

<p>Deutsche Bundespost <b>TELEKOM</b>  Fernmeldetechnisches Zentralamt  Referat T 12</p>	<p>Euro-ISDN Richtlinie für die Rahmensyn- chronisation und das CRC-4- Verfahren für 2048-kbit/s- Schnittstellen</p>	<p>FTZ  1 TR 218</p>
--	--	------------------------------

Vorbemerkungen

Diese Richtlinie beschreibt die Rahmensynchronisation und die CRC-4-Mehrfachrahmensynchronisation für 2048-kbit/s-Schnittstellen im Euro-ISDN.

29. JULI 92 †

## Inhalt

- 1. Einleitung**
  - 1.1 Allgemeines
  - 1.2 Anwendungsbereich
- 2. Rahmenstruktur**
  - 2.1 Bitrate
  - 2.2 Rahmenlänge und Zeitabschnitte
  - 2.3 Rahmendauer
  - 2.4 Belegung des Zeitabschnittes 0
- 3. Rahmensynchronisation**
  - 3.1 Ableitung des Rahmensynchronismus aus dem Synchronmuster
  - 3.2 Ausfall des Rahmensynchronismus
  - 3.3 Wiederherstellung des Rahmensynchronismus
- 4. CRC-4-Mehrfachrahmensynchronisation**
  - 4.1 Sicherung des Rahmensynchronismus durch das CRC-4-Verfahren
  - 4.2 Mehrfachrahmen
  - 4.3 Verwendung des Bit 1 im Zeitabschnitt 0
  - 4.4 CRC-4-Prozedur im Sender
    - 4.4.1 Allgemeines
    - 4.4.2 Kodierungsvorschrift
  - 4.5 CRC-4-Prozedur im Empfänger
    - 4.5.1 CRC-4-Mehrfachrahmen - Synchronismus
    - 4.5.2 CRC-4-Signaturvergleich
    - 4.5.3 Überwachung des CRC-4-Mehrfachrahmens auf Fehlsynchronisation
- 5. Weitere Festlegungen**
  - 5.1 Verwendung des CRC-4-Verfahrens zur Dauerüberwachung
  - 5.2 Ermittlung der Übertragungsqualität gemäß G.821 aus CRC-4-Vergleich
- Anlage** Logisches Ablaufdiagramm für Rahmen- und CRC-4-Mehrfachrahmen-Synchronisierprozedur

## 1. Einleitung

### 1.1 Allgemeines

Die Rahmensynchronisation dient dazu, die in einem Digitalsignal enthaltene Information definiert auslesen zu können.

Der zyklische Redundanztest, auch CRC-4-Verfahren genannt (CRC: cyclic redundancy check), ist ein vom CCITT empfohlenes Verfahren, um mit Hilfe eines CRC-4-Mehrfachrahmens eine höhere Sicherheit gegen Fehlsynchronisation auf vorgetäuschte Rahmenkennungsworte in einem 2048-kbit/s-Rahmen zu erreichen. Die in der CCITT-Empfehlung G.706 beschriebene Synchronisationsprozedur für die 2048-kbit/s-Schnittstelle bietet in der Regel dann keine ausreichende Sicherheit gegen Fehlsynchronisation, wenn neben PCM-Sprachsignalen auch transparente Digitalsignale mit 64 kbit/s im 2048-kbit/s-Rahmen übertragen werden.

Weiter wird das CRC-Verfahren zur genaueren Ermittlung der Übertragungsqualität von Verbindungen während des Betriebes verwendet (z. B. Fehlergrenzwerte oder statistische Auswertungen).

### 1.2 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie beschreibt in Übereinstimmung mit CCITT-Empfehlung G.704 (Blaubuch) und Empfehlung G.706 (Blaubuch) die Rahmensynchronisation und die CRC-4-Mehrfachrahmensynchronisation für 2048-kbit/s-Schnittstellen gemäß CCITT-Empfehlung G.703 (Blaubuch).

Bei der Anwendung dieser Richtlinie für Teilnehmer-Netzschnittstellen gelten die Festlegungen der FTZ-Richtlinie 1 TR 231. Für Schnittstellen des inneren Netzes gelten die Festlegungen der CCITT-Empfehlungen G.704 und G.706 für folgende Bereiche:

2. Rahmenstruktur
  - 2.1 Bitrate
  - 2.2 Rahmenlänge und Zeitabschnitte
  - 2.3 Rahmendauer
  - 2.4 Belegung des Zeitabschnittes 0
3. Rahmensynchronisation
  - 3.1 Ableitung des Rahmensynchronismus aus dem Synchronmuster
  - 3.2 Ausfall des Rahmensynchronismus
  - 3.3 Wiederherstellung des Rahmensynchronismus
4. CRC-4-Mehrfachrahmensynchronisation
  - 4.1 Sicherung des Rahmensynchronismus durch das CRC-4-Verfahren
  - 4.2 Mehrfachrahmen
  - 4.3 Verwendung des Bit 1 im Zeitabschnitt 0
  - 4.4 CRC-4-Prozedur im Sender
    - 4.4.1 Allgemeines
    - 4.4.2 Kodierungsvorschrift
  - 4.5 CRC-4-Prozedur im Empfänger
    - 4.5.1 CRC-4-Mehrfachrahmen - Synchronismus
    - 4.5.2 CRC-4-Signaturvergleich
    - 4.5.3 Überwachung des CRC-4-Mehrfachrahmens auf Fehlsynchronisation

## 5. Weitere Festlegungen

Bei der Anwendung des CRC-4-Verfahrens zur Dauerüberwachung und Ermittlung der Übertragungsqualität sind folgende Grundsätze zu beachten:

### 5.1 Verwendung des CRC-4-Verfahrens zur Dauerüberwachung

Bei der Dauerüberwachung wird aus den CRC-4-Signaturvergleichen die Überschreitung vorgegebener Grenzwerte der Bitfehlerhäufigkeit ermittelt. Die Anzahl der überwachten Grenzwerte, die Meßverfahren und ggf. die zulässigen Meßunsicherheiten, die Behandlung der Meßergebnisse und die Folgemaßnahmen bei Grenzwertüberschreitung, sind in den jeweiligen Technischen Lieferbedingungen (TL) festzulegen.

Die Berechnung der Bitfehlerhäufigkeit erfolgt mit Hilfe der Fehlerinformationen aus den CRC-4-Signaturvergleichen (siehe Anlage).

Während eines Ausfalls des Rahmen- oder Mehrfachrahmensynchronismus sollen keine Signaturvergleiche durchgeführt werden und damit keine Impulse dem Fehlerratenzähler zugeteilt werden, bis erneut vollständiger Synchronismus hergestellt wurde.

### 5.2 Ermittlung der Übertragungsqualität gemäß G.821 aus CRC-4-Vergleichen

Die Ermittlung der Bitfehlerhäufigkeit soll mit Hilfe der Fehlerinformationen aus dem Signaturvergleich (siehe Anlage) erfolgen.

Einzelheiten zur Ermittlung der Bitfehlerhäufigkeit sind in der jeweiligen TL zu spezifizieren. Dabei sind jedoch folgende Grundsätze zu beachten:

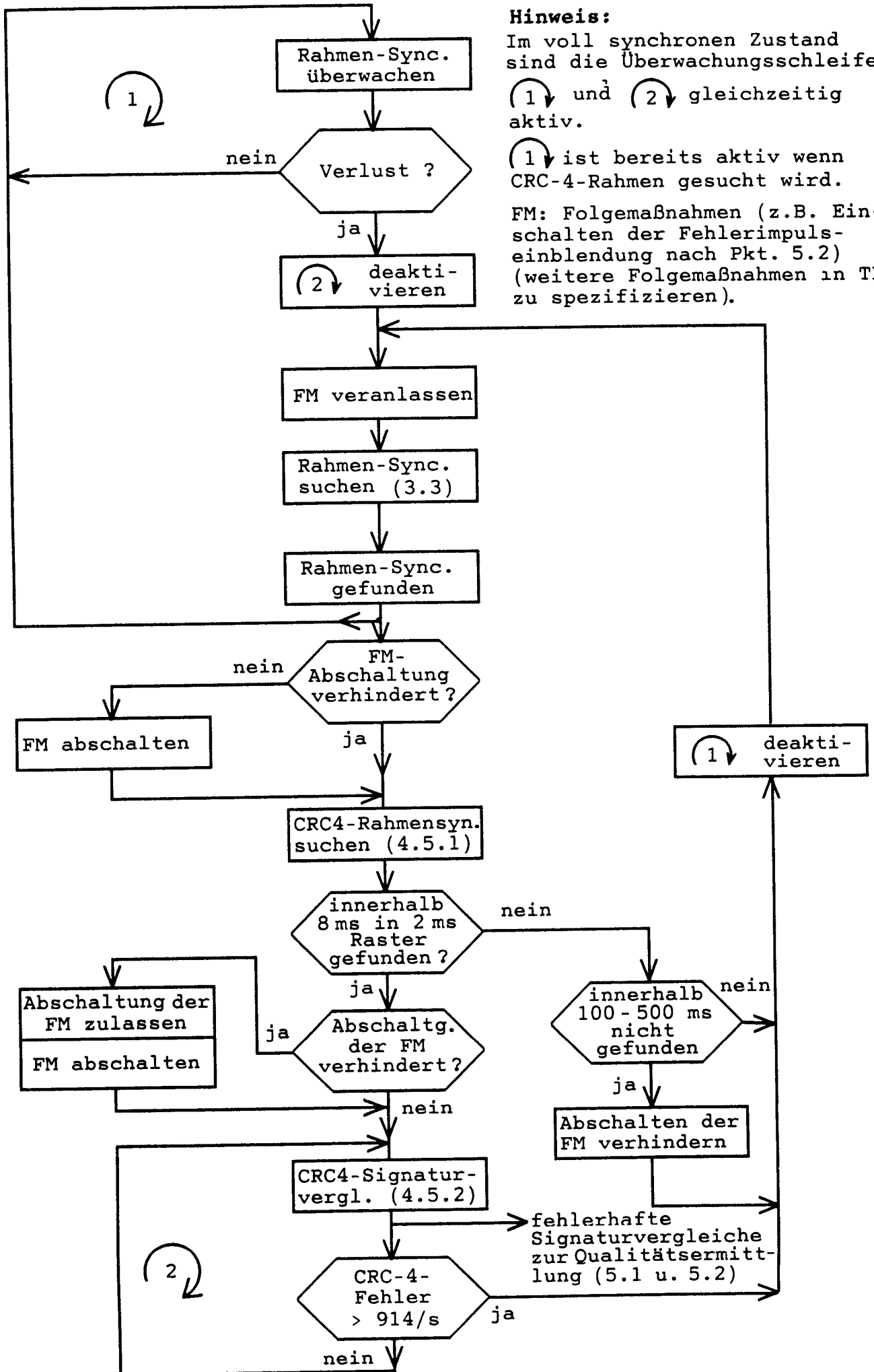
Aus den Ergebnissen des CRC-4-Signaturvergleichs kann die Bitfehlerhäufigkeit eines 64-kbit/s-Kanals in dem 2048-kbit/s-Digitalsignal näherungsweise berechnet werden. Die berechneten Bitfehlerhäufigkeiten können zum Nachweis der Übertragungsqualität gemäß CCITT-Empfehlung G.821 genutzt werden. Bei großer Bitfehlerhäufigkeit können bis zu 6,25 % der fehlerhaften Mehrfachrahmenteile nicht erkannt werden.

Während eines Ausfalls des Rahmen- oder Mehrfachrahmensynchronismus sollen die empfangenen CRC-4-Blöcke als fehlerhaft betrachtet werden, bis erneut vollständiger Synchronismus hergestellt wurde.

Bei einer Überwachung der Übertragungsqualität nach CCITT-Empfehlung G.821 muß die Meßzeit (Integrationszeit) für die Erfassung der "Sekunden mit erheblich gestörter Übertragungsqualität (severely errored seconds)" sowie der "Sekunden mit gestörter Übertragungsqualität (errored seconds)" immer eine Sekunde betragen. Die Erfassung der "Minuten mit verminderter Qualität (degraded minutes)" ist mit Meßzeiten von 60 Intervallen von je einer Sekunde durchzuführen (genaue Regelung der Meßzeit siehe CCITT G.821).

Sekundenintervalle, in denen der Rahmen oder Mehrfachrahmensynchronismus ausgefallen ist, sind als "Sekunden mit erheblich gestörter Übertragungsqualität" zu bewerten.

# Logisches Ablaufdiagramm für Rahmen- und CRC-Mehrfachrahmen-Synchronisierprozedur



## Hinweis:

Im voll synchronen Zustand sind die Überwachungsschleifen (1) und (2) gleichzeitig aktiv.

(1) ist bereits aktiv wenn CRC-4-Rahmen gesucht wird.

FM: Folgemaßnahmen (z.B. Einschalten der Fehlerimpuls-einblendung nach Pkt. 5.2) (weitere Folgemaßnahmen in TL zu spezifizieren).