

DE

Originalbetriebsanleitung  
Multi-Signal

97800E - 11/2023



## Multi-Signal

Quarz / Kabel / Funk /  
inkl. KNOTEN+

Type 2643111C  
2643111CR



# horizont

horizont group gmbh  
Traffic Safety

Postfach 13 40  
34483 Korbach

Homberger Weg 4-6  
34497 Korbach  
Germany

Telefon: +49 (0) 56 31 / 5 65 - 2 00  
Telefax: +49 (0) 56 31 / 5 65 - 2 48

traffic@horizont.com  
www.horizont.com



## Inhalt

1.	Sicherheitshinweise .....	3
2.	Multi-Signal.....	8
2.1	Mikroterminal .....	9
2.2	Funktionen im Hauptmenü .....	10
2.3	Signalgeber.....	11
2.4	Verbindungstyp, Funkkanal und Ampelnummer zuweisen.....	11
3.	Aufbau und Inbetriebnahme einer Anlage .....	13
3.1	Quarzanlage.....	13
3.2	Kabelanlage .....	13
3.3	Funkanlage .....	14
3.3.1	Normalbetrieb .....	14
3.3.2	Funkkanal auswählen .....	14
3.3.3	Quarzersatzmode .....	15
4.	Programmieren .....	16
4.1	Statusanzeige im Bedienterminal .....	16
4.2	Baustellensignalanlagen programmieren.....	16
4.2.1	Funktionsweise und Parameter .....	16
4.2.2	Standardanlagen.....	19
4.2.2.1	Engstelle .....	20
4.2.2.2	Einmündung.....	20
4.2.2.3	Ausfahrt .....	21
4.2.2.4	Kreuzung 4 Phasen.....	21
4.2.2.5	Kreuzung 2 Phasen.....	22
4.2.3	Mehrphasen .....	22
4.3.	Kreuzungsanlagen programmieren, KNOTEN+ .....	22
4.3.1	Funktionsweise und Parameter .....	22
4.3.2	Beispiele .....	26
4.3.2.1	Fußgängerfurt mit Anforderung .....	26
4.3.2.2	Engstelle mit Fußgängerfurt.....	27
4.3.3	Programmierformular.....	28
4.4	Uhrzeit stellen .....	28
4.5	Erweiterte Programmoptionen.....	28
4.6	Funkfernswitcher SVS .....	29
4.6.1	Bedienterminal.....	29
5.	Programmspeicher benutzen.....	29
6.	Statusmeldungen und Fehleranzeige .....	30
7.	Signalsicherung .....	30
8.	Rotzeitzähler .....	30
8.1	Verkabelung .....	31
8.2	Anschlussbelegung.....	31
9.	Verkabelung der Anlage mit Y-Adapter (Zubehör) .....	32
10.	Akkuwechsel und Inbetriebnahme einer Anlage.....	32
10.1	Akkuwechsel.....	33
10.2	Sicherung.....	35
11.	Technische Parameter .....	35
11.1	Klassifizierung.....	35
12.	Ersatzteilübersicht .....	37
13.	Zubehör .....	38

## 1. Sicherheitshinweise

Das Gerät muss vor jedem Eingriff ausgeschaltet werden!

Informationen zur Bedienungsanleitung

Die Bedienungsanleitung gibt wichtige Hinweise zum Umgang mit dem Gerät. Alle technischen Angaben in der Anleitung wurden mit größter Sorgfalt erarbeitet bzw. zusammengestellt. Trotzdem sind Fehler nicht auszuschließen. Wir weisen darauf hin, dass weder eine Garantie noch eine juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für Folgen, die auf fehlerhafte Angaben zurückgehen, übernommen werden kann. Für die Mitteilung eventueller Fehler sind wir jederzeit dankbar. Voraussetzung für sicheres Arbeiten ist die Einhaltung der angegebenen Sicherheitshinweise und Handlungsanweisungen. Darüber hinaus sind die am Einsatzort des Gerätes geltenden örtlichen Unfallverhütungsvorschriften und allgemeinen Sicherheitsbestimmungen einzuhalten.

Die Bedienungsanleitung ist vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig durchzulesen!

Sie ist Produktbestandteil und in unmittelbarer Nähe des Gerätes jederzeit zugänglich für das Personal sorgfältig aufzubewahren.

Wenn Sie dieses Produkt verkaufen oder weitergeben, händigen Sie unbedingt auch diese Anleitung aus. Die Abbildungen in dieser Anleitung sind zur besseren Darstellung der Sachverhalte nicht unbedingt maßstabsgerecht und können von der tatsächlichen Ausführung geringfügig abweichen.

### Allgemeine Sicherheitsanweisungen

#### Symbolerklärung

Hinweise sind durch Symbole gekennzeichnet. Sie werden zusätzlich mit Signalbegriffen eingeleitet, die den Ausmaß der Gefährdung ausdrücken.

- Alle Hinweise unbedingt einhalten!
- Beim Arbeiten stets umsichtig handeln, um Unfälle, Personen- und Sachschaden zu vermeiden!

#### WARNUNG!



Weist auf eine mögliche gefährliche Situation hin, die Tod oder schwere Verletzungen verursachen kann, wenn sie nicht gemieden wird.

#### VORSICHT!



Weist auf eine mögliche gefährliche Situation hin, die zu geringfügigen oder leichten Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.

#### VORSICHT!



Weist auf eine mögliche gefährliche Situation hin, die zu Sachschaden führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.

### Tipps und Empfehlungen

#### HINWEIS!



Hebt nützliche Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für einen effizienten und störungsfreien Betrieb hervor.

## Haftungsbeschränkung

Alle Angaben und Hinweise in dieser Anleitung wurden unter Berücksichtigung der geltenden Normen und Vorschriften, dem Stand der Technik sowie unserer langjährigen Erkenntnisse und Erfahrungen zusammengestellt.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden aufgrund

- Nichtbeachtung der Anleitung
- Nichtbestimmungsgemäßer Verwendung
- Einsatz von nicht ausgebildetem Personal
- Eigenmächtiger Umbauten
- Technischer Veränderungen
- Verwendung nicht zugelassener Ersatzteile

Der tatsächliche Lieferumfang kann bei Sonderausführungen, der Inanspruchnahme zusätzlicher Bestelloptionen oder aufgrund neuester technischer Änderungen von den hier beschriebenen Erläuterungen und Darstellungen abweichen. Im Übrigen gelten die im Liefervertrag vereinbarten Verpflichtungen, die Allgemeinen Geschäftsbedingungen sowie die Lieferbedingungen des Herstellers und die zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses gültigen gesetzlichen Regelungen.

## Gewährleistung

Der Hersteller garantiert die Funktionsfähigkeit der angewandten Verfahrenstechnik und die ausgewiesenen Leistungsparameter.

Die Gewährleistungsfrist beginnt mit dem Zeitpunkt der mängelfreien Abnahme.

## Verschleißteile

Verschleißteile sind alle Bauteile die unmittelbar mit dem zu bearbeitenden oder zu verarbeitenden Material in Berührung kommen.

Diese Bauteile sind von der Garantie und Mängelansprüchen ausgenommen soweit es sich um Verschleiß handelt.

## Garantiebestimmungen

Die einzelnen Garantiebestimmungen befinden sich in den Verkaufsunterlagen.

## Generell gilt:

Bei Umbauten oder technischen Veränderungen, die nicht von der **horizont group gmbh** zertifiziert wurden, erlischt jeglicher Garantieanspruch!

**Reparaturen an der Zugeinrichtung des Fahrzeuges dürfen nur von zertifizierten Werkstätten bzw. dem Hersteller selbst durchgeführt werden.**

## Ersatzteile

### WARNUNG!



Falsche oder fehlerhafte Ersatzteile können zu Beschädigungen, Fehlfunktionen oder Totalausfall führen und die Sicherheit stark beeinträchtigen.

Nur Originalersatzteile verwenden!

Originalersatzteile können direkt beim Hersteller bezogen werden.

## Kundendienst

Für technische Auskünfte steht unser Kundendienst zur Verfügung.

Darüber hinaus sind unsere Mitarbeiter ständig an neuen Informationen und Erfahrungen interessiert, die sich aus der Anwendung ergeben und für die Verbesserung unserer Produkte wertvoll sein können.

## Urheberschutz

Diese Anleitung ist ausschließlich für die mit dem Gerät beschäftigten Personen bestimmt. Die Überlassung der Anleitung an Dritte ohne schriftliche Genehmigung des Herstellers ist nicht zulässig.

## HINWEIS!



Die inhaltlichen Angaben, Texte, Zeichnungen, Bilder und sonstigen Darstellungen sind urheberrechtlich geschützt und unterliegen gewerblichen Schutzrechten. Jede missbräuchliche Verwertung ist strafbar. Vervielfältigungen in jeglicher Art und Form - auch auszugsweise- sowie die Verwertung und/oder Mitteilung des Inhaltes sind ohne eine schriftliche Einverständniserklärung des Herstellers nicht gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Weitere Ansprüche bleiben vorbehalten.

## Sicherheit

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über alle wichtigen Sicherheitsaspekte für einen optimalen Schutz des Personals sowie für den sicheren und störungsfreien Betrieb. Bei Nichtbeachtung der in dieser Anleitung aufgeführten Handlungsanweisungen und Sicherheitshinweise können erhebliche Gefahren entstehen.

## Verantwortung des Betreibers

Der Betreiber des Geräts unterliegt den gesetzlichen Pflichten zur Arbeitssicherheit. Neben den Arbeitssicherheitshinweisen in dieser Bedienungsanleitung müssen die für den Einsatzbereich des Gerätes gültigen Sicherheits-, Unfallverhütungs- und Umweltschutzvorschriften eingehalten werden.

Insbesondere gilt, dass der Betreiber

- sich über die geltenden Arbeitsschutzbestimmungen informiert
- in einer Gefährdungsbeurteilung die zusätzlichen Gefahren ermittelt, die sich durch die speziellen Arbeitsbedingungen am Einsatzort des Gerätes ergeben.
- die in Bedienungsanleitungen notwendigen Verhaltensanforderungen für den Betrieb des Gerätes am Einsatzort umsetzt.
- während der gesamten Einsatzzeit des Gerätes regelmäßig prüft, ob die von ihm erstellten Betriebsanweisungen dem aktuellen Stand der Regelwerke entsprechen.
- die Zuständigkeiten für die Installation, Bedienung, Wartung und Reinigung des Gerätes eindeutig regelt.
- dafür sorgt, dass alle Mitarbeiter, die am oder mit das Gerat bedienen und benutzen, die Bedienungsanleitung gelesen und verstanden haben. Darüber hinaus muss er das Personal in regelmäßigen Abständen im Umgang mit dem Gerat unterweisen und über die möglichen Gefahren informieren.

Weiterhin ist der Betreiber verantwortlich, dass das Gerät

- stets in technisch einwandfreiem Zustand ist.
- gemäß angegebener Wartungsintervalle instand gehalten wird.
- alle Sicherheitseinrichtungen regelmäßig auf Vollständigkeit und Funktionsfähigkeit überprüft werden
- die vorgeschriebenen Prüfungen in einem selbst definierten oder vorgegebenen Zeitintervall durchführt bzw. durchführen lässt

## Personalanforderungen

### Qualifikation

#### WARNUNG!



Unsachgemäßer Umgang kann zu erheblichen Personen- und Sachschaden führen. Alle Tätigkeiten nur durch dafür qualifiziertes Personal durchführen lassen.

### Gefahren

Im folgenden Abschnitt sind Restrisiken benannt, die aufgrund einer Gefährdungsanalyse ermittelt wurden. Die hier aufgeführten Hinweise und die Sicherheitshinweise in den weiteren Kapiteln dieser Anleitung müssen unbedingt beachtet werden, um mögliche Gesundheitsgefahren zu reduzieren und gefährliche Situationen zu vermeiden.

### Elektrischer Strom

#### Gefahr!



Bei Berührung mit spannungsführenden Teilen besteht unmittelbare Lebensgefahr. Beschädigung der Isolation oder einzelner Bauteile kann lebensgefährlich sein.

**Reparaturen an der elektrischen Anlage dürfen nur von Elektrofachkräften durchgeführt werden.**

Vor allen Arbeiten an der elektrischen Warneinrichtung zuerst den Minuspol und dann den Pluspol an den Akkumulatoren abklemmen.

### Akkus und Batterien

#### WARNUNG!



Verwendete Akkus oder Batterien können bei falscher Handhabung schädliche Substanzen freisetzen oder explodieren.

Bei der Ladung von Akkumulatoren können explosive Gasgemische entstehen. Sie ...

- dürfen nicht rauchen,
- müssen Funkenbildung vermeiden und für eine ausreichende Belüftung sorgen.
- dürfen keine entzündlichen Reinigungsmittel im Bereich der Akkumulatoren einsetzen. Beachten Sie die Hinweise Ihres Akkuherstellers !

## Umweltschutz



### VORSICHT!

Akkumulatoren enthalten giftige Schwermetalle. Sie sind Sonderabfall und müssen entsprechend der gültigen Vorschriften gesammelt und entsorgt werden. Es obliegt dem Eigner sich nach Sammelstellen und Entsorgungsverfahren zu erkundigen.

## Bestimmungsgemäße Verwendung

### WARNUNG!



Jede über die bestimmungsgemäße Verwendung hinausgehende und/oder andersartige Benutzung des Gerätes kann zu gefährlichen Situationen führen, für welche seitens der **horizont group gmbh** keine Verantwortung übernommen wird.

#### Deshalb:

- Das Gerät nur bestimmungsgemäß verwenden.
- Alle Angaben in dieser Bedienungsanleitung strikt einhalten. Insbesondere folgende Verwendungen unterlassen, sie gelten als nicht bestimmungsgemäß: Umbau, Umrüstung oder Veränderung der Konstruktion oder einzelner Ausrüstungsteile mit dem Ziel der Änderung der Einsetzbarkeit oder Verwendbarkeit des Gerätes.

Ansprüche jeglicher Art wegen Schaden aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung sind ausgeschlossen. Für alle Schäden bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung haftet allein der Betreiber.

## 2. Multi-Signal

Die Signalanlage Multi-Signal 2.0 ist eine moderne mobile Ampelanlage für die Signalisierung von Baustellen und kleinen Kreuzungen. Sie ist sowohl als Funk-, Kabel- oder Quarzanlage betreibbar.

Im Funkbetrieb stehen 6 in Deutschland zulässige Frequenzen zur Verfügung (Frequenzen für andere Länder auf Anfrage). Bei eventuell auftretenden Funkstörungen können die Frequenzen manuell geändert werden. Die Kabelverbindung erfolgt mit robustem NATO-Telefonkabel.

Bis zu 8 vollkommen identische Signalgeber lassen sich je nach Anwendung problemlos zu Engstellen-, Einmündungs- oder einfachen Kreuzungsanlagen (auch mit Fußgängerfurt und Sondersignalen) zusammenstellen.

Für die flexible Anpassung an unterschiedliche Verkehrssituationen können pro Anlage 5 verschiedene Programme zeit- und wochentagsabhängig eingeschaltet werden. Die Betriebsarten „Blinken“, „Rot“ und „Lampen Aus“ stehen zusätzlich zur Verfügung.

Mit Hilfe von Radarsensoren, Fussgängeranforderungstastern (mit Rückmeldung) usw. ist die verkehrabhängige Grünzeitverlängerung bzw. –anforderung realisierbar. Zeitlücke, Dehnung, Mindestfreigabezeit und Vorrang können für jede Gruppe gesondert festgelegt werden.

Zur Synchronisation mit stationären Anlagen bietet die Anlage die am häufigsten verwendeten Rückrechenarten zur Zeitsynchronisation oder die Auswertung von Synchronimpulsen.

Die Handschaltung erfolgt über eine optional erhältliche Funkfernbedienung.

Programmiert wird die Anlage über das einfach und intuitive zu bedienende Mikroterminal. Vorinstallierte Programme für Engstellen, Einmündungen und Kreuzungen beschränken die Eingabe in allen Standardanwendungen auf wenige Parameter. Ein integriertes Kalkulationsprogramm ermittelt dabei automatisch RiLSA-gerechte Zeiten aus Baustellenlänge und Räumgeschwindigkeit (Nur Engstelle & Einmündung). Fehler- und Statusmeldungen erfolgen als Volltextausgabe.

Nach erfolgter Programmierung kann das Terminal entfernt werden. Hierdurch ist die Anlage vor unbefugten Eingriffen geschützt.

Die Multi-Signal wird nach höchsten Qualitätsansprüchen gefertigt und entspricht den europäischen Normen DIN EN 12368 (Signalleuchten) und DIN EN 12675 (Steuergeräte für Lichtsignalanlagen).

Verkabelt entsprechen ordnungsgemäß aufgebaute Anlagen Typ D nach „TL-Transportable Lichtsignalanlagen 1997“.

Funkgesteuerte Anlagen entsprechen Typ B bzw. C, quartzgesteuerte Anlagen Typ A.

**Der Betrieb von Funksignalanlagen muss bei der Bundesnetzagentur angemeldet werden. Bitte beachten Sie, - insbesondere auch bei der Änderung bestehender Anmeldungen - dass pro Signalgeber eine Sende-/Empfangseinheit mit 6 Frequenzen anzumelden ist.**

**Die Anmeldung ist gebührenpflichtig. Zuständige Außenstellen und Anmeldeformulare sind im Internet unter [www.bundesnetzagentur.de](http://www.bundesnetzagentur.de), Stichwort „nöML“ (nicht öffentlicher mobiler Landfunk) zu finden.**










**Die Funksignalanlagen dürfen nur in dem der Länderversion entsprechenden Land eingesetzt werden (s. Pkt. 9).**



## 2.1 Mikroterminal



Die Bedienung erfolgt über 12 Tasten mit folgender Grundbedeutung:

-  Auswahl eines Menüpunktes bzw. Bestätigung eines eingegebenen Wertes in der Hauptanzeige: Auswahl der Betriebsart
-  Erhöhen eines Eingabewertes / Auswahl Eingabe „Ja“
-  Verringern eines Eingabewertes / Auswahl Eingabe „Nein“
-  Abbruch der aktuellen Eingabe und Rückkehr zum Anfang eines Unterpunktes oder einer Eingabeschleife.  
In der Hauptanzeige: Aufruf der Infoanzeige, bei erneutem drücken Aufruf der Funkkanal Auswahl
-  Auf dem Display scrollen bzw. zur vorherigen Zeile springen. In der Hauptanzeige Wechsel zwischen den Signalgebern. Der ausgewählte Signalgeber wird mit Unterstrich gekennzeichnet
-  Auf dem Display scrollen bzw. zur nächsten Zeile springen. In der Hauptanzeige Wechsel zwischen den Signalgebern. Der ausgewählte Signalgeber wird mit Unterstrich gekennzeichnet
-  Programm aus dem Programmspeicher laden und an die Steuerung senden



Aufruf des Programms Engstelle für eine schnelle Einrichtung der Anlage



Aufruf des Programms Einmündung für eine schnelle Einrichtung der Anlage



Aufruf des Fehlerspeichers (Logbuch)



Fehler löschen / zurücksetzen



Aufruf des Hauptmenüs für verschiedene Programmierungen und erweiterte Einstellungen

Alle Eingaben und Änderungen (mit Ausnahme eines Betriebsartwechsels) werden zunächst nur im Terminal abgelegt. Erst durch die Übergabe eines neuen Programms werden die neuen Werte auch in der Anlage wirksam.

Die verschiedenen Einstellungen und Programmiermöglichkeiten werden weiter unten beschrieben.

## 2.2 Funktionen im Hauptmenü

### • Kurzbeschreibung einzelner Funktionen:

- Programmieren
- Programm bearbeiten
- Programm holen
- Programm senden
- Programm löschen
- Uhr stellen
- Funk einstellen
- Optionen

### Programmieren:

Unter diesen Menüpunkt sind verschiedene Programmierarten hinterlegt

- Engstelle (2 Signalgeber)
- Einmündung (3 Signalgeber)
- Ausfahrt (3 Signalgeber)
- Kreuzung 4 Phasen (4 Signalgebergruppen)
- Kreuzung 2 Phasen (2 Signalgebergruppen)
- Lotse (1 Signalgeber mit manueller Umschaltfunktion)
- Mehrphasen (individuelle Programmierung)
- KNOTEN+

### • Programm bearbeiten:

Hier können (im Bedienteil) gespeicherte Programme bearbeitet werden.

### • Programm holen:

Aktuelles Programm aus dem Signalgeber, in ein Bedienteil laden.

- **Programm senden:**

Ein im Bedienteil abgespeichertes Programm in den Signalgeber laden bzw. übergeben.

- **Programm löschen:**

Ein im Bedienteil gespeichertes Programm aus dem Speicher löschen.

- **Einstellen der Uhrzeit:**

Das Einstellen der korrekten Uhrzeit ist unerlässlich für die korrekte Funktion der Signalgeber, da die Uhrzeit bei der Programmierung an den Signalgeber übergeben wird und somit eine besondere Relevanz bei der Nutzung verschiedener Schaltzeiten trägt.

- **Funk einstellen:**

Auswahl und Änderung des Funkkanals

- **Optionen:**

Hier erfolgt die Grundeinstellung des Signalgebers wie Ländervariante (unterschiedliche Signalbilder), Sprache, Dimmung der Anlage bei Dunkelheit, Quarzersatzmodus und andere Einstellungen.

Der Signalgeber ist für das Land Deutschland voreingestellt, siehe Punkt 3.5.

**Bei Verwendung des Signalgebers in anderen Ländern, muß die Einstellung entsprechend angepasst werden!**

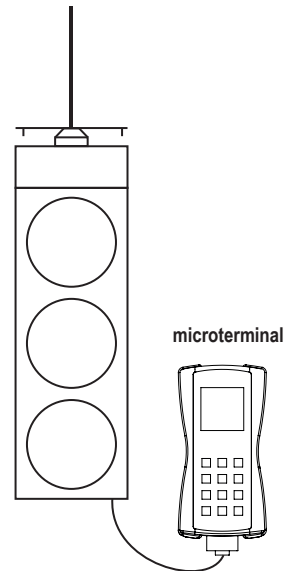
## 2.3 Signalgeber

Der Signalgeber besteht aus drei Kammern für die Signalleuchten Rot, Gelb, Grün und einer oben angebrachten Halbkammer in dem der Radarsensor untergebracht ist. Die Signalleuchten sind mit LED-Leuchtfelder ausgestattet.

Die Antenne ist über der oberen Kammer angebracht. Für den Transport sollte die Antenne von dem Antennenfuß abmontiert und an der vorgesehener Schraube am Antennenblech wieder montiert werden.

In der unteren Kammer befinden sich eine 6-polige Buchsen (CA6). An diese Buchse wird das Bedienterminal angesteckt.

Die Elektronik und die Hauptsicherung befindet sich in der unteren Kammer „grün“, das Funkmodem in der mittleren Kammer „gelb“.



## 2.4 Verbindungstyp, Funkkanal und Ampelnummer zuweisen

Vor Inbetriebnahme: Die einzelnen Signalgeber erhalten ihren Platz und ihre Aufgabe innerhalb einer Anlage durch Zuweisung einer „Ampelnummer“. Anhand dieser Nummer

werden sie im Verbund identifiziert und erhalten nur so die für ihre Aufgabe notwendigen Programmparameter und Kommandos. Die Ampelnummern müssen beginnend mit „1“ in aufsteigender Reihenfolge fortlaufend vergeben werden.

**Zur ordnungsgemäßen Funktion ist es außerdem erforderlich, Funk-, Kabel- oder Quarzbetrieb einzustellen.**

**Zur Inbetriebnahme wie folgt vorgehen:**

- Trennen Sie den jeweiligen Signalgeber von der Stromversorgung (Bei Kabelanlagen ist zusätzlich die Kabelverbindung zu entfernen).
- Stecken Sie das Bedienteil an.
- Schließen Sie die Stromversorgung wieder an.

Neue Anlage ? ja
---------------------

- Es erscheint die Abfrage: „Neue Anlage?“ auf dem Display. Wählen Sie mittels der „+“ Taste die Antwort „ja“ und bestätigen Sie die Eingabe.

Wurde die Anlage zu einem früheren Zeitpunkt in Betrieb genommen und die Anzahl der Signalgeber bleibt unverändert, wählen Sie mittels der „-“ -Taste die Antwort „nein“ und bestätigen Sie die Eingabe mit „E“. Anschließend können sie direkt mit der Programm- bearbeitung starten, bzw. ein gespeichertes Programm laden.

Die aktuellen Einstellungen werden angezeigt. Der Pfeil zeigt auf denjenigen Wert, der verändert werden soll.

Verbindung:	Funk
Funkkanal:	1
Anzahl der Singalgeb:	2
Kopfnummer:	1

- Verbindung** Verbindungstyp der benutzt werden soll
- Funkkanal** Funkkanal (Funkfrequenz) mit dem der Signalgeber arbeiten soll. Der Funk- kanal kann auch während des Betriebes verändert werden (s. Pkt 2.3.2)
- Kopfnummer** Identifikationsnummer (Ampelnummer) des Signalgebers innerhalb einer Anlage

**Anzahl der Signalgeber:**

Legt die Anzahl der Signalgeber innerhalb der Anlage fest. Die Anzahl ist für die richtige Anzeige der Signalgeber notwendig, solange die Anlage noch kein Programm erhalten hat. Sie wird gegebenenfalls durch das Programm überschrieben. Ein noch aktives Programm wird automatisch gelöscht. Die letzte Signalbildzuordnung (s. Pkt. 3.2.1) bleibt erhalten.

Die Werte für **Verbindung, Ampel und Funkkanal** bleiben solange erhalten (auch beim Ab- schalten der Stromversorgung bzw. Neuprogrammierung), bis sie erneut eingestellt werden. Eine Ausnahme bilden Quarzprogramme, die die Ampelnummer überschreiben.

### **3. Aufbau und Inbetriebnahme einer Anlage**

#### **3.1 Quarzanlage**

Quarzanlagen sind extrem schnell und zuverlässig aufzubauen.

Da zwischen den einzelnen Signalgebern keine Verbindung besteht, können sie nicht verkehrsunabhängig arbeiten und besitzen auch keine Signalsicherung. Sie sind daher nur für Anlagen vom Typ A geeignet.

- Stellen Sie an allen Signalgebern den Quarzbetrieb ein (s. Pkt. 1.3).
- Platzieren Sie die Signalgeber entsprechend den verkehrstechnischen Unterlagen und decken Sie die Signalgeber ab oder drehen Sie sie aus dem Verkehr.
- Beginnen Sie nun an demjenigen Signalgeber der die Nummer 1 erhalten soll. Schließen Sie die Stromversorgung an und stecken Sie das Bedienterminal an. Überprüfen (ggf. korrigieren) Sie die Uhrzeit und geben Sie das Programm entsprechend Pkt. 3 ein.
- Am Ende der Programmierung beantworten Sie die Frage „Ist das Ampel 1“ mit „ja“ und bestätigen die Eingabe anschließend mit „E“. Die Ampelnummer des Signalgebers, an dem das Terminal steckt, wird nun auf 1 gesetzt und alle erforderlichen Programmwerte übergeben.

Danach werden Sie aufgefordert zur Ampel 2 zu gehen. Dort schließen Sie die „Stromversorgung“ an, stecken das Terminal ein und übergeben das Programm.

- Setzen Sie die Programmübergabe für alle weiteren Signalgeber in der gleichen Weise fort.
- Entfernen Sie die Abdeckungen bzw. drehen Sie die Signalgeber in einem geeigneten Moment in den Verkehr.

#### **3.2 Kabelanlage**

Der Aufbau einer Kabelanlage ist zwar durch die notwendige Kabelverlegung aufwendig allerdings arbeitet sie auch im längeren Betrieb frei von evt. Funkstörungen und ist somit auch für Anlagen vom Typ D entsprechend TL Mobile Lichtsignalanlagen geeignet.

- Stellen Sie an den Signalgebern den Kabelbetrieb, die Ampelnummer und ggf. die Anzahl der zur Anlage gehörigen Signalgeber entsprechend den verkehrstechnischen Unterlagen ein (s. Pkt. 1.3).
- Platzieren Sie die Signalgeber entsprechend ihrer Nummer an den vorgesehenen Plätzen und schließen Sie die Verbindungskabel an. Die Reihenfolge der Verkabelung hat keinen Einfluss auf den Programmablauf.
- Verdecken Sie die Signalgeber oder drehen Sie sie aus dem Verkehr. Schließen Sie die Stromversorgung an.
- Stecken Sie das Bedienterminal an einen der Signalgeber an, geben Sie das Programm entsprechend Pkt. 3 ein und übergeben Sie es an die Anlage. Das Programm wird im Signalgeber mit der Nummer 1 gespeichert und von dort aus an die übrigen Signalgeber verteilt.
- Nach der Überprüfung des ordnungsgemäßen Programmablaufes schalten Sie die Anlage in die Betriebsart „Blinken“ oder „Aus“, entfernen die Abdeckungen und schalten anschließend wieder auf „Automatik“.

Weitere Informationen zu der elektrischen Verbindung finden Sie unter dem Punkt 9.

## 3.3 Funkanlage

### 3.3.1 Normalbetrieb

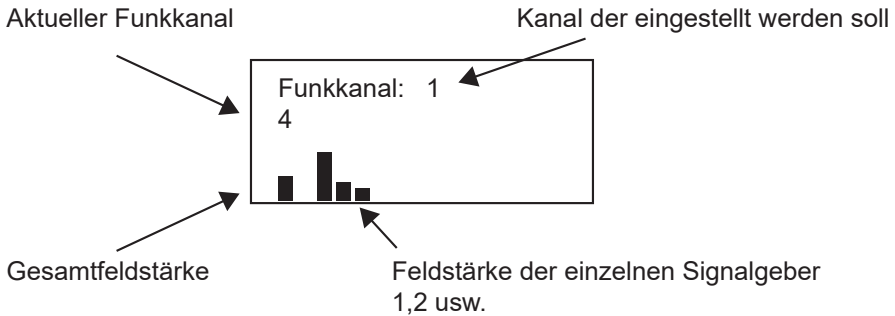
Funkanlagen lassen sich genauso schnell und unkompliziert, wie Quarzanlagen aufbauen. Sie bieten darüber hinaus aber die Möglichkeit verkehrsunabhängige Programme abzuarbeiten und besitzen eine Signalsicherung, so dass sie auch für Anlagen nach Typ B und Typ C geeignet sind.

- Stellen Sie an den Signalgebern Funkverbindung, die Kopfnummer und ggf. die Anzahl der zur Anlage gehörigen Signalgeber entsprechend den verkehrstechnischen Unterlagen ein (s. Pkt. 1.3).
- Bei Mehrfrequenzanlagen muss an allen Signalgebern der gleiche Funkkanal oder die automatische Frequenzwahl eingestellt werden (s. Pkt 2.3.2 und 1.3). Werden mehrere unabhängige Multi-Signal Anlagen im Umkreis von ca. 2km (Funkreichweite) betrieben, muss jede Funkanlage auf einer anderen (eigenen) Funkfrequenz arbeiten. Wir empfehlen in diesem Fall die manuelle Zuweisung, einer der 6 zur Verfügung stehenden Frequenzen. Möchten Sie dennoch die automatische Frequenzwahl zur Ersteinrichtung nutzen, achten Sie darauf die Einstellung „auto“ nicht zu verwenden. Hierdurch wird der automatische Wechsel der Frequenzen, z.B. bei einer schlechten Verdingung, unterbunden.
- Platzieren Sie die Signalgeber entsprechend ihrer Nummer an den vorgesehenen Plätzen.
- Verdecken Sie die Signalgeber oder drehen Sie sie aus dem Verkehr. Schließen Sie die Stromversorgung an.
- Stecken Sie das Bedienterminal an einen der Signalgeber an, geben Sie das Programm entsprechend Pkt. 3 ein und übergeben Sie es an die Anlage. Das Programm wird im Signalgeber mit der Nummer 1 gespeichert und von dort aus an die übrigen Signalgeber verteilt.
- Nach der Überprüfung des ordnungsgemäßen Programmablaufes schalten Sie die Anlage in die Betriebsart „Blinken“ oder „Aus“, entfernen die Abdeckungen und schalten anschließend wieder auf „Automatik“.
- Bitte beachten, wenn die Signalgeber zu nah (ca. 1-15 Meter) beieinander stehen (z.B. bei Inbetriebnahme), kann die Funkverbindung durch Übersprechen gestört werden. In diesem Fall die Signalgeber etwas weiter auseinander stellen.

### 3.3.2 Funkkanal auswählen

Damit die Lichtsignalgeber untereinander eine Funkverbindung aufnehmen können, müssen alle auf der gleichen Frequenz bzw. dem gleichen Funkkanal arbeiten. Die Einstellung des Funkkanals erfolgt direkt beim Einstellen der Kopfnummer (s. Pkt. 1.3) oder während des Betriebes mit dem Terminal an jedem einzelnen Signalgeber.

Stecken Sie das Terminal an die laufende Anlage an. Sobald das Statusdisplay angezeigt wird (s. Pkt. 3.1) drücken Sie die „R“ Taste zwei mal und gelangen so in das Frequenzmenü. Hier werden folgende Informationen angezeigt:



Wählen Sie nun mit den Tasten „+“ und „-“ den gewünschten Kanal aus und bestätigen ihn mit „E“. Damit alle Signalgeber mit der gleichen Frequenz arbeiten, muss dieser Vorgang an jedem Signalgeber wiederholt werden.

Folgende Einstellungen sind möglich:

- auto** Automatische Auswahl einer geeigneten Frequenz aus den verfügbaren Frequenzen (s. Pkt. 9). Bei Funkstörungen wird automatisch eine andere Frequenz gesucht. Der aktuelle Funkkanal wird im Bedienteil durch „A:<aktueller Kanal>“ angezeigt. Z.B.: A:1
- 1, 2, ..** Funkkanal 1, 2, usw.  
Die Zuordnung der Frequenzen zu den Funkkanälen entnehmen Sie bitte den technischen Parametern (s. Pkt. 9).

## WARNUNG!



In stark gestörten Umgebungen, insbesondere beim Betrieb mehrerer Anlagen innerhalb der Funkreichweite kann die Frequenzwahl während des Betriebes unter Umständen fehlerhaft ausfallen.

### 3.3.3 Quarzersatzmode

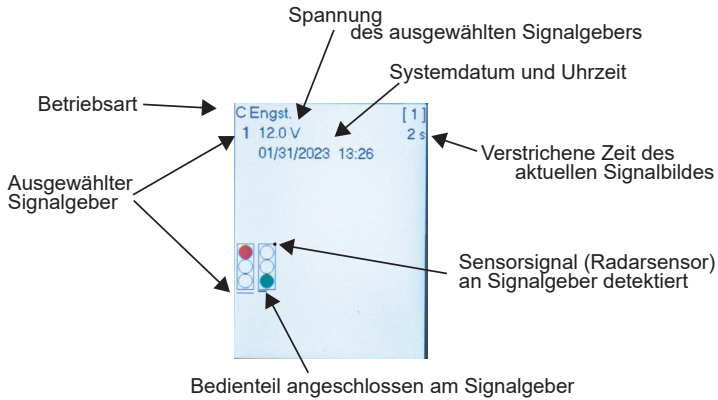
Funkanlagen arbeiten beim Ausfall der Funkverbindung im Quarzersatzmode weiter. Jeder Signalgeber wird in diesem Fall von seinem internen Quarztimer gesteuert. Anstelle von Grün erscheint nun Gelb Blinken. Verkehrsabhängige Programme zeigen dabei die Mindestgrünzeit plus die halbe Dehnzeit „Gelb Blinken“. Dadurch wird die Signalisierung notdürftig aufrechterhalten bis die Funkverbindung wieder hergestellt ist. Um bei schlechter Funkverbindung nicht ständig zwischen Quarzersatzmode und Normalbetrieb zu wechseln, bleibt der Quarzersatzmode für mindestens 3 Umläufe eingeschaltet, auch wenn die Funkverbindung bereits wieder ordnungsgemäß arbeitet.

Der Quarzersatzmode kann im Menüpunkt „OPTIONEN“ ein- bzw. ausgeschaltet werden. Wird der Parameter „Timeout“ = 7,5s gewählt, zeigt die Anlage auch im Quarzersatzmode „Grün“ als Freigabesignal. (s. Pkt. 3.5).

## 4. Programmieren

### 4.1 Statusanzeige im Bedienterminal

Nach dem Anstecken des Bedienterminals erscheint die Statusanzeige im Display:



Der breite Cursor (Unterstrich) kennzeichnet denjenigen Signalgeber, von dem die Batteriespannung und evt. Fehler angezeigt werden. Mit den Tasten Pfeil hoch und runter schalten jeweils zum nächsten Signalgeber weiter.

Das kleine Quadrat, rechts neben dem „Rot“-Signal in der Anzeige der Signalgeber, zeigt an, dass der Sensor (Radar) an dem jeweiligen Signalgeber ein Signal liefert.

Die Tasten führen folgende Funktion aus:

- E** Übergang zur Betriebsartenauswahl. Möglich sind „Automatik“, „Handschaltung“, „Gelb Blinken“, „Lampen Aus“, „Rot“ und das „Stop“-Kommando.
- G** Übergang zum Programmiermenü
- R** Übergang zum Informationsfenster und zu Frequenzmenü (s. Pkt 2.3.2.)

### 4.2 Baustellensignalanlagen programmieren

#### 4.2.1 Funktionsweise und Parameter

Bei den Programmen für Baustellensignalanlagen erhalten alle Gruppen nacheinander und unter Beachtung der Zwischenzeit (Rot/Gelb+Rot+Gelb) „Grün“ („Kaffeemühle“).

Die Verkehrsabhängigkeit wird durch folgende Parameter pro Gruppe festgelegt:

- Zeitlücke** Zeit in Sekunden, nach der die Dehnzeit abgebrochen wird, wenn der Sensor keine Fahrzeuge mehr erfasst.
- Mindestgrün** Grünzeit in Sekunden die auch ohne Sensorsignal geschaltet wird (auch Anfahrzeit genannt).
- Dehnzeit** Maximale zusätzliche Grünzeit, die nach der Mindestgrünzeit zusätzlich geschaltet wird, wenn ein Sensorsignal anliegt.
- Rot warten** Die entsprechende Gruppe wartet in Stellung „Rot“, bis der zugehörige Sensor ein Signal liefert.
- Vorrang** Liefert der zugehörige Sensor ein Signal, werden die Dehnzeiten der übrigen Gruppen abgebrochen, so dass die Gruppe vorrangig „Grün“ erhält.



Es können maximal 5 Programme pro Anlage erstellt werden, die zu max. 20 verschiedenen Zeiten an beliebigen Wochentagen eingeschaltet werden.  
 Bei den Schaltzeiten werden die Wochentage, die Uhrzeit und das anzuschaltende Programm (bzw. „Blinken“ (Bl) oder „Aus“ (Of) ) eingestellt.

Insgesamt stehen folgende Parameter für die Programmgestaltung zur Verfügung:

ANZAHL GRUPPEN 3
---------------------

Anzahl der Signalgruppen in der Anlage. Maximal 7

GRUPPE 1            K1 Typ    Kfz Nebenr
---

Art der Signalgeber in der Gruppe (s. unten)

GRUPPE 1            K1 Ampeln                2
---

Anzahl der Signalgeber in der Gruppe. Maximal 8 Signalgeber können auf die benötigten Gruppen aufgeteilt werden.

GRUPPE 1            K1 Zeitlücke            4,0s
---

Zeitlücke in Sekunden

GRUPPE 1            K1 Rot/Gelb             1s
---

Rot/Gelb - Zeit in Sekunden

GRUPPE 1            K1 Gelb                    4s
--

Gelb - Zeit in Sekunden

ENTFERNUNG K1 → K2            100m
---------------------------------------

Entfernung zwischen den Haltelinien der jeweiligen Signalgeber

RÄUMGESCHWIND. K1 → K2            30 km/h
--

Geschwindigkeit mit der die Fahrzeuge aus Richtung der Gruppe Kx in Richtung Ky die Baustelle durchfahren

ROTZEIT K1 → K2            5s
----------------------------------

Rotzeit die für das Durchfahren der Baustelle von Kx in Richtung Ky benötigt wird.

ANZAHL PROGRAMME 1
-----------------------

Anzahl der verwendeten Programme (max. 5)

PROGRAMM 1        K1 Grün    → 10s+ 40s
--

Mindestgrünzeit

PROGRAMM 1	K1
Deh. 10s	→ 40s

maximale zusätzliche Grünzeit wenn ein Sensorsignal an- liegt. Werden keine Sensoren verwendet, müssen die Mindestgrünzeit um diesen Wert erhöht und die Dehnzeit auf 0 gesetzt werden.

GRUPPE 1	K1
Rot warten	Nein

Wenn „ja“ dann Wartestellung Rot

GRUPPE 1	K1
Vorrang	Nein

Wenn „ja“ erhält die Gruppe vorrangig Grün

SCHALTZEITEN	
1	

Anzahl der Schaltzeiten (max. 20). Wird keine Schaltzeit verwendet ( 0 ) läuft immer das Programm 1.

SCHALTZEIT 1	
MDMDF__ 08:00	P1

Zur Festlegung einer Schaltzeit werden die Wochentage an denen sie gültig ist, die Uhrzeit in Stunde:Minute und das Programm, das zu diesem Zeitpunkt eingeschaltet werden soll eingegeben. Neben der Eingabe der Programmnummer sind „Bl“ (Blinken) und „Of“ (Lampen aus) möglich.

PARAMETER	
Max. Rot	--s

Maximale Rotzeit. Bei Gruppen in Stellung „Rot warten“ erfolgt nach der max. Rotzeit eine Freigabe, auch wenn kein Sensorsignal anliegt.

PARAMETER	
Dimm. Auf	50%

Nachtabsenkung (Dimmen) auf .. % der Maximalhelligkeit

PARAMETER	
Min. Grün	10s

Minimale Grünzeit.

PARAMETER	
Min. Rot	1s

Minimale Rotzeit. Sie wird beim Rückfall in die gleiche Phase benutzt.

MEHRPHASEN	
Pr 3 Gr 3 Amp	5

Übersicht über das erstellte Programm durch Angabe der Anzahl der Programme, der Gruppen und der Signalgeber.

Aus der Räumgeschwindigkeit und der Entfernung zwischen den Signalgebern ermittelt das Bedienteil die RiLSA - gerechten Rotzeiten für die einzelnen Signalgruppen (Nur Engstelle und Einmündung). Außerdem werden optimale Mindest- grün- und Dehnzeiten ermittelt, wobei eine Verkehrsstärke von 900 Kfz/h angenommen wird, die sich gleichmä-

Big auf alle Zufahrten verteilt. Die Berechnung erfolgt immer dann, wenn andere Werte für Räumgeschwindigkeit oder Entfernung eingegeben werden. Die errechneten Werte lassen sich danach bei Bedarf überschreiben.

### Signalgebertypen:

Kfz Nebenr	Kfz-Signalgeber mit der Signalfolge „Rot-Rot/Gelb-Grün-Gelb-Rot“. In der Betriebsart „Blinken“ blinkt er gelb.
Kfz Hauptr	Kfz-Signalgeber mit der Signalfolge „Rot-Rot/Gelb-Grün-Gelb-Rot“. In der Betriebsart „Blinken“ ist er dunkel.
Fußg	Signalgeber mit der Signalfolge „Rot-Grün-Rot“. Bei Anforderung wird Gelb an- geschaltet und kann als „Signal kommt“ benutzt werden.
Kfz blink	Kfz-Signalgeber mit der Signalfolge „Rot-Gelb Blinken-Gelb-Rot“
KFZ bl 3	Kfz Signalgeber mit der Signalfolge „Rot-Rot/Gelb-Blinken in der 3. Kammer-Gelb-Rot“

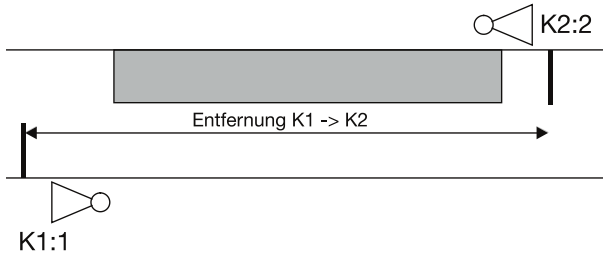
Ein gewählter Signalgebertyp wird nur durch Überschreiben mit einem neuen Programm oder durch ein „Stop“-Kommando verändert (s. Pkt. 3.1). Das „Stop“-Kommando setzt den Signalgebertyp auf „Kfz Nebenrichtung“.

## 4.2.2 Standardanlagen

Für alle Standardanlagen gelten folgende Einstellungen:

Gruppentyp	Kfz Nebenrichtung
Rot/Gelb	1 s
Gelb	4 s
Zeitlücke	6,0 s
Vorrang	Nein
Rot Warten	Nein
Max. Rot	--s
Min. Grün	10 s
Min. Rot	1 s

### 4.2.2.1 Engstelle



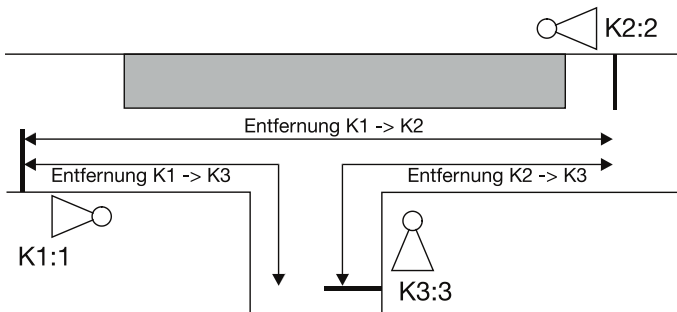
Signalzeitenplan:

```

Sec  ....:.....1.....:.....2.....:.....4..
K1   X#####////------
K2   -----X#####////--
      Grün      +Deh.  Grün      +Deh.
  
```

"X"=Rot/Gelb      "#"=Grün      "/"=Gelb      "-"=Rot

### 4.2.2.2 Einmündung



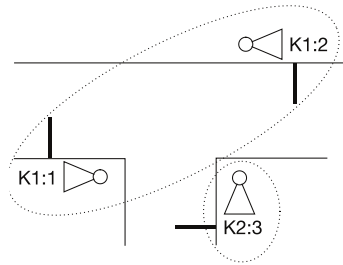
Signalzeitenplan:

```

K1   X#####////------
K2   -----X#####////------
K3   -----X#####////------
      +Dehn.      +Dehn.      +Dehn.
  
```

"X"=Rot/Gelb      "#"=Grün      "/"=Gelb      "-"=Rot

### 4.2.2.3 Ausfahrt

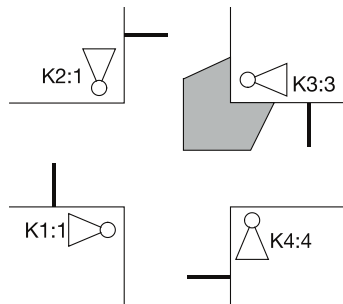


Signalzeitenplan:

Sec	.....1.....2.....3.....4
K1	X#####////------
K2	-----X#####////--
	Grün                    +Deh.    Grün    +Deh.

"X"=Rot/Gelb      "#"=Grün      "/"=Gelb      "-"=Rot

### 4.2.2.4 Kreuzung 4 Phasen

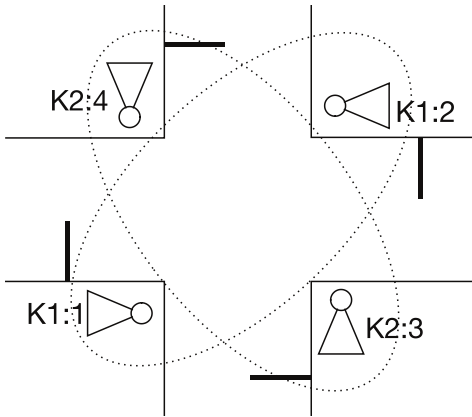


Signalzeitenplan:

Sec	.....1.....2.....3.....4.....5.....6.....
K1	X#####////------
K2	-----X#####////-
K3	-----X#####////------
K4	-----X#####////------
	Grün    +Deh.    Grün    +Deh.    Grün    +Deh.    Grün    +Deh.

"X"=Rot/Gelb      "#"=Grün      "/"=Gelb      "-"=Rot

### 4.2.2.5 Kreuzung 2 Phasen



Rot Warten“ wird für K2 abgefragt !!

Signalzeitenplan:

```

Sec .....1.....:.....2.....:.....3...
K1  X#####////------
K2  -----X#####////--
      Grün      +Deh.   Grün      +Deh.
  
```

"X"=Rot/Gelb    "# "=Grün    "/"=Gelb    "- "=Rot

### 4.2.3 Mehrphasen

Alle unter Punkt 3.2.1 aufgeführten Programmparameter können eingegeben werden. Damit lassen sich Anlagen programmieren, die von den Standardanlagen abweichen.

## 4.3. Kreuzungsanlagen programmieren, KNOTEN+

### 4.3.1 Funktionsweise und Parameter

Der Punkt KNOTEN+ bietet umfangreiche Programmiermöglichkeiten, die an moderne Signalanlagen im stationären Bereich heranreichen.

Anders als bei den Baustellensignalanlagen werden nicht die Rot- und Grünzeiten eingegeben, sondern ausgehend von einer einzustellenden Umlaufzeit, wird festgelegt in welcher Sekunde des Umlaufs eine Gruppe Freigabe erhält und in welcher Sekunde die Freigabe wieder abgeschaltet wird. Außerdem wird die vollständige Zwischenzeitenmatrix eingegeben und vom Programm überwacht.

KNOTEN+ Programme benötigen mehr Aufwand bei der Programmerstellung bieten aber wesentlich umfangreichere Möglichkeiten der Programmgestaltung. Insbesondere lassen sich die Programme auch mit stationären Anlagen synchronisieren.

Folgende Parameter stehen für die Programmgestaltung zur Verfügung:

ANZAHL GRUPPEN 3
---------------------

Gesamtzahl der in der Anlage verwendeten Gruppen (maximal 7) .

GRUPPE 1	K1
Typ	Kfz Nebenr.

Gruppentyp: Der Gruppentyp bestimmt die Signalfolge und die verwendeten Lampen:

Standart (Kfz Neben): Kfz-Signalgeber mit der Signalfolge „Rot-Rot/ Gelb-Grün-Gelb-Rot“.  
In der Betriebsart „Blinken“ blinkt er gelb.

Kfz Hauptr: Kfz-Signalgeber mit der Signalfolge „Rot-Rot/ Gelb-Grün-Gelb-Rot“.  
In der Betriebsart „Blinken“ ist er dunkel.

Fußgänger: Signalgeber mit der Signalfolge „Rot-Grün-Rot“ . Bei Anforderung wird Gelb eingeschaltet und kann als „Signal kommt“ benutzt werden.

Kfz Dunkel: Kfz-Signalgeber mit der Signalfolge „Rot-Dun- kel-Gelb-Rot“ .

Fußg. dunkel: Signalgeber mit der Signalfolge „Dunkel-Rot- Grün-Rot-Dunkel“ .

Kfz blink: Kfz-Signalgeber mit der Signalfolge „Rot-Gelb Blinken-Gelb-Rot“ .

Räumfheil: Signalgeber mit der Signalfolge „Dunkel-Grün-Dunkel“ .

Blinker: Signalgeber mit der Signalfolge „Dunkel-Rot Blinken-Dunkel“ .

Kfz bl. 3 Kfz: Signalgeber mit der Signalfolge „Rot-Rot/ Gelb-Blinken in der 3. Kammer-Gelb-Rot“

GRUPPE 1	K1
Ampeln	2

Anzahl der Lichtsignalgeber (Ampeln) die zur jeweiligen Gruppe gehören. Maximal 8 Signalgeber können auf die einzelnen Gruppen verteilt werden.

GRUPPE 1	K1
Rot/Gelb	1s

Rot/Gelb – Zeit in Sekunden

GRUPPE 1	K1
Gelb	4s

Gelb – Zeit in Sekunden

Bei „Ja“ erhält die entsprechende Gruppe bei ausgelöstem Sensor vorrangig Freigabesignal, indem alle anderen Sensor- signale unterdrückt und damit die zugehörigen Gruppen nur ihre minimale Grünzeit erhalten.

GRUPPE 1	K1
Vorrang	Nein

Bei „Ja“ erhält die entsprechende Gruppe nur Freigabesignal, wenn der zugehörige Sensor ein Signal liefert.

GRUPPE 1	K1
Rot Warten	Nein

GRUPPE 1	K1
Überspr.	Nein

Der Menüpunkt erscheint nur, wenn „Rot warten Ja“ gewählt wurde. Ist „Überspr. Ja“ gewählt und liegt kein Sensorsignal an, wird die Zeit der Gruppe übersprungen, soweit dies der Signalzeitenplan zulässt. Bei „Nein“ wird ohne Sensorsignal der Signalzeitenplan unverändert abgearbeitet, die entsprechende Gruppe aber nicht eingeschaltet.

GRUPPE 1	K1
Schaltz. 1	Nein

Bei „Ja“ bewirkt ein Sensorsignal an dieser Gruppe ein Umschalten zu dem im Schaltzeitpunkt 1 angegebenen Programm. Die Umschaltung erfolgt ohne Beachtung des GSP zum schnellst möglichen Zeitpunkt, wenn „Rot warten Ja“ oder „Ein-Aus Ja“ gewählt wurde. Ansonsten wird im GSP umgeschaltet. Liegt keine Anforderung mehr vor erfolgt über den GSP die Rückkehr zum ursprünglichen Programm.

Ist der Schaltzeitpunkt 1 bereits vergeben, wird automatisch der nächste Schaltzeitpunkt verwendet.

GRUPPE 1	K1
Zeitlücke	5,0s

Zeitlücke für den Verkehrssensor in Sekunden

ZWISCHENZEIT	
K1 → F1	5s

Zwischenzeit von der „räumenden“ -> „einfahrenden“ Gruppe. Bei „-“ ist keine Zwischenzeit vorhanden.

Es werden alle entsprechend der Gruppenanzahl möglichen Kombinationen abgefragt.

ANZAHL PROGRAMME
3

Anzahl der verwendeten Programme (max. 5)

PROGRAMM 1
TYP fester Uml.

Programmtyp

Mögliche Werte sind: **fester Uml., dehnb. Uml., Anforderung, Spezial, Verl. Fest, Verl. Dehnb..**

Beim Typ Anforderung wartet die Anlage unabhängig von der Gruppenspezifizierung auf ein Sensorsignal. Alle Gruppen mit Typ „Kfz Hauptrichtung“ oder - falls nicht vorhanden

- alle Gruppen, die in Sekunde 1 des Signalzeitenplanes freigegeben sind, zeigen dabei Freigabesignal. Bei den Typen Verl. Fest und Verl. Dehnb. arbeiten alle Gruppen nur mit Grünzeitverlängerung und festem bzw. dehnbarem Umlauf, auch wenn „Rot warten Ja“ gewählt wurde.

PROGRAMM 1
UMLAUF 60 s

Umlaufzeit von Programm1. Die Umlaufzeit wird wie im Signalzeitenplan ohne Dehnzeiten angegeben.

PROGRAMM 1
GSP in Sek. 7

Gemeinsamer Schaltpunkt (GSP). Der GSP wird zum Umschalten zwischen den Programmen genutzt. Im GSP müssen deshalb alle Programme das gleiche Signalbild zeigen. Außerdem wird bei Synchronisation auf die Funkuhr im GSP gewartet, bis die Synchronisation erreicht ist.



PROGRAMM 1 K1
Von → 2 12 10

PROGRAMM 1 K1
Bis 2 → 12 10

PROGRAMM 1 K1
Deh. 2 12 → 10

SCHALTZEITEN
1

SCHALTZEIT 1
MDMDF__ 08:00 P1

oder

SCHALTZEIT 1
K2 fordert P2

PARAMETER
Max. Rot --s

PARAMETER
Dimm. Auf 50%

PARAMETER
Min. Grün 10s

PARAMETER
Min. Rot 1s

RÜCKRECHNUNG S2
01.01.-00:00

KN+ PROGRAMM
Pr 3 Gr 3 Amp 5

Eingabe von Beginn („Von“), Ende („Bis“) und möglicher Dehnung („Deh.“) der Freigabezeit der jeweiligen Gruppe. Die Zeiten können direkt aus dem Signalzeitenplan abgelesen werden. Der Wert für „Bis“ kann kleiner als der Wert für „Von“ sein. Bei „–“ existiert keine Einschalt- bzw. Ausschaltzeit. Die Dehnung kann an eine andere Gruppe gekoppelt werden. Die Dehnung bzw. Anforderung erfolgt dann nur, wenn die andere Gruppe gedehnt wird und einer der Sensoren der gekoppelten Gruppen ausgelöst ist.

Die Gruppenanzeige erfolgt bei Dehnungswerten kleiner 0. Eingabe der Gesamtzahl der vorhandenen Schaltzeiten (Umschaltpunkte). Es ist mindestens eine Schaltzeit erforderlich.

Schaltzeiten. Eingeben werden die Wochentage an denen die Schaltzeit gültig ist, die Uhrzeit in Stunde:Minute und das Programm, das zu diesem Zeitpunkt eingeschaltet werden soll. Neben der Eingabe der Programmnummer sind „Bl“ (Blinken) und „Of“ (Lampen aus) möglich.

Wird die Umschaltung durch ein Sensorsignal ausgelöst, wird nur die Programmnummer eingegeben.

Maximale Rotzeit. Bei Gruppen in Stellung „Rot warten“ erfolgt nach der max. Rotzeit eine Freigabe, auch wenn kein Sensorsignal anliegt.

Nachtsabsenkung (Dimmen) auf .. % der Maximalhelligkeit  
Minimale Grünzeit.

Minimale Rotzeit. Sie wird beim Rückfall in die gleiche Phase benutzt.

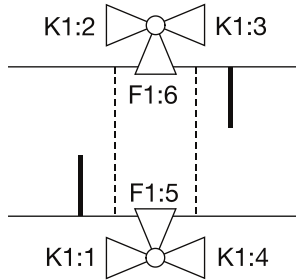
Rückrechenverfahren oder Rückrechenzeitpunkt. Möglich sind:

- **Umschaltpunkt** (Rückrechnung auf den letzten Umschaltzeitpunkt)
- **01.01. - 00:00** (Siemens 2 Rückrechnung auf 1.1. des laufenden Jahres 00:00 Uhr)
- **01.01.80 00:00** (Siemens 3 Rückrechnung auf 1.1.1980 00:00 Uhr)
- **Warte auf Impuls** (Warten im GSP bis ein Synchronimpuls am Handstastereingang von Steuerung 1 eintrifft)
- **Synchronimpuls** (jeder Synchronimpuls wird als Rückrechenzeitpunkt gewählt. Wird dazu der Versatz auf GSP gestellt kann die Anlage mit Impulsen die jeweils zum GSP-Zeitpunkt eintreffen synchronisiert werden. Fallen die Synchronimpulse aus läuft die Anlage mit der internen Uhr weiter)

Übersicht über das erstellte Programm durch Angabe der Anzahl der Programme, der Gruppen und der Signalgeber.

### 4.3.2 Beispiele

#### 4.3.2.1 Fußgängerfurt mit Anforderung



Signalzeitenplan:

sec	.....G.1.....2.....3.....4.....5.....6	Von	Bis	Deh.
K1	#####///=====X#####	39	15	0
F1	=====#####	21	28	fst

Wartepunkt

#### KNOTEN+

Anzahl Gruppen 2

Gruppe lt. Plan	EURO	Typ	Anz. Ampeln	Rot/Gelb s	Gelb s	Vorr.	Anf.	Üb.sp. Ein-Aus	Schaltz.	Zeitl. s
K1	K1	Kfz Nebenr	4	1	4	nein	nein	nein	nein	4,0
F1	K1	Fußgänger	2	0	0	nein	ja	nein	nein	4,0

Zwischenzeitenmatrix

	K1	F1	
K1		5	
F1	10		

Schaltzeiten 1

Nr	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Uhrzeit	Programm
1	x	x	x	x	x	x	x	00:00	P1
2									

Programme 1

	Programm1			Programm2			Programm3			Programm4			Programm5		
Typ	dehnb. Uml.														
Uml/s	60														
GSP	8														
Gruppe	von	bis	deh.	von	bis	deh.	von	bis	deh.	von	bis	deh.	von	bis	deh.
K1	39	15	0												
	21	28	fst												

Rückrechnung Um Umschaltpunkt

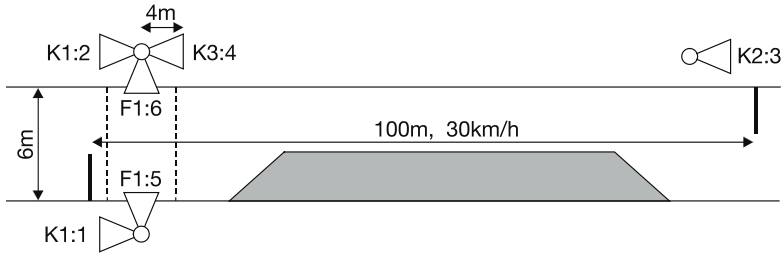
Rot Max.: -- s

Dimm. auf: 50%

Min. Grün: 8 s

Min. Rot: 1 s

### 4.3.2.2 Engstelle mit Fußgängerfurt



Signalzeitenplan ohne Fußgängeranforderung:

sec	.....G.1.....2.....3.....4.....	Von	Bis	Deh.
K1	X#####//////=====	2	11	30
K2	=====X#####//////=====	26	35	30
K3	.....E.....	10	--	fst
F1	=====Δ=====	--	10	fst

Signalzeitenplan mit Fußgängeranforderung:

sec	.....G.1.....2.....3.....4.....5	Von	Bis	Deh.
K1	X#####//////=====	2	11	30
K2	=====X#####//////=====	28	37	30
K3	.....//////=====	32	10	K1
F1	=====#####	17	26	fst

#### KNOTEN+

Anzahl Gruppen 4

Gruppe lt. Plan	EURO	Typ	Anz. Ampeln	Rot/Gelb s	Gelb s	Vorr.	Anf.	Üb.sp. Ein-Aus	Schaltz.	Zeitl. s
K1	K1	Kfz Neben	2	1	4	nein	nein	nein	nein	5,0
K2	K2	Kfz Neben	1	1	4	nein	nein	nein	nein	5,0
K3	K3	Kfz dunkel	1	0	5	nein	nein	nein	nein	5,0
F1	F1	Fußgänger	2	0	0	nein	nein	nein	ja	3,0

Zwischenzeitenmatrix

	K1	K2	K3	F1
K1		14	--	5
K2	14		--	--
K3	--	--		5
F1	6	--	6	

Schaltzeiten 2

Nr	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Uhrzeit	Programm
1								F1 fordert	P2
2	x	x	x	x	x	x	x	00:00	P1
3									
4									
5									

Programme 2

Typ	Programm1			Programm2			Programm3			Programm4			Programm5		
	dehnb. Uml.			dehnb. Uml											
Uml/s	48			50											
GSP	8			8											
Gruppe	von	bis	deh.	von	bis	deh.	von	bis	deh.	von	bis	deh.	von	bis	deh.
K1	2	11	30	2	11	30									
K2	26	35	30	28	37	30									
K3	10	--	fst	32	10	K1									
K4	--	10	fst	17	26	fst									

Rückrechnung: Umschaltzeitpunkt

Rot Max.: -- s      Dimm. auf: 50 %      Min. Grün: 8 s      Min. Rot: 1 s

### 4.3.3 Programmierformular

Um den Überblick über die Vielzahl der einzustellenden Parameter bei KNOTEN+ - Programmen zu behalten, ist dieser Bedienungsanleitung eine Vorlage (DIN A4) für ein Programmierformular beigelegt, auf dem alle möglichen Eingabepunkte übersichtlich dargestellt sind. Vor der Programmierung sollte immer ein solches Formular ausgefüllt werden.

### 4.4 Uhrzeit stellen

Die Uhrzeit wird zur Synchronisation der Quarzanlagen und zur Synchronisation von mehreren Anlagen untereinander benötigt. Außerdem ist sie für die Aufzeichnung des internen Betriebsprotokolls notwendig. Sie sollte daher bei der Inbetriebnahme einer Anlage immer überprüft und ggf. gestellt werden.

### 4.5 Erweiterte Programmoptionen

Unter dem Menüpunkt „OPTIONEN einstellen“ finden sie verschiedene Parameter für die Internationalisierung der Programme und einige Punkte, die nur in besonderen Fällen zu ändern sind:

Parameter	Standardwert	Bedeutung
Sprache	Deutsch	Landessprache für die Terminalausgabe
Signalbild	D	Nach Länderkennung geordnete Signalbilder. Die Änderung dieses Wertes setzt alle Parameter auf die landesspezifischen Standardwerte. Sie beeinflusst auch die Berechnung von Rot- und Grünzeiten.
Rotzeit manuell Beeinfl. ?	Nein	Bei „Ja“ kann der Bediener in der Betriebsart Handschaltung eine Gruppe auf Grün schalten, auch wenn die erforderliche Zwischenzeit noch nicht abgelaufen ist.
Timeout	5,0 s	Zeitspanne (0,5 ... 7,5s) in der Funkanlagen bei Funkstörungen noch weiterarbeiten, bevor sie in Störung gehen. Kabelanlagen arbeiten immer mit < 0,3s Timeout.
Quarz-ersatzmode	Ja	Funkanlagen arbeiten beim Ausfall der Funkverbindung im sogenannten „Quarzersatzmode“ weiter s. Pkt. 3.3.3
ÖPVN	Gesperrt	Aktiviert oder sperrt den Vorrang für den öffentlichen Personennahverkehr.
Grün warten	Gesperrt	Falls aktiviert: Signalgeber verharrt in Grün, solange keine Anforderung von einem anderen Signalgeber bzw. Gruppe kommt.
Min. Dimm:	50%	Maximale Helligkeit der LED-Felder bei Dunkelheit. Zwischen der minimalen und maximalen Helligkeit erfolgt die Anpassung stufenweise. Der Umschaltpunkt liegt zwischen ca. 1400 Lux (min.) und 3500 Lux (max.).
Max. Dimm:	100%	Maximale Helligkeit der LED-Felder bei Tageslicht

## 4.6 Funkfernswitcher SVS

Mit dem Funkfernswitcher kann der Verkehr manuell gelenkt werden. Dieses ist z.B. gegeben wenn Baustellfahrzeuge die Strasse blockieren oder andere Tätigkeiten an der Fahrspur erfolgen.

Das System ist im Zubehör erhältlich und besteht aus einem Handsender und Empfänger. Der Empfänger wird an einen beliebigen Signalgeber montiert.

Dieser enthält eine Signalleuchte, die den aktuellen Betriebszustand anzeigt.

Mit dem Funkfernswitcher können bei Betrieb zweier Gruppen alle Signalgeber dauerhaft auf Rot geschaltet werden.

Zusätzlich kann jede Gruppe auf Grün geschaltet werden. Die Signalgeber verbleiben in der jeweiligen Phase solange keine andere Funktion ausgewählt wird.

Der manuelle Modus kann jederzeit wieder verlassen werden und die Anlage startet erneut das zuvor eingegebene Programm.

Nähere Beschreibung bitte der Betriebsanleitung des Funkfernswitcher-SVS entnehmen. Zubehörartikel 26308 und 263091

### 4.6.1 Bedienterminal

Im Bedienterminal wird die Handschaltung im Betriebsartenmenü eingeschaltet. Mit der „R“-Taste stellen Sie den Cursor nun auf einen Signalgeber in der freizugebenden Gruppe. Die „+“ - Taste schaltet die Gruppe auf Freigabe, die „-“ Taste schaltet die Gruppe wieder nach Rot.

Der Cursor kann auch schon auf die nächste Gruppe gestellt werden, während die vorhergehende Gruppe noch Freigabe hat. Wird nun die „+“-Taste gedrückt erhält die angewählte Gruppe unter Beachtung der Zwischenzeit Freigabe. - Siehe auch Pkt. 3.5

## 5. Programmspeicher benutzen

Mit Hilfe des Programmspeichers können mehrere Programme im Bedienteil abgespeichert werden. Außerdem erhält jedes Programm einen Namen, der dann in der Statusanzeige (s. Pkt 3.1) angezeigt wird, wenn das betreffende Programm läuft.

Gespeicherte Programme können bei Bedarf jederzeit neu an eine Anlage übergeben werden.

Drücken Sie die „Menü“-Taste solange, bis „Programm bearbeiten“ erscheint.

Durch Drücken der Taste „E“ gelangen Sie in das Speichermenü.

(folgende Abbildung stellt eine Beispiel dar)

Name des abgespeicherten Programms

- Engstelle
- Lotse
- Ausfahrt

Mit „+“ bzw. „-“ wählen Sie nun den Speicherplatz aus, den Sie benutzen wollen und drücken „E“.

## 6. Statusmeldungen und Fehleranzeige

Treten während des Betriebs Fehler auf, erfolgt die Anzeige des Fehlers im Bedienterminal. Der betroffene Signalgeber wird nicht mehr in einem Rechteck mit durchgehender Linie angezeigt. Die Fehler können durch Betätigen der „R“ ausgelesen werden. Hier erscheinen alle aufgetretenen Fehler in Klartext. Durch Betätigen der Reset Taste werden die Fehler, falls möglich, zurückgesetzt.

Um Fehler an anderen Signalgeber auszulesen, wählen Sie zunächst den betroffenen Signalgeber durch Pfeil oben oder unten, der breite Cursor unter der Anzeige im TFT-Display Signalgeber selektiert den ausgewählten Signalgeber und durch Betätigen der „R“ Taste wird das Fenster mit den Fehlern geöffnet.

Diese Funktion ist nur bei Kabel und Funkbetrieb möglich. Durch die fehlende Verbindung im Quarzbetrieb können Fehler nur angezeigt werden, wenn das Terminal direkt am betreffenden Signalgeber angeschlossen wird.

Bei Verbindungsfehlern erscheinen alle Signalgeber, zu denen keine Verbindung besteht als „ \_ “ in der Anzeige.

Verbindungsfehler können neben Störungen der Funk- oder Kabelverbindung auch beim Ausfall der Stromversorgung an einem Signalgeber angezeigt werden.

## 7. Signalsicherung

Bei Funk- und Kabelanlagen werden Fehler oder Differenzen zwischen errechnetem und tatsächlichem Signalbild (z.B. Unterschreitung einer Zwischenzeit) sofort an alle anderen Signalgeber weitergeleitet und die gesamte Anlage ggf. in die Betriebsart „Gelb Blinken“ geschaltet.

Die Reaktionszeit bei Kabelanlagen ist  $< 0,3s$ . Bei Funkanlagen ist sie abhängig von der Anzahl der Signalgeber und liegt zwischen  $0,5s$  und  $2,5s$ .

Treten bei Funkanlagen Störungen der Funkverbindung auf, ohne dass ein direkter kritischer Fehler (z.B. Ausfall des Rot-Signals) gemeldet wurde, wird die Anlage erst nach dem im Menüpunkt „OPTIONEN“ eingestellten „Timeout“ in den Fehler- bzw. in den Quarzersatzmode geschaltet (s. Pkt. 2.3.3 und Pkt. 3.5).

Bei Quarzanlagen besteht keine Signalsicherung zwischen den Signalgebern. Durch zwei unabhängige Zeitkreise können grobe Abweichungen von der Taktfrequenz festgestellt werden. Der betreffende Signalgeber schaltet in diesem Fall auf Gelb Blinken, während alle anderen Signalgeber normal weiterarbeiten.

## 8. Rotzeitzähler

Je nach Ausführung wird der Signalgeber mit oder ohne Rotzeitzähler ausgeliefert.

Eine spätere Nachrüstung des Rotzeitzählers ist bei Multi- und Eurosignalanlagen jederzeit möglich.

Der Rotzeitzähler ermöglicht eine Anzeige der verbleibenden Verweildauer.

Nach dem Starten des Programms benötigt der Rotzeitzähler bei der Eurosignal etwa einen Umlauf, bis die Anzeige aktiviert wird.

Bei der MultiSignal nach ca. drei Umläufen. Wird ein Fehler festgestellt, schaltet der Rotzeitzähler die Anzeige dunkel.

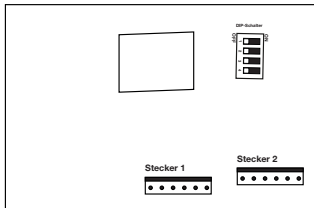
Da die Programme der MultiSignal in der Regel mit Verkehrsabhängiger Regelung arbeiten, wird die Rotzeit bei einer Grünphasenverlängerung von dem Rotzeitzähler gemittelt und automatisch angepasst.

Der Rotzeitzähler besitzt eine automatische Helligkeitsregelung. Diese kann bei Bedarf ausgeschaltet werden. Die Anzeige läuft bei ausgeschalteter Dimmung mit voller Leuchtkraft.

## DIP- Schalter - Auslieferungszustand

Schalterstellung	OFF	ON
Schalter 1:	MultiSignal	EuroSignal
Schalter 2:	keine Funktion	keine Funktion
Schalter 3:	Dimmung an	Dimmung aus
Schalter 4:	RZZ an	RZZ aus

## Rückseite Rotzeitenzähler



### 8.1 Verkabelung

In jedem Signalgeber ist ab Werk bereits ein Teil der Kabel vorverlegt.

In der oberen Halbkammer befindet sich ein 6-poliger Stecker mit zwei Litzen. Dieser wird auf dem Stecker 1 (zur Mitte hin) aufgesteckt.

Auf dem Stecker 2 (nach außen hin) kommt die Versorgung und die Signale einzelner LED-Felder. In der Rotkammer befinden sich Wago-Klemen für die Versorgungsspannung.

Drei weitere Litzen werden an die LED-Felder angeschlossen. Beim Nachrüsten müssen vorher die Aderendhülsen entfernt, die Litze etwa 10 mm abisoliert und mit dem Zubehörkabel verdrillt werden.

Anschließen diese in die Wago-Klemme anklemmen.

### 8.2 Anschlussbelegung

Anmerkung: die einzelnen Litzen des Steckers 2 werden an die gleichfarbigen Litzen im Signalgeber über Wago-Klemmen angeschlossen.

Stecker 1

Pin 5	braun
Pin 4	gelb/grün

## Stecker 1

Pin 1	rosa	+ LED-Feld rot
Pin 2	gelb	+ LED-Feld gelb
Pin 3	grün	+ LED-Feld grün
Pin 4	weiß	Radarsensor MS
Pin 5	schwarz	Masse Versorgung
Pin 6	rot	Plus Versorgung

## 9. Verkabelung der Anlage mit Y-Adapter (Zubehör)

Der Y-Adapter kommt bei Kabelanlagen zum Einsatz. Montieren Sie den Y-Adapter mit verbauten Rohrschelle an dem Mast. Vorzugsweise sollte der Adapter in der Höhe der Rotkammer montiert werden. Um Schäden an dem Adapter zu vermeiden, muss das Gehäuse so montiert werden, dass das Kabel aus dem Y-Adapter nach unten herausragt.

Verbinden Sie nun das Kabel von Y-Adapter mit der CA6 Buchse von dem Signalgeber.

Die CA6-Buchse an dem Y-Adapter ist eins zu eins mit der CA-Buchse am Signalgeber verbunden.

Das Bedienteil wird somit an dem Y-Adapter angeschlossen und kann wie gewohnt bedient werden.

Die Kabelverbindung erfolgt mit robustem NATO-Telefonkabel. Dieses ist als Zubehör erhältlich.

Verbinden Sie die Signalgeber über die seitlich angebrachten STASAP und STAKAP Stecker bzw. Buchse. Die Reihenfolge der ausgewählten Stecker ist dabei unerheblich. Sichern Sie die Verbindungen über die Sicherungsbügel.

Weitere Informationen zur Einrichtung der Kabelanlage siehe Punkt 3.2

## 10. Akkuwechsel und Inbetriebnahme einer Anlage

### WARNUNG!



Bei Akkuwechsel ist auf ausreichende Standsicherheit zu achten, da bei leerem Batteriewagen sonst Kippgefahr besteht!

### KURZSCHLUSSGEFAHR !!

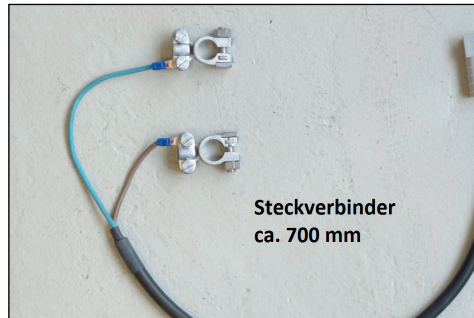
Der Signalgeber wird mit einem Rema-Stecker System ausgeliefert. Um Kurzschlüsse zu vermeiden zunächst den Rema-Stecker trennen und danach die Polklemmen an dem Akku anschließen. Anschließend den Rema-Stecker mit der Ampelanlage wieder verbinden.

Bei jedem Signalgeber ist ein Rema-Blindstecker beigelegt. Diesen immer an den nicht benutzen zweiten Rema-Stecker anschließen.



## 10.1 Akkuwechsel

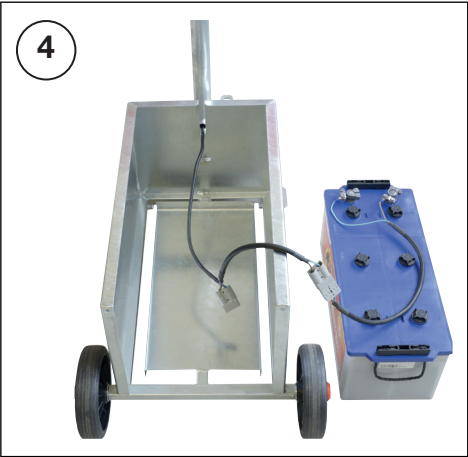
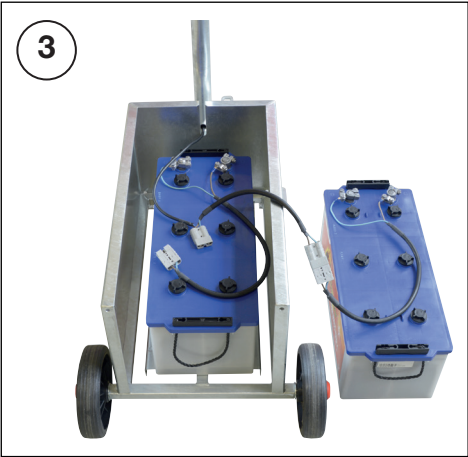
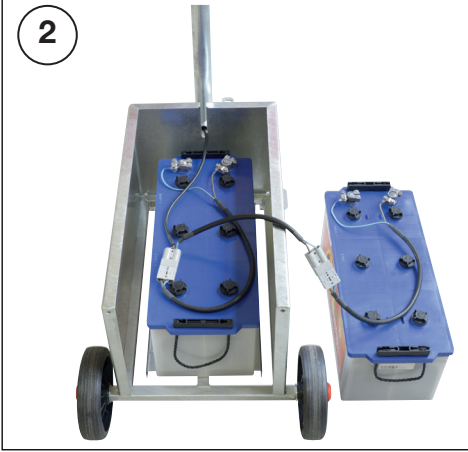
Akkuwechsel ohne Unterbrechung des laufenden Programms, mittels optionalen Rema-Steckverbinders (Zubehör).



### Rema-Steckverbinder



1. Optional Rema-Steckverbinder an vollen Akku anschließen.
2. Blindstecker vom zweiten Rema Stecker an der leeren Batterie abziehen und mit dem zweiten Akku verbinden.
3. Rema-Stecker von leerem Akku trennen und Blindstecker auf offenen Rema-Stecker aufsetzen.
4. Polklemmen von dem leeren Akku abziehen und den Akku aus dem Batteriewagen rausnehmen.
5. Vollen Akku in den Batteriewagen



## 10.2 Sicherung

Die Anlage ist zusätzlich gegen Fehlbedienung mit einer Schmelzsicherung ausgestattet. Diese befindet sich in der Grünkammer.

Falls die Anlage nicht mehr in Betrieb geht, die Sicherung prüfen und gegebenenfalls gegen eine handelsüblich KFZ-Sicherung 5A ersetzen.

## 11. Technische Parameter

Betriebsspannung .....	11 - 15 V DC
Mittl. Leistungsaufnahme Funkbetrieb.....	8 W
Mittl. Leistungsaufnahme Kabel / Quarzbetrieb.....	7 W
Betriebstemperaturbereich.....	-20°C - +55°C
Zeiteinstellbereich .....	0 s - 999 s
Leuchtmittel.....	12 V / 4W LED
Funkreichweite .....	ca. 1000 m (abhängig vom Einsatzort)

### Technische Änderungen vorbehalten

### 11.1 Klassifizierung

Leistungsklasse A2/2

Lichtstärkeverteilung: W

Phantomklasse: 5

Symbolklasse: S1

Schlagfestigkeit: Class IR3, Class IR2, Class IR1

Schutzart: IP55, IP54

Umweltklasse: Class A, Class B, Class C



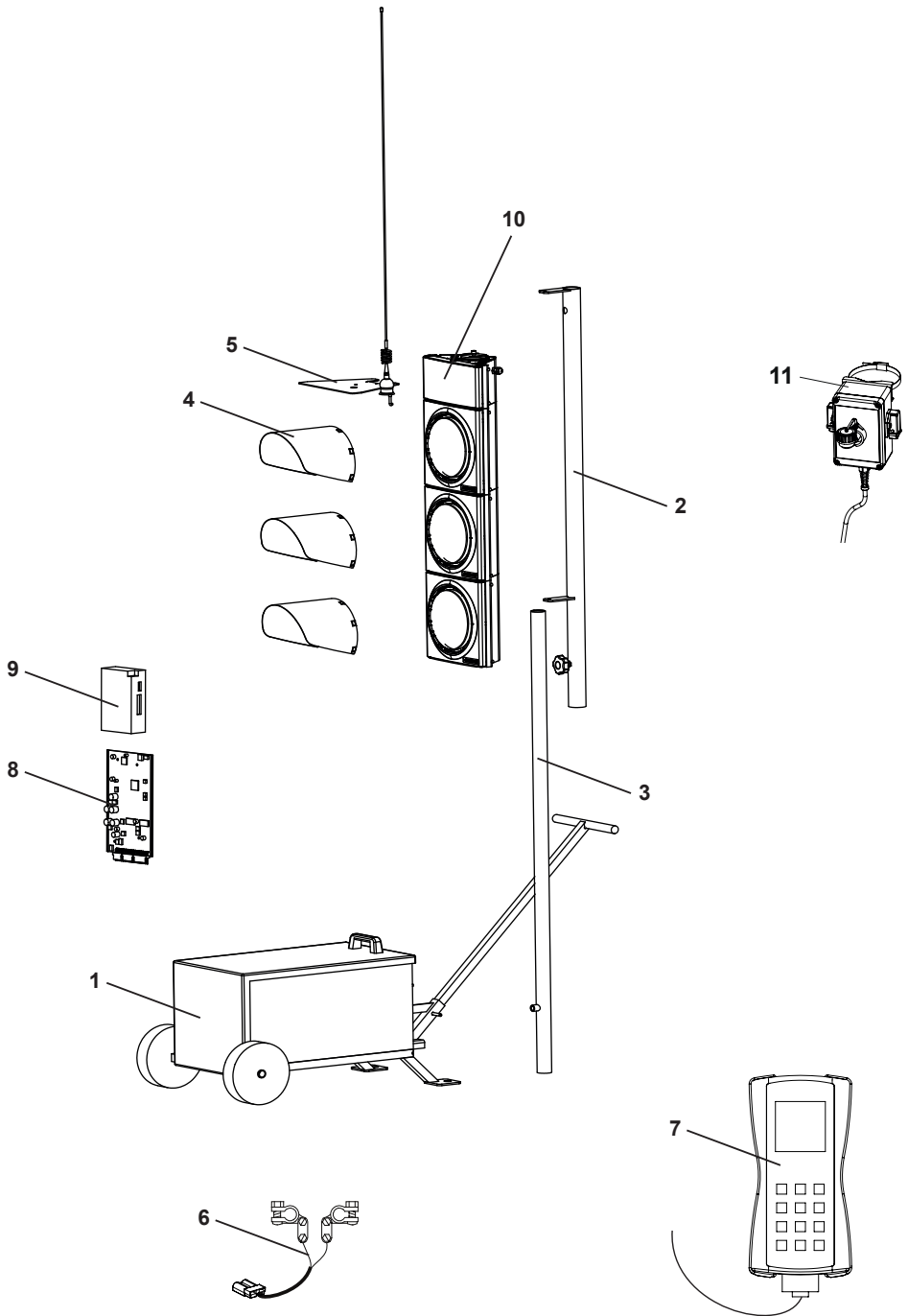
## Datenfunkmodem WZ FSE 2-2 FFSK

Land	Kanal	Deutschland	Österreich	Schweiz
Frequenzen	Auto	automatisch	automatisch	automatisch
	1	151,09 MHz	151,050 MHz <sup>1)</sup>	173,25 MHz
	2	170,63 MHz	151,075 MHz <sup>1)</sup>	173,275 MHz
	3	170,75 MHz	151,150 MHz	173,35 MHz
	4	170,77 MHz		
	5	161,11 MHz		
	6	161,27 MHz		
Sendeleistung		100 mW	100 mW <sup>2)</sup>	100 mW <sup>2)</sup>
Betriebsart		Semi-Duplex	Semi-Duplex	Semi-Duplex
Bandbreite		14 kHz	14 kHz	14 kHz
Kanalabstand		20 kHz	25 kHz	25 kHz
Sendart		F3E	F3E	F3E
Belegungszeit		ununterbrochen	ununterbrochen	ununterbrochen

<sup>1)</sup> Nicht zuteilbar in Vorarlberg und BH Landeck

<sup>2)</sup> 500 mW auf Anfrage

## 12. Ersatzteilübersicht



<b>Pos</b>	<b>Bezeichnung</b>	
1	Batteriewagen .....	26204ROT
2	Signalgebermast oben	> .....
3	Signalgebermast unten	
4	Abblendschirm.....	93991
5	Antennensatz (vormontiert auf Antennenblech) .....	auf Anfrage
6	Remastecker / Steckverbinder .....	82243
7	Bedienteil Microterminal .....	26315
8	Steuerung .....	auf Anfrage
9	Funkmodem.....	auf Anfrage
10	Rotzeitenzähler .....	auf Anfrage
11	Y-Adapter.....	26310

**Kontakt über**

**Multi-Signal Service-Hotline 0151-17419286**

**13. Zubehör**

- SVS - Funkfernshalter Sender .....26308
- SVS - Funkfernshalter Empfänger .....263091
- Y-Adapter .....26310

