

## 6. Planung und Entwurf von Knotenpunkten

### 6.1 Grundlagen für den Knotenpunktentwurf

**Knotenpunkt** - bauliche Anlage, die der Verknüpfung von Straßen dient.

**Einmündung** - Knotenpunkt, bei dem eine Straße an eine durchgehende Straße angeschlossen ist.

**Kreuzung** - Knotenpunkt mit mehr als drei Knotenpunktarmen, der von mindestens zwei durchgehend befahrbaren Straßen gebildet wird.

**Kreisverkehrsplatz** - spezielle Knotenpunktform, bei der die Verbindung der Knotenpunktarme über eine ringförmige Fahrbahn, die im Richtungsverkehr entgegen dem Uhrzeigersinn durchfahren wird.

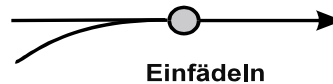
**Plangleicher Knotenpunkt** – Knotenpunkt, bei dem der Verkehr nur in **einer Ebene** abgewickelt wird.

**Planfreier Knotenpunkt** – Knotenpunkt, bei dem Kreuzungsvorgänge zwischen den Fahrzeugströmen durch Über- oder Unterführungsbauwerken ganz oder teilweise vermieden werden.

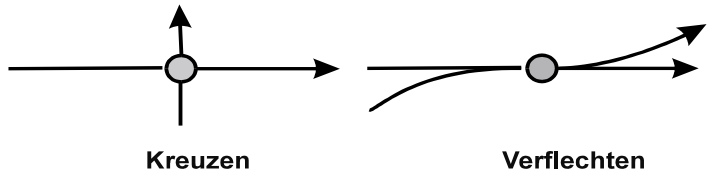
Verkehrstechnisch betrachtet sind Knotenpunkte Verkehrsflächen, die von **mehr als einem Verkehrsstrom benutzt** werden und die **fließend oder unterbrochen** zusammengeführt, getrennt bzw. verflochten werden oder sich kreuzen.

An Knotenpunkten können die

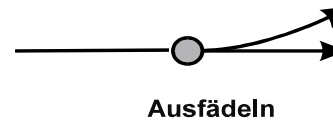
**Ströme zusammengeführt werden**



**Ströme sich durchdringen**



**Ströme auseinandergeführt werden**



Die Art der **Bewegungsvorgänge** werden beeinflusst durch:

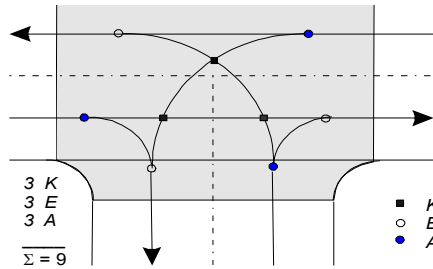
- den **Knotenpunkttyp**,
- die **Verkehrsregelung**,
- die **Trassierung und Querschnittsgestaltung** im Knotenpunkt,
- die **Stärke und Richtung der Verkehrsströme**,
- die **Geschwindigkeiten im Knotenpunktbereich** und
- die **Sichtweiten**

Aus der Überlagerung der Bewegungsstreifen nicht verträglicher Verkehrsströme ergeben sich **Konfliktflächen**, das sind **Kreuzungs-, Einfädelungs-, Ausfädelungs- oder Verflechtungsstellen von Verkehrsströmen**.

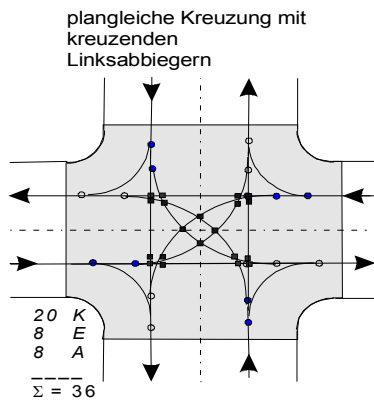
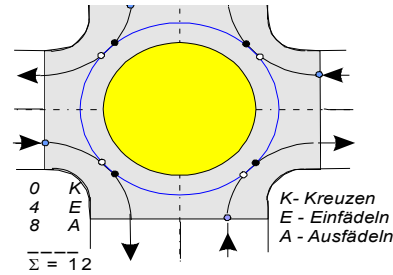
Die **Anzahl der Konfliktflächen** wird wesentlich größer, wenn die Knotenpunkte mehr als vier Arme aufweisen, die Kfz-Ströme in mehrere Fahrstreifen aufgespalten werden oder Fahrstreifen für weitere Verkehrsarten (Radverkehr, Fußgängerverkehr, ÖPNV) hinzukommen.

Ihre Größe hängt ab von der **Anzahl der Knotenpunktarme** und der **Form des Knotenpunktes**. Die Konfliktflächen sollen möglichst klein und für den Kraftfahrer deutlich erkennbar gestaltet werden

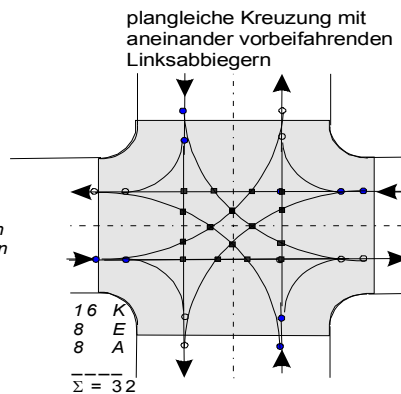
Beispielsweise treten folgende **Konfliktflächen** an Einmündungen und Kreuzungen auf



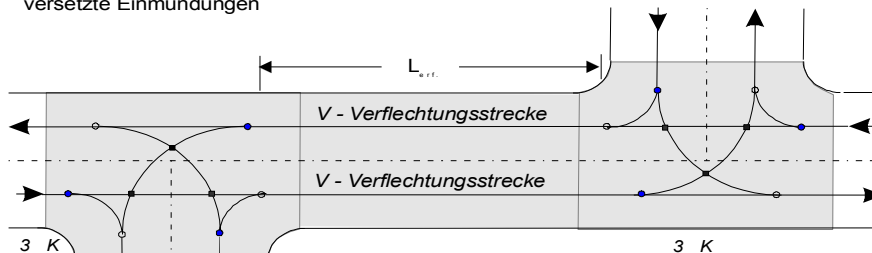
■ K - Kreuzen  
○ E - Einfädeln  
● A - Ausfädeln



K - Kreuzen  
E - Einfädeln  
A - Ausfädeln



versetzte Einmündungen



### Anforderungen an Knotenpunkte

Die **Anforderungen** an einen Knotenpunkt orientieren sich an **straßennetzspezifischen Zielen** und lassen sich folgenden **Kriterien** zuordnen:

- **Verkehrssicherheit** – Sicherheit für alle Verkehrsarten,
- **Verkehrsablauf** – hohe Kapazität, keine unzumutbaren Wartezeiten,
- **Umweltverträglichkeit** – ausgewogene Relation zu Bebauung und Landschaft,
- **Wirtschaftlichkeit** – gute Kosten-Nutzen-Relation,
- **Fußgängerfreundlichkeit** – kurze Wege und Wartezeiten für Fußgänger.

### Verkehrssicherheit

- **Weitgehende Trennungsmaßnahmen:**
  - **Trennung in der Ebene** (planfreie Knotenpunkte),
  - **Trennung im Querschnitt** (besondere Fahrstreifen, Fahrbahnteiler, Sperrflächen und -linien) und
  - **zeitliche Trennung** (LSA)
- **Erkennbarkeit:** die Fahrer können die erforderlichen Fahrbewegungen bei der Annäherung rechtzeitig erkennen und einleiten.
- **Übersichtlichkeit:** die wartepflichtigen Fahrer sollen die bevorrechtigten Verkehrsteilnehmer rechtzeitig sehen.

<p style="text-align: center;">Technische Universität Dresden Fakultät für Verkehrswissenschaften Institut für Verkehrsanlagen Gestaltung von Straßenverkehrsanlagen</p>	<p style="text-align: center;">Planung und Entwurf von Straßenverkehrsanlagen Planung und Entwurf von Knotenpunkten Grundlagen Knotenpunktentwurf</p>	<p style="text-align: center;">Blatt 6.1.3  Stand 2004</p>
--	---	--

- **Begreifbarkeit:** für alle Verkehrsteilnehmer sollen die für sie maßgebenden Handlungen deutlich begreifbar sein (Einordnen, Abbiegen, Bevorrechtigung usw.).
- **Befahr- bzw. Begehrbarkeit:** die fahrdynamischen und fahrgeometrischen Eigenschaften der Fahrzeuge sowie die Anforderungen der Fußgänger sollen erfüllt sein.

#### Rechtzeitige Erkennbarkeit:

- **Anlage des Knotens** oder besonders der untergeordneten Straße **in einer Wanne**,
- **Hervorhebung des Knotenpunktes** durch Orientierung im Umfeld, (Lücke in der Bepflanzung, in der Bebauung),
- **Auffällige und rechtzeitige Vorwegweisung** mit eindeutigen Zielangaben,
- **Bau von Fahrbahnteilern** (Tropfen) in der untergeordneten Zufahrt zur Verdeutlichung der **Wartepflicht und der eindeutigen Führung der Verkehrsströme**,
- **Optische Betonung der kreuzenden Straße** durch Bepflanzung oder senkrechte Leiteinrichtungen,
- **Frühzeitige Aufweitung der Knotenpunktzufahrt** für Zusatzfahrstreifen, Fahrbahnmarkierungen und Inseln (Verlängerung des Fahrbahnteilers bei Lage in Kuppe und Kurve).

#### Gute Übersichtlichkeit:

- **Freihalten der Sichtfelder** von Sichthindernissen,
- **annähernd 100 gon- Kreuzungs- bzw. Einmündungswinkel**, spitzwinklige Einmündungen vermeiden,
- Anordnung der Zufahrten höher als der Knotenpunkt selbst (**Anordnung in Wanne**),
- **Anlage von Linksabbiegestreifen**,
- **Aufstellung von Wegweisern und Schutzeinrichtungen ohne Behinderung der Sicht** auf bevorrechtigten Kfz-Verkehr, Radfahrer und Fußgänger,
- **Minimierung der Verkehrsfläche und Kanalisierung** der Verkehrsströme (möglichst einstreifige untergeordnete Knotenpunktzufahrt, um gegenseitige Sichtbehinderungen bei der Aufstellung in der Warteposition zu vermeiden; Hauptströme möglichst ungehindert durchführen und Konzentration der Konfliktflächen).

#### Gute Begreifbarkeit:

- **Verwendung von einfachen, allgemein bekannten Knotenpunktformen**, Zurückführung auf Grundformen,
- **Abstimmung von Vorfahrtsregelung und baulicher Gestaltung**,
- **optische Führung der Verkehrsströme** durch Inselkanten, hervorgehobene Inselköpfe, Fahrbahnränder, **Fahrbahnmarkierungen und sonstige Leiteinrichtungen**,
- **deutliche und umwegfreie Führung von Fuß- und Radwegen im Knotenpunktbereich** ggf. unterstützt durch Inseln,
- **Anzahl der gleichzeitigen Entscheidungsmöglichkeiten reduzieren**,
- **gut erkennbare, eindeutige Vorwegweiser, Wegweiser und sonstige Verkehrszeichen**.

#### Geschwindigkeiten im Knotenpunkt $V_K$

Zunächst ist zu entscheiden, ob die zulässige Höchstgeschwindigkeit durch Verkehrszeichen (Zeichen 274 StVO) generell beschränkt werden soll oder nicht.

Liegt eine generelle Beschränkung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit vor, wird für die Bemessung die **Knotenpunktgeschwindigkeit  $V_K = \text{zulässige Höchstgeschwindigkeit } V_{zul}$** .

Ist keine Geschwindigkeitsbeschränkung vorgesehen, werden die Knotenpunktgeschwindigkeiten  $V_K$  angewendet, die aus fahrdynamischen Gründen in einem ausgewogenen Verhältnis zur Geschwindigkeit  $V_{85}$  der freien Strecke stehen sollten.

Ist also

$$V_{85} - V_K > 20 \text{ km/h}$$

muss  $V_{85}$  durch Änderung der Linienführung und/ oder Querschnitt gesenkt oder die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf  $V_K$  beschränkt werden. Die Sichtweitenbemessung erfolgt immer mit der Geschwindigkeit  $V_{85}$ . Alle anderen geschwindigkeitsabhängig zu bemessenden Knotenpunktelemente werden nach der Geschwindigkeit  $V_K$  bestimmt, nicht aber die Abbiegeradien.

### Knotenpunktabstand

Der **planerisch erwünschte Knotenpunktabstand** ergibt sich aus der **Netzfunktion**, dem **Verkehrsablauf** und der **wegweisenden Beschilderung**.

**Außerhalb bebauter Gebiete** sollen die Knotenpunktabstände - sofern sie frei wählbar sind - so festgelegt werden, dass die nach *RAS-L* **erforderlichen Mindestüberholsichtweiten** zwischen möglichst vielen Knotenpunkten vorhanden sind.

Knotenpunkt- geschwindigkeit $V_K$	km/h	50	60	70	80	90	100
Knotenpunktabstand	m	140	170	205	235	270	300

**Innerhalb bebauter Gebiete** richten sich die Knotenpunktabstände in verkehrstechnischer Hinsicht bei Straßen der Kategoriengruppe B und C nach

den **erforderlichen Stauräumen**,

den erforderlichen **Spurwechsellängen** und gegebenenfalls

den **Anforderungen aus der Koordinierung von Lichtsignalanlagen**.

Kleinere Kreisverkehrsplätze können untereinander in kürzeren Abständen angeordnet werden, weil durch die Verstetigung des Verkehrsablaufs im allgemeinen längere Verkehrsstaus auf den Zufahrtsstraßen nicht auftreten (innerorts = 140 bis 200 m, außerorts = 200 bis 300 m).