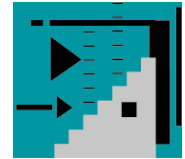


# Handbuch für Verkehrssicherheit und Verkehrstechnik der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung Heft 53-2

## EINFÜHRUNG

(Inhalte in Teil 1 des Handbuchs)



## 0 GESETZE, REGELWERKE, NORMEN, ERLASSE, VERFÜGUNGEN

(Inhalte in Teil 1 des Handbuchs)



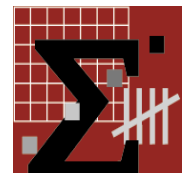
## 1 ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

(Inhalte in Teil 1 des Handbuchs)



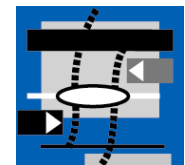
## 2 VERKEHRSERHEBUNGEN

(Inhalte in Teil 1 des Handbuchs)



## 3 VERKEHRSSICHERHEIT

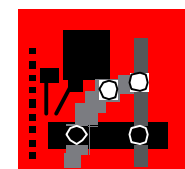
(Inhalte in Teil 1 des Handbuchs)



## 4 VERKEHRSTECHNISCHE BEARBEITUNG EINES KNOTENPUNKTES

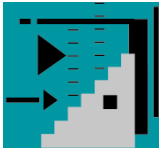


## 5 VERKEHRSLENKUNG UND VERKEHRSBEEINFLUSSUNG



## 6 ÖFFENTLICHER PERSONENNAHVERKEHR





# AUTORENVERZEICHNIS

Karl-Heinz Amschel  
Amt für Straßen- und Verkehrswesen  
Frankfurt am Main  
Gutleutstraße 114  
60327 Frankfurt am Main  
karl-heinz.amschel@hsvv.hessen.de

Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff  
Hessisches Landesamt für  
Straßen- und Verkehrswesen  
Wilhelmstraße 10  
65185 Wiesbaden  
dietmar.bosserhoff@hsvv.hessen.de

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Follmann  
Habermehl+Follmann  
Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH  
Frankfurter Straße 79  
63110 Rodgau  
Hochschule Darmstadt  
Haardtring 100  
64295 Darmstadt  
follmann@fbb.h-da.de

Dr.-Ing. Thomas Novotny  
Habermehl+Follmann  
Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH  
Frankfurter Straße 79  
63110 Rodgau  
t.novotny@habermehl-follmann.de

Dipl.-Ing. Armin Schulz  
Hessisches Landesamt für  
Straßen- und Verkehrswesen  
Wilhelmstraße 10  
65185 Wiesbaden  
armin.schulz@hsvv.hessen.de

# 4.1 GRUNDSÄTZLICHE ASPEKTE UND VERGLEICH PLAN- GLEICHER KNOTENPUNKTE



Inhalt	Seite
<b>4.1 Grundsätzliche Aspekte und Vergleich plangleicher Knotenpunkte</b>	<b>4.1 - 1</b>
4.1.1 Einführung	4.1 - 1
4.1.2 Unterscheidung plangleicher Knotenpunkte	4.1 - 1
4.1.3 Grundsätze für die Knotenpunktgestaltung	4.1 - 3
4.1.3.1 Einheit von Entwurf, Bau und Betrieb	4.1 - 3
4.1.3.2 Integriertes Vorgehen mit Berücksichtigung aller Verkehrsteilnehmergruppen	4.1 - 4
4.1.3.3 Situationsabhängige Lösungen	4.1 - 6
4.1.4 Verkehrssicherheit und Verkehrsablauf	4.1 - 6
4.1.5 Knotenpunkte mit Vorfahrtregelung „rechts vor links“	4.1 - 8
4.1.6 Knotenpunkte mit Vorfahrtregelung durch Verkehrszeichen	4.1 - 9
4.1.7 Kreisverkehrsplätze	4.1 - 10
4.1.8 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage	4.1 - 13
4.1.9 Vergleichende Bewertung der Knotenpunkttypen	4.1 - 16
4.1.10 Literatur	4.1 - 24

**Autor:**

**Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff**

# 4.2 KNOTENPUNKTE MIT DER VORFAHRTREGELUNG „RECHTS VOR LINKS“



Inhalt	Seite
<b>4.2 Knotenpunkte mit der Vorfahrtregelung „rechts vor links“</b>	<b>4.2 - 1</b>
4.2.1 Allgemeines	4.2 - 1
4.2.2 Verkehrssicherheit	4.2 - 1
4.2.3 Berücksichtigung verschiedener Verkehrsteilnehmergruppen	4.2 - 4
4.2.4 Berechnungsverfahren und Einsatzgrenzen	4.2 - 5
4.2.5 Fazit und weitere Entwicklung	4.2 - 8
4.2.6 Literatur	4.2 - 9

**Autoren:**

**Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff**

**Prof. Dr.-Ing. Jürgen Follmann**

# 4.3 KNOTENPUNKTE MIT VORFAHRTREGELUNG DURCH VERKEHRSZEICHEN



Inhalt	Seite
<b>4.3 Knotenpunkte mit Vorfahrtregelung durch Verkehrszeichen</b>	<b>4.3 - 1</b>
4.3.1 Verkehrsregelung	4.3 - 1
4.3.2 Berechnungsverfahren	4.3 - 2
4.3.3 Einflussgrößen	4.3 - 3
4.3.4 Einsatzgrenzen	4.3 - 7
4.3.5 Ermittlung der Kapazität	4.3 - 8
4.3.6 Besonderheiten der Knotenpunktsgeometrie	4.3 - 14
4.3.7 Berücksichtigung verschiedener Verkehrsteilnehmergruppen	4.3 - 17
4.3.8 Hilfsmittel	4.3 - 20
4.3.9 Anmerkungen zum Berechnungsverfahren und Weiterentwicklungen	4.3 - 29
4.3.10 Literatur	4.3 - 32

**Autoren:**

**Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff  
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Follmann**

# 4.4 KNOTENPUNKTE MIT KREISVERKEHR



Inhalt	Seite
<b>4.4 Knotenpunkte mit Kreisverkehr</b>	4.4 - 1
4.4.1 Einführung	4.4 - 1
4.4.2 Kleine Kreisverkehre	4.4 - 3
4.4.3 Kleine zweistreifig befahrbare Kreisverkehre	4.4 - 9
4.4.4 Mini-Kreisverkehre	4.4 - 13
4.4.5 Große Kreisverkehre	4.4 - 16
4.4.6 Fußgänger und Radfahrer in Kreisverkehren	4.4 - 27
4.4.7 ÖPNV in Kreisverkehren	4.4 - 29
4.4.8 Hilfsmittel	4.4 - 32
4.4.9 Literatur	4.4 - 36

**Autoren:**

**Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff**

**Prof. Dr.-Ing. Jürgen Follmann**

# 4.5 KNOTENPUNKTE MIT LICHTSIGNALANLAGE



Inhalt	Seite	Seite
<b>4.5 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage</b>	<b>4.5 - 1</b>	
4.5.1 Allgemeines	4.5 - 1	
4.5.2 Kriterien für den Einsatz von Lichtsignalanlagen	4.5 - 6	
4.5.3 Gesetzmäßigkeiten des Verkehrsablaufs	4.5 - 7	
4.5.3.1 Kraftfahrzeugverkehr	4.5 - 7	
4.5.3.2 Radverkehr	4.5 - 14	
4.5.3.3 Fußgängerverkehr	4.5 - 14	
4.5.4 Struktur und Elemente von Signalprogrammen	4.5 - 16	
4.5.4.1 Grundsätzliche Vorgehensweise	4.5 - 16	
4.5.4.2 Bemessungsverkehrsstärke	4.5 - 17	
4.5.4.3 Voruntersuchung nach dem AKF-Verfahren	4.5 - 19	
4.5.4.4 Zwischenzeiten	4.5 - 25	
4.5.4.5 Phasenfolge	4.5 - 32	
4.5.4.6 Umlaufzeit und Freigabezeiten	4.5 - 32	
4.5.4.7 Signalprogramm	4.5 - 36	
4.5.5 Steuerungsverfahren	4.5 - 37	
4.5.5.1 Überblick	4.5 - 37	
4.5.5.2 Verkehrsabhängige Steuerungsverfahren	4.5 - 40	
4.5.5.3 Freigabezeitmodifikation	4.5 - 44	
4.5.5.4 Bedarfsphasen-anforderung	4.5 - 55	
4.5.5.5 Signalprogrammbildung	4.5 - 57	
4.5.5.6 Vorteile und Einsatz-bereiche der verkehrs-abhängigen Steuerung	4.5 - 59	
4.5.5.7 Weiterentwicklung der Steuerungsverfahren	4.5 - 60	
4.5.5.8 Prüfung der Logik verkehrsabhängiger Steuerungen	4.5 - 62	
4.5.6 Signalgruppenorientierte und phasenorientierte Steuerung	4.5 - 63	
4.5.7 Erfassungseinrichtungen	4.5 - 66	
4.5.8 Beurteilung der Lichtsignalsteuerung	4.5 - 75	
4.5.8.1 Qualität des Verkehrsablaufs	4.5 - 75	
4.5.8.2 Festzeitsteuerung	4.5 - 76	
4.5.8.3 Verkehrsabhän-gige Steuerung	4.5 - 79	
4.5.9 Berücksichtigung verschiedener Verkehrs-teilnehmergruppen	4.5 - 80	
4.5.9.1 Radverkehr	4.5 - 81	
4.5.9.2 Fußgänger	4.5 - 93	
4.5.9.3 ÖPNV	4.5 - 106	
4.5.9.4 Einsatzfahrzeuge	4.5 - 113	
4.5.10 Rechtsabbiegen mit Grünpfeil-Schild	4.5 - 114	
4.5.11 Nachtabstaltung von Lichtsignalanlagen	4.5 - 117	
4.5.12 Qualitätssicherung an Lichtsignalanlagen	4.5 - 118	
4.5.13 Hilfsmittel	4.5 - 120	
4.5.14 Literatur	4.5 - 121	
<b>Autoren:</b>		
<b>Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff</b>		
<b>Prof. Dr.-Ing. Jürgen Follmann</b>		

# 4.6 QUALITÄTSSICHERUNG AN LICHTSIGNALANLAGEN



Inhalt	Seite
<b>4.6 Qualitätssicherung an Lichtsignalanlagen</b>	<b>4.6 - 1</b>
4.6.1 Ziele der Qualitätssicherung	4.6 - 1
4.6.2 Leitfaden der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung	4.6 - 2
4.6.2.1 Vorgehensweise	4.6 - 2
4.6.2.2 Voruntersuchung	4.6 - 3
4.6.2.3 Detailuntersuchung	4.6 - 8
4.6.2.4 Verfahren zur Wirtschaftlichkeitsuntersuchung geplanter Maßnahmen	4.6 - 12
4.6.3 LSA-Qualitätssicherung als Baustein im Projekt „Staufreies Hessen 2015“	4.6 - 14
4.6.3.1 Rahmenbedingungen	4.6 - 14
4.6.3.2 Arbeitsprogramm	4.6 - 14
4.6.3.3 Interne Arbeitsunterlagen	4.6 - 17
4.6.3.4 Dringlichkeitsreihung	4.6 - 17
4.6.3.5 Einbezug aller Verkehrsteilnehmergruppen	4.6 - 18
4.6.3.6 Hauptmaßnahmen	4.6 - 20
4.6.3.7 Datenfernübertragung	4.6 - 21
4.6.3.8 Nutzen der Maßnahmen	4.6 - 22
4.6.3.9 Umsetzung der Qualitätssicherungsmaßnahmen	4.6 - 23
4.6.4 Regelwerk / Sonstige Literatur	4.6 - 24
4.6.5 Literatur	4.6 - 32

**Autor:**

**Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff**



# 4.7 SIMULATION DES VERKEHRS- ABLAUFS AN KNOTENPUNKTEN

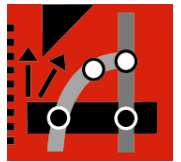


Inhalt	Seite
<b>4.7 Simulation des Verkehrsablaufs an Knotenpunkten</b>	<b>4.7 - 1</b>
4.7.1 Bedeutung der Simulation	4.7 - 2
4.7.2 Grundlagen und Anwendung	4.7 - 2
4.7.3 Software der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung	4.7 - 4
4.7.4 Anwendungsbereich des Programms VISSIM	4.7 - 5
4.7.5 Vorgehensweise	4.7 - 6
4.7.6 Beispiele für Simulationsprojekte	4.7 - 7
4.7.7 Literatur	4.7 - 11

**Autoren:**

**Dipl.-Ing. Karl-Heinz Amschel  
Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff**

# 5.1 KOORDINIERUNG VON LICHTSIGNALANLAGEN



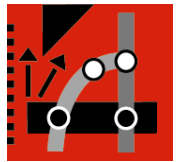
Inhalt	Seite
<b>5.1 Koordination von Lichtsignalanlagen</b>	<b>5.1 - 1</b>
5.1.1 Definition und Zielsetzung	5.1 - 1
5.1.2 Regelwerk	5.1 - 3
5.1.3 Randbedingungen für Grüne Wellen	5.1 - 4
5.1.4 Vorgehensweise	5.1 - 9
5.1.4.1 Beschaffung der notwendigen Datengrundlagen	5.1 - 10
5.1.4.2 Leistungsfähigkeitsnachweis und Ermittlung des kritischen Knotenpunkts	5.1 - 12
5.1.4.3 Festlegung der gemeinsamen Umlaufzeit und Berechnung der erforderlichen Freigabezeiten	5.1 - 16
5.1.4.4 Konstruktion der Grünen Welle	5.1 - 17
5.1.4.5 Umsetzung der Koordination in eine teilverkehrsabhängige Steuerung	5.1 - 23
5.1.4.6 Berücksichtigung verschiedener Verkehrsteilnehmergruppen	5.1 - 26
5.1.5 Steuerungsstrategie	5.1 - 29
5.1.6 Bewertung von Grünen Wellen	5.1 - 29
5.1.7 OCIT-Schnittstelle	5.1 - 30
5.1.8 Hauptgründe für eine unbefriedigende Koordination	5.1 - 30
5.1.9 Weitere Entwicklungen	5.1 - 33
5.1.10 Hilfsmittel	5.1 - 33
5.1.11 Beispiele	5.1 - 34
5.1.12 Fazit	5.1 - 36
5.1.13 Literatur	5.1 - 37

**Autoren:**

**Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff**

**Dr.-Ing. Thomas Novotny**

# 5.2 SONDERFORMEN DER LSA-STEUERUNG



Inhalt	Seite
<b>5.2 Sonderformen der LSA-Steuerung</b>	<b>5.2 - 1</b>
5.2.1 Einführung	5.2 - 1
5.2.2 Fahrstreifensignalisierung	5.2 - 2
5.2.2.1 Richtungswechselbetrieb im Individualverkehr	5.2 - 3
5.2.2.2 Richtungswechselbetrieb im Öffentlichen Verkehr	5.2 - 5
5.2.3 Zuflussbeeinflussung	5.2 - 7
5.2.3.1 Zuflussregelung	5.2 - 7
5.2.3.2 Zuflussdosierung zur Verringerung der Verkehrsbelastungen	5.2 - 8
5.2.3.3 Zuflussdosierung zur Verringerung der Umweltbelastungen	5.2 - 19
5.2.4 Netzweite Steuerung	5.2 - 20
5.2.4.1 Vorgehen bei der netzweiten Steuerung	5.2 - 20
5.2.4.2 Erfahrungen bei der netzweiten Steuerung	5.2 - 23
5.2.4.3 Weitere Entwicklungen	5.2 - 24
5.2.5 Literatur	5.2 - 25

**Autor:**

**Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff**

# 6.1 BEVORRECHTIGUNG DES ÖPNV AN LICHTSIGNALANLAGEN



Inhalt	Seite
<b>6.1 Bevorrechtigung des ÖPNV an Lichtsignalanlagen</b>	<b>6.1 - 1</b>
6.1.1 Einführung	6.1 - 1
6.1.2 Möglichkeiten für eine ÖV-Beschleunigung	6.1 - 2
6.1.3 Vorteile der ÖV-Beschleunigung	6.1 - 3
6.1.4 Maßnahmen der ÖV-Bevorrechtigung	6.1 - 4
6.1.5 Arten der ÖV-Bevorrechtigung	6.1 - 4
6.1.6 ÖPNV-Schleusen	6.1 - 6
6.1.7 ÖV-Bevorrechtigung an Knotenpunkten mit Grüner Welle	6.1 - 8
6.1.7.1 Prinzip der Steuerung	6.1 - 8
6.1.7.2 Grundsätze der ÖV-Bevorrechtigung	6.1 - 10
6.1.7.3 Grundsätze der Erfassung	6.1 - 10
6.1.7.4 Notwendige Erhebungen und Daten	6.1 - 11
6.1.7.5 Steuerungsverfahren zur ÖV-Bevorrechtigung	6.1 - 11
6.1.7.6 Folgen der ÖV-Bevorrechtigung für andere Verkehrsteilnehmer	6.1 - 18
6.1.7.7 Belange der Fußgänger	6.1 - 18
6.1.7.8 Störungen der ÖV-Erfassungseinrichtungen	6.1 - 19
6.1.8 Dynamische Straßenraumfreigabe	6.1 - 20
6.1.9 Systeme zur ÖV-Erfassung	6.1 - 22
6.1.10 Nutzen der ÖV-Bevorrechtigung	6.1 - 25
6.1.11 Vorgehen bei der ÖV-Bevorrechtigung	6.1 - 35
6.1.12 Fazit	6.1 - 36
6.1.13 Literatur	6.1 - 38

**Autor:**

**Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff**

# 6.2 KOMPATIBILITÄT VON INFRA- STRUKTUREINRICHTUNGEN ZUR ÖPNV-BEVORRECHTIGUNG HESSEN



Inhalt	Seite
<b>6.2 Kompatibilität von Infra- struktureinrichtungen zur ÖPNV-Bevorrechtigung in Hessen</b>	<b>6.2 - 1</b>
6.2.1 Hintergrund und Zielsetzung	6.2 - 1
6.2.2 Technische Anforderungen	6.2 - 2
6.2.3 Datenfunkanforderung	6.2 - 3
6.2.4 Infrarotkommunikation	6.2 - 4
6.2.5 Kontrollmöglichkeiten	6.2 - 4
6.2.6 Datenversorgung	6.2 - 5
6.2.7 Störung der Einrichtungen zur Erfassung der ÖV-Fahrzeuge	6.2 - 5
6.2.8 Erweiterungsmöglichkeiten	6.2 - 5
6.2.8 Zuständigkeiten und Kosten	6.2 - 6
6.2.10 Literatur	6.2 - 7

**Autoren:**

**Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff**

**Prof. Dr.-Ing. Jürgen Follmann**

# 6.3 PLANUNG UND GESTALTUNG INNERÖRTLICHER BUS-HALTESTELLEN



Inhalt	Seite
<b>6.3 Planung und Gestaltung innerörtlicher Bus-Haltestellen</b>	<b>6.3 - 1</b>
6.3.1 Allgemeine Grundsätze	6.3 - 1
6.3.2 Lage der Haltestelle	6.3 - 1
6.3.3 An- und Abfahrmöglichkeiten	6.3 - 3
6.3.4 Ein- und Ausstieg	6.3 - 5
6.3.5 Wartefläche und Wetterschutz	6.3 - 8
6.3.6 Ausstattungselemente	
Fahrgastinformation	6.3 - 8
6.3.7 Verkehrssicherheit	6.3 - 9
6.3.8 Regelwerke und weiterführende Literatur	6.3 - 10
6.3.9 Literatur	6.3 - 11

**Autoren:**

**Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff**

**Dipl.-Ing. Armin Schulz**