

A. Allgemeines

1. Geltungsbereich

Diese Norm gilt für verkehrsorientierte Strassen [1]. Sie ist anzuwenden bei Kreiseln mit einstreifiger Verkehrsführung, ohne Verflechtungen und mit nicht überfahrbarer Mittelinsel. Für Kreisel mit mehrstreifiger Verkehrsführung ist diese Norm sinngemäss anzuwenden.

Für Kreisel auf siedlungsorientierten Strassen und auf Strassen mit baulichen Massnahmen zur Verkehrsberuhigung sind in dieser Norm vorläufige Empfehlungen enthalten.

2. Gegenstand

Diese Norm enthält Hinweise über die geometrische Anordnung, die Bemessung und Anwendung der Projektierungselemente und zur Gestaltung von Kreiselanlagen.

Die Anforderungen des Fussverkehrs und des öffentlichen Verkehrs werden nicht ausdrücklich behandelt. Die Führung des leichten Zweiradverkehrs ist in Norm [8] geregelt. Diese Norm ist bei der Projektierung von Kreiselanlagen auf Stufe Vorprojekt und Definitives Projekt anzuwenden.

3. Begriffe

Bei den Kreiselanlagen wird hinsichtlich Ausgestaltung und Grösse des Aussendurchmessers unterschieden zwischen sogenannten Kleinkreiseln und Minikreiseln.

Kleinkreisel

Kleinkreisel weisen nicht überfahrbare Mittelinseln auf und werden vorwiegend auf verkehrsorientierten Strassen angewendet. Ihre Aussendurchmesser betragen 26 bis 40 m (Ziffer 11). Diese Kreisel werden in Ziffern 4 bis 18 behandelt.

Minikreisel

Minikreisel weisen teilweise oder ganz überfahrbare Mittelinseln auf und werden vorwiegend auf siedlungsorientierten Strassen angewendet. Ihre Aussendurchmesser betragen ca. 14 bis 26 m. Für diese Kreisel werden Hinweise in Ziffern 19 bis 22 angegeben.

Einfahrtsbereich

Als Einfahrtsbereich wird der Abschnitt eines Kreiselarms zwischen dem Beginn der Leitinsel beziehungsweise der Sperrfläche und dem zugehörigen Sektor der Kreiselfahrbahn definiert.

Kreiselfahrbahn/Mittelinsel

Die Kreiselfahrbahn wird als die um die Mittelinsel angelegte, in der Regel kreisförmige Verkehrsfläche inklusive allfälligem Innenring definiert.

Ausfahrtsbereich

Als Ausfahrtsbereich wird der Abschnitt eines Kreiselarms zwischen dem zugehörigen Sektor des Kreiselfahrbahnrandes und dem Ende der Leitinsel beziehungsweise der Sperrfläche definiert.

A. Généralités

1. Domaine d'application

Cette norme s'applique aux routes à orientation trafic [1]. Elle est applicable aux carrefours giratoires avec anneau de circulation à une voie sans entrecroisements et îlot central infranchissable. On l'appliquera par analogie aux carrefours giratoires avec anneau de circulation à plusieurs voies.

Cette norme contient des recommandations provisoires pour les carrefours giratoires situés sur des routes dont la fonction prioritaire est la desserte et sur des routes comportant des mesures constructives pour la modération du trafic.

2. Objet

Cette norme donne des indications sur la disposition géométrique, le dimensionnement et l'application des éléments de projet ainsi que sur la conception des carrefours giratoires.

Les exigences des piétons et des transports en commun ne sont pas traitées explicitement. Le guidage des deux-roues légers est réglé dans la norme [8].

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

3. Définitions

Les carrefours giratoires sont classés en deux types selon leur aménagement et leur diamètre extérieur: les carrefours giratoires compacts et les mini-giratoires.

Carrefours giratoires compacts

Les carrefours giratoires compacts s'appliquent principalement sur des routes à orientation trafic. Leur îlot central n'est pas franchissable et ils possèdent un diamètre extérieur de 26 à 40 m (chiffre 11). Ces carrefours giratoires sont traités sous les chiffres 4 à 18.

Mini-giratoires

Les mini-giratoires s'appliquent principalement sur des routes à orientation locale. Ils ont des îlots centraux franchissables ou semi-franchissables et possèdent un diamètre extérieur compris entre 14 et 26 m environ. Les indications relatives à ces carrefours giratoires figurent sous les chiffres 19 à 22.

Entrée

L'entrée est la zone d'une branche du carrefour giratoire comprise entre le début de l'îlot directionnel ou de la surface interdite au trafic et l'anneau de circulation du carrefour giratoire.

Anneau de circulation/îlot central

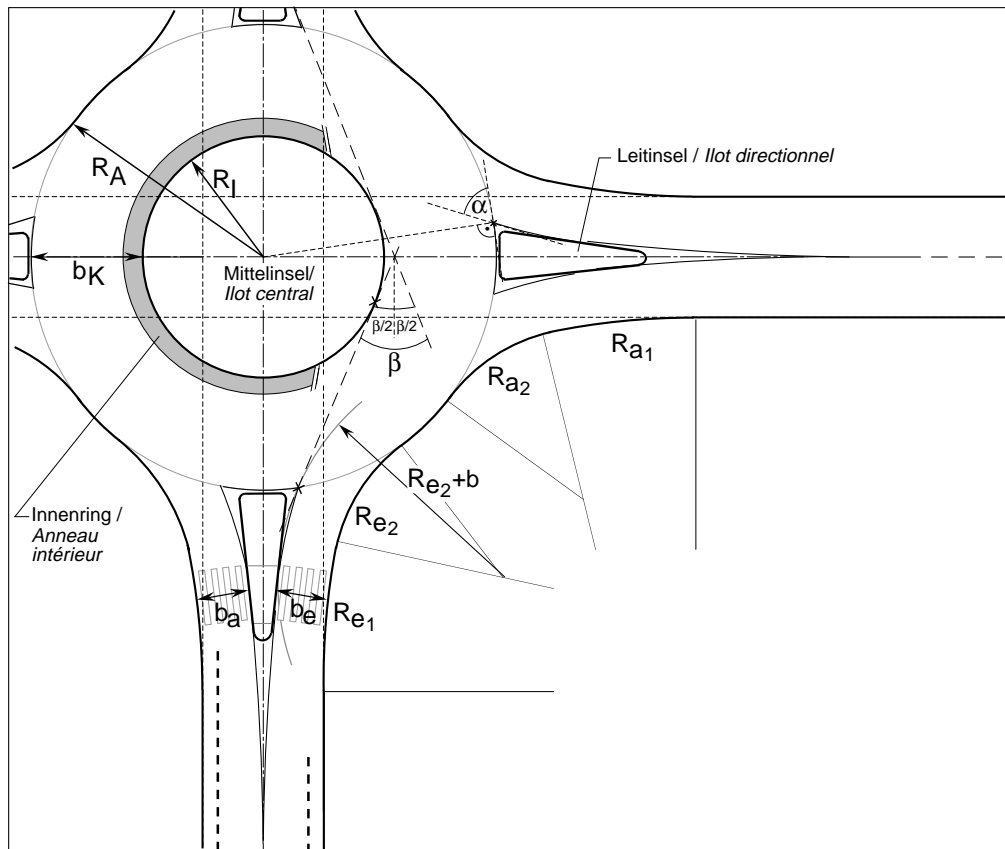
L'anneau de circulation comprend la voie généralement circulaire entourant l'îlot central y compris un éventuel anneau intérieur.

Sortie

La sortie est la zone d'une branche du carrefour giratoire comprise entre le bord de l'anneau de circulation du carrefour giratoire et la fin de l'îlot directionnel ou de la surface interdite au trafic.

Die wichtigsten Projektierungselemente sind aus Abbildung 1 ersichtlich.

Les éléments de projet les plus importants sont indiqués dans la figure 1.



Legende:

- b_e Breite des Fahrstreifens im Einfahrtsbereich (Ziff. 5)
- b_a Breite des Fahrstreifens im Ausfahrtsbereich (Ziff. 15)
- b_K Breite der Kreiselfahrbahn
- $R_{e1,2}$ Einfahrtsradius
- $R_{a1,2}$ Ausfahrtsradius
- R_A Aussenradius
- R_I Innenradius
- α Einfahrtswinkel (Abbildung 2)
- β Ablenkungswinkel (für den Fall mit Innenring vgl. Abb. 5)
- b Abrückung von R_{e2} zur Festlegung der Tangente für Ablenkungswinkel β

Abb. 1

Projektierungselemente der Kreisel

Légende:

- b_e Largeur de la voie de circulation à l'entrée (chiff. 5)
- b_a Largeur de la voie de circulation à la sortie (chiff. 15)
- b_K Largeur de l'anneau de circulation
- $R_{e1,2}$ Rayon d'entrée
- $R_{a1,2}$ Rayon de sortie
- R_A Rayon extérieur
- R_I Rayon intérieur
- α Angle d'entrée (figure 2)
- β Angle de déviation (en cas d'anneau intérieur selon figure 5)
- b Retrait de R_{e2} pour déterminer la tangente correspondant à l'angle de déviation β

Fig. 1

Éléments de projet des carrefours giratoires

4. Anwendungsgrundsätze für Kleinkreiselmanlagen

Aus verkehrstechnischer Sicht sind Kleinkreiselmanlagen insbesondere geeignet [15]:

- zur Verbesserung der Verkehrssicherheit, vor allem an Knoten, die sich als Unfallschwerpunkte erwiesen haben;
- zur Reduktion der Geschwindigkeiten im Knotenbereich;
- zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit und der Verkehrsqualität;
- zu einer an die Bebauung und an die Bedürfnisse der Quartierbewohner angepassten Strassenraumgestaltung.

4. Principes d'application pour carrefours giratoires compacts

Du point de vue de la technique de circulation, les carrefours giratoires compacts conviennent particulièrement [15]:

- à l'amélioration de la sécurité routière, avant tout dans les carrefours considérés comme points noirs;
- à la réduction de la vitesse dans la zone du carrefour;
- à l'augmentation de la capacité et du niveau de service;
- à permettre un aménagement de l'espace routier adapté au site bâti et aux besoins de ses habitants.

Auf die Anwendung der Kleinkreiselanlagen sollte in folgenden Fällen verzichtet werden:

- wenn die Leistungsfähigkeit der Anlage überschritten werden sollte;
- wenn die vorhandene Fläche eine Ausführung gemäss dieser Norm nicht erlaubt;
- wenn eine örtliche Bevorzugung oder Dosierung bestimmter Verkehrsströme ausdrücklich erwünscht ist;
- bei Verknüpfung von bezüglich Verkehrsbedeutung und -hierarchie stark unterschiedlichen Strassentypen, vor allem wenn die Verkehrsmengen im Querschnitt der untergeordneten Strasse ca. < 15% (bei Einmündungen) bzw. ca. < 20% (bei Kreuzungen) der Gesamtbelastung (Summe des ein- und ausfahrenden Verkehrs) betragen;
- auf wichtigen Hauptverkehrsstrassen, wenn ein ungestörter Abfluss in den Kreiselausfahrten, z. B. infolge zu kleiner Kreiselabstände, nicht gewährleistet werden kann.

Im besiedelten Gebiet sind Kreiselanlagen ein wesentliches Element der städtebaulichen Gestaltung. Besonders in Ortskernen müssen die gestalterischen Aspekte angemessen berücksichtigt werden.

Wenn schienengebundene Verkehrsmittel den Knotenbereich befahren, ist der Einsatz von Lichtsignalanlagen zu prüfen.

B. Einfahrtsbereich

5. Breite des Fahrstreifens im Einfahrtsbereich

Die Breite des Fahrstreifens im Einfahrtsbereich b_e wird auf der Höhe des Fussgängerübergangs beziehungsweise ca. 7,00 m vom Kreiseland gemessen. Sie wird grundsätzlich in Anlehnung an [4], [5] und [6] bestimmt. Für die Bemessung kann eine Zufahrtsgeschwindigkeit von < 30 km/h angenommen werden.

Die Breiten sollen so festgelegt werden, dass bereits vor dem Konfliktpunkt die für einen sicheren Verkehrsablauf notwendige Geschwindigkeitsanpassung sowie eine Hintereinanderformation von Motorfahrzeug- und Zweiradverkehr erreicht wird. Bezüglich Verkehrssicherheit erweist sich eine Fahrstreifenbreite von 3,00 bis 3,50 m als günstig. Bei zweistreifigen Einfahrten sollte eine Gesamtbreite von 6,00 m nicht überschritten werden.

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

6. Einfahrtsradius

Mit dem Einfahrtsradius R_e wird der rechte Fahrbahnrand an den äusseren Rand der Kreiselfahrbahn geführt.

In der Regel wird der Fahrbahnrand analog [9] als ein zweiteiliger Korbbogen konstruiert.

On devrait renoncer à l'aménagement de carrefours giratoires compacts:

- si la capacité du carrefour giratoire devait être dépassée;
- si la surface disponible ne permet pas une réalisation conforme à cette norme;
- s'il est expressément souhaitable que certains courants de circulation soient localement privilégiés ou dosés;
- en cas de connexion de types de routes très différenciés tant du point de vue hiérarchique que par rapport à l'importance du trafic, surtout si les volumes de circulation en section courante de la route secondaire sont env. < 15% (aux débouchés) et env. < 20% (aux carrefours) du volume de circulation total (somme des volumes de circulation entrant et sortant);
- sur les routes principales importantes, si un écoulement non perturbé aux sorties du carrefour giratoire ne peut pas être garanti, p.ex. par suite de distance insuffisante entre carrefours giratoires.

A l'intérieur de l'espace bâti, les carrefours giratoires représentent un élément important de l'aménagement urbain. Une attention particulière sera apportée aux aspects esthétiques au centre des localités.

En présence d'infrastructures ferroviaires dans la zone du carrefour, le recours à une solution avec feux de signalisation sera analysé.

B. Entrée du carrefour giratoire

5. Largeur de la voie de circulation à l'entrée

La largeur de la voie de circulation b_e à l'entrée du carrefour giratoire est mesurée à la hauteur du passage piétons ou à env. 7,00 m du bord de l'anneau. Elle est déterminée en principe selon [4], [5] et [6]. Pour le dimensionnement on peut admettre une vitesse d'entrée < 30 km/h.

Pour assurer un écoulement sûr de la circulation, les largeurs seront choisies de manière à ce que, déjà avant le point de conflit, la vitesse soit convenablement adaptée et que les véhicules à moteur et les deux-roues circulent en file. Du point de vue de la sécurité routière, une largeur de voie de 3,00 à 3,50 m est considérée comme favorable. Dans le cas d'une entrée à deux voies, la largeur totale n'excédera pas 6,00 m.

Les largeurs de voies de circulation pour des cas exceptionnels tels que transports spéciaux et itinéraires pour blindés ainsi que pour le déneigement seront examinées séparément.

6. Rayon d'entrée

Le bord droit de la chaussée est raccordé au bord extérieur de l'anneau de circulation avec le rayon d'entrée R_e .

En règle générale, comme pour les carrefours non giratoires [9], le bord de chaussée est constitué de deux arcs de cercle (anse de panier).

Der innere Einfahrtsradius R_{e2} sollte ca. 10,00 m (innerhalb besiedelter Gebiete) bzw. ca. 12,00 m (ausserhalb besiedelter Gebiete), der einleitende Radius R_{e1} ca. $5 \cdot R_{e2}$ gewählt werden.

Anstelle eines zweiteiligen Korbbogens können für den Fahrbahnrand im Einfahrtsbereich auch Klothoiden oder Parabeln angewendet werden.

Die Befahrbarkeit nach Norm [10] ist stets zu kontrollieren. Bedingt die Gewährleistung der Befahrbarkeit für die schweren Motorwagen zusätzliche Flächen ausserhalb des eigentlichen Fahrbereiches, sind diese Flächen so zu gestalten, dass dadurch die Kompaktheit des Kreisels im Einfahrtsbereich wenig tangiert wird (grobe Pflasterung mit deutlichem Niveauunterschied, Ziffer 12).

7. Einfahrtswinkel

Der Einfahrtswinkel α charakterisiert den Schnittwinkel zwischen der Einfahrtsrichtung und der Kreiselfahrbahn. Er wird insbesondere durch die Lage und Form der Leitinsel beziehungsweise durch die ergänzende Sperrfläche bestimmt (Abbildung 2).

Grundsätzlich sind die Kreiselarme möglichst zentrisch auf den Kreiselmittelpunkt beziehungsweise senkrecht zur Kreiselfahrbahn zu führen. Die Leitinsel ist so zu gestalten, dass grosse Einfahrtswinkel α von ca. 80 bis 90 gon entstehen und die Fahrzeuglenker möglichst direkt auf die Mittelinsel geführt werden. Flache Einfahrtswinkel verleiten zu erhöhten Einfahrtsgeschwindigkeiten und zu Vortrittsmissachtungen.

Le rayon d'entrée intérieur R_{e2} devrait être d'env. 10,00 m dans les espaces bâtis et d'env. 12,00 m hors des espaces bâtis, le rayon d'insertion R_{e1} étant égal à env. $5 \cdot R_{e2}$.

Pour le bord de chaussée à l'entrée du carrefour giratoire, on peut aussi utiliser des clothoïdes ou des paraboles au lieu de deux arcs de cercle en anse de panier.

On contrôlera toujours la viabilité selon la norme [10]. Si la garantie de la viabilité des véhicules automobiles lourds implique des surfaces supplémentaires en dehors de la zone de circulation, ces surfaces seront aménagées de manière à ce que l'entrée du carrefour giratoire reste peu étendue (pavage irrégulier nettement surélevé, chiffre 12).

7. Angle d'entrée

L'angle d'entrée α caractérise l'angle d'intersection entre la direction de l'entrée et l'anneau de circulation. Il est en particulier déterminé par l'emplacement et la forme de l'îlot directionnel et la surface complémentaire interdite au trafic (figure 2).

En principe, les branches du carrefour giratoire seront si possible tracées en direction du centre de l'îlot central et perpendiculairement à l'anneau de circulation. L'îlot directionnel sera conçu de manière à ce que l'angle d'entrée α soit d'env. 80 à 90 grades et que les conducteurs soient autant que possible dirigés en plein sur l'îlot central. Des angles d'entrée plats induisent des vitesses élevées et le non-respect de la priorité.

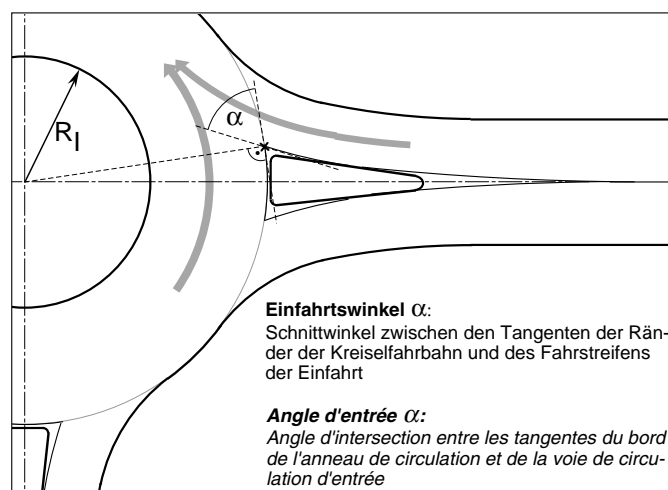


Abb. 2
Einfahrtswinkel α

Fig. 2
Angle d'entrée α

Lassen sich kleine Einfahrtswinkel $\alpha < \text{ca. } 70 \text{ gon}$ nicht vermeiden, ist aus Sicherheitsgründen eine deutliche Ablenkung durch die Mittelinsel (Ablenkungswinkel $\beta > \text{ca. } 45 \text{ gon}$, Ziffer 13) zwingend.

Si de petits angles d'entrée $\alpha < \text{env. } 70 \text{ grades}$ ne peuvent pas être évités, une déviation bien marquée par l'îlot central (angle de déviation $\beta > \text{env. } 45 \text{ grades}$, chiffre 13) est impérative pour des raisons de sécurité.

8. Leitinsel

Zwischen den Ein- und Ausfahrten der Kreiselarme sind grundsätzlich trichterförmige Leitinseln anzuordnen. Mit der Leitinsel sollen

- die Erkennbarkeit des Kreisels unterstützt werden;
- die Fahrzeugströme kanalisiert werden;
- die querenden Fussgänger geschützt werden;
- die ein- und ausfahrenden Fahrzeugströme einzelner Kreiselarme physisch getrennt werden.

Die Form und Abmessungen der Leitinsel und der ergänzenden Sperrflächen ergeben sich in einem Kreiselaarm aus den angewendeten Ein- und Ausfahrtsradien, den Fahrstreifenbreiten sowie aus den Anforderungen für den Schutz der in der Fahrbahnmittle wartenden Fussgänger (Mindestbreite gemäss Norm [9]). Eine zusätzliche Verziehung der Fahrstreifenränder in den Kreiselarmlen (gemäss Ziffer 5 in [9]) ist bei Anwendung von zweiteiligen Korbbogen gemäss den Ziffern 6 bzw. 16 nicht notwendig.

Zur deutlichen Trennung der ein- und ausfahrenden Fahrzeugströme ist eine ausreichende Inselbreite am Kreiseland notwendig. Diese sollte ca. 3,00 m nicht unterschreiten.

Die Rücksprünge der Inselränder von den Markierungslinien sind gemäss [9] auszuführen. Die Abrückungsneigung der Insellängsseite kann in der Kreiseleinfahrt auch grösser ausgeführt werden als in Norm [9] angegeben. Die Sperrfläche zur Einleitung der Leitinsel in der Zufahrt soll auf einer Länge ausgebildet werden, die etwa der ein- bis zweifachen Länge der Leitinsel entspricht.

Die Leitinsel kann nur bei untergeordneten Kreiselfahrten innerhalb besiedelter Gebiete und bei fehlendem Platz durch eine Sperrfläche ersetzt werden, wenn dort die massgebende gesamte Verkehrsbelastung \leq ca. 150 Fz/Std. ist und keine Fussgängerquerungen vorgesehen sind.

9. Sichtweiten

Bei den Kreiselanlagen sind folgende Arten von Sichtweiten zu unterscheiden:

a) Anhaltesichtweite

Die Anhaltesichtweite gemäss [2] und [3] muss sowohl auf den Kreiselfahrten als auch auf der Kreiselfahrbahn gewährleistet sein.

b) Knotensichtweite

Die Knotensichtweite A ist abhängig von der Geschwindigkeit des vortrittsberechtigten Fahrzeuges. Die Knotensichtweite A auf leichte Zweiräder ist gemäss [11] zu ermitteln.

8. Ilot directionnel

Entre les entrées et sorties des branches du carrefour giratoire, il est en principe nécessaire d'aménager des îlots directionnels en forme d'entonnoir. Au moyen de ces îlots:

- la perceptibilité du carrefour giratoire est renforcée;
- les courants de circulation sont canalisés;
- les piétons qui traversent sont protégés;
- pour chaque branche du carrefour giratoire, les courants de circulation entrant et sortant sont physiquement séparés.

Dans une branche de carrefour giratoire, la forme et les dimensions de l'îlot directionnel et des surfaces complémentaires interdites au trafic s'obtiennent à partir des rayons d'entrée et de sortie, des largeurs des voies de circulation ainsi que des exigences pour la protection des piétons en attente au milieu de la chaussée (largeur minimale selon norme [9]). Un biseau supplémentaire des bords de voies de circulation dans les différentes branches du carrefour giratoire (selon chiffre 5 de [9]) n'est pas nécessaire en cas d'application de deux arcs de cercle en anse de panier selon chiffres 6 et 16.

Pour une séparation bien distincte des courants de circulation entrant et sortant, il est nécessaire que la largeur de l'îlot au bord du carrefour giratoire soit suffisamment grande. Elle ne devrait pas être inférieure à env. 3,00 m.

Par rapport aux lignes de marquage, les retraits des bords de l'îlot seront exécutés conformément à la norme [9]. L'inclinaison des retraits des bords longitudinaux de l'îlot peut aussi être, à l'entrée du carrefour giratoire, plus grande que celle indiquée dans la norme [9]. La surface interdite au trafic précédant l'îlot directionnel dans l'entrée du carrefour giratoire s'étendra sur une longueur environ une à deux fois plus grande que celle de l'îlot directionnel.

On ne pourra remplacer l'îlot directionnel par une surface interdite au trafic que pour des accès secondaires à l'intérieur d'espaces bâtis et par manque de place, si le trafic déterminant total est \leq env. 150 véh./h et qu'aucun passage piéton n'est prévu.

9. Distances de visibilité

Dans les carrefours giratoires, on distingue les genres de distances de visibilité suivants:

a) Distance de visibilité d'arrêt

La distance de visibilité d'arrêt selon [2] et [3] doit être garantie aussi bien sur les accès du carrefour giratoire que sur l'anneau de circulation.

b) Distance de visibilité dans les carrefours

Dans les carrefours, la distance de visibilité A dépend de la vitesse du véhicule prioritaire. Dans les carrefours, la distance de visibilité A relative aux deux-roues légers sera établie selon [11].

Der Rand des Innenrings liegt in einer Ebene, die entweder identisch ist mit der Kreiselebene oder die parallel dazu verläuft. Wenn diese Ebene gegenüber der Kreiselebene angehoben wird, verbessert sich die Erkennbarkeit der Kreuzung und der Wasserabfluss wird erleichtert, namentlich wenn der Kreisel fast horizontal ist.

Die maximale Neigung der Kreiselfahrbahn (Falllinien-gefälle) muss kleiner als 5% sein (ausnahmsweise 7%).

Eine minimale Neigung von 3% ist nötig, um den Wasserabfluss zu gewährleisten.

D. Ausfahrtsbereich

15. Breite des Fahrstreifens im Ausfahrtsbereich

Die Breite des Fahrstreifens im Ausfahrtsbereich b_a wird auf der Höhe des Fussgängerüberganges beziehungsweise ca. 7,00 m vom Kreiselrand gemessen. Sie wird grundsätzlich in Anlehnung an [4], [5] und [6] bestimmt. Für die Bemessung kann aufgrund von Untersuchungen [15] eine Ausfahrtsgeschwindigkeit von ca. 35 km/h angenommen werden.

Bezüglich Verkehrssicherheit erwies sich bei Strassen ohne Radstreifen eine Fahrstreifenbreite von 3,50 bis 4,50 m, bei Strassen mit anschliessendem Radstreifen eine solche von 4,00 bis 4,50 m, als günstig. Aus Sicherheitsgründen sollten zweistreifige Ausfahrten vermieden werden.

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

16. Ausfahrtsradius

Mit dem Ausfahrtsradius R_a wird der rechte Fahrbahnrand des äusseren Randes der Kreiselfahrbahn in den wegführenden Fahrbahnrand geführt.

In der Regel wird der Fahrbahnrand analog [9] als ein zweiteiliger Korbbogen konstruiert.

Der innere Ausfahrtsradius R_{a2} sollte ca. 12,00 m (innerhalb besiedelter Gebiete) bzw. ca. 14,00 m (ausserhalb besiedelter Gebiete), der ausleitende Radius R_{a1} ca. $4 \cdot R_{a2}$ gewählt werden.

Anstelle des zweiteiligen Korbbogens können für den Fahrbahnrand im Ausfahrtsbereich auch Klothoiden oder Parabeln angewandt werden.

Bei Kreiseln, für deren Benutzung schwere Motorwagen massgebend sind, ist die Befahrbarkeit nach [10] stets zu kontrollieren. Bedingt die Gewährleistung der Befahrbarkeit für die schweren Motorwagen zusätzliche Flächen ausserhalb des eigentlichen Fahrbereiches, sind diese Flächen so zu gestalten, dass dadurch die Kleinräumigkeit des Ausfahrtsbereiches wenig tangiert wird (grobe Pflasterung mit deutlichem Niveauunterschied).

Le bord de l'îlot central sera construit sur un plan parallèle ou identique à celui du carrefour giratoire. En surélevant ce plan par rapport à celui du carrefour giratoire, on favorise la perception du carrefour et l'évacuation des eaux lorsque l'assiette du carrefour giratoire est presque horizontale.

Le dévers maximum absolu sur l'anneau de circulation (ligne de plus grande pente) doit être inférieur à 5% (7% dans les situations exceptionnelles).

Une pente minimale de 3% est nécessaire à l'écoulement des eaux.

D. Sortie du carrefour giratoire

15. Largeur de la voie de circulation à la sortie

La largeur de la voie de circulation b_a à la sortie du carrefour giratoire est mesurée à la hauteur du passage piétons et à env. 7,00 m du bord de l'anneau. Elle est déterminée sur la base de [4], [5] et [6]. Sur la base des recherches [15], on peut admettre pour le dimensionnement une vitesse de sortie d'env. 35 km/h.

Du point de vue de la sécurité routière, une largeur de voie de circulation de 3,50 à 4,50 m pour les routes sans voies cyclables et de 4,00 à 4,50 m pour les routes avec voies cyclables s'est avérée favorable. Pour des raisons de sécurité, des sorties à deux voies devraient être évitées.

Les largeurs de voies de circulation pour des cas exceptionnels tels que transports spéciaux et itinéraires pour blindés ainsi que pour le déneigement seront examinées séparément.

16. Rayon de sortie

Le bord extérieur droit de l'anneau de circulation est raccordé au bord de la chaussée de sortie du carrefour giratoire avec un rayon de sortie R_a .

En général, par analogie avec [9], le bord de chaussée est construit avec deux arcs de cercle en anse de panier. Le rayon de sortie intérieur R_{a2} devrait être d'env. 12,00 m dans les espaces bâtis et d'env. 14,00 m hors des espaces bâtis, le rayon de sortie extérieur R_{a1} étant égal à env. $4 \cdot R_{a2}$.

Pour le bord de chaussée de la sortie du carrefour giratoire, on peut aussi utiliser des clothoïdes ou des paraboles au lieu de deux arcs de cercle en anse de panier.

Dans le cas de carrefours giratoires très utilisés par les véhicules automobiles lourds, on contrôlera toujours la viabilité selon [10]. Si la garantie de la viabilité des véhicules automobiles lourds implique des surfaces supplémentaires en dehors de la zone de circulation, ces surfaces seront aménagées de manière à ce que la petite étendue de la sortie du carrefour giratoire soit peu touchée (pavage irrégulier visiblement surélevé).