DIPLOMARBEIT

Einsatzkriterien für Minikreisverkehre

Verfasser:

Johanna Wiesholzer

Diplomarbeit für das Fachgebiet
VERKEHRSWESEN

Betreuung:

Gerd Sammer
o. Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn.

Karl Menšik
Univ.Ass. Dipl.-Ing. Dr.nat.techn.

Nr. 2/2008

Institut für Verkehrswesen
Department für Raum, Landschaft und Infrastruktur
Universität für Bodenkultur Wien

Kurzfassung

Minikreisverkehre sind Kreisverkehre mit einem Außendurchmesser < 26 m und überfahrbarer Mittelinsel. Im Rahmen dieser Arbeit wurden nach Analyse internationaler Literatur und Befragung österreichischer Verkehrsexperten und Entscheidungsträger Anwendungsempfehlungen für deren Einsatz und Gestaltung entwickelt. Minikreisverkehre werden innerorts bei zulässigen Geschwindigkeiten ≤ 50 km/h zur Verkehrsberuhigung und Verbesserung der Verkehrssicherheit eingesetzt. Ihre Kapazität liegt bei 15.000 Kfz/d. Die örtliche Topographie muss die Erkennbarkeit aus allen zuführenden Richtungen erlauben. Zentrales Element eines Minikreisverkehrs ist die Mittelinsel, welche durch Material, Farbe, Form und Markierung so zu gestalten ist, dass ein Überfahren für LKW möglich, für PKW aber verhindert wird. Um die rechtlichen Grundlagen für die Benützung zu schaffen, wird eine Definition der Überfahrbarkeit der Mittelinsel für LKW und eine Aufnahme des Zeichens „Kreisverkehr" in die ho. StVO vorgeschlagen.

Abstract

Mini-roundabouts are defined by an inscribed diameter < 26 m. The central island is built as an overrun-area. To give recommendations for selection of sites and junction layout, international literature was analyzed and Austrian traffic experts and decision-maker were interviewed. The key roles for mini-roundabouts are in improving the safety of junctions and in traffic calming. Mini-roundabouts are used in villages and towns, with maximum approach speeds ≤ 50 km/h. The geographical circumstances should provide the visibility standards on the approach. The capacity of mini-roundabouts is about 15.000 AADT. The layout of the central island (raising, painting, material) is the most important recognition feature to provide the overrun for long vehicles and prevent cars from driving cross the island. Austrian standard should be adapted by the definition of the over-run area and the traffic sign „compulsory roundabout".

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 3

1.1 Eigenschaften von Kreisverkehren 4

1.2 Problemstellung und Ziel der Arbeit 6

1.3 Begriffsbestimmungen 8

1.4 Vorgangsweise 10

2 Literaturrecherche 12

2.1 Gesetzliche Bestimmungen 12

2.1.1 Österreich 12

2.1.2 Deutschland 14

2.1.3 Schweiz 15

2.1.4 Frankreich 17

2.2 Regelwerke: Richtlinien, Vorschriften und Normen 18

2.2.1 Österreich 18

2.2.2 Deutschland 18

2.2.3 Schweiz 22

2.2.4 Frankreich 23

2.2.5 Großbritannien 24

2.2.6 Australien 25

2.2.7 USA 26

2.2.8 Vergleich und Interpretation 27

2.3 Stand des Wissens 29

2.3.1 Großbritannien 30

2.3.2 Deutschland 33

2.3.3 Österreich 35

2.3.4 Schweiz 37

2.4 Zusammenfassung 37

3 Analyse der Meinungen und des Informationsstandes österreichischer Experten und Entscheidungsträger 38

3.1 Vorbereitung der Befragung ... 38
3.1.1 Entwurf des Fragebogens ... 38
3.1.2 Auswahl der befragten Personen ... 38
3.2 Durchführung der Befragung ... 39
3.3 Beschreibung der Minikreisverkehre ... 39
3.3.1 Salzburg - Minikreisverkehr im städtischen Umfeld ... 40
3.3.2 Großriedenthal - Minikreisverkehr im ländlichen Raum ... 44
3.3.3 Befragungsergebnisse ... 47
3.4 Zusammenfassung ... 53
4 Anwendungsempfehlungen für Österreich ... 54
4.1 Anpassung der rechtlichen Situation ... 54
4.2 Einsatzkriterien ... 55
4.2.1 Voraussetzungen zur Planung eines Minikreisverkehrs ... 56
4.2.2 Einsatzbereiche ... 58
4.3 Geometrie und Gestaltung ... 59
4.3.1 Außendurchmesser ... 59
4.3.2 Kreisfahrbahn, Ein- und Ausfahrten ... 60
4.3.3 Mittelinsel ... 61
4.3.4 Fahrbahnteiler ... 63
4.3.5 Schutzwege ... 65
4.3.6 Bodenmarkierung ... 65
4.3.7 Beschilderung ... 65
4.3.8 Beleuchtung ... 67
5 Zusammenfassung ... 68
6 Quellenverzeichnis ... 72
7 Anhang ... 75
7.1 Anhang 1: Fragebogen Behörden ... 75
7.2 Anhang 2: Fragebogen Planer ... 85

1 Einleitung

Verkehrswegebau ist ein Thema, von dem der urbane Raum und die in ihm lebende Bevölkerung in hohem Maße betroffen sind. Wachsendes Verkehrsaufkommen und gestiegene Ansprüche an Versorgung und Mobilität bei gleichzeitigem Wunsch nach einer lebenswerten Umwelt stellen große Anforderungen an Politik, Raum- und Verkehrsplanung.

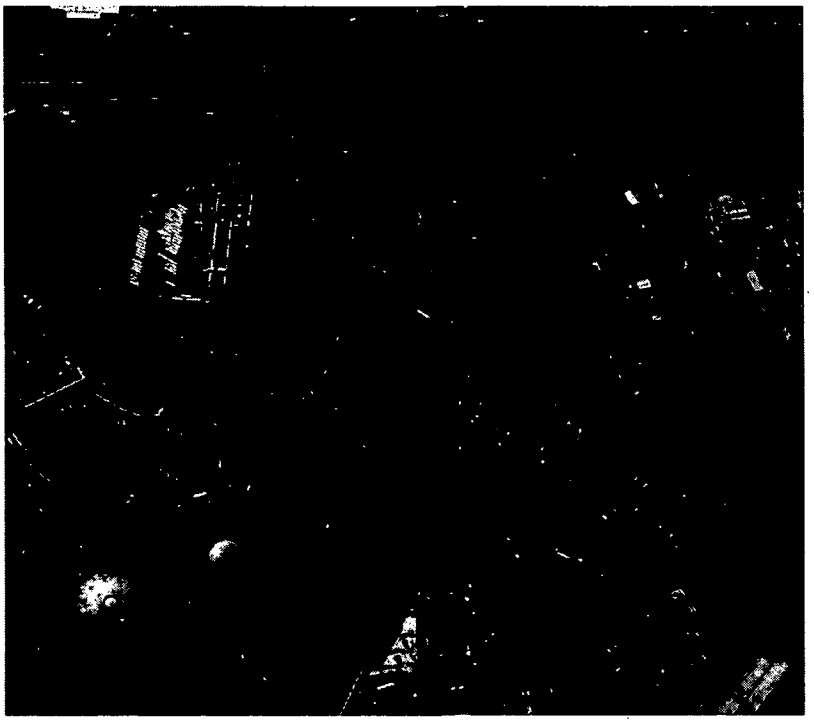


Abbildung1-1: Der Wunsch nach Mobilität und optimaler Versorgung mit Gütern des täglichen Bedarfs im Widerspruch zum Traum vom Leben in einer lebenswerten Umwelt; Linz, OÖ [Luftaufnahme: L. Beckel]

Schonender Umgang mit den vorhandenen Flächen und die Anpassung bestehender Straßen und Knoten können ihren Beitrag zu einer Reduktion von Lärm- und Schadstoffemissionen und zur Unfallvermeidung und damit zur Senkung volkswirtschaftlicher Kosten leisten. Nicht nur hochrangige Verkehrswege weisen Optimierungsbedarf auf. Am unteren Ende der Hierarchie des Straßennetzes, im Erschließungsbereich, können Minikreisverkehre eine Variante zur Verbesserung der Verkehrssituation darstellen.

1.1 Eigenschaften von Kreisverkehren

Die Eigenschaften eines Kreisverkehres sind - nicht zuletzt durch einen regelrechten Kreisverkehrboom in den letzten Jahren - Planern und Verkehrsteilnehmern gleichermaßen bekannt. Sie haben sich sowohl im Freiland (Abbildung 1.1-1) als auch im Ortsgebiet bewährt.

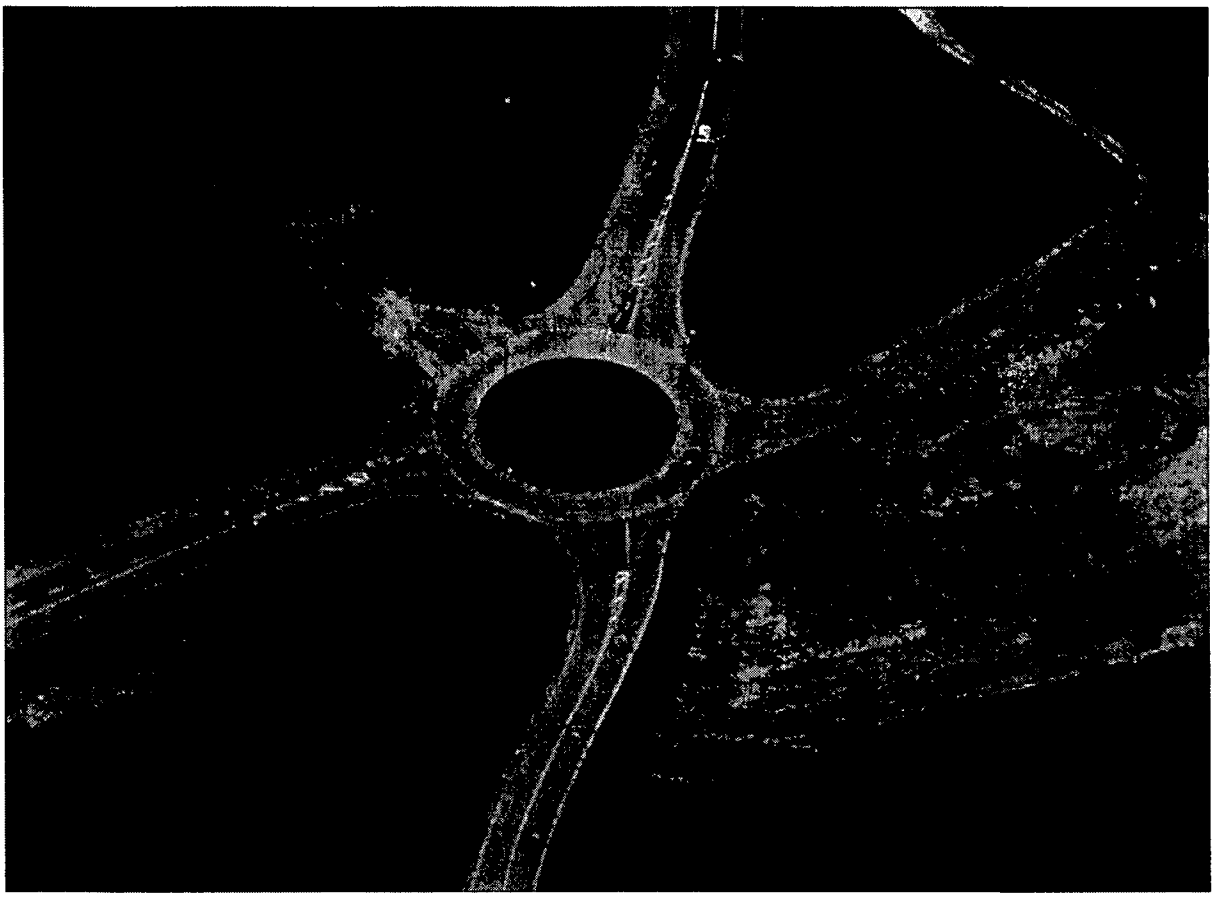


Abbildung 1.1-1: Kreisverkehr nahe Freistadt [Luftaufnahme: L. Beckel]

Hohe Verkehrssicherheit bei gleichzeitig guter Leistungsfähigkeit sind zwei Gründe, die für einen Kreisverkehr sprechen. So finden sich in einem einstreifigen Kreisverkehr 8 Konfliktpunkte gegenüber 32 Konfliktpunkten bei einer vierarmigen Vorrangkreuzung. Die Vorgänge des Aus- bzw. Einfädelns bei einem Kreisverkehr führen zu weniger kritischen Konflikten als das Kreuzen.

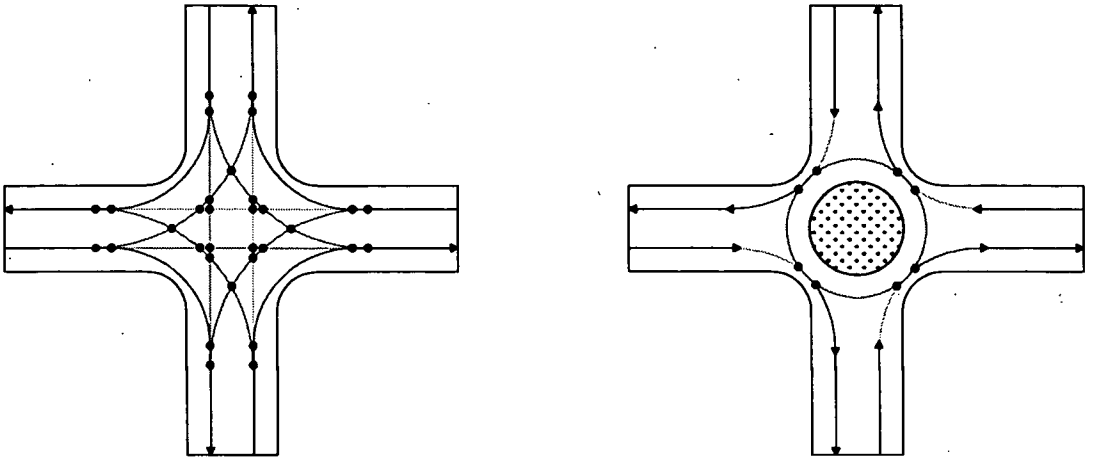


Abbildung 1.1-2: Konfliktpunkte einer 4-armigen vorranggeregelten Kreuzung und eines Kreisverkehrs

Für einen einstreifigen Kreisverkehr wird eine Kapazität bis 25.000 Kfz/d angegeben. Durch eine Vergleichmäßigung des Verkehrsflusses kommt es im Vergleich zu vorranggeregelten Kreuzungen zu geringeren Wartezeiten, kürzeren Rückstaulängen sowie verminderten Lärm- und Schadstoffemissionen. Im Vergleich zu lichtsignalgeregelten Kreuzungen ergeben sich geringere Bau- und Betriebskosten durch Wegfall der Lichtsignalanlage. Ein Kreisverkehr ist allerdings ungünstig bei sehr hohem Verkehrsaufkommen in Kombination mit starkem Fuß- und Radverkehr, bei Kreuzungen, die von schienengebundenem ÖPNV befahren werden und bei sehr ungleichmäßiger Belastung der Knotenarme. Zur Leistungsfähigkeitsberechnung von Kreisverkehren soll hier auf die einschlägige Literatur beziehungsweise auf die entsprechenden Programme verwiesen werden.

Oben genannte Eigenschaften - bei bewältigbaren Verkehrsstärken von 12.000 bis 15.000 Kfz/d (bei optimalen Bedingungen bis etwa 18.000 Kfz/d) - gelten auch für Minikreisverkehre, doch werden bei der Überlegung, einen bestehenden Knoten zu einem Minikreisverkehr umzubauen, vor allem die Gesichtspunkte der Verkehrsberuhigung und Verbesserung der Verkehrsicherheit ausschlaggebend sein. Gründe, die für eine Neugestaltung einer Kreuzung sprechen, können eine Unfallhäufung durch unklare Vorrangverhältnisse (abknickender Vorrang, optischer Vorrang bei rechts - vor - links Regel) oder wiederholte Missachtung von Geschwindigkeitsbeschränkungen sowie allgemeine Bestrebungen zur Verkehrsberuhigung im Siedlungsbereich sein. Auch Rückstau in Seitenstraßen kann unter Umständen mit einem Minikreisverkehr verhindert werden.

Im Unterschied zu normalen Kreisverkehren, deren Außendurchmesser laut Entwurf der RVS 03.05.14 [FSV, Stand 11/2007] ≥ 26 m ist, wird der maximale Außendurchmesser eines Minikreisverkehr mit < 26 m festgelegt und die Mittelinsel als überfahrbar definiert. So kann die Befahrbarkeit auch für größere Fahrzeuge gewährleistet werden. Die Möglichkeit für lange LKW, ein Wendemanöver durchzuführen, kann bei sehr kleinen Durchmessern allerdings eingeschränkt sein. Das Überfahren der Mittelinsel ist Fahrzeugen vorbehalten, deren Schleppkurve so groß ist, dass sie mit der Kreisfahrbahn kein Auslangen finden. Aus diesem Grund wird auf die Ausbildung der Mittelinsel besonderes Augenmerk zu richten sein. Details werden in Abschnitt 4.3 Geometrie und Gestaltung herausgearbeitet. Durch seine kleinen Abmessungen benötigt ein Minikreisverkehr, im Unterschied zu einem normalen Kreisverkehr, meist keine größere Fläche als eine Kreuzung.

1.2 Problemstellung und Ziel der Arbeit

Der erste europäische Minikreisverkehr ging 1968 in Peterborough (Großbritannien) erfolgreich in Betrieb. Angeregt durch die positiven Erfahrungen wurden seit den 1980ern auch in anderen europäischen und außereuropäischen Ländern Machbarkeitsstudien durchgeführt und in weiterer Folge diese Knotenpunktsform als Lösung besonders im städtischen Raum und bei beengten Platzverhältnissen übernommen (Abbildung 1.2-1). Kriterien zu Entwurf, Gestaltung und Einsatzmöglichkeit von Minikreisverkehren haben in viele nationalen Richtlinien und Empfehlungen Eingang gefunden. Auch in Österreich werden vermehrt Minikreisverkehre gebaut, Kriterien zu Einsatz und Gestaltung wurden jedoch bisher nicht in die einschlägigen Richtlinien aufgenommen.

Abbildung 1.2-1: Minikreisverkehr in Campeche, Mexiko. [Fotos: L. Beckel]

Bei der Neuerschließung eines Siedlungsgebietes kann die Errichtung eines Minikreisverkehres als gestalterisches und verkehrsplanerisches Element in Betracht gezogen werden. Die ordnungsgemäße Befahrung eines solchen Kreisverkehrs erfordert geringe Annäherungs- und Durchfahrtsgeschwindigkeiten. Sind mehrere hintereinander liegende Kreuzungen als Minikreisverkehre gestaltet, kann dies zu einem insgesamt niedrigeren Geschwindigkeitsniveau und damit zu mehr Sicherheit, geringerer Lärmbelastung und weniger Schadstoffemissionen führen. Ebenso können Minikreisverkehre auch durch eine attraktive Gestaltung zu einem ansprechenden Ortsbild beitragen. Bei Sicherheitsmängeln an bestehenden Knoten oder Straßen, in denen verkehrsberuhigende Maßnahmen gesetzt werden sollen, kann der Umbau zum Minikreisverkehr eine Alternative zu vorrang- oder VLSA- geregelten Kreuzungen darstellen. Um eine zufrieden stellende Leistung oder einen Sicherheitsgewinn zu erreichen, sind allerdings einige Punkte zu beachten, damit nicht in späterer Folge Probleme auftreten, die einen neuerlichen Umbau notwendig machen. Ziel dieser Arbeit ist es, anhand internationaler Erfahrungen Anwendungsempfehlungen für Österreich zu geben.

1.3 Begriffsbestimmungen

Zur Abgrenzung der Begriffe „Minikreisverkehr" und „einstreifiger Kreisverkehr" werden im folgenden Abschnitt ein konventioneller einstreifiger Kreisverkehr und ein Minikreisverkehr graphisch gegenübergestellt (Abbildung 1.3-1, Abbildung 1.3-2). In Anlehnung an den Entwurf der RVS 03.05.14 [FSV, Stand 11/2007] werden die in dieser Arbeit verwendeten Begriffe festgelegt und in Tabelle 1.3-1 die Unterscheidungsmerkmale hervorgehoben.

	Minikreisverkehr	**einstreifiger Kreisverkehr**
Einsatzort	innerorts	inner- und außerorts
Außendurchmesser	< 26 m	≥ 26 m
Kreisfahrbahn	einstreifig	einstreifig
Einfahrten	einstreifig	einstreifig
Ausfahrten	einstreifig	einstreifig
Mittelinsel	überfahrbar	nicht überfahrbar

Tabelle 1.3-1: Unterscheidungskriterien Minikreisverkehr / kleiner einstreifiger Kreisverkehr
nach: Entwurf zur RVS 03.05.14, [FSV, Stand 11/2007]

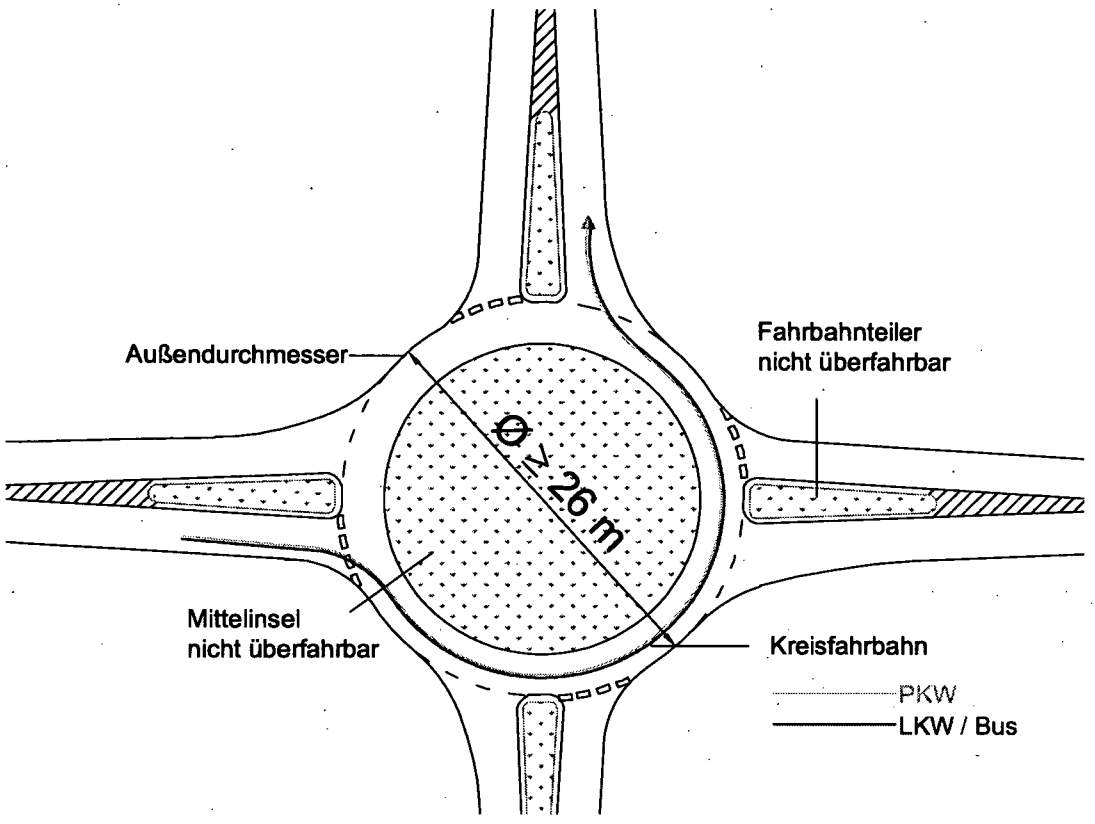


Abbildung 1.3-1: Elemente eines vierarmigen Kreisverkehrs mit Fahrlinie PKW / LKW / Bus

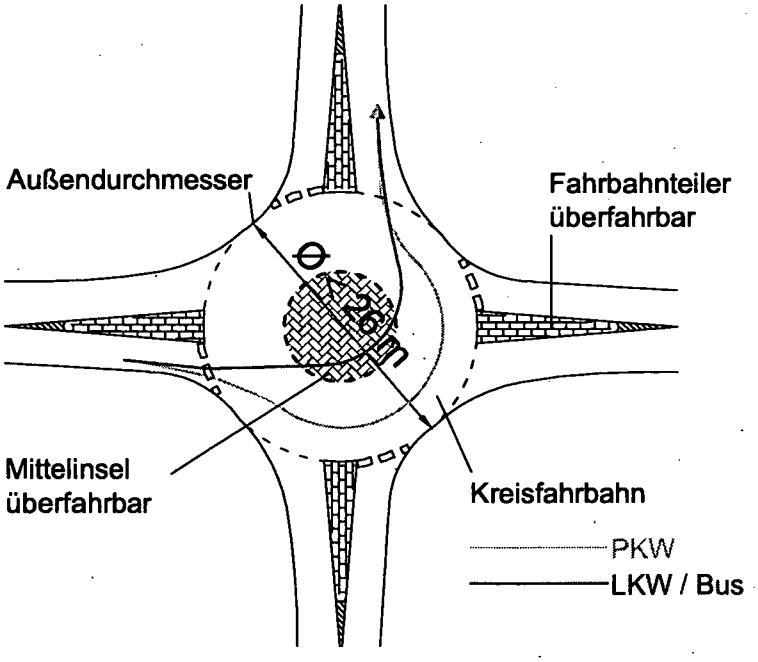


Abbildung 1.3-2: Elemente eines Minikreisverkehrs mit Fahrlinie PKW bzw. LKW / Bus

Die in dieser Arbeit verwendeten Begriffe für einen Minikreisverkehr und seine Elemente werden wie folgt definiert:

Minikreisverkehr: Kreisverkehr mit einem Außendurchmesser < 26 m und überfahrbarer Mittelinsel.

Kreisverkehrsarm: Straße, die in einen Kreisverkehr mündet.

Kreisfahrbahn: Richtungsgebundene, etwa kreisförmige Fahrbahn rund um die Mittelinsel; verbindet die Kreisverkehrsarme miteinander.

Außendurchmesser: Der am äußeren Rand der Kreisfahrbahn gemessene Durchmesser.

Mittelinsel: Baulich oder markiert ausgeführte, teilweise oder vollständig überfahrbare Fläche, um die die Kreisfahrbahn verläuft.

Einfahrt: Fahrfläche eines Kreisverkehrsarmes, die zur Kreisfahrbahn hinführt. In der Regel einstreifig.

Ausfahrt: Fahrfläche eines Kreisverkehrsarmes, die von der Kreisfahrbahn wegführt. In der Regel einstreifig.

Bypass: Von der Kreisfahrbahn getrennter Fahrstreifen für Rechtsabbieger.

Fahrbahnteiler: Baulich oder markiert ausgeführte, vollständig, teilweise oder nicht überfahrbare Fläche zur Trennung von Ein- und Ausfahrten.

1.4 Vorgangsweise

Die vorliegende Arbeit besteht aus drei Teilen:

- Im ersten Teil werden der Stand der Technik sowie die einschlägigen wissenschaftlichen Publikationen und gesetzlichen Bestimmungen dargestellt.
- Der zweite Teil umfasst die Befragung von Verkehrsexperten und Entscheidungsträgern, mit eigenen und ohne eigene Erfahrungen mit Minikreisverkehren und die Vorstellung der untersuchten Minikreisverkehre in Salzburg und Großriedenthal.
- Der dritte Teil enthält Empfehlungen zu Einsatz und Gestaltung von Minikreisverkehren.

Um den aktuellen Stand der Technik darzulegen werden die Regelwerke der ausgewählten Länder (Australien, Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Schweiz, USA) recherchiert

und miteinander verglichen. Anhand internationaler Fachpublikationen, Vorträge und Berichte wird der Stand des Wissens analysiert. Die Bestimmungen der Österreichischen Straßenverkehrsordnung werden auf allfällige Unvereinbarkeiten im Bezug auf Minikreisverkehre untersucht und den Bestimmungen der Straßenverkehrsordnungen anderer Länder gegenübergestellt. Die Literaturrecherche stellt die Grundlage für die anschließend durchzuführende Erhebung dar. Österreichische Verkehrsexperten sollen mit den Ergebnissen der Literaturanalyse konfrontiert werden. Hierzu wird ein Befragungskonzept erstellt, anhand dessen im Gespräch Vor- und Nachteile diskutiert, bisher in der Praxis gemachte Erfahrungen dokumentiert und Vorbehalte gegenüber Minikreisverkehren angesprochen werden sollen. Anhand des vorliegenden Materials werden Anwendungsempfehlungen für Planung und Entwurf von Minikreisverkehren erarbeitet. Einsatzkriterien und -grenzen, Angaben zu Geometrie und Gestaltung sowie Hinweise zur Kapazitätsberechnung sind in diesem Kapitel dargestellt. Jene Punkte der StVO, die einer Anpassung der rechtlichen Situation bedürfen, werden in einem weiteren Abschnitt aufgezeigt.

2 Literaturrecherche

In diesem Kapitel werden die Regelwerke der untersuchten Länder zuerst einzeln dargestellt und anschließend miteinander verglichen und interpretiert. Die gesetzlichen Bestimmungen der österreichischen und anderer Straßenverkehrsordnungen werden vorgestellt. In einem weiteren Schritt wird der Stand des Wissens anhand einschlägiger Fachpublikationen und Schriften dokumentiert. Aus den Ergebnissen der Literaturrecherche wird ein Befragungskonzept erarbeitet, das als Basis für Kapitel 3 (Analyse der Meinungen und des Informationsstandes österreichischer Experten) dienen soll.

2.1 Gesetzliche Bestimmungen

2.1.1 Österreich

Der Begriff Kreisverkehr ist in der StVO [Kuratorium für Schutz und Sicherheit, 1960 in der Fassung von 2005/2006] in § 2 (Begriffsbestimmungen) folgendermaßen festgelegt:

> § 2 Abs. 3c: Kreisverkehr: eine kreisförmige oder annähernd kreisförmig verlaufende Fahrbahn, die für den Verkehr in eine Richtung bestimmt ist.

Das zugehörige Verkehrszeichen (Abbildung 2.1-1) ist in § 50 der [StVO, 1960 i.d.g.F.] (Die Gefahrenzeichen) dargestellt.

Abbildung 2.1-1: Verkehrszeichen § 50 Abs. 3a: Kreuzung mit Kreisverkehr

In der StVO finden sich keine weiteren expliziten Bestimmungen zu Kreisverkehren. Die gängige Vorrangregelung (einfahrende Fahrzeuge haben gegenüber den im Kreisverkehr befindlichen Fahrzeugen Nachrang) wird durch das zugehörige Verkehrszeichen (Abbildung 2.1-2) gemäß § 52c Abs. 23 der [StVO, 1960 i.d.g.F.]: „Vorrang geben" festgelegt.

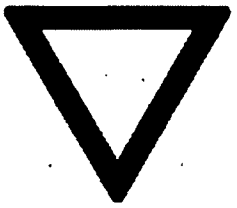


Abbildung 2.1-2: Verkehrszeichen gemäß § 52c Abs. 23: Vorrang geben

Üblicherweise wird auf der Mittelinsel gegenüber den Einfahrten die vorgeschriebene Fahrtrichtung (Abbildung 2.1-3) wie folgt angezeigt:

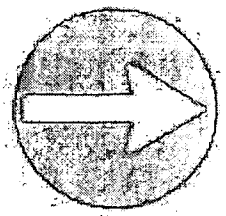


Abbildung 2.1-3: Verkehrszeichen gemäß § 52b Abs. 15: Vorgeschriebene Fahrtrichtung

Bei Minikreisverkehren ist bei vollständiger Überfahrbarkeit der Mittelinsel das Anbringen des Verkehrszeichens gemäß § 52b Abs. 15: „Vorgeschriebene Fahrtrichtung" auf der Mittelinsel nicht möglich. In der Praxis wird daher auf die in vielen Ländern Europas übliche Kombination des Verkehrszeichens „Vorrang geben" mit Zusatzzeichen „Kreisverkehr" zurückgegriffen (Abbildung 2.1-4). Rechtlich möglich wird das durch Anwendung des Wiener Abkommens, dass am 8. November 1968 in Wien abgeschlossen wurde. In diesem „Übereinkommen über den Straßenverkehr" wurde übereinstimmend erklärt, dass „die internationale Einheitlichkeit der Straßenverkehrszeichen und Straßenmarkierungen notwendig ist, um den internationalen Straßenverkehr zu erleichtern und die Straßenverkehrssicherheit zu erhöhen". Es ist in den Bundesgesetzblättern III 289 – 292/1982 in nationales Recht umgesetzt.

Zu Kreisverkehren finden sich im „Übereinkommen für Straßenverkehrszeichen", umgesetzt im BGBl. III Nr. 291/1982, Kapitel II STRASSENVERKEHRSZEICHEN, Anhang 4, Abschnitt B, Ziffer 2 c, Kreisverkehr folgende Bestimmung:

> Das Zeichen D 3 „KREIS- KREISVERKEHR" zeigt den Lenkern an, dass sie sich nach den Regeln für Kreisverkehr zu richten haben. Bei Linksverkehr sind die Pfeile umzukehren.

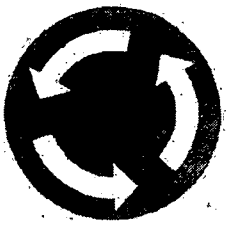


Abbildung 2.1-4: Zeichen D 3 „KREIS- KREISVERKEHR"

Zur Übernahme der Vereinbarungen besteht für die Vertragsparteien nur dann eine Verpflichtung, wenn die nationalen verwendeten Symbole, Zeichen oder Markierungen Merkmale von Symbolen, Zeichen, Einrichtungen oder Markierungen des festgelegten Systems aufweisen, aber eine andere Bedeutung haben (BGBl. III Nr. 291/1982, Artikel 3, Ziffer 2) oder nicht dem festgesetzten System entsprechen (BGBl. III Nr. 291/1982 Artikel 3, Ziffer 3). Die Vertragsparteien sind gemäß BGBl. III Nr. 291/1982 Artikel 3 Ziffer 4 nicht verpflichtet, „alle in diesem Übereinkommen festgelegten Zeichen und Markierungen anzunehmen. Im Gegenteil, die Vertragsparteien sollen die Zahl der von ihnen angenommenen Zeichen und Markierungen auf das unbedingt Erforderliche beschränken." Auf Grundlage dieser Bestimmungen ist Österreich also nicht verpflichtet, das in Verwendung befindliche Verkehrszeichen „Kreisverkehr" zu übernehmen, es ist rechtlich aber möglich. Weitere Ausführungen dazu finden sich in Kapitel 4, (Abschnitt 4.1 Anpassung der rechtlichen Situation).

2.1.2 Deutschland

In der „Straßenverkehrs-Ordnung vom 16. November 1970 (BGBl. I S. 1565), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2006 (BGBl. I S. 3226)" gibt es folgende Hinweise zu Kreisverkehren [Onlineversion von www.juris.de, i.d.F.v 2006]:

§ 9a Kreisverkehr

(1) Ist an der Einmündung in einen Kreisverkehr Zeichen 215 (Kreisverkehr) unter Zeichen 205 (Vorfahrt gewähren!) angeordnet, hat der Verkehr auf der Kreisfahrbahn Vorfahrt. Bei der Einfahrt in einen solchen Kreisverkehr ist die Benutzung des Fahrtrichtungsanzeigers unzulässig. Innerhalb des Kreisverkehrs ist das Halten auf der Fahrbahn verboten.

(2) Die Mittelinsel des Kreisverkehrs darf nicht überfahren werden. Ausgenommen davon sind Fahrzeuge, denen wegen ihrer Abmessungen das Befahren des Kreisverkehrs sonst nicht möglich wäre. Mit ihnen darf die Mittelinsel überfahren werden, wenn eine Gefährdung anderer Verkehrsteilnehmer ausgeschlossen ist.

In der Praxis erfolgt die Regelung so, dass dem Verkehr auf der Kreisfahrbahn Vorrang zu geben ist. Mit Einführung des Minikreisverkehrs wurde im Februar 2001 das Zeichen 215 (Kreisverkehr) neu aufgenommen (Abbildung 2.1-5). Das bis dahin angewendete Zeichen der vorgeschriebenen Fahrtrichtung hat sich damit erübrigt und wird nicht mehr verwendet. Es wird in Kombination mit dem Zeichen 205 (Vorfahrt gewähren!) angebracht.

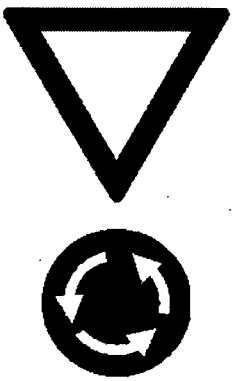


Abbildung 2.1-5: Verkehrszeichen gemäß § 41 Abs. 1b, Zeichen 205: Vorfahrt gewähren!
Verkehrszeichen gemäß § 41 Abs. 2, Zeichen 215: Kreisverkehr

2.1.3 Schweiz

In der „Verkehrsregelnverordnung (VRV) vom 13. November 1962 (Stand 07/2007)" finden sich folgende Angaben zu Kreisverkehren:

Art. 41b: Kreisverkehrsplätze (Art. 57 Abs. 1 SVG)

(1) Vor der Einfahrt in einen Kreisverkehrsplatz (Signal 2.41.1 in Verbindung mit Signal 3.02) muss der Führer die Geschwindigkeit mäßigen und den im Kreis von links herannahenden Fahrzeugen den Vortritt lassen.

(2) Bei der Einfahrt in den Kreisverkehrsplatz und, sofern kein Fahrstreifenwechsel erfolgt, bei der Fahrt im Kreis muss der Führer die Richtung nicht anzeigen. Das Verlassen des Kreises muss angezeigt werden.

(3) Auf Kreisverkehrsplätzen ohne Fahrstreifenunterteilung können Radfahrer vom Gebot des Rechtsfahrens abweichen.

In der „Signalisationsverordnung (SSV) vom 5. September 1979 (Stand am 1. Juli 2007)" ist die Verwendung der zugehörigen Verkehrszeichen festgelegt und die entsprechenden Verkehrszeichen werden dargestellt:

Art. 24: Vorgeschriebene Fahrtrichtung

Das Signal „Kreisverkehrsplatz" (2.41.1) zeigt bei kreisförmigen Plätzen die Richtung an, die der Verkehr im Kreis einzuhalten hat; es steht unter dem Signal „Kein Vortritt" (3.02) und kann auf der Mittelinsel wiederholt werden. In Verbindung mit dem Signal „Kreisverkehrsplatz" zeigt das Signal „Kein Vortritt" dem Führer an, dass er den im Kreis von links herannahenden Fahrzeugen den Vortritt lassen muss.

Abbildung 2.1-6: Verkehrszeichen gemäß Art. 24 Absatz 4:

3.02 „Kein Vortritt"

2.41.1 „Kreisverkehrsplatz"

Art. 52 Vorwegweiser

Die Richtung der Strasse wird durch Striche dargestellt, die dem Verlauf der Fahrbahnen nach der Verzweigung entsprechen. Vor Kreisverkehrsplätzen kann der „Vorwegweiser bei Kreisverkehrsplatz" (4.54) verwendet werden.

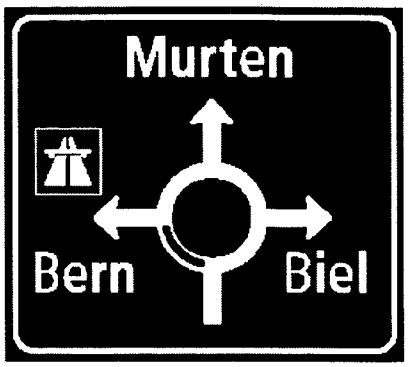


Abbildung 2.1-7: Verkehrszeichen gemäß Art. 52:

4.54 „Vorwegweiser bei Kreisverkehrsplatz"

In der Schweizer Verkehrsregelnverordnung findet sich somit eine dezidierte Bevorrangung des im Kreis befindlichen Verkehrs. Eigene Bestimmungen zu Minikreisverkehren sind nicht enthalten.

2.1.4 Frankreich

In der französischen Straßenverkehrsverordnung, dem „Code de la route" findet sich in der Fassung vom 6. September 1983 in Bezug auf Kreisverkehre folgende Bestimmung:

Art. 1 der Verordnung n° 83-797:

- „Der Begriff „Kreisverkehr" beschreibt einen Platz oder eine Kreuzung mit einer nicht überfahrbaren Mittelinsel, die von einer rechtsläufigen Einbahnstraße, in die verschiedene Straßen einmünden, umgeben ist. Angezeigt wird er durch ein eigenes Verkehrszeichen"

Mit Einführung des Minikreisverkehrs in Frankreich wurde diese Bestimmung durch die Verordnung n° 95-1090 vom 09. Oktober 1995 erweitert:

„In Art. 1 des „Code de la route" wird die Definition des Kreisverkehrs wie folgt ergänzt:

- „Ausschließlich im Ortsgebiet kann ein Kreisverkehr eine überfahrbare Mittelinsel aufweisen, die dann überfahren werden darf, wenn der Platzbedarf des Fahrzeuges dies erforderlich macht".

Im Anhang der Verordnung 95-1091 vom 09. Oktober 1995, finden sich folgende Hinweise zur Planung von Kreisverkehren mit überfahrbarer Mittelinsel:

„1. Artikel: Kreisverkehre mit überfahrbarer Mittelinsel entsprechend Art. n°1 des „Code de la route" dürfen ausschließlich im Ortsgebiet und nur an Kreuzungen mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit ≤ 50 km/h errichtet werden."

„2. Artikel: Kreisverkehre mit überfahrbarer Mittelinsel müssen folgende geometrische Eigenschaften haben:

- der Außendurchmesser darf 24 m nicht übersteigen;
- die Mittelinsel hat die Form einer Kugelkalotte mit einer maximalen Aufwölbung von 15 cm aufzuweisen;

2.2 Regelwerke: Richtlinien, Vorschriften und Normen

2.2.1 Österreich

In den von der Österreichischen Forschungsgesellschaft für Straße, Schiene, Verkehr (FSV) herausgegebenen „Richtlinien und Vorschriften für den Straßenbau" „RVS 03.05.14: Knoten, Plangleiche Knoten - Kreisverkehr" [FSV, 2001] gibt es in der derzeit gültigen Fassung noch keine Hinweise zu Einsatzkriterien und Gestaltung von Minikreisverkehren. Da diese in Österreich als Knotenform verstärkt in Betracht gezogen und auch gebaut werden, erscheint es sinnvoll, die maßgeblichen Richtlinien um das Element „Minikreisverkehr" zu erweitern. Folgende Anmerkungen zu Minikreisverkehren finden sich bereits im Entwurf der Neufassung der RVS 03.05.14 mit Stand 9. November 2007. Die genannten Eigenschaften wie ein Außendurchmesser < 26 m, eine überfahrbare Mittelinsel und die Anwendung im Ortsgebiet entsprechen den in dieser Arbeit festgelegten Kriterien. Die im Entwurf vorgesehene Kapazität wurde mit 10.000 Kfz/24h auf der sicheren Seite liegend gewählt. Die Kreisfahrbahn eines Minikreisverkehrs soll gemäß den Vorgaben so breit gewählt werden, dass ein Solo - LKW die Mittelinsel möglichst nicht befahren muss. Liegt ein Minikreisverkehr an einer Buslinie, ist nach Angaben des RVS - Entwurfs auf eine Bombierung der Mittelinsel zu verzichten.

2.2.2 Deutschland

Die derzeit gültigen Regelungen zu Minikreisverkehren finden sich im „Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren", herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen [FGSV, 2006]. Als Minikreisverkehr gilt ein Kreisverkehr mit einem

Außendurchmesser von 13 - 22 m und überfahrbarer Mittelinsel. Vorzusehen ist diese Knotenform nur in bebautem Gebiet und nur dann, wenn die Platzverhältnisse für den Bau eines kleinen Kreisverkehrs (Außendurchmesser >26 m) nicht ausreichen. Voraussetzungen sind eine zulässige Höchstgeschwindigkeit ≤ 50 km/h und die Erkennbarkeit für herannahende Fahrzeuge. Eine Verkehrsbelastung von 12.000 Fahrzeugen pro Tag wird als problemlos bewältigbar angegeben, unter sehr guten Verhältnissen kann mit einer Belastung von 18.000 Fahrzeugen pro Tag gerechnet werden. Zur raschen Bemessung (Abbildung 2.2-1) wird folgende Faustformel vorgeschlagen: $(Q_k + Q_e) \leq 1.200$ Kfz/h [FGSV, 2006]. Die Summe der auf der Kreisfahrbahn befindlichen Fahrzeuge Q_k und der einfahrenden Fahrzeuge Q_e darf 1.200 Kfz/h nicht übersteigen.

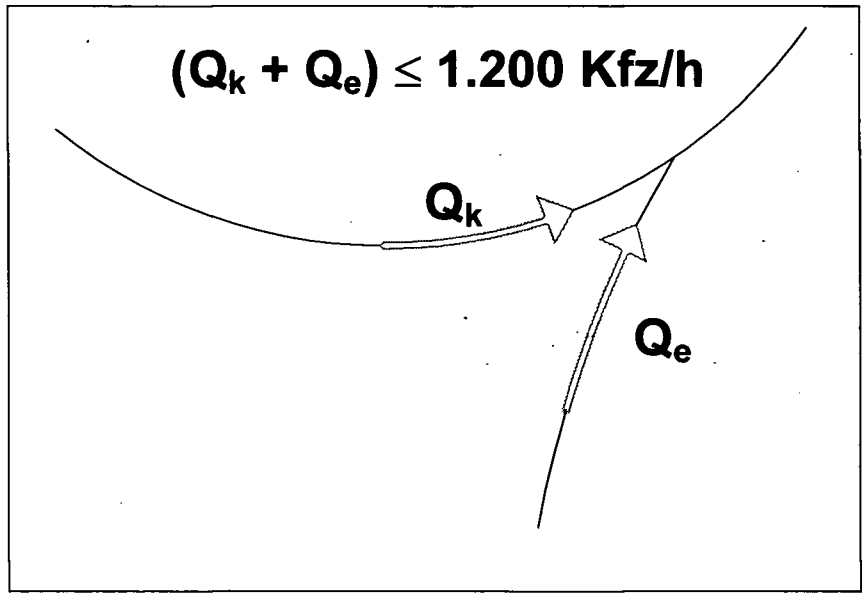


Abbildung 2.2-1: Überschlägige Bemessung eines Minikreisverkehrs [FGSV, 2006]

Die Mittelinsel, bestehend aus Beton, Pflastersteinen oder Asphalt, hat einen Durchmesser von mindestens 4,00 m aufzuweisen Abbildung 2.2-2). Ein Randbord von 4 - 5 cm soll das Überfahren durch PKW verhindern und die Sichtbarkeit verbessern. Die Mittelinsel hat eben - ohne Aufwölbung - ausgeführt zu sein.

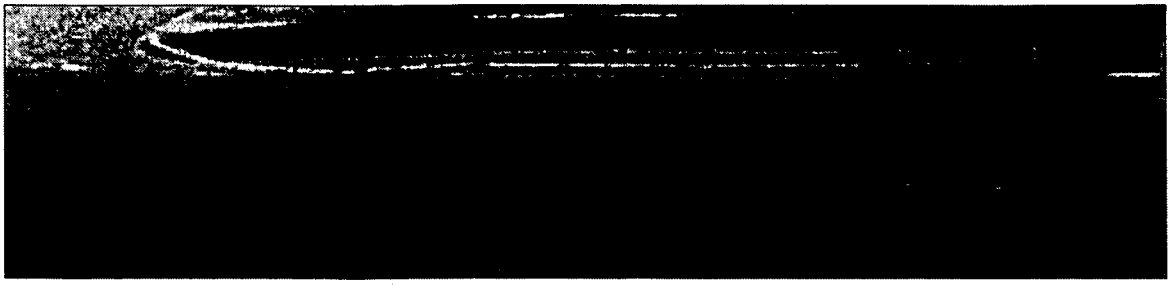


Abbildung 2.2-2: einfache Art der Ausführung einer Mittelinsel eines Minikreisverkehrs in Deutschland: Randbord 3 cm, flach, gepflastert

Die Knotenarme sind möglichst senkrecht auf den Mittelpunkt zuzuführen, die Einfahrten sollen eine Breite von 3,25 - 3,75 m und die Ausfahrten eine Breite von 3,50 - 4,00 m haben. Die Kreisfahrbahn ist kreisrund mit einer Breite von 4,00 - 6,00 m anzulegen. Die Ausrundungsradien der Ecken liegen zwischen 8,00 m und 10,00 m. Fahrbahnteiler sind vorzusehen, bei hohem Schwerverkehrsanteil oder sehr beengten Platzverhältnissen können diese überfahrbar oder als Sperrflächen ausgebildet sein. Ebenso ist ein etwas zurückversetzter Fahrbahnteiler möglich. Fußgängerschutzwege sind vorteilhaft, sie sollten 4,00 - 5,00 m von der Kreisfahrbahn entfernt sein. Der Radverkehr ist im Mischverkehr zu führen. Die im Kreisverkehr befindlichen Fahrzeuge haben Vorrang, demgemäß ist an der Einfahrt das Verkehrszeichen 205 StVO „Vorfahrt gewähren" mit dem Zusatzzeichen 215 StVO „Kreisverkehr" anzubringen. Die Einfahrten sind mit einer Haltelinie, die Ausfahrten mit einer Begrenzungslinie von der Kreisfahrbahn abzugrenzen. Ein Beispiel eines deutschen Minikreisverkehrs zeigt Abbildung 2.2-3.

In den „Empfehlungen zum Einsatz und zur Gestaltung von Mini-Kreisverkehrsplätzen", herausgegeben vom Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand, Technologie und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen [NRW, 1999], finden sich zusätzliche, teilweise abweichende Informationen. Kriterien, die bei einer geplanten Umgestaltung eines bestehenden Knotens für einen Minikreisverkehr sprechen, sind Unfallhäufung, besonders durch überhöhte Geschwindigkeit, unklare Vorrangverhältnisse und zu geringe Kapazitäten. Eine Verkehrsstärke von 15.000 Kraftfahrzeugen pro Tag ist ohne Probleme zu bewältigen. Die obere Grenze liegt unter sehr guten Verhältnissen, bei einer täglichen Verkehrsbelastung von 20.000 Kraftfahrzeugen. Es sind neben zu hohen Verkehrsstärken einige Punkte zu beachten die gegen die Errichtung eines Minikreisverkehrs sprechen. Ist der Kreisverkehr dem sich annähernden Lenker als solcher nicht erkennbar und kann dies durch bauliche Maßnahmen auch nicht erreicht werden, ist eine andere Knotenform zu wählen. Ungünstige

örtliche Gegebenheiten wie zu geringe Fläche, fehlende Entwässerungsmöglichkeit oder eine Querneigung über 6% sind ebenso Ausschlussgründe wie eine ungleiche Verkehrsbelastung der zuführenden Knotenarme. Im Allgemeinen ist ein Minikreisverkehr nur im Ortsgebiet vorzusehen. Bei starkem Linienbusverkehr oder hohem Schwerverkehrsanteil ist seine Gestaltung so abzustimmen, dass einerseits der Komfort hoch und andererseits eine Lärmentwicklung bei der Überfahrung der Mittelinsel gering gehalten wird.

Abbildung 2.2-3: 4-armiger Minikreisverkehr, Albaching, Bayern. Außendurchmesser 15,5 m, Durchmesser der Mittelinsel 7 m, Fahrbahnteiler nur im Verlauf der Kreisstraße Ro 42 / Hohenlindenerstraße

Für den Entwurf von Minikreisverkehren gelten folgende Regeln: Der Außendurchmesser beträgt 13 - 25 m. Die Einfahrten sind senkrecht zum Mittelpunkt zu führen, damit eine größtmögliche Ablenkung der Fahrzeuge durch die Mittelinsel gewährleistet ist. Die Kreisfahrbahn ist einstreifig und kreisrund anzulegen, ihre Breite ist anhand der PKW-Schleppkurven zu bemessen. Die Breite beträgt allgemein zwischen 4,00 m und 4,50 m. Die Mittelinsel hat einen Mindestdurchmesser von 4,00 m aufzuweisen und ist als Kugelkalotte auszuführen, wobei die Überhöhung 125 mm nicht überschreiten soll. Um PKW am Überfahren zu hindern, ist die Mittelinsel mit einem 3 - 4 cm hohen Randbord einzufassen. Bei Buslinienverkehr kann eine niedrigere Bordhöhe angebracht sein. Die Breite der Knotenpunkteinfahrt ist mit 3,50 m zu beschränken, die der Ausfahrt mit 3,75 m. Die

Ausrundungsradien der Ecken liegen zwischen 8,00 m und 10,00 m. Lassen die Platzverhältnisse die Errichtung von Fahrbahnteilern zu, sind diese besonders bei starkem Fußgängerverkehr und höherer Verkehrsbelastung vorzusehen.

Die Beschilderung erfolgt gemäß StVO Deutschland, [www.juris.de, 2006] mit dem Zeichen 205 „Vorfahrt gewähren", ergänzt durch das Zusatzzeichen 215 „Kreisverkehrsplatz" (siehe Abschnitt 2.1 gesetzliche Bestimmungen). Die Einfahrten werden gegenüber der Kreisfahrbahn mit einer Haltelinie abgegrenzt, die Ausfahrten mit einer Begrenzungslinie markiert. Zusätzlich kann der Rand der Mittelinsel mit einer Blockmarkierung hervorgehoben werden. Die Kreisfahrbahn ist auf Höhe der Einfahrten mit gekrümmten, in Fahrtrichtung weisenden Pfeilen zu versehen.

Ergänzend dazu kann der „Leitfaden zur Qualitätssicherung bei Planung, Bau und Betrieb von Kreisverkehren" des [Hessischen Landesamtes für Straßen- und Verkehrswesen, 2005] herangezogen werden. Er stützt sich auf die oben angeführten Empfehlungen, enthält aber weitere Details zu Einsatz und Entwurf von Minikreisverkehren. Eine Abweichung zu oben genannten Quellen findet sich bezüglich der Ausfahrten, deren maximale Breite mit 4,25 m angegeben ist.

2.2.3 Schweiz

Die Schweizer Norm SN 640 263 (Knoten, Knoten mit Kreisverkehr), herausgegeben von der Vereinigung Schweizerischer Straßenfachleute [VSS Zürich, 2000], enthält vorläufige Empfehlungen zu Einsatz und Entwurf von Minikreisverkehren. Ihr Haupt-Anwendungsgebiet wird für Straßen im Siedlungsbereich angegeben. Auf Straßen die als Hauptverbindungen dienen, sind Minikreisverkehre nur dann in Betracht zu ziehen, wenn keine andere Lösungsmöglichkeit besteht. Ein Minikreisverkehr ist nicht vorzusehen wenn die Fläche zu klein ist, um den Entwurf nach untenstehenden Grundsätzen auszuführen oder wenn die Anordnung eines Kleinkreisverkehrs (Außendurchmesser >26 m) möglich ist. Bei einer Verkehrsbelastung von mehr als 15.000 Fahrzeugen pro Tag oder einer Summe der Verkehrsstärke in einer Einfahrt und im Kreisverkehr von mehr als 1.200 Fahrzeugen pro Stunde oder starkem Fußverkehr ist eine andere Lösung zu suchen.

In der SN 640 263 wird zwischen Minikreisverkehren mit teilweise überfahrbarer Mittelinsel mit einem Außendurchmesser von 18 - 26 m und solchen mit vollständig überfahrbarer Mittelinsel mit einem minimalen Durchmesser von 14 m unterschieden. Die Überfahrbarkeit gilt für Fahrzeuge zum Personen- oder Sachentransport ab einem höchstzulässigen Gesamtgewicht von 3.500 kg, das sind Lastwagen, Sattelschlepper, Linien-, Reise- und

Gelenkbusse. Der Kreismittelpunkt soll möglichst nahe am Schnittpunkt der Achsen liegen. Die Kreisverkehrsarme müssen so angeordnet sein, dass ein Durchfahren ohne Richtungsablenkung verhindert wird. Der Winkel zwischen zwei Knotenarmen hat mindestens 30 gon zu betragen. Ein tangentiales Einfahren auf die Kreisfahrbahn ist durch geeignete Einfahrtswinkel zu verhindern, eine möglichst senkrechte Einfahrt ist anzustreben. Die Breite der Fahrbahn beträgt zwischen 7,00 m und 8,00 m. Die Einfahrtsbreite soll zwischen 3,00 m und 3,50 m liegen, gemessen wird sie 7,00 m vom Kreisrand entfernt beziehungsweise auf Höhe des Fußgängerüberganges. Zum Schutz querender Fußgänger, zur besseren Erkennbarkeit des Minikreisverkehrs und zur Trennung der ein- und ausfahrenden Fahrzeuge sind Fahrbahnteiler vorzusehen. Bei Platzmangel können sie durch Sperrflächen ersetzt werden, wenn die Verkehrsbelastung am jeweiligen Kreisverkehrsarm unter 150 Fahrzeugen pro Stunde liegt und keine Fußgängerquerungen vorgesehen sind.

2.2.4 Frankreich

Der für Frankreich maßgebliche Leitfaden „Les mini-giratoires. Textes et recommendations", herausgegeben vom Ministère de l'Equipement, des Transports et du Logement [CERTU, 1997] enthält Auszüge aus dem Gesetzestext, Einsatz- und Entwurfskriterien für Minikreisverkehre. Sie stellen eine Knotenform dar, die grundsätzlich nur im Ortsgebiet gebaut werden darf, wenn die Annäherungsgeschwindigkeit nicht größer als 50 km/h ist. Der Außendurchmesser liegt zwischen 15 m und 24 m, der Radius der Mittelinsel beträgt 3,00 m - 5,00 m. Ein Minikreisverkehr ist nur an einer Kreuzung mit vier oder weniger Armen vorzusehen. Ausschlussgründe für den Bau eines Minikreisverkehrs sind Kreuzungen, an denen Straßen unterschiedlicher Kategorien zusammentreffen, wie dies an Ortseinfahrten der Fall sein kann, mit Einfahrten mit mehr als zwei Fahrstreifen oder wenn die Knotenpunktarme in einem Winkel unter 78 gon zueinander münden. Die maximale Verkehrsbelastung wird mit 1.800 Fahrzeugen pro Stunde angegeben. Großer Schwerverkehrsanteil sowie hohe Frequenzen von Linienbusverkehr können einschränkende Kriterien sein.

Die Mittelinsel hat eine maximale Aufwölbung von 15 cm aufzuweisen. Sie soll sich optisch deutlich von der Fahrbahn abheben, empfohlen wird daher eine weiß-reflektierende Färbung, die regelmäßig auf Reifenabrieb zu kontrollieren ist. Um die Fahrzeuge am Überfahren zu hindern, soll die Mittelinsel mit einem Randbord von 2 - 3 cm eingefasst sein. Die Knotenarme sind bei einer 4-armigen Kreuzung möglichst senkrecht auf den Mittelpunkt zuzuführen, bei einer T-Kreuzung soll die Mittelinsel bevorzugt in der Hauptachse liegen. Im Allgemeinen sind Fahrbahnteiler in einer Breite von 0,85 - 2,00 m anzuordnen. Ist dafür zu

wenig Platz, müssen Ein- und Ausfahrten zumindest durch einen erhöhten gepflasterten Streifen getrennt werden. Werden Schutzwege vorgesehen, sind diese etwa 3,00 - 4,00 m vor der Haltelinie der Einfahrten anzulegen.

2.2.5 Großbritannien

Für Großbritannien liegt die vom Department of Transport herausgegebene Richtlinie „Geometric Design of Roundabouts - TD 16/93" [Department of Transport, 1993] vor. Ein Minikreisverkehr wird definiert als kreisförmige Richtungsfahrbahn mit einem maximalen Außendurchmesser von 28 m, rund um eine kreisförmige markierte oder erhöhte Mittelinsel von weniger als 4,00 m Durchmesser. Diese Form des Kreisverkehrs wird vor allem für den urbanen Raum empfohlen. Der Umbau bestehender Knoten zu Minikreisverkehren wird besonders dann vorgeschlagen, wenn Mängel in der Sicherheit bestehen oder es regelmäßig zu Verzögerungen in einer der zuführenden Straßen kommt. Die Planung eines Minikreisverkehrs ist allerdings nur dann in Betracht zu ziehen wenn auf allen zuführenden Armen die erlaubte Höchstgeschwindigkeit ≤ 50 km/h ist. Liegt im Planungsbereich ein Einbahnsystem vor, das das Einbiegen in einzelne Knotenarme verbietet, ist von einem Kreisverkehr abzusehen. Zur Kapazitätsberechnung wird das Computerprogramm ARCADY/[3] empfohlen.

Genaue Regelungen sind bezüglich der Mittelinsel ausgearbeitet. Bei einem maximalen Durchmesser von 4,00 m hat sie eine Aufwölbung von 125 mm aufzuweisen, proportional weniger für geringere Durchmesser. Beton, bituminöses Material oder Pflastersteine kommen als Baumaterial ebenso in Betracht wie Fertigteil - Inseln. Um sie als Hindernis wahrnehmbar zu machen wird ein Absatz von 6 - 15 mm gegenüber der Fahrbahn ausgebildet. Die Kuppel wird weiß - reflektierend gestrichen. Ist die Mittelinsel nur als Markierung ausgeführt, wird empfohlen den Rand mit Reflektoren hervorzuheben (Abbildung 2.2-4). Inspektionen der Markierungen auf Abrieb oder Beschädigungen der Insel sind besonders bei hohem Schwerverkehrsanteil regelmäßig durchzuführen, um die Sichtbarkeit und eine sichere Überfahrbarkeit zu gewährleisten Es dürfen keinerlei Verkehrszeichen oder andere Hindernisse auf der Insel angebracht werden.

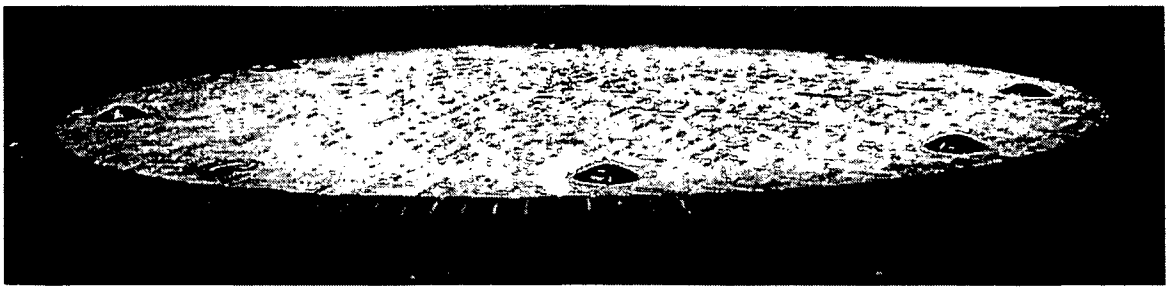


Abbildung 2.2-4 Mittelinsel eines britischen Minikreisverkehrs, Randbord 1,5 cm, bombiert, gepflastert, weiß - reflektierend gestrichen, mit Reflektoren abgegrenzt;

Um die Annäherungs- und Einfahrgeschwindigkeiten zu verringern, sind zur Ablenkung der einfahrenden Fahrzeuge von der Geraden Fahrbahnteiler vorzusehen. Diese können baulich oder als Markierung ausgeführt werden. Ist aus Platzgründen keine solche Gestaltung möglich, erscheinen zur Geschwindigkeitsreduktion im Vorfeld der Kreuzung im Straßenverlauf kleine Mittelinseln sinnvoll, die auch gleichzeitig als Querungshilfen für Fußgänger dienen können.

2.2.6 Australien

Minikreisverkehre werden im „Guide to Traffic Engineering Practice, Part 6 - Roundabouts" publiziert von der „Association of Australian and New Zealand Road Transport and Traffic Authorities" [AUSTROADS, 1993] nicht als eigene Kreisverkehrsart geführt, sondern im Abschnitt „Local street roundabouts" behandelt. Als Beispielwert für Kreisverkehre dieser Art wird ein Außendurchmesser von 20 m angegeben, der Durchmesser der Mittelinsel abhängig vom Außendurchmesser mit > 5,00 m, und die Breiten der Ein- und Ausfahrten mit > 3,40 m. Als Gründe zum Bau eines Kreisverkehrs dieses Typs werden die Verbesserung der Verkehrssicherheit und Verkehrsberuhigungsmaßnahmen mit Bestrebungen zur Reduktion der Geschwindigkeit angegeben. Das Verkehrsaufkommen wird als so niedrig angenommen, dass auf eine Kapazitäts- und Verzögerungsberechnung verzichtet werden kann. Bemessungsfahrzeug ist ein „Single Unit Truck / Bus". Bei kleinen Durchmessern kann davon ausgegangen werden, dass die Schleppkurve in die Gegenfahrbahn hineinreicht. Die Geschwindigkeit, mit der der Kreisverkehr befahren wird, ist mit 25 km/h anzunehmen. Die Größe der Mittelinsel ist so zu wählen, dass eine ausreichende Ablenkung von der Geraden erreicht wird, notfalls sind auch kleinere Radien und eine geringere Geschwindigkeit anzunehmen. Je nach örtlichen Gegebenheiten ist eine Überfahrbarkeit von Mittelinsel und Fahrbahnteilern vorzusehen, wobei die Ausführung als Pflasterung oder als Markierung

erfolgen kann. Wird die Kreuzung von Linienbusverkehr befahren, ist jedenfalls darauf zu achten, dass für die Fahrgäste kein Komfortverlust durch Fahrbahnerhebungen entsteht. Bei Minikreisverkehren dürfen keinerlei Verkehrszeichen auf Fahrbahnteilern und Mittelinsel angebracht werden.

Als Ausführungsbeispiel wird der Umbau einer Y-Kreuzung zu einem Minikreisverkehr gezeigt. Die Mittelinsel hat einen Durchmesser von 3,50 m, der Außendurchmesser beträgt etwas über 15 m. Das Verkehrsaufkommen liegt hier bei 18.500 Kfz/d, wobei die Verkehrsströme sich mit 8.600 Kfz/d aus nordwestlicher, 8.000 Kfz/d aus nordöstlicher und 1.900 Kfz/d aus südöstlicher Richtung als stark unterschiedlich erweisen. Zusätzlich findet sich eine Ausfahrt aus einem Parkhaus. Dieser Minikreisverkehr wurde zur Erhöhung der Verkehrssicherheit und zur Erleichterung des Ausfahrens aus dem Parkhaus gebaut, sein Funktionieren wird als zufrieden stellend angegeben.

2.2.7 USA

„Roundabouts: An Informational Guide" ist der vom US Department of Transportation [FHWA, 2000] publizierte Leitfaden zu Einsatz und Entwurf von Kreisverkehren. Ein Minikreisverkehr zeichnet sich durch folgende Designkriterien aus: Er ist einstreifig mit einem Außendurchmesser von 13 - 25 m anzulegen, die Mittelinsel ist vollständig überfahrbar auszubilden und hat einen maximalen Durchmesser von 4 m. Er ist als Knotenform nur im städtischen Bereich in Betracht zu ziehen, entsprechend eine Annäherungsgeschwindigkeit ≤ 50 km/h. Minikreisverkehre dürfen nur dann gebaut werden, wenn der Platz nicht für die Errichtung eines größeren konventionellen Kreisverkehres ausreicht. Der Umbau bestehender Knoten zu einem Minikreisverkehr wird allgemein als Verkehrsberuhigungsmaßnahme oder zur Verbesserung der Sicherheitssituation bei beobachteten Mängeln empfohlen. Bei hohem Schwerverkehrsanteil, besonders wenn aufgrund örtlicher Begebenheiten mit häufigen Wendemanövern gerechnet werden muss, ist von einem Minikreisverkehr abzusehen.

Die Mittelinsel ist so zu entwerfen, dass durch Form und Gestaltung eine Geschwindigkeitsreduktion von PKW erzielt wird, sie aber für Schwerfahrzeuge leicht überfahrbar ist. Größe und Lage der Mittelinsel ergeben sich aus der Schleppkurve für PKW bei einer Geschwindigkeit von 25 km/h. Sie ist als Kugelkalotte auszuführen, wobei pro Meter Durchmesser eine Erhöhung um 25 - 30 mm anzustreben ist, mit einer maximalen Aufwölbung von 125 mm. Auch als Markierung ausgeführte Mittelinseln sind zulässig. Auf der Mitteinsel dürfen keinerlei Verkehrszeichen oder andere Hindernisse angebracht werden.

Die Knotenarme sind senkrecht auf den Mittelpunkt zuzuführen. Ist genug Platz für Fahrbahnteiler vorhanden, sind diese entweder als Bodenmarkierung oder in überfahrbarer baulicher Ausführung vorzusehen und haben als Querungshilfe für Fußgänger einen Schutzweg aufzuweisen. Position der Fahrbahnteiler und Haltelinien werden anhand der Schleppkurven größerer Fahrzeuge definiert. Sie können, wenn es die geometrischen Eigenschaften der Einfahrt verlangen, auch innerhalb des Außendurchmessers liegen. Überfahren solche Fahrzeuge in einem sehr kleinen Minikreisverkehr aber generell die Mittelinsel, so ist nicht mehr von der maßgeblichen Schleppkurve auszugehen, und die Haltelinien und Fahrbahnteiler sind bis an den Außendurchmesser heranzuführen. Die Ausfahrten sind nicht durch Markierungen von der Kreisfahrbahn abzugrenzen. Gegenüber den Einfahrten sind auf der Kreisfahrbahn Richtungspfeile als Bodenmarkierung anzubringen. Das Randbord der Mittelinsel sowie der Fahrbahnteiler müssen weiß gestrichen sein.

2.2.8 Vergleich und Interpretation

Stellt man die untersuchten Regelwerke gegenüber, zeigt sich - vor allem bei den Einsatzkriterien, mit wenigen Ausnahmen aber auch in der geometrischen Gestaltung von Minikreisverkehren - eine hohe Übereinstimmung. Dies wird darauf zurückgeführt, dass Minikreisverkehre nach den erfolgreichen Projekten in Großbritannien von anderen Ländern übernommen wurden und sich so weiterentwickelt haben. Die Übereinstimmung in einigen Quellen aus der wissenschaftlichen Literatur (siehe Abschnitt 2.3 Stand des Wissens) und auch der technischen Richtlinien ergibt ein recht einheitliches Bild (Tabelle 2.2-1).

Minikreisverkehre werden durchwegs zur Verkehrsberuhigung empfohlen. Übereinstimmend sind die Angaben zur Geschwindigkeitsreduktion und zur Erhöhung der Verkehrssicherheit, besonders bei Unfallhäufung durch unklare Vorrangverhältnisse. Einigkeit herrscht in allen untersuchten Ländern darin, dass Minikreisverkehre als Knotenform ausschließlich im Ortsgebiet anzuwenden sind. Somit ist die höchstzulässige Annäherungsgeschwindigkeit einheitlich mit 50 km/h festgelegt. Erklärbar wird dieser Umstand damit, dass bei höheren Geschwindigkeiten der Knoten nicht ausreichend früh als Minikreisverkehr wahrgenommen werden kann und dass außerhalb von Ortsgebieten der Platzmangel als Argument einen Minikreisverkehr statt eines kleinen konventionellen Kreisverkehrs zu planen, wegfällt. Als Voraussetzung zur Planung eines Minikreisverkehres gelten als weitere Kriterien die einwandfreie Erkennbarkeit bei der Annäherung und eine möglichst gleichmäßige Belastung der einzelnen Knotenpunktsarme mit nicht zu großem Schwerverkehrsanteil.

	BRD	GB	F	CH	USA	AUS
Lokalisierung	Ortsgebiet	Ortsgebiet	Ortsgebiet	Ortsgebiet	Ortsgebiet	Ortsgebiet
V_{zul}	≤ 50 km/h	≤ 50 km/h	≤ 50 km/h	k. A.	≤ 50 km/h	Richtwert ± 25 km/h
AußenØ	13 - 22 m	< 28 m	15 - 24 m	14 - 26 m	13 - 25 m	k. A.
Kreis-Fahrbahn	einstreifig 4 - 6 m	einstreifig k. A.	einstreifig k. A.	einstreifig 7 - 8 m	einstreifig nach PKW - Schleppkurve	einstreifig nach LKW - Schleppkurve
Einfahrten	3,25 - 3,75 m	k. A.. u.U. auch 2-streifig	k. A.	3,00 - 3,50 m		>3,4 m
Ausfahrten	3,50 - 4,00 m	k. A.	k. A.	k. A.		>3,4 m
Fahrbahn-teiler	vorzusehen baulich oder markiert	vorzusehen baulich oder markiert	vorzusehen baulich 0,85 - 2 m zumindest aber als Bord	vorzusehen baulich oder markiert	empfohlen baulich	vorzusehen baulich oder markiert
Ø Mittelinsel	> 4 m	< 4 m	3 - 5 m	k. A	1- 4 m	5 - 8 m
Ausführung Mittelinsel	baulich	baulich oder markiert	baulich	baulich, ab AußenØ > 18 m tw. überfahrbar	baulich oder markiert	baulich oder markiert
Bombierung Mittelinsel	keine / flach	≤ 125 mm	≤ 150 mm	k. A.	≤ 125 mm	k. A.
Randbord Mittelinsel	40 - 50 mm	20 - 30 mm	6 - 15 mm	k. A.	25 - 30 mm	k. A.
max. mögliche Verkehrs-Belastung	≤18.000 Kfz/d ≤1.200 Kfz/h	k. A.	≤1.800 Kfz/h	≤15.000 Kfz/d ≤1.200 Kfz/h	k. A.	k. A.

Tabelle 2.2-1: Gegenüberstellung der Einsatzkriterien und grundlegenden geometrischen Eigenschaften von Minikreisverkehren

Der für einen Minikreisverkehr kleinste angegebene Außendurchmesser beginnt bei 13 m (in der BRD und den USA), der größte endet bei 28 m (in GB), wobei der obere Wert jeweils den nationalen Kriterien der Untergrenze eines „kleinen Kreisverkehrs" entspricht. Kreisfahrbahn, Ein- und Ausfahrten werden einstreifig, in Großbritannien auch zweistreifig ausgeführt, mit einer der PKW-Schleppkurve entsprechenden Dimensionierung von 4,00 - 8,00 m für die Kreisfahrbahn und 3,00 - 4,00 m für die Ein- und Ausfahrten.

Deutlich unterschiedliche Ansichten liegen bei der Größe der Mittelinsel vor. Wird in einigen Ländern ein Mindestdurchmesser von 4,00 m gefordert, darf in Großbritannien und den USA die Mittelinsel höchstens 4,00 m aufweisen. Dieser Umstand wird von britischen Verkehrsexperten kritisiert, der Vorschlag auf Änderung ist in Begutachtung [Sawers, 2007]. Die Mittelinsel soll prinzipiell baulich ausgeführt werden, an Kreuzungen mit hohem Anteil an Schwerverkehr oder solchen, die von öffentlichen Linienbussen befahren werden, kann sie auch in Form einer Markierung angebracht werden. Mit Ausnahme von Deutschland, wo eine flache Mittelinsel gefordert wird, ist bei baulicher Ausführung eine Bombierung bis 125 mm oder 150 mm und ein Randbord als Abgrenzung gegen die Kreisfahrbahn (als niedrigste Variante 6 - 15 mm in Frankreich und als höchste 40 - 50 mm in Deutschland) üblich. In der Schweiz wird die vollständige Überfahrbarkeit der Mittelinsel nur bis zu einem Außendurchmesser von 18 m gefordert, darüber reicht eine teilweise Überfahrbarkeit aus. Alle anderen untersuchten Länder definieren die Mittelinsel eines Minikreisverkehrs als vollständig überfahrbar. Fahrbahnteiler sind durchwegs vorzusehen. Ob sie baulich oder markiert beziehungsweise vollständig, teilweise oder nicht überfahrbar auszubilden sind, ist jeweils im Einzelfall zu entscheiden.

Relative Einigkeit herrscht bei der Angabe der maximal möglichen Kapazität eines Minikreisverkehres. 15.000 Kfz/d gelten allgemein als problemlos bewältigbar, 18.000 Kfz/d werden bei guten Bedingungen als möglich angegeben. Als stündliche Maximalbelastung werden Werte zwischen 1.200 Kfz/h und 1.800 Kfz/h genannt.

2.3 Stand des Wissens

Die Suche nach aktueller Literatur und Fachpublikationen zu Minikreisverkehren jüngeren Datums führt zu einem überschaubaren Kreis von Verkehrsexperten, die das Thema maßgeblich prägen und bestimmen. Dies sind im deutschsprachigen Raum Werner Brilon und Lothar Bondzio von der Fakultät für Bauwesen an der Universität Bochum, unter deren Leitung ein groß angelegtes Versuchsprojekt zur Einführung des Minikreisverkehrs in

Deutschland lief, sowie im englischsprachigen Raum Clive Sawers aus Canterbury, Großbritannien, der international Seminare für Verkehrsplaner zu diesem Thema hält. Von österreichischer Seite liegen eine „Untersuchung zur Leistungsfähigkeit von Minikreisverkehren" [Mailer, M. 1995] und eine im Auftrag des Amtes der Niederösterreichischen Landesregierung durchgeführte „Vorher - Nachher - Untersuchung Minikreisverkehr St. Martin" [Knoflacher, H. 2002] und eine daraus resultierende Stellungnahme des Landes Niederösterreich vor. In der Schweiz läuft derzeit im Auftrag der Vereinigung Schweizerischer Straßenfachleute (VSS) ein Projekt zur Definition von Grundlagen für die verkehrstechnischen und betrieblichen Voraussetzungen (Einsatzkriterien) für Minikreisel. Die Endergebnisse stehen noch aus.

2.3.1 Großbritannien

Mini-roundabouts - Getting them right! [Sawers, C. 1996, update 2007] gibt unter Berücksichtigung der in Großbritannien geltenden gesetzlichen Bestimmungen einen umfassenden Überblick über Einsatzmöglichkeiten, Designkriterien und Kapazitätsberechnung von Minikreisverkehren. Anhand zahlreicher Beispiele existierender Minikreisverkehre werden Gestaltungsvarianten dargestellt, zu vermeidende Fehler und deren Korrekturmöglichkeiten illustriert und auf die Bedürfnisse von Fußgängern und Radfahrern eingegangen. Dieses Buch kann als Schritt - für - Schritt Anleitung von der Auswahl geeigneter Knotenpunkte bis zum Detailentwurf von Minikreisverkehren verstanden werden.

Nach Sawers sind Knotenpunkte im Ortsgebiet für einen Umbau prädestiniert, wenn zumindest eines der folgenden Probleme auftritt: Unfallhäufung, Stau aus allen Richtungen, VLSA an 3-armigen Knoten, deren Kapazität überschritten ist, Kreuzungen an denen eine Verkehrsberuhigung wünschenswert wäre und Kreuzungen, die von den Verkehrsteilnehmern wie mit „Autopilot" überfahren werden. Hauptaugenmerk bei der Umgestaltung sowohl von T- als auch von X- Kreuzungen zu Minikreisverkehren ist auf die Mittelinsel und ihre Funktion als Ablenkungseinrichtung zu legen. Sawers Erfahrung nach soll sie einen Mindestdurchmesser von 2 m aufweisen, bombiert sein mit einer Erhebung von 25-30 mm pro 1 m Durchmesser, weiß gestrichen werden und möglichst im Mittelpunkt der Achsen der zuführenden Arme liegen (Abbildung 2.2-4).

Abbildung 2.3-1: Britischer Minikreisverkehr im Rechtsverkehr in Gibraltar; eine Besonderheit stellt die von Fußgängern steuerbare VLSA mit Schutzweg sowie die zweistreifige Fahrbahn in diesem Bereich dar. An solchen Varianten erkennt man die lange Tradition der Minikreisverkehre in Großbritannien und die Selbstverständlichkeit, mit der Minikreisverkehre als Lösung für beengten urbanen Raum herangezogen werden.

Der Autor schlägt Fahrbahnteiler als Leitelemente nur dann vor, wenn diese als Ablenkungseinrichtung unbedingt notwendig sind oder sie als Querungshilfe bei starkem Fuß- und Radverkehr dienen sollen. Detailreiche Vorschläge zur Verkehrsführung finden sich anhand 3- und 4- armiger Knoten, die mit Bildern und Plänen dargestellt werden (Abbildung 2.3-2).

Die Kapazität ist nach Sawers bei den meisten umzuplanenden Kreuzungen nicht der ausschlaggebende Punkt. Der Autor legt jedoch Wert darauf, gängige Vorurteile gegen Minikreisverkehre in dieser Hinsicht auszuräumen. So kann nicht generell gesagt werden, dass die Verkehrsströme in allen Ausfahrten ausbalanciert sein müssen, dass sich Warteschlangen jeweils von einem Arm zum Nächsten bewegen oder dass ein Minikreisverkehr nicht mit Stoßverkehr vereinbar ist. Bei Vorhandensein eines dominanten Verkehrstromes muss nicht generell auf einen Minikreisverkehr verzichtet werden, das

Design muss aber diesem Hauptstrom Rechnung tragen, zum Beispiel in Form einer mehrstreifigen Fahrbahn in dieser Richtung (Abbildung 2.3-1 und Abbildung 2.3-2).

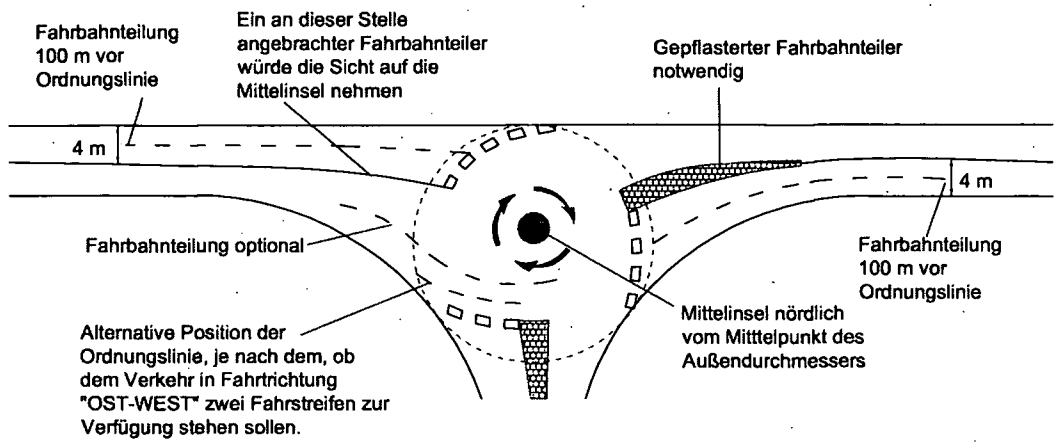


Abbildung 2.3-2: Entwurfdetails für eine T-Kreuzung mit Minikreisverkehr nach [Sawers,1996]

Zur überschlägigen Berechnung der Kapazität empfiehlt Sawers - neben dem in Großbritannien gängigen Programm ARCADY/[3] - einfache Formeln. Die Berechnung erfolgt auf Basis einer 15-minütigen Beobachtung während der Spitzenzeit. Es gilt vor allem den Hauptstrom herauszufinden und dann zu berechnen, welche Kapazität für die restlichen Richtungen zur Verfügung bleibt. So gilt für einen vierarmigen Minikreisverkehr, dass

$$Q_E = 1200 - Q_C$$

mit Q_E ist der einfahrende Verkehr in Kfz/h, mit Q_C der zirkulierende Verkehr in Kfz/h definiert. Für eine dreiarmigen Minikreisverkehr gilt, dass der Verkehr, der im Kreisverkehr weiterfährt (Q_{ER}) und nicht in der nächsten Ausfahrt links fährt, ebenfalls mit

$$Q_{ER} = 1200 - Q_C$$

berechnet werden kann. Für Minikreisverkehre mit zusätzlichen reinen Linksabbiegestreifen kann die Formel auf

$$Q_{EL} = 1500 - Q_C$$

angepasst werden. Diese Formeln gelten für den in Großbritannien üblichen Links-Verkehr, für den Rechts-Verkehr gilt sinngemäß: $Q_{EL} = 1200 - Q_C$, wobei Q_{EL} jener Verkehr ist, der im Kreis weiterfährt und nicht in der nächsten Ausfahrt rechts fährt. Für Minikreisverkehre mit reinen Rechtsabbiegestreifen gilt demnach $Q_{ER} = 1500 - Q_C$.

2.3.2 Deutschland

Eine führende Rolle im Bereich Kreisverkehr nehmen Werner Brilon, Professor für Verkehrswesen an der Ruhr - Universität Bochum und seine Mitarbeiter ein. Von ihnen liegen zahlreiche Arbeiten zum Thema vor. [Brilon und Bondzio, 1999] sind auch die Autoren des Schlussberichtes der im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft und Mittelstand, Technologie und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen durchgeführten „Untersuchung von Minikreisverkehrsplätzen", aus deren Ergebnissen die „Empfehlungen zum Einsatz und zur Gestaltung von Mini-Kreisverkehrsplätzen" [NRW, 1999] ausgearbeitet wurden. Im Rahmen dieser Untersuchung wurden zuerst 40 Kreuzungen im Land Nordrhein - Westfalen auf ihre Tauglichkeit, zu einem Minikreisverkehr umgebaut zu werden, überprüft und 18 Kreuzungen letztendlich für das Versuchsprojekt ausgewählt. Ausschlussgrund war in zehn Fällen, dass ausreichend Platz für einen Kreisverkehr mit über 26 m Außendurchmesser vorhanden war, bei sechs Kreuzungen bestanden Sicherheitsbedenken aufgrund ungünstiger topographischer Lage und bei zwei Knoten war die geometrische Form eines Minikreisverkehrs nicht ausführbar. Gründe für die Notwendigkeit, die Knoten umzubauen waren hauptsächlich die Verkehrssicherheit bei Unfallhäufungsstellen und der Wunsch nach einer Reduktion der Geschwindigkeit, Kapazitätsprobleme waren bei fünf Knoten entscheidend, je einmal sollte die VLSA abgebaut werden beziehungsweise eine Querungsmöglichkeit für Fußgänger geschaffen werden. Die Summe des zuführenden Verkehrs wies eine Bandbreite von 2.000 bis 17.000 Kfz/d auf. Um eine repräsentative Aussage zu erreichen wurden sowohl Haupt- als auch Nebenstraßen in das Projekt eingebunden, die Knoten liegen im Stadtzentrum ebenso wie in Wohnlagen, in großen wie in kleinen Gemeinden. Die Außendurchmesser der Minikreisverkehre liegen zwischen 13,4 m und 25 m, die Durchmesser der Mittelinseln zwischen 3,5 m und 15 m. Die Umbaukosten betrugen zwischen 7.000 € - 70.000 € wobei neun Kreuzungen bei 7.000 € bzw. 7.500 € lagen und vier über 50.000 € kosteten. Bei letzteren wurde im Zuge der Umbaumaßnahmen gleichzeitig eine Deckensanierung durchgeführt. Die Fertigstellung und Inbetriebnahme der Minikreisverkehre erfolgte in den Jahren 1996 - 1999.

Drei Monate nach Inbetriebnahme wurden Videobeobachtungen vorgenommen. Hierbei wurde festgestellt, dass so gut wie keine Schwierigkeiten bezüglich Vorrang und Erkennen der Situation auftraten. Die Mittelinseln der umgebauten Knoten wurden bis auf eine von PKW-, Motorrad- und Fahrradlenkern umfahren. Von LKW-Fahrern wurden sie je nach Situation um- oder überfahren, wobei Ortsunkundige dazu neigten, die Situation falsch einzuschätzen und in dem Versuch, die Mittelinsel zu umfahren, kurzfristig die Kreuzung

blockierten. Eine Mittelinsel wurde in fast 50 % der Fälle überfahren. Diese war zwar bombiert, hatte aber kein Randbord. Brilon zieht daraus den Schluss, dass jede Insel mit einem Randbord von 3 - 4 cm einzufassen ist. Radfahrer nutzen den inneren Bereich des Kreisverkehrs und wurden im Allgemeinen von den Kraftfahrern als gleichwertige Verkehrsteilnehmer akzeptiert und nicht geschnitten oder überholt. Dies führt Brilon auf das niedrige Geschwindigkeitsniveau im Minikreisverkehr zurück. Die Verkehrssicherheit wurde in allen Fällen verbessert. Es traten im Beobachtungszeitraum - ab Umbau der einzelnen Knoten bis zum 31.10.1998 - um 75 % weniger Unfälle, und keine mit Personenschaden auf, während vor dem Umbau im Beobachtungszeitraum insgesamt 90 Unfälle, davon 25 mit Personenschaden, gezählt wurden. Allerdings ist hier ein direkter Vergleich nicht möglich, da die einzelnen Beobachtungszeiträume verschieden sind. Bei fünf Knotenpunkten wurde in Form von Stichproben eine Vorher - Nachher - Untersuchung der Geschwindigkeit durchgeführt. Dabei wurde bei Straßen mit 50 km/h - Beschränkung im Schnitt ein Rückgang von 5 km/h - 10 km/h von der ursprünglichen V_{85} festgestellt, als V_m ergaben sich dann Geschwindigkeiten von 38 km/h - 40 km/h unabhängig von der Größe des Minikreisverkehrs. In „Tempo - 30 - Zonen" verringerte sich die mittlere Geschwindigkeit im Durchschnitt um 4 km/h - 5 km/h.

Zur Ermittlung der Kapazität eines Minikreisverkehrs gibt es nach den Erkenntnissen von Brilon derzeit keine zuverlässigen Berechnungsmethoden. Bei Minikreisverkehren mit einem Außendurchmesser > 22 m entsprechen die erreichbaren Kapazitäten nach Angaben des Autors denen von konventionellen Kreisverkehren, bei sehr kleinen Außendurchmessern (< 16 m) sind Einbußen zu erwarten [Brilon 2001], allerdings ist auch bei diesen davon auszugehen, dass mindestens 1.500 Kfz/h bewältigbar sind. Insgesamt gibt Brilon die maximal erreichbare Kapazität eines Minikreisverkehrs mit 20.000 Kfz/d an, wobei in den Einfahrten die Verkehrsstärke jedes einfahrenden Stroms und die des Stroms auf der Kreisfahrbahn nicht mehr als 1.200 Kfz/h betragen darf.

Im Jahr 2001 fand eine Evaluierung der Verkehrssicherheit an den im Pilotprojekt errichteten Minikreisverkehren statt. Die Ergebnisse sind in dem Artikel „Verkehrssicherheit an Mini-Kreisverkehren" von [Brilon et al., 2002] zusammengefasst. Demnach ergab sich bei 12 von 20 Knoten eine Verringerung der Unfallrate, bei acht war die Unfallrate erhöht. Bei den drei vor dem Umbau zum Minikreisverkehr als Unfallhäufungsstellen bekannten Knotenpunkten ergab sich aber durchwegs ein positives Bild, hier wurden keine Unfälle registriert. An sieben Minikreisverkehren war die Unfallsituation trotz des Anstiegs als unauffällig einzustufen. Ein Minikreisverkehr, der als Provisorium - die Mittelinsel nur markiert und mit Nägeln abgegrenzt - ausgeführt war, fiel durch einen starken Anstieg der Unfallraten auf.

[Brilon et al., 2002] führen dies auf die möglicherweise mangelnde Erkennbarkeit zurück. Außerdem war dieser Minikreisverkehr mit einem Außendurchmesser von 25 m sehr groß. In der Folge wurde dieser Knoten zu einem kleinen Kreisverkehr umgebaut. Zusammenfassend ergab sich in dieser Untersuchung, dass die Unfallrate im Mittel um 30% und die Unfallkostenrate im Schnitt um 60% verringert wurde.

2.3.3 Österreich

In Österreich wurde das Thema Minikreisverkehr bisher kaum behandelt. Aus dem Jahr 1995 liegt eine Diplomarbeit mit dem Titel „Untersuchung zur Leistungsfähigkeit von Minikreisverkehren" [Mailer, M. 1995], erstellt am Institut für Verkehrstechnik und Verkehrsplanung der TU Wien, vor. In dieser Arbeit wird die zur Kapazitätsberechnung herangezogene, für alle Kreisverkehrstypen gültige Formel von [Kimber, 1980], die auch viele geometrische Kenngrößen berücksichtigt, an fünf Minikreisverkehrseinfahrten von Anlagen in Großbritannien auf ihre Genauigkeit überprüft und die Einflüsse verschiedenster, in anderen Berechnungsmethoden angewendeter Parameter, untersucht. Es ergeben sich nach [Mailer, M. 1995] folgende Kernaussagen:

(1) Die Kimber - Formel überschätzt bei Minikreisverkehren die durchschnittliche Leistungsfähigkeit der beobachteten Einfahrten um etwa 15 %.

(2) Speziell für 2-streifige Einfahrten, wie sie in Großbritannien auch bei Minikreisverkehren vorkommen, tritt nach Definition Kimbers bei Erreichen der Leistungsfähigkeit Rückstau in beiden Fahrstreifen auf. Dieser Umstand wird bei den untersuchten Minikreisverkehren nicht erreicht.

(3) Es kann kein Einfluss von Fahrrädern auf die Einfahrtskapazitäten festgestellt werden. Mischverkehr stellt die günstigste Lösung dar.

(4) Die Annahme, dass ausfahrende Fahrzeuge die Einfahrtskapazitäten beeinflussen, wird nicht bestätigt.

Zu Leistungsfähigkeitsberechnungen von Kreisverkehren liegen einige Arbeiten vor. Für weiterführende Informationen wird an dieser Stelle auf die einschlägige Literatur verwiesen. Inwieweit die gängigen Berechnungsmethoden die Situation in Minikreisverkehren wiedergeben können, sollte noch Gegenstand weiterer Untersuchungen sein.

Im Auftrag der Abteilung Gesamtverkehrsangelegenheiten des Amtes der Niederösterreichischen Landesregierung wurde im Jahr 2002 von [Knoflacher, 2002] eine

„Vorher - Nachher - Untersuchung Mini-Kreisverkehr St. Martin" durchgeführt. Die vierarmige Vorrangkreuzung der L6014 mit der L6046 wurde aufgrund schlechter Verkehrsflussqualität zu einem Minikreisverkehr mit einem Außendurchmesser von 18 m umgebaut.

Abbildung 2.3-3: Minikreisverkehr St. Martin [Foto: H. Knoflacher]

Planung und Umbau erfolgten nach deutschen Erkenntnissen. Sowohl kurz nach Inbetriebnahme des Minikreisverkehrs als auch ein halbes Jahr später wurde eine Videobeobachtung des Kreisverkehrs vorgenommen. Die Auswertungen ergaben, dass in der Gewöhnungsphase, abgesehen von Anfangsschwierigkeiten wie zögerndes Befahren besonders durch ältere Verkehrsteilnehmer oder falsches Einschätzen der Radien durch LKW- oder Busfahrer, keine Schwierigkeiten auftraten. Nach einem halben Jahr wurden keine Probleme beim Befahren des Minikreisverkehrs mehr festgestellt.

Als besonders hervorstechendes Resultat der Untersuchung können die Ergebnisse eines Geschwindigkeitsvergleichs angesehen werden. Vor und nach Umbau des Knotens wurden Geschwindigkeitsmessungen durchgeführt. Für die Einfahrt aus Richtung Karlsberg kommend ergaben sich folgende Messwerte: Die mittlere Geschwindigkeit bei der Einfahrt in den Knoten lagen vor Umbau bei 61 km/h, die höchste gemessene Geschwindigkeit bei 88 km/h. Nach Umbau lag die mittlere Einfahrtsgeschwindigkeit bei 31 km/h, die höchste gemessene Geschwindigkeit bei 44 km/h [Knoflacher, 2002]. Es ergab sich also eine Reduktion um die Hälfte. Im Gespräch mit Verkehrsteilnehmern und Anrainern gab es überwiegend positive Reaktionen. Bei Aufstellung der Kosten finden sich gut 5 % höhere Kosten die auf die Ausstattung des Minikreisverkehrs zurückzuführen sind als bei einer reinen Deckensanierung angefallen wären. Zusammenfassend kommt Knoflacher zum

Schluss, dass Minikreisverkehre eine gut funktionierende Knotenform darstellen, deren Planung auch in Hinsicht auf niedrige Baukosten empfohlen werden kann.

2.3.4 Schweiz

In seinem Artikel „Kleinkreisel - mehr als eine Einzelmaßnahme", in dessen Kontext er auch die Minikreisverkehre einbezieht, gibt [Michel J. S., 1991] ein Plädoyer für den Einsatz von Kreisverkehren der kleinsten Größenordnung in der städtebaulichen Verkehrsplanung. Seinen Erkenntnissen zufolge sind Klein- und Minikreisverkehre aus einer Vielzahl von Gründen beliebt: Verflüssigung des Verkehrs in Haupt- und Nebenzeiten und störungsfreier Verkehrsablauf, Senkung der Lärm- und Luftschadstoffimmissionen sowie die leichte Realisierbarkeit auch bei beschränktem Platzangebot. Michel spricht dieser Knotenform ein hohes Potential zu Verbesserung der Umwelt - und Stadtverträglichkeit von Straßennetzen und eine gute Akzeptanz in der Bevölkerung zu.

2.4 Zusammenfassung

Bei der Analyse der Literatur - ob im Bereich der Regelwerke oder beim Stand des Wissens - ergab sich eine hohe Kongruenz. Im europäischen Raum ist Großbritannien führend im Einsatz von Minikreisverkehren, dort gemachte Erfahrungen werden von allen anderen übernommen oder zumindest auf die Anwendbarkeit im eigenen Land geprüft. Einigkeit herrscht darüber, dass Minikreisverkehren im Ortsgebiet eine verkehrsberuhigende und die Verkehrssicherheit erhöhende Funktion zukommt, ihre Kapazität durchaus mit anderen Knotenformen vergleichbar ist und sie von der Bevölkerung und den Verkehrsteilnehmern im Allgemeinen gut angenommen werden. Beachtet man einige grundlegende Voraussetzungen sowohl bei der Auswahl geeigneter Knotenpunkte als auch in der technischen Ausführung, stellen Minikreisverkehre eine brauchbare Lösungsmöglichkeit in der Stadtverkehrsplanung dar. Ohne Zweifel besteht aber noch Forschungsbedarf in Bezug auf geeignete Methoden zur Kapazitätsberechnung, da herkömmliche Berechnungsverfahren nicht die in der Praxis erreichbaren Werte erbringen.

3 Analyse der Meinungen und des Informationsstandes österreichischer Experten und Entscheidungsträger

Um Informationsstand und Einstellung österreichischer Verkehrsexperten und Entscheidungsträger zu Minikreisverkehren zu dokumentieren und um Anregungen aus der Praxis in diese Arbeit einbringen zu können, wurden Interviews mit Personen dieses Fachkreises durchgeführt.

3.1 Vorbereitung der Befragung

3.1.1 Entwurf des Fragebogens

Anhand der analysierten Literatur wurden Fragebögen entwickelt, die sich für Planer und Behörden in wenigen Fragen unterschieden (siehe Kapitel 7, Anhang 1). Am Anfang der Diskussion finden sich Fragen zur persönlichen Einstellung zum Thema und die Einschätzung der qualitativen Eigenschaften von Minikreisverkehren. Das Hauptinteresse gilt konkreten, im jeweiligen Bereich bereits umgesetzten Projekten und den bei Planung, Bau und Betrieb gemachten Erfahrungen, der Verkehrssicherheit, eventuellen rechtlichen Problemen und zukünftigen Planungen. Am Ende des Fragebogens steht die Frage nach den Gesprächspartnern offen gebliebenen, aber für sie wichtigen Punkten.

3.1.2 Auswahl der befragten Personen

Zur Befragung ausgewählt wurden die an zwei bereits umgesetzten Projekten beteiligten Personen. In der Stadt Salzburg wurde der Minikreisverkehr Engelbert-Weiß-Weg / Fanny-von-Lehnert-Straße besprochen, in Niederösterreich der Minikreisverkehr der Gemeinde Großriedenthal an der Kreuzung der L46 mit der L2179 und der L2181. Folgende Personen beteiligten sich an den Gesprächen (jeweils in alphabethischer Reihenfolge):

Minikreisverkehr Salzburg:

Mag. jur. Norbert Ablinger, Magistrat Salzburg

DI Anton Bichler, Spirk & Partner ZT GmbH, Salzburg

DI Martin Eckschlager, Magistrat Salzburg

Minikreisverkehr Großriedenthal:

Amtsleiter Josef Beer, Großriedenthal

Martin Chaloupek, Straßenmeisterei Kirchberg am Wagram

DI Egmont Fuchs, BH Mödling

Bgm. Franz Geier, Großriedenthal

Ing. Eduard Pauser, Bauabteilung Tulln

ohne direkten Projektbezug:

DI Stephan Mayrhofer, Amt der NÖ Landesregierung

HR DI Dr. Josef Mitsch, Amt der NÖ Landesregierung

3.2 Durchführung der Befragung

Die erste Kontaktaufnahme erfolgte jeweils telefonisch, die Gespräche selbst fanden vorwiegend persönlich statt. Anzumerken ist, dass die Bereitschaft zur Teilnahme und zur Vermittlung weiterer Kontakte sehr hoch war. Nur ein kurzes telefonisches Gespräch erfolgte mit dem Referat für Straßenneubau des Landes Salzburg, das für sich Minikreisverkehre und auch eine fachliche Diskussion über das Thema „als nicht sinnvoll" ablehnte. Den Interviewpartnern wurde das Thema der Diplomarbeit vorgestellt und, sofern das Gespräch nicht telefonisch stattfand, ein Beispiel eines Minikreisverkehres gezeigt. Es wurde versucht, möglichst der Struktur des Fragebogens zu folgen, wobei sich bei einigen Gesprächspartnern, die sich ihrerseits mit Unterlagen und Plänen auf das Gespräch vorbereitet hatten, eine lebhafte Diskussion entwickelte, die weit über den Rahmen der vorbereiteten Fragen hinausging. Bei dem befragten Juristen und der Straßenmeisterei standen besonders die fachspezifischen Fragen im Vordergrund.

3.3 Beschreibung der Minikreisverkehre

Da vorwiegend an zwei bestehenden Projekten beteiligte Personen befragt wurden, findet sich in diesem Abschnitt zuerst eine Darstellung der Minikreisverkehre Salzburg - Engelbert-Weiß-Weg / Fanny-von-Lehnert-Straße und Großriedenthal Kreuzung L46 /L2179 /L2181. Im Anschluss daran wird die allgemeine fachliche Meinung der Interviewpartner zu den einzelnen Fragen vorgestellt.

3.3.1 Salzburg - Minikreisverkehr im städtischen Umfeld

Der in der Nähe des Salzburger Hauptbahnhofes situierte Minikreisverkehr Engelbert-Weiß-Weg / Fanny-von-Lehnert-Straße besteht seit dem Jahr 2005. Aufgrund der Umbauarbeiten am Salzburger Bahnhof und dem Neubau eines Gebäudes der SGKK und der Notwendigkeit einer für LKW leicht erreichbaren Baustellenzufahrt war die Gelegenheit gekommen, diese als Unfallhäufungsstelle bekannte Kreuzung zu einem Kreisverkehr umzubauen (Abbildung 3.3-1, Abbildung 3.3-2, Abbildung 3.3-3).

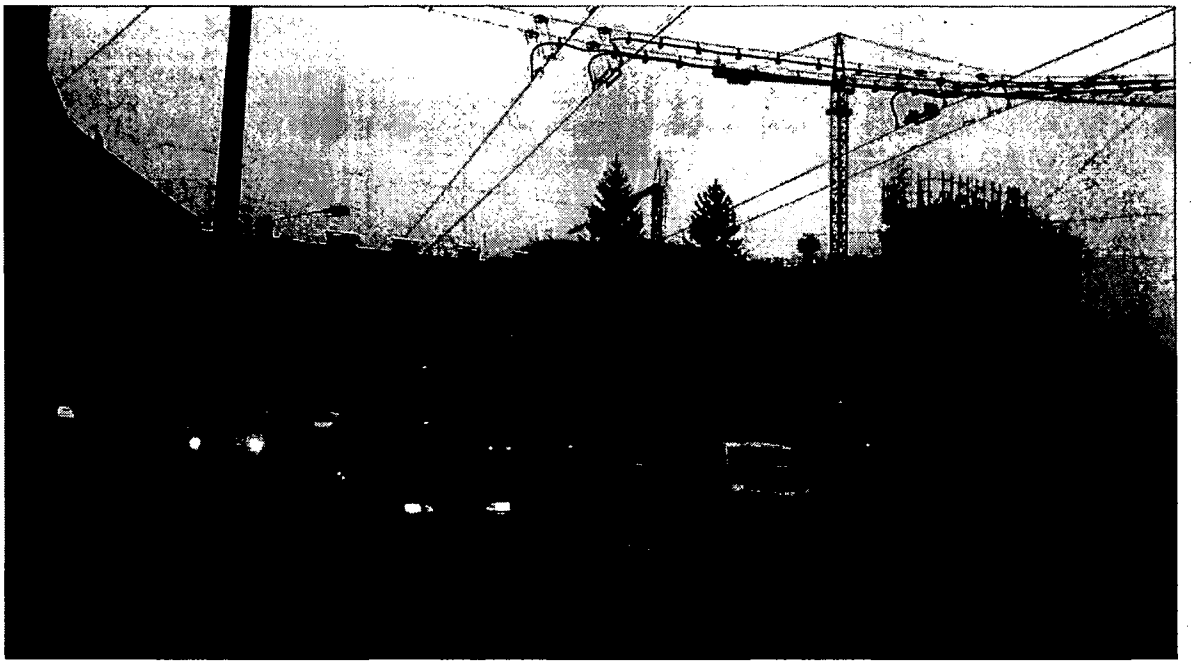


Abbildung 3.3-1: August-Gruber-Straße, Blick Richtung Engelbert-Weiß-Weg, Salzburg

Abbildung 3.3-2: Engelbert-Weiß-Weg, Blick Richtung August-Gruber-Straße, Salzburg

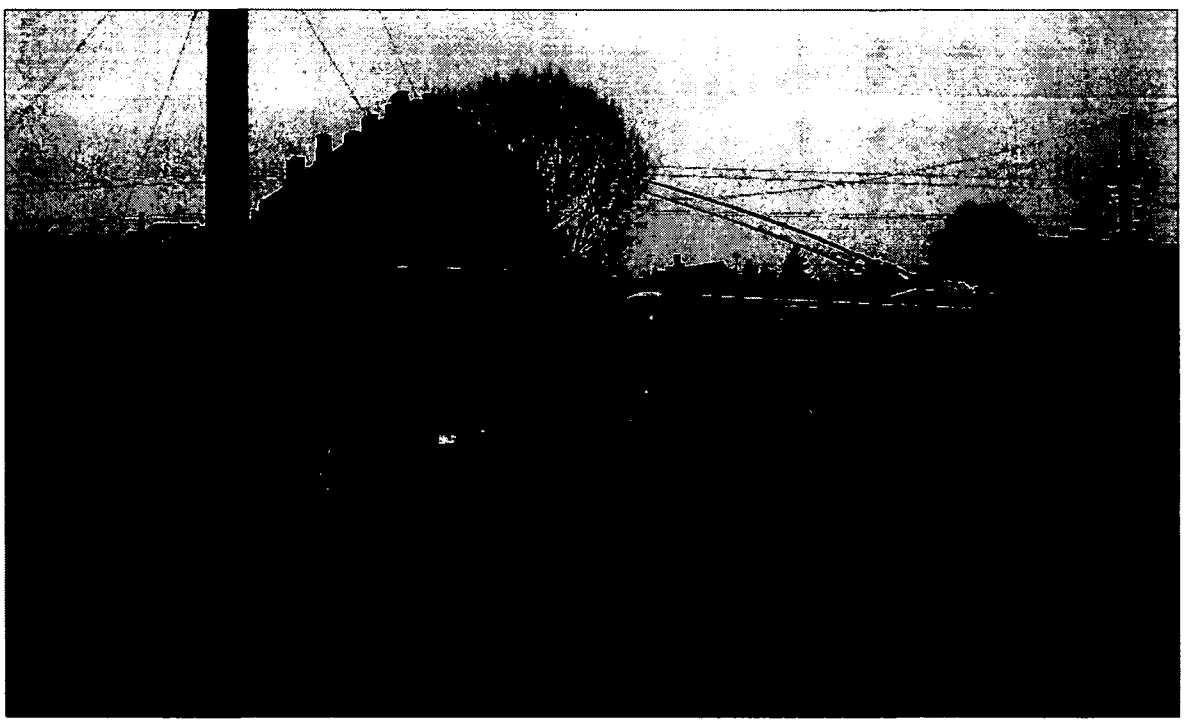


Abbildung 3.3-3: Fanny-von-Lehnert-Straße, Blick Richtung SW, Salzburg

In der ersten Planungsphase war ein kleiner Kreisverkehr mit einem Durchmesser zwischen 26 m und 30 m vorgesehen, der wegen eines nicht verfügbaren Grundstückes nicht realisiert werden konnte. Behörde und Bauwerber entschieden dann gemeinsam, die Variante eines Minikreisverkehrs mit einem Außendurchmesser von 19,30 m in provisorischer Ausführung planen und bauen zu lassen Abbildung 3.3-4)

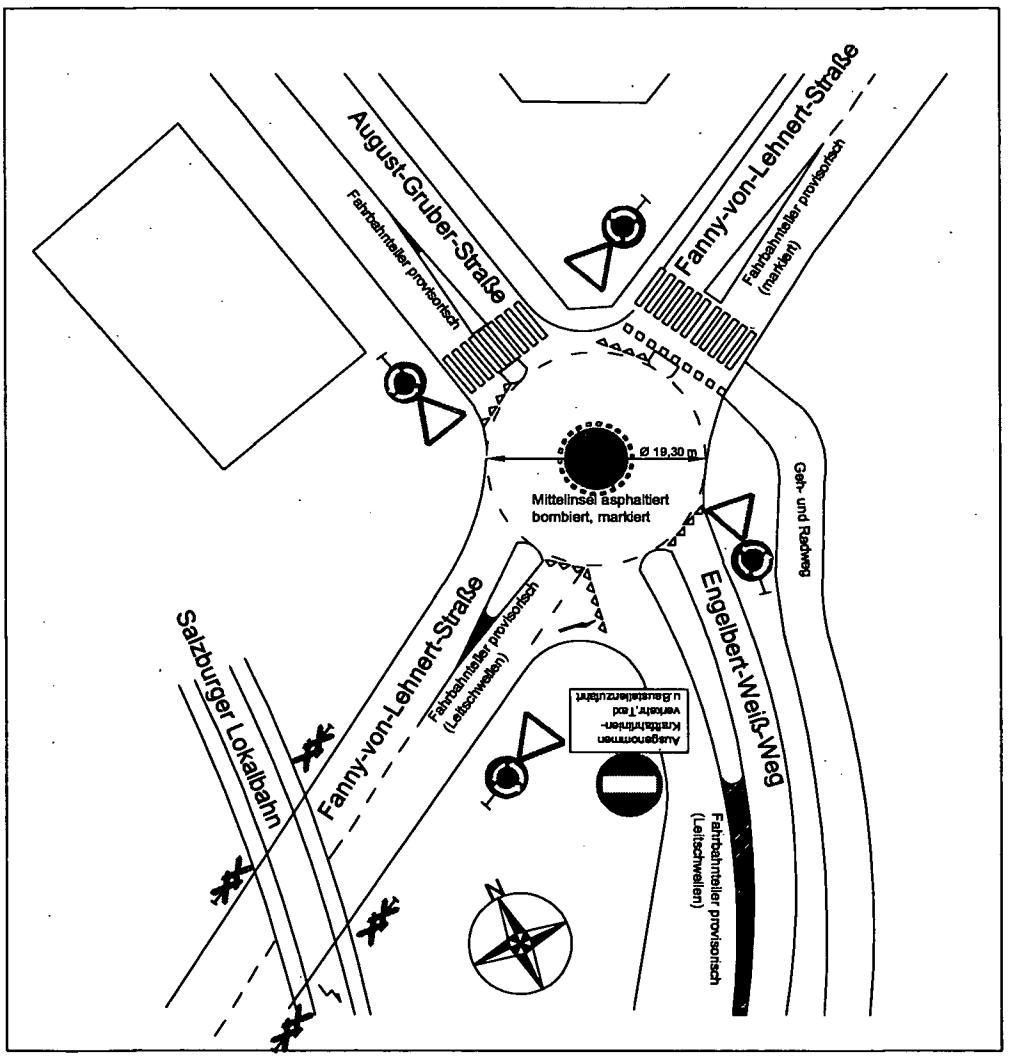


Abbildung 3.3-4: Lageplan Engelbert-Weiß-Weg / Fanny-von-Lehnert-Straße, Salzburg

Ausgangssituation war eine vierarmige vorranggeregelte Kreuzung. Probleme ergaben sich durch folgende Umstände: Im Verlauf Engelbert-Weiß-Weg / August-Gruber-Straße war der ÖV bevorrangt, die Fanny-von-Lehnert-Straße war auf beiden Seiten der Kreuzung benachrangt. Aus diesem Grund und durch eingeschränkte Sicht des aus nordöstlicher

Richtung der Fanny-von-Lehnert-Straße kommenden Verkehrs in Richtung der August-Gruber-Straße kam es häufig zu schweren Unfällen mit hohem Sach- und Personenschaden. Die Auswertung der Unfallstatistik nach Inbetriebnahme des Minikreisverkehrs und der Vergleich mit den Zahlen vor Umbau der Kreuzung ergaben einen Rückgang der Unfälle mit Personenschaden um 72 % im Beobachtungszeitraum 18 Monate vor und 19 Monate nach Umbau der Kreuzung [Stadt:Salzburg Magistrat, Abteilung 5/03, Amt für Stadtplanung und Verkehr, 2007] (Abbildung 3.3-5).

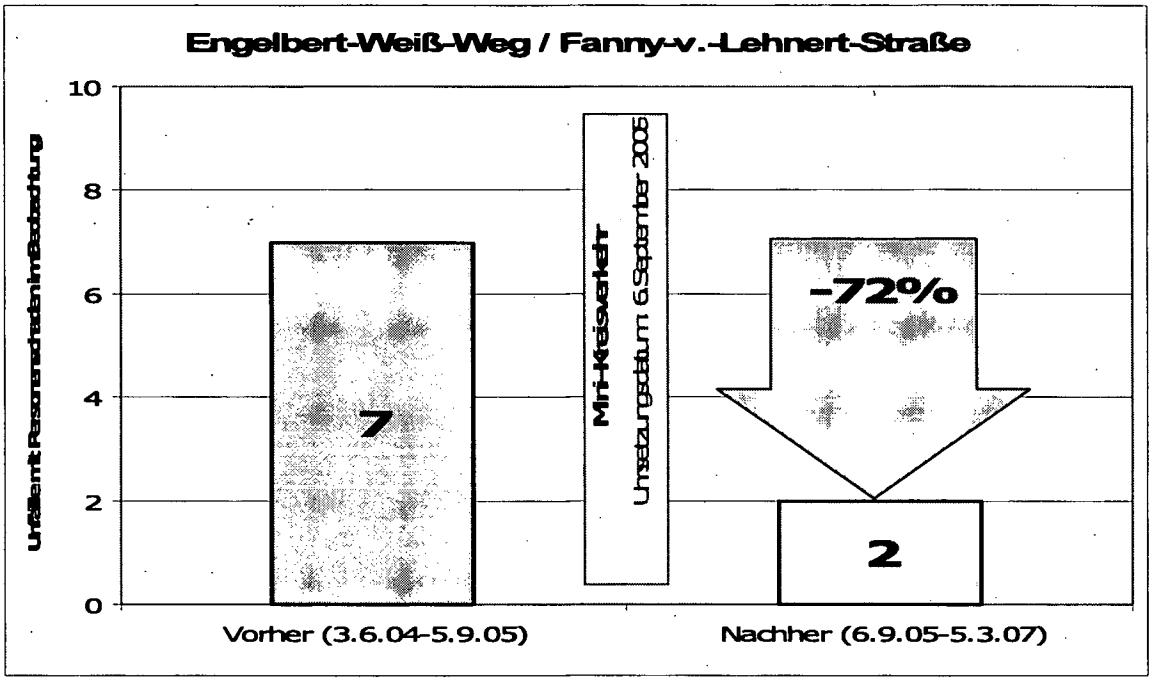


Abbildung 3.3-5: Vorher - Nachher - Vergleich der Unfalldaten am Minikreisverkehr Engelbert-Weiß-Weg / Fanny von Lehnert-Straße; Beobachtungszeitraum 18 Monate vor bis 19 Monate nach Umbau der Kreuzung [Stadt:Salzburg Magistrat, Abteilung 5/03, Amt für Stadtplanung und Verkehr, 2007]

Die Kosten zur baulichen Umsetzung betrugen 4.950,- €, Markierung und Beschilderung kosten zusätzlich 22.500,- €. Die nach dem Umbau durchgeführte Verkehrszählung ergab in der Zeit von 7:00 - 19:00 eine Summe der einfahrenden Fahrzeuge von 12.321 Kfz und 671 Radfahrern, 1.131 Fußgängern, die die Schutzwege über die Fanny-von-Lehnert-Straße und die August-Gruber-Straße passierten und 99 Radfahrern, die den Radweg benutzten. Die Kreuzung wird von mehreren Buslinien befahren und von einer Linie als Umkehrplatz

benutzt. Für die Busse, die die Fanny-von-Lehnert-Straße stadtauswärts Richtung Nordosten fahren und in den Engelbert-Weiß-Weg Richtung Bahnhof einbiegen, gibt es einen Bypass. Insgesamt wird die Kreuzung in diesen 12 Stunden 653-mal von Linienbussen gequert. Die Verkehrsflussqualität ist als gut zu bezeichnen. Beobachtungen zufolge wird der Minikreisverkehr auffallend oft als Umkehrplatz verwendet. Die Mittelinsel wird besonders von Taxilenkern oftmals überfahren, ansonsten erfolgt meist ein ordnungsgemäßes Umfahren. Das für einen Kreisverkehr übliche „Blinken beim Ausfahren" wird von den wenigsten Lenkern praktiziert.

Nach Abschluss der Umbauarbeiten im Bereich des Areals des Salzburger Hauptbahnhofes wird entschieden, ob der Minikreisverkehr beibehalten und in eine nicht-provisorische Form mit baulichen Fahrbahnteilern umgestaltet wird. Sollten die örtlichen Verhältnisse erlauben einen kleinen Kreisverkehr zu bauen, wird dieser Variante der Vorzug gegeben werden.

3.3.2 Großriedenthal - Minikreisverkehr im ländlichen Raum

Der Minikreisverkehr befindet sich im Ortsgebiet der Gemeinde Großriedenthal in Niederösterreich an der Kreuzung der L46 mit der L2179 und der L2181. Im Zuge des Neubaus der Kanalisation wurde überlegt, wie die im Sinne der Verkehrssicherheit als ungünstig zu betrachtende Kreuzung entschärft werden könnte. Die Einmündungen der L2179 und der L2181 waren aufgrund des Verkehrszeichens § 52c Abs. 23: „Vorrang geben" gegenüber der L46 benachrangt, wobei die L46 in einem Bogen mit einem Radius von 30 m unter einem Winkel von 89 gon verläuft. Der Außendurchmesser des Minikreisverkehres ist 21 m, die Kreisringbreite beträgt 6,5 m, die gepflasterte Mittelinsel hat 8 m Durchmesser. Die Ein- und Ausfahrten der L46 Richtung Ottenthal beziehungsweise der L2179 Richtung Fels am Wagram mit einer Breite von jeweils 4,20 m sind durch niveaugleiche gepflasterte Fahrbahnteiler getrennt. Die Einfahrten der L2181 Richtung Ziersdorf und der L46 Richtung Ortsgebiet weisen ebenso wie die Ausfahrten eine Breite von je 3,10 m - 3,20 m auf und sind nicht getrennt. Kritische Situationen ergaben sich vor allem aus der Missachtung des Nachranges und den beschränkten Anfahrtssichtweiten an den spitzwinkeligen Knoteneinfahrten. Die Fahrzeuglenker auf der bevorrangten L46 querten außerdem zu schnell das Kreuzungsplateau. Die Gemeinde entschied sich in Übereinkunft mit den Planern der Niederösterreichischen Straßenbauabteilung 2 in Tulln für den Bau eines Minikreisverkehrs mit vollständig überfahrbarer Mittelinsel. Ein Kreisverkehr mit nicht überfahrbarer Mittelinsel war aufgrund der Enge der Einfahrten für lange landwirtschaftliche Fuhrwerke nicht passierbar und daher nicht realisierbar.

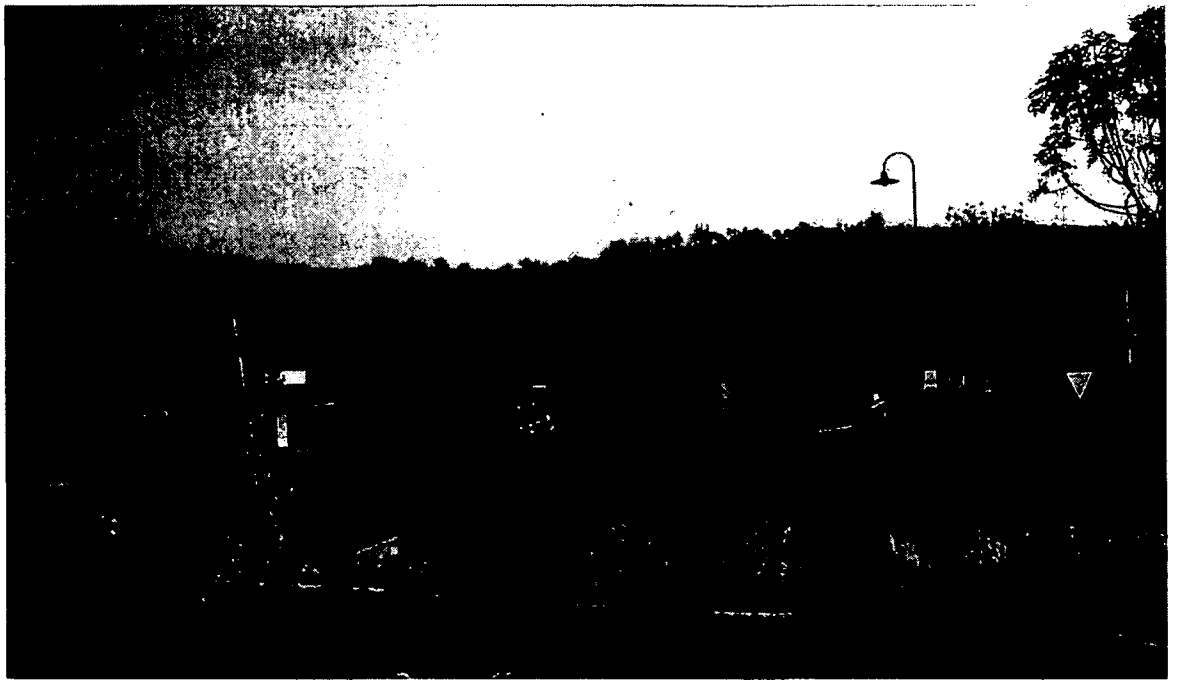


Abbildung 3.3-6: Blick von der L 2179 Richtung L46 / Ottenthal beziehungsweise Richtung L2181 / Ziersdorf, Großriedenthal

Abbildung 3.3-7: Blick von der L46 Richtung Ortsmitte, Großriedenthal

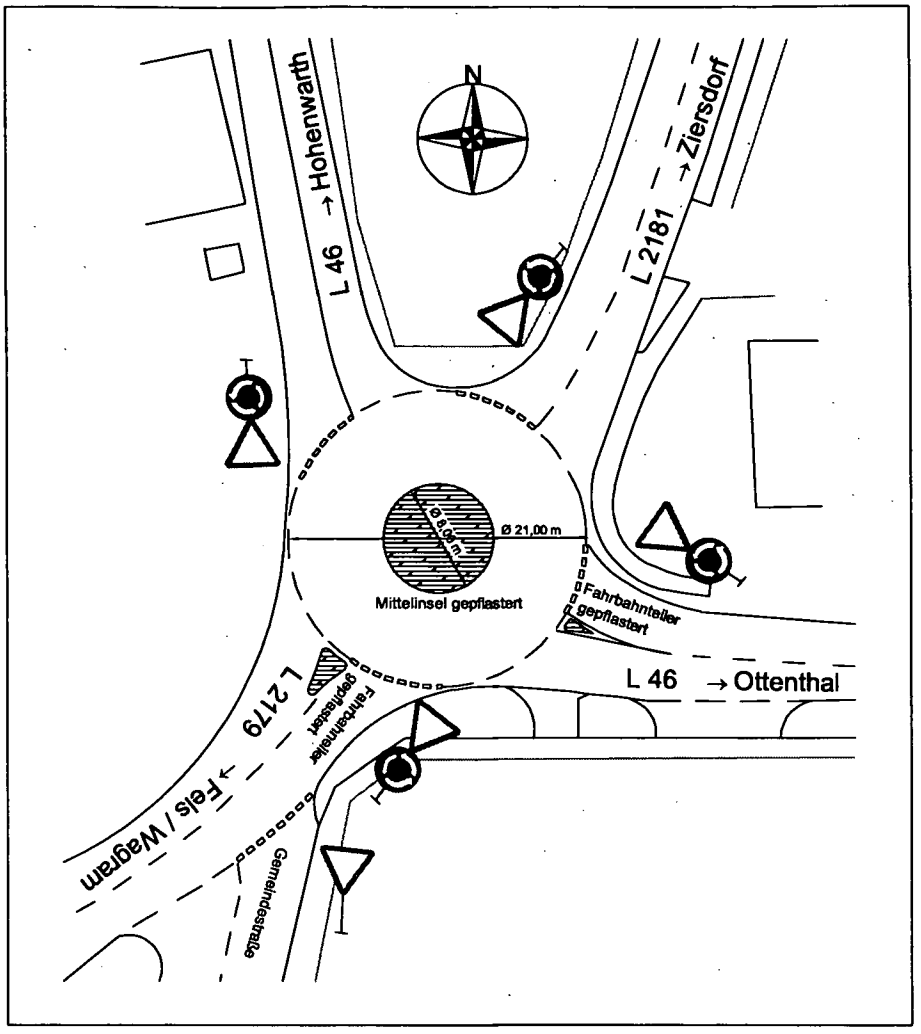


Abbildung 3.3-8: Lageplan des Minikreisverkehres Großriedenthal

Der Minikreisverkehr wird von einer regionalen Buslinie befahren, die von Ziersdorf kommend in das Ortsgebiet von Großriedenthal einbiegt. Der Auskunftsperson der Österreichischen Postbus AG gibt an, dass es keine Schwierigkeiten beim Befahren des Minikreisverkehres gibt. Nach Angaben der zuständigen Straßenmeisterei Kirchberg am Wagram sind immer wieder Reparaturarbeiten an der Pflasterung der Mittelinsel durchzuführen, da sich beim Überfahren aufgrund der Ausführung die Steine lockern. LKW, die unter falscher Einschätzung der Radien die Mittelinsel zu umfahren versuchen, verursachen Schäden am äußeren Randbord der Kreisfahrbahn. Schwierigkeiten ergeben sich bei der Schneeräumung, durch das ca. 2 cm hohe Randbord der Mittelinsel und die relativ steile Anrampung klappt bei Unachtsamkeit des Fahrers der Pflug um. Die Akzeptanz in der Bevölkerung wird als gut angegeben und der Minikreisverkehr wird nach

Augenzeugenberichten durchwegs ordnungsgemäß befahren. Ein unmittelbarer Anrainer zum Minikreisverkehr berichtet, dass seinen Beobachtungen zufolge keine kritischen Situationen mehr aufgetreten sind beziehungsweise die Kreuzung nicht mehr zu schnell überfahren wird. Aufgrund des angrenzenden Kindergartens wurde seitens der Gemeinde ein Schutzweg im Bereich der L2179 gefordert, eine von der BH Tulln durchgeführte Verkehrszählung ergab dafür keine Notwendigkeit.

3.3.3 Befragungsergebnisse

Im Folgenden werden Antworten und Ansichten der befragten Fachpersonen vorgestellt und analysiert. Im ersten Teil des Fragebogens wird die **„Allgemeine Einstellung"** der Interviewpartner zu Minikreisverkehren behandelt.

1a: „Wie definieren Sie einen Minikreisverkehr?" Diese eingehende Frage wurde von den Interviewpartnern durchaus unterschiedlich beantwortet. Die Antworten reichten von „Außendurchmesser < 26 m mit überfahrbarer Mittelinsel" über „12 m - 23 m Außendurchmesser" und „der Durchmesser ist kleiner 25 m und die Kreisfahrbahn allein reicht nicht für die Befahrung durch einen Euro-LKW" bis zu „der Kreisverkehr ist so klein, dass eine überfahrbare Mittelinsel erforderlich ist". Einstimmig kam allerdings der Verweis auf die RVS 03.05.14 [FSV, 2001], in der der Außendurchmesser eines herkömmlichen Kreisverkehres mit ≥ 25 m angegeben ist.

1b: „Wie stufen Sie ihre Kenntnisse und Erfahrungen zu Minikreisverkehren ein?" Zur Einschätzung der eigenen Kenntnisse über Minikreisverkehre nach dem Schulnotensystem befragt, gaben sich drei Teilnehmer eine „Zwei" oder „Drei", drei Teilnehmer schätzen ihre Kenntnisse zu Minikreisverkehren als „Genügend" ein, zwei davon mit dem Hinweis, „Sehr gute" Kenntnisse bezüglich normaler Kreisverkehre vorweisen zu können. Alle Personen gaben als Quelle ihres Wissens die oben zitierten Studien von Brilon beziehungsweise Knoflacher an. Sowohl der Salzburger als auch der Großriedenthaler Minikreisverkehr wurden nach dem Vorbild des Minikreisverkehres St. Martin und anhand der deutschen Vorgaben geplant. Weitere Informationen wurden generell aus dem Internet bezogen. Mehrere Gesprächspartner nannten als weiteres Beispiel den britischen „Magic Roundabout" und zeigten davon Fotos.

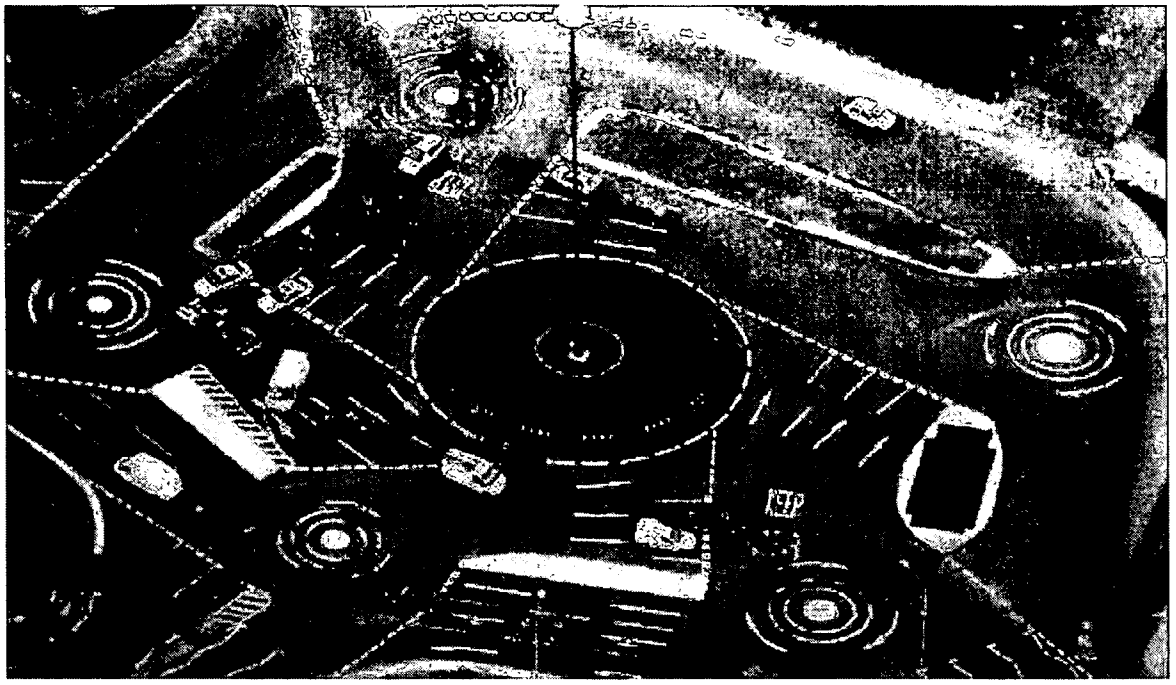


Abbildung 3.3-9: Magic Roundabout in Swinden, Großbritannien; die Minikreisverkehre sind im Links - Verkehr zu befahren, während der Verkehr in der Mitte rechts herum läuft [Foto: www.vanrees.org]

Bewusst offen gestellt war die folgende Frage **1c: „Unter welchen Rahmenbedingungen würden Sie einen Minikreisverkehr anordnen?"** Als Befürworter von Minikreisverkehren erwies sich der Sachverständige des Magistrates Salzburg, Martin Eckschlager, mit der Antwort, diese seien in Wohngebieten uneingeschränkt und bis hin zu Hauptsammelstraßen einsetzbar, bei größerem Schwerverkehrsanteil und hoher ÖV-Frequenz aber eher als Notlösung anzusehen. Eindeutig die Antworten der Planer Anton Bichler des ZT- Büros Spirk und Partner und Eduard Pauser der Bauabteilung Tulln, nach denen Minikreisverkehre nur innerorts beziehungsweise nur bei Platzmangel und nicht zu hoher Verkehrsbelastung vorzusehen sind, und aus Gründen der Annäherungsgeschwindigkeit und Erkennbarkeit keinesfalls im Freiland möglich sind. Nicht an den bestehenden Projekten beteiligt waren die Interviewpartner der Niederösterreichischen Landesregierung, Josef Mitsch und Stephan Mayrhofer. Ein Minikreisverkehr soll ihrer Ansicht nach dann angeordnet werden, wenn „die gegenständliche Kreuzung nicht sicher ist, die Anlageverhältnisse einen Minikreisverkehr erfordern und dieser begreifbar und befahrbar ist." Auch als Gestaltungselement im Siedlungsbereich ist ein Minikreisverkehr für sie vorstellbar. Der verkehrstechnische Sachverständige der FSV, Egmont Fuchs, verweist bei den

Rahmenbedingungen auf die Einsatzkriterien Brilons. Er nennt dezidiert eingeschränkte Anfahrtssichtweiten und mangelnde Erkennbarkeit als Ausschlussgrund.

1d + 1e: „Welche Vor- (bzw. Nachteile) bietet Ihrer Meinung nach ein Minikreisverkehr im Vergleich zu einer vorranggeregelten Kreuzung?" Unter diesen Fragen fanden sich in den Fragebögen je sieben Schlagworte, die mit zutreffend oder nicht zutreffend beantwortet werden konnten. Die Antworten der Interviewpartner wurden dann jeweils hinterfragt. Unter den Vorteilen waren Unfallvermeidung und niedrige Kosten jene Punkte, die von allen Befragten als zutreffend genannt wurden. Die geringeren Kosten wurden, abweichend von der Fragestellung, vor allem im Vergleich zu lichtsignalgeregelten Kreuzungen hervorgehoben. Durch geringen Platzbedarf sollen zudem Kosten für Grundeinlösungen gespart werden. Geschwindigkeitsreduktion und Leistungsfähigkeit wurden als zweithäufigste Kriterien (5 mal bzw. 4 mal) genannt. Die gestalterischen Möglichkeiten werden als eher beschränkt angesehen. Ein Experte, Josef Mitsch, sah eine gute Gestaltungsqualität, er tritt im oberen Durchmesserbereich für teilweise überfahrbare Mittelinseln ein.

Für Fußgänger und Radfahrer wird die Passierbarkeit als neutral eingestuft, durch die kleinen Dimensionen wird angenommen, dass keine größeren Umwege in Kauf zu nehmen sind. Geringere Lärmbelastung wurde nur von einer Person angegeben. Ihrer Ansicht nach verringern sich durch den flüssigeren Verkehrsablauf in einem Minikreisverkehr die Brems- und Losfahrgeräusche. Alle anderen sehen eher eine höhere Lärmbelastung bei Überfahren der Mittelinsel durch LKW. Zu den einzelnen Punkten der Nachteile gab es unterschiedlichere Einschätzungen, so wurde von drei Personen ein Minikreisverkehr als unklare Kreuzung angesehen, die zumindest bei unroutinierten Verkehrsteilnehmern eine Gewöhnungsphase verlangt. Dies wird jedoch dann als Vorteil gesehen, wenn durch ein vorsichtigeres Befahren der Kreuzung die Einfahrtsgeschwindigkeiten gesenkt werden. Als wichtig im Zusammenhang mit der Erkennbarkeit werden eine deutliche Bombierung der Mittelinsel und Fahrbahnteiler beziehungsweise Leiteinrichtungen gefordert. Dass das Verhalten der Fahrzeuglenker für Fußgänger und Radfahrer schwer einschätzbar sei wird von zwei Befragten angenommen. Einen Komfortverlust für ÖV - Benützer erwartet nur eine Person, eine andere sieht einen normalen Kreisverkehr durch die auftretenden Fliehkräfte als kritischer. Ein Interviewpartner attestiert eine niedrigere Leistungsfähigkeit im Vergleich zu einer vorranggeregelten Kreuzung. Keiner der befragten Verkehrsexperten erwartet Probleme mit der Akzeptanz der Verkehrsteilnehmer, nach Angaben des Salzburger Sachverständigen gab es diesbezüglich keinerlei Resonanz aus Medien, Politik oder der Bevölkerung nach dem Bau des Minikreisverkehrs.

1f: „Wie schätzen Sie die Meinung der anderen Entscheidungsbeteiligten in Ihrer Umgebung zu Minikreisverkehren ein?" Die Befragten wurden gebeten, die Ansichten anderer Entscheidungsbeteiligten, also Planer, Politiker oder Juristen zu Minikreisverkehren abzuschätzen. „Bei niederösterreichischen Politikern hat der Kleinkreisel das Eis gebrochen, ein Kreisverkehr hat generell ein positives Image" wird hierzu von einem Befragten geantwortet. „Jedem Dorf sein Kreisverkehr - jeder Bürgermeister möchte einen haben" meint ein anderer Interviewpartner aus Niederösterreich. Für die Stadt Salzburg sieht man das etwas anders, hier gehen nach Angaben zweier Befragter die Meinungen in der Politik völlig auseinander. Ein Planer schätzt seine Planungskollegen als „dafür" ein, alle andere meinen, dass die Planer neutral - „sie führen aus was ihnen aufgetragen wird" - beziehungsweise „eher dagegen" sind, da die nötigen Unterlagen fehlen würden. Die Juristen werden bei dieser Fragestellung allgemein als neutral eingestuft, von Seiten der befragten Salzburger wird dem zuständigen Juristen ein sehr offener und positiver Umgang mit der Materie zugesprochen.

1g: „Welche Kapazität würden Sie allgemein einem Minikreisverkehr zusprechen?" Bei dieser Frage wiesen die Antworten eine große Bandbreite auf. Die ersten Einschätzungen waren „8.000 bis 10.000 Kfz/d", „maximal 10.000 Kfz/d bei ungleicher Verkehrsbelastung und 18.000 Kfz/d in Wohngebieten", „10.000 bis 12.000 Kfz/d", „25.000 Kfz/d" und „keine Ahnung, dazu kann ich keine Angaben machen". Von einem Gesprächsteilnehmer wird die Frage mit dem Verweis auf die Angaben zur überschlägigen Bemessung im deutschen „Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren" der FGSV beantwortet. Konfrontierte man die Interviewpartner mit den Kapazitätsangaben aus der Literatur, das sind als allgemeiner Richtwert 15.000 Kfz/d beziehungsweise 18.000 Kfz/d unter sehr günstigen Bedingungen, kamen sinngemäß die Antworten: „das hätte ich mir nicht gedacht, aber vorstellbar ist es" oder „kann schon sein, damit habe ich mich nicht beschäftigt". Als Einschränkungen wurden hoher Schwerverkehrs- Bus- und Fußgängerverkehr und das Vorliegen einer stark dominierenden Richtung angeführt. Es wird in diesem Zusammenhang allgemein angenommen, dass die gängigen Methoden zur Leistungsfähigkeitsberechnung für Minikreisverkehre eher wenig Gültigkeit haben.

Die Fragen **(2 bis 5)** sowie **(7)** und **(8)** beziehen sich auf die bereits gebauten Minikreisverkehre in Salzburg bzw. Großriedenthal (siehe Abschnitt 3.3).

6 „Gab es rechtliche Probleme?" Diese Frage bezog sich auch auf die bestehenden Projekte, wurde aber von allen Beteiligten weiter ausgeführt und einstimmig beantwortet: „Hier gehört eine Regelung her" so der allgemeine Tenor. Gefordert werden eine klare

Regelung der Vorrangverhältnisse, also eine ausdrückliche Benachrangung der Einfahrten eines Kreisverkehrs in der StVO und die Aufnahme des derzeit eingesetzten Verkehrszeichens in die Bestimmungen. Es wird allerdings darauf hingewiesen, dass von Seiten der zuständigen Behörden keine sonderliche Bereitschaft festzustellen ist, eine Regelung zu treffen. Eine ausführliche Stellungnahme kam vom Salzburger Verkehrsjuristen Norbert Ablinger, der die Rechtslage folgendermaßen beschreibt: „In Salzburg läuft derzeit ein erstgerichtliches Verfahren zur Feststellung, ob dies ein Kreisverkehr ist oder nicht. Gestützt wird die Annahme, dass es sich nicht um einen Kreisverkehr handelt durch das Fehlen der Verkehrszeichen der „vorgeschriebenen Fahrtrichtung". Ein Lenker überfuhr die von einer Ordnungslinie umgrenzte Mittelinsel, und gab zu Protokoll, er habe nicht gewusst, dass das die Mittelinsel eines Kreisverkehrs sei". Ablinger vertritt die Ansicht dass es sich sehr wohl um einen Kreisverkehr handelt, da die Vorankündigung das entsprechende Symbol aufweist. Er führte weiter aus, dass die nicht unerheblichen Autoren des Kommentars zur StVO, [Pürstl / Somereder, 2003] die Meinung vertreten, dass Verkehrszeichen (in diesem Fall drei weiße Pfeile auf blauem Grund) „self executing" anwendbar sind. Dieses Verkehrszeichen ist außerdem durch das Wiener Abkommen gültig. Weiters erfolgte eine Kundmachung an der Amtstafel, damit ist es auch „rechtlich in Ordnung". Abgesehen davon, so Ablinger, herrscht in Österreich gemäß der Allgemeinen Bestimmungen nach § 7 der StVO eine Rechtsfahrordnung, so dass allein aus dieser Bestimmung ein Lenker nicht mittig über das Kreuzungsplateau und über eine Ordnungslinie fahren darf, sondern sich am rechten Fahrbahnrand zu halten hat. Einzige derzeit StVO-konforme Lösung ist nach Aussage des Juristen das Anbringen der Verkehrszeichen der „vorgeschriebenen Fahrtrichtung" über der Fahrbahn.

9a: „Ist der Umbau von (weiteren) Kreuzungen zum Minikreisverkehr geplant?" Diese Frage wurde durchwegs verneint, es wurde aber angegeben, dass der Bau weiterer Minikreisverkehre nicht ausgeschlossen ist, wenn die Umstände einen solchen erfordern würden. Die letzte Frage **9b: „Würden Sie gegebenenfalls wieder einen Minikreisverkehr als Variante vorschlagen?"** bezog sich auf die persönliche Bereitschaft der einzelnen Personen, für einen Minikreisverkehr als Lösung einzutreten. Hier erhält man stark divergierende Antworten. Abgeneigt zeigt sich ein niederösterreichischer Interviewpartner mit der Antwort, dass für ihn ein Minikreisverkehr wegen der fehlenden baulichen Mittelinsel kein Kreisverkehr ist. Eine positive Beurteilung kommt von einem Salzburger Verkehrsexperten. Er ist der Ansicht, dass jede kleinere VLSA-geregelte Kreuzung und alle rechts-vor-links geregelten Kreuzungen in 30-er Zonen auf ihre Tauglichkeit, zu einem Minikreisverkehr umgebaut zu werden, überprüft werden sollten. Es wurde auch schon bei der stark

frequentierten Kreuzung, Aignerstraße / Bürglsteinstraße diese Variante für eine Baustellenregelung vorgeschlagen, hier stieß man aber auf politischen Widerstand. Alle anderen Personen antworten, dass für sie Minikreisverkehre je nach den örtlichen Umständen als Varianten vorstellbar sind.

Abschließend wurden die Interviewpartner gebeten, ihnen **offene Punkte**, beziehungsweise weitere Anregungen zu Gestaltung oder Einsatz **zur Sprache zu bringen**. Besonders wichtig erscheint die Erkennbarkeit. Es wird wiederholt darauf hingewiesen, dass aus diesem Grund auf die Ausbildung der Mittelinsel in ihrer Funktion als Leitorgan besonders Wert gelegt werden muss. Eine Bombierung von mindestens 8 - 12 cm, eine deutliche Umgrenzung mit reflektierender Farbe oder Reflektoren zur optischen Abhebung von der Fahrbahnoberfläche und „eine Ausführung ohne Randbord zur Erleichterung der Schneeräumung" (Martin Chaloupek) sind die diesbezüglich gewünschten Punkte. Bei größerem Schwerverkehrsanteil soll nach Erfahrungen eines Planers auf eine hochfeste Ausführung geachtet werden. Je nach den Relationen der zuführenden Äste ist für die Mehrheit der Befragten auch die Ausführung einer teilweise überfahrbaren Mittelinsel vorstellbar. Die Anordnung von Fahrbahnteilern ist ein strittiger Punkt. Auf der einen Seite wird die Meinung vertreten, dass überfahrbare Fahrbahnteiler sinnlos sind und nicht zur sicheren Verkehrsführung beitragen und Fahrbahnteiler nur dann angeordnet werden sollen, wenn sie nicht überfahrbar ausgebildet werden können. Dies wird von einem Interviewpartner vertreten, der die konkreten Projekte nicht kennt. Auf der anderen Seite herrscht der Standpunkt, besser ein überfahrbarer Fahrbahnteiler als gar keiner. Ob auf der Kreisfahrbahn Richtungspfeile anzubringen sind oder nicht, ist ebenso ein Diskussionspunkt. Hier reichen die Ansichten von „das sieht man sowieso nicht, was soll das bringen" bis „ja, diese Markierung sollte angebracht werden". Mitsch war es besonders wichtig darauf hinzuweisen, dass zwischen Vorankündigung des Minikreisverkehres und Kreuzung ein Connex gegeben sein muss, die Vorwegweisung also nicht zu früh erfolgen darf. Seiner Meinung nach erübrigt sich bei Anbringen eines entsprechenden Vorwegweisers außerdem das Verkehrszeichen nach § 50, Abs. 3a der StVO (Kreuzung mit Kreisverkehr). Ein weiterer Vorschlag war, zur Gewöhnung der Verkehrsteilnehmer an die neue Situation die geänderte Verkehrsführung mit Leitelementen sichtbar zu machen (siehe Abbildung 3.3-2). Zum Einsatzbereich von Minikreisverkehren kamen bei dieser letzten Frage einige Anregungen. Genauere Ausführungen dazu finden sich in Kapitel 4, (Abschnitt 4.2.2 Einsatzbereiche).

3.4 Zusammenfassung

Grundsätzlich wird den Minikreisverkehren durchaus Einsatzpotenzial zugesprochen. Ein Kreisverkehr (nicht nur ein Minikreisverkehr) wird aber nicht mit allem Muss anzuordnen sein. Die Erfahrungen mit den bereits bestehenden Projekten sind gut. Vor allem die verbesserte Verkehrssicherheit und der reibungslose Verkehrsablauf überzeugten die jeweiligen Projektbeteiligten davon, die richtige Entscheidung getroffen zu haben. Für zukünftige Projekte wären Unterlagen zur Planung von Minikreisverkehren und eine rechtliche Regelung in der StVO wichtig. Die befragten Verkehrsexperten zeigten durchaus Interesse ihre Erfahrungen in die Arbeit einzubringen. Von insgesamt zehn kontaktierten Personen waren neun zum persönlichen Gespräch bereit, davon waren acht der Meinung, dass Minikreisverkehre eine gute Lösung darstellen können. Diese sind auch offen für neue, ihr Wissen erweiternde Informationen. Einer der Befragten wies zwar umfassende technische Kenntnisse zu Verkehrsplanung und Straßenbau auf, war aber von den Vorteilen eines Minikreisverkehres nicht zu überzeugen. Der kontaktierte Mitarbeiter einer Behörde, deren zuständige Abteilung einem Interviewpartner als Minikreisverkehrs - kritisch bekannt war, und dessen Argumente für diese Arbeit durchaus interessant gewesen wären, war leider nicht zum Gespräch bereit.

4 Anwendungsempfehlungen für Österreich

Die aus der Literatur gewonnenen Erkenntnisse und in den Interviews erhaltenen Anregungen und Vorschläge und werden in diesem Kapitel mit eigenen Überlegungen zu Einsatz und Gestaltung zusammengeführt. Daraus sollen sich für Österreich gültige Anwendungsempfehlungen ergeben, um einen dem Stand des Wissens und der Technik entsprechenden Einsatz von Minikreisverkehren zu gewährleisten. Hinweise zur Anpassung der rechtlichen Situation sind den Einsatzkriterien vorangestellt.

Im Zuge der Literaturanalyse wurde schon die große Übereinstimmung bei den Einsatzkriterien erkannt, bei der Gestaltung gibt es einige Gemeinsamkeiten. Im Gespräch mit den österreichischen Verkehrsexperten kamen noch einige Vorschläge aus der Praxis hinzu. Um einen funktionierenden Minikreisverkehr zu erhalten, der den Anforderungen bezüglich Sicherheit, Kapazität und Befahrbarkeit gerecht wird, sind von der Auswahl der geeigneten Kreuzung über die Planung bis zur baulichen Ausführung einige Punkte zu bedenken, die ganz entscheidend die Qualität eines Minikreisverkehrs beeinflussen. Nicht überall ist diese Knotenform die richtige Wahl. Es gilt, wie bei jeder Knotenplanung, das Für und Wider sorgfältig abzuwägen. Unter Beachtung der in folgenden Abschnitten gegebenen Empfehlungen werden sich gute Resultate erzielen lassen. Mit Einführung des Minikreisverkehrs werden rechtliche Anpassungen nötig. Auch in anderen Ländern, zum Beispiel in Deutschland oder Frankreich, wurde die jeweilige Straßenverkehrsordnung nach den ersten Pilotprojekten um die Erfordernisse von Minikreisverkehren erweitert. Hier besteht für Österreich Handlungsbedarf.

4.1 Anpassung der rechtlichen Situation

In der Österreichischen StVO [Kuratorium für Schutz und Sicherheit, 1960, i.d.F.v. 2006] ist keine Vorschrift bezüglich „Verhalten im Kreisverkehr" vorhanden. Für alle Kreisverkehre wird allgemein die Formulierung des „Vorrangs der auf der Kreisfahrbahn befindlichen Fahrzeuge" vorgeschlagen. Einer zusätzlichen Regelung bedarf es bezüglich der Mittelinsel. Das Überfahren der Mittelinsel ist zu untersagen, als einzige Ausnahme ist das Überfahren der Mittelinsel eines Minikreisverkehres für solche Fahrzeuge vorzusehen, denen aufgrund ihrer Länge ein Befahren des Minikreisverkehres sonst nicht möglich wäre. Das geltende Rechtsfahrgebot schließt diesen Umstand zwar ein, eine ausdrückliche Regelung wäre aber

zu bevorzugen. Ist die Mittelinsel eines Minikreisverkehrs vollständig überfahrbar, können auf ihr, wie bisher bei normalen Kreisverkehren ausgeführt, keine Verkehrszeichen angebracht werden. Die Aufnahme des in vielen Ländern üblichen Zeichens „Kreisverkehr" in die StVO, das in Österreich derzeit nur auf Grundlage des „Wiener Abkommens" [BGBl. III Nr. 289 - 292/1982] Verwendung finden darf, ist daher Voraussetzung für eine gesetzeskonforme Beschilderung von Minikreisverkehren. Wird, wie eingangs festgehalten, der Verkehr im Kreis generell bevorrangt, könnte auf eine Beschilderung verzichtet werden.

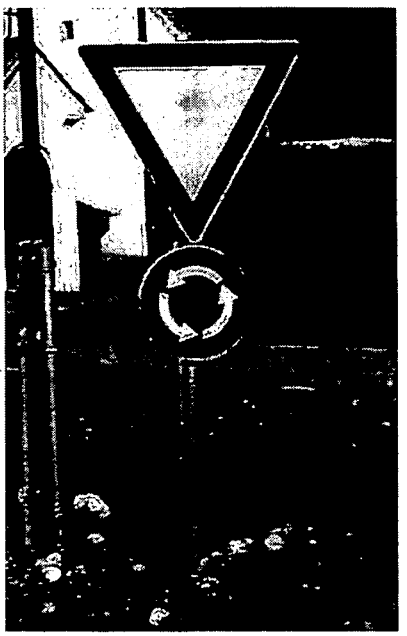


Abbildung 4.1-1: Verkehrszeichen § 52c Abs. 23: „Vorrang geben" mit Zusatzzeichen „Kreisverkehr"; in Österreich derzeit rechtlich nur durch das „Wiener Abkommen" gedeckt.

4.2 Einsatzkriterien

In diesem Abschnitt finden sich grundsätzliche Voraussetzungen, die vor der Planung eines Minikreisverkehres zu prüfen sind, Überlegungen zu generellen Einsatzbereichen als Verkehrsberuhigungs- und Verkehrssicherheitsmaßnahme sowie Vorschläge zur integrativen Einsatzmöglichkeit von Minikreisverkehren im Bereich der Stadtverkehrsplanung.

4.2.1 Voraussetzungen zur Planung eines Minikreisverkehrs

Minikreisverkehre, das sind Kreisverkehre mit einem Außendurchmesser < 26 m und überfahrbarer Mittelinsel, kommen ausschließlich im Ortsgebiet zum Einsatz. Folgende Kriterien sind Grundvoraussetzungen für den erfolgreichen Einsatz von Minikreisverkehren:

(1) Die Platzverhältnisse lassen den Bau eines kleinen Kreisverkehrs mit einem Durchmesser ≥ 26 m nicht zu.

(2) Die örtliche Topographie muss das einwandfreie Erkennen eines Minikreisverkehrs aus allen zuführenden Richtungen erlauben. Der Minikreisverkehr darf nicht auf einer Kuppe oder unmittelbar hinter einer Kurve liegen.

(3) Die höchstzulässige Annäherungsgeschwindigkeit ist ≤ 50 km/h.

(4) Liegt der Knoten in der Nähe eines Bahnüberganges, ist ein Mindestabstand von 25 m von der äußeren Gleisachse zum Kreisverkehr einzuhalten.

(5) Die Summe des zuführenden Verkehrs soll nicht über 18.000 Kfz/d liegen. Bei Verkehrsstärken über 15.000 Kfz/d ist besonders auf die Zusammensetzung (hoher LKW-Anteil senkt die Kapazität) und eine gleichmäßige Verteilung der Verkehrsströme zu achten.

Wichtigste Kriterien bei der Planung eines Minikreisverkehres sind - wie für einen konventionellen Kreisverkehr auch - die Schlagworte „Erkennbarkeit, Übersichtlichkeit, Befahrbarkeit und Begreifbarkeit" [Amt der NÖ Landesregierung, 1999]. Ist einer dieser Punkte nicht erfüllbar, muss von der Errichtung eines Minikreisverkehres abgesehen werden. Punkt (1) der Grundvoraussetzungen ergibt sich aus folgenden Überlegungen: Je großzügiger das Platzangebot, desto geringer wird die verkehrsberuhigende Funktion eines Minikreisverkehrs zur Geltung kommen. Anhand der Schleppkurve eines zweiachsigen Müllfahrzeuges kann bei Außenradien > 21 m und günstigen Verhältnissen in Bezug auf die zuführenden Äste die Variante einer teilweise überfahrbaren Mittelinsel geprüft werden. Ist ausreichend Platz vorhanden, einen Kreisverkehr mit nicht oder nur teilweise überfahrbarer Mittelinsel zu realisieren, ist dieser Variante aus Gründen der Begreifbarkeit unbedingt Vorzug zu geben. Zu beachten ist weiters neben den unter Punkt (2) der Grundvoraussetzungen genannten topografischen Eigenschaften eine dicht an die Kreuzung heranreichender Bebauung oder andere Form der Sichtbehinderung und eine dadurch

eventuell eingeschränkte Annäherungssicht. Mitsch sagt hierzu: „Ist ein von links kommendes Fahrzeug nicht zeitgerecht erkennbar, ist aufgrund der Kürze der Kreisfahrbahn für den Fahrzeuglenker die Grenzzeitlücke schwer abzuschätzen und damit ein flüssiges Befahren des Kreisverkehrs nicht möglich". Dies kann Rückstau im entsprechenden zuführenden Ast oder ein erhöhtes Konfliktpotential zur Folge haben. Diesen vier Begriffen zuzuordnen ist auch die Forderung unter Punkt (3) der Grundvoraussetzungen nach einer höchst zulässigen Annäherungsgeschwindigkeit von 50 km/h. Liegt die Annäherungsgeschwindigkeit darüber, können nicht rechtzeitiges Erkennen der Kreuzungssituation und zu hohe Einfahrtsgeschwindigkeiten - Stichwort Befahrbarkeit - bei zu geringen Kurvenradien zur Gefahr werden. Punkt (4) der Grundvoraussetzungen entspricht den eisenbahnrechtlichen Anforderungen. Die Angaben in Punkt (5) ergeben sich aus der Literaturanalyse. Zur überschlägigen Bemessung kann der Ansatz der deutschen Richtlinie, der sich auch mit dem der britischen Literatur deckt, herangezogen werden [FGSV, 2006]:

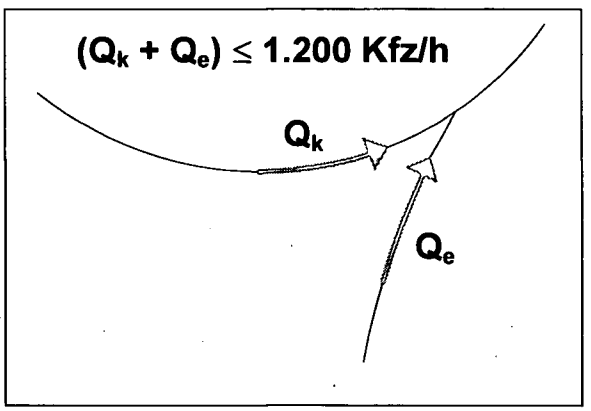


Abbildung 4.2-1: Die Summe der im Kreis befindlichen Fahrzeuge Q_k plus der einfahrenden Fahrzeuge Q_e soll 1200 Kfz/h nicht überschreiten

Da die Angaben in der Literatur weitgehend übereinstimmen, wird empfohlen, als Richtwert 15.000 Kfz/d anzunehmen, wobei hier noch Bedarf für weitergehende Untersuchungen und vor allem für die Entwicklung von Berechnungsmethoden vorhanden ist.

4.2.2 Einsatzbereiche

Minikreisverkehre werden hauptsächlich als Verkehrsberuhigungsmaßnahme und Gestaltungselement in Siedlungen eingesetzt. Sie können als Knotenform besonders in folgenden Situationen in Betracht gezogen werden:

(1) In Wohngebieten mit Tempo - 30 - Zonen und rechts - vor - links Regelung. Sie sind hier, vor allem wenn es aufgrund einer optischen Hauptlinie öfter zu Konflikten kommt, als eindeutige Lösung einer rechts - vor - links Regelung vorzuziehen.

(2) Als Abgrenzung im Straßennetz, um die Verkehrsteilnehmer auf das Einfahren in eine Tempo - 30 - Zone aufmerksam zu machen.

(3) Als Teil eines Netzwerkes flächendeckender Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung. Minikreisverkehre sind hier eine kostengünstige Alternative zu anderen baulichen Maßnahmen wie Aufpflasterung oder Hochbords.

(4) Als Wendemöglichkeit im Stadtgebiet, besonders wenn an zwei Straßen hintereinander das Linksabbiegen nicht möglich ist. Damit kann die Verkehrsbelastung in Seitenstraßen reduziert werden.

(5) Zur Senkung der Einfahrtsgeschwindigkeit in das Ortsgebiet, sofern nicht eine stark dominierende Richtung vorliegt.

(6) Zur Entschärfung von Unfallhäufungsstellen, wenn die Unfälle aus überhöhter Geschwindigkeit oder unklaren Situationen wie abknickender Vorrang erfolgen.

(7) Bei unzureichender Verkehrsflussqualität einer vorranggeregelten Kreuzung oder bei gewünschtem Abbau einer VLSA. Im zweiten Fall ergibt sich ein Nutzen durch Wegfall der Betriebskosten für die VLSA.

Die Punkte (1), (2) und (3) verdeutlichen die verkehrsberuhigende Funktion von Minikreisverkehren. Soll ein Minikreisverkehr einen bestehenden Knoten ersetzen, ist hier vor allem durch auffällige Gestaltung und wenn möglich deutliche Fahrbahnverschwenkung auf eine Unterbrechung der optischen Hauptlinie zu achten. Eine flächendeckende Verkehrsberuhigung erhält man, wenn Minikreisverkehre nicht als punktuelle Einzelmaßnahme gesetzt werden, sondern als Teil eines Netzwerkes verkehrsberuhigender Maßnahmen geplant sind. Die Errichtung eines Minikreisverkehrs wie in Punkt (4)

angesprochen kann sich dann als sinnvoll erweisen, wenn es durch Umwegfahrten zu einer verstärkten Verkehrs- und damit Lärm- und Emissionsbelastung in Nebenstraßen kommt. Wird ein Minikreisverkehr gemäß Punkt (5) angeordnet, ist dies nur möglich, wenn dem Richtung Ortsgebiet führenden Hauptast nicht die Funktion einer Durchzugsroute zukommt. Zumindest zur Hauptverkehrszeit wird dies dann zu Rückstau in den Nebenästen führen. Um die Verkehrsteilnehmer auf die Kreuzungssituation aufmerksam zu machen, ist hier unbedingt eine entsprechende Vorwegweisung anzubringen (siehe Abschnitt 4.3.7.). Punkt (6) entspricht dem klassischen Einsatzgebiet für Minikreisverkehre. Entsprechend normalen Kreisverkehren trifft Punkt (7) auch für Minikreisverkehre zu. Nach Analyse der Verkehrsströme können Aussagen darüber gemacht werden, ob die Errichtung eines Minikreisverkehrs das Problem einer unzureichenden Verkehrsflussqualität lösen kann. Sowohl bei Minikreisverkehren nach Punkt (6) als auch nach Punkt (7) ist besonders in der ersten Zeit nach Errichtung des Minikreisverkehrs durch zusätzliche Gefahrenzeichen auf die geänderte Verkehrsführung hinzuweisen.

4.3 Geometrie und Gestaltung

Um einen Minikreisverkehr im Sinne der Begreifbarkeit und Befahrbarkeit einwandfrei zu planen, muss einerseits auf eine eindeutige Führung des Verkehrs im Kreis geachtet werden, andererseits den Bedürfnissen großer Fahrzeuge Rechnung getragen werden. Aspekte des Winterdienstes sind zu beachten, um den Straßenmeistereien unnötige Kosten zu ersparen. Wird der Minikreisverkehr von öffentlichen Verkehrsmitteln befahren, ist der Komfortverlust für die Fahrgäste so gering wie möglich zu halten. Es ist nach den Gegebenheiten jeder Anlage die Art und Größe der Mittelinsel und der Fahrbahnteiler sowie die Ausgestaltung der Kreisränder sorgfältig zu überlegen.

4.3.1 Außendurchmesser

Minikreisverkehre sind in der Regel ab einem Außendurchmesser von 12 m realisierbar, die obere Grenze liegt bei 26 m. Der untere Wert entspricht dem Wendekreis eines PKW, beim oberen beginnen gemäß RVS 03.05.14 (in der noch nicht veröffentlichen Version, Stand 11/2007) die kleinen Kreisverkehre. Im Durchmesserbereich von 21 m - 26 m ist eventuell die Variante einer teilweise überfahrbaren Mittelinsel zu prüfen (siehe 4.3.3). Prinzipiell ist der zur Verfügung stehende Platz voll auszunützen und der Minikreisverkehr rund anzulegen.

4.3.2 Kreisfahrbahn, Ein- und Ausfahrten

Zur Dimensionierung der Kreisringbreite kann die PKW - Schleppkurve herangezogen werden. Es kann von einer Mindestbreite von 4 m ausgegangen werden. Die Breite der Einfahrten soll bei 3,5 m liegen, die Breite der Ausfahrten sollte anhand der Schleppkurve eines Solo-LKW ermittelt werden. Dies entspricht den in Siedlungsgebieten nötigen Erfordernissen der Befahrung des Minikreisverkehres durch ein zweiachsiges Müllfahrzeug. Eine bauliche nicht überfahrbare Trennung der Ein- und Ausfahrten ist ab einer Breite von jeweils 4,20 m möglich. In der Regel sind Kreisfahrbahn sowie Ein- und Ausfahrten einstreifig anzulegen. Bei Vorliegen eines Hauptstromes sind auch 2-streifige Ein- und Ausfahrten (Abbildung 4.3-1) oder ein Bypass für Rechtsabbieger möglich. (Vergleiche Abbildung 2.3-2 und Minikreisverkehr Salzburg mit Bypass für ÖV).

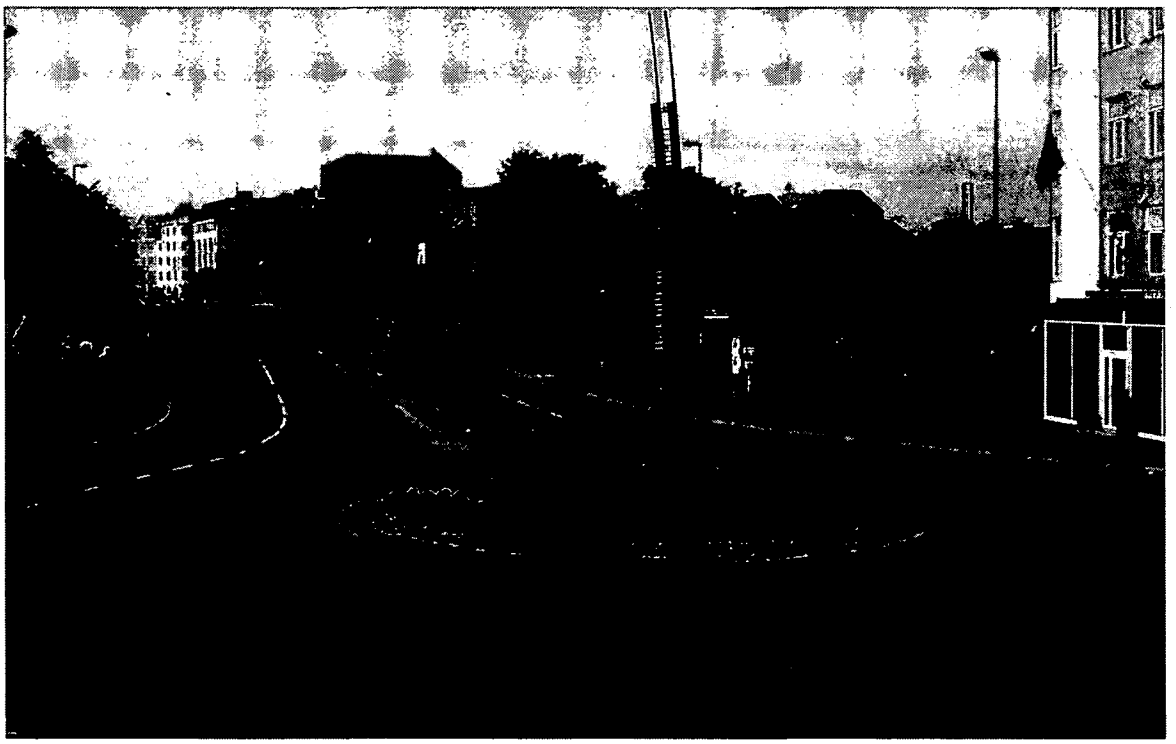


Abbildung 4.3-1: Minikreisverkehr mit zweistreifiger Ein- und Ausfahrt und mit in diesem Bereich zweistreifiger Kreisfahrbahn in Trondheim, Norwegen. Außendurchmesser 22 m. Die über die Brücke führende Straße ist die Anbindung des Zentrums Trondheims an die E6 Richtung Nordosten.

4.3.3 Mittelinsel

Auf Größe und Gestaltung der Mittelinsel ist aufgrund ihrer Leitfunktion besonderes Augenmerk zu richten. Sie soll so groß wie möglich angelegt werden. Der maximale Durchmesser der Mittelinsel ist festgelegt mit

Außendurchmesser [m] - 2 x Fahrbahnbreite m = Durchmesser der Mittelinsel [m]

Die Lage der Mittelinsel soll bei einer vierarmigen Kreuzung möglichst im Schnittpunkt der zuführenden Achsen liegen, ansonsten ist die Lage so zu wählen, dass es an allen zuführenden Ästen zu einer Verschwenkung der Fahrlinie kommt, also aus keiner Richtung der Eindruck einer durchlaufenden Straße entsteht. Eine Fahrbahnverschwenkung kann bei ausreichend Platz auch mit Hilfe von Fahrbahnteilern erzielt werden (siehe Abschnitt 4.3.4). Die Mittelinsel soll zur leichteren Erkennbarkeit und um ein Befahren durch PKW zu verhindern, baulich ausgeführt werden und eine Bombierung in Form einer Kugelkalotte aufweisen. Hier kann entsprechend der Literaturangaben eine Höhe von 25 mm -30 mm pro Meter Durchmesser bis zu einer maximalen Höhe von 150 mm angesetzt werden. Aus Gründen der Schneeräumung soll die Mittelinsel nicht durch ein Randbord von der Fahrbahn abgesetzt sein (Abbildung 4.3-2). Dieses erschwert die Schneeräumung und kann auf der einen Seite zum Umklappen des Pfluges führen, auf der anderen Seite kann es durch den Pflug zu Beschädigungen an der Insel kommen.

Abbildung 4.3-2: Großriedenthal: Durchmesser 8 m, Anrampung der ersten 50 cm auf 8 cm über Niveau und weitere 5 cm bis zum Mittelpunkt.

Die Mittelinsel kann gepflastert oder asphaltiert sein. Je nach Örtlichkeit des Minikreisverkehrs kann sie zur besseren Erkennbarkeit in einer auffälligen Farbe gestrichen sein, auf jeden Fall ist sie mit einer weiß - reflektierenden Randmarkierung zu versehen (Abbildung 4.3-3). Eine weitere Möglichkeit zur Verbesserung der Sichtbarkeit stellen in die

Fahrbahn eingelassene LED-Leuchten dar, diese werden aber aus Kostengründen nur im Einzelfall einzusetzen sein, zum Beispiel bei einer durch einen Minikreisverkehr sanierten Unfallhäufungsstelle mit großem Verkehrsaufkommen. Wird die Kreuzung von öffentlichen Verkehrsmitteln in hoher Frequenz befahren, ist für einen besseren Fahrgastkomfort die Ausführung einer rein markierten Mittelinsel denkbar, auch hier ist der Einsatz von Reflektoren oder LED zu überlegen.

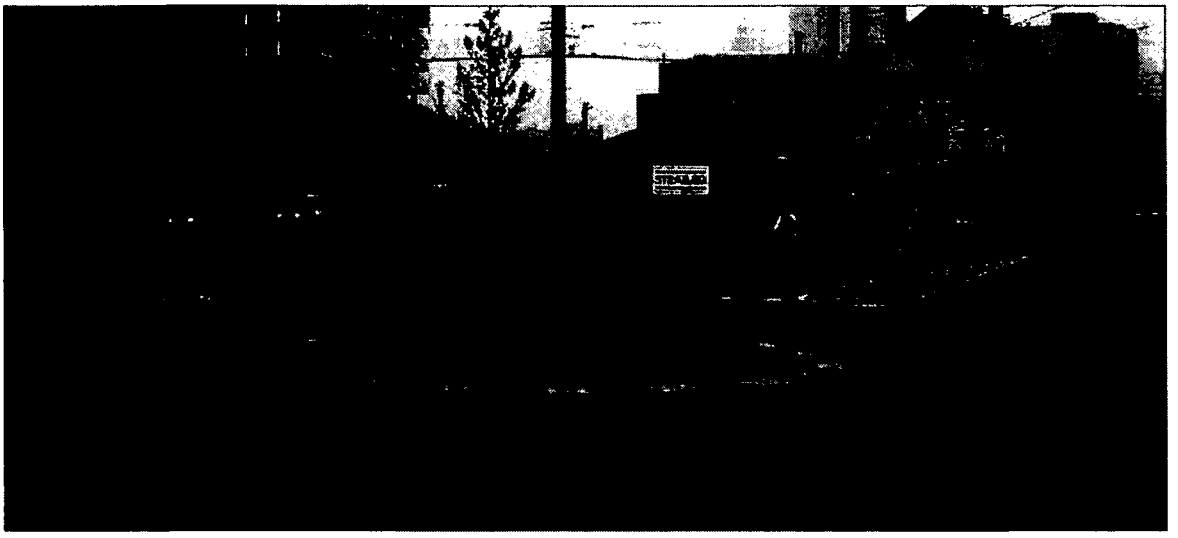


Abbildung 4.3-3: Mittelinsel des Minikreisverkehrs Salzburg, Fanny-von-Lehnert-Straße / Engelbert-Weiß-Weg: Asphaltierte Variante ohne Randbord. Die Kreuzung wird von mehreren Buslinien befahren, es gibt keine Probleme oder Beschwerden von Seiten der Betreiber. Die Fahrbahnmarkierung ist durch Reifenabrieb vermindert, dies ist auf den starken Schwerverkehrsanteil zurückzuführen, da die Kreuzung als Baustellenzufahrt dient. Auch die Fahrbahnteiler sind aus diesem Grund nicht baulich sondern als Baustellenprovisorium ausgeführt.

Bei einen Minikreisverkehr mit einem Außendurchmesser > 21 m sollte die Variante einer teilweise überfahrbaren Mittelinsel in Betracht gezogen werden. Dies erleichtert die eindeutige Erkennbarkeit als Kreisverkehr. Beobachtungen [Brilon, 2002] haben gezeigt, dass Fahrzeuglenker bei sehr großzügigem Platzangebot eher dazu neigen, in gerader Linie über das Kreuzungsplateau und über die Mittelinsel zu fahren. Dies ist durch bauliche Gestaltung der Mittelinsel zu verhindern.

4.3.4 Fahrbahnteiler

Ein- und Ausfahrten durch Fahrbahnteiler zu trennen ist bei ausreichend Platzangebot zweckmäßig. Auch hier reichen die Möglichkeiten von markierten über baulich vollständig überfahrbaren bis zu nicht überfahrbaren Fahrbahnteilern. Mit ihnen kann eine Fahrbahnverschwenkung ausgebildet werden, um den optischen Eindruck einer durchlaufenden Straße zu unterbrechen und eine Geschwindigkeitsreduktion zu erreichen. (Abbildung 4.3-4).

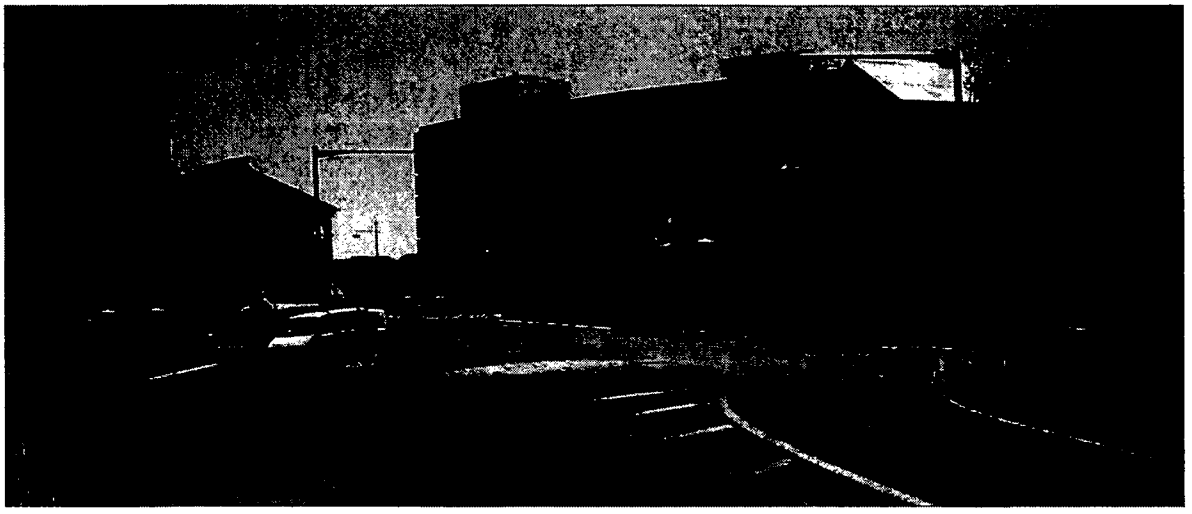


Abbildung 4.3-4: Deutliche Verschwenkung der Fahrbahn durch markierte Fahrbahnteiler. Dadurch wird der Eindruck einer geradeaus durchlaufenden Straße vermieden.

Sind die Platzverhältnisse günstig, sollten nicht vollständig überfahrbarer Fahrbahnteiler mit Niederbord vorgesehen werden. Diese tragen durch eine bauliche Trennung der Fahrstreifen zu einer höheren Verkehrssicherheit bei. Hier ist es dann auch möglich, die Verkehrszeichen der „Vorgeschriebenen Fahrtrichtung" darauf anzubringen (Abbildung 4.3-5).

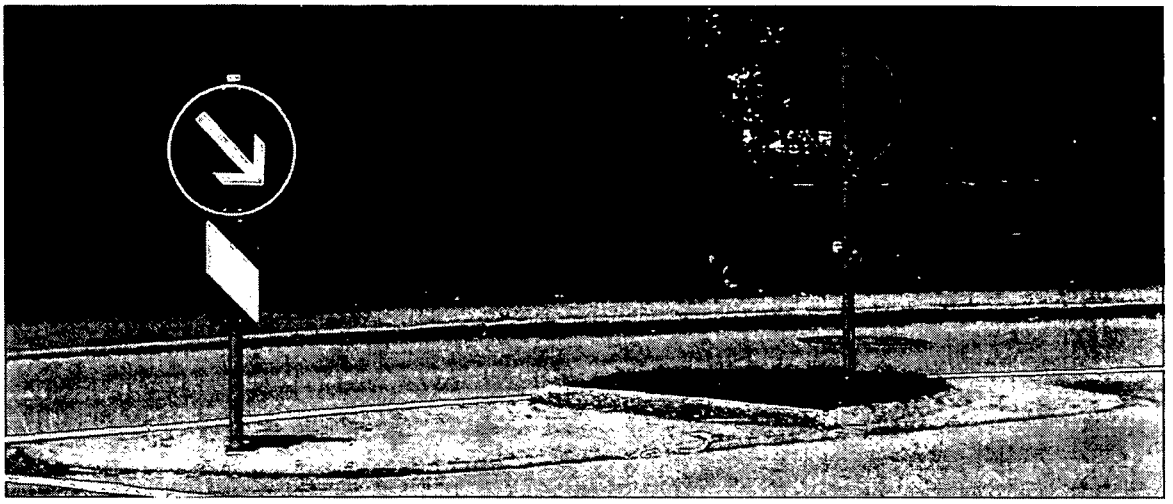


Abbildung 4.3-5: Teilweise überfahrbarer Fahrbahnteiler in Niederbordausführung an der Kreisstraße Ro 42 / Hohenlindenerstraße in Albaching, Bayern.

Ist die vorhandene Straßenbreite zu gering, um die Ausfahrt nach der Solo-LKW - Schleppkurve zu dimensionieren, kann ein vollständig überfahrbarer Fahrbahnteiler vorgesehen werden. Es ist für eine eindeutige Verkehrsführung besser, eine solche Minimalvariante auszuführen als gar keinen Fahrbahnteiler anzuordnen.

Abbildung 4.3-6: Vollständig überfahrbarer Fahrbahnteiler in Großriedenthal. Bodenmarkierung zur Abgrenzung der Ein- und Ausfahrten gemäß Bodenmarkierungsverordnung 1995 i.d.g.F. bzw. StVO 1960 i.d.F.v. 2006

4.3.5 Schutzwege

Über die Notwendigkeit, einen Schutzweg anzubringen, ist im Einzellfall zu entscheiden. An größeren Minikreisverkehren und höherer Fußgängerdichte kann dies erforderlich sein. Nicht oder teilweise überfahrbare Fahrbahnteiler können als Querungshilfe dienen. Aufgrund der Kürze der Kreisfahrbahn ist es allerdings für Fußgänger schwer einzuschätzen, an welcher Ausfahrt der Fahrzeuglenker aus dem Minikreisverkehr ausfahren wird. Ein Schutzweg gibt hier unter Umständen ein falsches Sicherheitsgefühl. Meist wird aufgrund der geringen Straßenbreite und niedrigen Verkehrsstärke ein Queren ohne Schutzweg problemlos möglich sein. Wird ein Schutzweg angeordnet, muss ein Abstand von 4 - 5 m zum äußeren Rand der Kreisfahrbahn eingehalten werden. Dieser Abstand entspricht dem Platzbedarf eines an der Ordnungslinie haltenden, beziehungsweise eines aus dem Minikreisverkehr ausfahrenden PKW. Im zweiten Fall blockiert ein für Fußgänger anhaltender Lenker nicht die Kreisfahrbahn.

4.3.6 Bodenmarkierung

An den Einfahrten ist nach § 55 der StVO 1960 i.d.F.v. 2006 entsprechend der [Bodenmarkierungsverordnung 1995 i.d.g.F.] nach § 15 (1) oder § 15 (3) eine Ordnungslinie anzubringen, die Ausfahrten sind durch eine Begrenzungslinie gemäß § 8 (3) von der Kreisfahrbahn abzugrenzen (Abbildung 4.3-6). Die Mittelinsel sollte zur Besseren Erkennbarkeit von einer unterbrochenen Quermarkierung umrandet werden. In der derzeit in Begutachtung befindlichen RVS 03.05.11 [FSV, Stand 10/2007] finden sich bereits Hinweise zur Bodenmarkierung bei Minikreisverkehren.

4.3.7 Beschilderung

Im Verlauf übergeordneter Straßen sind Vorwegweiser mit symbolischer Darstellung des Kreisverkehres und den Zielangaben anzubringen. Ob der Zusatz „Minikreisverkehr", wie in Abbildung 4.3-7 ersichtlich, notwendig ist, ist zu hinterfragen. Da es sich hier um eine Wegweisung handelt und die Darstellung des Kreisverkehres zu Erleichterung der Orientierung dienen soll hat die Unterscheidung zwischen Minikreisverkehr bzw. Kreisverkehr keine Bedeutung. Eine Vorwegweisung ist jedenfalls auch dann anzubringen, wenn ein Minikreisverkehr mit Bypass oder mit zweistreifigen Ein- oder Ausfahrten geplant ist, um den Lenkern ein Einordnen zu erleichtern und die Zahl der Verflechtungsvorgänge gering zu halten. Nach Umbau einer Kreuzung zu einem Minikreisverkehr kann in der

Gewöhnungsphase durch ein Gefahrenzeichen mit einem Hinweisschild „Vorrang geändert: Minikreisverkehr" auf die neue Situation aufmerksam gemacht werden.

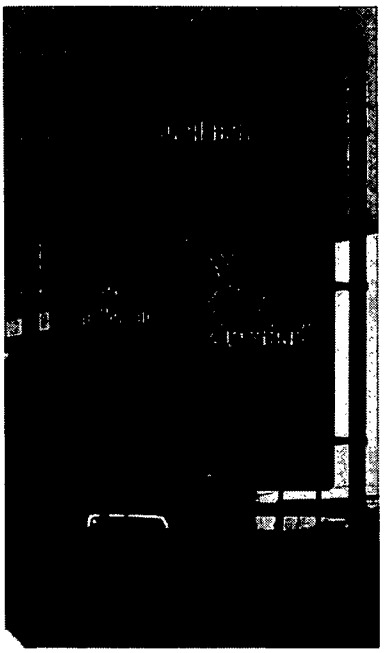


Abbildung 4.3-7: Vorwegweisung gemäß StVO 1960; mit Zusatz „Minikreisverkehr" in Großriedenthal

An den Einmündungen der zuführenden Fahrstreifen ist das Zeichen § 52c Abs. 23: „Vorrang geben" wie bei einem normalen Kreisverkehr anzubringen. Da auf der Mittelinsel nicht das Zeichen der „Vorgeschriebenen Fahrtrichtung" aufgestellt werden kann, wird vorgeschlagen, das gemäß des „Wiener Abkommens" gültige Zusatzzeichen der drei weißen Pfeile auf blauem Grund (Abbildung 4.3-8) unter dem Zeichen „Vorrang geben" anzuordnen (siehe Kapitel 4.1).

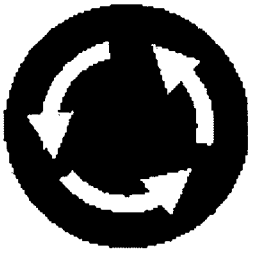


Abbildung 4.3-8: Zusatzzeichen Kreisverkehr, noch nicht in der StVO, aber bei den bisher realisierten Projekten aufgrund des „Wiener Abkommens" angewendet.

Als derzeit einzig StVO-konforme Variante wäre das Anbringen der Zeichen § 52b Abs. 15: „Vorgeschriebene Fahrtrichtung" über der Fahrbahn vorstellbar (siehe Kapitel 3).

4.3.8 Beleuchtung

Der Beleuchtung kommt bei einem Minikreisverkehr eine wichtige Leitfunktion zu. Sie sollte sich durch Farbe und Lichtstärke vom angrenzenden Verkehrsraum abheben, damit auch in der Nacht die Erkennbarkeit gegeben ist. Im Sinne der Führung des Verkehrs im Kreis ist sie möglichst in den Quadranten zwischen den zuführenden Ästen anzubringen.

5 Zusammenfassung

Minikreisverkehre werden in vielen Ländern zur Verkehrsberuhigung und zur Verbesserung der Verkehrsicherheit eingesetzt. Sie bieten sich besonders im städtischen Raum und bei beengten Platzverhältnissen als Lösung an. Die vorliegende Arbeit besteht aus drei Teilen:

- Literaturanalyse: Stand der Technik und des Wissens; Rechtliche Grundlagen.
- Befragung von österreichischen Verkehrsexperten und Entscheidungsträgern.
- Empfehlungen zu Einsatz und Gestaltung von Minikreisverkehren.

Ziel ist es, anhand internationaler Erkenntnisse Anwendungsempfehlungen für den Einsatz von Minikreisverkehren in Österreich zu geben.

Die Literaturanalyse umfasst folgende Bereiche:

(1) Darstellung der rechtlichen Situation in Österreich, Deutschland, der Schweiz und Frankreich.

(2) Untersuchung des Standes der Technik anhand von Regelwerken und Richtlinien der Länder Deutschland, Schweiz, Frankreich, Großbritannien, USA und Australien und der in Entwurf befindlichen österreichischen RVS 03.05.14.

(3) Dokumentation des Standes des Wissens von Autoren aus Deutschland, Österreich, der Schweiz und Großbritannien.

Bei der Literaturanalyse ergab sich - besonders bei den untersuchten Regelwerken - ein recht einheitliches Bild. Großbritannien hat bei der Entwicklung von Minikreisverkehren eine Vorreiterrolle, die dort gemachten Erfahrungen üben auf alle anderen Länder Einfluss aus. Übereinstimmend wird angegeben, dass Minikreisverkehre nur im Ortsgebiet bei einer höchstzulässigen Annäherungsgeschwindigkeit von 50 km/h anzuwenden sind. Die maximalen Außendurchmesser variieren je nach nationalen Gegebenheiten zwischen 22 m und 28 m. Minikreisverkehren kommt vor allem eine verkehrsberuhigende und die Verkehrssicherheit erhöhende Funktion zu. Sie weisen eine mit anderen Knotenformen vergleichbare Kapazität auf, als Richtwert können hier 15.000 Kfz/d angegeben werden. Die Akzeptanz der Verkehrsteilnehmer ist gut. Unter Beachtung grundlegender Voraussetzungen bei Knotenwahl und technischer Ausführung können sich mit Minikreisverkehren gute Lösungen in der Stadtverkehrsplanung ergeben.

Mit Einführung von Minikreisverkehren mussten unter anderem in Deutschland und Frankreich rechtliche Anpassungen vorgenommen werden. In Frankreich wurde die Definition des Minikreisverkehrs mit überfahrbarer Mittelinsel in die Bestimmungen aufgenommen. In Deutschland wurde das üblicherweise auf der Mittelinsel von Kreisverkehren angebrachte Zeichen der „Vorgeschriebenen Fahrtrichtung" generell durch das Zeichen „Kreisverkehr" (drei weiße Pfeile auf blauem Grund) ersetzt. In Österreich stehen solche Anpassungen der StVO noch aus, das wie in Deutschland und anderen Ländern gebräuchliche Zeichen „Kreisverkehr" wird nur auf Rechtsgrundlage des „Wiener Abkommens - Übereinkommen über Straßenverkehrszeichen" [BGBl. III Nr. 291/1982] verwendet.

Zur Analyse der Meinungen und des Informationsstandes österreichischer Experten und Entscheidungsträger wurden Interviews durchgeführt. Ziel dieser Befragung war zum einen, den Wissensstand und die Einstellung dieser Personengruppe zu dokumentieren, zum anderen, Anregungen aus der Praxis zu Einsatz und Gestaltung von Minikreisverkehren zu gewinnen. Befragt wurden

- zwei Planer, zwei verkehrstechnische Sachverständige, zwei politische Entscheidungsträger, ein Jurist und ein Straßenmeister jeweils mit konkretem Bezug zu schon bestehenden Minikreisverkehren in Salzburg und Großriedenthal
- zwei Experten des Fachbereiches Verkehrssicherheit ohne Projektbezug.

Mit den bestehenden Minikreisverkehren in Salzburg und Großriedenthal wurden durchwegs gute Erfahrungen gemacht. Der Minikreisverkehr in Salzburg bewältigt bei einem Außendurchmesser von 19,30 m über 13.000 Kfz/d. Die Unfälle mit Personenschaden sanken im Vergleichszeitraum um 72 %. In Großriedenthal findet sich ein Minikreisverkehr mit einem Außendurchmesser von 21,00 m und einer Verkehrsbelastung von 1.500 Kfz/d. Hier gibt es nach subjektiven Angaben keine kritischen Situationen mehr.

Im Großen und Ganzen werden Minikreisverkehre als Knotenform mit gutem Einsatzpotential gesehen. Die befragten Verkehrsexperten wünschen aber einheitlich eine genaue Definition der Vorrangverhältnisse bei Kreisverkehren in der StVO und eine Aufnahme des in Verwendung befindlichen Zeichens „Kreisverkehr" in die Bestimmungen. Die Planer vermissen vor allem Unterlagen zur Planung von Minikreisverkehren.

Die Anwendungsempfehlungen zu Einsatz und Gestaltung von Minikreisverkehren wurden aus den durch Literaturanalyse und Befragungen gewonnenen Erkenntnissen entwickelt.

Voraussetzungen zur Planung von Minikreisverkehren sind:

- örtlich günstige Topographie, die das Erkennen des Minikreisverkehres aus allen Richtungen erlaubt.
- zu geringe Platzverhältnisse zum Bau eines Kreisverkehres mit einem Außendurchmesser ≥ 26 m.
- eine höchstzulässige Annäherungsgeschwindigkeit von ≤ 50 km/h.
- als Richtwert Verkehrsstärken von 15.000 Kfz/d, wobei bei sehr günstigen Voraussetzungen (geringer LKW-Anteil, gleichmäßige Verteilung der Verkehrsströme) bis zu 18.000 Kfz/d möglich sind.

Einsatzbereiche von Minikreisverkehren finden sich

- in Tempo-30-Zonen mit rechts-vor-links-Regelung, an Kreuzungen, bei denen es aufgrund einer optischen Hauptlinie zu Konflikten kommt.
- als Teil eines Netzwerkes flächendeckender Verkehrsberuhigungsmaßnahmen.
- als Abgrenzung einer Tempo-30-Zone im Straßennetz.
- zur Senkung der Einfahrtsgeschwindigkeiten in ein Ortsgebiet.
- zur Entschärfung von Unfallhäufungsstellen, Z.B. bei abknickendem Vorrang oder überhöhten Geschwindigkeiten.
- bei unzureichender Verkehrsflussqualität einer vorranggeregelten Kreuzung oder bei gewünschtem Abbau einer VLSA.

Zu Geometrie und Gestaltung werden folgende Empfehlungen ausgesprochen:

- der Außendurchmesser ist < 26 m.
- die Kreisringbreite hat mindestens 4 m zu betragen (entsprechend der PKW Schleppkurve).
- die Breite der Einfahrten soll bei ± 3,5 m liegen, die Breite der Ausfahrten ist nach der Schleppkurve eines Solo-LKW zu dimensionieren. Reicht der Platz dafür nicht aus, sind die Fahrbahnteiler vollständig überfahrbar auszubilden. Die Anordnung zweistreifiger Ein- und Ausfahrten ist möglich.
- die Mittelinsel ist überfahrbar, ab einem Außendurchmesser von 21 m bei geeigneten Relationen der zuführenden Äste teilweise überfahrbar auszuführen. Die Mittelinsel sollte so groß wie möglich sein. Sie dient der eindeutigen Erkennbarkeit des Knotens als Kreisverkehr und hat in ihrer Gestaltung dieser

Leitfunktion Rechnung zu tragen (Bombierung, Material, Farbe, Randmarkierung). Ihr Mittelpunkt sollte möglichst im Schnittpunkt der zuführenden Äste liegen, um eine ausreichende Ablenkung der Fahrzeuge von der Geraden zu erhalten.

- Fahrbahnteiler sind, wenn möglich, anzuordnen. Die Art der Gestaltung reicht von nicht überfahrbar oder baulich überfahrbar bis markiert. Sie dienen der Verkehrsführung durch Fahrbahnverschwenkung, können zur Geschwindigkeitsreduktion beitragen und erhöhen die Verkehrssicherheit durch Trennung von Ein- und Ausfahrten.
- die Anordnung von Schutzwegen hat im Einzelfall entschieden zu werden. Bei größeren Minikreisverkehren und hoher Fußgängerdicht können sie erforderlich sein. Zu beachten ist ein Abstand von 4-5 m von der Kreisfahrbahn.
- die Bodenmarkierungen haben gemäß der [BmVO 1995 i.d.g.F] beziehungsweise der RVS 03.05.11 [FSV, i.d.g.F] ausgeführt zu sein. Die Ausfahrten sind durch eine Begrenzungslinie von der Kreisfahrbahn abzugrenzen, an den Einfahrten ist eine Ordnungslinie anzubringen. Der Rand der Mittelinsel sollte durch eine unterbrochene Randmarkierung hervorgehoben werden.
- die Beschilderung hat gemäß der [StVO, 1960 i.d.g.F] zu erfolgen. Vorwegweiser mit symbolischer Darstellung des Kreisverkehres sind jedenfalls im Zuge übergeordneter Straßen anzubringen. An den Einfahrten ist das Zeichen § 52c Abs. 23 „Vorrang geben" aufzustellen. Es wird vorgeschlagen, darunter das durch das „Wiener Abkommen - Übereinkommen für Straßenverkehrszeichen" gültige Zusatzzeichen D23 „Kreisverkehr" [BGBl. III Nr. 291/1982] anzubringen, da die Zeichen der „Vorgeschriebenen Fahrtrichtung" nicht auf der Mittelinsel angebracht werden können.
- die Beleuchtung hat eine wichtige Leitfunktion. Sie soll sich durch Lichtstärke und Farbe vom übrigen Verkehrsraum abheben und zur Verkehrsführung im Kreis in den Quadranten zwischen den zuführenden Ästen angebracht werden.

Minikreisverkehre sind auch in Österreich im Kommen. Die in Überarbeitung befindliche RVS 03.05.14: Plangleiche Knoten - Kreisverkehre [FSV, Stand 11/2007] folgt dieser Entwicklung und enthält bereits erste Hinweise. Die vorliegende Diplomarbeit soll weiterführende Informationen zu Minikreisverkehren bieten.

6 Quellenverzeichnis

Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, Gruppe Straße, Abteilung Straßenplanung (Hg.), 1999: Projektierungsgrundlagen und Planungsansätze für Kreisverkehrsanlagen und Mittelinseln als „Pförtner", St. Pölten

Austroads (Hg.), 1986, 2. Auflage 1993: Guide to Traffic Engineering Practice: Part 6 - Roundabouts, Austroads, Sydney, Australia

Brilon W., Bondzio L., 2000: Mini-Kreisverkehr: „Eine runde Sache", RUBIN Heft1/00 Seiten 39-43, RUB, Bochum

Brilon W. et al., 2002: „Verkehrssicherheit an Mini-Kreisverkehren", Straßenverkehrstechnik 4/2002, Seiten 182-187, Kirschbaum-Verlag, Bonn - Bad Godesberg

Brilon W., Bondzio L., 1999: „Untersuchung von Mini-Kreisverkehrsplätzen" Schlussbericht zum Forschungsauftrag des Ministeriums für Wirtschaft und Mittelstand, Energie und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen, Ruhr-Universität Bochum

Bundesgesetzblatt III für die Republik Österreich Nr. 289/1982: „Übereinkommen über den Straßenverkehr", Wien

Bundesgesetzblatt III für die Republik Österreich Nr. 291/1982: „Übereinkommen über Straßenverkehrszeichen", Wien

Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques, 1997: Les mini-giratoires, Textes et recommendations, CERTU, Lyon

Department of Transport (Hg.), 1993: Geometric Design of Roundabouts TD 16/93, TD, UK

Federal Highway Administration (Hg.), 2000: Roundabouts, an Informational Guide, FHWA, Washington D.C.

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V. (Hg.), Arbeitsgruppe Straßenentwurf, 2006: Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren, FGSV, Köln

Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen (Hg.), 2005: Leitfaden zur Qualitätssicherung bei Planung, Bau und Betrieb von Kreisverkehren, Wiesbaden

Kimber R.M., 1980: The Traffic Capacity of Roundabouts, TRRL Laboratory Report 942, Transport and Road Research Laboratory, Crowthorne, Berkshire, UK

Knoflacher H., 2002: Vorher - Nachher - Untersuchung Minikreisverkehr St. Martin, Maria Gugging

Kuratorium für Schutz und Sicherheit (Hg.), 2005: Bundesgesetz, mit dem Vorschriften über die Straßenpolizei erlassen werden (Straßenverkehrsordnung 1960 - StVO 1960), Wien

Mailer M., 1995: Diplomarbeit am Institut für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik der TU Wien, Untersuchung zur Leistungsfähigkeit von Minikreisverkehren, Wien

Michel J. S., 1991: „Kleinkreisel - mehr als eine Einzelmaßnahme", route et trafic Nr. 3, Seite 162, VSS, Zürich

Ministerium für Wirtschaft und Mittelstand, Energie und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (Hg.), 1999: Empfehlungen zum Einsatz und zur Gestaltung von Mini-Kreisverkehrsplätzen, NRW, Düsseldorf

Österreichische Forschungsgesellschaft Straße, Schiene, Verkehr (Hg.), 2007: Richtlinien und Vorschriften für den Straßenbau RVS 03.05.11: Ausbildung und Anwendung von Bodenmarkierungen, unveröffentlichte Ausgabe Stand 2007, FSV, Wien

Österreichische Forschungsgesellschaft Straße, Schiene, Verkehr (Hg.), Arbeitsgruppe „Planung und Verkehr", Arbeitsausschuss „Knotenpunkte", 2001: Richtlinien und Vorschriften für den Straßenbau RVS 03.05.14: Straßenplanung, Plangleiche Knoten-Kreisverkehr, FSV, Wien

Österreichische Forschungsgesellschaft Straße, Schiene, Verkehr (Hg.), Arbeitsgruppe „Planung und Verkehrssicherheit", Arbeitsausschuss „Knotenpunkte", 2007: Richtlinien und Vorschriften für den Straßenbau RVS 03.05.14: Straßenplanung, Plangleiche Knoten - Kreisverkehr, unveröffentlichte Ausgabe Stand 11/2007, FSV, Wien

Pürstl G., Somereder C., 2003: StVO - Straßenverkehrsordnung mit erläuternden Anmerkungen unter Berücksichtigung der Gesetzesmaterialien sowie einer Übersicht der Rechtsprechung; 11. Auflage, Manz Verlag, Wien

Sawers, C., 1996 (update 2007): Mini-roundabouts, Getting them right! EMC Verlag, Canterbury, Kent, UK

Schweizerischer Bundesrat (Hg.), (Stand am 1. Juli 2007): Signalisationsverordnung vom 5. September 1979

Schweizerischer Bundesrat (Hg.), (Stand am 1. Juli 2007): Verkehrsregelnverordnung vom 13. November 1962

Stadt:Salzburg Magistrat, Abteilung 5/03, Amt für Stadtplanung und Verkehr, 2007: Vorher - Nachher - Vergleich der Unfalldaten, Engelbert-Weiß-Weg / Fanny-von-Lehnert-Straße

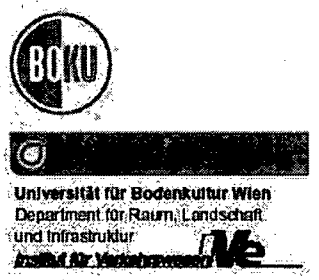
Vereinigung Schweizerischer Straßenfachleute (Hg), 2000: Schweizer Norm SN 640 263: Knoten, Knoten mit Kreisverkehr, VSS, Zürich

www.juris.de, Abfragedatum 11/2007: StVO Deutschland, i.d.F.v. 2006

7 Anhang

7.1 Anhang 1: Fragebogen Behörden

Einsatzkriterien für Minikreisverkehre



Befragung österreichischer Verkehrsexperten und Entscheidungsträger im Rahmen der Diplomarbeit

Organisation	
Interviewpartner (+ Funktion im Unternehmen)	
Ort	
Telefonnummer	
E-mail	
Datum: Anruf am	
Datum: Anruf am	
Datum: Gespräch am	

1/9

Fragebogen Minikreisverkehre

Einsatzkriterien für Minikreisverkehre

Im Rahmen meiner Diplomarbeit am Institut für Verkehrswesen der Universität für Bodenkultur in Wien ist eine Befragung österreichischer Verkehrsexperten und Entscheidungsträger zum Thema Minikreisverkehr vorgesehen.
Folgende Fragen, die anhand der Rechercheergebnisse aus der Literatur, das sind Normen, Richtlinien und Fachpublikationen aus dem englisch-, deutsch- und französischsprachigen Raum, erarbeitet wurden, sollen einen Rahmen für unser Gespräch darstellen. Der Stand des Wissens in Österreich soll dokumentiert werden, Erfahrungen und Anregungen werden Eingang finden in die Anwendungsempfehlungen zur Planung von Minikreisverkehren in Österreich.
Sollten Ihnen wichtige Punkte offen bleiben, finden diese Raum am Ende des Fragebogens.

1 Allgemeine Einstellung zu Minikreisverkehren

1a Wie definieren Sie einen Minikreisverkehr?

1b Wie stufen Sie Ihre Kenntnisse und Erfahrungen zu Minikreisverkehren ein? (Schulnotensystem)

☐ 1 ☐ 4
☐ 2 ☐ 5
☐ 3

Info Definition eines Minikreisverkehres in dieser Arbeit

In dieser Arbeit ist ein Minikreisverkehr definiert als einstreifiger Kreisverkehr mit einem Außendurchmesser < 26 m und vollständig überfahrbarer Mittelinsel.
Folgendes Foto zeigt einen derartigen Minikreisverkehr.

2/9

Fragebogen Minikreisverkehre

1c **Unter welchen Rahmenbedingungen würden Sie einen Minikreisverkehr anordnen?**

1d **Welche Vorteile bietet Ihrer Meinung nach ein Minikreisverkehr gegenüber einer vorranggeregelten Kreuzung?**

- ☐ Geschwindigkeitsreduktion
- ☐ Lärmreduktion
- ☐ Unfallvermeidung
- ☐ für Fußgänger / Radfahrer leicht passierbar
- ☐ Gestaltungsmöglichkeit
- ☐ Leistungsfähigkeit
- ☐ geringe Kosten (Bau, Betrieb)
- ☐ Sonstiges

1e **Welche Nachteile bietet Ihrer Meinung nach ein Minikreisverkehr gegenüber einer vorranggeregelten Kreuzung?**

- ☐ Erkennbarkeit / unklare Kreuzung
- ☐ eingeschränkte Befahrbarkeit für LKW / Bus
- ☐ Unfallhäufigkeit
- ☐ für Fußgänger / Radfahrer schwer einschätzbar
- ☐ Komfortverlust für ÖV - Benützer
- ☐ Leistungsfähigkeit
- ☐ niedrige Akzeptanz bei Verkehrsteilnehmern (Missachtung Mittelinsel)
- ☐ Sonstiges

3/9

Fragebogen Minikreisverkehre

1f Wie schätzen Sie die Meinung der anderen Entscheidungsbeteiligten in Ihrer Umgebung zu Minikreisverkehren ein?

Politiker

☐ dafür ☐ eher dafür ☐ eher dagegen ☐ dagegen

Planer

☐ dafür ☐ eher dafür ☐ eher dagegen ☐ dagegen

Juristen

☐ dafür ☐ eher dafür ☐ eher dagegen ☐ dagegen

1g Welche Kapazität würden Sie allgemein einem Minikreisverkehr zusprechen?

4/9

Fragebogen Minikreisverkehre

2 Entscheidung und Planung

2a Wurden in Ihrem Entscheidungsbereich schon Minikreisverkehr geplant / gebaut?

☐ ja

→ Welche? Wann? Wo?

☐ nein

→ Warum nicht? War es bisher kein Thema (weiter bei Frage 8, Seite 9), oder fiel die Entscheidung dagegen aus?

→ Wer war an der Entscheidung beteiligt?

→ Nach welchen Kriterien wurde die Entscheidung für / gegen einen Minikreisverkehr getroffen?

→ Welche Unterlagen standen für diese Entscheidung zur Verfügung?

Wenn ja, weiter bei Frage 3, Seite 6; wenn nein, weiter bei Frage 8, Seite 9

5/9

Fragebogen Minikreisverkehre

3 Kreuzung: Ortsangabe

3a Welcher Knotentyp war diese Kreuzung vorher?

- ☐ X-Kreuzung
- ☐ T-Kreuzung
- ☐ Kreisverkehr
- ☐ Neuerschließung

3b Liegt diese Kreuzung auf einer ÖV-Linie?

- ☐ ja — Auf welcher?
- ☐ nein

3c Warum wurde diese Kreuzung neu gestaltet?

- ☐ Unfälle
- ☐ Lärm
- ☐ Zusätzlicher Ast
- ☐ Geschwindigkeit
- ☐ Stau
- ☐ Sonstiges

4 Kosten

4a Wie hoch waren die (Um)Baukosten der Knotenneugestaltung?

4b Wie liegen die Kosten im Vergleich zu anderen vorranggeregelten Kreuzungen?

X -Kreuzung

T -Kreuzung

6/9

Fragebogen Minikreisverkehre

5 Wer hat den / die oben besprochenen Minikreisverkehre geplant? (Name, Ort, Adresse, Tel., Email)

6 Gab es rechtliche Probleme?

☐ ja ☐ nein

Fragebogen Minikreisverkehre

7 Erfahrungen nach Inbetriebnahme des Minikreisverkehrs

7a Welche ∑ der Einfahrtsverkehrsstärken hat der Minikreisverkehr?
Wie ist die Verkehrsflußqualität? Ist der Minikreisverkehr überlastet?

7b Verkehrssicherheit: Sind seit dem Bau Unfälle passiert (Sach / Personenschäden)?

7c Gibt es vergleichende Unfallzahlen vor / nach dem Umbau? (Wer hat die Daten, wenn nicht im Haus?)

☐ ja

→ Wie haben sie sich verändert?

☐ nein

→ Ist eine Erhebung geplant?

☐ ja ☐ nein

7d Gibt es Beobachtungen zum Verhalten der Verkehrsteilnehmer? (Wer hat die Daten, wenn nicht im Haus?)

☐ keine Schwierigkeiten

☐ Vorrangmissachtung ☐ Überfahren der Mittelinsel

☐ falsches Umfahren der Mittelinsel ☐ nicht Erkennen als Kreisverkehr

☐ Sonstiges ☐ keine Beobachtungen

8/9

Fragebogen Minikreisverkehre

8 Vorschau

8a Ist der Umbau von (weiteren) Kreuzungen zum Minikreisverkehr geplant?

☐ ja ☐ nein

→ Welche? Aus welchen Gründen?

8b Würden Sie sich gegebenenfalls wieder für einen Minikreisverkehr entscheiden?

☐ ja ☐ nein

→ Aus welchen Gründen / Unter welchen Rahmenbedingungen?

9 Gibt es offene Punkte, die Ihnen in diesem Zusammenhang wichtig sind?

9/9

7.2 Anhang 2: Fragebogen Planer

Einsatzkriterien für Minikreisverkehre

Universität für Bodenkultur Wien
Department für Raum, Landschaft und Infrastruktur
Institut für Verkehrswesen

Befragung österreichischer Verkehrsexperten und Entscheidungsträger im Rahmen der Diplomarbeit

Organisation	
Interviewpartner (+ Funktion im Unternehmen)	
Ort	
Telefonnummer	
E-mail	
Datum: Anruf am	
Datum: Anruf am	
Datum: Gespräch am	

1/10

Fragebogen Minikreisverkehre

Einsatzkriterien für Minikreisverkehre

Im Rahmen meiner Diplomarbeit am Institut für Verkehrswesen der Universität für Bodenkultur in Wien ist eine Befragung österreichischer Verkehrsexperten und Entscheidungsträger zum Thema Minikreisverkehr vorgesehen.
Folgende Fragen, die anhand der Rechercheergebnisse aus der Literatur, das sind Normen, Richtlinien und Fachpublikationen aus dem englisch-, deutsch- und französischsprachigen Raum, erarbeitet wurden, sollen einen Rahmen für unser Gespräch darstellen. Der Stand des Wissens in Österreich soll dokumentiert werden, Erfahrungen und Anregungen werden Eingang finden in die Anwendungsempfehlungen zur Planung von Minikreisverkehren in Österreich.
Sollten Ihnen wichtige Punkte offen bleiben, finden diese Raum am Ende des Fragebogens.

1 Allgemeine Einstellung zu Minikreisverkehren

1a Wie definieren Sie einen Minikreisverkehr?

1b Wie stufen Sie Ihre Kenntnisse und Erfahrungen zu Minikreisverkehren ein? (Schulnotensystem)

☐ 1 ☐ 4
☐ 2 ☐ 5
☐ 3

Info Definition eines Minikreisverkehres in dieser Arbeit

In dieser Arbeit ist ein Minikreisverkehr definiert als einstreifiger Kreisverkehr mit einem Außendurchmesser < 26 m und vollständig überfahrbarer Mittelinsel.
Beiliegendes Foto zeigt einen derartigen Minikreisverkehr.

2/10

Fragebogen Minikreisverkehre

1c **Unter welchen Rahmenbedingungen würden Sie einen Minikreisverkehr anordnen?**

1d **Welche Vorteile bietet Ihrer Meinung nach ein Minikreisverkehr gegenüber einer vorranggeregelten Kreuzung?**

- ☐ Geschwindigkeitsreduktion
- ☐ Lärmreduktion
- ☐ Unfallvermeidung
- ☐ für Fußgänger / Radfahrer leicht passierbar
- ☐ Gestaltungsmöglichkeit
- ☐ Leistungsfähigkeit
- ☐ geringe Kosten (Bau, Betrieb)
- ☐ Sonstiges

1e **Welche Nachteile bietet Ihrer Meinung nach ein Minikreisverkehr gegenüber einer vorranggeregelten Kreuzung?**

- ☐ Erkennbarkeit / unklare Kreuzung
- ☐ eingeschränkte Befahrbarkeit für LKW / Bus
- ☐ Unfallhäufigkeit
- ☐ für Fußgänger / Radfahrer schwer einschätzbar
- ☐ Komfortverlust für ÖV – Benützer
- ☐ Leistungsfähigkeit
- ☐ niedrige Akzeptanz bei Verkehrsteilnehmern (Missachtung Mittelinsel)
- ☐ Sonstiges

3/10

Fragebogen Minikreisverkehre

1f **Wie schätzen Sie die Meinung der anderen Entscheidungsbeteiligten in Ihrer Umgebung zu Minikreisverkehren ein?**

Politiker

☐ dafür ☐ eher dafür ☐ eher dagegen ☐ dagegen

Planer

☐ dafür ☐ eher dafür ☐ eher dagegen ☐ dagegen

Juristen

☐ dafür ☐ eher dafür ☐ eher dagegen ☐ dagegen

1g **Welche Kapazität würden Sie allgemein einem Minikreisverkehr zusprechen?**

4/10

Fragebogen Minikreisverkehre

2 Entscheidung und Planung

2a Wurden in Ihrem Entscheidungsbereich schon Minikreisverkehr geplant / gebaut?

☐ ja

→ **Welche? Wann? Wo?**

☐ nein

→ **Warum nicht? War es bisher kein Thema (weiter bei Frage 9, Seite 9), oder fiel die Entscheidung dagegen aus?**

→ **Wer war an der Entscheidung beteiligt?**

→ **Nach welchen Kriterien wurde die Entscheidung für / gegen einen Minikreisverkehr getroffen?**

→ **Welche Unterlagen standen für diese Entscheidung zur Verfügung?**

Wenn ja, weiter bei Frage 3, Seite 6; wenn nein, weiter bei Frage 9, Seite 10

5/10

Fragebogen Minikreisverkehre

3 Kreuzung: Ortsangabe

3a Wie groß ist die Bemessungsverkehrsstärke?

3b Wie wurde diese erhoben?

3c Wie wurde die Leistungsfähigkeit ermittelt? (Programme?)

4a Welcher Knotentyp war diese Kreuzung vorher?

- ☐ X-Kreuzung
- ☐ T-Kreuzung
- ☐ Kreisverkehr
- ☐ Neuerschließung

4b Liegt diese Kreuzung auf einer ÖV-Linie?

- ☐ ja Auf welcher?
- ☐ nein

4c Warum wurde diese Kreuzung neu gestaltet?

- ☐ Unfälle
- ☐ Lärm
- ☐ Zusätzlicher Ast
- ☐ Geschwindigkeit
- ☐ Stau
- ☐ Sonstiges

6/10

Fragebogen Minikreisverkehre

5 Kosten

5a Wie hoch waren die (Um)Baukosten der Knotenneugestaltung?

5b Wie liegen die Kosten im Vergleich zu anderen vorranggeregelten Kreuzungen?

X -Kreuzung

T -Kreuzung

6 Gab es rechtliche Probleme?

☐ ja ☐ nein

7/10

Fragebogen Minikreisverkehre

7 Erfahrungen nach Inbetriebnahme des Minikreisverkehrs
Nachbeobachtungen und Evaluierung

7a Welche Σ der Einfahrtsverkehrsstärken hat der Minikreisverkehr?
Wie ist die Verkehrsflußqualität? Ist der Minikreisverkehr überlastet?

7b Verkehrssicherheit: Sind seit dem Bau Unfälle passiert (Sach- / Personenschäden)?

7c Gibt es vergleichende Unfallzahlen vor / nach dem Umbau? (Wer hat die Daten, wenn nicht im Haus?)

☐ ja

→ Wie haben sie sich verändert?

☐ nein

→ Ist eine Erhebung geplant?

☐ ja ☐ nein

7d Gibt es Beobachtungen zum Verhalten der Verkehrsteilnehmer? (Wer hat die Daten, wenn nicht im Haus?)

☐ keine Schwierigkeiten

☐ Vorrangmissachtung ☐ Überfahren der Mittelinsel

☐ falsches Umfahren der Mittelinsel ☐ nicht erkennen als KV

☐ Sonstiges

8/10

Fragebogen Minikreisverkehre

8 Geometrische / Technische Details

Außendurchmesser

Mittelinsel Durchmesser

☐ markiert

☐ baulich

Breite Zufahrten **Breite Ausfahrten**

Fahrbahnteiler

☐ markiert ☐ überfahrbar

☐ baulich ☐ nicht überfahrbar

☐ keine

Schutzwege

☐ ja

☐ nein

Radfahrerüberfahrt

☐ ja

☐ nein

Entwässerung

9/10

Fragebogen Minikreisverkehre

9 Vorschau

9a Ist der Umbau von (weiteren) Kreuzungen zum Minikreisverkehr geplant?

☐ ja ☐ nein

→ Welche? Aus welchen Gründen?

9b Würden Sie gegebenenfalls wieder einen Minikreisverkehr als Variante vorschlagen?

☐ ja ☐ nein

→ Aus welchen Gründen / Unter welchen Rahmenbedingungen?

10 Gibt es offene Punkte, die Ihnen in diesem Zusammenhang wichtig sind?

10/10