

Aus städtebaulicher Sicht problematisch sind Kreisverkehre dort, wo die besondere Hervorhebung des Platzes nicht gerechtfertigt ist und die straßenräumliche Begrenzung durch die Bebauung in starkem Widerspruch zur Kreisform des Knotenpunktes steht.

Außerhalb bebauter Gebiete lassen sich Kreisverkehre in der Regel gut in die Landschaft einpassen. Gegenüber Knotenpunkten mit Brückenbauwerken, bei denen die Gradienten vom natürlichen Geländere Relief abweicht, vermeiden sie Störungen des Landschaftsbildes.

1.4.6 Akzeptanz

Der Umbau von Kreuzungen und Einmündungen zu Kreisverkehren wird von der überwiegenden Mehrheit der Verkehrsteilnehmer und Anwohner in der Regel positiv aufgenommen. Dies hat in den letzten Jahren zu einer großen Anzahl von Kreisverkehren geführt. Aus Sicht der Verkehrsteilnehmer finden insbesondere der als sicher, angenehm und stetig empfundene Verkehrsablauf mit geringen Wartezeiten Zustimmung.

Im Zuge von Schulwegen oder bei dichtem Fußgänger- und Radverkehr wird die Einrichtung von Kreisverkehren aus Gründen der Verkehrssicherheit aber auch kontrovers diskutiert, auch wenn die ablehnende Haltung auf Grund vorliegender Erkenntnisse meistens nicht gerechtfertigt ist.

2. Einsatzkriterien

2.1 Einsatzkriterien für Kleine Kreisverkehre

Der Einsatz von Kreisverkehren orientiert sich vorrangig an der verkehrlichen Situation sowie innerhalb bebauter Gebiete zusätzlich nach den stadtstrukturellen Gegebenheiten und dem straßenräumlichen Umfeld. Kreisverkehre sind innerhalb und außerhalb bebauter Gebiete geeignet

- zur Erhöhung der Verkehrssicherheit an Knotenpunkten, an denen Unfälle vor allem auf nicht angepasste Geschwindigkeiten, gegebenenfalls in Verbindung mit schlechter Erkennbarkeit oder unzureichenden Sichtverhältnissen zurückzuführen sind. Die Anlage eines Kreisverkehrs hat sich häufig als geeignete Maßnahme zur Beseitigung von Unfallhäufungsstellen erwiesen,
- zur Vermeidung von Knotenpunkten mit abknickender Vorfahrt,
- zur Reduzierung der Geschwindigkeiten des Kraftfahrzeugverkehrs an Knotenpunkten, die durch stark überhöhte Geschwindigkeiten auf der übergeordneten Straße geprägt sind. Auch an Ortseinfahrten und im Übergangsbereich haben sich Kreisverkehre als Mittel zur Dämpfung nicht angepasster Geschwindigkeiten bewährt,
- zur Erhöhung der Kapazität, wenn die derzeitige Betriebsform zu erheblichen Wartezeiten und Rückstaulängen führt,
- zur Vermeidung der Kosten für den Bau und Betrieb einer Lichtsignalanlage.

2.1.1 Einsatzkriterien innerhalb bebauter Gebiete

Verkehrliche Kriterien

Neben den genannten Kriterien der Verkehrssicherheit und der Kapazität sind innerhalb bebauter Gebiete **Kreisverkehre geeignet**

- zur verkehrstechnisch einfachen und gut begreifbaren Verknüpfung von mehr als vier Knotenpunktarmen (Bild 11) sowie zur Umgestaltung von Knotenpunkten mit abknickender Vorfahrt. Unübersichtliche und in der Wegweisung schwer darstellbare Knotenpunkte können durch einen Kreisverkehr vereinfacht werden.

Kreisverkehre **bedürfen einer besonderen Überprüfung**, wenn

- bei besonderen Anforderungen an die Sicherung des Fußgänger- und Radverkehrs – beispielsweise zur Schulwegsicherung – die signaltechnische Sicherung von Überquerungsstellen in unmittelbarer Knotenpunktnähe erforderlich ist oder gewünscht wird,
- bei sehr ungleicher Verkehrsbedeutung der Straßen die gleichberechtigte Verknüpfung der Knotenpunktarme nicht plausibel ist,
- bei Linienbusverkehr Reisezeitverluste entstehen oder durch entwurfstechnische und bauliche Maßnahmen der Fahrkomfort im ÖPNV nicht hinreichend sicherzustellen ist,
- an schienengleichen Bahnübergängen der Verkehrsabfluss zur Räumung des Schienenweges nicht sicher gestellt werden kann,
- bei unruhiger Topografie zu große Schrägneigung der Kreisfahrbahn oder zu starke Eingriffe in das Straßenrelief entstünden.



Bild 10: Kleiner Kreisverkehr innerhalb bebauter Gebiete

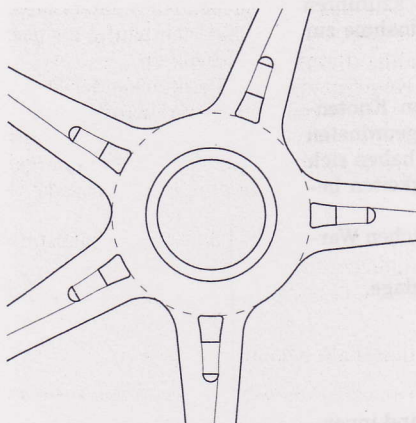


Bild 11: Fünfarmiger Kreisverkehr

Kreisverkehre **sollen nicht zur Anwendung kommen**, wenn

- bei hohen Verkehrsstärken lange Wartezeiten entstehen, die durch eine andere Knotenpunktart vermieden werden können,
- bei Flächenmangel eine sachgerechte Gestaltung des Kreisverkehrs nicht gewährleistet ist.

Städtebauliche Kriterien

Kreisverkehre prägen den Straßenraum aufgrund der Unterbrechung des linienhaften Straßenraumes und der dominanten geometrischen Grundform. Kreisverkehre sind deshalb innerhalb bebauter Gebiete sorgfältig mit den stadtstrukturellen Gegebenheiten und dem straßenräumlichen Umfeld abzustimmen.

Kreisverkehre können **städtebaulich geeignet** sein

- als Übergangselement zwischen Straßen unterschiedlicher Charakteristik, beispielsweise an Ortseinfahrten,
- beim Wechsel von Straßenkategorien oder städtebaulichen Umfeldnutzungen,
- zur Abschnittsbildung und zur räumlichen Gliederung von Straßenräumen,
- zur Verbindung gleichrangiger Straßenräume,
- zur optischen Unterbrechung durchlaufender Fahrbahnränder,
- zur Orientierung im Stadtraum durch die Betonung einer Platzsituation.

Kreisverkehre **bieten sich besonders an**

- bei runden Plätzen und als regelmäßige Vielecke umbauten Plätzen,
- bei Räumen mit vorhandenen oder geplanten zentralen baulichen Merkzeichen, wie Brunnen, Kunstwerke o. Ä.,
- wenn eine Abschnittsbildung städtebaulich erwünscht ist,
- bei wenig gefassten Räumen ohne spürbare Raumkanten, wie Knotenpunkte im Vorfeld bebauter Gebiete und im Übergangsbereich.

Als **städtebaulich problematisch** gelten Kreisverkehre

- bei Straßen mit fließenden Raumübergängen in gewachsenen Siedlungsformen, die durch die strenge geometrische Form des Kreisverkehrs unverträglich gestört werden können,
- bei Straßen mit großen hierarchischen Abstufungen zwischen Hauptachsen und Nebenstraßen,
- bei Straßen ohne ausreichende Flächen für eine städtebaulich befriedigende Gestaltung.

Im Rahmen des Straßenraumentwurfes (vgl. ESG⁴⁾, RAS^t) ist die Vertretbarkeit eines Kreisverkehrs im Zusammenwirken von Ingenieuren und Architekten zu prüfen und eine städtebauliche Integration zu sichern.

2.1.2 Einsatzkriterien außerhalb bebauter Gebiete

Der Einsatz von Kreisverkehren richtet sich außerhalb bebauter Gebiete überwiegend nach verkehrlichen und wirtschaftlichen Kriterien. Kreisverkehre **können zur Anwendung kommen**

- als Einzelknotenpunkt oder als Knotenpunktfolge, wenn die erreichbare Reisegeschwindigkeit mit den Qualitätsanforderungen der Streckencharakteristik in Einklang zu bringen ist (Bild 13).

⁴⁾ FGSV: Empfehlungen zur Straßenraumgestaltung innerhalb bebauter Gebiete (ESG), Ausgabe 1996 (FGSV 230)

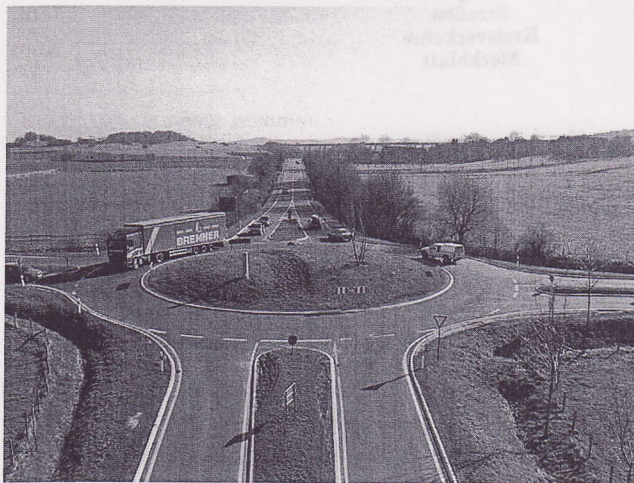


Bild 12: Kleiner Kreisverkehr außerhalb bebauter Gebiete

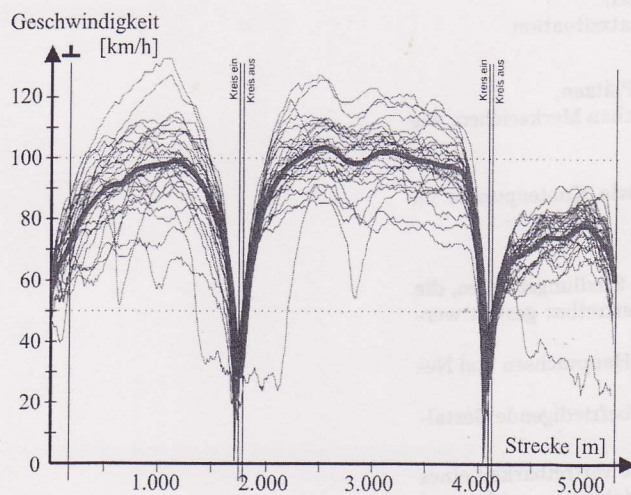


Bild 13: Beispiel für den Geschwindigkeitsverlauf auf einer Strecke mit zwei Kreisverkehren zwischen zwei Ortschaften

Kreisverkehre sollen nicht zur Anwendung kommen, wenn

- wegen der Funktionen der zu verknüpfenden Straßen eine gleichrangige Verbindung unzumutbar ist. Die Verkehrsstärke in den schwächer belasteten Knotenpunktzufahrten soll bei Einmündungen mindestens 10 %, bei Kreuzungen wenigstens 15 % (Summe der Verkehrsstärke beider Knotenpunktzufahrten des schwächer belasteten Straßenzuges) der Gesamtbelastung des Knotenpunktes (Summe des zuführenden Verkehrs in allen Knotenpunktzufahrten) betragen. Betrachtet wird jeweils der zuführende Verkehr pro 24 Stunden (Bild 14),

K 10000
Knotenpunkte
Straßen
Kreisverkehre
Merkblatt

- die bevorrechtigte Führung einer Straße ausdrücklich erwünscht ist,
- wenn bei unruhiger Topografie zu große Schrägneigungen der Kreisfahrbahn oder zu starke Eingriffe in das Straßenrelief entstehen. Bei negativen Neigungen der Kreisfahrbahn von mehr als 6 % scheiden Kreisverkehre in der Regel aus.

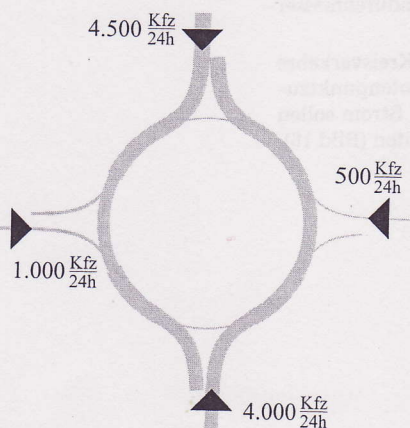


Bild 14: Beispiel für eine noch akzeptable ungleichmäßige Verteilung der Verkehrsstärken

2.2 Einsatzkriterien für Minikreisverkehre

Minikreisverkehre mit Außendurchmessern von 13 bis 22 m kommen nur innerhalb bebauter Gebiete in Betracht, wenn die Einsatzgrenzen Kleiner Kreisverkehre erfüllt sind und die folgenden Voraussetzungen gegeben sind:

- Der Knotenpunkt liegt in einem Bereich mit einer Begrenzung der zulässigen Geschwindigkeit auf 50 km/h oder weniger auf allen zuführenden Straßen;

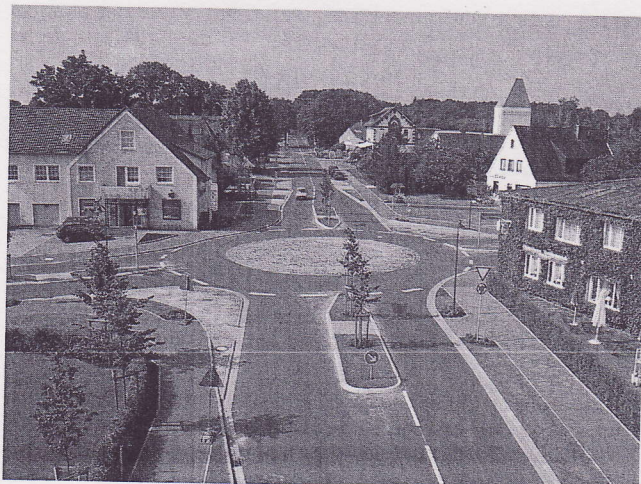


Bild 15: Minikreisverkehr

- Die Anlage eines Kleinen Kreisverkehrs ist wegen der Enge des Straßenraumes oder wegen der nur beschränkt verfügbaren Fläche nicht möglich.

Verkehrsstärken unter 12 000 Kfz/24 h (Summe des zuführenden Verkehrs) können im Allgemeinen ohne größere Probleme abgewickelt werden. Bei besonders günstigen Verhältnissen können Verkehrsstärken bis etwa 18 000 Kfz/24 h bewältigt werden. Solche günstigen Verhältnisse sind gegeben, wenn sich das Verkehrsaufkommen weitgehend gleichmäßig auf alle Kreiszufahrten verteilt, wenn der Anteil der nach links abbiegenden Fahrzeuge in allen Kreiszufahrten gering ist und der Außendurchmesser möglichst groß gewählt wird.

Die Berechnungsgrundlagen zur Ermittlung der Kapazität einstreifiger Kreisverkehre können nicht auf Minikreisverkehre übertragen werden. Der in jeder Knotenpunktzufahrt einfahrende Strom und der auf der Kreisfahrbahn bevorrechtigte Strom sollen als überschlägige Bemessung in der Summe 1 200 Kfz/h nicht überschreiten (Bild 16).

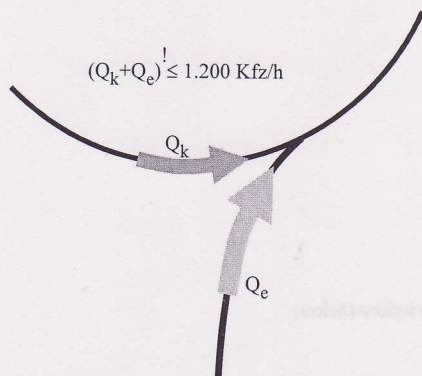


Bild 16: Überschlägige Bemessung eines Minikreisverkehrs

In Tempo-30-Zonen kann durch einen Minikreisverkehr ein Beitrag zur Einhaltung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit geleistet werden. Dagegen sind in Ortseinfahrtsbereichen Minikreisverkehre in der Regel keine geeignete Maßnahme zur Reduzierung überhöhter Geschwindigkeiten.

Wird der Minikreisverkehr von Linienbussen befahren, ist bei der baulichen Gestaltung darauf zu achten, dass die Komforteinbußen für die Fahrgäste gering gehalten werden.

Ein **Minikreisverkehr soll in der Regel nicht angelegt werden**, wenn er bei der Annäherung für den Kraftfahrer nicht rechtzeitig als solcher erkennbar ist (z.B. bei Lage auf einer Kuppe). Auf jeden Fall muss der Eindruck einer ununterbrochenen, durchlaufenden Straße vermieden werden.

Schienengebundener öffentlicher Verkehr und Minikreisverkehre sind nicht miteinander verträglich.

2.3 Einsatzkriterien für zweistreifig befahrbare Kreisverkehre

Reicht die Kapazität des Kleinen Kreisverkehrs nicht aus und kann sie nicht durch die Anlage von Bypässen sicher gestellt werden, so kann sie schrittweise erhöht werden durch

- die Anlage einer zweistreifig befahrbaren Kreisfahrbahn,
- die Einrichtung einer oder mehrerer zweistreifiger Kreiszufahrten.

Zweistreifige Kreiszufahrten kommen nur in Verbindung mit einer zweistreifig befahrbaren Kreisfahrbahn in Betracht. Kreisausfahrten werden aus Sicherheitsgründen immer einstreifig ausgeführt.

An kleinen Kreisverkehren mit zweistreifig befahrbarer Kreisfahrbahn ist der Radverkehr auf der Fahrbahn nicht zuzulassen; er muss auf Radwegen geführt werden.

An zweistreifigen Kreiszufahrten kann der Fußgänger- und Radverkehr nicht bevorzugt geführt werden. Ist regelmäßiger Fußgänger- oder Radverkehr zu berücksichtigen, sollen Kreiszufahrten nicht zweistreifig ausgeführt werden. Daher kommen Kreisverkehre mit zweistreifigen Kreiszufahrten in der Regel nur außerhalb oder im Vorfeld bebauter Gebiete in Betracht.

Für jede Kreiszufahrt ist eine ausreichende Kapazität nachzuweisen. Bei zweistreifigen Kreiszufahrten ist die Aufteilung der Verkehrsströme auf die Fahrstreifen zusätzlich mittels Plausibilitätskontrollen zu überprüfen. Starke Rechtsabbiegeströme können zur Reduzierung der Leistungsfähigkeit führen, da eine Konzentration der Verkehrsbelegung auf den rechten Fahrstreifen, bzw. auf die rechte Seite der Kreisfahrbahn, erfolgt. In solchen Fällen empfiehlt sich ein Bypass. Nach bisherigen Erfahrungen können Knotenpunktbelastungen von bis zu 32 000 Kfz/24 h abgewickelt werden.

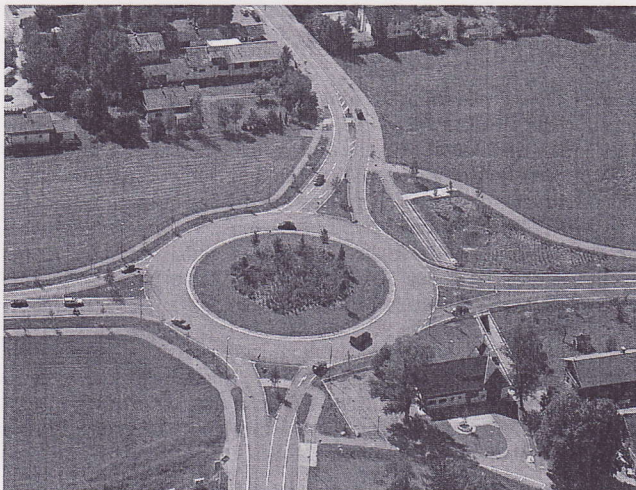


Bild 17: Zweistreifig befahrbarer Kreisverkehr mit drei zweistreifigen Kreiszufahrten

3. Entwurfselemente

3.1 Entwurfsgrundsätze

Für eine verkehrssichere Gestaltung sind folgende Grundprinzipien maßgebend:

- möglichst senkrechtes Heranführen der Knotenpunktzufahrten an die Kreisfahrbahn,
- deutliche Umlenkung geradeausfahrender Fahrzeuge durch die Kreisinsel,
- einstreifige Knotenpunktausfahrten.

Die vier Grundanforderungen an einen sicheren Knotenpunkt, nämlich Erkennbarkeit, Übersichtlichkeit, Begreifbarkeit und Befahrbarkeit sind zu erfüllen. Hinsichtlich der Erkennbarkeit und Übersichtlichkeit sind bei Kreisverkehren folgende Besonderheiten zu beachten:

- Der Kreisverkehr muss für die sich nähernden Kraftfahrer bei Tag und bei Nacht rechtzeitig erkennbar sein. Insbesondere bei Kreisverkehren außerhalb bebauter Gebiete muss die Situation dem Kraftfahrer frühzeitig angezeigt und verdeutlicht werden. Besondere Anforderungen an die Erkennbarkeit sind beim Minikreisverkehr zu stellen.
- Der Sichtkontakt zwischen Kraftfahrern, Fußgängern und Radfahrern auf den nebeneinander liegenden bevorrechtigten und nichtbevorrechtigten Anlagen des Kreisverkehrs muss uneingeschränkt möglich sein. Eine Durchsicht auf die gegenüberliegende Einmündung ist nicht notwendig und insbesondere außerhalb bebauter Gebiete wegen der sich verschlechternden Erkennbarkeit auch nicht wünschenswert.

Für die im Folgenden angegebenen Abmessungen zur Ausgestaltung einzelner Elemente eines Kreisverkehrs gilt:

- Ein Mindestwert darf nicht unterschritten werden.
- Ein Regelwert benennt eine in üblichen Fällen vorteilhafte Gestaltung.
- Eine Obergrenze soll nur dann überschritten werden, wenn dies ausdrücklich begründet ist.

3.2 Außendurchmesser des Kreisverkehrs

Die angemessene Größe des Außendurchmessers hängt vom Kreisverkehrstyp, von der Verkehrsbedeutung der Straßen, den örtlichen Randbedingungen und von der Anzahl der zu verknüpfenden Straßen ab. Große Außendurchmesser erleichtern zwar die Befahrbarkeit des Kreisverkehrs insbesondere für den Schwerverkehr, die Auswirkungen auf die Kapazität sind aber gering. Die bei großen Außendurchmessern weiter auseinanderliegenden Entscheidungspunkte erleichtern den Verkehrsablauf. Große Außendurchmesser führen innerhalb des Geltungsbereiches nicht zu nennenswert höheren Geschwindigkeiten auf der Kreisfahrbahn. Werte jenseits der angegebenen Obergrenze sollten aber nur in begründeten Einzelfällen angewendet werden.

Der Flächenverbrauch und die höheren Baukosten sprechen generell gegen große Außendurchmesser. Da mit zunehmendem Außendurchmesser die Umwege für Fußgänger und Radfahrer größer werden, sollte die Obergrenze des Außendurchmessers innerhalb bebauter Gebiete nur überschritten werden, wenn der Fußgänger- und Radverkehr eine untergeordnete Rolle spielt.

Der Außendurchmesser richtet sich nach den Angaben in der Tabelle 1. Bei Kleinen Kreisverkehren muss der Außendurchmesser mindestens 26 m betragen. Außerhalb bebauter Gebiete beträgt der Mindestwert 30 m, um eine zügigere Befahrbarkeit sicher zu stellen, eine größere und damit besser erkennbare Kreisinsel zu erhalten sowie eine wirksamere Ablenkung der geradeaus fahrenden Kraftfahrzeuge zu gewährleisten. Größere Außendurchmesser als 40 m innerhalb bzw. 50 m außerhalb bebauter Gebiete sind zu vermeiden.

Bei Minikreisverkehren soll der Außendurchmesser mindestens 13 m betragen, damit die Kreisinsel nicht zu klein wird. Größere Außendurchmesser erleichtern die Befahrbarkeit für den Schwerverkehr.

Bei Kreisverkehren mit zweistreifig befahrbarer Kreisfahrbahn muss der Außendurchmesser mindestens 40 m betragen. Als Regelwert kann ein Außendurchmesser von 50 m innerhalb bzw. 55 m außerhalb bebauter Gebiete gelten. Diese Werte stellen eine wirksame Ablenkung der geradeaus fahrenden Kraftfahrzeuge sicher. Die Obergrenze von 60 m sollte nicht überschritten werden.

Tabelle 1: Außendurchmesser D [m] von Kreisverkehren

	Typ	Minikreis- verkehr	Kleiner Kreisver- kehr	Kleiner Kreisver- kehr mit zweistrei- fig befahrbarer Kreisfahrbahn
innerhalb bebauter Gebiete	Mindestwert	13	26	40
	Regelwert		30–35	50
	Obergrenze	22	40	60
außerhalb bebauter Gebiete	Mindestwert	–	30	45
	Regelwert	–	35–45	55
	Obergrenze	–	50	60

3.3 Kreisfahrbahn

Aus Gründen der Verkehrssicherheit ist die Kreisfahrbahn kreisrund anzulegen. Elliptisch geformte Kreisfahrbahnen oder anderweitig wechselnde Radien im Kreis sind zu vermeiden. Abweichend davon kann innerhalb bebauter Gebiete bei zwingenden städtebaulichen Bedingungen auch ein Kreisverkehr angelegt werden, dessen Kreisfahrbahn aus zwei Halbkreisen mit gleichem Radius besteht, die durch Geradenabschnitte verbunden sind. Die Länge der Geraden sollte dann größer als der Radius der Halbkreise sein. Die Breite und Aufteilung des Kreisrings ist innerhalb des gesamten Kreisverkehrs gleich. Das Hinzufügen eines Fahrstreifens am Außenrand, der sich über einen oder mehrere Knotenpunktarme hinweg erstreckt ohne um den ganzen Kreis zu führen, hat sich unter Aspekten der Verkehrssicherheit nicht bewährt.

Die Breite des Kreisrings ergibt sich in Abhängigkeit vom Außendurchmesser (Tabelle 2). Außerhalb bebauter Gebiete und bei starkem Schwerverkehr können bei größeren Außendurchmessern auch größere Breiten zweckmäßig sein.

Ein erheblicher Anteil des Kreisrings wird zur Sicherstellung der Befahrbarkeit durch große Kraftfahrzeuge benötigt. Da diese jedoch eher selten auftreten, kann es sinnvoll sein, den Kreisring innerhalb bebauter Gebiete in eine Kreisfahrbahn und in einen Innenring im Verhältnis von etwa 3:1 zu gliedern. Der Innenring hilft bei Kreisverkehren mit kleinen Außendurchmessern und entsprechend breiten Kreisfahrbahnen, unerwünschte Geschwindigkeitssteigerungen durch das „Schneiden“ der Kreisfahrbahn, das Überholen auf der Kreisfahrbahn und das Abdrängen von Zweiradfahrern zu verhindern. Deshalb soll insbesondere bei Radverkehr auf der Kreisfahrbahn auf die Ausbildung eines Innenringes nicht verzichtet werden.

Der Innenring soll mit einer Querneigung von 2,5 % nach außen oder in der Querneigung der Kreisfahrbahn angelegt werden. Er soll baulich deutlich mit einem Bord von 4 cm bis 5 cm Höhe von der Kreisfahrbahn abgesetzt werden, so dass ein Befahren durch Pkw verhindert wird. Aus betrieblichen Gründen kann es erforderlich sein, auf den Bord zu verzichten. In diesem Fall ist auf eine besonders raue Ausbildung des Innenringes zu achten.

Verkehrsrechtlich gehört der Innenring nicht zur Fahrbahn (VwV-StVO zu § 9a V., Rn. 5). Er wird durch einen Breitstrich von der Kreisfahrbahn abgegrenzt (Zeichen 295 StVO) und darf von Pkw und allen anderen Fahrzeugen, für die die Kreisfahrbahn ausreicht, nicht befahren werden.

Tabelle 2: Abhängigkeit zwischen dem Außendurchmesser D und der baulichen Breite des Kreisrings B_K

Typ	Minikreisverkehr	Kleiner Kreisverkehr				Kleiner Kreisverkehr mit zweistreifig befahrbarer Kreisfahrbahn
Außendurchmesser D [m]	13–22	26	30	35	≥ 40	40–60
Breite des Kreisrings B_K [m]	4,00–6,00*	9,00	8,00	7,00	6,50	8,00–10,00**

* Der kleinere Außendurchmesser erfordert die größere Breite des Kreisrings

** Bei hohem Schwerverkehrsanteil empfiehlt sich die größere Breite des Kreisrings



Bild 18: Kreisfahrbahn mit gepflastertem Innenring

Außerhalb bebauter Gebiete ist der Innenring in der Regel nicht erforderlich.

Auch bei Minikreisverkehren ist die Ablenkung sicherzustellen. Pkw müssen den Minikreisverkehr ohne Überfahren der Kreisinsel befahren können. Eine zweckmäßige Breite der Kreisfahrbahn ist 4,00 m bis 6,00 m.

Bei Kreisverkehren mit zweistreifig befahrbarer Kreisfahrbahn beträgt die Breite der Kreisfahrbahn 8,00 m bis 10,00 m.

Das Maß von 9,00 m ist als Regelmaß anzusehen. In der Kreisfahrbahn wird keine Leitlinie markiert. Ein Innenring ist nicht vorzusehen.

Um die Entwässerung der Kreisfahrbahn zu gewährleisten, soll diese mit einer Querneigung von 2,5 % nach außen geneigt sein. Dies verbessert die Erkennbarkeit des Kreisverkehrs und mindert die Geschwindigkeit auf der Kreisfahrbahn. Bei bewegter Topografie kann auf die durchgängige Querneigung der Kreisfahrbahn nach außen verzichtet werden. Dann passt sich statt dessen der Verlauf der Kreisfahrbahn in Höhe und Querneigung dem Gelände und den Neignungsverhältnissen der Knotenpunktarme an. Die Schrägneigung soll dabei 6 % an keiner Stelle überschreiten. Gestalterisch besser ist es, den gesamten Kreisverkehr einheitlich zu neigen. Die Überprüfung der Entwässerung mit Hilfe von Höhenschichtplänen hat sich als Hilfsmittel des Entwurfs bewährt.