

# **Technische Beschreibung**

Digitales DCF77 Signal Analysegerät mit LCD Display  
4427



### **Sicherheitshinweise**

Die Sicherheitsvorschriften und technischen Daten dienen der fehlerfreien Funktion des Gerätes und dem Schutz von Personen und Sachen. Die Beachtung und Erfüllung ist somit unbedingt erforderlich. Bei Nichteinhaltung erlischt jeglicher Anspruch auf Garantie und Gewährleistung für das Gerät. Für eventuell auftretende Folgeschäden wird keine Haftung übernommen.

### **Gerätesicherheit**

Dieses Gerät wurde nach dem aktuellsten Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gefertigt.

Die Montage des Gerätes darf nur von geschulten Fachkräften ausgeführt werden. Es ist darauf zu achten, dass alle angeschlossenen Kabel ordnungsgemäß verlegt und fixiert sind. Das Gerät darf nur mit der auf dem Typenschild angegebenen Versorgungsspannung betrieben werden.

Die Bedienung des Gerätes darf nur von unterwiesenen Personal oder Fachkräften erfolgen.

Reparaturen am geöffneten Gerät dürfen nur von entsprechend ausgebildetem Fachpersonal oder durch die Firma **hopf** Elektronik GmbH ausgeführt werden.

Vor dem Arbeiten am geöffneten Gerät oder vor dem Auswechseln einer Sicherung ist das Gerät immer von allen Spannungsquellen zu trennen.

Falls Gründe zur Annahme vorliegen, dass die einwandfreie Betriebssicherheit des Gerätes nicht mehr gewährleistet ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und entsprechend zu kennzeichnen. Die Sicherheit kann z.B. beeinträchtigt sein, wenn das Gerät nicht wie vorgeschrieben arbeitet oder sichtbare Schäden vorliegen.

#### **hopf** Elektronik GmbH

Nottebohmstr. 41    D-58511 Luedenscheid  
Post box 1847    D-58468 Luedenscheid

tel.:    ++49 (0)2351 / 9386-86

fax:    ++49 (0)2351 / 9386-93

Internet: <http://www.hopf.com>

e-mail: [info@hopf.com](mailto:info@hopf.com)

---

<b>INHALT</b>	<b>Seite</b>
<b>1 Einführung</b>	<b>5</b>
<b>2 Inbetriebnahme</b>	<b>6</b>
2.1 Ausrichtung des Signal-Analysegerätes	7
2.2 Die Bewertung der dargestellten Kurve	9
2.3 Weitere Funktionen des Signal-Analysegerätes	10
2.4 Fehlerdiagnose	10
2.5 Analyse des DCF77-Signals	11
<b>3 Technische Daten</b>	<b>14</b>

**INHALT**

**Seite**

## 1 Einführung

Das Signal-Analysegerät wurde entwickelt um mögliche Störungen des DCF77-Signals, die Fehler im Zeitleogramm verursachen würden, aufzuspüren. Da bei **hopf** Funkuhren mittels eines Mikroprozessors das empfangene Zeitleogramm geprüft wird, ist die Synchronisation der internen Uhr durch ein falsch empfangenes Zeitleogramm weitgehend ausgeschlossen. Allerdings ist aufgrund ständiger Störungen - und damit keiner Synchronisation - die grundlegende Funktion der Funkuhr blockiert.

Mit Hilfe des Signal-Analysegerät ist es nun möglich, das DCF77-Signal direkt zu empfangen und zu begutachten. Ferner kann die Antenne der zu kontrollierenden **hopf** Funkuhr an das Signal-Analysegerät angeschlossen werden und so eine Begutachtung des DCF77-Signal, das die zu kontrollierende Funkuhr auswertet, stattfinden.



Bild 1 (DCF77 Signal Analysegerät)

## 2 Inbetriebnahme

Das Einschalten des Gerätes erfolgt mittels der **ON**-Taste. Im oberen Drittel des Displays erscheint die Statusanzeige: Hier sind die wichtigsten Einstellungen des Signal-Analysegerätes dargestellt. Zu dieser Anzeige kann immer mit Hilfe der **SHW**-Taste zurückgekehrt werden. Nach dem Einregelvorgang des DCF77-Signals wird dieses dann proportional zur Anzeigefläche im restlichen Teil des Displays dargestellt. Dabei sind folgende Funktionen standardmäßig eingestellt:

- Empfang mittels interner Antenne
- Darstellung der 16-ten Filterstufe
- Übernahme von DCF77-Werten alle 2 ms
- Darstellung einer Kurve
- Automatische Amplitudenregelung

Wenn das Gerät korrekt in Richtung Frankfurt a.M. ausgerichtet wurde, sollte sich die Anzeige in etwa wie folgt darstellen:

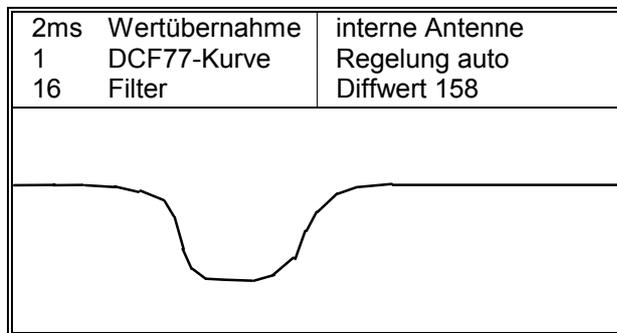


Bild 2.0.1 (Statusanzeige des Signal-Analysegerätes)

Um die Ausrichtung des Gerätes zu kontrollieren sowie eine bessere Bewertung des DCF77-Signals durchführen zu können, können die Grundeinstellungen verändert werden, wobei die Veränderung innerhalb verschiedener Menüs erfolgt. Insgesamt stehen drei Menüs zu Verfügung. Dies sind das **DCF77-Menü**, das **Amplituden-Menü** und das **Filter-Menü**. Sie werden mit Hilfe der Taste **DCF**, **AMPL** oder **FIL** aufgerufen und stellen sich wie folgt dar:

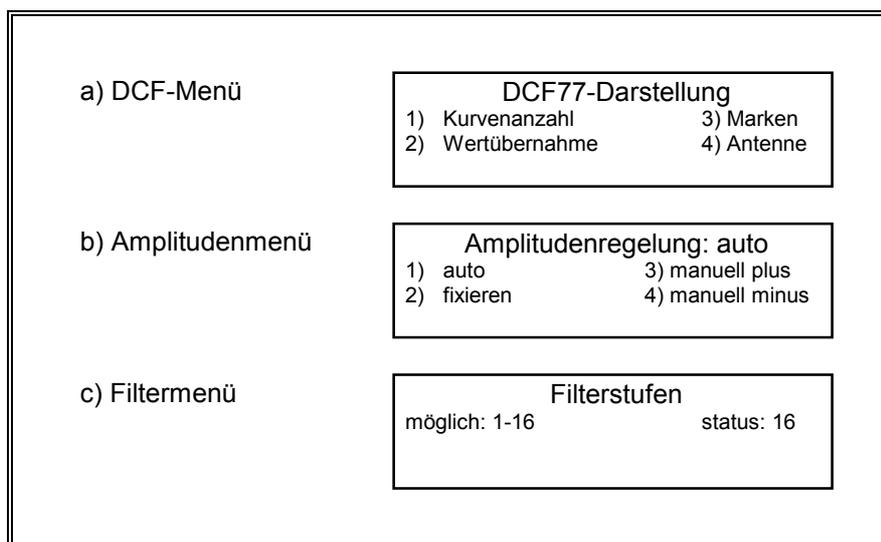


Bild 2.0.2 (Hauptmenüs des Signal-Analysegerätes)

Diese drei Menüs werden durch das **BREAK-Menü** noch ergänzt. Hier ist es möglich, das LCD-Display zu löschen (Menüpunkt 1), die Regelung neu zu starten (Menüpunkt 2) und einen kompletten Reset des Gerätes auszulösen (Menüpunkt 3).

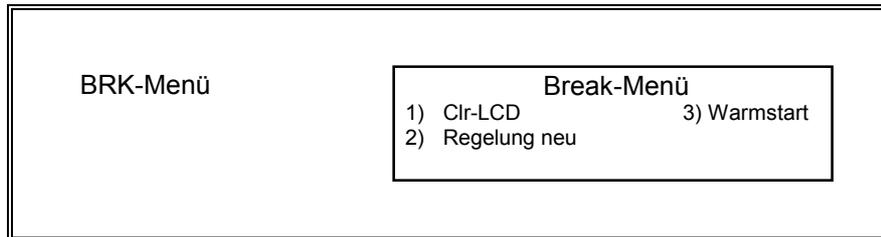


Bild 2.0.3 (Break-Menü des Signal-Analysegerätes)

## 2.1 Ausrichtung des Signal-Analysegerätes

Das Gerät muss quer zur Ausbreitungsrichtung des DCF77-Senders aufgestellt werden. Die Stirnseite des Gehäuses sollte deshalb möglichst genau auf den Standort des Senders in der Nähe von Frankfurt a.M. zeigen.

Um die Ausrichtung der internen Antenne zu kontrollieren, sollte, nachdem der Einregelvorgang beendet ist, die automatische Amplitudenregelung ausgeschaltet werden. Der Einregelvorgang kann dann als beendet angesehen werden, wenn die dargestellte Kurve sich nur noch geringfügig im Display auf und ab bewegt.

Sollte sich der Kurvenverlauf nicht wie in Bild 2.5.1 darstellen und nur ein unregelmäßig welliger Strich angezeigt werden, ist entweder die Ausrichtung des Signal-Analysegerätes nicht korrekt oder es befindet sich in direkter Umgebung eine starke Störquelle. Es ist jedoch auch denkbar, dass der Empfang des DCF77-Signal nicht möglich ist, weil sich das Gerät in einem Gebäude aus Stahlbeton befindet. Diese sind weitestgehend "HF-dicht".

Die automatische Amplitudenregelung wird ausgeschaltet, indem im Amplitudenmenü der Menüpunkt 2 - "Amplitude fixieren" ausgewählt wird. Dies erfolgt durch folgende Tastenkombination:

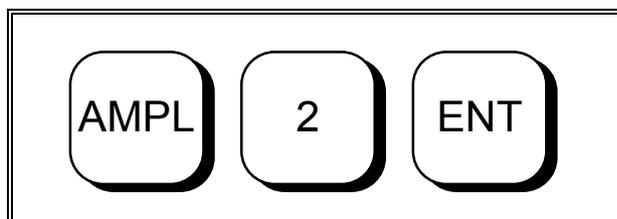


Bild 2.1.1 (Tastenkombination "Amplitude fixieren")

Nachdem die automatische Amplitudenregelung deaktiviert wurde, muß das Gerät langsam aus der zuvor gewählten Richtung herausgedreht werden. Wird das Signal kleiner, d.h. der Kurvenverlauf wird flacher, ist das Gerät in Gegenrichtung zu drehen. Wird auch hier das Signal nach Überschreiten der Ausgangsposition kleiner, so ist die zu Beginn gewählte Ausrichtung des Gerätes korrekt und der Ausrichtvorgang ist abgeschlossen.

Wird das Signal jedoch größer, d.h. die Amplitude läuft nach oben, war die zuvor gewählte Ausrichtung nicht richtig. In diesem Fall muss die automatische Regelung wieder in der so gefundenen Ausrichtung aktiviert werden. Dies geschieht, indem im Amplitudenmenü der Menüpunkt 1 - "Amplitude auto" angewählt wird. Dazu müssen folgende Tasten betätigt werden:

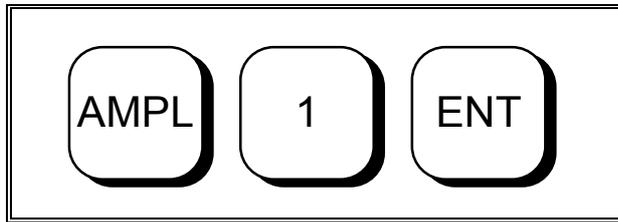


Bild 2.1.2 (Tastenkombination "automatische Amplitudenregelung")

Wenn das Amplitudenmenü noch aktiv ist, kann auf die Betätigung der Taste **AMPL** verzichtet werden. Nachdem der neue Einregelungsvorgang abgeschlossen ist, muss die neue Ausrichtung wie bereits beschrieben kontrolliert werden.

Um die Ausrichtung einer externen Antenne zu kontrollieren, muss diese zuerst an die BNC-Buchse auf der Geräterückseite angeschlossen werden. Außerdem ist es erforderlich, den internen Empfangskreis zu deaktivieren und den externen Empfangskreis zu aktivieren. Dies geschieht, indem im DCF77-Menü der Menüpunkt 4 "Antenne" gewählt wird.

Es erscheint folgende Ausgabe in der Menüleiste:

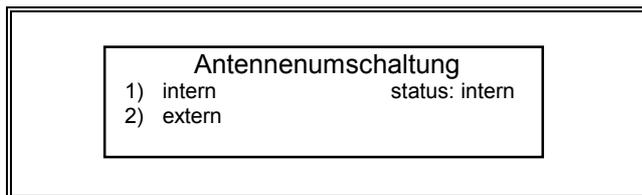


Bild 2.1.3 (Antennenmenü)

Hier muss Menüpunkt 2 gewählt werden. Die komplette Tastenkombination stellt sich wie folgt dar:

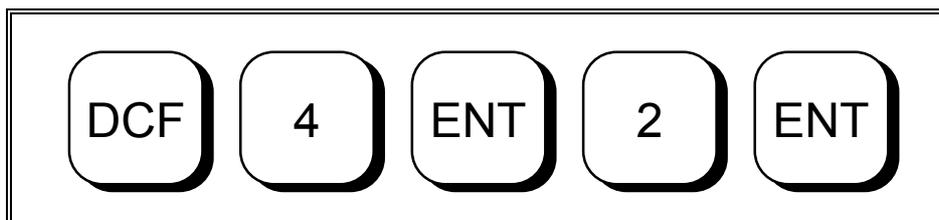


Bild 2.1.4 (Tastenkombination für Umschaltung auf externe Antenne)

In der Menüleiste muss jetzt der Status extern angezeigt werden. Die Kontrolle der Ausrichtung der externen Antenne gestaltet sich analog zur Kontrolle der Ausrichtung der internen Antenne. Der Unterschied besteht nur darin, dass nicht das Signal-Analysegerät ausgerichtet wird, sondern die externe Antenne.

## 2.2 Die Bewertung der dargestellten Kurve

Für die Bewertung der dargestellten Kurve und damit die Bewertung des empfangenen DCF77-Signals können verschiedene Darstellungsformen gewählt werden. So ist es z.B. möglich, den Zeitraum für die Wertübernahme der DCF77-Werte im Display zu variieren. Hier kann ein Wert zwischen 1 ms und 9 ms gewählt werden. Für die Darstellung eines gesamten DCF77-Impuls sollte der Wert 2 ms gewählt werden. Bei der Einstellung von 9 ms werden zwei komplette Impulse dargestellt. Eine weitere Möglichkeit besteht darin mehrere Kurven gleichzeitig darzustellen. Es ist möglich insgesamt sieben Kurven gleichzeitig darzustellen.

Diese Funktionen lassen sich im DCF77-Menü einstellen. Um in das DCF77-Menü zu gelangen, muss die Taste **DCF** betätigt werden. Mit Hilfe der entsprechenden Zifferntaste kann unter den erscheinenden vier Menüpunkten ausgewählt werden. Der Menüpunkt 1 dient der Einstellung der darzustellenden Kurvenanzahl. Mit der Betätigung der Taste **1** und der Bestätigung mittels der Taste **ENT** erscheint dann folgende Ausgabe in der Menüleiste:

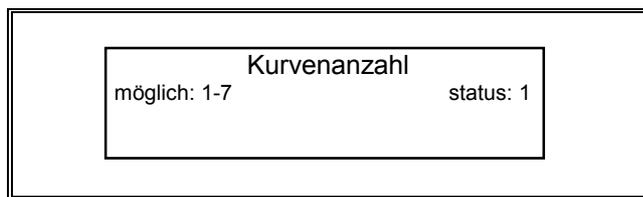


Bild 2.2.1 (Menüpunkt "Einstellen der Kurvenanzahl")

Die Einstellung der Kurvenanzahl erfolgt mit der Betätigung der entsprechenden Zifferntaste und der Bestätigung mittels der Taste **ENT**.

Durch das Übereinanderlegen von mehreren Kurven ist es möglich andauernde Störungen besser zu erkennen. Derartige Störungen sind noch besser ersichtlicher, wenn zusätzlich anstelle der Darstellung eines DCF77-Impulses zwei DCF77-Impulse dargestellt werden. Hierzu muss im DCF77-Menü der Menüpunkt 2 ausgewählt werden. Es erscheint dann folgende Ausgabe in der Menüleiste:

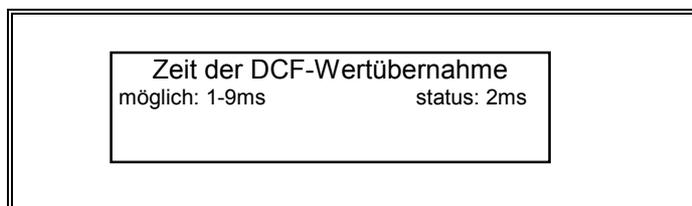


Bild 2.2.2 (Menüpunkt "Einstellung der DCF77-Wertübernahme")

Der Menüpunkt 3 "Marken" im DCF77-Menü ist für die Einblendung von Marken in das Display verantwortlich. Diese Form der Darstellung ist nur sinnvoll, wenn der Wert der Zeitübernahme für das DCF77-Signal 1 oder 2 ms beträgt. Wird ein größerer Wert gewählt, so führt dies nur zu einer unübersichtlichen Darstellung, da fast das gesamte Display mit Marken versehen ist.

Während der gesamten Bewertung des DCF77-Signals sollte die automatische Amplitudenregelung ausgeschaltet sein. Dies geschieht wie bereits erwähnt im Amplitudenmenü unter dem Menüpunkt 2 "Amplitude fixieren".

### 2.3 Weitere Funktionen des Signal-Analysegerätes

Mit Hilfe des Filtermenüs ist es möglich, die verschiedenen Filterstufen, die das DCF77-Signal durchläuft, darzustellen. Filter 1 stellt dabei den ersten Wert der Filterreihe dar, während Filter 16 den letzten Filterwert darstellt.

Im Hauptmenü wird der "Diffwert" angezeigt. Dies ist die Differenz aus dem maximalen und dem minimalen Wert jedes DCF77-Impulses.

Im Amplitudenmenü besteht noch die Möglichkeit, den Regelwert manuell zu erhöhen oder zu erniedrigen. Wird einer dieser Menüpunkte gewählt, wird der Regelwert solange erhöht bzw. erniedrigt bis im Amplitudenmenü der Menüpunkt 1 oder 2 ausgewählt wird. Wird der Menüpunkt 2 - **Amplitude fixieren** - gewählt, wird der neu eingestellte Regelwert beibehalten. Wird jedoch Menüpunkt 1 - **Amplitude auto** - gewählt, setzt die automatische Amplitudenregelung wieder ein und der manuell eingestellte Regelwert verfällt. Es kann vorkommen, dass hier die Regelung des Signal-Analysegerätes durcheinander gerät. Mit Hilfe des Break-Menüs sollte dann die Regelung neu gestartet werden.

Das Signal-Analysegerät verfügt über eine Batteriekontrolleinheit. Diese löst bei der Unterschreitung einer bestimmten Batteriespannung folgende Ausgabe in der Menüleiste aus:

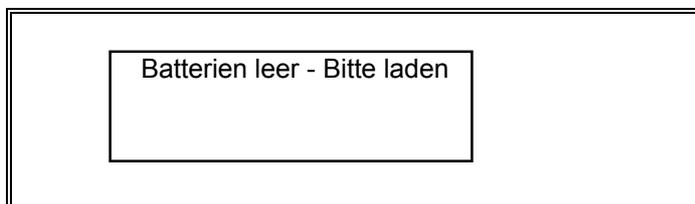


Bild 2.3.1 (Menüausgabe beim Ansprechen der Batteriekontrolleinheit)

Das Gerät sollte dann an das mitgelieferte Ladegerät angeschlossen werden. Nach einer Ladezeit von 90 Minuten ist das Signal-Analysegerät wieder voll einsatzbereit.

Nach dem Ansprechen der Batteriekontrolle sollte das Gerät nicht länger als 15-20 Minuten betrieben werden. Die in Bild 2.3.1 dargestellte Ausgabe wird alle 2 Minuten wieder aufgefrischt.

### 2.4 Fehlerdiagnose

<b>Problem</b>	<b>Ursache</b>	<b>Abhilfe</b>
Gerät lässt sich nicht einschalten	leere Batterien	Gerät an Ladegerät anschließen (Ladezeit 90 min.)
Keine Darstellung des DCF77-Signals bei externer Antenne	externe Antenne nicht angeschlossen	externer Antenne anschließen
	Antenne ist nicht auf Frankfurt a.M. ausgerichtet	Antenne neu ausrichten
	Starke Störquelle in Antennennähe	Antenne aus Störbereich entfernen
	Starke Störquelle im Verlauf der Antennenzuleitung	Antennenzuleitung neu verlegen
Keine Darstellung des DCF77-Signals bei interner Antenne	Antenne befindet sich in "HF"-dichtem Gebäude	Benutzung einer Außenantenne
	Gerät nicht auf Frankfurt a.M. ausgerichtet	Gerät neu ausrichten
	Starke Störquelle in Gerätenähe	Gerät aus Störbereich entfernen
	Gerät befindet sich in "HF"-dichtem Gebäude	Benutzung externer Außenantenne

## 2.5 Analyse des DCF77-Signals

Dieses Gerät kann ferner für die Analyse des DCF77-Signals benutzt werden. Im Bild 2.5.1 ist ein störungsfreier Empfang dargestellt. Die Signal Absenkung ist eindeutig als **Null-** und **Eins-** Information zu erkennen. Das DCF77-Signal wird nicht von einer Störquelle beeinflusst.

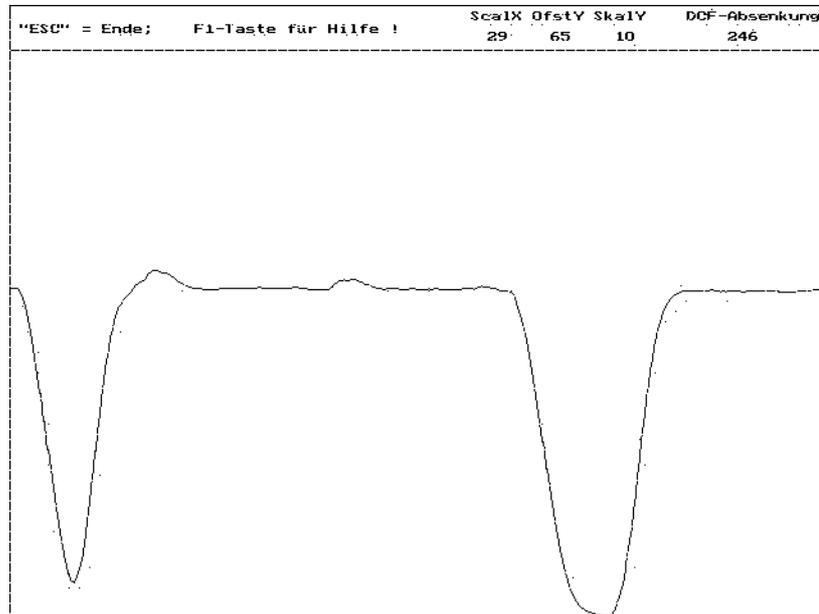


Bild 2.5.1

In Bild 2.5.2 befindet sich die Antenne in der Nähe eines Datensichtgerätes. Das DCF77-Signal wird durch Störfrequenzen, die im gleichen Frequenzbereich liegen, überlagert. Eine **Null** - und **Eins**- Information ist noch am linken und rechten Bildrand zu erkennen. Für eine Auswertung reicht dieses Signal nicht aus.

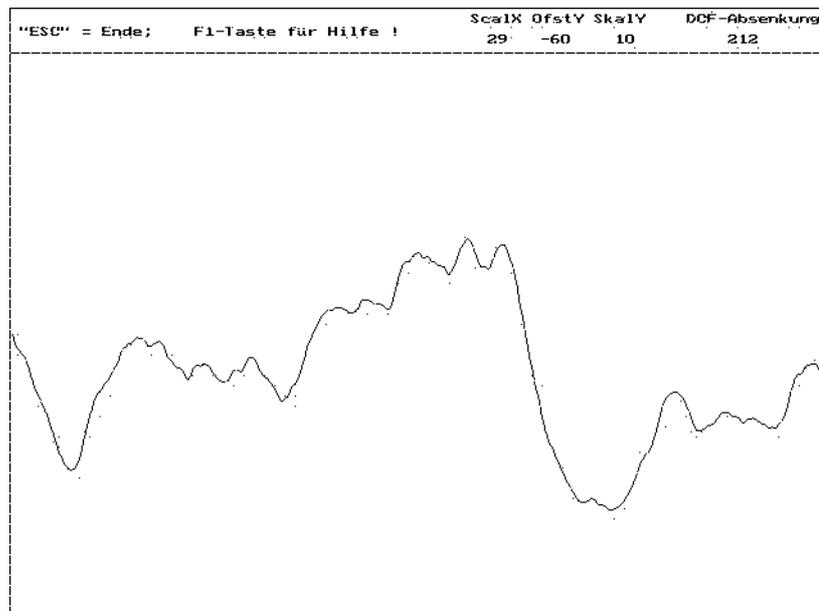


Bild 2.5.2

Bild 2.5.3 zeigt ein störungsfreies DCF77-Signal mit 6 Durchläufen. Es sind deutlich die **Nullen** und **Einsen** der DCF77-Information zu erkennen.

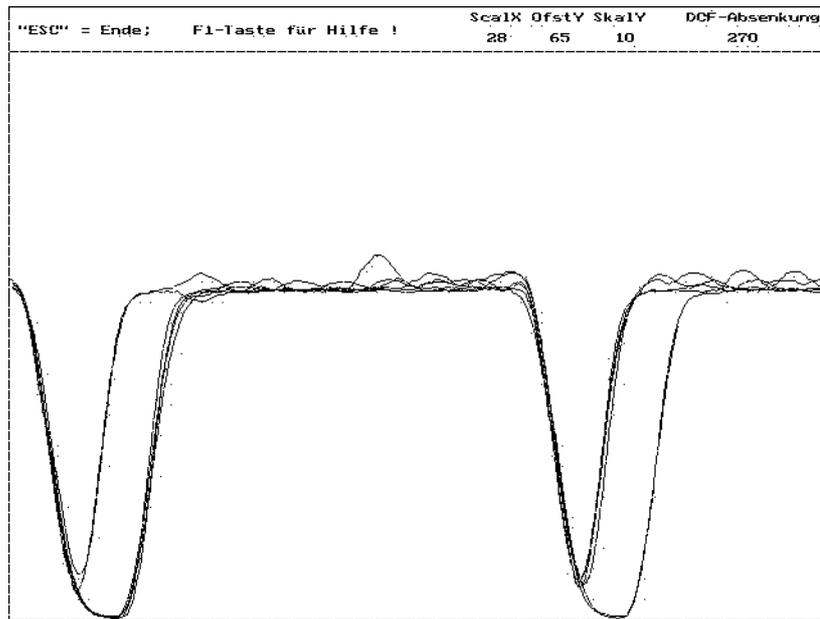


Bild 2.5.3

Bild 2.5.4 zeigt die gleiche Darstellung, hierbei befindet sich die Antenne aber wieder in der Nähe des Datensichtgerätes. Eine Auswertung bei dieser Antennenposition ist nicht möglich.

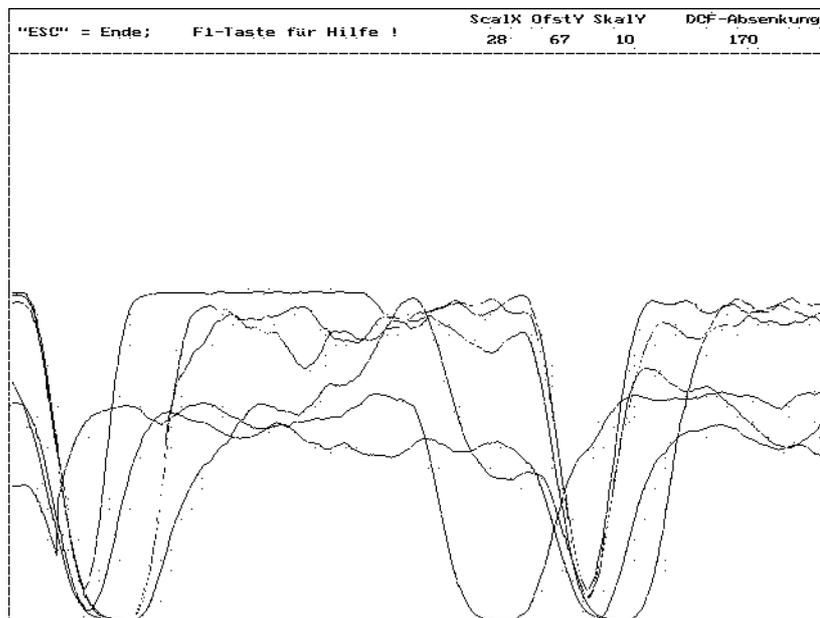


Bild 2.5.4

Bild 2.5.5 zeigt eine zweiminütige übereinandergelegte Impulsaufnahme.

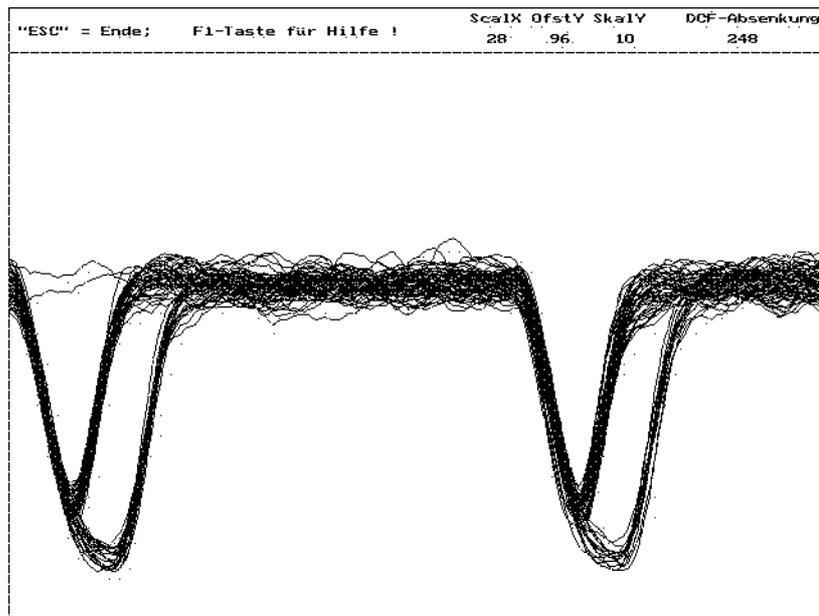


Bild 2.5.5

**Hinweis:**

BILDSCHIRM- BZW FERNSEHGERÄTE STÖREN DEN EMPFANG. DIE ANTENNE SOLLTE DESHALB MIT EINER DISTANZ VON 5-10 M VON STÖRQUELLEN INSTALLIERT WERDEN.

### **3 Technische Daten**

Spannungsversorgung:	5 Mignonzellen a 1,2V	
interne Spannungen:	für Logik (Linearregler)	+ 5V
	für LCD-Kontrast (PWM-Schaltregler)	- 15V
Stromaufnahme:	Schnittstelle im Shutdown Modus	58 mA
	Schnittstelle aktiv	68 mA
Betriebsdauer:	5-6 Stunden	
Anzeige:	Modulgröße	59 * 101 * 9,5 mm
	Effektive Anzeigefläche	126 * 71 mm
	Pixelauflösung	240 * 128 Pixel
	Pixelgröße	0,47 * 0,47 mm
Antenne:	- intern	resonant abgestimmte Ferritantenne
	- extern	<b>hopf</b> DCF77-Antenne Anschluss über BNC-Buchse auf Geräterückseite
Ladung über Netzteil:	Eingang	240V AC
	Ausgang	12V DC / 0,8A
	max. Ladezeit	90 min