

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen



Arbeitsgruppe Verkehrsmanagement

Richtlinien für Lichtsignalanlagen

R 1

RiLSA

Lichtzeichenanlagen für den Straßenverkehr

Ausgabe 2015

Inhaltsübersicht

	Seite
1 Grundsätze	9
1.1 Allgemeines	9
1.2 Kriterien für den Einsatz von Lichtsignalanlagen und erzielbare Wirkungen	9
1.2.1 Verkehrssicherheit	9
1.2.2 Qualität des Verkehrsablaufs	10
1.2.3 Kraftstoffverbrauch und Emissionen	10
1.2.4 Ausgleich von Zielkonflikten	10
1.3 Straßenverkehrsrechtliche Grundsätze und sachliche Zuständigkeit	10
1.4 Lichtsignale und Signalfolgen	11
2 Entwurf des Signalprogramms	12
2.1 Begriffe	12
2.2 Unterlagen und Voruntersuchungen	12
2.3 Signalprogrammstruktur	13
2.3.1 Phaseneinteilung	13
2.3.1.1 Grundsätzliche Überlegungen	13
2.3.1.2 Linksabbieger	13
2.3.1.3 Rechtsabbieger	14
2.3.1.4 Straßenbahnen und Linienbusse	15
2.3.1.5 Fußgängerverkehr	15
2.3.1.6 Radverkehr	19
2.3.2 Phasenzahl	20
2.3.3 Phasenfolge	20
2.3.4 Phasenübergänge	20
2.4 Übergangszeiten	21
2.5 Zwischenzeiten	21
2.5.1 Ermittlung der Räum- und Einfahrwege	22
2.5.2 Überfahrzeiten und Räumzeiten	22
2.5.3 Einfahrzeiten	26
2.5.4 Überprüfung der Zwischenzeiten	26
2.6 Umlaufzeit	26
2.7 Freigabezeiten und Sperrzeiten	27
2.7.1 Berechnung der Freigabezeiten	27
2.7.2 Rücksprung in die gleiche Phase	28
2.7.3 Maximale und minimale Sperrzeiten	28
2.7.4 Mindestfreigabezeiten	28
2.7.5 Zeitvorsprung an der Konflikfläche	28
2.7.6 Verzögerter Freigabezeitbeginn	28
2.8 Signalzeitenplan	28
3 Wechselwirkungen zwischen Lichtsignalsteuerung und dem Entwurf von Straßenverkehrsanlagen	30
3.1 Grundlagen	30

	Seite
3.2 Fahrstreifen	30
3.2.1 Durchgehende Fahrstreifen	30
3.2.2 Linksabbiegestreifen	31
3.2.3 Rechtsabbiegestreifen und Rechtsabbiegefahrbahnen	31
3.2.4 Partielle ÖPNV-Fahrstreifen in Knotenpunktzufahrten	32
3.2.5 Wendefahrbahnen	32
3.3 Führung des Radverkehrs	32
3.4 Mittelstreifen und Fahrbahnteiler	33
3.5 Querungsanlagen an Bahnkörpern	33
3.6 Furten	34
3.7 Haltestellen	34
3.8 Ausstattungselemente	35
3.8.1 Haltlinien	35
3.8.2 Leitlinien	36
3.8.3 Beschilderung	36
4 Steuerungsverfahren	37
4.1 Übersicht über die Steuerungsverfahren	37
4.2 Kenngrößen zur Steuerung	38
4.2.1 Zusammenstellung der Kenngrößen	38
4.2.2 Erfassung und Verarbeitung der Kenngrößen	38
4.2.2.1 Verkehrsabhängige Signalprogrammauswahl	38
4.2.2.2 Anforderung einer Freigabezeit	38
4.2.2.3 Zeitlücken	39
4.2.2.4 Bemessung mit dem Belegungsgrad	40
4.2.2.5 Bemessung mit Stau und Staulänge	41
4.3 Einsatzhinweise zu den Steuerungsverfahren	41
4.3.1 Signalprogrammauswahl	41
4.3.1.1 Rahmenbedingungen	41
4.3.1.2 Zeitplanabhängige Auswahl der Signalprogramme	42
4.3.1.3 Verkehrsabhängige Auswahl der Signalprogramme	42
4.3.2 Bildung der Rahmensignalprogramme	42
4.3.3 Festzeitsignalprogramme	42
4.3.4 Signalprogrammanpassung	42
4.3.4.1 Freigabezeitanpassung	42
4.3.4.2 Phasentausch	42
4.3.4.3 Phasenanforderung	42
4.3.4.4 Versatzzeitanpassung	43
4.3.5 Signalprogrammbildung	43
4.4 Koordinierung	43
4.4.1 Zielsetzungen	43
4.4.2 Grundlagen	43
4.4.3 Koordinierung in Knotenpunkten	43
4.4.4 Koordinierung in Straßenzügen	44
4.4.4.1 Bauliche Voraussetzungen	44
4.4.4.2 Verkehrstechnische Randbedingungen	44
4.4.4.3 Berücksichtigung von ÖPNV-Fahrzeugen	45
4.4.4.4 Berücksichtigung von Radfahrern	46
4.4.5 Koordinierung in Verkehrsnetzen	46

	Seite
4.5 Projektierung der Steuerung	46
4.5.1 Regelbasierte Umsetzung der Steuerungsverfahren	46
4.5.2 Standardisierte regelbasierte Umsetzung der Steuerungsverfahren	47
4.5.3 Modellbasierte Umsetzung der Steuerungsverfahren	47
4.5.4 Umschaltverfahren	48
4.5.4.1 Überblick	48
4.5.4.2 Umschaltung zum Zeitpunkt	48
4.5.4.3 Umschaltung nach dem Stauch-/Dehnverfahren	49
4.5.4.4 Umschaltung ohne definierten Umschaltzeitpunkt	49
4.5.5 Test der Steuerung	50
5 Sonderformen der Signalisierung	51
5.1 Nicht vollständig signalisierte Knotenpunkte	51
5.1.1 Überblick	51
5.1.2 Verkehrliche Einsatzbereiche	51
5.1.3 Situationen für nicht vollständige Signalisierungen	51
5.1.3.1 Schaffung von Zeitlücken für wartepflichtige Fahrzeuge	51
5.1.3.2 Beschleunigung und Priorisierung von ÖPNV-Fahrzeugen	52
5.1.3.3 Sicherung von Querungsstellen	53
5.2 Engstellensignalisierung	53
5.2.1 Einsatzkriterien	53
5.2.2 Ermittlung der Signalzeiten	53
5.2.3 Festzeitsteuerung	54
5.2.4 Verkehrsabhängige Steuerung	55
5.2.5 Einschaltprogramme	55
5.2.6 Besonderheiten der Verkehrsführung	55
5.2.7 Hinweise zur Gerätetechnik	55
5.2.8 Markierung und Beschilderung	55
5.3 Fahrstreifensignalisierung	55
5.3.1 Überblick	55
5.3.1.1 Dynamische Fahrstreifenzuteilung mit Gegenverkehr (Richtungswechselbetrieb)	56
5.3.1.2 Dynamische Fahrstreifenzuteilung ohne Gegenverkehr	56
5.3.2 Voruntersuchungen	56
5.3.3 Verkehrstechnische Anforderungen	57
5.3.3.1 Allgemeine Anforderungen	57
5.3.3.2 Anforderungen an Streckenzüge	57
5.3.3.3 Anforderungen an Knotenpunkte	57
5.3.3.4 Berücksichtigung von ÖPNV-Fahrzeugen	58
5.3.3.5 Flankierende Maßnahmen an Streckenzügen	58
5.3.4 Wechsel der Betriebszustände	59
5.3.5 Bedienung	59
5.3.6 Betriebsplan	60
5.4 Zuflussregelung zu Verflechtungs- oder Einfädelungsbereichen	60
5.4.1 Überblick	60
5.4.2 Systembeschreibung	60
5.4.3 Rechtliche Aspekte	62

	Seite
6 Technische Ausführung	63
6.1 Steuergerät	63
6.2 Signalleuchten	63
6.2.1 Lichttechnische Vorschriften	63
6.2.2 Erkennbarkeit der Signale	63
6.2.3 Phantomlicht	64
6.2.4 Größe der Leuchtfelder	64
6.2.5 Betriebsspannung	64
6.2.6 Kraftfahrzeugsignalgeber	64
6.2.7 Fußgängersignalgeber	65
6.2.8 Akustische und taktile Signalgeber	65
6.2.9 Radfahrersignalgeber	65
6.2.10 Signalgeber für ÖPNV-Fahrzeuge	66
6.2.11 Hilfssignalgeber	66
6.2.12 Fahrstreifensignalgeber	67
6.2.13 Geschwindigkeitssignalgeber	67
6.2.14 Einheitliche Gestaltung der Sinnbilder in den Leuchtfeldern ...	68
6.2.15 Blenden an Signalgebern	68
6.2.16 Kontrastblenden an Signalgebern	68
6.3 Erfassungseinrichtungen	68
6.4 Anzahl und Anordnung der Signalgeber	68
6.4.1 Knotenpunktanlagen	68
6.4.2 Fahrstreifensignalisierungen	70
6.5 Bauausführung	72
7 Technische Abnahme und Betrieb	73
7.1 Vorbemerkungen	73
7.2 Abnahme	73
7.3 Betrieb	73
7.3.1 Betriebszustände	73
7.3.2 Einschalten	73
7.3.3 Ausschalten	74
7.3.4 Signalsicherung	74
7.3.4.1 Überblick	74
7.3.4.2 Ausfall eines Sperrsignals	76
7.3.4.3 Signalzeitenverletzung	76
7.3.4.4 Nicht vereinbartes Signalbild	76
7.3.5 Betriebsüberwachung	76
7.4 Ersatzmaßnahmen bei Betriebsunterbrechung	77
7.4.1 Verkehrsregelung durch die Polizei	77
7.4.2 Verkehrsregelung durch Verkehrszeichen und verkehrs- organisatorische Maßnahmen	77
7.4.3 Ersatzweise Signalsteuerung	77

	Seite
8 Qualitätsmanagement	78
8.1 Begriff	78
8.2 Ziele des Qualitätsmanagements	78
8.3 Voraussetzungen	78
8.4 Qualitätsmanagement bei der verkehrstechnischen Projektierung .	79
8.5 Qualitätsmanagement bei der Implementierung	79
8.6 Qualitätsmanagement im laufenden Betrieb	80
8.6.1 Verkehrsnetzbezogene Gesamtbetrachtung	81
8.6.2 Qualitätsanalyse an Knotenpunkten	81
8.6.3 Maßnahmen zur Qualitätsverbesserung	83
9 Vorschriften und Technische Regelwerke	85
Stichwortverzeichnis	88

Herstellung und Vertrieb:

FGSV Verlag GmbH

50999 Köln · Wesselinger Straße 17
Tel.: 0 22 36 / 38 46 30 · Fax: 0 22 36 / 38 46 40
Internet: www.fgsv-verlag.de
ISBN 978-3-939715-91-7
August 2015



R 1