

# Der Tonfilm.

Von

**Prof. Hans Thirring, Wien.**

---

Vortrag, gehalten am 6. November 1929.



Die mit dem Filmwesen zusammenhängenden technischen Probleme haben seit geraumer Zeit das lebhafteste Interesse der Physiker und Techniker in Anspruch genommen. Der farbige Film, der plastische Film, der sprechende und tönende Film, dann das Fernkino und in weiterem Zusammenhange damit die telegraphische Bildübertragung und das Fernsehen, all diese Dinge stellen reizvolle Probleme dar, an deren Lösung in vielen Kulturstaaten gleichzeitig gearbeitet worden ist. Bei der Beurteilung der Aussichten der auf diesen Gebieten gemachten Erfindungen hat man sich vor allem zwei Fragen vorzulegen: 1. Ist das betreffende Problem mit den gegenwärtig zu Gebote stehenden Mitteln überhaupt bis zur praktischen Durchführbarkeit lösbar? 2. Wird durch eine allfällig gelungene Lösung eine so bedeutungsreiche Verbesserung des betreffenden Gebietes erzielt, daß der erreichte Erfolg in einem vernünftigen Verhältnis zu dem zur Verwirklichung des Erfindungsgedankens erforderlichen technischen Aufwand steht? Man hat es also mit der Frage der Durchführbarkeit und der Brauchbarkeit der betreffenden Erfindungen zu tun.

Betrachten wir nun die oben angeführten Erfindungen zunächst unter dem Gesichtspunkte der Durchführbarkeit. Da müssen wir schon von Anbeginn bei dreien der angegebenen Probleme ein großes Fragezeichen machen.

Der plastische Film läßt sich nämlich mit den derzeitigen Hilfsmitteln nur in der Weise verwirklichen, daß man dem Zuschauer eine Brille mit komplementär gefärbten Gläsern für die beiden Augen aufsetzt und durch ebensolche Farbfilter zwei stereoskopisch gegeneinander versetzte Bilder auf die Leinwand projiziert. Solche Filme sind ja wiederholt schon als Einlagen, beispielsweise in Varietéprogrammen gezeigt worden. Die Umständlichkeit des Verfahrens und die durch die färbigen Brillen verursachte Unbequemlichkeit für den Zuschauer stehen aber in keinem Verhältnis zu dem durch die Plastizität erzielten Gewinn an Lebendigkeit, so daß an eine Einführung dieser Erfindung in den normalen Kinobetrieb gar nicht zu denken ist. Dort, wo besondere Effekte hinsichtlich der Plastik erwünscht sind, kann man sich indirekt in der Weise helfen, daß man den Aufnahmeapparat während der Aufnahme senkrecht zur Blickrichtung wandern läßt. Das kulissenartige Verschieben der einzelnen in der Perspektive stehenden Gegenstände verursacht dann auch eine Art plastischen Eindruck, der für viele Zwecke vollauf genügt. Ein wirklich plastischer Film, d. h. ein solcher, der für das unbewaffnete Auge wie ein Stereoskopbild wirkt, dürfte sich dagegen mit den

heutigen Mitteln der Technik überhaupt nicht herstellen lassen.

Die Punkte Fernkino und Fernsehen gehören insofern zusammen, als ja das Fernkino nur eine spezielle Form des Fernsehens ist. Das Fernkino wäre dann verwirklicht, wenn man einen Apparat bauen könnte, der mindestens 16 drahtlos empfangene Bilder pro Sekunde auf eine Leinwand projizieren könnte und wenn diese Bilder einigermaßen die Qualität und den Detailreichtum der gewöhnlichen Kinobilder besäßen. Nun selbst auf die Gefahr hin, rückschrittlich zu erscheinen, möchte ich glattweg erklären, daß die Verwirklichung dieser Erfindung mit den derzeit zu Gebote stehenden Mitteln nicht möglich ist. Denn selbst bei Verwendung eines sehr groben Rasters braucht man mit dem gegenwärtig schnellsten Bildübertragungsverfahren unter Anwendung der trägheitlosen Karoluszelle immer noch 6 Sekunden. Um also von der gegenwärtig erreichten Geschwindigkeit bis zu einer sekundlichen Bilderzahl von 16 pro Sekunde zu gelangen, müßte man die Übertragungsgeschwindigkeit nahezu auf das Hundertfache erhöhen, was in absehbarer Zeit wohl nicht erreichbar sein dürfte. Vergessen Sie nicht, daß im Zeitalter des großartigsten Aufschwunges des Verkehrs wesens die Geschwindigkeit der den Menschen zur Verfügung stehenden Fortbewegungsmittel während eines ganzen Jahrhunderts kaum mehr als auf das Zehnfache erhöht worden ist! Ich glaube also rundweg sagen zu können, daß an ein Fernsehen und ein Fern-

kino mit jenem Detailreichtum, mit dem wir normalerweise Kinobilder und die Welt überhaupt zu betrachten gewohnt sind, beim gegenwärtigen Stand der Technik einstweilen nicht zu denken ist.

Nun noch zwei Worte über jene Erfindungen, deren Lösung zwar schon vorliegt, deren Nutzenanwendung aber problematisch ist. Das Problem des färbigen Films ist bis zu einem gewissen Grade schon befriedigend gelöst worden. Das Unglück für die betreffenden Erfinder liegt nur darin, daß die färbigen Kinobilder keinen erheblich größeren Genuß vermitteln als der gewöhnliche Schwarz-weiß-Film. Etwas ähnliches gilt ja auch für die Photographie überhaupt. Färbige Photographien wirken im allgemeinen durchaus nicht so gut wie eine künstlerisch wirklich hochstehende monochrome Photographie. Beim Farbfilm haben wir es also mit einem Problem zu tun, dessen Lösung zwar schon vorliegt, bei dem sich aber herausstellt, daß der Bedarf nicht so dringend ist, um die durch die Lösung bedingten technischen Komplikationen in Kauf zu nehmen.

Ganz analog steht es nun auch mit der drahtlosen Bildübertragung, die zwar für Zeitungsdienste, für Banken und für die Kriminalpolizei von Wert ist, für den Amateurgebrauch aber praktisch zwecklos ist und sich daher auch im Rundfunkprogramm nicht halten konnte.

Es bleibt also noch der Tonfilm, über dessen technische Durchführbarkeit heute angesichts der Tatsachen kein Zweifel mehr bestehen kann. Die bis vor

kurzem heiß umstrittene Frage war ja bloß die, ob der künstlerische Wertzuwachs, den der Film durch einen Dialog oder durch eine begleitende Untermalung mit Musik und Geräuschen gewinnt, im richtigen Verhältnis zu dem erforderlichen Aufwand steht. Ich selbst war hinsichtlich dieses Punktes von jeher sehr züversichtlich und ich hatte meine Überzeugung von der großen künstlerischen und wirtschaftlichen Bedeutung des Tonfilms schon im Sommer 1921 bei einem Kongreßvortrag öffentlich zum Ausdruck gebracht.

Das Argument der Gegner des Tonfilms, daß Stummheit gerade zum Wesen der Filmkunst gehöre, ist auf eine mißverständliche Ausdeutung der Tatsache zurückzuführen, daß sich unter dem Zwange einer äußeren Notwendigkeit, nämlich des Nicht-Sprechen-Könnens eine eigene, relativ hochentwickelte Kunst, das pantomimische Filmdrama, entwickelt hat. Sobald nun durch die technischen Möglichkeiten des Sprechfilms die Schranken der Stummheit gefallen sind, liegt auch die Möglichkeit für eine ganz neue Kunst vor, von der Gebrauch zu machen, Aufgabe der Autoren, Dichter und Regisseure sein wird. Natürlich kann sich diese Kunst nicht von heute auf morgen entwickeln, aber es wird sicher einmal der Tag kommen, wo der Filmdichter seine Figuren mit eindringlicher Sprache wird reden lassen und dem Filmdrama durch eingestreute Dialoge erhöhte Lebendigkeit verleihen wird.

Das Sprechfilmdrama wird also möglicherweise die dramatische Kunst der Zukunft werden. Wie rasch und

wie stark sie sich durchsetzen wird, hängt natürlich viel mehr von den Dichtern als von den Technikern ab. Die letzteren haben ja bloß das Instrument zu liefern; die Beherrschung des Instruments ist Sache der Künstler. Wenn also auch der Sprechfilm selbst mehr oder weniger Zukunftssache ist, so gehört doch dem Tonfilm bereits die Gegenwart. Ich verstehe darunter jene sprachlich stummen Filme, die mit einer geeigneten musikalischen, bzw. gesanglichen Begleitung versehen sind, die automatisch und synchron mit dem Bilde abläuft. • Daß durch eine geeignete synchrone Begleitmusik die dramatische Wirkung des Films gesteigert werden kann — und zwar in wesentlich höherem Maß als etwa durch färbige oder plastische Bilder — ist eine Tatsache, die bereits über jedem Zweifel feststeht. Ja, wir müssen sogar rückblickend feststellen, daß es einen wirklich stummen, d. h. lautlos abzuspielenden Film überhaupt nie gegeben hat. Denn ein lautlos abgespielter Film, der nur das Auge beschäftigt, während das Ohr nichts weiter empfängt als das Räuspern der Sitznachbarn und das monotone Surren der Projektormaschine, wirkt auf die Dauer unbefriedigend. Deswegen mußten selbst die kleinsten Provinzkinos sich den Luxus einer wenigstens aus einem Klavierspieler bestehenden Musikkapelle leisten, deren Aufgabe es war, mehr schlecht als recht die Ohren der Zuschauer zu beschäftigen. Die Filmstücke hatten also von jeher schon den Charakter eines Melodramas und es ist ja ganz klar, daß die melodramatische Wirkung wesentlich



erhöht wird, wenn die akustische Untermalung des Stückes mit Begleitmusik und mit den zugehörigen Geräuschen schon direkt bei der Herstellung des Films von fachkundiger Hand vorgenommen wird und hernach bei der Vorführung völlig synchron wiedergegeben wird.

Diese erhöhte Wirkung würde allerdings zunichte gemacht werden, wenn die Qualität der mit dem Film gleichzeitig abgespielten Musikkassette jener der durchschnittlichen Kinokapellen zu stark unterlegen wäre. Nun hat aber die Technik der mechanischen und elektrischen Musikübertragung in den letzten Jahren solche Fortschritte gemacht, daß die Qualität der Musikassettens heute schon für den durchschnittlichen Geschmack des Kinopublikums ausreicht und daß sie voraussichtlich in absehbarer Zeit sogar verwöhnteren Ohren einen Genuß zu bieten vermögen wird.

Jenes technische Gerät, dem wir in erster Linie die Möglichkeit einer elektrischen Musikübertragung verdanken, ist die Verstärkerröhre, zu deren Erfindern namentlich der Wiener Philipp v. Lieben und seine Mitarbeiter Reisz und Siegmund Strauß gehören, die unabhängig und gleichzeitig mit dem Amerikaner Lee de Forest im Jahre 1910 die erste Verstärkerröhre gebaut hatten. Die Verstärkerröhre — der ja bekanntlich der große Aufschwung der Rundfunktechnik im letzten Jahrzehnt zu verdanken ist — hat es auch ermöglicht, Schallplattenmusik auf Lautsprecher zu übertragen, und dadurch wurde die von Edison schon vor

dem Kriege versuchsweise erprobte Kombination von Film und Grammophon endlich für den Kinobetrieb wirklich brauchbar gemacht. Bei den sogenannten „Nadeltonfilmen“ werden also einfach Schallplatten gleichzeitig mit dem Film abgespielt. Die Synchronisierung erfolgt in der Weise, daß die Achse des Plattentellers mit dem Transportrade des Films zwangsläufig gekoppelt ist. Die Schallabnahme erfolgt mit Hilfe der bekannten elektrischen Schalldose, in der die Schwingungen der Nadel zuerst in Telephonströme verwandelt werden, die nach entsprechender Verstärkung den hinter der Projektionsleinwand aufgestellten Lautsprechern zugeführt werden.

Die Nadeltonfilme, die sich übrigens in der Praxis recht gut bewährt haben, bieten theoretisch wenig Interessantes, weshalb wir uns mit ihrer näheren Besprechung hier gar nicht aufhalten wollen. Man hat es bei dem Nadeltonfilm mit dem typischen Fall der sogenannten „Hausknechtlösung“ eines technischen Problems zu tun: Die Erfinder haben es sich hier sehr bequem gemacht, indem sie sich die Erfahrungen der fast ein halbes Jahrhundert alten Grammophontechnik zunutze machten. Als neues Element tritt hier bloß die mechanische Vorrichtung hinzu, die ein synchrones Ablaufen von Film und Platte gewährleistet, — eine Vorrichtung, zu deren Konstruktion jeder bessere Bastler ohneweiters befähigt ist. Bei der Höhe, die von der Schallplattentechnik, namentlich unter dem Einfluß der von den großen amerikanischen Laboratorien

nach dem Kriege geleisteten Entwicklungsarbeit, errungen wurde, ist eine bestimmte, nicht allzu niedrige Qualität gewährleistet, die für die praktischen Bedürfnisse des Kinobetriebes, wie der Erfolg zeigt, wohl ausreicht. Der Nachteil des Nadeltonfilmes besteht aber einerseits darin, daß die gleichzeitige Handhabung von Film und Platte für den Kinooperateur eine Erschwerung seiner Arbeit bedeutet, und andererseits darin, daß die Schallplattentechnik sich gegenwärtig überhaupt schon dem Kulminationspunkt ihrer Entwicklung nähert, also bald den Punkt erreicht haben wird, über den hinaus keine bedeutende Verbesserung mehr zu erwarten ist. Dagegen ist die Technik der „Lichttonfilme“, über die wir gleich sprechen werden, erst seit wenigen Jahren mit wirklich ausreichenden Mitteln gepflegt worden; man hat es hier mit einer noch jungen Technik zu tun, deren Entwicklung voraussichtlich bald auf eine Stufe führen wird, die jener der Nadeltonfilme überlegen ist.

Bei den Lichttonfilmen erfolgt die Aufzeichnung des Schalles auf photographischem Wege auf dem Film selbst. Schon um die Mitte des vorigen Jahrhunderts hatten die Physiker erfolgreiche Versuche gemacht, Schallwellen zu photographieren — ich vermute sogar, daß die photographischen Schallaufzeichnungen älter sind als die mechanischen Aufzeichnungen des Edisonschen Phonographen. Zur Herstellung einer Musik- oder Sprachkonserve genügt es aber nicht allein, die Schallkurven zu photographieren,

man muß vielmehr auch ein Mittel an der Hand haben, um diese Schallaufzeichnung wieder zu reproduzieren, um sie also wieder in lebendige Töne zurückzuverwandeln. Beim gewöhnlichen mechanischen Grammophon geschieht das bekanntlich in der Weise, daß man eine mit einer elastischen Membran verbundene Nadel längs der Schallrille entlang laufen läßt. Man sagt: die Schallaufzeichnung wird durch die Nadel abgetastet, wobei die ablaufende Schallaufzeichnung wieder Schallwellen erzeugt. Bei der Schallplatte hat man es ja mit einer Art Relief zu tun, das eine Nadel und die mit ihr verbundene Membran in Schwingungen zu versetzen vermag. Die photographischen Schallaufzeichnungen sind dagegen völlig flach und können daher nicht ohneweiters zur mechanischen Tonwiedergabe benützt werden.

Wenn man also auch schon im vorigen Jahrhundert in der Lage war, Schallkurven photographisch aufzunehmen, so konnte man sie doch damals noch nicht wiedergeben. Erst im Jahre 1901 hat der deutsche Physiker Ernst Ruhmer Tonaufzeichnungen, die auf normalem Kinofilm aufgenommen waren, wieder in Töne umgesetzt. Er verwendete dazu die sogenannten Selenzellen, die nichts anderes sind als lichtempfindliche elektrische Widerstände, deren elektrische Leitfähigkeit im belichteten Zustand größer ist als im unbelichteten. Wenn man also einen mit einer Schallaufzeichnung versehenen Film zwischen einer Lichtquelle und einer Selenzelle vorbeizieht, so wird in

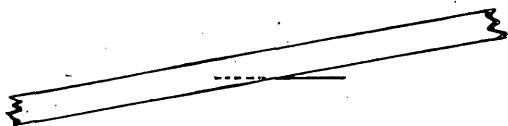
der Selenzelle der dem aufgezeichneten Ton entsprechende Telephonstrom erregt und, wenn man diesen Telephonstrom nach geeigneter Verstärkung einem Lautsprecher zuführt, wird der aufgezeichnete Schall wiedergegeben. Der Unterschied gegenüber dem Nadeltonfilm besteht also darin, daß die Schallaufzeichnung auf dem Film selbst erfolgt. Die Bilder des Kinofilms werden um zirka 3 mm schmaler gemacht als beim gewöhnlichen stummen Film. In den dadurch ersparten Zwischenraum zwischen Bildreihe und den Perforationslöchern des Films wird nun die zirka 3 mm breite photographische Schallaufzeichnung einkopiert.

Man unterscheidet zwei verschiedene Arten photographischer Schallaufzeichnungen, nämlich die sogenannten Intensitätsaufzeichnungen oder „Leiteraufzeichnungen“ und die Amplituden- oder „Zackenaufzeichnungen“. Bei den ersteren besteht die Schallaufzeichnung aus einem System feiner Linien gleicher Länge, aber verschieden starker Schwärzung, wobei der Grad der Schwärzung gerade der Ordinate der Schallkurve entspricht. (Die vielen parallelen, abwechselnd helleren und dunkleren Linien der Aufzeichnung sehen in der Vergrößerung den Sprossen einer Leiter ähnlich, daher der Name „Leiteraufzeichnung“.) Die Filme der deutschen Tobis- und der Klangfilmgesellschaft sowie jene der Western Electric Company sind mit Leiteraufzeichnungen versehen. Die nach der Zackenmethode aufgenommenen Aufzeichnungen bestehen dagegen aus einem System feiner Linien gleicher Schwärzung aber

variabler Länge. Die Aufzeichnung ist der Länge nach in eine helle und eine dunkle Zone geteilt, wobei die gezackte Trennungslinie gerade ein Bild der Schallkurve darstellt. Die Lichttonfilme der österreichischen Selenophongesellschaft, ferner der Radio Corporation of America sowie der nach dem System Petersen-Poulsen arbeitenden Gaumont-Gesellschaft in Paris tragen Zackenaufzeichnungen. Der Vorteil der Zackenmethode besteht darin, daß die Qualität der Tonaufzeichnung durch irgendwelche Fehler in der Belichtungs- oder Entwicklungsdauer bei der Aufnahme und beim Kopieren der Filme nicht wesentlich beeinflusst wird, während jene Filme, die Leiteraufzeichnungen tragen, in dieser Hinsicht ganz besonders vorsichtig behandelt werden müssen.

Die Herstellung derartiger photographischer Schallaufzeichnungen kann nach verschiedenerlei Methoden vorgenommen werden; es gibt eine große Anzahl von Systemen, die teils in Deutschland und Österreich, teils in Skandinavien, Amerika und England ausgearbeitet worden sind und die sich alle als brauchbar erwiesen haben. Ich möchte hier nur jenes spezielle System besprechen, das ich vor zwei Jahren über Anregung der Herren Generaldirektor Czeija und Prof. Richtera für die österreichische Selenophongesellschaft entwickelt habe. Es handelt sich darum, ein Instrument zu konstruieren, das in der Lage ist, die Telephonströme, die vom Mikrophon des Aufnahmestudios kommen, in Lichtschwankungen umzusetzen. Bei dem

von uns entwickelten Verfahren dient zu diesem Zweck ein sogenannter Saitenoszillograph. Dieser besteht im wesentlichen aus einer feinen Metallsaite, die zwischen den Polen eines kleinen Elektromagneten ausgespannt ist. Bekanntlich erfährt ein stromdurchflossener Leiter, der sich in einem Magnetfeld befindet, eine Kraft senkrecht zur Richtung des Stromes und senkrecht zur Richtung der magnetischen Kraftlinien. Läßt man also die vom Mikrophon kommenden Sprechströme durch die im Magnetfeld ausgespannte Saite fließen, so gerät



diese in Schwingungen, deren Rhythmus genau jenem der Schallschwingungen entspricht. Die Verwendung des Saitenoszillographen bei den Tonfilmaufnahmen geschieht nun in folgender Weise: Mit Hilfe eines Mikroskopobjektivs wird ein stark verkleinertes reelles Bild eines schmalen Lichtspaltes in die Schwingungsebene der Saite projiziert. Es entsteht dadurch an jener Stelle des Magnetfeldes, wo sich die Saite befindet, eine feine Lichtlinie, die man optisch so justiert, daß sie mit der Längsrichtung der Saite einen kleinen Winkel einschließt und im Ruhezustand der Saite von dieser gerade halb bedeckt wird. Die obenstehende Abbildung stellt in etwa 40fach vergrößertem Maß-

stabe die gegenseitige Lage von Saite und Lichtlinie dar. Der horizontale Strich bedeutet die Lichtlinie, der schräg gezeichnete Balken die feine Metallsaite. In der hier gezeichneten Stellung befindet sich die Saite gerade in der Ruhelage und gibt die Hälfte der Lichtlinie frei, während die andere, in der Abbildung gestrichelt gezeichnete Hälfte, bedeckt ist. Wenn nun ein Telephonstrom durch die Saite fließt, so wird sie unter dem Einfluß dieses Stromes und des konstanten Magnetfeldes in Schwingungen geraten. Sobald sie nach unten schwingt, bedeckt sie mehr als die Hälfte der Lichtlinie, schwingt sie dagegen nach oben, so bedeckt sie weniger. Die Länge des freibleibenden Teiles der Saite wird also im Rhythmus der Schall-schwingungen gesteuert werden. Man hat dann nichts weiter zu tun, als diese Lichtlinie variabler Länge durch ein zweites Objektiv auf den Film abzubilden, der senkrecht zur Längsrichtung der Lichtlinie mit völlig gleichförmiger Geschwindigkeit vorbeiläuft.

Die Saite muß im Magnetfeld immer straff gespannt sein, und zwar muß sie so abgestimmt sein, daß ihre Eigenfrequenz, also der Ton, den sie geben würde, wenn man sie zupft, höher liegt als der höchste Ton, den man noch aufzuzeichnen wünscht. Die Spannung der Saite wird bei den Selenophonapparaten im allgemeinen so gewählt, daß ihre Eigenfrequenz zirka 15.000 Hertz, d. h. 15.000 Schwingungen pro Sekunde beträgt. Der Eigenton der Saite liegt also rund vier Oktaven oberhalb des dreigestrichenen C oder mehr



als zwei Oktaven oberhalb des höchsten im Klavier vorkommenden Tones.

Die Wiedergabe vollzieht sich, wie schon erwähnt, prinzipiell einfach in der Weise, daß man die Schallaufzeichnung zwischen einer Lichtquelle und einer lichtempfindlichen Zelle, beispielsweise einer Selenzelle, vorbeilaufen läßt. Im Detail ist die Anordnung natürlich wohl etwas komplizierter als es in dieser knappen Darstellung zum Ausdruck kommen kann. Es handelt sich ja bei der Tonfilmwiedergabe darum, daß jede feinste Zacke der Aufzeichnung einzeln zur Wirkung auf die lichtempfindliche Zelle gelangt. Die Aufzeichnung muß also scharf abgetastet werden, ebenso wie ja auch die Nadel des Grammophons hinreichend spitz sein muß, um in jede feinste Zacke der auf der Grammophonplatte befindlichen Schallrinne eindringen zu können. Es gibt mehrere verschiedene Methoden, um eine scharfe optische Abtastung von photographischen Schallaufzeichnungen zu ermöglichen. Die bei den ersten Versuchsapparaten von Selenophon benützte Methode ist schon im Jahre 1922 von dem schwedischen Erfinder Berglund angegeben worden, der damals erkannt hatte, daß eine bestimmte Type von Selenzellen, die ich während des Krieges für die Lichttelephoniegeräte des deutschen und österreichischen Heeres konstruiert hatte, auch für die Tonfilmwiedergabe sehr gut geeignet sind. Die Methode besteht darin, daß man die Schallaufzeichnung in zirka 10fach vergrößertem Maßstab auf eine Selenzelle abbildet, die

eine lichtempfindliche Fläche von zirka 20 mm Länge und nur ungefähr 0·17 mm Breite besitzt. Wegen der obenerwähnten 10fachen Vergrößerung gelangen daher in jedem Zeitmoment nur Lichtstrahlen auf die Zelle, die ein zirka 0·017 mm breites Stück des Films durchsetzt haben. Dies genügt um eine hinreichend scharfe Abtastung des Films zu ermöglichen, derart, daß auch die feineren Details der Schallkurve, d. h. die hohen Obertöne von Musik und Sprache wiedergegeben werden.

Bei den amerikanischen und deutschen Tonfilmapparaten wird als lichtempfindliches Organ der Wiedergabegeräte an Stelle der Selenzelle, die sogenannte Alkaliphotozelle verwendet, die im Prinzip aus einem evakuierten Glasrohr besteht, dessen Kathode einen Belag aus einem der Alkalimetalle Natrium, Kalium, Rubidium oder Caesium trägt. Der Vorteil dieser Zellen gegenüber den Selenzellen besteht darin, daß sie die höchsten Frequenzen mit der gleichen Stärke wiedergeben wie die tieferen, während die Selenzellen infolge einer gewissen Trägheitswirkung die tieferen Frequenzen bevorzugen, so daß man bei ihrer Verwendung gewisse kompensierende Maßnahmen im Verstärker anwenden muß, um eine Verzerrung zu vermeiden. Diese bekannte Trägheit des Selens ist offenbar Schuld daran, daß die Selenzellen in sehr schlechten Ruf geraten sind. Man hört sehr oft — namentlich aus dem Munde von Halblaien — die Äußerung, daß die Verwendung von Selenzellen bei der Tonfilmwiedergabe ein überwundener Standpunkt sei, und daß für tonreine Wiedergabe von

Sprechfilmen nur die Alkaliphotozellen in Betracht kämen. Diese Ansicht trifft aber nicht zu, denn, wie genauere quantitative Messungen zeigen, läßt sich die Trägheitswirkung des Selens durch geeignete Verstärkerschaltungen praktisch vollständig kompensieren, und auf der anderen Seite weisen die oben erwähnten, von mir konstruierten und gegenwärtig von der Selenophongesellschaft fabrikmäßig erzeugten Selenzellen eine so bedeutend höhere Empfindlichkeit auf als die Alkaliphotozellen, daß sie in der letzten Zeit in ständig wachsendem Maße an Stelle der Alkaliphotozellen zur Tonfilmwiedergabe herangezogen werden. Die Zweifel an der Brauchbarkeit des Selens zur Tonfilmwiedergabe werden wohl am besten durch die Tatsache widerlegt, daß in England, Frankreich und Skandinavien viele Hunderte von Kinotheatern mit Tonfilmwiedergabeapparaten ausgerüstet sind, als deren lichtempfindliche Organe die aus Wien bezogenen Selenzellen dienen, daß die Produktion der Selenophongesellschaft gegenwärtig schon auf nahezu 15.000 Selenzellen pro Jahr gestiegen ist und daß infolge der Tätigkeit dieser Gesellschaft allein schon Österreich hinsichtlich der Ausfuhr von lichtempfindlichen Zellen hinter Amerika, aber vor England und Deutschland an zweiter Stelle unter allen Ländern steht.

---

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien](#)

Jahr/Year: 1930

Band/Volume: [70](#)

Autor(en)/Author(s): Thirring Hans

Artikel/Article: [Der Tonfilm. 1-19](#)