

Deutsche Demokratische Republik	Anlagen des Straßenverkehrs LEITEINRICHTUNGEN Horizontale Markierungen	 12096/02 Gruppe 932084

Сооружения дорожной сети Направляющие устройства Разметки проезжей части	Road Traffic Facilities Leading equipments Horizontal markings
--	--

Deskriptoren: Straßenverkehrsanlage, Leiteinrichtung, horizontale Markierung

Verbindlich ab 1.7.1974

Maße in m

1. Begriffe

Horizontale Markierung = Zeichen, das auf oder in der Oberfläche einer Straßenverkehrsfläche oder deren Rand-einfassungen angebracht ist und je nach seiner Form, seiner Lage und seiner Abmessungen eine bestimmte verkehrslenkende Bedeutung hat

Knotenpunktenfläche = Bereich eines Knotenpunktes, der von der Aufstellinie der Knotenpunktzufahrten oder von den Fußgängerüberwegen begrenzt ist.

Für die anderen speziellen Benennungen gelten TGL 173-17/01 bis /03.

2. Längsmarkierungen

2.1. Wenn es der Fahrbahnzustand zuläßt, sind auf folgenden Straßen bei einer Fahrbahnbreite $\geq 6,00$ m Fahrspurmarkierung und bei einer Fahrbahnbreite $\geq 7,50$ m Fahrspur- und Randmarkierung anzuordnen

- Staatsstraßen
- Bezirks- und Kreisstraßen mit einer mittleren täglichen Verkehrsbelegung ≥ 1000 Kfz/16 h
- städtische Hauptnetzstraßen nach TGL 21593/01
- sonstige kommunale Straßen mit einer mittleren täglichen Verkehrsbelegung ≥ 3000 Kfz/16 h.

2.2. Die Festlegung der Spurbreite hat nach TGL 11685/01 oder TGL 23412/01 zu erfolgen, wenn es der Gesamtquerschnitt zuläßt. Ist in Krümmen aus fahrdynamischen Gründen eine exzentrische Lage der Fahrspurmarkierung notwendig, muß die Markierung Bild 1 entsprechen

2.3. Die Sperrlinie nach Bild 2 ist anzuordnen

- im Stauraum vor Knotenpunktzufahrten
- als Randmarkierung
- vor schienengleichen Wegübergängen
- vor Hindernissen
- bei Reduzierung der Anzahl der Fahrspuren

- zur Fahrtrichtungstrennung bei vier oder mehr Fahrspuren, wenn es der vorhandene Querschnitt nicht erlaubt, einen Breitstrich zu markieren
- an allen Stellen, wo die Sichtverhältnisse unzureichend sind.

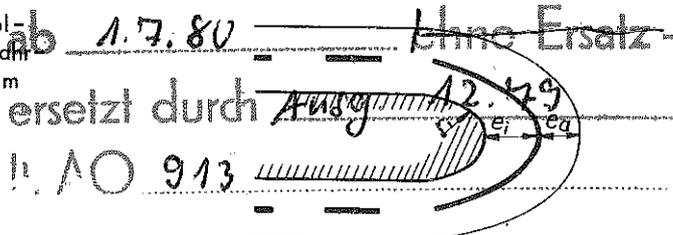
Sperrlinien sind stets durch Leitlinien einzuleiten.

2.4. Die Leitlinie nach Bild 3 ist zur Markierung von Fahrspuren anzuordnen, soweit nicht eine Sperrlinie notwendig ist.

Leitlinien zur Markierung einzelner Fahrspuren sind nicht versetzt anzuordnen.

In Knotenpunktzufahrten innerhalb der Ortschaften sind Leitlinien mit $r = 3,0$ zulässig, wenn die Markierung mit $r = 6,0$ auf Grund örtlicher Bedingungen nicht möglich ist.

Verbindlichkeit aufgehoben



Halbmesser r_i der inneren Fahrbahnkante in m	< 15	≥ 15 < 20	≥ 20 < 30	≥ 30 < 50	≥ 50
Verhältnis der Breite der inneren zur Breite der äußeren Fahrspur $\frac{e_i}{e_a}$	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0

Bild 1 Exzentrische Lage der Fahrspurmarkierung



Bild 2 Schmalstrich ohne Unterbrechung

Fortsetzung Seite 2 bis 5

Verantwortlich: Ministerium für Verkehrswesen
 Bestätigt: 29.12.1973 Minister für Verkehrswesen

2.5. Die einseitige Sperrlinie nach Bild 4 ist dort anzuordnen, wo für eine Fahrtrichtung das Überfahren der Sperrlinie gestattet werden kann, z.B. nach Kuppen und Krümmen, an Stellen mit Linksabbiegeverbot aus einer Richtung und an schienengleichen Wegübergängen. Sie beginnt jeweils in Fahrtrichtung gesehen an dem Punkt, von dem aus wieder Übersicht über den Gegenverkehr vorhanden ist.

2.6. Die Sperrlinie nach Bild 5 ist anzuordnen

- zur Fahrtrichtungstrennung bei 4 oder mehr Fahrspuren
- bei Schutz- und Sperrflächen
- als Randmarkierung auf dem Leitstreifen von neuen oder rekonstruierten Strecken der Autobahn

2.7. Die Leitlinie nach Bild 6 a ist anzuordnen

- auf Autobahnen zur Markierung des Fahrbahnrandes der durchgehenden Fahrbahn an allen Zu- und Abfahrten
- auf Knotenpunkten des übrigen Straßennetzes zur Markierung des Fahrbahnrandes der rechtlich übergeordneten Straße, wenn hierdurch insbesondere bei schiefwinkliger Einmündung oder Kreuzung der untergeordneten Straße eine bessere Verkehrsführung und eine größere Verkehrssicherheit zu erreichen ist.

3. Quermarkierungen

3.1. Haltlinie und Aufstellinie dürfen nicht nebeneinander markiert werden. Bei Übergängen für Fußgänger an Knotenpunkten ist eine Aufstellinie in einem Abstand $\approx 0,50$ m anzuordnen.

Fußgängerschutzweg und Übergang für Fußgänger sind in der Regel rechtwinklig zur Straßenachse auszuführen. Muß vom rechten Winkel abgewichen werden, so sind die Breitstriche des Fußgängerschutzweges trotzdem parallel zum Bord anzuordnen.

3.2. Die Haltlinie nach Bild 5 b ist in Verbindung mit dem Verkehrszeichen Bild 37 nach TGL 12096/01 dort vorzusehen, wo der Verkehr zum Anhalten gebracht werden muß. Sie ist so anzuordnen, daß der Kraftfahrer rechtzeitig den die Fahrtrichtung kreuzenden Verkehr wahrnehmen kann. Mit der Haltlinie ist in der Regel die Wortmarkierung STOP vorzusehen.

3.3. Die Aufstellinie nach Bild 6 b ist anzuordnen

- wo der Straßenbahn mit dem Verkehrszeichen Bild 36 a nach TGL 12096/01 die Vorfahrt einzuräumen ist
- in Verbindung mit dem Verkehrszeichen Bild 36 und Bild 41 nach TGL 12096/01
- in Zufahrten zu Knotenpunkten.

3.4. Der Übergang für Fußgänger nach Bild 6 c ist an Knotenpunkten mit Lichtsignalregelung anzuordnen. Er ist auch an Knotenpunkten ohne Lichtsignalregelung sowie zwischen den Knotenpunkten vorzusehen, wenn hierdurch die Verkehrssicherheit erhöht wird. Die Breite des Überganges zwischen der Markierung muß ein ganzzahliges Vielfaches von 1,0 m und mindestens 3,0 m betragen.

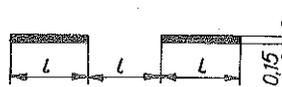
Die Markierung hat außerhalb von Knotenpunkten in Verbindung mit der Anordnung des Verkehrszeichens Bild 8 nach TGL 12096/01 zu erfolgen.

3.5. Der Überweg für Radfahrer nach Bild 6 d ist zur Markierung der "starrten Schiene" anzuordnen.

3.6. Der Fußgängerschutzweg nach Bild 7 ist unter Berücksichtigung des fließenden Verkehrs nur dort anzuordnen, wo dem Fußgängerverkehr aus Gründen der Sicherheit der Vorrang gewährt werden muß. Schutzwege dürfen auch zwischen den Knotenpunkten angeordnet werden. An Knotenpunkten mit Lichtsignalregelung sind Schutzwege nicht anzuordnen.

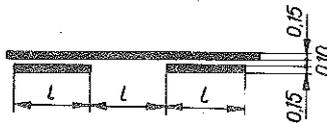
Die Breite des Schutzweges muß ein ganzzahliges Vielfaches von 1,0 m und mindestens 3,0 m betragen.

Die Markierung muß in Verbindung mit der Anordnung des Verkehrszeichens Bild 59 nach TGL 12096/01 erfolgen.



außerhalb von Ortschaften $l = 9,0$
innerhalb von Ortschaften $l = 6,0$

Bild 3 Schmalstrich mit Unterbrechung



außerhalb von Ortschaften $l = 9,0$
innerhalb von Ortschaften $l = 6,0$

Bild 4 Doppelstrich

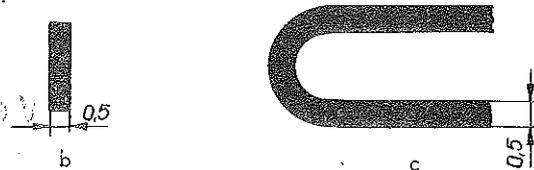


Bild 5 Breitstrich ohne Unterbrechung

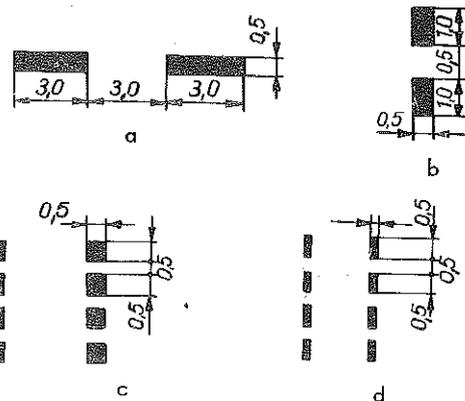


Bild 6 Breitstrich mit Unterbrechung

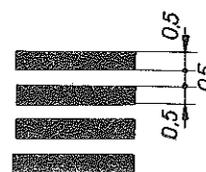


Bild 7 Breitstrichgatter

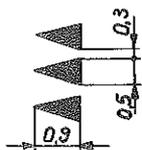


Bild 11 Dreieckzeichen

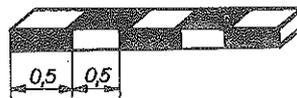


Bild 12 Versetzte Strichmarkierung

7. Knotenpunkte

7.1. In der Knotenpunktzufahrt sind mindestens fünf Pfeilreihen anzuordnen. Die Länge der Sperrlinien im Stauraum hat im Regelfall 30,0 m zu betragen.

In gekrümmten Zufahrten ist die erste Pfeilreihe vor Krümmenanfang anzuordnen.

Auf der freien Strecke ist die Längsmarkierung bei mehrspurigen Richtungsfahrbahnen symmetrisch über beide Fahrbahnen anzuordnen. Bei schrägliegenden Fußgängerüberwegen sind die Pfeilreihen nach dem Strahlensatz anzuordnen. Die erste rechtwinklig zur Fahrbahn verlaufende Pfeilreihe ist in Abhängigkeit von der jeweiligen Schräge und der Anzahl der Pfeilreihen individuell festzulegen. Es wird empfohlen, die Spurzuordnung in einem Straßenzug beizubehalten.

7.2. Markierungen in Knotenpunktsinnenflächen sind nur vorzunehmen, wenn dies bei großflächigen Straßenverkehrsanlagen im Interesse einer eindeutigen Spurführung erforderlich ist.

Das Kreuzen und Aneinanderstoßen von Leitlinienstrichen ist zu vermeiden. Die ersten Leitlinienstriche sind bis an die Bordflucht der Querrichtung heranzuführen.

Sperrlinien dürfen über Knotenpunkte nicht durchgezogen werden, wenn keine Abbiegebeschränkungen vorhanden sind. Sie sind in Leitlinien umzuwandeln.

Bei nicht mit Lichtsignalanlagen geregelten Knotenpunkten und bei Knotenpunkten mit abbiegender Hauptstraße ist die Längsmarkierung der Hauptstraße nicht zu unterbrechen.

7.3. Als Spurführung der Linksabbieger in Knotenpunktsinnenflächen sind bei einer Abbiegespur der Außenrand, bei zwei und mehr parallelen Abbiegespuren alle Spurbegrenzungen zu markieren. Der minimale Abstand der Außenränder der sich begegnenden Abbiegespuren darf im Regelfall 2,0 m nicht unterschreiten. Als Grenzmaß gilt 1,0 m.

Als Spurführung der Rechtsabbieger sind bei mehr als einer Abbiegespur zwischen Fahrbahnrand und der Sperrfläche oder Verkehrsinsel Spurmankierungen anzuordnen.

Als Spurführung der Geradeausfahrer in Knotenpunktsinnenflächen sind Längsmarkierungen bei drei oder mehr Geradeauspuren anzuordnen. Dabei ist der Spurmankierung für Linksabbieger der Vorrang zu geben. Hat die Ge-

radeausrichtung einen gekrümmten Verlauf, so kann auch bei weniger als drei Spuren eine Längsmarkierung angeordnet werden.

Der Konfliktbereich zweier sich kreuzender Geradeausströme sollte in der Regel frei von Geradeausmarkierungen bleiben.

Es sind nur die Grenzen zwischen den einzelnen Spuren zu markieren.

7.4. Aufstelllinien in Knotenpunktsinnenflächen sind anzuordnen

- wenn im inneren Stauraum vor Lichtsignalen angehalten werden muß
- wenn der Gegengeradeausverkehr beachtet werden muß
- in großen Knotenpunkten.

7.5. In Kreisverkehrsplätzen sind die Fahrspuren durch Leitlinien mit $l = 3,0$ m nach Bild 3 zu markieren. Zusätzliche Rechtsabbiegespuren sind durch Sperrlinien von den durchgehenden Spuren zu trennen.

8. Parkflächen

Die Markierung ist nach TGL 21770 durchzuführen.

9. Ausführung

Horizontale Markierungen sind nach Markierungsplänen auszuführen.

Schmal- oder Breitstriche in Fahrtrichtung dürfen nicht durch Knicke oder Wellen von der vorgesehenen Linie abweichen; von Längsfugen der Deckschichten aus Zementbeton - ausgenommen am Fahrbahnrand - müssen sie einen Mindestabstand von 0,05 m haben.

Die Markierungszeichen müssen in der Markierungsgrundform scharf abgegrenzt sein.

Vorhandene Markierungszeichen sind vom neuen Anstrich zu überdecken; nicht mehr gültige oder überstehende alte Markierungszeichen oder -reste sind zu beseitigen.

Das aufgebrauchte Markierungsmaterial muß bei Verkehrsfreigabe durchgetrocknet oder ausgehärtet sein.

Die Markierungen sind mit Anstrichstoffen nach TGL 12145/01 oder TGL 12146 oder mit einem zugelassenen weißen Dauermarkierungsmaterial auszuführen.

Hinweise

Ersatz für TGL 20458 Ausgabe 9.66

Änderungen gegenüber TGL 20458: Anordnung der Längsmarkierung geändert, Überweg für Radfahrer ergänzt, Pfeilzeichen geändert, Knotenpunktfächen ergänzt, redaktionell überarbeitet.

Entstanden unter Berücksichtigung der Wiener Konvention über den Straßenverkehr der Vereinten Nationen vom November 1968

Im vorliegenden Standard ist auf folgende Standards Bezug genommen:

TGL 11685/01	Anlagen des Straßenverkehrs; Hauptabmessungen von Landstraßen; Querschnittsgestaltung
TGL 12096/01	Anlagen des Straßenverkehrs; Leiteinrichtungen; Verkehrszeichen
TGL 12145/01	Anstrichstoffe; Straßenmarkierungsfarbe; reflektierend, Technische Lieferbedingungen
TGL 12146	Anstrichstoffe; Fluoreszierende Tageslichtleuchtfarbe; Technische Lieferbedingungen
TGL 21593/01	Klassifizierung von Stadtstraßen; Straßenklassen und Funktion
TGL 21770	Anlagen des Straßenverkehrs; Parkflächen
TGL 23412/01	Anlagen des Straßenverkehrs; Hauptabmessungen von Stadtstraßen; Querschnittsgestaltung
TGL 173-17/01	Anlagen des Straßenverkehrs; Terminologie; Straßenverwaltung
TGL 173-17/02	Anlagen des Straßenverkehrs; Terminologie; Straßenverkehrsplanung, Straßenverkehrstechnik
TGL 173-17/03	Anlagen des Straßenverkehrs; Terminologie; Straßenbautechnik

Anlagen des Straßenverkehrs; Hauptabmessungen von Landstraßen; Linienführung	siehe TGL 11685/02
Anlagen des Straßenverkehrs; Leiteinrichtungen; Vertikale Leiteinrichtungen	siehe TGL 12096/03
Klassifizierung von Stadtstraßen; Netzbildung, Verkehrstechnische Forderungen	siehe TGL 21593/02
Anlagen des Straßenverkehrs; Haltestellen; Verkehrs- und bautechnische Forderungen	siehe TGL 21704
Anlagen des Straßenverkehrs; Hauptabmessungen von Stadtstraßen; Linienführung	siehe TGL 23412/02
Planung und Gestaltung von Landstraßen; Verkehrstechnische Forderungen; Knotenpunkte	siehe TGL 173-25/04

Verordnung vom 18.7.1957 über das Straßenwesen (GBl. I S. 377)

Verordnung vom 30.1.1964 über das Verhalten im Straßenverkehr - Straßenverkehrsordnung (StVO)-(GBl. II Seite 357) in der Fassung der VO zur Änderung der StVO vom 6.12.1967 (GBl. II S. 845) und der VO zur Änderung der StVO vom 20.5.1971 (GBl. II S. 409)

Richtlinie für Stadtstraßen (RIST), Schriftenreihe der Bauforschung, Reihe Ingenieur- und Tiefbau, Heft 31, Deutsche Bauinformation, Berlin 1969

Stand: Oktober 1973

Verfasser: Ing. Siegfried Kirchner, VEB Entwurfs- und Ingenieurbüro des Straßenwesens

Ohne umfassende aussagekräftige Straßenmarkierung ist eine befriedigende Lösung der bestehenden Forderung nach einem sicheren und leistungsfähigen Straßenverkehr nicht möglich.

Auf Grund dieser Erkenntnis können zusammenfassend folgende Grundsätze für die verkehrsgerechte Gestaltung und Anwendung der horizontalen Markierungen als verkehrsregelnde Interpretationsmittel konzipiert werden /1/:

- die horizontalen Markierungen sind nicht nur sichtbar und erkennbar zu gestalten, sondern müssen darüber hinaus einen intensiven Aufforderungscharakter haben
- es muß eine Eindeutigkeit, Klarheit und zweifelsfreie Unterscheidung der Markierungszeichen möglich sein
- die horizontalen Markierungen müssen prägnant und in diesem Sinne entsprechend den Gesetzen der Gestaltungspsychologie beschaffen sein
- im Hinblick auf die Anregung unreflektierter Fahrtätigkeiten müssen die horizontalen Markierungen oft genug und besonders eindrucksvoll auftreten
- sofern die horizontalen Markierungen zu Entscheidungsprozessen führen sollen, ist eine maßvolle Verwendung zweckmäßig.

Zu den Markierungszeichen

Die Markierungszeichen sind für die außerstädtischen Straßen und für die Stadtstraßen gleich gewählt worden, wodurch eine ökonomisch optimale Herstellung und Unterhaltung gewährleistet wird. Diese Vereinheitlichung ist jedoch nur durch den Kompromiß möglich, indem die untere Grenze der Bemessung der Markierungszeichen auf eine höchstzulässige Fahrgeschwindigkeit von 100 km/h als generelle Basis für die Formgebung aller Markierungszeichen bezogen wird. Durch diese Maßnahme sind für die horizontale Markierung der Stadtstraßen teilweise geringe Überdimensionierungen nicht vermeidbar. Gemessen am Gesamtumfang der horizontalen Markierungen ist dieser Mehraufwand jedoch verschwindend gering, vor allem dann, wenn man bedenkt, daß dadurch die Auffälligkeit und damit auch der Verkehrswert der Markierung zunimmt.

Zu 2.1. Längsmarkierung - Allgemeines

Die optische Verkehrsführung erfolgt im entscheidenden Maße durch die Längsmarkierung, die aus Sperr- und Leitlinien besteht, da sie dem Kraftfahrer präzise Informationen über die verfügbare Verkehrsfläche bieten.

Im Hinblick auf die Ökonomie der Anwendung horizontaler Markierungen ist es wichtig, eine bestimmte Bezugsgröße als Basis für die Notwendigkeit einer Längsmarkierung zu haben. Naturgemäß wird die Verkehrsmenge hierfür in ihrer Beziehung zu einer bestimmten Zeiteinheit und zur verfügbaren Straßenbreite, wodurch letztlich die Durchlaßfähigkeit bestimmt ist, verwendet.

Die Ergebnisse von Verkehrszählungen werden in der Regel für eine Zähldauer von 16 Stunden angegeben. Die im Standard festgelegten Werte für die mittlere tägliche Verkehrsbelegung sind Jahresmittelwerte.

Zu 2.3. Sperrlinie mit Schmalstrich

Die Sperrlinie hat bei Anordnung in Fahrbahnmitte die Aufgabe, das Hinüberwechseln von Fahrzeugen von einer Fahrspur auf die andere, meistens entgegengerichtete Fahrspur, zu verhindern. Damit wird eine gewisse Kanalisierung der Verkehrsströme erreicht. Die Sperrlinie hat somit für den motorisierten Straßenverkehr eine bestimmende und begrenzende Bedeutung. Hiermit besteht folglich die Möglichkeit, das Überholen an solchen Stellen des Fahrbahnverlaufes zu unterbinden, an denen durch unzureichende Sichtverhältnisse bedingt die Gefahr einer Kollision zwischen zwei oder mehreren Verkehrsteilnehmern besteht. Die Sperrlinienmarkierung zwingt den Kraftfahrer zum Spurfahren und vermittelt ihm auch Informationen über die eventuelle Veränderung der Fahrbahnbreite.

Damit sind von dieser Seite her Voraussetzungen geschaffen, um den Kraftfahrzeugverkehr unter Berücksichtigung größter Sicherheit und Leistungsfähigkeit optimal zu führen. Die umfangreichen Anwendungsmöglichkeiten der Sperrlinien erfordern eine möglichst konkrete Erörterung der dabei zu beachtenden Grundsätze. Dabei besteht jedoch eine gewisse Schwierigkeit hinsichtlich der genauen Anbringung auf der Fahrbahn. Die durch die örtlichen Verkehrsverhältnisse bedingte außerordentliche Variationsfülle wird es oft notwendig machen, an Ort und Stelle die entsprechenden Entscheidungen hinsichtlich der Festlegung der genauen Lage der Sperrlinien zu treffen.

Bei der heutigen modernen Straßenverkehrsplanung ist man bestrebt, eine hinsichtlich der Gewährleistung eines optimalen Verkehrsablaufes entsprechende Trassierung durchzuführen. Die wahrnehmungsbezogene Planung und Projektierung verkehrsgerechter Straßenverkehrsanlagen wird deshalb für Straßenneubauten gesichert sein. In der DDR, wie in jedem anderen Lande, sind jedoch noch viele Straßen außerhalb und innerhalb städtischer Ballungsgebiete nicht nach diesen Gesichtspunkten, sondern entsprechend dem Stand der damaligen Verkehrsmittel entworfen und gebaut worden. Solche Straßen verfügen nicht über die dem schneller gewordenen motorisierten Straßenverkehr entsprechenden Trassierungselemente. Die Sichtweite ist meistens nicht ausreichend, so daß dadurch häufig eine Ursache für die Anwendung einer Sperrlinie gegeben ist. Bei der Fülle der örtlich möglichen Situationen kann es durchaus vorkommen, daß die Festlegungen des Standards nicht immer in vollem Umfange anwendbar sind. Dann wird auf Grund der Ergebnisse der örtlich durchgeführten straßenverkehrstechnischen Untersuchungen zu entscheiden sein, ob auf eine Sperrlinie verzichtet werden kann oder nicht. Es ist dringend vor der großzügigen Entscheidung auf subjektiver Grundlage zu warnen.

Besonders wichtig ist die Bestimmung der Länge der Sperrlinien im Bereich von Krümmen und Kuppen. Unnötig lange Sperrlinien sind in jedem Fall zu vermeiden. Bei der Vermessung werden zwei Kraftfahrzeuge eingesetzt /3/, die mit meteregenau arbeitenden Meßeinrichtungen versehen sind. Am Kfz 1 wird hinten eine Visierscheibe befestigt (Bild 1 E und 3 E), deren oberer Rand sich 1,20 m über der Fahrbahn befindet. Die Visierscheibe muß dabei auf Begegnungssichtweite deutlich sichtbar sein. Es sind

deshalb Visierscheiben mit mindestens 0,80 m Durchmesser zu empfehlen. Die Augenhöhe des Messenden, der im Kfz 2 dem Kfz 1 folgt, muß ebenfalls in 1,20 m Höhe und 1,50 m vom rechten Fahrbahnrand bzw. Fahrspurrand entfernt bleiben.

Am Ausgangspunkt der Messung (0 + 00) werden die Anfangsdaten der Tachometeranzeigen beider Wagen festgehalten. Dann fährt das Kfz 1 so weit voraus, daß die Visierfläche für den Blickwinkel im Kfz 2, der bei 0+00 steht, zu verschwinden beginnt. Vom Kfz 2 wird jetzt das Signal zum Halten gegeben. Die Entfernung wird im Meßprotokoll eingetragen und auf der Straße markiert. Das Kfz 2 fährt nun zum nächsten Visierpunkt, der sich nach der örtlichen Situation richtet. Dort angelangt, wird dem Kfz 1 das Zeichen zum Weiterfahren gegeben, um ihn dann anzuhalten, wenn sich die Visierfläche dem Blick des Messenden im Kfz 2 zu entziehen beginnt. Die Entfernung wird wieder, wie oben angegeben, vermerkt. Auf diese Weise wird die gesamte zu markierende Fläche vermessen (Bild 2 E und 3 E).

Lange gerade Strecken brauchen nicht vermessen zu werden. Die Länge der Sperrlinien im Bereich von Krümmungen erfolgt, indem sich zwei Personen in Fahrbahnmitte im Abstand der errechneten notwendigen Mindestsichtweite S_{min} , die sie mittels einer Schnur konstant halten können, bewegen. Hierbei sieht X nach vorn auf Z. Bei A kann die Person X die Person Z, die sich bei A' befindet, nicht mehr sehen. Auf Zuruf der Person X halten die Personen an. Die Person X bringt mit Signierkreide ein Kreuz auf der Straßenoberfläche an, die Person Z einen Kreis. Die Personen bewegen sich dann in Fahrbahnmitte weiter, bis die Person X die Person Z erkennen kann. Diese Position kennzeichnet die Person X wieder mit einem Kreuz und die Person Z bei B' mit einem Kreis. Die anzulegende Sperrlinie erstreckt sich jetzt von A bis B in Bewegungsrichtung der Personen und von A' bis B' in der Gegenrichtung. Die Kreiszeichen sind zusätzlich am Straßenrand durch Pfähle zu sichern, bis die Vormarkierung erfolgen kann. Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, wenn die Pfähle für die Punkte A und B weiße Köpfe, die für die Punkte A' und B' rote Köpfe haben (Bild 4 E und 5 E).

Bei Änderung der Anzahl der Fahrspuren wirkt die Sperrlinie im besonderen Maße kanalisierend, da sie den Kraftfahrzeugverkehr auf eine schmalere Verkehrsfläche leitet. Das

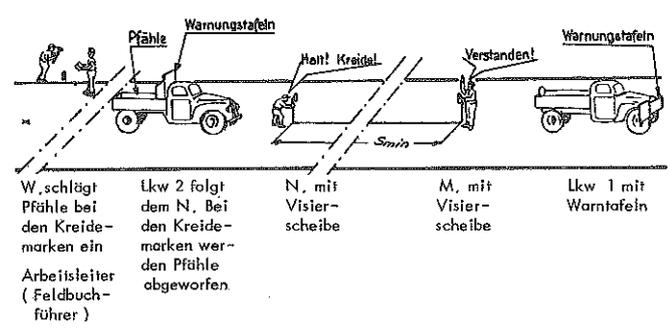


Bild 2 E Arbeitsgang für die Vermessung der Länge der Sperrlinie im Bereich von Kuppen auf verkehrsreichen Straßenstrecken mit durchgehend schlechten Sichtverhältnissen /4/

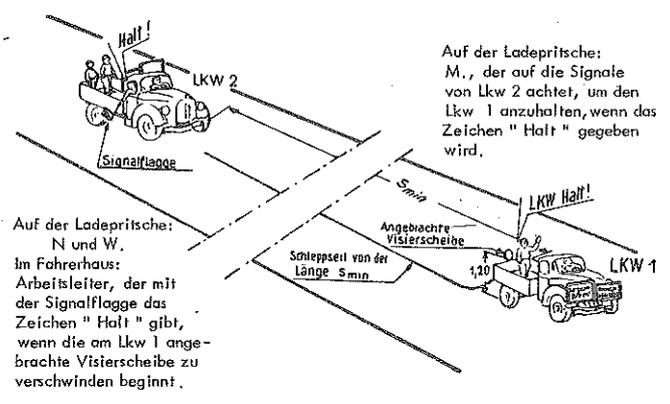


Bild 3 E Arbeitsgang für die Vermessung der Länge der Sperrlinie im Bereich von Kuppen auf verkehrsreichen Straßenstrecken mit durchgehend guten Sichtverhältnissen

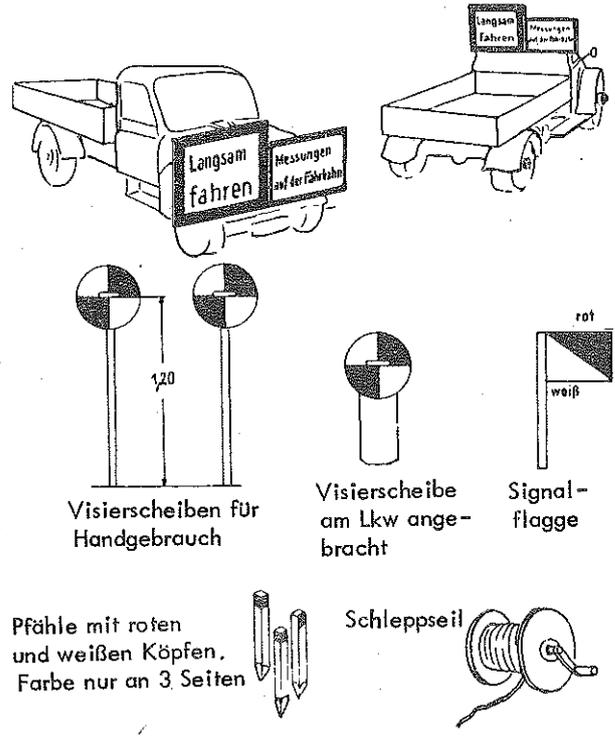


Bild 1 E Arbeitsgerät für die Vermessung von Fahrbahnmarkierungen /4/

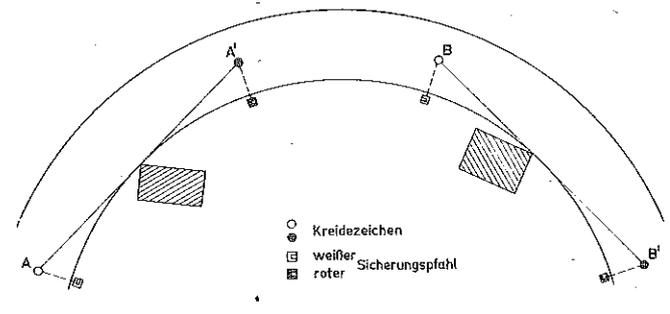


Bild 4 E Vermessung der Länge der Sperrlinie im Bereich von Krümmungen, wenn die ungenügenden Sichtlängen ($S < S_{min}$) getrennt liegen / 4 /

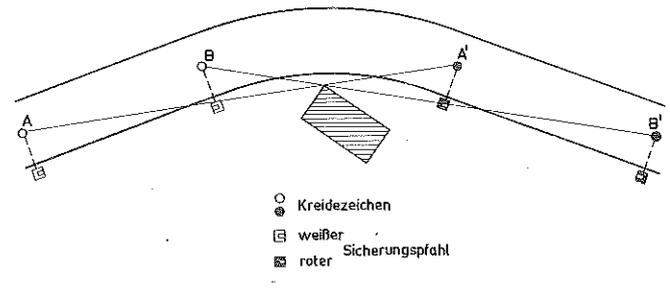


Bild 5 E Vermessung der Länge der Sperrlinien im Bereich von Krümmungen, wenn sich die ungenügenden Sichtbereiche überschneiden / 4 /

Abgehen der Sperrlinie von der vorher eingehaltenen Fahr- richtung vollzieht sich nur ganz allmählich (Bild 6 E). Eine flache Neigung der Sperrlinie ist insbesondere bei Straßen mit großen Entwurfsgeschwindigkeiten zu empfehlen. Dadurch kann die Einweisung der Kraftfahrzeuge mittels einer geraden Linie erfolgen, wobei sich günstige Bedingun- gen für die Durchführung der Markierungsarbeiten ergeben. Das gleiche gilt auch für die Markierung bei Änderung der

Breite der Fahrspuren (Bild 7 E). Außerdem wird die Sperr- linie zweckmäßigerweise vor Hindernissen angewendet. Wenn sich das Hindernis bei zweispurigen Straßen mit Gegenver- kehr in Straßenmitte befindet, endet die Sperrlinie 0,30 m rechts vom Hindernis, wobei der schräg anlaufende Teil wie- der im Verhältnis von 1 : 20 verzogen wird (Bild 8 E). Die angeordneten dreieckigen Sperrflächen erhöhen den Auf- merksamkeitswert und verbessern damit die optische Wirkung der ableitenden Sperrlinie. Ein Beispiel für die Anwendung der Sperrlinie bei vierspurigen Straßen mit Richtungsverkehr und einem Hindernis in Straßenmitte zeigt Bild 9 E.

Die eben erwähnte Markierung wird auch dann angewendet, wenn sich das Hindernis am Fahrbahnrand befindet (Bild 10 E).

Wenn Sperrlinien als Randmarkierungen verwendet werden, sind sie auf dem Leitstreifen, sofern dieser vorhanden ist, sonst auf der Fahrbahn aufzutragen.

Zu 2.4. Leitlinie mit Schmalstrich

Die sehr häufig verwendeten Leitlinien haben als Mittelmar- kierung den Zweck, den Straßenverkehr in bestimmte Fahr- spuren einzuordnen. Damit kann geschwindigkeitsabhängig ein maximaler Verkehrsablauf erreicht werden, d. h. die Durchlaßfähigkeit einer Fahrspur wird damit als Funktion der Zeit optimal.

Die Anordnung der Leitlinien erfolgt generell in der geome- trischen Mitte zweier gleich breiter, aneinandergrenzender Fahrspuren $F_b = Q_b : n$. Daraus ergibt sich beispielsweise für eine Fahrbahn

- mit zwei Fahrspuren bei $Q_b = 7,50\text{ m}$ $F_b = 7,50 : 2 = 3,75\text{ m}$
- mit drei Fahrspuren bei $Q_b = 9,00\text{ m}$ $F_b = 9,00 : 3 = 3,00\text{ m}$

Durch die Mittelmarkierung wird die Sicherheit im Zusammen- hang mit Fahrzeugbegegnungen nachhaltig gefördert. Durch empirische Ermittlungen konnte nachgewiesen werden, daß sich der Abstand zwischen zwei sich begegnenden Kraftfahr- zeugen, bezogen auf eine Fahrbahnbreite von 7,20 m, um 0,60 m vergrößert.

Auf Straßen mit Leitlinienmarkierung kann deshalb auch die mittlere Fahrgeschwindigkeit erhöht werden.

Die optische Wirksamkeit der Leitlinien wird vor allem durch das Verhältnis der Strichlänge zur Länge der Unterbrechung bestimmt. Strich- und Unterbrechungslänge sind gleich lang (Bild 11 E).

Die Führung der Leitlinien bei Reduzierung der Anzahl der Fahrspuren zeigt Bild 12 E. Die Führung der Leitlinien bei Vergrößerung der Fahrspuranzahl zeigt Bild 13 E.

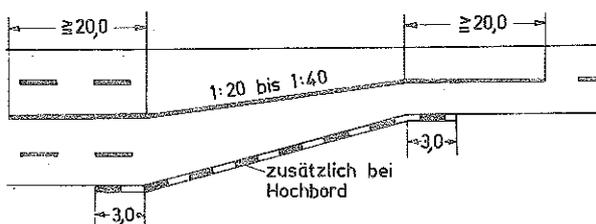


Bild 6 E Anwendung einer Sperrlinie bei Änderung der Anzahl der Fahrspuren

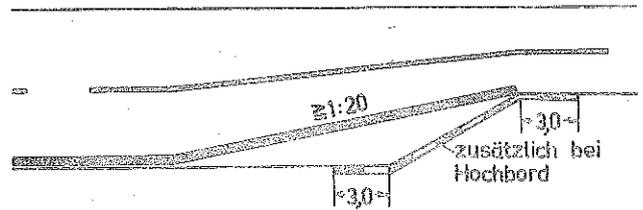


Bild 7 E Anwendung einer Sperrlinie bei Änderung der Fahrspurbreite

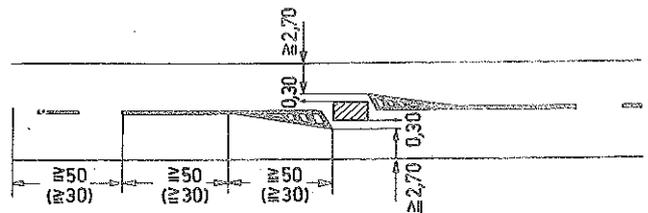


Bild 8 E Anwendung einer Sperrlinie vor Hindernissen (Klammerwerte für Ortschaften)

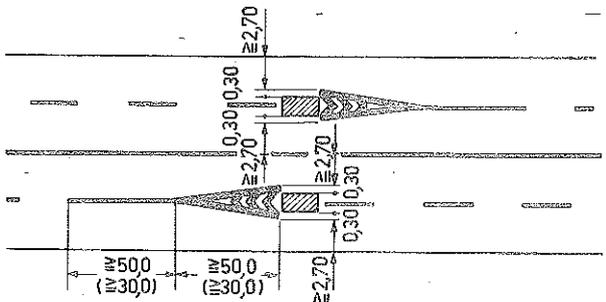


Bild 9 E Anwendung von Sperrlinien vor Hindernissen (Klammerwerte für Ortschaften)

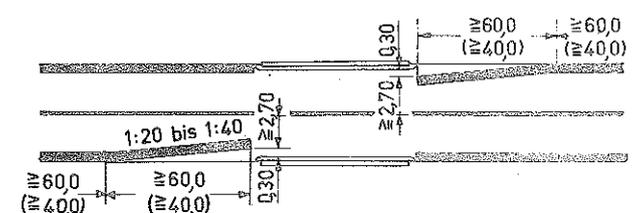


Bild 10 E Anwendung von Sperrlinien vor Hindernissen (Klammerwerte für Ortschaften)

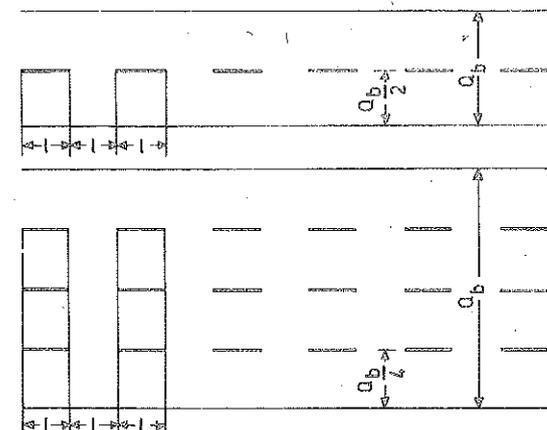


Bild 11 E Anordnung von Leitlinien

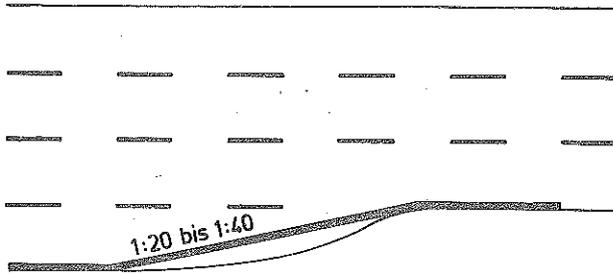


Bild 12 E Anordnung von Leitlinien bei Verringerung der Anzahl der Fahrspuren

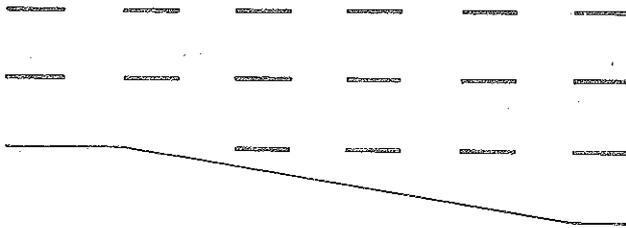


Bild 13 E Anordnung von Leitlinien bei Vergrößerung der Fahrspuranzahl

Zu 2.5. Einseitige Sperrlinie

Wenn das Überholen von einer Seite gestattet werden soll, ist die kombinierte Anwendung von Sperr- und Leitlinien notwendig. Dabei wird auf der Seite, wo dem Kraftfahrer das Überfahren der Mittelmarkierung gestattet werden soll, eine Leitlinie angeordnet. Die Sperr- und Leitlinien werden folglich parallel angeordnet, wobei der Abstand von 0,10 m unbedingt einzuhalten ist, um jederzeit eine deutliche Wahrnehmung des Markierungszeichens zu gewährleisten. Wird der vorgeschriebene Abstand unterschritten, besteht die Möglichkeit des optischen Ineinanderrfließens der beiden Längsmarkierungen, woraus sich eine eventuelle Fehldeutung ergeben kann, die den Verkehrsablauf nachteilig beeinflusst.

Eine besondere Bedeutung erhält die einseitige Sperrlinie bei den Zufahrten zu schienengleichen Straßenübergängen /5/. Die einseitige Sperrlinie ist dort in der Regel mindestens in der Länge des Vorankündigungsbereiches aufzutragen und endet bei rechteckigen Kreuzungen in Höhe des Verkehrszeichens Bild 16 oder Bild 17 nach TGL 12096/01 (Bild 14 E).

Bei schiefwinkligen Kreuzungen vergrößert sich die Sperrlinienregellänge um die Gefahrenbereichmehrlänge, die nach den schematischen Darstellungen in Bild 15 E und 16 E leicht grafisch zu ermitteln ist.

Für die Situation der vorgenannten Abbildungen ergeben sich dann Sperrlinienlängen für

- die spitzwinklige Kreuzung von $80,0 \text{ m} + \Delta L = 80,0 \text{ m} + 7,0 = 87,0 \text{ m}$

$\Delta L = x - 5,0 \text{ m} = 12,0 \text{ m} - 5,0 \text{ m} = 7,0 \text{ m}$

- die stumpfwinklige Kreuzung von $80,0 \text{ m} + \Delta L = 80,0 \text{ m} + 6,50 = 86,50 \text{ m}$

$\Delta L = x - 5,0 \text{ m} = 11,5 \text{ m} - 5,0 \text{ m} = 6,5 \text{ m}$

Für die Anordnung von einseitigen Sperrlinien im Bereich von Kuppen gelten die Bedingungen der Bilder 17 E und 18 E. Für die Anordnung der einseitigen Sperrlinie in Krümmen gilt, wenn die Bereiche ungenügender Sicht getrennt liegen, die Bedingung von Bild 19 E. Die Anwendung der einseitigen Sperrlinie im Bereich von Ein- und Ausfahrten ist entsprechend Bild 20 E vorzunehmen.

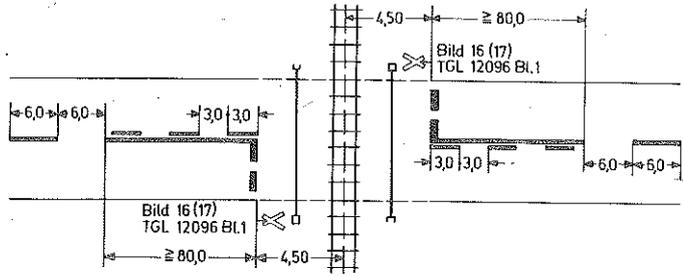


Bild 14 E Anordnung von einseitigen Sperrlinien vor einem Straßenübergang

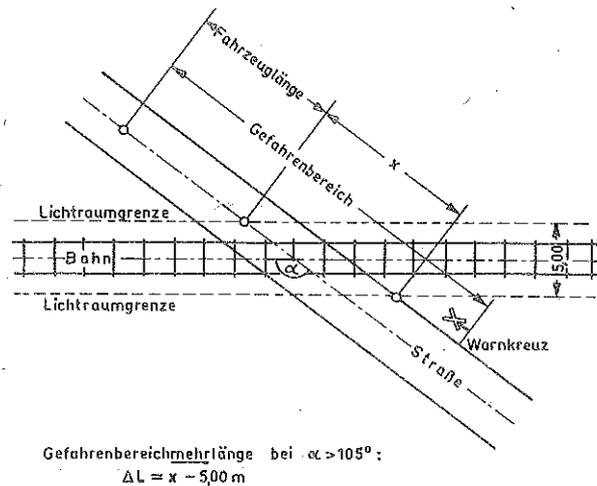
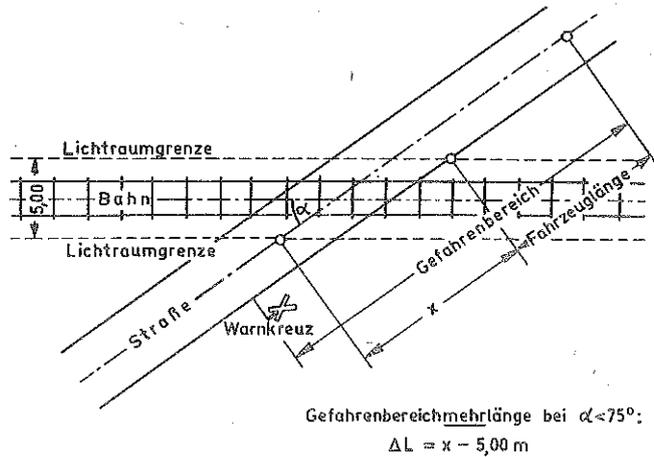


Bild 15 E und 16 E Gefahrenbereichmehrlänge bei spitzwinkligen und stumpfwinkligen schienengleichen Straßenübergängen /5/

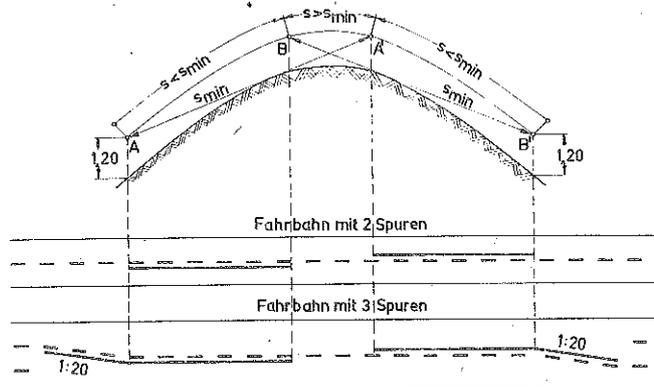


Bild 17 E Anordnung von einseitigen Sperrlinien bei Kuppen, wenn die Bereiche ungenügender Sicht getrennt liegen / 4 /

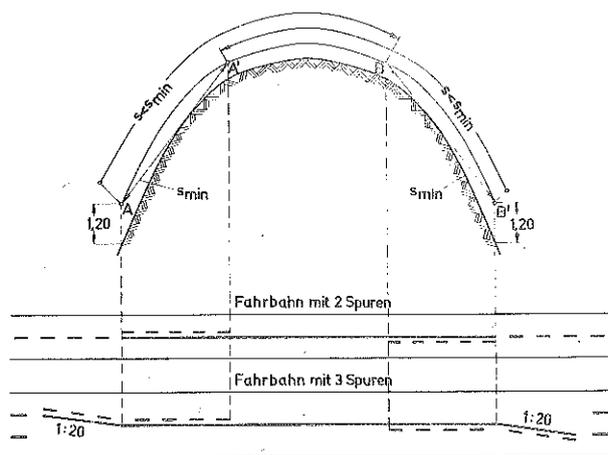


Bild 18 E Anordnung von einseitigen Sperrlinien bei Kuppen; wenn sich die Bereiche ungenügender Sicht überschneiden / 4 /

Zu 2.6. Sperrlinie mit Breitstrich

Die Sperrlinie der Fahrbahnrandmarkierung auf Autobahnen wird, überall wo es möglich ist, 0,50 m breit vorgesehen. Wenn die Sperrlinie auf der Fahrbahn aufgebracht werden muß, kann sie 0,15 m breit sein. Es ist bekannt, daß sich das Gesichtsfeld des Kraftfahrers mit zunehmender Geschwindigkeit einengt. Da die Randmarkierung jedoch immer im peripheren Teil des Gesichtsfeldes liegt, muß sie ganz besonders auffällig sein, um die notwendigen Stimuli für den Kraftfahrer zu erzeugen.

Der breite Streifen am Fahrbahnrand gibt dem Kraftfahrer eine größere Gewißheit der Sicherheit und bietet dadurch bessere Voraussetzungen für die Ausnutzung der Straßenfläche und die Verminderung der Unfallgefährdung. Breitstriche sind auch bei Landstraßen im Bergland zu empfehlen, wo schwierige Trassenverhältnisse mit häufigem Wechsel der Linienführung im Grundriß bestehen und vorerst noch keine Leitplanken zur Erhöhung der Verkehrssicherheit und zur Verbesserung der optischen Führung angeordnet werden können.

Zu 2.7. Leitlinie mit Breitstrich

Die Längsmarkierung erhält für die Markierung der Autobahnen, insbesondere zur optisch auffälligen Markierung von Abzweigen und Anschlußstellen, Überfahrten, Zu- und Abfahrten zu und von Parkplätzen, Tankstellen und Raststätten erhöhte Bedeutung. Mit den Bildern 21 E und 22 E sollen zwei Beispiele für diesbezügliche praktische Anwendungen gegeben werden.

Zu 3.1. Quermarkierung - Allgemeines

Die Sicherheit und Freizügigkeit des Verkehrsablaufes wird überall dort eingeschränkt, wo sich zwei oder mehrere Verkehrsströme kreuzen. Dies gilt nicht nur für den motorisierten Verkehr, sondern auch für die Kreuzung mit dem schienengebundenen Verkehr. Ganz besondere Bedeutung kommt diesem Problem jedoch hinsichtlich der Kreuzung zwischen dem motorisierten Verkehr und dem fast immer vorhandenen Fußgängerverkehr zu.

Diese Kennzeichnungen sind mit großer Sorgfalt auszuführen. Durch die höhere mechanische Beanspruchung sollten für Quermarkierungen, soweit sie in ihrer Anordnung endgültig sind, ausschließlich Dauermarkierungsmaterialien verwendet werden.

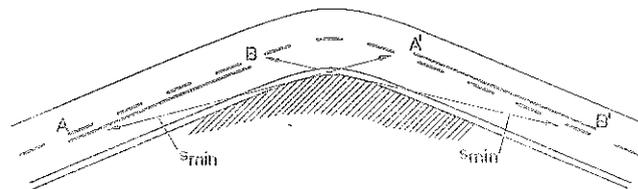


Bild 19 E Anordnung von einseitigen Sperrlinien bei Krümmungen, wenn die Bereiche ungenügender Sicht getrennt liegen

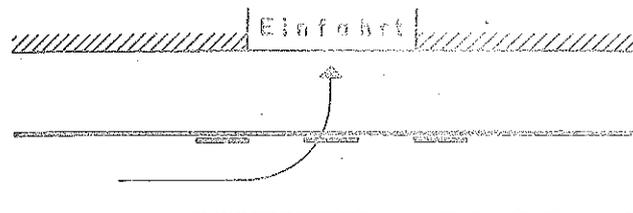


Bild 20 E Anordnung einer einseitigen Sperrlinie vor einer Einfahrt

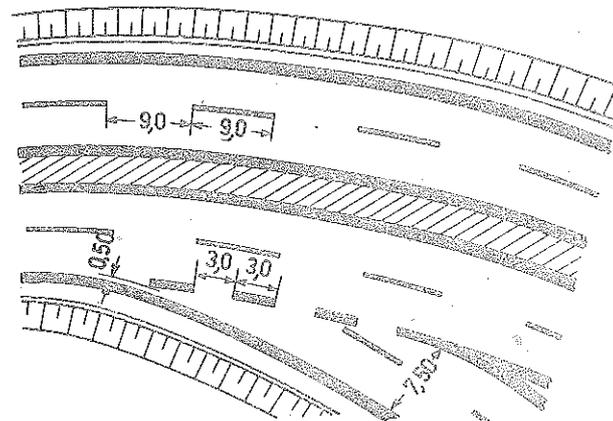


Bild 21 E Anwendung von Längsmarkierungen auf der Autobahn-Markierung einer Abfahrt

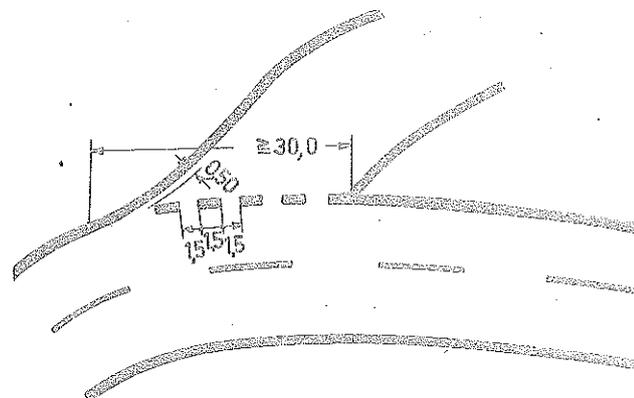


Bild 22 E Anordnung von Längsmarkierungen zur Kennzeichnung an Einnündungen. Der Fahrbahnrand der rechtlich übergeordneten Straße wird markiert

Zu 3.2. Haltelinie und zu 3.3. Aufstellinie

Die Haltelinie und die Aufstellinie dürfen nicht gleichzeitig markiert werden. Ihre Anordnung erfolgt immer in Verbindung mit Verkehrszeichen. Besonders zu beachten ist die Anordnung dieser Quermarkierungen beim Vorhandensein einer Lichtsignalanlage. Es muß in jedem Falle für den Kraftfahrer gewährleistet werden, daß er, in der ersten Reihe stehend, das jeweilige Farbsignal sehen kann. Aus Bild 23 E ist auf einfache Weise abzulesen, wie weit die Halt- oder Aufstellinie, bezogen auf die Aufhängehöhe des Signalgebers, von diesem entfernt angebracht werden muß. Sind keine Lichtsignalanlagen vorhanden, sind die genannten Quermarkierungen so anzuordnen, daß die notwendigen Mindestsichtweiten eingehalten werden. Die Abmessungen sind durch die jeweilige Berechnung der Sichtdreiecke zu ermitteln.

Für die außerstädtischen Straßen geschieht dies entsprechend den Festlegungen des Standards TGL 173-25/04 wofür ein Beispiel gegeben werden soll.

Die Anordnung von Haltelinien ist in diesem Falle nur dann vorzunehmen, wenn die örtlichen Verhältnisse so ungünstig sind, daß das geforderte Sichtdreieck nicht geschaffen werden kann. Die Bemessung erfolgt dann nach den Festlegungen gemäß Bild 24 E.

Hierin bedeuten:

- l_{St} = erforderliche Sichtlänge auf die bevorrechtigte Straße in m
- V_E = Entwurfsgeschwindigkeit auf der bevorrechtigten Straße in km/h
- t = Überquerungszeit (bei Kreuzungen) oder Einbiegezeit des Linksabbiegers (bei Einmündungen) in s aus Bild 25 E

t ist in Abhängigkeit von der im Gefahrenbereich zurückgelegten Weglänge l sowie der für die Planung maßgebenden Fahrzeit dem Bild 25 E zu entnehmen.

l ergibt sich zu $l = l_1 + l_2 + l_3$ (m)

Hierin bedeuten:

- l = im Gefahrenbereich zurückzulegende Weglänge in m
- l_1 = Sicherheitsabstand = 2,0 m
- l_2 = Fahrzeugweg auf der Hauptfahrbahn in m
- l_3 = Fahrzeuglängen in m: Pkw = 6,0 m Lkw = 14,0 m Lastzug = 22,0 m

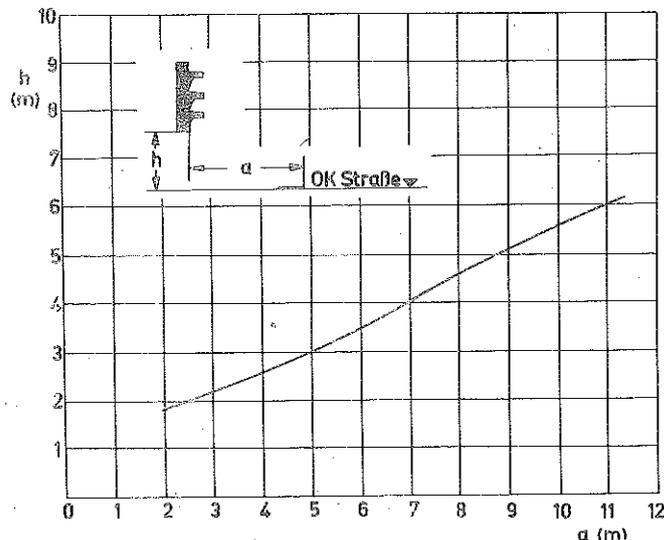


Bild 23 E Zu empfehlende Abstände der Aufstellinie vom Lichtsignalgeber

Eine Längsneigung ist durch Multiplikation der Faktoren aus Tabelle 1 mit t zu berücksichtigen.

Tabelle 1 Faktoren zur Berücksichtigung der Straßenlängsneigungen /6/

Längsneigung p in %	Pkw	Lkw	Lastzüge
+ 4	1,08	1,15	1,30
+ 2	1,02	1,05	1,10
± 0	1,00		
- 2	0,94	0,95	
- 4	0,90	0,91	

Wenn die Anlage des mit der obenstehenden Formel (Bild 24 E) ermittelten Sichtfeldes einen wirtschaftlich nicht vertretbaren Aufwand erfordert, darf beim Aus- oder Umbau von außerstädtischen Knotenpunkten das Sichtfeld mit dem durch nachfolgende Formel zu berechnenden Mindestwert dimensioniert werden.

$$l_{st \min} = \frac{V_v \cdot t}{3,6} \text{ (m)}$$

Hierin bedeuten:

- $l_{st \min}$ = erforderliche Sichtlänge auf die bevorrechtigte Straße in m; Mindestwert!
- V_v = Verkehrsgeschwindigkeit auf der bevorrechtigten Straße in km/h (Bild 26 E)
- t = Überquerungszeit oder Einbiegezeit des Linksabbiegers in s aus Bild 25 E

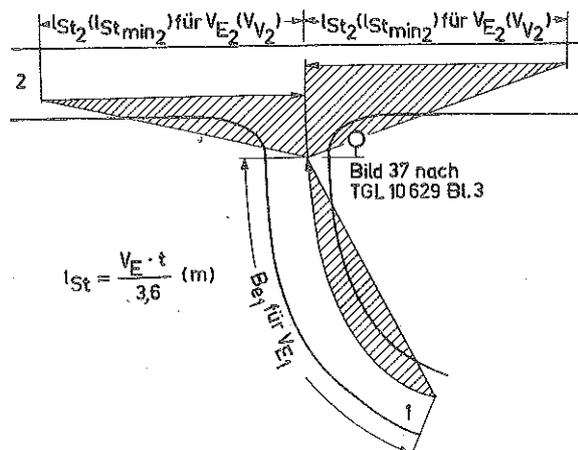


Bild 24 E Sichtfeld bei Stoppstellen

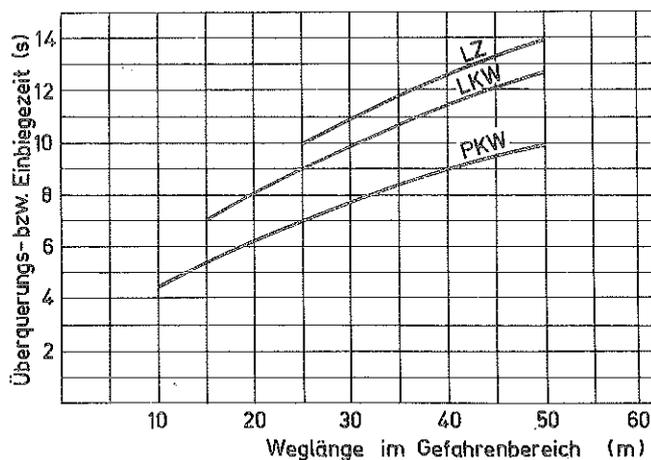


Bild 25 E Überquerungs- und Einbiegezeit

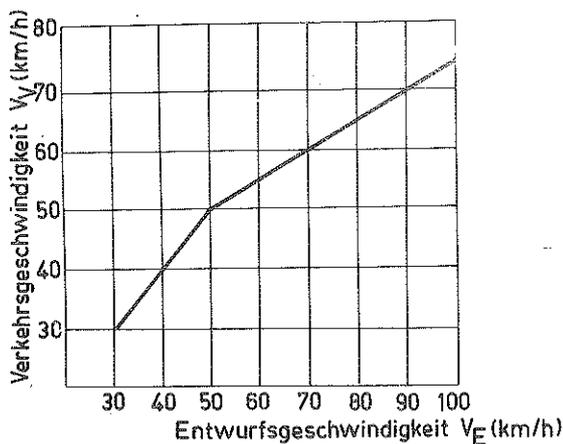


Bild 26 E Beziehung zwischen Entwurfsgeschwindigkeit und Verkehrsgeschwindigkeit / 6 /

Beispiel:

$V_E = 90 \text{ km/h}$

$t = 11 \text{ s}$, gefunden mit $t = 2,0 + 7,5 + 22,0 = 31,5$
aus Bild 25 E

Fahrbahnbreite der Hauptfahrbahn = $2 \times 3,75 = 7,50 \text{ m}$
kein Gefälle

$\mu = 0,30$

$l_{St} = \frac{V_E \cdot t}{3,6} = \frac{90 \cdot 11}{3,6} = 275 \text{ m}$ gewählt: 280 m

$B_e = B_m = \frac{V_E^2}{253 \cdot (\mu \pm p)} = \frac{90^2}{253 \cdot 0,30} = 107 \text{ m}$
gewählt: 110 m

Die Haltelinie und die notwendigen Sichtlängen sind damit festgelegt (Bild 27 E). Bei geraden Straßenzufahrten ist für die Ermittlung des Einzelbremsweges die Reaktionszeit zu berücksichtigen, wenn auf das Zusatzzeichen Bild 74 V nach TGL 12096/01 verzichtet werden soll.

Für Stadtstraßen ist die Sichtdreieckberechnung unter Berücksichtigung der Festlegungen der RIST / 8 / vorzunehmen. Das Sichtfeld wird gebildet aus dem Sehstrahl s zwischen den sich dem Knotenpunkt nähernden Kraftfahrzeugen und ihren zugehörigen Bremswegen s_{br} (Bild 28 E).

Beispiel:

$V_E = 60 \text{ km/h}$

$s_{br} = 45 \text{ m}$ zuzüglich Gefälle $4 \% = 45,0 + 4,5 = 49,5$

Damit liegen die Haltelinien hinsichtlich ihrer Lage fest. Die sich daraus ergebenden horizontalen Markierungen sind aus Bild 29 E zu entnehmen.

Kann durch die Markierung eines Fußgängerüberweges und die Anordnung der Haltelinie vor diesem das erforderliche Sichtfeld nicht gewährleistet werden, so ist bei nicht lichtsignalgeregelten Knotenpunkten der Fußgängerüberweg entsprechend Bild 30 E zu verlegen. Aus diesen Beispielen zeigt sich, daß die Berechnung der Sichtdreiecke notwendig ist, um die richtige Lage der Haltelinien zu ermitteln. Wenn nach subjektiven Festlegungen gearbeitet wird, besteht die Gefahr, daß der Kraftfahrer an einer Stelle anhalten muß, von welcher er keine ausreichende Sicht hat. Damit wird er gezwungen, die horizontalen Markierungen unbeachtet zu lassen. Bei Häufung derartiger Vorkommnisse führt das zu einer wesentlichen Wertminderung der Markierung in verkehrlicher Hinsicht, die nicht geduldet werden kann.

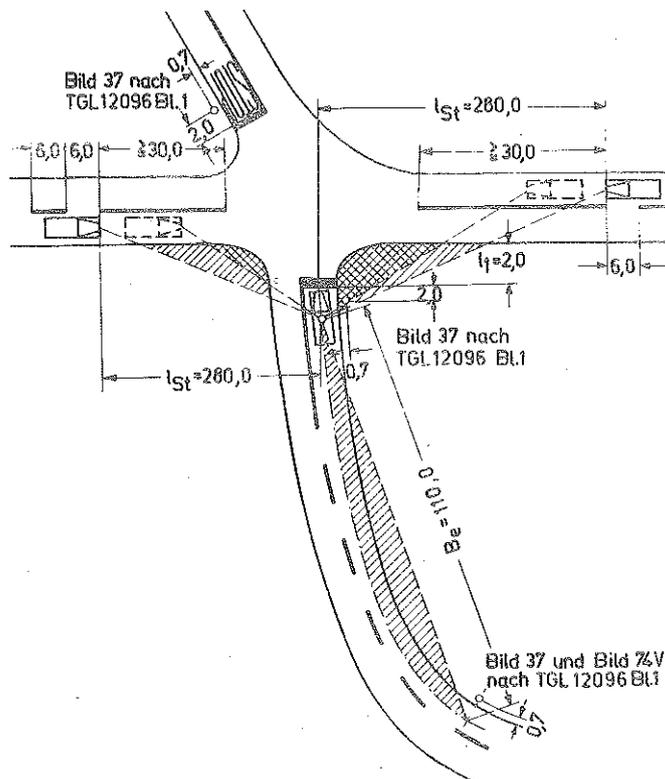


Bild 27 E Beispiel für die Ermittlung der Sichtfelder

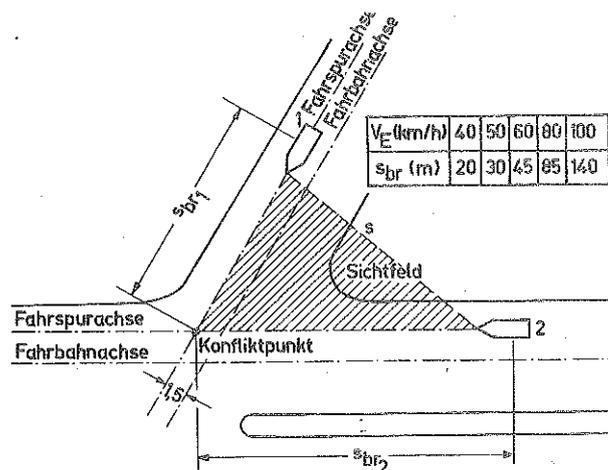


Bild 28 E Sichtfeld an Knotenpunkten entsprechend den Festlegungen der RIST / 8 /

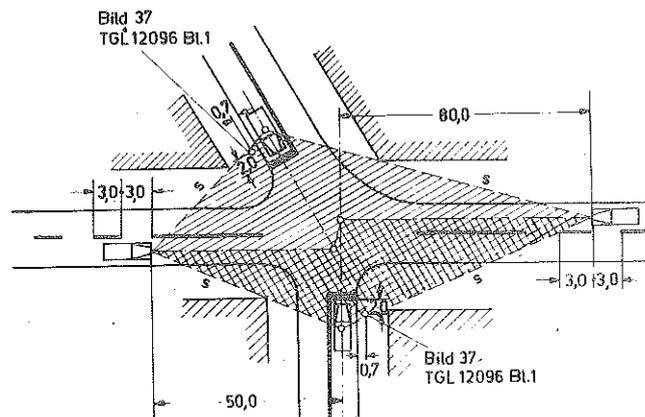


Bild 29 E Markierung von Haltelinien an einer einfachen Straßenkreuzung

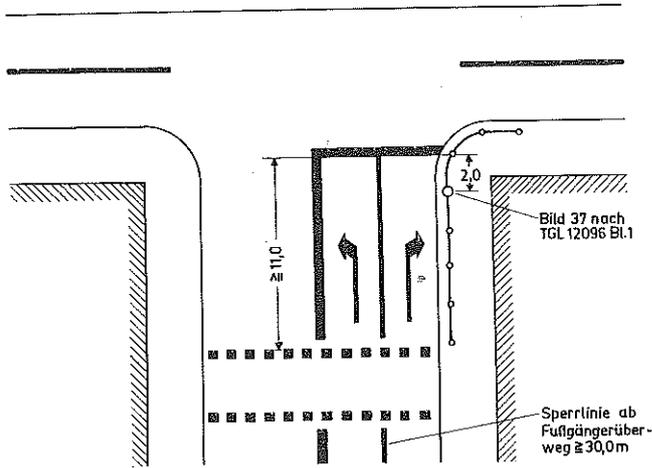


Bild 30 E Anordnung der Haltlinie bei zurückverlegtem Fußgängerüberweg an nicht lichtsignalgeregelten Knotenpunkten

Für die Aufstelllinie gelten in der Regel die gleichen Bedingungen, wenn sie mit dem Verkehrszeichen Bild 36, 36 a oder 41 verwendet werden. Finden sie jedoch im Zusammenhang mit Lichtsignalanlagen des Straßenverkehrs Verwendung, so sind andere Voraussetzungen gegeben.

Zu 3.4. Übergang für Fußgänger und zu 3.6. Fußgängerschutzweg

Mit dem schneller und dichter werdenden Verkehr muß der Schutz der Fußgänger ein besonders wichtiges Bedürfnis sein. Der Fußgänger ist auf Grund seiner Eigenart geneigt, sich auf möglichst einfache und bequeme Weise durch den Verkehr zu bewegen. Deshalb bevorzugt er kurze Wege und solche mit dem geringsten Widerstand. Durch Untersuchungen konnte nachgewiesen werden, daß Fußgängerschutz- und -überwege, in deren Verlauf ein Fahrbahnteiler die Verkehrsrichtungen der Straße teilt, was besonders bei breiten Straßen der Fall ist, bevorzugt werden. Vor allem dann, wenn der Kraftfahrzeugverkehr zunimmt, wird die Markierung der Stellen, wo der Fußgänger die Straßen vornehmlich kreuzt, bedeutungsvoll.

Bei der Anlage von Fußgängerschutzwegen und Fußgängerschutzüberwegen sind deshalb einige Grundsätze zu beachten.

Entscheidend für die Verkehrssicherheit ist die Gewährleistung einer guten Überschaubarkeit des Schutz- und Überweges und des beidseitig angrenzenden Umfeldes sowohl für den Kraftfahrer als auch für den Fußgänger. Die vorgenannten Markierungen erfüllen ihren Zweck nur dann, wenn sie jederzeit - bei Tag und Nacht - erkennbar sind. Sie dürfen nur dort vorgenommen werden, wo sie in ihren ganzen flächenhaften Ausmaßen sichtbar sind. Dasselbe gilt auch für die Fußgänger, die auf der Gehbahn auf eine Möglichkeit zum Überschreiten der Straße warten.

Die Fußgängerschutz- und -überwege dürfen nicht hinter Kuppen, engen Kurven, sichtbehindernden Gebäuden oder Bäumen und nach Möglichkeit nicht in unmittelbarer Nähe von schienengleichen Kreuzungen mit der Eisenbahn angeordnet werden. Wo dies ausnahmsweise doch erforderlich wird, muß ein Mindestabstand von 50 m aus Sicherheitsgründen eingehalten werden.

Im Zuge einer Straße sind die Fußgängerschutz- und -überwege nicht in zu kurzen Abständen anzulegen. In der Regel muß zwischen zwei derartigen Markierungen mindestens so viel Stauraum für die Fahrzeuge vorhanden sein, daß auch in Zeiten des Spitzenverkehrs der rückliegende Überweg mit haltenden Fahrzeugen nicht blockiert wird. Die genaue Ermittlung des sich jeweils daraus ergebenden Abstandes ist

nur durch eine örtliche Verkehrsuntersuchung zu finden. Es ist jedoch zu empfehlen, einen Abstand von 200 m nicht zu unterschreiten.

Die Notwendigkeit der vorgenannten Schutzmaßnahmen ergibt sich aus den Wechselbeziehungen zwischen der Dichte des Fahrzeugstromes, der Größe des überquerenden Fußgängerstromes, der Straßenbreite und der Art des Fußgängerverkehrs. An Stellen, wo größere Gruppen unfallgefährdeter Fußgänger - Kinder und ältere Menschen - die Straße häufig überschreiten, wird die Anlage eines Fußgängerschutzweges eher erforderlich werden, als bei gleichgroßen Gruppen aus dem Berufsverkehr /8/.

In der Regel /9/ werden in Abhängigkeit von der Verkehrsdichte die in Bild 31 E genannten Schutzmaßnahmen für den Fußgänger erforderlich. Die Bemessung der Fußgängerschutz- und -überwege ist nach den Festlegungen der RIST /8/ vorzunehmen.

Die Fußgängerschutz- oder -überwege sind in der Regel Fortsetzungen der Gehbahnen und als solche für die kreuzenden als auch für die einmündenden Straßen anzulegen, damit die Fußgänger einen möglichst kurzen Weg über die Fahrbahn haben (Bilder 32 E und 33 E).

Wird an Kreuzungen oder Einmündungen die Markierung zurückgesetzt, um abbiegenden Kraftfahrzeugen die Möglichkeit zu geben, ohne Störung des nachfolgenden Verkehrs vor der Markierung zu warten (Bild 34 E), ist es gegebenenfalls notwendig, ein Schutzgitter oder andere die Fußgänger abweisende Mittel anzuwenden.

Wo der Fußgängerschutz- oder -überweg aus Sicherheitsgründen nicht dem üblichen Verlauf des Fußgängerverkehrs folgen können und demzufolge den Passanten Umwege zugemutet werden müssen, sind unbedingt entsprechende Schutzgitter (Bild 35 E) zur erforderlichen Führung des Fußgängerverkehrs anzuordnen. Fußgängerschutz- oder -überwege auf Straßen mit Schienenbahnen dürfen nur an Zwangshaltstellen angelegt werden (Bilder 36 E und 37 E). Weitere geometrische Einzelheiten der Anlage von Fußgängerüberwegen sind aus Bild 38 E und Bild 39 E zu entnehmen.

Bild 31 E Einsatzgrenzen für Fußgängerüberwege ohne und mit Lichtsignalregelung

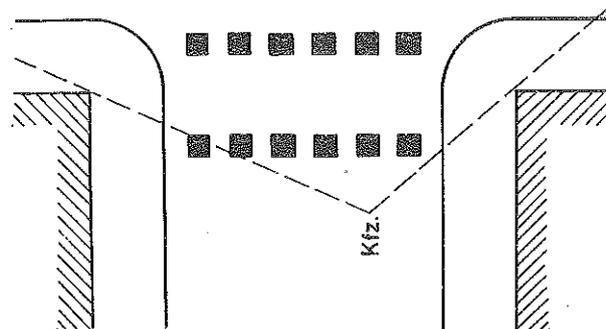
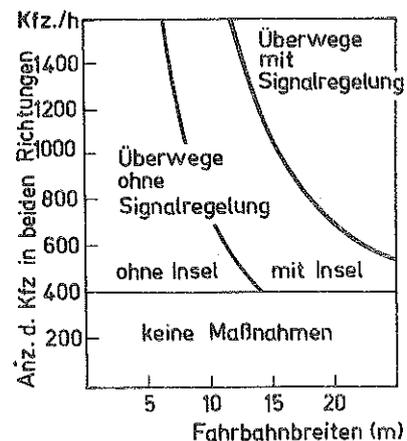


Bild 32 E Fußgängerüberweg an einer rechtwinkligen Straßenkreuzung

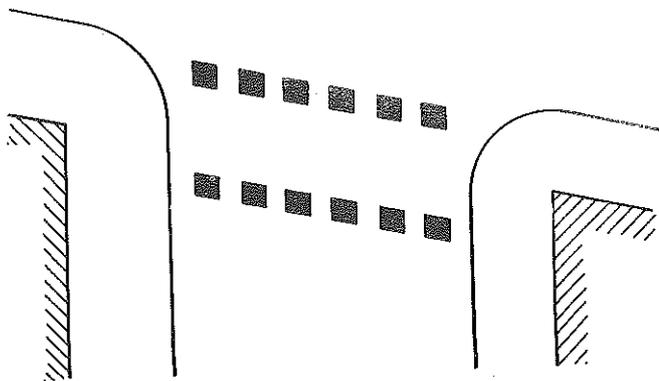


Bild 33 E Fußgängerüberweg an einer schiefwinkligen Straßenkreuzung

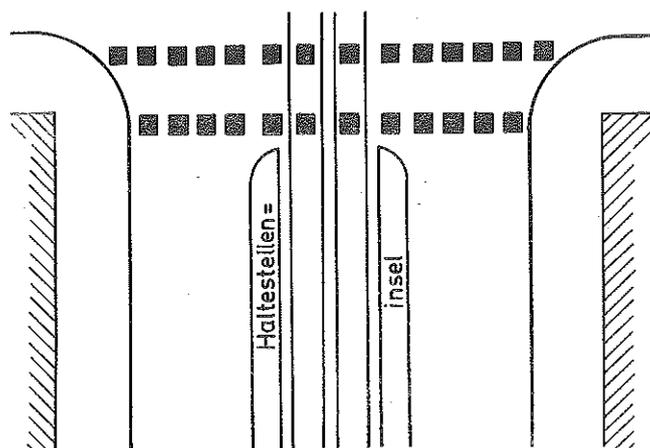


Bild 36 E Durchgängige Anlage eines Fußgängerüberweges vor einer Haltestelleninsel

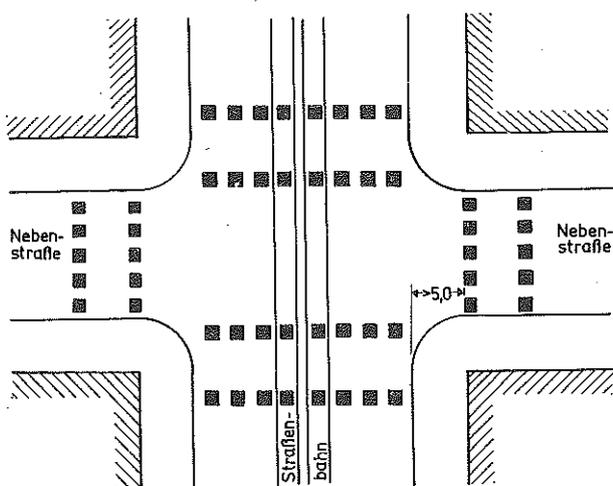


Bild 34 E Zurückverlegte Fußgängerüberwege

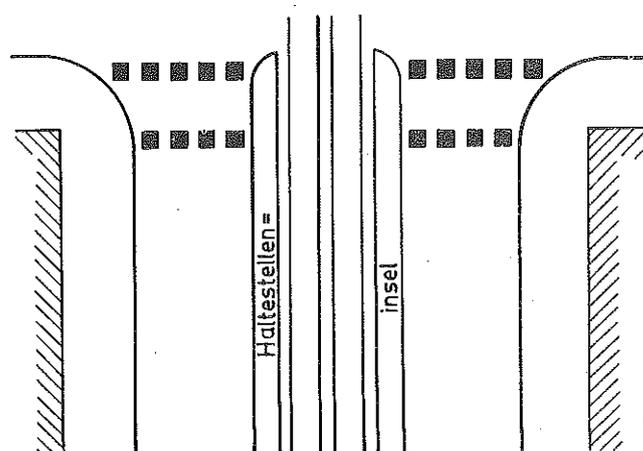


Bild 37 E Unterbrechung eines Fußgängerüberweges durch eine Haltestelleninsel

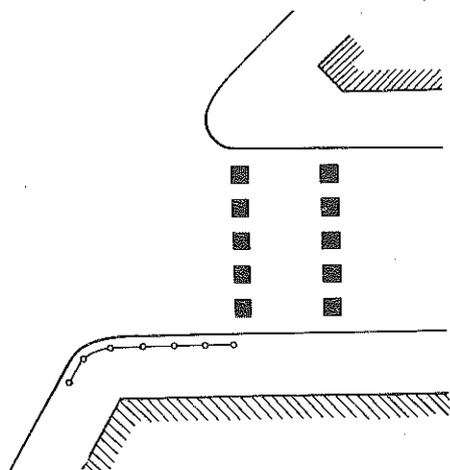


Bild 35 E Zurückverlegter Fußgängerüberweg mit der Anordnung eines Schutzgitters zur Leitung der Fußgänger

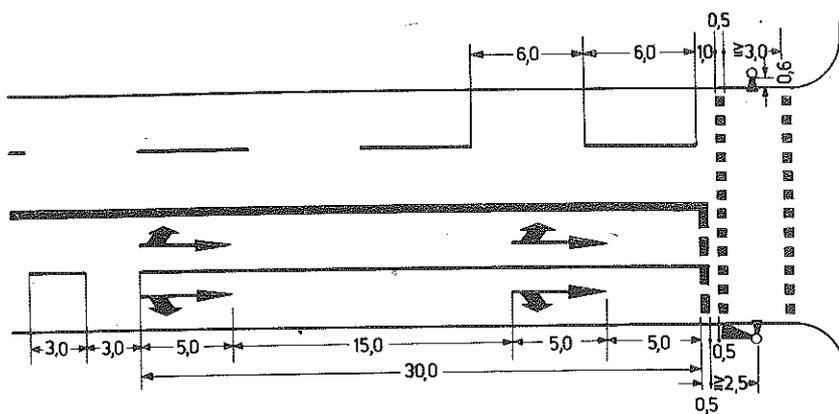


Bild 38 E Anordnung eines Fußgängerüberweges hinsichtlich seiner Lage zur Aufstellinie und zu den Lichtsignalgebern

Zu 4.1. Sperrfläche und zu 4.2. Schutzfläche

Die sich aus der Kennzeichnung von Schutz- und Sperrflächen ergebende Flächenmarkierung wird besonders bei der Gestaltung von Straßenknotenpunkten, Gabelungen und Einmündungen zur Verkehrsanalyse verwendet. Die Schutzflächen dienen gleichzeitig den Fußgängern als Wartefläche, wenn ein zügiges Überschreiten der Fahrbahn nicht möglich ist.

Die Sperrflächen werden immer so angewendet, daß die fahrenden Kraftfahrzeuge durch die Striche des Schrägstrichgatters abgewiesen werden (Bild 40 E). Es hat sich in der Praxis als nützlich erwiesen, die Sperr- und Schutzflächen in Abhängigkeit von der örtlichen Verkehrssituation durch eine Sperr- oder Leitlinie rechtzeitig anzukündigen. Die Sperrflächen sind von jedem Verkehr freizuhalten. Das Betreten durch Fußgänger ist deshalb nicht gestattet.

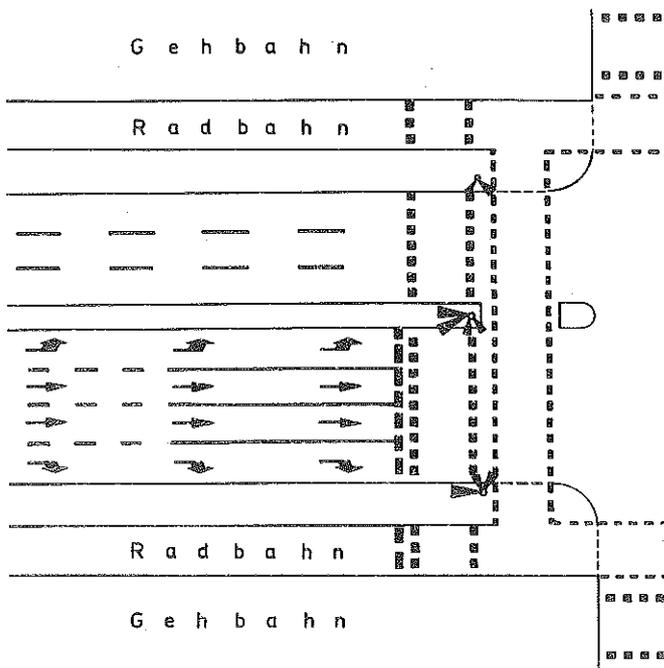


Bild 39 E Anordnung eines Fußgängerüberweges bei gleichzeitiger Verwendung eines Überweges für Radfahrer als "Starre Schiene"

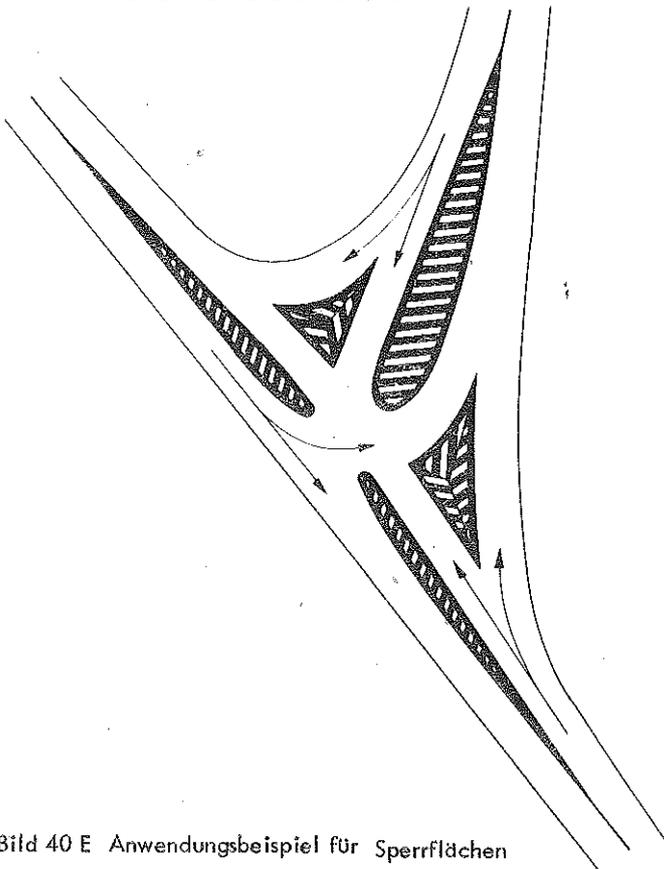


Bild 40 E Anwendungsbeispiel für Sperrflächen

Zu 5.1. Pfeilmarkierung

Im Rahmen der Hinweismarkierung wird die Pfeilmarkierung zur eindeutigen Zuordnung von bestimmten Fahrtrichtungen für einzelne Fahrspuren verwendet. Pfeilzeichen sind im gesamten Bereich der Vorsortierstrecke, Sortierstrecke und Stauraum zur Kennzeichnung und Zuordnung der einzelnen Fahrspuren für die verschiedenen Verkehrsströme zu verwenden. Dabei sind, wenn die ört-

lichen Verhältnisse es zulassen, mindestens vier Pfeile hintereinander in der Mitte der Fahrspur anzuordnen. Die Pfeilmarkierungen in den Parallels Spuren müssen eine gemeinsame Grundlinie haben. Der lichte Abstand der Pfeile soll im Regelfall mindestens die dreifache Pfeillänge betragen.

Zu 5.2. Schriftzeichen

Die Schriftmarkierung wurde in den Standard nur im engen Rahmen aufgenommen. Es wurde absichtlich darauf verzichtet, das Alphabet und die Zahlen 1 bis 9 und Null mit aufzunehmen. Schriftzeichen sollen äußerst sparsam verwendet werden. Neben den Schwierigkeiten, die mit der Verwendung einer Sprache im Hinblick auf den internationalen Straßenbenutzer bestehen, werden durch zu häufige Schriftmarkierung noch relativ große Belastungen im Zusammenhang mit der Aufmerksamkeit des Fahrers und für die finanzierenden Stellen hervorgerufen. Die wichtigsten Schriftmarkierungen sind die Worte STOP, BUS und TAXI. Sofern sie in Einzelfällen die Notwendigkeit der Verwendung anderer Wortmarkierungen ergibt, ist zu beachten, daß diese in perspektivischer Verzerrung aufzutragen sind.

Zu 5.3. Dreieckzeichen

Die Dreiecksmarkierung ist eine Markierungsform, die zur deutlichen Kennzeichnung von Vorfahrtsstraßen verwendet wird. Für die Benutzer der untergeordneten Straße bringt diese Markierung große Vorteile. Bei gleichzeitiger Verwendung von Verkehrszeichen nach Bild 36 oder Bild 37 ist die Dreiecksmarkierung entsprechend Bild 41 E anzuordnen.

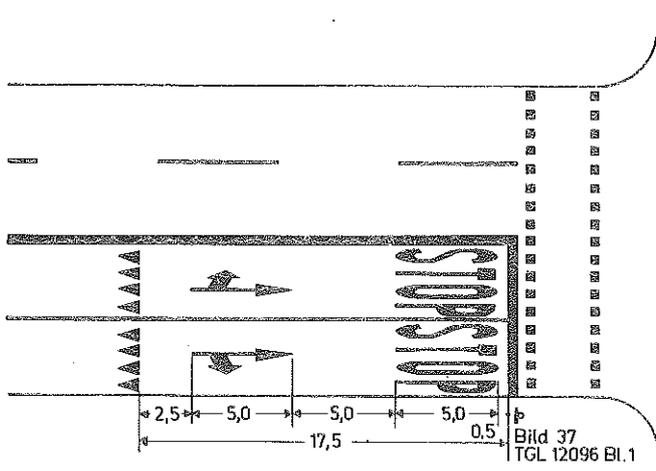


Bild 41 E Anwendungsbeispiel für Dreiecksmarkierungen

Zu 6.1. Bordmarkierung und zu 6.2. Begrenzungsmarkierung

Die seitliche Begrenzung der Fahrbahn innerhalb der Ortslage ergibt im allgemeinen keine Schwierigkeiten, weil in der Regel eine gut wahrnehmbare Bordsteineinfassung vorhanden ist. Durch die Farb- und Höhenunterschiede zwischen Fahrbahn und Gehbahn ist die Abgrenzung der befahrenen Verkehrsflächen allgemein genügend auffällig. Trotzdem kann es besondere Situationen geben, wo dieser Unterschied nicht genügend vorhanden ist, beispielsweise in Krümmen, bei vorspringenden Gehbahnen oder Mittelinseln in der Fahrbahnfläche. Durch die Bordmarkierung, die mittels roter fluoreszierender Tageslichtleuchtfarbe hergestellt wird, ergeben

sich ausgezeichnete Wahrnehmungsbedingungen, so daß der Kraftfahrer sein Verkehrsverhalten rechtzeitig auf die jeweiligen Bedingungen einstellen kann.

Die Begrenzungsmarkierung ist anzuwenden, wenn im Bereich von Kreuzungen und Einmündungen vom festgelegten Abstand von 15 m vor oder hinter Fußgängerschutzwegen, Übergängen für Fußgänger und Haltestellen der öffentlichen Verkehrsmittel /10/ abgewichen werden soll. Die Begrenzungsmarkierung ist nach Bild 42 E auszuführen.

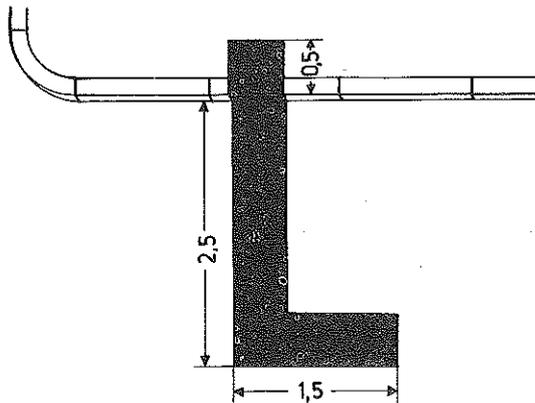


Bild 42 E Bemessungsbeispiel für die Begrenzungsmarkierung

Zu 7.1. Knotenpunktzufahrten

Die Anwendung von horizontalen Markierungen erhält besonders für die eindeutige Kennzeichnung im Bereich von Knotenpunkten eine erhöhte Bedeutung. Hier treffen zwei oder mehrere Verkehrsströme aufeinander, die sich kreuzen, verflechten oder überlagern und womit latente Gefährdungsmöglichkeiten verbunden sind. Außerdem kann, mehr denn je, eine gegenseitige Behinderung entstehen, womit die Durchlässigkeit gesenkt und die Leistungsfähigkeit des Straßenverkehrs maßgeblich vermindert wird.

Es kommt deshalb darauf an, eine Ordnung des Verkehrs zu erreichen. Dies geschieht einmal mittels der Verkehrsregelung, meistens durch Lichtsignalanlagen. Damit parallel muß jedoch eine eindeutige und umfassende Aufteilung der Verkehrsfläche für die einzelnen Verkehrsströme erfolgen, damit in geregelter zeitlicher Aufeinanderfolge der Ablauf der einzelnen Verkehrsströme sicher und leistungsfähiger erfolgen kann.

Der moderne, zunehmende Straßenverkehr erfordert deshalb immer mehr den großzügigen, verkehrsgerechten Ausbau von Straßenknotenpunkten. Diese Forderungen führen schließlich zu stark aufgeweiteten Verkehrsverteileranlagen. Ohne eine umfassende horizontale Markierung der Zufahrten sowie der Innenflächen läßt sich eine ökonomisch vertretbare Lösung beim heutigen und zukünftigen Verkehr nicht mehr erreichen. Die Knotenpunktzufahrten bestehen in verkehrstechnischer Hinsicht aus der Vorsortierungsstrecke, Sortierungsstrecke und dem Stauraum (Bild 43 E und Bild 44 E).

Die an die freie Strecke anschließende Vorsortierungsstrecke reicht vom Beginn der Ausklinkung der Linksabbiegespur bis zur ersten vollen zusätzlichen Spur und bildet damit gleichzeitig den Anfang für die Sortierungsstrecke. Wenn keine Spurausklinkung vorgenommen wird, kennzeichnet die erste Pfeilmarkierung den Beginn der Vorsortierungsstrecke.

Die Abmessungen des Stauraumes ergeben sich aus der straßenverkehrstechnischen Berechnung, während die Sortierungsstrecke nach der Anzahl der Pfeilzeichen bemessen wird. Die Längsmaße sind so aufzurunden, daß sie ein Vielfaches von 3,0 m betragen.

Im Hinblick auf die Anordnung der Pfeilmarkierung im Zufahrtbereich zu Straßenknotenpunkten ist noch darauf hinzuweisen, daß in stark gekrümmten Zufahrten die erste Pfeilreihe vor Krümmenbeginn beginnen muß /9/.

In der Knotenpunktausfahrt sind aus Gründen der Sicherheit und Leistungsfähigkeit die Geradeauspuren beizubehalten, was auch vom Verkehrsteilnehmer vorausgesetzt wird. Bei notwendigen Änderungen der Fahrspurzuordnung ist das dem Verkehrsteilnehmer durch das Verkehrszeichen Bild 45 a des Standards TGL 12096/01 rechtzeitig anzuzeigen. Die Pfeil-

Bild 43 E Markierung einer Knotenpunktzufahrt mit rechtwinkliger Lage des Fußgängerüberweges. Die Fahrbahnen sind durch einen Mittelstreifen getrennt / 8 /

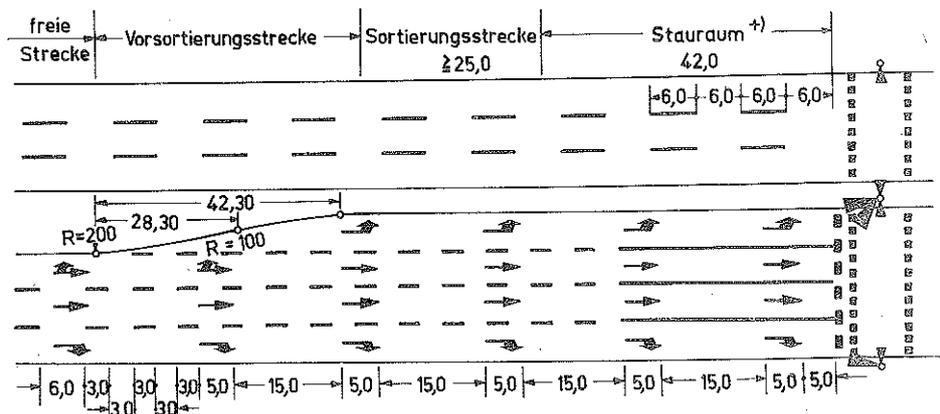
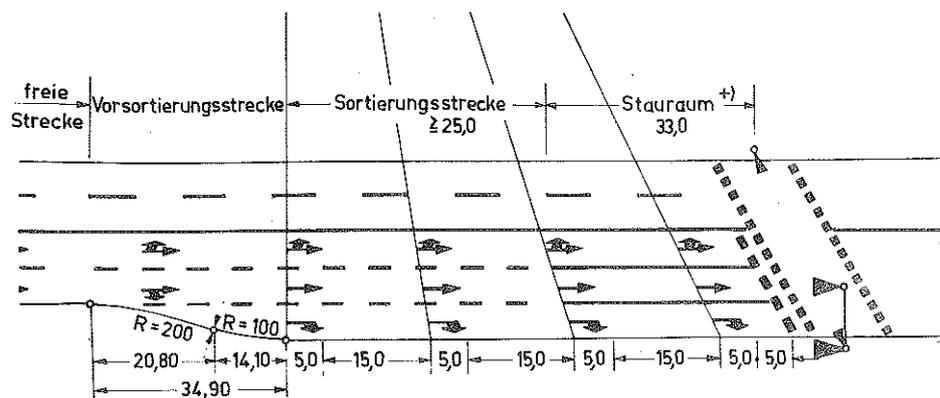


Bild 44 E Markierung einer Knotenpunktzufahrt mit schiefwinkliger Lage des Fußgängerüberweges. Die Fahrbahnen sind durch eine Sperrlinie getrennt / 8 /



zeichen müssen dann entsprechend den örtlichen Gegebenheiten gleichzeitig mit dem vorgenannten Verkehrszeichen beginnen.

Ferner muß die Längsmarkierung auf der freien Strecke symmetrisch über beide Fahrbahnen angeordnet werden. Der Ausgleich zwischen der 6,0 m - und der 3,0 m -Teilung ist im Vorsortierungsbereich zu schaffen. Die Anordnung des Verkehrszeichens Bild 45 a V 1 bis V 14 (je nach der örtlichen Verkehrssituation) ist nach dem Standard TGL 12096/01 vorzunehmen. Der Abstand bezieht sich dabei in der Regel auf das Ende der Sperrlinie /10/. Die Aufstellung muß mindestens 30 m vor der gedachten Grundlinie der ersten Pfeilreihe erfolgen.

Bei Fußgängerüberwegen, welche auf Grund der örtlichen Situation schräg angelegt werden müssen, ist die Anordnung der Pfeilmarkierungen nach dem Strahlensatz vorzunehmen (Bild 44 E). Die erste rechtwinklige Basis der Pfeilmarkierungen ist zweckmäßigerweise zu Beginn der Sortierstrecke vorzusehen. Die Markierung ist auf dem Markierungsplan genau zu vermaßen, damit eine entsprechende Vermessung an Ort und Stelle möglich wird.

Die Markierung der Innenfläche von aufgeweiteten Knotenpunkten ist besonders wichtig. Die Entscheidung darüber muß in Abhängigkeit von der jeweils örtlichen Verkehrssituation und dem richtungsbezogenen Verkehr getroffen werden.

Zu 7.2. Knotenpunktinnenflächen

Zu einer generellen Markierung der Innenflächen kann nicht geraten werden. Es wird als zweckmäßig angesehen, in der Regel ab dreispurigen Zufahrten die Notwendigkeit der Innenmarkierung zu prüfen. Hierbei werden empirische Hilfsmittel, beispielsweise Markierungen mit einer sich relativ schnell abnutzenden Straßenmarkierungsfarbe und Verkehrsbeobachtungen und -messungen, die besten Ergebnisse bringen. Wenn jedoch Spurmankierungen auf der Innenfläche des Knotenpunktes notwendig werden, so sind Leitlinien mit Schmalstrich (Bild 3 des Standards) anzuwenden, wobei $l = 3,0$ m wenn die Innenfläche > 400 m² ist und $l = 1,5$ m wenn die Innenfläche < 400 m² ist.

Der Beginn hinter der Quermarkierung (Fußgängerüberweg, Aufstellinie) soll möglichst 3,0 m betragen. Dabei ist jedoch zu beachten, daß die örtlich vorhandenen Abmessungen der Innenfläche des Knotenpunktes eine 3,0 m -Teilung zulassen. Bei schiefwinkligen Knotenpunkten sind die ersten Leitlinien den gegebenen Bordsteinfluchten anzugleichen (Bild 45 E). Dadurch wird gestalterisch und verkehrlich eine optimale Lösung erreicht.

Zu 7.3. Spurführung in Knotenpunktinnenflächen

Eine besondere Problematik ergibt sich aus der Verkehrsführung des links abbiegenden Verkehrs. Hier wird eine Spurführung dann erforderlich /9/ wenn

- ein tangentiales Linksschneiden vorgesehen ist
- keine Leitinseln vorhanden sind
- auf Grund der örtlichen Verkehrssituation mehrspurig abgebogen wird.

In der Praxis zeigte sich, daß eine einwandfreie und übersichtliche Markierung für das tangentiale Linksschneiden von größter Bedeutung ist /9/.

Die Spurführung des Linksabbiegeverkehrs soll mindestens bis zur eventuellen inneren Aufstellinie oder bis zur Spurmankierung des Gegenverkehrs erfolgen.

Für den rechtsabbiegenden Verkehr wird in der Regel nur bei mehrspuriger diesbezüglicher Verkehrsführung eine Spurmankierung

in der Innenfläche des Knotenpunktes in Frage kommen. Bei einer besonders großen Bordausrundung und fehlender Führung des Rechtsabbiegeverkehrs durch eine Leitinsel kann auch eine begrenzte Markierung einer einzelnen Rechtsabbiegespur zweckmäßig sein.

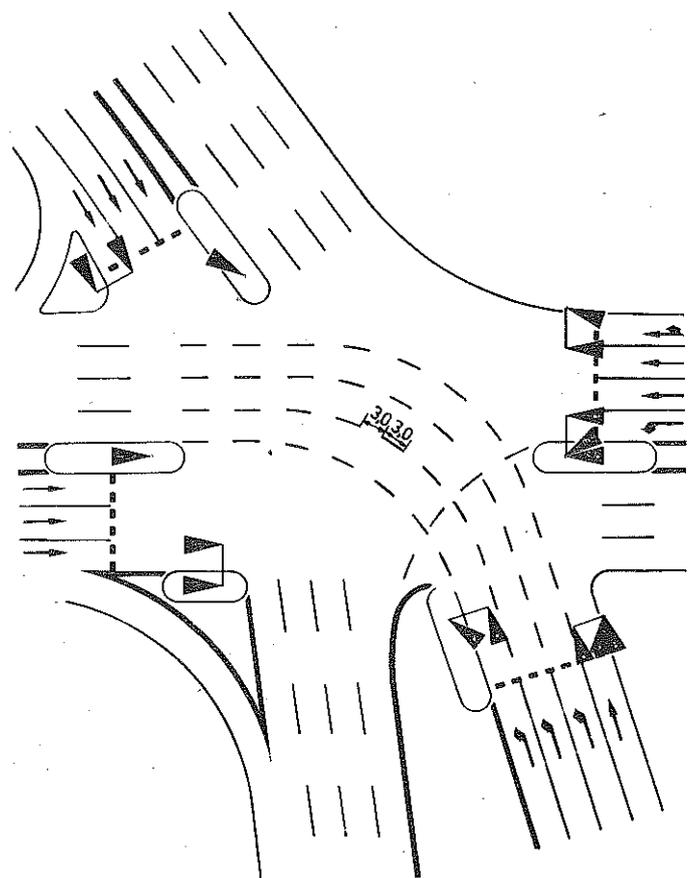
Für den Geradeausverkehr sollen in der Innenfläche des Knotenpunktes nur dann horizontale Markierungen angeordnet werden, wenn mehr als zwei Geradeausspuren je Fahrtrichtung vorhanden sind. Der Spurmankierung für den Linksabbiegeverkehr ist jedoch in jedem Falle der Vorrang einzuräumen (Bild 45 E).

Wenn für den Geradeausverkehr eine stärker gekrümmte Linienführung vorliegt, kann es auch bei nur zwei Geradeausspuren je Fahrtrichtung bedeutungsvoll sein, eine Spurmankierung vorzusehen, wobei jedoch auf eine äußere Begrenzung der Außenspuren verzichtet werden kann.

Zu 7.4. Innere Aufstelllinien

Die innenliegenden Aufstelllinien werden erforderlich, wenn im inneren Stauraum vor dort befindlichen Lichtsignalanlagen angehalten werden muß (Bild 46 E).

Vor inneren Aufstelllinien werden in der Regel keine Sperrlinien angeordnet. Wenn der Innenraum eines Knotenpunktes jedoch so aufgeweitet ist, daß sich Innenraumängen größer als 30 m ergeben, wird auch hier die Anordnung von Sperrlinien zur besseren Ordnung der Verkehrsströme sinnvoll. Die Länge der Sperrlinien richtet sich dann nach den örtlichen Gegebenheiten und kann auch kürzer als 30 m sein. Dabei sollten 15 m nicht unterschritten werden. Die Länge der Sperrlinie wird hier auch dadurch bestimmt, daß sie noch durch Leitlinien angekündigt werden kann.



B 45 E Beispiel für eine ordnungsgemäße Leitlinienmarkierung der Knotenpunktinnenflächen eines komplizierten Knotenpunktes

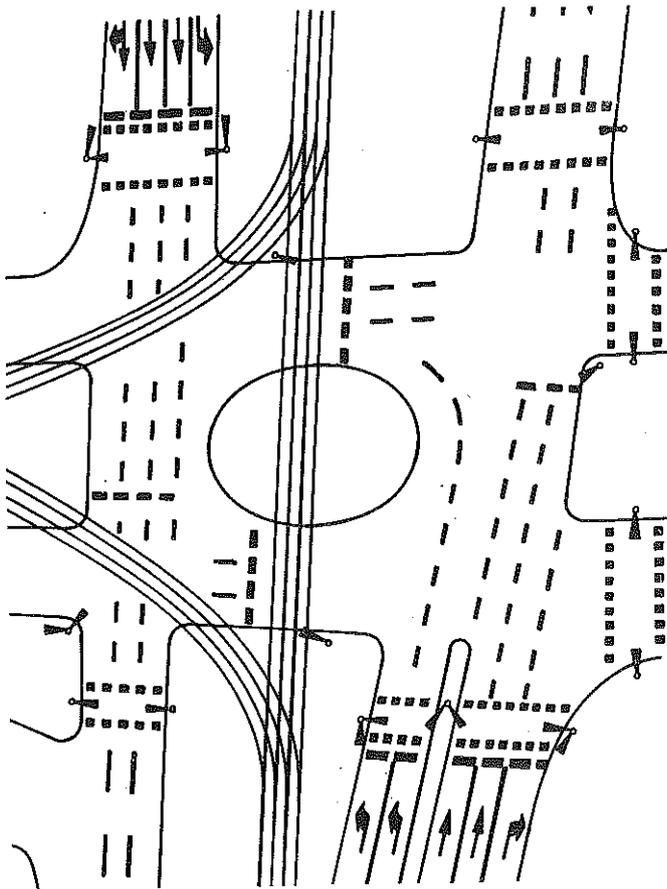


Bild 46 E Beispiel für die Anordnung innerer Aufstelllinien vor Straßenbahngleisen / 9/

Zu 9. Ausführung

Markierungspläne

Um verkehrsgerechte horizontale Markierungen zu gewährleisten, ist es notwendig, nur die im Standard TGL 12096/02 enthaltenen Markierungsgrundformen entweder einzeln oder miteinander kombiniert zu verwenden. Horizontale Markierungen sind gesetzliche Interpretationsmittel und beziehen sich auf entsprechende verkehrsrechtliche Festlegungen /2/. Eine verkehrsgerechte und letztlich in jeder Hinsicht ökonomisch richtige horizontale Markierung ist nur zu erreichen, wenn hierzu, speziell für Knotenpunkte, ein der örtlichen Verkehrssituation angepaßter Markierungsplan verwendet wird.

Der Markierungsplan muß alle Angaben enthalten, die notwendig sind, um eine den örtlichen Verkehrsbedingungen entsprechende Markierung durchzuführen. Hierzu gehört eine genaue Vermaßung der einzelnen Markierungszeichen in Bezug auf die örtlich vorzunehmende Anordnung.

Ferner ist für die Markierung die Berechnung des Materialbedarfes sowie die Angabe über die zur Markierung zu verwendende Materialart mit in den Markierungsplan aufzunehmen.

Die dazu notwendigen Arbeitsgänge sind zusammengefaßt folgende:

- Durchführung von Verkehrsstromzählungen zur Festlegung von Art, Menge und Fahrtrichtung des Straßenverkehrs
- bei unübersichtlichen oder von den Organen der Deutschen Volkspolizei als Unfallschwerpunkt eingestuften Knotenpunkten wird empfohlen, ein Kollisionsdiagramm zu zeichnen
- Anfertigung eines Markierungsplanes mit Festlegung der Anordnung der einzelnen Markierungszeichen und der genauen Vermaßung in Beziehung zur Straßenverkehrsanlage sowie der Materialart und -menge für die horizontale Markierung.

Anstrichstoffe

In der DDR wird gegenwärtig eine Premix-Straßenmarkierungsfarbe (STRAMA R) verwendet.

Für die Zukunft kann eingeschätzt werden, daß die größte Menge der horizontalen Markierungen auch weiterhin mit Anstrichstoff durchgeführt werden wird. Für spezielle Markierungen im Bereich von Knotenpunkten und für sämtliche Quermarkierung wird Dauermarkierungsmaterial in Form von Kalt- oder Thermoplasten verwendet. Damit lassen sich unter den in der DDR gegebenen Bedingungen optimale Ergebnisse erreichen.

Zur Verwendung des gegenwärtigen Anstrichstoffes STRAMA R ist folgendes zu beachten:

Es handelt sich um einen thixotropen Anstrichstoff, welcher im Anlieferungszustand eine höhere Viskosität aufweisen kann, als nach Standard TGL 12145/01 angegeben ist. Der durch die "Thixotropie" gekennzeichnete Zustand bedeutet, daß der Anstrichstoff durch mechanische Bearbeitung, beispielsweise durch Rührwerke, auf seine Verarbeitungsviskosität gebracht werden kann.

Deshalb ist der Anstrichstoff vor der Verarbeitung gründlich, d.h. mindestens drei Minuten, durchzurühren. Damit wird vor allem erreicht, daß das dem Anstrichstoff beigemengte Reflexmaterial genügend vermischt wird.

Eine Senkung der eventuell zu hohen Viskosität durch Zugabe von Lösungsmittel (Verdüner VUN) sollte unterbleiben und nur dann erfolgen, wenn feststeht, daß durch Lösungsmittelverdunstung eine höhere Viskosität eingetreten ist.

Wird dieser wichtige Hinweis nicht beachtet, kann der Anstrichstoff vollständig unbrauchbar gemacht werden. Wenn die richtige Viskosität hergestellt ist, kann der Anstrichstoff nach der "Technischen Information 1/STRAMA" des VEB Spezialfarben Oranienburg verarbeitet werden.

Die Naßfilmdicke ist mit 0,4 mm für wenig beanspruchte und mit 0,6 mm für stark beanspruchte Markierungen einzuhalten.

Zur ständigen Qualitätskontrolle ist zu empfehlen, die Viskosität für jede Füllung des Anstrichstoffbehälters der Markierungsmaschine festzustellen, mindestens jedoch einmal am Arbeitstag bei Gewährleistung einer gleichbleibenden Aufbereitung.

Für den Fall, daß noch die Straßenmarkierungsmaschine SUM 1 verwendet wird, kann der Anstrichstoff bis zu einer Viskosität von 100 s (gemessen bei 20 °C im Auslaufbecher mit 4-mm-Düse) verdünnt werden. Hierbei sind die Verhältnisse von Lösungsmittelmenge zur Auslaufzeit zu berücksichtigen.

Hierzu ein Beispiel (Bild 47 E):

250 kg STRAMA R mit einer Viskosität von 140 s soll auf 100 s verdünnt werden. Man errichtet auf der Abszisse bei 140 s eine Senkrechte. Durch den damit erzeugten Schnittpunkt mit der Kurve legt man eine Horizontale. Diese schneidet die Ordinate am linken Rand, wodurch das Ergebnis = 4,75 kg Verdünnung auf 250 kg STRAMA R festliegt.

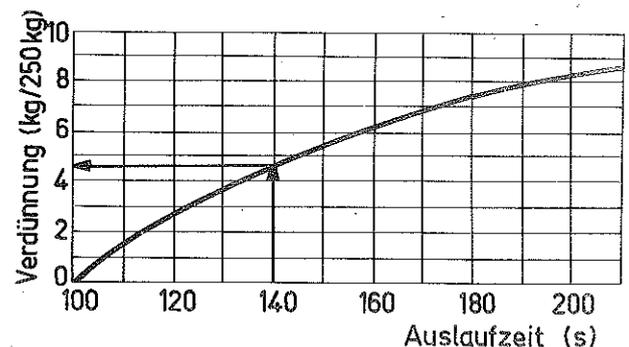


Bild 47 E Zusammenhang zwischen Lösungsmittelmenge und Auslaufzeit

Die erforderlichen Anstrichstoffmengen sind mit nachstehenden Formeln zu errechnen:

$$V = b \cdot s \quad (l/m)$$

$$Q = 16,66 \cdot V \cdot v \quad (l/min)$$

$$M = 1000 \cdot \delta \cdot V \quad (kg/km)$$

Darin bedeuten:

b = Strichbreite in m

s = Naßfilmdecke in mm

V = Anstrichstoffmenge je m Strichlänge

Q = Anstrichstoffmenge je Minute

v = Fahrgeschwindigkeit der Markierungsmaschine in km/h

M = Anstrichstoffmenge je km

δ = Dichte des Anstrichstoffes in g/cm^3

Beispiel: b = 15 cm; s = 0,6 mm; v = 6 km/h;

$$\delta = 1,6 g/cm^3$$

$$V = 0,15 \cdot 0,6 = 0,09 l/m$$

$$Q = 16,66 \cdot 0,09 \cdot 6 = 9,0 l/min$$

$$M = 1000 \cdot 1,6 \cdot 0,09 = 144 kg/km$$

Für Striche mit Unterbrechung sind die erforderlichen Anstrichstoffmengen geringer. Sind die Strichunterbrechungen genauso lang wie die Striche ist die errechnete Summe zu halbieren. Bei unterschiedlichen Teilungsverhältnissen gilt

$$\frac{100 \cdot \text{Strichlänge}}{\text{Strichlänge} + \text{Unterbrechung}} = \% \text{ der Gesamtmenge /km}$$

Literatur

- /1/ Burkhardt, F.: Fahrbahn, Fahrzeug, Fahrverhalten. In: C. Graf Hoyos: Psychologie des Straßenverkehrs, Bern und Stuttgart, 1965
- /2/ Verordnung vom 30.1.1964 über das Verhalten im Straßenverkehr - Straßenverkehrsordnung (StVO) (GBl. II S. 357) in der Fassung der Verordnung zur Änderung der StVO vom 6.12.1967 (GBl. II S. 845) und der Verordnung zur Änderung der StVO vom 20.5.1971 (GBl. II S. 409)
- /3/ Angående utsättning för spärrlinjemarkering. Stockholm, Kungl. Väg- och vattenbyggnads - styrelsen, Juni 1952
- /4/ Anordnung und Ausführung von Fahrbahnmarkierung auf Bundesfernstraßen vom 24.6.1954. In: Fahrbahnmarkierungen und Leiteinrichtungen, Erich Schmidt Verlag, Berlin
- /5/ Kirchner, S.: Die Sicherung schienengleicher Straßenübergänge aus straßenverkehrstechnischer Sicht, Die Straße 9 (1969) 12, S. 589 bis 593
- /6/ Standard TGL 173-25/04 Planung und Gestaltung von Landstraßen; Verkehrstechnische Forderungen; Knotenpunkte
- /7/ Standard TGL 12096/01 Anlagen des Straßenverkehrs; Leiteinrichtungen für den Straßenverkehr; Verkehrszeichen
- /8/ Richtlinien für Stadtstraßen (RIST) - Ausgabe 12.68 Deutsche Bauinformation, Schriftenreihe Ingenieur- und Tiefbau, Heft 31
- /9/ Spranger, E.: Fahrbahnmarkierungen städtischer Knotenpunkte, Die Straße 8 (1968) 12, S. 576 bis 579
- /10/ Kirchner, S.: Erläuterungen zum Standard TGL 12096/01
- /11/ Standard TGL 12145/01 Anstrichstoffe; Straßenmarkierungsfarbe, reflektierend; Technische Lieferbedingungen