



# **Entwicklung und Produktion von Magnetbändern für die elektronische Datenverarbeitung in der DDR**



Vorgetragen von Dr.-Ing. K.-D. Gattnar zum Kolloquium des Vereins  
Technikgeschichte e.V. in Jena am 15.11.2005

---

**Autor: Klaus Köhler  
Fassung: Januar 2006**

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Vorgeschichte .....</b>	<b>3</b>
1.1.	Die Anfänge <sup>(1)</sup> .....	3
1.2.	Entwicklungen bei der BASF und der AEG.....	4
1.3.	Zwei Fabriken im IG-Farbenkonzern produzieren Magnetband .....	4
1.4.	Nach dem 2. Weltkrieg.....	5
1.5.	Entwicklung und Produktion in der Filmfabrik Wolfen <sup>(2)</sup> .....	5
<b>2.</b>	<b>Entwicklung und Produktion von Magnetbändern .....</b>	<b>7</b>
2.1.	Anforderungen an Magnetbänder .....	7
2.2.	Bänder für Tonaufzeichnung.....	7
2.3.	Bänder für Videoaufzeichnung.....	8
2.4.	Bänder für digitale Sättigungsaufzeichnung .....	8
2.5.	Datenorganisation auf Datenband .....	9
2.6.	Staubbelastung und Reinraumforderungen .....	11
<b>3.</b>	<b>Entwicklung und Produktion von Datenbändern.....</b>	<b>12</b>
3.1.	Magnetbandtechnikum in Wolfen.....	12
3.2.	Datenbandprüfung .....	13
3.3.	Metall-Dünnschichtband .....	14
3.4.	Die Magnetbandfabrik Dessau.....	14
3.5.	Die speichertechnische Bandprüfung .....	18
3.6.	Die Produktion in der Filmfabrik Wolfen und in der Magnetbandfabrik Dessau .....	20
<b>4.</b>	<b>Wende / Ende .....</b>	<b>22</b>
<b>5.</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>23</b>
5.1.	Quellennachweis.....	23
5.2.	Abbildungsverzeichnis .....	23

Dieser Beitrag wurde zur Internet-Präsentation redaktionell bearbeitet durch Siegfried Junge.

---

## 1. Vorgeschichte

### 1.1. Die Anfänge <sup>(1)</sup>

Im Unterschied zur Drahttontechnik, wo hauptsächlich Metalldrähte Verwendung fanden, werden in der Magnetbandtechnik bandförmige Materialien, bestehend aus einer Unterlage und einer darauf aufgetragenen magnetisch aktiven Schicht, eingesetzt. Die Entwicklung des Magnetbandes wird dem in Dresden lebenden Österreicher, Ingenieur Fritz Pfeleumer (1881 – 1945), einem Fachmann für Spezialpapiere, zugeschrieben. Er brachte pulverisiertes Eisen auf Papier und stellte so ein 16 Millimeter breites Tonband her, für das er auch ein Tonbandgerät baute.

Auf diese Entwicklung erhielt er 1928 das DRP 500900 über einen Lautschriftträger. Das Patent wurde später wegen einer früheren amerikanischen Anmeldung verworfen, trotzdem war seine Vorstellung bahnbrechend für die weitere Entwicklung. Bereits zu diesem Zeitpunkt war Acetylcellulose als mögliches Trägermaterial an Stelle des von Pfeleumer benutzten Papierträgers in Erwägung gezogen worden.



**Abbildung 1: Historisches Foto „Lautschriftträger“ DP 500900  
Ing. Pfeleumer- Dresden**

Pfeleumer fand 1932 mit dem Elektrokonzern AEG einen Kooperationspartner zur Entwicklung eines Versuchslaufwerkes. Das Band bestand aus Papier, das mit einem in Leim eingebetteten Eisenpulver beschichtet war.

Zwischen der AEG und der BASF, die Erfahrungen auf dem Gebiet von Kunststoffträgern hatte, wurde in einem Arbeitsprogramm die Weiterentwicklung des Systems Gerät / Aufzeichnungsmaterial vereinbart. Friedrich Matthias (1896 -1956) entwickelte in der Zeit von 1933 bis 1935 in der BASF in Zusammenarbeit mit der AEG das Magnetophonband Typ C.

## **1.2. Entwicklungen bei der BASF und der AEG**

Die ersten Versuchsbänder waren Massebänder. Sie bestanden aus auf Spiegelglas aufgegossenem, in Acetylcellulose suspendierten, Carbonyleisen.

Mit dem von Eduard Schüller bei der AEG entwickelten und 1933 zum Patent angemeldeten Ringkopf, der einen wesentlich höheren Wirkungsgrad als die bis dahin verwendeten Meißelköpfe hatte, konnte auch der Bandabrieb stark verringert werden.

Ein Hauptproblem des Massebandes war die ungenügende Reißfestigkeit. Schließlich erwies sich eine Acetylcellulose als günstigste Rezeptvariante zur Herstellung einer Trägerfolie, die schon in der Filmfabrik Wolfen bei der Produktion von Sicherheitsfilmen verwendet wurde. Darüber brachte man eine Schicht mit dem darin eingebetteten Carbonyleisen auf.

Die BASF stellte schon Mitte 1934 verbesserte Acetylcellulosebänder, die nach einer in Wolfen praktizierten Technologie zur Herstellung von Filmunterlage hergestellt waren, der AEG zur Verfügung. Die Beschichtung erfolgte dabei auf ein Stahlband, auf das zunächst die Trägerfolie und darauf die magnetisch aktive Schicht aufgebracht wurden. Ebenfalls Mitte 1934 unternahm die Filmfabrik einen ersten Vorstoß zur Aufnahme einer Magnetbandproduktion in Wolfen. Aber erst 1943 wurde unter Federführung des Oberkommandos des Heeres entschieden, parallel zum Standort Leverkusen in Wolfen mit der Produktion von Magnetband zu beginnen.

Die Präsentation des Magnetophons K1 zur Funkausstellung 1935 zusammen mit dem Magnetophonband Typ C war ein großer Erfolg. Man verwendete inzwischen 6,5 Millimeter breite Bänder in einer Gesamtstärke von 50 Mikrometern.

Noch im gleichen Jahr wurde statt Carbonyleisen ein Eisenoxid-Pigment ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) in einer Partikelgröße von ca. einem Mikrometer verwendet und die Herstellung erfolgte auf einer Koebig-Gießmaschine vom gleichen Typ wie in Wolfen im Nass-Nass-Verfahren in einem Durchlauf.

Im Jahre 1939 konnte das  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ -Pigment durch das kubische  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ -Pigment ersetzt werden, wodurch Bandrauschen und Löschdämpfung sich verbesserten.

Das Hochfrequenzpatent DRP 743411 aus dem Jahre 1943 von Walter Weber war ein Meilenstein in der Geschichte der Informationsaufzeichnung auf Magnetband. Unter Anwendung der Hochfrequenz-Vormagnetisierung hatten die Geräte der AEG mit dem Band der BASF einen Stand erreicht, der die Draht- und Stahlbandgeräte der Firma Lorenz ablöste.

Die Filmfabrik Wolfen verstärkte ihre Bemühungen zur Entwicklung von Magnetbändern und forcierte Forschungsarbeiten der damit zusammenhängenden Techniken zur Verbesserung von Tonfilm und zur Ablösung des Lichttones.

Das Interesse verschiedener Bereiche der Gesellschaft führte zu einer ständig wachsenden Nachfrage von Magnetbandspeichergeräten. Hauptabnehmer waren die Wehrmacht, die Reichs-Rundfunk-Gesellschaft, die Reichspost und der Parteiapparat. Die Filmfabrik wollte Anfang der vierziger Jahre Magnetband nicht nur im Rahmen einer Versuchsproduktion herstellen, sondern an Produktionsanlagen als Ergänzung zum Film.

## **1.3. Zwei Fabriken im IG-Farbenkonzern produzieren Magnetband**

Mitte 1943 konnte die in der Filmfabrik Wolfen lange vorbereitete Produktion von Magnetband aufgenommen werden. Verwendet wurde Magnetit aus Ludwighafen, das - in einer Nitrocelluloselösung suspendiert - in einem Prozess im Nass-/Nassverfahren an zwei Koebig-Gießmaschinen auf 14 Meter lange Stahlbänder nach dem Auftrag der Unterlagenlösung vergossen wurde. Das Erzeugnis lief damals unter dem Namen

Magnettonband. Nach dem Nass-/Nassverfahren produzierte die Filmfabrik 30 Jahre lang Magnetbänder und Magnetfilme. Es wurde erst 1974 mit der Einführung der Polyesterunterlage eingestellt.

Durch den Beschuss der Filmfabrik im April 1945 waren auch Gebäude der Produktionsanlagen der Magnettonherstellung zerstört worden, so dass die Produktion eingestellt werden musste.

#### 1.4. Nach dem 2. Weltkrieg

Unter Leitung der sowjetischen Militäradministration begann man noch im Juli 1945 mit den Vorbereitungen zur Wiederaufnahme der Produktion. Die ehemals zum IG-Farbenkonzern gehörende Farbenfabrik Wolfen stellte das  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ -Pulver her, das in der Filmfabrik bis 1948 zu Gamma- $\text{Fe}_2\text{O}_3$  reduziert wurde. Im Jahre 1952 übernahm die Filmfabrik den gesamten Prozess der Magnetitherstellung. Im Sortiment waren neben Magnettonband, 6,35 Millimeter breit auf 1000 Meter-Rollen, auch doppelseitig perforierte, 35 mm breite Magnetfilme und einseitig perforierte Filme in 17,5 mm Breite auf 300-Meterrollen enthalten.

Bei der Agfa in Leverkusen wurde Ende März 1948/Anfang 1949 die Produktion eines Magnetbandes aufgenommen. Somit gab es nach dem Krieg in Deutschland drei Magnetbandfabriken.

In den USA begann die Fa. 3M zur gleichen Zeit mit der Bandherstellung. Anfangs waren das noch Papierbänder nach dem Vorschlag von Fr. Pfelemer. Doch bald erreichte das Know-how aus Ludwigshafen und Wolfen auch die USA. Die ersten Magnetbandgeräte in den USA baute die Fa. Ampex.

1950 hatte schließlich auch Japan eine eigene Magnetbandfabrik.

#### 1.5. Entwicklung und Produktion in der Filmfabrik Wolfen <sup>(2)</sup>

Forschungsarbeiten in der Filmfabrik Wolfen führten Anfang der 50er Jahre zum Einsatz eines verbesserten Magnetits, dem CH - Magnetit. Mit dem vorhandenen Know-how im Bau von Gießmaschinen und der Schneidetechnik stellte die Filmfabrik ihre Produktionsanlagen selbst her.

Hauptabnehmer der Wolfener Magnettonerzeugnisse war die Deutsche Post der DDR, zu der der Rundfunk und später auch das Fernsehen gehörten, und die DEFA-Filmstudios in Babelsberg.

Die Verbesserung der elektro-akustischen Eigenschaften durch weiterentwickelte Pigmente mit höherer Koerzitivfeldstärke – noch immer in kubischer Kristallform - führte 1954 zum Typ CH und zu einem Langspielband. Das Magnettonbandgerät „Tonmeister“ vom VEB Messgerätewerk Zwönitz war Mitte der 50er Jahre eines der ersten in der DDR angebotenen Heimtongeräte und zusammen mit dem Langspielband eroberte es sich schnell neue Anwendungsgebiete.

In einer Sortimentsübersicht aus dem Jahre 1956/57 war die Breite der Magnetton- und Vorspannbänder inzwischen auf 6,25 mm zurückgegangen.

Die Filmfabrik baute ihre Produktionskapazitäten weiter aus. Sie fertigte Studio-Magnetbänder für 38 cm/s Bandgeschwindigkeit und brachte Magnettonbänder vom Typ CR und CRL auf den Markt. Die Entwicklung des CR - Magnetits geschah in Zusammenarbeit mit dem Elektrochemischen Kombinat in Bitterfeld. Es folgten die Entwicklung und Herstellung neuer, ausrichtbarer nadelförmiger Eisenoxidpigmente in einer Pilotanlage im Elektrochemischen Kombinat. Die Versuchsanlage war der Ausgangspunkt einer Magnetit - Produktionsanlage in Westeregeln in den sechziger

Jahren, die bis 1974 betrieben wurde und durch eine eigene Magnetitanlage der Filmfabrik nun wieder in Bitterfeld abgelöst wurde.

Eine weitere Magnetit - Pilotanlage betrieb die Filmfabrik auf ihrem Gelände, in der sie die technologischen Grundlagen für die spätere S - Magnetitherstellung für Dessau erarbeitete.

Auf dieser Basis kam 1963 das Langspielband vom Typ CSL auf den Markt.

Mitte der sechziger Jahre lieferte die Filmfabrik Suspensionen zur nachträglichen Bespurung von Fernsehfilmen nach deren Entwicklung und Fernsehfilme mit aufgegosener, magnetischer Randspur, sowie schmale magnetische Randspurstreifen, die nach dem *Weberling-Verfahren* nachträglich auf den Film aufgebracht werden konnten. Daneben Messbänder, OIR-Bezugsbänder und Silberschaltband. Mit der Umstellung auf das neue Warenzeichen *ORWO* kam das Amateur-Langspielband als *ORWO CS 35 U6* in den Handel; 1967 mit dem *ORWO CS 50 U6* ein verbessertes Studioband.

## 2. Entwicklung und Produktion von Magnetbändern

### 2.1. Anforderungen an Magnetbänder

Für den Informationsaustausch auf Magnetbändern müssen Magnetbandspulen, Magnetbänder und Magnetbandgeräte kompatibel sein. Für diesen Zweck werden bestimmte Eigenschaften der Spulen, der beschriebenen und unbeschriebenen Magnetbänder und deren Messmethoden in verbindlichen Normen vereinbart. Zu den Eigenschaften der unbeschriebenen Magnetbänder gehören das Material, die Abmessungen (Breite, Dicke, Länge), mechanische Festigkeit, Dehnung, Hohlkrümmung, Schichthaftung, elektrischer Oberflächenwiderstand, der elektromagnetische Arbeitspunkt (Koerzitivfeldstärke), die magnetische Empfindlichkeit, Gleichmäßigkeit und Fehlerbelastung.



**Abbildung 2: Querschnitt Magnetband**

An Magnetbänder werden für verschiedene Einsatzgebiete unterschiedliche Anforderungen gestellt, obwohl die Technik der Magnetbandspeicherung sich nicht wesentlich unterscheidet.

### 2.2. Bänder für Tonaufzeichnung

Im Studiobetrieb werden etwa 50 µm starke Bänder mit Schichtdicken von 15 µm wegen ihrer Robustheit bevorzugt. Um eine höhere Wickelfestigkeit zu erzielen, wird eine raue Rückschicht angetragen. Die oft jahrelange Archivierung stellt hohe Anforderungen, insbesondere dürfen sich die einzelnen Windungen bei freitragenden Wickeln nicht gegeneinander verschieben, da durch plastische Verformungen die Wiedergabe hoher Frequenzen stark beeinträchtigt werden kann.

An Lang-, Doppelspiel- und Tripelbänder in Bandstärken von 18...35 µm werden so hohe Anforderungen nicht gestellt. Wegen der geringen Bandzüge wird hier eine besonders gute Schmiegsamkeit bevorzugt.

Der Oberflächenwiderstand darf nicht zu hoch werden, damit auch bei sehr trockener Luft statische Aufladungen und Funkenüberschläge in die Köpfe nicht auftreten können. Er liegt bei etwa 10 GOhm. Die Wellenlängenabhängigkeit der magnetischen Aufzeichnung bei der Analogaufzeichnung erfordert für einen ausgeglichenen Frequenzgang des Bandflusses Korrekturglieder zur Entzerrung im Aufnahme- und Wiedergabekanal.

Die Dimensionierung der Zeitkonstanten wird so gewählt, dass keine Übersteuerungen der hohen Frequenzen auftreten und die Wiedergabepegel hoher Frequenzen noch genügend hoch aus dem Rauschpegel herausragen. Für die Direktaufzeichnung mit Hochfrequenzvormagnetisierung sind der Frequenzgang, der Klirrfaktor bei definierter Aussteuerung, der Geräuschspannungsabstand, Gleichlaufschwankungen, Kopierdämpfung und Übersprechdämpfung bei mehrkanaligen Aufzeichnungen und eine hohe Aussteuerbarkeit von besonderer Bedeutung.

### 2.3. Bänder für Videoaufzeichnung

Hier wird eine sehr viel größere Frequenzbandbreite aufgezeichnet und es bestehen extreme Anforderungen an die Zeitstabilität des Videosignals, denn es enthält auch die Synchronisationsinformation für den Schreibvorgang auf dem Bildschirm des Fernsehschwerers. Das Videosignal enthält Frequenzen von nahezu Null bis zu einer oberen Grenzfrequenz von 5 MHz. Die daraus resultierende Bandbreite ist ca. 300-mal die des Tonfrequenzbereiches. Ein so großer Frequenzbereich kann nicht direkt aufgezeichnet werden, das Videosignal wird einer geeigneten Trägerfrequenz aufmoduliert. Die obere Grenzfrequenz liegt dann bei 10...15 MHz. Um diese Signale aufzeichnen zu können, sind Videoköpfe mit Spaltweiten von 0,5 –1 µm erforderlich und Relativgeschwindigkeiten von bis zu 40m/s.

Als Videosignalaufzeichnungsverfahren haben sich die Querspuraufzeichnung für den professionellen Betrieb auf 50 mm breite Bänder und die Schrägspuraufzeichnung durchgesetzt.

Für den gesamten Zwischenfrequenzbereich wird eine frequenz- und phasenlineare Magnetisierung auf dem Magnetband gewünscht. Bei der Wiedergabe ist die Amplitude des im Magnetkopf induzierten Signals proportional der Frequenz, so dass im Wiedergabeverstärker zur Entzerrung eine Integrationsschaltung eingesetzt wird, um ein frequenzlineares ZF-Signal demodulieren zu können. Wegen der verlangten Zeitstabilität im Verlauf des Aufzeichnungs- und Wiedergabevorgangs ist ein hoher Aufwand an Regeleinheiten in den Geräten erforderlich.

Das Magnetband wird bei der Videoaufzeichnung ohne Vormagnetisierung bis zur Sättigung angesteuert. Fehlstellen auf dem Band oder durch Verschmutzung verursachte Einbrüche im FM-Signal führen zu Störungen im Fernsehbild. (Drop-outs, als Perlenschnüre sichtbar).

Bei der Schrägspuraufzeichnung in Bandlängsrichtung tritt die Zeitstabilität durch Schwingungen des Magnetbandes direkt als Zeitfehler in Erscheinung. Trotz des Einsatzes von Laufzeitkorrekturereinheiten werden deshalb große Anforderungen an die Gleitfähigkeit und Fehlerfreiheit der Videomagnetbänder gestellt.

Für die Herstellung von Videomagnetbändern wurden ausschließlich Chromdioxidpigmente mit höherer Koerzitivkraft als Eisenoxidpigmente eingesetzt.

### 2.4. Bänder für digitale Sättigungsaufzeichnung

Beim Einschreiben wird das am Spalt des Magnetkopfes austretenden Streufeld so stark gewählt, dass das vorbeibewegte Magnetband in Längsrichtung bis zur Sättigung magnetisiert wird. Den beiden Magnetisierungsrichtungen ordnet man die binäre Information 0 oder 1 zu.

Im Lesekopf wird bei der Abtastung eines Rechteckimpulses eine Lesespannung induziert, die dem Differential des in den Magnetkopf eintretenden äußeren Bandflusses des Magnetbandes entspricht. Entsprechend der Anstiegs- und Abfallflanken ergeben sich an diesen Stellen Lesespannungsimpulse in entgegengesetzter Richtung. Die



Lesespannung wird charakterisiert durch Lesespannungsamplitude und Impulsbreite, die wesentlich von den Magnetisierungsparametern und vom Magnetband abhängen.

Ein großer Magnetfluss  $\Phi$  ist erforderlich, um hohe Lesesignale zu induzieren, also eine große magnetische Remanenz  $B_R$  der Magnetschicht und eine möglichst große Schichtdicke. Letztere ist aber hinderlich bei hohen Speicherdichten, weil bei kurzen Wellenlängen nicht mehr die gesamte Schicht durchmagnetisiert wird und der nichtmagnetisierte hintere Bereich selbstentmagnetisierend wirkt. Bei nebeneinander liegenden Informationsspuren können Bereiche mit entgegengesetzter Magnetisierung dicht beieinander liegen. Damit diese sich nicht beeinflussen, muss das entmagnetisierende Feld des Schichtstückes kleiner sein als die Koerzitivkraft. Hohe Packungsdichten erfordern demnach eine hohe Koerzitivkraft der magnetischen Pigmente und einen kleinen Magnetfluss. Aber auch die Koerzitivkraft kann nicht beliebig erhöht werden, schließlich muss das Streufeld der Magnetköpfe zur Sättigung der Schicht ausreichen und mit zunehmendem Aufzeichnungsstrom wächst die Querkomponente des Aufzeichnungskopfes, die die Bandmagnetisierung in Längsrichtung schwächt. Hier sind also Kompromisse erforderlich.

Das Schichtmaterial besteht aus Pigmenten in Korngrößen von 0,1 bis 1  $\mu\text{m}$ , die in einem organischen Binder dispergiert und gleichmäßig auf die Unterlage in einer Stärke von etwa 10  $\mu\text{m}$  aufgebracht sind. Die Koerzitivkraft liegt bei ca. 250 A/cm, die Remanenzinduktion bei etwa 750 Gauß. Die Schicht muss äußerst homogen und fehlerfrei sein. An die Haftfestigkeit und Abriebfestigkeit werden hohe Anforderungen gestellt.

Die Schichtseite läuft schleifend über die Spalte der Magnetköpfe. Eine Bandabnutzung ist unvermeidlich und führt mit der Zeit zu Lesefehlern. Staubpartikel oder Schichtabrieb in einer Größenordnung von nur wenigen Mikrometern liegen in der Größenordnung der Aufzeichnungswellenlänge. Sie heben das Band vom Magnetkopfspalt ab und führen durch die Abstandsämpfung zu Signalausfällen.

Normalerweise wird bei Digitalspeicherung mit dem Schreibkopf überschrieben. In speziellen Fällen erfolgt eine Löschung mit einem Gleichfeld in vorgeschriebener Richtung. Für die Spurlage in 7 und 9-Spuraufzeichnung auf  $\frac{1}{2}$  Zoll-Band gibt es Normen. Magnetbänder und Geräte für den Datenaustausch waren IBM kompatibel. Die Aufzeichnungsdichten betragen 200, 556, 800, 1600 und 6250 Flusswechsel pro Zoll. Gelesen wurde in beiden Laufrichtungen, geschrieben in einer Laufrichtung.

### 2.5. Datenorganisation auf Datenband

Magnetomechanische Speicher, Magnetspeicher mit bewegten Medien, werden in der Datenverarbeitung zur Bewältigung großer Datenmengen eingesetzt. Neben Trommel-Kassetten- und Plattenspeichern wurden hauptsächlich als schnelle Eingabespeicher und für Archivierungszwecke Magnetbänder verwendet. Die Kapazität einer Datenbandspule bei üblichen 730 m Länge betrug bis zu 120 Millionen Byte bei Schreibdichten bis zu 250 Byte/mm (6250 Zeichen pro Zoll). Mit Bandgeschwindigkeiten zwischen 0,5 m/s bis 5m/s erreichte man Transferraten bis zu 1.200.000 Byte/s.

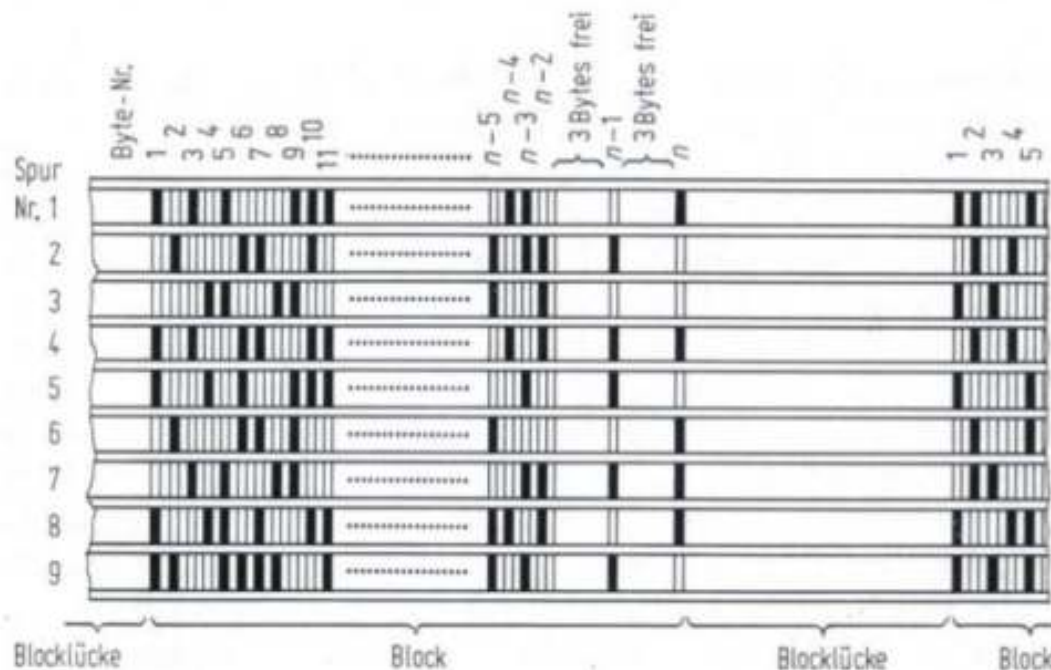
Die Information wird in der Regel blockweise in Blöcken von 2048 Byte auf Magnetband gespeichert, wobei die einzelnen Bits eines Bytes zeilenweise parallel in 7 bzw. 9 Spuren aufgezeichnet werden. Die 7. bzw. 9. Spur diente dabei zu Kontrollzwecken zur Aufzeichnung der Querparität, indem bei gerader Anzahl von Einsen in einer Zeile ein Paritätsbit gesetzt wird. An das Ende eines jeden Informationsblockes werden ein Längsparitätszeichen und ein zyklisches Prüfzeichen angesetzt. Aus der Querparität, der Längsparität und dem zyklischen Prüfzeichen können einzelne

verloren gegangene Bit regeneriert werden, solange sie nicht in mehreren Spuren einer Sprosse gleichzeitig fehlen.

Jeder aufgezeichnete Block wird unmittelbar danach durch Prüfllesen kontrolliert. Zu diesem Zweck sind die Leseköpfe hinter den Schreibköpfen angebracht, so dass das Kontrolllesen noch im selben Banddurchlauf erfolgt. Die Prüfzeichen (Längs-, Quer- und zyklische Redundanzzeichen werden während der Eingabe berechnet und mit auf das Band geschrieben.

Zwischen den Blöcken sind Blocklücken, in denen das Magnetband relativ zur Ruhe kommt. Zur Bewältigung der enormen Beanspruchung beim Abbremsen und Beschleunigen des Bandes werden Bandpuffer eingesetzt. Das Magnetband darf unter den starken dynamischen Zugbeanspruchungen nicht reißen und sich nicht dauerhaft dehnen. Hohe Zugfestigkeit, geringe Reißdehnung und geringe plastische Dehnung werden durch eine starke, in Längs- und Querrichtung verstreckte und damit verfestigte Unterlage erreicht.

Im Laufe der Entwicklung kamen verschiedene Aufzeichnungsverfahren zum Einsatz. Bis zu einer Zeichendichte von 800 Byte/Zoll arbeitete man mit einer getrennten Taktspur oder leitete, wie bei der Wechselschrift, den Takt aus den Einsen eines Byte ab. Dabei kann es durch nicht völlig gerade Bandkanten oder durch Säbelförmigkeit des Magnetbandes zu kleinen Längs- und Querschwingungen des Bandes zwischen den Führungen am Magnetkopf kommen. Dieser dynamische Bandschräglauf kann zu Fehlern führen, wenn das gleichzeitige Erkennen der Bits einer Sprosse nicht mehr möglich wird, weil die Bits nicht im Erwartungszeitraum eintreffen.



**Abbildung 3: ISO – Standard für Datenaufzeichnung auf Magnetband**

Mit der Anwendung der Richtungstraktschrift, bei der jeder Information ein vorgegebener Richtungswechsel zugeordnet ist, war jede Spur selbsttaktierend. Jede Information, ob Null oder Eins, erzeugt also ein Lesesignal und in einem mehrstelligen Entschärfungsregister lassen sich die Bits wieder zeichenrichtig zusammensetzen. Mit

diesem Verfahren konnte man die maximale Zeichendichte auf 63 Byte/mm (1600 Byte/Zoll) verdoppeln.

Die Anwendung der Gruppencodierten Aufzeichnung (Group Coded Recording) erlaubte Schreibdichten von 250 Zeichen/mm (6250Byte/Zoll) und bei 5m/s Bandgeschwindigkeit einen Datenfluss von 1,25 MByte/s.

### 2.6. Staubbelastung und Reinraumforderungen

Für die Aufzeichnung kleiner Wellenlängen soll der Band-Kopfabstand (Bandoberfläche – Kopfspiegel) möglichst gering sein. Die durch eingeschlossene, anhaftende oder mitgeführte Staubpartikel verursachte Bandabhebung soll möglichst klein bleiben. Um beide Forderungen zu erfüllen, ist eine hohe Flächenpressung zwischen Band und Kopf erwünscht, die durch den Bandzug, die Bandbreite, den Umschlingungswinkel und den Radius des Magnetkopfspiegels bestimmt ist.

Die Oberflächenrauheit des Magnetbandes, des Kopfspiegels und dynamische Effekte, hervorgerufen durch den Bandlauf, Luftpolster und die Bandsteifigkeit führen zu einem effektiven Abstand zwischen der magnetisierten Bandschicht und des Magnetkopfspaltes, der zu einem Abstandsverlust des Wiedergabesignals führt. Dieser lässt sich nach folgender Beziehung abschätzen:

$$V_a \sim 55 \cdot a/L \text{ in dB,}$$

$$L = \text{Wellenlänge, } a = \text{Abstand}$$

Bei einer Informationsdichte von 63 Bit/mm in Richtungstaktschrift werden 126 magnetische Flusswechsel auf Magnetband aufgezeichnet. Das entspricht einer Aufzeichnungswellenlänge  $L$  von 7,93  $\mu\text{m}$  und mit einem Band-Kopfabstand von 1  $\mu\text{m}$  ergibt sich daraus eine Abstandsämpfung der Lesespannung von 6,8 dB!

Verunreinigungen in der Bandherstellung müssen deshalb unbedingt ausgeschlossen werden. Für den gesamten Herstellungsprozess sind Reinraumbedingungen erforderlich. Die Teilchenbelastung der klimatisierten Luft betrug in der Magnetbandfabrik Dessau kleiner 0,5  $\mu\text{m}$ .

Luftblasen, Einschlüsse in der Magnetschicht und insbesondere magnetische Verklumpungen der Partikel in Größenordnung der Aufzeichnungswellenlänge und darüber führen ebenfalls zu Informationsverlusten, so dass auch an die Pigmentherstellung, an die Lacke, Roh- und Hilfsstoffe und an die Dispergierung hohe Anforderungen zu stellen sind.

Bleibt noch nachzutragen, dass der Bandabrieb beim schleifenden Gleiten des Magnetbandes am Kopfspiegel mit zunehmender Flächenpressung größer wird und das höhere Bandzüge im allgemeinen härtere Bandwickel nach sich ziehen, in denen unter der im Wickel auftretenden Flächenpressung loser Abrieb fest mit der Bandoberfläche verpresst werden kann.

### 3. Entwicklung und Produktion von Datenbändern

Erstmals taucht in einem Perspektivplankonzept von 1963 die Forderung nach Entwicklung und Herstellung von Datenbändern in der DDR auf. Nach einem Vorschlag des Forschungsrates sollte 1968 mit der Produktion von Datenbändern begonnen werden. Vorgesehen war der Bau eines neuen Werkes in Neuruppin. Die Vorbereitungen dazu wurden bald wieder eingestellt, weil insbesondere die erforderliche Anzahl von Begießmaschinen zu hoch war und weil wissenschaftlich fundierte Kenntnisse für die Herstellung von Datenband fehlten.

Man einigte sich auf die Errichtung einer Pilotanlage als erste Etappe zur Produktionsaufnahme von Datenbändern auf dem Gelände der Filmfabrik.

Die grundlegende Entscheidung zur Aufnahme der Entwicklung und Produktion von „Datenbändern mit Spulen“ wurde mit dem Ministerratsbeschluss 19/4/64 getroffen und der Aufbau einer Magnetbandfabrik in Dessau beschlossen.

Ziel: Produktionsbeginn 1967, 1970 sollten 42.500 Stück hergestellt werden.

Zwischen der VVB Chemiefaser und Fotochemie und dem VEB Carl-Zeiss JENA wurde dazu 1966 eine Koordinierungsvereinbarung abgeschlossen. Darin verpflichtete sich Zeiss die Filmfabrik Wolfen bei der Erprobung der Funktionsmuster hinsichtlich ihrer Betriebseigenschaften auf den Magnetbandgeräten als Datenträger zu unterstützen und die dabei gewonnenen Erkenntnisse dem Entwicklungsbetrieb zur Verfügung zu stellen. Außerdem sollten von Zeiss Magnetbandprüfgeräte entwickelt und der Filmfabrik im ausreichenden Maße zur Verfügung gestellt werden. <sup>(3)</sup>

#### 3.1. Magnetbandtechnikum in Wolfen

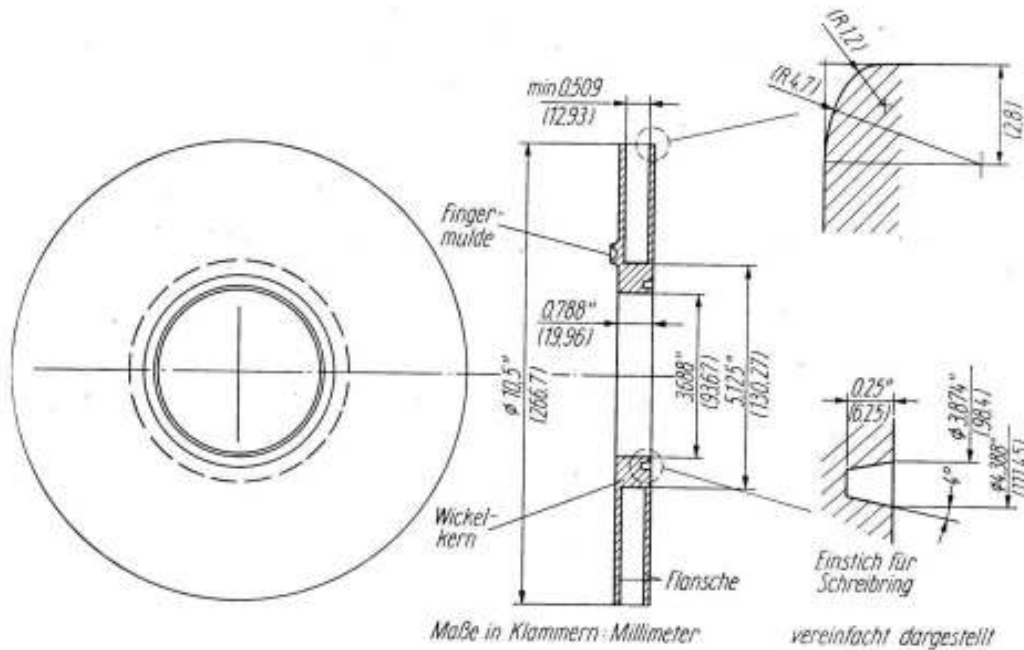
Mit dem Bau „Technikum und FE - Stelle für Magnetband“ wurde 1967 begonnen, der Probetrieb konnte am 1.1.1969 aufgenommen werden.

Unter den erforderlichen hohen Reinraumbedingungen von der Herstellung der Magnetsuspension über die Beschichtung der Unterlage bis hin zur Konfektionierung und Prüfung war es möglich, versuchsweise Daten-, Video- und Tonbänder herzustellen.

Das Technikum diente der Verfahrensvorbereitung und -erprobung für das neue Werk in Dessau, das ausschließlich für die Produktion von Datenband vorgesehen war.

Erste wissenschaftliche Arbeiten in der Filmfabrik zur Herstellung eines Datenbandes begannen 1965. Konzipiert war ein 12,7 mm breites Magnetband, das Informationen nach dem NRZI-Verfahren (Non Return to Zero) in einer Speicherdichte von 556 Bit/inch in sieben Spuren aufnehmen sollte. Trägermaterial war eine Polyesterfolie, die zunächst importiert werden musste. Daneben wurden Polyesterfolien aus einer eigenen Versuchsanlage eingesetzt. Die ersten Magnetbänder auf Polyester-Trägerfolie (PETP) kamen 1968 als ORWO - Doppelspielband PS 25 U6, später als Typ 130, in den Handel.

Gleichzeitig ersetzte man die Nitrocellulose als Bindemittel durch Polyvinylchlorid, wodurch insbesondere die Abriebfestigkeit verbessert werden konnte. Auf dieser Basis entstanden die ersten Datenbänder.



**Abbildung 4: Präzisions-Magnetbandspule (IBM-Format)**

### 3.2. Datenbandprüfung

Die Prüfung geschah auf Magnetbandspeichern des Typs ZMB 30/31 vom VEB Carl Zeiss Jena. Die Wiedergabesignale wurden am Ausgang der Leseverstärker abgegriffen, einer nachgeschalteten Auswerte-Elektronik zugeführt und dort auf Signalamplitude, Ausfall (Drop out) und unerwünschtes Störsignal im Erkennungszeitraum (Drop in) bewertet. Speziell für die Belange der Datenbandprüfung in der Filmfabrik Wolfen war eine Auswerte-Elektronik vom Institut für Elektronik in Dresden (IED) entwickelt und in zwei Funktionsmustern gebaut worden.

Die ersten Dropout-Messungen hatten Fehler in erschreckender Höhe, die sich mit jedem Durchlauf durch den Magnetbandspeicher weiter erhöhten. Neben dem unvermeidlichen Abrieb am Magnetkopf zeigten besonders die Bandkanten starken Verschleiß, so dass abgelöste Partikel teils lose (so genannte temporäre Fehler), teils fest haftend, permanente Fehler verursachten. Im aufgewickelten Zustand verpresste der Wickeldruck den anfangs losen Abrieb mit der Magnetschicht und führte so zu dauerhaften Fehlern.

Als Ursache für den hohen Bandkantenverschleiß wurden bald die Tänzerwalzen an den Hebelarmen ausgemacht, die als Pufferspeicher fungierten, um die Beschleunigungskräfte im Start/Stoppbetrieb vom Magnetband und den Bandantrieben fernzuhalten.

Daneben erwiesen sich Oberflächenunebenheiten der Trägerfolie (Spikker), Verunreinigungen, Einschlüsse in der Suspension, Verklumpungen des Pigments und Blasen als häufige Fehlerursache, die im Herstellungsprozess entstanden und von zugeführten Roh- und Hilfsstoffen herrührten.

Es begann ein langer und mühseliger Weg bis alle Ursachen gefunden waren und abgestellt werden konnten. Zunächst mussten genügend große Aufzeichnungsbereiche definiert werden, die im Fehlerfall mehrfach, reproduzierbar beschrieben und mit unterschiedlichen Signalerkennungsschwellen überprüft werden konnten und die an einer definierten Stelle das Magnetband stoppten, um Fehlstellen mikroskopisch zu betrachten. Die wurden dann für weitere Untersuchungen aus dem Band herausgeschnitten und in Feinschnitten analysiert.

Erst nachdem Fremdmaterialien in größerer Menge und Magnetbandspeicher mit pneumatischen Unterdruckschächten zur Verfügung standen relativierten sich die Forderungen der Industrie bezüglich Fehlerfreiheit und Abriebsbeständigkeit, die mit  $10^{-8}$  an das Magnetband gestellt wurden.

Abriebfestigkeit und Fehlerfreiheit waren ein Dauerthema und immer aktuell bei Liefervereinbarungen. Bei den Anwendern kamen die Magnetbänder auf den unterschiedlichsten Geräten zum Einsatz und hatten dort oftmals ein völlig anderes Fehlerverhalten als beim Hersteller. Die Geräte- und Rechnerindustrie der DDR und des RGW war in einschlägigen Standardisierungsgremien bemüht, unter starker Anlehnung an die ISO verbindliche Normen für Datenbänder zu vereinbaren. Die Filmfabrik begann noch während der Versuchsproduktion mit der Bemusterung von Geräteherstellern und Rechenzentren, um auf möglichst breiter Basis eine Anwendungserprobung durchführen zu lassen. Durch eine verbesserte Schneidetechnologie, bei der auch CO<sub>2</sub>-Laser erprobt wurden, durch spezielle Oberflächennachbehandlung und Elektronenstrahlvernetzung zur Aushärtung von Bindemitteln auf Polyurethanbasis versuchte der Bandhersteller, die Forderungen an die Datenspeicherbänder zu erfüllen.

#### **3.3. Metall-Dünnschichtband**

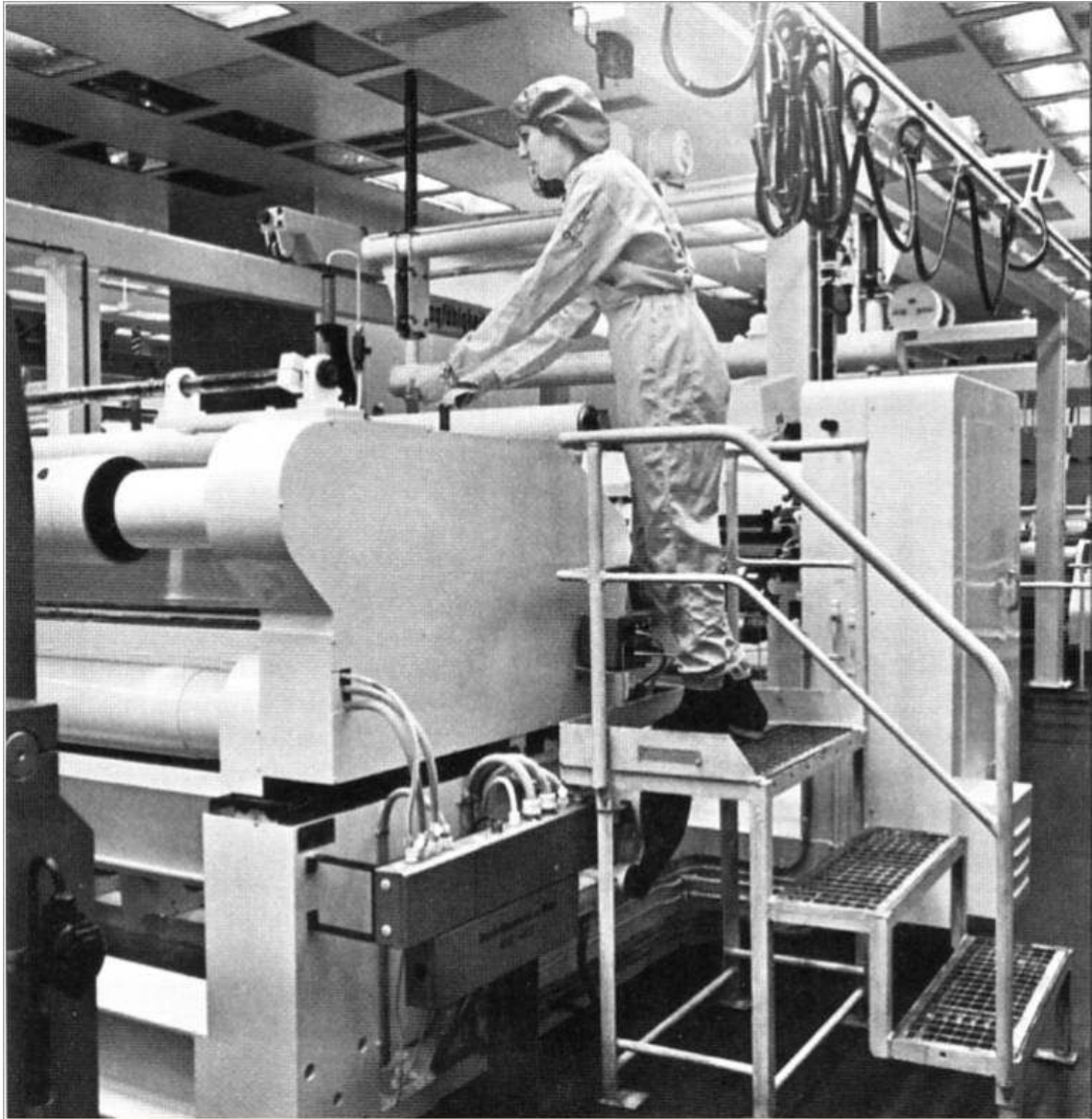
Gemeinsame Forschungsarbeiten der Filmfabrik mit der Akademie der Wissenschaften, mit dem Institut Manfred von Ardenne und dem VUZORT-Institut in Prag bildeten die Grundlage zu einem Vorstoß, für die Rechentechnik in der DDR mit einem neuen System, Band-Speicher zu entwickeln. Vorgeschlagen wurde ein metallisches Dünnschichtband mit besseren magnetischen Eigenschaften und einer höheren Speicherdichte. Die theoretischen Grundlagen waren in der Akademie erarbeitet worden, die Technologie zur Herstellung der Bänder hatte das Institut Manfred von Ardenne entwickelt. Durch schräges Aufdampfen einer etwa 50 nm dicken Molybdänlegierung erhielt man eine stark in Längsrichtung ausgeprägte magnetische Formanisotropie, die mit Koerzitivfeldstärken von ca. 600 Oerstedt eine Bitdichte von 400 Bit / mm und mehr ermöglichte. Auf einer Metallbedampfungsanlage im Wolfener Technikum bedampfte man streifenförmige Polyesterträger mit verschiedenen Legierungen und schnitt daraus 6,25 mm breite Bänder. Magnetbandspeicher für die Rechentechnik auf der Grundlage dieser Dünnschicht - Metallbänder aber wurden in der DDR nicht entwickelt. Die Industrie zeigte kein Interesse, weil ein System auf dieser Grundlage nicht kompatibel zu der inzwischen weltweit eingeführten Magnetbandspeichertechnik war und Langzeiterfahrungen mit diesem Speichermedium fehlten.

Die Versuchsanlage wurde bis Anfang der siebziger Jahre betrieben und später zur Herstellung von Reflexionsmarken für Datenband eingesetzt. Metall- Dünnschichtbänder aus dieser Anlage hat die Akademie der Wissenschaften in geringen Mengen im Interkosmos-Programm auf speziell von ihr entwickelten Geräten erfolgreich eingesetzt. Anlagen mit dieser Technologie verkaufte das Institut Manfred von Ardenne später nach Japan.

#### **3.4. Die Magnetbandfabrik Dessau**

Die Grundsteinlegung für eine Magnetbandfabrik erfolgte Ende Mai 1970 in Dessau (MBF). Diese neue Produktionsanlage war ausschließlich für die Herstellung von Datenband konzipiert worden und sollte den gesamten Bedarf im Ostblock abdecken. Parallel zur Projektierung und später auch noch während des Baus verliefen die Verfahrensentwicklung und Erprobung im Magnetbandtechnikum und in der Grundlagenforschung „Physik und Messtechnik für Magnetband“ in der Filmfabrik weiter. Unter der Bezeichnung *gleitende Projektierung* mussten ständig Änderungen, die sich aus neuen

Erkenntnissen während der Erprobung ergaben, in die vorgesehenen Ausrüstungen eingebracht werden. Das war eine enorme Belastung für alle Beteiligten.



**Abbildung 5: Technologischer Ablauf in der Magnetbandfabrik Dessau**

In einem lang gestreckten, ebenerdigen Bau mit einem technischen Untergeschoss war die gesamte Produktionsanlage für eine *Geradeausfertigung* in zwei identischen Linien vorgesehen, von denen jedoch zunächst nur eine in einer ersten Ausbaustufe realisiert wurde. Am Anfang befanden sich die Granulatbunker für die Folienherstellung. Es folgten Granulatschmelze und Folienreckanlage. Das Besondere an der Folienreckanlage der Fa. Kampf war zur damaligen Zeit ein simultanes Verstreckungsverfahren, wobei die Längs- und Querverstreckung zur mechanischen Verfestigung der gegossenen, amorphen Folienbahn nicht nacheinander, sondern gleichzeitig eingebracht wurde.



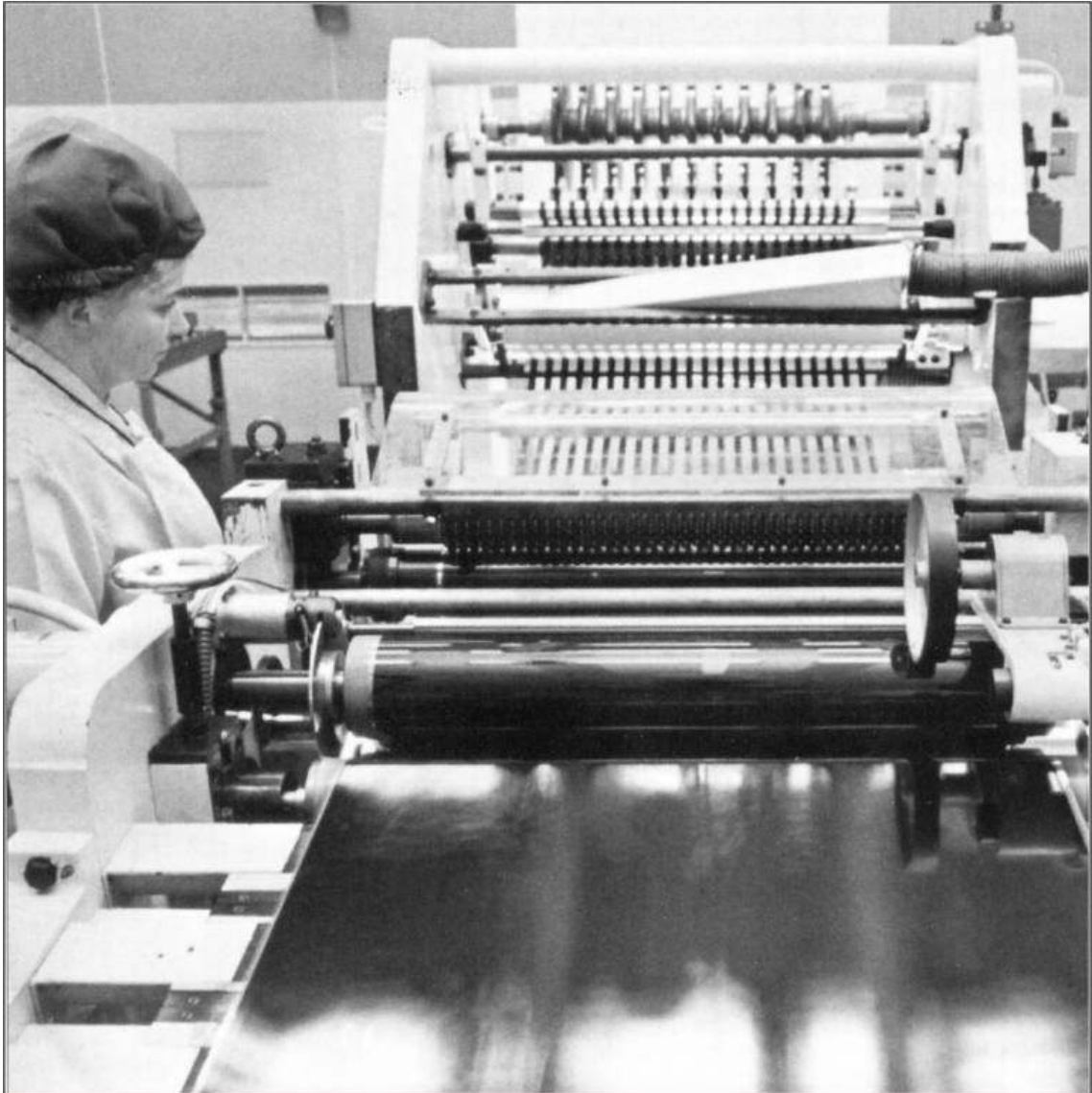


**Abbildung 6: Polyester - Folienanlage**

Danach gelangte die aufgewickelte Folienbahn in eine Blockschneide. Außerhalb des Produktionstraktes befand sich in einem getrennten Gebäude die Dispergierung zur Herstellung von Magnetitsuspensionen, die über Rohrleitungen zur Gießmaschine gelangte. In der Gießmaschine wurden die geschnittenen Blöcke auf einer Breite von 620 mm beschichtet und nach dem Trocknen kalandriert. Bändchenschneidemaschinen zerschnitten die kalandrierte Bahnware in 12,7 mm breite und 725 m lange Bänder, die auf Fertig-Spulen in der Schneidemaschine aufgewickelt wurden, nachdem zuvor die Reflexionsmarken zur Kennzeichnung des Aufzeichnungsbereiches aufgeklebt worden waren.

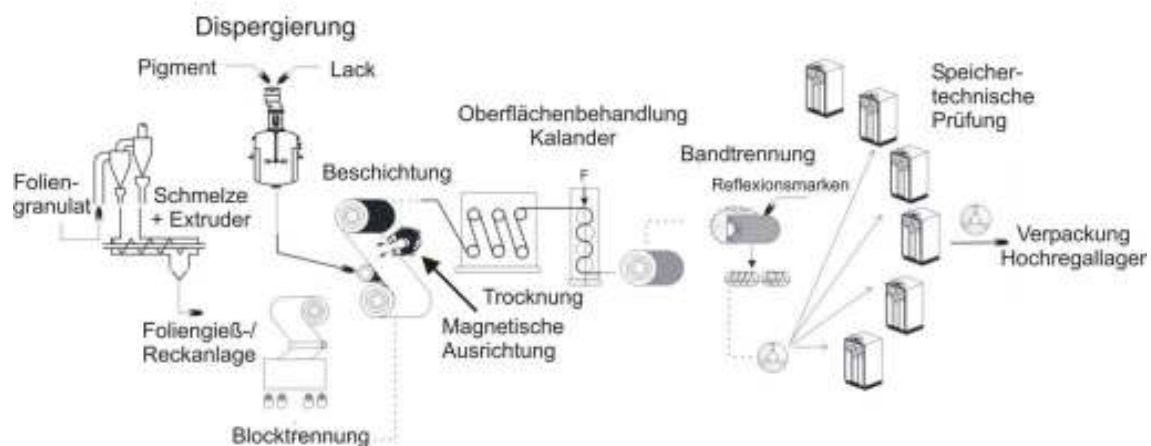
Danach folgte eine 100%-Prüfung. Jede einzelne Spule musste in ihrer gesamten Aufzeichnungslänge auf die Einhaltung vorgegebener speichertechnischer Eigenschaften geprüft werden, bevor sie in der Konfektionierung endverpackt und zu Versandseinheiten zusammengestellt im Warenlager abgelegt werden konnte. Ebenfalls in der Endkonfektionierung wickelte man die unbrauchbaren Bänder von den Spulen herunter, um sie zu Bindfaden weiter zu verarbeiten oder zu vernichten. Bevor die Spulen erneut verwendet werden konnten, mussten sie wieder in der Spulenwäsche gereinigt werden.





**Abbildung 7: *Blick in den Beschichtungsraum der Magnetbandfabrik Dessau***

Der Produktionsteil von der Folienanlage bis zur Endkonfektionierung war dem Reinraumregime unterstellt. Eine aufwändige Klimaanlage versorgte diese Abschnitte und gesondert die darin installierten Produktionsanlagen mit hochreiner und klimatisierter Luft.



**Abbildung 8: Anlage zur Magnetbandtrennung in der Magnetbandfabrik Dessau**

Zur Aufrechterhaltung der Reinraumbedingungen waren für Personen und für den Materialtransport umfangreiche Schleusensysteme erforderlich. Die dort beschäftigten Personen trugen täglich gewaschene Reinraumkleidung.

### 3.5. Die speichertechnische Bandprüfung

Unter den Bedingungen einer Versuchsproduktion im Wolfener Technikum war es nicht gelungen, gezielt und reproduzierbar eine bestimmte Ausbeute herzustellen und man entschied sich deshalb für eine Hundert – Prozent - Prüfung im späteren Produktionsprozess.

Während für alle anderen technologischen Stufen einschließlich der Klimatechnik umfangreiche Importe bewilligt wurden, musste die speichertechnische Prüfung ohne Importe auskommen. In der DDR jedoch gab es keine Computerbandprüfgeräte und die einschlägige Industrie konnte die Entwicklung einer solchen Technik nicht aufnehmen und Geräte in der erforderlichen Stückzahl für eine hundertprozentige Prüfung in Dessau auch nicht liefern.

Die Ingenieurschule Eisleben, die sich zu dieser Zeit in einem Umprofilierungsprozess hin zu mehr industrieller Elektronik befand, war schließlich bereit, eine solche Entwicklung nach der in der Filmfabrik ausgearbeiteten technischen Aufgabenstellung unter Verwendung von Magnetbandspeichern des VEB CZ Jena zu beginnen und die geforderte Stückzahl im Ausbildungsprogramm mit ihren Studenten zu fertigen. Das war eine gewaltige Herausforderung für fünf Lehrkräfte mit ihren Studenten. Die Beschaffung elektronischer Bauelemente und Komponenten war das größte Problem, das mit einem enormen persönlichen Aufwand verbunden war. Häufig geäußertes Misstrauen und Skepsis für ihr wagehalsiges Unterfangen waren nicht gerade hilfreich, aber sie schafften es und nach einem Jahr bestand das Funktionsmuster einen ersten 72-Stunden-Test.



**Abbildung 9: Prüfung der Magnetbandspeicher**

Das erste Funktionsmuster der in Eisleben entwickelten Prüfgeräte bestand aus einem Magnetbandspeicher vom Typ ZMB 51 der Fa. CZ Jena und einer nachgeschalteten elektronischen Auswerteeinrichtung, die abhängig von Signalausfällen die Bandantriebssteuerung und die Schreib-/Leseelektronik beeinflusste. Bei einer Bandgeschwindigkeit von 1,5 m/s betrug die maximale Aufzeichnungsdichte im NRZI-Verfahren 22 Bit/mm. Für die elektronischen Schaltungen der Auswerteeinheit setzte man vorwiegend KME3-Bausteine vom VEB Keramische Werke Hermsdorf ein. Das waren Hybridbausteine – Dioden und Transistoren zusammen mit Kondensatoren und Widerständen auf einem gemeinsamen Träger vergossen – für die logische NOR-Technik.

Für die politische Führung der DDR war die Magnetbandfabrik ein Prestige - Objekt, das zentrale Organisationen, darunter das Zentralinstitut für Sozialistische Wirtschaftsführung, begleiteten. Nachdem in Eisleben das Funktionsmuster abgenommen worden war und man dort mit dem Serienbau begonnen hatte, kritisierte man die zu große Anzahl der geplanten Computerband-Prüfgeräte und insbesondere den damit verbundenen hohen Personalaufwand und verlangte Änderungen. Auf der Basis von Neuerervereinbarungen gelang es schließlich nach mehreren Anläufen, Entwickler der Magnetbandspeichertechnik bei Zeiss Jena für eine Modifizierung von Magnetbandspeichern aus der Serienproduktion für den Einsatz in Dessau zu gewinnen, die mit erhöhter Bandgeschwindigkeit von 3 m/s liefen - was nur durch den Einsatz weiterentwickelter Magnetköpfe und angepasster Schreib-/Leseverstärker möglich war – und die mit einer halbautomatischen Bändeinfädelung ausgestattet waren, wodurch sich die notwendige Anzahl der erforderlichen Prüfgeräte auf 24 Stück reduzierte, die zur weiteren Reduzierung von Personalkosten an einen Prozessrechner angeschlossen werden sollten.

Damit verbunden war die Anpassung der Auswerteelektronik, die einer Neuentwicklung gleichkam und ebenfalls über eine Neuerervereinbarung in Eisleben realisiert wurde, ohne Auswirkungen auf den ursprünglichen Auslieferungstermin. Jeder Fehler an irgendeinem Computerbandprüfgerät löste einen Interrupt aus, der den Großrechner

zur Messwerterfassung, Protokollierung und am Ende der Prüfung zu einer Qualitätseinstufung für jedes einzelne Band veranlasste und am Prüfgerät ein entsprechendes Prüfsiegel freischaltete.

Zur Jahreswende 1972/73 nahm die Magnetbandfabrik in Dessau den Probetrieb auf. Leider wurden im Verlauf späterer Produktionsanpassungen die Computerbandprüfgeräte immer mehr vom Prozessrechner wieder abgekoppelt, der letztlich nur noch als zentrale Protokollstelle die von den Prüferinnen eingetippten Prüfergebnisse verwaltete.

In der zweiten Jahreshälfte 1973 begann die Magnetbandfabrik mit den Vorbereitungen für eine Eigenentwicklung von Computerbandprüfgeräten. Zwischen dieser Entwicklungsstelle in der MBF, der Magnetkopfentwicklung des Zeiss Jena in Gera und der Magnetbandforschung in Wolfen wurden detaillierte Arbeitsprogramme abgesprochen, die die Erhöhung der Speicherdichte und eine Reduzierung des Band-Kopf-Verschleißes sowie die Reduzierung des Bandabriebes und die Weiterentwicklung der Computerbandprüftechnik zum Ziel hatten.

1978 brachte die MBF ein verbessertes Datenband vom Typ 415 auf den Markt, das bis 32 Bit/mm geeignet war und für dessen Prüfung der Prototyp des ersten selbst entwickelten Computerbandprüfgerätes eingesetzt werden konnte.

Es folgten der Typ 425 bis 126 Fw / mm und 1986 der Typ 430 für Gruppencodierte Aufzeichnung bis 126 bit /mm. Die Weiterentwicklung und Fertigung von Computerbandprüfgeräten erfolgten parallel zur Bandentwicklung in der MBF. Zwei Computerbandprüfgeräte wurden sogar in eine Magnetbandfabrik nach China geliefert.

Während typisch für die erste Prüfgerätegeneration die strikte Trennung von Magnetbandspeicher und Auswerteelektronik war, wurde in späteren Ausführungen die gesamte Auswertelektronik im Gefäßsystem des Magnetbandspeichers untergebracht.

Die MBF bezog die Magnetbandspeicher vom Typ EC 5017 vom Hersteller ohne Informationselektronik, aber mit dem dafür vorgesehen Gefäßrahmen, der die in Dessau entwickelte Prüfelektronik einschließlich eigener Schreib-/Leseverstärker und die Bandantriebslogik aufnahm. Über ein kleines Bedienpult, das an der Vordertür unterhalb der Glasscheibe über die gesamte Türbreite angebracht war, erfolgten die Bedienung und die Anzeige der Prüfergebnisse.

Abgesehen von dem nachträglich angebrachten Bedienpult waren die Computerbandprüfgeräte äußerlich kaum vom Magnetbandspeicher zu unterscheiden, was zu gelegentlichen Irritationen führte

#### **3.6. Die Produktion in der Filmfabrik Wolfen und in der Magnetbandfabrik Dessau**

Mit der Filmfabrik Wolfen als Stammbetrieb entstand 1970 das Fotochemische Kombinat (FCK). Die MBF gehörte zum FCK. Die Aufnahme der Datenbandproduktion 1973 in Dessau leitete eine erste Arbeitsteilung zwischen beiden Betrieben ein. Vorläufig aber verblieb das gesamte Sortiment mit Ausnahme von Datenband in der Filmfabrik. Dort wurde ab 1971 zusätzlich die Audiokassette K 60 produziert, 1974 die K 90 mit 90 Minuten Spieldauer und danach die K 60 LN und K 90 LN in Low-Noise-Qualität, sowie Magnetfilme, Studio- und Langspielband.

Für Videoband entwickelte die Filmfabrik 1978 ein neues Pigment, Chromdioxid, das ein Jahr danach auch für Audiokassetten Verwendung fand.

In der zweiten Hälfte der siebziger Jahre begann man in Dessau die zweite Ausbaustufe mit Maschinen und Anlagen auszugestalten. Aber nicht, wie ursprünglich vorgesehen, für die Herstellung von Datenband in einer zweiten Fertigungslinie. Jetzt war man vielmehr bestrebt, statt einer hocheffektiven Monoproduktion ein möglichst viel-

seitiges Sortiment herzustellen. Die Gießmaschinen waren Eigenentwicklungen der Filmfabrik, auf denen die MBF ab 1978 Video- und Audioband beschichtete, wodurch sich die Produktion von Magnetband immer mehr nach Dessau verlagerte. Aber immer noch verblieb ein Teil der Audiobandherstellung in Wolfen.

Ende der siebziger Jahre übernahm die MBF auch die Audiokassettenherstellung und belieferte das Chemiefaserwerk in Premnitz - den größten Audiokassettenproduzenten in der DDR mit ca. 5 Millionen Stück pro Jahr - und die Deutsche Schallplatte mit geschnittenem Audiokassettenband auf Rollen.

Anfang der achtziger Jahre begann die MBF mit der Produktion einer *Technischen Kassette* für das Registriertassensystem *DARO 1256* von Robotron und mit der Herstellung der Digitalkassette Typ 490 bis 32 Bit/mm.

Das Videosortiment umfasste:

- Videobänder für den professionellen Bereich (Typ 660, 1 Zoll breit) etwa ab 1982
- Videoband 640, 641 VCR für den semiprofessionellen Einsatz Halbzoll
- Videoband VCR-Halbzoll-Kassette Typ 650, 651, 652

Die Magnetbandfabrik produzierte im Jahre 1982 Erzeugnisse im Wert von 387 Millionen Mark mit 1914 Beschäftigten. Ein großer Teil ihrer Erzeugnisse wurde exportiert in die Sowjetunion, in die Volksdemokratien Polen, Tschechoslowakei, Ungarn, Rumänien, Bulgarien, nach Kuba und Indien. Nach der Anzahl ihrer Beschäftigten war die Magnetbandfabrik Dessau der größte Kombinatbetrieb und erreichte etwa 12% des Produktionsvolumens des Fotochemischen Kombinates ORWO Wolfen. Anteilig an der Gesamtproduktion magnetischer Aufzeichnungsmaterialien im FCK waren das im Jahre 1985: 1900 Mm Audioband, 800 Mm Datenband und 950 Tm<sup>2</sup> Magnetfilm.

## 4. Wende / Ende

Mit der Auflösung des FCK in der ersten Hälfte 1990 war die MBF ein eigenständiger Betrieb - die Dessauer Magnetband GmbH (DMB) unter Verwaltung der Treuhandgesellschaft. Die Filmfabrik Wolfen wurde in eine Aktiengesellschaft umgewandelt. Nach wie vor produzierten beide Betriebe magnetische Aufzeichnungsmaterialien, wobei die gegenseitigen Leistungen wegen der engen Verflechtung zwischen beiden Produktionen vertraglich geregelt wurden. Beide Firmen versuchten unter großen Anstrengungen Marktgebiete zu behalten und mit neuen, verbesserten Produkten auf einem längst aufgeteilten Markt Fuß zu fassen. Während die DMB ein neues Audiokassettensortiment mit neuem Markenzeichen *LAZER* anbot, konzentrierten sich die Bemühungen in Wolfen vorwiegend auf ein verbessertes Studiomagnetband.

Mit dem Zusammenbruch des Ostmarktes hörte auch schlagartig die Nachfrage nach Datenband auf. Nach anfänglichen Lohnarbeiten – Schneiden und Konfektionieren von Fremdmaterial – wurde die Datenbandproduktion bald aufgegeben. Auch die anderen Sortimente waren für Neueinsteiger auf dem deutschen Markt kaum noch absetzbar. Für eine kurze Zeit konnte geschnittenes Audiokassettenband auf Rollen an Hersteller für bespielte Kassetten abgesetzt werden. Und auch mit neuen Produkten wie Kaschiermagnetband für Bank- und Parkkarten und Karten für Personenerfassungssysteme konnten keine Marktanteile gewonnen werden.

Von den 2000 Beschäftigten der MBF Anfang 1990 waren 1993 ca. 300 Beschäftigte übrig geblieben, die von der türkischen RAKS-Holding weiter unter dem Namen DMB übernommen wurden. Eine eigene Beschichtung gab es zu dieser Zeit nicht mehr. Man verarbeitete Bahnware der BASF und aus Fernost.

Aus dem Bestand der alten DMB gründete sich eine weitere Firma, die ZULAUF - GmbH, die Amateur-Videokassetten (VHS) aus Zulieferungen montierte. Sie bestand in dieser Form etwa bis zur Jahrtausendwende, gründete sich über Konkursverfahren neu und montierte später DVD-Player, PC-Baugruppen und THT-Computer-Flachbildschirme, bevor sie in einem nächsten Insolvenzverfahren auf dem Gelände der ehemaligen MBF endgültig erlosch.

Unter der türkischen Geschäftsführung wurde eine neue, vollautomatische Audiokassettenmontage installiert, die auch das Bespielen von Kassettenband in der Konfektionierungslinie erlaubte.

Aber auch die Türken gaben wieder bald auf. Ihre Geschäftsanteile erwarben ehemalige Führungskräfte aus der DMB. Die neu gegründete alte DMB hielt sich mit Lohnarbeit – Schneiden von Bahnware und Audiokassettenkonfektionierung - über Wasser, bevor sie Mitte 1995 Konkurs anmeldete.

Aus deren Konkursmasse gründete sich noch im gleichen Jahr die Datenträger GmbH (DEWA), die die Auftragsproduktion fortführte, später die Herstellung von CDs und einseitigen DVDs in ihr Produktionssortiment aufnahm und dann Ende 2004 Konkurs anmeldete.

Im Jahre 2004 war die DEWA der letzte Betrieb in Deutschland, der magnetische Aufzeichnungsmaterialien als Audiokassetten aus Zulieferungen herstellte. In Wolfen war bereits 1994 die Produktion von magnetischen Aufzeichnungsmaterialien endgültig aufgegeben worden.

Das Prinzip der magnetischen Signalspeicherung findet heute noch Anwendung bei Festplatten, Camcordern, Bank- und Parkkarten und in Personenerfassungs- und Kontrollsystemen sowie bei Audio- und Videokassetten und zur Datensicherung, die allerdings zunehmend an Bedeutung verlieren. Anstelle pigmentierter, magnetisch

empfindlicher Schichten auf Trägermaterialien werden immer häufiger Metallschichten verwendet.

## 5. Anhang

### 5.1. Quellennachweis

- [1] Finger, E.: Die Geschichte des Magnetbandes und die Filmfabrik Wolfen, Die Entwicklung und Produktion des Magnetbandes bis zum Ende des 2. Weltkrieges, Die Filmfabrik Wolfen, Aus der Geschichte, Heft 6 , S. 5 – S. 21, Herausgeber: Industrie- und Filmmuseum Wolfen e.V. Mai 2000
- [2] Ebenda S. 22 – S. 37
- [3] Betriebsarchiv Zeiss Jena : VA 942
- [4] Schneider, Völz : Magnetbänder und Grundlagen der Transportwerke, Akademie – Verlag Berlin 1970 / Seite 22 - 46
- [5] Winkel : Technik der Magnetbandspeicher, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg NewYork 1976
- [3] Betriebsarchiv Zeiss Jena : VA 942
- [4] Schneider, Völz : Magnetbänder und Grundlagen der Transportwerke, Akademie – Verlag Berlin 1970 / Seite 22 - 46
- [5] Winkel : Technik der Magnetbandspeicher, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg NewYork 1976

Bildnachweis Die Filmfabrik Wolfen, Aus der Geschichte, Heft 6, Herausgeber: Industrie- und Filmmuseum Wolfen e.V. Mai 2000

### 5.2. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: <i>Historisches Foto „Lautschriftträger“ DP 500900 Ing. Pfeleumer- Dresden</i>	3
Abbildung 2: <i>Querschnitt Magnetband</i> .....	7
Abbildung 3: <i>ISO – Standard für Datenaufzeichnung auf Magnetband</i> .....	10
Abbildung 4: <i>Präzisions-Magnetbandspule (IBM-Format)</i> .....	13
Abbildung 5: <i>Technologischer Ablauf in der Magnetbandfabrik Dessau</i> .....	15
Abbildung 6: <i>Polyester - Folienanlage</i> .....	16
Abbildung 7: <i>Blick in den Beschichtungsraum der Magnetbandfabrik Dessau</i> .....	17
Abbildung 8: <i>Anlage zur Magnetbandtrennung in der Magnetbandfabrik Dessau</i> .....	18
Abbildung 9: <i>Prüfung der Magnetbandspeicher</i> .....	19