

Hellschreiben: alt und doch neu

Wie wird man QRV mit Hell?

Martin Nähring, DF8FE

Auch eine schon lange existierende Betriebsart hat in einem Hobby, das sich mit Funktechnik beschäftigt, ihre Bedeutung erlangt. Dieser Artikel erläutert Geschichte und Funktionsweise der Betriebsart Hell und soll zu eigenen Versuchen anregen.

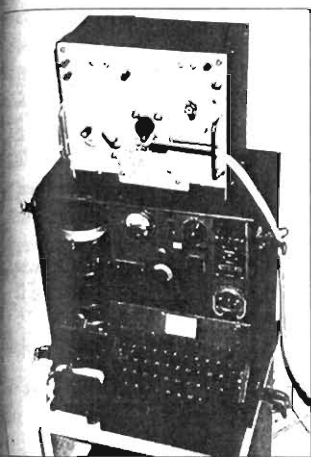


Bild 1: Eigenbau Feldhellschreiber von Jan Smeets, ON4ASZ/EA3DPB mit einem Slemens-Halske Feldfern-schreiber. (Foto: ON4ASZ/EA3DPB)

1929 stellte Dr. Rudolf Hell seinen ersten, nach ihm benannten, Fernschreiber vor, der kontinuierlich weiterentwickelt wurde. Ein wesentlicher Vorteil war die Einfachheit der Empfängermechanik. Der Hauptteil besteht nur aus zwei bewegten Teilen, mit denen die Schrift auf einen Papierstreifen aufgedruckt wird. Aus diesem Grund war das System ideal zur Übermittlung von Nachrichten an viele Empfänger (Fernsendungen), und wurde von Pressediensten gern genutzt. Die Weiterentwicklung führte zum Feldfern-schreiber von 1932 (nach anderen Quellen 1935) (Bild 1), der das heute im Amateurfunk hauptsächlich verwendete Feldhell-System benutzte. Das Gerät war für den Einsatz bei Polizei und Militär gedacht und wurde in der Wehrmacht eingesetzt.

Nach dem Krieg gab es Anpassungen an andere Schriften (Kyrillisch, Chinesisch und asiatische

Sprachen), die bei dem System relativ einfach einzusetzen waren. Als Reaktion auf die in den fünfziger Jahren aufkommenden Baudot-Fernschreiber wurde ein Hellblattschreiber und das Hell-GL System, ein Start-Stop-System, entwickelt.

In den siebziger Jahren hat die Bundeswehr Hell-GL-Maschinen ausgemustert, viele gelangten zu Funkamateuren. Damit erlebte Hell im Amateurfunk einen Aufschwung. Heute sind die mechanischen Maschinen weitgehend durch Computerprogramme abgelöst.

Funktion von Feldhell

Die Erläuterung der Funktionsweise erfolgt für das Feldhell-Verfahren. Die Abweichungen bei den anderen Verfahren sind anschließend erläutert.

Das System ist entwickelt worden, um beim Empfang auf einem Streifenschreiber direkt Klartext zu erhalten. Es sollte zum einen unempfindlich gegenüber Störungen, zum anderen sollten Sender und Empfänger relativ einfach konstruiert sein. Dabei war das Problem der Synchronisation zwischen Sender und Empfänger mit den

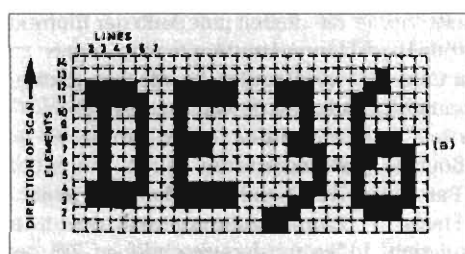


Bild 2: Zerlegung der Zeichen (Quelle: Radio Communication 4/81, S. 321, Fig. 2a)

Mitteln der 20er und 30er Jahre zu lösen.

Das Hellverfahren ähnelt mehr einer Faxübertragung als den anderen bekannten Fernschreib-übertragungsverfahren, daher auch der gelegentlich verwendete Begriff Typenbildschreiben. Während man bei den Fernschreibübertragungsverfahren jedem Zeichen ein Code zuordnet, wird beim Hellverfahren das Schriftbild jedes Zeichens direkt gemäß einem Raster zerlegt (Bild 2). Jedes Zeichen wird dabei in sieben Spal-

ten zu je 14 Punkten zerlegt. Teilweise wird auch angegeben, die Zerlegung sei sieben Spalten zu je sieben Punkten, was daran liegt, dass die Punkte bei den meisten Zeichen paarweise verwendet werden. Durch Schwärzung bzw. Nicht-Schwärzung der Punkte wird damit das gewünschte Schriftbild erzeugt. Es ist somit auch verständlich, dass mit diesem System ohne großen Aufwand ein beliebiger Zeichensatz, z. B. auch Kyrillisch, verwendet werden kann. Der Empfänger benötigt keinen Umbau, nur der Sender muss für den gewünschten Zeichensatz eingerichtet werden.

Bei der Zerlegung der Zeichen bleibt stets die erste und siebte Zeile frei. Diese bilden den Zeichenabstand. Es werden bei den Buchstaben auch der erste und zweite sowie 13. und 14. Punkt freigehalten. Nur bei Ziffern werden diese Punkte teilweise verwendet, um eine leichtere Unterscheidbarkeit, z. B. zwischen „3“ und „5“, zu erreichen. Zu bemerken ist auch, dass Feldhell ohne jeglichen Start-Stop-Mechanismus zur Synchronisation von Sender und Empfänger auskommt. Wie trotzdem eine saubere Mitschrift erfolgt, ist

weiter unten beim Prinzip des Empfängers erklärt. Erst bei den relativ neuen Hell-GL-Verfahren wurde ein Startschritt eingeführt. Das Fehlen des Startschritts ist auch ein Grund für die Störungempfindlichkeit des Systems. Störungen können also nicht als

Startsignal fehlinterpretiert werden, wie dies z. B. bei RTTY (Baudot) der Fall ist. Der andere Grund ist, dass Störungen nur einzelne Bildpunkte verfälschen können, somit höchstens ein unsauberes Schriftbild entsteht. Bis zu einem Signal/Rauschverhältnis von 6 dB ist Feldhell noch lesbar (Bild 6).

Die Übertragung erfolgt mit einer Geschwindigkeit von 2,5 Zeichen/s, was 122,5 Baud entspricht. Im Sender existiert für jeden Buchstaben eine runde Scheibe mit isolierenden und leitenden

Bereichen (Bild 3). Diese Bereiche sind gemäß dem Muster des Buchstabens angeordnet, wobei die einzelnen Spalten nacheinander auf dem Umfang der Scheibe angeordnet sind. Alle diese Scheiben sind auf einer sich gemäß der Sendegeschwindigkeit drehenden Trommel angebracht. Wird die Taste für einen Buchstaben gedrückt, so wird die zugehörige Scheibe mit einem Kontakt über eine Umdrehung abgetastet und somit genau der gewünschte Buchstabe ausgesendet.

Hell-Empfangstechnik

Die Hell-Empfänger sind durchweg – abgesehen vom Blattschreiber, der erst sehr spät entwickelt wurde – Streifenschreiber. Um trotz fehlender Startschritte die Buchstaben lesbar auf den Streifen zu bringen, wird ein sehr effektiver Trick angewendet: Die Buchstaben werden übereinander zweimal auf den Streifen gedruckt, jeweils mit knapp der halben Streifenbreite als Höhe der Buchstaben (Bild 4). Je nachdem, wie der Zeitversatz der Sender- und Empfängermechanik gerade ist – es gibt ja wegen des fehlenden Startschrittes keine Synchronisation –, werden entweder zwei Buchstaben übereinander dargestellt, meist wird jedoch einer der beiden Buchstaben zerschnitten, eine Hälfte erscheint oben auf dem Streifen, die andere unten. Der andere der beiden Buchstaben wird jedoch stets vollständig dargestellt.

Bei einer Geschwindigkeitsdifferenz zwischen Sender und Empfänger verläuft die Schrift schräg über den Streifen, ist aber vollständig lesbar (Bild 5). Geschwindigkeitsabweichungen von 5 % stellen bei der Übertragung kein Problem dar. Mechanisch wird dies im Empfänger dadurch erreicht, dass der Papierstreifen unter einer rotierenden Spirale mit zwei Windungen durchgezogen wird. Die Spirale wird mit einer Farbwalze eingefärbt und immer, wenn ein Signal empfangen wird, durch einen Elektromagneten auf den Streifen gedrückt (Bild 7). Im Amateurfunk wird üblicher-

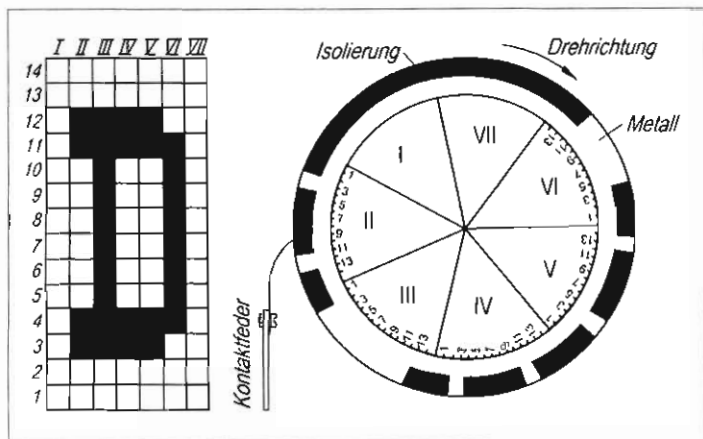


Bild 3: Scheibe für den Buchstaben D. Die hellen Bereiche sind leitend, die dunklen Bereiche sind isoliert. Während einer Umdrehung der Scheibe schaltet der Kontakt das Sendesignal ein und aus

weise ein 900-Hz-Ton (bei PC-Programmen ist diese Tonfrequenz jedoch frei wählbar) verwendet, der Ein-Aus getastet und auf den Mikrofoneingang eines SSB-Senders gegeben wird. Auf der HF-Seite wird damit ein Ein-Aus getasteter Träger erzeugt, die Sendart ist somit A1B.

Das Signal klingt wie das Zirpen einer Grille (prrip, prrip...). Die belegte Bandbreite liegt unter 400 Hz.

Hell in verschiedenen Varianten

Andere Hell-Varianten, wie F-Hell, Presse-Hell sind praktisch identisch mit Feldhell, nur dass die Übertragung mit 5 Zeichen/s (entspricht 245 Baud) erfolgt, also doppelt so schnell ist.

> Hell-GL

Der Zeichenaufbau ist identisch dem bei Feldhell, nur dass links jedes mit jedem Zeichen ein schwarzer Balken übertragen wird, der zur Synchronisation dient, und dass die Übertragung mit 6,13 Zeichen/s erfolgt (entspricht 300 Baud). Der Empfangsteil der Hell-GL-Maschine schreibt die Zeichen nur einmal auf den Streifen, da durch den Synchronisationsbalken gewährleistet ist, dass sie vollständig erscheinen. Das System ist wegen der Synchronisation sehr empfindlich gegenüber Störungen und wird deshalb vorwiegend auf UKW eingesetzt.

> Hell-80

Hell-80 bezeichnet die 1960 von Siemens entwickelte Hell-Maschine, die sowohl synchron als auch asynchrone Verfahren beherrscht und als erste Hellmaschine FSK zur

Übertragung nutzte. Das Verfahren wird im Amateurfunk kaum eingesetzt.

Das Experimentieren mit Fernschreibverfahren hat sich mittlerweile eher zu einer Softwarefrage entwickelt. Viele Programme nutzen die Soundkarte des PCs zum Erzeugen und Demodulieren der zu übertragenden Signale. Einzelheiten zu diesen Verfahren würden den Rahmen dieses Artikels sprengen. Wer sich dafür interessiert, sei auf die Internetseiten von ZL1BPU [4] und IZ8BLY [6] verwiesen.

Wie wird man QRV?

Früher war das größte Problem, an eine Hellmaschine zu kommen. Wem dies nicht gelang, dem blieb nur der Selbstbau eines mechanischen Hellschreibers, wozu in der Vergangenheit auch Beschreibungen veröffentlicht wurden. Im heutigen Computerzeitalter ist das viel einfacher geworden. Moderne Programme arbeiten mit der Soundkarte des PCs, sodass der Bau eines Modems entfällt. Die Hardware-Arbeiten beschränken sich auf die Verbindung der Soundkarte mit dem Transceiver, wobei eventuell eine Pegelanpassung notwendig ist. Derzeit am weitesten verbreitet ist das Programm von IZ8BLY für Windows 95/98/NT. Das Programm findet man zum Download auf der Internetseite von Nino, IZ8BLY [6]. Zur Installation muss nur die Datei durch Doppelklicken gestartet werden. Es öffnet sich dann der Setup-Bildschirm. Folgt man den Anweisungen, wird das Programm installiert und in das Startmenü unter „Programme“ eingetragen. Die Konfiguration des Programms und der Anschluss der

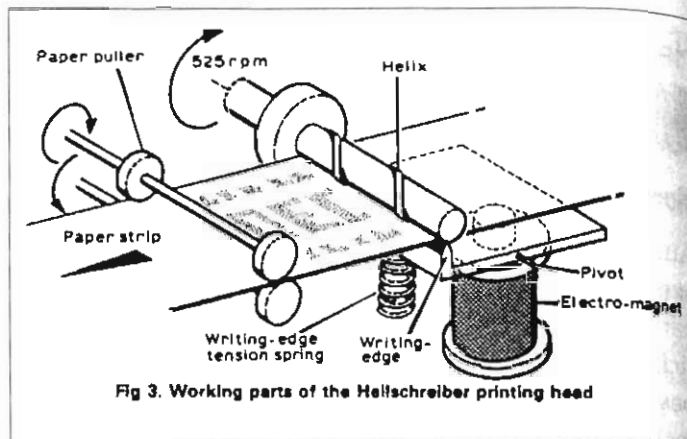


Bild 7: Schreibeinrichtung des Feldhellschreibers (Quelle: Radio Communication 4/81, S. 321, Fig. 3)

Soundkarte an den Transceiver sind in der Online-Hilfe beschrieben. Eine sehr ausführliche Konfigurationsanleitung findet sich auch auf den Internetseiten von ZL1BPU [4]. Beim Anschluss an den Transceiver ist vor allem darauf zu achten, dass der Pegel für den Mikrofoneingang durch einen Spannungsteiler [9] ausreichend herabgesetzt wird.

Die Bedienung des Programms ist nahezu selbsterklärend. Im Wasserfalldisplay auf der rechten Seite sieht man alle Signale, die derzeit innerhalb der Empfängerbandbreite empfangen werden. Durch einfachen Klick auf das gewünschte Signal wird dies sofort im Textfenster decodiert.

Zum Senden wird einfach in die Eingabezeile unterhalb des Textfensters geschrieben. Zu beachten ist nur, dass jedes Wort sofort nach Eingabe einer nachfolgenden Leerstelle ausgesendet wird.

Band	Frequenz
80 m	3580 kHz
40 m	7037 kHz
20 m	14 063 kHz
30 m	10 137 kHz
15 m	21 063 kHz
10 m	28 120 kHz

Betriebsfrequenzen

Alle hier aufgeführten Internetlinks und die Ausschreibung des DARC Hell-Contest finden Sie auf den Hell-Seiten des HF-Referats [8]. Außerdem steht dort eine WAV-Datei mit

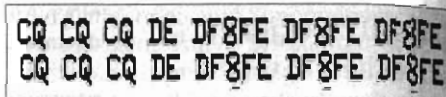


Bild 4: Empfang mit korrekter Geschwindigkeit, genau zwei Buchstaben übereinander



Bild 5: Differenzen in der Geschwindigkeit ergeben ein schräges Schriftbild

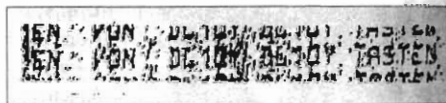


Bild 6: Empfangener Text bei QRM (Quelle: Radio Communication 4/81, S. 320, Fig. 1d)

einem Hell-Signal zum Download bereit. Sie kann für Tests verwendet werden oder um sich einfach mal anzuhören, wie Hell klingt.

Martin Nähring, DF8FE
Hebbelstraße 5
71554 Weissach i.T.
df8fe@darcd.de

(Inx für die Zuarbeit von Jan Smeets, ON4ASZ/EA3DPB)

Literatur

- [1] Xavier Paradell, EA3AJX, El sistema telegráfico Hell, CQ (spanisch) 4/2000, S. 19-23
- [2] S. A. G. Cook, G5XB, Hellschreiber: What it is and how it works, Radio Communication 4/81, S. 320ff
- [3] Ludwin Monz, DF3PD, Joachim Wollweber, DF5PY, Funkenschreib-Verfahren (I), CQ DL 12/85, S. 790ff
- [4] Murray Greenman, ZL1BPU, Fuzzy Modes Web Site, www.darc.de/hf/rtty/hell/
- [5] SM6MOJ, Hellschreiber-Bibliographie, www.algonet.se/~jovelin/bib39.htm
- [6] Internetseite von IZ8BLY, http://iz8blysysonline.it/Hell/index.htm
- [7] Ausschreibung DARC Hell-Contest, CQ DL 10/99, S. 843
- [8] Hell-Seiten DARC HF-Referat, www.darc.de/hf/rtty/hell/
- [9] Fred J. Schutz, Digitale Kurzwellen-Betriebsarten, CQ DL 9/00, S. 643