

Zeitschrift: Prisma : illustrierte Monatsschrift für Natur, Forschung und Technik
Band: 2 (1947)
Heft: 5

Artikel: Gegenwart und Zukunft des Fernsehens [Fortsetzung]
Autor: Bellac, Paul
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-653743>

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: 25.01.2026

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

warteten Aufwand von Kräften loszumachen. Nur mit größter Mühe gelang es mir, das um sich beißende Tier zu bändigen. Da, im entscheidenden Augenblick fiel G. das giftige Reptil aus der Hand und lag zwischen unseren Füßen auf dem Zementboden. Aber im selben Moment auch schon hatte G. seine Schuhspitze auf Hals und Kopf der sich windenden Schlange gesetzt und sie mit festem Griff im Nacken wieder gefaßt, und nun gelang alles schneller und besser, als wir erwartet hatten. Die Schlange schlug mit einer

Wucht, die man nicht für möglich halten würde, und mit einer Schnelligkeit sondergleichen mehrere Male hintereinander ihre Gifthaken in das Fleisch des Opfers, das von den Bissen keinerlei Notiz zu nehmen schien.

Die Beutelratte, die dann längere Zeit systematisch beobachtet wurde, blieb am Leben. Verschiedener Umstände wegen konnte der Versuch mit anderen Tieren leider nicht wiederholt werden.

GEGENWART UND ZUKUNFT DES FERNSEHENS

VON PAUL BELLAC / VIERTER TEIL

Der Fernsehempfang

Was muß ein Fernsehempfänger leisten? Aus dem Äther dringen zwei Wellenzüge zur Antenne: die *Bild-* und die *Tonsendung*. Jeder Televisionsempfänger besteht daher eigentlich aus zwei verschiedenen, jedoch in einem Gehäuse untergebrachten Geräten für Bild- und Tonempfang. Die beiden ultrakurzen Wellen werden von der gleichen Antenne aufgenommen. Wenn – wie etwa in England und Frankreich – für Bild und Ton das gleiche Sendeverfahren (Amplitudenmodulation)

angewendet wird, dann gelangen die aus dem Äther aufgegriffenen Hochfrequenzimpulse meist über einen gemeinsamen Vorverstärker in die Mischstufe eines Überlagerungsgerätes (Bild 20). Dort entstehen zwei Zwischenfrequenzen, die getrennt und dem Bild- bzw. dem Tonverstärker zugeführt werden.

Die amerikanischen Fernseh-Empfangsgeräte sind etwas anders beschaffen, da die Tonsendung frequenzmoduliert erfolgt. In beiden Fällen aber unterscheidet sich der Tonempfänger nicht weiter von einem Überlagerungsgerät mit Lautsprecher, wie es auch sonst für den akustischen Radioempfang benutzt wird, nur daß es für den Empfang ultrakurzer Wellen eingerichtet ist.

Der wesentlich kompliziertere und umfangreichere Teil des Gerätes ist der *Bildempfänger*, der uns auch in erster Linie interessiert.

Die in diesem Apparat verstärkten und gleichgerichteten Stromimpulse ergeben ein getreues, elektrisches Abbild der Helligkeit und der Reihenfolge aller im Sender abgetasteten Bildpunkte sowie der Intensität der Synchronisierungszeichen. Aufgabe des Bildempfängers ist es nun, die Bildsignale wieder in Helligkeitswerte umzuwandeln und zwar – dank der Synchronisierungsimpulse – in der gleichen Geschwindigkeit, Anordnung und Reihenfolge, wie die Abtastung der Bildpunkte beim Senden erfolgt.

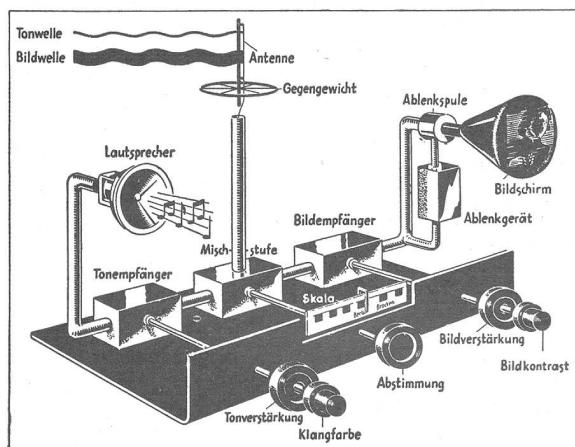


Bild 20: Aufbau eines Fernseh-Empfängergerätes für Ton und Bild.

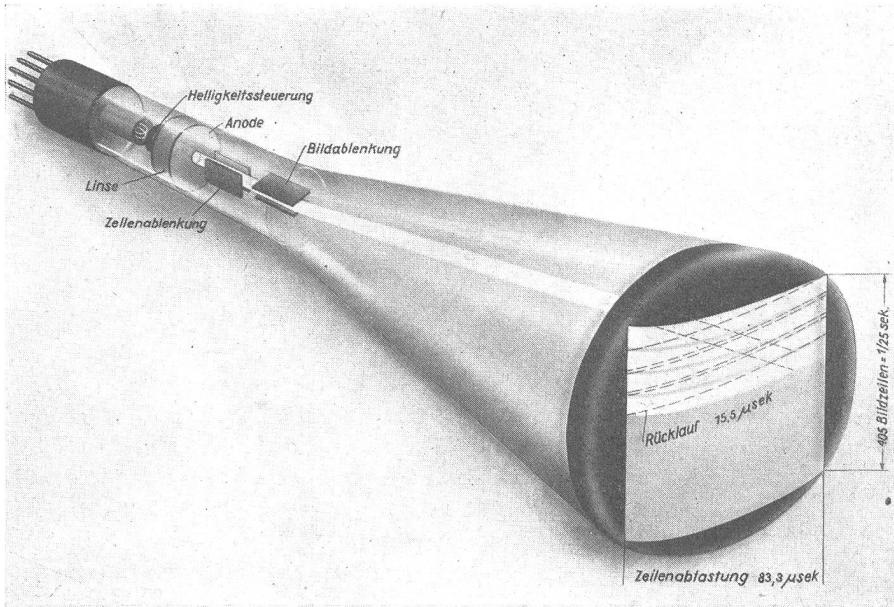


Bild 21: Braunsche Röhre für den Fernsehempfang. Die eingezzeichneten Zeitangaben für die Abtastung entsprechen den britischen Normen.

Man bedient sich zur Umwandlung der elektrischen Impulse in Licht ganz allgemein der *Braunschen Röhre*, die wir bereits als einen wichtigen Teil der Aufnahmeröhre in der Bildsendekamera kennen lernten (Bild 21).

Die Braunsche Röhre, wie sie für den Fernsehempfang dient, gleicht einem großen Glaskolben mit flachem Boden und mit langem Hals, der oben zugeschmolzen ist. Der Boden ist mit einer fluoreszierenden Schicht bedeckt, die aufleuchtet, wenn sie von Elektronen getroffen wird. Man kennt solche Leuchtschirme von den Röntgenuntersuchungen her. Im Laufe der letzten Jahre wurden die verwendeten Leuchtmassen sehr verbessert; die Oberfläche einer Fernsehröhre von etwa 25 cm Durchmesser ist mit etwa 10 Billionen mikroskopischen Kristallen gleichmäßig bedeckt, die in hellem, weißem Licht erstrahlen.

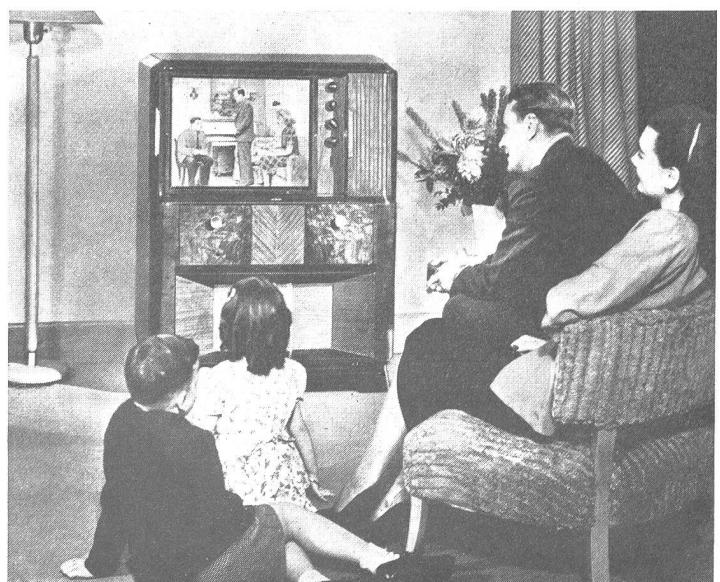
Im Flaschenhals der Braunschen Röhre sitzt die Kathode, von der aus unter dem Einfluß einer hohen Spannung (bei modernen Heimempfangsgeräten 9000 bis 28 000 Volt) ein Elektronenstrahl ausgeschleudert wird, um auf den Boden des Kolbens zu prallen. Der Strahl wird dabei auf seinem Wege durch Kondensatorplattenpaare oder Spulensysteme genau so abgelenkt wie in der Aufnahmeröhre der Bildsendekamera. Er bestreicht dabei die Fluoreszenzfläche der Braunschen Röhre ungeheuer rasch in engen Linien, wobei die getroffenen Stellen hell aufleuchten. Zwischen jedem Bildwechsel werden zuerst die geradzahligen und dann die ungeradzahligen Zeilen gepinselt, um das Flimmern des Bildes zu vermeiden.

Für diese Zeilenschrift des Kathodenstrahles dient ein *Ablenkgerät*, das mehrere Aufgaben zu

erfüllen hat und daher einen ziemlich komplizierten Aufbau zeigt. Es besteht in der Hauptsache aus zwei *Kippspannungsvorrichtungen* für die Kathodenstrahlablenkung und aus dem *Amplitudensieb* zur Erhaltung des Gleichlaufs zwischen Sender und Empfänger.

Eines der beiden Kippgeräte legt an die Ablenkplatten oder Spulen, die zur Aufzeichnung der horizontalen Zeilen dienen, in rascher Folge (in England 405 mal, in den Vereinigten Staaten 525 mal pro Sekunde) eine wachsende Spannung, unter deren Einfluß der Elektronenstrahl seitlich abgelenkt wird, bis er eine ganze Linie auf dem Leuchtschirm beschrieben hat. Dann bricht die

Bild 22: *Televisionempfänger mit Projektionsröhre von 12½ cm Durchmesser, die eine helle Bildwiedergabe auf einem eingebauten Projektionsschirm von 38 × 50 cm gestattet. Der Apparat ist außerdem ausgerüstet für den Empfang von Mittel- und Kurzwellen, sowie Frequenzmodulation (RCA).*



Spannung zusammen und der Kathodenstrahl kehrt an seinen Ausgangspunkt zurück. Gleichzeitig wird aber mit der zweiten Kippspannungsvorrichtung des Ablenkgerätes in langsamerem Rhythmus (in Europa 50 mal, in den Vereinigten Staaten 60 mal pro Sekunde) der Elektronenstrahl in vertikaler Richtung herabgeführt, wobei er immer eine Bildzeile überspringt. So gelingt es, innerhalb eines vollen Bildwechsels (1/25 bzw. 1/30 Sekunde) die Leuchtfläche im Zeilen-Sprungverfahren zweimal abzurastern.

Damit der Kathodenstrahl im Empfänger gleichzeitig mit der Abtastung in der Bildkamera des Senders an seinen Ausgangspunkt zurückkehrt, werden zwischen den Bildzeilen sowie den vollen Bildabtastungen die Synchronisierungssignale gesendet, über die wir im Abschnitt «Sendung» eingehend berichtet haben. Sie werden dazu benutzt, um mit dem Amplitudensieb die Kippgeräte synchron einzustellen, so daß jeder Zeilenanfang und auch jeder Bildanfang beim Sender und Empfänger gleichzeitig einsetzt. Diese ständige Regulierung ist erforderlich, da ein Fehler im Gleichlauf von weniger als einer Hunderttausendstel Sekunde schon eine erhebliche Verzerrung des Bildes hervorruft.

Nun gilt es noch, den Elektronenstrahl im Rhythmus der ankommenden Wellenimpulse zu verstärken oder abzuschwächen, damit die getroffenen Punkte des Leuchtschirmes in der gleichen Weise aufleuchten, wie die Helligkeitswerte der einzelnen Bildpunkte aufeinanderfolgen. Auch diese Aufgabe bringt die Braunsche Röhre zu Stande. Der Elektronenstrahl schießt nicht nur zwischen den geschilderten Ablenkvorrichtungen durch, sondern er muß außerdem noch eine gitterförmige Steuerelektrode passieren. Dieses Gitter

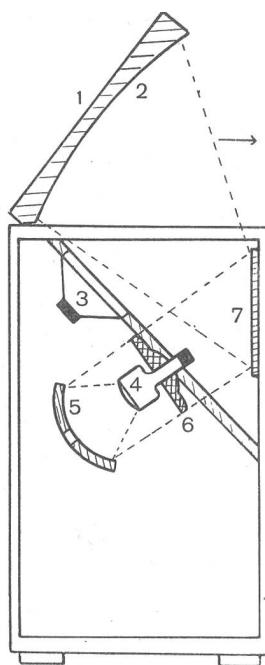


Bild 23: Projektionsempfänger für das Heim. Das Bild der Projektionsröhre 4 wird vom Hohlspiegel 5 reflektiert und durch die Korrektionslinse 6 auf den Metallspiegel 7 geworfen, der es seinerseits auf den gewölbten Betrachtungsschirm 2 projiziert. Bei Nichtgebrauch wird der Deckel 1 geschlossen. Für die Tonwiedergabe dient der Lautsprecher 3 (Philco).

wird proportional zu den ankommenden Bildstromimpulsen elektrisch aufgeladen. Ist die Steuerelektrode negativ, so werden die Elektronen zurückgehalten, der Strahl ist abgebremst und kann den Leuchtschirm nicht erreichen: dieser bleibt dunkel. Nimmt dagegen die negative Gitterladung ab, dann fliegen die Elektronen durch das Gitter und der Schirm leuchtet an den getroffenen Stellen unter dem Hagel von mehr als einer Milliarde Elektronen auf, die durchschnittlich jeden Bildpunkt auf der Leuchtfläche im Zeitraum von Millionstelsekunden treffen. So reiht sich Bildpunkt an Bildpunkt, und vor unseren Augen erscheint auf dem fluoreszierenden Boden der Braunschen Röhre ein bewegtes Bild, das irgendwo in der Ferne von der Fernsehkamera soeben aufgenommen wurde.

Je nach der Preislage der Empfängergeräte haben die Braunschen Röhren verschiedenen Durchmesser, denn je größer das Bild ist, desto mehr Beschauer können sich vor dem gleichen Apparat einfinden und desto angenehmer wird die Wiedergabe. In der Regel werden Röhren für Bildgröße von zirka 15×20 cm, $19 \times 25,5$ cm oder $23 \times 30,5$ cm hergestellt, doch gibt es auch kleinere Bilder, während manche Luxusapparate mit riesigen Braunschen



Bild 24: Kleines amerikanisches Tischmodell mit einer Fernsehröhre von $17\frac{1}{2}$ cm Durchmesser. Die Bilder sind so hell, daß sie in normal beleuchteten Räumen betrachtet werden können.

Röhren ausgestattet sind, deren Leuchtschirm Bilder bis zu etwa 35×45 cm Format ergeben.

In letzter Zeit ist es gelungen, die Helligkeit und den Kontrastreichtum der Bilder dank einer Erfindung des Schweizers *de Quervain* so sehr zu steigern, daß sie in *unverdunkelten Räumen* betrachtet werden können. Die Leuchtschicht wird nach diesem Verfahren auf ihrer Innenseite mit einer äußerst dünnen Schicht von Aluminium bedeckt, die zwar die Elektronen des Kathodenstrahls durchtreten läßt, dagegen wie ein Spiegel das gesamte Fluoreszenzlicht nach außen wirft, so daß es zur Gänze auf die Besucher gerichtet ist. Ferner sorgt die Metallschicht für den raschen Abfluß der aufprallenden Elektronen; der Kathodenstrahl wird daher nicht von der unerwünschten Aufladung abgebremst und kommt zur vollen Wirkung. Schließlich wirkt die Metallschicht noch als Schutzhülle, weshalb man die Spannung, mit welcher der Kathodenstrahl beschleunigt wird, wesentlich verstärken kann und auch aus diesem Grund eine sehr bedeutende Erhöhung der Leuchtkraft erhält.

Weitere Bestrebungen gelten der *Vergrößerung des Bildformates* ohne übermäßige Steigerung der Kosten. Man bedient sich für diesen Zweck kleiner Braunscher Projektionsröhren, deren Bild mit einem optischen System auf eine meist im Apparat eingebaute Projektionswand geworfen wird. Da jedoch äußerst lichtstarke Linsen erforderlich sind, so kommt das sonst bei Lichtbild- oder Kinoapparaten gebräuchliche optische System zu teuer. Sehr gute Ergebnisse hat man mit der von *Schmidt* erfundenen Optik erreicht, die allerdings nur eingeführt werden konnte, weil man heute in der Lage ist, beliebig geformte, umfangreiche Linsen aus glasklarem Kunststoff zu pressen. Das neueste Modell eines solchen *Heimprojektionsempfängers* verwendet eine sehr lichtstarke Braunsche Projektionsröhre von 10 cm Durchmesser (Bilder 22 und 23). Ihr Bild wird von einem Hohlspiegel durch eine gepreßte Korrektionslinse aus Kunststoff gegen einen Metallspiegel und von dort auf einen konkaven Projektionsschirm aus Aluminium geworfen, der mit einer besonderen Reflexionsicht bedeckt ist. Die Bilder weisen ein Format von zirka 38×50 cm auf. Es versteht sich von selbst, daß ein solcher Fernsehempfangsapparat ein kostspieliges Möbelstück ist.

Gegenwärtig kommen in Amerika, England und Frankreich ständig neue Modelle auf den Markt oder werden für die Zukunft angekündigt (Bilder 24 und 25). Vielfach werden sie als große, kombinierte Radioschränke für den üblichen Rundfunkempfang, Frequenzmodulation und mit eingebautem Plattenspieler geliefert. Es gibt jedoch auch einfachere Tischmodelle, die ausschließlich für den Fernsehempfang mit Begleitton ein-



Bild 25: Englischer Fernsehempfangsapparat in Schrankform mit einer Televisionsröhre von 30 cm Durchmesser. Der Apparat gestattet außerdem den Empfang von Lang-, Mittel- und Kurzwellenstationen.

gerichtet sind. Dementsprechend wechselt die Zahl der eingebauten Röhren zwischen etwa 21 und 48. – Selbstredend sind die Preise recht verschieden. In England wird ein gutes Modell mit Bildschirmformat von etwa 15×20 cm um 35 Pfund verkauft, während in den Vereinigten Staaten kleinere Tischmodelle mit einem Bildschirm von 18 cm Durchmesser zu 150 Dollar, dagegen kombinierte Radio- und Fernsehmöbel mit Projektionsröhre um zirka 2500 Dollar herausgebracht werden.

Dazu kommen noch die Kosten für die *Antenne*, die in den Vereinigten Staaten mit etwa 45 Dollar angegeben werden. Die Antennenfrage spielt nämlich beim Fernsehempfang eine wesentliche Rolle. Am besten bewähren sich bei den in Europa üblichen Wellenlängen abgestimmte Außenantennen, deren Dimension einer viertel oder halben Wellenlänge entspricht. Die Außenantenne wird durch ein abgeschirmtes Breitbandkabel mit den Empfängern verbunden. Wenn die Entfernung vom Sender weniger als 25 km beträgt, wird man unter günstigen Verhältnissen mit kleinen stab- oder bügelförmigen Innenantennen gleichfalls guten Empfang erreichen. Das Anbringen und die Abstimmung einer Antenne muß jedoch unbedingt einem erfahrenen Fachmann überlassen werden. In den nordamerikanischen Großstädten werden übrigens moderne Häuserblocks bereits mit Gemeinschafts-Fernsehantennen ausgestattet.