

# Modul 15 LSA

## Lichtsignalanlagenbeeinflussung

### Auf welchen Linien sind beeinflussbare Lichtsignalanlagen vorhanden?

Derzeit sind nur Lichtsignalanlagen in den zentraler gelegenen Stadtbereichen beeinflussbar, die jedoch von allen Linien berührt und genutzt werden. Daher sind grundsätzlich alle Omnibusse, die auf den gegenständlichen Leistungen im Regelbetrieb eingesetzt werden - ausgenommen Ergänzungsbusse, die nur im Raum Büchenbronn, Hohenwart, Huchenfeld und Würm oder zwischen Buckenberg-Schule, Mäuerach und Eutingen Schule eingesetzt werden - mit der entsprechenden Technik auszustatten, um die dortigen Lichtsignalanlagen anzusteuern.

Als **Datenfunktelegramm** findet im Stadtgebiet Pforzheim das vom VDV definierte **Telegramm R09.14** mit **7 Infobytes** Verwendung. Weiteres zum Aufbau des Datentelegramms kann dem **Anhang A: Aufbau und Belegung des R09.14-Telgramms** zu diesem Modul entnommen werden.

**Die Funktelegramme müssen im 2m-Band auf 152,93 Mhz abgesandt werden.** Die **Sendeleistung** muss bei **1 Watt** liegen. Geringere oder höhere Sendeleistungen führen nach Erfahrungen aus der Praxis zu Funktionsstörungen.

Zur **Aussendung der Datentelegramme** an die LSA ist die heute übliche **autarke Ortung mit GPS-Unterstützung** zu verwenden. Daher ist vom durchführenden Verkehrsunternehmen eine geeignete Standortbestimmung mittels fahrzeugseitiger Technik zwingend sicher zu stellen. (Die noch vereinzelt im Stadtgebiet anzutreffenden Baken des LSA-Beeinflussungssystems übernehmen keine Funktion mehr bezüglich des Aussendens der LSA-Telegramme und sind nicht mehr betriebsfähig.)

### Welches digitale Funksystem soll bei einer möglichen Umstellung auf Digitalfunk während der Vertragslaufzeit zum Tragen kommen?

Hierzu liegen noch keine konkreten Planungen vor. Bis zum 31.12.2025 verfügt der Betreiber des Stadtlinienverkehrs Pforzheim über eine analoge Frequenzuteilung. Dementsprechend wird eine analoge Frequenzuteilung auch für den obsiegenden Bieter benötigt. Eine Abschaltung der analogen Frequenzen ist aktuell zum 31.12.2028 geplant. Dann sind voraussichtlich alle bestehenden Frequenzuteilungen abgelaufen. Welche Technik die Stadt Pforzheim ab dem 01.01.2026 verwenden wird, ist aktuell jedoch noch nicht absehbar.

## Anhang A: Aufbau und Belegung des R09.14-Telgramms (Teil I)

Die von den Fahrzeugen ausgesendeten Fahrzeugtelegramme entsprechen der VDV - Richtlinie 04.05.1, R09.14 und haben folgenden Detail-Aufbau:

Vorlauf	Infobyte 1	Infobyte 2
	Modus Typ	Länge
	09 1	4
11111100000000	S 1001:0001	S ZV ZW ZW ZW : 0100 S

Infobyte 3	Zusatzbyte 1
MP MP MP MP : MP MP MP MP S	MP MP MP MP : MP MP MP MP S
1 2 3 4 5 6 7 8	9 10 11 12 13 14 15 16

Zusatzbyte 2	Zusatzbyte 3
PR PR HA HA : LN LN LN LN S	LN LN LN LN : LN LN LN LN S
1 2 1 2 11 12 13 14	21 22 23 24 31 32 33 34

Zusatzbyte 4	CRC.Byte: Die genaue definition des CRC ist im VDV 04.05.1 Seite 9 beschrieben.			
KN KN KN KN : KN KN KN KN S	CRC	S	CRC	S
11 12 13 14 21 22 23 24	nach VDV		nach VDV	

- 1.Byte: Bezeichnet den Modus und den Telegrammtyp (4 Bit / BCD)
- 2.Byte: ZV = Vorzeichen einer Fahrplanabweichung ZV=0: Verspätung  
 ZW = Betrag einer Fahrplanabweichung 0 bis 7 Minuten in gerundeten Minuten, analog ZW1, 2 und 3 aus Datensatz C01.  
 ZW = 000: Fahrzeug ist pünktlich oder Fahrplan-Soll-Ist-Vergleich wird nicht durchgeführt.  
 = 111: Abweichung grösser als 6 min: 45 sec.
- 3.+4.Byte: MP = Meldepunktnummer der genaue Aufbau ist im Anhang C beschrieben. (6 Bit / hex 0-FFFF)
- 5.+6.Byte: PR = Priorität 3 Stufen: PR=00: keine Priorität oder nicht angewendet (2 Bit / bcd)  
 PR=01: Priorität 1  
 PR=10: Priorität 2  
 PR=11: Priorität 3  
 HA = Anforderung manuell ausgelöst (2 Bit / bcd)  
 HA=00: ohne Bedeutung  
 HA=01: Taste "gerade aus" betätigt  
 HA=10: Taste "linksabbiegen" betätigt  
 HA=11: Taste "rechtsabbiegen" betätigt
- LN = Liniennummer analog Datensatz R04 (12 Bit / BCD 0-999)
- 7.Byte: KN = Kursnummer analog Datensatz R04 (8 Bit / BCD 00-99)  
 (nur Statistik; keine Auswertkriterium in der TAE)

Aufbau des Anforderungstelegramms : R09.14  
 "Standard - Meldung mit Linien- und Kurs-Nr."

Gezeichnet: web  
 Erstellt: 10.3.93  
 Geändert:  
 File: IFAS\R09\_4k.PM4

Anhang A

## **Anhang A: Aufbau und Belegung des R09.14-Telgramms (Teil II)**

### **1. Infobyte:**

Modus und Typ des Telegramms R 09.14: 1001:0001

### **2. Infobyte:**

Mit den ersten 4 Bit kann die Verspätung übermittelt werden. Wird keine Verspätung eingetragen, sind die Bits mit 0000 zu belegen. Die Verspätung wird von der LSA nicht zur Priorisierung ausgewertet, sondern wird nur für statistische Zwecke ausgelesen. Die nächsten 4 Bits zeigen die Anzahl der folgenden Zusatzbytes an (R09.14: 0100 = 4). Da R09.14 festgelegt ist, wird immer diese Bitfolge gesetzt.

### **3. Infobyte und 1. Zusatzbyte:**

Sie enthalten die Meldepunktnummer, die gleichzeitig die Funkadresse ist. Diese Nummer hat folgende inhaltliche Struktur

- Bakennummer (14 Bit) [aufgrund der Außerbetriebsetzung der früheren Funk-Baken müssen auf dem Bordrechnersystem des Fahrzeuges virtuelle Baken-Vorbeifahrten durch das Ortungssystem fingiert werden].
- Art der Meldung: Voran-, Hauptan-, Abfahrbereit- und Abmeldung (2Bit)

Die Meldepunktnummer dient zur eindeutigen Adressierung der LSA und bezeichnet zugleich die Zufahrtsrichtung.

### **2. Zusatzbyte:**

Die ersten beiden Bits enthalten eine evtl. zu vergebende Priorität (s.o), das 3. und 4. Bit enthält eine Richtungskennung.

Diese Richtungskennung bezeichnet die Ausfahrtsrichtung der Kreuzung (rechts, links, geradeaus) und muss vom Bordrechner ermittelt und in das Telegramm eingetragen werden. Die kreuzungsspezifischen Richtungskennungen gehören zum vom Verkehrsbetrieb zu verwaltenden Daten.

Der Bordrechner bestimmt anhand eines Vergleichs mit der Bakennummer und der Kenntnis, in welche Richtung an dieser Kreuzung der Linienweg geht, automatisch die für die zu beeinflussende LSA zutreffende Ausfahrtsrichtung.

Die automatisch bestimmte Richtung kann durch Eingriff des Fahrers überschrieben werden. In das Telegramm wird dann die manuell eingegebene Richtung eingetragen. Es muss sichergestellt werden, dass die manuelle Korrektur vor Passieren der Bake erfolgt und das in allen LSA-spezifischen Anforderungstelegrammen die gleiche Richtung eingetragen wird. Die Wirksamkeit des manuellen Eingriffs wird ihm nach Passieren der ersten Bake im Display angezeigt.

### **5. bis 7. Infobyte:**

In den restlichen Bits wird die Linien-/Kursnummer (3-stellig/2-stellig) eingetragen. Der Inhalt der beiden Bytes wird von der LSA zu Identifikation des anfordernden Fahrzeugs und der Konsistenzprüfung der folgenden An- und Abmeldungen genutzt und evtl. zu statistischen Zwecken verwendet. Die theoretische Möglichkeit, dass diese Kennung bei verschiedenen Verkehrsträgern gleich ist, wird toleriert