

Z 75'

105  
53

Heft

53

1985

# fall- und sicherheitsforschung Straßenverkehr

Evaluation der Kurse für  
mehrfach auffällige Kraftfahrer

Herausgegeben  
im Auftrag des Bundesministers für Verkehr  
von der Bundesanstalt für Straßenwesen

# Unfall- und Sicherheitsforschung Straßenverkehr

Heft  
5  
1985

## Verkehrskonflikttechnik

Handbuch für die Durchführung und Auswertung  
von Erhebungen

von  
Heiner Erke  
Herbert Gstalter

---

Herausgegeben  
im Auftrag des Bundesministers für Verkehr von der  
Bundesanstalt für Straßenwesen, Bereich Unfallforschung

---



**Herausgeber:**

Bundesanstalt für Straßenwesen  
Bereich Unfallforschung  
Brüderstraße 53, 5060 Bergisch Gladbach 1  
Tel. (0 22 04) 4 30, Telex 8 878 483 bas d

**Projektbetreuung:**

Dipl.-Volksw. Günter Zimmermann

**Redaktion:**

Fachgruppe »Wissenschaftliche Informationsarbeit«  
BOR Dipl.-Ing. Axel Kuchenbecker, Winfried Mok

**Druck und Verlag:**

Wirtschaftsverlag NW  
Verlag für neue Wissenschaft GmbH  
2850 Bremerhaven 1

ISSN 0341-5732

ISBN 3-88 314-408-8

## Kurzfassung · Abstract · Résumé

### **Handbuch der Verkehrskonflikttechnik (VKT)**

Das vorliegende Handbuch beschreibt zunächst die Verkehrskonflikttechnik (VKT) als standardisiertes Beobachtungsverfahren zur Erfassung von Konflikten in Verkehrsanlagen mit dem Ziel, Gefährdungen abzuschätzen. Dies gilt insbesondere für Konflikte im Innenbereich und in Zufahrten von Knotenpunkten

Im einzelnen stellt das Handbuch die Ziele und Einsatzmöglichkeiten der Verkehrskonflikttechnik vor, vermittelt die Grundlagen der VKT, beschreibt die Durchführung von Untersuchungen, zeigt Anwendungsbereiche und Auswertungsmöglichkeiten auf und gibt Hinweise zum Beobachtertraining.

### **Handbook on traffic conflicts techniques (VKT)**

This handbook first presents traffic conflicts techniques as a standardized method of observation to survey conflicts on road facilities with the objective of assessing high-risk situations. This applies especially to conflicts at intersections and on intersection approaches.

The handbook further presents in detail the aims and application possibilities of traffic conflicts techniques and the principles on which they are based, describes how surveys are undertaken, points to areas of application and evaluation possibilities and includes tips with respect to the training of observation personnel.

### **Manuel de la technique des conflits de trafic (VKT)**

Le présent manuel décrit d'abord la technique des conflits de trafic (VKT) en tant que méthode d'observation standardisée pour enregistrer des conflits sur les routes dans le but d'apprécier des situations hautement accidentogènes. Cela vaut en particulier pour les conflits dans les carrefours et à leurs accès.

Le manuel présente en détail les buts et les possibilités d'appliquer la technique des conflits de trafic ainsi que ses principes, décrit la mise en oeuvre des observations, démontre des domaines d'application et des possibilités d'évaluation et donne des renseignements concernant l'entraînement des observateurs.

## Vorwort des Herausgebers

Die Gesamtwirkung von Sicherheitsmaßnahmen im Straßenverkehr läßt sich in der Regel mit Hilfe der verfügbaren Unfallstatistik in ausreichender Weise überprüfen. Einzelmaßnahmen wie zum Beispiel örtliche Eingriffe baulicher und verkehrstechnischer Art im Straßennetz können jedoch häufig nicht in zufriedenstellender Weise mit amtlichen Unfalldaten allein bewertet werden.

Wenn es zutrifft, daß Unfälle bestimmte Gefährdungssituationen vorausgehen – und theoretische Überlegungen sowie Ergebnisse empirischer Studien sprechen dafür – so können beobachtbare Gefährdungen (Konflikte) als Kenngrößen für die Problemanalyse und Bewertung von Sicherheitsmaßnahmen verwendet werden.

Im Bereich der Gefährdungsanalyse hat die BASt seit rund 10 Jahren Untersuchungen zur Entwicklung und Anwendung der Verkehrskonflikttechnik gefördert. Insbesondere wurden dabei Sicherheitsprobleme des Rad- und Fußgängerverkehrs aufgegriffen und verschiedene Lösungsvorschläge bewertet. Ergebnisse und Erfahrungen aus diesen Arbeiten wurden beim Aufbau eines Handbuches der Verkehrskonflikttechnik berücksichtigt, das mit dem vorliegenden Bericht der Fach-Öffentlichkeit vorgestellt wird.

Die hier beschriebenen Grundsätze der Konfliktanalyse können speziell in Untersuchungen lokaler Sicherheitsprobleme sowie bei der kurzfristigen Bewertung durchgeföhrter Maßnahmen einen nützlichen Beitrag leisten. Dabei sollte das Verfahren an die jeweilige Problematik angepaßt und innerhalb eines umfassenden Untersuchungskonzeptes angewendet werden.

Bergisch Gladbach, im Juli 1985

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Ziele und Einsatzmöglichkeiten der Verkehrskonflikttechnik (VKT)</b>	52
1.1	Definition der VKT	52
1.2	Die Ermittlung von Gefährdungen im Verkehr	52
1.3	Die VKT als diagnostisches Verfahren	52
1.4	Standardisierung von Verkehrsbeobachtungen	52
1.5	Die Vorher-Nachher-Analyse	52
1.6	Die VKT zur Unfallvorhersage	52
1.7	Anpassung der VKT an unterschiedliche Beobachtungsorte	52
<b>2</b>	<b>Grundlagen der VKT</b>	14
2.1	Merkmale des Verkehrsgeschehens	14
2.2	Verkehrsmengen	15
2.3	Begegnungen	15
2.4	Folgenlose Verkehrsregelübertretungen	16
2.5	Psychologische Aspekte des Konfliktes	17
2.6	Verkehrskonflikte	17
2.7	Fahrprobleme	20
<b>3</b>	<b>Durchführung von Untersuchungen mit der VKT</b>	21
3.1	Räumliche Bedingungen	21
3.1.1	Beobachtungsorte	21
3.1.2	Beobachtungsräume	21
3.1.3	Beobachtungsbereiche	21
3.1.4	Erfassung und Zählung von Konflikten	22
3.1.5	Beobachterstandpunkte	22
3.2	Zeitliche Bedingungen	22
3.2.1	Allgemeine zeitliche Bedingungen	22
3.2.2	Zeitpläne	23
3.3	Die Notierung von Begegnungen und Konflikten	25
3.3.1	Standardisierte Notierung	25
3.3.2	Grafische Notierung	25
3.4	Erfassung von Verkehrsmengen und Bewegungslinien	28
3.4.1	Die Erfassung von Verkehrsmengen	28
3.4.2	Die Erfassung von Bewegungslinien	29
3.5	Erhebungsbögen	30
3.5.1	Kriterien für die Gestaltung von Erhebungsbögen	30
3.5.2	Allgemeine Merkmale von Erhebungsbögen	31
3.5.3	Erhebungsbögen für Verkehrsmengen und Bewegungslinien	33
3.5.4	Erhebungsbögen für Begegnungen, Konflikte und folgenlose Verkehrsregelübertretungen	33
3.5.5	Erhebungsbögen für die Bewertung von Konflikten	38
3.6	Untersuchungspläne	40
3.6.1	Allgemeine Situationsdiagnostik	40
3.6.2	Untersuchungen zu kritischen Zeiten	40
3.6.3	Vorher-Nachher-Untersuchungen	41
3.7	Allgemeine Hinweise für Planung, Vorbereitung und Durchführung der Untersuchungen	42
<b>4</b>	<b>LSA-geregelte Knotenpunkte</b>	44
4.1	Beobachtungsräume	44
4.2	Begegnungen und Konfliktarten im LSA-geregelten Knotenpunkt	44
4.3	Beobachtungsbögen	51
4.4	Einsatz der Beobachter und praktische Ratschläge	52
<b>5</b>	<b>Zufahrten zu Knotenpunkten</b>	52
5.1	Beobachtungsräume	52
5.2	Konfliktarten in der Zufahrt	52
5.3	Beobachtungsbogen	52
5.4	Verkehrsmengenzählung	52
5.5	Einsatz der Beobachter und praktische Ratschläge	52
<b>6</b>	<b>Knotenpunkte ohne LSA an Anlieger- und Sammelstraßen</b>	54
6.1	Beobachtungsräume	54
6.2	Beobachtungsbedingungen	54
6.3	Beobachterstandpunkte	57
<b>7</b>	<b>Knotenpunkte ohne LSA an Verkehrs- und Hauptverkehrsstraßen</b>	57
7.1	Beobachtungsräume und Beobachterstandpunkte	57
7.2	Beobachtungsbögen	57
7.3	Einsatz der Beobachter und praktische Ratschläge	58
<b>8</b>	<b>Die Verkehrskonflikttechnik für Fußgänger (VKT-F)</b>	58
8.1	Beobachtungsorte	58
8.2	Die VKT-F in der Fußgängerfurt	58
8.2.1	Beobachtungsräume und -bereiche	58
8.2.2	Begegnungen, Konfliktarten und Zusatzbeobachtungen	60
8.2.3	Beobachtungsbogen	61
8.2.4	Die Mengen- und Begegnungszählung	61
8.2.5	Einsatz der Beobachter und praktische Ratschläge	61
8.3	Die VKT-F am Fußgängerüberweg (Zebrastreifen)	64
8.3.1	Beobachtungsräume und -bereiche	64
8.3.2	Konfliktarten und Zusatzbeobachtungen	64
8.3.3	Beobachtungsbogen	64
8.4	Die VKT-F für Straßenabschnitte	64
8.4.1	Beobachtungsräume	64
8.4.2	Konfliktarten und Zusatzbeobachtungen	66
8.4.3	Beobachtungsbogen	66
<b>9</b>	<b>Die Verkehrskonflikttechnik für Fahrrad- und Mofafahrer (VKT-R)</b>	66
9.1	Definition von Zweirädern	68
9.2	Begegnungen	68
9.3	Folgenlose Verkehrsregelübertretungen und Konflikte	68
9.4	Beobachtungsräume	68
9.5	Erhebungsbögen	69
9.6	Verkehrsmengenzählung	70
<b>10</b>	<b>Untersuchungen in verkehrsberuhigten Bereichen</b>	70
10.1	Beobachtungsbedingungen	70
10.2	Beobachtungsräume	73
10.3	Beobachtungsbögen	73
<b>11</b>	<b>Auswertung</b>	73
11.1	Die Zuordnung von Konflikten zu Unfällen	73

<b>11.1.1</b>	<b>Die Beziehung der Konflikte zum</b>	
11.1.2	Unfallursachenverzeichnis .....	73
11.1.2	Die Aufschlüsselung der Unfälle und Konflikte	
11.1.2	mit Fahrrad- und Mofafahrer-Beteiligung .....	79
11.1.3	Die Zuordnung von Unfällen und Kon-	
11.1.3	flikten in verkehrsberuhigten Bereichen .....	79
11.2	Die Aufbereitung der Daten .....	82
11.2.1	Grafische Aufbereitung .....	82
11.2.2	Konfliktbewertungen .....	84
11.2.3	Kenngrößen .....	87
11.3	Vertrauensintervalle für die gezählten	
11.3	Konflikthäufigkeiten .....	87
11.4	Die Gewichtung von Konflikten .....	87
11.5	Statistische Bewertungen von	
11.5	Vorher-Nachher-Untersuchungen .....	94
11.5.1	Vorher-Nachher-Untersuchungen mit	
11.5.1	Kontrollkreuzung .....	94
11.5.2	Vorher-Nachher-Untersuchungen ohne	
11.5.2	Kontrollkreuzung .....	96
11.6	Die Bilanzierung von Konflikten und	
11.6	Unfällen .....	97
<b>12</b>	<b>Beobachtertraining</b> .....	98
12.1	Trainingsverlauf .....	98
12.2	Die Beobachterübereinstimmung .....	99
<b>13</b>	<b>Abkürzungen</b> .....	99
<b>Literatur</b>	.....	100
<b>Sachregister</b>	.....	101

11.1.1	Die Beziehung der Konflikte zum	
11.1.2	Unfallursachenverzeichnis .....	73
11.1.2	Die Aufschlüsselung der Unfälle und Konflikte	
11.1.2	mit Fahrrad- und Mofafahrer-Beteiligung .....	79
11.1.3	Die Zuordnung von Unfällen und Kon-	
11.1.3	flikten in verkehrsberuhigten Bereichen .....	79
11.2	Die Aufbereitung der Daten .....	82
11.2.1	Grafische Aufbereitung .....	82
11.2.2	Konfliktbewertungen .....	84
11.2.3	Kenngrößen .....	87
11.3	Vertrauensintervalle für die gezählten	
11.3	Konflikthäufigkeiten .....	87
11.4	Die Gewichtung von Konflikten .....	87
11.5	Statistische Bewertungen von	
11.5	Vorher-Nachher-Untersuchungen .....	94
11.5.1	Vorher-Nachher-Untersuchungen mit	
11.5.1	Kontrollkreuzung .....	94
11.5.2	Vorher-Nachher-Untersuchungen ohne	
11.5.2	Kontrollkreuzung .....	96
11.6	Die Bilanzierung von Konflikten und	
11.6	Unfällen .....	97
<b>12</b>	<b>Beobachtertraining</b> .....	98
12.1	Trainingsverlauf .....	98
12.2	Die Beobachterübereinstimmung .....	99
<b>13</b>	<b>Abkürzungen</b> .....	99
<b>Literatur</b>	.....	100
<b>Sachregister</b>	.....	101

# 1 Ziele und Einsatzmöglichkeiten der Verkehrskonflikttechnik (VKT)

## 1.1 Definition der VKT

Die Verkehrskonflikttechnik (VKT) ist

- ein standardisiertes Beobachtungsverfahren
- zur Erfassung von Konflikten in Verkehrsanlagen
- mit dem Ziel einer Abschätzung von Gefährdungen.

Die VKT ist in den USA entwickelt worden und wird bereits in verschiedenen Ländern angewendet. Der hier vorgestellte Ansatz ist im Auftrage der Bundesanstalt für Straßenwesen in der Abteilung für angewandte Psychologie der TU Braunschweig erarbeitet worden (ERKE und ZIMOLONG 1978, ZIMOLONG 1982).

Bei der Entwicklung der VKT zeigte sich, daß die Konflikte zuverlässig erhoben werden können, daß enge statistisch gesicherte Zusammenhänge bestehen zwischen Unfällen und Konflikten für Innenbereiche und Zufahrten von lichtsignalge Regelten Knoten, für nicht lichtsignalgeregelte Knoten, für Fußgängerkonflikte und für Radfahrerkonflikte, daß die Probleme in Verkehrsanlagen und die Qualität der Verkehrsabläufe objektiv erfaßt werden können.

Das Handbuch zur VKT soll

- Ziele und Einsatzmöglichkeiten der VKT vorstellen (Kapitel 1),
- die Grundlagen der VKT vermitteln (Kapitel 2),
- über die Durchführung von Untersuchungen mit der VKT informieren, über räumliche und zeitliche Bedingungen, Notierung und Protokollierung der Konflikte, Versuchsplanaung sowie über allgemeine Bedingungen (Kapitel 3),
- die verschiedenen Anwendungsbereiche vorstellen (Kapitel 4 bis 10),
- Auswertungsmöglichkeiten aufzeigen (Kapitel 11),
- Hinweise zum Beobachtertraining geben (Kapitel 12),
- die verwendeten Abkürzungen zusammenfassen und
- weiterführende Literatur nachweisen.

## 1.2 Die Ermittlung von Gefährdungen im Verkehr

Verkehrsregeln, -anlagen, -zeichen und -einrichtungen haben die Aufgabe, Verkehrsabläufe so zu ordnen, daß sie sicher sind. Daß diese Aufgabe nicht immer erfüllt wird, zeigen die Unfallbilanzen. Unfälle bringen aber als Sicherheitskriterium einige Probleme:

- Sie sind, trotz ihrer insgesamt großen Zahl, bezogen auf Unfallorte und Verkehrsteilnehmer seltene Ereignisse.
- Sie sind nicht vollständig und zuverlässig zu erfassen; die erhobenen Unfälle eignen sich nur beschränkt für Voraussagen.
- Aufnahme und Kategorisierung der Unfälle durch die zuständigen Polizeibeamten folgen gelegentlich unterschiedlichen persönlichen Ursachenkonzepten und Bewertungen.
- Unfallschwerpunkte bilden sich meist nur bei starken Verkehrsmengen heraus; wenig befahrene Knotenpunkte oder Strecken können relativ viel gefährlicher sein – in der

Stadt Braunschweig z. B. ereignen sich etwa 50% der Unfälle auf nur 5% des Streckennetzes; die andere Hälfte aller Unfälle entzieht sich der schwerpunktmaßigen Betrachtung.

- Die Differenzierung der Unfälle nach Ursachenkategorien und Typen von Verkehrsanlagen ist häufig nur schwer möglich – z. B. verteilen sich die 273 Fußgängerunfälle in Braunschweig (1981) auf ca. 554 km Straßen in »geschlossener Ortslage«, ohne »Schwerpunkte« zu bilden.
- Der Unfall wird punktuell registriert, der Ablauf muß nachträglich aus Aussagen und Spuren rekonstruiert werden.
- Selbst eine sofortige Erfassung des Unfalls durch Expertenteams geschieht aufgrund von subjektiven Äußerungen der Unfallbeteiligten und Zeugen; aufgefundene Spuren müssen im Zusammenhang interpretiert werden.

Im Verkehrsablauf lassen sich weitere Ereignisse beobachten, Begegnungen, Regelverstöße, Konflikte oder Beinaheunfälle, die als Indikatoren für das Gefahrenpotential eines Straßenabschnitts angesehen werden können. Diese kritischen Ereignisse, speziell die Konflikte, soll die Verkehrskonflikttechnik (VKT) systematisch erfassen. Das Verfahren kann die Unfallaufnahme und -analyse nicht ersetzen. Die VKT kann die Unfallanalyse ergänzen; liegen keine, noch keine oder nur wenige Unfalldaten vor, liefert die VKT in der Regel noch eine aussagefähige Analyse. Dabei hat die VKT folgende Vorteile:

- Konflikte treten in größerer Zahl auf und erlauben eine sichere Abschätzung statistischer Kennwerte.
- Konflikte lassen sich eher vollständig und mit kontrollierbarer Zuverlässigkeit beobachten.
- Konflikte lassen sich mit Film- oder Videoaufnahme erfassen und auswerten.
- Konflikte lassen sich als Prozeß in ihrem Ablauf beobachten, mit den Bedingungen bei Entstehung und Lösung und mit dem Verhalten der Beteiligten.
- Konflikte lassen sich nach Bedingungen und Bereichen gut differenziert erfassen.
- Die Erfassung läßt sich trainieren und ist eher objektiv; »Schuldfragen« spielen keine Rolle.
- Konflikte sind auch dort noch ökonomisch zu erheben, wo Verkehrsmenge und -charakteristik nicht zur Bildung von Unfallschwerpunkten führen, etwa in Wohngebieten.
- Konflikte können auch noch für Unfallarten und Bereiche eine Gefährdungseinschätzung erlauben, für die keine oder nur wenige Unfälle registriert werden (Bagatellunfälle, Dunkelziffer).
- Die Effektivität von Maßnahmen kann unmittelbar mit einer Erfolgskontrolle geprüft werden.
- Die allgemeine Qualität des Verkehrsablaufes an einer Verkehrsanlage kann mit der Verkehrskonflikttechnik eingeschätzt werden.

## 1.3 Die VKT als diagnostisches Verfahren

Die VKT kann benutzt werden, um Gefahrenpunkte in der Begegnung zwischen verschiedenen Verkehrsteilnehmern in einer Verkehrsanlage zu bestimmen. Das gehäufte Auftreten bestimmter Konflikte am gleichen Ort oder zu bestimmten

Zeiten weist auf eine erhöhte Unfallgefahr hin (s. 3.6.1 und 3.6.2). Die Art des Konfliktes lässt auf die Unfallart und die Ursachen schließen. Die mit der VKT erhobenen Konflikte können in ein »Konfliktdiagramm« des jeweiligen Untersuchungsortes eingetragen werden. Ein solches Diagramm lässt Gefährdungsschwerpunkte erkennen und ist ähnlich wie ein Unfalldiagramm zu interpretieren.

Besonders nützlich sind Konfliktzählungen an Orten, über die keine Unfalldaten existieren, z. B. bei neugeschaffenen Verkehrsanlagen. Störungen im Verkehrsablauf können systematisch beobachtet werden. Die Analyse der Konflikte erlaubt es, die Sicherheit einzelner Fahrmanöver abzuschätzen und Verkehrsqualität und Leistungsfähigkeit der Anlagen zu bewerten.

Für die Verkehrspädagogik relevante Probleme lassen sich unmittelbar im Verkehrsablauf erheben. Die VKT liefert damit wertvolle Ergänzungen für eine Gefährdungsanalyse der Schulwege. Es ist auch möglich, Schüler mit der VKT, eventuell in vereinfachter Form, vertraut zu machen, Konflikte beobachten zu lassen und die gewonnenen Erfahrungen in den Verkehrsunterricht einfließen zu lassen.

## 1.4 Standardisierung von Verkehrsbeobachtungen

Verkehrsbeobachtungen und deren Ergebnisse können selten miteinander verglichen werden, weil keine genauen Definitionen bestimmter Störungen im Verkehrsablauf existieren bzw. weil Definitionen nicht übereinstimmend benutzt werden.

Die VKT ist eine standardisierte Beobachtungsmethodik mit objektiv definierten Kategorien. Verschiedene Beobachter stimmen nach entsprechendem Training in der Verkehrsbeobachtung gut miteinander überein.

Die VKT eignet sich als Methode zur Beobachtung der in Verkehrsanlagen enthaltenen Probleme, sie liefert Hinweise darauf, wo die Verkehrsteilnehmer Schwierigkeiten haben, die ihnen gestellten Aufgaben zu bewältigen. In diesem Sinne ist die VKT für Verkehrsbeobachtungen zu empfehlen, die den für Bau, Unterhaltung und Betrieb der Verkehrsanlagen verantwortlichen Behörden Informationen liefern sollen. Die Polizei kann die VKT innerhalb der Verkehrsüberwachung nutzen, wenn sie nicht nur Regelverletzungen erfassen möchte, sondern die gesamte Situation beobachten will.

## 1.5 Die Vorher-Nachher-Analyse

Eine der wichtigsten Anwendungen der VKT liegt in der Bewertung von Maßnahmen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit. Die Effektivität baulich-verkehrstechnischer oder verkehrsregelnder Eingriffe kann durch einen Vergleich der Unfallhäufigkeiten in den Perioden vor bzw. nach der Maßnahme erst nach längerer Erprobungszeit abgeschätzt werden. Die Zeitspanne zur Erhebung von ausreichenden Konfliktdata im Vorher-Nachher-Vergleich ist kürzer, die Bewertung ist 2 bis 3 Monate nach der Maßnahme möglich (s. 3.6.3 und 11.5).

## 1.6 Die VKT zur Unfallvorhersage

Bei bekanntem Verhältnis zwischen Unfall- und Konflikthäufigkeit ist eine rechnerische Abschätzung der jährlichen Unfallhäufigkeit möglich. Die dazu entwickelten Verfahren sind allerdings mit einem erheblichen Vorhersagefehler behaftet (s. 11.3 und 11.4). Verkehrsunfallprognosen können auch aus dem Unfallgeschehen in der Vergangenheit abgeleitet werden, sind aber teilweise ebenso unstabil. Dies hat u. a. folgende Gründe:

- Die Unfalldaten, aus denen die Schätzungen gewonnen werden, liegen bereits längere Zeit zurück; d. h. Änderungen im allgemeinen Verkehrssystem (z. B. Stand der Motorisierung), Einflüsse auf das Fahrverhalten (Gurtpflicht, Benzinversteuerung) und örtliche Änderungen (z. B. in der durchschnittlichen täglichen Verkehrsmenge) werden nicht berücksichtigt.
- Die jeweils ermittelte jährliche Unfallzahl ist auch unter »konstanten« Bedingungen eine zufällig schwankende Größe.
- Die Dunkelziffer ist für die verschiedenen Unfalltypen und Unfallursachen unterschiedlich.

Die Vorteile von Schätzungen aus dem Konfliktgeschehen werden besonders deutlich bei

- geringer jährlicher Unfallzahl,
- baulichen oder verkehrstechnischen Änderungen.

In einigen Fällen können Unfälle gar nicht zu Prognosen herangezogen werden, z. B. bei neu gebauten Straßenabschnitten. Aus diesen Gründen erscheint es nützlich, Gefährdungen durch Konflikte vorhersagen zu können.

Die VKT ist für die Unfallvorhersage nur beschränkt geeignet. Ihr größter Nutzen liegt in der differenzierten Abschätzung von Gefährdungen im Straßenverkehr.

## 1.7 Anpassung der VKT an unterschiedliche Beobachtungsorte

Die Erhebungen mit der VKT sind der Art der zu untersuchenden Verkehrsanlagen und den Möglichkeiten der Beobachter angepaßt. Die verschiedenen Ansätze werden in eigenen Kapiteln dargestellt:

Kapitel 4: Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage (LSA)

Kapitel 5: Zufahrten zu Knotenpunkten

Kapitel 6: Knotenpunkte und Einmündungen ohne LSA-Regelung an Anlieger- und Sammelstraßen

Kapitel 7: Knotenpunkte und Einmündungen ohne LSA-Regelung an Verkehrs- und Hauptverkehrsstraßen

Kapitel 8: Verkehrskonflikte von Fußgängern

Kapitel 9: Verkehrskonflikte von Fahrrad- und Mofafahrern

Kapitel 10: Verkehrsberuhigte Bereiche.

Es folgt ein kurzer Überblick über die verschiedenen Ortsklassen, um die Orientierung im Handbuch zu erleichtern.

Die meisten Knotenpunkte mit hoher Verkehrsbelastung im Innerortsverkehr sind Knotenpunkte mit Lichtsignalanlagen (Bild 1).



**Bild 1:** Irinnenbereich eines Knotenpunktes mit Lichtsignalanlage: Die Linksabbieger warten, bis der Geradeausverkehr durchgefahrener ist



**Bild 2:** Zufahrt zu einem Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage: Der Fahrstreifen für Linksabbieger ist sehr lang, oft bis vor den Beginn belegt, der Fahrstreifen für Rechtsabbieger ist sehr kurz, gelegentlich zu kurz

Alle vier Zufahrten zum Knotenpunkt sind signalgeregelt; die Fahrtrichtungen rechts, geradeaus und links sind meist in allen Einfahrwegen möglich. Fußgänger und Radfahrer haben eigene Signalregelungen.

Die Beobachtungstechnik für solche Knotenpunkte wird in Kapitel 4 dargestellt. Abweichungen gegenüber der Art des abgebildeten Knotenpunktes sind möglich, z. B. andere Spurenzahlen oder -definitionen, keine Mittelinsel; auch dann kann in der Regel entsprechend dem Ansatz in Kapitel 4 erhaben werden.

Die Zufahrten (Bild 2) sind die Teile des Knotenpunktarmes, auf denen der Verkehr sich dem Knotenpunkt nähert. Sie werden in der Regel vor dem Knotenpunkt aufgeweitet. Im Aufstell- und Sortierbereich vor der Haltelinie können mehrere Fahrspuren ausgebildet sein. Die zugehörige Beobachtungstechnik (Kapitel 5) kann aber auch auf die Zufahrten zu anderen Knotenpunkttypen angewandt werden. Mit geringen Änderungen ist die Erhebungsmethode ebenso auf Ausfahrten von Knotenpunkten zu übertragen.

Innerstädtische Knotenpunkte und Einmündungen mit geringem Verkehrsaufkommen werden selten mit Lichtsignalen ausgestattet. Die Vorfahrt wird meist durch „Rechts-vor-Links“, sonst durch Zeichen 301/205, seltener 306/205 StVO geregelt. Solche Knotenpunkte an Anlieger- und Sammelstraßen sind häufig in Wohnbezirken zu finden (Bild 3). Die Beobachtungsmethode wird in Kapitel 6 dargestellt.

Die Beobachtung von Knotenpunkten und Einmündungen ohne LSA an Verkehrs- und Hauptverkehrsstraßen erfordert eine eigene Beobachtungstechnik; diese wird in Kapitel 7 vorgestellt. Solche Verkehrsorte liegen häufig an Ausfall- oder Ringstraßen und am Stadtrand, es werden oft entsprechend hohe Geschwindigkeiten gefahren. Am häufigsten ist hier die Kombination der Verkehrszeichen 205/206 und 306 StVO zur Vorfahrtregelung anzutreffen. Bild 4 zeigt eine Einmündung an einem solchen Knotenpunkt.

Die Fußgänger werden als Konfliktpartner in allen Erhebungsbereichen beachtet. Will man aber ihre speziellen Probleme untersuchen, so ist es notwendig, Fußgängerüberwege und -furten sowie Streckenabschnitte und Knoten mit einer eigenen Form der VKT zu beobachten. Diese Methode (Kapitel 8) muß in der Lage sein, das komplexere Verhalten der Fußgänger und das Geschehen auf Fahrbahnen, Rad- und Fußwegen zu erfassen (Bilder 5 bis 7).

Die Zweiradfahrer zeigen ähnlich wie die Fußgänger ein komplexeres Verhalten. Innerhalb dieser Gruppe werden die Fahrrad- und Mofafahrer als spezielle Gruppe definiert. Für die wichtigsten Verkehrsanlagen werden in Kapitel 9 spezielle Beobachtungsansätze vorgestellt (Bilder 1, 4, 5, 6 und 8).

In verkehrsberuhigten Bereichen (Bild 9) ist es notwendig, das Verhalten der am Konflikt Beteiligten genauer zu erfassen und auf die baulichen Merkmale der Anlagen zu beziehen. Eine Übersicht über das Vorgehen enthält Kapitel 10.



Bild 3: Knotenpunkt ohne LSA-Regelung an Anlieger- und Sammelstraßen: zwei Einmündungen aus einer Straße von rechts, eine schwer einsehbare Einmündung von links



**Bild 4:** Einmündung ohne LSA-Regelung an Verkehrs- und Hauptverkehrsstraßen: Ein markierter Radweg kreuzt an der Stelle, an der die Fahrzeuge anhalten müssen, um den Knoten einsehen zu können



**Bild 5:** Fußgänger- und Radfahrerfurt: Einige Radfahrer verzichten angesichts der Fußgängerdichte aufs Fahren, andere weichen fahrend nach links aus



**Bild 6:** Fußgängerüberweg: Die Radfahrerin möchte den Vorteil des Fußgängerüberweges nutzen, zwingt die Fahrerin des Pkw von links, die damit nicht gerechnet hat, zu einer Notbremsung, der zweite Pkw muß plötzlich ausweichen; in der Folge kommt es noch zu Problemen zwischen Radfahrerin und entgegenkommender Fußgängerin



**Bild 7:** Fußgänger auf Streckenabschnitt: Die hier verkehrende Straßenbahn wird bei solchen Manövern gelegentlich übersehen



**Bild 8:** Radfahrer, die sich in einer Knotenzufahrt zur Mitte einordnen: Sie bekommen Probleme mit entgegenkommenden Pkw und einem ebenfalls auf der Mitte fahrenden Radfahrer



**Bild 9:** Beginn eines verkehrsberuhigten Bereiches mit Zeichen 325 StVO: Der Fahrer des Transporters erzwingt sich den Vorrang, die Radfahrerin verzichtet aber nicht

## 2 Grundlagen der VKT

### 2.1 Merkmale des Verkehrsgeschehens

Mit der Bewegung von Personen und Fahrzeugen im Straßenraum entstehen ständig Situationen, in denen die fortgesetzten gedachten Bewegungslinien sich gegenseitig schneiden, sich berühren oder gegen feste Hindernisse treffen. Solche Situationen sind beobachtbar und unterschiedlich gefährlich. Die Vorgänge können als Begegnung im »sicheren« Bereich bleiben oder zum Unfall führen. Dazwischen liegen unterschiedlich gefährliche Situationen, die als Konflikte bezeichnet werden.

Neben den hier betrachteten Verkehrsunfällen kommt es im Verkehr auch noch zu Fahrunfällen, an denen nur ein Fahrzeug beteiligt ist. Ihnen geht kein Konflikt im hier geschilderten Sinn voraus. Meist sind aber der Entwurf der Fahrhandlung durch den Fahrer und die Möglichkeiten von Fahrzeug oder Straße nicht vereinbar, z. B. wenn die gewählte Geschwindigkeit zu groß für eine Kurve ist oder wenn ein Laterenmast ausgerechnet dort steht, wo der Autofahrer mit der rechten Wagenhälfte fahren möchte. Die Fahrprobleme, die Fahrunfällen vorangehen, lassen sich wie Konflikte beobachten und interpretieren, sie sind aber sehr selten und meist nur unter spezifischen Bedingungen zu erfassen, z. B. in den Problemen, die beim Befahren eines neuen komplexen Knotens sichtbar werden (2.6). In verkehrsberuhigten Bereichen können solche Ereignisse vermehrt auftreten:

- Benutzen von Schwellen, Aufpflasterungen, Böschungen für Geschicklichkeitsfahren;
- artistische Fahrspiele mit Fahrrädern, Mofas oder Motorrädern;
- Abfahrten von Böschungen, Beeten, Hängen mit Spiel-Fahrzeugen.

Bei Bedarf können diese Ereignisse in die Beobachtung einbezogen werden. Hier sollen überwiegend die Konflikte zwischen Verkehrsteilnehmern behandelt werden.

Im Verkehr lassen sich Übertretungen von Verkehrsregeln beobachten. Sie sind eine mögliche Bedingung für Fahr- und Verkehrsunfälle, nicht aber eine notwendige. Ebenso können sie, müssen aber nicht, mit Begegnungen und Konflikten verbunden sein.

Der Zusammenhang von Fahrproblemen, Begegnungen, Konflikten und Unfällen ist in Bild 10 veranschaulicht.

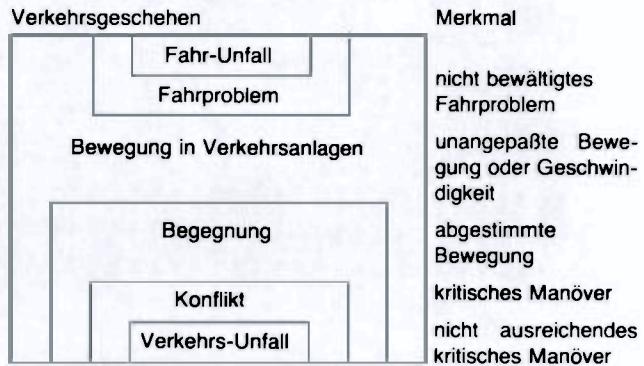


Bild 10: Kritische Ereignisse im Verkehrsgeschehen

Eine Begegnung entsteht aus dem räumlich-zeitlichen Zusammentreffen zweier Verkehrsteilnehmer. Die Art der Ausweichmanöver kennzeichnet die sicheren bzw. kritischen Ereignisse: Bei einem kontrollierten, normalen Manöver liegt eine sichere Begegnung vor (Bild 11). Hier stellen sich die Verkehrsteilnehmer rechtzeitig aufeinander ein, es gibt keine Probleme. Kritische Manöver kennzeichnen den Konflikt (Bild 12). Zum Unfall kommt es in diesem Modell durch nicht ausreichende kritische Manöver oder über nicht bewältigte Fahrprobleme.



Bild 11: Begegnung: die Verkehrsteilnehmer stimmen ihr Verhalten rechtzeitig aufeinander ab, kritische Manöver sind nicht notwendig



**Bild 12:** Konflikt: der entgegenkommende Radfahrer weicht zunächst nach rechts aus, dann nach links, verreißt den Lenker und stürzt beinahe

## 2.2 Verkehrsmengen

Will man Aussagen über die Sicherheit einer Verkehrsanlage machen, dann reicht es in der Regel nicht aus, Unfälle oder Konflikte zu zählen. Es ist vielmehr wichtig, die Unfall- und Konflikthäufigkeiten zu relativieren über die Zahl der Bewegungen im Verkehrsraum, der Sortiervorgänge (Queren, Spurwechsel, Abbiegen, Kreuzen etc.), der Begegnungen, der Regelverstöße und nicht zuletzt über die Verkehrsmengen.

In der VKT dient die Verkehrsmenge als

- Relativierungsgröße für die beobachteten Begegnungen und Konflikte sowie für die registrierten Unfälle,
- Kenngröße für die Belastung einer Verkehrsanlage,
- Kenngröße für Kategorisierung, Typisierung und Vergleich von unterschiedlichen Anlagen.

Die Verkehrsmenge kann differenziert erhoben werden nach

- Art der Verkehrsteilnehmer,
- Fahrtrichtung,
- Bewegungslinie im Verkehrsraum,
- Kombination von Ein- und Ausfahrtrichtung für einen beobachteten Bereich,
- benutztem Teil der Verkehrsanlage (Fahrstreifen, Radweg, Furt etc.).

Die Verkehrsteilnehmer werden gezählt,

- wenn sie eine gedachte Linie überfahren oder überschreiten,
- wenn sie den Beobachtungsraum betreten oder einfahren,

- wenn sie den Beobachtungsraum verlassen und ihr Weg durch den Beobachtungsraum erfaßt ist,
- wenn sie sich im Beobachtungsraum aufhalten.

Für die Erfassung der Verkehrsmengen werden in der Regel eigene Zähler eingesetzt, für die spezielle Zählbögen vorbereitet werden. Bei kleineren Knoten oder gut überschaubaren Streckenabschnitten kann ein Zähler Verkehrsmengen, Begegnungen und Konflikte erfassen. Das Vorgehen wird in den jeweiligen Abschnitten der Kapitel 4 bis 10 beschrieben.

## 2.3 Begegnungen

Eine Begegnung ist definiert als räumliches und zeitliches Zusammentreffen zweier oder mehrerer Verkehrsteilnehmer, die ihr Verhalten rechtzeitig und kontrolliert so aufeinander abstimmen, daß es nicht zu einem Konflikt kommt. In der Regel wird ein Zusammentreffen von Verkehrsteilnehmern dann als Begegnung gewertet, wenn die Abstimmung des Verhaltens durch den anderen Verkehrsteilnehmer bedingt ist und nicht durch eine Lichtsignalanlage oder Anweisungen eines Polizeibeamten erzwungen wird.

Nach den vorliegenden empirischen Untersuchungen besteht zwischen der Zahl der Begegnungen und der Zahl der Unfälle in der Regel kein unmittelbarer statistisch sicherbarer Zusammenhang. Die Begegnungen beschreiben aber die Aufgaben und eventuell die Probleme der Verkehrsteilnehmer und bilden den Hintergrund für die Konflikte.

Zwischen der Zahl der Begegnungen und der Zahl der Konflikte besteht keine über die verschiedenen Situationen konstante Beziehung; so haben z. B. rechtsabbiegende Kfz und

querende Fußgänger zahlreiche Begegnungen und wenig Konflikte, während geradeaus durchfahrende Kfz und querende Fußgänger relativ weniger Begegnungen haben.

Die Begegnungen zu erheben ist sinnvoll, wenn die Verkehrsmengen gering oder nur bedingt aussagefähig sind und wenn die Aufgaben der Verkehrsteilnehmer näher beschrieben werden sollen. Dies sei an einigen Beispielen erläutert.

(1) Begegnungen zwischen Linksabbiegern und Geradeausverkehr:

Ist der Strom der Geradeausfahrenden dicht, so kann nur der erste Linksabbieger eine Begegnung mit ihm haben; ist der Verkehr weniger dicht, kann es zu mehreren Begegnungen kommen (4.2). Die Zahl der Begegnungen kann für die Relativierung von Konflikten und Unfällen die Situation besser kennzeichnen als die unspezifische Mengenzählung.

(2) Begegnungen an Knoten mit der Vorfahrtregelung rechts-vor-links:

Die Art und Zahl der Begegnungen kennzeichnet die im Knoten enthaltenen Aufgaben (6.2). Die praktizierte Vorfahrtregelung kann von der rechtlich vorgesehenen erheblich abweichen, z. B. bei der »anschaulichen« Vorfahrt einer durchgehenden Straße gegenüber einer kleineren einmündenden Straße. In solchen Fällen sollte zur Begegnung auch die Vorfahrtpraxis notiert werden.

(3) Begegnungen mit der Beteiligung von Fußgängern und Radfahrern:

Bei Fußgängern, Fahrrad- und Mofafahrern sind die Bewegungen im Verkehr weniger von den Merkmalen der Verkehrsanlage bestimmt als bei Kraftfahrzeugen. Die Begeg-

nungen können hier zur Kennzeichnung des Verhaltens dienen; dabei ist es sinnvoll, Gruppen oder Sequenzen gesondert zu erfassen (8.1, 8.2 und 10.2).

## 2.4 Folgenlose Verkehrsregelübertretungen

Bei der Erfassung eines Unfalles werden mit der Angabe der Unfallursachen in den meisten Fällen Verkehrsregelübertretungen angegeben, z. B. »Nichtbeachten der Verkehrsregelung durch Polizeibeamte oder Lichtzeichen«. Auf den ersten Blick scheint ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen Verkehrsregelübertretungen und Unfällen gegeben. Verkehrsregelübertretungen sind häufig, führen aber selten zu einem Unfall, weil das damit eingegangene Risiko vom Verursacher selbst oder von anderen kompensiert wird (Begegnung oder Konflikt), weil kein anderer Verkehrsteilnehmer betroffen oder kein anderer vorhanden ist (folgenlose Verkehrsregelübertretung). Eine empirische Prüfung ergab, daß die Zählung folgenloser Verkehrsregelübertretungen weniger zur Aufklärung des Unfallgeschehens beiträgt als das Konfliktgeschehen und die Verkehrsmengen.

Es ist nicht notwendig, folgenlose Verkehrsregelübertretungen bei jeder VKT-Erhebung mit zu erheben. Es kann aber bei spezifischen Fragestellungen sinnvoll sein, die Regelübertretungen differenziert zu erfassen, z. B. Nichtbeachten des Rotlichts bei einer zeitlich und räumlich benachteiligten Knotenzufahrt oder das Überschreiten der zulässigen Höchstgeschwindigkeit. Bei Fußgängern, Fahrrad- und Mofafahrern eignen sich folgenlose Verkehrsregelübertretungen häufig zur Kennzeichnung von kritischem Verkehrsverhalten (Bild 13). Hier ist die Erfassung zu empfehlen, um die Pro-



Bild 13: Folgenlose Verkehrsregelübertretungen: Eine Radfahrerin benutzt den linksseitigen Gehweg; zwei Fußgänger betreten einen Radweg, ohne auf den Verkehr zu achten, sie folgen nicht der Fußwegführung

bleme im Verkehrsablauf nach Beteiligten und Ortslage genau aufschlüsseln zu können.

Bei der Beobachtung von Konflikten und Begegnungen an Knoten und Zufahrten oder Streckenabschnitten mit wenigen kritischen Ereignissen kann es sinnvoll sein, die Beobachter auch folgenlose Verkehrsregelübertretungen erfassen zu lassen. Damit kann die Aufmerksamkeit für den Verkehr gefördert werden.

## 2.5 Psychologische Aspekte des Konfliktes

Der Begriff »Konflikt« wird umgangssprachlich sehr vielfältig benutzt, um negative Situationen allgemein zu bezeichnen, um das ungeliebte Wort »Unfall« zu vermeiden, um die Einseitigkeit einer Aggression oder Bedrohung zu verschleiern. Es ist deshalb notwendig, ihn nach seinen Merkmalen, Bedingungen und Folgen genau zu bestimmen.

Ein Konflikt ist definiert als eine Situation, in der

- zwei oder mehr Motive, Handlungsentwürfe oder Handlungen,
- die mit ähnlicher, meist hoher Intensität verfolgt werden,
- tatsächlich oder scheinbar unvereinbar sind.

Der Konflikt kann als persönlicher oder sozialer Konflikt bestehen

- innerhalb einer Person, z. B. bremsen oder beschleunigen, rechts oder links ausweichen,
- zwischen zwei oder mehr Personen, z. B. den Linksfahrer rechts überholen, den Vorrang am Engpaß aushandeln, noch rasch an der haltenden Straßenbahn vorbeifahren, während bereits Personen aussteigen.

Der Konflikt läßt sich in der Regel gliedern in drei Abschnitte:

- die Entstehung und ihre Bedingungen,
- das Austragen des Konfliktes,
- die Lösung und ihre Konsequenzen.

Wichtigstes Merkmal des Konfliktes ist die Intensität, die reichen kann

- vom spielerisch kontrolliert ausgetragenen Konflikt
- über eine erste Konfrontation
- bis zu unmittelbar bedrohlichen Auseinandersetzungen.

Die Intensität wird dabei wesentlich beeinflußt durch

- die subjektive Wahrnehmung der Konfliktsituation,
- die beteiligten Interessen und Wertvorstellungen,
- die Motive und Gefühle der Beteiligten,
- die zeitlichen und räumlichen Bedingungen,
- die Fähigkeiten und Erfahrungen der Beteiligten.

Konflikte unterscheiden sich nach Themen, Motiven und sozialen Bedingen:

- Risiko-Suchen zu Risiko-Meiden, z. B. Überholen bei Geigenverkehr,
- Status-Konflikt, z. B. »immer diese Radfahrer«,
- Kompetenz-Konflikt, z. B. typisch »Frau am Steuer«,
- Vorrang-Konflikt, z. B. »schließlich habe ich Grün gehabt«,
- Interessen-Konflikt, z. B. »als Taxifahrer muß ich mit dem Auto mein Geld verdienen«.

Mit zunehmender Intensität des Konfliktes werden die negativen Folgen immer deutlicher:

- Einengung der Wahrnehmung, der Aufnahmefähigkeit und der Informationsverarbeitung,
- Verlängerung der Reaktionszeit,
- subjektive Verzeichnung der Situation,
- Rückfall in primitive Handlungsmuster,
- Unfähigkeit, den anderen und seine Motive in die eigenen Überlegungen einzubeziehen,
- Einschränkung der Kommunikationsmöglichkeiten,
- Verlust an Aufnahmefähigkeit bis hin zum Verlust der Handlungsfähigkeit.

Der Konflikt ist abzugrenzen von der Aggression, bei der die Absicht einer Beeinträchtigung oder Schädigung bei einem der Beteiligten bestand. Die Aggression kann zu einem Konflikt führen, wenn der Bedrohte entsprechend reagiert. Es kann auch im Verlauf eines Konfliktes zur Aggression kommen, wenn einer der Beteiligten oder auch beide sich für eine solche »Lösung« entscheiden. Der Unfall kann, muß aber nicht, am Ende eines Konfliktes stehen – es gibt auch Unfälle, denen kein Konflikt vorangeht.

Der Konflikt wird durch die Umstände, unter denen er entsteht, durch die negativen Folgen und eventuellen Begleiterscheinungen zu einer besonders kritischen Situation. Im Straßenverkehr werden die Konfliktsituationen durch die sie bestimmenden Gefährdungsbedingungen (Kollisionskurs, zeitlicher Ablauf, Geschwindigkeiten, Verletzbarkeit der Beteiligten) besonders bedeutsam. Während leichte Konflikte eventuell noch als anregend erlebt werden, sind schwere bereits bedrohlich – und behindern durch ihre unmittelbaren negativen Folgen die Lösung. Und nicht jeder ist nach einem bewältigten Konflikt in der Lage, unbeeinträchtigt in die folgenden Verkehrssituationen zu gehen. Das gilt für die unmittelbar folgenden, aber auch für spätere – die Konfliktsituation kann auch eine Lernsituation sein (wenn mir das noch mal passiert . . .).

## 2.6 Verkehrskonflikte

Einen Konflikt definieren wir im Unterschied zur Begegnung wie folgt:

Ein Verkehrskonflikt ist eine beobachtbare Situation, in der Verkehrsteilnehmer sich räumlich und zeitlich so annähern, daß die zunehmend wahrscheinlicher werdende Kollision nur durch ein kritisches Manöver vermieden werden kann.

Das Vorliegen eines Konfliktes wird durch kritische Manöver angezeigt, die das Ziel haben, eine Kollision zu vermeiden; dies sind Geschwindigkeits- und Richtungsänderungen, d. h. für die einzelnen Verkehrsteilnehmer speziell:

Kfz-Führer/Zweiradfahrer

- bremsen
- beschleunigen
- ausweichen

zusätzlich beim Zweiradfahrer

- verreißen
- abspringen

## Fußgänger

- langsamer, schneller gehen, laufen
- plötzlich stehen bleiben oder rückwärts gehen
- ausweichen, springen
- oder eine Kombination aus diesen Manövern.

## Verkehrskonflikte unterscheiden sich

- nach ihrem Schweregrad,
- nach den Merkmalen des Verhaltens der Beteiligten,
- nach der Konfliktart.

## Die Konfliktschwere wird bestimmt über

- den Abstand zwischen zwei Verkehrsteilnehmern,
- die Geschwindigkeiten und Geschwindigkeitsunterschiede,
- die Stärke der Beschleunigungen und Verzögerungen,
- die Art der Manöver.

Die Schwere eines Konfliktes richtet sich nach der Heftigkeit des Ausweichmanövers und der Zeitspanne, die für die Ausführung eines kritischen Manövers noch zur Verfügung steht. Je heftiger ein Ausweichmanöver und je kürzer die Zeit ist, um so gefährlicher ist der Konflikt und um so höher ist der Konfliktschweregrad.

Um die vorhandene Zeit besser abzutufen zu können, werden die Reaktionen des Fahrers oder Fußgängers angegeben, die er in der zur Verfügung stehenden Zeit noch ausführen könnte:

- Reagieren auf den Konfliktpartner,
- Orientieren über die Gesamtsituation und Reagieren auf die übrigen Verkehrsteilnehmer,
- Anzeigen der eigenen Absicht.

Eine Hilfe bei der Einstufung der Konfliktschweregrade liegt in den möglicherweise entstehenden Folgekonflikten. Als Folgekonflikte werden Konflikte bezeichnet, die durch einen anderen Konflikt ausgelöst werden. Wenn zum Beispiel ein Fahrzeug in die beobachtete Richtung einfährt und es zu einem Fahrzeug-Fußgänger-Konflikt kommt, so können durch das plötzliche Bremsen weitere Konflikte, etwa Auffahr-Konflikte, entstehen. Diese Auffahr-Konflikte sind dann Folgekonflikte. Folgekonflikte werden nicht zusätzlich gezählt, da sich im ungünstigen Fall auch aus einer solchen komplexen Situation meist nur ein Unfall ergibt.

Die leichten Konflikte dürfen nicht vernachlässigt werden. Auch aus leichten Konflikten kann sich ein Unfall ergeben, z. B. bei Mißverständnissen im Aushandeln des Vorranges, bei Beteiligung von Fußgängern oder Radfahrern, speziell bei älteren Verkehrsteilnehmern.

## Definition der Konfliktschweregrade

### Konfliktschweregrad 1

#### Kfz-Führer/Zweiradfahrer:

Kontrolliertes Bremsen und/oder Ausweichen oder Beschleunigen und/oder Ausweichen, um eine Kollision zu verhindern. Der Fahrer hat gerade noch Zeit, bei der Wahl des entsprechenden Manövers die Situation der anderen Verkehrsteilnehmer zu berücksichtigen, ist jedoch nicht mehr in der Lage, seine Absicht anzuzeigen (Handbewegung, Blinken).

#### Fußgänger:

Stehenbleiben bzw. Zurückgehen oder schneller/langsamer gehen, um eine Kollision zu vermeiden. Dem Fußgänger bleibt gerade noch genügend Zeit, die eigene Überquerungsabsicht mit dem Verhalten des anderen Verkehrsteilnehmers in Einklang zu bringen.

### Konfliktschweregrad 2

#### Kfz-Führer/Zweiradfahrer:

Starkes Bremsen und/oder abruptes Ausweichen oder starkes Beschleunigen und/oder abruptes Ausweichen im letzten Augenblick, um eine Kollision zu verhindern. Der Fahrer hat keine Zeit mehr, diese kritischen Manöver kontrolliert durchzuführen. Der Fahrer ist nicht mehr in der Lage, die Situation der anderen Verkehrsteilnehmer bei der Wahl seines Manövers zu berücksichtigen. Er kann nur durch eine sehr schnelle Reaktion die Kollision verhindern.

Zusätzlich für den Zweiradfahrer: Verreißen oder Abspringen.

#### Fußgänger:

Plötzliches Stehenbleiben bzw. abruptes rasches Gehen, Laufen, Zurückspringen, Ausweichen, um eine Kollision zu vermeiden. Dem Fußgänger bleibt keine Zeit mehr, die eigene Überquerungsabsicht mit dem Verhalten des anderen Verkehrsteilnehmers in Einklang zu bringen.

#### Ein Konflikt lässt sich in zwei Abschnitte gliedern:

- Entstehung, bestimmt durch den Kollisionskurs bis zum Einsetzen der kritischen Manöver;
- Lösung, vom Einsetzen der kritischen Manöver bis zur sicheren Neuorientierung der Bewegungslinien.

Für die am Konflikt beteiligten Verkehrsteilnehmer lassen sich in der Regel, getrennt nach Entstehung und Lösung, folgende Merkmale des Konfliktverhaltens erfassen.

## Entstehung des Konfliktes

### (1) Art der Beteiligung

- auslösend: Der Verkehrsteilnehmer trägt durch sein Verhalten, überhöhte Geschwindigkeit, eine unangemessene Bewegungslinie, einen Regelverstoß oder eine unvorhersehbare Verhaltensänderung ausschließlich oder überwiegend zur Entstehung des Konfliktes bei; auch beide Beteiligten können den Konflikt auslösen.
- plötzlich: Für einen Beteiligten oder auch für beide kommt die Situation, die kritische Manöver nötig macht, unvorhergesehen; es läuft z. B. ein Fußgänger hinter einem Sichthindernis vor ein Fahrzeug.
- kontrolliert: Ein Beteiligter – oder auch beide – sieht, wie sich die Konfliktsituation entwickelt, ändert vielleicht sogar sein Verhalten, rechnet aber mit einer kompensierenden Verhaltensänderung beim anderen, z. B. auf ein Überlassen der Vorfahrt.
- aggressiv: Ein Beteiligter zeigt mit Beschleunigung, Annäherung, Hupen, Gesten ein Verhalten, das einen anderen Verkehrsteilnehmer bedroht.
- nicht beteiligt: Ein in den Konflikt einbezogener Verkehrsteilnehmer ist an der Entstehung nicht aktiv beteiligt, z. B. ein auf der Fahrbahn sitzendes lesendes Kind.

## (2) Geschwindigkeit

- zu schnell: Ein Verkehrsteilnehmer bewegt sich in einer Situation bezogen auf Sichtverhältnisse, Bewegungsmöglichkeiten, zu erwartende Ereignisse mit einer zu hohen Geschwindigkeit; das kann für Fahrzeugführer und Fußgänger gelten.
- Änderung: Ein Verkehrsteilnehmer beschleunigt, verzögert oder variiert seine Geschwindigkeit, in der Regel ohne daß dies nach dem vorhergehenden Verhalten oder aus der Situation zu erwarten wäre.

## (3) Bewegungslinie

- unangemessen: Die Bewegungslinie in der Verkehrsanlage entspricht nicht der Form, die nach allgemeiner Praxis oder der baulichen Anlage zu erwarten wäre, z. B. Fahren in Schlangenlinien, Durchqueren einer Zaunlücke mit dem Mofa.
- Änderung: in der Regel ohne daß diese aus dem vorhergehenden Verhalten oder aus der Situation zu erwarten wäre.

## (4) Regelverletzung

- Vorrang: Der durch die Regel recht-vor-links, durch Verkehrszeichen oder Lichtsignale gegebene Vorrang wird nicht beachtet.
- Rechtsfahrbefehl: Auf der Fahrbahn oder gemeinsamen Verkehrsfläche wird nicht rechts gefahren oder beim Begegnen nach rechts ausgewichen.
- Überholen: Allgemeine Regeln für das Überholen werden nicht eingehalten, z. B. links überholen, nachfolgenden und entgegenkommenden Verkehr nicht behindern.

- Bei Bedarf lassen sich entsprechend der jeweiligen Situation weitere Kategorien definieren, z. B. zur Benutzung von Radwegen, Beachtung von Geschwindigkeitsbeschränkungen, Parkregelungen.

## Lösung des Konfliktes

### (1) Art der Beteiligung

- bewältigend: Der Beteiligte führt die kritischen Manöver zur Bewältigung des Konfliktes allein oder überwiegend aus; auch beide Beteiligte können dazu beitragen.
- reaktiv: Der Beteiligte hat zeitlich und räumlich nur noch die Möglichkeit, durch eine unmittelbare, rasche Reaktion die Kollision zu vermeiden.
- kooperativ: Der Beteiligte nimmt in seiner Reaktion Rücksicht auf Verhalten und Möglichkeiten des anderen, verzichtet gegebenenfalls auf seinen Vorrang; beide Beteiligten können kooperieren – hier liegt häufig bereits eine Begegnung vor, kein Konflikt.
- aggressiv: Der Beteiligte setzt sein Konzept zur Lösung des Konfliktes mit einer Bedrohung des anderen durch oder zeigt bedrohendes Verhalten.
- nicht beteiligt: Der Beteiligte trägt nicht zur Lösung des Konfliktes bei, bleibt an seiner Position oder setzt sein Verhalten unverändert fort.

### (2) Geschwindigkeit

- verzögern, bremsen, verlangsamen, stehen bleiben;
- beschleunigen, laufen, springen.



**Bild 14:** Konflikt zwischen Pkw-Fahrer (Beteiligter 1) und einer Radfahrerin (Beteiligte 2). Auf einer aufgepflasterten Kreuzung am Rande eines verkehrsberuhigten Gebietes fährt mit erheblicher Geschwindigkeit ein Pkw; der Fahrer hat seinen Blick ausschließlich auf den anderen hellen Pkw gerichtet, dessen Fahrerin wenden will. Der Fahrer bemerkt die Radfahrerin nicht, die Vorrang hat. Diese hat den Pkw gesehen, muß stark bremsen, hält an und springt vom Rad

## Konfliktbewertungsbogen (Konflikt Bild 14)

Merkmale des Konfliktes			Beteiligte
			1 2
<b>Entstehung</b>	Beteiligung:	auslösend plötzlich kontrolliert aggressiv nicht beteiligt	X — — — —
	Geschwindigkeit:	zu groß Änderung	X —
	Bewegung:	unangemessen Änderung	— —
	Regelverletzung:	Vorrang Rechtsfahrberechtigung Überholen	X — —
<b>Lösung</b>	Beteiligung:	bewältigend reakтив kooperativ aggressiv nicht beteiligt	X X — — X —
	Geschwindigkeit:	verzögern beschleunigen unverändert	— — X —
	Bewegung:	ausweichen abbrechen	— X
	Regelbezug:	Verzicht auf Vorrang auf Wegenutzung	X —
<b>Konfliktschwere</b>	1: X      2:		

## (3) Bewegung

- ausweichen, mit oder ohne Änderung der Geschwindigkeit;
- abbrechen: Die vorher durchgeführte Bewegung wird abgebrochen oder deutlich unterbrochen.

## (4) Regelbezug

- Verzicht auf Vorrang;
- Verzicht auf die Benutzung von Verkehrsanlagen oder von Teilen, die für einen Beteiligten reserviert oder ihm zugewiesen sind oder auf entsprechendes Verhalten.

Für die Erfassung der Merkmale eines Konfliktes ergibt sich daraus ein Schema, das mit einem Beispiel vorgestellt werden soll (Bild 14).

In der Übersicht ist der Konflikt aus Bild 14 bewertet. Eine solche Beschreibung der »Verkehrsqualität« ist in der Regel zu empfehlen

- für eine allgemeine Situationsanalyse,
- für die Erhebung von Daten für die Verkehrspädagogik oder -information,
- bei Erhebungen mit bevorzugter Berücksichtigung von Radfahrern und Fußgängern,
- bei Erhebungen in verkehrsberuhigten Bereichen.

## 2.7 Fahrprobleme

Die Fahrprobleme einzelner Verkehrsteilnehmer, die eine Beziehung zu Schleudern, Stürzen oder Fahren gegen Hindernisse haben, lassen sich als kritische Ereignisse ähnlich wie Konflikte behandeln:

- Sie werden gelegentlich kontrolliert, manchmal spielerisch, erprobend, manchmal sogar aggressiv eingeleitet.
- In anderen Fällen treten sie plötzlich auf.
- Sie sind gelegentlich begleitet von unsicherem Verhalten.
- Sie gehen oft einher mit unangemessener Wahl von Geschwindigkeit und Bewegungslinie oder auch mit Regelverstößen.
- Sie werden definiert über die kritischen Manöver, die zur Vermeidung eines Unfalls nötig sind.
- Bewältigt werden sie kontrolliert, reaktiv oder durch einen glücklichen Zufall.
- Die Zuordnung zu Unfällen ist von der Situation abhängig.

Es kann empfohlen werden, die Fahrprobleme in die Gefährdungsanalyse einzuarbeiten.

### 3 Durchführung von Untersuchungen mit der VKT

#### 3.1 Räumliche Bedingungen

Begegnungen, Konflikte und Unfälle variieren in Häufigkeit, Art und Folgenschwere mit den Merkmalen der Verkehrsteilnehmer, -anlagen und -abläufe. Nur wenn die beobachteten Ereignisse genau lokalisiert werden, kann man sie auf das Unfallgeschehen beziehen und die Bedingungen erschließen.

##### 3.1.1 Beobachtungsorte

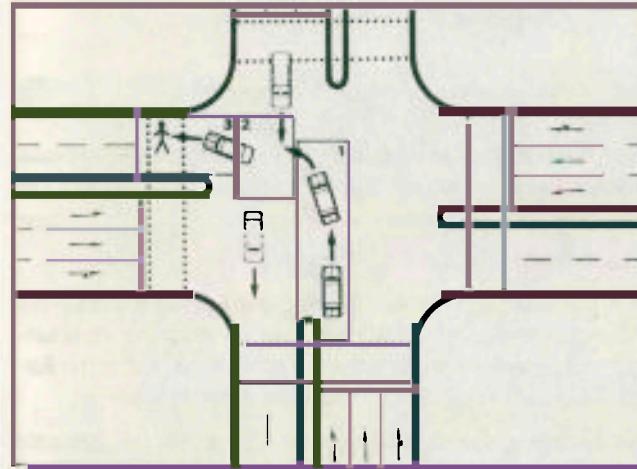
Als Beobachtungsort wird in allgemeiner Weise derjenige Teil der Verkehrsanlage bezeichnet, für den eine Erhebung mit der VKT angesetzt ist, z. B. ein Knoten, ein Straßenabschnitt, ein Platz, eine Zufahrt zu einem Parkhaus.

##### 3.1.2 Beobachtungsräume

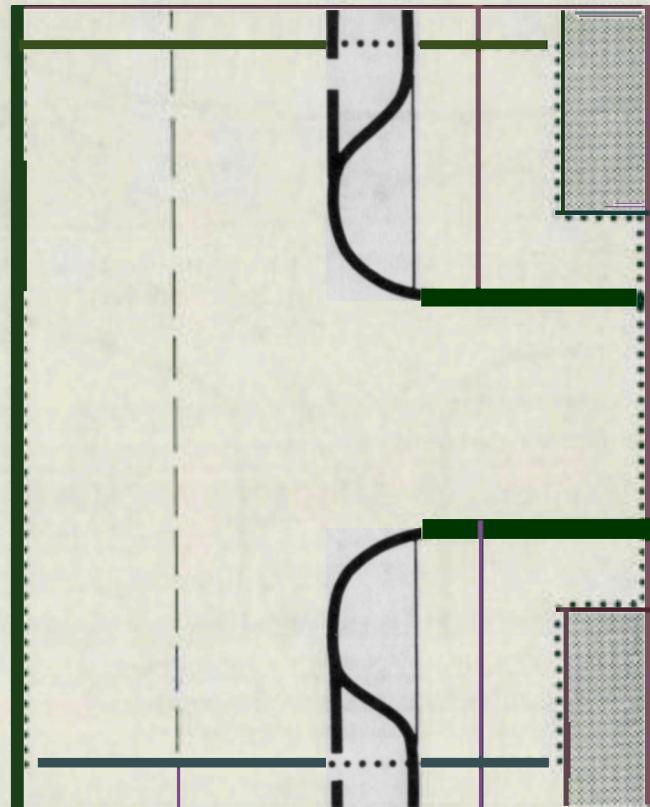
Als Beobachtungsräume wird derjenige räumlich abgrenzbare Teil einer Verkehrsanlage definiert, innerhalb dessen Konflikte gezählt werden. Der Beobachtungsräume wird nach folgenden Kriterien festgelegt:

- Er soll es erlauben, die für die Fragestellung relevanten Konflikte und ihre Bedingungen zu erfassen.
- Er soll einen nach baulichen Merkmalen konkret bestimmten Teil der Verkehrsanlage umfassen.
- Er soll ein nach Verkehrsablauf und Aufgabe für die Verkehrsteilnehmer sinnvoller Ausschnitt sein.
- Er soll in seiner räumlichen Ausdehnung die Leistungsfähigkeit des Beobachters nicht überschreiten.
- Die räumliche Verteilung, Art und Häufigkeit der zu beobachtenden Ereignisse sind dabei zu berücksichtigen.

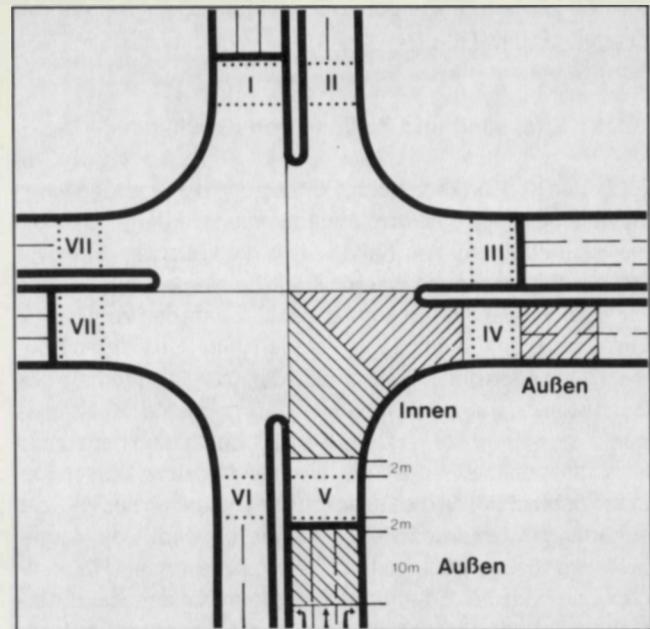
Diese Bedingungen werden mit Bild 15 und 16 erläutert. Die Grenzen der Beobachtungsräume werden festgelegt durch die Angabe von Fahrstreifen, Markierungen, Furten oder mit dem Bezug auf andere eindeutige Merkmale, z. B. Verkehrsschilder, Lichtmasten, Bäume (spezifische Hinweise für die Bestimmung der Beobachtungsräume siehe 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 8.2.1, 8.3.1, 8.4.1, 9.4 und 10.2).



**Bild 15:** Bei einem großen Knoten wird der Beobachtungsräume definiert durch die Fahrstreifen, die ein bestimmter beobachteter Verkehrsstrom nutzt; bei Bedarf kann weiter gegliedert werden



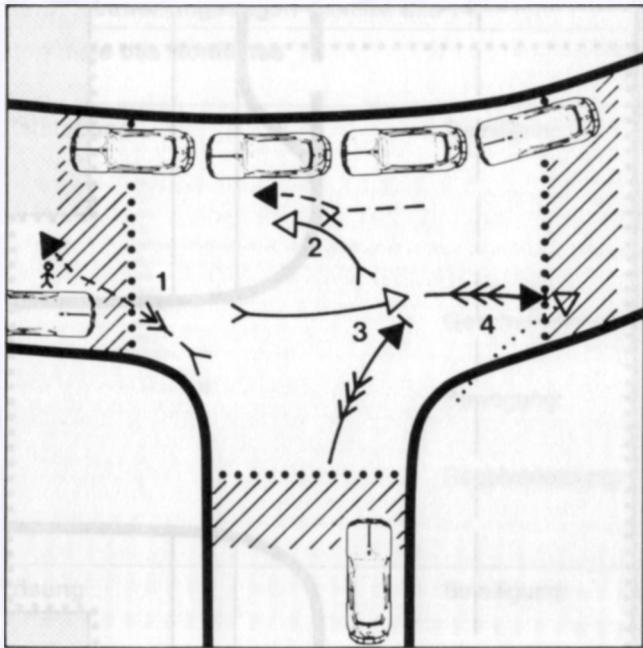
**Bild 16:** Bei der Erfassung des Radfahrer- und Fußgängerverhaltens ist es sinnvoll, den Beobachtungsräume bis an die Grenzen der Bebauung auszudehnen



**Bild 17:** Beobachtungsbereiche »Innen« und »Außen« für den Beobachtungsräume Fußgänger-, Radfahrerfurt

##### 3.1.3 Beobachtungsbereiche

Begegnungen und Konflikte erstrecken sich in der Regel über einen mehr oder weniger großen Abschnitt der Verkehrsanlage. Sie können außerhalb des Beobachtungsräume vorbereitet oder fortgesetzt werden. Entsprechend wird der Beobachtungsräume ergänzt durch benachbarte Beobachtungsbereiche, in denen der Beobachter das Verkehrsgeschehen zusätzlich erfassen soll. In Bild 17 wird ein Beispiel vorge-



**Bild 18:** Die Zählung von Konflikten: Die Konflikte 2 und 3 haben den gedachten Kollisionspunkt im Beobachtungsraum und werden gezählt, die Konflikte 1 und 4 nicht

stellt. Der Beobachtungsraum »Furt« wird ergänzt um 2 m rechts und links. Die Beobachtungsbereiche »Außen« werden auf ca. 10 m begrenzt. Die Beobachtungsbereiche »Innen« werden durch die fortgesetzten gedachten Fahrbahntrennungen und die Diagonalen definiert. Bei einfachen Knoten werden die angrenzenden Beobachtungsbereiche ähnlich festgelegt (Bild 18).

### 3.1.4 Erfassung und Zählung von Konflikten

Für jeden Konflikt kann durch Fortsetzung der ursprünglichen Bewegungslinien ein Punkt angenommen werden, in dem die Kollision stattgefunden hätte, wenn die kritischen Manöver ohne Erfolg geblieben wären. Konflikte werden immer dann für den Beobachtungsraum gezählt, wenn der zugehörige Unfall im Beobachtungsraum gelegen hätte. So werden Konflikte auch dann gezählt, wenn sich der Konflikt außerhalb des Beobachtungsraumes anbahnt, der gedachte Kollisionspunkt aber innerhalb liegt. Ein Konflikt, der seinen gedachten Kollisionspunkt außerhalb hat, wird nicht gezählt. Dieses Kriterium ist wichtig, da die Gültigkeit von Aussagen der VKT am zugehörigen Unfallgeschehen gemessen wird. Das Vorgehen wird in Bild 18 erläutert. Bei vorbereitenden Untersuchungen oder bei Erhebungen mit dem Ziel der Situationsdiagnostik kann es sinnvoll sein, auch die Erfassung von Konflikten mit einem gedachten Kollisionspunkt außerhalb des Beobachtungsraums im Beobachtungsbereich zu planen.

Für die Zählung von Begegnungen und folgenlosen Verkehrsregelübertretungen gelten entsprechende Kriterien.

### 3.1.5 Beobachterstandpunkte

Aus der Fragestellung der Untersuchung ist abzuleiten, welche Verkehrsabläufe aus welcher Richtung und von welchem Punkt aus zu beobachten sind. So wird man bei einer fußgängerbezogenen Erhebung bevorzugt den Weg der Fußgänger

durch die Verkehrsanlage verfolgen, bei einer fahrzeugbezogenen wird man einen Standpunkt suchen, der es erlaubt, das Verhalten der Kraftfahrer bevorzugt zu erfassen. Allgemein gilt:

- Die Beobachter sollen das Verkehrsgeschehen möglichst aus der »Perspektive« der Verkehrsteilnehmer erfassen; sie beobachten möglichst in Fahrtrichtung oder Gehrichtung.
- Je Beobachtungsraum sollten unter Berücksichtigung der wichtigsten Bewegungsrichtung zwei oder mehr Beobachterstandpunkte bestimmt werden, um ein vollständiges Bild zu gewinnen; von beiden Punkten wird gleich lange beobachtet.
- Die Beobachter oder Beobachterteams sollten die Standpunkte in bestimmten Abständen tauschen, z. B. nach der Hälfte oder einem Viertel der Beobachtungszeit. Das gleicht einseitige Belastungen aus und verbessert die Objektivität.
- Die Standpunkte sind immer außerhalb des Beobachtungsraumes einzurichten. Je größer die Geschwindigkeit des zu beobachtenden Verkehrsstromes ist, desto weiter muß der Beobachter von der Grenze des Beobachtungsraumes entfernt stehen. Nur so kann er die Entwicklung von Konflikten verfolgen, die dann im Beobachtungsraum geschehen.
- Die Beobachter dürfen den Verkehr nicht behindern; das gilt insbesondere auch für den Rad- und Fußgängerverkehr.
- Die Standpunkte sollen möglichst unauffällig sein, um die beobachteten Verkehrsteilnehmer nicht in ihrem Verhalten zu beeinflussen.
- Wenn möglich, erhöhte oder geschützte Standpunkte verwenden, um den Einfluß von Verkehrslärm und Abgasen zu vermindern; in manchen Bereichen sind Beobachtungen aus parkenden Kraftfahrzeugen möglich.

Die Wahl der Beobachterstandpunkte wird mit Bild 19 erläutert. Die Beobachterstandpunkte sind vor der Untersuchung für jeden Beobachtungsraum zu ermitteln und festzulegen. Eine Probeerhebung kann dabei nützlich sein

## 3.2 Zeitliche Bedingungen

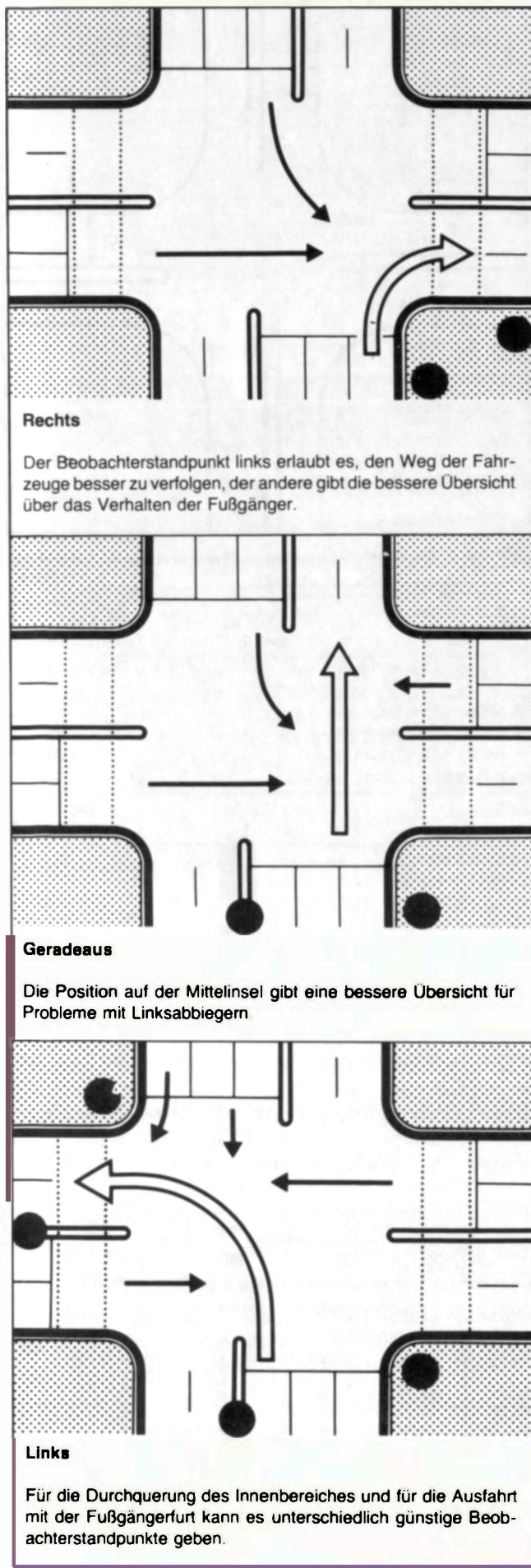
### 3.2.1 Allgemeine zeitliche Bedingungen

Für Untersuchungen mit der VKT wird die Zeitstichprobe (Wochentag, Tageszeit, Beobachtungsdauer) aus dem Ziel der Erhebung abgeleitet

#### Wochentag

Für die Wochentage von Montag bis Freitag stimmen die Häufigkeiten der Konflikte insgesamt wie auch die Verteilungen auf einzelne Konfliktarten so weit überein, daß in der Regel jeder der Tage für die Beobachtungen möglich ist.

An einzelnen Beobachtungsorten können für die gesamte Menge wie für einzelne Arten von Konflikten an bestimmten Tagen (z. B. Freitag) oder zu bestimmten Tageszeiten (z. B. bei Schulbeginn, Wochenmarkt) Konflikthäufungen auftreten. Bei Bedarf können solche Zeiten gezielt in die Beobach-



tungen einbezogen werden. Von Beobachtungen zu diesen speziellen Zeiten darf allerdings nicht verallgemeinert werden.

Das Wochenende hat eine eigene Verkehrs-Charakteristik. In der Regel wird an Samstagen und Sonntagen nur dann zu beobachten sein, wenn die Probleme in Freizeit-, Erholungs- oder Sportbereichen erhoben werden sollen. Aus Beobachtungen an Tagen von Montag bis Freitag darf man nicht auf das Wochenende schließen.

### Tageszeit

Die Konfliktmengen folgen im Laufe des Tages etwa den Verkehrsmengen, haben aber in der Gesamtmenge wie in den Mengen einzelner Konfliktarten durchaus noch eine eigene Charakteristik.

Bei Beobachtungen während der Nacht wurden nur sehr selten Konflikte beobachtet. Ist es notwendig, nachts zu beobachten, wenn z. B. der Effekt des Abschaltens von Lichtsignalanlagen geprüft werden soll, so ist die Beobachtungszeit entsprechend zu verlängern, bis sich zuverlässige Daten ergeben.

Beobachtungen von 07.00 bis 19.00 Uhr liefern in der Regel eine zuverlässige Charakteristik des täglichen Konfliktgeschehens.

### Beobachtungsdauer

Die Probleme in einer Verkehrsanlage werden um so zuverlässiger und differenzierter erfaßt, je länger beobachtet wird. Für 12 Stunden von 07.00 bis 19.00 Uhr ergibt sich eine Zuverlässigkeit von .83, für 24 Stunden von .91, für 60 Stunden von .95. Der zusätzliche Gewinn an Information ist bei Beobachtungen über 24 Stunden hinaus nur noch gering. Diese Werte wurden ermittelt in einer Untersuchung während einer ganzen Woche an mehreren Knoten mit durchschnittlich 20 und mehr Konflikten pro Tag.

Sind genügend Beobachter verfügbar, sollte während der gesamten Zeit von 07.00 bis 19.00 Uhr beobachtet werden.

Im anderen Fall kann eine relativ gute Schätzung der Konflikte für die Zeit von 07.00 bis 19.00 Uhr eines Kernwochen- tages aus folgenden repräsentativen Beobachtungsintervallen gewonnen werden:

#### Vorschlag 1:

07.00–0.900  
11.00–13.00  
15.00–17.00

#### Vorschlag 2:

09.00–11.00  
13.00–15.00  
17.00–19.00

Diese Intervalle enthalten in innerstädtischen Knotenpunkten sowohl verkehrsreiche als auch verkehrsarme Zeiträume. Eine Hochrechnung auf das Konfliktgeschehen von 07.00 bis 19.00 ist durch einfaches Verdoppeln der gezählten Konflikthäufigkeiten bei einem recht geringen Fehler vertretbar. Bei einer Reduzierung der Beobachtungszeit auf 6 Stunden geht die Zuverlässigkeit auf 0.71 zurück.

### 3.2.2 Zeitpläne

Die Beobachtung des Verkehrsgeschehens mit dem Ziel, Konflikte zuverlässig und vollständig zu erfassen, stellt eine

**Bild 19:** Beobachtungsrichtungen und mögliche Beobachterstandpunkte für die Richtungen links, geradeaus und rechts

erhebliche Belastung für den Beobachter dar. Die Beobachtungspausen und die Beobachtungsdauer sind entsprechend zu planen.

### Beobachtungszeiten und -pausen

Die Beobachtungszeit wird zur Erleichterung der Koordination und zur besseren Orientierung der Beobachter gegliedert. Die Gliederung bezieht sich in der Regel auf volle Stunden. Die Zeit wird aufgeteilt in

- Beobachtungsintervalle, die je nach der gewünschten zeitlichen Gliederung der Daten und nach der Menge der beobachteten Ereignisse 10 oder 25 Minuten dauern;
- Beobachtungspausen von 2 x 5 Minuten oder 1 x 10 Minuten je Stunde; die Pausen dienen der Erholung, einer eventuellen Neuverteilung der Aufgaben oder dem Wechsel des Beobachterstandortes.

Damit ergeben sich folgende Pläne für Beobachtungszeiten und Pausen:

5minütige Pausen: 10minütige Pausen:

07.00–07.25	07.00–07.25	07.00–07.10
Pause	07.25–07.50	07.10–07.20
07.30–07.55	Pause	07.20–07.30
Pause	08.00–08.25	07.30–07.40
08.00–08.25	08.25–08.50	07.40–07.50
Pause	Pause	Pause
08.30–08.55	09.00–09.25	08.00–08.10
etc.	etc.	etc.

Da die Beobachtung einer Uhr eine zusätzliche Belastung darstellt, sollten die Beobachter mit synchronisierten Signalgebern ausgestattet werden, die mit akustischen Signalen auf das Ende von Beobachtungszeit und Pause hinweisen

### Schichtpläne

Die Beobachtungszeit für den einzelnen Beobachter sollte in der Regel vier Stunden je Tag betragen und sechs Stunden nicht überschreiten. Für eine mehrtägige je 12stündige Beobachtung mit 2 Teams ergibt sich:

Zeit	1. Tag	2. Tag	3. Tag	etc.
07.00–12.55	Team 1	Team 2	Team 1	
13.00–18.55	Team 2	Team 1	Team 2	

Damit werden gleichzeitig die unterschiedlichen Belastungen an Vor- und Nachmittagen ausgeglichen.

### Einsatzpläne für größere Verkehrsanlagen

Für größere Verkehrsanlagen muß der Einsatz der Beobachter koordiniert werden. Soll ein Knotenpunkt mit vier Zufahrten von 2 Teams beobachtet werden, so ergibt sich der mit Bild 20 und der zugehörigen Tafel 1 vorgestellte Plan.

Die Einfahrwege werden im Uhrzeigersinn von I bis VIII nummeriert.

Die Teams wechseln regelmäßig den Beobachtungsort, um einseitige Belastungen zu vermeiden und eventuelle Unterschiede zwischen den Teams auszugleichen.

Von einem Beobachtungstag zum anderen können auch die Aufgaben innerhalb der Teams neu verteilt werden, so daß jedes Mitglied z. B. einmal die Mengenzählung und die Konfliktbeobachtung für die Fahrtrichtungen links, geradeaus, rechts übernimmt.

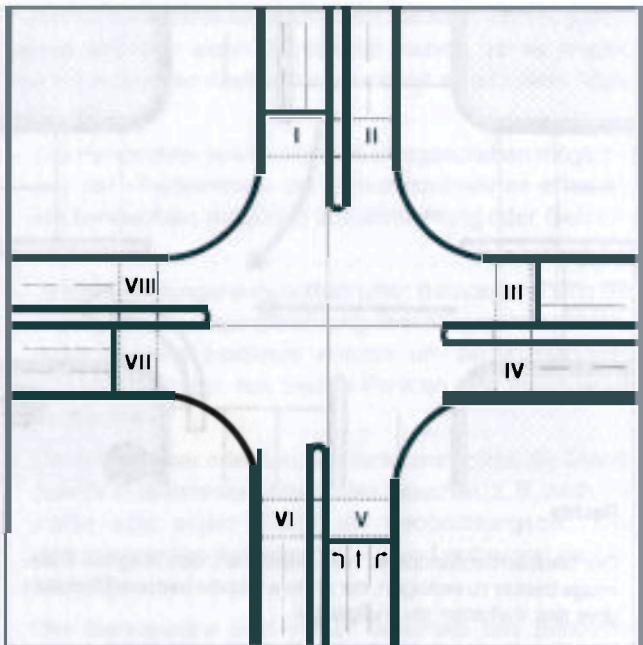


Bild 20: Knoten mit Numerierung der Zufahrten I, III, V, VII und der Ausfahrten II, IV, VI, VIII

Zeit	1. Tag		3. Tag	
	Team 1	Team 2	Team 1	Team 2
07.00–07.25/07.30–07.55	I	III	V	VII
08.00–08.25/08.30–08.55	III	V	VII	I
09.00–09.25/09.30–09.55	V	VII	I	III
10.00–10.25/10.30–10.55	VII	I	III	V
11.00–11.25/11.30–11.55	I	III	V	VII
12.00–12.25/12.30–12.55	III	V	VII	I

Zeit	2. Tag		4. Tag	
	Team 1	Team 2	Team 1	Team 2
13.00–13.25/13.30–13.55	V	VII	I	III
14.00–14.25/14.30–14.55	VII	I	III	V
15.00–15.25/15.30–15.55	I	III	V	VII
16.00–16.25/16.30–16.55	III	V	VII	I
17.00–17.25/17.30–17.55	V	VII	I	III
18.00–18.25/18.30–18.55	VII	I	III	V

Tafel 1: Zeit- und Einsatzplan zu Bild 20

Soll die Beobachtungszeit je Zufahrtsweg nur 6 Stunden betragen, wird die Erhebung auf die ersten beiden Tage beschränkt. Handelt es sich bei dem beobachteten Knoten um die Einmündungen III und VII in eine Hauptverkehrsstraße, so können eventuell die Beobachtungsräume zusammengefaßt werden, I/III und V/VII. Dann ergibt sich:

Zeit	1. Tag	
	Team 1	Team 2
07.00–07.25/07.30–07.55	I/III	V/VII
08.00–08.25/08.30–08.55	V/VII	I/III
09.00–09.25/09.30–09.55	I/III	V/VII
10.00–10.25/10.30–10.55	V/VII	I/III
11.00–11.25/11.30–11.55	I/III	V/VII
12.00–12.25/12.30–12.55	V/VII	I/III

Am zweiten Tag wird nachmittags beobachtet:

Zeit	Team 1	Team 2
13.00–13.25/13.30–13.55	I/III	V/VII
14.00–14.25/14.30–14.55	V/VII	I/III
15.00–15.25/15.30–15.55	I/III	V/VII
16.00–16.25/16.30–16.55	V/VII	I/III
17.00–17.25/17.30–17.55	I/III	V/VII
18.00–18.25/18.30–18.55	V/VII	I/III

## Festlegung und Dokumentation der Zeit- und Einsatzpläne

Beobachtungspläne mit Zeit-, Pausen-, Schicht- und Einsatzschema sind rechtzeitig vor jeder Untersuchung aufzustellen. Bei eventuellen Änderungen sind diese festzuhalten, damit sie bei Vergleichen, Vorher-Nachher-Untersuchungen, Zuordnung zum Unfallgeschehen etc. berücksichtigt werden können.

### Information der Beobachter

Die Beobachter erhalten namentlich gekennzeichnete Zeit-, Pausen-, Schicht- und Einsatzpläne.

## 3.3 Die Notierung von Begegnungen und Konflikten

### 3.3.1 Standardisierte Notierung

Wenn sich Verkehrsabläufe, Begegnungen und Konflikte in etwa gleichbleibender Form wiederholen, kann man Konflikte definieren und in kodierter Form notieren. Dies ist in der Regel bei größeren Knoten möglich, am einfachsten dort, wo Lichtsignalanlagen installiert sind. Voraussetzung ist, daß die Verkehrsteilnehmer in der Regel Fahrstreifen einhalten oder die für sie vorgesehenen Geh- oder Radwege sowie Furten benutzen.

In Bild 21 wird das Vorgehen erläutert. Standardisierte Konfliktdefinitionen werden vorgestellt in 4.2 für Knoten, in 5.2 für Zufahrten, in 8.2.2, 8.3.2 und 8.4.2 für Erhebungen mit besonderer Berücksichtigung der Fußgänger.

### 3.3.2 Grafische Notierung

Eine grafische Notierung ist zu empfehlen

- für erste orientierende Untersuchungen,
- für Erhebungen an kleineren Knoten, speziell an solchen ohne Fahrbahnmarkierungen,
- für die Erfassung der Konflikte von Radfahrern und Fußgängern,
- für Beobachtungen in verkehrsberuhigten Bereichen,
- überall dort, wo die freie Wahl der Bewegungslinien im Verkehrsraum jede Art von Begegnungen und Konflikten ermöglicht.

Die Notierung lehnt sich an das »Merkblatt für die Auswertung von Straßenverkehrsunfällen« der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen an, weicht aber in einigen Punkten davon ab, um den spezifischen Anforderungen der Konfliktnotierung gerecht zu werden. Begegnungen und Konflikte werden mit Bewegungslinien möglichst genau festgehalten. Der Verlauf in der Verkehrsanlage soll erkennbar sein (Bild 22).

#### (1) Bewegungslinien

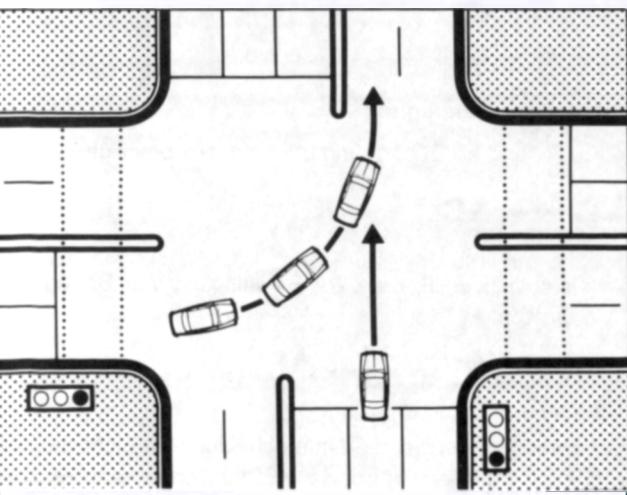
- geradlinig
- gebogen

variert nach Radius

- verschwenkt

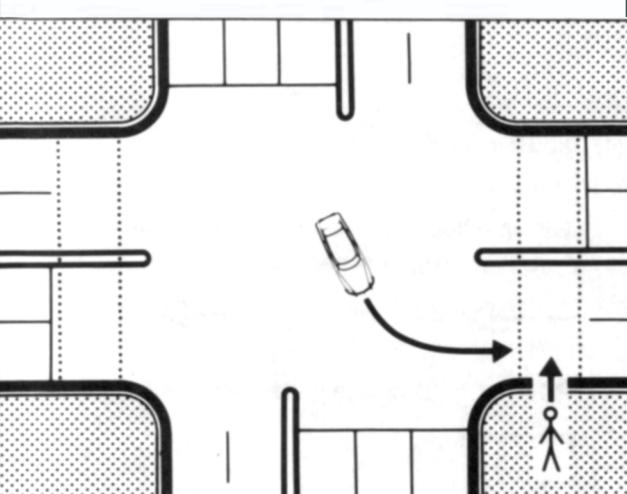
variert nach Intensität und Abstand zur ursprünglichen Bewegungslinie





Räumkonflikt: RÄUM

Fahrzeuge befinden sich im Kreuzungsinnenbereich, und die Lichtsignalanlage erlaubt bereits die Einfahrt der Fahrzeuge aus den bisher gesperrten Zufahrten, dabei kommt es zu kritischen Manövern der beobachteten Fahrzeuge.



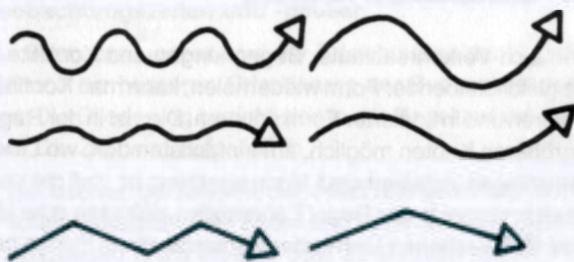
Fußgänger-Linksabbieger-Konflikt: F LAB

Der Fahrer des linksabbiegenden Fahrzeugs oder der Fußgänger zeigen falsches Verhalten; eine Kollision kann nur durch kritische Manöver vermieden werden.

Bild 21: Beispiele für standardisierte Konfliktdefinitionen

- Schlangenlinien

variiert nach Amplitude, Frequenz und Heftigkeit des Richtungswechsels

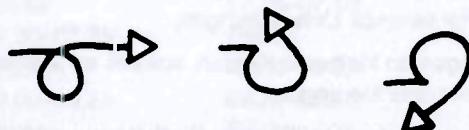


- Wenden



- Schleudern

variiert nach Art und Richtung der Bewegung



- geringer Abstand



## (2) Reaktionsformen

- Bremsen

variiert nach Intensität



- Stillstand



- aus Stillstand anfahren



- Beschleunigen

variiert nach Intensität

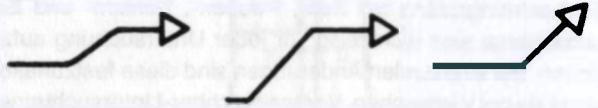


- Zurücksetzen, -gehen



- Ausweichen

variiert nach Intensität, Ausmaß und Richtung



- Blinken



- Handzeichen

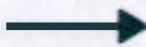


## (3) Art der Beteiligung

- auslösend an Begegnung oder Konflikt beteiligt



- leistet aktiven Beitrag zur Bewältigung von Begegnung oder Konflikt



Bei Begegnungen ist die Unterscheidung oft nicht möglich und kann entfallen. In speziellen Situationen kann es aber auch bei der Beobachtung von Begegnungen sinnvoll sein, Auslösung und Bewältigung differenziert zu erfassen, z. B. wenn einer der Beteiligten einen Verkehrsweg entgegen der vorgeschriebenen Richtung benutzt, ein Lichtsignal nicht beachtet.

## (4) Die Beteiligten

- Kraftfahrzeug

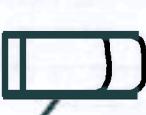
eventuell differenziert durch zusätzliche Angaben, Bus, Lkw (L), Pkw (P), Motorrad (M)

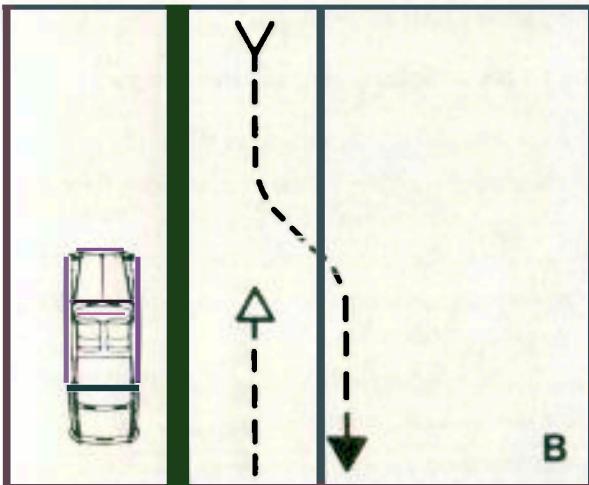


stehende Kraftfahrzeuge werden im Grundriß gezeichnet

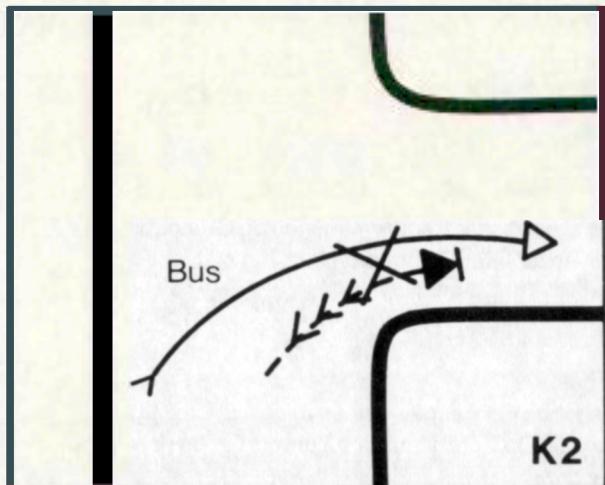


als spezielle Verhaltensform ist gegebenenfalls das Öffnen der Tür eines Kraftfahrzeugs zu notieren

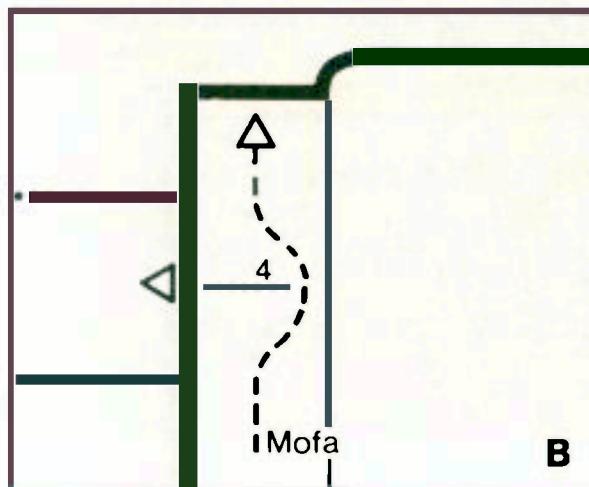




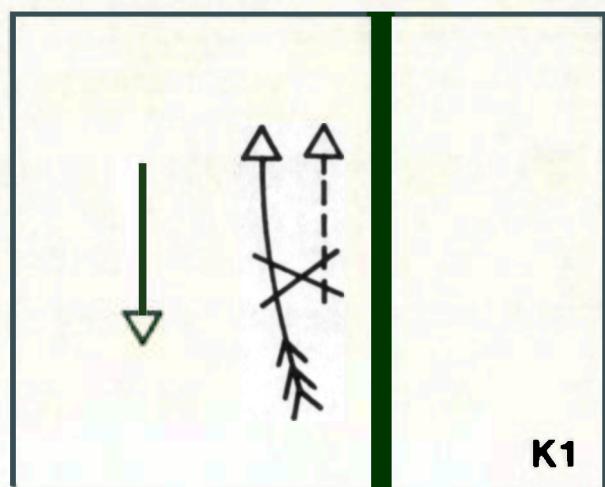
(1) Zwei Radfahrer kommen einander auf einem Radweg entgegen, der in der falschen Richtung fahrende Radfahrer weicht nach links aus und vermeidet so einen Konflikt.



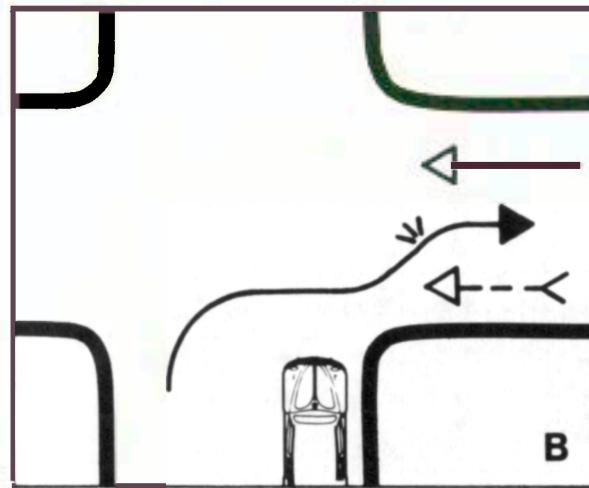
(2) Ein rechtsabbiegender Radfahrer wird von einem Bus geschnitten, muß scharf bremsen und anhalten, um eine Kollision zu vermeiden.



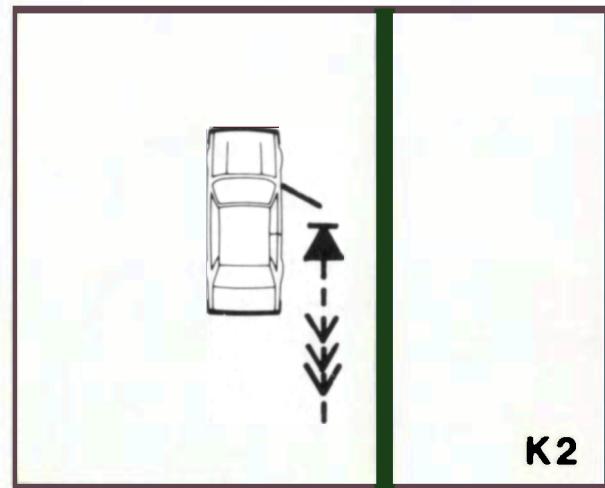
(3) Ein Mofafahrer muß einer Gruppe von Fußgängern ausweichen, die den Radweg an einer Lichtsignalanlage blockiert.



(4) Ein Pkw überholt einen Radfahrer, beschleunigt wegen Gegenverkehr und kommt dem Radfahrer sehr nahe.



(5) Ein rechtsabbiegender Kraftfahrer begegnet einem Radfahrer, der auf der linken Seite fährt, weicht aus und blinkt dabei.



(6) Der Beifahrer in einem Pkw öffnet die Tür und zwingt einen Radfahrer, der rechts vorbeifahren will, zu einer Vollbremsung mit Stillstand.

Bild 22: Beispiele für die Notierung von Begegnungen und Konflikten

- Fahrrad- und Mofafahrer mit spezieller Kennzeichnung der Mofas



- Fußgänger

mit zusätzlicher Kennzeichnung von Gruppen mit Angabe der Anzahl der Personen



stehende Fußgänger können auch bildlich dargestellt werden; bei Gruppen kann eine Zahl die Größe der Gruppe bezeichnen



### 3.4 Erfassung von Verkehrsmengen und Bewegungslinien

#### 3.4.1 Die Erfassung von Verkehrsmengen

In der VKT dient die Verkehrsmenge als

- Relativierungsgröße für die beobachteten Begegnungen und Konflikte sowie für die registrierten Unfälle,
- Kenngröße für die Belastung einer Verkehrsanlage,
- Kenngröße für Kategorisierung, Typisierung und Vergleich von unterschiedlichen Anlagen.

Die Verkehrsmenge kann differenziert erhoben werden nach

- Art der Verkehrsteilnehmer,
- Fahrtrichtung,
- Kombination von Ein- und Ausfahrtrichtung,
- benutztem Teil der Verkehrsanlage (Fahrstreifen, Radweg, Furt etc.).

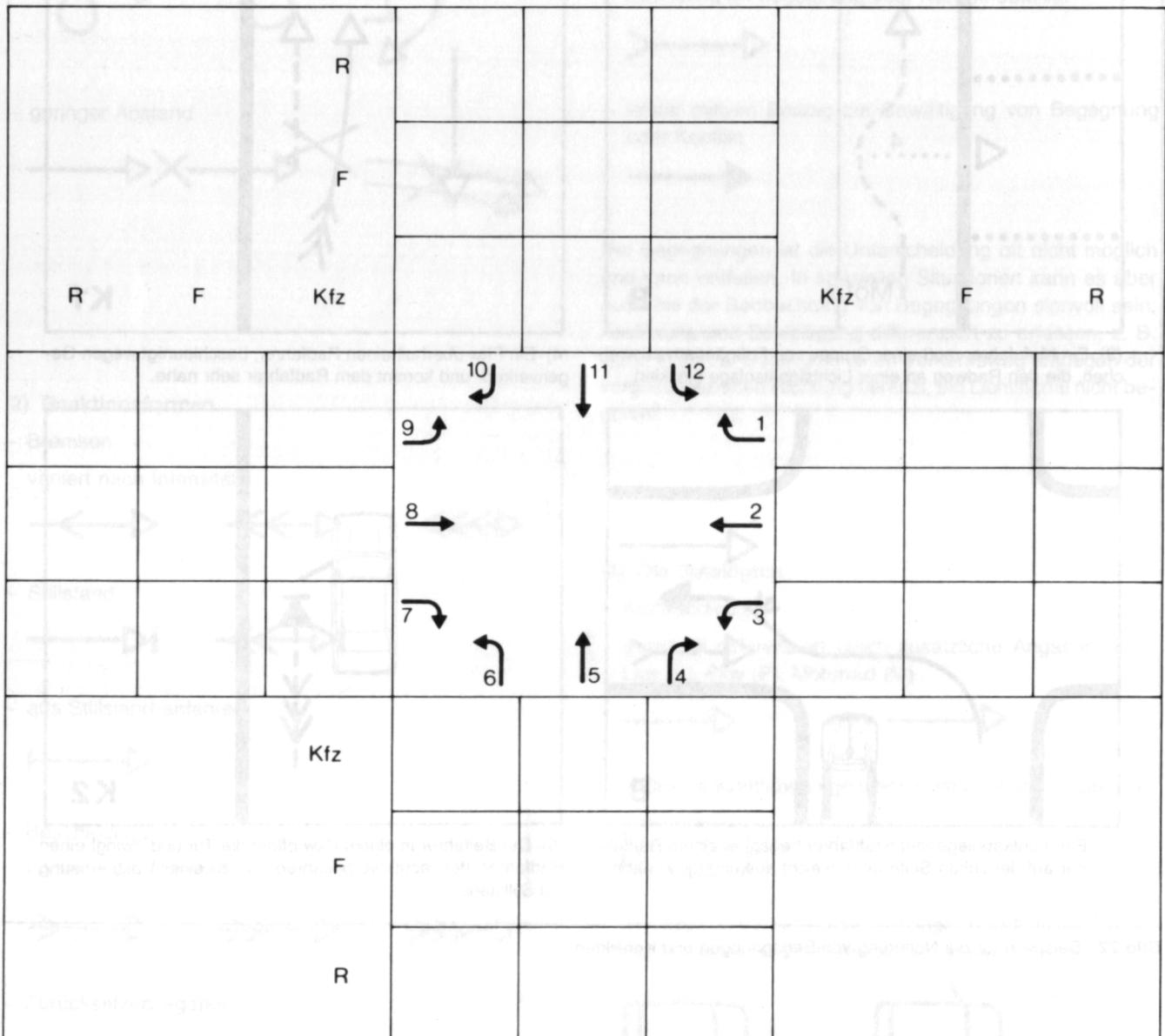


Bild 23: Knotendarstellung mit Richtungsbeziehungen und Differenzierung nach Kfz, F und R für die Mengenerfassung

Die Verkehrsteilnehmer werden gezählt.

- wenn sie eine gedachte Linie überfahren oder überschreiten,
- wenn sie den Beobachtungsraum betreten oder in ihn einfahren,
- wenn sie den Beobachtungsraum verlassen und ihr Weg durch den Beobachtungsraum erfaßt ist,
- wenn sie sich im Beobachtungsraum aufhalten.

Differenziert werden kann nach

- Fußgänger: F
- Radfahrer: R
- Mofafahrer: Mofa
- Kraftfahrzeug: Kfz

dabei eventuell weiter nach

Pkw: P  
Lkw, Bus: L/Bus  
Motorrad: M

Bei Fußgängern und Radfahrern kann weiter differenziert werden

- Kinder bis ca. 10 Jahre: K
- Jugendliche ca. 10 bis 20 Jahre: J
- Erwachsene ca. 20 bis ca. 65 Jahre: E
- Ältere Personen über 65 Jahre: A

Bei größeren Knoten und deren Zufahrten werden die Verkehrsmengen entsprechend den Fahrstreifen mit Richtungspeilen kodiert. Die Mengen werden in Strichlisten oder mit den Kennbuchstaben der Verkehrsteilnehmer F, R, Kfz, K, J etc. notiert.

Für Knoten in Wohngebieten empfiehlt sich eine kodierte Notierung mit Differenzierung nach Richtungen und Beteiligten, die sich auf den Knoten in abstrakter Form bezieht (Bild 23).

Für kleinere Knoten können die Mengen entsprechend den Wegen durch die Anlage notiert werden. Dafür werden die Zugänge zum Beobachtungsraum im Uhrzeigersinn nummeriert (Bild 24).

In Bild 24 oben fährt das Kfz von 3 nach 1; unter Kfz wird notiert 31, für den Fußgänger 13, für den Radfahrer 32. Beim mittleren Beispiel heißt es 24 für den Radfahrer und 32 für das Kfz. Beim Beispiel unten heißt es 31 für den Fußgänger und 12 für den Radfahrer.

### 3.4.2 Die Erfassung von Bewegungslinien

Die Verkehrsberuhigung hebt die systematische Trennung der Bewegungslinien auf und erwartet eine gemeinsame, rücksichtsvolle Nutzung der Verkehrsflächen. In traditionellen Verkehrsanlagen mit Fahrstreifen, Rad- und Gehwegen liefern die in definierten Querschnitten gezählten Mengen und gemessenen Geschwindigkeiten die quantitative Grundlage zur Beschreibung des Verkehrs. Für das Verhalten von Fußgängern und Radfahrern gilt das nur noch bedingt, die Bewegungslinien decken sich nicht mehr allgemein mit den vorgesehenen Wegen. Bei der Erfassung der Verkehrs Mengen in 3.4.1 wurde bereits eine einfache Notierung der Wege durch den Beobachtungsraum vorgeschlagen. Im verkehrsberuhigten Bereich und bei der Beobachtung von Fußgängern und Radfahrern kann es aber notwendig werden, die Bewegungslinien differenzierter zu erfassen.

Die Bewegungslinie beschreibt den Weg durch die Verkehrs anlage, bezogen auf die baulichen und gestalterischen Merkmale sowie auf die übrigen Nutzer. Mit der Wegewahl unmittelbar erfaßt werden Richtungswechsel, Aufenthalte, Begegnungsverhalten, Nutzung von Angeboten. Das Verhalten wird weiter charakterisiert durch die benötigte Zeit, Geschwindigkeitsänderungen und eventuell eingeschlossene andere Verhaltensweisen.

Die Bewegungslinien liefern unmittelbare Maße für die Exposition im Verkehr; sie können Aufschluß geben über bevorzugte und gemiedene Bereiche sowie den Einfluß der Gestaltung auf das Verhalten.

In den Bewegungslinien kann sich auch aktives risikosuchendes Verhalten dokumentieren, z. B. wenn Kraftfahrer oder Motorradfahrer bauliche Merkmale als Herausforderung für ihre Fahrkünste verstehen oder Radfahrer den Bereich für Artistik oder Geländefahrten nutzen. Ausgewählte Bewegungsmuster sind im Sinne einer Gefährdungseinschätzung auswertbar.

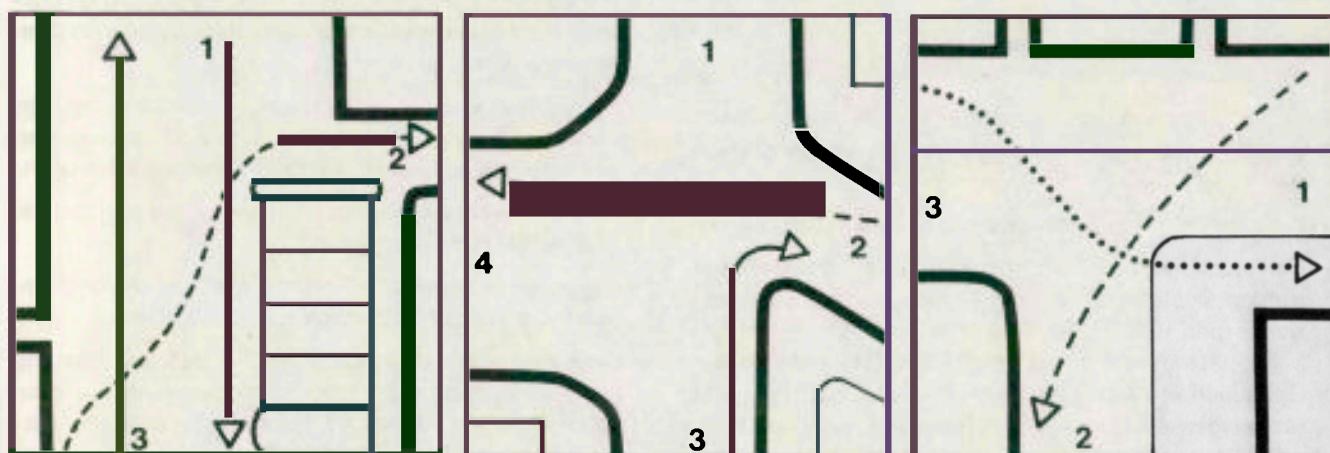


Bild 24: Beispiele für die Numerierung der Zugänge zu Beobachtungsräumen

Die Bewegungslinien lassen sich auf zwei Ebenen betrachten:

- als Bewegungsmuster im Gesamtgebiet,
- im genauen Verlauf mit Bezug zur konkreten baulichen Situation und zu den Verkehrsbedingungen.

## (1) Die Erfassung von Bewegungslinien im Gesamtbereich

Befragung:

An zufällig ausgewählten Punkten des Bereiches werden Nutzer befragt; für die Bewohner wird eine Quote entsprechend der Zusammensetzung der Bevölkerung angestrebt. Gefragt wird nach

- Quelle und Ziel des gegenwärtigen Weges,
- »normalen« Wegen zu bestimmten Zielen, z. B. Einkaufen, Spazierengehen, Bushaltestelle;
- nach dem Wegeverhalten des vergangenen Tages.

Die Ergebnisse werden in schematischen Gebietskarten festgehalten.

Zusätzlich kann nach bevorzugten und gemiedenen Bereichen, Ein- und Ausgängen des Bereiches und Gefährdungseinschätzungen gefragt werden.

Man erhält mit geringem Aufwand relativ zuverlässige Ergebnisse zur Wegewahl, die allerdings meist unspezifisch sind.

Die Ergebnisse lassen sich deskriptiv statistisch aufbereiten.

Verfolgende Beobachtung:

Ausgehend von zufällig ausgewählten Zugängen des Bereiches sowie von Straßenabschnitten als Quellen werden Personen bis zum Erreichen eines Ziels oder zum Verlassen des Gebietes verfolgt; dies ist in der Regel nur für Fußgänger möglich. Die Bewegungslinie wird in einer Karte festgehalten, besondere Ereignisse, z. B. Konflikte, werden notiert.

Die Gefahr, daß die beobachtete Person den Beobachter bemerkt und eventuell mißdeutet, ist groß. Man benötigt wechselnde Beobachter und sollte z. B. niemals einzelne männliche Beobachter für die Beobachtung von Kindern und weiblichen Personen einsetzen.

Man erhält mit relativ großem Aufwand zuverlässige, situationspezifische Ergebnisse mit einer genauen räumlichen und zeitlichen Gliederung.

Die Ergebnisse sind in der Regel nur qualitativ beschreibend zusammenzufassen.

## (2) Die Erfassung von Bewegungslinien in Einzelbereichen

Beobachtungsraum und -zeit werden wie bei den Konfliktbeobachtungen festgelegt. Die Bewegungslinien werden grafisch notiert (3.3.2).

Für die Definition der Stichworte gibt es zwei Möglichkeiten:

- Entsprechend der Bevölkerungsstruktur des Gebietes werden Quoten definiert von Kindern, Jugendlichen, Erwachsenen und älteren Personen, falls gewünscht getrennt nach männlich und weiblich; für Personen, die aus Gebäuden kommen sowie für Fußgänger, Radfahrer und Kfz werden ebenfalls Quoten festgelegt; damit wird gewährleistet, daß auch die seltenen Nutzer ausreichend erfaßt sind.

- Es wird eine Zufallsstichprobe aus den Nutzern während des Beobachtungstages gezogen, z. B. jeder 3., 5., je nach der von den Nutzern benötigten Zeit; die Daten spiegeln die tatsächliche Nutzung.

Die Beobachter haben ihren Standort am Beginn des Beobachtungsraumes und beobachten in Geh- oder Fahrtrichtung.

Vom Betreten des Beobachtungsraumes an wird das Verhalten des Beobachteten erfaßt; Alter, Art der Nutzung und Zeit (Stopuhr) werden festgehalten. Der Weg wird genau notiert, Besonderheiten werden protokolliert, z. B. haltende Fahrzeuge, stehende Gruppen, spielende Kinder. Spezielle Verhaltensweisen des Beobachteten werden notiert:

- spielen,
- unterhalten,
- sich setzen,
- ins Haus gehen.

Geht eine Person in ein Gebäude oder unterbricht die Bewegung für mehr als eine Minute, wird die Beobachtung abgebrochen. Am Ende jeder Beobachtung wird die benötigte Zeit notiert.

Die Beobachtungszeiten werden entsprechend den Zeiten bei den Konfliktbeobachtungen gewählt.

Mit den folgenden Beispielen (Bild 25 bis 27) wird das Vorgehen erläutert.

## 3.5 Erhebungsbögen

Für die Registrierung von Begegnungen, Konflikten und zusätzlichen Beobachtungen sowie für die Erfassung der Verkehrsmengen und Bewegungslinien sind Erhebungsbögen entwickelt worden. Sie werden hier allgemein vorgestellt. Die für verschiedene Einsatzformen der VKT vorgesehenen Erhebungsbögen werden in den jeweiligen Kapiteln beschrieben.

### 3.5.1 Kriterien für die Gestaltung von Erhebungsbögen

Bei der Neukonzeption oder bei der Anpassung der vorliegenden Erhebungsbögen an eine spezifische Untersuchungsaufgabe sollte folgendes berücksichtigt werden:

- Die Erhebungsbögen sollen aus der Fragestellung abgeleitet werden und alle notwendigen Informationen in differenzierter Form aufnehmen.
- Sie sollen eine objektive Beobachtung gewährleisten, persönlichen Interpretationsspielraum einschränken, Verwechslungen verhindern, Fehlauswertungen vorbeugen.
- Sie sollen leicht verständlich und handhabbar sein und den Beobachter nicht überfordern.
- Sie sollen ökonomisch einsetzbar sein und Beobachtungen mit geringem Personaleinsatz ermöglichen.
- Die Daten sollen so registriert werden, daß die Erfassung und Verrechnung auf Datenverarbeitungsanlagen ohne Schwierigkeiten möglich ist, in der Regel sind aber maschinenlesbare Formulare oder Formblätter mit entsprechender Organisation für die Beobachter nicht geeignet.

### 3.5.2 Allgemeine Merkmale von Erhebungsbögen

Die Erhebungsbögen enthalten im Kopfteil

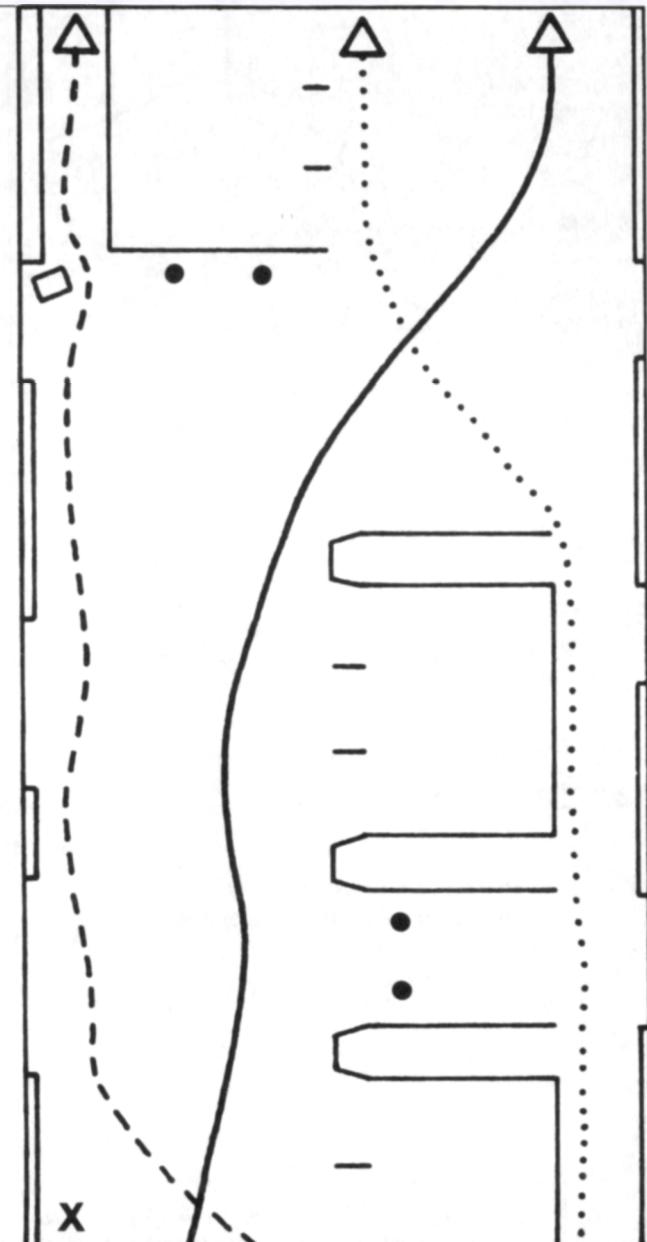
- Angaben zum Zweck der Untersuchung oder zur untersuchten Ortsklasse,
- Platz für die Bezeichnung von Beobachtungsort, Beobachtungsraum, Richtung;
- Platz für die Angabe von Datum, Ordnungsnummer des Erhebungsbogens, Beobachter, Wetter, Uhrzeit, Beginn und Ende der Beobachtung;
- ein Verzeichnis der benutzten Abkürzungen.

Diese Angaben sollten soweit wie möglich vom Untersuchungsleiter eingetragen werden, um den Beobachter zu entlasten und vollständige Daten zu sichern.

Im Registrierteil sind Möglichkeiten zur Notierung von Verkehrsmengen, Begegnungen und Konflikten oder anderen kritischen Ereignissen vorgesehen. Die Anlage des Registrierteiles richtet sich nach der Art der gewünschten Informationen:

- ob die Ereignisse in Form einer Strichliste festgehalten werden,
- ob mit Angaben zu den Beteiligten,
- oder mit einer Skizze des Verlaufs mit weiteren Angaben zur Art der Beteiligung.

Am Fußende ist Raum für Anmerkungen vorgesehen, z. B. Staubildungen, Behinderung durch haltende Fahrzeuge, Wendemanöver.



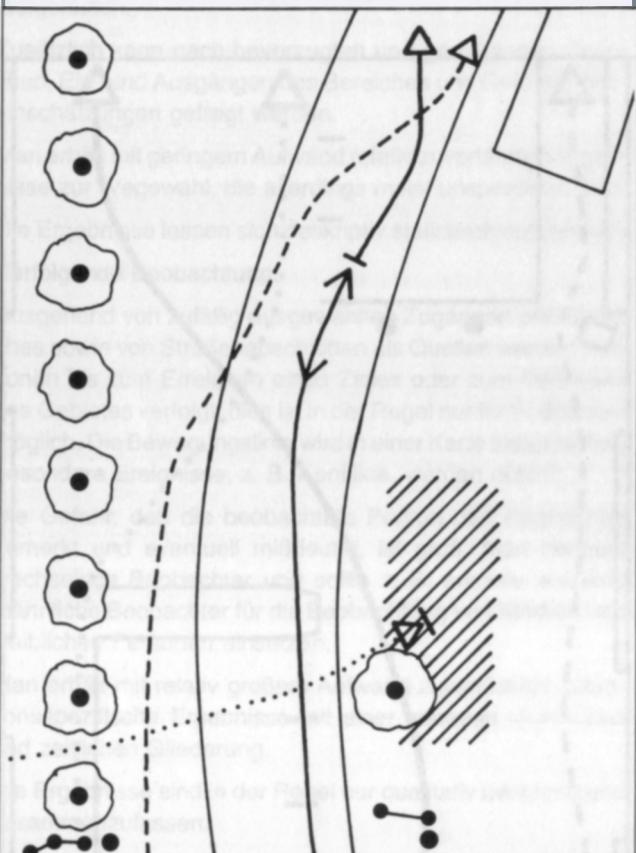
Skizze des Beobachtungsraumes: Die Mülltonne am Haus links ist als zeitweiliges Hindernis eingezeichnet.

- X Standort des Beobachters
- ..... Weg eines Fußgängers (E)
- Weg eines Radfahrers (J)
- Weg eines Pkw (E)

Bild 25: Photo und Skizze eines verkehrsberuhigten Bereichs mit versetztem Parken



Skizze des Beobachtungsraumes:

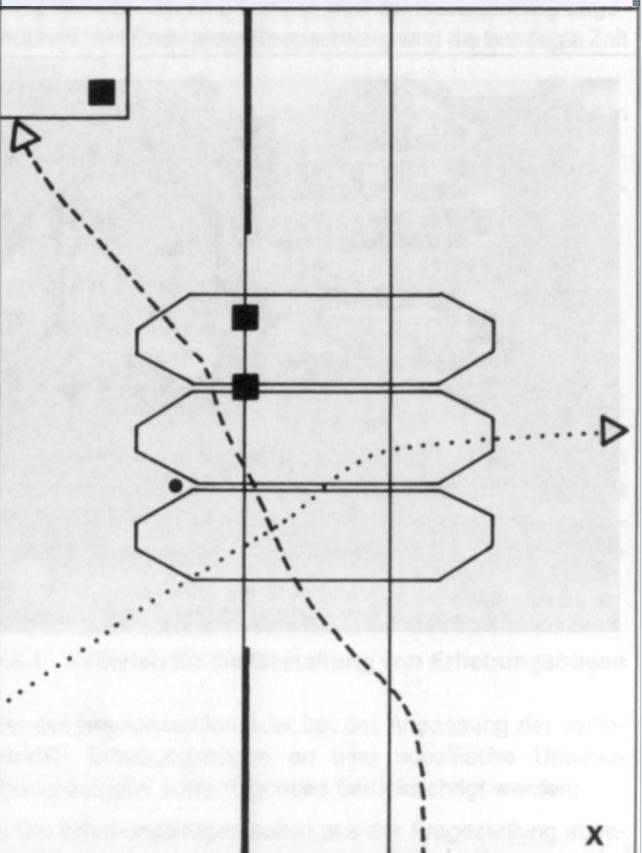


- X Standort des Beobachters außerhalb der Skizze
- Weg eines Fußgängers ins Restaurant (E)
- Weg eines Radfahrers (J)
- Weg eines Busses

**Bild 26:** Photo und Skizze einer Busspur durch eine Fußgängerzone; Taxen, Radfahrer, Lieferverkehr und Kranken-transporte sind mit Einschränkungen zugelassen



Skizze des Beobachtungsraumes:



- X Standort des Beobachters
- Weg von Fußgängern (G4)
- Weg von Radfahrern (G2)

Wird nur der querende Verkehr beobachtet, sind die Beziehungen zum Verkehr in der Busspur festzuhalten.

**Bild 27:** Photo und Skizze der Kreuzung vom Zugang zu einer Passage und Busspur durch die Fußgängerzone

### 3.5.3 Erhebungsbögen für Verkehrsmengen und Bewegungslinien

Die Verkehrsmenge kann grundsätzlich in zweierlei Form erhoben werden:

- im Querschnitt,
- differenziert nach Quelle, Weg und Ziel.

In jedem Fall ist vorher festzulegen,

- welche Verkehrsteilnehmer getrennt gezählt werden,
- welche Richtungsbeziehungen erfaßt werden sollen,
- in welcher zeitlichen Auflösung gezählt werden soll.

Bei größeren Verkehrsmengen empfiehlt sich der Einsatz von mechanischen oder elektronischen Zählpulten, von denen die Ergebnisse in definierten Intervallen abgelesen und übertragen werden.

Mit Bild 28 wird ein Erhebungsbogen vorgestellt, der für die Erfassung der Verkehrsmengen in der Zufahrt zu einem Knoten eingesetzt werden kann. Die zeitliche Gliederung kann je Zeile ein Intervall von 5 oder 10 Minuten vorsehen; der Bogen gilt dann für eine oder zwei Beobachtungsstunden von 50 Minuten Dauer. Er kann aber auch je Zeile einer Grünzeit der Lichtsignalanlage zugeordnet werden, wenn man genauer differenzieren möchte.

Wird eine andere Aufschlüsselung gewünscht, so kann die obere Zeile im Registrierteil entsprechend angepaßt werden:

(1) In der Zufahrt wird auf die Differenzierung Pkw/Lkw verzichtet:

1	2	3	4	5
Kfz	Kfz	Kfz	F	R
6	7	8	9	10
F	R			

(2) In einer Knotenausfahrt werden die Kfz, die den Knoten verlassen, nach ihrer Quelle unterschieden; es wird in der Gehrichtung der Fußgänger beobachtet:

1	2	3	4	5
RAB	GER	LAB	F	R
6	7	8	9	10
F	R			

Werden die Verkehrsmengen nach dem Muster von Bild 23 mit dem Verlauf der Bewegungslinien im Knoten erhoben, werden sie unmittelbar in den entsprechenden Feldern des Beobachtungsbogens erfaßt (6.2). Bei einer Registrierung entsprechend Bild 24 werden die Zahlen oder Zahlen-Buchstaben-Kombinationen festgehalten (10.3).

Erhebungsbögen für die Registrierung von Bewegungslinien erhalten Skizzen des Beobachtungsraumes (Bild 29). Darin wird der Verlauf grafisch notiert (3.3.2). Zusätzlich kann das Alter von Fußgängern und Radfahrern und die Uhrzeit festgehalten werden. Besondere Ereignisse (Lieferverkehr, stehende Gruppe, spielende Kinder) sind zu notieren.

### 3.5.4 Erhebungsbögen für Begegnungen, Konflikte und folgenlose Verkehrsregelübertretungen

#### Kodierte Konflikte

Wo es Verkehrsanlagen und Verkehrsverhältnisse erlauben, werden Konflikte in kodierter Form registriert. Das ist in der Regel bei größeren Knoten mit Lichtsignalanlagen möglich, für den Knotinnenbereich, für die Zufahrt und für die Furt. Für diese Aufgabe ist ein Erhebungsbogen mit einer Matrix konzipiert worden (Bild 30). In der Kopfzeile sind die Konflikte definiert (für Linksabbieger werden auch die Begegnungen erfaßt). Die zehn Zeilen sind als 5(10)-Minuten-Intervalle oder Grünzeiten der Lichtsignalanlage definierbar.

Die Konflikte werden mit Angabe der Beteiligten (Abkürzungen s. Kapitel 13) und des Schweregrades notiert: P/R, K2 – ein Konflikt zwischen Pkw und Radfahrer, Schweregrad 2. Es ist möglich, die Uhrzeit mit Minuten und eventuell Sekunden zusätzlich zu notieren, wenn man die zeitliche Verteilung der Konflikte und ihre Beziehungen zu den Verkehrsmengen näher untersuchen möchte oder wenn dies zur Feststellung von Doppelzählungen beziehungsweise zum Auffinden in Videoaufzeichnungen nötig ist.

In Kapitel 6 wird noch eine Sonderform vorgestellt, bei der die Kodierung zusätzlich über die Angabe der Fahrtrichtungen erfolgt.

#### Grafische Notierung von Konflikten

Für die grafische Notierung der Konflikte und Begegnungen ist bei größeren oder komplexen Verkehrsanlagen der in Bild 31 vorgestellte Bogen zu empfehlen.

Die Ereignisse werden in der Skizze mit der Notierung entsprechend 3.3.2 möglichst genau festgehalten.

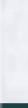
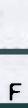
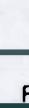
Im Kopf des Bogens werden Zeit, Schweregrad und Beteiligte angegeben. Die Kennzeichnung der Beteiligten ist vorher festzulegen. Bei Fußgängern und Radfahrern sollten Alter und Geschlecht, bei Fahrzeugen sollte die Kategorie angegeben werden. Die Fahrzeugmarke oder -farbe festzuhalten kann sinnvoll sein für spätere Vergleiche von Protokollen oder eine Überprüfung anhand von Videoaufzeichnungen.

Für kleinere Knoten und für Streckenabschnitte kann ein anderer Bogen eingesetzt werden (9.5), der mehrere kleine Skizzen enthält. In den Skizzen werden die Ereignisse grafisch festgehalten, ferner die Schweregrade, die Zeit und die Angaben zu den Beteiligten.

Falls nötig, kann man auch noch Felder für die Notierung von folgenlosen Verkehrsregelübertretungen und von Verkehrsmengen im Kopf der Bögen vorsehen (9.5).

## VKT: Verkehrsmengenzählung

Ort \_\_\_\_\_ Datum \_\_\_\_\_ Blatt Nr. \_\_\_\_\_  
 Bereich \_\_\_\_\_ Beobachter \_\_\_\_\_  
 P – Pkw, Kombi  
 Beobachtungszeit von \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_ Wetter \_\_\_\_\_  
 L – Lkw, Bus  
 F – Fußgänger  
 R – Radfahrer

Zeit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
										
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Anmerkungen

**Bild 28:** Erhebungsbogen für die Erfassung der Verkehrsmenge in einer Knotenzufahrt, differenziert nach Fahrtrichtung im Knoten und nach Verkehrsteilnehmern

## VKT: Bewegungslinien

Ort \_\_\_\_\_ Datum \_\_\_\_\_ Blatt Nr. \_\_\_\_\_ K – Kind  
 Bereich \_\_\_\_\_ Beobachter \_\_\_\_\_ J – Jugendlicher  
 Beobachtungszeit von \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_ Wetter \_\_\_\_\_ E – Erwachsener  
 \_\_\_\_\_ A – Ältere \_\_\_\_\_ G – Gruppe

K	J	E	A	G	Zeit	K	J	E	A	G	Zeit
Zeit						Zeit					
K	J	E	A	G	Zeit	K	J	E	A	G	Zeit
Zeit						Zeit					
K	J	E	A	G	Zeit	K	J	E	A	G	Zeit
Zeit						Zeit					
K	J	E	A	G	Zeit	K	J	E	A	G	Zeit

Bild 29: Beobachtungsbogen zur Erfassung der Bewegungslinien

## VKT: Konflikte im Knoteninnenbereich

Ort \_\_\_\_\_ Datum \_\_\_\_\_ Blatt Nr. \_\_\_\_\_ P – Pkw, Kombi  
 Knoten \_\_\_\_\_ Beobachter \_\_\_\_\_ L – Lkw, Bus  
 Zufahrt \_\_\_\_\_ Fahrtrichtung links \_\_\_\_\_ F – Fußgänger  
 Wetter \_\_\_\_\_ R – Radfahrer

Zeit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
AUFGANG	1	SPW	LAB LAB	LAB GER	LAB RAB	RAUM	WEN	LAB F	LAB R	B
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
Anmerkungen										

Bild 30: Erhebungsbogen für den Knotenbereich: Fahrtrichtung links

## **VKT: Begegnungen und Konflikte**

Ort \_\_\_\_\_ Datum \_\_\_\_\_ Blatt Nr. \_\_\_\_\_

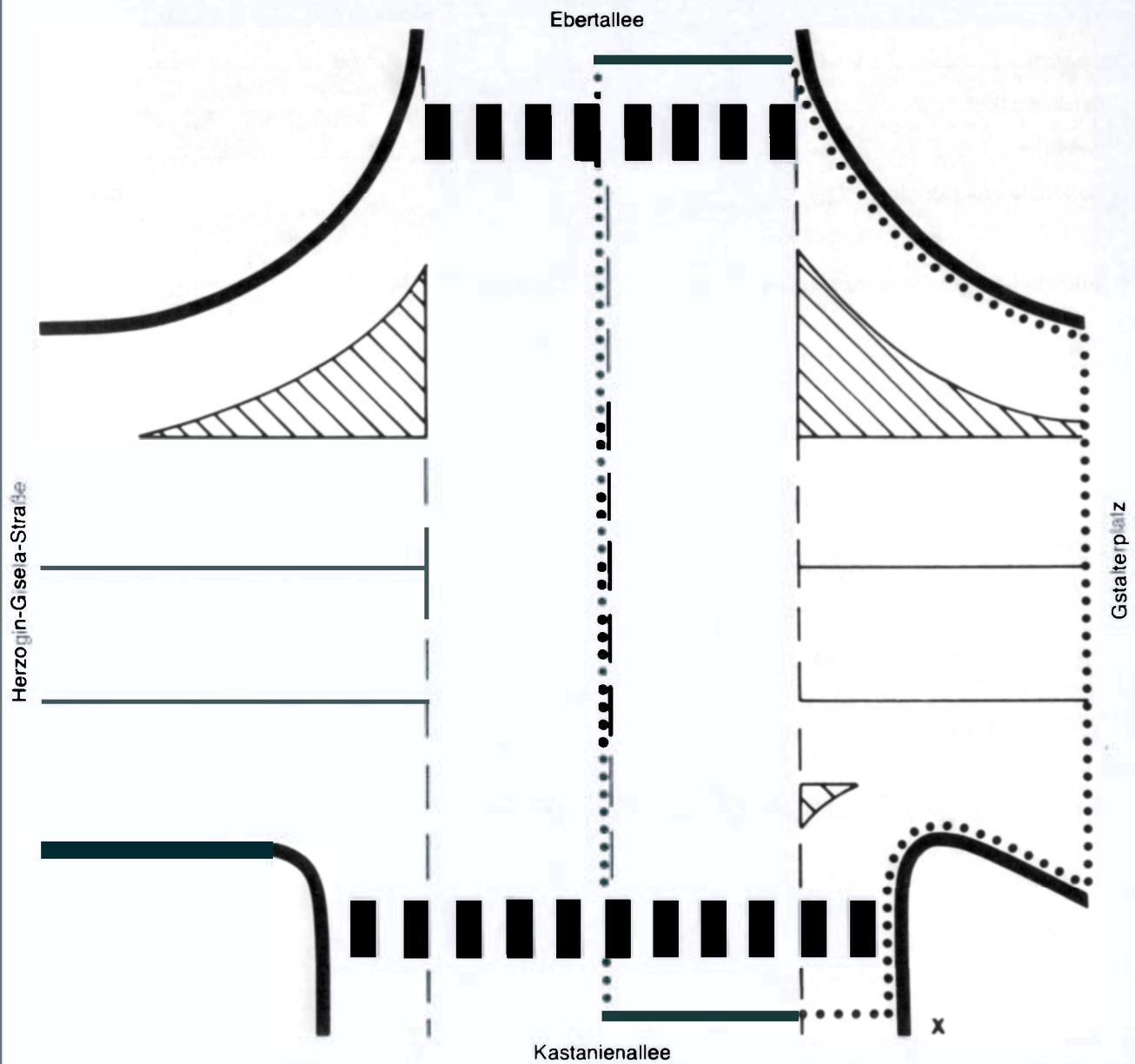
P – Pkw, Kombi  
L – Lkw, Bus  
F – Fußgänger  
R – Radfahrer  
Mofa

Knoten \_\_\_\_\_ Beobachter \_\_\_\_\_

Beobachter \_\_\_\_\_

Beobachtungszeit von \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_ Wetter \_\_\_\_\_

Wetter \_\_\_\_\_



**Bild 31:** Erhebungsbogen für die grafische Notierung von Begegnungen und Konflikten, für komplexe Verkehrsanlagen

### 3.5.5 Erhebungsbögen für die Bewertung von Konflikten

Für die differenzierte Bewertung von Konflikten wird ein Bogen entsprechend Bild 32 eingesetzt (2.5).

Wird eine gleichzeitige Erfassung der Konflikte und Bewertungen gewünscht, kann ein Erhebungsbogen entsprechend Bild 33 benutzt werden. Der Bogen gliedert sich in vier Teile.

(1) Kopf: für die Beobachtungsbedingungen.

(2) Skizzen des Beobachtungsraumes: Sie enthalten die wesentlichen baulichen und gestalterischen Merkmale. Die Konflikte und gegebenenfalls die Begegnungen werden möglichst genau grafisch eingetragen (3.3.2). Aus der Grafik ist abzulesen, ob es sich um ein Kfz, einen Radfahrer oder einen Fußgänger handelt, wie er sich verhält etc. Die Beteiligten werden mit Kenn-Nummern 1 und 2 versehen.

(3) Bewertungsschema: In den Feldern wird für die Beteiligten vermerkt, ob es sich um ein Kind, einen Jugendlichen etc. handelt. Bei den folgenden Merkmalen werden für jeden der Beteiligten die Umstände für die Entstehung und Lösung des Konfliktes angegeben, zuletzt der Konfliktenschweregrad.

(4) Anmerkungen: Kommentare zum beobachteten Geschehen, Halten von Lieferfahrzeugen, Fahrprobleme einzelner Verkehrsteilnehmer, z. B. Unsicherheit über die Weiterfahrt, artistisches Radfahren, auf fahrende Kfz bezogene Spiele etc.

Der Bogen ist für ein Intervall von 10 oder 25 Minuten Dauer vorgesehen. Reicht er nicht aus, ist ein weiterer zu benutzen.

Der Bogen kann auch zur Erfassung von Begegnungen und Fahrproblemen benutzt werden; unter »Konfliktenschwere« wird dann bei Begegnungen ein B notiert, Fahrprobleme werden in den Anmerkungen beschrieben.

#### VKT: Konfliktbewertungsbogen

Ort \_\_\_\_\_ Datum \_\_\_\_\_ Uhrzeit \_\_\_\_\_

Straße \_\_\_\_\_ Blatt Nr. \_\_\_\_\_

Bereich \_\_\_\_\_ Beurteiler \_\_\_\_\_

Beteiligter 1 \_\_\_\_\_

Beteiligter 2 \_\_\_\_\_

**Merkmale des Konfliktes** **Beteiligte**

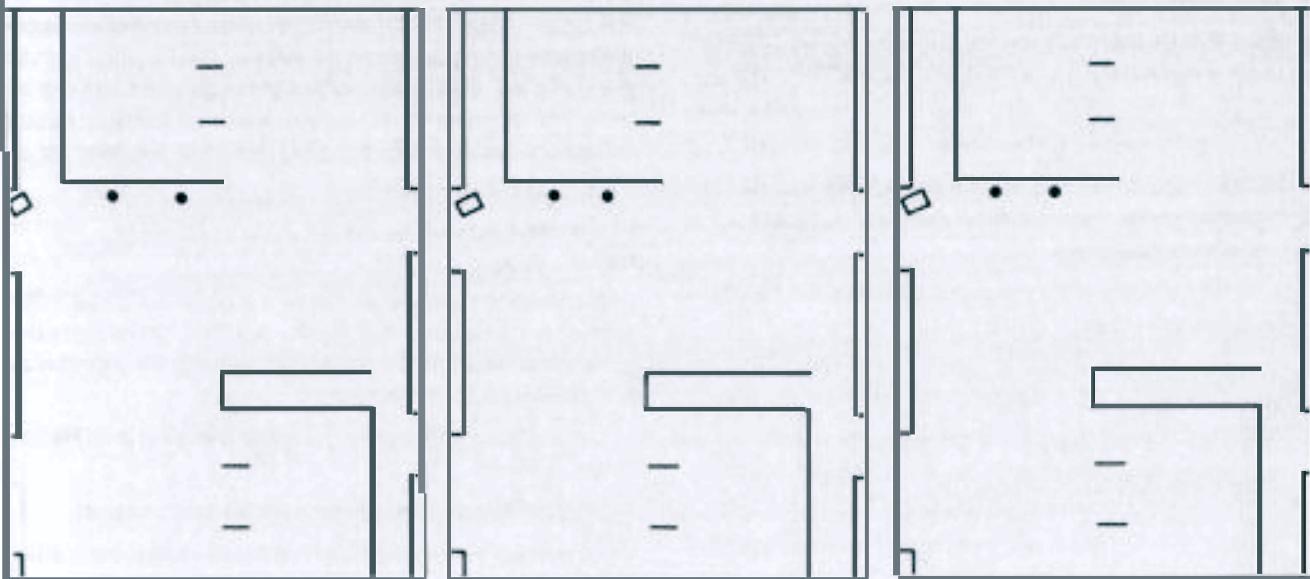
1 2

<b>Entstehung</b>	Beteiligung:	auslösend plötzlich kontrolliert aggressiv nicht beteiligt	
	Geschwindigkeit:	zu groß Änderung	
	Bewegung:	unangemessen Änderung	
	Regelverletzung:	Vorrang Rechtsfahrgesetz Überholen	
<b>Lösung</b>	Beteiligung:	bewältigend reakтив kooperativ aggressiv nicht beteiligt	
	Geschwindigkeit:	verzögern beschleunigen unverändert	
	Bewegung:	ausweichen abbrechen	
	Regelbezug:	Verzicht auf Vorrang auf Wegenutzung	
<b>Konfliktenschwere</b>		1: _____ 2: _____	

**Bild 32:** Konfliktbewertungsbogen

### VKT: Konflikte in verkehrsberuhigten Bereichen

Ort \_\_\_\_\_ Datum \_\_\_\_\_ Blatt Nr. \_\_\_\_\_ K – Kind  
 Bereich \_\_\_\_\_ Beobachter \_\_\_\_\_ J – Jugendlicher  
 Beobachtungszeit von \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_ Wetter \_\_\_\_\_ E – Erwachsener  
 \_\_\_\_\_ A – Ältere  
 \_\_\_\_\_ G – Gruppe



	1	2		1	2		1	2
<b>Entstehung</b>								
auslösend	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
plötzlich	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
kontrolliert	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
aggressiv	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
nicht beteiligt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
zu schnell	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Geschw.-Änderung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Lösung</b>								
bewältigend	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
reakтив	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
kooperativ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
aggressiv	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
nicht beteiligt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Konfliktschwere** \_\_\_\_\_

**Anmerkungen**

Bild 33: Erhebungsbogen für die Notierung und Bewertung von Konflikten

### 3.6 Untersuchungspläne

#### 3.6.1 Allgemeine Situationsdiagnostik

Soll für eine Verkehrsanlage die Normalsituation erfaßt werden, mit den Gefährdungen für die Verkehrsteilnehmer, mit der allgemeinen Verkehrsqualität und eventuellen Leistungsbeeinträchtigungen, so empfiehlt sich folgendes Vorgehen:

- Der Beobachtungsbereich wird zunächst weit definiert, erst nach genauerer Kenntnis der Bedingungen wird der Beobachtungsraum festgelegt, damit die Beobachtung in sich schlüssig wird.
- Es soll zu Zeiten beobachtet werden, die für möglichst lange Zeitspannen an diesem Ort repräsentativ sind.
- Die Beobachtungszeit sollte über unterschiedliche Tage und Tageszeiten verteilt werden.
- Spezifische Effekte, z. B. Markttage, Schichtwechsel in Industriebetrieben, sind entweder getrennt zu berücksichtigen oder auszulassen.
- In der Regel sollte 12 Stunden lang von 07.00 bis 19.00 Uhr beobachtet werden.
- Bei großen Knoten oder Zufahrten kann unmittelbar mit standardisierten Konfliktdefinitionen erhoben werden.
- Für erste Beobachtungen ist die grafische Notierung zu empfehlen, eventuell ergänzt durch die Konfliktbewertung.
- Sind Fußgänger und Radfahrer häufiger an den Konflikten beteiligt, sollten Entstehung und Lösung der Konflikte differenziert bewertet werden.
- Der Beobachtungsbogen wird entsprechend der entwickelten Fragestellung, den zu erwartenden Datenmengen und der Zahl der verfügbaren Beobachter ausgewählt oder entwickelt.

Als Beispiel sei der Beobachtungszeitplan für die Situationsdiagnostik an einer Kreuzung von Anlieger- und Sammelstraße vorgestellt. Der Knoten wurde für die Erhebung in zwei Beobachtungsräume I und II aufgeteilt. Es beobachtet ein Team.

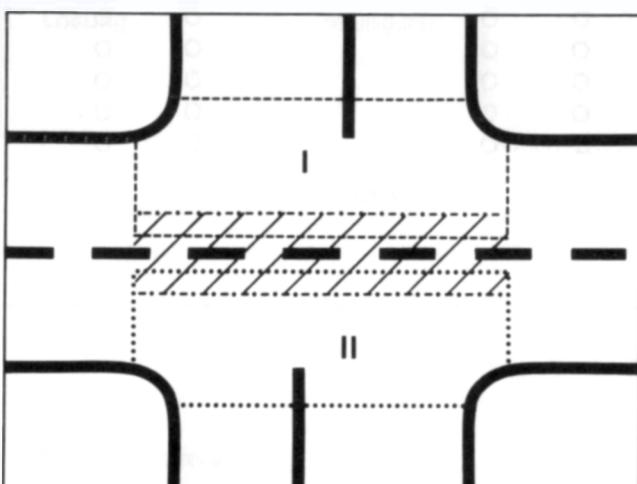


Bild 34: Beobachtungsbereiche in einem Knoten

#### Zeit- und Einsatzplan:

Zeit	Wochentag				
	Mo.	Di.	Mi.	Do.	Fr.
07.00–09.55	I			II	
10.00–12.55	II			I	
13.00–15.55			II		I
16.00–18.55		I			II

#### 3.6.2 Untersuchungen zu kritischen Zeiten

Liegen aus Situationsdiagnosen, Unfallanalysen, Klagen von Verkehrsteilnehmern oder Schulverwaltungen, polizeilichen Verkehrsüberwachungen etc. Hinweise auf kritische Verkehrsstände zu bestimmten Zeiten vor, so sollten diese gezielt in der Beobachtung erfaßt werden. Die Bedingungen für die kritische Zeit sind mit den Verkehrsständen zu Kontrollzeiten zu vergleichen, damit geprüft werden kann, ob es sich tatsächlich um besondere Verhältnisse handelt oder um einen allgemeinen Zustand.

Als Beispiel sei ein Plan für die Analyse kritischer Zeiten im Bereich einer Schule vorgestellt:

- Als Beobachtungsbereich wird die gesamte Verkehrsfläche bis zur Bebauung definiert, eventuell sind weitere Beobachtungsräume bis zu den nächsten Knoten oder bis zu Haltestellen zu definieren.
- Der Beobachtungsbereich kann bei Bedarf in zwei Hälften geteilt werden.
- Die Konflikte werden grafisch notiert und bewertet
- Es werden Verkehrsmengen und Bewegungslinien erhoben.

Es ist ein Team für täglich 6 Stunden (Mo. 7 Stunden) verfügbar. Die kritischen Zeiten (X) sind vor Schulbeginn und nach Schulschluß. Das allgemeine Zeitschema wird entsprechend angepaßt, um die wichtigen Zeiten ohne Unterbrechung zu erfassen. Die Kontrollzeiten (O) werden über die Woche verteilt.

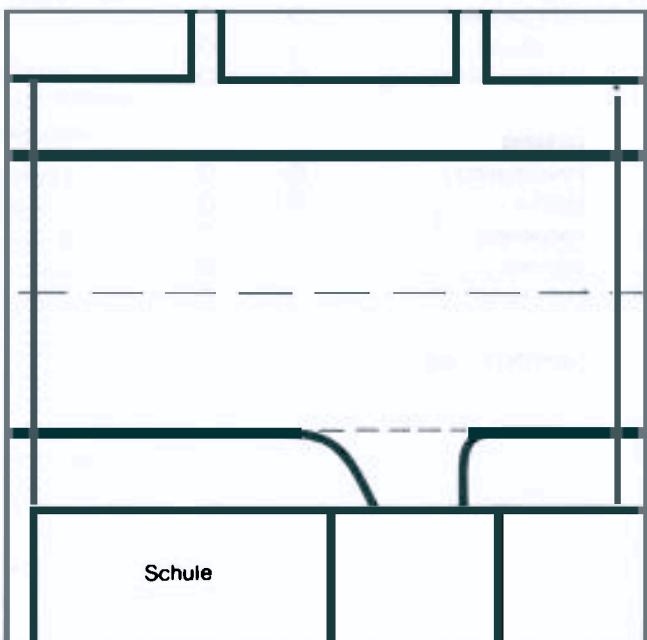


Bild 35: Beobachtungsraum vor einer Schule

## Zeit- und Einsatzplan:

Zeit	Wochentag				
	Mo.	Di.	Mi.	Do.	Fr.
07.25–08.15	X	X	X	X	X
08.25–09.15	O				O
09.20–10.10	O			O	
10.15–11.05		O		O	
11.10–12.00		O		O	
12.10–13.00	X	X	X	X	X
13.10–14.00	X	X	X	X	X
14.10–15.00	O	O			
15.10–16.00	O		O		
16.10–17.00			O		O
17.10–18.00			O		O

LSA geändert –, so soll der Beobachtungsraum im Vorher- und im Nachher-Zeitraum identisch festgelegt werden.

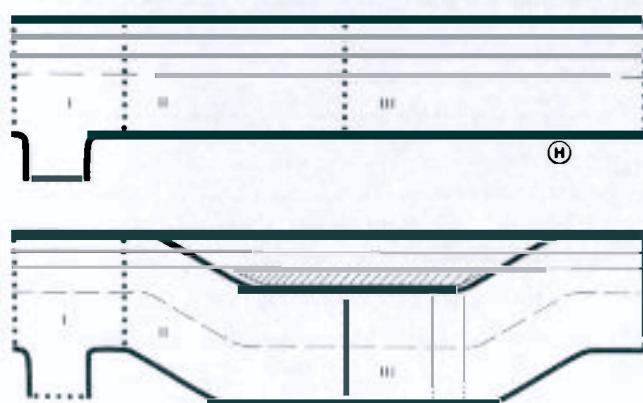
Bei größeren Umbauten wird dies nicht immer exakt möglich sein.

### (2) Zeitliche Bedingungen

Die Nachher-Untersuchung sollte frühestens 2 bis 3 Monate nach der Maßnahme stattfinden, da sonst die Gefahr besteht, spezielle kurzfristige Reaktionen der Verkehrsteilnehmer auf die Änderung zu messen.

Das Zeitschema ist in Vorher- und Nachher-Untersuchung gleich. Die jahreszeitlichen Bedingungen müssen vergleichbar sein (Temperatur, Wetter, außerhalb von Ferien- oder Feiertagszeiten). Wird ohne Verteilung über die Wochentage erhoben, sollten die Wochentage und Uhrzeiten gleich sein. Es empfiehlt sich, die Beobachtungsdauer der beiden Beobachtungen gleich lang zu wählen; dies erleichtert die statistische Auswertung.

Als Beispiel wird angenommen, eine Lichtsignalanlage solle dem abendlichen Spitzenverkehr durch eine Änderung der Grünzeiten ab 16.00 Uhr besser angepaßt werden. Daraus ergibt sich der folgende Plan für die Beobachtungen (X) vor und nach einer Änderung in der Schaltung einer Lichtsignalanlage:



**Bild 36:** Vorher-Nachher-Situation für eine Straßenbahnhaltestelle; es werden drei Beobachtungsbereiche definiert: der wenig veränderte, aber unter Umständen erheblich betroffene Bereich I und die stark veränderten Bereiche II und III; die Teilung in die Bereiche II und III wird mit dem Blick auf die Nachher-Situation bereits für die Voruntersuchung eingeführt, obwohl der Bereich noch für einen Beobachter überschaubar ist.

Es werden zu zwei verschiedenen Zeitpunkten Konflikte gezählt, deren Häufigkeiten miteinander verglichen werden. Um sicherzustellen, daß Änderungen in den Konfliktdaten nicht durch veränderte Beobachtungsmethoden hervorgerufen worden sind, muß strikt darauf geachtet werden, daß die Erhebungstechniken in der Vorher- und in der Nachher-Phase die gleichen sind.

Dazu gehört insbesondere die Beachtung der folgenden Bedingungen.

### (1) Räumliche Bedingungen

Der zu beobachtende Verkehrsraum soll in beiden Untersuchungen möglichst vergleichbar definiert werden.

Ändert sich durch die zu bewertende Maßnahme der Verkehrsraum nicht – z. B. es wird nur das Signalprogramm einer

Zeit	Wochentag				
	Mo.	Di.	Mi.	Do.	Fr.
07.00–09.55	X		X		
10.00–12.55			X		X
13.00–15.55				X	X
16.00–18.55	X	X	X	X	X

### (3) Methodische Bedingungen

Es soll die gleiche Zahl von Beobachtern eingesetzt werden, wenn möglich sollen deren Standorte in beiden Erhebungsphasen dieselben sein.

Es ist vorteilhaft, dieselben Personen als Beobachter vorher und nachher einzusetzen.

Die Beobachter sollten an der zu bewertenden Maßnahme unbeteiligt sein und die spezifischen Probleme der Untersuchungsorte nicht kennen, auch nicht in Form von alten Unfalldiagrammen.

### (4) Wetterbedingungen

Es gibt keine Beobachtungsperioden mit identischen Wetterverhältnissen. Es sollte jedoch darauf geachtet werden, daß keine größeren Unterschiede auftreten (z. B. vorher: Sonnenschein und trockene Straße, nachher: Dauerregen).

### (5) Allgemeine Bedingungen

Geänderte Konflikthäufigkeiten können aber auch durch allgemeine Entwicklungen hervorgerufen werden, die mit der zu bewertenden Maßnahme nichts zu tun haben (z. B. Benzinpreiserhöhungen, Änderungen in der Gesetzgebung, Änderung in der Verkehrsführung). Um solche Einflüsse zur Erklärung der Vorher-Nachher-Unterschiede ausschließen zu können, braucht man eine »Kontrollkreuzung« oder eine

Gruppe vergleichbarer Verkehrsorte, an denen keine Maßnahme durchgeführt wurde. Ist dies nicht möglich, sollte man die Entwicklung allgemeiner Verkehrsmale (Mengen, Unfälle) berücksichtigen.

Danach ergibt sich folgendes Untersuchungsschema:

	Vorher	Nachher
Experimentalkreuzung	ohne Maßnahme	mit Maßnahme
Kontrollkreuzung	ohne Maßnahme	ohne Maßnahme

Die Verbesserung der Verkehrssicherheit an der Experimentalkreuzung muß deutlich höher sein als an der Kontrollkreuzung, damit diese Verbesserung auf die Maßnahme zurückgeführt werden kann.

Die Kontrollkreuzungen müssen in baulicher und verkehrstechnischer Hinsicht mit dem Vorher-Zustand der Experimentalkreuzung vergleichbar sein, insbesondere müssen sie derselben Kategorie nach den Überlegungen aus 1.7 angehören.

Aus Gründen der Ökonomie einer Untersuchung wird es in der Praxis selten möglich sein, ein solches Versuchsdesign – mit Kontrollkreuzung – durchzuführen. Es gibt aber auch Argumente für eine Vorher-Nachher-Untersuchung ohne Kontrollkreuzung:

- Vorher-Nachher-Konfliktuntersuchungen sind dann effektiv, wenn die Zeitspanne zwischen den Erhebungen kurz ist. In relativ kurzer Zeit sind die oben genannten Änderungen nicht besonders wahrscheinlich.
- Liegt eine längere Zeitspanne, z. B. 1 Jahr, zwischen beiden Untersuchungsabschnitten, dann können Informationen für die Entwicklung der allgemeinen Unfallzahlen aus der lokalen oder regionalen Unfallstatistik entnommen werden.
- Die in Kauf genommene theoretische Ungenauigkeit scheint gegenüber den methodischen Problemen bei der Auswahl einer oder gar mehrerer »vergleichbarer« Kreuzungen gering zu sein.
- Auf die nur zur »Kontrolle« eingesetzte Kreuzung entfallen 50 % der Gesamtbeobachtungszeit. Diese Zeit kann aber auch zur Verdoppelung der Beobachtungsdauer an der Experimentalkreuzung verwendet werden.

### 3.7 Allgemeine Hinweise für Planung, Vorbereitung und Durchführung der Untersuchungen

#### (1) Planung

Der Untersucher prüft mit Unfallanalysen, stichprobenartigen Besuchen der Untersuchungsorte, durch Probebeobachtungen sowie eventuell durch Gespräche mit Anwohnern, welche Ereignisse zu beobachten sind. Für manche Situationen ist auch zu prüfen, ob eine Erhebung überhaupt Aussicht hat, Daten zu liefern. Sind z. B. in Wohngebieten oder auf abgelegenen Außerortsstraßen die Verkehrsmengen sehr gering oder sind in verkehrsberuhigten Wohngebieten Verkehrs- und Aufenthaltsmengen sehr gering (z. B. Bild 37 und 38), so müssen sich die Beobachtungen auf die »Spitzenstunden« am Morgen und Nachmittag beschränken – oder es ist auf eine Erhebung zu verzichten.

Im positiven Fall erstellt der Untersucher einen Erhebungsplan:

- Festlegung und Abgrenzung des Untersuchungsgebietes,
- Festlegung der Beobachtungsräume,
- Festlegung der zu beobachtenden Ereignisse, Mengen, Begegnungen, Regelverstöße, Konflikte, Fahrprobleme, Bewegungslinien, Geschwindigkeiten;
- Festlegung der Art der Registrierung, standardisiert, grafisch, mit qualitativen Merkmalen, mit Zusatzbeobachtungen;
- Differenzierung nach Verkehrsteilnehmern, in der Regel Kfz, Radfahrer, Fußgänger; bei Radfahrern und Fußgängern weiter nach Alter;
- Entwicklung der Beobachtungsbögen,
- Zeitplan, Schichtplan;
- Abstimmung mit Tiefbauamt, Polizei u. a.;
- Beobachterzahl, Teams ermitteln;
- Honorierung der Beobachter festlegen,
- Koordination der Erhebungen planen.

#### (2) Training der Beobachter (siehe Kapitel 12)

#### (3) Vorbereitung des Materials

- Beobachtungsbögen mit Skizzen versehen, drucken lassen;
- Beobachtungsbögen je Ort und Beobachter in der richtigen Reihenfolge zusammenstellen, eventuell heften, soweit möglich beschriften;
- Arbeitsplatten als Schreibunterlage bereitstellen,
- wasserunempfindliche Schreibgeräte bereitstellen,
- Arbeits- und Zeitpläne erstellen und vervielfältigen.

#### (4) Vorbereitung der Erhebungen

- Erhebungen mit Einsatzplänen (Orte, Zeiten, Beobachterzahl, Aufgabe) bei Polizei und städtischen Dienststellen anmelden,
- Zugang zu sanitären Einrichtungen regeln,
- Vorkehrungen für schlechtes Wetter treffen, Kriterien für Abbrechen der Untersuchung festlegen.

#### (5) Durchführung

- Beobachter-Teams zusammenstellen,
- Aufgaben im Team festlegen: Zählung von Verkehrsmengen, Beobachtung von Begegnungen, Regelverletzungen, Konflikten, Fahrproblemen, Wechsel der Aufgaben und Standorte, Verantwortung für Ausgabe und Einsammeln von Unterlagen;
- Probebeobachtung, 1 bis 2 Stunden vor Beginn oder am Tage vor der ersten Beobachtung,
- Beobachtung,
- in den Pausen Möglichkeiten für Rückfragen anbieten,
- stichprobenartige Kontrolle der Beobachter,



**Bild 37 und 38:** Mit Zeichen 325 und 209 StVO verkehrsberuhigter Bereich mit sehr geringem Verkehr, mit Geschwindigkeiten, die oft über 50 km/h liegen, mit wenig Spiel und Aufenthalt im Straßenraum

- bei Unfällen und anderen Zwischenfällen Erhebungen einstellen,
- während der Erhebungen erfaßte Regelwidrigkeiten werden nicht verfolgt, auch dann nicht, wenn Polizeibeamte (in Zivil) als Beobachter eingesetzt sind;
- Erhebungsbögen nach jeder Erhebung auf Vollständigkeit und Stimmigkeit prüfen.

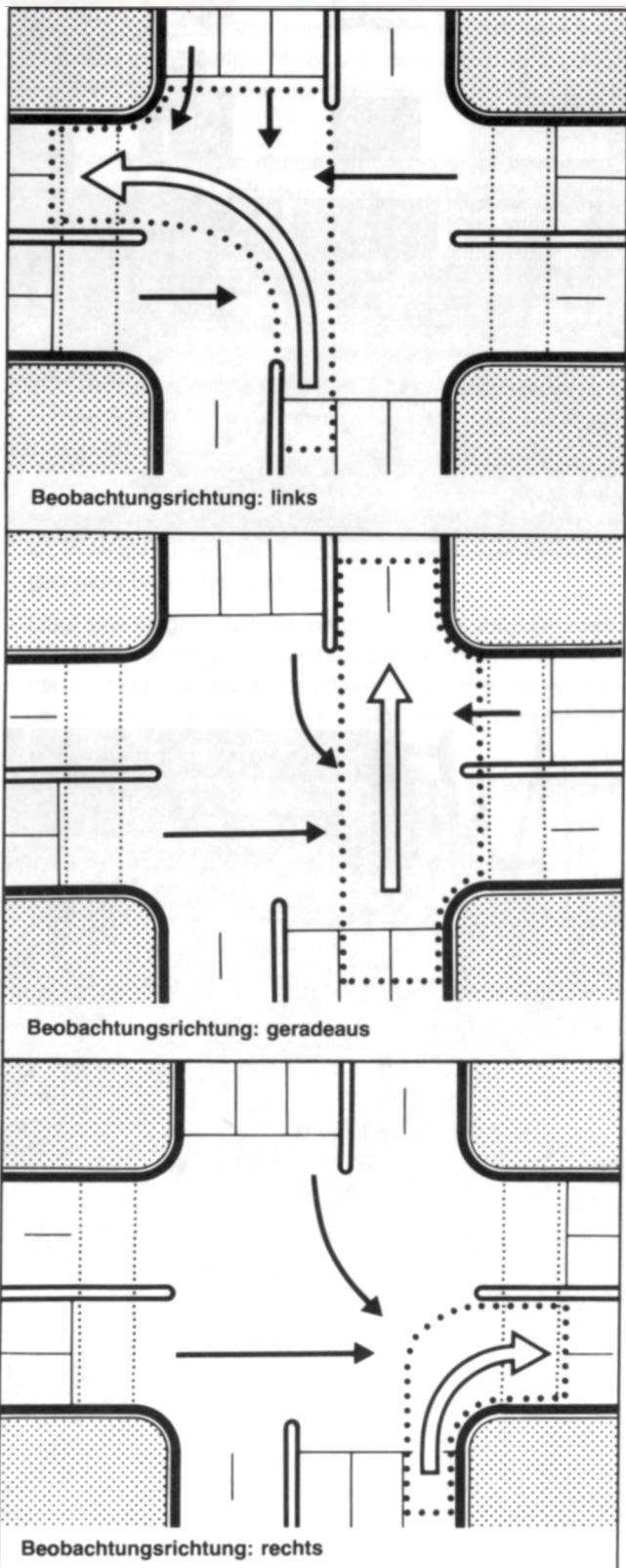


Bild 39: Beobachtungsrichtungen

## 4 LSA-geregelte Knotenpunkte

### 4.1 Beobachtungsraum

Der im Innenbereich von Knotenpunkten zu untersuchende Beobachtungsraum wird von den Haltelinien und ihren gedachten Verlängerungen begrenzt, d. h. der Beobachtungsraum schließt die Fußgängerfurten ein. Der Knoteninnenbereich wird nach den Beobachtungsrichtungen links, geradeaus und rechts aufgeteilt. Jede der Beobachtungsrichtungen wird von einem Konfliktzähler beobachtet (Bild 39).

### 4.2 Begegnungen und Konfliktarten im LSA-geregelten Knotenpunkt

Im LSA-geregelten Knotenpunkt wird nur eine Begegnungsart gezählt, die zwischen Linksabbiegern und ihnen entgegenkommenden, vorfahrtberechtigten Fahrzeugen aus der Richtung geradeaus.

Die Begegnung ist eine Normalsituation, also keine Konfliktart.

#### Begegnungshäufigkeit

Sie gibt die Anzahl der Möglichkeiten an, die der Linksabbiegerverkehr hat, um mit den Geradeausfahrern der Gegenrichtung zu kollidieren. Biegen alle Linksabbieger hintereinander ab, wenn keine geradeausfahrenden Fahrzeuge mehr vorhanden sind, ist die Begegnungshäufigkeit 1.

Muß wegen eines oder mehrerer Nachzügler im Geradeausverkehr das Abbiegen einmal unterbrochen werden, ist die Begegnungshäufigkeit 2 (Bild 40).

Biegen 3 Linksabbieger ab, nachdem jeder von ihnen einen oder mehrere Geradeausfahrer hat passieren lassen, ist die Begegnungshäufigkeit 3.

Die Konfliktarten im LSA-geregelten Knotenpunkt werden im folgenden definiert. Bei den Beschreibungen und Abkürzungen wird der Verkehrsteilnehmer aus dem beobachteten Verkehrsstrom zuerst genannt, der andere Beteiligte als zweiter.

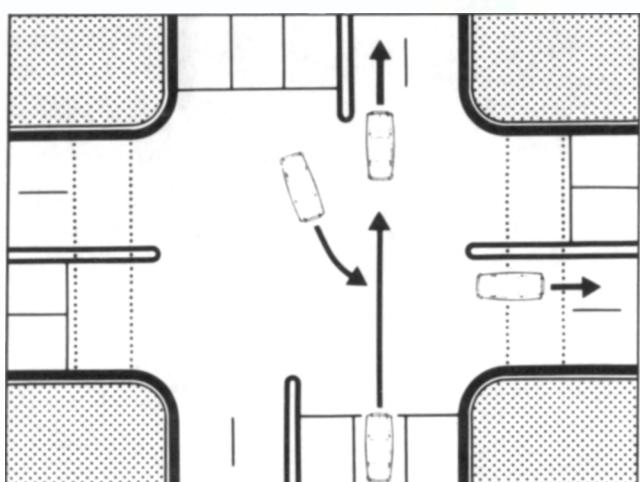
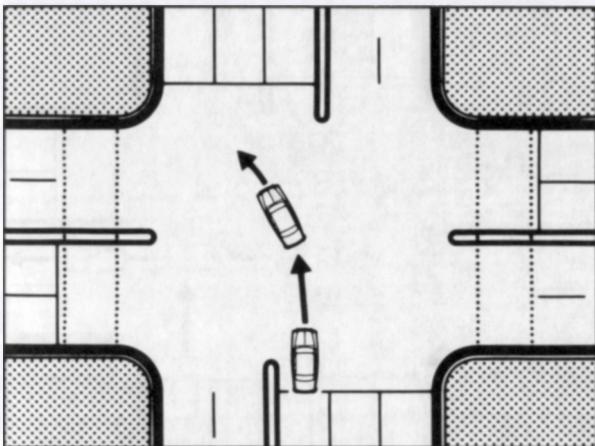
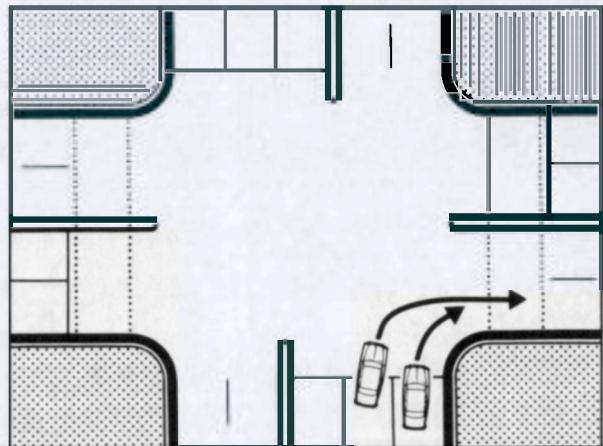


Bild 40: Begegnungshäufigkeit 2



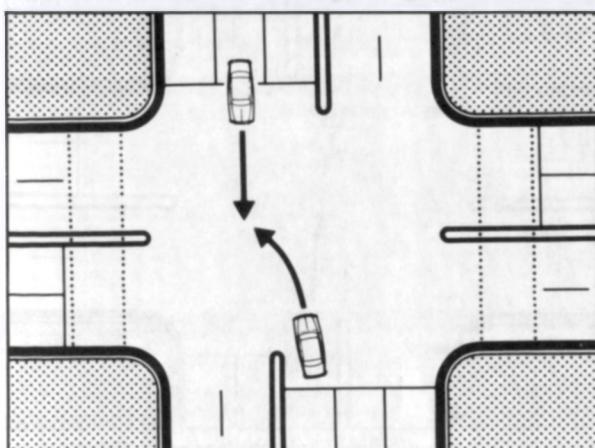
#### Auffahrkonflikt: AUF

Das erste von zwei hintereinander fahrenden Fahrzeugen wird langsamer oder hält an – oder das zweite Fahrzeug nähert sich mit höherer Geschwindigkeit; mindestens eines der Fahrzeuge wird zu einem kritischen Manöver gezwungen



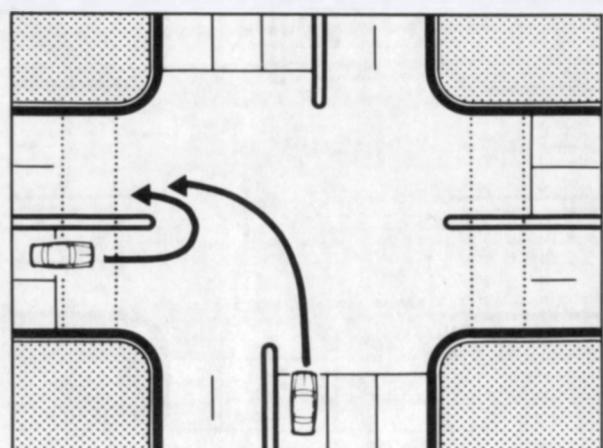
#### Spurwechselkonflikt: SPW

Ein Fahrzeug wechselt seinen Fahrstreifen und behindert dadurch ein Fahrzeug auf dem Nachbarstreifen oder wird selbst behindert



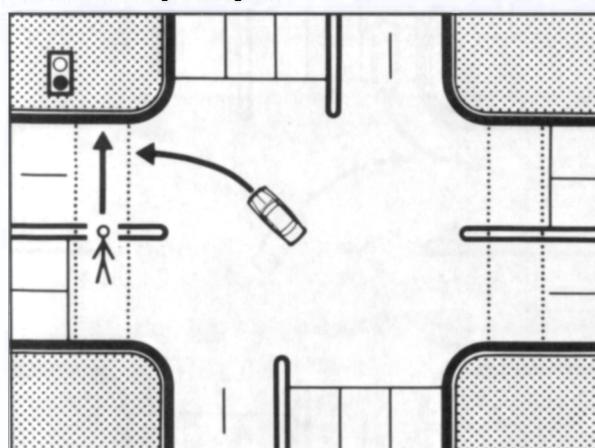
#### Linksabbiegerkonflikt: LAB GER / GER LAB

Ein nach links abbiegendes Fahrzeug beachtet den Vorrang entgegenkommender Fahrzeuge nicht. Das Fahrzeug selbst oder ein entgegenkommendes Fahrzeug wird zu einem kritischen Manöver gezwungen



#### Wendekonflikt: WEN

Ein Fahrzeug wendet auf der Fahrbahn. Das Fahrzeug selbst oder ein anderes wird zu einem kritischen Manöver gezwungen



#### Fahrzeug-Fußgängerkonflikt: LAB F

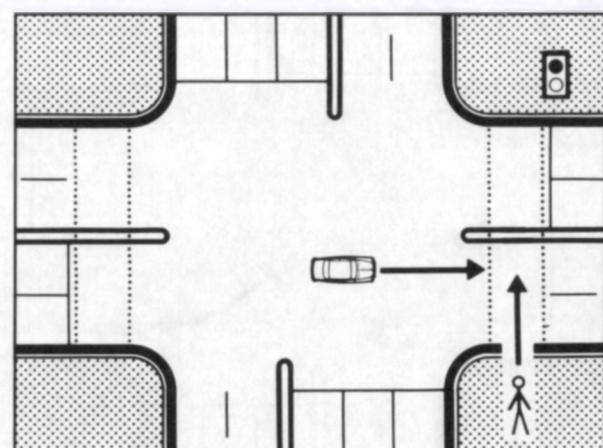
Der Fahrer eines Fahrzeugs verhält sich falsch gegenüber einem Fußgänger. Der Fahrer wird dadurch zu einem kritischen Manöver gezwungen, oder der Fußgänger stoppt und/oder weicht aus

Entsprechend:

LAB F      GER F      RAB F

und

LAB R      GER R      RAB R



#### Fußgänger-Fahrzeugkonflikt: F GER

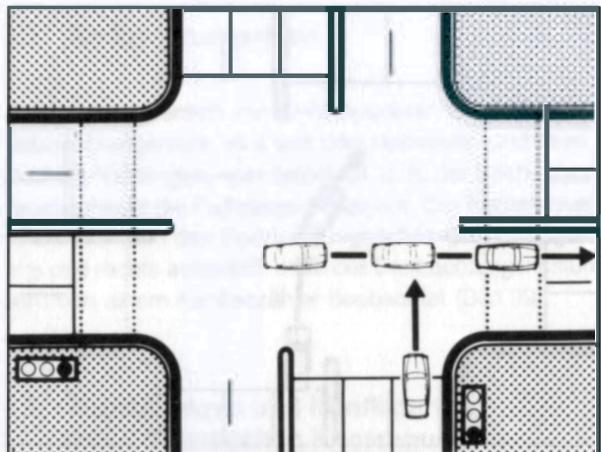
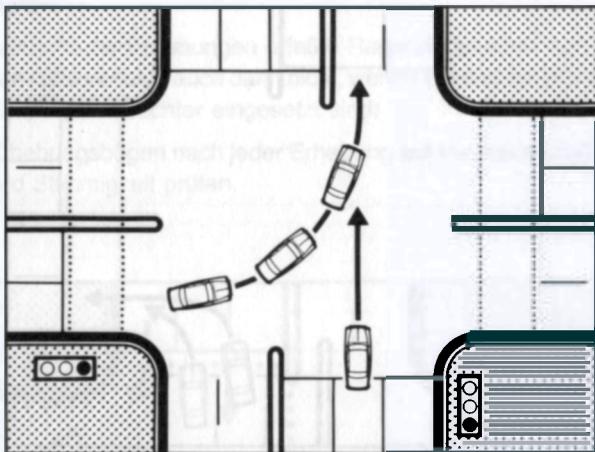
Ein Fußgänger verhält sich falsch, das Fahrzeug wird dadurch zu einem kritischen Manöver gezwungen, oder der Fußgänger stoppt und/oder weicht aus.

Entsprechend:

F LAB      F GER      F RAB

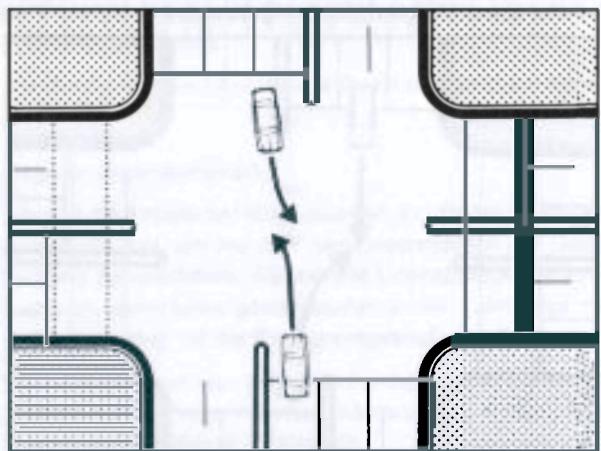
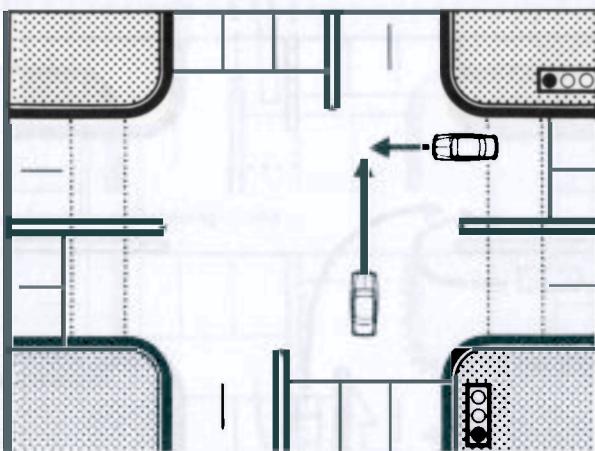
und

R LAB      R GER      R RAB



#### Räumkonflikt: RÄUM

Fahrzeuge befinden sich im Kreuzungssinnenbereich, und die Lichtsignalanlage gibt bereits die Einfahrt der Fahrzeuge aus den bisher gesperrten Zufahrten frei; dabei kommt es zu kritischen Manövern bei Fahrzeugen in der beobachteten Richtung oder bei anderen.

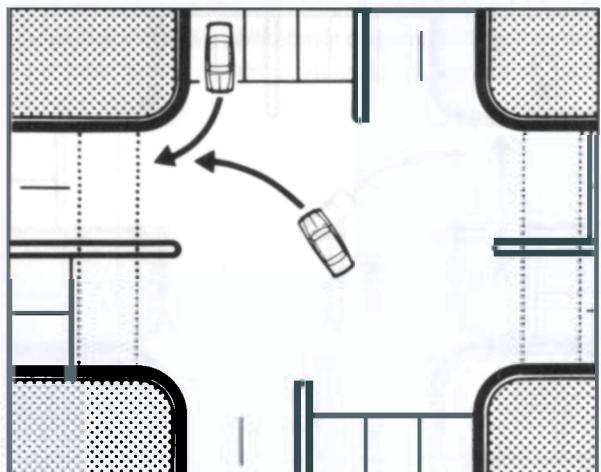
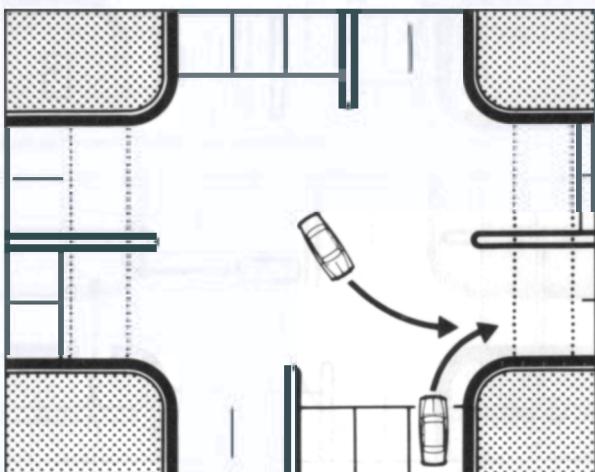


#### Kreuzungskonflikt: KRZ

Ein Fahrzeug überfährt das Rotlicht; dabei wird das beobachtete oder ein anderes Fahrzeug gezwungen, ein kritisches Manöver auszuführen.

#### Linksabbiegerkonflikt mit linksabbiegenden Fahrzeugen: LAB-LAB

Zwei Linksabbieger treffen im Knoteninnenbereich zusammen; bei mindestens einem der beteiligten Fahrzeuge kommt es zu einem kritischen Manöver.



#### Rechtsabbiegerkonflikt mit linksabbiegenden Fahrzeugen: RAB-LAB / LAB-RAB

Ein nach links abbiegendes Fahrzeug beachtet die Vorfahrt eines aus der Gegenrichtung kommenden rechtsabbiegenden Fahrzeuges nicht; eines der beteiligten Fahrzeuge wird zu einem kritischen Manöver gezwungen.

Bild 41.2: Konfliktarten

## VKT: Konflikte im Knoteninnenbereich

Ort \_\_\_\_\_ Datum \_\_\_\_\_ Blatt Nr. \_\_\_\_\_ P – Pkw, Kombi  
 Knoten \_\_\_\_\_ Beobachter \_\_\_\_\_ L – Lkw, Bus  
 Zufahrt \_\_\_\_\_ Fahrtrichtung links \_\_\_\_\_ Wetter \_\_\_\_\_ F – Fußgänger  
 R – Radfahrer

Zeit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	AUF	SPW	LAB LAB	LAB GER	LAB RAB	RAUM	WEN	LAB F	LAB R	B
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Anmerkungen:

Bild 42: Beobachtungsbogen – Fahrtrichtung links

## VKT: Konflikte im Knoteninnenbereich

Ort \_\_\_\_\_ Datum \_\_\_\_\_ Blatt Nr. \_\_\_\_\_ P – Pkw, Kombi  
 Knoten \_\_\_\_\_ Beobachter \_\_\_\_\_ L – Lkw, Bus  
 Zufahrt \_\_\_\_\_ Fahrtrichtung geradeaus Wetter \_\_\_\_\_ F – Fußgänger  
 \_\_\_\_\_ R – Radfahrer

Zeit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	AUF	SPW	GER LAB	KRZ	RAUM	WEN	GER F	GER F	GER R	GER R
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Anmerkungen:

Bild 43: Beobachtungsbogen – Fahrtrichtung geradeaus

## VKT: Konflikte im Knoteninnenbereich

Ort \_\_\_\_\_ Datum \_\_\_\_\_ Blatt Nr. \_\_\_\_\_  
 Knoten \_\_\_\_\_ Beobachter \_\_\_\_\_  
 Zufahrt \_\_\_\_\_ Fahrtrichtung rechts \_\_\_\_\_ Wetter \_\_\_\_\_

P – Pkw, Kombi  
 L – Lkw, Bus  
 F – Fußgänger  
 R – Radfahrer

Zeit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zeit	AUF	SPW	RAB LAB	RAUM	WEN	RAB F	RAB R	RAB F	RAB R	
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Armerkungen:

Bild 44: Beobachtungsbogen – Fahrtrichtung rechts

## VKT: Verkehrsmengenzählung

Ort \_\_\_\_\_ Datum \_\_\_\_\_ Blatt Nr. \_\_\_\_\_ P – Pkw, Kombi  
 Knoten \_\_\_\_\_ Beobachter \_\_\_\_\_ L – Lkw, Bus  
 Zufahrt \_\_\_\_\_ Wetter \_\_\_\_\_ F – Fußgänger  
 \_\_\_\_\_ R – Radfahrer

Zeit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Kfz ↓	Kfz ↑	Kfz ↓							
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Anmerkungen:

Bild 45: Erhebungsbogen Verkehrsmengenzählung

Zeit	1 AUF	2 SPW	3 GER LAB	4 KRZ	5 RAUM	6 WEN	7 GER F	8 GER F	9 GER R	10 GER R
1										
2										
3										
4										
5										
Zeit	1 AUF	2 SPW	3 RAB LAB	4	5 RAUM	6 WEN	7 RAB F	8	9 RAB R	10
1										
2										
3										
4										
5										

Bild 46: Erhebungsbogen mit kombiniertem Registrierfeld

#### 4.3 Beobachtungsbögen

##### (1) Konflikte

Im LSA-geregelten Knotenpunkt gibt es für jede Fahrtrichtung (links, geradeaus und rechts) einen eigenen Beobach-

tungsbogen (Bild 42 bis 44). Im Kopf der Beobachtungsbögen sind besonders genau »Knoten« und »Zufahrt« auszufüllen, speziell wenn die Namen zweier Zufahrten identisch sind. Dafür eignen sich häufig Zusätze wie »in Fahrtrichtung stadteinwärts«, »nach Norden« etc. oder eine Numerierung aller Einfahrwege des Knotens.

## (2) Verkehrsmengen

In dem in Bild 45 vorgestellten Erhebungsbogen zählt ein Verkehrsmengenzähler pro Einfahrweg getrennt nach

- Fahrtrichtung (rechts – geradeaus – links).
- Art der Verkehrsteilnahme (Kfz – Radfahrer – Fußgänger).

Die Verkehrsmengen werden in den gleichen Zeitintervallen und an den gleichen Beobachterstandpunkten wie die Konflikte gezählt. Der Einsatz eines Zählbrettes ist sinnvoll; nach Beendigung eines vorgegebenen Zeitintervalls überträgt der Mengenzähler die Zahlen der Kraftfahrzeuge in den Mengenzählbogen. Bei geringeren Verkehrsmengen kann auch unmittelbar im Mengenzählbogen registriert werden; dann lassen sich z. B. die Teilmengen je LSA-Phase eintragen. Bei größeren Knoten oder großen Verkehrsmengen kann es nötig werden, zwei oder mehr Mengenzähler einzusetzen.

Der Bogen erfaßt die Fahrzeuge von der Zufahrt her. Die Kfz werden anders als in Bild 28 nicht nach Pkw und Lkw/Bus differenziert. Verzichtet man auf diese Unterscheidung, kann man statt dessen z. B. die Radfahrer in der Zufahrt nach Richtungen differenziert zählen, wenn sie nicht auf eigenen Wegen mit eigener Signalisierung geführt werden. Auf die Zählung der querenden Fußgänger und Radfahrer kann man verzichten, wenn man sich auf den Innenbereich beschränken will.

## 4.4 Einsatz der Beobachter und praktische Ratschläge

Ein Beobachterteam untersucht je einen Einfahrweg des Knotenpunktes; es besteht in der Regel aus 4 Beobachtern:

- je ein Konfliktbeobachter für rechts, geradeaus, links,
- ein Verkehrsmengenzähler.

Bei geringem Verkehrsaufkommen können die Konflikte in den Richtungen geradeaus und rechts von einem Beobachter erfaßt werden; dafür wird ein Erhebungsbogen mit kombiniertem Registrierfeld eingesetzt (Bild 46).

## 5 Zufahrten zu Knotenpunkten

### 5.1 Beobachtungsraum

Die Knotenzufahrt wird entsprechend der baulichen Gliederung und der Fahraufgabe (Orientieren, Sortieren, Aufstellen) in drei Abschnitte (Segmente) gegliedert (Bild 47).

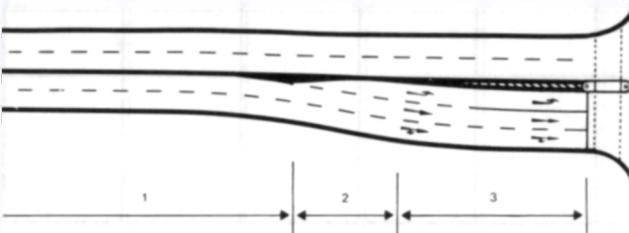


Bild 47: Beobachtungsraum Knotenzufahrt

#### Segment 1

Vom Vorwegweiser (Standort 100 bis 250 m vor dem Knotenpunkt) bis zum Beginn der Spuraufweitung in den Sortierbereich. Ist kein Vorwegweiser vorhanden, so soll der Beginn

des Segmentes an eine Stelle gelegt werden, die dem Verkehrsablauf entspricht, z. B. in einem Abstand vom Knotenpunkt, der mindestens die doppelte Länge der Linksabbiegerspur beträgt.

#### Segment 2

Vom Beginn der Spuraufweitung bis zu dem Punkt, an dem alle Spuren, die auch an der Haltelinie vorhanden sind, voll ausgebildet sind.

#### Segment 3

Vom Beginn der voll ausgebildeten Spurenzahl bis zur Halteelinie.

Für jedes Segment der Zufahrt wird in der Regel ein Beobachter benötigt; bei gering belasteten oder sehr kurzen Zufahrten kann ein Beobachter die gesamte Zufahrt erfassen, mindestens aber die Segmente 2 und 3.

## 5.2 Konfliktarten in der Zufahrt

(siehe Bild 48.1 und 48.2)

## 5.3 Beobachtungsbogen

Für die Untersuchung der Knotenpunktzufahrt wird der abgebildete Erhebungsbogen benutzt (Bild 49).

Der Kopf des Bogens muß vor Beginn der Zählung sorgfältig ausgefüllt werden. Das gilt besonders für die Zeile »Zufahrt«; es muß gewährleistet sein, daß bei der Auswertung der Konfliktdata eine fehlerfreie Zuordnung zur richtigen der vier Zufahrten des Knotenpunktes erfolgen kann. Dazu empfiehlt es sich, die einzelnen Zufahrten zu numerieren oder die jeweiligen Straßennamen mit unverwechselbaren Zusätzen (Fahrrichtung Norden o. ä.) zu versehen.

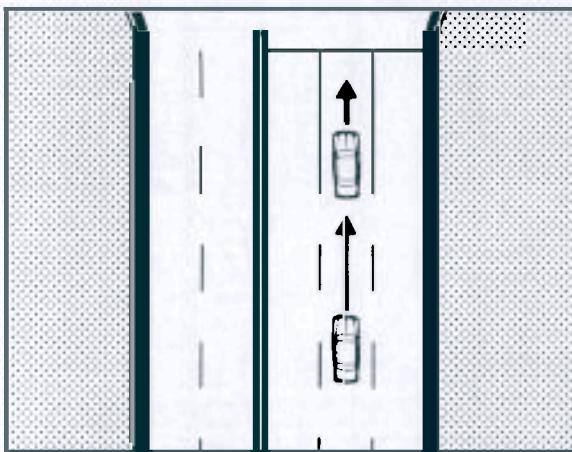
## 5.4 Verkehrsmengenzählung

Eine Zählung des Kfz-Verkehrs ist nicht nötig, wenn zur selben Zeit der entsprechende Einfahrweg im Knoteninnenbereich untersucht wird; die Summe aller dort nach Richtungen getrennt gezählten Kraftfahrzeuge ist mit der Kfz-Menge in der Zufahrt praktisch identisch. Geringe Fehler können durch Parkmöglichkeiten am Fahrbahnrand der Zufahrt oder durch kleinere Nebenstraßen entstehen.

Ist eine eigene Zählung erforderlich, kann die Verkehrsmenge während der Beobachtungszeit für Kfz allgemein oder getrennt nach Pkw, Lkw sowie für Radfahrer und Fußgänger notiert werden. Dazu ist der Zählbogen aus 4.3 zu verwenden.

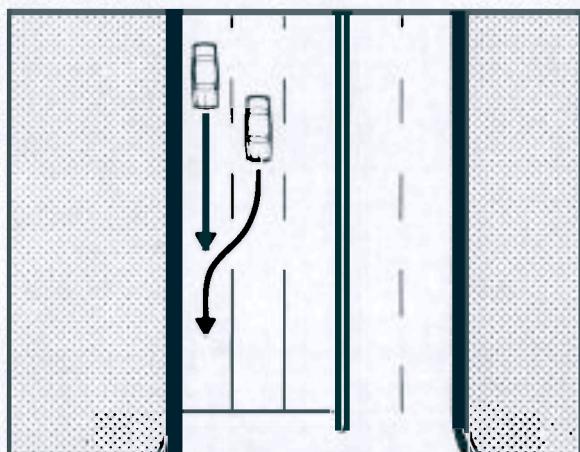
## 5.5 Einsatz der Beobachter und praktische Ratschläge

Ein Konflikt wird dem Segment zugeordnet, in dem die potentielle Kollision stattfinden würde. Treten in den beobachteten Zufahrten häufiger Konflikte auf, die sich über größere Distanzen erstrecken, kann es notwendig sein, den Ablauf grafisch zu notieren (3.3.2) und einen Bild 31 oder 33 entsprechenden Beobachtungsbogen einzusetzen. Nur so lassen sich die Entstehungsbedingungen von Konflikten ausreichend erfassen.



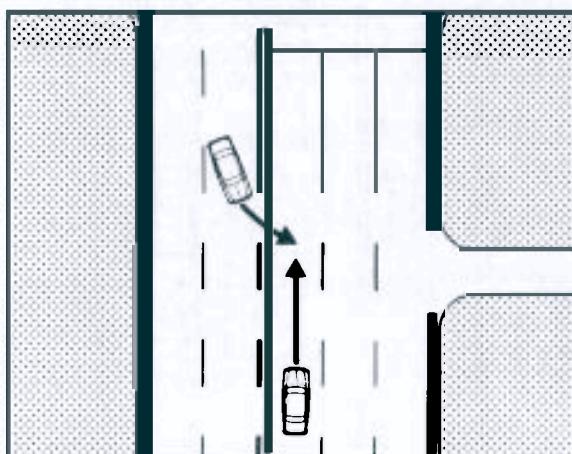
#### Auffahrkonflikt: AUF

Das erste von zwei hintereinander fahrenden Fahrzeugen wird langsamer oder hält an – oder das zweite Fahrzeug nähert sich mit höherer Geschwindigkeit; eines der Fahrzeuge wird zu einem kritischen Manöver gezwungen.



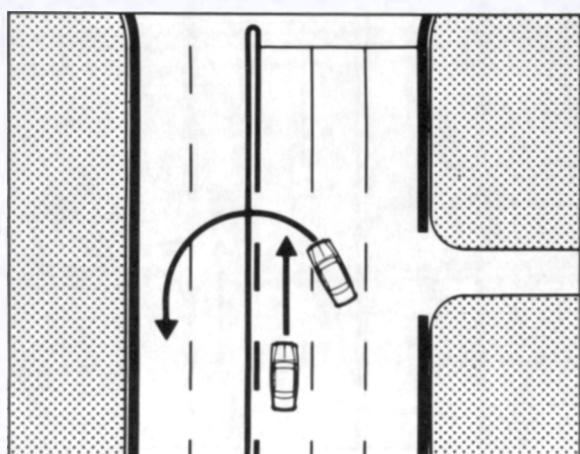
#### Spurwechselkonflikt: SPW

Ein Fahrzeug wechselt seinen Fahrstreifen und behindert dadurch ein Fahrzeug auf dem Nachbarstreifen oder wird selbst behindert.



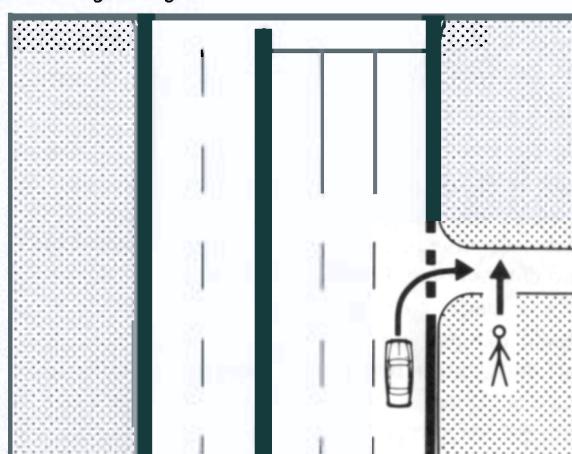
#### Linksabbiegerkonflikt: LAB

Ein nach links abbiegendes Fahrzeug mißachtet den Vorrang entgegenkommender Fahrzeuge. Das Fahrzeug selbst oder das Fahrzeug in der beobachteten Richtung wird zu einem kritischen Manöver gezwungen.



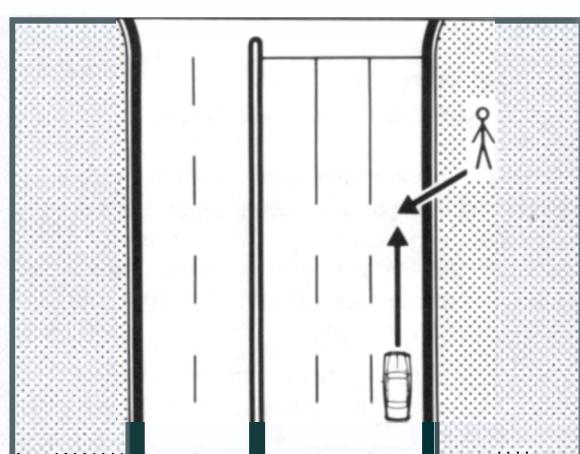
#### Wendekonflikt: WEN

Ein Fahrzeug wendet auf der Fahrbahn. Das Fahrzeug selbst oder ein anderes wird zu einem kritischen Manöver gezwungen.



#### Fahrzeug-Fußgängerkonflikt: F, RAB F

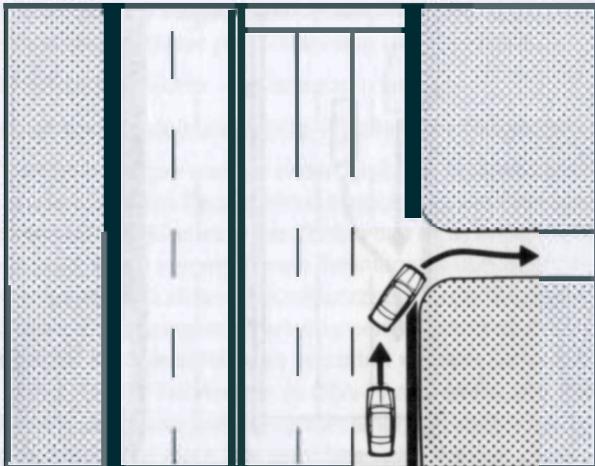
Der Fahrer eines Fahrzeugs verhält sich falsch gegenüber einem Fußgänger. Der Fahrer wird dadurch zu einem kritischen Manöver gezwungen, oder der Fußgänger stoppt und/oder weicht aus.



#### Fußgänger-Fahrzeugkonflikt: F, GER F

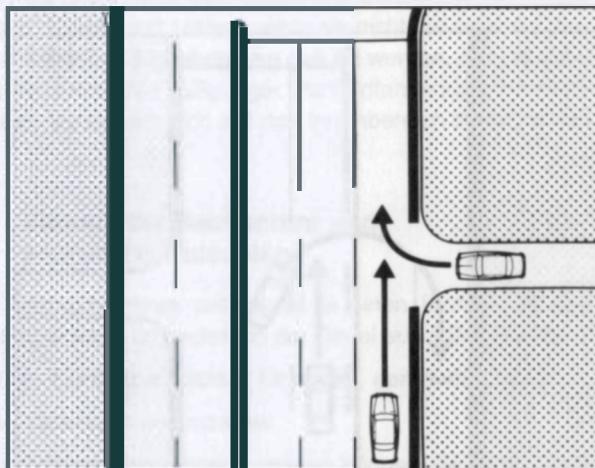
Ein Fußgänger verhält sich falsch, das Fahrzeug wird dadurch zu einem kritischen Manöver gezwungen, oder der Fußgänger stoppt und/oder weicht aus.

Bild 48.1: Konfliktarten in der Zufahrt



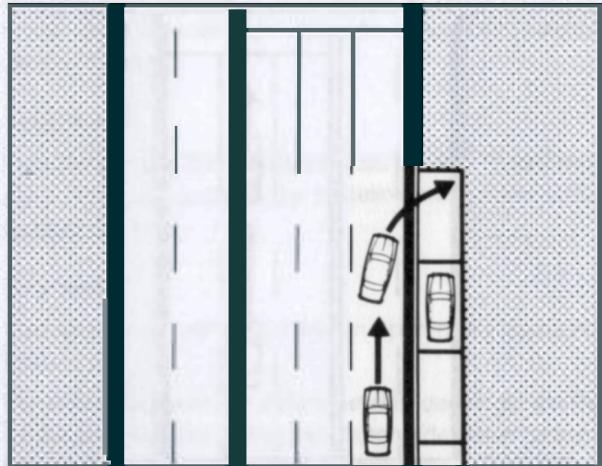
**Ausfahrkonflikt: AUS**

Ein Fahrzeug verlässt seinen Fahrstreifen, um nach rechts in eine nachgeordnete Straße (Nebenstraße) abzubiegen, auf einen Parkstreifen oder in eine Einfahrt zu fahren. Das nachfolgende Fahrzeug wird dadurch zu einem kritischen Manöver gezwungen



**Einfahrkonflikt: EIN**

Ein Fahrzeug fährt aus einer nachgeordneten Straße (Nebenstraße), von einem Parkstreifen oder aus einer Einfahrt in die beobachtete Fahrbahn ein. Dabei wird das einfahrende oder ein anderes Fahrzeug zu einem kritischen Manöver gezwungen



**Bild 48.2: Konfliktarten in der Zufahrt**

## 6 Knotenpunkte ohne LSA an Anlieger- und Sammelstraßen

Die »kleinen«, nicht signalgeregelten Knotenpunkte sind in der Regel räumlich eng begrenzt, bewältigen relativ geringe Verkehrsmengen und finden sich häufig in innerstädtischen Wohngebieten. Die Vorfahrt ist meist durch »Rechts-vor-Links« oder die Verkehrszeichen 205, 206 und 301 StVO geregelt.

An solchen Knotenpunkten und Einmündungen kann ein einziger Beobachter die Konflikte zählen. Größere oder komplexe Verkehrsanlagen ohne LSA, die den Einsatz mehrerer Beobachter erfordern, lassen sich besser mit der in Kapitel 7 dargestellten Beobachtungsmethode erfassen.

### 6.1 Beobachtungsraum

Die Knotenpunkte und Einmündungen ohne Signalsteuerung sind baulich sehr unterschiedlich. Der Beobachtungsraum kann deshalb nicht verbindlich festgelegt werden, vielmehr

muß der Untersucher ihn entsprechend seiner Fragestellung und den örtlichen Gegebenheiten selbst bestimmen.

Die Definition des Beobachtungsraumes muß auf die Fahraufgaben aller Verkehrsteilnehmer abgestimmt werden. Der Beobachtungsraum sollte alle wichtigen verkehrstechnischen Gegebenheiten enthalten, die das Verhalten von Fahrzeugführern und Fußgängern bestimmen. Müssen z. B. Linksabbieger nach Durchfahren des Knoteninnenbereichs mit Fußgängern auf einem Fußgängerüberweg rechnen und ihr Fahrverhalten bereits im Knotenpunkt darauf abstimmen, sollte der Überweg zum Beobachtungsraum gehören. In diesem Fall kann es nötig sein, die in Kapitel 7 dargestellte Methode einzusetzen.

### 6.2 Beobachtungsbedingungen

#### Beobachtungsbogen

Der Beobachtungsbogen (Bild 50) hat zwei Registrierfelder, eines für die Verkehrsmengen, eines für Konflikte und Be-

## VKT: Konflikte in der Knotenzufahrt

Ort \_\_\_\_\_ Datum \_\_\_\_\_ Blatt Nr. \_\_\_\_\_ P – Pkw, Kombi  
 Knoten \_\_\_\_\_ Beobachter \_\_\_\_\_ L – Lkw, Bus  
 Zufahrt \_\_\_\_\_ Segment \_\_\_\_\_ Wetter \_\_\_\_\_ F – Fußgänger  
 R – Radfahrer

Zeit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	AUF	SPW	LAB	AUS	EIN	WEN	F	R	R SPW	
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Anmerkungen:

Bild 49: Beobachtungsbogen Knotenzufahrt

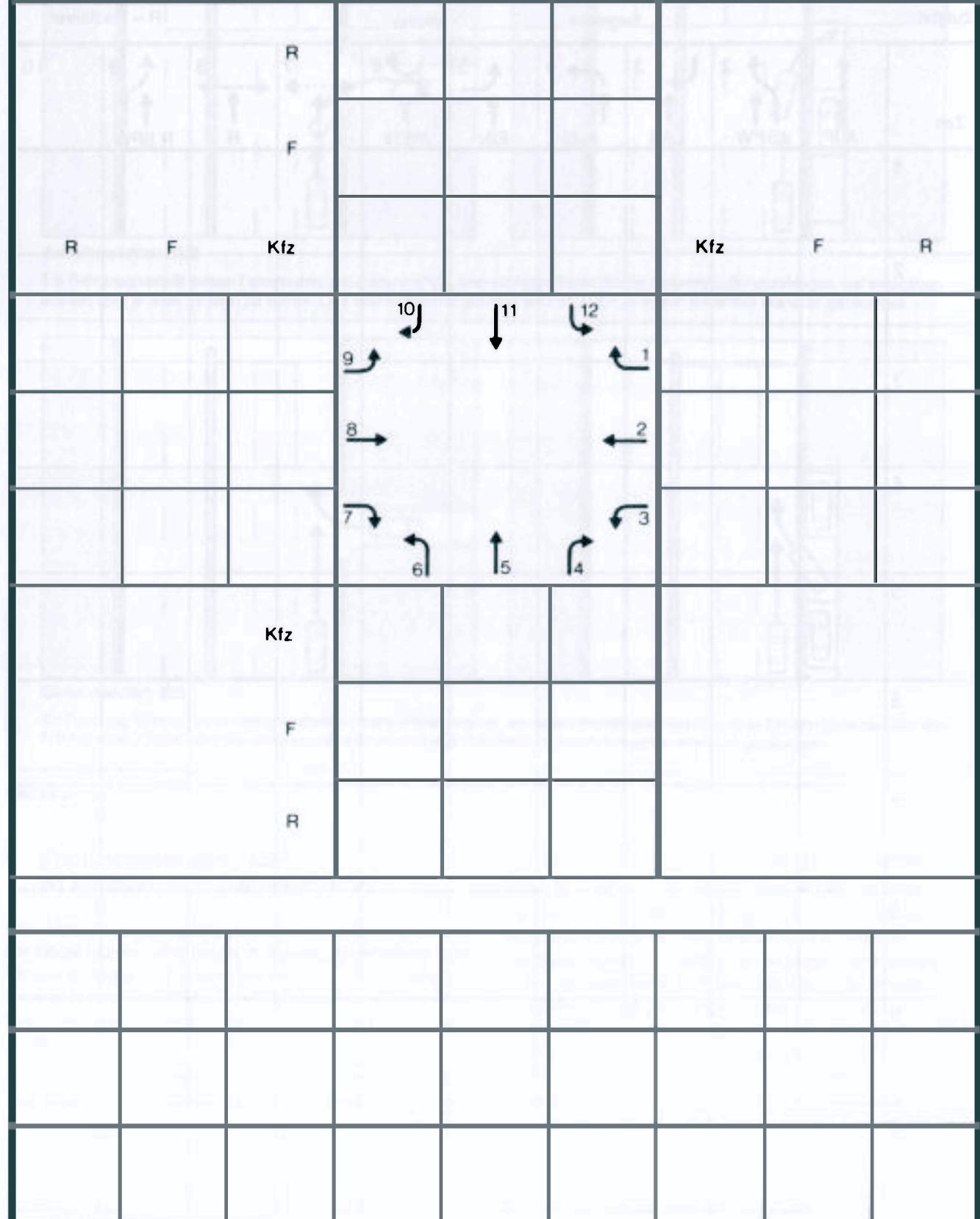
## **VKT: Mengen, Begegnungen, Konflikte**

Ort \_\_\_\_\_ Datum \_\_\_\_\_ Blatt Nr. \_\_\_\_\_ P – Pkw, Kombi

Knoten \_\_\_\_\_ Beobachter \_\_\_\_\_ L - LKW, BUS  
E - Fußgänger

Beobachtungszeit von \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_ Wetter \_\_\_\_\_ R – Radfahrer \_\_\_\_\_

卷之三



### Anmerkungen:

**Bild 50:** Beobachtungsbogen Mengen, Begegnungen, Konflikte

gegnungen. Im oberen Feld ist der Knoten schematisch dargestellt.

Bei Beginn der Erhebung muß unbedingt der Standort des Beobachters durch ein Kreuz auf dem Bogen so gekennzeichnet werden, daß bei der Auswertung fehlerfrei nachvollzogen werden kann, welchen Richtungen im Knotenpunkt welche Zahlen zugeordnet worden sind. Nützlich ist, auch die Straßennamen und einen Nordpfeil in die Zeichnung einzutragen.

### Zählung der Verkehrsmengen

Jeder Durchfahrt durch den Knoten ist ein Pfeil in der Knotengrafik zuzuordnen, dem von rechts kommenden Rechtsabbieger die 1, dem von links kommenden Geradeausfahrer die 8 etc.

Für die verschiedenen Verkehrsteilnehmergruppen ist je eine Zeile bzw. Spalte vorgesehen. Für die gezählten Verkehrsteilnehmer wird eine Strichliste geführt. Soll für Fußgänger und Radfahrer noch nach der benutzten Straßenseite unterschieden werden, kann statt des Striches L (links) oder R (rechts) für die benutzte Straßenseite notiert werden.

### Notierung von Begegnungen und Konflikten

Begegnungen und Konflikte werden durch die Kombination der Zahlen für die Beteiligten definiert. Die Zahlenkombination wird durch die Abkürzungen Kfz bzw. P (Pkw/Kombiwagen/Motorrad), L (Lastkraftwagen/Bus), F (Fußgänger) und R (Radfahrer) ergänzt.

Bei Begegnungen wird ein B, bei Konflikten K und zusätzlich der Konfliktshweregrad vermerkt.

Ereignen sich Konflikte zwischen Verkehrsteilnehmern desselben Verkehrsstromes, muß zusätzlich gekennzeichnet werden, ob es sich um einen Auffahr- (AUF) oder Spurwechselkonflikt (SPW) handelt. Diese Konfliktarten sind analog zu 4.2 definiert.

Beispiele für die Notierung von Begegnungen und Konflikten:

L5/P8	P7/P7	Z2/P5	P9/P10	P5/L8
K1	AUF K1	B	B	K2

### Modifikation des Beobachtungsbogens

Sind in einem Knotenpunkt nicht alle 12 Verkehrsströme vorhanden, können die nicht möglichen Pfeile in der Pfeilstruktur gestrichen werden, z. B. bei Einbahnstraßen. Die Pfeile sollen so gestrichen werden, daß die Richtungen der übriggebliebenen Pfeile vom Beobachterstandpunkt aus mit den realen Verhältnissen übereinstimmen; günstiger ist es, eine neue Zeichnung anzulegen.

Wird auf eine differenzierte Mengenzählung verzichtet, kann man auch mit einem Beobachtungsbogen entsprechend Bild 31 arbeiten. In den Feldern im unteren Teil wird dann der Knoten skizziert. Bei der Mengenzählung wird nur noch nach Verkehrsteilnehmern differenziert, eventuell noch nach benutzten Knotenzufahrten.

### 6.3 Beobachterstandpunkte

Um ein zutreffendes vollständiges Bild vom Verkehrsgeschehen im Knoten zu gewinnen, sollte gleich lange aus allen Zufahrtrichtungen beobachtet werden. Der Standpunkt sollte

nach je einer Stunde gewechselt werden. Dabei muß besonders auf die Eintragungen im Bogen geachtet werden, die die Zuordnung der Zahlen zu den realen Verkehrsströmen beschreiben. So müssen für jeden Standortwechsel die Straßennamen und ein Nordpfeil in die Skizze eingetragen werden.

Gibt es am Knotenpunkt einen Standort, von dem die Sichtverhältnisse wesentlich besser sind als von allen andern, kann die Gesamtbeobachtung von dort aus geschehen.

## 7 Knotenpunkte ohne LSA an Verkehrs- und Hauptverkehrsstraßen

Knotenpunkte ohne LSA an Verkehrs- und Hauptverkehrsstraßen sind meist räumlich ausgedehnt; aus verschiedenen Einfahrwegen fahren starke Verkehrsströme in den Knotenpunkt ein. Die Vorfahrt wird in der Regel durch das Verkehrszeichen 306 angezeigt, die Wartepflicht durch die Zeichen 205 oder 206. Auf der vorfahrtberechtigten Straße werden innerorts zum Teil Geschwindigkeiten um 60 km/h und darüber erreicht.

Sind Knotenpunkte ohne Signalregelung baulich sehr komplex und/oder ist ihr Verkehrsaufkommen sehr groß, reicht ein Beobachter nicht aus, um alle Konflikte zu erfassen. Es ist dann nötig, den Knoten aufzuteilen und zwei Beobachter einzusetzen. Sollen Begegnungen und Verkehrsmengen gleichzeitig miterhoben werden, müssen je nach Verkehrsmenge und -mischung weitere 2 bis 4 Zähler das Team ergänzen.

### 7.1 Beobachtungsraum und Beobachterstandpunkte

Die straßenbauliche Struktur nicht signalgeregelter Knotenpunkte ist sehr unterschiedlich. Der Beobachtungsraum kann deshalb nicht verbindlich einheitlich festgelegt werden. Der Untersucher muß den zu beobachtenden Raum entsprechend seiner Fragestellung selbst bestimmen.

Der Beobachtungsraum wird längs der Richtungstrennung der vorfahrtberechtigten Straße in zwei Hälften geteilt; für jedes Teilstück ist ein Beobachter zuständig. Der Bereich um die Mittellinie soll dabei von beiden Beobachtern erfaßt werden, d. h. es gibt einen gemeinsamen Beobachtungsbereich (Bild 51).

Die Beobachter stehen rechts von der vorfahrtberechtigten Straße 20 bis 50 m vor dem Beginn des Beobachtungsräumes. Die Distanz vom Beobachter zur Grenze seines Beobachtungsräumes ist geschwindigkeitsabhängig: Je höher die Geschwindigkeiten im Hauptstrom, der sich von ihm entfernt, sind, desto größer soll diese Distanz gewählt werden. Dabei ist darauf zu achten, daß der Beobachter auch das entfernte Ende seines Beobachtungsräumes noch gut überblicken kann.

### 7.2 Beobachtungsbögen

Die Beobachtungsbögen bestehen aus einem Textblock und einer Zeichnung des Beobachtungsortes, d. h. für jeden Beobachtungsort müssen eigene Erhebungsbögen hergestellt werden. Der Textblock ist vom Knotenpunkt unabhängig und damit für alle zu untersuchenden Verkehrsanlagen identisch.

Es sollen zwei verschiedene Beobachtungsbögen pro Beobachtungsstandort hergestellt werden, nämlich ein Beobachtungsbogen pro Beobachterstandort.

Die Skizze sollte

- maßstabsgerecht sein,
- die wesentlichen baulichen und verkehrstechnischen Merkmale enthalten (Fußgängerüberwege, Spurmarkierungen, Sperrflächen, Radwege),
- die Straßennamen enthalten,
- durch Fahrt- oder Himmelsrichtung eindeutig festgelegt sein.

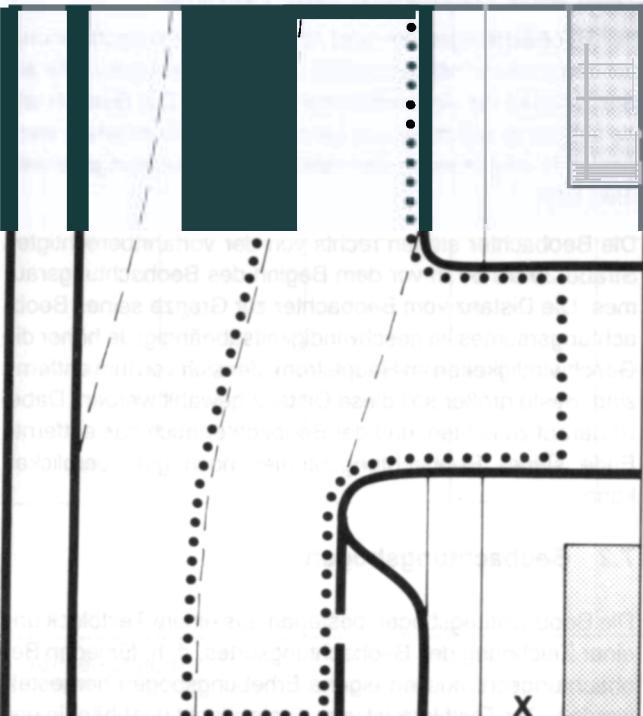
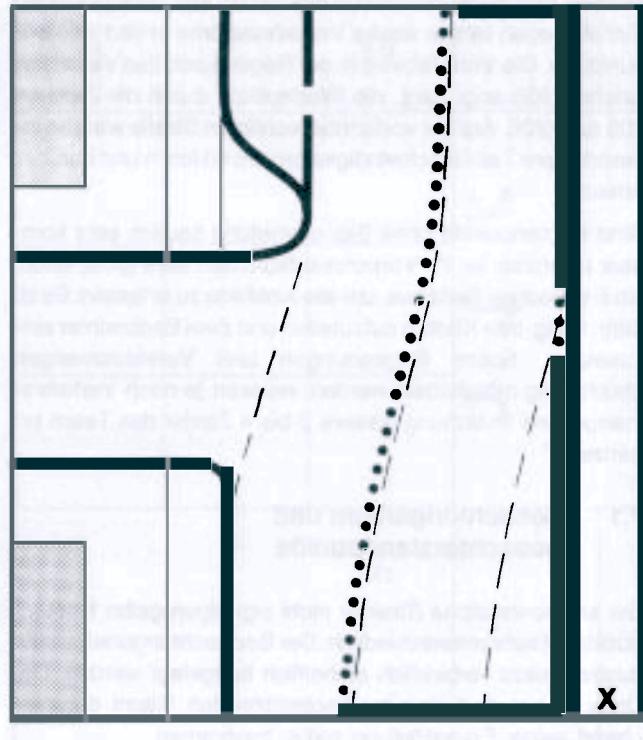


Bild 51: Beobachtungsraum und Beobachterstandpunkt (X)

Der Teilbeobachtungsbereich und der Beobachterstandpunkt sollten vom Untersuchungsleiter vor der Erhebung im Bogen gekennzeichnet werden.

Die Konflikte werden grafisch notiert und numeriert. Im Kopf des Bogens werden weitere Angaben zu Zeit, Schweregrad und Beteiligten festgehalten. Entsprechend kann mit den Begegnungen verfahren werden (Bild 52).

Nach je fünf Eintragungen, spätestens aber nach 25 Minuten, wird ein neuer Bogen begonnen.

Für die Zählung der Verkehrsmengen kann meist ein Zähler den Verkehr auf der Hauptstraße und für eine Einmündung zählen. Bei starkem Verkehr in den Einmündungen ist je Einmündung ein Beobachter vorzusehen. Der Erhebungsbogen kann entsprechend dem Muster in Bild 28 angelegt werden.

### 7.3 Einsatz der Beobachter und praktische Ratschläge

Die beiden Beobachter, die während eines Intervalls gleichzeitig arbeiten, sollen ihre Standorte in der Regel jede Stunde tauschen. Sie müssen also – da die Erhebungsbogen für die Standorte unterschiedlich sind – immer abwechselnd beide Versionen bearbeiten.

Verwechslungen kann vorgebeugt werden, wenn der Untersuchungsleiter vor Untersuchungsbeginn jedem Beobachter sein gesamtes »Programm« in kompakter Form – z. B. gehetet – übergibt. Wichtig ist, daß auf jedem Blatt bereits vor der Erhebung Beobachtungsstandort und Beobachtungsraum eingezeichnet sind.

## 8 Die Verkehrskonflikttechnik für Fußgänger (VKT-F)

### 8.1 Beobachtungsorte

Konflikte zwischen Kraftfahrern und Fußgängern werden bei den allgemeinen Erhebungen am Knoten und in Zufahrten unter anderem miterfaßt, sind aber meist ein Spezialfall. Um die spezifischen Risiken von Fußgängern an Fußgängerfuren und -überwegen sowie auf Streckenabschnitten mit besonders viel Fußgängerverkehr erheben zu können, wurde die VKT für diese Aufgaben angepaßt.

Die Erhebungsmethodik der VKT-F unterscheidet sich nach den zu untersuchenden Orten. Damit wird versucht, die rechtlichen und baulichen Bedingungen zu berücksichtigen und das spezifische Verhalten von Fußgängern und Fahrzeugführern am Beobachtungsstandort und in den umgebenden Bereichen zu erfassen:

- Fußgängerfuren in Knoten mit Lichtsignalanlagen (Bild 5),
- Fußgängerüberwege, Zebrastreifen (Bild 6),
- Fußgänger auf Straßenabschnitten (Bild 7).

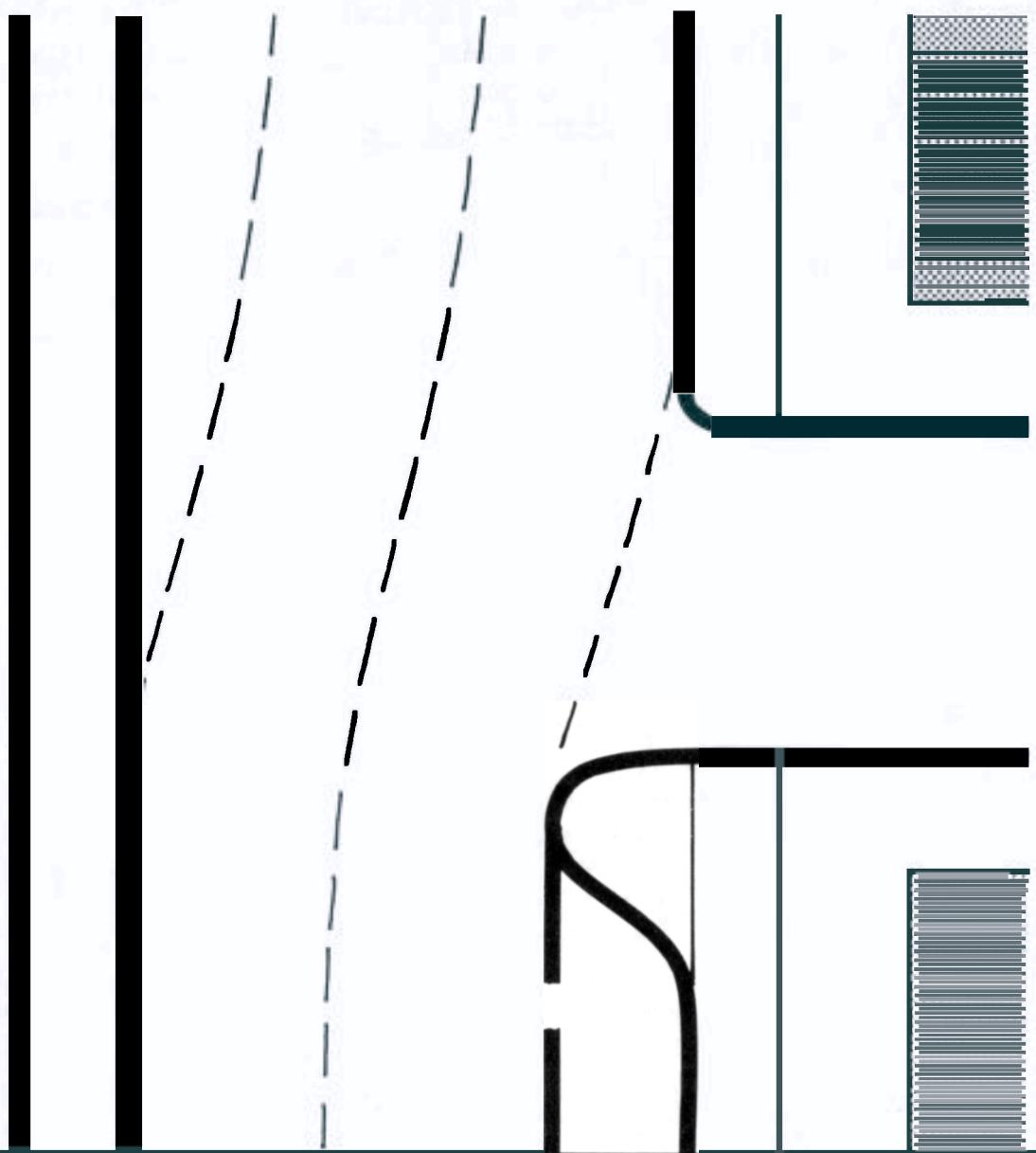
### 8.2 Die VKT-F in der Fußgängerfurt

#### 8.2.1 Beobachtungsräume und -bereiche

Der Beobachtungsraum im LSA-geregelten Verkehrsknoten (Bild 17) setzt sich zusammen aus der Fußgängerfurt und

VKT: Begegnungen und Konflikte

Ort \_\_\_\_\_ Datum \_\_\_\_\_ Blatt Nr. \_\_\_\_\_ P – Pkw, Kombi  
Knoten \_\_\_\_\_ Beobachter \_\_\_\_\_ L – Lkw, Bus  
Beobachtungszeit von \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_ Wetter \_\_\_\_\_ F – Fußgänger  
R – Radfahrer  
Mofa



---

**Bild 52:** Beobachtungsbogen

zwei angrenzenden Streifen von etwa 2 m Breite auf jeder Seite.

Jeder Beobachtungsraum hat zwei benachbarte Beobachtungsbereiche. Der Bereich »Außen« hat eine Länge von etwa 10 Metern in der Knotenzufahrt bzw. -ausfahrt.

Der Bereich »Innen« wird von den verlängert gedachten Fahrbahnteilern und den Diagonalen im Knoteninnenbereich begrenzt.

In der Regel gibt es in einem Verkehrsknoten mit Fahrbahnteilern 8 Fußgängerfurten.

### 8.2.2 Begegnungen, Konfliktarten und Zusatzbeobachtungen

Eine Begegnung zwischen einem Fußgänger und einem Kfz findet nur dann statt, wenn sich der Fußgänger auf der Fahrbahn befindet.

#### Begegnungen

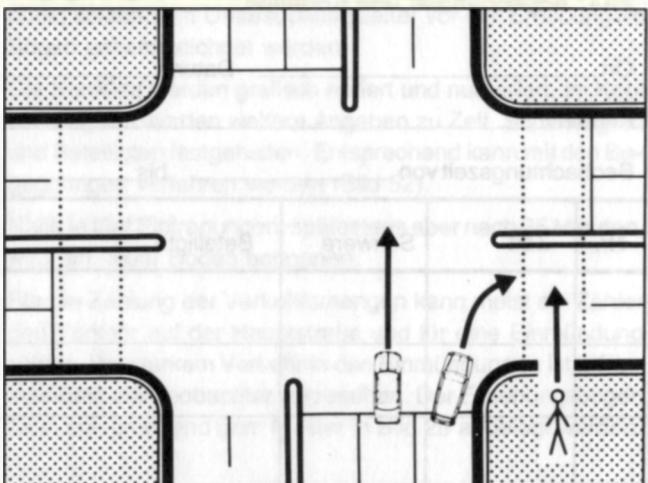
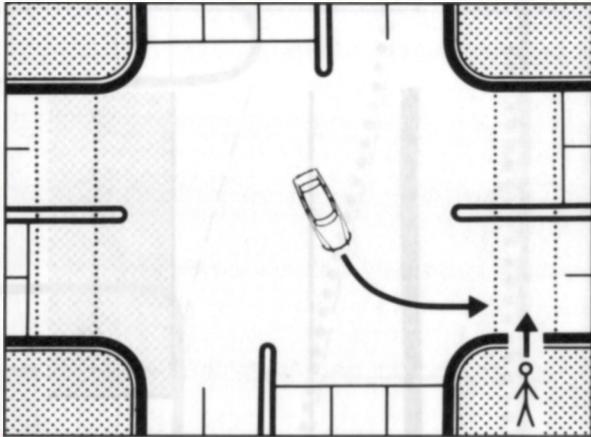


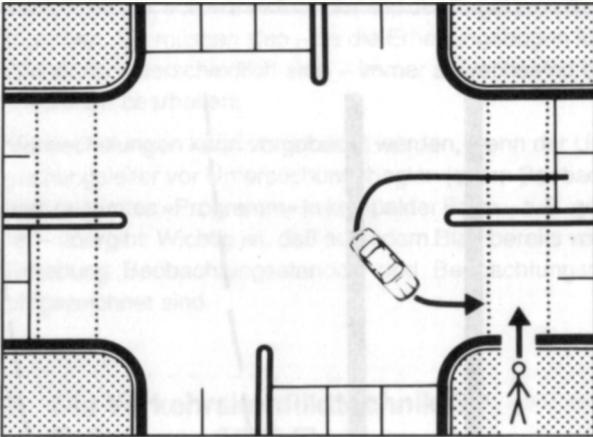
Bild 53: Begegnungen

#### Konflikte

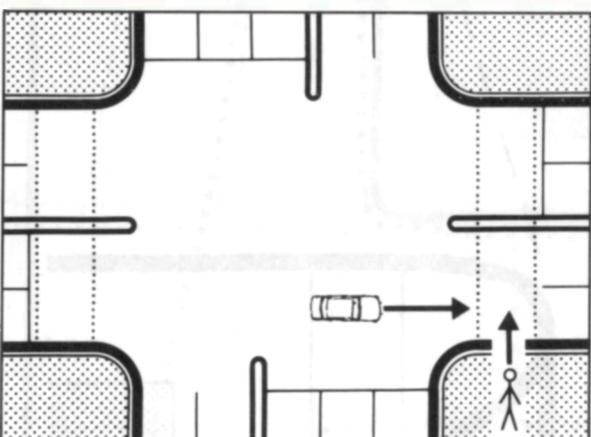


Linksabbieger-Fußgänger-Konflikt: L

Er kann entstehen, wenn der Fahrer eines linksabbiegenden Fahrzeugs oder der Fußgänger ein falsches Verkehrsverhalten zeigen und mindestens einer von beiden kritische Manöver einsetzen muß, um die Situation zu bewältigen.

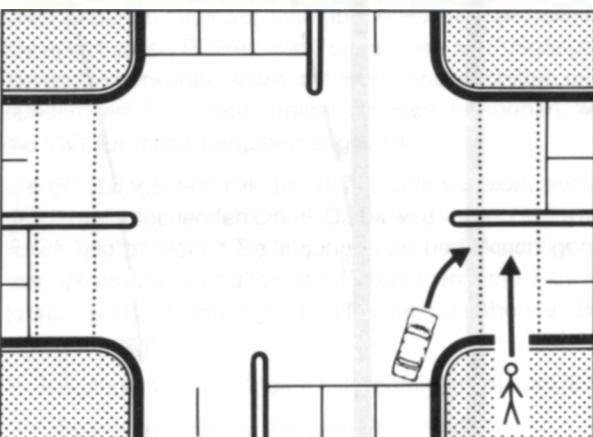


L-Konflikte können auch entstehen, wenn der Fahrer eines Fahrzeugs einen sogenannten U-Bogen (zweimaliges Linksabbiegen) macht und es daraufhin im Beobachtungsraum zu einer kritischen Situation mit einem Fußgänger kommt.



Geradeausfahrer-Fußgänger-Konflikt: G

Er kann entstehen, wenn ein geradeausfahrendes Fahrzeug oder ein Fußgänger ein falsches Verkehrsverhalten zeigt.



Rechtsabbieger-Fußgänger-Konflikt: R

Er kann entstehen, wenn der Fahrer eines rechtsabbiegenden Fahrzeugs oder der Fußgänger ein falsches Verkehrsverhalten zeigt.

Die drei Konfliktarten zwischen Fußgänger und Kfz sind in jeder Furt genau je einer Fahrtrichtung der Kfz zugeordnet.

Bild 54: Konflikte

bahn befindet oder sie mindestens mit einem Fuß betreten hat oder wenn sich beide auf einer gemeinsamen Verkehrsfläche befinden.

Hat eine Gruppe von Fußgängern eine Begegnung, so wird dies als eine Begegnung gezählt, die Zahl der Fußgänger kann zusätzlich notiert werden.

Um die Begegnung von anderen Verkehrssituationen abgrenzen, müssen noch zwei weitere Bedingungen erfüllt sein:

- Die fortgesetzten gedachten Bewegungslinien der beiden Verkehrsteilnehmer haben einen Schnittpunkt; der Geraudeausfahrer und der Fußgänger können sich nicht begegnen, da sich ihre Bewegungslinien nicht schneiden; zwischen dem Rechtsabbieger und dem Fußgänger findet da gegen eine Begegnung statt.
- Eine eventuell vorhandene Reaktion der Beteiligten muß unmittelbar aufeinander bezogen sein und darf nicht durch Verkehrsregelungen hervorgerufen werden.

## Zusatzbeobachtungen

Darüber hinaus kann noch weiteres Verkehrsverhalten beobachtet werden, das entweder zusätzlich zu einem R-, G- oder L-Konflikt oder aber allein als folgenlose Verkehrsregelübertretung (FV) auftritt.

Die zusätzlichen Merkmale schließen sich nicht gegenseitig aus, d. h. es kann zu Mehrfachzuordnungen kommen.

### Kfz/Rot

Tritt ein R-, G- oder L-Konflikt auf, weil der am Konflikt beteiligte Fahrzeugführer das Rotlicht nicht beachtet, dann wird zusätzlich ein Kfz/Rot signiert.

FV: Überfahren des Rotlichts durch Kfz.

### F/Rot

Tritt ein R-, G- oder L-Konflikt auf, weil der am Konflikt beteiligte Fußgänger bei Rotlicht kreuzt, dann wird zusätzlich F/Rot notiert.

FV: Queren von Fußgängern bei Rotlicht.

### F/Räumen

Kommt es zu einem R-, G- oder L-Konflikt, wenn der Fußgänger die Furt noch bei Grün betritt, die Ampel aber während des Überschreitens auf Rot springt, dann wird zusätzlich zur Konfliktart F/Räumen notiert.

### Halten

Entsteht ein R-, G- oder L-Konflikt durch das Wiederanfahren eines in oder vor der Fußgängerfurt verkehrsbedingt haltenden Kfz, dann wird zusätzlich »Halten« signiert.

FV: Halten in der Fußgängerfurt.

### Wenden

Entsteht ein L-Konflikt durch ein wendendes Kfz, dann wird zusätzlich zum L-Konflikt »Wenden« signiert.

### Innen

Findet ein Fahrzeug-Fußgänger-Konflikt im Beobachtungsbereich »Innen« statt, dann wird zusätzlich »Innen« signiert.

## Außen

Findet ein Fahrzeug-Fußgänger-Konflikt im Beobachtungsbereich »Außen« statt, dann wird zusätzlich »Außen« signiert.

### Differenzierung der Fußgänger:

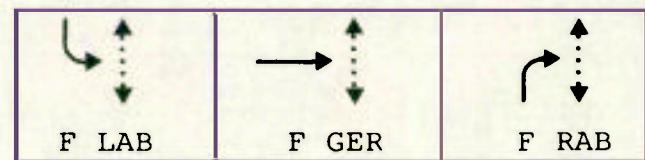
Bei den an den Konflikten beteiligten Fußgängern wird differenziert:

- K – Kinder bis ca. 10 Jahre,
- J – Jugendliche von ca. 10 bis 20 Jahre,
- E – Erwachsene von ca. 20 bis 65 Jahre,
- A – Personen älter als 65 Jahre,
- G – Gruppen (eventuell mit Angabe der Gruppengröße).

Bei der Zählung der Begegnungen und Fußgängermengen wird entsprechend unterschieden.

## 8.2.3 Beobachtungsbogen

Der vorgestellte Beobachtungsbogen (Bild 55) ist für eine Furt in der Knotenzufahrt konzipiert. Für die Ausfahrt sind die Pfeile für die Kraftfahrzeuge entsprechend den Bewegungslinien der Fahrzeuge zu ändern:



## 8.2.4 Die Mengen- und Begegnungszählung

Der vorgestellte Erhebungsbogen (Bild 56) ist für die Zählung der Begegnungen und der Fußgängermengen ausgelegt. Sollen die Kraftfahrzeugmengen zusätzlich erhoben werden, ist der Bogen aus 3.5.3 einzusetzen. Ein Beobachter ist mit der Erhebung aller möglichen Mengen in der Regel überfordert.

## 8.2.5 Einsatz der Beobachter und praktische Ratschläge

Die Beobachterstandpunkte sind so zu wählen, daß das Überquerungsverhalten der Fußgänger und die Annäherung der Fahrzeuge an die Furt gut beobachtet werden können.

An kleinen Knoten kann ein Beobachter an beiden Furten eines Knotenarmes Konflikte und folgenlose Verkehrsregelübertretungen zählen. Für die Erfassung der Begegnungen ist eventuell ein zweiter Zähler nötig. Für die Kfz-Verkehrs mengen ist in der Regel je ein Zähler für Zu- und Ausfahrt nötig. Für größere Knoten empfiehlt es sich aus ökonomischen Gründen, einen Querschnitt für einen Knotenarm gleichzeitig mit zwei Beobachterteams zu erfassen.

### Furt in Knotenausfahrt:

- ein Beobachter für Konflikte, folgenlose Verkehrsregelübertretungen und Zusatzbeobachtungen,
- ein Zähler für Begegnungen und Radfahrermengen,
- ein Zähler für Verkehrsmengen Kfz.

**VKT-F: Fußgängerfurt**

Ort \_\_\_\_\_ Datum \_\_\_\_\_ Blatt Nr. \_\_\_\_\_  
 Knoten \_\_\_\_\_ Beobachter \_\_\_\_\_  
 Zufahrt \_\_\_\_\_ Wetter \_\_\_\_\_

P – Pkw, Kombi  
 L – Lkw, Bus  
 F – Fußgänger  
 R – Radfahrer

Zeit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	F LAB	F GFR	F RAB	Kfz Rot	F Rot	F Raum	Halten	Wenden	Innen	Außen
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Anmerkungen:

## VKT-F: Begegnungen und Verkehrsmengen, Furt

Ort \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_

Blatt Nr. \_\_\_\_\_

K – Kind  
 J – Jugendlicher  
 E – Erwachsener  
 A – Ältere  
 G – Gruppe

Knoten \_\_\_\_\_

Beobachter \_\_\_\_\_

Zufahrt \_\_\_\_\_

Wetter \_\_\_\_\_

Zeit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	B	B	B	B	B	B	Menge	Menge	Menge	Menge
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Anmerkungen:

Bild 56: Beobachtungsbogen Begegnungen und Verkehrsmengen, Furt

Furt in Knotenzufahrt:

- ein Beobachter für Konflikte, folgenlose Verkehrsregelübertretungen und Zusatzbeobachtungen,
- ein Zähler für Begegnungen und Fußgängermengen,
- ein Zähler für Verkehrsmengen Kfz.

Sollen die zugehörigen Kfz-Mengen erfaßt werden, kann der in 3.5.3 oder der in 4.3 vorgestellte Mengenzählbogen in angepaßter Form eingesetzt werden. Die Zahl der Beobachter richtet sich nach der Kfz-Menge und der Schaltung der Lichtsignalanlage.

Zur Vereinfachung der Beobachtungsaufgabe kann auf die Differenzierung nach den Gehrichtungen der Fußgänger verzichtet werden. Auf die Differenzierung nach der Fahrtrichtung der Kfz sollte nicht verzichtet werden. Bei überschaubaren Verkehrsverhältnissen kann man die Erfassung der Begegnungen und die Kfz-Mengenzählung einem Beobachter mit einem kombinierten Bogen entsprechend 4.4 übertragen.

## 8.3 Die VKT-F am Fußgängerüberweg (Zebrastreifen)

### 8.3.1 Beobachtungsräume und -bereiche

Der Beobachtungsraum am Fußgängerüberweg umfaßt den Überweg selbst und zwei angrenzende Streifen von zwei Metern an jeder Seite.

Daran schließt sich auf beiden Seiten ein 10 bis 25 Meter breiter Beobachtungsbereich an; dieser ist entsprechend dem Untersuchungsziel und den Bedingungen in der Verkehrsanlage abzugrenzen.

### 8.3.2 Konfliktarten und Zusatzbeobachtungen

#### Konflikte

##### F Vorrang

###### Fußgänger-Vorrang-Konflikt

Er kann entstehen, wenn ein Fahrzeugführer den Vorrang des Fußgängers auf den Überweg nicht beachtet.

FV: Durchfahren, obwohl ein Fußgänger den Überweg deutlich vorher betreten hat.

##### Kfz Vorrang

###### Kraftfahrzeug-Vorrang-Konflikt

Er kann entstehen, wenn ein Fußgänger außerhalb des Beobachtungsortes im angrenzenden Beobachtungsbereich die Fahrbahn überschreitet und den Vorrang des Kfz nicht beachtet.

FV: Queren außerhalb des Fußgängerüberweges im Beobachtungsbereich.

#### Zusatzbeobachtungen

Ein Fahrzeug-Fußgängerkonflikt im Beobachtungsraum eines Fußgängerüberweges ist immer entweder ein F Vorrang-

oder ein Kfz Vorrang-Konflikt. Es gibt aber noch weitere zu beobachtende Situationen und folgenlose Verkehrsregelübertretungen, die im folgenden erläutert werden.

#### Geschw

Die Situation tritt auf, wenn sich ein Kfz dem Fußgänger auf dem Überweg mit nicht angepaßter Geschwindigkeit nähert; zusätzlich zum F Vorrang-Konflikt wird das Merkmal »Geschwindigkeit« notiert.

FV: Nicht angepaßte Geschwindigkeit eines Kfz beim Annähern an einen Fußgängerüberweg.

#### Vorbei

Ein Kfz überholt ein verkehrsbedingt haltendes oder mit verminderter Geschwindigkeit fahrendes Kfz vor einem Fußgängerüberweg; zusätzlich zum F Vorrang-Konflikt wird das Merkmal »Vorbeifahren« notiert.

FV: Überholen am Überweg, wenn eine Gefährdung nicht ausgeschlossen ist.

#### Halten

Ein Kfz hält verkehrsbedingt auf oder vor einem Fußgängerüberweg. Kommt es beim Anfahren zu einem F Vorrang-Konflikt, dann wird zusätzlich das Merkmal »Halten« notiert.

FV: Halten auf dem Fußgängerüberweg bzw. bis 5 m davor.

### 8.3.3 Beobachtungsbogen

Der in Bild 57 vorgestellte Beobachtungsbogen ist für die Erfassung der Konflikte und der Menge von Kfz und Fußgängern ausgelegt. In der Regel ist es möglich, die Begegnungen gleichzeitig zu erheben; sie werden der entsprechenden Kategorie zugeordnet und mit B markiert.

Sind die Verkehrsmengen für die Erfassung durch einen Beobachter zu groß, ist dafür ein eigener Bogen anzulegen und ein zweiter Beobachter einzusetzen.

## 8.4 Die VKT-F für Straßenabschnitte

### 8.4.1 Beobachtungsräume

Die in diesem Abschnitt vorgestellte Methode kann an allen Stellen auf Innerortsstraßen angewandt werden, in deren unmittelbarer Nähe sich keine Verkehrsknoten, Fußgängerfurten oder Fußgängerüberwege befinden. Die Straße kann dabei eine Anlieger-, Sammel-, Verkehrs- oder Hauptverkehrsstraße sein.

Der Beobachtungsraum ist hier unter Berücksichtigung der jeweiligen Verkehrsdichte und der Übersichtlichkeit der zu beobachtenden Straße sinnvoll örtlich einzugrenzen, beispielsweise in ca. 50 m lange Teilabschnitte. Die Länge der Abschnitte richtet sich nach den Verkehrsverhältnissen und den Möglichkeiten der Beobachter.

Ein Abschnitt einer Straße mit zwei Fahrstreifen je Richtung ist in 8 Segmente unterteilt worden; in jedem Segment gibt es nur eine Fahrtrichtung. Pro Segment ist ein Beobachter zuständig (Bild 58).

## VKT-F: Fußgängerüberwege

Ort \_\_\_\_\_ Datum \_\_\_\_\_ Blatt Nr. \_\_\_\_\_  
 Knoten \_\_\_\_\_ Beobachter \_\_\_\_\_  
 Zufahrt \_\_\_\_\_ Wetter \_\_\_\_\_

K – Kind  
 J – Jugendlicher  
 E – Erwachsener  
 A – Ältere  
 G – Gruppe

Zeit	1 F Vorrang	2 Kfz Vorrang	3 Geschw	4 Vorbei	5 Halten	6 Kfz Menge ↓	7 Kfz Menge ↑	8 F Menge →	9 F Menge ←	10
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Anmerkungen:

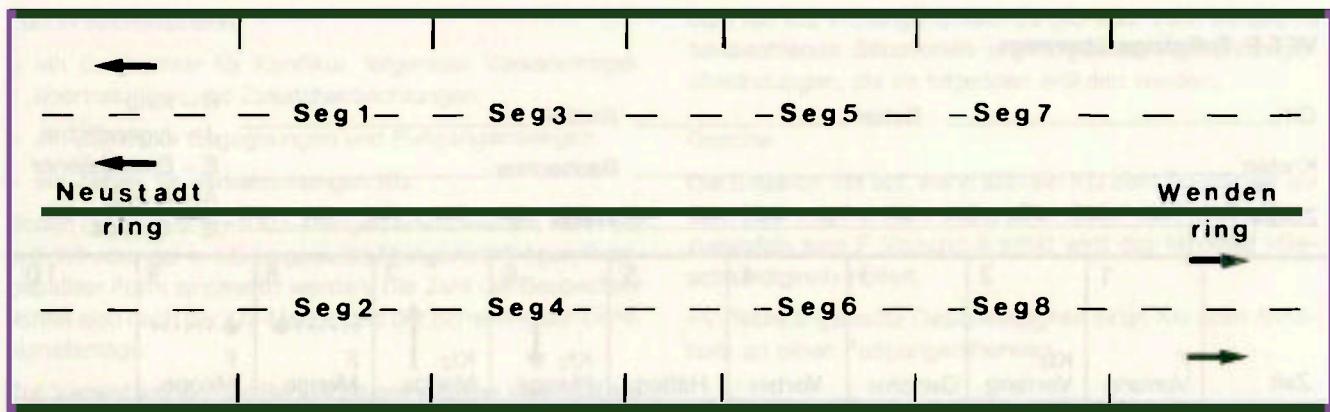


Bild 58: Beispiel für die Unterteilung eines Beobachtungsraums

#### 8.4.2 Konfliktarten und Zusatzbeobachtungen

##### Konflikte

###### F GER

Er kann zwischen einem gerade, d. h. rechtwinklig zur Fahrtrichtung die Fahrbahn kreuzenden Fußgänger und einem Kfz entstehen.

###### Winkel-Konflikt: Winkel

Er kann zwischen einem nicht rechtwinklig, d. h. nicht auf dem kürzesten Wege die Fahrbahn kreuzenden Fußgänger und einem Kfz entstehen.

FV: Überschreiten der Fahrbahn in nicht rechtwinkliger Richtung.

###### Parallel-Konflikt: Parallel

Er kann zwischen einem Kfz und einem parallel zu dessen Fahrtrichtung gehenden Fußgänger entstehen.

FV: Gehen auf der Fahrbahn, wenn Gehwege oder Seitenstreifen vorhanden sind.

###### Einfahrkonflikt: EIN

Er kann entstehen, wenn ein Kfz von einer Einfahrt oder einem Parkstreifen in die Fahrbahn einfährt. Dabei wird ein Fußgänger auf dem Gehweg (Ausnahme!) bzw. auf der Fahrbahn oder der Fahrzeugführer zu einem kritischen Ausweichmanöver gezwungen.

FV: Einfahren ohne zu blinken.

###### Ausfahrkonflikt: AUS

Er kann entstehen, wenn ein Kfz aus der Fahrbahn in eine Einfahrt oder in einen Parkstreifen fährt. Dabei wird ein Fußgänger auf dem Gehweg (Ausnahme!) bzw. auf der Fahrbahn oder der Fahrzeugführer zu einem kritischen Ausweichmanöver gezwungen.

FV: Ausfahren ohne zu blinken.

##### Zusatzbeobachtungen

Die bisher aufgezählten Konfliktarten sind die Grundkonflikte auf Straßen ohne Fußgängerüberwege. Die folgenden Beobachtungen können zusätzlich auftreten. In jedem Fall geht ihnen ein Grundkonflikt voraus.

##### Geschw

Entsteht eine kritische Situation zwischen Fußgänger und Kfz durch die nicht angepaßte Geschwindigkeit des beteiligten Kfz, dann wird zur Konfliktart zusätzlich »Geschw« notiert.

##### Halten

Entsteht eine kritische Situation zwischen Fußgänger und Kfz durch Wiederanfahren von verkehrsbedingt haltenden Kfz, dann wird zusätzlich zum G-Konflikt »Halten« notiert.

##### Sonstiges: Sonst

Andere eventuell auftretende kritische Situationen werden hier vermerkt.

#### 8.4.3 Beobachtungsbogen

Der Beobachtungsbogen in Bild 59 ist so angelegt, daß ein Segment in Richtung des Fahrzeugverkehrs beobachtet wird. Der Beobachtungsstandpunkt liegt 20 bis 50 m vor Beginn des Beobachtungsraumes. In der Regel lassen sich Begegnungen gleichzeitig erfassen; sie werden mit B markiert. Die Mengen der Kraftfahrzeuge und Fußgänger zusätzlich (Spalte 9 und 10) zu erfassen ist nur möglich, wenn die Mengen gering sind. Bei größeren Mengen ist ein eigener Mengenzählobogen anzulegen.

Beobachtet ein Zähler auf einer weniger belasteten Strecke beide Fahrtrichtungen gleichzeitig (Segment 1 und 2, 3 und 4 usw.), sind die Richtungspfeile für die Kfz zu ergänzen.

#### 9 Die Verkehrskonflikt-Technik für Fahrrad- und Mofafahrer (VKT-R)

Fahrrad- und Mofafahrer benutzen Fahrbahnen, Rad- und Gehwege sowie andere Abschnitte von Verkehrsanlagen und auch weitere Bereiche. Ihr Verhalten folgt nur bedingt den Regeln der Straßenverkehrsordnung, den Markierungen oder baulichen Merkmalen der Verkehrsanlagen. Fahrrad- und Mofafahrer werden zwar auch bei Erhebungen mit der VKT an Knoten und Zufahrten sowie mit der VKT-F erfaßt, die Besonderheiten des Verhaltens können jedoch nicht immer ausreichend berücksichtigt werden. Für die spezifische Erfassung der Verkehrskonflikte mit der Beteiligung von Fahrrad- und Mofafahrern wurde die VKT diesen Bedingungen angepaßt.

## VKT-F: Fußgängerkonflikte Strecke

Ort \_\_\_\_\_ Datum \_\_\_\_\_ Blatt Nr. \_\_\_\_\_ P – Pkw, Kombi  
 Knoten \_\_\_\_\_ Beobachter \_\_\_\_\_ L – Lkw, Bus  
 Segment \_\_\_\_\_ Wetter \_\_\_\_\_ F – Fußgänger  
 \_\_\_\_\_ R – Radfahrer

Zeit	1	2.	3	4	5	6	7	8	9	10
	F GER	Winkel	Parallel	EIN	AUS	Geschw	Halten	Sonst		
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Armerkungen:

## 9.1 Definition von Zweirädern

Zu den Zweirädern zählen alle einspurigen Fahrzeuge, die durch Motorkraft (Verbrennungsmotor, Elektromotor etc.) oder durch menschliche Muskelkraft angetrieben werden. Mit der VKT-R soll jedoch nur das Verkehrsverhalten der Fahrrad-, Mofa- und FmH-(Fahrrad mit Hilfsmotor)Fahrer systematisch beobachtet werden. Dieser Einschränkung liegen folgende Überlegungen zugrunde:

Unter dem Begriff Zweiräder werden hinsichtlich Antrieb, Fahrbahnbenutzung, Bauart, Höchstgeschwindigkeit, Fahrverhalten, Image etc. sehr unterschiedliche Fahrzeuge zusammengefaßt. So wird das Kraftrad mit großvolumigem Motor und entsprechender Höchstgeschwindigkeit kaum vergleichbar sein mit dem Mofa oder dem FmH, sondern viel eher Gemeinsamkeiten mit dem Pkw aufweisen (Benutzung der gleichen Fahrbahn, ähnliches Geschwindigkeits- und Beschleunigungsverhalten u. a.). Eine nach den genannten Kriterien relativ homogene Untergruppe der Zweiräder bilden die Fahrräder und Mofas bzw. FmH's. Man kann davon ausgehen, daß sich diese Fahrzeugtypen bei der Bewegung im öffentlichen Straßenverkehr ähnlich verhalten.

Das Fahrrad ist als motorloses Zweirad deutlich zu erkennen.

Das Mofa muß über Pedale verfügen, die eine motorlose Fortbewegung ermöglichen. Der Hubraum umfaßt maximal 50 Kubikzentimeter. Die Kurbelwelle darf 4800 Umdrehungen pro Minute nicht überschreiten. Das Mofa darf auf ebener Strecke nicht schneller als 25 km/h fahren und ist nur für eine Person zugelassen.

Vorhandene Radwege müssen vom Mofafahrer benutzt werden. Das Versicherungskennzeichen besteht aus drei Buchstaben und drei Zahlen.

## 9.2 Begegnungen

Begegnungen zwischen Fahrrad- und Mofafahrern und anderen Verkehrsteilnehmern können an allen Stellen von Verkehrsanlagen stattfinden. Dabei ist häufig nur schwer zu entscheiden, was eine einzelne Begegnung ist. Räumliche Nähe ist kein ausreichendes Merkmal; so mag ein Kfz einem auf dem Radweg fahrenden Radfahrer näher kommen als einem auf der Fahrbahn fahrenden. Das Aneinander-vorbei-Fahren kann auch nicht ausreichen; sonst müßten 100 Begegnungen gezählt werden, wenn 20 Kfz an 5 Radfahrern vorbeifahren, nachdem die LSA auf Grün schaltete. Will man die Begegnung als die Menge der Verkehrsabläufe begreifen, aus der sich die Konflikte entwickeln, so sind die Bedingungen für die Zählung einer Begegnung enger zu fassen. Kriterien für die Zählung sind:

- Die fortgesetzt gedachten Bewegungslinien der beiden Verkehrsteilnehmer haben einen Schnittpunkt.
- Die Bewegungen sind unmittelbar aufeinander bezogen und nicht durch eine Verkehrsregelung bedingt.
- Begegnungen können zwischen einzelnen Verkehrsteilnehmern stattfinden, ebenso zwischen einem einzelnen Verkehrsteilnehmer und einer Gruppe anderer, aber auch zwischen einer Gruppe und einer anderen Gruppe. Gezählt wird jeweils nur eine Begegnung.

Die Begegnungen werden ähnlich notiert wie die Konflikte (vgl. 9.3).

## 9.3 Folgenlose Verkehrsregelübertretungen und Konflikte

Zusätzlich zu den Begegnungen und den Konflikten werden noch folgenlose Verkehrsregelübertretungen notiert, die in Anwesenheit anderer Verkehrsteilnehmer oder auch ganz ohne deren Beteiligung auftreten können:

- Rotlicht einer Lichtsignalanlage bzw. Stop-Schild nicht beachten,
- Radweg oder Fahrbahn linksseitig befahren,
- vorhandenen Radweg nicht benutzen,
- Gehweg befahren (nicht oder gesondert zu zählen, wenn Kinder auf dem Gehweg fahren).

Solche Verhaltensweisen können Hinweise auf Mängel der Verkehrsanlage oder auf bestimmte Verkehrsbedürfnisse geben und den Hintergrund für die Entstehung von Konflikten liefern.

Die Konflikte, an denen Fahrrad- und Mofafahrer beteiligt sind, lassen sich zwar grundsätzlich standardisiert notieren (Kapitel 4 und 5), wenn sich die Zweiradfahrer regelgemäß verhalten. Rad- und Mofafahrer haben aber eigene Verkehrsformen entwickelt, die in einzelnen Fällen durch Änderungen der Regeln oder Beschilderungen akzeptiert werden, in vielen Fällen toleriert und nur in Ausnahmefällen verfolgt werden. Es ist deshalb in der Regel notwendig, die Konflikte mit Pfeilsymbolen an den Punkten der Verkehrsanlage zu notieren, an denen sie sich ereignen (3.3.2).

## 9.4 Beobachtungsräume

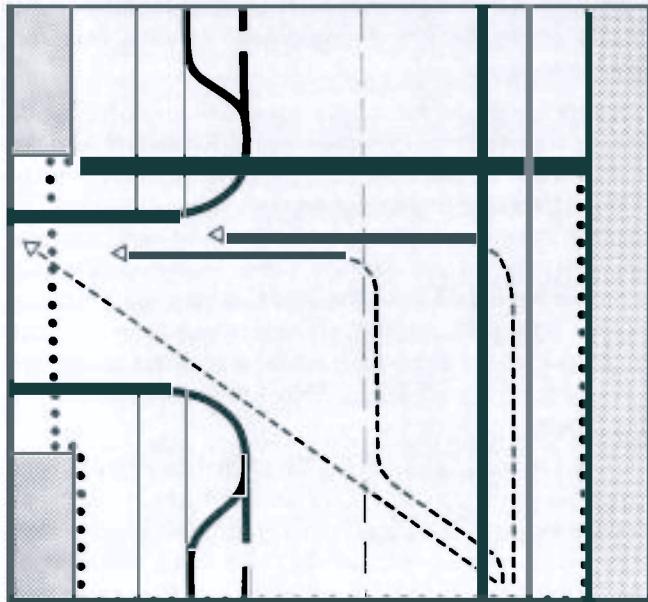
Die Konflikte, an denen Rad- und Mofafahrer beteiligt sind, verteilen sich über alle Bereiche von Verkehrsanlagen. Die Vielfalt von Knoten, Einmündungen, Anschlüssen, Ein- und Ausfahrten, Radwegegestaltungen und -ausführungen, Fußwegen einerseits und die Fülle von Bewegungsmöglichkeiten andererseits verhindern eine allgemeine Definition und Klassifikation von Beobachtungsräumen; sie sind situationspezifisch festzulegen.

### Beispiele:

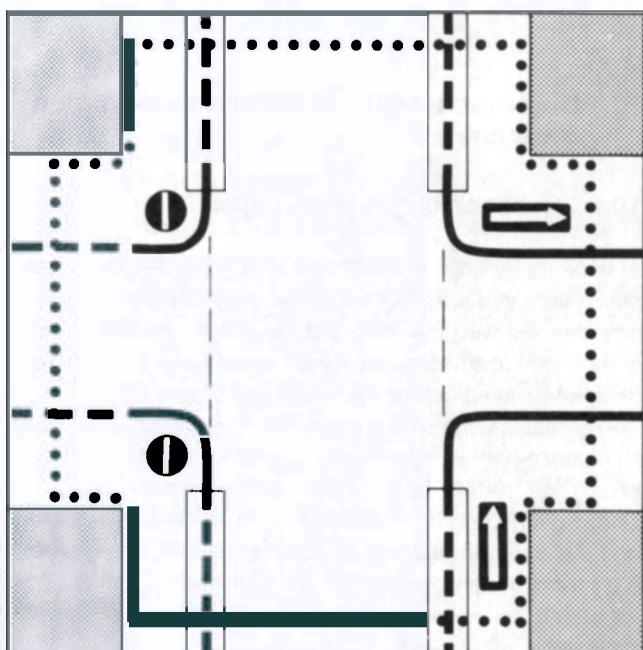
- (1) Man kann bei der Untersuchung von Linksabbiegerproblemen nicht auf die Zufahrt zu einem Knoten verzichten, in der die Zweiradfahrer sich einordnen müssen.
- (2) In einer vielbefahrenen Einbahnstraße gehören beide Fahrbahnseiten bis zur Bebauung zum Beobachtungsraum, damit auch das Fahren auf den Gehwegen und gegen die vorgeschriebene Fahrtrichtung erfaßt wird.
- (3) Bei einem größeren Knoten mit Radwegen und Lichtsignalanlage kann es sinnvoll sein, acht Beobachtungsräume (I bis VIII) zu definieren, wenn man auch die Zweiradfahrer-Fußgänger-Konflikte erfassen will, oder auch nur vier (A bis D), wenn man lediglich die Wirkung der Schaltung der Lichtsignalanlage prüfen möchte; im speziellen Fall kann es auch sinnvoll sein, den Knoteninnenbereich (IX) als eigenen Beobachtungsraum festzulegen, wenn dieser häufiger von Rad- und Mofafahrern benutzt wird.

(4) Will man prüfen, wie sicher radfahrende Schulkinder sich in den Verkehr einordnen, muß der gesamte Bereich vor einer Schule beobachtet werden; eventuell sind auch zwei Bereiche, getrennt durch die Mittellinie, nötig. Es kann auch notwendig sein, die Wege der Kinder bis zum nächsten Knoten zu verfolgen, wenn Kinder, die nach links fahren wollen, zunächst den schulseitigen Gehweg benutzen.

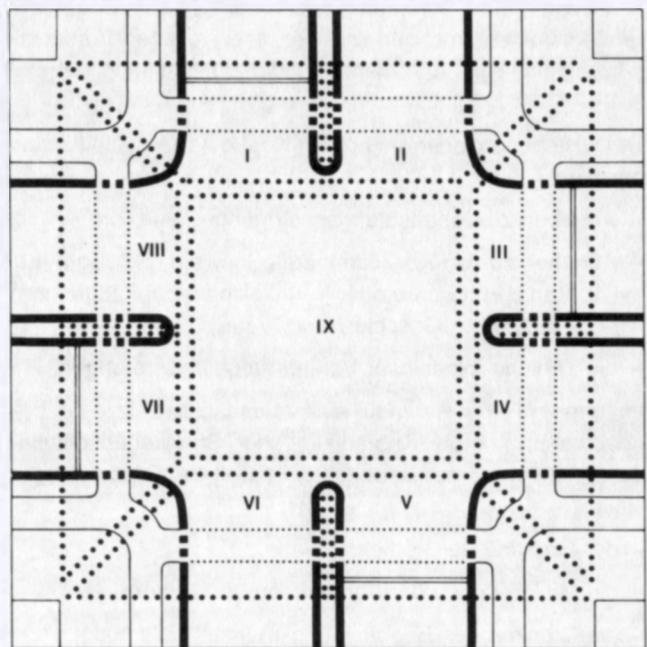
Zu (1):



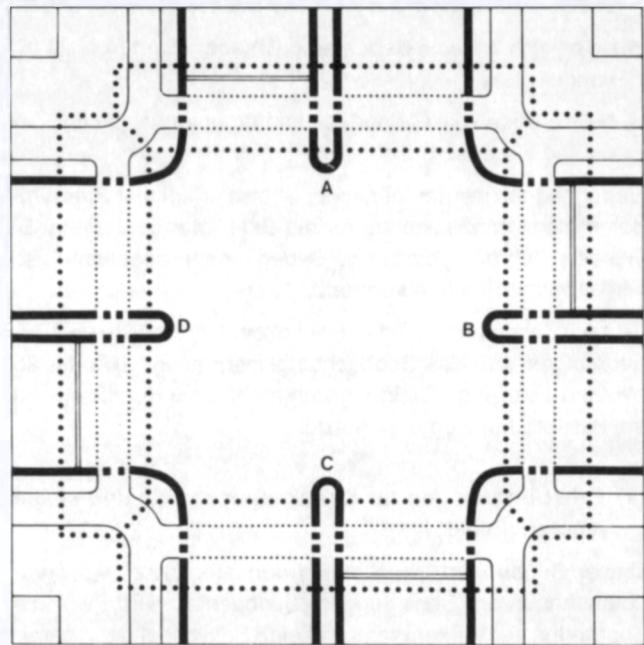
Zu (2):



Zu (3):



Zu (3):



## 9.5 Erhebungsbögen

Die Konflikte mit der Beteiligung von Rad- und Mofafahrern werden in der Regel grafisch notiert. Für Erhebungen mit der VKT-R werden zwei verschiedene Erhebungsbögen vorgestellt.

### (1) Erhebungsbogen für Abschnitte größerer Verkehrsanlagen und komplexe Knoten (Bild 60)

Dieser Beobachtungsbogen wird eingesetzt, wenn die Begegnungen und Konflikte den Merkmalen der Verkehrsanlage

genau zugeordnet werden sollen: Fahrstreifen, Rad- und Gehwege, Furten, Markierungen. In der Regel ist wegen der großen Verkehrsmengen und der differenzierten Verkehrs-führung eine eigene Verkehrsmengenzählung nötig (3.4 und 3.5).

Der Erhebungsbogen enthält im Kopf einen für alle Knoten gleichen Teil für

- Angaben zu Beobachtungsbedingungen und -ort,
- Angaben zu den Konflikten: Zeit, Schwere, Beteiligte (bei Kfz Marke und Farbe oder Kennzeichen, bei Fußgängern und Radfahrern Geschlecht und Alter);
- die Zählung folgenloser Verkehrsregelübertretungen.

Im unteren Teil ist Raum für eine vereinfachte Skizze der beobachteten Knoten, Knotenteile oder Streckenabschnitte. Zur Orientierung der Beobachter sind in der Skizze dargestellt

- der Grundriß der Verkehrsanlage,
- die Markierungen der Fahrstreifen und Furten,
- die Grenzen des Beobachtungsraumes (falls nötig),
- Merkpunkte, z. B. Kanaldeckel, Lichtsignalmasten, Telefonzellen;
- Himmelsrichtung bzw. Straßennamen oder Richtungen.

Notiert wird

- der genaue Verlauf der Konflikte oder der Begegnungen,
- ob es sich um eine Begegnung (B) oder einen Konflikt (K) handelt,
- bei Konflikten die Ordnungsnummer, unter der sie im Kopf geführt werden.

Begegnungen werden nur in der Skizze erfaßt, mit Pfeilsymbolen, der Kennzeichnung für die Beteiligten und einem B. Werden mehrere gleichartige Begegnungen beobachtet, so wird dies mit Strichen vermerkt.

Je nach der zu erwartenden Häufigkeit der Konflikte und Begegnungen wird das Beobachtungsintervall mit 10 oder 25 Minuten angesetzt. Ereignen sich mehr als 5 Konflikte, wird ein zusätzlicher Bogen benutzt.

## (2) Erhebungsbogen für Streckenabschnitte und kleine Knoten (Bild 61)

Dieser Bogen wird zweckmäßig dort eingesetzt, wo unter überschaubaren Bedingungen beobachtet wird, wo die Zuordnung zur Verkehrsanlage keine Schwierigkeiten bereitet und die zu erwartenden Konflikt- und Begegnungsmengen es erlauben, daß ein Beobachter noch die relevanten Verkehrsmengen mit erfassen kann. Der Kopf und die Skizzen des Beobachtungsraumes lassen sich leicht entsprechend der Ortslage anpassen.

Im Kopf enthält der Bogen

- Angaben zu Beobachtungsort und -zeit,
- Platz für die Mengenzählung für Radfahrer, Mofafahrer, Kfz, gegebenenfalls Fußgänger;
- Positionen für folgenlose Verkehrsregelübertretungen.

Im unteren Teil sind Felder mit einer einfachen Skizze des Beobachtungsraumes enthalten, in die jeweils ein Konflikt oder eine Begegnung eingetragen wird.

Angegeben wird

- der Verlauf der Begegnung oder des Konfliktes,
- ob es eine Begegnung (B) oder ein Konflikt (K1, K2) war,
- die Uhrzeit.

Bei Erhebungen mit Beobachtungsbogen (2) wird in der Regel nach 10 oder 25 Minuten ein neuer Bogen begonnen. Sind vor Ablauf dieser Zeit alle Felder gefüllt, wird ein zusätzlicher Bogen für das Intervall benutzt.

## 9.6 Verkehrsmengenzählung

Bei Erhebungen mit dem Beobachtungsbogen (1) werden die Verkehrsmengen zusätzlich mit einem eigenen Bogen gezählt (3.5.3). Bei Erhebungen mit Bogen (2) beobachtet in der Regel ein Beobachter Begegnungen, Konflikte und Verkehrsmengen.

Die Kraftfahrzeuge sind relativ leicht und eindeutig faßbar, da sie die vorgesehenen Fahrstreifen bzw. Fahrbahnteile in der Regel in der vorgeschriebenen Richtung benutzen. Für die Interpretation der Ergebnisse kann es dabei wichtig sein zu wissen, aus welcher Richtung ein Fahrzeug kam, das eine Radfahrer- bzw. Fußgängerfurt in einer Knotenausfahrt passiert, der Rechtsabbieger fährt eventuell mit eingeschränkter Sicht, der Geradeausfahrer rechnet auf freie Fahrt und fährt zügig, der Linksabbieger fährt vielleicht unter dem Druck, den Knoten räumen zu müssen; ähnliche Überlegungen gelten für die Zufahrt.

Für die Erfassung der Fahrrad- und Mofafahrer ist es in der Regel wichtig festzuhalten, aus welcher Richtung, auf welchem Wege und in welche Richtung gefahren wurde. Nach den Analysen von Zweiradunfällen zeigt sich z. B. ein enger Zusammenhang von Unfallgeschehen und Benutzung des Radweges in der falschen Richtung.

In der Regel wird es ausreichen, die Mengen im Querschnitt zu erfassen und spezifische Mengen (z. B. Benutzung der Furt in der falschen Richtung, linksabbiegende Radfahrer) gesondert zu zählen. Was gezählt wird, sollte aus der Fragestellung der Untersuchung abgeleitet werden.

## 10 Untersuchungen in verkehrsberuhigten Bereichen

### 10.1 Beobachtungsbedingungen

In verkehrsberuhigten Bereichen wird in der Regel eine gemeinsame Verkehrsfläche für alle Verkehrsteilnehmer geschaffen. Es wird erwartet, daß die Beteiligten den Bereich gemeinsam nutzen und Rücksicht aufeinander nehmen. Kinderspiel ist ausdrücklich erlaubt. Für einzelne Gruppen von Verkehrsteilnehmern bilden sich meist bestimmte bevorzugte Nutzungen heraus, so gibt es in der Regel einen Fahrweg für Kfz, Wege, die nur Fußgängern und Radfahrern zugänglich sind, Spielflächen etc. Die Knoten innerhalb des Bereiches und die Übergänge zur nicht beruhigten Umgebung stellen besondere Anforderungen an alle Beteiligten. Erhebungen mit der VKT müssen diese besonderen Bedingungen berücksichtigen:

## VKT-R: Begegnungen, Konflikte, Verkehrsregelübertretungen

Ort \_\_\_\_\_ Datum \_\_\_\_\_ Blatt Nr. \_\_\_\_\_ P – Pkw, Kombi  
 Knoten \_\_\_\_\_ Beobachter \_\_\_\_\_ L – Lkw, Bus  
 Beobachtungszeit von \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_ Wetter \_\_\_\_\_ F – Fußgänger  
 \_\_\_\_\_ Mofa R – Radfahrer

Nr.	Zeit	Schwere	Beteiligte
1			
2			
3			
4			
5			
		R	Mofa
			Kfz
Rotlicht nicht beachtet			
Radweg/Straße linksseitig			
Radweg nicht benutzt			
Gehweg befahren			

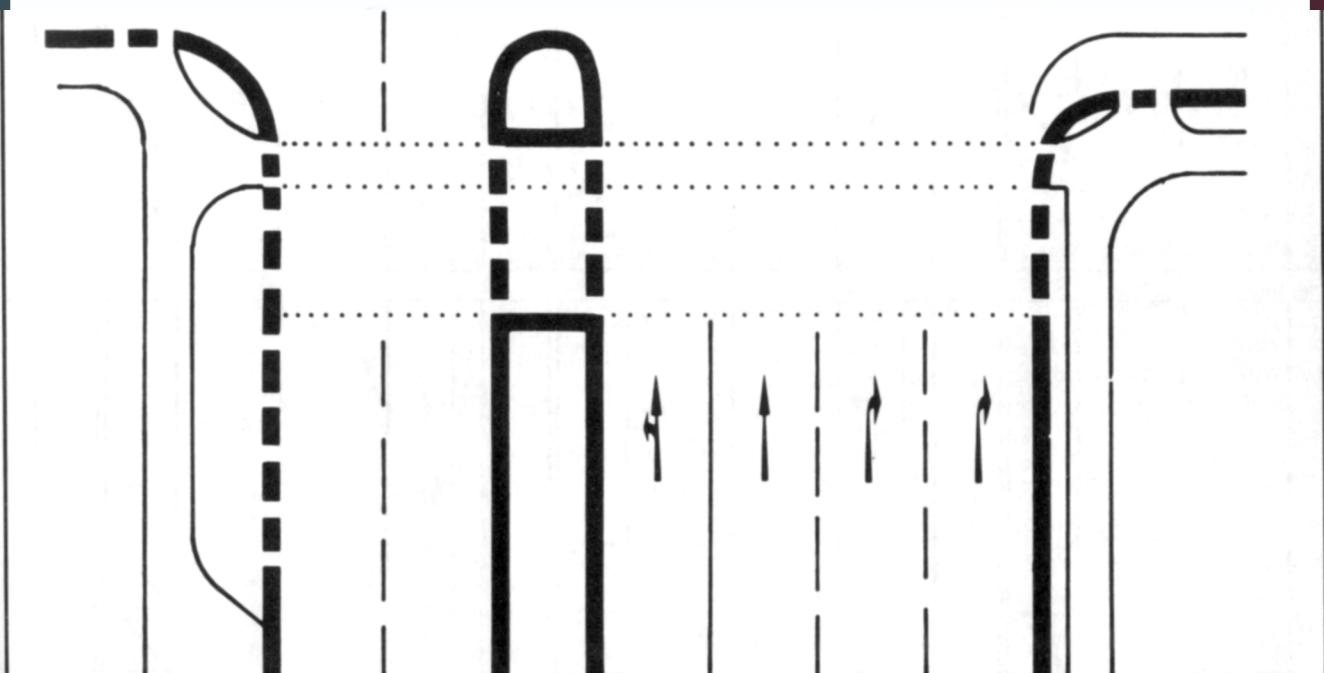


Bild 60: Erhebungsbogen für Abschnitte größerer Verkehrsanlagen und komplexere Knoten

## VKT R: Begegnungen, Konflikte, Verkehrsregelübertretungen

Ort \_\_\_\_\_ Datum \_\_\_\_\_ Blatt Nr. \_\_\_\_\_  
 Knoten \_\_\_\_\_ Beobachter \_\_\_\_\_  
 Beobachtungszeit von \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_ Wetter \_\_\_\_\_  
 P – Pkw, Kombi  
 L – Lkw, Bus  
 F – Fußgänger  
 R – Radfahrer  
 Mofa

	R	Mofa	Kfz linke Spur	Kfz rechte Spur
Menge				
Radweg/Straße linksseitig benutzt				
Radweg nicht benutzt				
Gehweg befahren				
				
				
				

Bild 61: Erhebungsbogen für Streckenabschnitte und kleine Knoten

- Die Verkehrsmengen sollten differenziert nach Richtung und Wegen erhoben werden.
- Zusätzlich sind die Verkehrsteilnehmer, die sich im Bereich aufhalten, zu erfassen.
- Die Verkehrsteilnehmer sollten nach Alter unterschieden werden.
- Die Bewegungslinien sind für eine genaue Beschreibung des Verhaltens zu empfehlen.
- Die Begegnungen ergänzen das Bild.
- Die Konflikte sollten grafisch notiert und bewertet werden.

## 10.2 Beobachtungsräume

Bei Erhebungen in verkehrsberuhigten Bereichen wird man in der Regel drei Kategorien von Beobachtungsräumen definieren:

- Verkehrsflächen innerhalb des Bereiches ohne Knoten und Einmündungen (s. Bild 25),
- Knoten und Einmündungen innerhalb des Bereiches (s. Bild 27),
- Ein- und Ausfahrten sowie Knoten am Rande des verkehrsberuhigten Bereiches (s. Bild 9 und 26).

Dabei sollte geprüft werden, ob es sinnvoll ist, innerhalb der Kategorien weiter zu differenzieren nach

- Gestaltungsmerkmalen: Schwellen, Aufplasterungen, Versätzen, Parkflächen,
- Nähe zu besonderen Einrichtungen: Spielplätzen, Kindergärten, Schulen, Haltestellen,
- Vorfahrtregelung an Zufahrten.

In der unmittelbaren Umgebung von verkehrsberuhigten Bereichen sollte eine Auswahl von Knoten beobachtet werden, die von einer Verlagerung von Verkehrsmengen oder von einer Änderung von Verkehrsströmen betroffen sind:

- große Knoten, an denen der Effekt oft nur relativ geringfügig spürbar wird;
- kleine Knoten, z. B. Einmündungen nachgeordneter Straßen in Hauptverkehrsstraßen, die durch Mengensteigerungen erheblich beeinträchtigt sein können.

## 10.3 Beobachtungsbögen

### (1) Verkehrsmengen

Für die Erhebung der Verkehrs- und Aufenthaltsmengen ist ein spezieller Erhebungsbogen vorgesehen (Bild 62). Er ist für fünf Beobachtungsintervalle von je 10 Minuten vorgesehen. Gezählt wird

- unter »Weg« jede Bewegung durch den Beobachtungsraum, falls gewünscht mit Angabe von Quelle und Ziel entsprechend der mit Bild 24 vorgestellten Notierung, aufgeschlüsselt nach Fußgängern, Radfahrern und Kfz, bei Fußgängern und Radfahrern weiter nach Alter und für Gruppen; wird die Differenzierung nicht gewünscht, reicht es, eine Strichliste zu führen;
- unter »Aufenthalt«, wer sich am Ende des Intervalls im Bereich aufhält, stehend oder bewegt, im Spiel oder Ge-

spräch – nicht aber bei einer Bewegung durch den Beobachtungsraum.

### (2) Bewegungslinien

Bewegungslinien werden mit einem Erhebungsbogen entsprechend 3.5.3, Bild 29, notiert.

### (3) Begegnungen und Konflikte

Konflikte, und falls gewünscht auch Begegnungen, werden mit einem Erhebungsbogen entsprechend 3.5.5, Bild 33, erfaßt. An kleinen Knoten oder in weniger belebten Bereichen kann der in Bild 63 vorgestellte Bogen eingesetzt werden, der es erlaubt, Mengenzählung, Konfliktnotierung und Konfliktbewertung auf einem Bogen zusammenzufassen, in der Regel für Beobachtungsintervalle von 10 Minuten.

## 11 Auswertung

### 11.1 Die Zuordnung von Konflikten zu Unfällen

Für die Analyse des Zusammenhangs von Konflikt- und Unfallgeschehen gelten folgende Überlegungen:

- Einem Konflikt eines bestimmten Typs kann in der Regel ein spezifischer Unfall zugeordnet werden. Dies gilt aber nicht für alle Situationen, es kann z. B. aus einem Vorfahrtkonflikt ein Auffahrunfall folgen.
- Die Wahrscheinlichkeit, daß ein geschehener Unfall registriert wird, hängt eng mit den Unfallfolgen zusammen. Die Dunkelziffer ist unterschiedlich für spezifische Unfallursachengruppen und Beteiligte.
- Die Unfallfolgen hängen eng mit den gefahrenen Geschwindigkeiten, der Art der Beteiligten, dem Benutzen von Gurten etc. zusammen.
- Einige der Bedingungen, die die Unfallschwere beeinflussen, hängen auch mit den Möglichkeiten, einen Konflikt positiv zu lösen, zusammen.

Es darf nicht von einem einfachen Verhältnis ausgegangen werden, das angibt, wieviele Unfälle aus wievielen beobachteten Konflikten vorherzusagen sind (11.4). Die folgenden Hinweise sollen die qualitative Analyse der Beziehung zwischen Konflikten und Unfällen erleichtern.

#### 11.1.1 Die Beziehung der Konflikte zum Unfallursachenverzeichnis

Für lichtsignalgeregelte Knoten (Kapitel 4) und deren Zufahrten (Kapitel 5) sind die Konfliktdefinitionen soweit standardisiert, daß eine Zuordnung zu den Positionen des amtlichen Ursachenverzeichnisses vorgeschlagen werden kann.

Die Unfälle mit den Ursachen 01 bis 13 und 49, die die Verkehrstüchtigkeit und Fehler der Fahrzeugführer bei Straßenbenutzung, Geschwindigkeitswahl u. a. bezeichnen, sowie 70 bis 88, Straßenverhältnisse, Witterungseinflüsse etc., werden nur dann berücksichtigt, wenn aus den zusätzlich genannten Ursachen oder den Kollisionsdiagrammen eine Beziehung zu den hier entwickelten Konfliktkategorien erkennbar ist.

## VKT: Verkehrsmengen in verkehrsberuhigten Bereichen

Ort \_\_\_\_\_ Datum \_\_\_\_\_ Blatt Nr. \_\_\_\_\_ K – Kind  
 Bereich \_\_\_\_\_ Beobachter \_\_\_\_\_ J – Jugendlicher  
 Beobachtungszeit von \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_ Wetter \_\_\_\_\_ E – Erwachsener  
 \_\_\_\_\_ A – Ältere  
 \_\_\_\_\_ G – Gruppe

Zeit von bis	Fußgänger					Radfahrer					Kfz
	K	J	E	A	G	K	J	E	A	G	
Weg											
Aufenthalt											
Zeit von bis	Fußgänger					Radfahrer					Kfz
	K	J	E	A	G	K	J	E	A	G	
Weg											
Aufenthalt											
Zeit von bis	Fußgänger					Radfahrer					Kfz
	K	J	E	A	G	K	J	E	A	G	
Weg											
Aufenthalt											
Zeit von bis	Fußgänger					Radfahrer					Kfz
	K	J	E	A	G	K	J	E	A	G	
Weg											
Aufenthalt											
Zeit von bis	Fußgänger					Radfahrer					Kfz
	K	J	E	A	G	K	J	E	A	G	
Weg											
Aufenthalt											
Zeit von bis	Fußgänger					Radfahrer					Kfz
	K	J	E	A	G	K	J	E	A	G	
Weg											
Aufenthalt											

Bild 62: Erhebungsbogen Verkehrsmenge

**VKT: Verkehrsmengen in verkehrsberuhigten Bereichen**

Ort \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_

Blatt Nr. \_\_\_\_\_

K – Kind  
 J – Jugendlicher  
 E – Erwachsener  
 A – Ältere  
 G – Gruppe

Bereich \_\_\_\_\_

Beobachter \_\_\_\_\_

Beobachtungszeit von \_\_\_\_\_

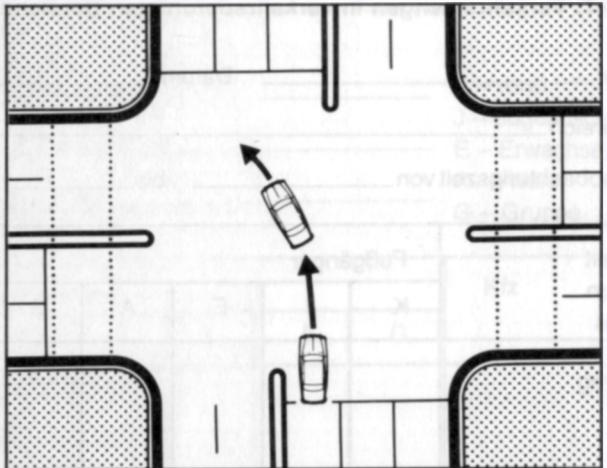
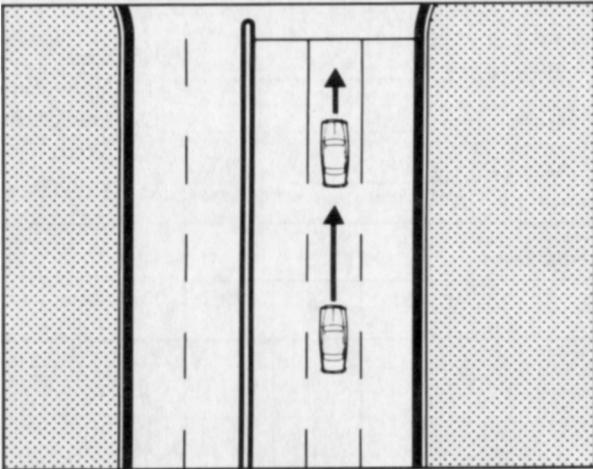
bis \_\_\_\_\_

Wetter \_\_\_\_\_

Zeit von bis	Fußgänger					Radfahrer					Kfz
	K	J	E	A	G	K	J	E	A	G	
Weg											
Aufenthalt											

	1	2		1	2		1	2
<b>Entstehung</b>								
auslösend	o	o		o	o		o	o
plötzlich	o	o		o	o		o	o
kontrolliert	o	o		o	o		o	o
aggressiv	o	o		o	o		o	o
nicht beteiligt	o	o		o	o		o	o
zu schnell	o	o		o	o		o	o
Geschwindigkeitsänderung	o	o		o	o		o	o
<b>Lösung</b>								
bewältigend	o	o		o	o		o	o
reakтив	o	o		o	o		o	o
kooperativ	o	o		o	o		o	o
aggressiv	o	o		o	o		o	o
nicht beteiligt	o	o		o	o		o	o

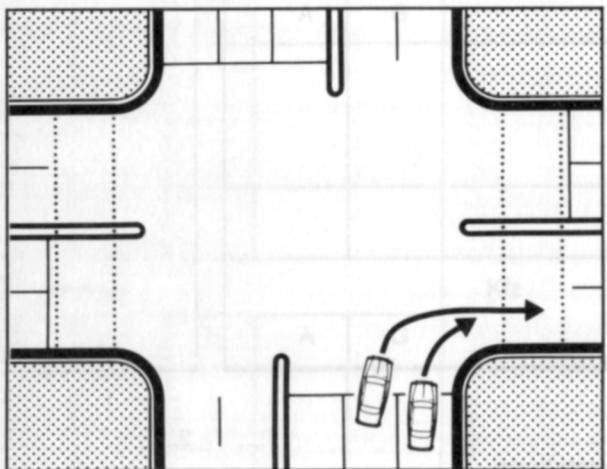
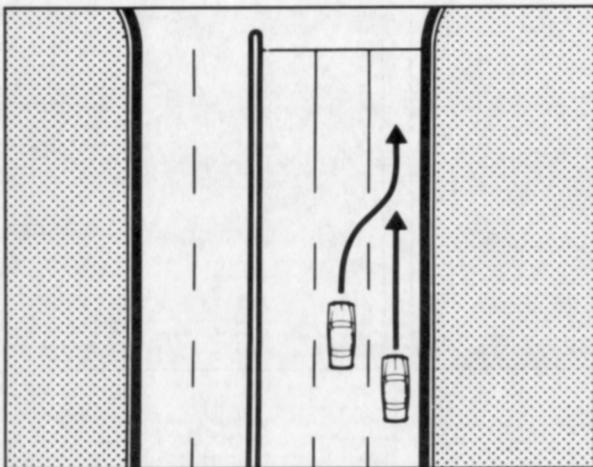
**Konfliktschwere** \_\_\_\_\_**Anmerkungen**



#### Auffahrkonflikt: AUF

Das erste von zwei hintereinander fahrenden Fahrzeugen wird langsamer oder hält an – oder das zweite Fahrzeug nähert sich mit höherer Geschwindigkeit.

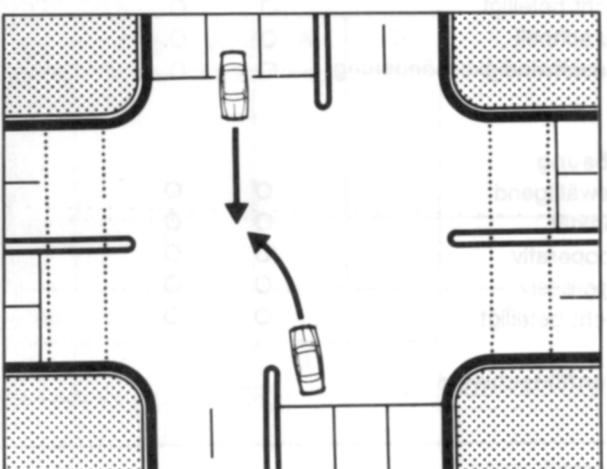
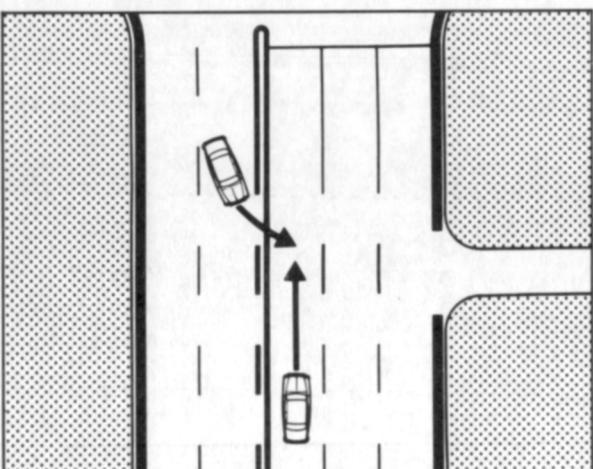
Amtliche Unfallursachen: 14, 15, 45



#### Spurwechselkonflikt: SPW

Ein Fahrzeug wechselt seinen Fahrstreifen und behindert dadurch ein Fahrzeug auf dem Nachbarstreifen oder wird selbst behindert

Amtliche Unfallursachen: 16, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 45

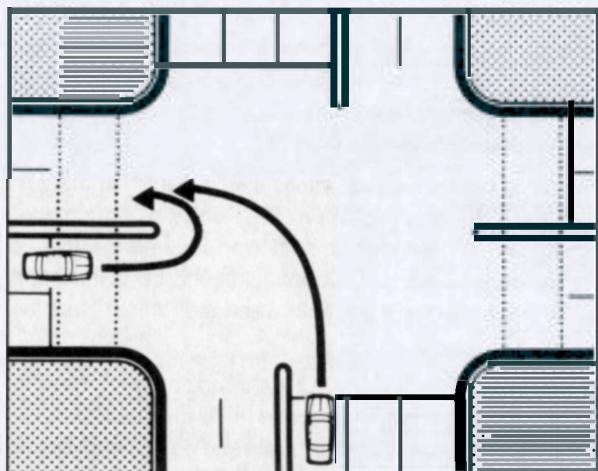
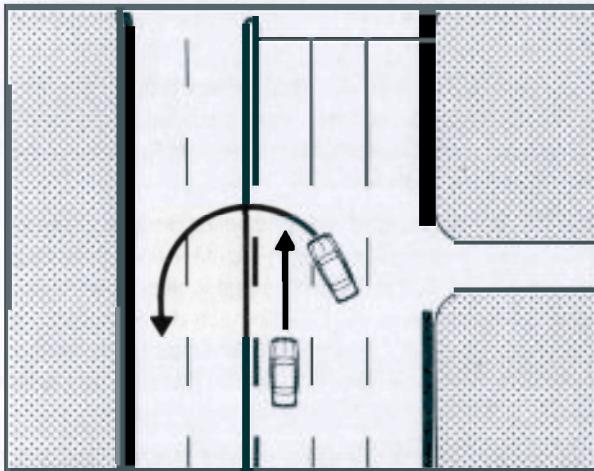


#### Linksabbiegerkonflikt: LAB GER, LAB

Ein nach links abbiegendes Fahrzeug beachtet die Vorfahrt entgegenkommender Fahrzeuge nicht.

Amtliche Unfallursachen: 35

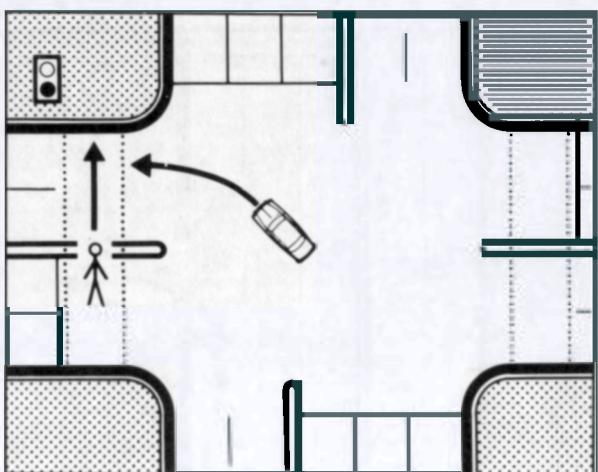
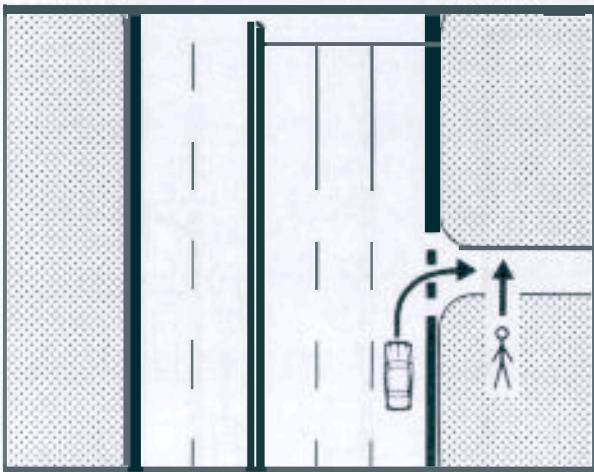
Bild 64.1: Konfliktarten in der Knotenzufahrt und im Knoteninnenbereich



#### Wendekonflikt: WEN

Ein Fahrzeug wendet auf der Fahrbahn und behindert ein anderes

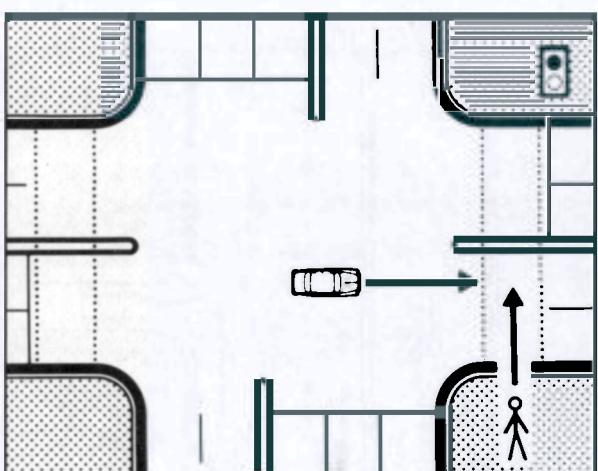
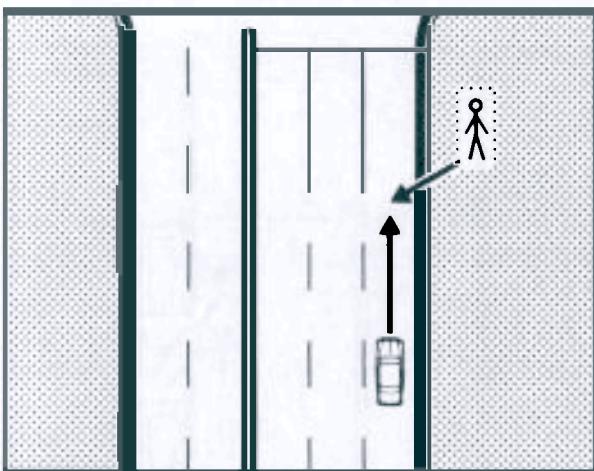
Amtliche Unfallursachen: 36



#### Fahrzeug-Fußgängerkonflikt: RAB F, LAB F

Der Fahrer eines Fahrzeugs verhält sich falsch gegenüber einem Fußgänger.

Amtliche Unfallursachen: 38, 39, 40, 41, 42, 43



#### Fußgänger-Fahrzeugkonflikt: F GER

Ein Fußgänger verhält sich falsch gegenüber einem Fahrzeug. Entsprechend F LAB, F RAB, aber auch spezielle Formen von LAB F, GER F, RAB F.

Amtliche Unfallursachen: 60, 61, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69

Bild 64.2: Konfliktarten in der Knotenzufahrt und im Knoteninnenbereich

Ein Teil der Überholunfälle (17, 18, 19, 24) ist für die untersuchten Ortslagen nicht typisch. In der Regel wird nicht an Baustellen, Absperrungen und Hindernissen (24), bei mangelnd gesicherten, haltenden oder liegengebliebenen Fahrzeugen und an Unfallstellen (44) beobachtet; entsprechende Unfälle werden nicht berücksichtigt.

Unfälle, die vorwiegend oder ausschließlich auf Nichtbeachten der Beleuchtungsvorschriften (46), Fehler in Ladung oder Besetzung (47, 48), technische oder Wartungsmängel (50 bis 55) zurückgehen, werden ebenfalls nicht berücksichtigt. Fahrunfälle werden nicht gezählt, wenn sie »Allein-Unfälle« sind.

Wenn die Konfliktberhebungen nur während des Betriebes der Lichtsignalanlagen erfolgen, werden auch nur die Unfälle in die Analyse einbezogen, die sich während des Betriebes der Lichtsignalanlagen ereigneten.

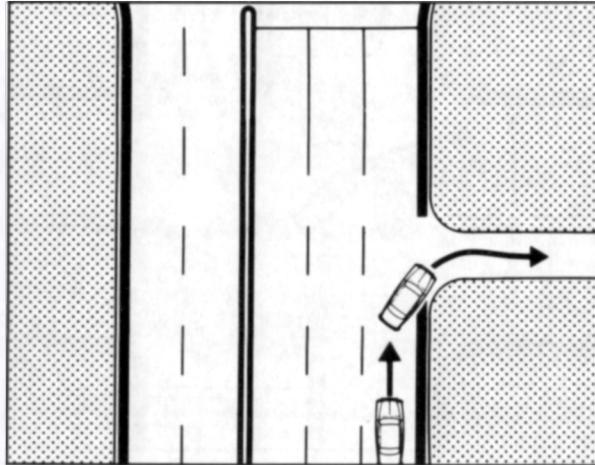
Für die Kategorie »Räum-Konflikte« sind keine spezifischen

Ursachen zuzuordnen, die entsprechenden Unfälle werden nach Kollisionsdiagrammen und Analyse der Unfallakten bestimmt.

Für die Knotenzufahrt und den Knoteninnenbereich ergeben sich 12 Konfliktarten mit den dazugehörigen amtlichen Unfallursachen. Die Abkürzungen beziehen sich auf die Manöver und die Situation.

Für die Beobachtungen mit spezieller Berücksichtigung der Fußgänger (Kapitel 8) können die Unfälle über die Kategorien 38 bis 42 und 60 bis 69 grob aufgeschlüsselt werden. Wird eine Differenzierung der Unfälle nach der Fahrtrichtung der Fahrzeuge (rechts, geradeaus oder links) gewünscht, ist es notwendig, entsprechend der Unfallschilderung aufzuschlüsseln.

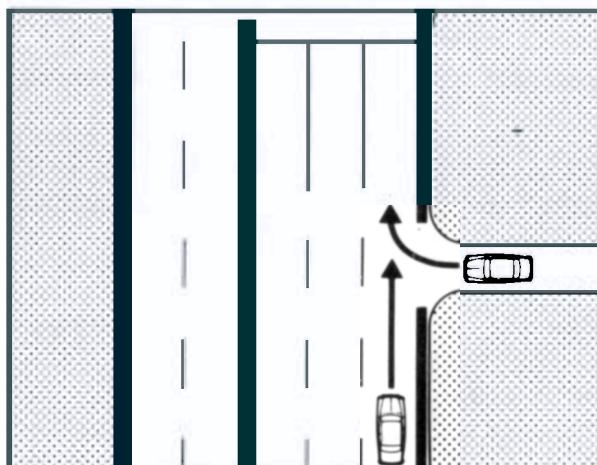
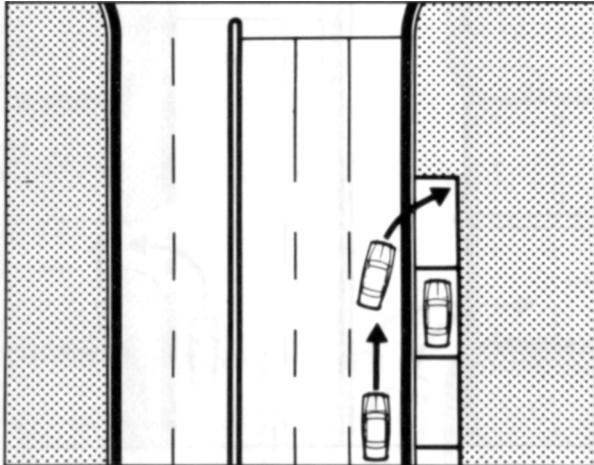
Für die Beziehung zwischen Fahrproblemen und Unfällen sind ähnliche Überlegungen anzustellen. Eine allgemeingültige Zuordnung ist nicht möglich.



#### Ausfahrkonflikt: AUS

Ein Fahrzeug verlässt seinen Fahrstreifen, um nach rechts in eine nachgeordnete Straße (Nebenstraße) abzubiegen, auf einen Parkstreifen oder in eine Einfahrt zu fahren.

Amtliche Unfallursachen: 14, 15, 35



#### Einfahrkonflikt: EIN

Ein Fahrzeug fährt aus einer nachgeordneten Straße (Nebenstraße), von einem Parkstreifen oder aus einer Einfahrt in die beobachtete Fahrbahn ein.

Amtliche Unfallursachen: 27, 28, 37

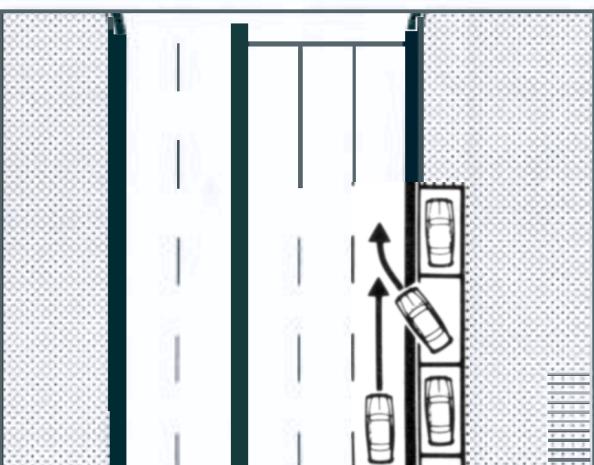
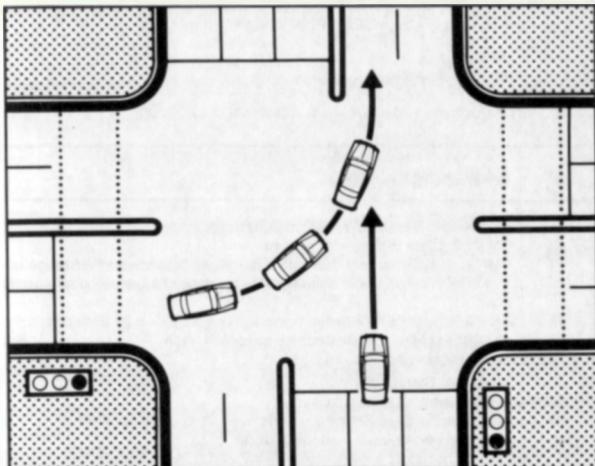


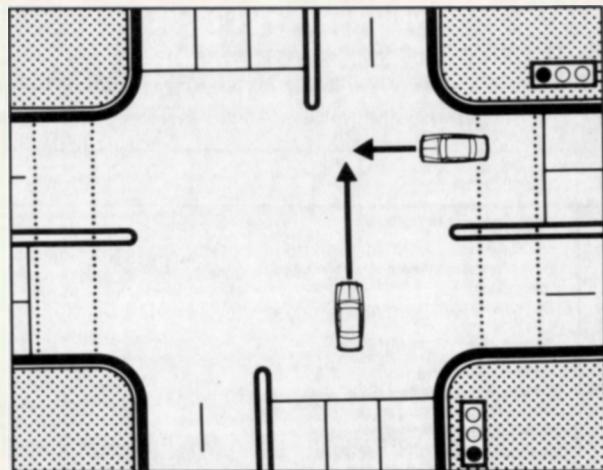
Bild 65: Konfliktarten in der Knotenzufahrt



#### Räumkonflikt: RÄUM

Fahrzeuge befinden sich im Kreuzunginnenbereich, und die Lichtsignalanlage erlaubt bereits die Einfahrt der Fahrzeuge aus den bisher gesperrten Zufahrten.

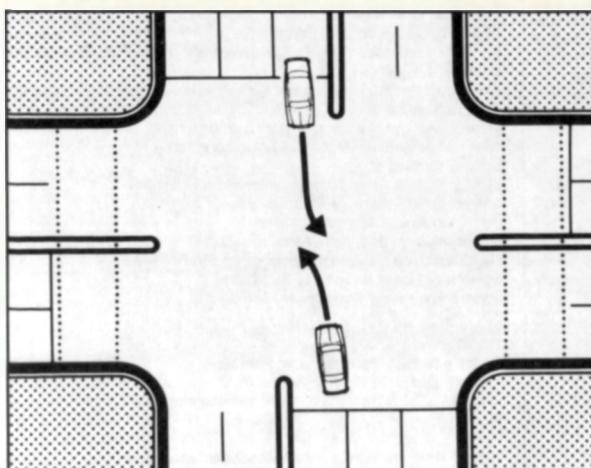
Amtliche Unfallursachen: nach Analyse der Unfallakten



#### Kreuzungskonflikt: KRZ

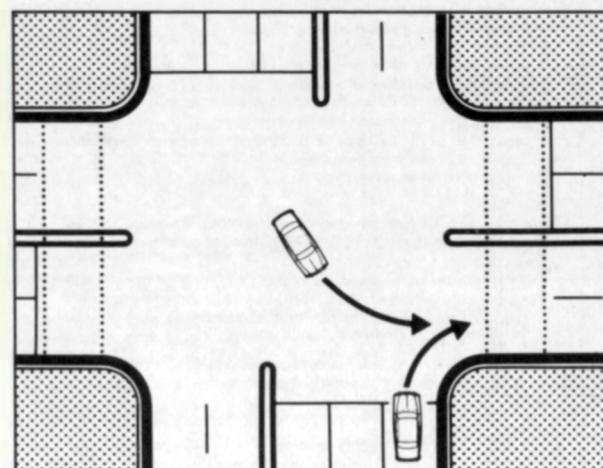
Ein Fahrzeug überfährt das Rotlicht.

Amtliche Unfallursachen: 31



#### Linksabbiegerkonflikt mit linksabbiegenden Fahrzeugen: LAB-LAB

Zwei Linksabbieger treffen im Knoteninnenbereich zusammen.  
Amtliche Unfallursachen: 35



#### Rechtsabbiegerkonflikt mit linksabbiegenden Fahrzeugen: RAB-LAB

Ein nach links abbiegendes Fahrzeug beachtet die Vorfahrt eines aus Gegenrichtung kommenden rechtsabbiegenden Fahrzeugs nicht.

Amtliche Unfallursachen: 35

Bild 66: Konfliktarten im Knoteninnenbereich

### 11.1.2 Die Aufschlüsselung der Unfälle und Konflikte mit Fahrrad- und Mofafahrer-Beteiligung

Die Unfälle mit Fahrrad- und Mofafahrer-Beteiligung werden durch das Unfallursachenverzeichnis nicht ausreichend erfasst. In einer Untersuchung zur Erweiterung der VKT für den Zweiradverkehr wurde ein Klassifikationssystem zur Verkehrsbeteiligung vor dem Unfall konzipiert, das ein ausreichend differenziertes Bild vermittelt. Konflikte und Fahrprobleme lassen sich unmittelbar zuordnen (Übersicht siehe Seite 81).

### 11.1.3 Die Zuordnung von Unfällen und Konflikten in verkehrsberuhigte Bereiche

Für verkehrsberuhigte Bereiche ist das Unfallursachenverzeichnis nur bedingt anwendbar. Für die Zuordnung von Unfällen und Konflikten in verkehrsberuhigten Bereichen wird

hier ein einfaches Schema vorgeschlagen, das sich an das Unfallursachenverzeichnis anlehnt, die Regelungen von § 42 (4a) StVO, verkehrsberuhigte Bereiche, berücksichtigt und auf die vorgesehene Kennzeichnung der Konflikte abgestimmt ist.

#### Kategorien für die Klassifikation von Unfällen und Konflikten

- (1) Straßenbenutzung
  - Verstoß gegen das Rechtsfahrgebot
- (2) Geschwindigkeit
  - Nicht angepaßte Geschwindigkeit
- (3) Abstand
  - Ungenügender Sicherheitsabstand nach vorn
  - Ungenügender Sicherheitsabstand seitlich

## Ursachenverzeichnis mit Unfalltypen

Im Verzeichnis nicht besonders genannte Ursachen sind den hierfür vorgesehenen Restpositionen zum jeweiligen Abschnitt zuzuordnen, wie 04, 49, 55, 69, 74, 84 und 88. Ist eine Zuordnung zu den vorgenannten allgemeinen Positionen nicht möglich, dann ist Position 89 anzudeben.

Die Ursachen 01 bis 69 sind den entsprechenden Ordnungsnummern der Beteiligten zuzuordnen.

Zumindest bei den die Verkehrstüchtigkeit betreffenden Ursachen 01 bis 04 sind noch eine oder mehrere Ursachen anzugeben.

Nr.	Ursachenbezeichnung	Nr.	Ursachenbezeichnung
	<b>Verkehrsstüchtigkeit</b>		
01	Alkoholeinfluß	43	<b>Ruhender Verkehr, Verkehrssicherung</b>
02	Einfluß anderer berauscheinender Mittel (z. B. Drogen, Rauschgift)	44	Unzulässiges Halten oder Parken
03	Übermüdung		Mangelnde Sicherung haltender oder liegengeliebener Fahrzeuge und von Unfallstellen sowie Schulbussen, bei denen Kinder ein- oder aussteigen
04	Sonstige körperliche oder geistige Mängel		
	<b>Fehler der Fahrzeugführer</b>		
	<b>Straßenbenutzung</b>	45	Verkehrswidriges Verhalten beim Aussteigen, Be- oder Entladen
10	Benutzung der falschen Fahrbahn (auch Richtungsfahrbahn) oder verbotswidrige Benutzung anderer Straßenteile	46	<b>Nichtbeachten der Beleuchtungsvorschriften</b> (ausgenommen Pos. 50)
11	Verstoß gegen das Rechtsfahrgesetz	47	<b>Ladung, Besetzung</b>
		48	Überladung, Überbesetzung
	<b>Geschwindigkeit</b>	49	Unzureichend gesicherte Ladung oder Fahrzeugzubehörteile
12	Nicht angepaßte Geschwindigkeit		<b>Andere Fehler beim Fahrzeugführer</b>
13	mit gleichzeitigem Überschreiten der zulässigen Höchstgeschwindigkeit in anderen Fällen		
	<b>Abstand</b>		
14	Ungenügender Sicherheitsabstand (sonstige Ursachen, die zu einem Verkehrsunfall führen, sind den zutreffenden Positionen, wie Geschwindigkeit, Übermüdung usw. zuzuordnen)	50	<b>Technische Mängel, Wartungsmängel</b>
15	Starkes Bremsen des Vorausfahrenden ohne zwingenden Grund	51	Beleuchtung
	<b>Überholen</b>	52	Bereifung
16	Unzulässiges Rechtsüberholen	53	Bremsen
17	Überholen trotz Gegenverkehrs	54	Lenkung
18	Überholen trotz unklarer Verkehrslage	55	Zugvorrichtung
19	Überholen trotz unzureichender Sichtverhältnisse		Andere Mängel
20	Überholen ohne Beachtung des nachfolgenden Verkehrs und/oder ohne rechtzeitige und deutliche Ankündigung des Ausscherens		
21	Fehler beim Wiedereinordnen nach rechts		<b>Falsches Verhalten der Fußgänger</b>
22	Sonstige Fehler beim Überholen (z. B. ohne genügenden Seitenabstand, an Fußgängerüberwegen s. Pos. 38, 39)		<b>Falsches Verhalten</b>
23	Fehler beim Überholtwerden	60	beim Überschreiten der Fahrbahn an Stellen, an denen der Fußgängerverkehr durch Polizeibeamte oder Lichtzeichen geregelt war
	<b>Vorbeifahren</b>	61	auf Fußgängerüberwegen ohne Verkehrsregelung durch Polizeibeamte oder Lichtzeichen
24	Nichtbeachten des Vorranges entgegenkommender Fahrzeuge beim Vorbeifahren an haltenden Fahrzeugen, Absperrungen oder Hindernissen (§ 6) (ausgenommen Pos. 32)	62	in der Nähe von Kreuzungen oder Einmündungen, Lichtzeichenanlagen oder Fußgängerüberwegen bei dichtem Verkehr an anderen Stellen
25	Nichtbeachten des nachfolgenden Verkehrs beim Vorbeifahren an haltenden Fahrzeugen, Absperrungen oder Hindernissen und/oder ohne rechtzeitige und deutliche Ankündigung des Ausscherens	63	durch plötzliches Hervortreten hinter Sichthindernissen ohne auf den Fahrzeugverkehr zu achten
	<b>Nebeneinanderfahren</b>	64	durch sonstiges falsches Verhalten
26	Fehlerhaftes Wechseln des Fahrstreifens beim Nebeneinanderfahren oder Nichtbeachten des Reißverschlußverfahrens (§ 7) – ausgenommen Pos. 20, 25.	65	<b>Nichtbenutzen des Gehweges</b>
	<b>Vorfahrt, Vorrang</b>	66	<b>Nichtbenutzen der vorgeschriebenen Straßenseite</b>
27	Nichtbeachten der Regel rechts vor links	67	Spiele auf oder neben der Fahrbahn
28	Nichtbeachten der die Vorfahrt regelnden Verkehrszeichen (§ 8) (ausgenommen Pos. 29)	68	andere Fehler der Fußgänger
29	Nichtbeachten der Vorfahrt des durchgehenden Verkehrs auf Autobahnen oder Kraftfahrstraßen (§ 18, Abs. 3)		<b>Straßenverhältnisse</b>
30	Nichtbeachten der Vorfahrt durch Fahrzeuge, die aus Feld- und Waldwegen kommen		<b>Glätte oder Schlüpfrigkeit der Fahrbahn</b>
31	Nichtbeachten der Verkehrsregelung durch Polizeibeamte oder Lichtzeichen (ausgenommen Pos. 39)	70	Verunreinigung durch ausgeflossenes Öl
32	Nichtbeachten des Vorranges entgegenkommender Fahrzeuge (Zeichen 208 StVO)	71	Andere Verunreinigungen durch Straßenbenutzer
33	Nichtbeachten des Vorranges von Schienenfahrzeugen an Bahnübergängen	72	Schnee, Eis
	<b>Abbiegen, Wenden, Rückwärtsfahren, Ein- und Anfahren</b>	73	Regen
35	Fehler beim Abbiegen (§ 9) (ausgenommen Pos. 33, 40)	74	Andere Einflüsse (u. a. Laub, angeschwemmter Lehm)
36	Fehler beim Wenden oder Rückwärtsfahren		<b>Zustand der Straße</b>
37	Fehler beim Einfahren in den fließenden Verkehr (z. B. aus einem Grundstück, von einem anderen Straßenteil oder beim Anfahren vom Fahrbahnrand)	75	Spurrielen, im Zusammenhang mit Regen, Schnee oder Eis
	<b>Falsches Verhalten gegenüber Fußgängern</b>	76	Anderer Zustand der Straße
38	an Fußgängerüberwegen	77	<b>Nicht ordnungsgemäßer Zustand der Verkehrszeichen oder -einrichtungen</b>
39	an Fußgängerfurten	78	Mangelhafte Beleuchtung der Straße
40	beim Abbiegen	79	Mangelhafte Sicherung von Bahnübergängen
41	an Haltestellen (auch haltenden Schulbussen mit eingeschaltetem Warnblinklicht)		<b>Witterungseinflüsse</b>
42	an anderen Stellen		<b>Sichtbehinderung durch</b>
		80	Nebel
		81	Starken Regen, Hagel, Schneegestöber usw.
		82	Blendende Sonne
		83	Seitenwind
		84	Unwetter oder sonstige Witterungseinflüsse
			<b>Hindernisse</b>
		85	Nicht oder unzureichend gesicherte Arbeitsstelle auf der Fahrbahn
		86	Wild auf der Fahrbahn
		87	Anderes Tier auf der Fahrbahn
		88	Sonstiges Hindernis auf der Fahrbahn (ausgenommen Pos. 43, 44)
		89	<b>Sonstige Ursachen</b> (mit kurzer Beschreibung aufführen)

## UNFALLTYPEN

(zur Führung der Unfalltypensteckkarte)

<b>Typ</b>	<b>Sondermerkmal</b>
1 = Fahrunfälle	F = Beteiligung von Fußgängern
2 = Abbiegeunfälle	R = Beteiligung von Radfahrern
3 = Einbiegen und Kreuzen	S = Signalanlagen außer Betrieb
4 = Fahrbahnüberschreitungen	B = Baum-Unfall
5 = Unfälle durch ruhenden Verkehr	W = Wild-Unfall
6 = Unfälle im Längsverkehr	A = Alkoholeinwirkung
7 = Sonstige Unfälle	Ü = Überholen
	G = Geschwindigkeit

(4) Überholen

- Rechtsüberholen
- Überholen trotz unklarer Verkehrslage
- Überholen trotz unzureichender Sichtverhältnisse

(5) Vorbeifahren

- Nichtbeachten des Vorranges entgegenkommender

Verkehrsteilnehmer

- Zu geringer seitlicher Abstand
- Nichtbeachten des nachfolgenden Verkehrs

(6) Vorfahrt, Vorrang

- Nichtbeachten der Regel »Rechts vor Links«

## Klassifikationssystem für den Zweiradverkehr

Verkehrsbeteiligung vor dem Unfall	Rad-fahrer	Mofa-fahrer	Unfallpartner der Rad-fahrer	der Mofa-fahrer
<b>(1) Verkehrstüchtigkeit</b>				
Alkohol	—	—	—	—
<b>(2) Straßenbenutzung</b>				
Verstoß gegen das Rechtsfahrverbot (auf der Fahrbahn)	—	—	—	—
Einbahnstraße entgegen vorgeschriebener Richtung benutzt	—	—	—	—
Radweg entgegen der vorgeschriebenen Richtung benutzt	—	—	—	—
Vorhandenen Radweg nicht benutzt	—	—	—	—
Auf dem Gehweg gefahren	—	—	—	—
<b>(3) Fahrfehler (ohne selbstverschuldetes Stürzen)</b>				
Zu hohe Geschwindigkeit	—	—	—	—
Zu geringer Abstand nach vorn	—	—	—	—
Zu geringer Abstand seitlich	—	—	—	—
Fahrfehler beim Abbiegen oder in der Kurve	—	—	—	—
Fehler beim Zweirad-Zweirad-Überholen auf dem Radweg	—	—	—	—
Fehler beim Zweirad-Zweirad-Überholen auf der Fahrbahn	—	—	—	—
Überholen trotz unklarer Verkehrslage	—	—	—	—
Fehler beim Fahrstreifenwechsel	—	—	—	—
Änderung der Fahrtrichtung nicht angezeigt	—	—	—	—
Unachtsamkeit, »wildes« Fahren	—	—	—	—
Grob fahrlässiges oder vorsätzliches Fehlverhalten	—	—	—	—
<b>(4) Selbstverschuldetes Stürzen</b>				
Selbstverschuldetes Stürzen	—	—	—	—
<b>(5) Vorfahrt</b>				
Nichtbeachten der Regel »Rechts vor Links«	—	—	—	—
Lichtzeichen nicht beachtet	—	—	—	—
Nichtbeachten der Vorfahrt beim Queren einer Straße	—	—	—	—
Rechtsabbiegen, ohne die Vorfahrt des in gleicher Richtung fahrenden Fahrzeugs zu beachten	—	—	—	—
Rechtseinbiegen, ohne die Vorfahrt des querenden Fahrzeugs zu beachten	—	—	—	—
Linksabbiegen, ohne die Vorfahrt des entgegenkommenden Fahrzeugs zu beachten	—	—	—	—
Linkseinbiegen, ohne die Vorfahrt des querenden Fahrzeugs zu beachten	—	—	—	—
Vorfahrt beim Rückwärtsfahren und Wenden nicht beachtet	—	—	—	—
Vorfahrt beim Anfahren nicht beachtet	—	—	—	—
Vorfahrt beim Einfahren in den fließenden Verkehr nach rechts nicht beachtet	—	—	—	—
Vorfahrt beim Einfahren in den fließenden Verkehr nach links nicht beachtet	—	—	—	—
Vorfahrt beim Ausfahren aus dem fließenden Verkehr nach rechts nicht beachtet	—	—	—	—
Vorfahrt beim Ausfahren aus dem fließenden Verkehr nach links nicht beachtet	—	—	—	—
<b>(6) Tür-Fehler (nur Kfz)</b>				
Fahrtür ohne Umsicht geöffnet	—	—	—	—
Beifahrtür ohne Umsicht geöffnet	—	—	—	—
<b>(7) Fußgänger</b>				
Fußgänger achtet nicht auf Zweiradfahrer	—	—	—	—
Zweiradfahrer achtet nicht auf Fußgänger	—	—	—	—
<b>(8) Sonstiges</b>				
Stürzen ohne eigene Schuld	—	—	—	—
Ohne Fahrzeugbeleuchtung gefahren	—	—	—	—
Technische Mängel am Fahrzeug	—	—	—	—
Fehler beim Abstellen des Fahrzeugs	—	—	—	—

- (7) Richtungsänderung
  - Abbiegen
  - Wenden
  - Rückwärtsfahren
  - Ein- und Anfahren
  - Einparken
  - Verlassen einer Parkfläche
- (8) Nichtbeachten des Vorranges von Fußgängern
- (9) Nichtbeachten des Fahrzeugverkehrs durch Fußgänger
- (10) Plötzliches Hervortreten hinter Sichthindernissen
- (11) Behindern des Fahrzeugverkehrs
- (12) Sonstiges

Bei Bedarf können die mit den Spiegelstrichen angegebenen Merkmale für die weitere Differenzierung benutzt oder auch noch ergänzt werden.

Für die Kategorien 1 bis 8 sollte bei den Fahrzeugführern, die den Unfall verursachen oder den Konflikt auslösen, noch Unterschiede werden, ob es sich um einen Kfz-Fahrer oder um einen Radfahrer handelt. Eine Unterscheidung nach dem jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer ist möglich.

Bei einer genauen Aufschlüsselung ergeben sich für Unfälle und Konflikte je etwa 40 Kategorien. In der Regel werden aber die Mengen von Konflikten und Unfällen nicht ausreichen für eine so differenzierte statistische Bearbeitung der Daten. Für die Reduktion empfiehlt sich das folgende Schema.

#### Vereinfachtes Schema für die Klassifikation von Unfällen und Konflikten

Unfallursachen	Verursacher		
	Kfz	Radfahrer	Fußgänger
unangepaßte Geschwindigkeit	—	—	—
unangemessene Bewegungslinien	—	—	—
Vorrang nicht beachtet	—	—	—
Merkmale der Konfliktentstehung	auslösend an der Konfliktentstehung beteiligt		
	Kfz	Radfahrer	Fußgänger
unangemessene Geschwindigkeit	—	—	—
unangemessene Bewegungslinien	—	—	—
Vorrang nicht beachtet	—	—	—

## 11.2 Die Aufbereitung der Daten

### 11.2.1 Grafische Aufbereitung

#### (1) Bewegungslinien

Die in den protokollierten Bewegungslinien enthaltenen Informationen sind sehr komplex. Die einfachste Form der Zu-

sammenfassung ist die Überlagerung der Bewegungslinien. In günstigen Fällen bleibt das so entstehende Bild noch anschaulich faßbar; in der Regel ist es eher verwirrend. Es werden deshalb hier weitere Möglichkeiten der zusammenfassenden Auswertung vorgeschlagen.

Für den Beobachtungsbereich wird ein Raster definiert, das sich an den Merkmalen des Beobachtungsbereiches orientiert. Das Vorgehen wird für die Situationen aus Bild 25 bis 27 in Bild 67 vorgestellt. Vom Raster wird eine Klarsichtfolie angefertigt, die zum Auswerten über die Protokolle gelegt wird. Der Weg durch den Beobachtungsraum wird mit der Angabe der benutzten Felder ausgedrückt: B1, A2, A3, A4, A5 oder A1, B2, C3.

Mit diesen Daten läßt sich die Verteilung der Nutzungshäufigkeiten über die Felder der Matrix ermitteln, bei Bedarf differenziert nach Nutzergruppen (Kfz, Fußgänger, Radfahrer) und Alter (Kinder, Jugendliche etc.). Die Nutzungshäufigkeiten lassen sich unmittelbar mit den entsprechend lokalisierten Konflikthäufigkeiten vergleichen. So läßt sich z. B. prüfen, ob der Engpaß mit Mülleimer in A4 von Bild 25, das linksseitige Einfahren der Radfahrer bei A1, B2 in die Busspur von Bild 26 oder das Queren der Fußgänger in B1 von Bild 27 mit einer besonderen Gefährdung verbunden ist (Bild 68).

Mehr Informationen lassen sich ablesen, wenn man die Bewegungen durch den Beobachtungsraum als Sequenzen darstellt (Bild 69). Für jedes Zugangsfeld werden die Sequenzen zusammengefaßt und mit Strichstärken entsprechend der Menge abgebildet. Um ein klareres Bild zu gewinnen, kann man festlegen, daß Sequenzen nicht dargestellt werden, auf die jeweils weniger als 5% (3%) der Wege entfallen. Die insgesamt auf die selten gewählten Wege entfallende Menge von Sequenzen ist ein Maß für die Geordnetheit der Wegwahl.

Die Zusammenfassungen sollten getrennt für Fußgänger, Radfahrer und Kfz angelegt werden. Gemeinsam betrachtet ergeben sie den Hintergrund für die Bewertung der beobachteten Konfliktmengen. Die durch Verdeckungen, Versätze oder parkende Fahrzeuge gegebenen Probleme werden faßbar. Eine zusätzliche fotografische Dokumentation erleichtert die Interpretation erheblich.

Die Bewegungsmuster lassen sich auch für bestimmte Einrichtungen oder kritische Zeiten gezielt erheben. Man kann z. B. für die Situation in Bild 25 prüfen, welche spezifischen Gefährdungen für den Kindergarten (im Bild vorne links) bestehen, speziell bei Beginn und Schluß, wenn Kinder mit Kfz gebracht werden.

#### (2) Konfliktdiagramme

Nach einer detaillierten Auszählung und Auflistung aller Konflikte kann man sich einen ersten guten Überblick über Gefährdungsschwerpunkte verschaffen, indem man die Konflikte pro Knotenpunkt getrennt nach Konfliktarten und örtlich möglichst genau in ein Konfliktdiagramm zeichnet. Die Darstellung kann den von den örtlichen Polizeibehörden geführten Unfalldiagrammen entsprechen. Die nötigen Erläuterungen dazu sind enthalten im Merkblatt für die Auswertung von Straßenverkehrsunfällen (Forschungsgesellschaft für das Straßen- und Verkehrswesen, 1974).

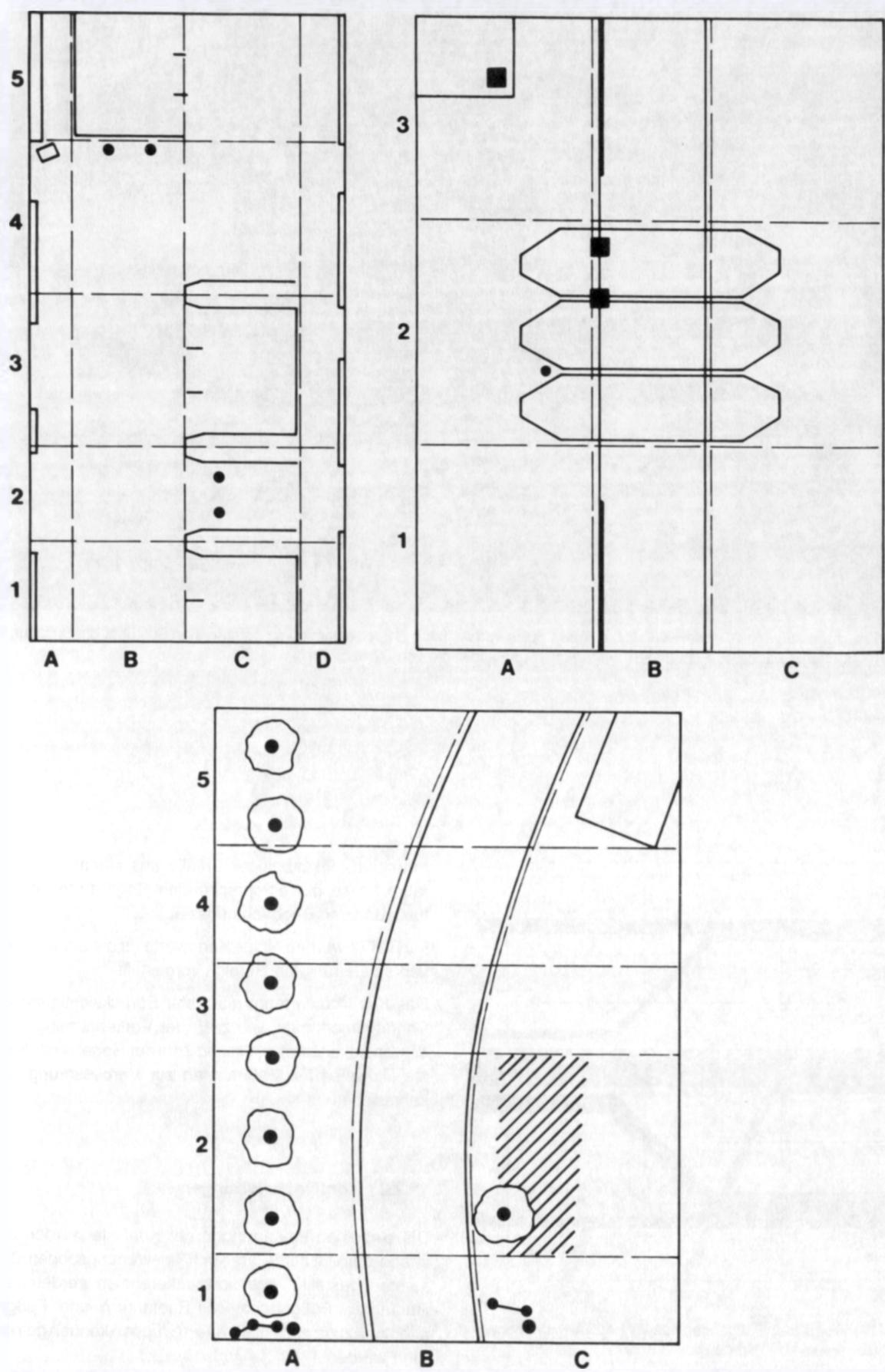
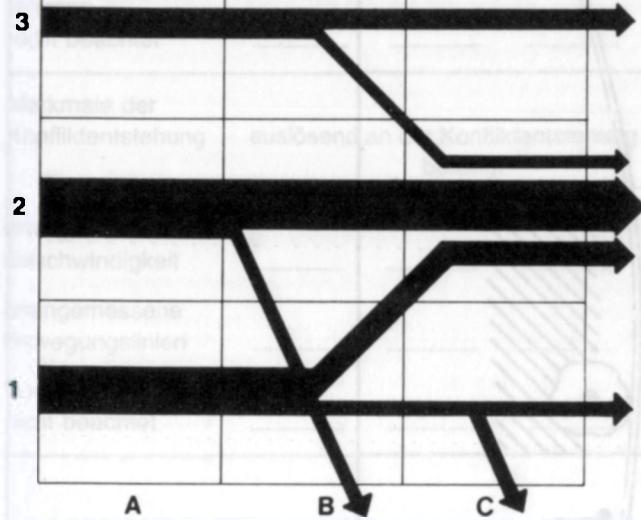
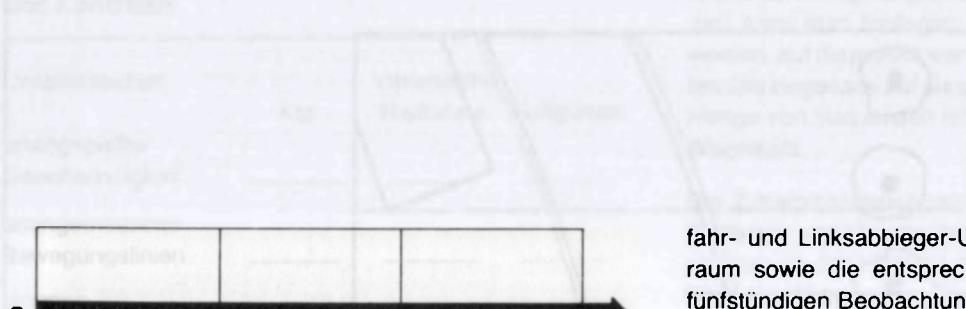


Bild 67: Auswertungsraster zu den Beobachtungsräumen aus Bild 25 bis Bild 27



**Bild 68:** Kreuzung aus Bild 27: zwei Fußgänger laufen rasch von A1 nach C1 vor einem zugig anfahrenden Bus über die Busspur; der Bus mußte bereits anderen Fußgängern ausweichen und schwenkt von B2 nach C1



**Bild 69:** Wegewahl der Fußgänger aus A1, A2, A3 im Beobachtungsraum von Bild 68

In Bild 70 sind dargestellt die verkehrstechnische Anlage eines untersuchten Knotenpunktes, die innerhalb von 5 Stunden erhobenen Verkehrsbelastungen, die Zahlen für die Auf-

fahr- und Linksabbieger-Unfälle aus einem 4-Jahres-Zeitraum sowie die entsprechenden Konfliktarten nach einer fünfstündigen Beobachtungszeit.

Mit Bild 71 werden einige Kennwerte für die Situation in einem verkehrsberuhigten Bereich vorgestellt.

Das Konfliktdiagramm gibt unter Berücksichtigung weiterer Verkehrsmerkmale, wie z. B. der Verkehrsmenge, der Geschwindigkeitsprofile, Art und Zahl der Regelverstöße etc. erste Hinweise für Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrssicherheit.

### 11.2.2 Konfliktbewertungen

Die einzelnen Bewertungen der Konflikte werden entsprechend dem Schema im Konfliktbewertungsbogen (2.5) zusammengestellt. Dabei sollte differenziert werden nach Kfz, Radfahrer, Fußgänger; bei Radfahrern und Fußgängern eventuell zusätzlich nach Alter; Gruppen können getrennt geführt werden.

Für einen zusammenfassenden Überblick und eine statistische Prüfung von Ähnlichkeiten und Unterschieden im Konfliktgeschehen sind Übersichten nach folgendem Muster zu empfehlen.

## Übersichten

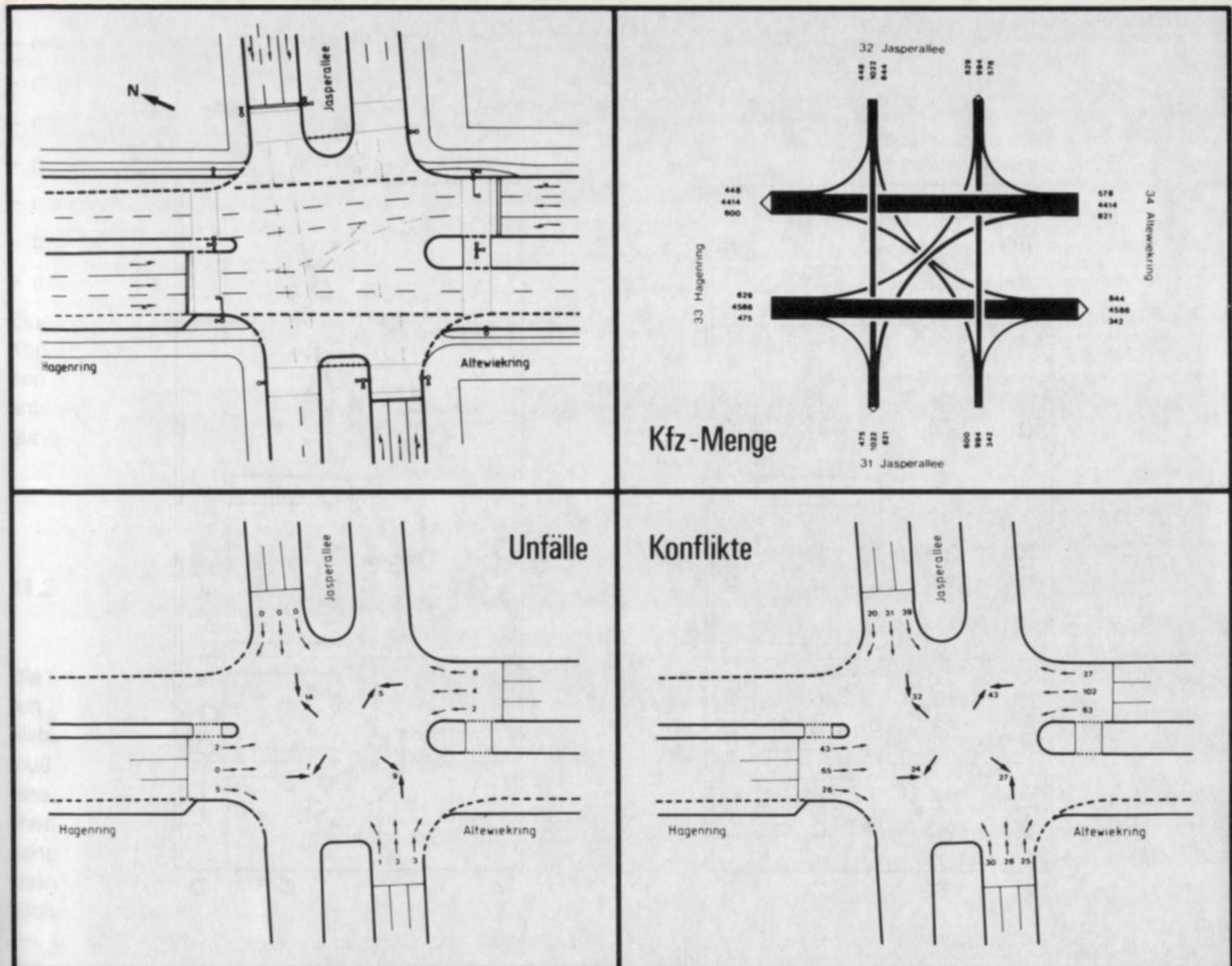
	auslösend Beteiligter			bewältigend Beteiligter		
	Kfz	Radfahrer	Fußgänger	Kfz	Radfahrer	Fußgänger
anderer Beteiligter Kfz	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Radfahrer	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Fußgänger	_____	_____	_____	_____	_____	_____

	an der Entstehung aggressiv Beteiligter			an Lösung kooperativ Beteiligter		
	Kfz	Radfahrer	Fußgänger	Kfz	Radfahrer	Fußgänger
anderer Beteiligter Kfz	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Radfahrer	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Fußgänger	_____	_____	_____	_____	_____	_____

	an der Entstehung plötzlich Beteiligter			an Entstehung mit Regelverletzung Beteiligter		
	Kfz	Radfahrer	Fußgänger	Kfz	Radfahrer	Fußgänger
anderer Beteiligter Kfz	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Radfahrer	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Fußgänger	_____	_____	_____	_____	_____	_____



**Bild 70:** Verkehrsknoten Jasperallee/Hagenring/Altewiekring in Braunschweig

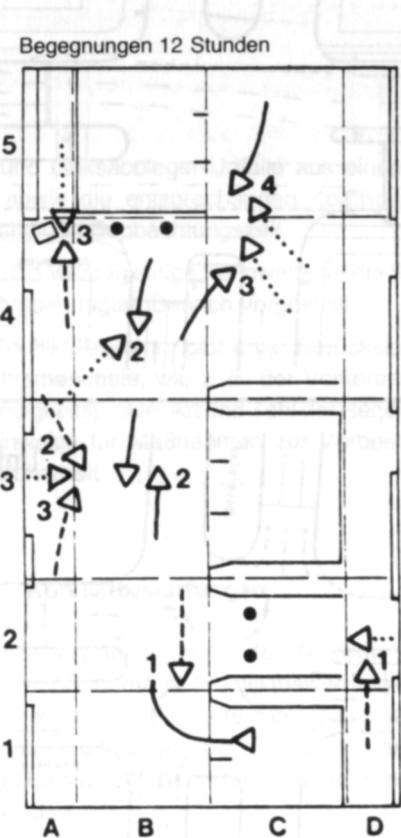
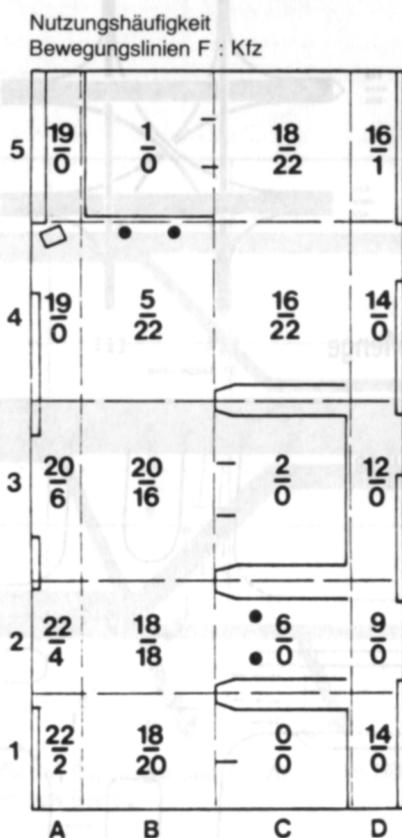
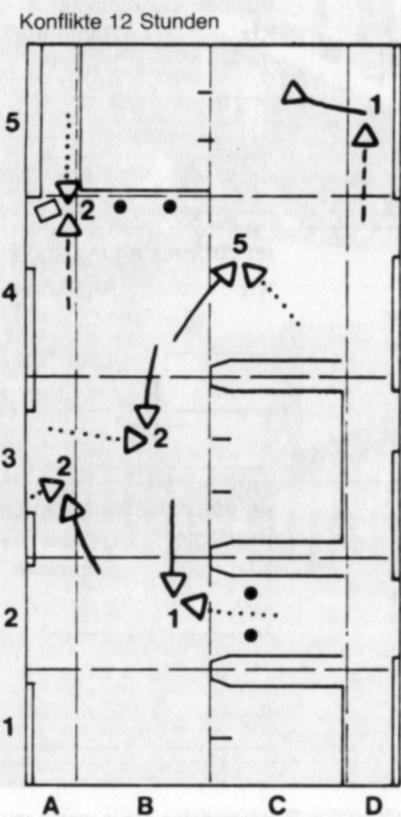
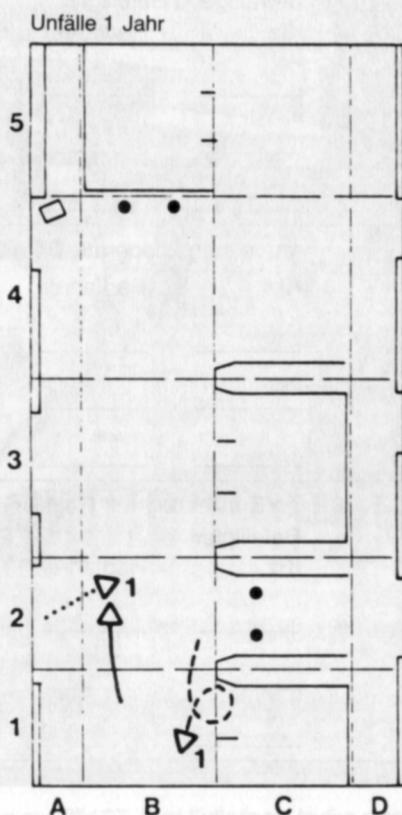


Bild 71: Grafische Darstellung ausgewählter Ergebnisse

### 11.2.3 Kenngrößen

Zur zusammenfassenden Kennzeichnung lassen sich Kenngrößen berechnen, die eine quantitative und qualitative Abschätzung der Gefährdungen erlauben. Voraussetzung ist immer, daß die unmittelbar verglichenen Werte auf denselben Zeitraum (z. B. 12 Stunden) bezogen oder umgerechnet sind.

#### (1) Konfliktdichte:

Zahl der Konflikte pro Flächeneinheit (z. B. 1 000 m<sup>2</sup>).

#### (2) Konfliktrisiko:

Zahl der Konflikte pro passierende Verkehrsteilnehmer (z. B. pro 1 000),

pro sich aufhaltende Verkehrsteilnehmer,

pro Nutzungshäufigkeit (Bewegungslinien).

#### (3) Konfliktrate:

Zahl der Konflikte pro Begegnung.

Wegen der unmittelbaren Beziehungen zu möglichen Konflikten und zu den Unfallfolgen können aus den Merkmalen der Beteiligten und der Beteiligung weitere Maße aus den Konfliktdaten abgeleitet werden. Bei genügend großer Datenmenge ist auch hier eine Relativierung im Sinne von Dichte, Risiko und Rate möglich.

#### (4) Konfliktanteile:

bezogen auf die Summe der Konflikte

- mit Kfz-Beteiligung,
- mit Kindern,
- mit älteren Personen,
- mit überhöhter Geschwindigkeit,
- mit plötzlicher Entstehung,
- mit kontrollierter Entstehung,
- mit aggressiver Komponente.

Eine weitere Differenzierung ist möglich, wenn ausreichende Konfliktmengen erhoben wurden, z. B. Anteil der Kinder an den Konflikten mit plötzlicher Entstehung, Anteil aggressiv entstandener oder gelöster Konflikte mit Radfahrerbeteiligung.

## 11.3 Vertrauensintervalle für die gezählten Konflikthäufigkeiten

Die von Beobachtern registrierten Konfliktdaten sind, ähnlich wie die Unfallzahlen, fehlerbehaftet. Da außerdem die »tatsächliche« Konfliktdichte an einem Ort täglich schwankt, muß man davon ausgehen, daß die erhobene Konfliktdichte nur eine grobe Schätzung der im Durchschnitt auftretenden täglichen Zahl der Konflikte ist. Es ist oft wertvoll zu wissen, wie genau diese Schätzung ist. Dazu kann man sich Vertrauensintervalle berechnen. Ein solches Intervall schließt den »tatsächlichen« Wert mit einer gewünschten Wahrscheinlichkeit ein. Ein 90 %-Intervall würde den wahren Wert in 9 von 10 Fällen enthalten. Je größer man die Sicherheitswahrscheinlichkeit wählt, desto größer werden auch die Intervalle.

Das Auftreten von Konflikten kann durch einen POISSONschen Prozeß beschrieben werden (GSTALTER, 1983) CROW und GARDNER (1959) haben optimale Vertrauensintervalle für Erwartungswerte von POISSONschen Zufallsvariablen tabelliert. Die Intervalle heißen optimal, weil sie bei minimaler Intervalllänge die vorgegebene Sicherheitswahrscheinlichkeit exakt einhalten.

Tafel 2 von CROW und GARDNER gibt die untere und die obere Grenze der gewünschten Intervalle an.

### Zwei Beispiele für die Benutzung der Tabelle:

(1) An einem Beobachtungstag wurden 20 Konflikte gezählt. Gesucht ist ein 90 %-Vertrauensintervall für die »tatsächliche« Konflikthäufigkeit Lambda ( $\lambda$ ).

Lösung: Unter  $c = 20$  finden sich in der Spalte »90« für die untere (»lower«) bzw. obere (»upper«) Grenze des Intervalls die Werte 13.553 bzw. 28.092.

Ergebnis:  $P(13.553 < \lambda \leq 28.092) = 0.90$ , d. h. die tatsächliche oder durchschnittliche tägliche Konflikthäufigkeit liegt mit 90 %iger Sicherheit zwischen 14 und 28 Konflikten pro Tag.

(2) An 4 Beobachtungstagen wurden 200 Konflikte gezählt. Gesucht ist ein 80 %-Vertrauensintervall für die durchschnittliche tägliche Konflikthäufigkeit  $\lambda$ .

Lösung: Unter  $c = 200$  stehen in der Spalte »80« die Werte 180.80 bzw. 218.49. Um ein Intervall für einen Tag zu erhalten, müssen diese Zahlen durch 4 geteilt werden. Es ergibt sich also

$$\text{Wert für untere Grenze} = 180.80 / 4 = 45.20$$

$$\text{Wert für obere Grenze} = 218.49 / 4 = 54.62$$

$$\text{Ergebnis: } P(45.20 \leq \lambda \leq 54.62) = 0.80$$

Hier liegt die durchschnittliche tägliche Konflikthäufigkeit mit 80 %iger Sicherheit zwischen 45 und 55 Konflikten pro Tag.

## 11.4 Die Gewichtung von Konflikten

Häufig lassen sich aus den Konfliktdiagrammen bereits Gefährdungsschwerpunkte erkennen. Es muß jedoch berücksichtigt werden, daß nicht alle Arten von Konflikten gleich „gefährlich“ sind, d. h. die Wahrscheinlichkeit, daß aus einem Konflikt ein Unfall resultiert, ist für verschiedene Konfliktarten sehr unterschiedlich. Die Gefährdungen für Knotenpunkte können also erst nach einer Gewichtung der einzelnen Konflikte verglichen werden.

Die Gewichtungsfaktoren sind aus empirischen Studien gewonnen. Sie sind orts- und konfliktartenspezifisch, d. h. für die Klasse von LSA-geregelten Knotenpunkten, wie in Kapitel 4 beschrieben, gelten andere Verhältnisse für die einzelnen Konfliktarten als in nicht LSA-geregelten Knotenpunkten oder Zufahrten.

Diese Verhältnis- oder Risikowerte können für den Innenbereich signalgeregelter Knotenpunkte, für deren Zufahrten und für Fußgängerfurten angegeben werden.

Grenzen des Vertrauensintervalls, 100 (1 -  $\epsilon$ ) %

c	80		90		95		99		99,9	
	untere	obere	untere	obere	untere	obere	untere	obere	untere	obere
0	0	1,819	0	2,436	0	3,285	0	4,771	0	7,065
1	0,223	3,546	0,105	4,532	0,051	5,323	0,010	6,914	0,001	9,561
2	0,824	4,758	0,532	5,976	0,355	6,686	0,149	8,727	0,045	11,532
3	1,535	5,882	1,102	7,512	0,818	8,102	0,436	10,473	0,190	13,596
4	1,819	7,564	1,745	8,597	1,366	9,598	0,823	12,347	0,429	15,144
5	2,645	8,529	2,433	9,716	1,970	11,177	1,279	13,793	0,739	17,114
6	3,546	9,922	2,436	11,342	2,613	12,817	1,785	15,277	1,107	18,490
7	3,914	10,969	3,589	12,531	3,285	13,765	2,330	16,801	1,520	19,987
8	4,758	12,481	4,532	13,553	3,285	14,921	2,906	18,362	1,971	21,603
9	5,696	13,243	4,532	15,298	4,460	16,768	3,507	19,462	2,452	23,170
10	5,882	15,205	5,976	15,985	5,323	17,633	4,130	20,676	2,961	24,677
11	7,564	15,438	5,976	17,810	5,323	19,050	4,771	22,042	3,491	26,126
12	7,564	16,914	7,512	18,403	6,686	20,335	4,771	23,765	4,042	27,530
13	8,529	18,537	7,512	20,054	6,686	21,364	5,829	24,925	4,611	28,907
14	9,922	18,938	8,597	21,035	8,102	22,945	6,668	25,992	5,195	30,372
15	9,922	20,414	9,484	22,258	8,102	23,762	6,914	27,718	5,794	31,993
16	10,969	22,037	9,716	23,824	9,598	25,400	7,756	28,852	6,405	33,622
17	12,481	22,326	11,342	24,452	9,598	26,306	8,727	29,900	7,028	34,745
18	12,481	23,744	11,342	26,158	11,177	27,735	8,727	31,839	7,065	35,916
19	13,243	25,707	12,531	26,935	11,177	28,966	10,009	32,547	8,023	37,384
20	15,205	25,707	13,553	28,092	12,817	30,017	10,473	34,183	8,840	39,108
21	15,205	26,972	13,553	29,988	12,817	31,675	11,242	35,204	9,561	40,124
22	15,438	28,469	15,298	30,179	13,765	32,277	12,347	36,544	9,561	41,245
23	16,914	29,983	15,795	31,639	14,921	34,048	12,347	37,819	10,710	43,041
24	18,537	30,152	15,985	33,444	14,921	34,665	13,793	38,939	11,532	44,162
25	18,537	31,507	17,810	33,643	16,768	36,030	13,793	40,373	11,532	45,213
26	18,94	33,03	18,28	35,08	16,77	37,67	15,28	41,39	12,73	47,08
27	20,41	34,42	18,40	37,00	17,63	38,16 <sup>5</sup>	15,28	42,85	13,60	48,01
28	22,04	34,58 <sup>5</sup>	20,05	37,04	19,05	39,76	16,80	43,91	13,60	49,32
29	22,04	35,92	21,03 <sup>5</sup>	38,44	19,05	40,94	16,80	45,26	14,89	50,97
30	22,33	37,39	21,03 <sup>5</sup>	40,10 <sup>5</sup>	20,33 <sup>5</sup>	41,75	18,36	46,50	15,14	51,76
31	23,74	39,07	22,26	40,99	21,36	43,45	18,36	47,62	16,11	53,54
32	25,71	39,07	23,82	41,74	21,36	44,26	19,46	49,13	17,11	54,45 <sup>5</sup>
33	25,71	40,23 <sup>5</sup>	23,82	43,22	22,94 <sup>5</sup>	45,28	20,28 <sup>5</sup>	49,96	17,11	55,88
34	25,71	41,62	24,45	44,87	23,76	47,02 <sup>5</sup>	20,68	51,78	18,49	57,15
35	26,97	43,25	26,16	45,00	23,76	47,69	22,04	52,28	18,49	58,20
36	28,47	44,20	26,93 <sup>5</sup>	46,38	25,40	48,74	22,04	54,03	19,87	59,87 <sup>5</sup>
37	29,98	44,48	26,93 <sup>5</sup>	47,97	26,31	50,42	23,76 <sup>5</sup>	54,74	19,99	60,63
38	29,98	45,79	28,09	49,12	26,31	51,29	23,76 <sup>5</sup>	56,14	21,27	62,67
39	30,15	47,20	29,99	49,56	27,73 <sup>5</sup>	52,15	24,92 <sup>5</sup>	57,61 <sup>5</sup>	21,60	63,18
40	31,51	48,99	29,99	50,96	28,97	53,72	25,83	58,35	22,68	65,13
41	33,03	49,46	30,18	52,64	28,97	54,99	25,99	60,39	23,17	65,70
42	34,42	49,94 <sup>5</sup>	31,64	53,46	30,02	55,51	27,72	60,59	24,13	67,62
43	34,42	51,25	33,44	54,05	31,67 <sup>5</sup>	56,99	27,72	62,13	24,68	68,19
44	34,58 <sup>5</sup>	52,64	33,44	55,44 <sup>5</sup>	31,67 <sup>5</sup>	58,72	28,85	63,63 <sup>5</sup>	25,63	70,12 <sup>5</sup>
45	35,92	54,29	33,64	57,10	32,28	58,84	29,90	64,26	26,13	70,66
46	37,39	55,16	35,08	57,99	34,05	60,24	29,90	65,96	27,18	72,66
47	39,07	55,33	37,00	58,48	34,66 <sup>5</sup>	61,90	31,84	66,81 <sup>5</sup>	27,53	73,10
48	39,07	56,61	37,00	59,85	34,66 <sup>5</sup>	62,81	31,84	67,92	28,76	74,96
49	39,07	57,95	37,04	61,41	36,03	63,49	32,55	69,83	28,91	75,52
50	40,23 <sup>5</sup>	59,44	38,44	62,69	37,67	64,95	34,18	70,05	30,37	77,22

Ist  $c$  der gemessene oder beobachtete Wert und sind  $m_u$  und  $m_o$  die oberen und unteren Grenzwerte 100 (1 -  $\epsilon$ ) %, dann ist  $\Pr(m_u \leq m \leq m_o) \geq 1 - \epsilon$ .

Tafel 2: Vertrauensintervalle für Erwartungswerte POISSONverteilter Zufallsvariablen. Aus CROW & GARDNER 1959, Auszug

Grenzen des Vertrauensintervalls, 100 (1 -  $\varepsilon$ ) %

c	80		90		95		99		99.9	
	untere	obere								
51	41.62	61.02	40.10 <sup>s</sup>	62.86	37.67	66.76	34.18	71.56	30.37	78.14
52	43.25	61.02	40.99	64.19	38.16 <sup>s</sup>	66.76	35.20	73.20	31.99	79.53
53	44.20	61.90	40.99	65.64 <sup>s</sup>	39.76	68.10	36.54	73.62	31.99	80.83
54	44.20	63.19	41.74	67.45	40.94	69.62	30.54	75.16	33.62	81.84 <sup>s</sup>
55	44.48	64.56	43.22	67.45	40.94	71.09	37.82	76.61	33.62	83.50
56	45.79	66.12	44.87	68.49	41.75	71.28	38.94	77.15	34.74 <sup>s</sup>	84.17
57	47.20	67.33	44.87	69.86	43.45	72.66	38.94	78.71	35.59	86.16
58	48.99	67.33	45.00	71.42	44.26	74.22	40.37	80.06	35.92	86.49
59	49.46	68.38	46.38	72.67	44.26	75.49	41.39	80.65	37.38	88.14
60	49.46	69.67 <sup>s</sup>	47.97	72.76	45.28	75.78 <sup>s</sup>	41.39	82.21	37.38	89.23
61	49.94 <sup>s</sup>	71.04	49.12	74.07	47.02 <sup>s</sup>	77.16	42.85	83.56	29.11	90.34
62	51.25	72.58 <sup>s</sup>	49.12	75.47	47.69	78.73	43.91	84.12	39.11	92.01
63	52.64	73.87	49.56	77.15 <sup>s</sup>	47.69	79.98	43.91	85.65	40.12	92.59
64	54.29	73.87	50.96	77.94	48.74	80.25	45.26	87.12	41.21	94.36
65	55.16	74.79	52.64	78.27	50.42	81.61	46.50	87.55	41.24 <sup>s</sup>	95.01 <sup>s</sup>
66	55.16	76.07	53.46	79.59	51.29	83.14	46.50	89.05	43.04	96.40
67	55.33	77.40	53.46	80.99	51.29	84.57	47.62	90.72	43.04	97.95
68	56.61	78.85	54.05	82.72	52.15	84.67	49.13	90.96	44.16	98.59
69	57.95	80.60	55.44 <sup>s</sup>	83.37	53.72	86.01	49.13	92.42	45.18	100.36
70	59.44	80.60	57.10	83.73	54.99	87.48	49.96	94.34 <sup>s</sup>	45.21	101.02
71	61.02	81.13	57.99	85.04	54.99	89.23	51.78	94.35	47.08	102.34
72	61.02	82.38	57.99	86.43	55.51	89.23	51.78	95.76	47.08	104.01
73	61.02	83.67	58.48	88.05	56.99	90.37	52.28	97.42	48.01	104.50
74	61.90	85.04	59.85	89.04	58.72	91.78	54.03	98.36	49.32	106.13
75	63.19	86.58	61.41	89.15	58.72	93.48	54.74	99.09	49.32	107.23 <sup>s</sup>
76	64.56	87.87	62.69	90.44	58.84	94.23	54.74	100.61	50.97	108.17
77	66.12	87.87	62.69	91.79	60.24	94.70 <sup>s</sup>	56.14	102.16 <sup>s</sup>	51.39	110.17
78	67.33	88.64	62.86	93.29	61.90	96.06	57.61 <sup>s</sup>	102.42	51.76	110.34
79	67.33	89.89	64.19	94.80	62.81	97.54 <sup>s</sup>	57.61 <sup>s</sup>	103.84	53.54	111.85
80	67.33	91.19	65.64 <sup>s</sup>	94.80	62.81	99.17	58.35	105.66	53.54	113.51
81	68.38	92.55	67.45	95.78	63.49	99.17	60.39	106.12	54.45 <sup>s</sup>	113.95
82	69.67 <sup>s</sup>	94.11 <sup>s</sup>	67.45	97.10	64.95	100.32	60.39	107.10	55.88	115.52
83	71.04	95.34	67.45	98.51	66.76	101.71	60.59	108.61 <sup>s</sup>	55.88	116.84
84	72.58 <sup>s</sup>	95.34	68.49	100.28	66.76	103.31 <sup>s</sup>	62.13	110.16	57.15	117.54
85	73.87	96.08	69.86	100.81	66.76	104.40	63.63 <sup>s</sup>	110.37	58.20	119.21
86	73.87	97.32	71.42	101.09 <sup>s</sup>	68.10	104.58	63.63 <sup>s</sup>	111.78	58.20	120.17
87	73.87	98.60	72.67	102.38	69.62	105.90 <sup>s</sup>	64.26	113.45	59.87 <sup>s</sup>	121.12
88	74.79	99.95	72.67	103.71	71.09	107.32	65.96	114.33	60.49	122.92
89	76.07	101.43	72.76	105.17	71.09	109.11	66.81 <sup>s</sup>	114.99	60.63	123.46
90	77.40	103.02	74.07	106.92	71.28	109.61	66.81 <sup>s</sup>	116.44	62.67	124.68
91	78.85	103.02	75.47	106.92	72.66	110.11	67.92	118.33	62.67	126.67
92	80.60	103.45	77.15 <sup>s</sup>	107.63	74.22	111.44	69.83	118.33	63.18	126.75
93	80.60	104.68	77.94	108.91 <sup>s</sup>	75.49	112.87	69.83	119.59	65.13	128.21
94	80.60	105.94	77.94	110.26	75.49	114.84	70.05	121.09	65.13	130.14
95	81.13	107.24	78.27	111.75	75.78 <sup>s</sup>	114.84	71.56	122.69	65.70	130.26
96	82.38	108.63	79.59	113.35	77.16	115.60 <sup>s</sup>	73.20	122.78	67.62	131.72
97	83.67	110.27 <sup>s</sup>	80.99	113.35	78.73	116.93	73.20	124.16	67.62	133.64
98	85.04	111.18	82.72	114.11	79.98	118.35	73.62	125.70	68.19	133.75
99	86.58	111.18	83.37	115.40	79.98	120.36	75.16	127.07	70.12 <sup>s</sup>	135.20
100	87.87	111.98	83.37	116.74	80.25	120.36	76.61	127.31	70.12 <sup>s</sup>	137.15

Ist  $m$  der gemessene oder beobachtete Wert und sind  $m_u$  und  $m_o$  die oberen und unteren Grenzwerte 100 (1 -  $\varepsilon$ ) %, dann ist  $\Pr(m_u \leq m \leq m_o) \geq 1 - \varepsilon$ .

Grenzen des Vertrauensintervalls,  $100(1 - \varepsilon)\%$ 

c	80		90		95		99		99.9	
	untere	obere								
101	87.88	113.21	83.73	118.21	81.61	121.06	76.61	128.70	70.66	137.22
102	87.88	114.47 <sup>5</sup>	85.04	119.88	83.14	122.37	77.15	130.27 <sup>5</sup>	72.66	138.66
103	88.64	115.79	86.43	119.88	84.57	123.77	78.71	131.50	72.66	140.64
104	89.89	117.19	88.05	120.55	84.57	125.46	80.06	131.82	73.10	140.74
105	91.19	118.95	89.04	121.82	84.67	126.26	80.06	133.21	74.96	142.10
106	92.55	119.50	89.04	123.15	86.01	126.48	80.65	134.79	75.41	143.83
107	94.11 <sup>5</sup>	119.50	89.15	124.57	87.48	127.78	82.21	135.99	75.52	144.55
108	95.34	120.44	90.44	126.52	89.23	129.14	83.56	136.30	77.22	145.51 <sup>5</sup>
109	95.34	121.67	91.79	126.52	89.23	130.68	83.56	137.68	78.14	147.13 <sup>5</sup>
110	95.34	122.92 <sup>5</sup>	93.29	126.94 <sup>5</sup>	89.23	132.03	84.12	139.24	78.14	148.24
111	96.08	124.23	94.80	128.20	90.37	132.03	85.65	140.54	79.53	148.92
112	97.32	125.61	94.80	129.50	91.78	133.14 <sup>5</sup>	87.12	140.76	80.83	150.46
113	98.60	127.22	94.80	130.87	93.48	134.48	87.12	142.12	80.83	151.91
114	99.95	128.23	95.78	132.44	94.23	135.92	87.55	143.64	81.84 <sup>5</sup>	152.31
115	101.43	128.23	97.10	133.66	94.23	137.79	89.05	145.13	83.50	153.79
116	103.02	128.84	98.51	133.66	94.70 <sup>5</sup>	137.79	90.72	145.19	83.50	155.57 <sup>5</sup>
117	103.02	130.06	100.28	134.54	96.06	138.49	90.72	146.54	84.17	155.69
118	103.02	131.30	100.81	135.81	97.54 <sup>5</sup>	139.79	90.96	148.01	86.16	157.12
119	103.45	132.57 <sup>5</sup>	100.81	137.13	99.17	141.16	92.42	149.76	86.16	158.89
120	104.68	133.91	101.09 <sup>5</sup>	138.55	99.17	142.70	94.34 <sup>5</sup>	149.76	86.49	159.49
121	105.94	135.37	102.38	140.54	99.17	144.01	94.34 <sup>5</sup>	150.93	88.14	160.45
122	107.24	137.08	103.71	140.54	100.32	144.01	94.35	152.35 <sup>5</sup>	89.23	162.01
123	108.63	137.08	105.17	140.85	101.71	145.08	95.76	154.18	89.23	163.36
124	110.27 <sup>5</sup>	137.18	106.92	142.09	103.31 <sup>5</sup>	146.39	97.42	154.60	90.34	163.79
125	111.18	138.38	106.92	143.37	104.40	147.80	98.36	155.31	92.01	165.25
126	111.18	139.60 <sup>5</sup>	106.92	144.71	104.40	149.53	98.36	156.69	92.01	167.11
127	111.18	140.85	107.63	146.16	104.58	150.19	99.09	158.25	92.59	167.12
128	111.98	142.14	108.91 <sup>5</sup>	147.94	105.90 <sup>5</sup>	150.36	100.61	159.53	94.36	168.52
129	113.21	143.49	110.26	147.94	107.32	151.63	102.16 <sup>5</sup>	159.67	95.01 <sup>5</sup>	170.14
130	114.47 <sup>5</sup>	145.01	111.75	148.35	109.11	152.96	102.16 <sup>5</sup>	161.01	95.01 <sup>5</sup>	171.24
131	115.79	146.45	113.35	149.60	109.61	154.39	102.42	162.46	96.40	171.81
132	117.19	146.45	113.35	150.88	109.61	156.32	103.84	164.31	97.95	173.28 <sup>5</sup>
133	118.95	146.66	113.35	152.21	110.11	156.32	105.66	164.31	97.95	175.08
134	119.50	147.86	114.11	153.67	111.44	156.87	106.12	165.33	98.59	175.11
135	119.50	149.08	115.40	155.43	112.87	158.15	106.12	166.71	100.36	176.51
136	119.50	150.33	116.74	155.43	114.84	159.48	107.10	168.29	101.02	178.11
137	120.44	151.61	118.21	155.81 <sup>5</sup>	114.84	160.92 <sup>5</sup>	108.61 <sup>5</sup>	169.49	101.02	179.27
138	121.67	152.96	119.88	157.05	114.84	162.79	110.16	169.64	102.34	179.76 <sup>5</sup>
139	122.92 <sup>5</sup>	154.45	119.88	158.33	115.60 <sup>5</sup>	162.79	110.16	170.98	104.01	181.21
140	124.23	156.01	119.88	159.65	116.93	163.35	110.37	172.41	104.01	183.15
141	125.61	156.01	120.55	161.07 <sup>5</sup>	118.35	164.63	111.78	174.36	104.50	183.15
142	127.22	156.09	121.82	163.02	120.36	165.96	113.45	174.36	106.13	184.41
143	128.23	157.28	123.15	163.02	120.36	167.39	114.33	175.25	107.23 <sup>5</sup>	185.94
144	128.23	158.49	124.57	163.24	120.36	169.33	114.33	176.61	107.23 <sup>5</sup>	187.43
145	128.23	159.73	126.52	164.47	121.06	169.33	114.99	178.11	108.17	187.65
146	128.84	160.99 <sup>5</sup>	126.52	165.73	122.37	169.80	116.44	179.67	110.17	189.06
147	130.06	162.31	126.52	167.03	123.77	171.07	118.33	179.67	110.17	190.71
148	131.30	163.72 <sup>5</sup>	126.94 <sup>5</sup>	168.41	125.46	172.38 <sup>5</sup>	118.33	180.84	110.34	191.67
149	132.57 <sup>5</sup>	165.68	128.20	170.00	126.26	173.79	118.33	182.22	111.85	192.25
150	133.91	165.77	129.50	171.09	126.26	175.48 <sup>5</sup>	119.59	183.81	113.51	193.70

Ist  $c$  der gemessene oder beobachtete Wert und sind  $m_u$  und  $m_o$  die oberen und unteren Grenzwerte  $100(1 - \varepsilon)\%$ , dann ist  $\Pr(m_u \leq m \leq m_o) \geq 1 - \varepsilon$ .

Grenzen des Vertrauensintervalls, 100 (1 -  $\varepsilon$ ) %

c	80		90		95		99		99.9	
	untere	obere								
151	135.37	165.77	130.87	171.09	126.48	176.23	121.09	184.97 <sup>s</sup>	113.51	195.67
152	137.08	166.64 <sup>s</sup>	132.44	171.84	127.78	176.23	122.69	185.08	113.95	195.67
153	137.08	167.84	133.66	173.08	129.14	177.48	122.69	186.40	115.52	196.84
154	137.08	169.06	133.66	174.36	130.68	178.77	122.78	187.81	116.84	198.33
155	137.18	170.30 <sup>s</sup>	133.66	175.69	132.03	180.14	124.16	189.50	116.84	200.04
156	138.38	171.58	134.54	177.13	132.03	181.67	125.70	190.28	117.54	200.05
157	139.60 <sup>s</sup>	172.92	135.81	178.96	132.03	183.05	127.07	190.61 <sup>s</sup>	119.21	201.42
158	140.85	174.39	137.13	178.96	133.14 <sup>s</sup>	183.05	127.07	191.94	120.17	202.94
159	142.14	176.06	138.55	179.18	134.48	183.86	127.31	193.36	120.17	204.43
160	143.49	176.06	140.54	180.40 <sup>s</sup>	135.92	185.13	128.70	195.19	121.12	204.59
161	145.01	176.06	140.54	181.65 <sup>s</sup>	137.79	186.46	130.27 <sup>s</sup>	195.59	122.92	205.98
162	146.45	177.14	140.54	182.94	137.79	187.89	131.50	196.13	123.46	207.55
163	146.45	178.34	140.85	184.30	137.79	189.83	131.50	197.46	123.46	208.83
164	146.45	179.56	142.09	185.80	138.49	189.83	131.82	198.88	124.68	209.13
165	146.66	180.80	143.37	187.30	139.79	190.21	133.21	200.84	126.67	210.52
166	147.86	182.08	144.71	187.30	141.16	191.46	134.79	200.94	126.67	212.12
167	149.08	183.42	146.16	187.70	142.70	192.76	135.99	201.62	126.75	213.26
168	150.33	184.89	147.94	188.93	144.01	194.11 <sup>s</sup>	135.99	202.94	128.21	213.64
169	151.61	186.56 <sup>s</sup>	147.94	190.18	144.01	195.63	136.30	204.36	130.14	215.04
170	152.96	186.56 <sup>s</sup>	147.94	191.47	144.01	197.09	137.68	206.19	130.14	216.66 <sup>s</sup>
171	154.45	186.56 <sup>s</sup>	148.35	192.83	145.08	197.09	139.24	206.60	130.26	217.72
172	156.01	187.59	149.60	194.36	146.39	197.78	140.54	207.08	131.72	218.14
173	156.01	188.78	150.88	195.73	147.80	199.04	140.54	208.40	133.64	219.54
174	156.01	189.99	152.21	195.73	149.53	200.35	140.76	209.81	133.64	221.16
175	156.09	191.23	153.67	196.18	150.19	201.73	142.12	211.50	133.75	222.22
176	157.28	192.49	155.43	197.40 <sup>s</sup>	150.19	203.35 <sup>s</sup>	143.64	212.29	135.20	222.63
177	158.49	193.81	155.43	198.65 <sup>s</sup>	150.36	204.36	145.13	212.53	137.15	224.02
178	159.73	195.22	155.43	199.94	151.63	204.36	145.13	213.84	137.15	225.62
179	160.99 <sup>s</sup>	197.12	155.81 <sup>s</sup>	201.30	152.96	205.31 <sup>s</sup>	145.19	215.22	137.22	226.76
180	162.31	197.33	157.05	202.80	154.39	206.58	146.54	216.80	138.66	227.09 <sup>s</sup>
181	163.72 <sup>s</sup>	197.33	158.33	204.30	156.32	207.90	148.01	217.98	140.64	228.48
182	165.68	197.97	159.65	204.30	156.32	209.30	149.76	217.98	140.74	230.04
183	165.77	199.16	161.07 <sup>s</sup>	204.62	156.32	211.03	149.76	219.25	140.74	231.34
184	165.77	200.36	163.02	205.84	156.87	211.69	149.76	220.61	142.10	231.55
185	165.77	201.58	163.02	207.08	158.15	211.69	150.93	222.10 <sup>s</sup>	143.83	232.92
186	166.64 <sup>b</sup>	202.82 <sup>b</sup>	163.02	208.36	159.48	212.82	152.35 <sup>s</sup>	223.67 <sup>s</sup>	144.55	234.43 <sup>s</sup>
187	167.84	204.11	163.24	209.69	160.92 <sup>s</sup>	214.09	154.18	223.67 <sup>s</sup>	144.55	235.94
188	169.06	205.45	164.47	211.13	162.79	215.40	154.60	224.65	145.51 <sup>s</sup>	235.99
189	170.30 <sup>b</sup>	206.94	165.73	212.96 <sup>s</sup>	162.79	216.81	154.60	225.98	147.13 <sup>s</sup>	237.34
190	171.58	208.52	167.03	212.96 <sup>s</sup>	162.79	218.56	155.31	227.41	148.24	238.82
191	172.92	208.52	168.41	213.03	163.35	219.16	156.69	229.37	149.24	240.56
192	174.39	208.52	170.00	214.24	164.63	219.16	158.25	229.37	148.92	240.56
193	176.06	209.49	171.09	215.47	165.96	220.29	159.53	230.03	150.46	241.75
194	176.06	210.67 <sup>s</sup>	171.09	216.73	167.39	221.56	159.53	231.33	151.91	243.19
195	176.06	211.88	171.09	218.03	169.33	222.86 <sup>s</sup>	159.67	232.71	151.91	245.18
196	176.06	213.10	171.84	219.40 <sup>s</sup>	169.33	224.26	161.01	234.28	152.31	245.18
197	177.14	214.35	173.08	221.00	169.33	225.90 <sup>s</sup>	162.46	235.50	153.79	246.15
198	178.34	215.63	174.36	222.10	169.80	226.81	164.31	235.50	155.57 <sup>s</sup>	247.55
199	179.56	216.98 <sup>s</sup>	175.69	222.10	171.07	226.81	164.31	236.68	155.57 <sup>s</sup>	249.18
200	180.80	218.49	177.13	222.60	172.38 <sup>s</sup>	227.73	164.31	238.01	155.69	250.20

Ist  $c$  der gemessene oder beobachtete Wert und sind  $m_u$  und  $m_o$  die oberen und unteren Grenzwerte 100 (1 -  $\varepsilon$ ) %, dann ist  $\Pr(m_u \leq m \leq m_o) \geq 1 - \varepsilon$ .

Für vorfahrtgeregelte Knotenpunkte ohne LSA an Verkehrs- und Hauptverkehrsstraßen stehen ebenfalls Risikowerte zur Verfügung, um die Konflikte zu gewichten (Tafel 3, unten). Die Multiplikation der Konflikthäufigkeiten mit diesen Werten gestattet einen Vergleich der Risikowerte untereinander an einer Kreuzung dieses Typs und mit Knotenpunkten aus der LSA-Kategorie.

LSA-geregelter Knoten					
Zufahrt	AUF	LAB	SPW	F	GES
Innen	0.41	—	0.78	—	0.49
Rechts	1.33	—	—	1.18	FRAF 1.11
Geradeaus	0.72	7.75	2.81	8.32	FGER 3.04
Links	0.57	3.50	—	2.72	FLAB 1.83
<b>Knoten ohne LSA</b>	<b>AUF</b>				
	10.41	20.80	19.25	16.23	12.68
					7.13

**Tafel 3:** Risikowerte (Unfälle/Konflikte) für LSA- und nicht LSA-geregelte innerstädtische Knotenpunkte; die Quotienten sind auf 1 Jahr (365 Tage) hochgerechnet und mit dem Faktor  $10^5$  multipliziert

Sind mit der VKT-F Furten in Ausfahrten von LSA-geregelten Knoten untersucht worden, müssen die Konflikte der Fußgänger mit Fahrzeugen der Richtung links mit 7,5, die der Richtung geradeaus mit 12 multipliziert werden. Für Rechts-Konflikte ist der Risikowert mit der Konfliktsumme identisch. Der Vergleich der Risikowerte ermöglicht eine Abschätzung der Gefährdung für die einzelnen Manöver in den Furten dieses Knotentyps.

Die Unfall- und Konfliktdata für den Innenbereich LSA-geregelter Knotenpunkte wurden in 40 Fahrtrichtungen des Innenbereichs von vier Braunschweiger Verkehrsknoten erhoben. Die Unfalldaten stammen aus einem Zeitraum von 4 Jahren, an jedem der 40 Beobachtungsorte wurden die Konflikte 5 Stunden lang gezählt (ZIMOLONG et al., 1978). Die Unfälle und Konflikte für Zufahrten wurden in 24 Zufahrten von 6 Knotenpunkten in Hannover und Braunschweig erhoben. Das Unfallgeschehen umfaßt einen Zeitraum von 3 Jahren; die Konflikte in den Zufahrten sind 5 Stunden lang beobachtet worden.

Die Unfall- und Konfliktdata der vorfahrtgeregelten innerstädtischen Knotenpunkte wurden an 10 Knotenpunkten ohne LSA-Regelung in Braunschweig erhoben. Die Konflikte sind während eines Zeitraums von 7,5 Stunden gezählt, die Unfälle über einen Zeitraum von 4 Jahren zusammengestellt worden (GSTALTER et al., 1981).

Zur Vereinheitlichung sind alle Unfall-Konflikt-Quotienten auf 1 Jahr mit 365 Kalendertagen bezogen. Eine solche Hochrechnung birgt naturgemäß einen großen Unsicherheitsfaktor in sich. Aus diesem Grund sind die Quotienten als Anhaltpunkte zu werten.

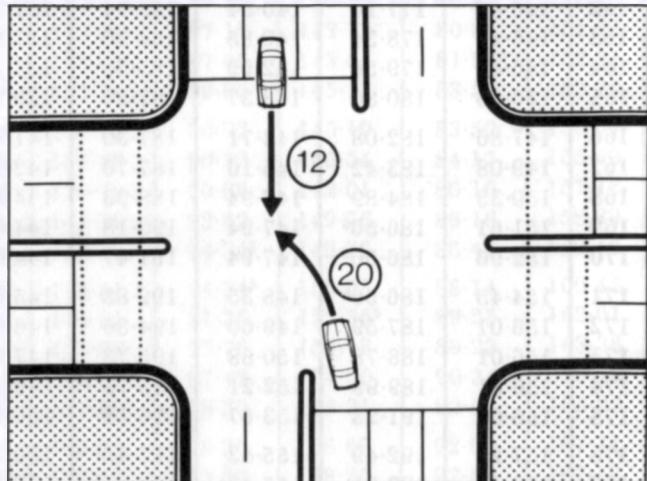
Beispiele für die untersuchten Knotenpunkte und Zufahrten sind in 1.7 dokumentiert, Bilder 1 bis 4.

Hinweis:

Bei der Verrechnung der LAB-Konflikte im LSA-geregelten Knoten muß auf die Beobachtungsrichtung geachtet werden: identische Konflikte werden unterschiedlich gewichtet, je nachdem, aus welcher Beobachtungsrichtung sie notiert worden sind: Die Anzahl der geradeaus beobachteten (GER LAB) wird mit 7,75 multipliziert, die in der Richtung der Linkabbieger beobachteten (LAB GER) mit 3,50. Der Mittelwert beider Produkte gibt dann den endgültigen Risikowert an.

Beispiel:

An einem LSA-geregelten Knoten werden in der Fahrtrichtung links 20, in der Fahrtrichtung geradeaus 12 Konflikte beobachtet. Welcher Risikowert wird in das Diagramm einge tragen?



Lösung:

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Links} & 20 \times 3.50 & = 70 \\
 \text{Geradeaus} & 12 \times 7.75 & = 93 \\
 \text{Summe} & & = 163/2 \\
 \text{LAB-Risikowert} & & = 81.5
 \end{array}$$

Das »Risikodiagramm« – also das Konfliktdiagramm mit den zugehörigen Risikowerten – kann einem Unfalldiagramm entsprechend interpretiert werden (vgl. Bilder 72 bis 74). Je größer eine Zahl im Risikodiagramm, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit von Unfällen bei dem entsprechenden Manöver einzuschätzen.

Maßnahmenbezogene Vorschläge lassen sich wie bei der Arbeit mit dem Merkblatt für die Auswertung von Straßenverkehrsunfällen (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 1974) ableiten.

Wie bereits beim Konfliktdiagramm erwähnt, wird man zur Ableitung von Verkehrssicherheitsmaßnahmen weitere Verkehrsmerkmale erheben. Je nach Fragestellung kommen u. a. in Betracht Verkehrsmengen, Geschwindigkeiten, Regelverstöße, Akzeptanz von Verkehrseinrichtungen etc.

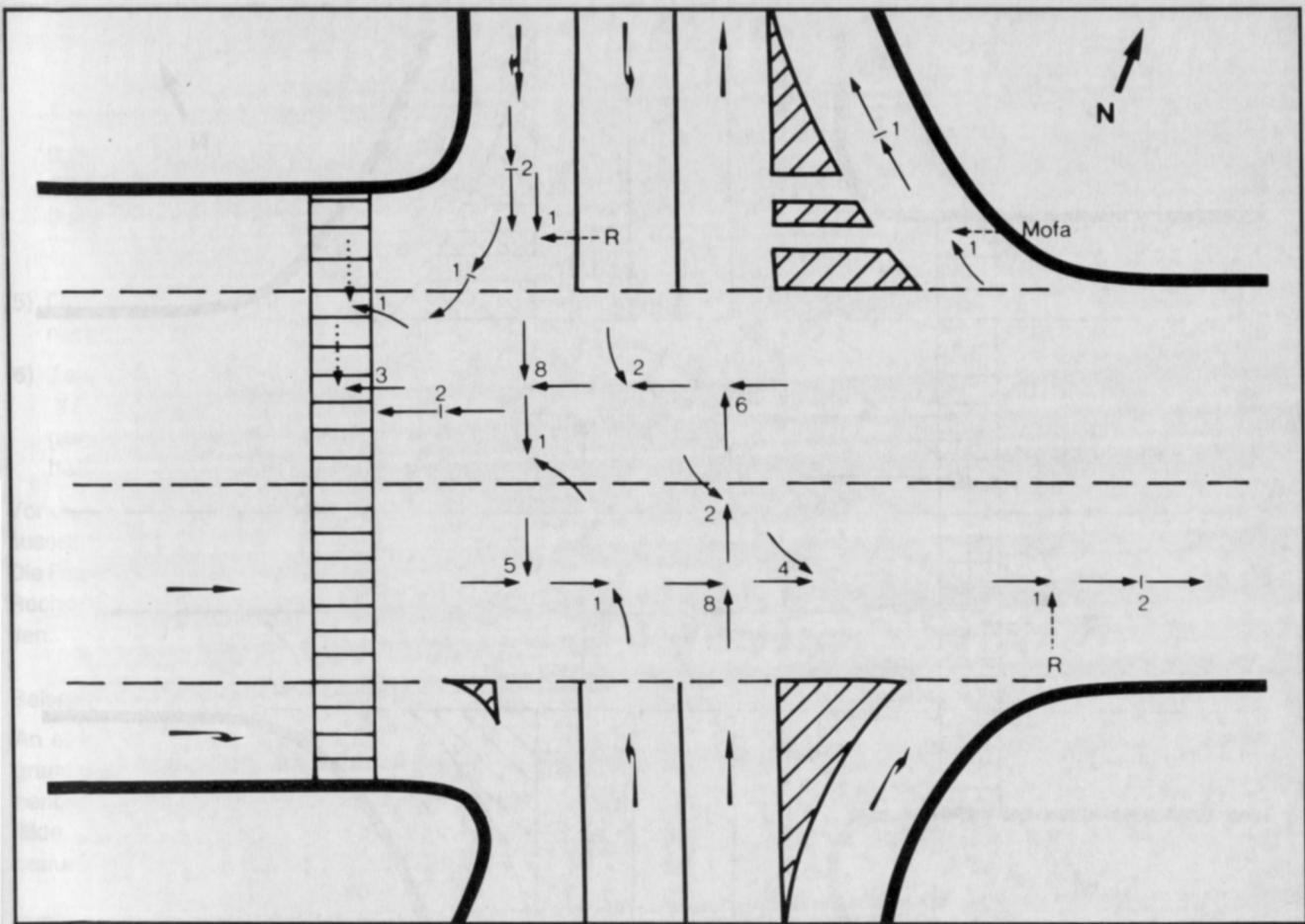


Bild 72: Unfalldiagramm eines vorfahrtgeregelten Knotenpunktes; Unfälle aus 4 Jahren

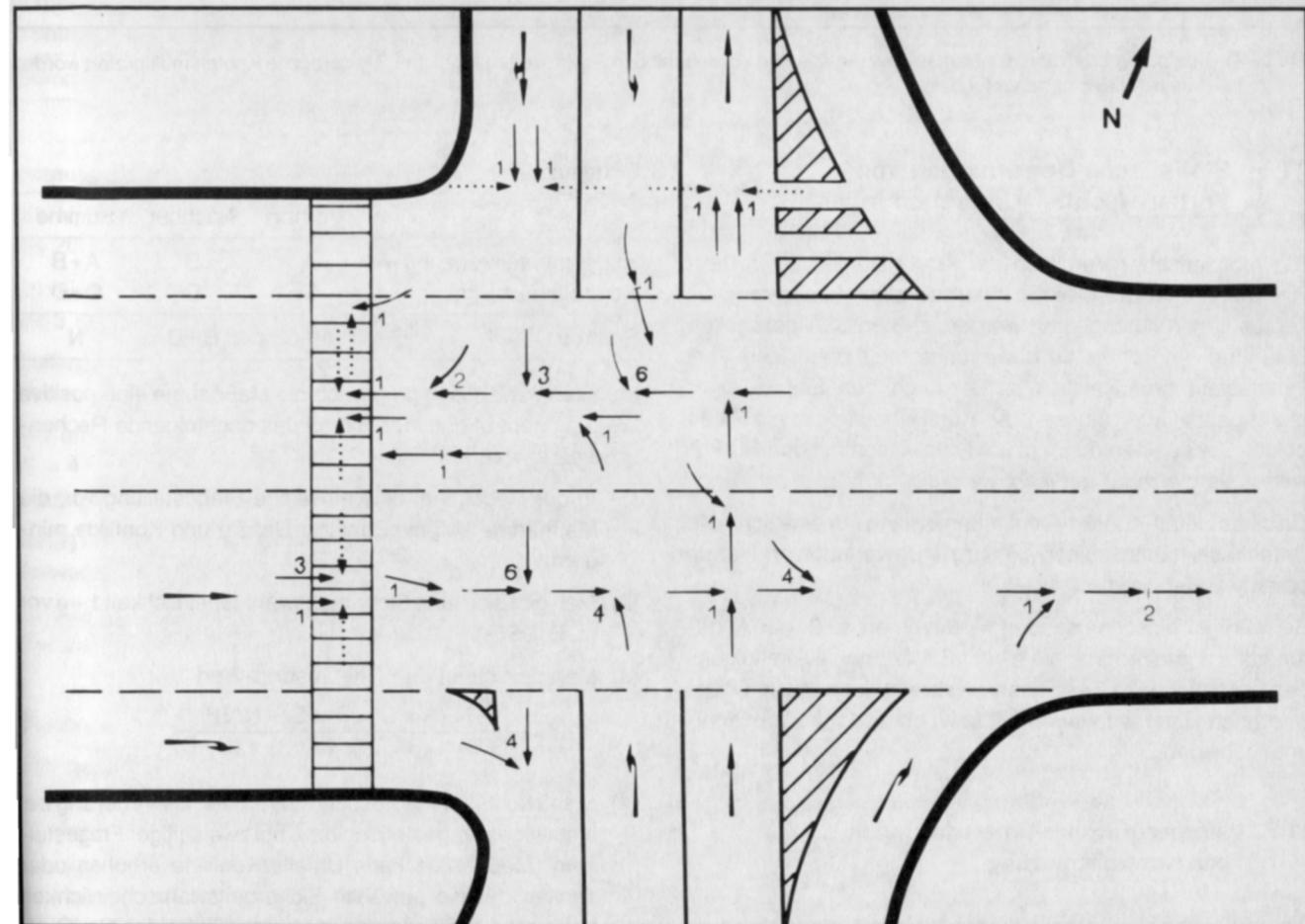
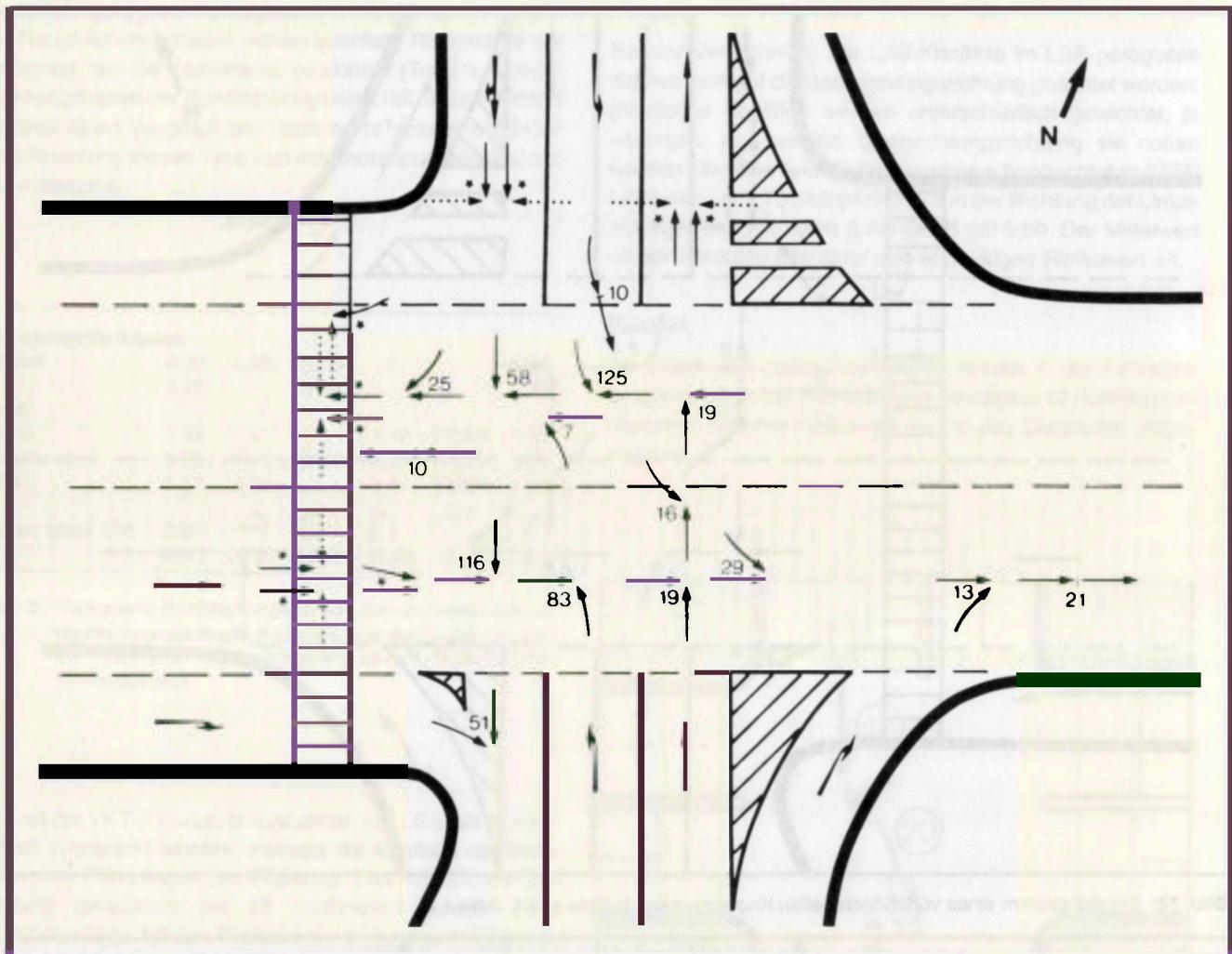


Bild 73: Konfliktdiagramm eines vorfahrtgeregelten Knotenpunktes; Beobachtungsdauer 7,5 Stunden



**Bild 74:** Risikodiagramm; die Konflikthäufigkeiten aus Bild 73 sind mit den Risikowerten für nicht LSA-geregelte Knoten multipliziert worden (\* keine Risikowerte verfügbar)

## 11.5 Statistische Bewertungen von Vorher-Nachher-Untersuchungen

Ein rechnerischer Vergleich der Konfliktzahlen im Vorher-Nachher-Vergleich sollte nur innerhalb einer Klasse von Verkehrsanlagen durchgeführt werden, z. B. in LSA-geregelten Zufahrten. Ändert die zu bewertende Maßnahme den Verkehrsablauf grundsätzlich, z. B. durch den Einbau einer Lichtsignalanlage, müssen die Konflikthäufigkeiten zu den beiden Zeitpunkten durch eine Multiplikation mit den Risikowerten vergleichbar gemacht werden.

Da diese Unfall-Konflikt-Quotienten bislang nur eine schmale Datenbasis haben, sollten sie nur zur Bewertung von Trends herangezogen werden (11.4).

Bei weniger einschneidenden Maßnahmen, z. B. der Änderung des Signalprogramms einer LSA, können die im folgenden beschriebenen Testverfahren verwendet werden. Dabei wird nach Untersuchungen mit bzw. ohne Kontrollkreuzung unterschieden.

### 11.5.1 Vorher-Nachher-Untersuchungen mit Kontrollkreuzung

Die erhobenen Konflikthäufigkeiten werden für jede Konfliktart einzeln in eine Vierfeldertafel eingetragen.

Schema:

	Vorher	Nachher	Summe
Experimentalkreuzung	A	B	A+B
Kontrollkreuzung	C	D	C+D
Summe	A+C	B+D	N

Man kann statistisch prüfen, ob die Maßnahme eine positive Wirkung gehabt hat, indem man das nachfolgende Rechenschema anwendet.

- (1) In der Regel liegt eine einseitige Fragestellung vor, die Maßnahme soll die Zahl der Unfälle und Konflikte mindern.
- (2) Man gibt sich eine Sicherheitswahrscheinlichkeit  $1 - \alpha$  vor (z. B. 95%).
- (3) Man berechnet den Chi-Quadrat-Wert
$$\chi^2 = \frac{N (A \times D - B \times C - N/2)^2}{(A+C) \times (B+D) \times (A+B) \times (C+D)}$$
- (4) Man sucht den theoretischen Wert der  $\chi^2$ -Verteilung bei einseitiger Fragestellung bzw. bei zweiseitiger Fragestellung (Maßnahme kann Unfälle/Konflikte erhöhen oder senken) für die gewählte Sicherheitswahrscheinlichkeit bei einem Freiheitsgrad aus einer Tafel der Chi-Quadrat-Verteilung.

Für die wichtigsten Werte von  $1 - \alpha$  ist  $\chi^2$ :

$1 - \alpha$	einseitige Fragestellung	zweiseitige Fragestellung
	$\chi^2$	$\chi^2$
0.90	1.64	2.71
0.95	2.71	3.84
0.99	5.40	6.63

(5) Der berechnete Wert  $\chi^2_0$  wird mit dem nachgeschlagenen Chi-Quadrat-Wert verglichen.  
 (6) Testentscheidung: Ist der berechnete Wert  $\chi^2_0$  größer als  $\chi^2$ , kann man davon ausgehen, daß die Maßnahme die gewünschte Wirkung auf das Konfliktgeschehen gehabt hat.

Vor der Anwendung des Rechenschemas müssen drei Voraussetzungen an den jeweiligen Daten geprüft werden. Die Prüfung dieser Voraussetzungen und das anschließende Rechenverfahren sollen jetzt an einem Beispiel gezeigt werden.

Beispiel:

An einem lichtsignalgeregelten Knoten wird das Signalprogramm geändert. Ziel ist die Senkung der LAB-Unfälle. Im Innenbereich Fahrtrichtung geradeaus werden die LAB-Konflikte gezählt, ebenso im Innenbereich, Fahrtrichtung geradeaus, eines vergleichbaren Knotens.

	Vorher	Nachher	Summe
Experimentalkreuzung	$A = 30$	$B = 10$	$A+B = 40$
Kontrollkreuzung	$C = 30$	$D = 30$	$C+D = 60$
Summe	$A+C = 60$	$B+D = 40$	$N = 100$

Voraussetzungen:

(1)  $N$ , also die Summe aller Konflikte in der Tafel, muß größer als 20 sein. Im Beispiel ist  $N = 100$ , also groß genug.

(2) Alle 4 erwarteten Häufigkeiten in der Tafel müssen größer als 3 sein. Sie werden folgendermaßen geschätzt:

Zeilen- und Spaltensumme für die zu schätzende Zelle werden miteinander multipliziert und durch  $N$  geteilt.

Wir erhalten:

$$A' = 4 \times 60/100 = 24; B' = 40 \times 40/100 = 16; C' = 36; D' = 24$$

Bedingung (2) ist also gegeben.

Ist (2) nicht erfüllt, kann man den sogenannten FISHER-Test verwenden (FRÖHLICH und BECKER, 1971).

(3) Alle beobachteten Häufigkeiten in der Tafel müssen größer als null sein. Auch das gilt im Beispiel.

Rechnung:

Wir geben eine Sicherheitswahrscheinlichkeit von  $1 - \alpha = 95\%$  vor und erhalten bei der vorliegenden einseitigen Fragestellung ein  $\chi^2 = 2.71$ .

Wir berechnen Chi-Quadrat zu

$$\chi^2_0 = \frac{100 \times (30 \times 30 - 10 \times 30 - 50)^2}{60 \times 40 \times 40 \times 60}$$

Da die berechnete Größe  $\chi^2_0 = 5.25$  größer als  $\chi^2 = 2.71$  ist, können wir mit 95%iger Sicherheit annehmen, daß die zu bewertende Maßnahme die Konflikthäufigkeit reduziert hat. Die Änderung des Signalprogramms am LSA-geregelten Knoten hat die LAB-Konflikte reduziert und damit ebenfalls die vorhandene Gefährdung.

Allerdings könnten neue Gefährdungsschwerpunkte entstanden sein. Zur Gesamtbeurteilung der Sicherheit an der Kreuzung müssen alle Konfliktarten registriert und die Konflikthäufigkeiten mit ihren Risikowerten multipliziert werden. Die Risikowerte werden dann über alle Konfliktarten summiert und auf ganze Zahlen gerundet in die Vierfeldertafel eingetragen.

Beispiel:

An dem LSA-geregelten Knoten wurden in der Fahrtrichtung links und geradeaus folgende Konflikthäufigkeiten gezählt:

Konfliktart	Vorher		Nachher	
	Links	Gerade	Links	Gerade
AUF	20	5	25	20
LAB	10	8	3	4

Die Multiplikation mit den Risikowerten aus Tafel 3 ergibt:

Konfliktart	Vorher		Nachher	
	Links	Gerade	Links	Gerade
AUF	11,4 + 3,6 = 15		14,25 + 14,4 = 28,65	
LAB	35,0 + 62 = 97		10,50 + 31 = 41,50	
Risikowerte (aufgerundet)	112		70	

Für die Kontrollkreuzung wurde für die Vorher-Phase ein Risikowert von 180, für die Nachher-Phase ein Wert von 220 ermittelt (aufgerundete Werte).

	Vorher	Nachher	Summe
Experimentalkreuzung	112	70	182
Kontrollkreuzung	180	220	400
Summe	292	290	582

Die Berechnung des Chi-Quadrat-Wertes ergibt

$$\chi^2_0 = \frac{582 (112 \times 220 - 70 \times 180 - 291)^2}{292 \times 290 \times 182 \times 400} = 13,03$$

Bei einer Sicherheitswahrscheinlichkeit von  $1 - \alpha = 99\%$  erhalten wir einen Chi-Quadrat-Wert von 5.40. Da die berechnete Größe  $\chi^2_0$  größer als  $\chi^2$  ist, kann mit 99%iger Sicherheit davon ausgegangen werden, daß die Änderung des Signalprogramms zu einer Verbesserung der Verkehrssicherheit im untersuchten Knoten beigetragen hat.

Anmerkung:

Eigentlich muß auch geprüft werden, ob sich die Schweregradverteilung bei den jeweiligen Konfliktarten deutlich geändert hat:

- Hat sie sich nicht geändert, kann man vorgehen wie oben.

- Hat sie sich geändert, muß man dies zunächst interpretativ berücksichtigen, oder man muß die Unfall-Konflikt-Verhältnisse für die einzelnen Schweregrade genügend genau kennen, um die Konflikte zusätzlich gewichten zu können.

Leider fehlen spezifische Risikowerte für die Schweregrade 1 und 2. Für die statistische Prüfung der Ungleichheit der Verteilungen der Konflikt Schweregrade zwischen zwei Erhebungen bei derselben Konfliktart kann man einen Test zur Prüfung der Gleichheit von Proportionsdifferenzen für zwei unabhängige Stichproben verwenden. Er ist in FRÖHLICH und BECKER (1971) beschrieben.

### 11.5.2 Vorher-Nachher-Untersuchung ohne Kontrollkreuzung

Ohne Kontrollkreuzung läßt sich die Effektivität einer Verkehrssicherheitsmaßnahme mit Hilfe der Vorher-Nachher-Tabelle prüfen (Tafel 4). Die Prüfstatistik leitet sich aus einem zweidimensionalen POISSON-Modell ab mit den Parametern »Verkehrsmenge« und »Verkehrskonflikte«. Die Werte in der Vorher-Nachher-Tabelle sind aufgrund einer Annäherung der hypergeometrischen durch die Binomialverteilung gewonnen unter der Bedingung von konstanten Verkehrsmengen. Der Test und seine Entwicklung ist in GSTALTER et al. (1981) näher beschrieben. Voraussetzung zur Benutzung der Tabelle ist allerdings, daß sich die Verkehrsmengen zwischen dem Vorher- und dem Nachher-Zeitraum nicht wesentlich verändert haben. Außerdem gilt die Tabelle nur für den Fall gleich langer Beobachtungszeiten vorher und nachher.

Vorgehensweise bei der Arbeit mit der Tabelle:

- (1) Man gibt sich eine Irrtumswahrscheinlichkeit vor (1%, 5%, 10%).
- (2) Man sucht in der ersten Spalte die Zeile auf, die die Konfliktanzahl in der Vorher-Erhebung enthält.
- (3) Testentscheidung: Nur wenn weniger Konflikte in der Nachher-Untersuchung gezählt werden als der kritische Wert in der Tafel, kann von einer Konfliktreduktion auf dem in (1) vorgegebenen Niveau ausgegangen werden.

#### 1. Beispiel:

- (1) Als Irrtumswahrscheinlichkeit wird 5% gewählt.
- (2) In der Vorher-Erhebung wurden 50 Konflikte gezählt.
- (3) Aufsuchen des kritischen Wertes: Unter »V« (Vorher) findet sich bei 50 (letzte Zeile der Tabelle) bei 5% die Zahl 33. Nur wenn in der Nachher-Erhebung weniger als 33 Konflikte beobachtet werden, hat sich die Konflikthäufigkeit statistisch bedeutsam vermindert.

Anmerkung: Die Schrägstriche in der Tabelle bedeuten, daß bei den kleinen Häufigkeiten im Vorher-Fall keine statistisch signifikante Verbesserung nachgewiesen werden kann; selbst bei null Konflikten »Nachher« wäre der Unterschied auf dem jeweiligen Sicherheitsniveau nicht signifikant.

#### 2. Beispiel:

An einem innerörtlichen vorfahrtgeregelten Knotenpunkt ohne LSA soll die hohe Unfallbelastung durch die Einrichtung einer Lichtsignalanlage reduziert werden. Um die Maßnahme rasch zu bewerten, wird die VKT eingesetzt.

V	N			V	N		
	1 %	5 %	10 %		1 %	5 %	10 %
0	/	/	/	51	29	34	37
1	/	/	/	52	30	35	38
2	/	/	/	53	30	36	39
3	/	/	/	54	31	37	40
4	/	0	0	55	32	38	41
5	0	0	0	56	33	39	42
6	0	1	1	57	33	39	43
7	0	1	2	58	34	40	44
8	0	1	2	59	35	41	44
9	0	2	3	60	36	42	45
10	1	3	4	61	37	43	46
11	1	3	4	62	38	44	47
12	2	5	5	63	38	44	48
13	2	4	6	64	39	45	49
14	3	5	7	65	40	46	50
15	3	6	7	66	41	47	51
16	4	7	8	67	41	48	52
17	5	7	9	68	42	49	52
18	5	8	10	69	43	50	53
19	6	9	10	70	44	50	54
20	6	10	11	71	45	51	55
21	7	10	12	72	46	52	56
22	8	11	13	73	46	53	57
23	9	12	14	74	47	54	58
24	9	13	15	75	48	55	59
25	10	13	15	76	49	56	60
26	11	14	16	77	50	57	60
27	11	15	17	78	50	57	61
28	12	16	18	79	51	58	62
29	13	16	19	80	52	59	63
30	13	17	19	81	53	60	64
31	14	18	20	82	54	61	65
32	15	19	21	83	54	62	66
33	15	20	22	84	55	63	67
34	16	20	23	85	56	63	68
35	17	21	24	86	57	64	69
36	18	22	25	87	58	65	69
37	18	23	25	88	59	66	70
38	19	24	26	89	59	67	71
39	20	24	27	90	60	68	72
40	21	25	28	91	61	69	73
41	21	26	29	92	62	70	74
42	22	27	30	93	63	71	75
43	23	28	31	94	64	71	76
44	24	29	31	95	64	72	77
45	24	29	32	96	65	73	78
46	25	30	33	97	66	74	79
47	26	31	34	98	67	75	79
48	26	32	35	99	68	76	80
49	27	33	36	100	69	77	81

**Tafel 4:** Tabelle zur Prüfung signifikanter Unterschiede zweier POISSONverteilter Variablen (GSTALTER et al., 1981)

Drei Monate vor Beginn der Umbaumaßnahme werden bei einer 5stündigen Beobachtung einer Fahrtrichtung des Innenbereichs 10 Kreuzungskonflikte (KRZ) und 5 Linksabbieger-Geradeaus-Konflikte (LAB), addiert über alle Konflikt-Schweregrade, gezählt – drei Monate nach der Umbaumaßnahme null KRZ-Konflikte, aber 20 LAB-Konflikte. Die Beobachtungszeit ist die gleiche wie vorher. Die Verkehrsmenge hat sich laut Stichprobenzählung nicht verändert.

Berechnung:

- (1) Bestimmung der Risikowerte RW aus Tafel 3.

RW Knoten ohne LSA für KRZ-Konflikte	= 19.25
LAB-Konflikte	= 16.23
RW LSA-Knoten für LAB-Konflikte	= 3.50

(2) Standardisierung der Gewichte für Vorher/Nachher-Vergleich.

RW für KRZ-Konflikte (vorher):  $19.25/3.50 = 5.50$

RW für LAB-Konflikte (vorher):  $16.23/3.50 = 4.64$

RW für LAB-Konflikte (nachher):  $3.50/3.50 = 1$

(3) Multiplikation der standardisierten Risikowerte mit den Konfliktzahlen.

RW (vorher) =  $(5.50 \times 10) + (4.66 \times 5) = 78.30$

RW (nachher) =  $20 \times 1 = 20$

(4) Vergleich der Werte in der Prüfstatistik (Tafel 4).

Der Unterschied zwischen 78 (V) und 20 (N) ist auf dem 1%-Niveau signifikant.

(5) Ergebnis: Die Einrichtung einer Lichtsignalanlage hat zu einer deutlichen Verbesserung der Verkehrssicherheit in der beobachteten Fahrtrichtung geradeaus und links im Innenbereich geführt.

Es wäre im Anschluß zu prüfen, ob sich nicht Gefährdungsschwerpunkte auf andere Bereiche des Knotens verlagert haben, z. B. in die Zufahrt durch die Zunahme von Auffahr-konflikten.

Hinweis: Beim Vergleich von Risikowerten größer als 100 lässt sich die POISSON-Verteilung durch die Normalverteilung annähern. Als statistischer Test kann der t-Test zur Prüfung auf signifikante Unterschiede in den Risikowerten herangezogen werden (FRÖHLICH und BECKER, 1971).

(2) Die aus dem Bereich verdrängten Fahrten verlagern sich auf andere Verkehrswege; einzelne Fahrwege werden verlängert.

(3) Die erwachsenen Bewohner ändern den Gebrauch von Verkehrsmitteln kurzfristig nur geringfügig; sie benutzen z. B. gelegentlich das Fahrrad statt des Pkw.

(4) Kinder und Jugendliche benutzen Zweiräder und Spiel-fahrzeuge im beruhigten Bereich häufiger zu spielerischen Fahrten; gezielte Fahrten werden geringfügig häufiger. Die Aufenthaltsdauer mit Fahrzeugen nimmt zu.

(5) Kinder und Jugendliche halten sich viel häufiger, Erwachsene häufiger als Fußgänger im beruhigten Bereich auf. Art, Geschwindigkeit, Kontrolliertheit und räumliche Verteilung des Verhaltens ändern sich bei Kindern und Jugendlichen erheblich, bei Erwachsenen deutlich.

(6) Das Verhalten und die zugehörige Zeit werden aus anderen Bereichen, Haus, Hof, Spielstraße, Freigelände, anderen Straßen und von anderen Tätigkeitsbereichen, Fernsehen, Spazierengehen, Nichtstun, abgezogen.

(7) Die Zahl der Personen, die sich in Gruppen im beruhigten Bereich aufhalten, nimmt stärker zu als die Zahl derer, die sich allein aufhalten.

Neben Merkmalen der Person, der Art und Dauer der Tätig-keit, der materiellen und energetischen Bedingungen haben auch Merkmale der Ortslage einen Einfluß auf Unfälle, Verletzungen und Beeinträchtigungen von Gesundheit und Wohlbefinden. Die Risiken des Verhaltens haben eine ökologische Komponente. »Spielen im Hinterhof voller Gerümpel«, »im Sessel sitzen und fernsehen« sowie »Spielen im verkehrsberuhigten Straßenraum« unterscheiden sich nach Unfall-Risiko, Verletzungsschwere und Folgen.

Will man die Sicherheit abschätzen, reicht es nicht aus, die Unfälle oder andere Meßgrößen im Straßenraum vor und nach Beruhigung zu erfassen. Auch eine Relativierung über die Expositionszeiten reicht nicht aus. Es ist notwendig, eine Risiko-Bilanz zu erarbeiten, die berücksichtigt, woher Aufenthaltszeit und Verhalten stammen, die im verkehrsberuhigten Bereich zusätzlich zu beobachten sind. Tafel 5 zeigt eine solche Bilanz mit angenommenen Werten und einem negativen Ergebnis für die Verkehrsberuhigung – bei ausschließlicher Betrachtung der Unfallzahlen. Erst in der Bilanz zeigt sich ein erheblicher Gewinn, der sich bei Berücksichtigung der Folgen noch verbessert.

Ortslage	mittlere Aufenthaltszeit		Unfallzahl im Jahr	
	pro Tag vorher	in Stunden nachher	pro 1000 Personen vorher	der Altersgruppe nachher
Wohnung (ohne Schlaf)	5,5	4,5	1,8	1,2
Grundstück	1,5	1,0	0,5	0,3
Spielplatz	0,5	0,5	0,3	0,2
Straße im Wohngebiet	1,5	3,5	0,4	0,5
Schule	5,0	5,0	0,4	0,3
Schulwege	0,5	0,5	0,2	0,2
Verkehr allgemein	0,5	0,5	0,5	0,4
Sonstiges	1,0	0,5	0,9	0,6
Summe	16,0	16,0	5,0	3,7

Tafel 5: Die Veränderung von Aufenthaltsdauern und Unfallzahlen nach Verkehrsberuhigung

Bewegen sich Kinder und Jugendliche häufiger und länger schnell im öffentlichen Raum als Fußgänger und besonders als Radfahrer, so ändern sich die Unfallrisiken und -folgen bereits für die Alleinunfälle. Für Kollisionen mit Kraftfahrzeugen kann ein Teil des Gewinnes bei der Verringerung der Unfallfolgen (wegen der geringen Kfz-Geschwindigkeit) durch die Folgen des geänderten Verhaltens aufgezehrt werden. Wie sich die länger dauernden Fahrten der wenigen Kfz auswirken, müßte ähnlich reflektiert werden.

Das Verkehrsverhalten ändert sich in der Qualität. Die Trennung der Bewegungslinien wird aufgehoben, das Rechtsfahrgesetz wird nicht mehr konsequent befolgt, der Vorrang ist jeweils situationsspezifisch auszuhandeln. Die Risiken mögen steigen, vielleicht auch die Bereitschaft, sie positiv zu bewältigen. Es mag sogar sein, daß bewältigbare Risiken aktiv herbeigeführt werden.

Im beruhigten Gebiet ändern sich die Bewegungslinien und -geschwindigkeiten, die Bewegungsarten und -dauern, die Ausweichmanöver und die normalen Manöver sowie die Konflikte in Art und Intensität. Auch die Unfälle werden anders sein als vorher. Vermutlich wird auch die Bereitschaft oder der Wunsch, die Polizei zu rufen, anders (geringer) sein. Die Dunkelziffer ändert sich.

Die Gewichte, mit denen die Konflikte in der Nachher-Situation zu relativieren sind, um mit denen in der Vorher-Situation verglichen werden zu können, sind nicht bekannt. Eine Hochrechnung auf die Unfälle in der Nachher-Situation ist nicht möglich.

Ein Vergleich des Konflikt-Bewegungs-Verhältnisses in der Vorher- und Nachher-Situation ist methodisch nicht verantwortbar, da sich beide Größen in einem nicht bekannten Maße relativ unabhängig voneinander verändern. Ein Vergleich mit Kontrollgebieten, der sich auf die isolierten Maße beschränkt, ist problematisch.

Die vorgeschlagene Beobachtung kritischer Ereignisse hat trotzdem in dieser Situation folgende Vorteile:

- Man beobachtet objektive Ereignisse mit erfaßbaren Merkmalen (Art, Ort, Dauer, Beteiligte, Witterung).
- Die Erhebung ist auf ihre Zuverlässigkeit prüfbar.
- Die Ereignisse können als Bezugsgrößen für die subjektive Bewertung der Verkehrssituation dienen.
- Die Entwicklung der kritischen Ereignisse und ihrer Merkmale kann über die Zeit verfolgt werden.
- Die kritischen Ereignisse lassen sich eventuell validieren, wenn man auf bereichs- und personenspezifisch erhobene Unfälle zurückgreift.

Um die mit Dunkelziffer, Meldepflicht und der Differenz von Unfallort und Wohnort (Registrierort) verbundenen Probleme zu umgehen, kann man für die Bewohner eines Wohngebietes, für alle oder für eine Stichprobe, die persönlichen Unfallbilanzen für einen definierten Zeitraum erheben.

Eine solche Erhebung sollte sämtliche Unfälle nach Bedingungen, Folgen und Ortslagen (Verkehr, Haus, Sportanlage, Betrieb etc.) differenziert erfassen und über Expositionszeiten relativieren. Damit wären die Daten für eine Bilanzierung gegeben. Man kann so die Situation im verkehrsberuhigten Bereich mit der Situation vorher oder mit der Entwicklung in Kontrollbereichen vergleichen. Gleichzeitig könnten die Ergebnisse auch für die Interpretation von Umfrageergebnissen zu Akzeptanz und subjektiver Sicherheit dienen.

## 12 Beobachtertraining

Ziel des Beobachtertrainings ist eine Vereinheitlichung der Definition, der Registrierung und der Notierung aller für die Beobachtung ausgewählten Ereignisse und Merkmale. Für das Training wurde ein Merkblatt für Beobachter entwickelt, es enthält die wesentlichen Definitionen und beschreibt die wichtigsten Arbeitsschritte.

### 12.1 Trainingsverlauf

Das Beobachtertraining kann in 2 Tagen durchgeführt werden. Der erste Tag dient dabei der Vermittlung von Kenntnissen, am zweiten Tag werden Probeerhebungen auf der Straße durchgeführt.

#### 1. Tag:

- allgemeine Einführung in die Ziele und Arbeitsmethoden der VKT und/oder VKT-F, VKT-R;
- Vermittlung der Grundlagen der VKT, eventuell auf die ausgewählten Ereignisse und Merkmale beschränkt;
- Verkehr als Prozeß,
- Verkehrsmengen,
- Begegnungen,
- folgenlose Verkehrsregelübertretungen,
- Verkehrskonflikte, Schweregrade, Merkmale,
- Fahrprobleme:
- Vorstellung der räumlichen und zeitlichen Bedingungen, der Einsatzpläne und der Aufgaben der Beobachter;
- Notierung der beobachteten Ereignisse und Merkmale, eventuell auf eine Form der Notierung beschränkt;
- Übungen zur Notierung;
- Vorstellen der Erhebungsbögen;
- Übungen im Umgang mit den Erhebungsbögen;
- Überprüfung der korrekten Zuordnung von Konfliktarten anhand von Beschreibungen, Diapositiven oder Videoaufnahmen.

#### 2. Tag:

- Vorstellung der Beobachtungsräume, Beobachtungsrichtungen und Standorte;
- freie Beobachtung (ca. 1 Stunde): in kleineren Gruppen mit je einem Trainingsleiter, Diskussion der beobachteten Begegnungs- und Konfliktsituationen;
- Probeerhebung mit den für die Erhebung geplanten Aufgaben (ca. 3 Stunden): In Gruppen bis zu 5 Personen, bei Knoteninnbereichen sollen die Fahrtrichtungen links, geradeaus und rechts je eine Stunde beobachtet werden, bei Zufahrten die Segmente, bei anderen Aufgaben die verschiedenen Beobachtungsräume oder Fahrtrichtungen; die Beobachter sollen dabei selbstständig arbeiten; die Beobachtungsbögen sind so zu präparieren, daß eine genaue zeitliche Zuordnung der registrierten Konflikte und Begegnungen möglich ist; am LSA-geregelten Knoten kann eine Zeile im Beobachtungsbogen für 1 bis 3 Signalphasen oder 5 Minuten verwendet werden; bei anderen Verkehrsanlagen kann mit einer 5- oder 10-Minuten-Ein-

teilung gearbeitet werden; der Trainingsleiter muß darauf achten, daß sich alle Beobachter stets an der gleichen Stelle im Zeitraster befinden; nur so ist eine korrekte Abschätzung der Übereinstimmung zwischen den Beobachtern möglich;

gezählt werden sollen alle Konflikte und folgenlosen Verkehrsregelübertretungen, gegebenenfalls außerdem die Begegnungshäufigkeiten;

in jeder Beobachtungsgruppe sollte ein »Experte« ebenfalls die Verkehrssituation beurteilen;

- anschließende Besprechung von Problemen beim Umgang mit der Technik,
- Ausgabe genauer Zeit- und Organisationspläne an die Beobachter.

Nach Auswertung der Daten aus der Probeerhebung wird die Beobachterübereinstimmung berechnet. Fällt sie zu gering aus, muß die Probeerhebung wiederholt werden.

## 12.2 Die Beobachterübereinstimmung

Kriterium für die Korrektheit einer Beobachtung ist die Aussage des »Experten« in der Gruppe. Als zweites Kriterium kann gelten: Stimmen mehr als die Hälfte der Beobachter einer Gruppe in ihren Eintragungen überein, wird diese Notierung als richtig angesehen. Alle abweichenden Einschätzungen müssen als Fehler gewertet werden. Die Übereinstimmung kann differenziert werden:

- Konflikt (Begegnung) erfaßt,
- Konflikt (Begegnung) erfaßt, Schweregrad korrekt;
- Konflikt (Begegnung) erfaßt, Schweregrad korrekt, Notierung korrekt.

Beispiel:

Intervall	Beobachter					Fehler
	1	2	3	4	5	
1	–	–	–	–	AUF 1	
2	SPW 1	SPW 1	SPW 2	AUF 1	SPW 1	
3	LAB 1	LAB 1	–	LAB 1	SPW 2	2
4	WEN 1	–	–	–	–	
5	FRAD 1	FRAD 1	FRAD 1	FRAD 1	–	
6	AUF 2	AUF 2	AUF 1	AUF 2	–	
Fehler	1	0	1	1	4	7

Im ersten Intervall hat die Mehrzahl der Beobachter keinen Konflikt gesehen; die Eintragung AUF 1 bei Beobachter 5 muß daher als falsch bewertet werden.

Im zweiten Intervall muß ein SPW-Konflikt angenommen werden; die Notierung eines AUF-Konfliktes bei Beobachter 4 ist falsch.

Insgesamt wurden  $5 \times 6 = 30$  Eintragungen vorgenommen, davon sind 7 bzw. 23% falsch. Betrachtet man die Fehlerzahl pro Beobachter, zeigt sich, daß allein 4 Fehlerurteile auf den Beobachter 5 entfallen; dieser muß nachtrainiert werden. Bei der Auswertung der Daten soll auch darauf geachtet werden, ob sich besonders viele Fehler bei bestimmten Konfliktarten häufen. Ist dies der Fall, muß diese Konfliktart noch einmal genau besprochen werden.

Soll außerdem die Beobachterübereinstimmung bezüglich der Zuordnung des Schweregrades abgeschätzt werden,

kann der HORST-Koeffizient berechnet werden. Das Verfahren ist bei LANGER und SCHULZ von THUN (1974) angegeben.

Da in der kurzen Probeerhebung nur ganz selten schwere Konflikte auftreten und das Rechenverfahren relativ aufwendig ist, kann in den meisten Fällen darauf verzichtet werden.

## 13 Abkürzungen

Für die praktische Arbeit ist es sinnvoll, mit Abkürzungen zu arbeiten. Die eingeführten Abkürzungen sind möglichst eng an den gemeinten Begriff angelehnt. Daraus ergibt sich, daß einzelne Abkürzungen doppelt vorkommen (L – Lkw, Links; G – Gruppe, Geradeaus; R – Radfahrer, Rechts). Im Zusammenhang kann es keine Verwechslungen geben. Die folgende Übersicht stellt die Abkürzungen nach Gebieten zusammen.

### Allgemeine Begriffe

VKT	Verkehrskonflikttechnik
VKT-F	Verkehrskonflikttechnik unter besonderer Berücksichtigung der Fußgänger
VKT-R	Verkehrskonflikttechnik unter besonderer Berücksichtigung der Fahrrad- und Mofafahrer
B	Begegnung
K	Konflikt
KSG	Konfliktshweregrad
K 1	Konfliktshweregrad 1
K 2	Konfliktshweregrad 2
RW	Risikowert
FV	Folgenlose Verkehrsregelübertretung
LSA	Lichtsignalanlage

### Verkehrsteilnehmer

Kfz	Kraftfahrzeug allgemein
P (Pkw)	Personenkraftwagen, Kombiwagen (auch Motorrad, wenn M nicht eigens geführt)
L (Lkw)	Lastkraftwagen (auch Bus, wenn Bus nicht eigens geführt)
Bus	Bus
M	Motorrad
Mofa	Mofa
R	Fahrrad
F	Fußgänger
K	Kind bis ca. 10 Jahre
J	Jugendlicher ca. 10 bis 20 Jahre
E	Erwachsener ca. 20 bis 65 Jahre
A	Personen älter als ca. 65 Jahre
M	männlich
W	weiblich
G	Gruppe, Fußgänger, Zahl gibt Gruppengröße an, z. B. G 4

### Fahrtrichtungen

L	Links
G	Geradeaus
R	Rechts

### Himmelsrichtungen

N	Nord
O	Ost
S	Süd
W	West

## K Konflikte

Zuerst genannt wird immer der Verkehrsteilnehmer in der beobachteten Richtung.

AUF	Auffahrkonflikt
SPW	Spurwechselkonflikt
LAB	Konflikt zwischen einem linksabbiegenden Verkehrsteilnehmer und einem anderen: LAB LAB, LAB GER, LAB RAB, LAB F, LAB R
GER	Konflikt zwischen einem geradeausfahrenden Verkehrsteilnehmer und einem anderen: GER LAB, GER F, GER R
RAB	Konflikt zwischen einem rechtsabbiegenden Verkehrsteilnehmer und einem anderen: RAB LAB, RAB F, RAB R
KRZ	Kreuzungskonflikt
RÄUM	Räumkonflikt
WEN	Wendekonflikt
AUS	Ausfahrkonflikt
Ein	Einfahrkonflikt
F	Konflikt zwischen einem Fußgänger und einem Fahrzeug: F LAB, F GER, R RAB
R	Konflikt zwischen einem Radfahrer und einem Fahrzeug: R LAB, R GER, R RAB

## FV Folgenlose Verkehrsübertretungen

Rot	Nichtbeachten des Rotlichts an Lichtsignalanlage
Geschw	überhöhte Geschwindigkeit
Sonstiges	Sonstiges

## Literatur

CROW, E. H., und GARDNER, R. S.  
Confidence intervals for the expectation of a poisson variable.  
Biometrika, 1959, 46, 441-453.

ERKE, H., und WILKENS, K.-H.  
Erweiterung der Verkehrskonflikttechnik auf den Zweiradverkehr. FP 8026 für die Bundesanstalt für Straßenwesen, Köln, 1982.

ERKE, H., und ZIMOLONG, B.  
Feststellung und Bewertung von gefährlichen Konfliktsituationen im Innerortsverkehr: Eine Validierungsuntersuchung zur Verkehrskonflikttechnik. FP 7615 (1) für die Bundesanstalt für Straßenwesen, Köln, 1977.

ERKE, H., und ZIMOLONG, B.  
Verkehrskonflikte im Innerortsbereich. Unfall- und Sicherheitsforschung Straßenverkehr, Heft 15. Bundesanstalt für Straßenwesen, Köln, 1978.

Forschungsgesellschaft für das Straßen- und Verkehrswesen.  
Merkblatt für die Auswertung von Straßenverkehrsunfällen.  
Köln, 1974.

FRÖHLICH, W. D., und BECKER, J.  
Forschungsstatistik. Bonn: Bouvier, 1971.

GSTALTER, H.  
Der Verkehrskonflikt als Kenngröße zur Beurteilung von Verkehrsabläufen und Verkehrsanlagen. Dissertation. Braunschweig, 1983.

GSTALTER, H., ZIMOLONG, B., und ERKE, H.  
Handbuch für die Durchführung von Konflikterhebungen und -bewertungen: Reliabilitäts- und Validierungsstudie. FP 7615 (3) für die Bundesanstalt für Straßenwesen, Köln, 1980.

GSTALTER, H., ZIMOLONG, B., und EKRE, H.  
Die Verteilung von Verkehrskonflikten. FP 8027 für die Bundesanstalt für Straßenwesen, Köln, 1981.

HOYOS, C. GRAF  
Psychologische Unfall- und Sicherheitsforschung. Stuttgart: Kohlhammer, 1980.

KLEBELSBERG, D.  
Verkehrspsychologie. Berlin: Springer, 1982.

LANGER, I., und SCHULZ v. THUN, F.  
Messung komplexer Merkmale in Psychologie und Pädagogik. München: Reinhardt, 1974.

SIEGEL, S.  
Nichtparametrische Methoden. Frankfurt: Fachbuchhandlung für Psychologie, 1976.

ZIMOLONG, B.  
Verkehrskonflikttechnik – Grundlagen und Anwendungsbeispiele. Unfall- und Sicherheitsforschung Straßenverkehr, Heft 35. Bundesanstalt für Straßenwesen, Köln, 1982.

ZIMOLONG, B., ERKE, H., und GSTALTER, H.  
Die Verkehrskonflikttechnik als Instrument zur qualitativen Kennzeichnung von Verkehrsanlagen: Validierungsstudie im Knoteninnbereich, 1978. Fahrzeug-Fußgänger-Konflikt, 1979. FP 7615 (2) für die Bundesanstalt für Straßenwesen, Köln, 1978, 1979.

## Sachregister

Auffahrkonflikt	45, 53, 76	Kollisionspunkt	22
Ausfahrkonflikt	54, 78	Konfidenzintervall	87
Ausweichmanöver	14, 17	Konflikt	
Begegnungen	14 ff., 44	– anteil	87
Beobachtungsbereich	21 f.	– arten	44 ff.
Beobachtungsbögen		– bewertung	20, 38, 84 f
– allgemein	25 ff., 30 ff., 33, 42 f.	– definition	17 f
– Konfliktbewertungen	20, 38 ff.	– diagramm	8, 82 f.
– Konflikte		– dichte	87
an Anlieger- und Sammelstraßen	55 f.	– entstehung	18 f
im Knoteninnenbereich	36, 37, 47 ff.	– lösung	19 f.
an Knotenpunkten ohne LSA an Haupt- und Verkehrsstraßen	57 f.	– notation	25 ff.
in der Knotenzufahrt	52 f.	– psychologische Aspekte	17
in verkehrsberuhigten Bereichen	39, 73	– rate	87
– Verkehrs Mengen und Bewegungslinien	28 ff., 35	– risiko	87
in der Knotenzufahrt	33	– schwere	18
im Knoteninnenbereich	50, 52	Kontrollkreuzung	42, 94 f
– VKT - F (Fußgänger)		Kreuzungskonflikt	40, 79
Fußgängerfurt	61 f.	Kritisches Manöver	14, 17
Fußgängerüberweg (Zebrastreifen)	64	Linksabbiegerkonflikt	45, 46, 53, 76, 79
Straßenabschnitte	66	Mofa	66 ff., 79 f.
– VKT - R (Radfahrer)	69 f.	Räumkonflikt	46, 79
Beobachtungsdauer	23	Rechtsabbiegerkonflikt	46
Beobachtungsintervalle	23 f.	Risiko	
Beobachtungsorte	8, 21	– bilanzierung	97 f.
Beobachtungspausen	23 f.	– diagramm	92
Beobachtungsraum	21	– werte	87 ff.
Beobachtungsrichtung	44	Schweregrad	19
Beobachtungssegment	52	Situationsdiagnostik	8, 40
Beobachterstandpunkt	22	Spurwechselkonflikt	45, 53, 76
Beobachtertraining	98 f.	Training	98 f.
Beobachterübereinstimmung	99	Unfall	
Beobachtungszeiten	22 f.	– als Sicherheitskriterium	7
Bremsmanöver	14, 17	– typen	80
Bewegungslinien	25 ff., 33, 82 f.	– ursachenverzeichnis	73 ff., 80
Bewertung von Maßnahmen	8, 41 f., 94 f.	– vorhersage	8
Bewertung von Konflikten	20, 38 f.	Unfall-Konflikt-Verhältnis	87 f.
Einfahrkonflikt	54, 78	Untersuchungspläne	24 f., 40 f., 42 f.
Erhebungsbögen (siehe Beobachtungsbögen)		Verkehrsberuhigte Bereiche	70 ff., 79 f., 97 f.
Evaluation	8, 41, 94 f.	Verkehrskonflikte (siehe Konflikte)	
Fahrproblem	14, 20	Verkehrskonflikttechnik (VKT)	
Fahrrad (VKT-R)	66 ff., 79 ff.	– Definition	7
Fahrunfall	14	– Einsatzmöglichkeiten	7
Fahrzeug-Fußgängerkonflikt	45	– Grundlagen	14 f.
Folgekonflikt	18	Verkehrsmenge	15, 28 f., 33
Folgenlose Verkehrsregelübertretung	16	Verkehrsregelübertretung	16 f.
Fußgänger (VKT-F)	45, 54, 58 ff., 77	Versuchspläne	24 f., 40 f., 42 ff.
– auf Furt en	58 ff.	Vertrauensintervalle	87
– Straßenabschnitten	64 ff.	Vorher-Nachher-Analyse	8, 41 f., 94 f.
– Überwegen (Zebrastreifen)	64	Wendekonflikt	45, 33, 77
Fußgänger-Fahrzeugkonflikt	45	Zebrastreifen	64
Gefährdung	7	Zeitpläne	23 f., 40 f.
Gefährdungsmaße	87 ff.	Zufahrten	53 f.
Grafische Notierung	25 ff., 33	Zweirad	66 f., 79 ff.
Knotenpunkt			
– mit LSA	44 f.		
– ohne LSA	54 f., 57 f.		
– Zufahrt	52		



**Schriftenreihe****UNFALL- UND SICHERHEITSFORSCHUNG  
STRASSENVERKEHR****Heft 1:****Die Entwicklung der Straßenverkehrsunfälle in der Bundesrepublik Deutschland und in Berlin (West)**

Zusammenfassender Bericht der Forschungsgruppe »Entwicklung der Straßenverkehrsunfälle in der Bundesrepublik Deutschland 1970/71«

200 Seiten, 1974 vergriffen

**Heft 2:****Psychologische Forschung zum Sicherheitsgurt und Umsetzung ihrer Ergebnisse**

Teil A: Ziele, Befunde und Konsequenzen psychologischer Untersuchungen zum Sicherheitsgurt

– Eine zusammenfassende Darstellung –

von G. Kroj und I. Pfafferott

Teil B: Psychologische Grundlagen für das Verhältnis von Pkw-Fahrern zum Sicherheitsgurt

– Eine quantifizierte Motivstudie –

von H. J. Berger, G. Bliersbach und R. G. Dellen

214 Seiten, 1974 vergriffen

**Heft 3:****Biomechanische Belastungsgrenzen**

Literaturstudie über die Belastbarkeit des Menschen beim Aufprall von E. Faerber, H.-A. Gülich, A. Heger und G. Rüter

84 Seiten, 1976 vergriffen

**Heft 4:****Erlebnis- und Verhaltensformen von Kindern im Straßenverkehr**

Teil A: Dimensionen der Verkehrswelt von Kindern von R. Günther und M. Limbourg

Teil B: Einfluß der Informiertheit auf das Verhalten von Kindern im Straßenverkehr

von H. Chr. Heinrich und I. Langosch

172 Seiten, 1976 vergriffen

**Heft 5:****Windschutzscheiben von Personenkraftwagen**

von W. Sievert, E. Pullwitt, H.-A. Gülich, E.-A. Marburger, H. Löffelholz und B. Friedel

80 Seiten, 1976 DM 10,-

**Heft 6:****Kopfstützen für Sitze von Personenkraftwagen**

von W. Sievert, E. Pullwitt, H.-A. Gülich, E.-A. Marburger, H. Löffelholz und B. Friedel

64 Seiten, 1976 vergriffen

**Heft 7:****Motivorientierte Aspekte der Verkehrspsychologie**

von C. Graf Hoyos und M. v. Pupka

124 Seiten, 1976 vergriffen

**Heft 8:****Typische Fehlverhaltensweisen von Fahranfängern und Möglichkeiten gezielter Nachschulung**

Zusammenfassende Darstellung

von W. Böcher, G. Kroj, I. Pfafferott, H. Sogemeyer, E. Spoerer und W. Winkler

Teilbericht I: Typische Fehlverhaltensweisen von Fahranfängern von E. Spoerer

Teilbericht II: Lebensalter und Fahrerfahrung als Variablen des Unfallgeschehens und sicherheitsrelevanter Einstellungen (Kurzfassung)

von I. Haas und K. Reker

Teilbericht III: Systembedingungen des Fahranfängers von W. Winkler

Teilbericht IV: Inhalts- und Wirksamkeitsanalyse zur Entwicklung möglicher Nachschulungsmodelle

von V. Bruns, H. G. Götting, R. Grobe, D. Muck, W.-R.

Nickel und W. Winkler

Teilbericht V: Selektion auffälliger Fahranfänger von W. Böcher, H.-J. Brüggen und E. Kunkel

Teilbericht VI: Dokumentation zur Fahrschulausbildung unter besonderer Berücksichtigung möglicher Nachschulungsmodelle von H. Sogemeyer

344 Seiten, 1977 vergriffen

**Heft 9:****Grundlagen zum Zweiradverkehr**

Teil A: Dokumentation über den Zweiradverkehr ausgenommen Krafträder über 50 ccm von H. op die Hipt

Teil B: Stellungnahme zu einer Änderung der nationalen Vorschriften für Kleinkrafträder und Fahrräder mit Hilfsmotor von H. Löffelholz und F. Nicklisch

143 Seiten, 1977 vergriffen

**Heft 10:****Kongreßbericht 1977 der Deutschen Gesellschaft für Verkehrsmedizin e.V.**

448 Seiten, 1977 vergriffen

**Heft 11:****Straßenverkehrsbeteiligung älterer Menschen**

von R. Wittenberg

336 Seiten, 1977 vergriffen

**Heft 12:****Merkblatt zur Gestaltung und Sicherung von Schulwegen**

54 Seiten, 1977 (Erste Auflage)

1978 (Zweite, aktualisierte Auflage)

1980 (Dritte, aktualisierte Auflage)

1983 (Vierte, aktualisierte Auflage)

Kann kostenfrei bei der Bast, Bergisch-Gladbach, angefordert werden.

**Heft 13:****Verkehrswissen und Verkehrsverständnis bei fünf- bis sechsjährigen Kindern**

von A.-E. Bongard und U. Winterfeld

120 Seiten, 1977 vergriffen

**Heft 14:****Symposion '77**

Referate, Ergebnisse und Folgerungen des Symposions »Unfallforschung und Verkehrssicherheit« der Bundesanstalt für Straßenwesen am 8. November 1977 in Bonn

378 Seiten, 1977 DM 10,-

**Heft 15:****Verkehrskonflikte im Innerortsbereich – Eine Untersuchung zur Verkehrskonflikt-technik**

von H. Erke und B. Zimolong

180 Seiten, 1978 vergriffen

**Heft 16:****Kongreßbericht 1978 der Deutschen Gesellschaft für Verkehrsmedizin e.V.**

444 Seiten, 1978 vergriffen

**Heft 17:****Sicherheitsgurte in Personenkraftwagen – Neuere Erkenntnisse und Folgerungen**

von B. Friedel, R. Krupp, K.-H. Lenz und H. Löffelholz

48 Seiten, 1978 DM 10,-

**Heft 18:****Wirksamkeitsanalyse zum Sicherheitstraining des Deutschen Verkehrssicherheitsrates**

von U. Seydel und E. Beetz

170 Seiten, 1978 DM 10,-

**Heft 19:****Straßenverkehrsbeteiligung von Kindern und Jugendlichen**

von W. Schulte

155 Seiten, 1978 vergriffen

**Heft 20:****Verkehrsverhaltenslehre**

von M. Jensch, E. Spoerer und H. D. Utzemann

256 Seiten, 1978 vergriffen

**Heft 21:****Kongreßbericht 1979 der Deutschen Gesellschaft für Verkehrsmedizin e.V.**

436 Seiten, 1979 vergriffen

**Heft 22:****Verkehrssicherheit in der Generalverkehrsplanung**

von W. Ruske, N. Klein, M. Weigel und A. Kotalis

112 Seiten, 1979 DM 10,-

<b>Heft 23:</b> <b>Trainingsprogramm für Eltern zur Verkehrserziehung von Kleinkindern</b> von M. Limbourg und D. Gerber 68 Seiten, 1979	DM 10,-	von K. Ohle, P. Schmidl und T. Schwinghammer Teil II: Die Entwicklung des Motorradfahrens in der Bundesrepublik Deutschland einschließlich der Entwicklung des Unfallschehens von P. Schmidl 150 Seiten, 1982	DM 10,-
<b>Heft 24:</b> <b>Die Rolle von Erziehungspersonen in der vorschulischen Verkehrserziehung</b> von R. Günther 68 Seiten, 1979	DM 10,-	<b>Heft 39:</b> <b>Symposion Alkohol und Fahren</b> Referate des Symposions »Alkohol und Fahren« des Bundes gegen Alkohol im Straßenverkehr e. V. und der Bundesanstalt für Straßenwesen 100 Seiten, 1982	vergriffen
<b>Heft 25:</b> <b>Das Verkehrsverhalten radfahrender Kinder und Jugendlicher</b> von H.-J. Kuting, R. Boigs und W. Winkler 66 Seiten, 1979	DM 10,-	<b>Heft 40:</b> <b>Arzneimittel und Verkehrssicherheit</b> von M. Staak und G. Berghaus 144 Seiten, 1983	vergriffen
<b>Heft 26:</b> <b>Kongressbericht 1980 der Deutschen Gesellschaft für Verkehrsmedizin e. V.</b> 144 Seiten, 1980	vergriffen	<b>Heft 41:</b> <b>Symposion '82 – Wirksamkeit von Verkehrssicherheitsmaßnahmen</b> Referate des Symposions der Bundesanstalt für Straßenwesen und Verleihung des Verkehrssicherheitspreises 1982 des Bundesministers für Verkehr am 28. September 1982 in Bonn 86 Seiten, 1983	DM 10,-
<b>Heft 27:</b> <b>Unterrichtsverlauf in Jugendverkehrsschulen</b> von K.-D. Eubel und M. Wirthmann 130 Seiten, 1980	vergriffen	<b>Heft 42:</b> <b>Kongressbericht 1983 der Deutschen Gesellschaft für Verkehrsmedizin e. V.</b> 106 Seiten, 1983	vergriffen
<b>Heft 28:</b> <b>Verkehrswissen und -verhalten jugendlicher Mofafahrer</b> von H. Koch 116 Seiten, 1980	DM 10,-	<b>Heft 43:</b> <b>Fahrlehrerausbildung</b> Teil I: Entwicklung und Erprobung eines Konzepts zur Verbesserung der Fahrlehrerausbildung von H. Lamszus Teil II: Die Ausbildung und Prüfung von Fahrlehrern in der Bundesrepublik Deutschland von A.-E. Bongard und I. C. Bongard 170 Seiten, 1983	DM 10,-
<b>Heft 29:</b> <b>Symposion '80 Innerortssicherheit</b> Referate und Podiumsdiskussion des Symposions »Innerortssicherheit« der Bundesanstalt für Straßenwesen und Verleihung des Verkehrssicherheitspreises 1980 des Bundesministers für Verkehr am 14. Mai 1980 in Düsseldorf 100 Seiten, 1980	DM 10,-	<b>Heft 44:</b> <b>Verkehrssicherheitsarbeit im kommunalen Bereich</b> von C. Schellenberg, G. Beyerle, H.-P. Wohlmann und I. Kulahoglu 64 Seiten, 1983	DM 10,-
<b>Heft 30:</b> <b>Grundlagen zur Wegweisung</b> von H. Erke 114 Seiten, 1981	DM 10,-	<b>Heft 45:</b> <b>Arbeitsplatz des Berufskraftfahrers</b> Referate der Fachtagung in Berlin 86 Seiten, 1983	DM 25,50
<b>Heft 31:</b> <b>Kongressbericht 1981 der deutschen Gesellschaft für Verkehrsmedizin e. V.</b> 116 Seiten, 1981	vergriffen	<b>Heft 46:</b> <b>Motorradfahrerausbildung in Fahrschulen</b> von H. Koch, St. Flügel und B. Wolfer 104 Seiten, 1984	DM 28,-
<b>Heft 32:</b> <b>Verkehrserziehung für behinderte Kinder in Jugendverkehrsschulen</b> von M. Geiler 72 Seiten, 1981	DM 10,-	<b>Heft 47:</b> <b>Kongressbericht 1984 der deutschen Gesellschaft für Verkehrsmedizin e. V.</b> 184 Seiten, 1984	DM 38,-
<b>Heft 33:</b> <b>Analysen der Verkehrsteilnahme</b> von W. Schwerdtfeger und B. Küffner 105 Seiten, 1981	DM 10,-	<b>Heft 48:</b> <b>Auswirkungen von Ortsumgehungen</b> von G. Weißbrodt 48 Seiten, 1984	DM 19,50
<b>Heft 34:</b> <b>Joint Biomechanical Research Project KOB</b> 140 Seiten, 1982	DM 10,-	<b>Heft 49:</b> <b>Innerörtliche Verkehrssicherheitsmaßnahmen</b> 168 Seiten, 65 farbige Abb., 1985	DM 36,00
<b>Heft 35:</b> <b>Verkehrskonflikttechnik – Grundlagen und Anwendungsbeispiele</b> von B. Zimolong 72 Seiten, 1982	DM 10,-	<b>Heft 50:</b> <b>Dritter Internationaler Workshop-Driver Improvement</b> 194 Seiten, 1985	DM 38,-
<b>Heft 36:</b> <b>Kongressbericht 1982 der Deutschen Gesellschaft für Verkehrsmedizin e. V.</b> 176 Seiten, 1982	vergriffen	<b>Heft 51:</b> <b>Kongressbericht 1985 der Deutschen Gesellschaft für Verkehrsmedizin e. V.</b> 92 Seiten, 1985	DM 26,00
<b>Heft 37:</b> <b>Erhebungen am Unfallort</b> von D. Otte, A. Kühnel, E. G. Suren, H. Weber, L. Gotzen, G. Schokkenhoff und V. van Han 100 Seiten, 1982	DM 10,-	<b>Heft 52:</b> <b>Handbuch der Verkehrskonflikttechnik</b> 104 Seiten, 1985	DM 28,-
<b>Heft 38:</b> <b>Motorradclubs</b> Teil I: Gruppensoziologische Untersuchung zum Freizeitverhalten und zur Unfallverwicklung motorisierter Zweiradfahrer		Zu beziehen durch: <b>Wirtschaftsverlag NW</b> <b>Verlag für neue Wissenschaft GmbH</b> Postfach 10 11 10, Am Alten Hafen 115 2850 Bremerhaven 1, Telefon (04 71) 4 60 93 - 95	



In der Schriftenreihe **Unfall- und Sicherheitsforschung Straßenverkehr** werden Ergebnisse aktueller Forschungsvorhaben veröffentlicht.

Es wird darauf hingewiesen, daß die unter dem Namen der Verfasser veröffentlichten Berichte nicht in jedem Falle die Ansicht des Herausgebers wiedergeben.

Die Hefte der Schriftenreihe »Unfall- und Sicherheitsforschung Straßenverkehr« können über die Bundesanstalt für Straßenwesen, Brüderstraße 53, 5060 Bergisch Gladbach 1, oder direkt beim Wirtschaftsverlag NW, Verlag für neue Wissenschaft GmbH, Am Alten Hafen 115, 2850 Bremerhaven 1, bezogen werden.

Nachdruck und photomechanische Wiedergabe, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Bundesanstalt für Straßenwesen.

Außer der Reihe »Unfall- und Sicherheitsforschung Straßenverkehr« werden noch folgende Veröffentlichungsreihen herausgegeben, in denen über Forschungen aus dem Bereich des Bundesministers für Verkehr berichtet wird:

- Schriftenreihe
- Forschung Stadtverkehr
- Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik
- Straßenverkehrszählungen