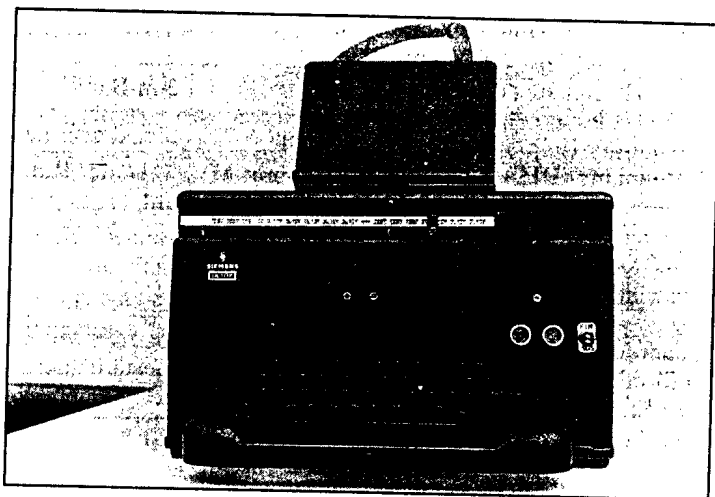


Auf der Rolle: typischer Siemens-Hellschreiber für Presse, Modell T14.



Diesen Feldhellschreiber in einem Tornister entwickelte Rudolf Hell 1935 für die Deutsche Wehrmacht.

Hellschreiben

Nostalgie oder Realität?

Es gibt nur wenige Funkamateure, die schon einmal ein Hellsignal gehört haben. Sie halten das charakteristische „Prrt, prrt, prrt“ dieser Bildtelegrafie entweder für AMTOR oder für kommerzielle Bandeindringlinge. Wenn auch das Hellschreiben im professionellen Bereich längst veraltet ist, so gibt es doch eine Gruppe von Funkamateuren, die diese nun nostalgische, von Dr. Rudolf Hell erfundene Betriebsart am Leben erhält. Mehr noch: Was früher nur rein elektromechanisch möglich war, läßt sich nun sogar komplett mit dem Computer realisieren. Helmut Liebich, DL1OY, ist begeisterter Hellamateur. Bei seinem Gang durch die Vergangenheit und Gegenwart des Hellschreibens schöpft er aus einem umfangreichen Archiv und seinem großen Erfahrungsschatz.

Nach der Erfindung des Morsetelegraphen im Jahr 1837 ließ die Idee, anstatt des Morsecodes Schriftzeichen oder Drucktypen direkt zu übertragen, die Erfinder nicht mehr los. Offensichtlich hatten damals schon einige Leute Schwierig-

keiten, die Kunst des Morsens zu erlernen, was auch heute, mehr als 150 Jahre später, gelegentlich vorkommen soll. Anfang der dreißiger Jahre dieses Jahrhunderts entstand mit dem zunehmenden Einsatz von Funkdiensten ein

großer Bedarf an geübten Funkern, was wiederum den Wunsch nach direkter Übertragung von Schriftzeichen weckte.

■ Presseagenturen arbeiten mit Hellschreiben

Die damals gerade eingeführte Fernschreibmaschine konnte diese Lücke nicht ausfüllen. Ihr hoher Preis und die Störanfälligkeit der Funkstrecken gegenüber atmosphärischen Störungen verhinderten dieses. Erst die Einführung der Frequenzumtastung erlaubte nach 1945 eine größere Verbreitung dieser Übertragungstechnik. Es war nun der Hellschreiber, so benannt nach seinem Erfinder Dr. Rudolf Hell (geb. 1901), der diese Lücke durch sein genial einfach konstruiertes Gerät ausfüllte. Vor allem im Pressefunkdienst verbreiteten sich diese Geräte sehr schnell – nicht nur in Deutschland, sondern auch in vielen europäischen Ländern. Auch in Rußland waren Hellschreiber bei der Agentur TASS bis 1965

eingesetzt; in China werden sie noch heute für diesen Zweck verwendet.

Im November 1944 waren auf der Langwelle im Bereich von 77,12 kHz bis 124,5 kHz zwölf verschiedene Pressedienste tätig; im Kurzwellenbereich von 3177,5 bis 16.200 kHz strahlten 29 deutsche Sender ihre Nachrichten in Hellschrift in die ganze Welt. Diese Sender standen in Rehmate (nördlich von Berlin), in Nauen und in Königswusterhausen; ein weiterer Sender befand sich in der Nähe von Wien.

Auch in den von den Deutschen besetzten Gebieten im letzten Krieg nahmen sehr schnell einige Presseagenturen ihre Hellaussendungen auf. Heute sind Hellschreibgeräte nicht mehr im kommerziellen Einsatz: ein Sportpresdienst, der bis vor etwa einem Jahr die Ergebnisse von Pferderennen an Wettbüros übermittelte, hat auf ein anderes System umgestellt.

■ Auch das Militär war „helle“

Ein weites Anwendungsgebiet war für Hellschreibgeräte der militärische Einsatz.

Dr. Hell entwickelte 1935 Feldhellschreiber, auch Typenbildschreiber genannt. Als Tornistergerät für 12-Volt Betriebsspannung wurde er sowohl für Funkferschrift als

Heute jedoch benutzt man noch innerhalb Chinas Hellschreiber für Presse Zwecke.

Unterschiedliche Hellarten sowie Abstimmfehler zeigen die folgenden Mitschriften (von oben nach unten):

Feldhell auf 80 m in korrekter Einstellung der Geschwindigkeit.

Wird bei Feldhell die Maschine zu schnell eingestellt, so wandern die Zeichen nach oben.

Stellt man sie hingegen zu langsam ein, so zeigt die Zeile nach unten.

Hell GL – hier auf UKW – weist gegenüber Feldhell eine etwas modernere Schrift auf. Letzter Stand der elektromechanischen Technik ist Hell 80 – hier eine Mitschrift auf dem 80-m-Band.

Der Computer macht auch vor Hell nicht halt, wie hier die Mitschrift eines Feldhellsignals zeigt, das mit einem Apple-Computer erzeugt wurde.

auch über Leitungen eingesetzt.

Bei der Legion Condor im spanischen Bürgerkrieg, bei der Wehrmacht und bei der schwedischen Armee (bis etwa 1960) wurden diese Geräte in großen Stückzahlen eingesetzt.



Um 1950 herum war bei Hellschreibern „Stand der Technik“ dieser Schreiber mit dem weiterentwickelten Verfahren, das mit zusätzlichem Start-Stop-Impuls arbeitete – Hellschreiber GL.

Nach 1945 bediente sich die tschechoslowakische Armee erbeuteter deutscher Feldfern-schreiber.

Ein Hellschreibesystem wurde beim Kommando-Übertragungszusatz FuG139 „Barbarossa“ für ein Jägerleitverfahren zur Übermittlung von Richtungswerten und Kennungen verwandt. Eine Weiterentwicklung des Hellschreibers erfolgte um 1950 mit dem Siemens-Hell-

schreiber GL, der mit einem zusätzlichen Start-Stop-Impuls arbeitet – gedacht für Fernschreiblinien mit geringem Verkehrsaufkommen und parallel zu Fernsprengeräten. Er war lange Jahre im BASA-Netz der deutschen Bundesbahn und bei der Bundeswehr in Betrieb. Eine vereinfachte Version mit beschränkter Ziffer- und Zeichenausgabe diente bis zum vergangenen Jahr der Überprüfung von Wähleinrichtungen in Fernsprech-Vermittlungsstellen der deutschen Bundespost.

Die jüngste Entwicklung war der Hellschreiber 80, der für Zwecke der Bundeswehr konstruiert wurde. Als voll transistorisiertes Gerät wurde er um 1985 ausgemustert.

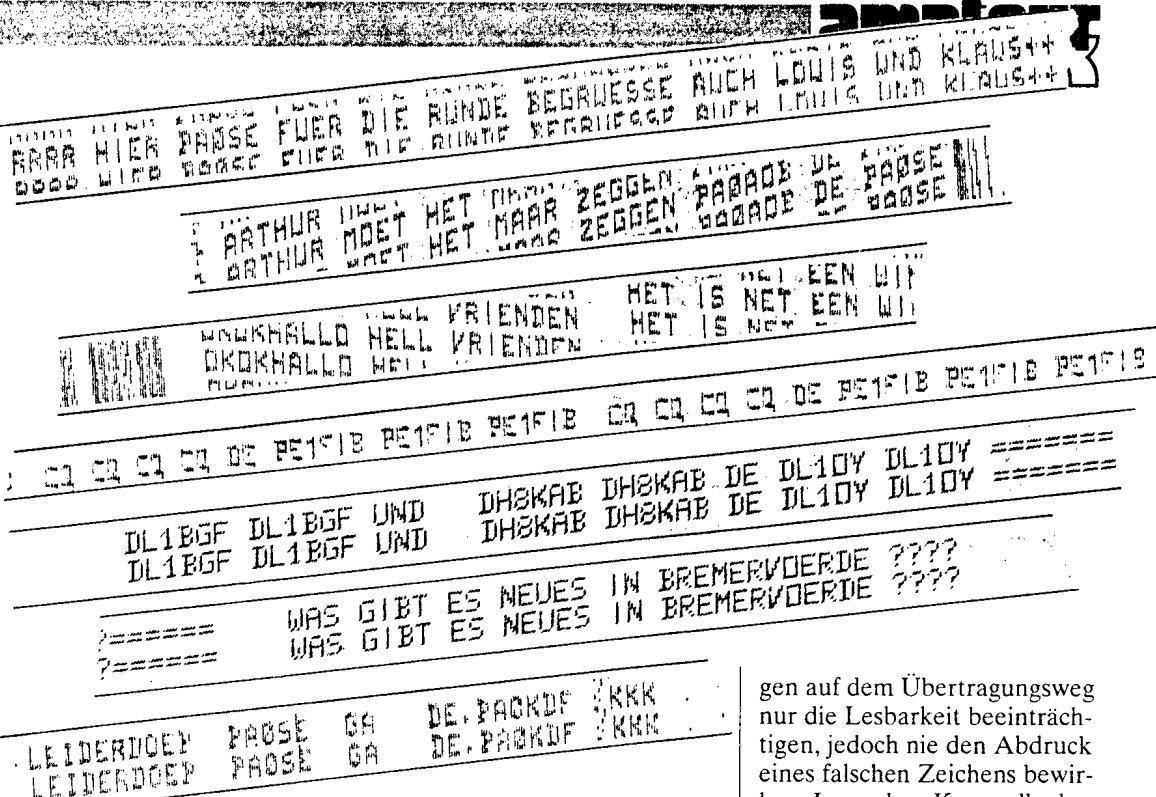
Die Technik des Hellschreibers

Das Hellverfahren ist eine Art Bildtelegrafie, bei der die Bilder von Buchstaben, Ziffern und Zeichen in Rasterpunkte zerlegt und ausgesandt werden. Es wird also kein Code wie beim Baudot-Fernschreiben verwendet. Da beim Empfang jedes Zeichen punktweise aufgezeichnet und nicht als Ganzes abgedruckt wird, können Stör-

gen auf dem Übertragungsweg nur die Lesbarkeit beeinträchtigen, jedoch nie den Abdruck eines falschen Zeichens bewirken. Im rauen Kurzwellenbetrieb bei starkem QRM überrascht immer wieder die Übertragungssicherheit. Zusätzlich werden die Fähigkeiten der Augen und des Gehirns genutzt, um verschmierte Zeichen beim Lesen aus dem Zusammenhang zu ergänzen. Getastet wird zur Impulserzeugung ein 1000-Hz-Ton bei Pressehell und beim System GL. Bei Feldhell wird ein 900-Hz-Ton verwendet. Gearbeitet wird mit 49 Rasterpunkten, wobei die Bildarstellung in 7 Zeilen und 7 Spalten erfolgt. Ein besonderer Vorteil der Hellgeräte ist, daß zum Anschluß an das Funkgerät kein weiteres Zusatzgerät erforderlich ist. Lediglich ein kleines Umschaltkästchen müssen wir uns selbst bauen.

Im Sendefall erzeugt ein Tongenerator den 1000-Hz-Ton, der durch eine sich drehende Nockenscheibe mit einem Sendekontakt in eine Impulsfolge verwandelt wird. Jedem Buchstaben oder Zeichen ist eine Nockenscheibe zugeordnet, die von der angeschlagenen Taste angewählt wird. Beim Feldfern-schreiber sind in eine Kunststoffwalze entsprechende Kontaktplättchen eingelegt.

Die Sendekontakte können auch einen Sender direkt in der Betriebsart CW tasten; der



Tongenerator wird dann nicht benötigt, allerdings entfällt dann die Kontrolle des gesendeten Textes durch Mitschreiben. Hierfür müßten wir dann eine entsprechende Möglichkeit schaffen, z. B. durch Aufzeichnen des Mithörtones. Bei direkter Tastung (CW) ist zur Vermeidung von Störungen auf weiche Tastung zu achten. Am häufigsten wird jedoch dem Sender das Hellsignal als getasteter Ton dem Mikrofoneneingang zugeführt – ein Verfahren wie bei den AFSK-Schaltungen für RTTY. Hier sind einige grundsätzliche Punkte zu beachten, da der Ausgangspegel der Maschinen bei drei Volt an 600 Ohm liegt. Um den Sender nicht zu übersteuern, müssen wir diesen Pegel entsprechend durch ein Potentiometer reduzieren. Übermodulation bedeutet, neben Störungen anderer auch verschmierte Schrift bei der Gegenstation. Bei FM-Betrieb ist der Hub auf drei kHz zu begrenzen, wie es auch durch die DVO für alle Fernschreibsendungen unterhalb 146 MHz vorgeschrieben ist. Beim Empfangsbetrieb muß ein Druckwerk die Impulsfolgen wieder in Buchstaben oder Zeichen zurückverwandeln und auf dem Papierstreifen abbilden. Das Druckwerk besteht aus einer Schreibschneide, welche durch einen Elektromagneten bewegt und gegen die Schreibspindel gedrückt wird, die siebenmal schneller umläuft als die Nockenscheibe im Sender. Auf dem zwischen Schneide und Spindel hindurchlaufenden Papierstreifen entsteht so das Bild des ausgesandten Buchstabens. Die Spindel wird durch eine mit Farbe getränkte Filzrolle gefärbt. Dem Elektromagneten wird die NF unseres Empfängers über einen auf 1 000 Hz abgestimmten Verstärker zugeführt. Hierbei ist auch wieder die Impedanz des Hellschreibers von 600 Ohm zu beachten; bei niederohmigem Empfängerantrieb (8 Ohm) sollte eine entspre-

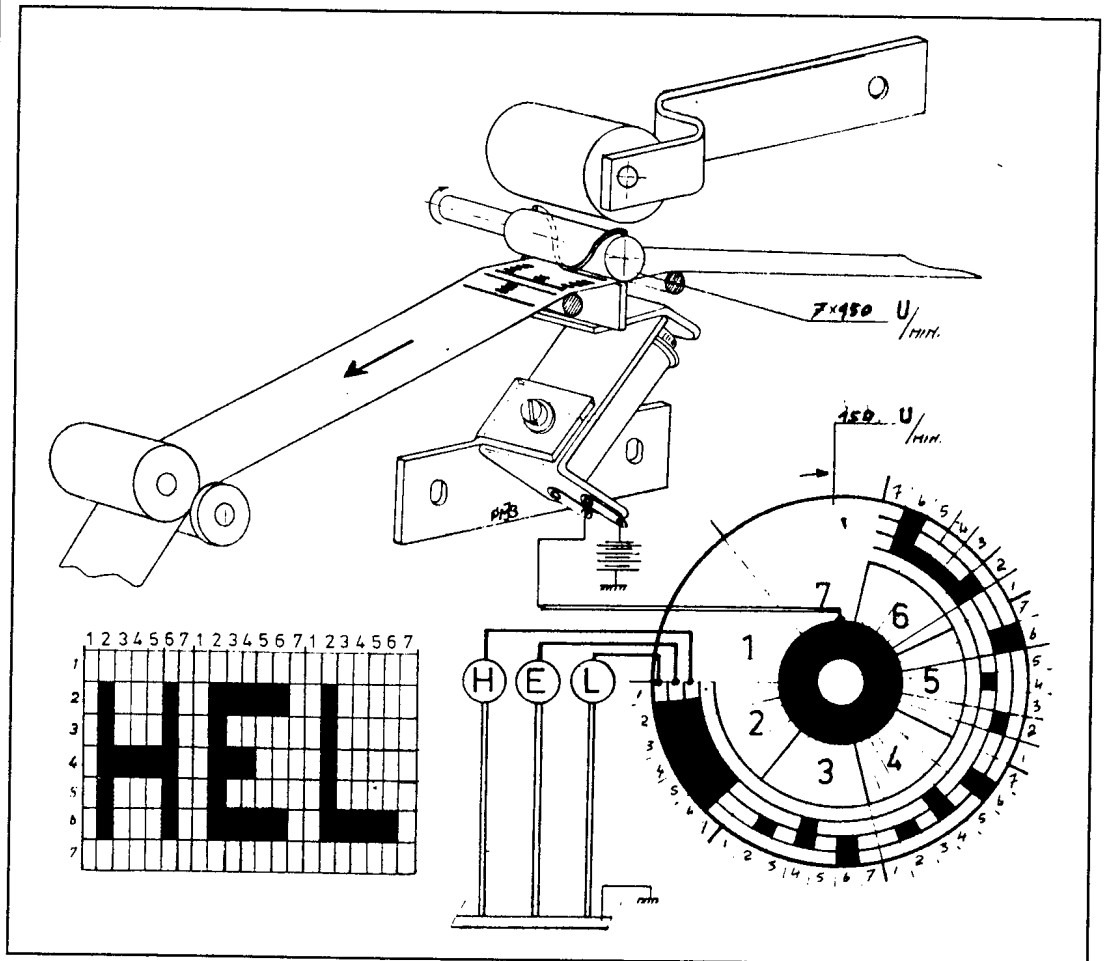
chende Transformation stattfinden. Einstellhinweis: NF-Lautstärke so weit zurücknehmen, daß die Maschine ohne Hellsignal nicht schreibt und erst bei Eintreffen eines 1 000-Hz-Tones zu schreiben beginnt. Man sollte mit schmaler Bandbreite arbeiten (CW-Filter „Ein“). Die maximal benötigte Bandbreite beträgt für Feldhell 365 Hz, für Hell-GL 900 Hz und für Hell 80 945 Hz. Leider sind vielen Funkamateuren Hellsignale nicht bekannt, und sie halten das charakteristische „Prtr, prtr, prtr“ für einen kommerziellen Frequenzbesen. Auch AMTOR-Amateure setzen sich oft auf Hellstationen und versuchen einen Verbindungsaufbau. Daher werden von den Hellschreibstationen häufig die Rufzeichen und das Wort „Hell“ in CW eingetastet, auch wenn diese Identifizierung bei uns durch die DVO nicht mehr vorgeschrieben ist.

Hellschreiber 80: Höhepunkt und Ende einer Entwicklung?

Beim Hellschreiber 80 ist wahlweise Start-Stop-Betrieb oder Synchronbetrieb möglich. Die letztgenannte Betriebsart ist für Lochstreifensendungen über stark gestörte Funkstrecken. Dafür ist ein Lochstreifenleser eingebaut. Die zu sendenden Nachrichten müssen auf einem im Baudot-Code gelochten Streifen gespeichert sein und werden mit einem üblichen Streifenlocher erstellt. Die Schrittgeschwindigkeit beträgt 315 Baud; es können 5 Zeichen/sec übertragen werden. Das Zeichenraster ist in 63 Bildpunkte zu 9 Zeilen und 7 Spalten aufgelöst. Gesendet wird mit Frequenzumtastung, wobei die Frequenz für Weiß 1 625 Hz und für Schwarz 1 925 Hz beträgt. Als Signaltone wird 1 260 Hz benutzt.

Das Gerät ist voll transistorsiert; die Zeichenerzeugung erfolgt elektronisch in digitalen Baugruppen mit Magnetkernspeichern. Die Schriftaufzeichnung erfolgt wie bei den Vorgängermodellen. Durch die Einfachheit des Hellschreibsystems inspiriert, haben sich einige Funkamateure an Eigenkonstruktionen gewagt. Mechanische Hellschreiber wurden von PA0MJS, von DL4EBV, von PE1DXH (heute PA3DSA) und von ON4IB vorgestellt. Einige interessante Vorschläge stammen von EA3DPB (heute ON4ASZ). Eine rein elektronische Konstruktion verdanken wir der Ingenieurarbeit von PA0KTV,

So funktioniert Hellschreiben: Herzstück ist eine sich drehende Spindel, die den Buchstaben auf einen Streifen schreibt.

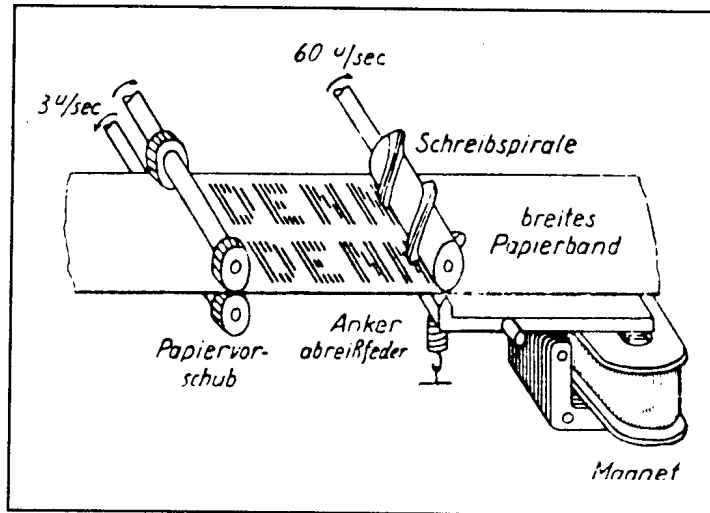


wobei der Text auf einer Kathodenstrahlröhre dargestellt wird; hierbei sind auch Graustufen möglich. Im Sendeteil wird ein ROM verwendet, in dem die Hellzeichen abgelegt sind.

■ Hell geht auch mit dem Computer

In den letzten Jahren hat sich für das Hellschreiben als Ersatz für die z. T. nicht mehr erhältlichen Maschinen die Verwendung von Heimcomputern bewährt. Vorreiter hierfür war PA0KLS, der bereits 1980 ein Programm für den APPLE-Computer und Kompatible schrieb. Ihm folgte PA3CTL mit einem Programm für den Spectrum Z 80, PA0MVW für einen Acorn-Archimedes und vielleicht als wichtigstes durch PA3DSA das langgesuchte Programm für die weitverbreiteten Commodore-Computer C 64/C 128.

Für den Olivetti M-10 hat DL1AN ein sehr schönes Empfangsprogramm für Feldhell geschrieben, welches auch für das Modell 100 von Tandy geeignet ist. PE0HEP erstellte für IBM und kompatible ein Empfangsprogramm, welches in dem kommerziell vertriebenen „Code 3“ für Feldhell, Pressehell und Hell GL geeignet ist. Ob es dafür auch eine Version zur Aussendung gibt, ist mir nicht bekannt. Mit dem Besitz eines Programmes allein ist Hellbetrieb nicht möglich; wir benötigen außerdem noch ein einfaches Modem, welches die empfangenen Sinustöne in Rechtecke umwandelt, bei Sendebetrieb in umgekehrter Folge. Solche Modems, auch Interface genannt, wurden von PA0KLS, DB8ET und ein sehr einfaches, aber effektives durch PE1ACB beschrieben. Zur „Code-3“-Software wird ein Empfangsconverter als „Blackbox“ mitgeliefert, wobei diese Kombination für fast alle Sonderbetriebsarten Verwendung findet.



Die Funktion der Spindel zeigt im Detail diese Zeichnung.

■ Hellbetrieb

Als Anfang der sechziger Jahre in Deutschland der Wunsch nach Funkfernschreiben erwachte, waren es die noch vorhandenen Feldfern-schreiber, mit denen dank der Initiativen von DL1GP die ersten Fernschreibversuche stattfanden. Da dann bald Baudot-Maschinen verfügbar wurden, gerieten die Hellschreibmaschinen in Vergessenheit und wurden erst nach 1974 mit dem erwachenden Interesse für nostalgische Geräte, insbesondere für solche der deutschen Wehrmacht, wiederentdeckt. Zugleich muster-te die Bundeswehr ihre bis dahin benutzten Maschinen des Typs GL aus, wobei sich besonders DJ2HN um deren Verbreitung unter den Funkamateuren bemühte. Auch der Verfasser erhielt von ihm seine erste Maschine und ist seit dieser Zeit damit aktiv. Wenig später wollten PA0AOB und PA0SE die Feldhellschreiber wieder zum Leben erwecken und sammelten recht schnell eine Gruppe Gleichgesinnter um sich. Bald wuchs daraus eine kleine europäische Hellschreibgruppe, der sich Amateure aus England, Frankreich, den Niederlanden, Schweden, Spanien, der Schweiz, Belgien, Norwegen und auch Deutschland an-

schlossen. Besonders PA0SE konnte durch seine Tätigkeit als Redakteur der niederländischen Clubzeitschrift „Electron“ viel für diese Gruppe erreichen, die sich regelmäßig einmal im Jahr zu einem Meeting trifft.

Aktivitäten finden vorwiegend an Sonntagen statt: ab 10.00 Uhr Lokalzeit auf ca. 3 577 kHz mit Hell 80, anschließend Hell-GL-Betrieb, ab 13.30 Uhr auf 7 030 – 7 040 kHz Feldhell, nach 16.30 Uhr auf 3 582 kHz Feldhell und donnerstags ab 19.00 Uhr auf UKW in FM auf 145,300 MHz eine niederländisch/deutsche GL-Runde.

An jedem ersten Wochenende im Oktober wird der internationale Hell-Contest des DARC's durchgeführt, der

sich mittlerweile echter Beliebtheit erfreut.

So ist es heute nur eine relativ kleine Zahl begeisterter Funkamateure, die in dieser Betriebsart aktiv ist und es sich zur Aufgabe gemacht hat, das Hellschreibsystem am Leben zu erhalten. Viele Funkamateure haben sich schon einmal in dieser Betriebsart versucht und sich dann wieder anderen Interessengebieten zugewandt.

Es gibt heute viele ausgeklügelte und hochtechnisierte Übertragungstechniken, bei denen sich teilweise Computer in unpersönlicher Weise unterhalten, wobei der Hauptzweck des Amateurfunks, Menschen einander näherzubringen, und persönliche Kontakte zu schaffen, nicht erfüllt wird.

Wird nicht noch immer von vielen Amateuren mit großer Begeisterung Morsetelegrafie ausgeübt? Es ist nicht zu erwarten, daß durch die Existenz modernster Übertragungstechniken diese Betriebsart aussterben könnte. Unter diesem Aspekt wird auch Hellschreiben seine Daseinsberechtigung behalten, wenn wir gewillt sind, uns darum zu bemühen.

Helmut Liebich,
DL1OY

Und so sieht die Schreibspindel in der Praxis aus. Rechts davon zum Größenvergleich ein Transistor.

