

Geschichte und heutiger Stand der Diktiergeräte

Autor(en): **Vogel, A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **75 (1984)**

Heft 11

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-904411>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Geschichte und heutiger Stand der Diktiergeräte

A. Vogel

Neben einem Rückblick auf die Geschichte des Diktiergerätes, das sich wie Tonband und Plattenspieler aus dem Phonographen entwickelt hat, wird eine Übersicht über den heutigen technischen Stand gegeben, wobei vor allem auch jene Fortschritte aufgezeigt werden, die sich aus dem Einsatz von Mikroprozessoren ergeben haben.

Après l'historique des appareils à dicter – un développement du phonographe, comme le magnétophone et le tourne-disque –, un aperçu de l'état de la technique actuelle est donné, en montrant les progrès réalisés, en particulier grâce à l'emploi de microprocesseurs.

1. Die ersten Geräte

Wie der geschichtliche Abriss (siehe Fenster) zeigt, hat das moderne Diktiergerät bereits einen langen Weg hinter sich. Am Anfang steht *Thomas Alva Edison* mit seinem berühmten Phonographen. Wahrscheinlich hat bereits er sich Gedanken gemacht, wie man die Tonspeicherung für Diktierzwecke nutzbar machen könnte. Die ersten auf den Markt gebrachten Geräte entsprachen jedenfalls im Aufbau noch weitgehend seinem mit Wachswalzen versehenen Gerät. Nach Erfindung der Verstärkerröhre gingen alle Hersteller, ausser einem, auf die magnetische Tonaufzeichnung über, wobei interessanterweise gerade der Aussenseiter seinen Geräten den heute für die ganze Gattung verstandenen Namen *Dictaphone* gab.

Bezüglich der Art des Tonträgers konnte lange Zeit keine Vereinheitlichung erzielt werden. Der sogenannte Flachtonträger setzte sich zuerst stark durch, und zwar in folgenden Formen:

- als *A4-Blatt*, welches um einen sich drehenden Zylinder zu einer Endlosfolie gewickelt wird. Bei dieser Anordnung (Fig. 1a), bei der offensichtlich noch das Gerät von *Waldemar Poulsen Pate* gestanden hat, wird der Tonkopf durch eine Gewindespindel, die durch die Trommel angetrieben wird, nach rechts bewegt; die Aufzeichnung erfolgt dadurch schraubenförmig. Zu einem späteren Zeitpunkt wurde der Tonträger bei gleichbleibender Aufnahmezeit von 10 min auf das Format A5 reduziert.
- als *Endlosmanschette*, die auf zwei sich drehende Dorne geschoben wird. Die Abmessungen der Manschette sind nicht genormt, so dass diese zwischen den Geräten verschiedener Hersteller nicht ausgetauscht werden können (Fig. 1b).
- als *Platte* mit einer magnetisierbaren Oberfläche und einer Führungsrille

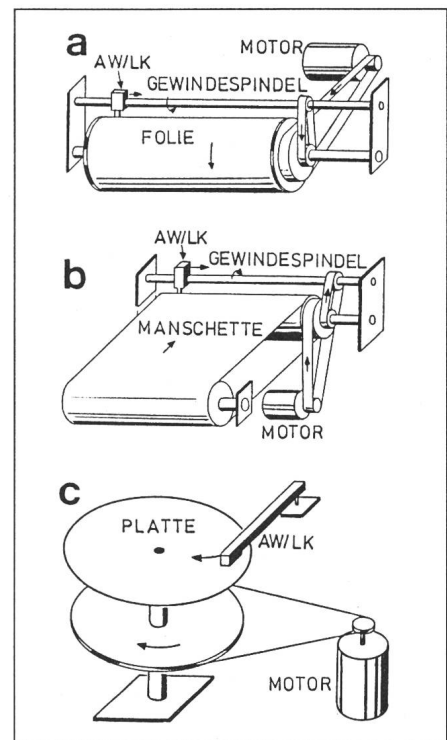


Fig. 1 Historische Diktiergeräte

- a Zylinder mit A4-Blatt
- b Endlosmanschette
- c Platte
- AWK Aufnahme-Wiedergabe-Kopf
- LK Löschkopf

für den Tonkopf. Der Tonkopf selbst besitzt keinen Antrieb. Der Durchmesser der Platte variiert von Fabrikat zu Fabrikat zwischen 15 und 30 cm. Die Aufnahmezeit beträgt ebenfalls 10 min, wobei gewisse Platten beidseitig verwendbar sind (Fig. 1c).

Bei den ersten zwei Systemen muss der Tonkopf nach Gehör auf den bestmöglichen Ton eingestellt werden, sobald der Tonträger auf einem anderen Gerät abgespielt wird. Durch häufiges Repetieren einzelner Stellen kann sich beim Manschettengerät durch den Schlupf der Tonkopf ebenfalls verstellen, so dass dieser wieder nachreguliert werden muss.

Adresse des Autors

A. Vogel, J.H. Waser AG, Limmatquai 122, 8023 Zürich.

Als Vorteil aller drei Tonträger wurde lange Zeit der schnelle Zugriff zu einzelnen Stellen angesehen. Als jedoch im Laufe der Zeit immer mehr Wert auf die Verständlichkeit gelegt wurde, verschwanden diese Gerätetypen vom Markt.

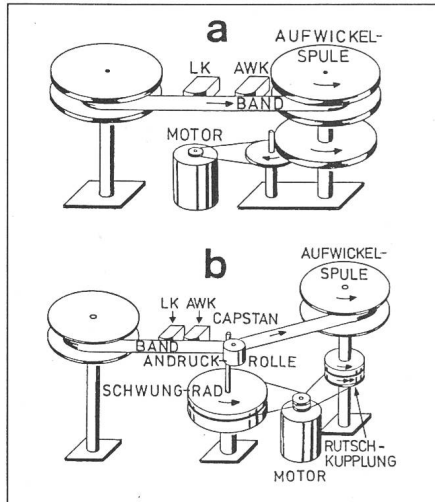


Fig. 2 Diktiergeräteantrieb

a ohne Capstan
b mit Capstan

1959 bringt Philips das erste Diktiergerät mit einem Kassettentonband von $\frac{1}{4}$ Zoll Breite und 65 m Länge auf den Markt. Dieses lässt sich sehr einfach ins Gerät einlegen und kann zweimal 20 min besprochen werden. Gegenüber einem für Musikaufnahmen konzipierten Gerät weist es einen einfachen, dank seiner Robustheit für häufiges Ein- und Ausschalten geeigneten Antrieb auf. Dieser ist für einige Millionen Start-, Stop- und Rücksprungfunktionen ausgelegt. Der rechte Spulenteller (Fig. 2a) wird vom Motor über ein Zwischenrad direkt angetrieben, was für Sprachaufnahmen einen ausreichenden Gleichlauf ergibt. Im Gegensatz dazu ist für Tonbandgeräte der Capstanantrieb üblich. Dabei wird das Band durch die Gummiandruckrolle an den Capstan gedrückt, der dieses mit konstanter Geschwindigkeit transportiert. Die rechte Aufwickelspule hat sich mit zunehmendem Durchmesser immer langsamer zu drehen, was durch die eingebaute Rutschkupplung ermöglicht wird. Diese muss sehr genau justiert sein, damit einerseits das Band satt aufgewickelt wird und es andererseits nicht zu einem Bandschlupf beim Capstan kommt (Fig. 2b).

2. Ein modernes Gerät

2.1 Das Laufwerk

Durch die Anwendung von glasfaserverstärktem Kunststoff konnte ein wartungsfreies Laufwerk realisiert werden, das dank seinen zwei geregelten Gleichstrommotoren und dem Servomotor bei den verschiedenen Bedienungstätigkeiten nur sehr geringe Geräusche erzeugt. Im folgenden werden kurz die mechanischen Funktionen beschrieben.

Normaler Verlauf: Der Motor M1 (Fig. 3a) treibt, sobald die Starttaste am Mikrofon oder Fußschalter betätigt wird, über eine geschliffene Antriebsseite die Schwungmasse an. Gleichzeitig läuft der Servomotor M3 für 100 ms an und schwenkt diese gegen das Vorlaufrad, welches sich in der Stellung Aufnahme nun mit 36,6 U/min zu drehen beginnt. Bei Wiedergabe lässt sich die Geschwindigkeit um $\pm 15\%$ verstellen. Sobald der Vorlauf gestoppt wird, oder falls der Strom ausfällt, schwenkt der Motor M3 die Schwungmasse in Ruheposition, damit der Gummiring des Antriebrades nicht unnötig belastet wird.

Schneller Vorlauf: Beim Betätigen dieser Funktion startet der Motor M2 (Fig. 3a) im Uhrzeigersinn. Dadurch schwenken die beiden verzahnten Zwischenräder zum Vorlauf und treiben dieses mit dem 20fachen der nor-

malen Vorlaufgeschwindigkeit an. Die entsprechende Taste am Mikrofon oder der gleichwertige Fußschalter dient speziell zum Aufsuchen bestimmter Stellen, wobei das Band in diesem Fall nur mit 10facher Geschwindigkeit transportiert wird.

Schneller Rücklauf: Dabei startet der Motor M2 (Fig. 3b) im Gegenuhrzeigersinn und schwenkt dadurch die Zwischenräder zum Rücklauf. Wie der schnelle Vorlauf besitzt auch diese Funktion zwei Geschwindigkeitsstufen.

2.2 Die Tonträger

Minikassette: Heute wird bei fast allen Diktiergeräten die zuerst von Philips auf den Markt gebrachte Minikassette mit den Massen $56 \times 34 \times 7,5$ mm (DIN 32750) verwendet. Diese Kassette enthält 36 m eines 3,5 mm breiten und $12,5 \mu\text{m}$ dünnen Bandes und wird auch als Datenträger im Computerbereich eingesetzt.

Compactkassette: Diese Kassette, oft Musikkassette genannt, wurde von einigen Herstellern auch für Diktiergeräte verwendet. Da aber ihre Abmessungen von $100 \times 64 \times 9/12$ mm die Konstruktion von kleinen Taschendiktiergeräten nicht zulassen, wird sie heute für Bürozwwecke kaum mehr eingesetzt.

Mikrokassette: Die von japanischen Herstellern bevorzugte, ursprünglich für besonders kleine Musikrecorder gedachte Mikrokassette besitzt die Abmessungen $50 \times 34 \times 8$ mm und ist mit der Minikassette nicht kompatibel. Da sie bis zu 1 h Laufzeit aufweist, wird sie wie die Compactkassette auch in der Unterhaltungselektronik eingesetzt.

Stenokassette: Diese wird nur von Grundig in ihren Diktiergeräten verwendet. Die Abmessungen sind $65 \times 46 \times 9$ mm; die Laufzeit beträgt 30 min, wobei das Band nur in einer Richtung besprochen werden kann. Dadurch entsteht, verglichen mit einer Wendekassette, eine etwas längere Zugriffszeit.

Die drei letzten Kassetten sind für Geräte mit Capstanantrieb (Fig. 2b) konzipiert.

2.3 Magnetische Tonaufzeichnung

In der Regel besitzen Diktiergeräte einen vom Aufnahme-Wiedergabekopf (AWK) getrennten Löschkopf (LK). Der AWK belegt eine Spur von 1,1 mm des 3,5 mm breiten Bandes. Nach dem Wenden der Kassette ver-

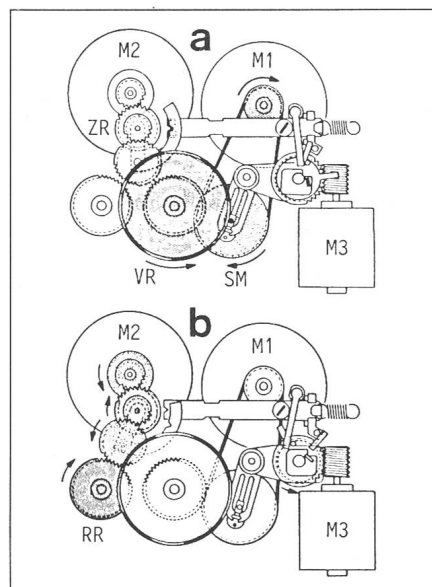


Fig. 3 Laufwerk

a im Vorlauf
b im Rücklauf
SM Schwungmasse
VR Vorlaufrad
RR Rücklaufad
ZR Zwischenräder

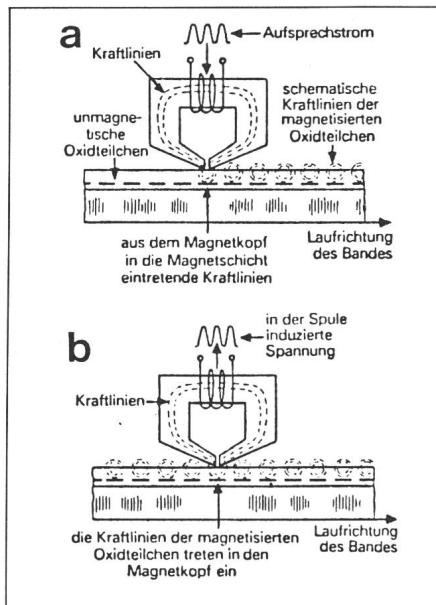


Fig. 4 Magnetische Tonspeicherung

- a Aufnahme
- b Wiedergabe

bleibt zwischen den beiden Spuren eine Sicherheitszone von 1,3 mm, wodurch ein Übersprechen verhindert wird. Das Prinzip des Magnetkopfes und der Aufzeichnung ist aus der Figur 4a ersichtlich. Um auch hohe Frequenzen bei niedrigen Bandgeschwindigkeiten aufnehmen zu können, muss der Magnetkopf einen Luftspalt besitzen, der kleiner ist als die kleinste noch aufzunehmende Wellenlänge. Heute liegt die Luftspaltabmessung bei 1...2 μm . Damit die Aufzeichnung ohne Verzerrung erfolgt, wird bei allen für die Tonaufzeichnung benutzten Geräten die von *Walter Weber* entdeckte HF-Vormagnetisierung verwendet. Diese Frequenz muss fünf- bis zehnmal höher als die Signalfrequenz sein. Mit Hilfe der hochfrequenten Vormagnetisierung werden die Schwingungen in den linearen Teil der Hysteresis-kurve hineingehoben (Signaladdition), wodurch sich Verzerrungen vermeiden lassen. Da die Magnetisierungskurve von der Beschichtung abhängt, muss die Amplitude der Vormagnetisierungsspannung dem verwendeten Bandmaterial angepasst werden. Figur 5 zeigt das Prinzip der Vormagnetisierung. Gut sichtbar sind die beiden Bereiche der Vormagnetisierung und der Aussteuerung.

2.4 Aufnahmeverstärker

Bei der Aufnahme wird die Intensität elektronisch auf einen vorgegebenen Pegel eingestellt, wobei für Konferenz-aufnahmen die Empfindlichkeit

erhöht werden kann. Gegenüber einem Gerät für Musikaufnahmen wird vom Diktiergerät eine kürzere Regelzeit verlangt, damit mögliche Sprechdistanzänderungen rasch ausgeglichen werden. Auch bei Telefonaufnahmen wird die Regelzeit entsprechend angepasst, so dass beide Partner in gleicher Qualität aufgenommen werden. Das Aufsprechsignal wird zusammen mit der Vormagnetisierungsspannung dem AWK zugeführt. Der Frequenzumfang ist dem Verwendungszweck angepasst und erstreckt sich von 200 bis 6000 Hz.

2.5 Wiedergabeverstärker

Die im AWK induzierte Spannung, ungefähr 1...3 mV, wird über den Vorverstärker dem Endverstärker zugeführt. Die Wiedergabelautstärke sowie die Tonhöhe sind einstellbar. Die Ausgangsleistung kann mit 1 W dem Zweck entsprechend klein gehalten werden. Die Umschaltung des AWK vom Aufnahme- zum Wiedergabeverstärker erfolgt mittels Halbleiterelementen. Aus Figur 4b ist das Funktionsprinzip der magnetischen Wiedergabe zu ersehen.

2.6 Spezialfunktionen

Die meisten der heutigen Diktiergeräte verfügen über ein oder zwei Suchkriterien, die beim Auswerten des Bandes zum automatischen Auffinden der bezeichneten Stellen dienen. Wenn zum Beispiel ein Briefende markiert werden soll, startet der Bandlauf 1,5 s und ein 40-Hz-Ton wird während 650 ms aufgenommen. Bei der Markierung für besondere Anweisungen passiert dasselbe, nur wird gleichzeitig noch ein 1500-Hz-Ton aufgenommen. Diese Frequenzen werden im Cue-Os-

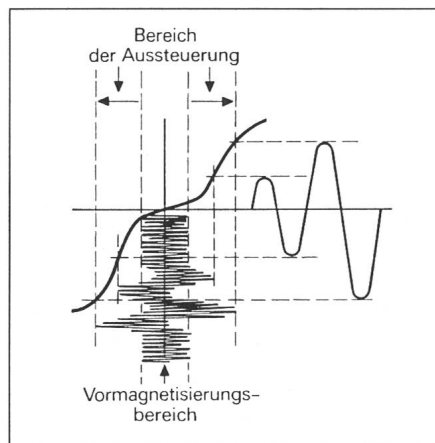


Fig. 5 Prinzip der Vormagnetisierung

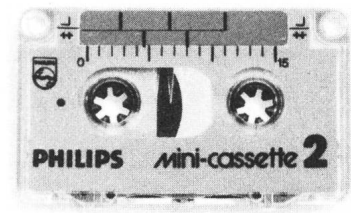


Fig. 6 Index-Minikassette

zillator erzeugt und dem AWK zugeführt.

Zum Suchen dieser Stellen wird das Band über die entsprechenden Tasten in Vorlauf gebracht (20fache Geschwindigkeit). Im Cue-Detect-Verstärker werden die Signale, die jetzt je nach Wahl der Suchfunktion als 800-Hz- oder 800- und 30 000-Hz-Schwingungen erscheinen, ausgewertet. Das Band stoppt bei der markierten Stelle silbengenau.

Damit auf einen Blick ersichtlich ist, ob auf der Kassette etwas aufgenommen wurde, hat *Philips* die Mini- zur Index-Minikassette (Fig. 6) weiterentwickelt. Diese besitzt einen speziellen grünen Streifen, der sich mit einem im Positionszeiger integrierten Magneten beschriftet lässt. Sobald das Band läuft, hinterlässt dieser auf dem grünen Streifen einen waagrechten dunklen Strich, der die Diktatlänge anzeigt. Wenn die oben beschriebenen Markierfunktionen benutzt werden, wird der Zeiger für «Briefende» kurz nach oben, für «besondere Anweisungen» kurz nach unten bewegt. Diese Bewegungen hinterlassen einen vertikalen Strich auf dem Streifen, so dass man auch von aussen auf einen Blick sehen kann, wieviele und wie lange Diktate die Kassette enthält. Nach der Auswertung kann der grüne Streifen durch einen im Gerät eingebauten Magneten neutralisiert werden.

2.7 Steuerung

Figur 7 zeigt ein Blockschaltbild eines modernen Diktiergerätes. Eine zentrale Stellung nimmt darin der 8-bit-Mikrocomputer ein, der neben den übrigen Steueraufgaben auch dafür sorgt, dass das früher übliche lästige Einschaltgeräusch unterdrückt wird. Dies geschieht dadurch, dass die Verstärker erst kurze Zeit nach dem Einschalten freigegeben werden.

2.8 Bedienung

Gegenüber einem konventionellen Gerät zeigt diese wesentliche Verbesserungen. So wird zum Beispiel beim

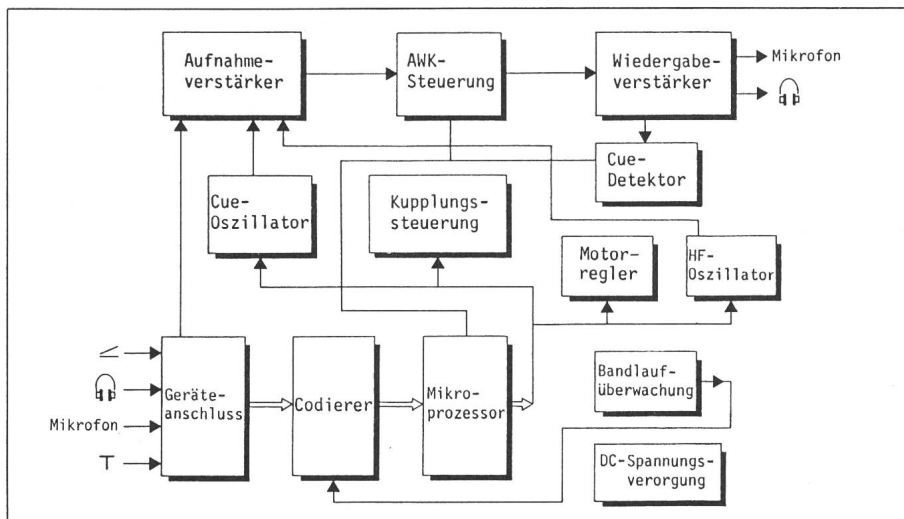


Fig. 7 Blockschaltbild eines Diktiergerätes

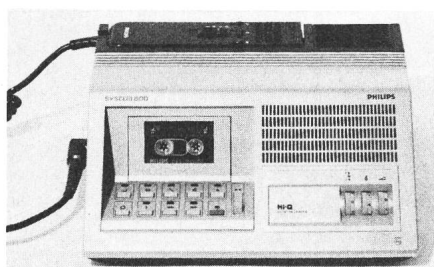


Fig. 8 Diktiergerät System 800

Einlegen der Kassette automatisch zurückgespult (Dauer etwa 45 s) und der Zeiger auf die Ausgangsposition gebracht. Alle für das Diktieren nötigen Funktionen Start/Stop, Rücksprung, beschleunigter Vorlauf, «Briefende» und «besondere Anweisungen» lassen sich mit den im Mikrofon eingebauten Bedienelementen steuern (Fig. 8). Im Mikrofon befindet sich neben einem Electret-Mikrofon ein Piezo-Lautsprecher sowie eine rote Leuchtdiode, welche bei der Aufnahme die Aussteuerung anzeigt.

Abgehört wird normalerweise über den Kopfhörer. Da die bis jetzt verwendeten dynamischen Hörer Frequenzen über 4000 Hz nur reduziert und tiefe Frequenzen, die das Gehör stark beanspruchen, zu intensiv wiedergeben, gehört zum Diktiergerät System 800 von Philips ein Piezo-Electret-Kopfhörer mit einem Frequenzumfang von 200...6000 Hz. Natürlich ist die Wiedergabe auch über den im Gerätegehäuse eingebauten Lautsprecher möglich, und das Gerät kann auch vom dortigen Tastenfeld aus bedient werden. Bei Wiedergabe kann

ausserdem eine Wortrepetition stufenlos eingestellt werden, damit die Sekretärin bei Unterbrechungen kein Wort überhört.

2.9 Portable-Geräte

Damit man auch auf der Reise nicht auf den gewohnten Komfort verzichten muss, wird ein Gerät mit den Mas-

sen 139×63×23 mm angeboten, das mit dem gleichen optischen und akustischen Markiersystem wie das vorher beschriebene Bürogerät ausgerüstet ist. Das Gerät enthält zwei speziell entwickelte IC sowie Chipbausteine von Kondensatoren, Widerständen und Transistoren, dank denen trotz geringen Abmessungen neben Motor, Mikrofon, Lautsprecher und Batterie, alle Funktionen untergebracht sind. Wenn man auf die Markiermöglichkeit verzichtet, werden die Masse sogar auf 130×51×21 mm, das Gewicht inklusive Kassette und Batterien auf 160 Gramm reduziert.

3. Ausblick

Obwohl die Minikassette bereits seit 17 Jahren auf dem Markt ist, wird sie wohl kaum sehr schnell von einem anderen Speichermedium abgelöst werden. Der Grund liegt darin, dass die Sprachspeicherung auch für kurze Aufnahmezeiten eine so grosse Speicherkapazität verlangt, dass auch Digitalspeicher für Tonbandgeräte in naher Zukunft noch keine grosse Bedeutung erlangen dürften.

Aus der Geschichte des Diktiergerätes

- 1877 Thomas Alva Edison erfindet das erste Tonaufzeichnungsgerät mit Zinnfolienwalze.
- 1886 Anstelle von Zinnfolien werden Wachswalzen verwendet, die mehrmals verwendet werden können.
- 1888 Der Amerikaner Oberlin Smith kommt auf den Gedanken, anstelle von Wachswalzen Stahldraht zu verwenden.
- 1898 Der Däne Valdemar Poulsen meldet das Telegraphon zum Patent an. Dieses verwendet einen um eine Trommel gewickelten Stahldraht, der mit dem Tonfrequenzstrom magnetisiert wird. Über einen Kopfhörer können die gespeicherten Laute abgehört werden.
- 1903 Poulsen gründet zusammen mit Pedersen die American Telegraphon Company, welche ein Gerät zur Aufzeichnung von Telefongesprächen und für Diktierzwecke herstellt. Er hat jedoch damit keinen Erfolg.
- 1919 Die Verstärkerröhre eröffnet eine neue Runde für den Magnetton.
- 1928 Fritz Pfeumer verwendet metallisiertes Papier, das er ursprünglich für Zigarettenmundstücke entwickelt hat, als Tonträger und führt seinen Apparat der AEG-Telefunken vor.
- 1934 Das erste produktionsfähige Magnetband nach Pfeumers Idee wird von BASF und AEG-Telefunken vorgestellt.
- 1935 An der Funkausstellung stellt AEG sein Magnetophon, einen Vorläufer aller heutigen Bandgeräte, der Öffentlichkeit vor. Die Bandgeschwindigkeit beträgt 100 cm/s, die Bandbreite 5 kHz bei einem enormen Rauschanteil und das Gewicht 26 kg.
- 1939 Durch einen Fehler in einer Versuchsschaltung entdeckt Walter Weber in Berlin die Hochfrequenz-Vormagnetisierung. Damit wird es möglich, das Grundrauschen erheblich zu verringern und den Frequenzgang entscheidend zu verbessern.