



Stadt Erlangen

Vergleich von Ausbauvarianten an Knotenpunkten

**Vorstellung im Umwelt-, Verkehrs- und Planungsausschuss
am 1. Juli 2014**

Dipl.-Ing. Ulrich Noßwitz,
Prokurist, Leiter Fachbereich Verkehrsplanung

Dipl.-Ing. (FH) Claudia Stahl,
Projektleiterin



Inhalt

1. Aufgabenstellung

2. Grundlagen und Eigenschaften

3. Führung des Fußgänger- und Radverkehrs

4. Einsatzkriterien

5. Zusammenfassung

Aufgabenstellung

- Vergleich der Ausbauvarianten (innerhalb bebauter Gebiete)
 - Kreisverkehr
 - Lichtsignalanlage
- Aufzeigen der Einsatzempfehlungen
- Aufzeigen der Führungsalternativen im Fußgänger- und Radverkehr
- Darstellen von Einsatzkriterien zur Auswahl der geeigneten Knotenpunktform
- Zusammenfassung / Praxisbeispiel



Inhalt

1. Aufgabenstellung

2. Grundlagen und Eigenschaften

3. Führung des Fußgänger- und Radverkehrs

4. Einsatzkriterien

5. Zusammenfassung

Überblick der Knotenpunktauswahl

- Netzfunktion der zu verknüpfenden Straßen
 - Verkehrsstärken (motorisiert, nichtmotorisiert)
 - Unfallgeschehen
 - Städtebauliche und stadträumliche Situation
-
- ➔ Einsatzbereiche
 - ➔ Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile
 - ➔ Ableiten von Einsatzkriterien zur Auswahl

Kreisverkehre Formen

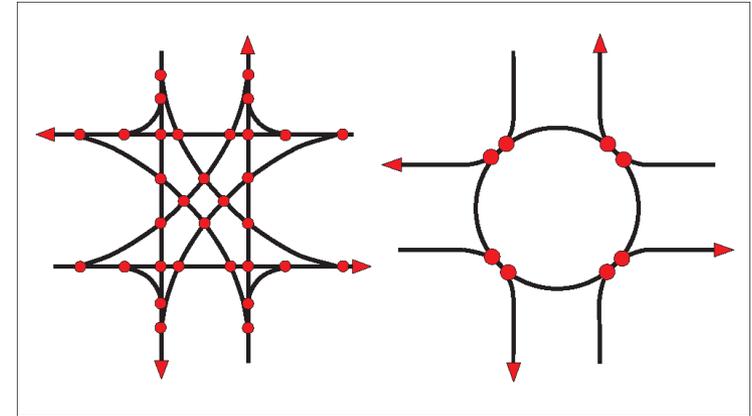
- Minikreisverkehre (13m – 22m)
- Kleine Kreisverkehre (26m – 40m)
- Kleiner Kreisverkehr mit zweistreifigen Elementen (>40m)
- Große Kreisverkehre mit Lichtsignalanlage, Turbokreisverkehre



Eigenschaften von Kreisverkehren

Vorteile

- Verbesserte Verkehrssicherheit durch weniger Konfliktpunkte gegenüber Vorfahrtsregelung
- Klar begreifbare Vorrangregeln für alle Verkehrsteilnehmer
- Geringeres Geschwindigkeitsniveau
- Übersichtliche Verkehrsverhältnisse für Fußgänger (Querung von nur zwei Fahrspuren an den Armen) und Radverkehr bei kleinen Kreisverkehren
- Abwicklung von bis zu 15.000 Kfz/24h (kleiner Kreisverkehr) mit geringen Wartezeiten
- Erhöhung der Leistungsfähigkeit durch Bypässe oder zweistreifige Elemente möglich
- Geringe Betriebskosten



Eigenschaften von Kreisverkehren

Nachteile

- Alle Zufahrten gleichberechtigt – keine Netzgliederung möglich
- Kein koordinierter Verkehrsablauf (Grüne Welle) mit den Nachbarknotenpunkten (bei Signalisierung) möglich
- Keine ÖV-Beschleunigung möglich
- In den meisten Fällen größerer Flächenverbrauch
- Hohe Belastungsspitzen können nicht verkehrabhängig geregelt werden, eingeschränkte Kapazitätsreserven
- Z.T. schwierige Befahrbarkeit des Schwerverkehrs mit verringerter Verkehrssicherheit (z.B. bei Radverkehr auf Fahrbahn)
- Abgesetzte Furten führen zu längeren Wegen für den Fußgängerverkehr vor allem bei größeren Kreisverkehren

Eigenschaften von Lichtsignalanlagen

Vorteile

- Erhöhung der Verkehrssicherheit durch eindeutige Regelung (gegenüber vorfahrtgeregelten Knotenpunkten)
- Leistungsfähige Gestaltung mit Hilfe von Abbiegespuren
- Priorisierung von Straßenzügen (Grüne Welle) oder ÖPNV möglich
- Regelung des Verkehrsflusses zu Spitzenzeiten verkehrsabhängig
- Gesicherte Quermöglichkeit für Fußgänger und Radverkehr über Furten
- In der Regel geringerer Flächenverbrauch als bei Kreisverkehrslösungen

Eigenschaften von Lichtsignalanlagen

Nachteile

- Im Regelfall längere Wartezeiten für den Fußgänger und Radverkehr (auf Furten)
- Höhere Wartezeiten in den Nebenverkehrszeiten bzw. bei geringem Verkehrsaufkommen vor allem in den Nebenrichtungen
- Höhere Wartungs- und Betriebskosten
- Keine Wendemöglichkeit (mit Ausnahme von großen Knotenpunkten und vorgesehenen Wendefahrbahnen)
- Bei großen Knotenpunkten Führung des Fußgängerverkehrs z.T. umwegig

Vergleich der Leistungsfähigkeit der Varianten

Qualitätsstufen des Verkehrsablaufes

| Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (Knotenpunkte mit LSA) ¹⁾ | |
|---|----------------------|
| QSV | Mittl. Wartezeit [s] |
| A | ≤ 20 |
| B | ≤ 35 |
| C | ≤ 50 |
| D | ≤ 70 |
| E | ≤ 100 |
| F | > 100 |

1) Gewichteter Mittelwert der
Wartezeiten aller Ströme

| Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (Knotenpunkte ohne LSA) ²⁾ | |
|--|----------------------|
| QSV | Mittl. Wartezeit [s] |
| A | ≤ 10 |
| B | ≤ 20 |
| C | ≤ 30 |
| D | ≤ 45 |
| E | > 45 |
| F | — ³⁾ |

2) Die schlechteste Qualität
aller beteiligter Verkehrsströme
ist für die Einstufung des
Gesamtknotens maßgebend

3) Sättigungsgrad > 1



Inhalt

1. Aufgabenstellung

2. Grundlagen und Eigenschaften

3. Führung des Fußgänger- und Radverkehrs

4. Einsatzkriterien

5. Zusammenfassung

Fußgänger Führungsvarianten



Stadt Neuffen



Stadt Erbach

Kreisverkehr:

- Überquerungsstellen nah an der Kreisfahrbahn
- Fahrbahnteiler als Querungshilfe
- Fußgängerüberwege an den Überquerungsstellen
- Ausreichende Sichtbeziehungen zum Kfz-Verkehr
- Bei ausreichender Beleuchtung des Gesamtknotenpunktes keine gesonderte Beleuchtung notwendig
- Außerhalb bebauter Gebiete keine Fußgängerüberwege
- Bei zweistreifigen Zufahrten keine Fußgängerüberwege (planfreie Querung)

Fußgänger Führungsvarianten



Stadt Friedrichshafen

Lichtsignalanlage:

- Einrichtung von signalisierten Furten an jedem Knotenpunktarm
- Fahrbahnteiler bei Querung weiträumiger Knotenpunktarme und unterschiedlicher Freigabe
- Ausreichende Sichtbeziehungen zum Kfz-Verkehr
- Bei ausreichender Beleuchtung des Gesamtknotenpunktes keine gesonderte Beleuchtung notwendig
- Geringe Wartezeiten / Rotphasen und ausreichende Querungszeiten berücksichtigen

Radverkehr Führungsvarianten



Stadt Ehingen



Stadt Neuffen

Kreisverkehr:

- In Abhängigkeit von der Verkehrsbelastung sowie der Führung vor bzw. nach dem Knotenpunkt
- Führung auf der Kreisfahrbahn
- Führung auf umlaufenden Radwegen (Furten)
- Keine Radfahrstreifen oder Schutzstreifen auf der Kreisfahrbahn
- Vermeidung von Überholen auf der Kreisfahrbahn
- Bei zweistreifiger Kreisfahrbahn Radverkehr auf umlaufenden Furten
- Bei zweistreifigen Zufahrten keine Furten (planfreie Querung)

Radverkehr Führungsvarianten



Stadt Friedrichshafen

Lichtsignalanlage:

- In Abhängigkeit von Fahrstreifenaufteilung, Verkehrsstärke, Führung vor bzw. nach dem Knotenpunkt, Hauptrichtung des Radverkehrs
- Mischverkehr auf der Fahrbahn
- Radfahrerfurten (parallel zum Fußgängerverkehr) mit indirektem Linksabbiegen
- Radfahrstreifen auf der Fahrbahn ggf. in Kombination mit Radfahrerschleuse
- Berücksichtigung der Sichtachsen und ausreichender Aufstellflächen



Inhalt

1. Aufgabenstellung

2. Grundlagen und Eigenschaften

3. Führung des Fußgänger- und Radverkehrs

4. Einsatzkriterien

5. Zusammenfassung

Auswahl der Knotenpunktform

➔ Detaillierte Prüfung und Bewertung aller Einsatzkriterien an jedem Knotenpunkt:

- Flächenverfügbarkeit / Geometrie / Topografie
- Lage, Anzahl und Bedeutung der Zufahrten
- Verkehrsaufkommen / Verkehrsverteilung
- Leistungsfähigkeit / Verkehrsqualität / Wartezeiten / Rückstaus
- Schadstoffbelastung / Lärmemissionen
- Verkehrssicherheit
- Führung des Radverkehrs, der Fußgänger
- Nachbarknoten, Grüne Welle, Dosierung / ÖPNV
- Städtebauliche Gestaltungsmöglichkeit
- Baukosten / Unterhaltungskosten

Einsatzkriterien

- **Flächenverfügbarkeit**

→ hoch

→ niedrig



- **Geometrie / Topografie**

→ eben

→ unruhig, steil



- **Lage, Anzahl und Bedeutung der Zufahrten**

→ spitzwinklig zulaufende Zufahrten, drei Zufahrten

→ gleichmäßig verteilt, bis zu fünf Zufahrten

→ Beibehaltung der untergeordneten Bedeutung einzelner Achsen

→ gleichberechtigte Verknüpfung der Knotenpunktarme



Einsatzkriterien

- **Verkehrsaufkommen / Verkehrsverteilung**

→ bis zu 15.000 Kfz/24h



→ Belastung >15.000 Kfz/24h



→ deutliche Belastungsschwankungen, hohe Auslastung in Spitzenzeiten



→ ungleichmäßige Verkehrsverteilung auf den Zufahrten (< 15% aus Nebenrichtung)



→ gleichmäßige Belastung



→ hoher Schwerverkehrsanteil



- **Leistungsfähigkeit / Verkehrsqualität / Wartezeiten / Rückstaus**

→ geringe Wartezeit in Nebenverkehrszeit



→ ausgeprägte Spitzenzeiten, hohe Belastung



Einsatzkriterien

- **Schadstoffbelastung / Lärmemissionen**

→ abhängig von Wartezeiten und Belastung



- **Verkehrssicherheit**

→ Reduzierung der Konfliktpunkte und des Geschwindigkeitsniveaus



→ eindeutige Regelung für die Verkehrsarten



- **Nachbarknoten / Grüne Welle / Dosierung / ÖPNV**

→ einheitliche Gestaltung des Streckenzuges



→ „Grüne Welle“ mit signalisierten Nachbarknoten



→ Zuflussdosierung auf hoch belasteten Achsen



→ ÖPNV-Beschleunigung



Einsatzkriterien

- **Städtebauliche Gestaltungsmöglichkeiten**

→ in Abhängigkeit von Streckencharakteristik, Umfeldnutzungen,
Flächenverfügbarkeit



- **Baukosten / Unterhaltungskosten**

→ Baukosten je nach Dimensionierung

→ geringere Unterhaltungskosten





Inhalt

1. Aufgabenstellung

2. Grundlagen und Eigenschaften

3. Führung des Fußgänger- und Radverkehrs

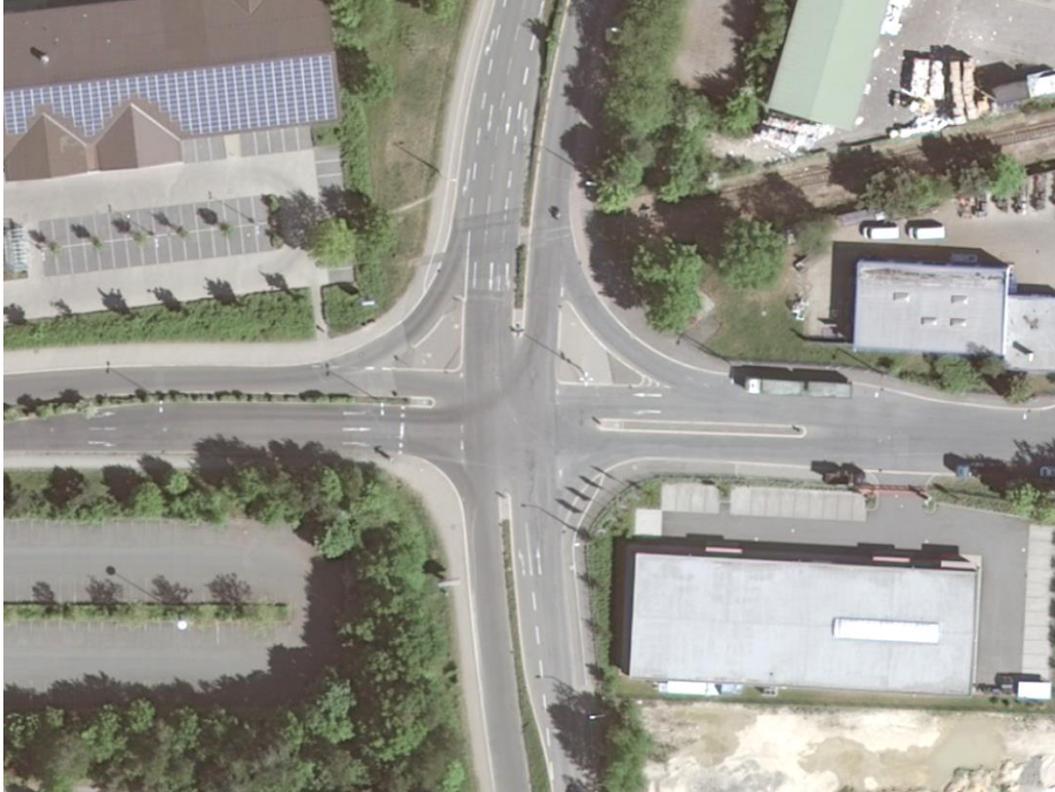
4. Einsatzkriterien

5. Zusammenfassung

Zusammenfassung

- Vergleich der Ausbauvarianten Kreisverkehr und Lichtsignalanlage an innerstädtischen Knotenpunkten
 - Vielfalt von Gestaltungsmöglichkeiten in beiden Ausbauvarianten
 - Keine Priorisierung einer Knotenpunktform
 - Detaillierte Prüfung der Einsatzkriterien und Abhängigkeiten
 - Abwägung und Auswahl
- Praxisbeispiel

Praxisbeispiel Frauenaauracher Straße / Gundstraße



- Im Bestand unsignalisiert
- Unfallschwerpunkt
- Frauenaauracher Straße als Hauptachse im Gewerbegebiet
- Gundstraße und Hafenstraße als Erschließungsachsen Gewerbe (Sackgassen)
- Radverkehr und Fußgänger auf allen Achsen

Praxisbeispiel Frauenaauracher Straße / Gundstraße

Einsatzkriterien

| Kriterium | | Kreis | LSA |
|----------------------|--|-------|-----|
| Flächenverfügbarkeit | hoch | ○ | ○ |
| Geometrie/Topografie | eben | ○ | ○ |
| Lage der Arme | gleichmäßig | ○ | ○ |
| Anzahl der Arme | 4 | ○ | ○ |
| Bedeutung | Haupttrichtung Frauenaauracher Straße | ○ | + |
| Verkehrsaufkommen | ca. 20.000 Kfz/24h | ○ | + |
| | hoher SV-Anteil | ○ | + |
| | Radverkehr/Fußgänger | ○ | + |

Praxisbeispiel Frauenaauracher Straße / Gundstraße

Einsatzkriterien

| Kriterium | | Kreis | LSA |
|------------------------|-------------------|-------|-----|
| Schadstoffe / Lärm | Gewerbegebiet | ○ | ○ |
| Verkehrssicherheit | Unfallschwerpunkt | + | + |
| Nachbarknoten | 1 LSA | ○ | ○ |
| ÖPNV/Grüne Welle | 2 Buslinien | ○ | + |
| Gestaltungsmöglichkeit | Gewerbegebiet | ○ | ○ |
| Baukosten | | + | ○ |
| Unterhaltungskosten | | + | ○ |

Praxisbeispiel Frauenaauracher Straße / Gundstraße

Abwägung der Einsatzkriterien – Empfehlung

- Aufgrund der Lage im Gewerbegebiet sind Flächenverfügbarkeit, städtebauliche Gestaltungsmöglichkeiten, Schadstoff- und Lärmemissionen nicht maßgebend.
- Geometrie, Lage und Anzahl der Knotenpunktarme sowie Nachbarknotenpunkte sind nahezu gleich zu bewerten.
- Die deutliche Hauptrichtung der Frauenaauracher Straße (Nebenrichtungen als Sackgassen) kann nur mit Lichtsignalanlage beibehalten werden.
- Die hohen Belastungen im Kfz- und Schwerverkehr können über die Lichtsignalanlage besser abgewickelt und steigende Belastungen abgefangen werden. Auch der Radverkehr kann in den Spitzenzeiten verkehrssicher über Furten der Lichtsignalanlage fahren. Auf der Kreisfahrbahn können Behinderungen vor allem durch den Schwerverkehr entstehen.
- Trotz der höheren Kosten wird aufgrund der Abwicklung höherer Belastungen und der gesicherten Führung vor allem des Radverkehrs eine **Lichtsignalanlage** empfohlen.



**Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit !**