

Kreisel – Grundsätze

Kreisel werden auf verkehrsorientierten Strassen häufig aus Sicherheitsgründen gebaut. Tatsächlich ist dieser Knotentyp – sofern richtig eingesetzt und realisiert – sehr sicher. Einer der Gründe dafür ist die reduzierte Geschwindigkeit, mit der ein Kreisel befahren werden kann. Im Vergleich zu einer konventionellen Kreuzung reduziert sich die Anzahl Konfliktpunkte zudem von 32 auf 8 (bei einem 3-armigen Knoten von 9 auf 6 Konfliktpunkte). Wegen nicht korrekter Realisierung sind Kreisel aber oftmals auch Unfallschwerpunkte. Diese bfu-Grundlage liefert dem Planer die Instrumente zur richtigen Projektierung und Realisation eines sicheren Kreisels.



1. Anwendungsgrundsätze

Kreisel sollen auf verkehrsorientierten Strassen zum Einsatz kommen. Dabei können die Zufahrten von unterschiedlichem Ausbaustandard und verschiedenen Strassentypen sein. Innerhalb von siedlungsorientierten Strassen gilt hingegen der Rechtsvortritt an Knoten und ein Kreisel wäre ein fremdes verkehrstechnisches Element (z. B. in einer Tempo-30-Zone).

Kreisel können innerorts wie ausserorts zum Einsatz kommen. Wichtig dabei ist immer, dass ein Kreisel zentrisch auf die zuführenden Strassenachsen ausgerichtet ist. Aufgrund der vorhandenen Platzverhältnisse wird oft von diesem

Grundsatz abgewichen und nicht ins Zentrum führende Knotenäste werden kurz vor dem Kreisel «abgekröpft». Mit dieser Massnahme entsteht aber fast immer ein «Durchschuss» infolge ungenügender Ablenkungswinkel. Die Zufahrtsäste in einen Kreisel sollten also möglichst einen Winkel von 90 Grad zueinander aufweisen. Können die Anwendungsgrundsätze nicht eingehalten werden, ist anstelle eines Kreisels ein anderer Knotentyp zu wählen.

4-armige, einstreifige Kreisel können einen DTV von ca. 25 000 Fahrzeugen gerade noch bewältigen.

2. Empfehlungen

2.1 Aussendurchmesser

Es gibt Minikreisel (Aussendurchmesser bis 26 m), Kleinkreisel (Aussendurchmesser 26 bis 40 m) und Grosskreisel (Aussendurchmesser über 40 m). Bei Minikreisen muss häufig auf eine bauliche Mittelinsel verzichtet werden, damit die Schleppkurven aller Fahrbeziehungen gefahren werden können. Ohne bauliche Mittelinsel besteht jedoch die Gefahr, dass Fahrbeziehungen zu schnell gefahren werden. Kleinkreisel haben sich bewährt und können bei richtiger Ausgestaltung als eine sichere Knotenform betrachtet werden.

Grosskreisel kommen normalerweise ausserorts zum Einsatz. Je grösser ein Kreisels ist, desto schneller wird auf der Kreisfahrbahn gefahren, was die Sicherheit im Kreisels wiederum mindert. Damit ein Kreisels (insbesondere auch für Velofahrende) sicher ist, muss dieser möglichst enge Verkehrsflächen aufweisen. Die bfu empfiehlt darum einen Aussendurchmesser von mindestens 30 m.

2.2 Anzahl Fahrstreifen

Bezüglich Sicherheit sind einstreifige Zu- und Wegfahrten am besten. Zweistreifige Zufahrten mit einer zweistreifigen Kreisfahrbahn funktionieren ebenfalls gut, da parallel in den Kreisels eingefahren werden kann. Eine zweistreifige Wegfahrt weist im Zusammenhang mit einer Fussgängerquerung Sicherheitsdefizite auf und sollte vermieden werden. Ein oder zwei Bypässe können einen allfälligen Kapazitätsengpass eventuell lösen.

2.3 Einfahrts- und Ablenkungswinkel

Der Einfahrtswinkel α und der Ablenkungswinkel β sind sehr wichtige, sicherheitsrelevante Grössen eines Kreisels (Abbildung 1). Von α und β hängt ab, wie schnell ein Fahrzeug durch den Kreisels fährt. Dabei wird eine Geschwindigkeit von 30 km/h angestrebt, um einen «Durchschuss» zu verhindern. Damit diese Geschwindigkeit gefahren wird, muss der Ablenkungswinkel $\beta \approx 40$ Grad und der Einfahrtswinkel α zwischen 72 und 81 Grad betragen. Der Ablenkungswinkel β muss gemäss SN 640 263 zwischen den gegenüberliegenden Ästen eines Kreisels gemessen werden. Falls der Winkel (in 3-armigen Kreiseln) zwischen

Abbildung 1
Einfahrtswinkel α und Ablenkungswinkel β

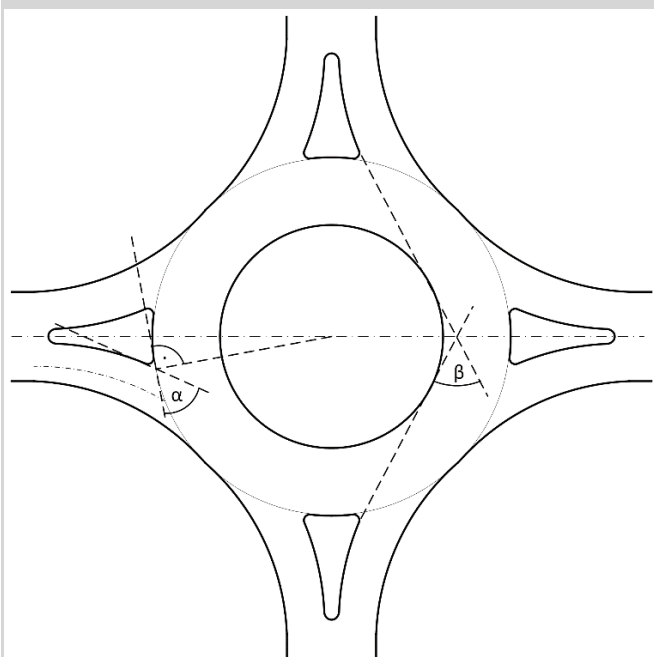
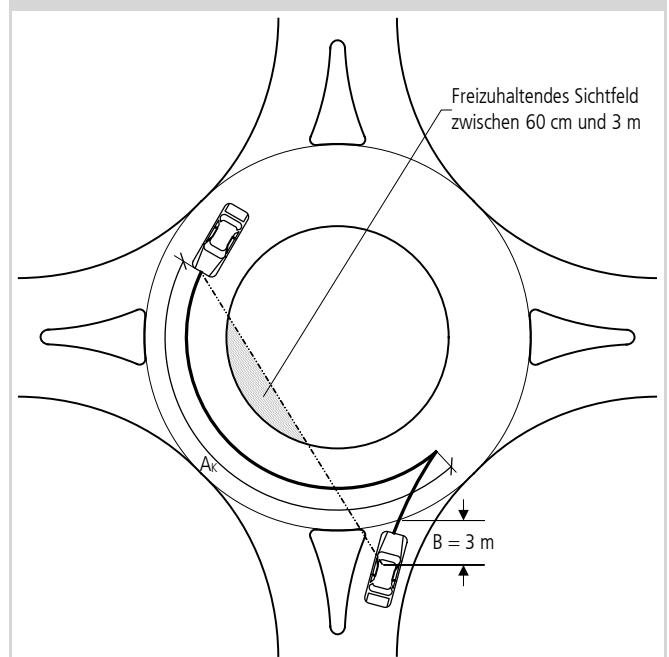


Abbildung 2
Knotensichtweite A_k



den benachbarten Zufahrten > 160 Grad beträgt, verlangt die SN 640 263 ebenfalls einen Ablenkungswinkel von $\beta \approx 40$ Grad.

2.4 Mittelinsel und Innenring

Die Grösse der Mittelinsel bestimmt massgeblich die Grösse des Ablenkungswinkels β . Die Gestaltung der Mittelinsel soll so gewählt werden, dass die Durchsicht zur gegenüberliegenden Zufahrt gebrochen wird. Zur weiteren Ausgestaltung der Mittelinsel wird auf die Empfehlung Verkehrstechnik «Kreisel – Mittelinsel» BM.024-2018 verwiesen. Der befahrbare Innenring soll gegenüber der Kreisfahrbahn um ca. 6 cm erhöht ausgebildet werden. Weitere Angaben dazu macht die SN 640 252. Die Breite des Innenrings soll so gewählt werden, dass die Kreisfahrbahn eine Restfahrbahnbreite von 5,5 m aufweist. Bei grösseren Aussendurchmessern lassen sich (nach Kontrolle der Schleppkurven gemäss SN 640 271!) auch Restfahrbahnbreiten zwischen 4,5 und 5,5 m realisieren. Je schmaler die Restfahrbahnbreite ist, desto sicherer wird der Kreisel.

2.5 Sichtverhältnisse

Bei der Überprüfung der nachfolgenden Sichtweiten ist von der V85 auszugehen. Die Sichtweiten bei den Fussgängerquerungsstellen sind gemäss der Empfehlung Verkehrstechnik «Fussgängerstreifen» MS.013-2016 nachzuweisen.

Knotensichtweite A_K

Die Knotensichtweite A_K muss gemäss SN 640 263 von einer Beobachtungsdistanz $B = 3$ m hinter jeder Zufahrt auf die Kreisfahrbahn erfüllt sein. Sie beträgt bei einem korrekten Ablenkungswinkel $\beta = 40$ Grad mindestens 20 m auf das vortrittsberechtigige Fahrzeug im Kreisel (Abbildung 2).

Sicht zwischen benachbarten Zufahrten A_Z

Obwohl Lenker, die auf einen Kreisel zufahren, gegenüber Fahrzeugen auf der Kreisfahrbahn keinen Vortritt haben, ist zusätzlich zwischen Lenkern auf benachbarten Zufahrten eine minimale Sichtweite erforderlich. Wenn sich nämlich keine Fahrzeuge auf der Kreisfahrbahn befinden, werden zufahrende Lenker dazu animiert, ohne anzuhalten in den Kreisel einzufahren. Selbst bei genügend grossem β von 40 Grad soll die Sichtweite A_Z aus einer Beobachtungsdistanz von $B = 3$ m mindestens 20 m betragen (Abbildung 3).

Abbildung 3
Sicht in benachbarte Zufahrt A_Z

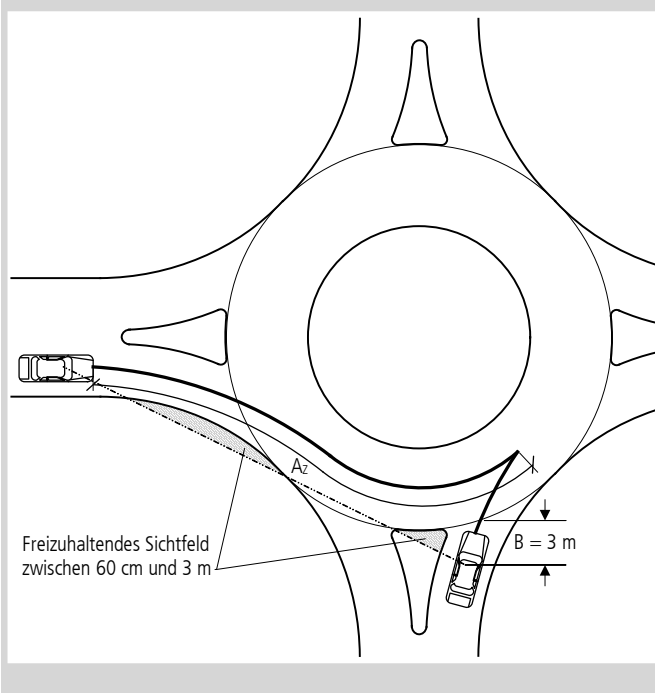
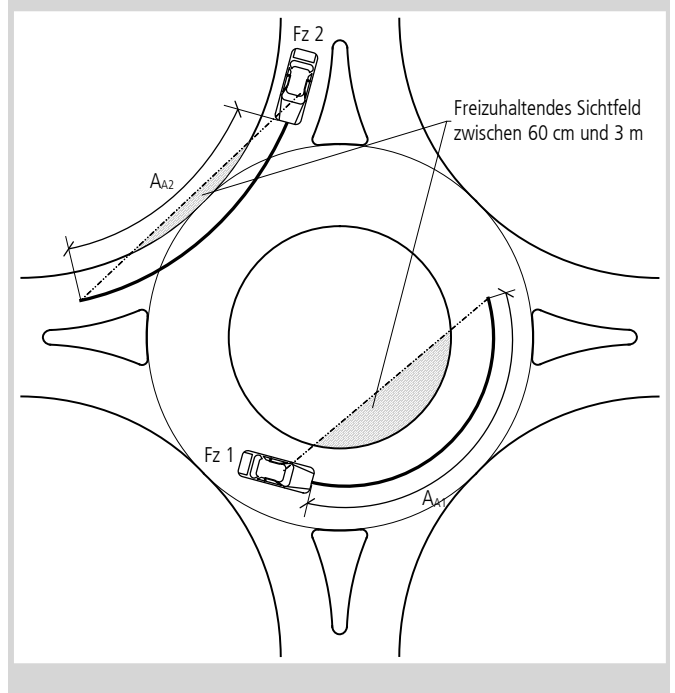


Abbildung 4
Anhaltesichtweiten A_{A1} und A_{A2}



Anhaltesichtweite A_A

Als dritte Kontrollgrösse bezüglich der Sichtverhältnisse muss die Anhaltesichtweite A_A gemäss SN 640 090 erfüllt sein. Das heisst, dass diese Sichtweite (A_{A1}) auf der Kreisfahrbahn in einem Kleinkreisel, bei dem man mit einer V85 von 30 km/h rechnen kann, stets 20 m betragen soll (Abbildung 4). Auch in die Ausfahrt ist die entsprechende Sichtweite (A_{A2}) zu garantieren.

2.6 Breite Ein- und Ausfahrt

Um ein adäquates Geschwindigkeitsverhalten zu erreichen, soll unter Einhaltung der Schleppkurven die Einfahrt enger dimensioniert werden als die Ausfahrt. Die Breite der Einfahrt soll 3,5 m, die Ausfahrt 3,5 bis 4,5 m betragen.

2.7 Führung Fussverkehr

Die Fussgänger überqueren die Zufahrten im Abstand von 5 m zur Kreisfahrbahn. Wenn die Kriterien gemäss SN 640 241 erfüllt sind, kann ein Fussgängerstreifen markiert werden. Ein Trottoir entlang der Kreisfahrbahn über einen Kreiselast zu bauen wird nicht empfohlen. Durch eine solche Anordnung kann es bei der Ausfahrt über die Trottoirüberfahrt auf der Kreisfahrbahn vermehrt zu Auffahrfällen kommen.

2.8 Führung Veloverkehr

Der Kreisel ist für Velofahrer bezüglich Verkehrssicherheit ein problematischer Knotentyp. Die meisten Unfälle mit Velofahrern geschehen in Kreisfahrbahnen, welche für den einfahrenden MIV einen Durchschuss bieten und breit angelegt sind. Dabei ist seitens des Veloverkehrs mit einer erheblichen Verletzungsschwere zu rechnen.

Für die Sicherheit der Velofahrer gilt, die Verkehrsfläche im Kreisel so eng wie möglich zu halten. Auf Strassen mit viel Veloverkehr – insbesondere auf Schulwegen – soll dies bei

der Planung berücksichtigt und allenfalls ein anderer Knotentyp gewählt werden. Wenn das nicht möglich ist, sollte eine Veloführung abseits der Kreisfahrbahn angeboten werden. Die Markierung eines Radstreifens soll vor einem Kreisel i. d. R. 20 m vor der Wartelinie aufhören, sodass sich die Velofahrer in der Mitte der Zufahrt aufstellen können. Für weitere Ausführungen wird auf die Empfehlung Verkehrstechnik «Führung von Radfahrern bei Kreiseln» BM.016-2016 verwiesen.

2.9 Beleuchtung

Die Beleuchtung des Kreisels soll so erfolgen, dass die Konturen der Mittelinsel gut sichtbar werden. Das heisst, dass die Kandelaber in den Quadranten zwischen den Kreiselästen vorgesehen werden sollten. Eine zentrische Beleuchtung von der Mittelinsel aus kann Schattenwürfe zur Folge haben, was die Wahrnehmbarkeit der baulichen Begrenzung der Fahrbahn mindert.

3. Quellen

- Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS, Zürich. Schweizer Normen:
 - SN 640 252; 2018. *Knoten; Führung des Veloverkehrs.*
 - SN 640 090; 2001. *Projektierung, Grundlagen; Sichtweiten.*
 - SN 640 263; 1999. *Knoten; Knoten mit Kreisverkehr.*
 - SN 640 241; 2016. *Querungen für Fussgänger- und leichten Zweiradverkehr; Fussgängerstreifen.*
 - SN 640 271; 1990. *Kontrolle der Befahrbarkeit.*
 - SN 640 273; 2010. *Knoten; Sichtverhältnisse in Knoten in einer Ebene.*
- bfu – Beratungsstelle für Unfallverhütung. bfu-Grundlage; Empfehlung Verkehrstechnik, Bern:
 - *Führung von Radfahrern bei Kreiseln.* BM.016-2016.
 - *Kreisel – Mittelinsel.* BM.024-2018.
 - *Fussgängerstreifen.* MS.013-2016.

Dieses Dokument enthält Empfehlungen und Grundsätze zu Gestaltung und/oder Betrieb aus der Sicht der Verkehrssicherheit, ersetzt aber nicht gültige Gesetze oder Normen.