Zeitschrift: Wissen und Leben
Herausgeber: Neue Helvetische Gesellschaft
Band: 2 (1908)

Artikel: Fernphotographie und Fernsehen
Autor: Eichhorn, Gustav
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-751151

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: 14.07.2025

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

so bei der Ehescheidung, wenn in den Umständen, die zur Scheidung führen, für den schuldlosen Ehegatten eine schwere Verletzung seiner persönlichen Verhältnisse liegt (Artikel 151), so unter Umständen die uneheliche Mutter (Artikel 318) und andere Fälle mehr (vergleiche Obligationenrecht Artikel 54, 55). — Ein besonderes Persönlichkeitsrecht ist das Recht auf den Namen. Jedermann ist geschützt gegen unbefugte Anmassung, auch wo etwa das Firmen- und Markenrecht oder die Grundsätze über die illoyale Konkurrenz versagen. Geschützt ist der Name auch gegen Verwertung in einem Romane. Haben doch unliebsame Konflikte mit diesem Recht einen Zola veranlasst, seine Personennamen einem Ortslexikon zu entlehnen! Geschützt ist aber auch der Schriftsteller, der Schauspieler in seinem Pseudonym. Die Tragweite dieser Sätze ist nicht zu verkennen.

(Fortsetzung folgt.)

ZÜRICH. PROF. A. EGGER.

□□□

FERNPHOTOGRAPHIE UND FERNSEHEN.

Als das Prinzip des elektrischen Fernsprechens respektive Fernhörens, die Telephonie, erfunden war, beschäftigte man sich auch bald mit der Spekulation, in prinzipiell gleicher Weise ein elektrisches „Fernsehen“ auszubilden. Man erkannte dann aber bald, dass man sich ein viel zu hohes Problem für den Anfang gestellt hatte; aber in dem Streben, dasselbe zu lösen, ist doch etwas sehr Bedeutungsvolles allmählich entwickelt worden, nämlich die elektrische Fernphotographie.

Es handelt sich dabei darum, von irgend einem Orte aus nach einem entfernten anderen Orte auf elektrischem Wege vermittels einer Telegraphen- oder Telephonleitung eine Photographie zu übertragen, und im Prinzip geschieht das so, dass sukzessive kleine Elemente der Photographie übertragen werden, deren Reproduktion an der Empfangsstation das Bild wieder zusammensetzt. Je kleiner diese einzelnen Elemente sind, das heisst ceteris

paribus je grösser ihre Zahl, um so schärfer muss natürlich die Reproduktion ausfallen. Das Grundprinzip der Übertragung ist nun einfach das, die sich in diesen kleinen Elementen sukzessive darbietenden verschiedenen Bildtöne in Schwankungen des Telegraphierstromes umzuwandeln, und umgekehrt an der Empfangsstation durch diese schwankenden elektrischen Ströme und in Abhängigkeit von ihnen schwankende Lichtintensitäten zu veranlassen, die dann wieder die differenten Bildtöne hervorbringen. Ein Mittel, um Lichtenergie in elektrische Energie umzuwandeln, bietet das Selen oder vielmehr ein Präparat daraus, die sogenannte Selenzellen. Wie nämlich der Engländer Smith 1873 entdeckte, zeigt das Metalloid Selen die Eigentümlichkeit, dass es durch Belichtung seinen elektrischen Widerstand vermindert. Schaltet man also eine Selenzelle in einen elektrischen Stromkreis, so erhält man eine grössere Stromstärke, wenn man sie belichtet, als wenn sie sich im Dunkeln befindet, ja noch mehr, auch alle feinern Schwankungen der Lichtintensität setzen sich vermittels der Selenzelle in analoge Schwankungen der elektrischen Stromintensität um.

Das heute vollkommenste System einer elektrischen Fernphotographie ist dasjenige von Professor Korn in München. Seine ersten Anordnungen, wie sie durch Abbildung 1 veranschaulicht

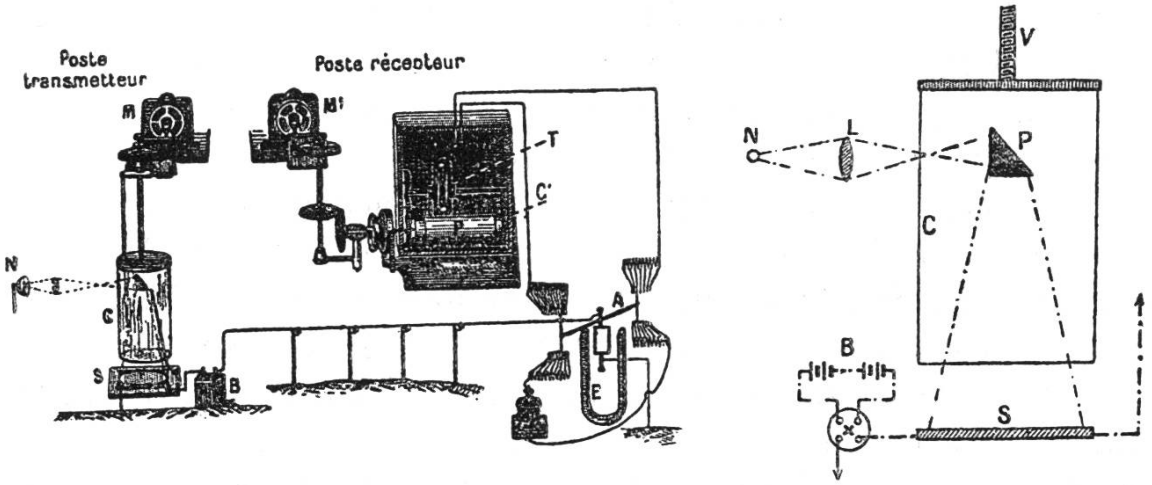

ABBILDUNG 1.

werden, bestanden kurz in folgendem. Auf einen Hohlzylinder aus Glas C, der sogenannten Bildwalze, wird die Photographie als durchsichtiger Film aufgewickelt. Der Zylinder, der durch einen Motor M

in Umdrehung versetzt wird, hängt an einer als Schraubenspindel ausgeführten Axe V, die sich in feststehendem Muttergewinde dreht, so dass sich diese Bildwalze bei jeder Umdrehung um einen Millimeter hebt. Infolgedessen wird durch das von einer Nernstlampe N ausgehende und durch eine Linse L auf den Mantel der Bildwalze konzentrierte Lichtbündel jeder Punkt der Photographie abgetastet. Innerhalb der Bildwalze befindet sich ein total reflektierendes Prisma P, welches das sich verbreiternde Lichtbündel auf die Selenzelle S wirft, die sich in dem Stromkreis einer konstanten Batterie B befindet. Je durchsichtiger die vom Licht getroffene Stelle der Photographie ist, um so stärker wird der elektrische Strom in der Leitung, welche den Sender mit dem Empfänger verbindet. Dieser ist analog dem Sender konstruiert. Ein photographischer Film ist auf eine gleiche Bildwalze C aufgezogen, die sich durchaus gleichartig, das heisst absolut synchron mit der Bildwalze des Senders bewegt. Um die ankommenden schwankenden Ströme im Empfänger in übereinstimmend schwankende Lichtintensitäten umzusetzen, verfuhr Professor Korn in der Weise, dass er die Telegraphierströme einem Galvanometer E A zuführte; durch mehr oder weniger grosse Ablenkung der Galvanometerspuhle wurde weniger oder mehr Widerstand in einen besonderen Stromkreis eingeschaltet, nämlich denjenigen der Lichtquelle, welche das Bild wieder erzeugen soll; diese bestand aus einer evakuierten Röhre, die in der üblichen Weise durch einen Teslatransformator betätigt wurde. Die Lichtintensität in der Röhre schwankte jetzt in Übereinstimmung mit den schwankenden Telegraphierströmen, und in der Tat erzielte auf diese Weise Professor Korn im Jahre 1904 seine ersten Fernphotographien auf der Telephonlinie München-Nürnberg-München in einer Übertragungszeit von 40 Minuten. Der wichtige Synchronismus der Bildwalzen beruht auf folgendem Prinzip. Die antreibenden elektrischen Motoren sind Nebenschluss-Motoren, die an sich schon bis auf den Bruchteil eines Prozents genau in der Tourenzahl zu regulieren sind. Man lässt nun absichtlich den Empfangszylinder um etwa ein Prozent schneller gehen und hält ihn nach jeder Umdrehung automatisch durch eine Sperrvorrichtung an; diese kann erst wieder durch einen Stromstoss vom Sender her ausgelöst werden, wenn die Senderwalze genau nachgekommen ist.

Die Übertragungszeit von 40 Minuten für diese ersten Fernphotographien war natürlich für die Praxis viel zu gross; die Ursache war in der Trägheit des benutzten Galvanometers und in der misslichen Eigenschaft der Selenzelle zu suchen, dass sie auf gleiche Änderungen der Bestrahlung nicht immer mit gleichen Änderungen ihres elektrischen Widerstandes reagierte. Es erschienen deshalb die Töne des Bildes verwischt, sobald die Übertragungszeit abgekürzt wurde. Besonders der geschilderte Nachteil der Selenzelle bot lange Zeit ein unüberwindlich scheinendes Hindernis, bis Professor Korn auf den ingeniösen Einfall kam, ihn selbst zu seiner Beseitigung zu benützen. So ist der in den modernen Anordnungen so wichtige Selenkompensator entstanden, eine Vorrichtung, die darin besteht, dass auch in den Empfänger eine Selenzelle eingeführt ist; diese Zelle bringt dieselben Trägheitsfehler in den Apparat hinein wie die Zelle des Senders, aber im umgekehrten Sinne, so dass sich die beiden Fehler gegenseitig kompensieren.

Ferner wurde das Galvanometer durch folgende minutiös empfindliche Vorrichtung ersetzt. Zwischen den Polen eines kräftigen Elektromagneten verlaufen zwei feine Metallbänder, und auf denselben ist in der Mitte ein dünnes, nur ein Quadrat-Centimeter grosses Aluminiumblättchen gegenüber zwei Öffnungen in den Polschuhen der Elektromagnete befestigt. Je nach den durch die Metallfäden hindurchgeleiteten Telegraphierströmen wird das Aluminiumblättchen abgelenkt, so dass mehr oder weniger Licht durch die Öffnung passieren kann. Als Lichtquelle dient jetzt auch hier im Empfänger eine Nernstlampe, deren Licht vermittels eines Linsensystems auf den Film gerichtet wird.

Die Abbildung 2 lässt deutlich diese moderne Apparatur von der Empfängerseite erkennen. In Abbildungen 3 bis 5 reproduzieren wir einige der neuesten vorzüglichen Fernphotographien; Nr. 5 ist auf der Telephonlinie Berlin-Paris aufgenommen. Die Übertragungszeit beträgt jetzt für ein Bild 9 × 12 Centimeter (im Empfänger) nur zwölf Minuten, im Notfall für genügende Deutlichkeit sogar nur sechs Minuten.

Nach dem System von Professor Korn sind jetzt fünf grosse Stationen, nämlich in Berlin, München, Paris, London und Kopenhagen ausgerüstet und stehen für einen regelmässigen Dienst des

Fernphotographierens auf staatlichen Leitungen zur Verfügung. Fernphotographien erschienen bereits und werden in Bälde regelmässig erscheinen in folgenden Zeitungen und Zeitschriften: „Lokalanzeiger“, „Woche“, „Gartenlaube“ (alle drei in Berlin), „Illustration“ (Paris), „Daily Mirror“ (London), „Politiken“ (Kopenhagen). Im Oktober werden noch zwei Stationen in New-York und Chicago fertig, die unter sich verkehren sollen; die Bilder erscheinen im „Colliers Weekly“.

In neuerer Zeit hat sich noch ein anderes System einen Namen gemacht, dasjenige des Franzosen Edouard Belin; Abbildung 6 zeigt die Apparatur seines sogenannten „Tele-Stereograph“. Die zu übertragende Photographie wird auf starkes Papier aufgezogen und mit einer Gelatineschicht derart überzogen, dass man, wie bei Klischees, ein Reliefbild mit Erhöhungen und Vertiefungen erhält, die den helleren und dunkleren Stellen der Photographie entsprechend verschieden sind. Dieses Relief wird auf einen Zylinder aufgerollt, der wie die Korn'sche Bildwalze, eine schraubenartige Bewegung ausführt. Auf der Oberfläche liegt ein Kontaktstift an, der infolge der Unebenheiten des Reliefs (die natürlich ausserordentlich fein sind) Vibrationen vollführt. Es wird dadurch nun ein besonderer Mechanismus betätigt, der verschiedene elektrische Widerstände in die Fernleitung einschaltet. Es entstehen so in der Fernleitung schwankende Ströme, die genau proportional den Unebenheiten der zu übertragenden Reliefphotographie sind. Um im Empfänger diese Stromschwankungen wieder in Lichtschwankungen umzusetzen, bedient sich Belin eines Blondel'schen Oszillographen. Entsprechend den differenten Stromstössen wird ein kleiner Spiegel, der einen Lichtstrahl reflektiert, in verschiedenartiger Weise bewegt. Der Lichtstrahl durchsetzt eine Glasplatte, deren Färbungen vom tiefen Schwarz bis zur klaren Transparenz in regelmässigem Verhältnis verschieden sind, und trifft dann auf die mit der photographischen Schicht versehene und synchron mit der Übertragungswalze des Senders laufende Bildwalze. In dieser Weise entstehen hinter dieser Glasplatte in Übereinstimmung mit den verschiedenen Stromintensitäten verschiedene Lichtintensitäten, welche die verschiedenen Bildtöne und so schliesslich das Bild selbst reproduzieren.

Abbildung 7 zeigt eine solche Belin'sche Fernphotographie, die an Güte nichts zu wünschen übrig lässt. Es ist zu diesem Verfahren jedoch folgendes zu bemerken. Zunächst ist die Übertragungszeit wesentlich länger als bei dem Korn'schen System. Da ferner bei dieser Reliefmethode (mit der sich ausser Belin auch Eaton, Amstutz und Kiszelka beschäftigt haben) die Geber-Klischees sehr exakt aufgetragen sein müssen, so ist zu ihrer Ausführung sehr viel Zeit erforderlich. Die Klischees, mit denen Belin bisher gearbeitet hat, waren sehr sorgfältig hergestellt, so wie man sie für den praktischen Gebrauch natürlich nicht rasch genug machen kann.

Die Selenmethode steht also für die Praxis unbedingt an erster Stelle. Daneben kommt dann erst die sogenannte telautographische Methode in Betracht, bei der Metall-Klischees im Geber verwendet werden. Auch Professor Korn befasst sich mit derselben und wird, wie er mir schreibt, noch in diesem Jahr ein verbessertes telautographisches Verfahren in die Praxis einführen. In vielen Fällen, namentlich wenn es sich um Bilder handelt, welche mehr zeichnerisch sind, ergibt dieses Verfahren bessere Resultate als die Selenmethode. Von den drei bestehenden telautographischen Methoden zur Übertragung von Autotypien — Korn, Carbonnelle, Berjonneau — bedient sich der erstere wieder des Saitengalvanometers im Empfänger, die beiden letzteren der Schwingungen einer Telephonmembran; das Galvanometer scheint aber den Vorzug zu verdienen.

Schliesslich sei noch kurz auf einen Vorschlag hingewiesen, den Senlecq-Tival für eine ganz neue Methode der Fernphotographie gemacht haben, bei der auch die Übertragungszeit schon auf wenige Sekunden abgekürzt werden sollte. Zum Senden dient ein Reliefbild, das aus einem eigenartig zusammengesetzten Metallpulver hergestellt ist. Die einzelnen Teile des Reliefs werden nacheinander derart in den Stromweg gebracht, dass die Verschiedenheit des elektrischen Widerstandes der mehr oder weniger dicken Metallschichten Intensitätsänderungen der Telegraphierströme hervorrufen. Dadurch soll der Magnetismus eines am Empfangsort befindlichen Elektromagneten geändert werden, zwischen dessen Polen, wie beim Poulsen'schen Telegraphon, ein Stahlband vorbeigleitet. Lässt man das so magnetisch beeinflusste

(„beschriebene") Stahlband später vor einem anderen Elektromagneten vorüberziehen, so werden in dessen Drahtwindungen schwankende Ströme erregt. Diese dienen nun dazu, ein Galvanometer zu beeinflussen, das mittels eines vervielfältigenden Hebels eine Skala von Lichtfiltern betätigt, welche von dem Lichtstrahl einer Nernstlampe getroffen werden. Das Lichtfilter hebt und senkt sich entsprechend den Ausschlägen des Galvanometers; hinter dem Filter befindet sich die Aufnahmeplatte, so dass jetzt ähnlich wie bei Belin im Empfänger das Bild reproduziert wird. Diese Methode erscheint in der Tat sehr ingeniös, aber sie steht vorläufig nur auf dem Papier. Es ist klar, dass es grosse Schwierigkeiten haben wird, die von einem Telegraphon gelieferten schwachen Ströme dazu zu verwenden, einen fernphotographischen Empfänger in Tätigkeit zu setzen.

Noch ein Wort über das anfangs erwähnte Problem des Fernsehens. Prinzipiell kommt es hierbei darauf hinaus, die Übertragungszeit einer Fernphotographie-Methode abzukürzen, so dass höchstens eine Drittelsekunde, anstatt wie jetzt sechs Minuten, erforderlich wären. Mit der trägen Selenzelle allein ist dies jedenfalls nicht zu erreichen. Eine andere Methode wäre die gleichzeitige Anwendung einer grossen Anzahl von Drähten, etwa tausend, nach vielen Bildstellen, oder bei etwa ermöglichter zehnfacher Übertragungsschnelligkeit wenigstens von hundert Drähten. Bei dem Problem des Fernsehens ist natürlich zu unterscheiden, ob man direkt fernsehen will, oder nur Klischees an einem entfernten Orte sichtbar machen will; das letztere Problem ist natürlich ein wenig leichter. In jedem Falle würde eine grosse Anzahl von Leitungsdrähten nötig sein; hierdurch und wegen der komplizierten Apparatur würde die Kostspieligkeit enorm sein, welche allein schon dazu zwingt, das Problem des Fernsehens praktisch erst in Angriff zu nehmen, wenn man mit der Fernphotographie noch wesentlich weiter ist. Die Zeitungen berichteten kürzlich wieder von einer angeblichen Lösung des Problems durch den Ingenieur Armengaud. Die Fragen, mit denen sich Armengaud beschäftigt, bieten aber gar keine prinzipiellen technischen Schwierigkeiten; wie schon angedeutet, besteht die eigentliche Schwierigkeit der Lösung des Problems darin, die elektrischen Ströme in der richtigen Abstufung und in der geeigneten Intensität in

Bruchteilen einer Sekunde zum Empfänger zu übertragen. Bis jetzt ist dies nicht erreicht und alle diese „Erfinder“ haben nur einen ephemeren Ruhm in den Zeitungen davongetragen. Immerhin ist die Lösung des Problems des Fernsehens prinzipiell möglich und gewiss des Schweisses der Edlen wert.

ZÜRICH. DR GUSTAV EICHHORN.

□□□

ZUR SCHULREFORM.

Noch nie ist mehr gearbeitet worden, als in unsern Tagen. Der Pflug entlockt der Scholle, was sie zu geben vermag; die Spindel surrt und die Esse glüht; über die glänzenden Schienen donnert der Eisenbahnzug, während das Schiff die schaumgekrönte Welle teilt. Landwirtschaft, Industrie und Handel machen ihre Träger wohlhabend oder gar reich. Die Naturwissenschaften verbessern ihre Methoden; sie stellen immer neue Tatsachen fest und weisen deren ursächlichen Zusammenhang nach. Indem die Technik die Ergebnisse der Forschung verwertet, feiert sie wahre Triumphe. Theologie und Philosophie suchen die einzelnen Kenntnisse, die erweiterte Erkenntnis zu einer einheitlichen Weltanschauung auszugestalten, und die Kunst müht sich mit Erfolg, diese Anschauung in schöne Formen zu fassen. Überall Leben, Entwicklung, Fortschritt!

Und doch wagt selten ein froher Mund, unsere Zeit zu preisen; dafür überfliessen die Lippen nur zu oft von gehässigster Kritik. Wohl überschütte die Gegenwart Einzelne mit ihren Schätzen; aber die Massen enterbe sie, lasse sie körperlich und geistig hungern oder gar verkommen. So tönt's von der einen Seite, und auf der andern klagt man, unsere Zeit habe keine Pietät für das geschichtlich Gewordene, sie rüttle an den Grundanschauungen der Menschheit und untergrabe die Stützen unserer Kultur. Das Heilige gebe sie dem Spotte preis, Recht verkehre sie in Unrecht; die Gesellschaft wolle sie umschichten; was in Wissenschaft und Kunst glänze, in den Staub ziehen, kurz alle Werte umwerten. Auf allen Gebieten übe sie eine verneinende, zersetzende Kritik; im Einreissen sei sie gross, im Aufbauen versage sie, und so führe sie unsere Zustände dem Chaos entgegen.