



Kanton Zürich  
Baudirektion  
**Tiefbauamt**

# **Kreiselrichtlinie Kanton Zürich 2022**

1.0 vom 19. Januar 2023



# Impressum

## **Auftraggeber**

Kanton Zürich  
Baudirektion  
Tiefbauamt  
Walcheplatz 2  
8090 Zürich

## **Verfasser**

Oliver Dreyer, B+S AG  
Tobias Etter, B+S AG  
Katja Grässli, B+S AG

## **Beteiligte**

Rupert Lieb, TBA Kt. Zürich, Stab, Prozessmanagement und Koordination  
Viktoria Herzog, TBA Kt. Zürich, Stab, Planen und Steuern, Verantwortliche Veloverkehr  
Stevan Skeledzic, TBA Kt. Zürich, Strasseninspektorat, Fachstelle Verkehrssicherheit  
Daniele Pierdomenico, TBA Kt. Zürich, Strasseninspektorat, Strassenregion III bis 31.07.2022  
Rolf Vaqué, TBA Kt. Zürich, Strasseninspektorat, Strassenregion IV, ab 01.07.2022

# Inhalt

<b>1. Einleitung</b>	<b>4</b>
1.1. Geltungsbereich/Anwendung	4
1.2. Verbindlichkeit	4
<b>2. Grundlagen</b>	<b>5</b>
<b>3. Nutzungsanforderungen</b>	<b>7</b>
3.1. Fussverkehr (inkl. Hindernisfreiheit)	7
3.2. Veloverkehr	7
3.3. Motorisierter Individualverkehr	8
3.4. Öffentlicher Verkehr	8
3.5. Schwerverkehr	8
3.6. Winterdienst	9
3.7. Ausnahmetransportrouten	9
<b>4. Projektierung</b>	<b>10</b>
4.1. Grundsätze	10
4.2. Projektierungselemente/Geometrie	11
4.2.1. Kreiseldimensionen	11
4.2.2. Ein- und Ausfahrt	12
4.2.3. Fussgängerquerungen und Leitinseln	17
4.2.4. Randsteine	17
4.2.5. Trassierung/Gefällsverhältnisse	18
4.2.6. Sichtweiten	18
4.3. Nachweis der Befahrbarkeit	21
4.4. Separate Führung des Veloverkehrs	22
4.5. Nebenanlagen	25
4.6. Signalisation/Markierung	25
4.7. Materialisierung	25
<b>5. Sonderformen</b>	<b>26</b>
5.1. Minikreisel	26
5.2. Ovaler/elliptischer Kreisel	26
5.3. Nüsslikreisel	26
5.4. Grosskreisel	26
5.5. Mehrstreifige Kreisel/Turbokreisel	27
5.6. Bypass MIV	27
<b>6. Checkliste für Sofortmassnahmen</b>	<b>28</b>
6.1. Situations- und Unfallanalyse	28
6.2. Massnahmenausarbeitung	28
<b>7. Glossar</b>	<b>30</b>

# 1. Einleitung

Die vorliegende Kreiselrichtlinie des Kantons Zürich ersetzt die Version vom März 2008. Sie wurde in Zusammenarbeit von Vertretern aus verschiedenen Fachbereichen des Tiefbauamtes des Kantons Zürich aktualisiert.

Die Kreiselrichtlinie soll projektierenden Ingenieurbüros und ausführenden Bauunternehmern sowie kantonalen und kommunalen Behörden eine praxisnahe Hilfe bei der Projektierung, Ausführung und Sanierung von Kreiseln sein.

## 1.1. Geltungsbereich/Anwendung

Mit dieser Richtlinie wird aufgezeigt, wie im Kanton Zürich unter Berücksichtigung von allen Nutzenden ein Kreisel zu projektieren ist. Die Abklärung der geeigneten Knotenform ist nicht Gegenstand der Richtlinie. Auch bei Sanierungen ist separat zu prüfen, ob ein Kreisel noch die richtige Knotenform ist. Grundlage dazu ist die SN 640 250 «Knoten – Grundnorm» [1]. Für alle nicht definierten Elemente ist grundsätzlich die VSS-Norm 40 263 «Knoten mit Kreisverkehr» [2] anzuwenden.

Die Kreiselrichtlinie definiert die Projektierung von Kleinkreiseln (vgl. Tabelle 1). Hinweise zu Minikreiseln, Grosskreiseln und Sonderformen werden im Kapitel 5 gegeben.

*Tabelle 1 Definition Kreiseltypen (gemäss VSS-Norm [2])*

<b>Kreiseltyp</b>	<b>Aussendurchmesser</b>
Minikreisel	Kleiner als 26 m
Kleinkreisel	26 m bis 40 m (26–34 m innerorts, 30–40 m ausserorts)
Grosskreisel	Grösser als 40 m

## 1.2. Verbindlichkeit

Die Richtlinie legt Projektierungselemente und Ausführungsvorgaben von einstreifigen Kreiseln auf Staatsstrassen verbindlich fest. Abweichungen gegenüber den Vorgaben dieser Richtlinie sind in jedem Fall zu begründen. Für kommunale Strassen dient die Richtlinie als Empfehlung.

## 2. Grundlagen

Als Grundlage für die Kreiselrichtlinie dienen nachfolgende Dokumente. Die Reihenfolge der Dokumente entspricht ihrer Erstnennung in dieser Richtlinie.

- [1] SN 640 250, «Knoten – Grundnorm» 2019-07.
- [2] VSS 40 263, «Knoten – Knoten mit Kreisverkehr» 2019-06.
- [3] SN 640 075, «Fussgängerverkehr – Hindernisfreier Verkehrsraum» 2014-12.
- [4] Beratungsstelle für Unfallverhütung (bfu), «Verkehrssicherheit von Velos und E-Bikes im Kreisel» 2022.
- [5] Bundesamt für Strassen ASTRA / Velokonferenz Schweiz, «Veloverkehr in Kreuzungen – Handbuch Infrastruktur» 2021.
- [6] Richtlinie Kanton Zürich, «Grundlagen für Schleppkurvennachweise bei Kreiseln» 2020-06.
- [7] Amt für Mobilität Kanton Zürich, «Abmessungen für die Dimensionierung von Ausnahmetransportrouten» 2016.
- [8] VSS 40 024a, «Leistungsfähigkeit, Verkehrsqualität, Belastbarkeit – Knoten mit Kreisverkehr» 2019-05.
- [9] Tiefbauamt Kanton Zürich, «Merkblatt Betonfahrbahnen für Kreisel und Bushaltestellen» 2019-10.
- [10] Tiefbauamt Kanton Zürich, «Bewilligungsgesuch Kreiselgestaltung».
- [11] Normalie 612-A Kanton Zürich, «Bordstein» 2021-03.
- [12] Kanton Zürich, «Standards Veloverkehr» Stand Januar 2023.
- [13] VSS 40 252, «Knoten – Führung des Veloverkehrs» 2019-03.
- [14] Normalie 251 Kanton Zürich, «Fussgängerschutzinsel» 2021-06.
- [15] VSS 40 273a, «Knoten – Sichtverhältnisse in Knoten in einer Ebene» 2019-03.

- [16] Beratungsstelle für Unfallverhütung (bfu), «Kreisel – Grundsätze» 2018.
- [17] VSS 40 241, «Querungen für den Fussgänger- und leichten Zweiradverkehr – Fussgängerstreifen» 2019-03.
- [18] Bundesamt für Strassen ASTRA, «Entflechtung der Veloführung in Kreuzungen – Studie» 2022.
- [19] Tiefbauamt Kanton Zürich, «Beleuchtungsreglement» 2017-01.
- [20] Richtlinie Kanton Zürich, «Richtlinie für Kabelrohranlagen» 2021-06.
- [21] Schweizerischer Bundesrat, «Signalisationsverordnung (SSV) 741.21» 2021-01.
- [22] VSS 40 847, «Strassensignale – Anordnung an Kreisverkehrsplätzen» 2021-04.
- [23] SN 640 850a, «Markierungen – Ausgestaltung und Anwendungsbereiche» 2005.
- [24] VSS 40 862, «Markierungen, Anwendungen auf Haupt- und Nebenstrasse» 2021-02.
- [25] Velokonferenz Schweiz, «Veloverkehr im Einflussbereich von Hochleistungsstrassen (HLS) – Empfehlungen zu Planung, Realisierung und Betrieb» 2012.

## 3. Nutzungsanforderungen

Nachfolgend werden die Nutzungsanforderungen der verschiedenen Verkehrsteilnehmenden beschrieben. Es wird mit der schutzbedürftigsten Nutzergruppe (Fussverkehr) begonnen.

### 3.1. Fussverkehr (inkl. Hindernisfreiheit)

Als schwächste Verkehrsteilnehmende bedarf es für den Fussverkehr spezieller Massnahmen zur Gewährleistung der Verkehrssicherheit. Insbesondere auf Schulwegen sind die Anforderungen sehr hoch, da Kinder nur ein geringes Verständnis für die Gefahren des Verkehrs aufbringen. Generell sollen für den Fussverkehr direkte Verbindungen mit häufiger Querungsmöglichkeit gewährleistet werden, welche auf die Wunschlinien abgestimmt sind. Insgesamt sind vor allem sichere und gut einsehbare Querungsstellen in Form von Fussgängerschutzinseln und genügend breite Längsführungen zu gewährleisten, um Unfälle auf Fussgängerstreifen zwischen dem motorisierten Individualverkehr (MIV) und dem Fussverkehr möglichst zu verhindern. Die Infrastruktur für den Fussverkehr soll rund um den Kreisel führen und ist von der Kreiselfahrbahn durch einen vertikalen Randabschluss oder einen Grünstreifen zu trennen.

Auch das Thema hindernisfreies Bauen stellt erhöhte Anforderungen an Verkehrsanlagen. Die Projektierung hat die Vorgaben des Behindertengleichstellungsgesetzes (BehiG) zu berücksichtigen, vgl. SN 640 075 «Fussgängerverkehr – Hindernisfreier Verkehrsraum» [3].

### 3.2. Veloverkehr

Die Infrastruktur für den Veloverkehr soll zusammenhängend, direkt, sicher und attraktiv gestaltet sein. Velofahrende haben im Vergleich zum Auto keine Schutzhülle, sind dadurch stärker den Umwelteinflüssen (z. B. Witterung oder Lärm) ausgesetzt und brauchen zur Wahrung der Sicherheit genügend Raum und eine entsprechende Infrastruktur. Der Veloverkehr ist eine heterogene Nutzergruppe bestehend aus PendlerInnen, FreizeitfahrerInnen, Familien mit Anhängern oder Cargovelos, Schulkindern usw. Diese verschiedenen Gruppen/Personen haben je nach Fahrkönnen, Erfahrung, Reisezweck und Lichtraumprofil stark unterschiedliche Anforderungen an die Veloinfrastruktur und unterschiedliche Sicherheitsempfinden.

Bei der Knotenform des Kreisels ist speziell, dass die Veloinfrastruktur meist vor dem Kreisel aufgelöst wird und die Velofahrenden sich mit dem MIV verflechten müssen. Dies ist für viele Velofahrende anspruchsvoll. Ausserdem ist die Sicherheit des Veloverkehrs besonders zu beachten, da es in Kreiseln einen hohen Anteil von Unfällen mit Velobeteiligung gibt, wobei die Velofahrenden selten die Unfallverursachenden sind (vgl. [4]). Auch die Ansprüche von Velofahrenden mit erhöhtem Sicherheits- und Schutzbedürfnis sind zu berücksichtigen. Zur Verbesserung der Sicherheit sind die Erkennbarkeit des Kreisels und die notwendigen Sichtweiten zu gewährleisten und die

Kreiselfahrbahn ist schmal zu halten. Mit einer schmalen Kreiselfahrbahn wird das Überholen eines Velos im Kreiseln verhindert und die Durchfahrtsgeschwindigkeit des MIV reduziert. Auch in der Zufahrt soll die Geschwindigkeit des MIV möglichst tief gehalten werden. Eine tiefe Geschwindigkeit des motorisierten Verkehrs in der Zufahrt erleichtert das Verflechten des Veloverkehrs mit dem motorisierten Verkehr wesentlich. Zu beachten ist, dass die Geschwindigkeit bereits vor dem Bereich, in dem die Verflechtung mit dem Veloverkehr stattfindet, reduziert werden soll (vgl. «Veloverkehr in Kreuzungen - Handbuch Infrastruktur» [5]). Bei hoher Verkehrsbelastung und grossen Kreiseldurchmessern von mehr als 34 m (gemäss Kap. 4.2.1.) ist eine Veloführung ausserhalb des Kreisels anzustreben.

### **3.3. Motorisierter Individualverkehr**

Für den MIV ist von Bedeutung, dass der Kreiseln sicher und gut befahren werden kann. Als häufiger Unfalltyp in Kreiseln gelten Einbiegeunfälle. Dabei nimmt das einfahrende Fahrzeug dem Fahrzeug auf der Kreiselfahrbahn den Vortritt. Besonders für Motorradfahrende ist die Sicherheit der Kreiselanlage wichtig, da sie gegenüber Autofahrenden weniger gut geschützt sind (fehlende äussere Schutzhülle). Durch die schmale Silhouette können die Motorräder, wie auch die Velos, leichter übersehen werden.

Aus diesen Gründen ist in der Zufahrt und im Kreiseln die Geschwindigkeit des MIV möglichst tief zu halten. Weiter sollen die Erkennbarkeit des Kreisels, die Einhaltung der Sichtweiten und die Befahrbarkeit der notwendigen Fahrbeziehungen unter Berücksichtigung einer sicheren Kreiselngeometrie gewährleistet werden.

### **3.4. Öffentlicher Verkehr**

Für den öffentlichen Verkehr (ÖV) ist wichtig, dass die Befahrbarkeit der Kreiselanlage für die Fahrbeziehungen des ÖV gewährleistet ist und die Schleppkurven des massgebenden Busses berücksichtigt sind. Zudem ist der Komfort der Passagiere zu berücksichtigen.

Um die spezifischen Bedürfnisse des öffentlichen Verkehrs zu berücksichtigen, ist eine Abklärung der Anforderungen (inkl. massgebender Fahrzeuge) mit dem jeweiligen ÖV-Betreiber nötig.

### **3.5. Schwerverkehr**

Auch für den Schwerverkehr gilt, dass der Kreiseln sicher und gut befahren werden kann. Neben dem Einhalten der Sichtweiten ist die Befahrbarkeit mit Schleppkurven nachzuweisen («Lastwagen mit Anhänger» gemäss kantonaler Richtlinie «Grundlagen für Schleppkurvennachweise bei Kreiseln» [6]).



### **3.6. Winterdienst**

Die Kreiselanlage muss für die Fahrzeuge des Winterdienstes befahrbar sein. Auf den Staatsstrassen im Kanton Zürich werden unterschiedliche Fahrzeuge mit unterschiedlichen Pflugbreiten für den Winterdienst eingesetzt. Grundsätzlich sind die Vorgaben der 4-Achser einzuhalten. Um spezielle Anforderungen der Fahrzeuge zu klären, ist der Kontakt mit der Strassenregion nötig. Für das Führen der Schleppkurvennachweise ist die Richtlinie [6] zu beachten.

### **3.7. Ausnahmetransportrouten**

Ausnahmetransportrouten (ATR) sind Strassen, welche auf grössere Abmessungen und höhere Belastungen dimensioniert werden, um unbegleitete und begleitete Ausnahmetransporte zu ermöglichen. Im Kanton Zürich gibt es zwei Typen von Ausnahmetransportrouten: Typ I und Typ II. Falls eine Ausnahmetransportroute durch den Knoten führt, sind für die geforderten Fahrbeziehungen erhöhte Anforderungen (Schleppkurven, Randsteinhöhe, Überfahrbarkeit, demontierbare Signalisation usw.) zu erfüllen. Es sind die Richtlinie [6] und das Dokument «Abmessungen für die Dimensionierung von Ausnahmetransportrouten im Kanton Zürich» [7] zu berücksichtigen.

# 4. Projektierung

## 4.1. Grundsätze

Die Kreiselgeometrie beeinflusst das Fahrverhalten und die Verkehrssicherheit in einem Kreisel.

Der Entwurf eines Kreisels ist ein iterativer Prozess. Es ist folgendermassen vorzugehen:

1. Anforderungen definieren, welche die Kreiselgeometrie beeinflussen können (Anforderungen des öffentlichen Verkehrs, spezielle Versorgungsrouten, Fussgänger- und Veloverkehr usw., vgl. Kap. 3)
2. Abgrenzung der zur Verfügung stehenden Kreisfläche (maximalen Aussendurchmesser in Abhängigkeit der Umfeldnutzung und des Siedlungsraums bestimmen)
3. Einführung der Strassenachsen in möglichst gleichmässigen Abständen (Zentrumsbestimmung)
4. Nachweis der geforderten Leistungsfähigkeit des Kreisels aufgrund von zukünftigen Verkehrsbelastungen mittels gängiger Berechnungsprogramme oder nach VSS 40 024a [8] (Kreisel-Qualitätsstufen A bis D)
5. Erarbeiten der Kreiselfahrbahnbreite mittels Schleppkurven und Konstruktion der Mittelinsel inkl. des überfahrbaren Innenrings gemäss Kap. 4.2.1.
6. Konstruktion der Ein- und Ausfahrten unter Berücksichtigung der Vorgaben zu den Breiten und den Leitinseln gemäss Kap. 4.2.2. und 4.2.3.
7. Überprüfung der Befahrbarkeit aller möglichen Fahrbeziehungen mittels Schleppkurvenprüfung gemäss Richtlinie [6]. Allenfalls Anpassung Schritte 3, 4 und 5
8. Nachweis der Ablenkungswinkel, aller Sichtweiten und anderer sicherheitsrelevanter Aussagen zu Gestaltung und Ausrüstung (Bsp. Entwässerung des Kreisels)

## 4.2. Projektierungselemente/Geometrie

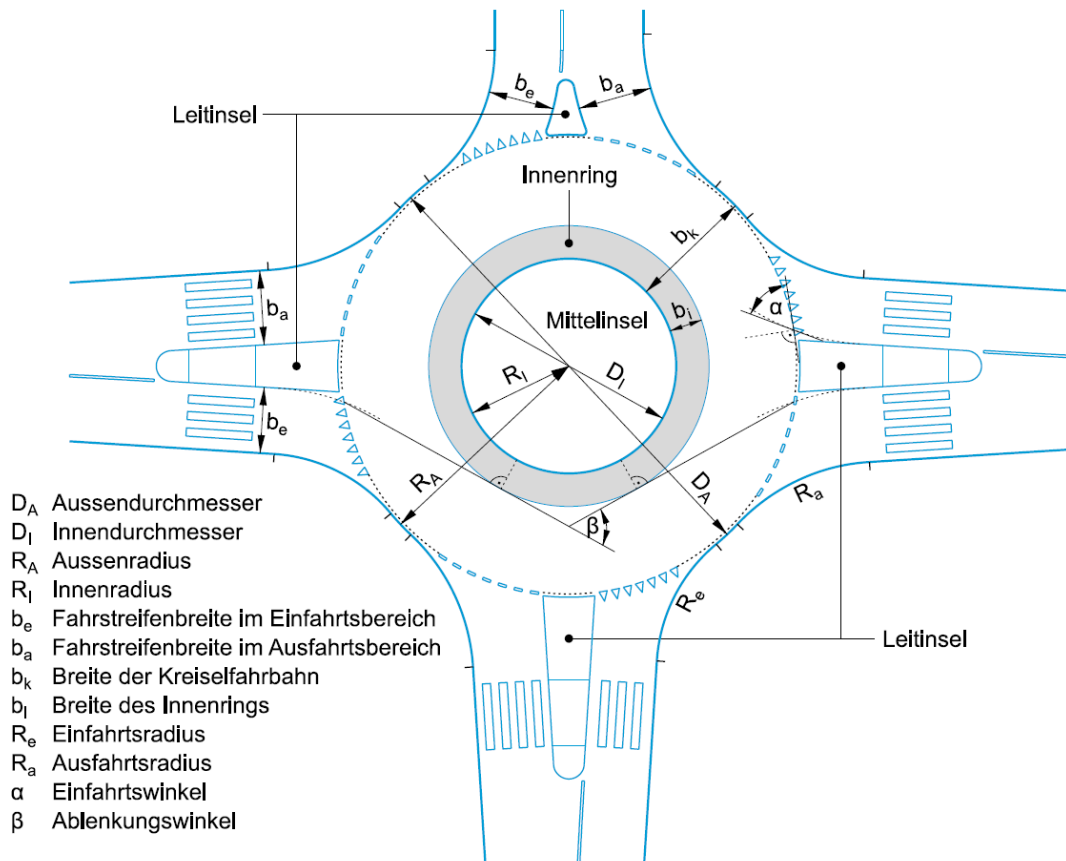


Abbildung 1 Projektierungselemente eines Kreisels

### 4.2.1. Kreiseldimensionen

- Aussendurchmesser  $D_A$   
 Der Aussendurchmesser wird bis zum äusseren Rand der Kreiselfahrbahn gemessen. Die Breite der Kreiselfahrbahn  $b_k$ , der Innenradius der Mittelinsel  $R_I$  und damit der Ablenkungswinkel  $\beta$  sind vom Aussendurchmesser abhängig. Für den ÖV und die ATR ist die Befahrbarkeit bei grösserem Aussendurchmesser besser. Wird der Veloverkehr durch den Kreisel geführt, sind kleinere Kreiseldurchmesser zu wählen, da hier die Geschwindigkeiten tendenziell tiefer sind und dadurch die Verkehrssicherheit zunimmt. Bei einem Aussendurchmesser von mehr als 34 m soll deshalb eine separate Veloführung angeboten werden (vgl. Kap. 4.4.).
- Breite der Kreiselfahrbahn  $b_k$  ( $R_A$  minus  $R_I$ )  
 Die Kreiselfahrbahn ist der eigentliche Bereich der Fahrbahn inklusive des überfahrbaren Innenrings und daher der Bereich Aussenradius  $R_A$  abzüglich Innenradius  $R_I$ . Sie soll möglichst schmal gehalten werden (Reduktion gefahrene Geschwindigkeit, bessere Veloverträglichkeit).

Die Kreiselfahrbahnbreite ist mittels Schleppkurven der massgebenden Fahrzeuge gemäss Richtlinie [6] zu ermitteln. Davon soll die Kreiselfahrbahn ohne Innenring maximal eine Breite von 5.5 m aufweisen gemäss [2].

- Innenring / Breite des Innenrings  $b_i$**   
 Der Innenring (oder auch Schleppring) ist ein erhöhter, nur für schwere Motorwagen überfahrbarer Bereich der Kreiselfahrbahn. Er dient dazu, Kurvenschneiden und hohe Geschwindigkeiten im Kreis zu vermeiden. Für PW soll das Befahren des Innenrings deutlich spürbar und daher unattraktiv sein. Bei einer allfälligen Busroute ist der Komfort der Passagiere zu beachten.  
 Der Innenring hat eine Höhe von 8 cm aufzuweisen, wobei der Rand um mind.  $45^\circ$  angeschrägt auszubilden ist gemäss «Merkblatt Betonfahrbahnen für Kreisel und Bushaltestellen» [9]. Er muss so ausgebildet sein, dass er der Belastung des Überfahrens und der Schneeräumung standhält, muss sich jedoch zwingend farblich vom Fahrstreifen abheben.

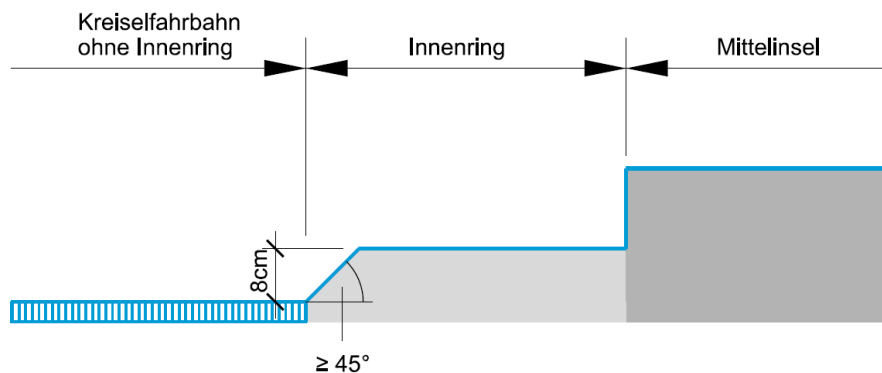


Abbildung 2 Geometrie Innenring

- Mittelinsel / Innendurchmesser  $D_i$**   
 Der Innendurchmesser ergibt sich aus dem Aussendurchmesser abzüglich der nötigen Kreiselfahrbahnbreite. Die Mittelinsel dient der Ablenkung der einfahrenden Fahrzeuge und der frühen Erkennung des Kreisels als solcher. Daher muss sie sich im Kreisel deutlich hervorheben und darf nicht überfahrbar sein. Die Durchsicht über die Mittelinsel soll durch Bepflanzungen oder andere Ausstattungselemente grundsätzlich verhindert werden. Die Verkehrsteilnehmenden ohne Vortritt können sich somit auf das Einbiegemanöver in den Kreisel und auf den querenden Fuss- und Veloverkehr vor dem Kreisel konzentrieren. Hinweise zu Gestaltungsmöglichkeiten sind dem Dokument «Bewilligungsgesuch Kreisgestaltung» des Kantons Zürich [10] zu entnehmen.

#### 4.2.2. Ein- und Ausfahrt

- Fahrstreifenbreiten Ein- und Ausfahrt  $b_e$  und  $b_a$**   
 Bezüglich der Verkehrssicherheit erweist sich bei der Einfahrt eine möglichst schmale Fahrstreifenbreite als günstig. Diese wird an der schmalsten Stelle, in der Regel auf Höhe des Fussgängerstreifens, gemessen.  
 Die Standardeinfahrtsbreite beträgt 4.0 m, die minimale Einfahrtsbreite  $b_e$  beträgt 3.75 m. Bei einer Einfahrtsbreite von 3.75 m muss der Randabschluss gestürzt werden analog TBA Normalie 612-A [11]. Aufgrund der Winterdienstfahrzeuge des

TBA Zürich können die Einfahrtsbreiten nicht weiter reduziert werden und weichen daher von den Angaben in [2] ab.

Bei der Ausfahrt soll eine zusätzliche Engstelle verhindert werden. Die minimale Ausfahrtsbreite  $b_a$  beträgt 4.5 m und weicht daher von den Angaben in [2] ab. In jedem Fall sind die Schleppkurven für Lastwagen/Schneepflug gemäss [6] nachzuweisen.

- Einfahrtswinkel  $\alpha$  und Ablenkungswinkel  $\beta$   
Die Einfahrts- und Ablenkungswinkel bestimmen die Geschwindigkeit, mit der ein Fahrzeug durch den Kreisel fährt und sind daher wichtige, sicherheitsrelevante Grössen. Im Kreisel wird eine Geschwindigkeit von  $\leq 30$  km/h angestrebt. Die Einfahrt soll möglichst senkrecht zur Kreiselfahrbahn geführt werden. Es sind die Einfahrtswinkel von 80–90 gon gemäss Norm [2] zu verwenden. Bei allen Zufahrten ist ein Ablenkungswinkel von mindestens 45 gon (gemäss Norm [2]) einzuhalten.
- Einfahrts- und Ausfahrtsradien  $R_e$  und  $R_a$   
Mit den Einfahrts- und Ausfahrtsradien werden die rechten Fahrbahnränder an den äusseren Rand der Kreiselfahrbahn geführt. Im Normalfall können die Radien als einfache Kreisbogen konstruiert werden. Ausgangslage sind die Einfahrts- und Ausfahrtsradien gemäss Norm [2]. Kleinere Einfahrtsradien sind anzustreben, um die Zufahrtsgeschwindigkeiten zu reduzieren. Es sind dabei die Schleppkurven zu beachten.
- Verflechtung und Entflechtung von Velo und MIV  
Vor der Einfahrt in den Kreisel muss sich das Velo mit dem MIV verflechten und sich in der Mitte der Fahrbahn positionieren. Dies wird durch eine schmale Einfahrt unterstützt. Bei der Ausfahrt beschleunigt der MIV, deshalb soll das Velo vom MIV getrennt werden. Es ist direkt nach der Kreiselausfahrt ein Radstreifen zu markieren. Wenn vorhanden, beginnt dort auch die Rückführung auf den Radweg.

Die verschiedenen Anschlussoptionen der Veloinfrastruktur an den Kreisel sind in den nachfolgenden Grafiken illustriert:

### Anschluss bei Radstreifen

Variante 1: Die Einengung erfolgt auf Seite MIV (oder gegebenenfalls von beiden Seiten). Der Radstreifen endet 10 bis 15 m vor der Engstelle.

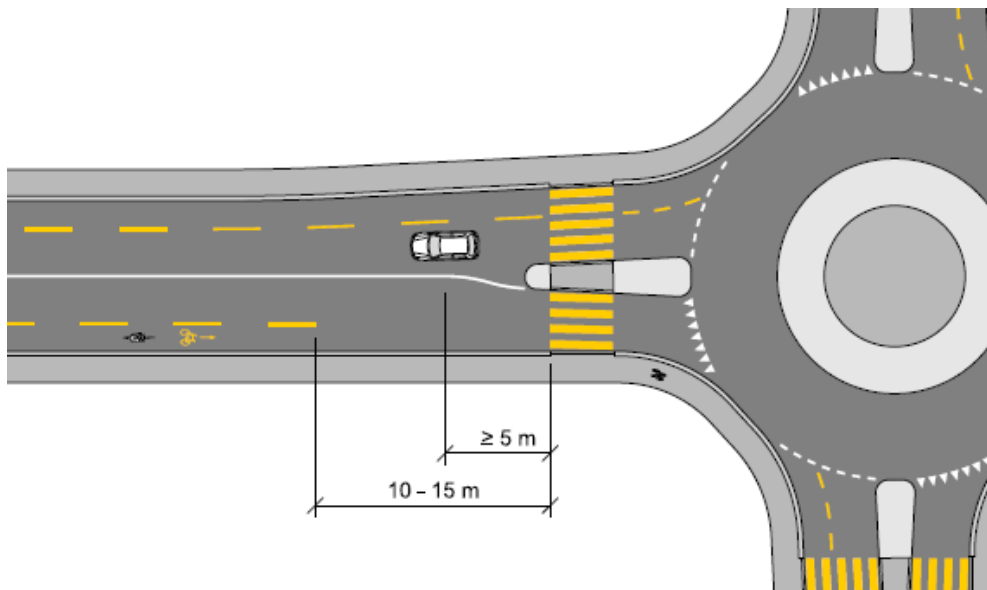


Abbildung 3 Anschluss bei Radstreifen, Variante 1

Variante 2: Durch einen Versatz des Fahrstreifens wird das Verflechten des Veloverkehrs in die Fahrbahnmittle erleichtert; der Veloverkehr kann die Geradeausfahrt beibehalten.

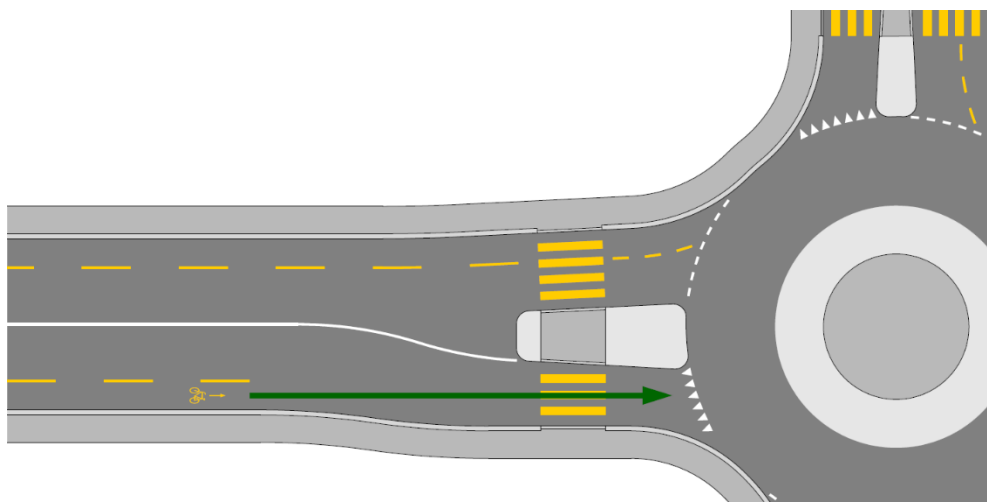


Abbildung 4 Anschluss bei Radstreifen, Variante 2

### Anschluss bei Einrichtungsradweg

Separierte Einrichtungsradwege werden vor dem Kreisel auf die Fahrbahn zurückgeführt. Diese Rückführung erfolgt auf einen Radstreifen, welcher in der Verflechtungsstrecke vor dem Kreisel endet. Nach der Kreiselausfahrt beginnt der Einrichtungsradweg in der Regel nach dem Fussgängerstreifen.

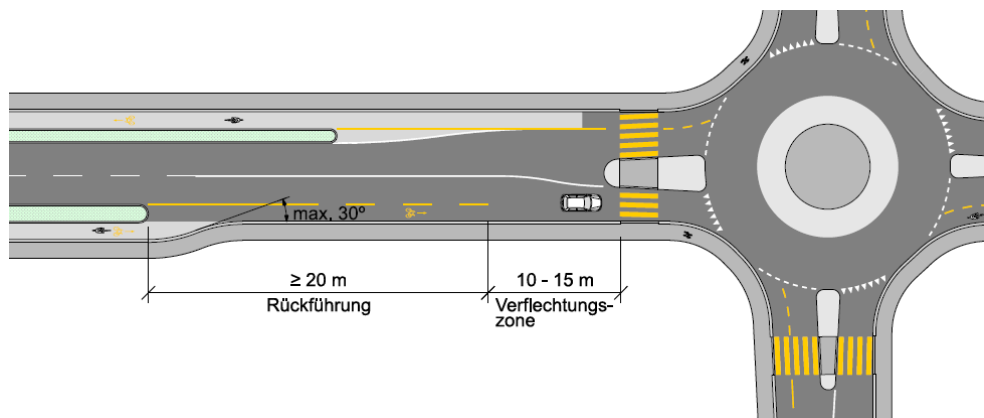


Abbildung 5 Anschluss bei Einrichtungsradweg

### Anschluss bei Zweirichtungsradweg

Der Anschluss eines Zweirichtungsradwegs auf die Fahrbahn erfordert einen baulich gesicherten Mittelbereich. Dessen genaue Lage ist abhängig von den Hauptfahrbeziehungen des Veloverkehrs:

Ist die Hauptfahrbeziehung nach rechts, bleibt der Velofahrende am rechten Rand der (Kreisel-)Fahrbahn und muss sich zuerst in die Mitte der Fahrbahn begeben, um zum gesicherten Mittelbereich zu gelangen. Deshalb ist in diesem Fall der Abbiegebereich später anzuordnen (mindestens 20 m gemäss Variante 1).

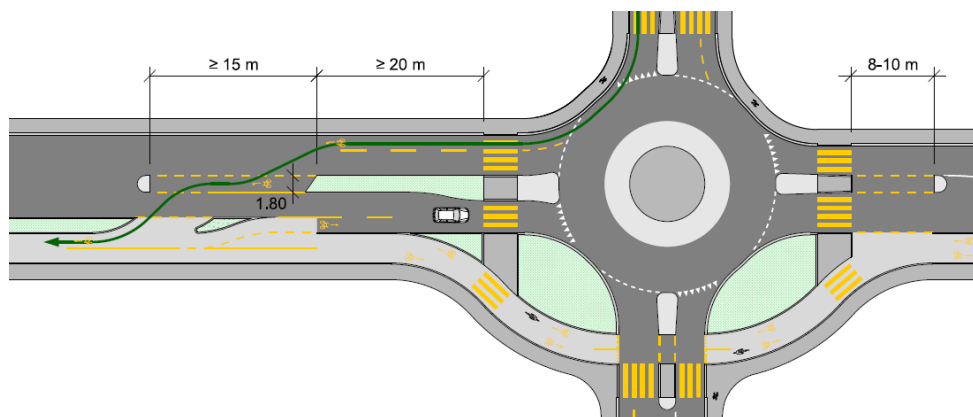


Abbildung 6 Anschluss bei Zweirichtungsradweg, Variante 1

Wenn die Hauptbeziehung des Veloverkehrs geradeaus oder nach links ist, befindet sich das Velo sowieso schon in der Mitte der Fahrbahn und kann dann direkt zum gesicherten Mittelbereich gelangen. Deshalb ist in diesem Fall der gesicherte Mittelbereich anschliessend an die Fussverkehrsquerung anzuordnen (Variante 2).

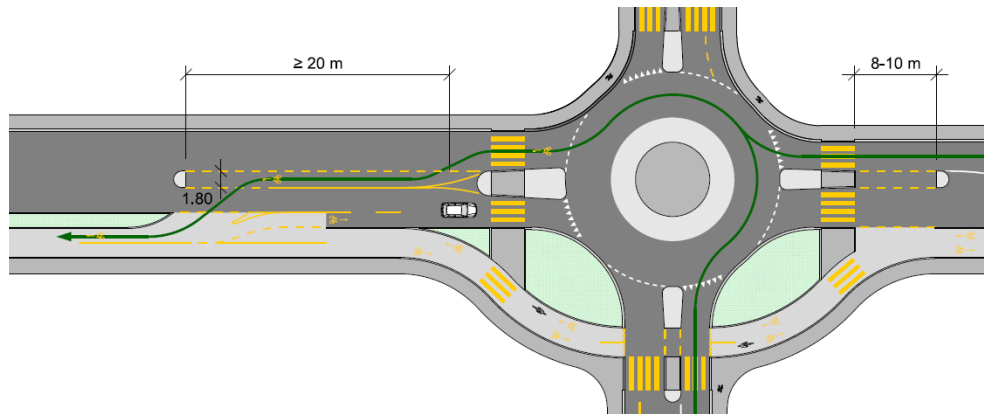


Abbildung 7 Anschluss bei Zweirichtungsradweg, Variante 2

### Vertikalversatz

Kann bei einem Kreisell mit den vorher genannten Massnahmen die Geschwindigkeit nicht ausreichend reduziert werden, sind für einzelne Zufahrten Vertikalversätze am Beginn der Verflechtungsstrecke zu prüfen. Dadurch wird die gefahrene Geschwindigkeit gesenkt und das Verflechten für die Velofahrenden wird einfacher und sicherer. Die Eignung eines Vertikalversatzes ist mit der zuständigen Strassenregion und dem marktverantwortlichen ÖV-Betreiber zu klären.

Der Vertikalversatz kann auch in Kombination mit einem Fussgängerstreifen angeordnet werden (vgl. Kapitel «Kreisell» der «Standards Veloverkehr» vom Kanton Zürich in [12]).



### Fluchtraum

Ein Fluchtraum (vgl. VSS 40 252 [13]) ist ein für Velofahrende überfahrbarer Bereich am rechten Strassenrand, welcher nur in Notfallsituationen benutzt werden soll (zum Beispiel, wenn Velofahrende von einem Fahrzeug übersehen und bei der Kreiselfahrt abgedrängt werden). Ein Fluchtraum ist bei Kreiseln mit höheren Verkehrsaufkommen und insbesondere hohem Schwerverkehrsaufkommen ein zu prüfendes Element. Er wird durch einen schrägen Randabschluss ermöglicht (vgl. Abbildung 8). Die Aspekte der hindernisfreien Führung sind zu berücksichtigen. Im Optimalfall wird daher ein schräger Randstein verwendet (25-28/25 aus Normalie 659). Die Überfahrt für die Velofahrenden muss sicher, aber nicht komfortabel sein. Abschliessend entscheidet der Leiter Strassenregion, ob ein solcher Fluchtraum erstellt werden kann.

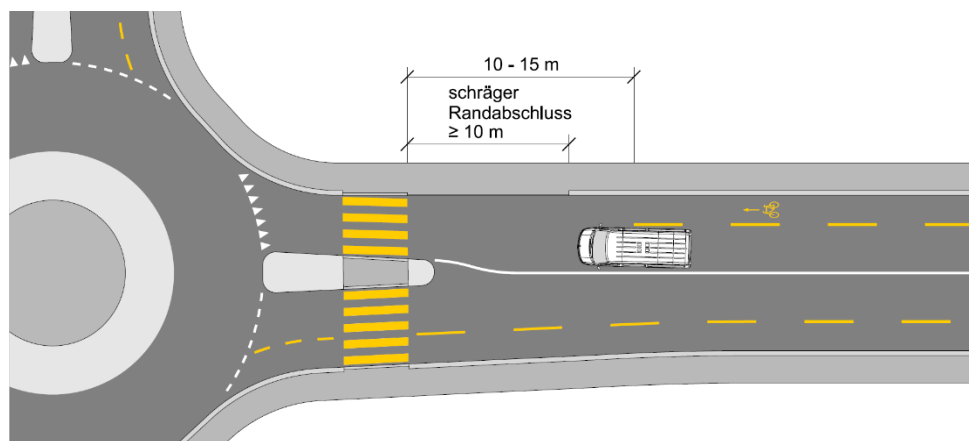


Abbildung 8 Fluchtraum

#### 4.2.3. Fussgängerquerungen und Leitinseln

Zwischen den Ein- und Ausfahrten sind grundsätzlich bauliche Leitinseln anzuordnen. Sie unterstützen die Erkennbarkeit des Kreisels und kanalisieren beziehungsweise trennen die einzelnen Fahrzeugströme.

Die Leitinseln zwischen den Ein- und Ausfahrten sind bei Bedarf so auszubilden, dass sie auch als Querungshilfe dienen. Entsprechend ist eine Inselbreite von 2.0 m im Bereich des Fussgängerstreifens, bei Querungen des Veloverkehrs von mind. 2.5 m, anzustreben. Die Querungsstelle sollte in einem Abstand von 5.0 m vom Rand der Kreiselfahrbahn zurückversetzt liegen, damit sich wartende Fahrzeuge zwischen der Querungsstelle und der Kreiselfahrbahn aufstellen können. Die Querungshilfe ist in Analogie zur TBA Normalie 251 [14] auszubilden.

#### 4.2.4. Randsteine

Generell soll die Kreiselfahrbahn aussen mit einem vertikalen Randabschluss abgegrenzt sein. Ausnahmen sind Velo- oder Fussverkehrsquerungen und der Bereich des Fluchtraums. Bei Kreiseln mit ATR sind bezüglich Randsteine die entsprechenden Anforderungen zu erfüllen.

#### 4.2.5. Trassierung/Gefällsverhältnisse

Kreisel werden in der Regel als Kegelstumpf ausgebildet. Zur Sicherstellung der Entwässerung ist dabei eine minimale Neigung der Kreiselfahrbahn von 3 % einzuhalten. Die maximale Neigung soll < 5 % betragen (vgl. Norm [2]).

Liegt die Strasse in einem Gefälle > 3 %, ist zu prüfen, den Kreisel anstatt als Kegelstumpf als geneigte Platte auszubilden. Damit kann verhindert werden, dass die Kumulation von Längs- und Quergefälle das maximale Fallliniengefälle übersteigt. Die Entwässerung ist gleichzeitig sichergestellt. Zudem ist mit geringeren Erstellungskosten zu rechnen (gegenüber einem Kegelstumpf).

Die Entwässerung des Innenrings erfolgt nach innen (in Richtung Mittelinsel) gemäss [9].

#### 4.2.6. Sichtweiten

Die Sichtweiten (Knotensichtweite und Anhaltesichtweite) gemäss Norm [2] und VSS 40 273a [15] sind einzuhalten. Dabei ist gemäss Beratungsstelle für Unfallverhütung (bfu) [16] Folgendes zu beachten:

- **Knotensichtweite  $A_K$ :** Die Knotensichtweite muss von einer Beobachtungsdistanz  $B = 3 \text{ m}$  hinter jeder Zufahrt auf die Kreiselfahrbahn erfüllt sein. Sie beträgt bei einem korrekten Ablenkungswinkel von  $45 \text{ gon}$  mindestens  $20 \text{ m}$  auf das vortrittsberechtigte Fahrzeug im Kreisel (vgl. Abbildung 9).

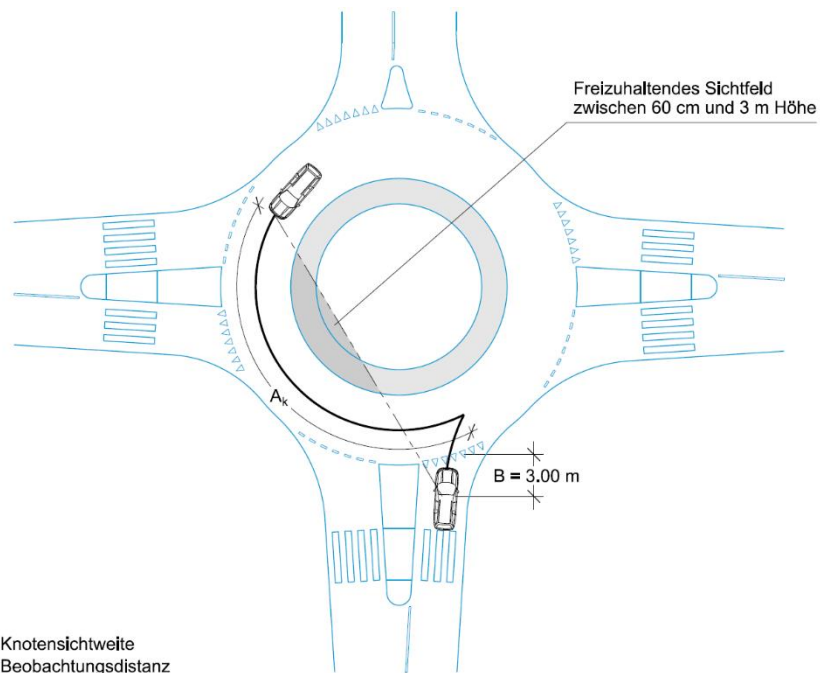


Abbildung 9 Knotensichtweite

- **Sicht zwischen benachbarten Zufahrten  $A_z$ :** Obwohl die auf einen Kreisel zufahrenden Fahrzeuge gegenüber Fahrzeugen auf der Kreiselfahrbahn keinen Vortritt haben, ist zusätzlich zwischen benachbarten Zufahrten eine minimale Sichtweite erforderlich. Wenn sich nämlich keine Fahrzeuge auf der Kreiselfahrbahn befinden, werden zufahrende Fahrzeuglenkende dazu animiert, ohne anzuhalten in den Kreisel einzufahren. Selbst bei genügend grossem Ablenkungswinkel von  $45^\circ$  soll die Sichtweite aus einer Beobachtungsdistanz von  $B = 3 \text{ m}$  mindestens  $20 \text{ m}$  betragen (vgl. Abbildung 10).

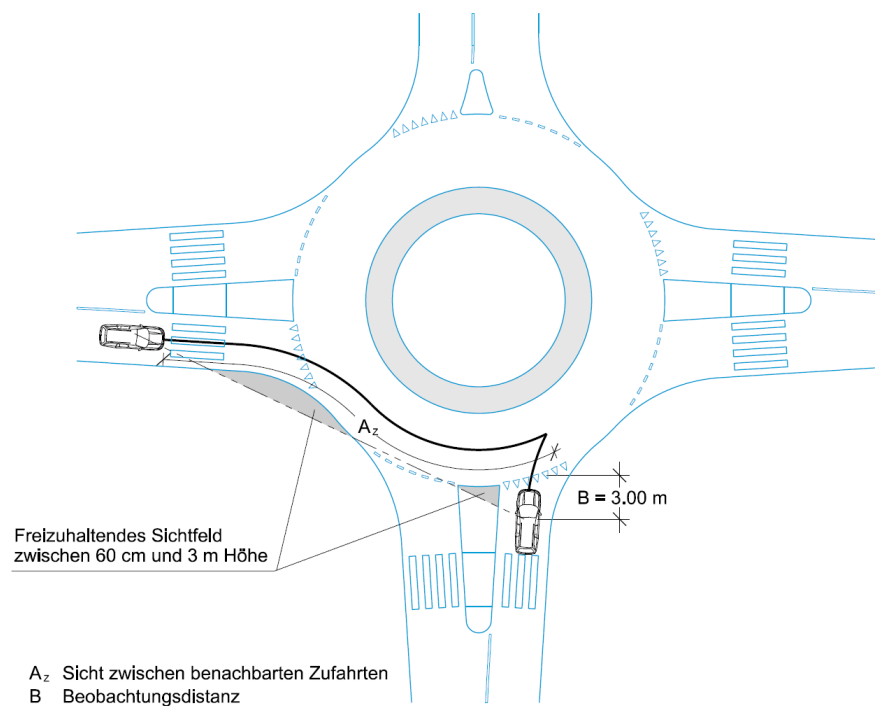


Abbildung 10 Sicht zwischen benachbarten Zufahrten

- **Anhaltesichtweite  $A_{A1}$  und  $A_{A2}$ :** Als dritte Kontrollgröße bezüglich der Sichtverhältnisse muss die Anhaltesichtweite erfüllt sein. Das heisst, dass diese Sichtweite auf der Kreiselfahrbahn in einem Kleinkreisel, bei dem man mit einer  $V_{85}$  von 30 km/h rechnen kann, stets 20 m betragen soll (vgl. Abbildung 11). Auch in die Ausfahrt ist die entsprechende Sichtweite zu garantieren.

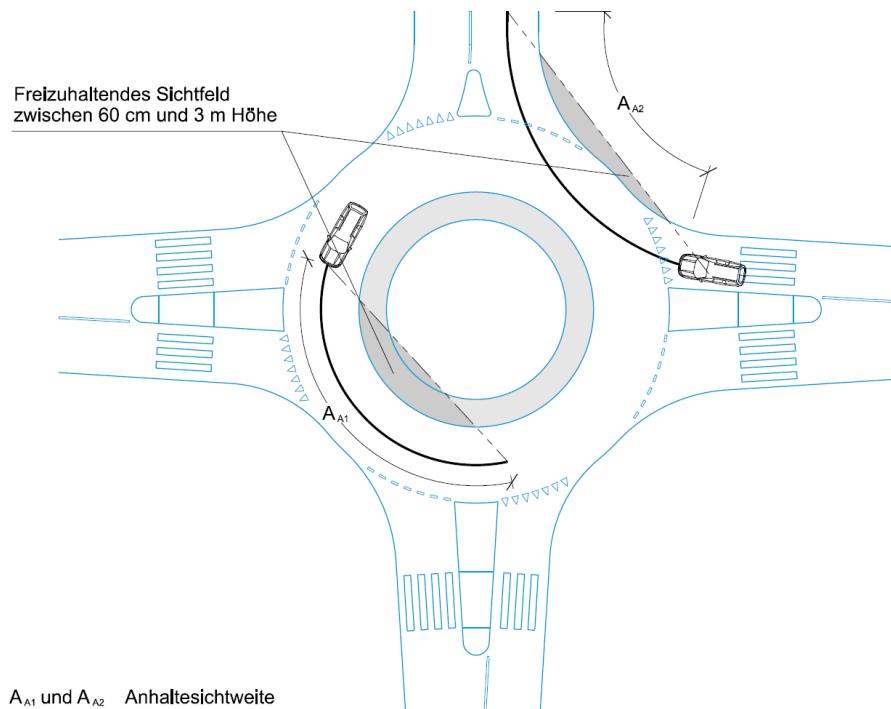


Abbildung 11 Anhaltesichtweite

Die Sicht auf Fussgängerstreifen ist gemäss VSS 40 241 [17] zu erfüllen, bei T30 beträgt sie 25 m (vgl. Abbildung 12).

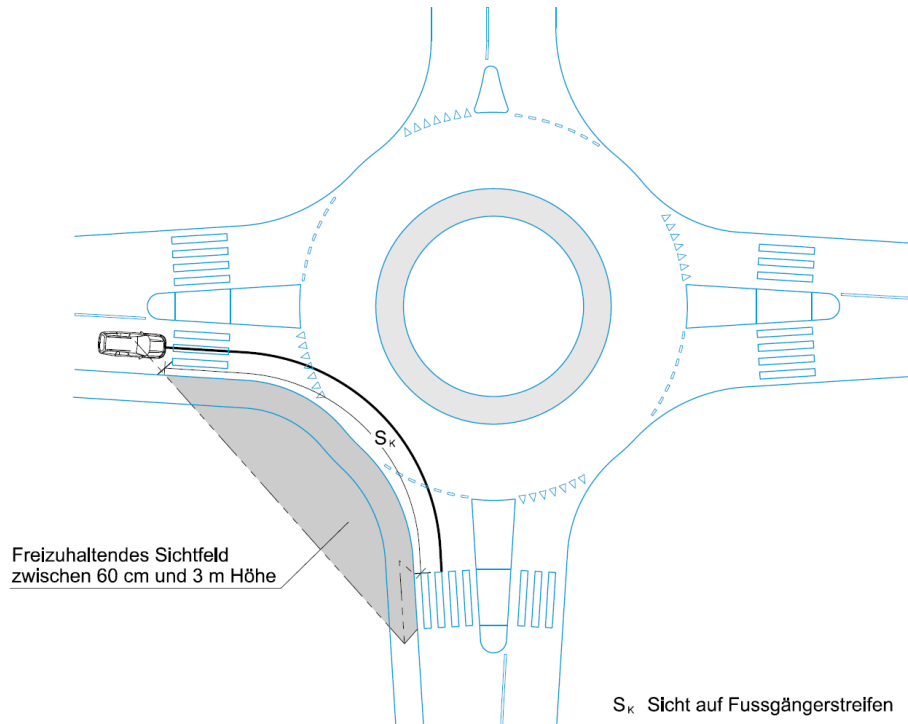


Abbildung 12 Sicht auf Fussgängerstreifen

### 4.3. Nachweis der Befahrbarkeit

Die Befahrbarkeit des Kreisels inklusive seiner Ein- und Ausfahrtsbereiche ist für sämtliche Verkehrsbeziehungen gemäss dem Dokument [6] nachzuweisen. Der ÖV und Ausnahmetransportrouten sind speziell zu beachten. Wenn nötig sind die Anforderungen des Autobahnwinterdienstes zu berücksichtigen.

## 4.4. Separate Führung des Veloverkehrs

- **Velo-Bypass**  
Besteht eine klare Velohauptrichtung nach rechts, kann es sinnvoll sein, für diese Fahrbeziehung einen Velo-Bypass zu erstellen. Durch die separierte Führung des Veloverkehrs lassen sich Konflikte mit dem rechtsabbiegenden Verkehr vermeiden. Häufig wird der Velo-Bypass bei 3-armigen Kreiseln angewendet.

Die Gestaltung des Velo-Bypasses ist in nachfolgender Grafik gezeigt. Der Radweg hat eine Mindestbreite von 2.0 m (im Idealfall 2.5 m) aufzuweisen.

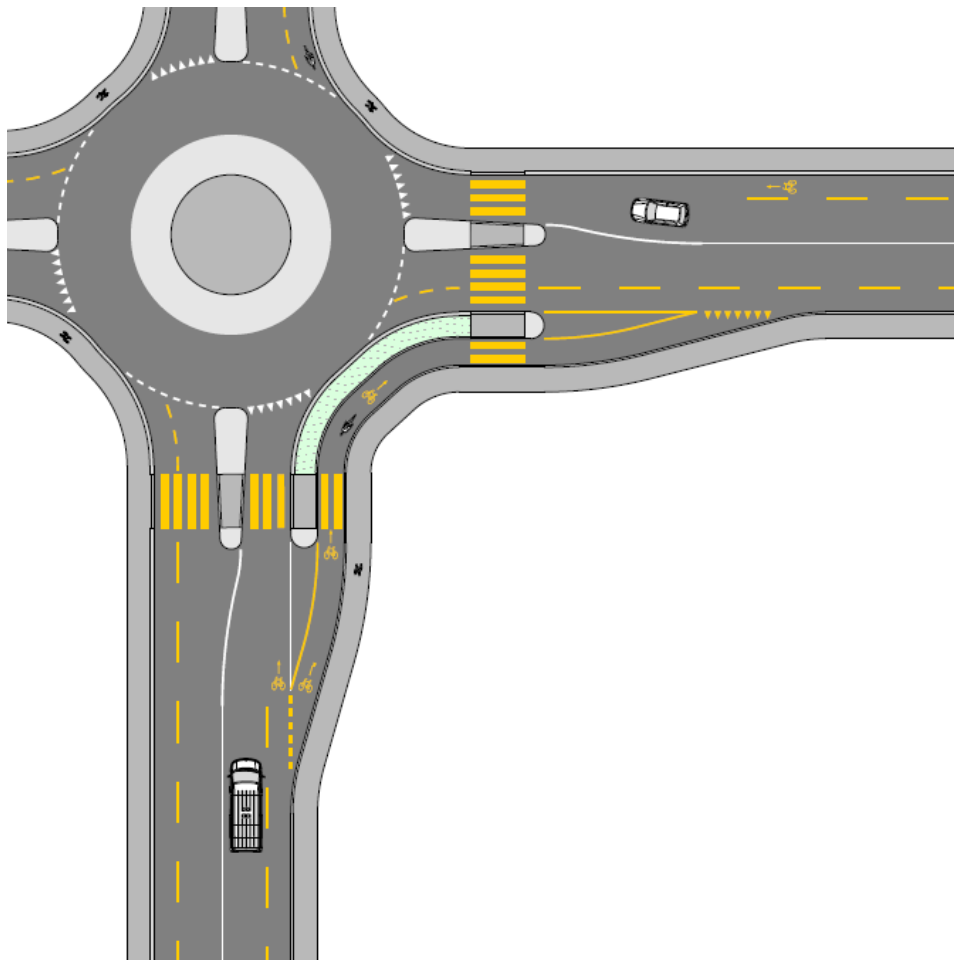


Abbildung 13 Velo-Bypass

- **Velo-Bypass Ausfahrt**  
3-armige Kreisel weisen oft eine Kreisgeometrie auf, die schnelle Ein- und Ausfahrten des motorisierten Verkehrs ermöglicht, da die Ablenkung zu gering ist. Durch einen baulich geschützten Velo-Bypass wird die Sicherheit erhöht, da die Schutzinsel die Ausfahrtsgeschwindigkeit reduziert. Die Ausfahrt für das Velo hat eine Mindestbreite von 2.0 m.

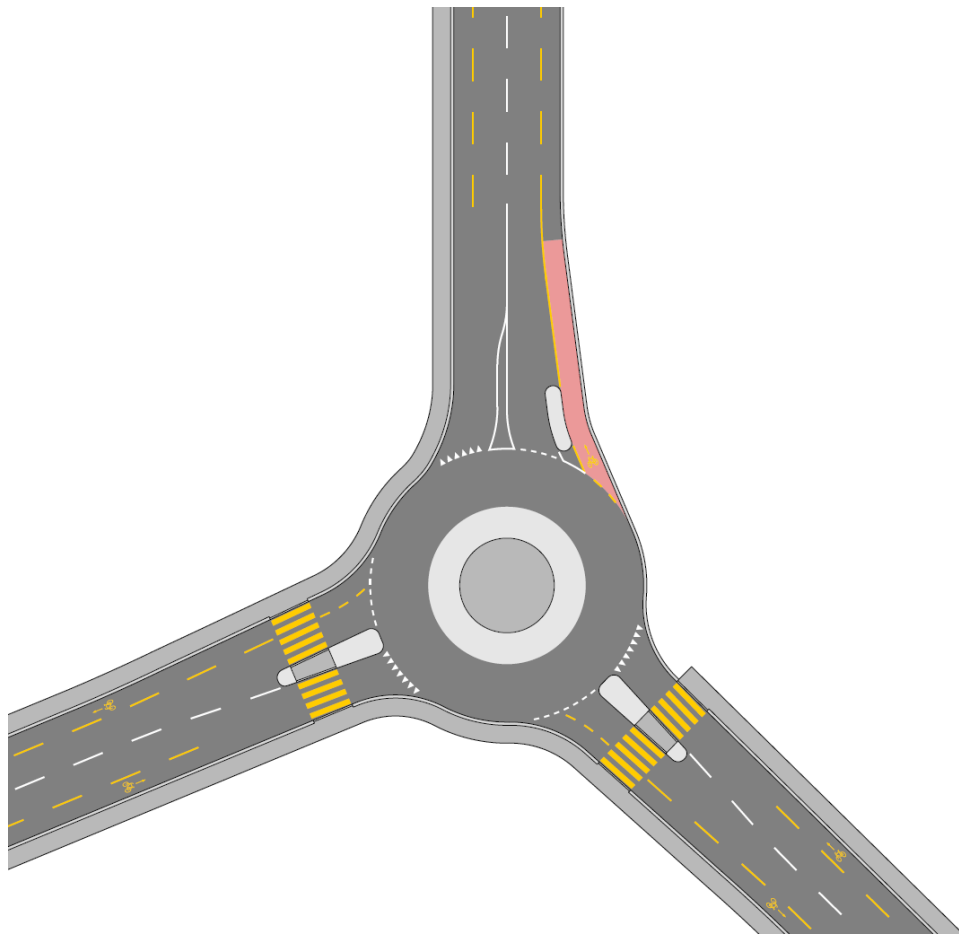


Abbildung 14 Velo-Bypass Ausfahrt

- **Kreisel mit abgesetztem Radweg (nicht vortrittsberechtigt)**  
Bei Kreiseln mit grossem Aussendurchmesser oder grosser Verkehrsmenge empfiehlt es sich, die Veloinfrastruktur, separiert vom MIV, um den Kreiselschwerpunkt herum auszubilden. Eine vom MIV getrennte Führung bietet hohe Sicherheit und Komfort gegenüber dem Mischverkehr in Kreiseln. Nachteil dieser Führung ist jedoch, dass es bei Querungen zum Vortrittsentzug des Velos kommt und gewisse Abbiegebeziehungen für den Veloverkehr nur indirekt fahrbar sind, wodurch sich die Fahrzeit verlängert.  
Die Querung der Strassen erfolgt vortrittsbelastet über eine baulich geschützte Mittelinsel gemäss dem Kapitel «Velofurt» der «Standards Veloverkehr» vom Kanton Zürich [12] (Ausbildung der Mittelinsel gemäss [14]).

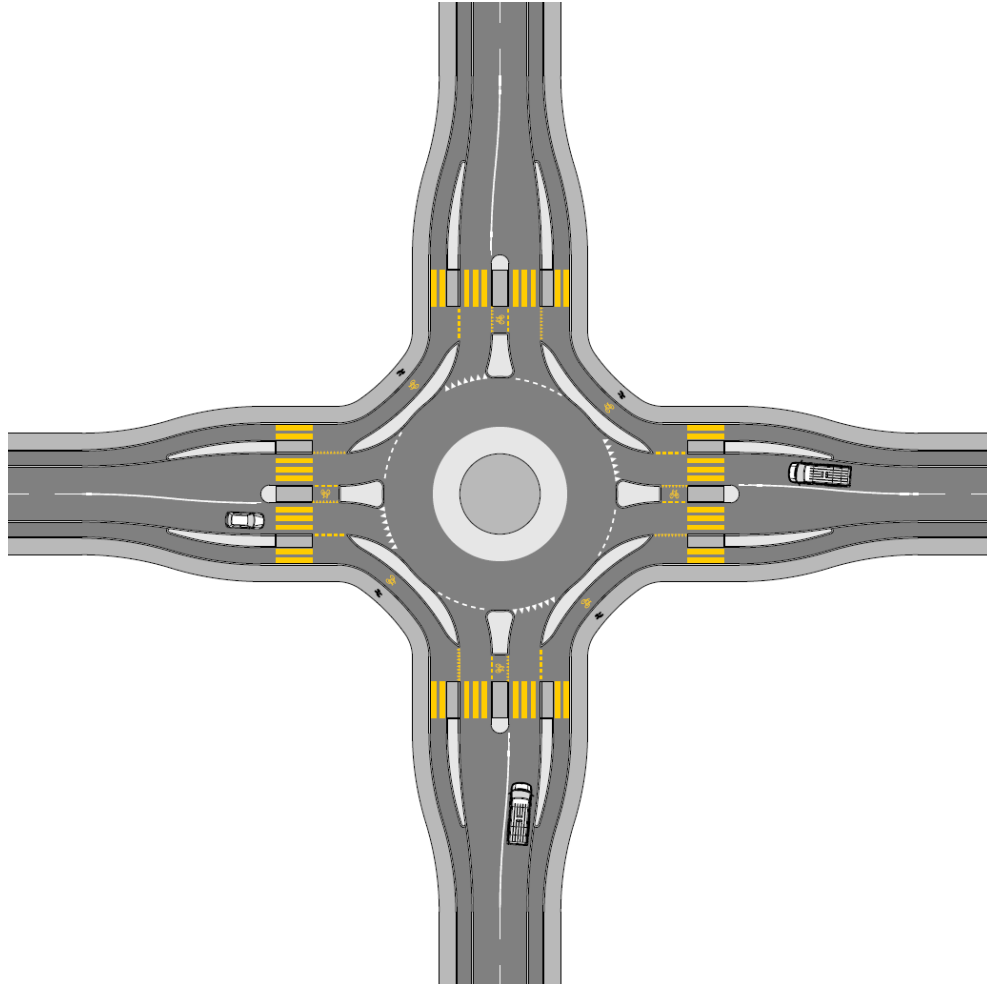


Abbildung 15 Kreisel mit abgesetztem Radweg

**Vortrittsberechtigter abgesetzter Radweg (Holländischer Kreisel)**

In der Schweiz gibt es Überlegungen, den Radweg abgesetzt und vortrittsberechtigt um den Kreisel zu führen. Diese Lösung wurde in den Niederlanden in den vergangenen zehn Jahren entwickelt und seither vielfach erfolgreich umgesetzt. Der Radweg wird dabei vortrittsberechtigt über die Kreiseläste geführt. Über diesen Radweg werden alle Anschlüsse miteinander verknüpft und alle Fahrbeziehungen sind sicher und sehr einfach möglich. In der Schweiz gibt es noch keine Normalien dazu, es sind jedoch entsprechende Pilotversuche geplant. Weitere Hinweise dazu sind im Kapitel «Kreisel mit abgesetztem Radweg» der «Standards Veloverkehr» des Kantons Zürich [12] und der Studie «Entflechtung der Veloführung in Kreuzungen» [18] zu entnehmen.



## 4.5. Nebenanlagen

- Beleuchtung  
Die Beleuchtung hat gemäss dem Beleuchtungsreglement des Kantons Zürich [19] zu erfolgen. Schlecht erkennbare Kreiseln können auch ausserorts beleuchtet werden. Zur besseren Erkennbarkeit des Kreisels können ausserorts und innerorts nach Bedarf und in Absprache mit dem Strasseninspektorat retroreflektierende Glaskugeln eingesetzt werden.
- Inselschutzpfosten  
In Anfahrtsrichtung werden in den Leitinseln unbeleuchtete, reflektierende Inselfschutzpfosten positioniert. Es werden in der Regel keine Richtungspfeile angebracht.
- Kabelrohranlagen  
Die Kabelrohre sind gemäss der Richtlinie für Kabelrohranlagen [20] zu projektieren.

## 4.6. Signalisation/Markierung

Die Vorschriften der Signalisationsverordnung des Bundes [21] und die in den VSS-Normen [22], [23] und [24] aufgeführten Vorgaben sind zu beachten. Grundsätzlich sind zur Vermeidung der Übersignalisierung die Signale in den Leitinseln anzuordnen.

## 4.7. Materialisierung

Bezüglich der auszuführenden Materialisierung (Beton, Asphalt, Randabschlüsse) wird hier auf das Merkblatt [9] verwiesen.

## 5. Sonderformen

In diesem Kapitel werden von Kleinkreisen abweichende Formen behandelt. Dabei werden spezielle Hinweise und Anforderungen erläutert. Für weiterführende Informationen wird auf die Dokumente im Kapitel 2 Grundlagen verwiesen.

### 5.1. Minikreisel

Minikreisel werden meist bei siedlungsorientierten Strassen angewendet, sofern die vorhandene Fläche keine Anordnung eines Kleinkreisels erlaubt. Sie weisen kleine Durchmesser auf und haben dadurch meistens eine durchgehend überfahrbare Mittelinsel. Durch die überfahrbare Mittelinsel ist der Durchschuss des MIV gross und es gibt kaum eine Ablenkung der Fahrzeuge. Zudem führt die geringe Distanz zwischen den Kreiseleinfahrten zu kurzen Zeitlücken für das Einfahren in den Kreis. Diese Faktoren reduzieren die Verkehrssicherheit der Minikreisel. Insbesondere für den Veloverkehr ist diese Kreiselform kritisch. Sie bietet nur bei geringer Verkehrsbelastung genügend Verkehrssicherheit.

### 5.2. Ovaler/elliptischer Kreis

Ovale Kreisel entstehen aufgrund der Geometrie oder der Anzahl Zufahrten und sind nur anzuwenden, wenn die längere Strecke im Kreis nicht mehr als 34 m beträgt. Bei längeren geraden Distanzen ist die Geschwindigkeit des MIV erhöht und es entsteht das Bedürfnis, das Velo im Kreis überholen zu können. Dies wirkt sich ungünstig auf die Verkehrssicherheit aus. Um einen zu grossen Durchschuss zu verhindern, ist eine genügende Ablenkung wichtig.

### 5.3. Nüsslikreisel

Der Nüsslikreisel soll aufgrund seiner Form die Geschwindigkeiten des MIV reduzieren.

### 5.4. Grosskreisel

Grosskreisel befinden sich typischerweise an Standorten mit hoher Verkehrsbelastung und hohem MIV-Anteil. Sie liegen daher oft ausserorts bei verkehrsorientierten Strassen. Da bei grossen Aussendurchmessern im Kreis höhere Geschwindigkeiten gefahren werden, sind für Velofahrende Grosskreisel anspruchsvoll und gefährlich. Der Veloverkehr ist deshalb separat zu führen.

## **5.5. Mehrstreifige Kreisel/Turbokreisel**

Um in einem Kreisel eine höhere Leistungsfähigkeit für den motorisierten Individualverkehr zu erreichen, kann dieser mehr als einen Fahrstreifen aufweisen (z. B. mehrstreifige Zufahrt, mehrstreifige Kreiselfahrbahn). Eine Spezialform ist der Turbokreisel, wo mit baulichen Massnahmen die Fahrtrichtungen definiert werden. Für den Fussverkehr ist bei mehrstreifigen Zufahrten zwischen jedem Fahrstreifen eine Schutzinsel anzuordnen. Alle diese Kreiselformen sind aus Verkehrssicherheitsgründen für den Veloverkehr ungeeignet. Es ist eine separate Führung des Veloverkehrs vorzusehen.

## **5.6. Bypass MIV**

Bei einem grossen Rechtsabbiegestrom des MIV und des ÖV kann dieser ausserhalb der Kreiselfahrbahn in Form eines Bypasses geführt werden. Somit können Bypässe zu einer Leistungssteigerung von Kreiseln führen. Bezüglich der geometrischen Anforderungen sind die Schleppkurven gemäss [6] zu beachten. Die Veloführung muss dabei speziell beachtet werden (vgl. das Dokument «Veloverkehr im Einflussbereich von Hochleistungsstrassen» [25]).

# 6. Checkliste für Sofortmassnahmen

## 6.1. Situations- und Unfallanalyse

Um mögliche Sofortmassnahmen zu bestimmen, ist immer zuerst eine Situations- und Unfallanalyse nötig. Sie beinhaltet zwingend mindestens folgende Punkte:

- Unfallanalyse unter Einbezug von:
  - Analyse der Nutzungsanforderungen aller Verkehrsteilnehmenden
  - Begehung vor Ort (Überprüfung Verkehrsablauf, Markierung, Signalisation, Beinaheunfälle, Ausweichverhalten Veloverkehr)
  - Normprüfung (Überprüfung der Sichtweiten und der Geometrie)
  - Festhalten von heiklen Stellen/Situationen
  - Erfahrungen von Dritten (ÖV-Betreiber, Kantonspolizei, Gemeinde, Strassenregionen)
  
- Bestimmung der Sicherheitsdefizite an der Kreiselanlage

## 6.2. Massnahmenausarbeitung

Als Basis für die Ausarbeitung der Massnahmen sind die massgebenden Schleppkurven gemäss [6] zu bestimmen und zu überprüfen.

Nachfolgend werden verschiedene mögliche Massnahmen im Rahmen von Sofortmassnahmen erläutert. Dabei ist zu beachten, dass gewisse Massnahmen auch als kurzfristige Sanierungsmassnahmen ausgeführt werden können. Die Auflistung ist nicht abschliessend.

- Verengung von Ein- und/oder Ausfahrten
  - Mit Elementen für provisorische Verkehrsführung (ProviBlock) oder mobiler Baustellenabsicherung (Mini-Guard®)
  
- Verkleinerung des für PW befahrbaren Bereichs der Kreiselfahrbahn (Breite Kreiselfahrbahn – Breite Innenring)
  - Durch das Erstellen eines Innenrings
  - Durch das Vergrössern des Innenrings mit Temposchwellen (z. B. Motion 20-RE mit 5 cm Höhe) oder Belagsinnenring
  - Bei Minikreisen ist die überfahrbare Mittelinsel so auszugestalten, dass sie nicht mehr von PW überfahren wird
  
- Anpassung der Leitinseln
  - Durch eine Anpassung der Geometrie
  - Durch eine Ausstattung mit Querungen für Fuss- und Veloverkehr

- Wahrnehmbarkeit des Kreisels erhöhen
  - Durch die Bepflanzung/Gestaltung der Mittelinsel
- Optimierung der Sichtweiten
  - Überprüfen und Eliminieren von sichtbehindernder Signalisation, Werbetafeln, Hecken etc.
- Optimierung der Veloführung
  - Optimierung der Veloführung durch den Kreisel
  - Erstellen einer separaten Veloführung (klar, verständlich und durchgehend) mit einem umlaufenden Radweg oder Bypass (Kap. 4.4.)
- Optimierung der Signalisation und Markierung
- Geschwindigkeitsreduktion im Einfahrtsbereich
  - Durch Vergrößerung des Ablenkungswinkels mittels Optimierung der Linienführung
  - Durch einen Vertikalversatz (Bodenwelle mit Belag)

## 7. Glossar

ATR	Ausnahmetransportroute
BehiG	Behindertengleichstellungsgesetz
Bfu	Beratungsstelle für Unfallverhütung
MIV	Motorisierter Individualverkehr
ÖV	Öffentlicher Verkehr
PW	Personenwagen
T30	Tempo 30
TBA	Tiefbauamt