

# 1. Allgemeiner Aufbau der Fernwirktelegramme

- FSK-Frequenzen: 1200/1800 Hz
- Redundanzprüfung: wie FMS
- Länge der Sendertast-Vorlaufzeit: wie FMS (200 ms)

## Fernwirktelegramme Zentrale --- FSO

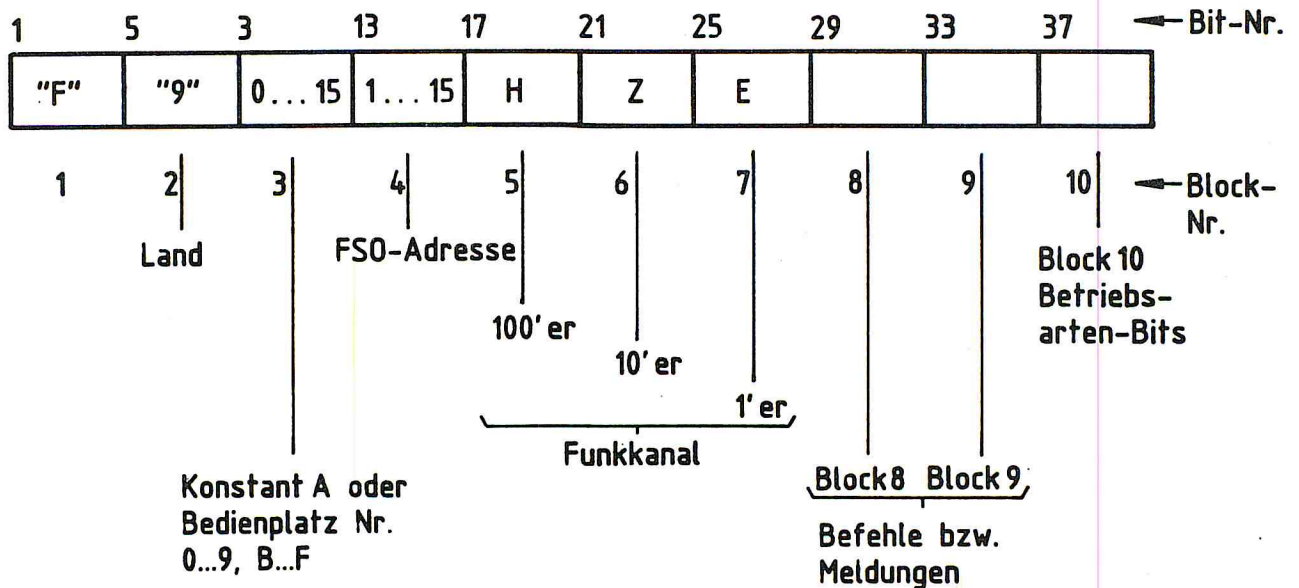
Statt des 12 Bit-Vorlaufs 1111... wird ein 16 Bit-Vorlauf 1010... verwendet zur besseren Auswertung in der DFS.

## Fernwirktelegramm FSO --- Zentrale

Vorlauf: 16 Bit 1111... ähnlich den FMS-Telegrammen

- Barker-Wort: 7 + 1 Bit wie bei FMS  
Von den 16 Bit des Vorlaufs werden 8 Bit zur Barker-Wort-Erkennung hinzugenommen.
- Das niedrigstwertige Bit eines Blocks wird zuerst übertragen. Jeder Block hat vier Bit.

## Gültiges FMS-Fernsteuerelement für NRW



## 2. Informationsgehalt der Fernwirktelegramme

### 2.1 BLO-Kenner, Block 1-4

Block 1: BOS-Kenner, Fernwirken: Hex F

Block 2: Landes-Kenner, NRW: Hex 9

- Block 3:
- a) Meldungstelegramm FSO → Leitstelle und Quittungstelegramm dafür:  
Ortskenner konstant, Hex A
  - b) Befehlstelegramm Leitstelle → FSO und Quittungstelegramm dafür:  
Ortskenner mit Bildschirmadresse der Bedienungsperson, Hex 1 bis Hex 9, Hex B...F  
Hex 0 als Reserve
  - c) Zyklische Systemüberwachung  
FMS-G/A → FSO und Steuerbefehle, die keinem Bildschirm zuzuordnen sind und deren Quittungstelegramme:  
Ortskenner konstant, Hex A

Block 4: Ortskenner, FSO-Adresse: Hex 1...Hex F  
einstellbar durch Lötbrücken auf der Modem- und Relaiskarte

### 2.2 Steuerbefehle und Meldungen im Block 5-7

- a) Funkkanal - Einstellung  
Kanal-Nr. 000 bis 999 werden vom Prozessor akzeptiert und danach an den Kanalspeicher auf dem KFE ausgegeben. Dieser prüft, ob der eingestellte Kanal in seinem PROM steht. Wenn nicht, erfolgt über ein Fehlersignal die Zurückweisung.
- b) Übrige Steuerbefehle und Meldungen im Block 5-7.

#### Befehle Leitstelle → FSO

Block 5 6 7

Hex-Wert	Bedeutung
A A A	bei: - Befehlsabfrage - Meldungsanforderung an FSO und - zyklischer Systemüberwachung
D D D	FSO soll mit dem am "Ort" eingestellten Funkkanal arbeiten, z.B. wenn keine Kanal-Fernschaltung erfolgen soll

# Meldungen FSO → Leitstelle

## Block 5 6 7

Hex-Wert	Bedeutung
A A A	Anfrage an Leitstelle bei: - Spannungswiederkehr - Drücken der Taste "Reset" - Meldungsübertragung, falls keine Kanäle gespeichert sind
D D D	FSO ist auf "Ortsbedienung" geschaltet worden, Zentrale quittiert auch mit D D D

## Block 5 6 7

Hex-Wert	Bedeutung
B A A	Kanal-Nr. ist nicht zulässig (auch wenn Kanalschaltung KFE II gezogen ist)
A B A	Bandlagen-Einstellung ist nicht zulässig
A A B	Betriebsart-Einstellung ist nicht zulässig
B B A	Kanal-Nr. <u>und</u> Bandlage sind falsch
B A B	Kanal-Nr. <u>und</u> Betriebsart sind falsch
A B B	Bandlage <u>und</u> Betriebsart sind falsch
B B B	Kanal-Nr., Bandlage und Betriebsart sind falsch eingestellt

Kodierung für diese Meldungen siehe unter Pkt. 4.2.

### c) Übrige Bitmuster

Alle übrigen Bitmuster im Block 5-7 sind nicht zulässig:

z.B.    5 A 7  
          C D F  
          usw.

Falls die Zentrale trotzdem ein ungültiges Bit-Muster zum FSO schickt, nimmt dieser das Telegramm nicht an, behält den letzten gültigen Kanal und schickt eine negative Quittung zur Zentrale. Im Quittungstelegramm erscheint dann statt der Kanal-Nr. die Fehlermeldung "Hex BAA" nach obiger Liste.



## Erläuterungen zu den Steuerbefehlen und Meldungen im Bereich der Funkkanal-Umschaltung (Block 5-7)

### Falscher Kanal

Bei Eingabe eines vom Kanalspeicher nicht akzeptierten Kanales (z.B. Nr. 513) und/oder einer Betriebsart (G/W) oder Bandlage (O/U), die von der auf der digitalen Fernsteuerung fest kodierten Einstellung abweicht, erfolgt zunächst eine Ausgabe an den Kanalspeicher, der die Zulässigkeit prüft.

Erfolgt eine Zurückweisung, wird der vorher gültige Kanal wieder eingestellt. Statt einer positiven Quittung (normales Quittungstelegramm) wird nun eine Fehler-Quittung zur Zentrale übertragen. Dabei erscheint in den Blöcken 5-7 des Quittungstelegrammes statt der Kanal-Nr. eine Fehlermeldung (siehe Liste Pkt. 2.2.b).

Auf dem Bildschirm kann diese negative Quittung nach Wunsch des Anwenders verarbeitet werden. Falls kein gültiger Kanal im FSO-Speicher vorhanden war, wird der manuell vorgewählte Kanal eingestellt, der auch bei der FSO-Inbetriebnahme zur Wirkung kommt.

### Umschaltung von Fern auf Ort

Beim Umschalten auf Stellung "Ort" wird anstelle der Kanal-Nr. "Hex DDD" als Meldung übertragen. Beim Rückschalten von "Ort" auf "Fern" wird die Meldung "Befehlsanforderung" ausgelöst, die zunächst von der Zentrale normal quittiert wird. Danach muß der Rechner die aktuellen Befehle zur FSO übertragen, die ihrerseits quittiert. Der gleiche Vorgang erfolgt bei Spannungswiederkehr und Reset-Taste-Drücken in der FSO.

### FSO ohne Kanal-Fernschaltung

Falls die Kanal-Fernumschaltung nicht gewünscht ist, steht in der FSO der Bedienungswahlschalter auf "Ort". Eine Umschaltung von "Fern" auf "Ort" ist von der Leitstelle aus nur durch Übertragung eines "HEX DDD" im Kanal-Nummern-Bereich der Befehlstelegramme möglich, wenn der Schalter im FSO auf "Fern" steht.

### KFE II in der FSO entfernt

Wird die Kanalschaltung KFE II im FSO entfernt, d.h. ist der FSO funktionsunfähig, so wird ein Meldetelegramm mit "Hex BAA" (Kanaleinstellung gestört) zur Leitstelle übertragen.

### 2.3 Bit-Belegungsplan für Steuerbefehle im Block 8 und 9 und Betriebsarten (Block 10)

Leitstelle → FSO

Anschlüsse auf Modem-Relaiskarte ↓

<u>log 1</u>	<u>log 0</u>			<u>Bit-Nr. im:</u>	
<u>Steuerbefehle</u>		<u>Block</u>	<u>Telegr.</u>	<u>Block</u>	
1 Oberband	Unterband		29	B1	c 24
2 Gegensprechen	Wechselsprechen		30	B2	c 23
3 FSO Aus	Ein	8	31	B3	a 13
4 Schleife-Ein	Aus		32	B4	a 14
5 4-Draht-An	Abschaltung FSO		33	B1	a 15
6 Alarm-Scharf	Löschen	9	34	B2	a 16
7 Reserve 1/Ein	Aus		35	B3	a 20
8 Reserve 2/Ein	Aus		36	B4	a 21
<hr/>					
1 Baustufe 2	)		37	B1	
2 Richtung *	)		38	B2	
3 Meldungsanforderung	) Betriebsarten	10	39	B3	
4 Befehlsabfrage	)		40	B4	

\* Befehls-/Quittungstelegramm

### Erläuterung der Betriebsarten im Block 10 (s. Tabelle 5)

- a) Baustufe 2: Bit 37 auf log 1,
- b) Richtung: Befehl → FSO: Bit 38 auf log 1,  
Quittungstelegramm: Bit 38 auf log 0
- c) Befehlsübertragung  
Bit 39 und 40 auf log 0
- d) Befehlsabfrage  
(zum Updaten des Rechners)  
Übertragung von AAAAA (im Block 5-9) Bit 40 auf 1, Bit 39 auf 0  
FSO quittiert mit den letzten gültigen Steuerbefehlen.  
Falls keine vorhanden: Quittierung mit AAAAA.
- e) Meldungsanforderung (Updaten)  
Bit 39 auf 1, Bit 40 auf 0  
Das Telegramm mit AAAAA wird von der FSO zuerst quittiert. Danach schickt die FSO ein aktuelles Meldungstelegramm zum FMS-Geber/Auswerter, der dann seinerseits quittiert.
- f) Zyklische Systemüberwachung  
Der FMS-G/A schickt zyklische Telegramme mit AAAAA an die FSO, welche entsprechend quittiert. Als positive Quittung wird ffff... an den Rechner weitergegeben. Bei ausbleibender Quittung wird nach mehreren Wiederholungen ein Fehlertelegramm an Rechner gegeben: FFFFF.  
Bit 39 und Bit 40 auf log 1.



## 2.4 Erläuterungen zur Befehlsausgabe

### 4-Draht-An/Ab

Der Befehl wird vom Rechner bei Drücken der Taste "FSO 1 an Ltg. anschalten" automatisch invers als "FSO 2 von Ltg. abschalten" ausgegeben und in zwei Befehlsstelegrammen nacheinander zu den beiden FSO übertragen.

Bei Anschluß nur einer Station wird der Befehl in der FSO nicht wirksam (Hardware-Kodierung in der Anschaltung).

Bei Anschluß von zwei Stationen werden Befehle in beiden FSO wirksam.

Bei Anschluß von Gleichwellen-Stationen 1...8 werden Befehle in allen FSO nicht wirksam.

Der Fernwirkbefehl "FSO.. von Ltg. ab" trennt bei der adressierten FSO (Haupt- oder Reserveschrank) die NF vom Funk ab und aktiviert gleichzeitig die RS 3-Schaltung.

### Alarm Scharf/Löschen

Die Alarmmeldungen 4 und 5 in der FSO können durch den Befehl "Alarm löschen" von der Zentrale aus zurückgesetzt werden. Die FSO quittiert und gibt danach ein Meldungstelegramm ab: "Alarm 4 und 5 aus". Der Befehl "Alarm-Löschen" wird im Ausgabe-Befehlsregister der FSO nach der Durchführung nicht gespeichert. Nach dem Löschen der Alarme 4 und 5 bleibt im Register "Alarm-scharf" gespeichert.

Die Alarmmeldungen 1-3 sind selbstlöschend.

## 2.5 Bit-Belegungsplan für Meldungen im Block 8 und 9 und Betriebsarten (Block 10)

FSO → Leitstelle

Anschlüsse auf Modem-Relais-Karte ↓

<u>log 1</u>	<u>log 0</u>	<u>Block</u>	<u>Bit Nr. im:</u>		
<u>Meldungen</u>			<u>Telegr.</u>	<u>Block</u>	
1 FSO-Aus	Ein	8	29	B1	a 23
2 Netzausfall	Netzbetrieb		30	B2	a 24
3 Ladegerät defekt in Betrieb			31	B3	a 25
4 Alarm 1 - Ein	Aus		32	B4	a 26
5 Alarm 2 - Ein	Aus	9	33	B1	a 27
6 Alarm 3 - Ein	Aus		34	B2	a 28
7 Alarm 4 - Ein	Aus		35	B3	a 29
8 Alarm 5 - Ein	Aus		36	B4	a 30
1 Baustufe 2	)	10	37	B1	
2 Richtung *	) Betriebsarten		38	B2	
3 Befehlsanforderung	)		39	B3	
4 Leitungsüberwachung	)		40	B4	

### Erläuterung der Betriebsarten im Block 10 (siehe Tabelle 6)

#### a) Baustufe 2:

Bit 37 auf log 1

#### b) Richtung:

Meldung FSO → Leitstelle: Bit 38 auf log 1

Quittungstelegramm: Bit 38 auf log 0

#### c) Meldungsübertragung

(spontan ausgelöst)

Bit 39 und Bit 40 auf log 0

- Zentrale quittiert

\* Meldungs-/Quittungstelegramm



d) Befehlsanforderung nach:

- totalem Spannungsausfall oder Reset-Taste-Drücken oder Ort/Fern-Umschaltung  
Übertragung der aktuellen Meldungen (Block 8 und 9) und AAA (Block 5-7)  
anstelle der Funkkanal-Nr.  
Bit 39 auf log 1 Bit 40 auf 0
- Zentrale quittiert
- Aussendung der letzten gültigen Funkkanäle und Steuerbefehle an die FSO.  
Die FSO prüft, ob die Steuerbefehle angekommen sind: Prüfzeit ca. 3 s,  
danach bis zu 3 x Wiederholung
- FSO quittiert

e) Sperre bei Erhalt einer Quittung

Erhält die FSO eine Fernwirkquittung, ohne daß sie ein Meldetelegramm abgeschickt hat, löst sie eine Befehlsanforderung an die Zentrale aus, mit der sie ihre tatsächlichen Meldungen überträgt.

f) Leistungsüberwachung

Bit 39 auf log 0, Bit 40 auf log 1

manuelles Auslösen mit Taste "Leistungsüberwachung" Telegramm mit AAAAAA wird von Zentrale quittiert

Tabelle Dateninhalt: Übertragung Leitstelle → FSO Bit 37-40 Block 10						
B 4 3 2 1	1: Hex 0:	B4 Befehlsabfrage Befehlsübertrag.	B3 Meldungs-Anford. Befehlsübertrag.	B2 Hinweg Quittung	B1 Baustufe 2 Baustufe 1	
0 0 0 0	0	_____				_____ n.e. *) _____
0 0 0 1	1	[ spontane Meldungen ]		Quittung	2	Quittung auf Meldungstelegramm für Spontanmeldung
0 0 1 0	2	_____				_____ n.e. *) _____
0 0 1 1	3	Befehlsübertragung		Befehl	2	Befehlstelegramm für Steuerbefehle
0 1 0 0	4	_____				_____ n.e. *) _____
0 1 0 1	5	[ Befehlsanforderung ]		Quittung	2	Quittung auf Meldungstelegramm mit Befehlsanforderung
0 1 1 0	6	_____				_____ n.e. *) _____
0 1 1 1	7	Meldungsanforderung		Befehl	2	Befehlstelegramm mit Meldungsanforderung
1 0 0 0	8	_____				_____ n.e. *) _____
1 0 0 1	9	[ Leitungsüberwachung ] vom FSO aus		Quittung	2	Quittung auf Meldungstelegramm mit "Systemüberwachung"
1 0 1 0	A	_____				_____ n.e. *) _____
1 0 1 1	B	Befehlsabfrage		Befehl	2	Befehlstelegramm mit "Befehlsabfrage"
1 1 0 0	C	_____				_____ n.e. *) _____
1 1 0 1	D	Diese Kombination wird nicht verw.		Quittung	2	_____ n.e. *) _____
1 1 1 0	E	_____				_____ n.e. *) _____
1 1 1 1	F	"Zyklische Systemüberwachung"		Befehl	2	Befehlstelegr. mit "zyklischer Systemüberw. n. f. Übertragung zw. FMSG-A u. FSO!

[ ... ] ≙ Telegramm-Meldg. vom FSO

n.e. \*) ≙ bei Fernwirktelegrammen nicht existent

Tabelle Dateninhalt: Übertragung FSO → Leitstelle Bit 37-40 Block 10						
B 4 3 2 1	1: Hex 0:	B4 Systemüberwachg. Meldgs.-Übertr.	B3 Befehlsanforderg. Meldgs.-Übertr.	B2 Hinweg Quittung	B1 Baustufe 2 Baustufe 1	
0 0 0 0	0					_____ n.e. *) _____
0 0 0 1	1	[ Befehl: Befehlsübertragung ]		Quittung	2	Quittung auf Befehlstelegramm für Steuerbefehle
0 0 1 0	2					_____ n.e. *) _____
0 0 1 1	3	Meldungsübertragung		Meldung	2	Meldungstelegramm für Spontanmeldungen
0 1 0 0	4					_____ n.e. *) _____
0 1 0 1	5	[ Befehl: Meldungsanforderung ]		Quittung	2	Quittung auf Meldungsanforderungstelegramm von Zentrale
0 1 1 0	6					_____ n.e. *) _____
0 1 1 1	7	Befehlsanforderung		Meldung	2	Meldungstelegramm mit Befehlsanforderung
1 0 0 0	8					_____ n.e. *) _____
1 0 0 1	9	[ Befehl: Befehlsabfrage ]		Quittung	2	Quittung auf Befehlsabfrage von Zentrale
1 0 1 0	A					_____ n.e. *) _____
1 0 1 1	B	"Leitungsüberwachung"		Meldung	2	Meldungstelegramm "Leitungsüberwachung vom FSO aus"
1 1 0 0	C					_____ n.e. *) _____
1 1 0 1	D	[ zyklische Systemüberwachung ]		Quittung	2	Quittungstelegr. auf "zykl. Systemüberw. wird nicht a. d. Rechner weitergereicht
1 1 1 0	E					_____ n.e. *) _____
1 1 1 1	F	wird nicht verwendet		Meldung	2	wird nicht verwendet

[ ... ] ≙ Telegramm Steuerbefehl von Leitstelle

n.e. \*) ≙ bei Fernwirktelegrammen nicht existent

## 2.6 Erläuterungen zur Meldungseingabe

### FSO-Aus/Ein

Die Meldungsaufnahme erfolgt mittels Transistor im Netzteil, der die 5 V-Spannung abfragt:

- Stromfluß durch Transistor (open collector) findet statt, wenn tatsächlich die 5 V-Spannung für die Oszillatoren vorhanden ist ("FSO-Ein").

Verändert sich nach Betätigen des Befehls FSO-Ein/Aus der Zustand des Transistors nicht, so wird vom FSO nach Übertragen des Quittingstelegramms ein Meldetelegramm mit dem tatsächlichen Zustand des Meldetransistors zur Zentrale übertragen und von dort quittiert.

Bei einer normalen Meldungsabfrage durch die Zentrale wird der tatsächliche Zustand des Transistors übertragen.

### Netzausfall/Netzbetrieb

Der Kontakt schließt bei "Netzausfall" (Batteriebetrieb).

### Ladegerät defekt/in Betrieb

Der Kontakt schließt bei Alarm. Das Relais meldet "Ladegerät defekt".

### Alarmmeldungen 1...5

Ruhestromprinzip-Eingabekontakte öffnen bei Alarm, der Alarm wird in der digitalen Fernsteuerung gespeichert.

Das Halten eines gegebenen Alarms ist im PROM kodierbar,

z.B. Alarm 1-3 wird nicht gehalten nach Alarm-Ende

Alarm 4-5 wird gehalten nach Alarm-Ende

Das Löschen kann sowohl durch die Taste "Leistungsüberwachung" am FSO/DFS (3 x Drücken in 2 sec) als auch durch den Fernsteuerbefehl "Alarm Löschen" (Befehl 6) von der Leitstelle aus erfolgen.



Danach erfolgt die Übertragung der neuen Zustände zur Zentrale mit Quittungserwartung.

### 3 Leistungsüberwachung

- Programm für Normal-FSO
- Programm für Gleichwellen-FSO

#### 3.1 Leistungsüberwachung-Normalprogramm (Brücke 11 offen)

Erfolgt innerhalb einer programmierten Zeit kein Fernwirktelegramm bzw. keine Sendertastung von der Zentrale (Stopeingang), sendet die DFS max. 3 x ein Befehlsanforderungstelegramm zur Zentrale. Beim Ausbleiben der Quittungen wird der DFS-Ausgang a10/a12 aktiviert und die Störungsanzeige leuchtet.

Damit wird bei Leistungsstörung die Funkstelle auf RS-3-Betrieb geschaltet. Parallel dazu kann die FSO auch durch den Befehl "4-Draht abschalten" von der Zentrale auf RS-3-Betrieb geschaltet werden. Diese Funktion ist nur beim Betrieb mit einem Reserveschrank sinnvoll und kann durch eine Brücke auf der 4-Dr.-Steuerkarte angeschaltet werden.

#### 3.2 Leistungsüberwachung - Gleichwellenprogramm (Brücke 11 kodiert)

Die Leistungsüberwachung entfällt. Meldungen der FSO werden bei ausbleibender Quittung zweimal wiederholt. Der Stopeingang hat eine andere Bedeutung (siehe 3.5).

#### 3.3 Taste - Leistungsprüfung

Wenn die Leistungsprüfungs-Taste mindestens 3 x innerhalb von 2 sec betätigt wird, erfolgt eine Rücksetzung aller gespeicherten Alarmmeldungen, sofern kein aktueller Alarm ansteht. Diese Rücksetzung wird als Fernwirktelegramm zur Zentrale gemeldet. Bei nur 1 x Betätigung der Taste werden Leistungsüberwachungstelegramme mit Hex AAAAA... ausgelöst, die in der Zentrale nicht an den Rechner weitergereicht werden. Beim Ausbleiben der Quittungen leuchtet die Störungsanzeige auf der DFS, und die FSO geht in den RS-3-Betrieb über.

### 3.4 Reset-Taste

Beim Drücken der Reset-Taste wird die Initialisierung ausgelöst:

- Übertragung der aktuellen Meldungen zur Zentrale mit Befehlsanforderung
- Erwartung der aktuellen Befehle von der Zentrale innerhalb von 3 sec., woraufhin die FSO quittiert.

### 3.5 Stopeingang c10

Quittungseingang a 9

St-extern-Ausgang c 7

- a) Normalprogramm
- b) Gleichwellenprogramm

a) Normalprogramm (Brücke 11 offen)

Quittung/Stop		Funktion
x	L	Zeitprüfung der Leitungsüberwachung wird verlängert, weil gerade ein Gespräch läuft und keine zyklischen Systemüberwachungstelegramme erwartet werden
x	H	Zeitprüfung läuft
L	x	Die Abgabe von Fernwirktelegrammen zur Zentrale ist verhindert, z.B. weil der Parallelschrank ein Telegramm aussendet
H	x	Fernwirktelegramme können gestartet werden. Nach dem Start wird ST-ext. abgegeben (L), mit dem Quittungseingang extern verdrahtet ist. Im Parallelschrank ist damit eine gleichzeitige Telegrammaussendung verhindert.

x = Signal ohne Bedeutung

b) Gleichwellenprogramm ist kodiert (Brücke 11 geschlossen)

Quittung/Stop	Fall Nr.	Funktion
L L	1a	Verbindung zur Zentrale kann bei Bedarf aufgebaut werden. Die Aussendung des Fernwirktelegrammes beginnt mit einem normalen Vorlauf von 200 ms --- Ausgabe ST-extern
H L	1b	Die Strecke ist nach Ausgabe von ST-extern von einer anderen FSO belegt worden. Der Sendervorlauf ST-extern ist nach einer Aufprüfzeit von ca. 5 ms abubrechen. Keine Wiederholung für Quittungsversuche zur Zentrale. Weitere Versuche (max. 10) für Meldungstelegramme zur Zentrale, möglich wenn Strecke wieder frei (siehe 1a).
L H	1c	Die Strecke ist von der Zentrale freigegeben worden. Die Freigabe muß vor Beginn des Telegramm-Vorlaufs erfolgt sein. Das Telegramm gilt dann als übertragen. Nach Telegramm-Ende wird ST-extern wieder abgeschaltet.
L L	1d	200 ms nach Ausgabe von ST-extern, also zu Beginn des Telegramm-Vorlaufs, ist Stop noch nicht auf H geschaltet. Daher: ST-ext. kurz unterbrechen und unmittelbar dahinter bis zu 2 x wiederholen.
L H	2	Die Strecke zur Zentrale ist bereits vor Beginn von ST-ext. aufgebaut. Mit der Ausgabe des Telegramms kann sofort begonnen werden. Es gilt damit als übertragen.
H L	3	Keine Verbindungsaufnahme zur Zentrale möglich. Telegrammstart (ST-ext.) erst, nachdem Fall 1a eintritt.
H H	4	Dieser Fall ist nicht möglich, kein Telegrammstart.