Zeitschrift: Prisma : illustrierte Monatsschrift für Natur, Forschung und Technik
Band: 2 (1947)
Heft: 6

Artikel: Fernsehen : heute und morgen [Fortsetzung]
Autor: Bellac, Paul
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-653746

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Fernsehen heute und morgen

Von Ing. Paul Bellac · Fünfter Teil

Grenzen der Bildzerlegung und ihre Überwindung

So hervorragend die Fernsehwiedergabe durch moderne englische oder amerikanische Empfangsapparate auch ist, so läßt sich doch ein Mangel nicht übersehen. Die winzigen Figuren auf der Leuchtfläche stehen in eigenartigem Gegensatz zu den kräftigen, natürlich wirkenden Stimmen und Geräuschen, die aus dem Lautsprecher tönen. Sobald man jedoch versucht, die Bildfläche zu vergrößern, wie dies heute schon bei den Heimprojektionsempfängern der Fall ist, dann tritt die Bildrasterung hervor. Überhaupt sind kleine Einzelheiten immer undeutlich oder gehen verloren (Bild 26). Wenn dieser Umstand bei den Heimempfängern nur wenig zum Bewußtsein kommt, so liegt dies daran, daß unser Auge an eine gewisse Bewegungsunschärfe gewöhnt ist und auch das kleine Bildformat die nähere Betrachtung von Details verbietet. Außerdem wird schon bei der Sendung darauf geachtet, die Sujets so auszuwählen, daß der Blick des Beschauers von den Szenen im Vordergrund gefesselt wird, weshalb die Groß- und Nahaufnahme vorherrscht (Bild 27). Eine Erhöhung der Zeilenzahl bei der Bildzerlegung wäre daher sehr erwünscht, um die Bildschärfe zu verbessern.

Unerläßlich wird diese Forderung jedoch für die *Großprojektion im Kino*, über die noch näher berichtet werden soll. Hier wird eine wesentlich feinere Bildzerlegung nötig sein, um den Eindruck des Kinobildes zu erreichen. Gewiß wird man nicht daran denken, die volle Sehschärfe unseres Auges ausnützen zu wollen; denn die lichtempfindlichen Organe der Netzhaut zerlegen das aufgenommene Bild in etwa sieben Millionen Punkte, gegenüber nur 200 000 Bildpunkte der gegenwärtigen amerikanischen Fernsehnormen. Aber der Kinofilm weist pro Quadratmillimeter etwa 30 Körner auf, aus denen sich sein Mosaikbild zusammensetzt; dies würde beim Fernsehen einer Auflösung in über 800 Bildzeilen (gegenüber 525 nach der heute geltenden amerikanischen Norm) entsprechen. Da außerdem die Filmkörner beim Bildwechsel ihren Platz auf der Leinwand ständig wechseln, während die Bildpunkte der Fernseh-Projektion unverrückt an der gleichen Stelle bleiben, so ergibt sich auch aus diesem Umstand der Eindruck einer gewissen Körnung der Television-Bildwiedergabe, weshalb man vielfach die Zeilenzahl noch auf mehr als tausend steigern möchte, um den Eindruck kornloser Bilder zu erreichen. Die Erhöhung der pro Sekunde gesendeten Bildpunktezahl ist außerdem auch für das *Farbenfernsehen* unumgänglich, da man dabei im gleichen Zeitraum die dreifache Bildzahl senden muß als bei der einfarbigen Television.

Diese Entwicklung ist heute noch in vollem Gang. Sie hat zu ausgezeichneten Ergebnissen in den Laboratorien geführt, doch stehen ihrer praktischen Verwirklichung noch große Hindernisse im Wege, von denen wir nur einige andeuten wollen.

Der Durchmesser des auf den Leuchtschirm der Fernsehröhre auftreffenden Elektronenstrahles muß – entsprechend den verkleinerten Bildpunkten – herabgesetzt werden, was bedeutende elektronenoptische Schwierigkeiten verursacht. Auch die Ablenkung des Kathodenstrahls erfordert höhere Präzision. Da sich dieser außerdem rascher fortbewegen muß, kann er die getroffenen Punkte der Fluoreszenzschicht nicht so ausgiebig bestrahlen, weshalb eine höhere Spannung oder eine empfindlichere Leuchtmasse erforderlich wird, um die gleiche Bildhelligkeit zu erreichen.

Vielleicht noch hinderlicher ist die Notwendigkeit, die Sendung ins Gebiet der Dezimeterwellen zu verlegen, um genügend breite Frequenzbänder zu gewinnen, deren man bedarf, wenn man die Zahl der pro Sekunde gesendeten Bildpunkte erhöht. Hier zeigen sich Schwierigkeiten, die heute noch nicht überwunden sind. Wohl gibt es bereits Sender und Empfangsgeräte für diese Frequenzen, und ihre Leistungsfähigkeit wird sicherlich noch gesteigert werden. Aber die Ausbreitungsverhältnisse der Mikrowellen erschweren den Empfang in dichter besiedelten Gegenden, da die Wellen an Hindernissen stark reflektiert und gestreut werden. Schon bei den in England und Frankreich üblichen Ultrakurzwellen macht sich dadurch ein unliebsamer Empfangsfehler gelegentlich bemerkbar: Die vom Sender auf direk-

tem Wege eintreffenden Wellen interferieren manchmal mit Wellenzügen, die auf Umwegen reflektiert werden und daher verspätet eintreffen. Im Fernsehbild zeigen sich dabei überlagerte, etwas verschobene Nebenbilder, die man treffend als «*ghosts*» (Geister) bezeichnet. Je kürzer die Wellenlänge, desto häufiger und stärker treten sie auf; desto deutlicher zeigt sich außerdem eine ausgeprägte Richtwirkung der Empfangsantenne. Wohl kann man in vielen Fällen durch die Anwendung großer Reflektoren Abhilfe schaffen, da auf diese Weise die unerwünschten Wellenzüge abgehalten werden. Aber eine solche Empfangsantenne wird, wie unser Bild 28 zeigt, sehr umfangreich. Sie muß außerdem in die Richtung des einfallenden Strahles eingestellt sein und dies bedeutet, daß nur eine einzige Fernstation empfangen werden kann, wenn nicht das ganze, umfangreiche Gebilde drehbar angeordnet wird. Die damit verbundenen Komplikationen, wie überhaupt die launenhaften, unübersichtlichen Verhältnisse bei der Ausbreitung von Mikrowellen in bebautem Terrain, sind heute noch lange nicht überwunden. Erst die Zukunft wird zeigen, welche Wege man einschlagen muß, um gleichmäßig guten und sicheren Empfang zu erreichen.

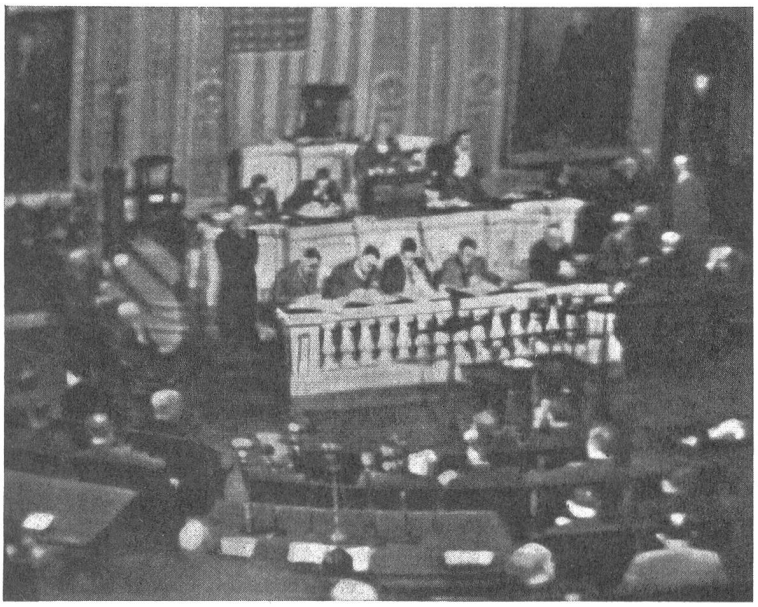


Bild 26: *Eröffnung des Kongresses der Vereinigten Staaten im Fernsehempfangsgerät. Die Bildzerlegung in 525 Zeilen gestattet keine scharfe Wiedergabe kleiner Einzelheiten, doch wird dieser Mangel wegen der Bewegungsunschärfe der bewegten Figuren vom Beschauer nicht so stark empfunden wie bei dieser photographischen Aufnahme eines Fernsehempfangsbildes. (NBC)*

Bild 27: *Porträts und Großaufnahmen werden im Fernsehempfangsgerät gut wiedergegeben. Bildzerlegung in 405 Zeilen. (BBC)*

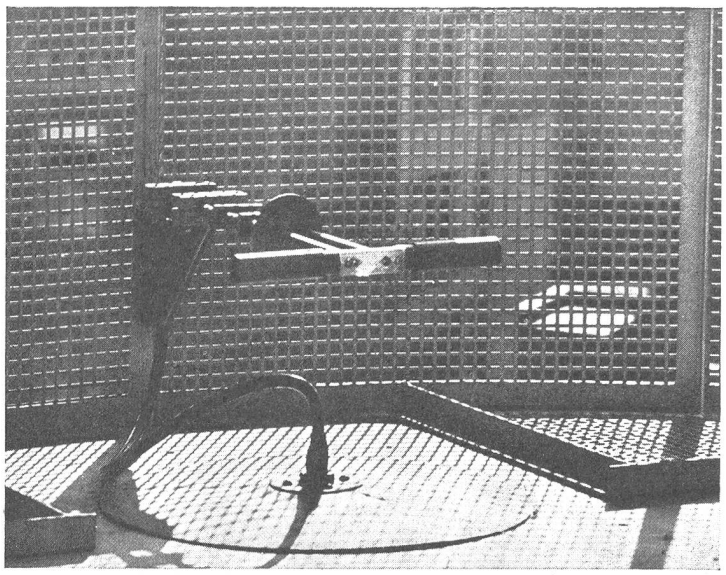


Bild 28: *Für den Empfang von Fernsehsendungen auf Mikrowellen wird die Antenne zum Schutz vor Störeinflüssen mit einem großen Reflektor umgeben. Die Antennenanlage muß außerdem in die Richtung des günstigsten Empfangs gestellt sein.*

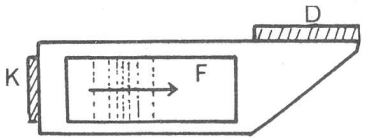


Bild 29: *Ultraschall-Lichtsteuerungszelle von Scophony. Der Quarz-Ultraschallgenerator K erzeugt in der Lichtsteuerungszelle im Rhythmus der ankommenden Bildpunktsignale Ultraschallwellen. Ein durch das Fenster F eintretender Lichtstrahl wird daher infolge der dabei auftretenden Dichteschwankungen der Flüssigkeitsfüllung abgelenkt, wodurch seine Helligkeit bei der Projektion verändert wird. Das Dämpfungsfenster D verhindert das Entstehen stehender Wellen.*

Kinofernsehen

Zu den Zukunftsaufgaben der Television gehört auch die Einführung des schon erwähnten Kinofernsehens. Es ist verlockend, den Kinobesuchern aktuelle Ereignisse unmittelbar während ihres Geschehens vorzuführen. Außerdem denkt man daran, in Großstädten von einem eigenen Televisionszentrum aus mehrere Kinos mit dem gleichen Film zu bedienen und dadurch die Kosten für zahlreiche Filmkopien zu ersparen.

Die größte Schwierigkeit bei der Verwirklichung des Fernsehkinos liegt in der geringen Helligkeit der in Großformat projizierten Bilder. Es gibt zwei prinzipiell verschiedene Möglichkeiten, dieses Hindernis zu überwinden. Die Ingenieure der RCA in Nordamerika arbeiten gemeinsam mit der Filmindustrie in Hollywood an der Vervollkommnung der *Braunschen Projektionsröhre*, um deren Leuchtkraft noch weiter zu steigern. Bei Anwendung sehr hoher Spannungen und der uns vom Heim-Projektionsempfänger schon bekannten Schmidt-Optik läßt sich heute ungefähr ein Drittel der Helligkeit mittlerer Kinoprojektoren oder ein Zehntel der Helligkeit von Kino-Großprojektoren erreichen. Wenn es nach den Wünschen der mit diesem Problem beschäftigten Ingenieure geht, so wird in wenigen Jahren das Problem der direkten Großbildprojektion mit Hilfe der Braunschen Projektionsröhre gelöst sein. Gegenwärtig ist ein Projektionsgerät in Hollywood in Konstruktion, dessen Reflexions-Hohlspiegel über einen Meter Durchmesser hat.

Der zweite Weg besteht darin, den Lichtstrahl einer kräftigen, *unabhängigen Lichtquelle* im Rhythmus der Bildpunkte zu steuern. Es gibt dafür verschiedene Systeme, doch ist noch keines für die Praxis reif. Wir wollen die interessantesten kennen lernen. Die *Ultraschall-Lichtsteuerungszelle* von Scophony (Bild 29) ist mit einer geeigneten Flüssigkeit gefüllt, in welcher man Ultraschallwellen im Rhythmus der eintreffenden Bildsignale erzeugt. Dadurch entstehen Druckschwankungen, die gleichzeitig das Lichtbrechungsvermögen ändern. Wenn ein Lichtstrahl durch die Zelle geschickt wird, wechselt dessen Helligkeit mit der Intensität der Bildsignale. Solche Apparate wurden vor dem Krieg in Londoner Kinotheatern gezeigt, doch vermochte die Bildhelligkeit nicht zu befriedigen.

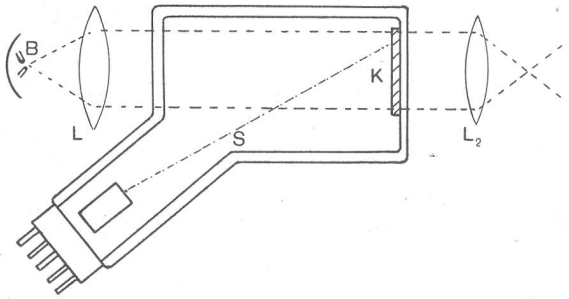


Bild 30: *Das Skiatron. Das Licht der Bogenlampe B wird von der Kondensatorlinse L parallel gerichtet, durchdringt den Kristall K und wird vom Linsenobjektiv L_2 auf die Projektionswand geworfen. Ein Kathodenstrahl S tastet den Kristall K im Rhythmus der einlangenden Bildpunktsignale ab und setzt dabei auf seiner Oberfäche Elektronen ab, die eine vorübergehende Trübung herbeiführen. Auf dem Kristall entsteht dadurch ein kurzfristiges Diapositiv, das auf der Projektionswand vergrößert erscheint.*

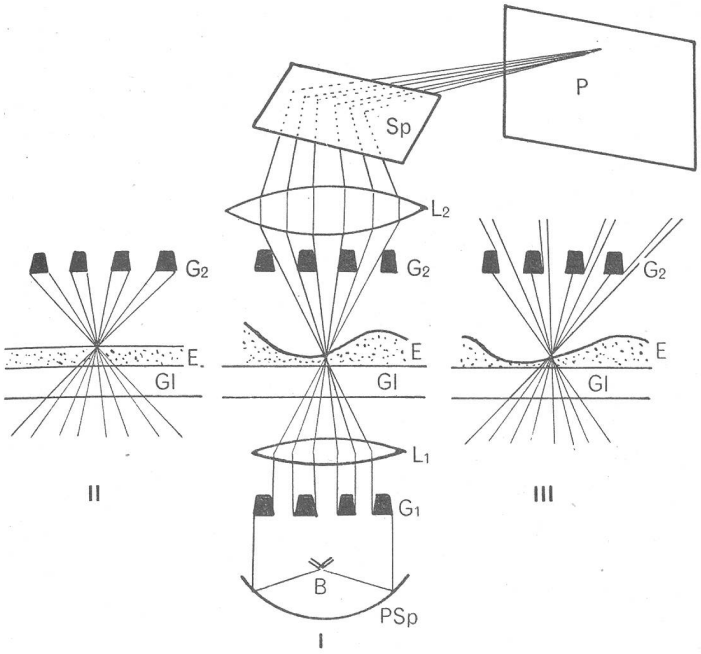
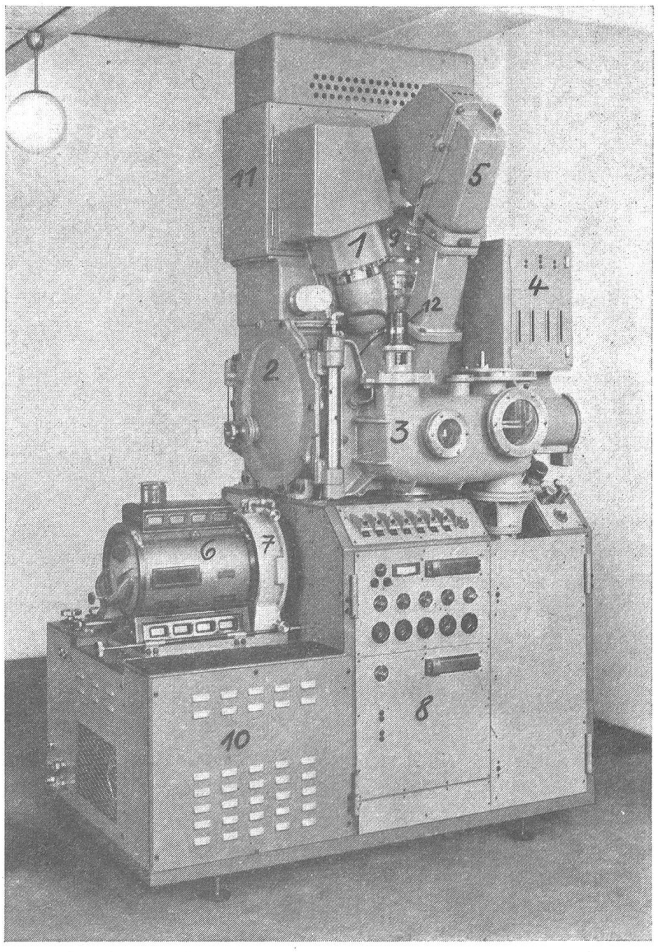


Bild 31: *Prinzip des AfiF-Kinofernsehprojektors von Prof. Dr. E. Fischer, Zürich. I. Das Licht der Bogenlampe B wird vom Parabolspiegel PSp durch die Stabgitterblende G_1 geworfen, wodurch parallele Lichtbänder entstehen, die vom Linsensystem L_1 durch die rotierende Glasscheibe Gl auf die Oberfläche der Ölschicht E punktförmig konzentriert werden. Die Oberfläche der Ölschicht wird fortlaufend von einem Kathodenstrahl (in der Zeichnung nicht angegeben) im Rhythmus der ankommenden Bildpunktsignale abgetastet, wobei Elektronen abgesetzt werden. Diese bewirken eine Aufwölbung der Ölschicht, wodurch die Lichtbänder abgelenkt werden. Bei starker Elektronenladung (entsprechend einem weißen Bildpunkt) ist die Ablenkung so stark, daß die Lichtbänder eine zweite Gitterblende G_2 passieren, um dann vom Linsenobjektiv L_2 und dem Planspiegel Sp auf die Projektionswand P geworfen zu werden, wo sie den betreffenden Bildpunkt wiedergeben. – Bei der Wiedergabe schwarzer Bildpunkte (II) wird keine Ladung abgesetzt, die Ölschicht bleibt eben und die Gitterblende G_2 verhindert den Durchtritt der Lichtbänder. Bei mittlerer Bildpunkthelligkeit (III) ist die Aufwölbung der Ölschicht schwach; die Lichtbänder können nur zum Teil zwischen den Stäben der Gitterblende G_2 durchtreten und geben daher den Bildpunkt mit geringerer Helligkeit auf der Projektionswand wieder.*

Bild 32: *Gesamtansicht des AfiF-Kinofernsehprojektors (erste Ausführung). Höhe zirka 2,5 m. In den Gehäusen befinden sich: 1 Kathodenstrahlrohr für die Bildabtastung. 2 Vakuum-Gefäß. 3 Bildträger (Eidophor). 4 Pumpe für die Lichtsteuerungsflüssigkeit. 5 Kathodenstrahlrohr zur Erhöhung der elektrostatischen Ladung. 6 Bogenlampe. 7 erste Stabgitterblende. 8 Spiegel, Schalter und Hilfsinstrumente. 9 zweite Stabgitterblende und Projektionsoptik. 10 Kühlmaschine und Teil der Vakuumapparatur. 11 diverse Hilfsgeräte. 12 Antriebsmotor für die langsam rotierende Glasscheibe des Eidophor.*

Im *Skiatron* (Bild 30) wird das Licht einer Bogenlampe durch eine durchsichtige Kristallplatte aus Kaliumchlorid oder einem anderen geeigneten Stoff geworfen, der bei Bestrahlung mit Elektronen vorübergehend seine Durchsichtigkeit verliert. Man pinselt die Kristallplatte mit einem Kathodenstrahl ab, der seine Intensität im Rhythmus der Bildsignale wechselt. Die Lichtstrahlen werden dabei durch die eintretende Trübung des Kristalls im gleichen Maß geschwächt und geben deshalb die Helligkeitswerte der Bildpunkte wieder. Wie bei der Filmproduktion wirft das Skiatron das ganze Bild in allen seinen Teilen – und nicht nur die einzelnen Bildpunkte in rascher Aufeinanderfolge – auf die Wand. Man bemißt deshalb die Zeit, in welcher der vom Elektronenbeschuß verdunkelte Kristall wieder seine ursprüngliche Helligkeit erreicht, derart, daß sie genau der Dauer eines vollen Bildwechsels entspricht. Auch dieses System ließ sich bisher nur für kleine Projektionswände benützen.

Eine besonders interessante Lösung des Problems wird von Prof. Dr. F. *Fischer* und seinen Mitarbeitern an der Abteilung für industrielle Forschung (AfiF) im Institut für technische Physik an der Eidgenössischen Technischen



Hochschule in Zürich mit vielversprechenden Ergebnissen erprobt (Bilder 31 und 32). Der wichtigste Teil des Apparates ist ein neuartiges Lichtsteuerungsorgan, das in seinen Grundzügen folgendermaßen beschaffen ist: Das Licht einer Bogenlampe wird durch ein Gitter aus parallelen Stäben geworfen und dadurch in einzelne Lichtbänder zerlegt. Diese passieren eine horizontal gelagerte runde Glasplatte, die mit einer geeigneten Öl- oder Gallerteschicht bedeckt ist und als «Bildträger» (Eidophor) bezeichnet wird. Solange diese Schicht vollkommen eben ist, werden die Lichtbänder auf ihrem weiteren Wege durch eine zweite Gitterblende aufgehalten. Wenn man aber auf die Oberfläche der Ölschicht einen Kathodenstrahl wirft, so wird an den getroffenen Stellen eine elektrische Ladung abgesetzt, die zu kleinen, vorübergehenden Aufwölbungen führt. Das durchfallende Licht wird an diesen Ausbuchtungen abgelenkt und kann – je nach der Höhe der entstehenden Flüssigkeitsbuckel – mehr oder weniger zwischen den Stäben der zweiten Gitterblende durchtreten, um schließlich mit einer Linsenoptik auf die Kinoleinwand geworfen zu werden. Man benützt nun einen Kathodenstrahl, um auf der Schicht des Bildträgers das Fernsehbild aufzuzeichnen, das zwar nicht sichtbar wird, aber aus zahlreichen, winzigen Deformationen besteht. Das durchfallende Licht wird von diesen Flüssigkeitsbuckeln abgelenkt, tritt zwischen den Gitterstäben durch und zeichnet auf der Projektionswand das Fernsehbild auf. Die erste Versuchsapparatur wird gegenwärtig durch einen neuen Televisionsprojektor ersetzt, der im Laufe der nächsten Zeit erprobt werden wird. – Die schweizerische Forschung steht also mit an erster Stelle im Bestreben, das Fernsehkino zu verwirklichen.

Bekanntschaft mit dem **Flußuferläufer**

Von W. Haller und R. Pletscher

Wenn der Vogelkenner im Frühling an einem unserer fließenden Gewässer dem Flußuferläufer begegnet, schlägt sein Ornithologenherz in freudiger Erregung schneller. Wird der anmutige Vogel irgendwo in der Nähe sein Nest bauen? Das ist die brennende Frage! Der Flußuferläufer ist zwar einer der häufigsten Durchzügler aus der großen Familie der Limicolen, jener Weltumflieger, die zweimal im Jahr fast zwei Drittel des Erdballs umwandern, wie das bei den Regenpfeifern aus den Tundren Alaskas der Fall ist, die bis zur Südspitze Argentiniens fliegen, oder bei den Strandläufern Sibiriens, die auf den Südseeinseln überwintern. Auch der Flußuferläufer macht solche Wanderungen. Unsere europäischen Vögel dieser Art ziehen aber nur nach Afrika, während ihre Artgenossen von den Flußläufen des Irtysch, des Jennissei und der Lena bis zu der Inselwelt der Philippinen wandern. Trotzdem müßte man eigentlich annehmen, daß das Erscheinen eines seltenen Durchzüglers, etwa eines Sanderlings oder eines Kiebitzregenpfeifers bei den schweizerischen Ornithologen viel größeres Aufsehen erregen müßte, als die Frühlingsbeobachtung des Flußuferläufers. Das ist aber nicht der Fall, weil man sich immer wieder die Frage stellt: Wo brütet der Flußuferläufer noch in der Schweiz?

Einen Brutnachweis zu erbringen, ist nicht immer leicht. Nicht alle Vögel bauen vor unseren Augen ihr Nest, wie die Schwalben, die Rotschwänzchen oder Stare. Viele Niststätten sind für unsere Augen sehr versteckt. So auch beim Flußuferläufer, der seine bunten Eier irgendwo in den Schwemmsand, bald nahe am Wasser des Stromes, bald weiter entfernt im lichten Auenwald, in eine selbstgedrehte Mulde auf den Boden legt. Das Nest kann «überall» oder «nirgends» sein, wie man zu sagen pflegt, denn wer gibt Gewähr, daß die Flußuferläufer, die wir Ende Mai beobachten, auch wirklich bei uns zur Fortpflanzung schreiten? Noch zu dieser vorgerückten Jahreszeit können sich bei uns Durchzügler aufhalten, die ihren nordischen Brutplätzen zustreben, und bereits Ende Juli halten sich bei uns wieder Flußuferläufer an Örtlichkeiten auf,