

02/24 – FE

Barrierefreie Videotranskription und –deskription: „Geiger Müller Zählrohr II. Inbetriebnahme und Anwendung“

Die folgende Videotranskription und –deskription beschreibt die hör- und sichtbaren Inhalte eines DDR-Lehrfilmes. Der Film ist 07:16 Minuten lang. Im Lehrfilm-Bestand des Deutschen Bundesarchivs werden insgesamt zwei Lehrfilme über den Geiger-Müller-Zähler von 1962 verwahrt. Herausgegeben wurden sie vom Deutschen Zentralinstitut für Lehrmittel (DZL) der DDR und produziert vom DEFA-Studio für Populärwissenschaftliche Filme für Physikunterricht in Klasse 10. Der erste Film veranschaulicht und erklärt die Bestandteile des Geiger-Müller-Zählrohrs und ihre Funktion. Der zweite Film, der hier transkribiert wurde, zeigt die Bedienung und den Einsatz des Zählrohrs. Dabei agieren unterschiedliche erwachsene Personen und weiße Mäuse. Es werden verschiedene Einsatzszenarien in Laborforschung, Militär und Medizin demonstriert. Einige im nachfolgenden Transkript beschriebene Szenarien könnten auf Nutzer*innen gewaltsam wirken.

Die Transkription erfolgte mit Genehmigung des Deutschen Bundesarchivs, wo der Film aktuell verwahrt wird. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an das [Archiv](#) der Bibliothek für Bildungsgeschichtliche Forschung (BBF).

Zeit	Inhalt
01:00:00:00	<p>Zunächst ist das Bild schwarz. Oben links in der Ecke befindet sich das Logo des Bundesarchivs. Dann wird auf dem weiterhin dunklen Hintergrund eingeblendet: „Deutsche Demokratische Republik“, „DZL Deutsches Zentralinstitut für Lehrmittel“, „TF 804“, „1962“. Daraufhin wird der Titel eingeblendet: „Geiger-Müller-Zählrohr II“, „Inbetriebnahme und Anwendung“ sowie „DEFA Studio für populärw. Filme“.</p> <p>Die Tür eines Labors öffnet sich. Ein Mann in weißem Kittel kommt herein. In der Hand hält er zwei kleine, dunkle Schachteln, die er auf einen neben der Tür befindlichen Tisch legt. Auf dem Tisch stehen technische Geräte. An dem Tisch sitzt ein zweiter Mann.</p>
01:00:23:14	<p>Der Sprecher sagt: In der Praxis werden verschiedene Typen von Zählrohren verwendet. Ihre Auswahl richtet sich nach der Art der nachzuweisenden Strahlung und der Größe ihrer Energie.</p> <p>Der zweite Mann (auch im Laborkittel) legt eine der beiden Schachteln beiseite, nimmt sich die zweite und öffnet diese. Heraus holt er ein in Papier eingewickeltes Zählrohr. Über die Schulter des Laboranten hinweg wird das Zählrohr näher gezeigt. Der Laborant wendet es mit seiner Hand mehrfach.</p> <p>Der Sprecher sagt: Dieses Beta-Gamma-Zählrohr ist aus dünnwandigem Spezialglas hergestellt. Als Kathode dient hier eine Graphitschicht, die auf die Innenwand des Glaskörpers aufgedampft wird.</p>
01:00:49:11	<p>Der Sprecher sagt: Zum Nachweis von Alphastrahlen verwendet man Fensterzählrohre. Da Alphastrahlen infolge ihrer großen Ionisationswirkung eine geringe Durchdringungsfähigkeit besitzen, versieht man das Zählrohr mit einem dünnwandigen Glimmerfenster.</p>

Zeit	Inhalt
01:01:18:14	<p>Das Zählrohr erscheint kurz auf einer weißen Unterlage liegend. Dann wird es wieder über die Schulter des Laboranten hinweg gezeigt. In der Hand hält er nun ein Fensterzählrohr, welches deutlich kürzer als das vorige Zählrohr ist. Sein eines Ende ist schmaler als das andere. Er wendet auch dieses und öffnet einen Deckel an dem breiteren Ende des Zählrohrs, unter welchem das Fenster zum Vorschein kommt. Beide Zählrohre werden zum Vergleich nebeneinander auf hellen Hintergrund gelegt. Darunter eingeblendet werden jeweils der Name des Zählrohrs („Glaszählrohr“ und „Fensterzählrohr“), in der nächsten Zeile „Art der Strahlung“ und darunter (beim Glaszählrohr) „β, γ“ und (beim Fensterzählrohr) „α, β“. In der nächsten Zeile steht: „Energie der Strahlung“ und darunter beim Glaszählrohr „200 keV“ sowie beim Fensterzählrohr „3 MeV“ und „40 keV“.</p> <p>Ein Zählrohr ist an zwei Messgeräte angeschlossen. Das eine zeigt die Zählrohrspannung auf einer Skala von 0-10, das zweite die Impulsdichte auf einer Skala von 0-5.</p> <p>Der Sprecher sagt: Über die Eigenschaften eines Zählrohres gibt seine Charakteristik Auskunft. Man versteht darunter die Abhängigkeit der gemessenen Zählrate, auch Impulsdichte genannt, von der angelegten Zählrohrspannung. Schließt man das Zählrohr an ein Zählgerät an, so werden die einfallenden Strahlen erst bei einer ganz bestimmten Spannung, der Einsatzspannung, registriert.</p> <p>Leichtes Knistern im Hintergrund setzt ein.</p> <p>Die Spannung wird relativ gleichmäßig erhöht. Ab einer Spannung von ca. 1 steigt die Impulsdichte schnell an.</p> <p>Der Sprecher sagt: Mit Vergrößerung der Zählrohrspannung steigt zunächst auch die Impulsdichte, bleibt aber dann trotz weiterer Spannungserhöhungen nahezu konstant. Diesen Teil der Charakteristik nennt man das Plateau.</p> <p>Bei einer Spannung zwischen 2 und 8 pendelt die Impulsdichte zwischen etwa 1,5 und 2,5.</p> <p>Der Sprecher sagt: Überschreitet man das Plateau, so treten Dauerentladungen auf.</p> <p>Steigt die Spannung über 8, vergrößert sich die Impulsdichte schnell, bis sie den höchsten Wert der Skala erreicht. Das Knistern wird stärker, bricht beim Wechsel des Bildes zum Diagramm ab.</p> <p>Ein Diagramm wird eingeblendet. Zunächst sind nur der Titel „Zählrohr-Charakteristik“ und die unbeschrifteten x- und y-Achsen sowie die Kurve zu sehen. Dann wird das Diagramm schrittweise beschriftet. Auf der x- Achse befindet sich die Zählrohrspannung in Volt, auf der y-Achse ist die Zählrate in min^{-1} eingetragen. Die Steigung der Kurve ist zunächst relativ steil, wird dann für einen längeren Abschnitt der x-Achse vergleichsweise gering und ist ab einem gewissen Punkt wieder deutlich größer. Links auf der x-Achse wird die „Einsatzspannung UE“ eingetragen. Der Abschnitt des Graphen mit der geringen Steigung wird als Plateau gekennzeichnet.</p>
01:02:22:04	<p>Der Sprecher sagt: In der Praxis arbeitet man mit einer Spannung, die ungefähr in der Mitte des Plateaus liegt, da hier geringe Spannungsschwankungen kaum einen Einfluss auf die Zählrate haben.</p> <p>Die Kurve hinter dem Plateau wird beschriftet mit „Dauerentladung“. Die „Arbeitsspannung U_A“ wird bei einer Spannung in der ersten Hälfte des Plateaus eingetragen.</p> <p>In einem Labor: ein Mann in weißem Kittel geht mit einer länglichen Sonde die Geräte im Labor entlang. Vor seinem Bauch hängt ein quaderförmiges Gerät.</p>

Zeit	Inhalt
01:02:47:06	<p>Er bewegt sich langsam durch das Labor. Dabei trägt er Kopfhörer und schaut auf das Gerät vor seinem Bauch.</p> <p>Der Sprecher sagt: Der Umgang mit radioaktiven Stoffen erfordert Maßnahmen, die den menschlichen Organismus vor der gesundheitsschädigenden Strahlung schützen.</p> <p>Das Messgerät wird gezeigt. Es hat vier verstellbare Drehschalter und daneben ein schmales Fenster, in welchem ein Zeiger und eine Skala sichtbar sind.</p> <p>Der Sprecher sagt: Trotz der Abschirmmaßnahmen ist es notwendig, jederzeit die Strahlenbelastung in Isotopenlaboratorien zu kontrollieren.</p> <p>Die Sonde wird von einer Hand vor technische Geräte gehalten.</p> <p>Der Sprecher sagt: Ein solches Kontrollgerät ist das Curiemeter.</p> <p>Das Curiemeter wird auf schwarzem Hintergrund gezeigt. Die Kamera entfernt sich von dem Messgerät. Das Curiemeter wird immer kleiner und wandert in die rechte obere Ecke des Bildes. Die Sonde wird im Labor in Richtung der Wand gehalten. Das Curiemeter ist oben rechts noch schwach zu erkennen.</p>
01:03:24:08	<p>Der Sprecher sagt: Die Sonde, die der Laborant in der Hand hält, besitzt eine besondere Blendenanordnung, sodass entweder die Beta- und Gammastrahlung oder nur die Gammastrahlung gemessen werden kann.</p> <p>Die Hand mit der Sonde senkt sich. Der Laborant dreht an einem Schalter des Curiemeters. Dann schraubt er die Sonde auf und öffnet sie. Darunter kommt ein Zählrohr zum Vorschein. Das Bild wird kurz schwarz. Ein gepanzertes Fahrzeug fährt auf einem nicht befestigten Weg neben einem Waldstück. Es hält an und ein Mensch nähert sich von der Seite. Er trägt einen Helm und eine Gasmaske. Vor seinem Bauch hängt ein quaderförmiges Gerät und in der Hand hält er eine Sonde, die an einem Stab befestigt ist.</p>
01:03:49:11	<p>Er führt die Sonde von der Spitze des Fahrzeugs aus am Kotflügel entlang, zu den Vorderreifen und danach zum hinteren Teil des Fahrzeugs.</p> <p>Der Sprecher sagt: Radiologische Spezialtrupps unserer Nationalen Volksarmee sind mit Curiemetern ausgerüstet, um im Falle eines Kernwaffenkrieges radioaktive Verseuchungen im Gelände, an Personen und Fahrzeugen schnell zu erkennen.</p> <p>Das Bild wird kurz schwarz. In einer durchsichtigen Box befinden sich vier weiße Mäuse. Zwei Hände heben den Deckel an, der aus einem Gitter besteht und auf welchem sechs zylinderförmige, kurze Stangen angebracht sind. Eine Hand greift nach einer der Mäuse.</p>
01:04:12:02	<p>Die Maus wird am Schwanz aus der Box gehoben und der Deckel wieder geschlossen. Die Maus wird von den Händen so gehalten, dass ihr Bauch nach oben zeigt. Im Nacken und am Schwanz wird sie festgehalten. Eine weitere Person verabreicht die Injektion.</p> <p>Der Sprecher sagt: Um die Bindung von radioaktiven Isotopen mit verschiedenen Bestandteilen des Blutserums zu untersuchen, erhalten Mäuse eine Injektion des zu untersuchenden Radioisotops. Danach wird den Tieren zu verschiedenen Zeiten Blut entnommen und das Serum gewonnen. Ein geringer Teil dieses Serums wird mit einer Spezialpipette strichweise auf die in einem Rahmen aufgespannten Papierstreifen aufgetragen.</p> <p>Ein Rahmen, auf den sechs Papierstreifen gespannt sind, und daneben ein leerer Reagenzglasständer sind zu sehen. Eine Hand hält ein Reagenzglas mit durchsichtiger Flüssigkeit. Mit einer langen Pipette, an deren Ende sich ein Schlauch befindet, wird Flüssigkeit aus dem</p>

Zeit	Inhalt
	Reagenzglas aufgenommen und auf der rechten Seite des Rahmens von oben nach unten auf jedem Papierstreifen ein vertikaler Streifen aufgetragen. Reagenzglas und Pipette werden beiseitegelegt und der Rahmen wird hochgehoben.
01:04:55:09	<p>Der Sprecher sagt: Der Rahmen mit den aufgespannten Papierstreifen wird in eine Elektrophoreseapparatur eingelegt, in der eine Trennung der Serumbestandteile erfolgt.</p> <p>Der Rahmen wird in eine quaderförmige Box, die oben offen ist, eingelegt. Die Box steht in einem mittelhohen Regal. Dann liegt eine Glasplatte als Deckel auf der Box.</p>
01:05:07:07	<p>Der Papierstreifen ist waagrecht in ein Gerät eingespannt. Jeweils von oben und von unten gibt es eine Röhre, die kurzzeitig ausgeblendet wird. An ihrer Stelle ist je ein Zählrohr zu erkennen. Der Papierstreifen befindet sich zwischen den beiden.</p> <p>Der Sprecher sagt: Nach der Elektrophorese wird die Verteilung der Radioaktivität auf den Streifen mithilfe eines Radiochromatographen gemessen. Der Streifen wird dabei zwischen zwei mit Blei abgeschirmten Glockenzählrohren hindurchgezogen.</p> <p>Zwei Drehschalter an einem Gerät sind zu sehen. Sie sind beschriftet mit „Impulsvorwahl“ und „Zählwerksfaktor“.</p>
01:05:33:16	<p>Der Sprecher sagt: Durch die Messung der Verteilung der Radioaktivität über den Streifen, die auf dem Impulsschreiber als Kurve registriert wird, kann die Bindung des Radioisotops an verschiedene Serumbestandteile nachgewiesen werden.</p> <p>Schwenk zurück über das Gerät mit dem eingespannten Papierstreifen auf ein quaderförmiges Gerät, das einen Tragegriff auf der oberen Seite besitzt. Die vordere Seite besteht aus einem Fenster. Hinter dem Fenster ist oben von links nach rechts eine Skala von 0-3 zu sehen. Ein dünner Zeiger bewegt sich darauf abwärts von rechts nach links. Dabei zeichnet er gleichzeitig auf einem darunter befindlichen Papier eine dünne Linie. Dies ist die Fortsetzung einer zumeist flachen, mit einzelnen deutlichen Ausschlägen verlaufenden Kurve.</p> <p>Zwei Männer in weißen Kitteln und eine Frau in dunklem Rollkragenpullover. Die Frau und einer der Männer sitzen sich gegenüber. Neben ihnen steht ein kleiner Tisch, von dem der Mann seine Utensilien nimmt. Bei dem Tisch steht der zweite Mann und beobachtet die beiden. Der linke Arm der Frau ist entblößt und mit einem Schlauch oberhalb des Ellenbogens abgebunden. Der Mann bei ihr trägt dünne Handschuhe und wischt mit einem Tupfer über die Ellenbeuge ihres ausgestreckten Arms. Dann setzt er eine Spritze an ihrer Ellenbeuge an.</p>
01:05:50:23	<p>Der Sprecher sagt: Zum Nachweis der Bösartigkeit bestimmter Hautneubildungen wird der Patientin radioaktiver Phosphor P32 in die Blutbahn injiziert, der sich in bösartigen Geschwülsten bevorzugt anreichert.</p> <p>Der Mann öffnet den Schlauch, der um den Oberarm der Frau gewickelt war. Sie nimmt ihn in die rechte Hand und hält ihn fest. Der Mann spritzt, hält die Spritze noch kurz mit der einen Hand fest und greift mit der anderen nach einer Kompresse, die ihm der Mann hinter dem Tisch reicht. Er drückt die Kompresse auf die Ellenbeuge der Frau und zieht die Spritze wieder raus. Diese legt er auf den Tisch. Mit dem linken Daumen drückt er weiterhin auf die Kompresse, mit der rechten Hand winkelt er ihren Arm an und nimmt ihr den Schlauch aus der Hand. Der Mann hinter dem Tisch zieht die Klebestreifen von einem Pflaster.</p>
01:06:12:23	<p>Der Sprecher sagt: Nach ein bis zwei Stunden erfolgt die Radioaktivitätsmessung mithilfe eines Glockenzählrohres. Zunächst wird die Radiophosphorspeicherung in dem verdächtigen Hautbezirk, meist einem pigmentierten Muttermal oder einer entzündeten Warze, gemessen, wobei auf das Zählrohr eine Blende gesetzt wird, die der Größe der zu messenden Hautstelle möglichst genau entspricht. Eine sehr hohe Zählrate spricht eindeutig für Bösartigkeit.</p>

Zeit**Inhalt**

Die Frau sitzt auf einem Stuhl. Neben ihr steht der Mann, der zuvor hinter dem Tisch stand. Er hält ein Zählrohr in der Hand, das vorne in der Mitte eine kleine Öffnung aufweist. Er führt das Zählrohr zum Nacken der Frau und hält die Öffnung des Rohres auf ein dort befindliches Muttermal. Rechts neben der Frau befindet sich ein technischer Apparat und eine weitere Person in weißem Kittel. An dem Apparat zu erkennen sind die Drehschalter für „Impulsvorwahl“ und „Zählwerksfaktor“. Darüber sind sechs kleine, zylinderförmige Teile in den Kasten eingelassen. Sie sind jeweils von 0-9 nummeriert, wobei jede Zahl ein Lämpchen besitzt. Bei den verschiedenen Teilen leuchten verschiedene Zahlen und zum Teil wechseln die leuchtenden Zahlen sehr schnell.

Der Sprecher sagt: Über der Vergleichsstelle, also einem gesunden Hautbezirk, liegt die Zahl der gemessenen Impulse dagegen beträchtlich niedriger.

Das Zählrohr wird an eine Hautstelle unter dem Muttermal gehalten. Der Apparat wird erneut gezeigt. Bei dem Teil, das zuvor sehr schnell wechselnde Zahlen zeigte, sind die Wechsel noch immer schneller als bei den restlichen Teilen, allerdings deutlich langsamer als zuvor.

Eine gezeichnete Animation wird eingeblendet. Zunächst ist ein Rechteck zu erkennen, das einen Ein- und einen Ausgang für Leitungen besitzt. Links des Rechtecks befinden sich untereinander zwei kleinere Quadrate, das eine kurz unter dem oberen Rand des Rechtecks, das andere kurz über dem unteren Rand. Rechts davon, auf gleicher Höhe, gibt es zwei Kreise. Die Kreise sind verbunden mit einem horizontal liegenden Rechteck zwischen ihnen, das wiederum durch drei Linien mit den drei Kreisen einer Ampel verbunden sind. Diese Ampelkreise sind (von oben nach unten) beschriftet wie folgt: „Pumpe aus“, „Normalstand“ und „Pumpe ein“.

01:06:51:03

Der Sprecher sagt: Als letzte Anwendung des Geiger-Müller-Zählrohres sehen wir seinen Einsatz an einem Flüssigkeitsbehälter als Bestandteil einer Gamma-Füllstandsschranke zur automatischen Füllstandsregelung.

Die beiden Quadrate auf der linken Seite werden beschriftet mit „Strahlenquellen“, die beiden Kreise auf der rechten Seite des großen Rechtecks als „Zählrohre“. Das Rechteck zwischen diesen Zählrohren wird als „Elektronik“ bezeichnet.

Der Sprecher sagt: Liegen beide Schranken frei, so wird die Pumpe eingeschaltet. Übersteigt der Füllstand die erste Schranke, so wird der Normalstand angezeigt. Die Pumpe bleibt aber weiter in Betrieb. Erst wenn die Flüssigkeit die zweite Schranke übersteigt, wird der Zufluss gesperrt. Auf diese Weise ist eine automatische Füllung des Behälters möglich.

In der Animation beginnt Flüssigkeit aus der einen Leitung in das große Rechteck und durch die andere Leitung aus diesem Rechteck wieder hinauszufließen. Von den Strahlenquellen aus bewegen sich kleine Wellenlinien zu den Zählrohren und durchqueren dabei das große Rechteck zwischen ihnen. Die Flüssigkeit darin steigt. Sobald die ansteigende Flüssigkeit den Weg der unteren Wellenlinie (zwischen Strahlenquelle und Zählrohr) übersteigt, färbt sich die Ampel bei „Normalstand“ und „Pumpe ein“ weiß. Übersteigt sie auch den Weg der oberen Wellenlinie, werden diese beiden Felder der Ampel wieder grau und dafür „Pumpe aus“ weiß eingefärbt. Der Zufluss der Flüssigkeit stoppt. Der Flüssigkeitsstand im Rechteck sinkt. Sobald er unter die obere Linie fällt, wird zusätzlich auch das Feld „Normalstand“ wieder weiß. Der Flüssigkeitsstand sinkt weiter. Als er die untere Linie passiert, wird das Feld „Normalstand“ wieder grau. „Pumpe aus“ wird grau, „Pumpe ein“ weiß, es kommt wieder Flüssigkeit aus dem Zufluss und die Flüssigkeit steigt wieder. Beim Steigen über die untere Linie wird „Normalstand“ wieder weiß. Dieses Schema wiederholt sich.

Auf dunkelgrauem Hintergrund wird eingeblendet: „DZL Deutsches Zentralinstitut für Lehrmittel“ „TF 804“.