Agentenfunk und die verwendeten Verschlüsselungsverfahren

Viele Leser, die sich für das Funkwesen interessieren, haben schon einmal auf Kurzwelle gehört, dass Frauenstimmen Zahlengruppen sprechen, in deutsch, englisch oder auch in anderen Sprachen. So habe ich das als Kind bereits gehört, als ich am Radio gespielt habe. Ich fand das damals sehr geheimnisvoll, konnte mir aber die Zusammenhänge nicht erklären. Um dieses Verfahren ranken sich immer noch manche Gerüchte. Mittlerweile habe ich einen Sprach-Morse-Generator in meiner Sammlung, der für die HVA (Hauptverwaltung Aufklärung, Auslandsspionage des MfS) diese Zahlen gesprochen hat.

Agenten bekamen per Funk im Kurzwellenbereich verschlüsselt Informationen und Aufträge. Das wurde auch von Geheimdiensten anderer Staaten so gemacht, wie z.B. Anleitungen „Zum Empfang unserer Funk-Mitteilungen“ zeigen, die das MfS bei Agenten des BND gefunden hat.

Das MfS verwendete bis Ende 1958 ein sowjetisches Chiffrierverfahren [1]. Jeder Agent erhielt einen Merksatz, z.B. „Welken muss die Blüte in der Zeiten Flucht, aber im Gemüte bleibt die reife Frucht“ und mehrere Agenten ein gemeinsames Merkwort. Mit Merksatz und Merkwort wurde der Text ver- bzw. entschlüsselt. [2]

Durch den Einsatz amerikanischer Großrechner gelang es dem BfV (Bundesamt für Verfassungsschutz), das Verfahren zu knacken, Merksätze und Merkwörter zu ermitteln und somit Funksprüche zu entschlüsseln.

Bild 1 (oben): *Versiegeltes Verschlüsselungsheft für die Zentrale mit OTPs (One Time Pads).*

Günter Guillaume wurde angeblich enttarnt, weil alte Funksprüche an ihn entschlüsselt werden konnten, in denen man ihm zum Geburtstag und zur Geburt seines Sohnes gratulierte.

Ab 1959 wurde vom MfS das sichere Blockschlüsselverfahren eingesetzt. Ein Rechner erzeugt mit Hilfe eines Rauschgenerators Zufallszahlen, die zweimal ausgedruckt werden: einmal in Postkartengröße für die Zentrale (Bild 1 und 2) und zum anderen als kleiner, 2,7 cm breiter Papierstreifen für den Agenten. Diese Zahlen werden nur einmal verwendet, deshalb heißt dieser Streifen auch One Time Pad (OTP). Mehr über dieses Verfahren findet man im Internet: http://scz.bplaced.net/index.html.

Jeder Agent erhielt auch eine kleine Umsetzertabelle (Bild 3) und die individuellen Zahlenschlüssel in Form von hauchdünnen, vielfach gefalteten Papierstreifen zum Ver- und Entschlüsseln. Der Streifen zum Verschlüsseln ist an einer breiteren Lücke zwischen 2. und 3. Spalte erkennbar und befindet sich in einer gelben Hülle (Bild 4).

A Ö	E 1	I 2	N 3	R 4	S 5	Code 6			
X 70	B 71	C 72	D 73	F 74	G 75	H 76	J 77	K 78	L 79
M 80	O 81	Ö 82	P 83	Q 84	ß 85	T 86	U 87	Ü 88	Zahl 89
. 90	+ 91	– 92	: 93	() 94	V 95	W 96	X 97	Y 98	Z 99

Bild 3: Blockschlüsselumsetzer der HV A.

Die Texte wurden in den 60er Jahren manuell verschlüsselt, später benutzte man das System T-307/3 dazu. Der Führungsoffizier des Agenten gab seine Nachrichten auf einem Formular an die Chiffrierstelle. Dort wurde der Text mit Hilfe des Blockschlüsselumsetzers in Zahlen umgewandelt, dann die Zahlen aus dem Verschlüsselungsheft ohne Zehnerübertrag addiert. Damit die Nachricht nur vollständige Fünfergruppen enthielt, wurde sie mit Punkten („90“) aufgefüllt. Das Ergebnis, die zu sendenden Fünfergruppen, wurden nun im Funkbüro zusammengestellt und über eine gesicherte Fernschreibverbindung in das Objekt Kesselberg (Wernsdorf bei Berlin) übertragen. In den 50er und 60er Jahren des letzten Jahrhunderts wurden die Zahlen in zwei Tonstu-

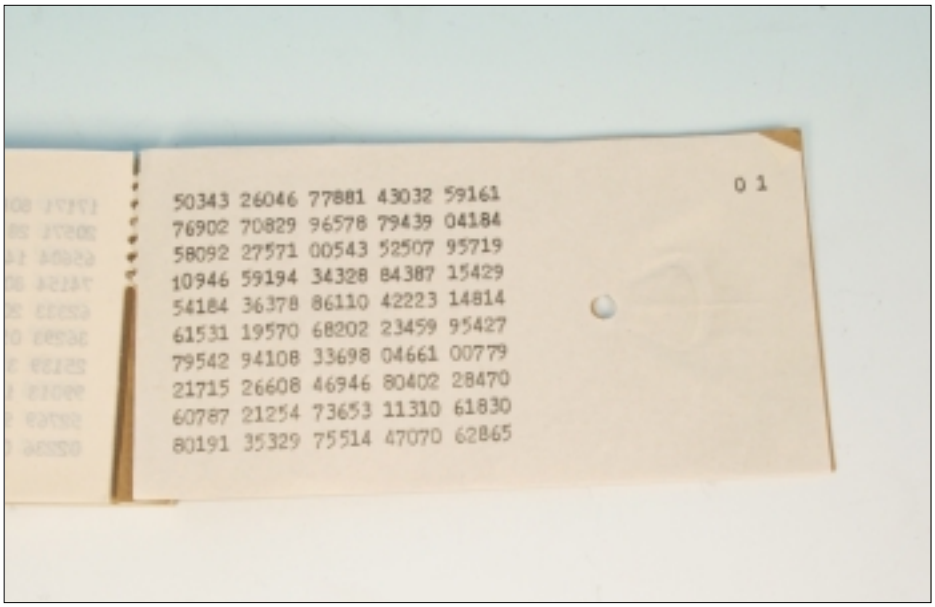

Bild 2: OTP aus dem Verschlüsselungsheft in der Zentrale.

dios auf Tonband aufgenommen und zur Sendezeit abgespielt. In der Nähe war ein Truppenübungsplatz der NVA, dessen Störgeräusche trotz Schalldämmung in die Tonstudios eindrangen, was störte. Ab 1965 etwa benutzte man eine Sprechmaschine „Schnatterinchen“, bei der die Zahlen und Wörter als kurze Tonbandstücke auf einer Walze aufgebracht waren, die mittels einer Steuerung abgefragt wurden. Die Zahlen wurden damals nur in deutscher Sprache in einem Tonstudio im Funkobjekt Kesselberg aufgenommen, später auch in spanisch in einem Studio des Rundfunks der DDR in der Nalepastraße in Berlin. Bild 5 zeigt die Sprecherin, um der Stimme, die so viele gehört haben, ein Gesicht zu geben, Anfang der 80er Jahre wurden programmierbare Sprach-Morse-Generatoren entwickelt (Bild 6), die Mikroprozessor gesteuert waren (Z80), ein Blockschaltbild zeigt Bild 7.

Bild 5: Die Sprecherin der Zahlen.

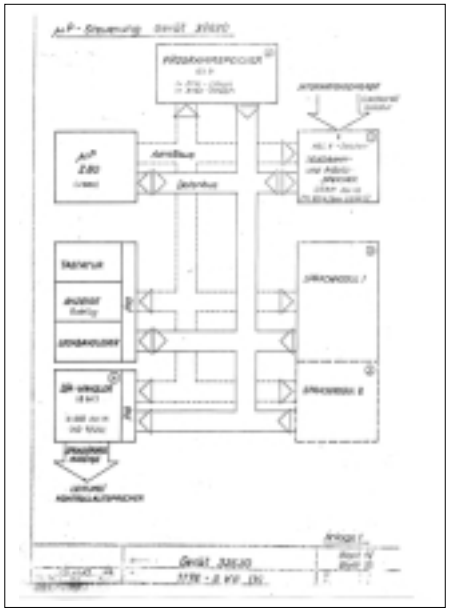

Bild 6: Blockschaltbild des Sprach-Morse-Generators.

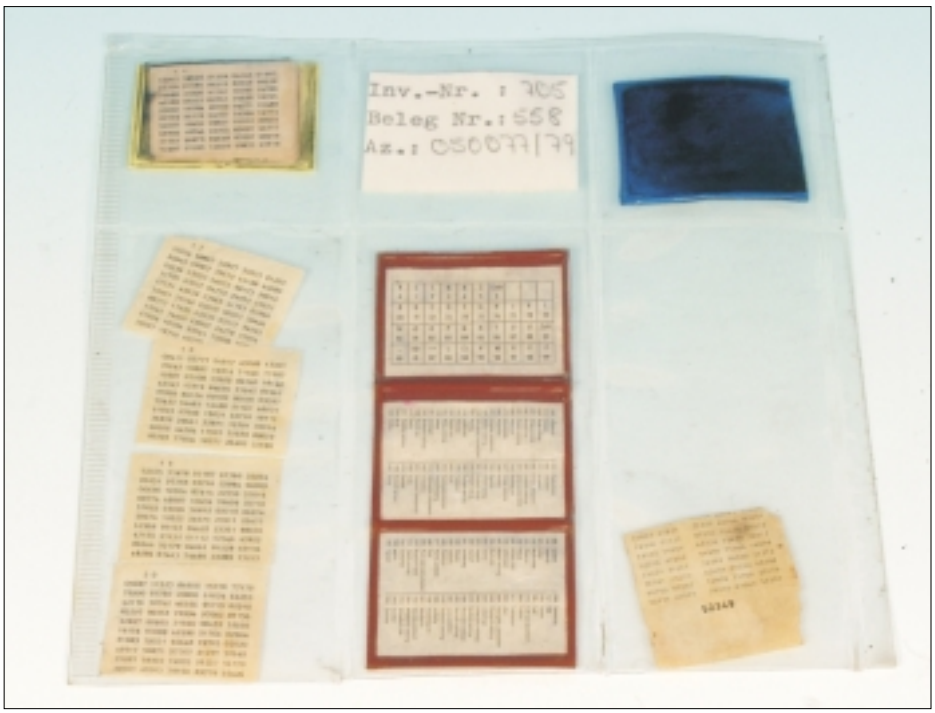

Bild 4: Schlüsselunterlagen eines Agenten bestehend aus Blockschlüsselumsetzer, Tabelle der Codewörter, Verschlüsselungs- und Entschlüsselungsstreifen.

Für die Entwicklung dieser Geräte gab es vielerlei Gründe: Entlastung der Sprecherinnen, Rationalisierung der Arbeitsprozesse im Funkbetrieb und Ablösung von Westtechnik der Fa. Hell für den A1- (Tonlose Telegrafie) und den A2-Betrieb (Tönende Telegrafie). Außerdem wollte man eine bessere Sprachqualität erreichen als die synthetische Sprache des BND. Diese neu entwickelten Sprach-Morse-Generatoren gaben für Empfänger im europäischen Raum die zu übermittelnden Zahlen als Frauenstimme aus, für Empfänger im außereuropäischen Raum als Morsezeichen. Deshalb der Name Sprach-Morse-Generator. Sie konnten über eine Tastatur, einen Lochstreifenleser oder eine Computerschnittstelle programmiert werden. Die auf Tonband früher aufgezeichneten Zahlen sind dazu digitalisiert worden (Pulscodemodulation PCM mit 8 Bit Auflösung und einer Abtastrate von 8 kHz). Das wurde dann in EPROMs abgespeichert. Bekannt ist heute neben der deutschen eine spanische Aufzeichnung für den kubanischen Geheimdienst.

Bild 7: Sprach-Morse-Generator zum Modulieren eines KW-Senders. Er wird über Tastatur, Lochstreifen oder Computerschnittstelle programmiert. Er ist in Englisch beschriftet, weil er an viele 'Bruderorgane' geliefert wurde.

Bild 8: Die Karte zeigt Wernsdorf und Zeesen südöstlich von Berlin.

Bild 9: Die Westwand der Sendehalle der Funkstelle Zeesen.

Bild 10: Ein Teil der Antennenanlage der Funkstelle Zeesen.

Die Übertragung von der Zentrale zum Objekt Kesselberg erfolgte anfangs über Fernschreibkanäle, später in den 80er Jahren über eine gesicherte Datenübertragungsleitung. Die Daten wurden dort zwischengespeichert. Die Lochstreifen wurden im Objekt Kesselberg hergestellt und vor der Sendung noch einmal auf Richtigkeit überprüft.

Die erste Sendestelle in den 50er Jahren war in Berlin-Schöneiche in der Kurze Straße 11. Später wurden die Sendungen aus der Sendestelle Zeesen südöstlich von Berlin (Bild 8) ausgestrahlt. Dort standen Sender mit 1, 5 und 20 kW aus dem Funkwerk Köpenick zur Verfügung sowie 5 und 25 kW Sender aus der Sowjetunion, wie Bild 9 zeigt. Ein Teil der Antennenanlage ist in Bild 10 zu sehen. Im Buch „100 Jahre Funktechnik in Deutschland Band 1 - Funksendestellen rund um Berlin“, Herausgeber Gerd Klawitter, ist die Sendestelle Zeesen ausführlich beschrieben.

Damit der Agent den richtigen Sender einstellen konnte, wurden den Sendungen Erkennungsmelodien, Tonfolgen oder Stationskennzeichnungen vorangestellt. Der Agent empfing im Führungsweg (Welle1) mit einem Kurzwellenempfänger die für ihn bestimmten Fünfergruppen, schrieb die Fünfergruppen aus seinem Entschlüsselungsstreifen darunter und zog sie ohne Berücksichtigung des Zehnerübertrags ab. Das Ergebnis wurde mit der Umsetzertabelle in Text verwandelt. Es gab eine Tabelle mit 100 Codewörtern, um häufig benutzte Begriffe mit nur drei Ziffern übertragen zu können. Die Blockschlüsselumsetzer wurden im Laufe der Jahre dreimal geändert und um Codewörter erweitert. Bild 11 zeigt ein Beispiel einer Entschlüsselung. Als Klartext heißt es da: „Erwarte Nachricht über TBK Peter“. Ein TBK ist ein Toter Briefkasten, der der unpersönlichen Materialübergabe dient.

Die verbrauchten Fünfergruppen wurden als komplette Zeilen abgeschnitten und vernichtet. Die erste Fünfergruppe auf der nun ersten Zeile war die neue Agentennummer, unter der der Agent seine Nachrichten empfing. Das hatte den Vorteil, dass von der Gegenseite keine Statistik erstellt werden konnte, welcher Agent wie häufig Anweisungen bekam. Es konnten auch Frequenzen und Sendezeiten nicht einer Agentennummer zugeordnet werden. Die HVA nannte die KW-Übertragungsverfahren „Welle1“ (Führungsweg) und „Welle2“ (Meldeweg). [3]

Die Übertragung erfolgte für Europa in Sprache (A3 = Amplitudenmoduliert ohne Trägerunterdrückung wie ein normaler

Rundfunksender, daher mit normalen Empfängern hörbar) und für außereuropäische Länder in Telegrafie.

Bei „Welle1“ wurden zur vollen Stunde die Agentennummer und der Zeitversatz zum Sendebeginn angesagt, z.B. 71719 Trennung 04, das hieß für den Agenten mit der Nummer 71719 begann die Übermittlung 4 min nach der vollen Stunde.

Zum Beginn der Übermittlung wurde dann die Agentennummer und die Anzahl der zu übermittelnden Fünfergruppen genannt, z. B. 71719 Trennung 06, also folgten sechs Fünfergruppen.

Im Normalfall hat der Agent seine Informationen per Post, TBK (Toter Briefkasten), Kurier oder Telefon übermittelt. In Krisenzeiten, wenn das nicht mehr gegangen wäre, hätte er seinen vergrabenen Kurzwellensender holen und funken müssen. Im Verfahren „Welle2“ übermittelte der Agent die verschlüsselten Fünfergruppen über einen KW-Sender mit Schnellgeber (gelochtes Tonband, bespieltes Tonband oder elektronischer Schnellgeber). Er konnte aber auch seine Nachrichten per Telefon mittels eines Akustikkopplers aus einer Telefonzelle übertragen (HD-Verfahren). Später wurden handelsübliche modifizierte MFV-Dialer (=Mehrfrequenzverfahren-Wähler) verwendet. Natürlich konnte er seine Nachricht auch per UKW (Horizont) oder GSM (Geheimschreibmittel) übertragen. Da das Blockschlüsselverfahren ein sicheres Übertragungsverfahren ist, wird es auch heute noch verwendet.

Zum Schluss noch einige Bemerkungen zur eingesetzten Technik. Als Kurzwellenempfänger wurden handelsübliche Geräte von Sony, Grundig usw. benutzt. Es gab aber auch einen speziellen störstrahlungsarmen Empfänger (Bild 12) für Einsatzgebiete, wo solche bei uns handelsüblichen Geräte nicht verfügbar waren.

Die ersten Sender (Bild 13) waren mit Röhren bestückt, darunter auch das SE 25 (Deckname Ems/Elbe, Bild 14), dessen Ähnlichkeit zum SP15 des BND verblüffend ist (Bild 15). Später wurde das transistorisierte WSA 1 (Weitverkehrs Sende Anlage) (Bild 16) den Agenten übergeben. 1988 wurde dann das WSA 6 fertiggestellt, das wohl aber nicht mehr zum Einsatz kam. Es handelt sich hierbei um ein Gerät für den Frequenzbereich 4 bis 18 MHz mit 20 W Sendeleistung, das erstmalig keinen Morsecode verwendete, sondern einen gleichgewichtigen 5 Bit-Code. Die Sendeart ist FSK mit +-300 Hz und 900 Bd. Das bedeutet, bei diesem Modulationsverfahren Frequency Shift Keying (FSK) wird die Sendefrequenz

Empfänger	Achtung	71719	Trennung 04 Beginn der Sendung 4 min nach voller Stunde
dem	Achtung	71719	Trennung 06 Anzahl der Gruppen
Empfangen	72927	67319	05875
-Schlüssel	68067	29703	56297
Ergebnis	14960	48616	59688
	ERWA	RTE Code	NACHRICHT Ü
Empfangen	69829	99288	33334
-Schlüssel	98783	23505	25720
Ergebnis	71146	76783	18614
	BER Code	TBKP	ETER

Bild 11: Entschlüsselungs-Beispiel.

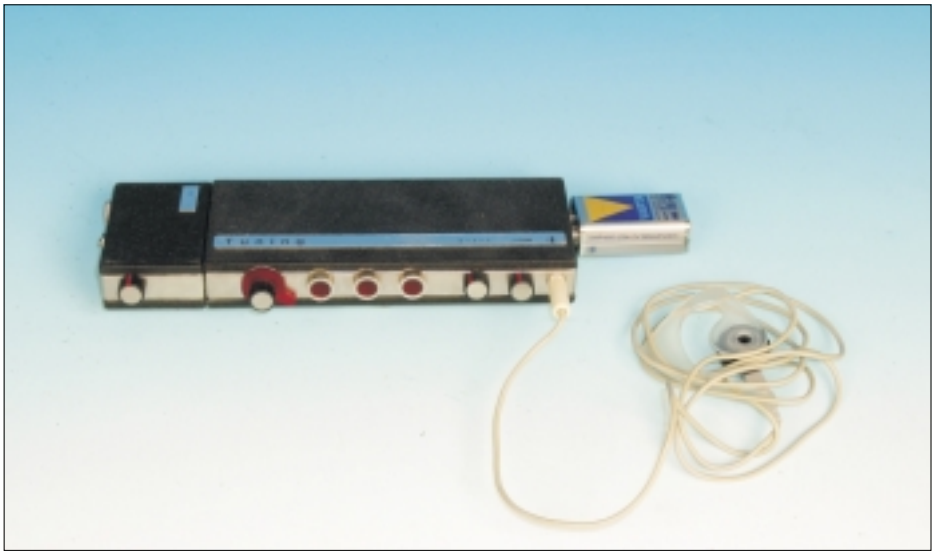

Bild 12: Störstrahlungsarme KW-Empfänger für Agenten.

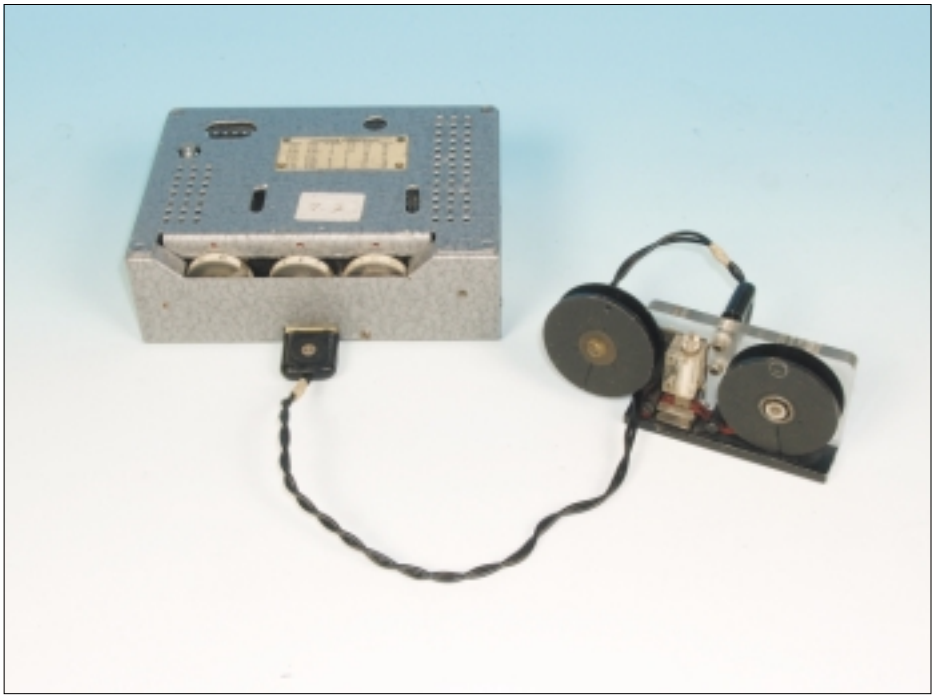

Bild 13: Alter KW-Sender mit Schnellgeber (Abtastung eines gelochten Tonbandes).

Bild 14: KW-Sender SE 25 mit Schnellgeber (Wiedergabe eines bespielten Tonbandes).

Bild 15: SE 25 (HVA) links neben SP 15 (BND) rechts.

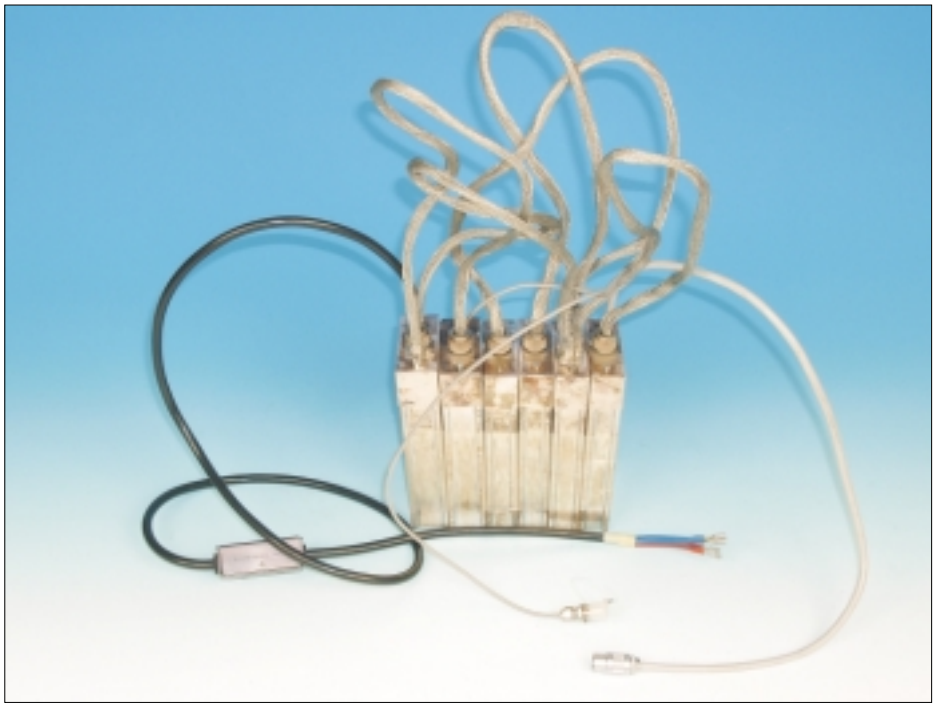

Bild 18: WSA 6 Modulversion zum versteckten Einbau, z.B. im PKW.

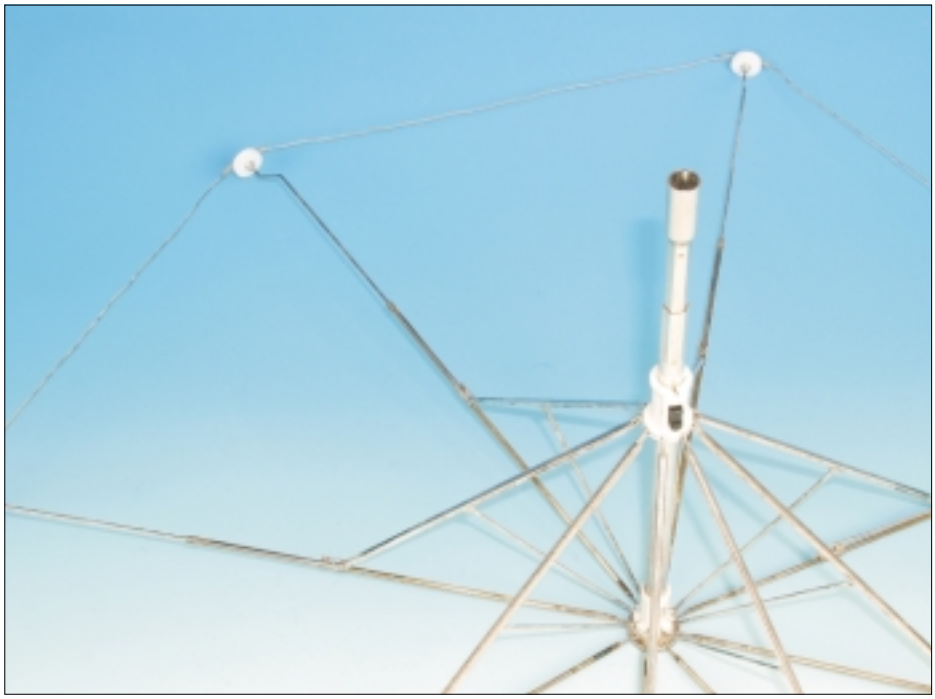

Bild 19: Teil einer Regenschirmantenne.

900 mal in der Sekunde um + oder - 300 Hz verschoben, um die Informationen zu übertragen. Bd (Baud) ist die Maßeinheit der Schrittgeschwindigkeit, 1 Bd ist 1 Schritt/s, also 900 Bd 900 Schritte/s.

Dieses Gerät gab es in einer Kompakt- (Bild 17) und einer Modulversion (Bild 18), um es z.B. versteckt in einer Tarnung einzubauen.

Um die Entdeckungsgefahr der Sender zu minimieren, wurden Schnellgeber benutzt. Zuerst wurde ein Tonband mit den zu übertragenden Informationen in Morsezeichen gelocht und dann beim Senden mechanisch abgetastet, später benutzte man dann ein Tonband in einer Endlosschleife, elektronische Schnellgeber oder programmierbare Taschenrechner mit serieller Schnittstelle.

Als Antennen waren Dipol- und Stabantennen, aber auch eine Regenschirmantenne (Bild 19 und 20) zum Aufbau im Hotelzimmer und eine Erdantenne vorgesehen.

Bild 17: WSA 6 Kompaktversion mit elektronischem Schnellgeber.

Es gab ein weiteres Übertragungsverfahren, das in der OTM-Ordnung beschrieben wird. Das ist das Verfahren „Horizont“, bei dem im UHF-Bereich Sendungen aus einem PKW oder einem tragbaren Behältnis bis 150 km weit (je nach Landschaft) zur DDR-Grenze gesendet werden konnten. Empfangsstationen standen z.B. auf dem Brocken (Bild 21). Ende der 80er Jahre sollte die in die Jahre gekommene Technik durch ein neues System TSS-2/TSE-2 (Bild 22) abgelöst werden, das folgende Eigenschaften aufwies: Frequenzssprungverfahren im Bereich 440 bis 465 MHz, Kanalverweilzeit 4,5 bis 28 ms, 38,4 kBd DPSK. TSS steht hier für Terrestrische Sendestelle, TSE bedeutet Terrestrische Empfangsstelle. Bei der Differenzphasenmodulation DPSK steckt die Information in der Differenz aufeinanderfolgender Schritte: kein Phasenunterschied = 1, Phasenunterschied = 0.

Detlev Vreisleben
Abdruck mit freundlicher Genehmigung des Autors und der „Funkgeschichte“ der „Gesellschaft der Freunde der Geschichte des Funkwesens“ (GFGF).

Kontakt zum Autor per E-Mail:
mfs-sammler@netcologne.de

Verweise

⇒ [1] Wolf, Markus: Spionagechef im geheimen Krieg. 1999. ISBN 3-612-26482-6
⇒ [2] Wagner, Klaus: Spionageprozesse. 2000. ISBN 3-930732-58-0
⇒ [3] Ordnung Nr. HVA 1/86 für die Arbeit mit operativ-technischen Mitteln - OTM-Ordnung

Zeitgenössische Darstellung zum geheimen Hören von Untergrundstationen.

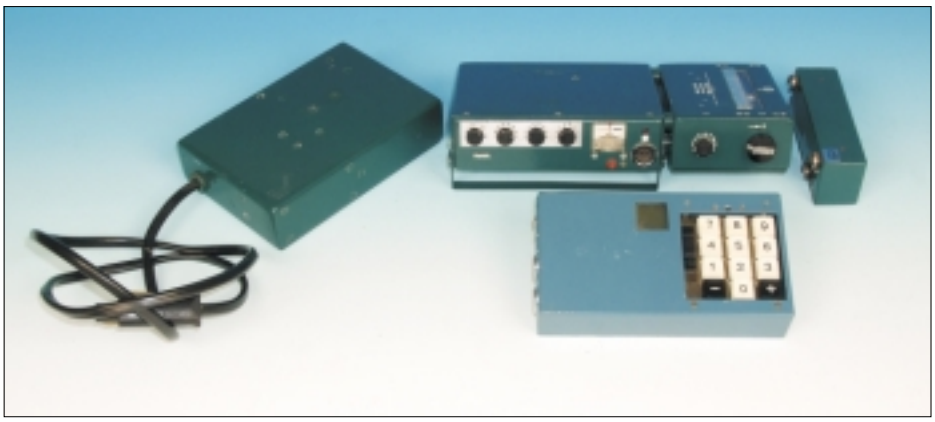

Bild 16: WSA 1 mit Netzgerät, Antennenanpassgerät und elektronischem Schnellgeber.

Bild 20: Im Hotelzimmer aufgebaute Regenschirmantenne.

Bild 21: Hochgewinn-Empfangsantenne für das System 'Horizont' auf dem Brocken im Harz.

Bild 22: TSS-2 (Sender) rechts und TSE-2 (Empfänger) links.