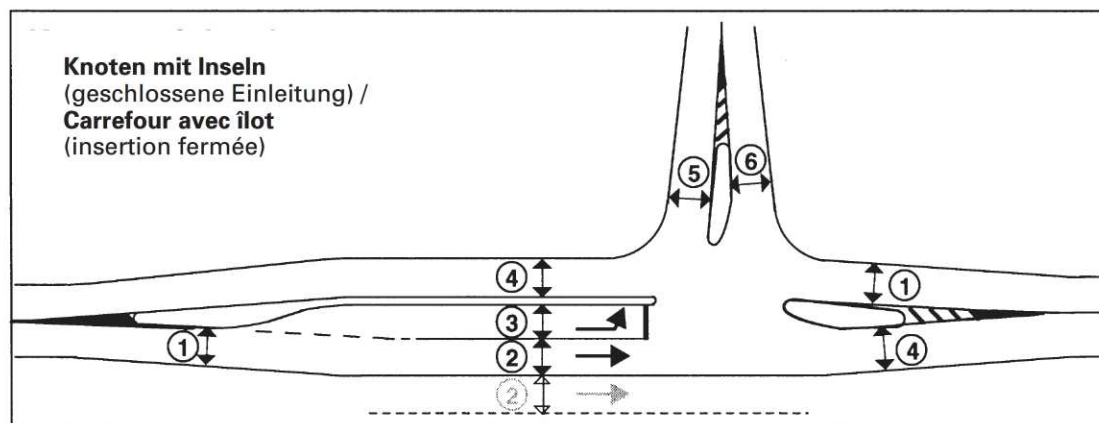
a) Carrefour avec insertion fermée par un îlot

Tab. 2

Richtwerte der Fahrstreifenbreiten bei Vorsortierung mit geschlossener Einleitung durch Insel, ohne Radstreifenbreiten

Tab. 2

Valeurs indicatives pour les largeurs de voies de circulation en cas de présélection avec insertion fermée par un îlot, sans bandes cyclables



Lage des Knotens	Fahrstreifen / Voie de circulation						Situation du carrefour
	①	②	③	④	⑤	⑥	
Ausserorts	3,60 m [3,20 m]	3,30 m (3,40 m)	3,00 m	3,70 m *)	3,30 m [3,00 m]	3,30 m	A l'extérieur des localités
Innerorts	3,40 m [3,00 m]	3,10 m (3,20 m)	3,00 m [2,75 m]	3,40 m [3,30 m]	3,30 m [2,75 m]	3,30 m [3,10 m]	A l'intérieur des localités

Legende:

- [] = reduzierte Breiten bei örtlich beschränkten Verhältnissen oder auf Strassen *ausserorts*, wenn:
 - im Knotenbereich $V_{zulässig} = 60 \text{ km/h}$ signalisiert wird oder die Knotenzufahrt in einer Steigung mit $i \geq 4\%$ und/oder in bzw. unmittelbar nach einer Kurve mit $R \leq 100 \text{ m}$ liegt
 - auf Strassen *innerorts*: auf untergeordneten Strassen mit reduzierten Ausbaugrößen (Quartiersammel- und Erschliessungsstrassen)
- () = Breiten der Fahrstreifen bei Mehrstreifigkeit sowie für separate Rechtsabbiegestreifen
- *) = vgl. Bemerkung zu den längeren Inseln in Ziffer 4

Légende:

- [] = largeurs réduites en cas de place restreinte ou sur routes à l'extérieur des localités si:
 - dans la zone de carrefour $V_{admissible} = 60 \text{ km/h}$ est signalisée ou l'entrée du carrefour est en rampe avec $i \geq 4\%$ et/ou un virage avec $R \leq 100 \text{ m}$ se trouve à proximité
 - sur routes à l'intérieur des localités: sur routes de faible importance avec des caractéristiques géométriques réduites (routes collectrices de quartier et routes de desserte)
- () = largeurs des voies de circulation en cas de voies multiples ainsi que pour des voies tourne à droite séparées
- *) = voir remarque du chiffre 4 relative aux longs îlots

b) Knoten mit geschlossener Einleitung durch Sperrflächen

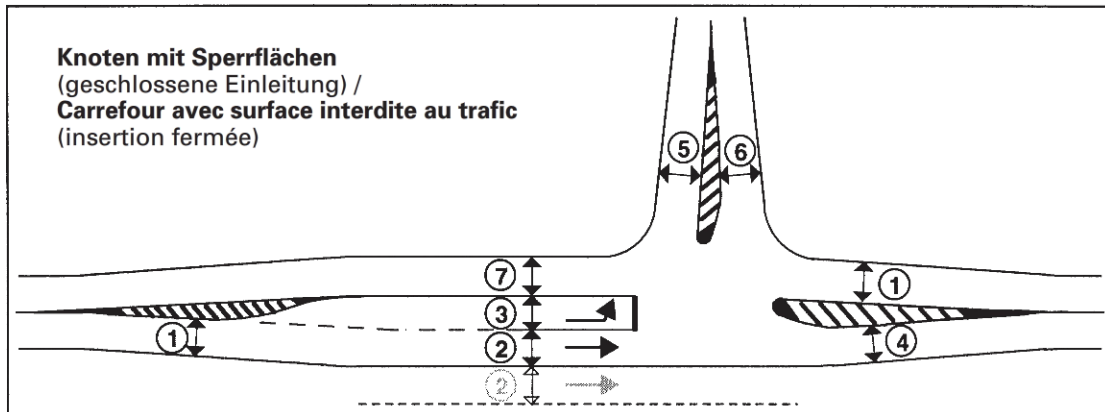
b) Carrefour avec insertion fermée par une surface interdite au trafic

Tab. 3

Richtwerte der Fahrstreifenbreiten bei Vorsortierung mit geschlossener Einleitung durch Sperrfläche, ohne Radstreifenbreiten

Tab. 3

Valeurs indicatives pour les largeurs de voies de circulation en cas de présélection avec insertion fermée par une surface interdite au trafic, sans bandes cyclables



Lage des Knotens	Fahrstreifen / Voie de circulation							Situation du carrefour
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	
Ausserorts	3,30 m [2,90 m]	3,30 m (3,40 m)	3,30 m	3,70 m	3,00 m [2,75 m]	3,30 m [3,00 m]	4,20 [3,70 m]	A l'extérieur des localités
Innerorts	3,10 m [2,75 m]	3,10 m (3,20 m)	3,30 m [3,10 m]	3,40 m [3,30 m]	3,00 m [2,75 m]	3,30 m [2,75 m]	3,60 m [3,10 m]	A l'intérieur des localités

Legende:

- [] = reduzierte Breiten bei örtlich beschränkten Verhältnissen oder
- auf Strassen *ausserorts*, wenn:
 - im Knotenbereich $V_{zulässig} = 60 \text{ km/h}$ signalisiert wird oder die Knotenzufahrt in einer Steigung mit $i \geq 4\%$ und/oder in bzw. unmittelbar nach einer Kurve mit $R \leq 100 \text{ m}$ liegt
 - auf Strassen *innerorts*:
 - auf untergeordneten Strassen mit reduzierten Ausbaugrößen (Quartiersammel- und Erschliessungsstrassen)
- () = Breiten der Fahrstreifen bei Mehrstreifigkeit sowie für separate Rechtsabbiegestreifen

Légende:

- [] = largeurs réduites en cas de place restreinte ou
- sur routes à l'extérieur des localités si:
 - dans la zone de carrefour $V_{admissible} = 60 \text{ km/h}$ est signalisée ou l'entrée du carrefour est en rampe avec $i \geq 4\%$ et/ou un virage avec $R \leq 100 \text{ m}$ se trouve à proximité
 - sur routes à l'intérieur des localités:
 - sur routes de faible importance avec des caractéristiques géométriques réduites (routes collectrices de quartier et routes de desserte)
- () = largeurs des voies de circulation en cas de voies multiples ainsi que pour des voies tourne à droite séparées

c) Knoten mit offener Einleitung

Bei Knoten mit *offener Einleitung* sind die gleichen Richtwerte wie in Tabelle 3 anzuwenden. Wenn im vortrittsbelasteten Knotenast keine Aufweitung vorgesehen ist, so sind dort die gleichen Breiten wie auf der freien Strecke vor dem Knoten anzuwenden.

c) Carrefour avec insertion ouverte

On appliquera pour les carrefours avec *insertion ouverte* les mêmes valeurs indicatives que dans le tableau 3. Lorsqu'il n'est pas prévu d'élargissement dans la branche non prioritaire, on y appliquera les mêmes largeurs que sur la section courante avant le carrefour.

d) Radstreifen

d) Bandes cyclables

Tab. 4
Richtwerte der Radstreifenbreiten

Tab. 4
Largeurs indicatives des bandes cyclables

	Radstreifen am Fahrbahnrand / <i>Bandes cyclables au bord de la chaussée</i>	Radstreifen zwischen Fahrstreifen / <i>Bandes cyclables entre les voies de circulation</i>	
Ausserorts	1,80 m / [1,30 m]	1,80 m / [1,50 m]	A l'extérieur des localités
Innerorts	1,50 m / [1,20 m]	1,70 m / [1,50 m]	A l'intérieur des localités

Legende:
[] = Reduzierte Breiten bei örtlich beschränkten Platzverhältnissen
oder geringen Verkehrsmengen

Legende:
[] = Largeurs réduites en cas de place restreinte ou de faibles
volumes de circulation

Bei Steigungen $\geq 4\%$, bei starkem Zweiradverkehr sowie ausserhalb besiedelter Gebiete bei starker LW-Belastung sind die Radstreifen um 0,10 m–0,30 m zu verbreitern. Eine Radstreifenbreite von 2,00 m ist nicht zu überschreiten.

Hors des espaces bâtis, en cas de rampes $\geq 4\%$, par trafic deux-roues élevé, ainsi que par fort trafic de camions, les bandes cyclables seront élargies de 0,10 m à 0,30 m. La largeur de la bande cyclable ne dépassera pas 2,00 m.

C. Längen der Fahrstreifen

C. Longueurs des voies de circulation

5. Verziehung der Fahrstreifenränder

5. Biseau des voies de circulation

Für die Anordnung von Vorsortierstreifen und Inseln sind in den Knotenästen Aufweitungen bzw. Verengungen der Fahrbahn notwendig.

Pour l'aménagement de voies de présélection et d'îlots, des élargissements et des rétrécissements de la chaussée sont nécessaires dans les branches de carrefours.

Auf *vortrittsberechtigten* Knotenästen ist die Verziehung der durchgehenden Fahrstreifen so zu gestalten, dass der Knoten deutlich erkennbar wird und die Fahrzeuglenker zur Geschwindigkeitsanpassung veranlasst werden.

Sur les branches de carrefour *prioritaires*, le biseau des voies de circulation directes doit être conçu de manière que le carrefour soit clairement reconnaissable et que les conducteurs soient incités à adapter leur vitesse.

Die Länge der Verziehung L_V [m] ist abhängig von der Projektierungsgeschwindigkeit V_P [(km/h)] und der massgebenden Aufweitungsbreite d [m] (Abbildung 1). Sie berechnet sich aus:

La longueur du biseau L_V [m] dépend de la vitesse de projet V_P [(km/h)] et de l'élargissement déterminant d [m] (figure 1). Elle se calcule selon la formule:

$$L_V = V_P \cdot \sqrt{d'/3} \text{ [m]}$$

Im allgemeinen ist L_V für alle Fahrstreifenränder eines Knotenastes gleich gross anzunehmen. Im Knotenast mit Linksabbiegestreifen endet die Verziehungsstrecke an der gleichen Stelle wie der Ausscherbereich L_D (Abbildung 2).

En général on admettra que L_V est le même pour tous les bords de voies de circulation d'une branche de carrefour. Dans une branche avec voie pour tourne à gauche, le biseau se termine au même endroit que la zone de déboîtement L_D (figure 2).

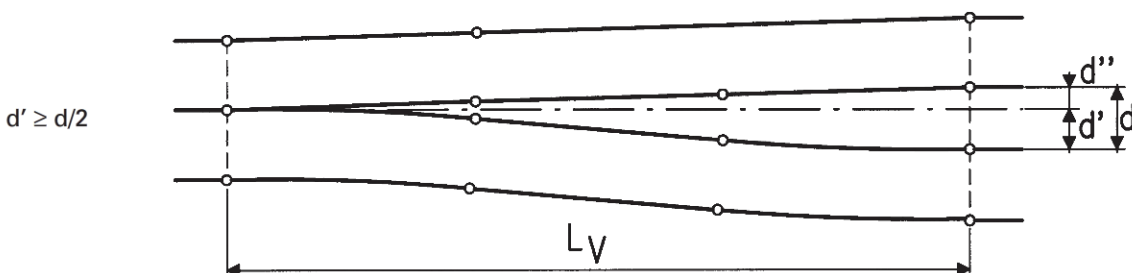


Abb. 1
Verziehung

Fig. 1
Biseau

Die Konstruktion der Fahrstreifenränder ist in Ziffer 8 geregelt.

Auf untergeordneten Strassen des Typs Lokalverbindungsstrassen [3] sowie auf Strassen innerhalb besiedelter Gebiete können bei beschränkten Platzverhältnissen auch kürzere Verziehungslängen angeordnet werden. In solchen Fällen kann in der obigen Gleichung $d'/5$ eingesetzt werden. Eine minimale Länge von 20 m sollte jedoch nicht unterschritten werden.

$$L_V = V_P \cdot \sqrt{d'/5} \text{ [m]}$$

$$L_V = \text{min. 20 m}$$

Die Verziehungslänge in *vortrittsbelasteten* Knoten-ästen ist unter Ziffer 12 geregelt.

La construction des bords de voies de circulation est réglée au chiffre 8.

Sur les routes de peu d'importance du type routes de liaison locales [3] ainsi que sur les routes à l'intérieur d'espaces bâtis, on peut aussi, en cas de place restreinte, appliquer des longueurs de biseau plus courtes. En pareil cas on peut introduire $d'/5$ dans la formule ci-dessus. On ne devrait cependant pas descendre au-dessous de la longueur minimale de 20 m.

6. Vorsortierstreifen

a) Arten von Vorsortierstreifen

Vorsortierstreifen sind separate Fahrstreifen im Knotenbereich, die dem Abbiegen nach links oder rechts dienen.

Im Vorsortierstreifen können drei Bereiche unterschieden werden:

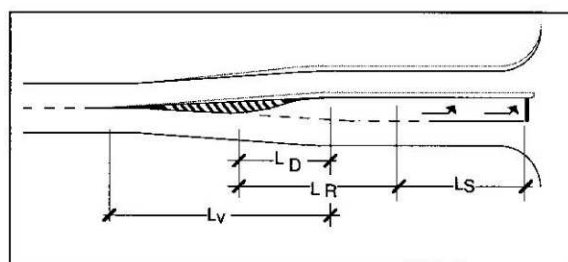
- Ausscherbereich L_D
- Verzögerungsbereich L_R
- Stau- bzw. Warteraum L_S

Ihre Anwendung richtet sich nach der Art der Vorsortierung.

Bei *Linksabbiegestreifen* (Abbildung 2) kann konstruktiv unterschieden werden zwischen:

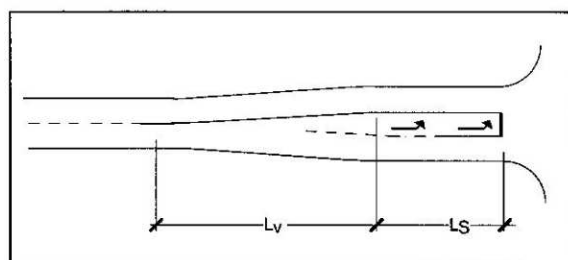
- Linksabbiegestreifen mit geschlossener Einleitung
- Linksabbiegestreifen mit offener Einleitung

Geschlossene Einleitung mittels Sperrfläche oder mittels Insel (punktirt dargestellt)



Insertion fermée par une surface interdite au trafic ou par un îlot (en pointillé)

Offene Einleitung



Insertion ouverte

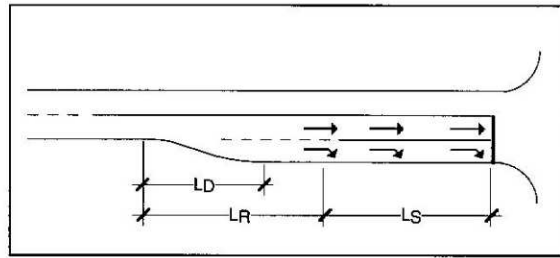
Abb. 2
Arten von Linksabbiegestreifen

Fig. 2
Genres de voies de tourne à gauche

Bei *Rechtsabbiegestreifen* (Abbildung 3) wird unterschieden zwischen solchen mit und ohne Haltezwang.

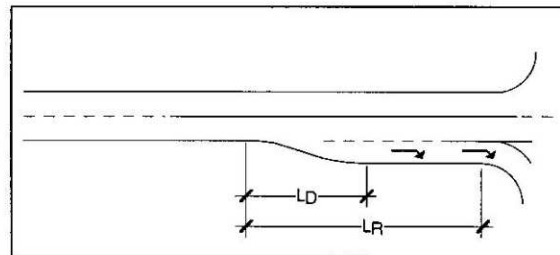
Dans le cas de *voies de tourne à droite* (figure 3) on distingue entre celles avec ou sans obligation de s'arrêter.

Rechtsabbiegestreifen mit Haltezwang



Voie de tourne à droite avec obligation de s'arrêter

Rechtsabbiegestreifen ohne Haltezwang



Voie de tourne à droite sans obligation de s'arrêter

Abb. 3
Arten von Rechtsabbiegestreifen

Fig. 3
Genres de voies de tourne à droite

b) *Bemessung von Vorsortierstreifen*

– *Ausscherbereich*

Länge des Ausscherbereichs L_D :

Auf Strassen ausserhalb besiedelter Gebiete beträgt L_D generell 30 m. Bei Knotenzufahrten mit $V_P \leq 60$ km/h kann die Länge L_D bis auf 20 m verkürzt werden.

Auf Strassen innerhalb besiedelter Gebiete beträgt L_D generell 20 m. Zur Gewinnung von zusätzlicher Aufstellfläche können Rechtsabbiegestreifen und Linksabbiegestreifen nach einem Mittelstreifen bzw. einer Mittelinsel auch abrupt eingeleitet werden.

b) *Dimensionnement des voies de présélection*

– *Zone de déboîtement*

Longueur de la zone de déboîtement L_D :

Sur les routes hors des espaces bâtis, la longueur L_D est en général de 30 m. Pour les accès de carrefours avec $V_P \leq 60$ km/h, la longueur L_D peut être réduite jusqu'à 20 m.

Sur les routes à l'intérieur d'espaces bâtis, L_D est en général de 20 m. Pour obtenir davantage de surface de stockage, les voies de tourne à gauche ou de tourne à droite peuvent aussi être insérées brusquement après un terre-plein ou un îlot central.

Tab. 5
Längen des Ausscherbereichs L_D

Tab. 5
Longueur de la zone de déboîtement L_D

	Ausserorts / A l'extérieur des localités	Innerorts / A l'intérieur des localités
$60 < V_P \leq 80$ km/h	$L_D = 30$ m	–
$V_P \leq 60$ km/h	$L_D \leq 30$ m, min. 20 m	$L_D = 20$ m, bei einer abrupten Einleitung ohne L_D / dans le cas d'une insertion brusque sans L_D

– *Verzögerungsbereich*

Der Verzögerungsbereich beginnt an gleicher Stelle wie der Ausscherbereich und schliesst konstruktiv an den Stauraum an.

Auf Strassen ausserhalb besiedelter Gebiete sind im Normalfall Werte für $V_P = 80$ km/h zu verwenden. Sie sind vor allem bei stärker belasteten Knotenzufahrten angezeigt. Die reduzierten Werte können nur bei Knotenzufahrten mit $V_P \leq 60$ km/h angewendet werden.

Die Längen des Verzögerungsbereiches können der Tabelle 6 entnommen werden.

Tab. 6

Längen der Verzögerungsbereiche L_R

V _P in der Knotenzufahrt	Länge L _R [m] bei Längsneigung i [%] / Longueur L _R [m] en cas de déclivité i [%]			V _P dans l'accès au carrefour
	i ≤ -3,5%	-3,5% < i < +3,5%	i ≥ +3,5%	
Normalfall: V _P = 80 km/h	90	65	50	Cas normal: V _P = 80 km/h
Ausnahmefall: V _P ≤ 60 km/h	55	40	30	Cas d'exception: V _P ≤ 60 km/h

Bei Vorsortierstreifen auf Strassen innerhalb besiedelter Gebiete sind in der Regel keine Verzögerungsbereiche auszuweisen.

– *Stauraum*

Der Stauraum schliesst konstruktiv an den Verzögerungsbereich an und endet am Haltebalken.

Die Länge des Stauraumes hängt von der Grösse des Abbiegeverkehrs und des vortrittsberechtigten Gegenverkehrs ab. An Knoten mit Lichtsignalanlagen ergibt sich die Länge L_S aus den Signalzeiten. An Knoten ohne Lichtsignalanlagen genügt in der Regel eine Stauraumlänge von 20 m. Bei beschränkten Platzverhältnissen kann sie auch kürzer ausgebildet werden. Eine Aufstellfläche für mindestens zwei Personenwagen soll jedoch gewährleistet werden.

– *Anforderungen des Zweiradverkehrs*

Die Länge des Vorsortierstreifens ab Beginn der Einleitung bis zum Halte- bzw. Abbiegepunkt sollte bei horizontaler Strecke ≥ 30 m betragen. Davon ist eine Stauraumlänge von ≥ 5 m vorzusehen.

– *Zone de ralentissement*

La zone de ralentissement débute au même endroit que la zone de déboîtement et se raccorde constructivement à la zone de stockage.

Sur les routes à l'extérieur des localités on appliquera, dans le cas normal, les valeurs pour $V_P = 80$ km/h qui sont particulièrement indiquées pour les accès de carrefours très chargés. Les valeurs réduites ne peuvent être appliquées qu'aux accès de carrefours avec $V_P \leq 60$ km/h.

Les longueurs de la zone de ralentissement peuvent être reprises du tableau 6.

Tab. 6

Longueur de la zone de ralentissement L_R

Les voies de présélection à l'intérieur d'espaces bâtis n'ont généralement pas de zone de ralentissement.

– *Zone de stockage*

La zone de stockage se raccorde à la zone de ralentissement et se termine à la ligne d'arrêt.

La longueur de la zone de stockage dépend de l'importance du trafic tournant et du trafic en sens inverse prioritaire. Aux carrefours à feux, la longueur L_S est donnée par les temps d'attente. Aux carrefours sans feux, une longueur de 20 m suffit en général pour la zone de stockage. En cas de place restreinte elle peut aussi être raccourcie. Il convient cependant de garantir une surface de stockage pour au moins deux voitures.

– *Exigences relatives aux deux-roues légers*

Sur des tronçons horizontaux, la longueur de la voie de présélection, depuis le début de l'insertion jusqu'au point d'arrêt ou de changement de direction, devrait être ≥ 30 m. On y prévoira une zone de stockage ≥ 5 m.

D. Geometrie der Strassenränder und der Fahrstreifen

7. Verbindung der Knotenäste

Die Strassenränder der Knotenäste werden im allgemeinen durch einen dreiteiligen Korbbogen miteinander verbunden (Abbildung 4). Dabei wird für die Radienfolge folgendes Verhältnis empfohlen:

$$R_1 : R_2 : R_3 = (2 \div 3) : 1 : (3 \div 5)$$

Die kleineren Werte für R_1 und R_3 sind bei grösseren R_2 anzuwenden. Für den mittleren Kreisbogen werden folgende Richtwerte empfohlen:

Rechtseinbiegen / Entrer à droite: $R_2 = 8,0 \div 10,0$ m

Rechtsabbiegen / Tourner à droite: $R_2 = 10,0 \div 12,0$ m

D. Géométrie des bords de chaussée et des voies de circulation

7. Raccordement des branches de carrefours

Les bords de route des branches de carrefours sont généralement raccordées entre elles par trois arcs de cercle (anse de panier) (figure 4).

A cet effet, il est recommandé que les rayons se suivent selon le rapport suivant:

Pour des valeurs R_2 élevées, on appliquera les petites valeurs pour R_1 et R_3 . Pour l'arc de cercle médian, les valeurs indicatives suivantes sont recommandées:

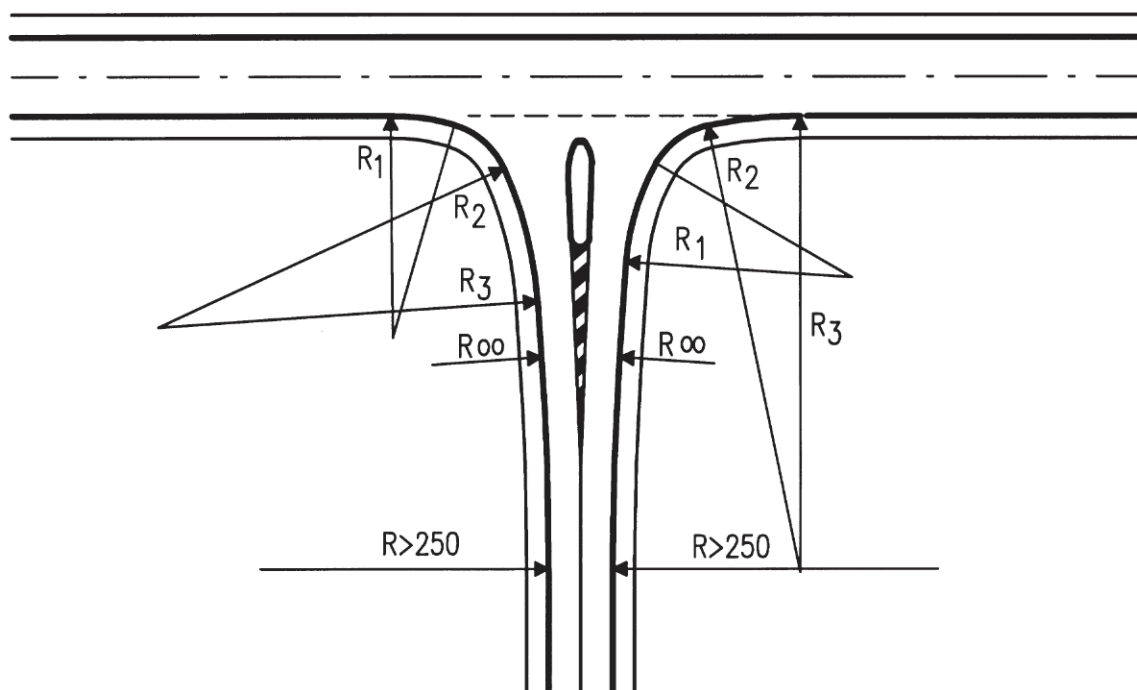


Abb. 4
Geometrie der Fahrbahnränder

Fig. 4
Géométrie des bords de chaussée

In Knoten auf untergeordneten Strassen (Lokalverbindungsstrasse [3], Quartiersammelstrasse [4] und Erschliessungsstrasse [5]) können einfache Kreisbogen angewendet werden. Ein minimaler Radius von 6,0 m sollte dabei nicht unterschritten werden.

Die minimalen Einlenkerradien bei Grundstückzufahrten variieren je nach Typ zwischen 3,0 und 6,0 m [6].

Anstelle eines dreiteiligen Korbbogens können die Strassenränder auch mittels Klothoiden oder Parabeln verbunden werden.

Bei allen Knoten, für deren Benützung schwere Lastfahrzeuge massgebend sind, ist die Befahrbarkeit nach [12] stets zu kontrollieren. Dabei empfiehlt es sich, die Möglichkeiten der Inanspruchnahme von angrenzenden Verkehrstreifen in den untergeordneten oder/und übergeordneten Knotenästen zu prüfen.

Wird das Rechtsabbiegen durch entsprechende Signale unterbunden, so ist der Fahrbahnrand wie bei den Leitinseln auszurunden; in der Regel genügt hierzu ein Radius von 1,0 m.

8. Aufweitung und Verengung der Knotenäste

Die Aufweitung und Verengung der Fahrbahn für die Verziehung in den vortrittsberechtigten Knotenästen ist gemäss Abbildung 5 zu konstruieren. Die Länge L_V ist der Ziffer 5 zu entnehmen.

Die Konstruktion der Verziehung in vortrittsbelasteten Knotenästen ist in Ziffer 12 geregelt.

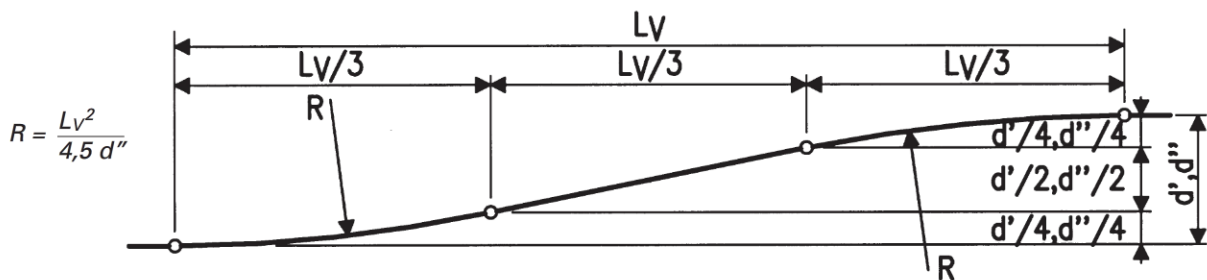


Abb. 5

Konstruktion bei der Verziehung

Der Fahrbahnrand im Ausscherbereich (Zwickel) der Vorsortierung ist gemäss Abbildung 6 zu konstruieren. Die Länge L_D ist der Ziffer 6 zu entnehmen.

Dans les carrefours de routes de faible importance (routes de liaison locales [3], routes collectrices de quartier [4] et routes de desserte [5]), on peut utiliser de simples arcs de cercle. On ne devrait toutefois pas descendre au-dessous d'un rayon de 6,0 m.

Le rayon de raccordement minimal pour accès riverains varie selon le type entre 3,0 et 6,0 m [6].

Au lieu de trois arcs de cercle, les bords de route peuvent aussi être raccordés à l'aide de clothoïdes ou de paraboles.

La viabilité de tous les carrefours, pour lesquels le trafic poids lourd est déterminant, sera toujours vérifiée selon [12]. Pour cela, il est recommandé d'examiner les possibilités de mettre à contribution les voies de circulation contiguës dans les branches de carrefour de faible et/ou de grande importance.

Si une signalisation adéquate empêche de tourner à droite, le bord de la chaussée sera arrondi comme pour un îlot directionnel; généralement un rayon de 1,0 m suffit.

8. Elargissement et rétrécissement des branches de carrefours

Dans les branches de carrefours prioritaires, les élargissements et les rétrécissements de la chaussée résultant des biseaux seront construits conformément à la figure 5. La longueur L_V est donnée au chiffre 5.

La construction du biseau de branches de carrefours non prioritaires est régie au chiffre 12.

Fig. 5

Construction d'un biseau

Le bord de chaussée dans la zone de déboîtement (siflet de raccordement) de la présélection sera construit conformément à la figure 6. La longueur L_D est donnée au chiffre 6.

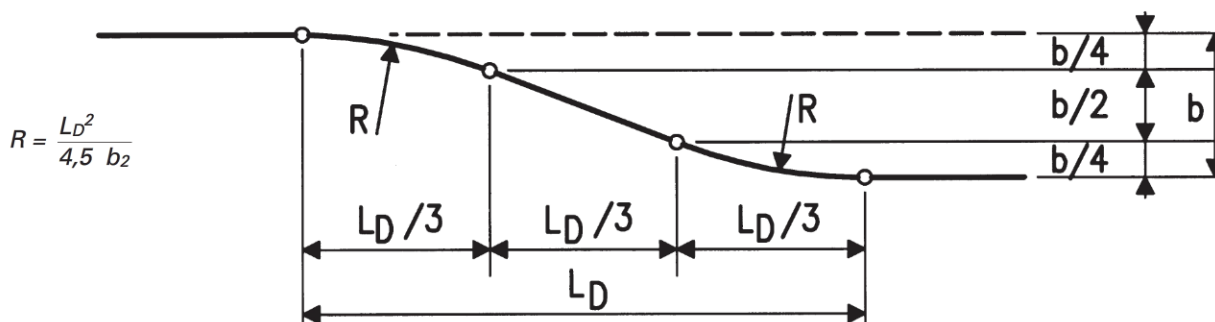


Abb. 6
Konstruktion bei der Vorsortierung, Rechtsabbiegestreifen

Die Konstruktion der Vorsortierung bei geschlossener Einleitung von Linksabbiegestreifen ist in Ziffer 14 geregelt.

Fig. 6
Construction de la voie tourne à droite d'une présélection

La construction de la voie tourne à gauche d'une présélection en cas d'insertion fermée est réglée au chiffre 14.

E. Inseln und Sperrflächen

9. Begriffe und Anwendungen

Inseln und Sperrflächen stellen abgegrenzte Flächen des Knotens dar, die nicht zum Befahren vorgesehen sind. Als Kanalisierungselemente dienen sie der Trennung und Führung der verschiedenen Verkehrsströme und legen die Konfliktstellen fest. Bestimmte Inseln haben zudem auch eine Schutzfunktion.

Die *Inseln* sind erhöht und baulich abgegrenzt. Ihre Oberfläche kann begrünt sein oder eine Deckschicht aufweisen. Die Inseln bilden Hindernisse in der Fahrbahn. Ihre Erkennbarkeit muss deshalb durch einleitende Fahrbahnmarkierung und Inselfschutzpfosten gewährleistet werden.

Die *Sperrflächen* sind Fahrbahnmarkierungen, die nur notfalls überfahren werden dürfen. Ihre Abgrenzung entspricht jener der Fahrstreifen.

Die Anwendung der Inseln oder Sperrflächen hängt von der Wahl der Knotenelemente [10] ab. Inseln sind besonders angezeigt, wenn:

- Fussgänger und querende Zweiradfahrer oder Linksabbieger geschützt werden müssen,
- der Knotenast drei und mehr Fahrstreifen aufweist,
- Masten für die Signalisation und Beleuchtung in der Fahrbahn aufgestellt werden müssen.

Wird der Knoten häufig mit Ausnahmetransporten befahren, so ist die Anordnung der Inseln, Schutzpfosten und Masten besonders zu überprüfen. Gegebenenfalls sind notfallmässige Überfahrten der Inseln zu gewährleisten.

E. Îlots et surfaces interdites au trafic

9. Définitions et applications

Les îlots et les surfaces interdites au trafic sont des surfaces délimitées du carrefour, qui ne sont pas prévues pour la circulation. Comme éléments de canalisation, ils servent à séparer et à guider les différents courants de circulation et fixent les points de conflit. Certains îlots ont en outre une fonction de protection.

Les *îlots* sont surélevés et physiquement délimités. Leur surface peut être engazonnée ou revêtue. Les îlots constituent des obstacles sur la chaussée. C'est pourquoi leur perceptibilité doit être assurée par des marquages directionnels sur la chaussée et des bornes de tête d'îlot.

Les *surfaces interdites* au trafic sont des marquages de chaussées et ne peuvent être franchies qu'en cas de nécessité. Leur délimitation correspond à celle des voies de circulation.

L'aménagement d'îlots et de surfaces interdites au trafic dépend du choix de l'élément de carrefour [10]. Des îlots sont particulièrement indiqués lorsque:

- les piétons et les deux-roues qui traversent ou qui tournent à gauche doivent être protégés,
- la branche de carrefour compte trois voies ou davantage,
- des mâts pour la signalisation et l'éclairage doivent être dressés dans la chaussée.

Si le carrefour est emprunté souvent par des transports exceptionnels, il conviendra d'examiner particulièrement la disposition des îlots, des bornes de tête d'îlot et des mâts. Le cas échéant, des mesures seront prises pour garantir le franchissement des îlots en cas de besoin.

In den Knotenzufahrten haben die Inseln und Sperrflächen vor allem die Aufgabe, auf den vorausliegenden Knoten aufmerksam zu machen und die Fahrzeuglenker zur Geschwindigkeitsanpassung zu veranlassen. Im Knoten selbst dienen sie der Kanalisierung der Verkehrsströme. Bei ihrer Anordnung sind folgende Grundsätze zu beachten:

- Verkehrsströme sind vor dem Erreichen der Konfliktstellen zu führen.
- Die Fahrstreifenbreiten in der kanalisierten Knotenzufahrt sind so zu wählen, dass sie auf das Fahrverhalten möglichst zwingend wirken.
- Die Kanalisierungselemente sind so anzuordnen, dass falsches Fahren verhindert wird.
- Durchgehende, vortrittsberechtigzte Verkehrsströme auf schnell befahrenen Strassen sollten nicht abrupt abgelenkt werden.
- Die Lage der Inseln ist primär auf die Fussgängerströme und Zweiradfahrer auszurichten.

10. Inseltypen

Die Form der Insel wird durch ihren Zweck bestimmt. Die Geometrie ihrer Ränder wird aus der Geometrie der Fahrstreifen abgeleitet.

Sicherheit und optische Führung erfordern deutlich sichtbare Inseln. Ihre Oberfläche muss mindestens 5 m² betragen.

Nach Form und Aufgabe werden in Knoten ohne Kreisverkehr drei Inseltypen unterschieden:

- Trenninseln
- Leitinseln
- Schutzinseln

Die *Trenninsel* weist eine langgestreckte Form auf. Sie wird vor allem in vortrittsberechtigten Knotenästen verwendet und trennt Verkehrsströme, die in gleicher oder in entgegengesetzter Richtung fahren. Trenninseln verhindern das Überholen und schützen wartende Linksabbieger. Der Mittelstreifen auf einer Strasse mit baulicher Richtungstrennung geht vor einem Knoten in eine Trenninsel über.

Die *Leitinsel* weist eine tropfenförmige oder dreieckige Form auf.

Die tropfenförmige Leitinsel kanalisiert die Einbiegeströme oder sie dient zur Verziehung der durchgehenden, vortrittsberechtigten Fahrstreifen in Knotenästen ohne Trenninseln.

Die dreieckförmige Leitinsel dient gewöhnlich zur Kanalisierung der Rechtsabbiegeströme. Sie wird nur bei grossflächigen Knoten angewendet.

Die *Schutzinsel* hat vornehmlich die Aufgabe, wartende Fussgänger und querende oder linksabbiegende Zweiradfahrer zu schützen. Auch Trenn- und Leitinseln können dazu dienen.

Dans les accès de carrefours, les îlots et les surfaces interdites au trafic ont avant tout pour but d'engager préalablement les conducteurs à être attentifs à la présence d'un carrefour et à les inciter à adapter la vitesse de leur véhicule. Dans le carrefour même, ils servent à canaliser les courants de circulation. On observera les principes suivants en ce qui concerne leur disposition:

- Les courants de circulation doivent être guidés avant d'atteindre les points de conflits.
- Dans un accès de carrefour canalisé, les largeurs de voies de circulation seront choisies de manière à ce qu'elles aient, autant que possible, un effet contraignant sur la conduite.
- Les éléments de canalisation de la circulation seront disposés de manière à empêcher des erreurs de conduite.
- Sur des routes à circulation rapide, les courants de circulation directs et prioritaires ne devraient pas être déviés brusquement.
- L'emplacement des îlots doit prioritairement prendre en considération les cheminements piétonniers et les deux-roues.

10. Types d'îlots

La forme d'un îlot est déterminée par sa fonction. La géométrie des voies de circulation implique celle des bords de l'îlot.

La sécurité et la conduite optique exigent que les îlots soient manifestement perceptibles. Leur superficie doit être d'au moins 5 m².

Selon la forme et la fonction, on distingue dans les carrefours non giratoires trois types d'îlots:

- îlots séparateurs
- îlots directionnels
- refuges

L'*îlot séparateur* présente une forme allongée. Il est appliqué avant tout dans les branches de carrefour prioritaires et sépare les courants de circulation de même sens ou de sens inverse. Les îlots séparateurs empêchent le dépassement et protègent les véhicules tourne à gauche en attente. Le terre-plein central d'une route avec séparation physique des sens de circulation se transforme en îlot séparateur devant un carrefour.

L'*îlot directionnel* est en forme de goutte ou triangulaire.

L'îlot directionnel en forme de goutte canalise les courants de circulation qui entrent en tournant ou sert de biseau aux voies de circulation prioritaires directes de branches de carrefour sans îlots séparateurs.

L'îlot directionnel triangulaire sert généralement à canaliser les courants tourne à droite. Il n'est utilisé que pour les grands carrefours.

Le *refuge* a surtout la fonction de protéger les piétons en attente et les cyclistes qui traversent ou tournent à gauche. Les îlots séparateurs et directionnels peuvent aussi remplir cette fonction.

11. Trenninsel

a) Mindestabmessungen

Die Mindestbreite der Trenninsel beträgt:

- 1,50 m, wenn sie von Fussgängern benützt wird oder zum Schutz von linksabbiegenden Zweiradfahrern
- 2,00 m innerhalb besiedelter Gebiete, wenn sie von querenden Zweiradfahrern benützt wird
- 2,50 m ausserhalb besiedelter Gebiete, wenn sie von querenden Zweiradfahrern benützt wird
- 1,20 m in allen anderen Fällen

Dem Platzbedarf von Ampeln, Signalen, Schildern usw. ist Rechnung zu tragen, wobei der Abstand zwischen Randstein und Kante der Signale mindestens 30 cm betragen muss.

Die Länge der Insel soll genügend gross sein, um Falschfahrten zu verhindern und um wartenden Fahrzeugen Schutz zu bieten. Die minimale Länge der Trenninseln beträgt:

- ca. 30 m auf Strassen innerhalb besiedelter Gebiete
- ca. 50 m auf Strassen ausserhalb besiedelter Gebiete

Ein allfälliger Fussgängerstreifen ist um das Mass c zurückzusetzen.

Knoten ohne Lichtsignale

$c_{\min} = 5,0 \text{ m}$

Knoten mit Lichtsignalen

$c_{\min} = 2,0 \text{ m}$

Rücksprung a gemäss Tabelle 8

11. Ilot séparateur

a) Dimensions minimales

La largeur minimale de l'îlot séparateur est de:

- 1,50 m, s'il est utilisé par les piétons ou sert de protection aux cyclistes tournant à gauche
- 2,00 m dans les espaces bâtis, s'il est utilisé par les cyclistes qui traversent
- 2,50 m hors des espaces bâtis, s'il est utilisé par les cyclistes qui traversent
- 1,20 m pour tous les autres cas

On tiendra compte de la place nécessaire aux feux de circulation, signaux, plaques, etc. pour lesquels la distance entre la bordure et l'arête extérieure du signal doit être d'au moins 30 cm.

La longueur de l'îlot doit être suffisamment grande, afin d'empêcher la circulation à contresens et de protéger les véhicules en attente. La longueur minimale de l'îlot séparateur est de:

- env. 30 m sur les routes dans les espaces bâtis
- env. 50 m sur les routes hors des espaces bâtis

Un éventuel passage piéton sera déplacé vers l'arrière sur une distance c .

Carrefour sans feux

$c_{\min} = 5,0 \text{ m}$

Carrefour à feux

$c_{\min} = 2,0 \text{ m}$

Retrait a selon tableau 8

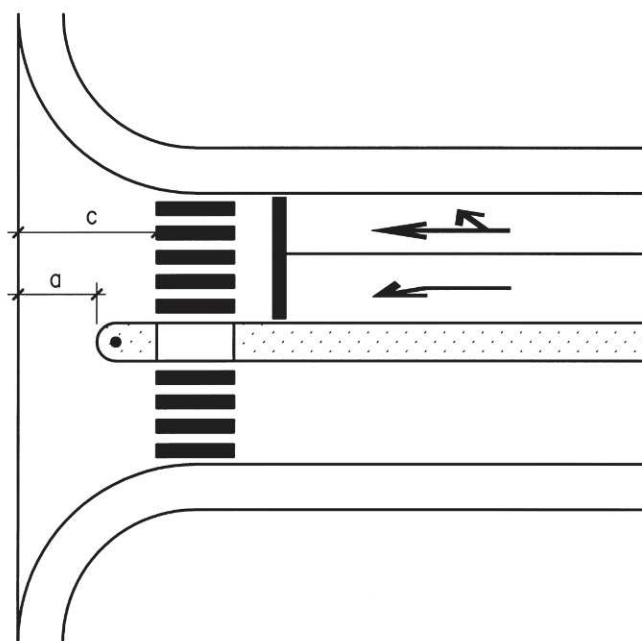


Abb. 7
Trenninsel

Fig. 7
Ilot séparateur

b) Form der Trenninsel

Die Insel wird begrenzt durch die Ränder der sie umgebenden Fahrstreifen. Die Fahrstreifen im Bereich der Verziehung sind gemäss Abbildungen 1 und 5, im Bereich der Vorsortierung gemäss Ziffer 12, zu konstruieren.

b) Forme de l'îlot séparateur

L'îlot est délimité par les bords des voies de circulation qui l'entourent. Les voies de circulation dans la zone du biseau seront construites, dans la zone de présélection selon chiffre 12, conformément aux figures 1 et 5.

Der dem Verkehr zugewandte Inselkopf ist auf Strassen ausserhalb besiedelter Gebiete gemäss Abbildung 8 und Tabelle 8 abgerückt auszuführen. Dadurch erscheint aus der Fahrerperspektive eine deutliche, trichterförmige Einengung, was die Erkennbarkeit der Insel und des Knotens verbessert und die Geschwindigkeitsanpassung fördert. Auf Strassen innerhalb besiedelter Gebiete kann diese Abrückung reduziert ausgeführt werden.

12. Leitinseln

a) Mindestabmessungen

Die minimale Kantenlänge einer Leitinsel beträgt 3,00 m.

Die Mindestbreite der Leitinsel ist identisch mit der Breite der Trenninsel (Ziffer 11).

b) Form der tropfenförmigen Leitinsel

Die Insel wird ausgehend von der Bezugsachse ihres Knotenastes und von den Fahrstreifenrändern der vortrittsberechtigten Querachse wie folgt entworfen:

- Einzeichnen der Achse des vortrittsbelasteten Knotenastes. Dabei sind wenn immer möglich Schnittwinkel (τ) zwischen 90 und 110 gon anzustreben.
- Bestimmen der Winkel τ_1 und τ_2 zwischen den Achsen der Knotenäste (τ_1 liegt von der Insel aus gesehen links).
- Einzeichnen von zwei Parallelen zur Achse des vortrittsbelasteten Knotenastes im Abstand e (e aus dem Diagramm in Abbildung 9).
- Konstruktion der Radien R_1 und R_2 zwischen der jeweiligen Parallele und dem entsprechenden Fahrstreifenrand des vortrittsberechtigten Knotenastes (R_1, R_2 aus dem Diagramm in Abbildung 9).
- Festlegung des Punktes A im Abstand L (Länge der Verziehung) gemäss Tabelle 2 und eintragen von Tangenten zu den Kreisbogen R_1 (Linie AB'') und R_2 (Linie AB').
- Einzeichnen einer Tangente zum Kreisbogen R_1 (Hilfslinie in Punkt C) unter einer Neigung 1:x gemäss Tabelle 6. Diese Hilfslinie, welche die Insel begrenzt, gewährleistet die notwendige Abrückung des Inselkopfes. Auf Strassen innerhalb besiedelter Gebiete kann die Abrückung reduziert werden. Bei einer gekrümmten Einführung des vortrittsbelasteten Knotenastes ist die Abrückungskonstruktion sinngemäss anzuwenden. Dabei ist darauf zu achten, dass eine minimale Insellänge von 6,00 m eingehalten wird.
- Die Inselköpfe werden anschliessend mit $R = 0,60$ m abgerundet.
- Aufzeichnen von Fahrstreifenrändern im Bereich der Knotenaufweitung (Parallelen im Abstand der Fahrstreifenbreiten gemäss Ziffer 4).
- Die Verbindung der Fahrbahnränder zwischen den Knotenästen erfolgt gemäss Ziffer 7. Die Ausrundung der Fahrbahnränder zu Beginn der Verziehung im vortrittsbelasteten Knotenast (Querschnitt im Punkt A) kann mit einem Ausrundungsradius von ca. 250 m erfolgen.

Sur les routes hors des espaces bâtis, la tête d'îlot du côté de la circulation sera exécutée avec le retrait selon figure 8 et tableau 8. Par ce moyen, un rétrécissement marqué, en forme d'entonnoir, apparaît dans la perspective du conducteur, ce qui améliore la perceptibilité de l'îlot et incite à une adaptation de la vitesse. Sur les routes dans les espaces bâtis, ce retrait peut être réduit.

12. Ilots directionnels

a) Dimensions minimales

La longueur d'arête minimale d'un îlot directionnel est de 3,00 m.

La largeur minimale de l'îlot directionnel est identique à celle de l'îlot séparateur (chiffre 11).

b) Ilot directionnel en forme de goutte

A partir de l'axe de référence de sa branche de carrefour et des bords des voies de circulation de la route transversale prioritaire, l'îlot est conçu comme suit:

- Tracer l'axe de la branche de carrefour non prioritaire. A cet effet, on s'efforcera, dans la mesure du possible, d'obtenir un angle d'intersection (τ) compris entre 90 et 110 degrés.
 - Déterminer les angles τ_1 et τ_2 entre les axes des branches du carrefour (vu de l'îlot, τ_1 se trouve à gauche).
 - Tracer à la distance e (e selon diagramme de la figure 9) deux parallèles à l'axe de la branche de carrefour non prioritaire.
 - Construire les rayons R_1 et R_2 entre chaque parallèle et le bord correspondant de la voie de circulation de la branche de carrefour prioritaire (R_1, R_2 selon diagramme de la figure 9).
 - Déterminer le point A à la distance L (longueur du biseau) selon tableau 2 et tracer les tangentes aux arcs de cercles R_1 (ligne AB'') et R_2 (ligne AB').
 - Tracer une tangente à l'arc de cercle R_1 (ligne auxiliaire au point C) avec une inclinaison 1:x selon tableau 6. Cette ligne auxiliaire, qui délimite l'îlot, garantit le retrait nécessaire de la tête d'îlot. Le retrait peut être réduit sur les routes dans des espaces bâtis.
- En cas d'introduction curviligne de la branche de carrefour non prioritaire, la construction du retrait s'effectuera par analogie. Pour ce faire, on veillera à ce que la longueur minimale de l'îlot de 6,00 m soit respectée.
- Les têtes d'îlots seront ensuite arrondies avec un arc de cercle $R = 0,60$ m.
 - Dessiner les bords des voies de circulation dans la zone de l'élargissement du carrefour (lignes parallèles à la distance des largeurs des voies de circulation selon chiffre 4).
 - Entre les branches du carrefour, le raccordement des bords de chaussée est effectué selon chiffre 7. Le raccordement des bords de chaussée au début du biseau de la branche de carrefour non prioritaire (profil en travers au point A) peut être effectué avec un rayon de raccordement d'env. 250 m.

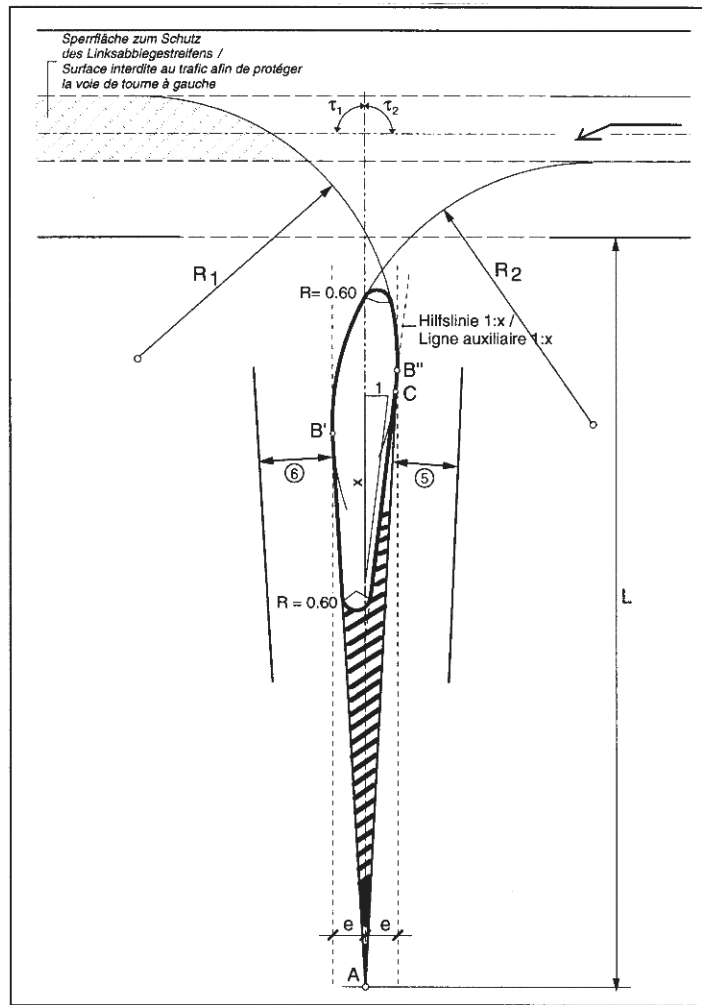
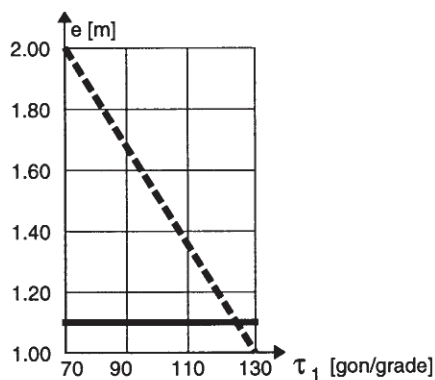
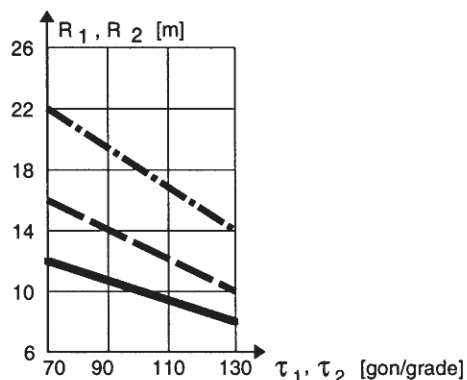


Abb. 8
Ausbildung der tropfenförmigen Leitinsel

Fig. 8
Construction de l'îlot directionnel en forme de goutte



- | | | |
|-------|---|--|
| — | Vortrittsberechtigte Strasse: 2 Fahrstreifen | Route prioritaire: 2 voies |
| - - - | Vortrittsberechtigte Strasse: 2 oder 4 Fahrstreifen und Linksabiegestreifen | Route prioritaire: 2 ou 4 voies et voie de tourne à gauche |



- | | | |
|-------|--|---|
| - - - | Vortrittsberechtigte Strasse: 4 Fahrstreifen und Linksabiegestreifen | Route prioritaire: 4 voies et voie de tourne à gauche |
| - . - | Vortrittsberechtigte Strasse: 2 Fahrstreifen und Linksabiegestreifen | Route prioritaire: 2 voies et voie de tourne à gauche |
| — | Vortrittsberechtigte Strasse: 2 Fahrstreifen | Route prioritaire: 2 voies |

Abb. 9
Ermittlung der Werte e, R1 und R2

Fig. 9
Détermination des valeurs e, R1 et R2

Tab. 7

Masse von tropfenförmigen Leitinseln

Konstruktionsgrößen / Éléments de construction	Merkmale der vortrittsberechtigten Knotenäste / Caractéristiques des branches prioritaires		
	2 Fahrstreifen / 2 voies de circulation	2 Fahrstreifen und Linksabbiegestreifen / 2 voies de circulation et une voie tourne à gauche	4 Fahrstreifen und Linksabbiegestreifen / 4 voies de circulation et une voie tourne à gauche
$R_1 = R_2$ (für / pour $\tau = 100 \text{ gon} / \text{degré}$)	10,0 m	13,0 m	18,0 m
Verziehungslänge L_V Longueur du biseau L_V	20,0 m	40,0 m	40,0 m
Abrückungsneigung der Insel*) / Inclinaison pour le retrait de l'îlot*)	1:4	1:8	1:8

*) Die Abrückung des Inselkopfes ist auch bei Trenninseln vorzunehmen; auf vortrittsberechtigten Knotenästen ist dabei eine Abrückungsneigung von 1:8 zu verwenden.

Tab. 7

Dimensions des îlots directionnels en forme de goutte

*) On procédera aussi au retrait de la tête des îlots séparateurs; sur les branches de carrefour prioritaires, on appliquera dans ce cas une inclinaison pour le retrait de 1:8.

c) Form der dreieckförmigen Leitinsel

Die Inselränder folgen den Fahrstreifenrändern. Längs eines gekrümmten Fahrstreifens wird der Inselrand nur dann gekrümmt ausgeführt, wenn er länger als 4,0 m ist.

Bei der Anordnung der dreieckigen Leitinsel ist in Abhängigkeit von der Projektierungsgeschwindigkeit V_P ein Rücksprung a des Inselrandes vom Fahrstreifenrand (Tabelle 8 und Abbildung 10) wie folgt vorzusehen:

- mit einem konstanten Rücksprung (a_1 , a_3) entlang eines durchgehenden Fahrstreifens
- mit einem Rücksprung (a_2) entlang eines Rechtsabbiege- oder Rechtseinbiegestreifens, der vom Inselanfang bis zum Inselende von a auf Null abnimmt.

In beiden Fällen ist der Fahrstreifenrand mit einer durchgehenden Linie zu markieren.

c) Ilot directionnel triangulaire

Les bords de l'îlot suivent les bords des voies de circulation. Le long d'une voie de circulation curviligne, le bord de l'îlot ne sera curviligne que si sa longueur excède 4,0 m.

Lors de l'implantation de l'îlot directionnel triangulaire, on prévoira, en fonction de la vitesse de projet V_P , un retrait a du bord de l'îlot par rapport à celui de la voie de circulation (tableau 8 et figure 10) comme suit:

- avec un retrait constant (a_1 , a_3) le long d'une voie de circulation directe
- avec un retrait (a_2) le long d'une voie tourne à droite ou d'une voie qui entre en tournant à droite, qui depuis le début de l'îlot jusqu'à la fin de celui-ci décroît de a à zéro.

Dans les deux cas, le bord de la voie de circulation sera marqué par une ligne continue.

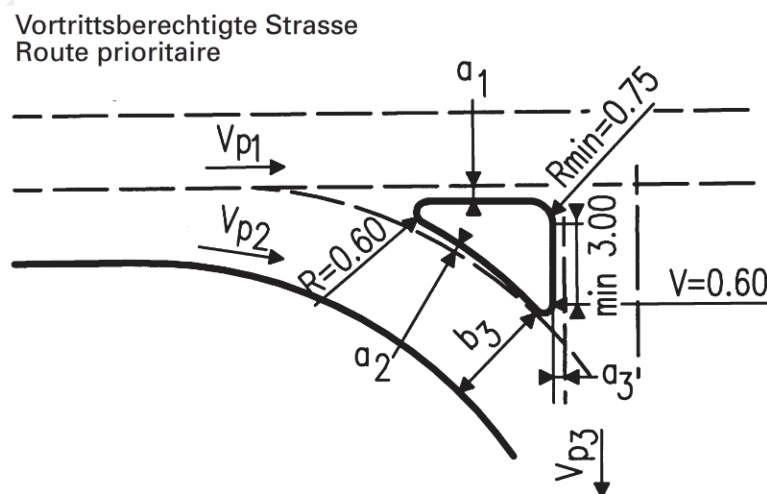


Abb. 10

Dreieckförmige Insel

Fig. 10

Ilot triangulaire

Tab. 8
Rücksprung a

V_P [km/h]	a [m]
< 50	0,30
50...70	$\geq 0,40$
> 70	$\geq 0,60$

Tab. 8
Retrait a

13. Schutzinsel

a) Mindestabmessungen

Die Schutzinsel soll eine Gesamtlänge von mindestens 4,50 m aufweisen.

Die Mindestbreite der Insel ist identisch mit den Breiten der Trenninsel (Ziffer 11).

Die den wartenden Fussgängern bzw. den querenden Zweiradfahrern dienende Fläche soll so gross sein, dass sie auch dem Andrang im Stossverkehr genügt.

13. Refuge

a) Dimensions minimales

Le refuge doit avoir une longueur totale minimale de 4,50 m.

La largeur minimale de l'îlot est identique à celle de l'îlot séparateur (chiffre 11).

La surface d'attente pour les piétons et les deux-roues qui traversent, doit être suffisamment grande pour absorber l'affluence des heures de pointe.

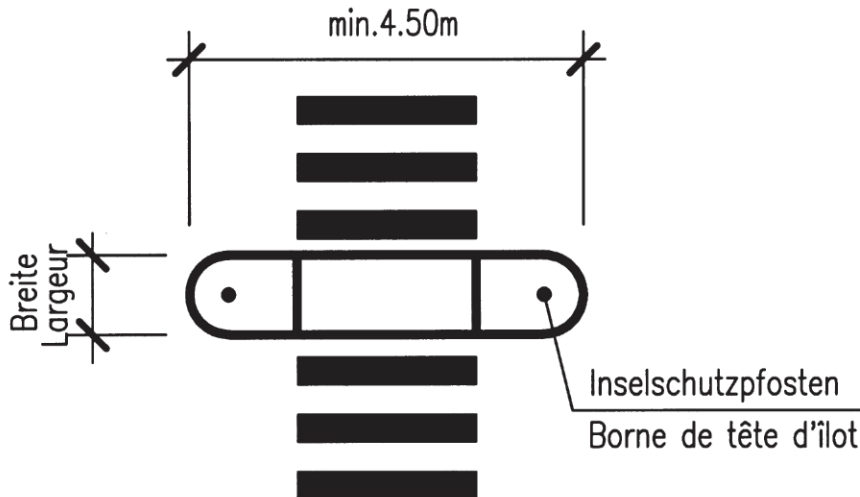


Abb. 11
Form der Schutzinsel

Fig. 11
Forme du refuge

14. Geometrie der Sperrflächen

Die Ränder von Sperrflächen sind mit den Rändern der Fahrstreifen identisch. Die Ausführungsdetails für Sperrflächen sind in [14] geregelt.

Die Konstruktion der Sperrfläche zur Einleitung eines Linksabbiegestreifens erfolgt gemäss Abbildung 12. Sie ist bei der Einleitung mit einer Insel sinngemäss anzuwenden.

14. Géométrie des surfaces interdites au trafic

Les bords des surfaces interdites au trafic coïncident avec ceux des voies de circulation. Les détails d'exécution des surfaces interdites au trafic sont réglés dans [14].

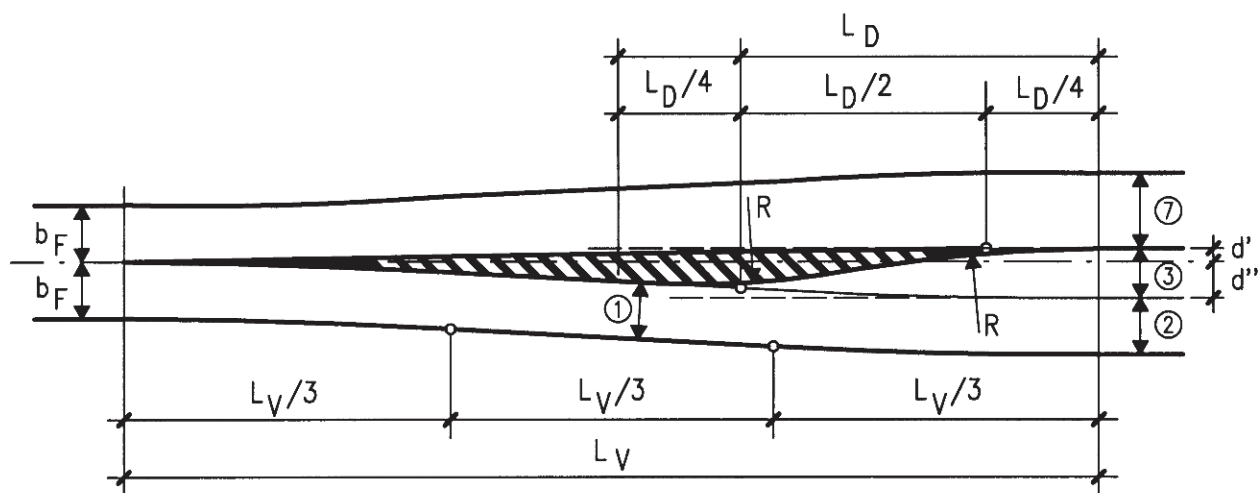
En cas d'insertion d'une voie tourne à gauche fermée par une surface interdite au trafic, la construction de cette dernière est effectuée selon la figure 12. Elle sera réalisée par analogie si la surface interdite est remplacée par un îlot.

Abb. 12

Ausbildung der Sperrfläche zur Einleitung eines Linksabbiegestreifens

Fig. 12

Construction de la surface interdite au trafic pour l'insertion d'une voie tourne à gauche

**Legende:**

L_V	Länge der Verziehungsstrecke (Ziff. 5)
L_D	Länge des Ausscherbereichs (Ziff. 6)
①, ②, ③, ⑦	Fahrstreifenbreiten im Knotenbereich (Ziff. 4)
b_F	Fahrstreckenbreite auf der freien Strecke
d', d''	Massgebende Querverschiebung

$$R = L_D^2 / 4,5 b$$

R	Ausrundungsradius
b	Fahrstreifenbreite ③ bzw. $(d' + d'')$

Légende:

L_V	Longueur du biseau (chiffre 5)
L_D	Longueur de la zone de déboîtement (chiffre 6)
①, ②, ③, ⑦	Largeurs des voies de circulation dans la zone du carrefour (chiffre 4)
b_F	Largeur des voies de circulation en section courante
d', d''	Déplacement latéral déterminant

$$R = L_D^2 / 4,5 b$$

R	Rayon de raccordement
b	Largeur de la voie de circulation ③ ou de $(d' + d'')$

F. Literaturverzeichnis

- [1] SN 640 040 Projektierung, Grundlagen;
Strassentypen
- [2] SN 640 042 Projektierung, Grundlagen;
Strassentyp: Hauptverkehrsstrassen
- [3] SN 640 043 Projektierung, Grundlagen;
Strassentyp: Verbindungsstrassen
- [4] SN 640 044 Projektierung, Grundlagen;
Strassentyp: Sammelstrassen
- [5] SN 640 045 Projektierung, Grundlagen;
Strassentyp: Erschliessungsstrassen
- [6] SN 640 050 Grundstückzufahrten
- [7] SN 640 200 Geometrisches Normalprofil;
Begriffe und Elemente
- [8] SN 640 201 Geometrisches Normalprofil;
Grundabmessungen und Lichtraum-
profil der Verkehrsteilnehmer
- [9] SN 640 202 Geometrisches Normalprofil ;
Erarbeitung
- [10] SN 640 250 Knoten; Grundlagenorm
- [11] SN 640 251 Knoten; Knotenelemente
- [12] SN 640 252 Knoten; Führung des leichten Zwei-
radverkehrs
- [13] SN 640 271 Kontrolle der Befahrbarkeit
- [14] SN 640 850 Markierung ; Formen und Abmes-
sungen
- [15] Forschungsbericht Nr. 378 «Ausbildung von Fahr-
streifen im Knotenbereich», Forschungsauftrag
Nr. 9/88, Vereinigung Schweizerischer Strassen-
fachleute, 1996
- [16] Forschungsbericht «Führung des leichten Zwei-
radverkehrs im Bereich von Knoten», Forschungs-
auftrag Nr. 3/95, Vereinigung Schweizerischer
Strassenfachleute

F. Bibliographie

- [1] SN 640 040 Projet, bases;
types de routes
- [2] SN 640 042 Projet, bases;
types de routes: routes principales
- [3] SN 640 043 Projet, bases;
types de routes: routes de liaison
- [4] SN 640 044 Projet, bases;
types de routes: routes collectrices
- [5] SN 640 045 Projet, bases;
type de route: routes de desserte
- [6] SN 640 050 Accès riverains
- [7] SN 640 200 Profil géométrique type;
définitions et éléments
- [8] SN 640 201 Profil géométrique type;
dimensions de base et gabarit des
usagers de la route
- [9] SN 640 202 Profil géométrique type;
élaboration
- [10] SN 640 250 Carrefours; norme de base
- [11] SN 640 251 Carrefours; éléments de carrefours
- [12] SN 640 252 Carrefours; guidage des deux-roues
légers
- [13] SN 640 271 Vérification de la viabilité
- [14] SN 640 850 Marquages; formes et dimensions
- [15] Rapport de recherche No 378 «Aménagement de
voies de circulation dans les carrefours», mandat
de recherche 9/88, VSS, 1996
- [16] Rapport de recherche «Guidage des deux-roues
légers dans la zone des carrefours», mandat de
recherche 3/95, VSS