

1. RX37-Codierung

Die RX37-Codierung ermöglicht eine schnelle und einfache Komprimierung von Texten. Dazu wird der 96 Zeichen umfassende ASCII-Zeichensatz zunächst auf die Zeichen „Space“, alle Ziffern und alle Großbuchstaben eingeschränkt. Zusammen ergibt das 37 Codewörter, für die man theoretisch nur 5,21 Bit/Zeichen anstatt je ein Byte benötigt. Man kann Zeichenfolgen aber auch so auffassen, dass die Position innerhalb der Zeichenfolge der Stelle einer Zahl zur Basis 37 entspricht. Diese Darstellung entspricht der gewohnten Zahlendarstellung im Dezimalsystem, bei der die Zahlenbasis 10 ist und ebenfalls jede Stelle einen eindeutigen Wert (Einer, Zehner, Hunderter usw.) hat. Die Position ist dann nichts anderes als der Exponent der Basis, mit der sich die Wertigkeit für jede Stelle berechnen lässt. Ein Beispiel soll dies für die Dezimalzahl 4711 verdeutlichen.

Jede in einem Stellenwert-System dargestellte Zahl ist nichts weiter als eine verkürzte Rechenaufgabe. Sie lautet hier: $4711 = 4 \times 10^3 + 7 \times 10^2 + 1 \times 10^1 + 1 \times 10^0$. Die jeweils links vom Multipliziersymbol stehende Zahl kann beim Dezimalsystem alle Werte von 0 bis 9 einnehmen. Der Exponent jeder der Zahlen 10 entspricht der Position oder Stelle innerhalb der Ergebniszahl. Die Basis 10 steht für das Dezimalsystem mit ihren zehn Werten pro Stelle. Damit ausgerüstet kann man nun für die RX37-Codierung eine ähnliche Rechnung mit der 6-stelligen Zeichenkette: „CQCQCQ“ und ihren 37 Werten pro Stelle durchführen. Dazu benötigt man eine Umformung entsprechend Tabelle 5, die jedem Buchstaben eine eindeutige Zahl zuordnet. Man erhält dann die im Bild 7 gezeigte Rechnung.

$i =$	0	1	2	3	4	5
	C	Q	C	Q	C	Q
	↓	↓	↓	↓	↓	↓
$R_i =$	3	17	3	17	3	17
	x	x	x	x	x	x

$$C_6 = 37^5 + 37^4 + 37^3 + 37^2 + 37^1 + 37^0 = 240.067.968 = \$0e4f2580$$

Berechnungsbeispiel für das RX37-Wort zur Zeichenkette „CQCQCQ“

Als Ergebnis erhält man vier Bytes, die einer Zahl entsprechen, mit der die Zeichenkette „CQCQCQ“ eindeutig beschrieben wird. Die Komprimierung beträgt hier 4/6, es wird also nur 66,7 % Platz bzw. Übertragungszeit benötigt. Das ist für dieses einfache Verfahren bereits erstaunlich viel. Um alle 95 abdruckbaren ASCII-Zeichen so darzustellen, benötigt man allerdings eine Umschaltung zwischen vier Zeichensätzen. Vor der Beschreibung der dafür erforderlichen Escape-Sequenzen soll noch der Zahlenwert des größt möglichen RX37-Wortes, bestehend aus vier Bytes, bestimmt werden. Dazu muss in Bild 7 an jeder Stelle der größte RX37-Code (36) eingesetzt werden. Rechnet man die Zahl aus, so erhält man die Dezimalzahl: 2.565.726.408 bzw. umgerechnet den Hex-Wert: \$98EDE0C8. Dieser Zahlenwert entspricht der ASCII-Zeichenkette: „999999“, weil das Zeichen „9“ dem RX37-Wert 36 hat. Längere Zeichenketten bestehen einfach aus mehreren RX37-Wörtern. Alle RX37-Codes sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt:

RX37 Code	Zeichensatz 1	Zeichensatz 2	Zeichensatz 3	Zeichensatz 4
0	SPACE			
1	A	a	!	—
2	B	b	"	`
3	C	c	#	{
4	D	d	\$	
5	E	e	%	}
6	F	f	&	~
7	G	g	'	
8	H	h	(	
9	I	i	)	
10	J	j	*	
11	K	k	+	
12	L	l	,	
13	M	m	-	
14	N	n	.	
15	O	o	/	
16	P	p	:	
17	Q	q	;	
18	R	r	<	
19	S	s	=	
20	T	t	>	
21	U	u	?	
22	V	v	@	
23	W	w	[	
24	X	x	\	
25	Y	y	]	
26	Z	z	^	
27	0			
28	1			
29	2			
30	3			
31	4			
32	5			
33	6			
34	7			
35	8			
36	9			

2. Escape-Sequenzen

Der darstellbare Zeichenbereich kann durch Escape-Sequenzen erweitert werden. Dazu werden insgesamt vier Zeichensätze definiert, zwischen denen bei der Übertragung beliebig oft umgeschaltet werden kann. Eine Escape-Sequenz beginnt mit **SPACE** und endet mit einer Ziffer zwischen **1** und **9**. Soll eine Escape-Sequenz in einem Text dargestellt und nicht ausgeführt werden, so muss sie durch **SPACE 0** unterbrochen werden. Will man z.B. die Zeichenfolge **SPACE 1** als Klartext übertragen, so muss sie als **SPACE SPACE 0 1** codiert werden. Folgt nach einem **SPACE** ein RX37-Code zwischen 1 und 26, so wird der RX37-Code entsprechend dem gerade aktiven Zeichensatz interpretiert und angezeigt.

RX37-Übertragungen aus nur einem RX37-Wort dürfen keine Escape-Sequenzen enthalten, da sie für Rufzeichen und QTH-Kenner reserviert sind. Sie werden immer mit dem Zeichensatz 1 dargestellt. Bei mehreren RX37-Codewörtern wird der zuerst auftretende RX37-Code zwischen 1..26 im Zeichensatz 1 und alle nachfolgenden Codes des gleichen Bereichs im Zeichensatz 2 dargestellt. Diese Textautomatik gestattet das kompakte Schreiben von Klartext, ohne einleitende Escape-Sequenz. Wird jedoch noch vor dem ersten RX37-Code zwischen 1..26 eine Escape-Sequenz erkannt, so wird diese Automatik deaktiviert. Darüber hinaus dürfen RX37-Texte nicht mit einem **SPACE** beginnen, sofern es keine Escape-Sequenzen sind. Mit anderen Worten, jeder RX37-codierte Text beginnt immer mit einer darstellbaren Ziffer oder einem Buchstaben.

Escape	Funktion
SPACE 0	Speichern der nachfolgenden Ziffer, danach Zeichensatz wie zuvor eingestellt
SPACE 1	Dauerumschaltung auf Zeichensatz 1
SPACE 2	Dauerumschaltung auf Zeichensatz 2
SPACE 3	Dauerumschaltung auf Zeichensatz 3
SPACE 4	Dauerumschaltung auf Zeichensatz 4
SPACE 5	Speichern von ».« danach Zeichensatz wie zuvor eingestellt
SPACE 6	Speichern von », « danach Zeichensatz wie zuvor eingestellt
SPACE 7	Speichern von » « danach 1x Zeichensatz 1, dauerhaft Zeichensatz 2
SPACE 8	Speichern von ». « danach 1x Zeichensatz 1, dauerhaft Zeichensatz 2
SPACE 9	Speichern von », « danach 1x Zeichensatz 1, dauerhaft Zeichensatz 2

Die Sequenzen ab **SPACE 5** dienen der Komprimierung. Sie müssen nicht verwendet werden und können auch durch andere Escape-Kombinationen ersetzt werden. So ist z.B. die Sequenz **SPACE 7 A B** eine Kurzform von **SPACE SPACE 1 A SPACE 2 B**. Beide Folgen werden identisch dekodiert und erzeugen die Anzeige: „**Ab**“. Die erste Form braucht jedoch fast 43% weniger Platz. Diese und die weiteren in der Tabelle codierten Sequenzen kommen sehr häufig und unabhängig von der verwendeten Sprache in jedem Klartext mit gemischter Groß-/Kleinschreibung vor. Weicht man von dieser Vorgabe ab, so sollte in Erinnerung behalten werden, dass die kompakteste Text-Codierung nur eine einzige Escape-Sequenz verwendet, um ganz zu Beginn den Standard-Zeichensatz auszuwählen.

3. Befehlscodes

Die Basis aller Befehle ist die RX37-Codierung, mit der ein eingeschränkter ASCII-Zeichensatz Kurztexte, Kennungen und Rufzeichen übertragen kann. Dabei können sechs Zeichen in vier Bytes komprimiert werden. Da hierbei nicht der gesamte 32-Bit-Coderaum benötigt wird, kann mit dem höchsten Byte eine Unterscheidung vorgenommen werden. RX37-Codierungen belegen im höchsten Datenbyte lediglich den Bereich \$00 bis \$98. Alle davon abweichenden Bytes werden daher als Opcode zur Dekodersteuerung oder für andere Erweiterungen verwendet.

Opcode			Datenfeld	Beschreibung
MS-Byte	Länge	Kurzname		
\$00..\$98	4	QRZ	0 + 4 Bytes	Call der sendenden Station (rxcall), ohne nachfolgende Bytes wird (rxtoall) im Dekoder auf „CQCQCQ“ gesetzt optional (rxtoall): Ziel-Call für Call-Squelch,
\$99..\$EF	-	-	-	reserviert für Erweiterungen
\$F0	1	MODE	0/1 Byte	Sperrt Dekoder wenn Daten > eigene Versionsnummer
\$F1	1	QRG	0/4 Bytes	Überträgt 32 Bit-Wort der Frequenz mit 1 kHz Auflösung
\$F2	1	QTH	0/4 Bytes Kenner oder 2x 3 Bytes Koordinaten	Überträgt einen 6-stelligen WW-Kenner im RX37-Format oder den geogr. Breite und Länge mit 2 m Auflösung.
\$F3	1	QTE	0/2 Bytes	Peilrichtung und Feldstärke des RX-Signals
\$F4	1	QTR	0/4 Bytes	RX37-Zeitstempel in UTC aus DCF77-oder GPS-Quelle
\$F5	1	QTC	4 Bytes RX-Zeit + 4 Bytes RX37 decall + 4 Bytes RX37 tocall + 2..52 Bytes RX37-Text	Nachricht mit RX37-Zeitstempel in UTC von (decall) an (tocall)
\$F6	1	QST	4 Bytes RX-Zeit + 4 Bytes RX37 decall + 2..52 Bytes RX37-Text	Nachricht mit RX37-Zeitstempel in UTC von (decall) an „CQCQCQ“
\$F7	1	INFO	0..64 Bytes RX37-Text	Stationsbeschreibung und freier Info-Text
\$F8	1	STAT	4+ 19..60 Bytes	RX37-Zeitstempel in UTC + Statistik-Daten im Relaismode
\$F9	1	DATA	3 Bytes + 0..64 Bytes	Laufende Paketnummer (0..16777215) Container zur binären Datenübertragung
\$FA	1	TELE	0/1..4 Bytes	Telemetrieinformation
\$FB	1	QAM	0 + max 64 Bytes	Wetter im SYNOP-Code, RX37-codiert
\$FC	1	QSP	4 Bytes RX37-Call 2 Bytes TM 2x 3 Bytes Koordinaten 0..52 Bytes RX37 Text	Call des vom Relais empfangenen Users. Optional: User-Telemetrie Status und Analogwert, User-Koordinaten (ggf. WW-Kenner umgerechnet) INFO-Text der Station (Rest wird abgeschnitten)
\$FD..\$FE	-	-	-	reserviert für Erweiterungen
\$FF	1	QRU	0/1..2 Zufallsbytes	Führt keine Operation aus, initialisiert optional den Zufalls-generator im Dekoder

Rot hinterlegte Bereiche in der Tabelle kennzeichnen Bereiche, deren Definition noch nicht abgeschlossen ist. Sie werden für zukünftige Erweiterungen frei gehalten.

Der Coderaum wird durch die RX37-Codierung festgelegt, mit dem alle weltweit definierten Amateurfunk-Rufzeichen (ohne SSID) übertragen werden können. Diese Rufzeichen bestehen aus maximal 6 ASCII-Zeichen aus einem Zeichenvorrat von 26 Buchstaben und 10 Ziffern. Zusätzlich ist als Trennzeichen ein SPACE vorgesehen. Ein Rufzeichen kann damit in 32Bit (4 Bytes) eindeutig codiert werden. Der dadurch aufgespannte Coderaum belegt aber nur einen Teil. Mit dem MS-Byte lassen sich daher weitere Codes definieren, mit denen andere Funktionen im Dekoder gesteuert werden.

Alle undefinierten Opcodes sind für spätere Erweiterungen reserviert und dürfen nicht für andere Zwecke verwendet werden. Für Erweiterungen können frei definierbare User-Statusfelder und der Opcode QSP verwendet werden. Jeder Opcode muss mit seinen Daten in einem Paket vollständig enthalten sein. Eine Trennung der Übertragung eines vollständigen Befehls (Opcode mit Operanden) in mehrere Pakete ist nicht erlaubt, da eine inhaltliche Zuordnung empfangener Teilpakete nicht vorgesehen ist. Eine gewisse Ausnahme ist der QSP-Befehl, bei dem die ersten drei Bytes als Sequenznummer dienen, um den nachfolgenden Datenblock als Teil eines Ganzen eindeutig zuordnen zu können.

Alle Übertragungen erfolgen Byte-orientiert. 16- oder 32-Bit Wörter, wie sie z.B. bei der RX37-Codierung auftreten, werden mit dem MS-Byte zuerst übertragen (Big Endian).

3.1. RX37-Codes \$00...\$98

Die RX37-Codierung bildet das Leerzeichen „Space“ auf das Codewort 0 ab. Alle Buchstaben werden von 1...26 codiert und die Ziffern 0..9 werden auf die Codewörter 27...36 abgebildet. Sonderzeichen können direkt nicht übertragen werden. Dazu sind spezielle Umschaltsequenzen reserviert. Mehrere hintereinander stehende Zeichen werden nun als Zahl mit der Basis 37 dargestellt. Bei sechs Zeichen ergibt sich damit ein Zahlenbereich von $0 \dots 37^6 - 1$, also 0...2.565.726.408. Das entspricht einem maximalen Codewert von **\$98EDE0C8**. Das erste Byte kann wegen der Big-Endian-Übertragung daher den Bereich 0...\$98 belegen. Dies ist der Coderaum der RX37-Codierung in der Opcode-Tabelle.

Beginnt ein Datenpaket nach dem Bytecount mit einem RX37-Opcode (**00...98**₁₆), so wird es als QRZ-Paket bezeichnet, da es zur Übertragung von Rufzeichen reserviert ist. Nach dem 4-Byte Opcode kann optional ein weiteres RX37-Wort (vier Bytes) folgen, in dem das Rufzeichen eines gezielten Anrufs gespeichert wird. Fehlt dieses zweite RX37-Wort, so setzt der Dekoder das Zielcall auf CQCQCQ.

3.2. Codebereich \$99...\$BF

Dieser Coderaum ist für Erweiterungen reserviert und darf nicht für andere Zwecke verwendet werden.

3.3. Opcodes zur Dekodersteuerung \$F0...\$FF

Opcode	Kurz-name	weitere Bytes	Funktion
\$FF	QRU	keine 1..2	Dieser Befehl löst keine Funktion im Dekoder aus. 8- oder 16-Bit Zufallswert mit der der Zufallsgenerator im Dekoder initialisiert werden kann.
\$FD..\$FE	-		reserviert für Erweiterungen
\$FC	QSP	keine 1..4 - optional - 5 6 7 8..9 10 11..12 13..64	(Funktion noch nicht definiert) RX37-Call des vom Relais empfangenen STT-Users User TM: Status (User-Bits / Zähler) User-TM: Analoger Messwert (SSI) absoluter Breitengrad der empfangenen Station 0°...89° absolute Breitengradminuten: 0..59,998 * 1000. (wie QTH) (ggf. empfangener WW-Kenner wird umgerechnet) absoluter Längengrad der empfangenen Station 0°...179° absolute Längengradminuten: 0..59,998 * 1000. (wie QTH) (ggf. empfangener WW-Kenner wird umgerechnet) RX37-Inhalt von INFO der empfangenen Station. Längere Texte werden abgeschnitten
\$FB	QAM	keine 1..64	(Funktion noch nicht definiert) SYNOP-Code in 5er-Gruppen ohne trennendes SPACE, codiert in RX37
\$FA	TELE	keine 1..4	(Funktion noch nicht definiert) Telemetrieinformation (siehe unter Telemetrieblock)
\$F9	DATA	keine 3 1..64	(Funktion noch nicht definiert) Laufende Paketnummer (0..16.777.215) Beliebige 8-Bit Daten (Container für höhere Schichten)

Opcode	Kurz-name	weitere Bytes	Funktion
\$F8	STAT	31..64	Statistikdaten im Relaisbetrieb: 1. 4 Bytes RX-Zeitstempel der Daten in UTC 2. 1 Byte Anzahl der Neustarts seit Power-On 3. 1 Byte RESET-Status 4. 2 Bytes freier RAM-Bereich 5. 1 Byte Parameter SETUP1 6. 1 Byte Parameter SETUP2 7. 1 Byte Parameter SETUP3 8. 1 Byte Parameter SETUP4 9. 1 Byte Parameter SETUP5 10. 2 Byte Anzahl der Öffnungen mit 1x RT in 24h 11. 2 Byte Anzahl der Öffnungen mit 2x RT in 24h 12. 2 Byte Anzahl der Öffnungen mit 3x RT in 24h 13. 2 Byte Anzahl der Öffnungen mit 6x RT in 24h 14. 2 Byte Anzahl der RL-Öffnungen in 24h 15. 2 Byte Anzahl der EL-Öffnungen in 24h 16. 2 Byte Anzahl der QRX-Ansagen in 24h 17. 2 Byte Anzahl der SSI-Rapporte in 24h 18. 2 Byte Anzahl der RT-Zählfehler in 24h 19. 2 Byte Anzahl der verlängerten Abfallzeiten in 24h 20. (ab hier frei für Erweiterungen)
\$F7	INFO	keine 4..64	Löscht den zuletzt übertragenen INFO-Text. RX37-codierter Text (maximal 96 Zeichen)
\$F6	QST	keine 4 4 2..52	Löscht den letzten QST-Zeitstempel im Dekoder. RX-Zeit in UTC, die den Zeitpunkt der Ausstrahlung kennzeichnet. Dient zum Unterdrücken von Alarmen bei wiederholter Übertragung der gleichen, bereits gelesenen Meldung. RX37 Absende-Call RX37-codierter QST-Text vom zuvor übertragenden (rxcall)
\$F5	QTC	keine 4 4 4 2..52	Löscht den letzten QTC-Zeitstempel im Dekoder. RX-Zeit in UTC, die den Zeitpunkt der Ausstrahlung kennzeichnet. Dient zum Unterdrücken von Alarmen bei wiederholter Übertragung der gleichen, bereits gelesenen Meldung. RX37 Absende-Call RX37 Ziel-Call RX37-codierter QTC-Text an das Ziel-Call

Opcode	Kurz-name	weitere Bytes	Funktion
\$F4	QTR	keine 4	Löscht die zuletzt übertragene Zeit im Dekoder. Liegt am Sender eine gültige DCF77-Zeit vor, so wird in den nachfolgenden vier Bytes eine 32 Bit-Zahl übertragen (MSByte zuerst), die in einer stellenabhängigen RX-Codierung das Datum und die Uhrzeit in UTC codiert überträgt. ACHTUNG: Ein Sommerzeitindikator wird nicht mehr übertragen. Der Dekoder muss dies bei einer gewünschten MESZ-Anzeige aus dem Datum selbst berechnen! Nacheinander wird durch die folgenden Faktoren dividiert. Die 8-Bit Divisionsreste sind der Wert des/der: $\div 60$ = Rest: Sekunde $\div 60$ = Rest: Minute $\div 24$ = Rest: Stunde $\div 31$ = Rest: Tag (0=erster Tag im Monat) $\div 12$ = Rest: Monat (0=Januar bis 11=Dezember) Quotient: Jahr (9=2009 bis 99=2099) Jahreswerte zwischen 1 und 8 haben eine Sonderbedeutung, die noch nicht definiert ist. Sie dürfen nicht für andere Zwecke verwendet werden.
\$F3	QTE	keine 2	Löscht den zuletzt übertragenen Winkel im Dekoder. In den Bytes 1..2 wird ein Winkel und die über 1s gemittelte Feldstärke in einem 16-Bit-Wert (MSB im ersten Byte) übertragen. Bit15...Bit7 = 9Bit Winkel in 1 Grad-Schritten 0° (\$0) bis 359° (\$167). Alle Werte > \$167 sind für Sonderfunktionen reserviert. Die Feldstärke ist dann undefiniert! Bit6...Bit0 = 7Bit Feldstärke in 1dB-Schritten -138dBm (\$2)...-14dBm (\$7E). \$0, \$1 und \$7F sind Sonderzustände
\$F2	QTH	keine 4 --- oder --- 1 2..3 4 5..6	Löscht den zuletzt übertragenen QTH-Kenner im Dekoder. 6-stelliger WW-Locator codiert in RX37, Auflösung besser 5', entspricht etwa 9,2 x 4,6 km 2x 24 Bit geografische Koordinaten, aufgeteilt in Gradanteil (1 Byte) und Minuten (2 Byte) mit einer Auflösung von etwa 2 x 2m auf der Erdoberfläche: absoluter Breitengrad 0°...89° absolute Breitengradminuten: 0..59,998 * 1000. Das LS-Bit der Breitengradminuten enthält das Vorzeichen-Flag des Breitengrads (0=N, 1=S). absoluter Längengrad 0°...179° absolute Längengradminuten: 0..59,998 * 1000. Das LS-Bit der Längengradminuten enthält das Vorzeichen-Flag des Längengrads (0=E, 1=W).

Opcode	Kurz-name	weitere Bytes	Funktion
\$F1	QRG	keine 4	Löscht die zuletzt übertragene QRG im Dekoder. MSB = 0 Freie Frequenzcodierung in 4 Bytes im Bereich 0...2147,483647GHz mit 1kHz-Auflösung = 1 frei für Erweiterungen
\$F0	MODE	keine 1	(Funktion noch nicht definiert) Das H-Nibble enthält die Versionsnummer, mit der die nachfolgenden Pakete codiert wurden: Bit7..4 = 0 jeder Dekoder wird deaktiviert = 1 (z.Z. aktuelle Versionsnummer). Eine Änderung dieser Bits zeigt an, dass ein Teil oder alle Codes eine andere Funktion haben. Bit3..0 Updatenummer, schaltete neue Funktionen frei, ändert an den bestehenden Codes nichts.

4. Telemetrie-Block

Die eigentliche Funktion des Telemetrie-Systems ist die Übertragung von aktuellen Statusinformationen, Messwerten und Zusatzinformation einer automatischen Relaisfunkstelle. Der Telemetrieblock kann aber ebenso zur Übertragung von Informationen einer beliebigen anderen Sendestation oder Datenquelle verwendet werden.

Telemetripakete beziehen sich immer auf das Call im QRZ-Paket, das während der gleichen Übertragung zuvor empfangen wurde. Diese Zuordnung wird drei Sekunden nach dem Verlust der Synchronisation im Dekoder oder nach dem Empfang eines neuen QRZ-Pakets aufgehoben bzw. abgeändert.

Im ersten TM-Byte wird immer ein Kurzstatus übertragen, der die weiteren Inhalte des Pakets definiert. Die Funktion des Statusbytes wird durch das higher Nibble (Bit7...Bit4) festgelegt. Im unteren Nibble (Bit3...Bit0) wird die so ausgewählte Funktion näher definiert. Die Struktur des Telemetrieblocks kann über das Statusbyte für User-Zwecke mit sieben Telemetrieblöcken zu je maximal 64 Bytes fast beliebig ausgedehnt werden. Der Telemetrieblock enthält folgende Daten:

Byte	Funktion																
1	Status des Users oder Relais: Das higher Nibble (Bit 7..4) wählt eine von 16 Funktionen aus, die im lower Nibble (Bit 3..0) definiert werden. Ist das H-Nibble im Bereich 0..7, so folgt ab dem zweiten TM-Byte eine beliebige dynamische Anzahl von weiteren TM-Bytes. Liegt das H-Nibble im Bereich \$8..\$F, so folgen im Anschluss immer drei weitere TM-Bytes, wie weiter unten dargestellt. <table> <tr> <td>Bit 7..4</td><td>Bedeutung der Statusbit 3..0</td></tr> <tr> <td>\$0</td><td> Status = \$0 : (Funktion noch nicht definiert) Status = \$1..\$7 : ab Byte 2 freie User-Telemetrie #1..7 Status = \$8..\$F : (reserviert für Erweiterungen) </td></tr> <tr> <td>\$1..\$7</td><td>(reserviert für Erweiterungen)</td></tr> <tr> <td>\$8..\$9</td><td>(reserviert für Erweiterungen)</td></tr> <tr> <td>\$A</td><td>vier frei belegbare USER-Bits</td></tr> <tr> <td>\$B</td><td>(reserviert für Erweiterungen)</td></tr> <tr> <td>\$C</td><td>ein beliebiger 4Bit Zählerstand (z.B. Rufimpulszähler)</td></tr> <tr> <td>\$D..\$F</td><td>(reserviert für Erweiterungen)</td></tr> </table>	Bit 7..4	Bedeutung der Statusbit 3..0	\$0	Status = \$0 : (Funktion noch nicht definiert) Status = \$1..\$7 : ab Byte 2 freie User-Telemetrie #1..7 Status = \$8..\$F : (reserviert für Erweiterungen)	\$1..\$7	(reserviert für Erweiterungen)	\$8..\$9	(reserviert für Erweiterungen)	\$A	vier frei belegbare USER-Bits	\$B	(reserviert für Erweiterungen)	\$C	ein beliebiger 4Bit Zählerstand (z.B. Rufimpulszähler)	\$D..\$F	(reserviert für Erweiterungen)
Bit 7..4	Bedeutung der Statusbit 3..0																
\$0	Status = \$0 : (Funktion noch nicht definiert) Status = \$1..\$7 : ab Byte 2 freie User-Telemetrie #1..7 Status = \$8..\$F : (reserviert für Erweiterungen)																
\$1..\$7	(reserviert für Erweiterungen)																
\$8..\$9	(reserviert für Erweiterungen)																
\$A	vier frei belegbare USER-Bits																
\$B	(reserviert für Erweiterungen)																
\$C	ein beliebiger 4Bit Zählerstand (z.B. Rufimpulszähler)																
\$D..\$F	(reserviert für Erweiterungen)																

2

Analogwerte des Users oder Relais:

Bit 7 = 0: In Bit 6..0 wird die Feldstärke im Bereich -138 dBm bis -14 dBm (ca. S 2 bis S 9 +79 dB) mit einer Auflösung von 1 dB/Schritt übertragen. Referenzwerte sind:

0 :	kein Messwert vorhanden	
1 :	keine Antenne angeschlossen	
2 :	28 nV	-138 dBm
5 :	40 nV	-135 dBm
\$2F :	5 μ V	-93 dBm
\$7E :	45 mV	-14 dBm
\$7F :	reservierter Zustand	

Bit 7 = 1: Das Bit 6 teilt den Bereich in zwei weitere Unterbereiche auf:

Bit 6 = 0: In Bit 5..0 wird ein Analogwert1 im Wertebereich von 0..63 übertragen.

Bit 6 = 1: Das Bit 5 teilt den Bereich in zwei weitere Unterbereiche:

Bit 5 = 0: Bit 4..0 enthält Analogwert2 im Bereich 0..31

Bit 5 = 1: Bit 4..0 enthält Analogwert3 im Bereich 0..31

Die Zuordnung der Analogwerte 1 bis 3 zu einem Messwert ist beliebig und hängt nur vom der benötigten Auflösung ab. Wird die Übertragung der Zusatz-Analogwerte genutzt, so muss sie im Verhältnis 1:1 abwechselnd zur Feldstärke erfolgen.

3	Zustand des Relais: <table><tr><th>Zustand</th><th>Shield-Code</th><th>Funktion</th></tr><tr><td>\$00 *</td><td>0b00.0000</td><td>Relais im Grundzustand, auf Aktivierung warten</td></tr><tr><td>\$40</td><td>0b01.0000</td><td>Relais sofort mit CW-Kennung öffnen</td></tr><tr><td>\$41</td><td>0b01.0001</td><td>Normalansage auswählen</td></tr><tr><td>\$42</td><td>0b01.0010</td><td>Ansage mit Subtonausgabe 141Hz</td></tr><tr><td>\$43</td><td>0b01.0011</td><td>RL-Ansage</td></tr><tr><td>\$44</td><td>0b01.0100</td><td>Absage einer RL-Öffnung</td></tr><tr><td>\$45</td><td>0b01.0101</td><td>Ansage #5</td></tr><tr><td>\$46</td><td>0b01.0110</td><td>Ansage #6</td></tr><tr><td>\$47</td><td>0b01.0111</td><td>QRX-Ansage</td></tr><tr><td>\$48</td><td>0b01.1000</td><td>Sequenz \$4A starten</td></tr><tr><td>\$49</td><td>0b01.1001</td><td>Warte auf Ende des State-Timers</td></tr><tr><td>\$4A</td><td>0b01.1010</td><td>Warte auf Ende einer Ansage</td></tr><tr><td>\$4B</td><td>0b01.1011</td><td>CW-Geber auslösen</td></tr><tr><td>\$4C</td><td>0b01.1100</td><td>Betriebszustand anspringen</td></tr><tr><td>\$4D</td><td>0b01.1101</td><td>Ansageende / Ansagewechsel</td></tr><tr><td>\$80</td><td>0b10.0000</td><td>RSP aktiviert und NF-VOX erkannt</td></tr><tr><td>\$81</td><td>0b10.0001</td><td>RSP aktiv, keine NF-VOX, kein CW-Geber</td></tr><tr><td>\$82</td><td>0b10.0010</td><td>RSP inaktiv, kein CW-Geber</td></tr><tr><td>\$83 *</td><td>0b10.0011</td><td>Stadtsender nicht getastet, warten auf Belegung</td></tr><tr><td>\$84</td><td>0b10.0100</td><td>RSP inaktiv, CW-Geber aktiv</td></tr><tr><td>\$85</td><td>0b10.0101</td><td>Belegung durch ein Echolink-Signal</td></tr><tr><td>\$86</td><td>0b10.0110</td><td>Belegung über die Relaiskopplung</td></tr><tr><td>\$87</td><td>0b10.0111</td><td>Relaisabfallzeit abgelaufen, CW-Geber läuft noch</td></tr><tr><td>\$88</td><td>0b10.1000</td><td>Ende der Betriebsphase</td></tr><tr><td>\$89</td><td>0b10.1001</td><td>Belegung über die Telefonsteuerung</td></tr><tr><td>\$8A</td><td>0b10.1010</td><td>CW-Kennung auslösen</td></tr></table> Pseudozustände: <table><tr><td>\$FC</td><td>0b11.1100</td><td>Anrufsperre der Telefonkarte aktiv</td></tr><tr><td>\$FD</td><td>0b11.1101</td><td>Selektivruf (Relais strahlt Subton 141Hz aus)</td></tr><tr><td>\$FE</td><td>0b11.1110</td><td>Testbetrieb</td></tr><tr><td>\$FF</td><td>0b11.1111</td><td>Zustandsübertragung deaktiviert</td></tr></table> * Diese Zustände können nicht über HF übertragen werden, da während ihres Ablaufs kein Träger getastet wird!	Zustand	Shield-Code	Funktion	\$00 *	0b00.0000	Relais im Grundzustand, auf Aktivierung warten	\$40	0b01.0000	Relais sofort mit CW-Kennung öffnen	\$41	0b01.0001	Normalansage auswählen	\$42	0b01.0010	Ansage mit Subtonausgabe 141Hz	\$43	0b01.0011	RL-Ansage	\$44	0b01.0100	Absage einer RL-Öffnung	\$45	0b01.0101	Ansage #5	\$46	0b01.0110	Ansage #6	\$47	0b01.0111	QRX-Ansage	\$48	0b01.1000	Sequenz \$4A starten	\$49	0b01.1001	Warte auf Ende des State-Timers	\$4A	0b01.1010	Warte auf Ende einer Ansage	\$4B	0b01.1011	CW-Geber auslösen	\$4C	0b01.1100	Betriebszustand anspringen	\$4D	0b01.1101	Ansageende / Ansagewechsel	\$80	0b10.0000	RSP aktiviert und NF-VOX erkannt	\$81	0b10.0001	RSP aktiv, keine NF-VOX, kein CW-Geber	\$82	0b10.0010	RSP inaktiv, kein CW-Geber	\$83 *	0b10.0011	Stadtsender nicht getastet, warten auf Belegung	\$84	0b10.0100	RSP inaktiv, CW-Geber aktiv	\$85	0b10.0101	Belegung durch ein Echolink-Signal	\$86	0b10.0110	Belegung über die Relaiskopplung	\$87	0b10.0111	Relaisabfallzeit abgelaufen, CW-Geber läuft noch	\$88	0b10.1000	Ende der Betriebsphase	\$89	0b10.1001	Belegung über die Telefonsteuerung	\$8A	0b10.1010	CW-Kennung auslösen	\$FC	0b11.1100	Anrufsperre der Telefonkarte aktiv	\$FD	0b11.1101	Selektivruf (Relais strahlt Subton 141Hz aus)	\$FE	0b11.1110	Testbetrieb	\$FF	0b11.1111	Zustandsübertragung deaktiviert
Zustand	Shield-Code	Funktion																																																																																												
\$00 *	0b00.0000	Relais im Grundzustand, auf Aktivierung warten																																																																																												
\$40	0b01.0000	Relais sofort mit CW-Kennung öffnen																																																																																												
\$41	0b01.0001	Normalansage auswählen																																																																																												
\$42	0b01.0010	Ansage mit Subtonausgabe 141Hz																																																																																												
\$43	0b01.0011	RL-Ansage																																																																																												
\$44	0b01.0100	Absage einer RL-Öffnung																																																																																												
\$45	0b01.0101	Ansage #5																																																																																												
\$46	0b01.0110	Ansage #6																																																																																												
\$47	0b01.0111	QRX-Ansage																																																																																												
\$48	0b01.1000	Sequenz \$4A starten																																																																																												
\$49	0b01.1001	Warte auf Ende des State-Timers																																																																																												
\$4A	0b01.1010	Warte auf Ende einer Ansage																																																																																												
\$4B	0b01.1011	CW-Geber auslösen																																																																																												
\$4C	0b01.1100	Betriebszustand anspringen																																																																																												
\$4D	0b01.1101	Ansageende / Ansagewechsel																																																																																												
\$80	0b10.0000	RSP aktiviert und NF-VOX erkannt																																																																																												
\$81	0b10.0001	RSP aktiv, keine NF-VOX, kein CW-Geber																																																																																												
\$82	0b10.0010	RSP inaktiv, kein CW-Geber																																																																																												
\$83 *	0b10.0011	Stadtsender nicht getastet, warten auf Belegung																																																																																												
\$84	0b10.0100	RSP inaktiv, CW-Geber aktiv																																																																																												
\$85	0b10.0101	Belegung durch ein Echolink-Signal																																																																																												
\$86	0b10.0110	Belegung über die Relaiskopplung																																																																																												
\$87	0b10.0111	Relaisabfallzeit abgelaufen, CW-Geber läuft noch																																																																																												
\$88	0b10.1000	Ende der Betriebsphase																																																																																												
\$89	0b10.1001	Belegung über die Telefonsteuerung																																																																																												
\$8A	0b10.1010	CW-Kennung auslösen																																																																																												
\$FC	0b11.1100	Anrufsperre der Telefonkarte aktiv																																																																																												
\$FD	0b11.1101	Selektivruf (Relais strahlt Subton 141Hz aus)																																																																																												
\$FE	0b11.1110	Testbetrieb																																																																																												
\$FF	0b11.1111	Zustandsübertragung deaktiviert																																																																																												
4	Freigaben des Relais, wenn Bit=1: <table><tr><td>Bit 0 :</td><td>*** reserviert ***</td></tr><tr><td>Bit 1 :</td><td>Relaislink-Betrieb möglich</td></tr><tr><td>Bit 2 :</td><td>Echolink-Betrieb möglich</td></tr><tr><td>Bit 3 :</td><td>Echolink-Wahl mit DTMF möglich</td></tr><tr><td>Bit 4 :</td><td>*** reserviert ***</td></tr><tr><td>Bit 5 :</td><td>*** reserviert ***</td></tr><tr><td>Bit 6 :</td><td>*** reserviert ***</td></tr><tr><td>Bit 7 :</td><td>*** reserviert ***</td></tr></table>	Bit 0 :	*** reserviert ***	Bit 1 :	Relaislink-Betrieb möglich	Bit 2 :	Echolink-Betrieb möglich	Bit 3 :	Echolink-Wahl mit DTMF möglich	Bit 4 :	*** reserviert ***	Bit 5 :	*** reserviert ***	Bit 6 :	*** reserviert ***	Bit 7 :	*** reserviert ***																																																																													
Bit 0 :	*** reserviert ***																																																																																													
Bit 1 :	Relaislink-Betrieb möglich																																																																																													
Bit 2 :	Echolink-Betrieb möglich																																																																																													
Bit 3 :	Echolink-Wahl mit DTMF möglich																																																																																													
Bit 4 :	*** reserviert ***																																																																																													
Bit 5 :	*** reserviert ***																																																																																													
Bit 6 :	*** reserviert ***																																																																																													
Bit 7 :	*** reserviert ***																																																																																													