

Hans Kleffe

Karl Rezac



# Die Welt im Zauberkasten







Rot

Purpur

Gelb

Blau

Blaugrün

Grün

Farbenkreis







subtraktive  
Farbmischung





Hans Kleffe/Karl Rezac

# Die Welt im Zauberkasten



Hans Kleffe/Karl Rezac

# Die Welt im Zauberkasten

Von der Laterna magica  
zum Breitwandfilm



Der Kinderbuchverlag Berlin



**Illustrationen: Heinz Bormann**  
**Einband, Vorsatz/Nachsatz: Roland Beier**

**ISBN 3-358-00018-4**



2. Auflage dieser Ausgabe 1987  
© DER KINDERBUCHVERLAG BERLIN – DDR 1984  
Lizenz-Nr. 304-270/363/87-(40)  
Gesamtherstellung: Karl-Marx-Werk Pößneck V15/30  
Für Leser von 11 Jahren an  
LSV 7841  
Bestell-Nr. 632 209 9



**FOTOVERZEICHNIS**

ADN (12)  
Archiv (18)  
DEFA – Blümel (1)  
DEFA – Blasig (2)  
DEFA – Hoeftmann (1)  
DEFA – Klewikows (2)  
Deutscher Fernsehfunk – Nerlich (1)



# INHALTSVERZEICHNIS

Die Zauberlaterne . . . . .	6
Beim Gespensterkönig . . . . .	13
Das Lebensrad . . . . .	18
Kino ohne Film . . . . .	28
Der Teufel an der Wand . . . . .	33
Die Zeichenkamera . . . . .	36
Das Licht als Maler . . . . .	39
Verkehrte Welt . . . . .	47
Kampf um Bruchteile von Sekunden . . . . .	49
Streitfrage auf der Pferderennbahn . . . . .	51
Die fotografische Flinte . . . . .	54
Der Schnellseher im Reichstag . . . . .	56
Film = dünnes Häutchen . . . . .	59
Da kam die „schwarze Marie“ . . . . .	60
Das Bioskop . . . . .	70
Geschwindigkeit ist keine Hexerei . . . . .	78
Die Polizei greift ein . . . . .	82
Eine Kinovorstellung vor 80 Jahren . . . . .	84
Der Film erhält eine Stimme . . . . .	91
Trick ist Trumpf . . . . .	104
Paläste aus Pappe . . . . .	107
Wenn der Film rückwärts läuft . . . . .	109
Wie entsteht ein Puppenfilm? . . . . .	109
Zeitraffer und Zeitlupe . . . . .	111
Farbige Wunder . . . . .	112
Zauberei mit Farbmischung . . . . .	115
Eine patente Idee und 25 Jahre Arbeit . . . . .	118
Eine Attraktion der Messestadt . . . . .	120
Wir zeigen in Totalvision . . . . .	121
Der Umweg über den Eierkopf . . . . .	123
Ein ganzes Panorama soll es sein . . . . .	124
Vom Licht- zum Magnetton . . . . .	127
Das ungelöste Problem 3-D . . . . .	130
Durch die blau-rote Brille betrachtet . . . . .	135
Brille oder Lattenzaun . . . . .	136
Das Kino unter der Käseglocke . . . . .	139
Magnetband statt Film? . . . . .	142



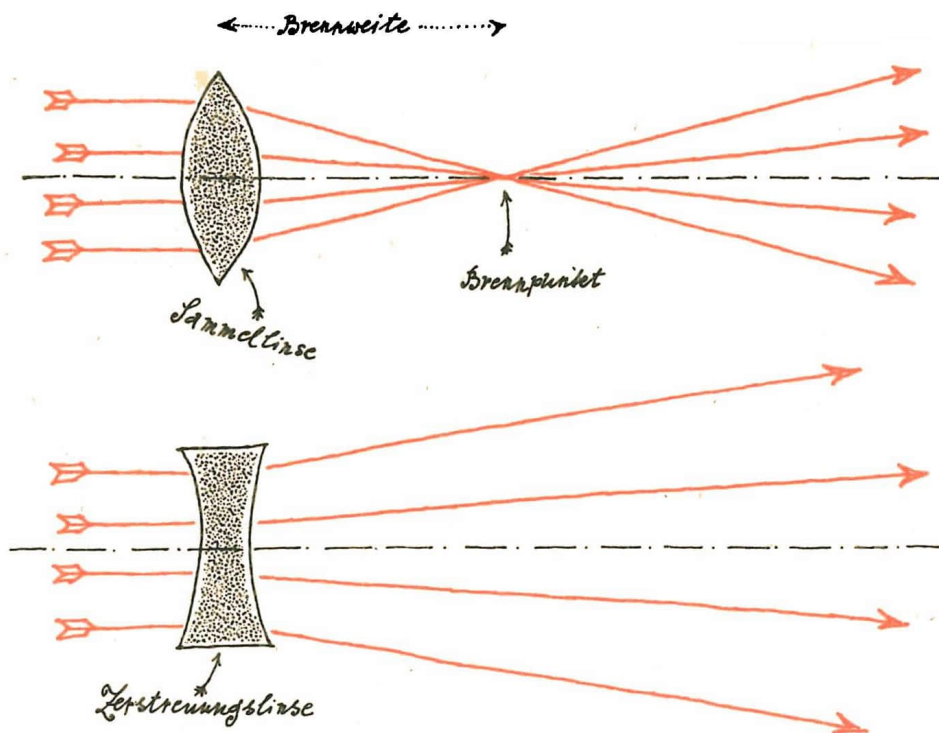


# Die Zauberlaterne

Zur Zeit des Dreißigjährigen Krieges lebte in Rom ein deutscher Priester und Gelehrter, der Jesuitenpater Athanasius Kircher. Er arbeitete auf den verschiedensten Gebieten; er schrieb ein Buch über den Magnetismus, er veröffentlichte ein Werk über China und legte außerdem eine bedeutende Sammlung archäologischer Funde an. Nebenher aber beschäftigte er sich auch mit der Optik.

Kircher beschaffte sich eine Anzahl Sammellinsen, verhängte alle Fenster seines Zimmers mit dicken Decken und begann beim Schein der Kerze eine geheimnisvolle Tätigkeit.

Von einer Zimmerwand nahm er alle Bilder ab. So erhielt er eine große weiße Fläche. Dann wählte er aus seiner Sammlung eine Linse aus und hielt sie so von sich weg, daß das Licht der Kerze durch die Linse fiel. Dabei beobachtete er aufmerksam die Wandfläche. Dort zeigte sich jetzt ein verschwommener runder Lichtfleck. Kircher bewegte die Linse zentimeterweise auf die Wand zu. Der Lichtfleck veränderte in sonderbarer Weise seine Form; er schien in sich zusammenzufließen.



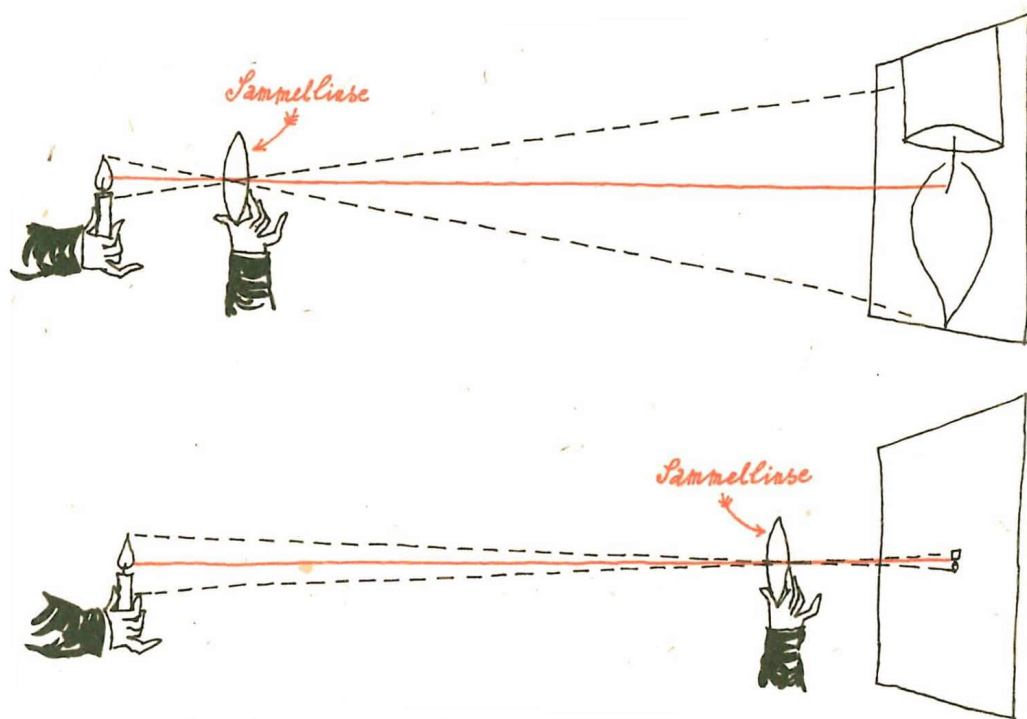


Plötzlich erblickte Kircher ein scharfes Abbild der Kerzenflamme, vielfach vergrößert; ja, es nahm fast die halbe Wandhöhe ein. Aber das Bild stand kopf; die züngelnde Spitze der Flamme zeigte nach unten.

Kircher bewegte die Linse etwas näher an die Wand heran. Das Bild verlor an Schärfe, löste sich auf und verschwand. Also entstand das scharfe Bild nur dann, wenn sich die Linse an einer ganz bestimmten Stelle zwischen der Wand und der Kerze befand!

Kircher trat dicht an die Wand heran, hielt die Linse nur eine Handbreit von der Fläche entfernt. Es zeigte sich ein kleiner heller Fleck. Kircher beugte sich vor und betrachtete diesen Fleck angestrengt. Kein Zweifel – das war kein einfacher Lichtpunkt, sondern wiederum ein Abbild der Kerzenflamme, diesmal jedoch stark verkleinert, ja so winzig, daß er es nur mit Mühe zu erkennen vermochte.

Es war also möglich, mit ein und derselben Sammellinse sowohl vergrößerte als auch verkleinerte Bilder zu erzeugen. Aber



*Mit Sammellinsen kann man vergrößerte, aber auch verkleinerte Bilder erzeugen.*



was sollte Kircher mit diesem Punktbildchen anfangen? Was er wollte, das waren große Bilder; Bilder, die möglichst die ganze Wandfläche ausfüllten!

Kircher wiederholte seinen ersten Versuch. Er nahm die Kerze in die linke Hand, die Linse in die rechte und trat mehr und mehr von der Wand weg: Je weiter er sich von ihr entfernte, desto größer wurde das Bild. Da ihm der Platz in der Stube nicht mehr ausreichte, öffnete er die Tür und trat, rückwärts schreitend, in den dunklen Gang hinaus. Das Bild wuchs ins Riesenhafte, so daß es von der Decke bis zum Fußboden reichte.

Sinnend betrachtete Kircher das Bild der Kerzenflamme, das groß und geisterhaft an der Wand zuckte. Was mit dem Licht der Kerze gelungen war, mußte mit jedem beliebigen Gegenstand möglich sein, wenn dieser nur, gleich der Kerze, Licht ausstrahlte, das die Linse sammeln und zu einem vergrößerten Abbild ordnen konnte! Dann müßten sich beliebige Dinge, Formen und Farben vergrößert und leuchtend abbilden lassen!

Kircher zeichnete auf ein dünnes, pergamentartiges Papier mit dicken Strichen ein deutliches F. Dann hielt er es dicht vor das Kerzenlicht. Das Papier, vom Licht der Flamme durchleuchtet, schimmerte hell, der darauf gezeichnete Buchstabe hob sich schwarz ab. Aber an der Wand erschien nur ein undeutlicher Fleck.

Kircher wiederholte den Versuch mit verschiedenen Linsen, doch ohne Erfolg. Er brachte das Papier noch dichter an die Flamme heran, und nun zeigte sich tatsächlich, wenn auch schwach, ein großes F an der Wand.

Das Licht wird zu stark geschwächt, überlegte er, während er auf die matt erhellte Wand starrte. Es dringt nicht genügend Licht durch das Papier!

Plötzlich loderte an der Wand ein helles Feuer auf, und gleichzeitig zog Kircher mit einem Wehlaut seine Hand zurück. Das Papier hatte an der Kerze Feuer gefangen; es war für diesen Zweck nicht zu gebrauchen. Brachte man es so dicht an die Flamme, daß es genügend erhellt wurde, so brannte es auch schon.

Athanasius Kircher spürte jetzt die stickige Luft in der Stube; er hatte den ganzen Nachmittag bei verschlossenen und verdunkelten Fenstern gearbeitet und fühlte, daß er in Schweiß geraten war. Er stieß alle Fenster und die Tür weit auf und ließ frische Luft



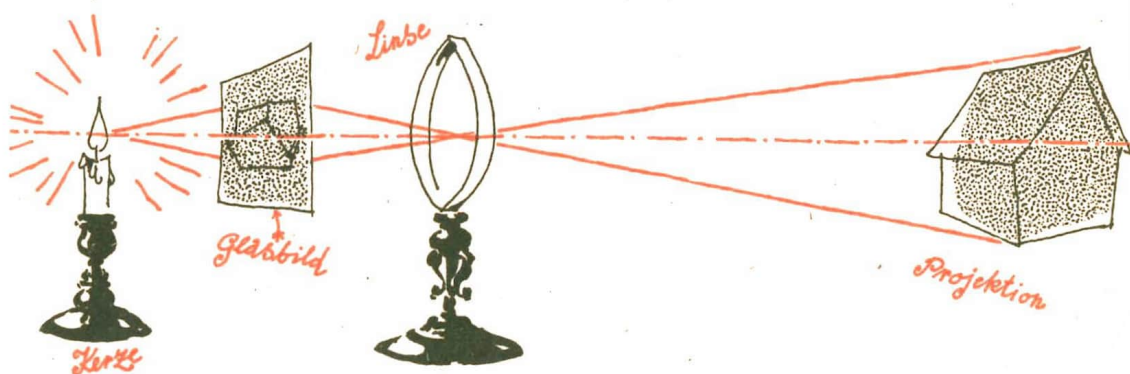
durchs Zimmer strömen. Während er sich über die Waschschüssel beugte und sein Gesicht mit Wasser netzte, hörte er hinter sich einen scharfen Knall und gleich darauf ein Klirren. Er fuhr auf. Ein heftiger Luftzug hatte alle Papiere auf den Fußboden geweht und ein Fenster so kräftig zugeschlagen, daß eine Scheibe herausgefallen war. Mißmutig sammelte Kircher die Papiere auf und räumte die Scherben zusammen. Doch plötzlich erhellte sich sein Gesicht. Glas! Das war es! Glas konnte nicht brennen, und was noch wichtiger war: Glas war durchsichtig, es ließ die Lichtstrahlen fast ungehindert hindurch!

Kircher suchte sich eine handtellergroße Scherbe aus. Ohne sich Zeit zu nehmen, die scharfen Bruchränder zu glätten, malte er mit schwarzer Tusche wiederum ein F auf. Eilig verdunkelte er die Fenster.

Als dann das Bild an der Wand erschien, stieß er einen Ruf der Überraschung aus. Das glich einem Wunder: Klar und scharf, deutlich bis in die feinsten Federstriche zeigte sich der vergrößerte Buchstabe.

Noch stand der Buchstabe kopf. Kircher drehte das Glas, und der Buchstabe an der Wand drehte sich, bis er aufrecht stand.

Aber irgend etwas wollte noch nicht stimmen. Dies war ein F, ohne Zweifel! Trotzdem kam es Kircher eigenartig und ungewohnt vor. Endlich begriff er, daß dort eine Spiegelschrift, ein seitenvertauschtes F stand. Er wendete die Glasscheibe, und nun war der Buchstabe lesbar.



*Das Glasbild muß kopfstehend und seitenverkehrt in den Lichtstrahl gehalten werden.*



Also warf die Linse nicht nur ein kopfstehendes, sondern gleichzeitig auch ein seitenverkehrtes Bild an die Wand. Dieser Mangel ließ sich leicht beheben! Die Glasscheibe brauchte lediglich kopfstehend und seitenverkehrt gehalten zu werden, dann mußte ein aufrechtes und seitenrichtiges Bild entstehen.

Athanasius Kircher vergaß die Vesper, so sehr fesselte ihn das Experiment. Er zeichnete mit Tusche auf eine andere Scherbe ein kleines Haus, einen Baum, einen Zaun; er betupfte das Dach mit einem roten, die Baumkrone mit einem grünen Tuschfleck. Auf das Ergebnis gespannt, projizierte er dieses Bild auf die Wandfläche.

Tatsächlich, die Linse gab die beiden Farben in leuchtender Klarheit wieder!

Kircher frohlockte. Welche wunderbaren Bilder konnte er auf diese Weise entstehen lassen, wenn ein Künstler sie naturgetreu und farbig auf Glas malte!

Aber zunächst war noch einiges zu tun. Zunächst ließ sich Kircher einen hölzernen Kasten bauen, der vorn eine runde Öffnung besaß und oben einen Abzug, eine Art Schornstein. Dann stellte er eine Öllampe in den Kasten, die mit einem Hohlspiegel versehen war. Dieser Spiegel sammelte das Licht, bündelte es und warf den Lichtschein auf die runde Öffnung. Dort brachte Kircher das Glasbild an. Das Lichtbündel durchstrahlte das Bild und gelangte in ein Rohr, in das Kircher die Linse eingesetzt hatte. Das Rohr mit der Linse ließ sich hin- und herschieben. Auf diese Weise konnte Kircher das vergrößerte Bild scharf einstellen.

Die Bilder, die Kircher mit diesem Apparat abbildete, waren noch viel schöner und deutlicher zu sehen als vorher. Das Zimmer blieb ja vollkommen dunkel; die Lichtquelle war durch den Holzkasten abgeschirmt.

Im Jahre 1671 beschrieb Athanasius Kircher diesen Apparat in seinem Buch „*Ars magna lucis et umbrae*“ („Große Kunst des Lichtes und Schattens“). Man nannte diesen geheimnisvollen Kasten mit dem Linsenrohr, der große bunte Bilder über eine Wand geistern ließ „*Laterna magica*“ – „Zauberlaterne“. Nur durch Zauberei oder göttliche Wunder, so glaubten die gebannten Zuschauer, ließen sich Himmel und Hölle, Engelsgesichter und Teufelsfratzen in die Stube holen. Heute wissen wir, daß von Linsen



erzeugte Bilder etwas Natürliches sind und daß ihre Entstehung auf Naturgesetzen beruht.

Vielleicht war Kircher aber gar nicht der erste, der die *Laterna magica* erfand. Es gibt Hinweise darauf, daß sie vor ihm schon einmal ersonnen worden war. Viele Erfindungen wurden (und werden zum Teil noch heute) von verschiedenen Menschen geschaffen, ohne daß sie voneinander wußten. Etwa um die gleiche Zeit wie Kircher lebte der niederländische Mathematiker, Physiker und Astronom Christian Huygens (1629 bis 1695). Es heißt, er habe die Zauberalaterne konstruiert. Da sie aber vorerst nur für fragwürdige Schaustellungen benutzt wurde, wollte er seinen guten Ruf als Wissenschaftler damit nicht belasten.

Vermutlich hatte ein dänischer Schausteller namens Thomas Walgenstein von Huygens das „Geheimnis“ des Apparates erfahren. Er reiste damals mit dem „Zauberkasten“ durch viele Länder Europas und veranstaltete Vorführungen. Als sie in Rom von sich reden machten, interessierte es Kircher als Wissenschaftler freilich brennend, wie das Vorführgerät funktionierte. So kam er durch eigene Experimente schließlich dahinter und erfand es noch einmal. Walgenstein selbst schwieg sich natürlich darüber aus, was sich im Innern seines Kastens befand. Denn sonst hätte ihn jeder nachbauen können. Um die Sache noch geheimnisvoller erscheinen zu lassen, wurde bei solchen Schaustellungen die *Laterna magica* nicht vor der Leinwand aufgestellt. Sie befand sich vielmehr verborgen dahinter, so daß die Leute sie nicht sehen konnten. Das Bild erschien auf dem durchscheinenden weißen Stoff, der zwischen der Zauberalaterne und den Zuschauern gespannt war. Sie vermochten sich daher über die Entstehung der Bilder überhaupt keine Vorstellung zu machen.

Die Zauberalaterne Kirchers wurde zur Urahne der modernen Kinomaschinen, die uns im Kino die Filme vorführen. Auch wir benutzen eine Art *Laterna magica*, wenn wir stehende Bilder betrachten wollen. Obwohl sich ihr Äußeres sehr verändert hat, ist ein moderner Bildwerfer nach dem gleichen Prinzip gebaut wie eine Zauberalaterne.

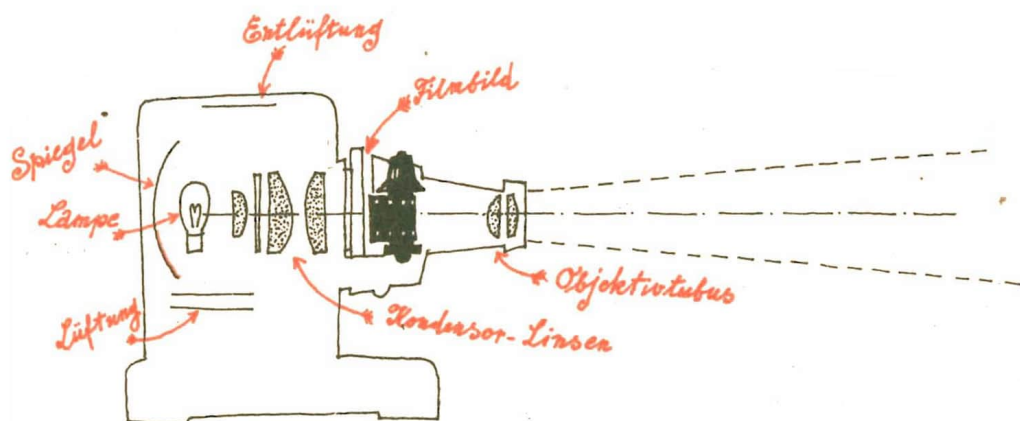
Schauen wir uns einen Bildwerfer, wir sagen auch Diaprojektor, näher an! Da sehen wir zunächst das Lampenhaus. Es entspricht dem hölzernen Kasten der Zauberalaterne Kirchers. Aber



es ist viel kleiner geworden, so daß man den ganzen Apparat bequem in einem Kofferchen tragen kann.

Im Innern des Lampenhauses befindet sich keine offene Flamme, sondern eine hell leuchtende elektrische Glühlampe. Hinter der Lampe ist wie in Kirchers Apparat ein Hohlspiegel angeordnet, der das Licht sammelt. Das gleiche besorgen außerdem einige Sammellinsen, auch Kondensorlinsen genannt. Sie lenken das helle Strahlenbündel durch das Rohr, das aus dem Lampenhaus herausragt. Man nennt dieses Rohr Tubus. Im Tubus befinden sich nicht nur eine, sondern mehrere Linsen. Eine solche Gruppe aufeinander abgestimmter Glaslinsen bildet ein Objektiv.

Die kleinen Bildchen auf Glas oder Filmstreifen, die an der Wand gezeigt werden sollen, schiebt man zwischen Tubus und Lampenhaus.



Auch eine Art „Schornstein“ hat der moderne Bildwerfer. Die elektrische Lampe erzeugt Wärme, die aus dem Lampenhaus abgeführt werden muß. Dazu sind die Schlitze und Öffnungen in den Seitenwänden und im Dach des Lampenhauses da. Wir dürfen daher dieses Dach nicht mit einem Tuch zudecken. Die Wärme würde sich im Lampenhaus stauen, und der Spiegel könnte vor Hitze zerspringen.

Ebenso wie Kircher können wir mit einem Bildwerfer nur unbewegte Bilder an die Wand werfen. Aber die Menschen ersannen mancherlei Tricks, um mit der Zauberlaterne Bewegungen vorzutäuschen.



## Beim Gespensterkönig

Durch die finsternen verwinkelten Gassen des nächtlichen Paris schritten zwei Männer. Sie trugen die Uniform napoleonischer Offiziere. Beide waren hochgewachsen und jung. Der eine, den linken Arm in einer Binde, versuchte mühsam, mit dem anderen Schritt zu halten.

„Du marschierst, als bekämst du dafür einen Orden, Adolphe“, beschwerte sich der Verwundete. „Wir werden früh genug bei deinem Geisterbeschwörer sein!“

„Ich will nicht zu spät kommen“, trieb Adolphe seinen Kameraden an. „Beiß die Zähne zusammen! Bilde dir ein, die Kosaken seien dir auf den Fersen!“

„Erinnere mich nicht an diese Teufel!“ knurrte Jean. „Wohin führst du mich überhaupt? Was ist das für eine finstere Gegend? Scheußlich!“

Die Offiziere schritten schweigend über das holprige Pflaster, passierten mehrmals übelriechende Gassen und standen schließlich vor einem düsteren, halb verfallenen Gemäuer.

Adolphe sah sich unschlüssig um. „Hier müßte es sein, meine ich.“

Die Freunde gelangten durch ein offenstehendes, schiefes Gittertor in einen verwilderten Garten. Vorsichtig tasteten sie sich vorwärts, stolperten über Gestrüpp und herumliegende Steine.

„Wir hätten eine Lampe mitnehmen sollen“, flüsterte Adolphe. „Hier ist alles wie ausgestorben.“

„Wahrscheinlich sind wir die letzten. Wenn wir uns nicht beeilen, wird man den Spuk ohne uns beginnen.“

Endlich zeigte sich zwischen dem Gesträuch das trübe Licht einer Laterne, und bald darauf standen die beiden vor einer eisenbeschlagenen Tür.

„Das Anwesen gehörte früher zu einem Nonnenkloster“, flüsterte Adolphe, „und dies hier ist die ehemalige Klosterkapelle.“

Jean mußte lachen. „Gerade der richtige Ort für Geisterspuk.“

Sie betraten den Vorraum. Dort saß an einem Tisch ein düster aussehender Mann. Er hatte buschige Augenbrauen und trug einen schwarzen Spitzbart. Stumm kassierte er das Eintrittsgeld.

Jean piffte durch die Zähne.



„Der Kerl versteht sein Geschäft. Dieser Spaß kostet uns den halben Sold.“

„Pst! Das ist Robertson persönlich, der Gespensterkönig“, tuschelte Adolphe, indem er seinen Freund weiterzog.

Sie mußten durch einen von zwei Fackeln mäßig erhellten Gang, kamen an Knochengerippen, Totenköpfen und Grabplatten vorbei, ehe sie endlich in die eigentliche Kapelle gelangten.

Einige Kerzen warfen trübes Schummerlicht auf eine Versammlung von Männern und Frauen. Alle schwiegen. Von den Wänden starrten greuliche, fledermausähnliche Geisterwesen herab. Vorn war eine Art Bühne aufgebaut, die noch von einem schwarzen Samtvorhang verdeckt wurde. Die Freunde suchten sich einen Platz. Minutenlang herrschte Grabesstille. Die Anwesenden verharrten in banger Spannung und wagten nicht, sich zu räuspern. Selbst Jean wurde etwas beklommen zumute.

Dann vernahm man ein Sausen, das allmählich answoll, wie das Heulen eines Sturmes. Es erloschen alle Lichter, und die Menschen fuhren erschrocken zusammen. Grelle Blitze zuckten, und es erdröhnte anhaltender Donner. Eine Totenglocke begann blechern und eintönig zu läuten, während aus dem Dunkel eine beschwörende Stimme unverständliche Worte sprach. Aus der Ferne kam ein Lichtschein auf die wie gebannt Sitzenden zu. Das Licht nahm die Umrisse einer Gestalt an, eines Geistes offenbar, der aus dem Nichts aufzutauchen schien, schnell ins Riesenhafte wuchs und dumpfe, klagende Laute von sich gab.

Die Leute erstarrten. Der abergläubische Adolphe hielt die Lehnen seines Stuhls gepackt und blickte furchtsam auf das Gespenst.





Jetzt drohte der Geist mitten unter die Zuschauer zu treten. Der erregte Adolphe, die Verwundung Jeans vergessend, klammerte sich an den Arm seines Freundes, daß Jean vor Schmerz aufschrie. Dieser Schrei nahm den Zuschauern den letzten Rest ihrer Beherrschung. Alle fuhren kreischend auf, Stühle polterten, und die Menschen stürzten zum Ausgang. Neben der Bühne erschien, eine Kerze in der Hand, die schwarze Gestalt Robertsons. Er versuchte die Leute zu beruhigen und eilte ihnen nach.

Auf der Gasse trafen sich die Freunde wieder. Jean massierte seinen Arm.

„Jetzt könnte ich einen kräftigen Schluck vertragen“, stöhnte er, „aber das Eintrittsgeld für diesen Geisterschwindel hat mich völlig pleite gemacht.“

„Du redest von Schwindel?“ Adolphe war aufgebracht. „Hattest du keine Augen im Kopf? Willst du das Gespenst leugnen, das du gesehen hast? Mich hat es aus der Fassung gebracht.“

„Das habe ich gespürt. An meinem Arm.“





„Es tut mir leid, Jean.“

„Schon gut. Ich bin dir geradezu dankbar, daß du mich so angepackt hast. In dem allgemeinen Durcheinander hat niemand auf mich geachtet. Das habe ich ausgenutzt.“

„Wie meinst du das?“

„Ich war fast betäubt von dem Schmerz in meinem Arm. Aber das konnte mich nicht hindern, einen Blick hinter Robertsons famose Bühne zu tun.“

Adolphe blieb überrascht stehen.

„Ich kann dir versichern“, fuhr Jean fort, „alles ist ein ausgemachter Schwindel. Geisterbeschwörung – ich habe nie daran geglaubt.“

„Was hast du gesehen?“

„Hinter dem Vorhang war eine straff gespannte weiße Leinwand, außerdem gab es Eisenketten zum Rasseln und ein großes Blech zum Donnern. In einem Winkel hockten zwei Galgenvögel und hielten noch ihre Sprachrohre in den Händen, mit denen sie die Geisterstimmen vortäuschten. Und das Wichtigste, du wirst es nicht erraten, war eine gewöhnliche Laterna magica.“

„Was sagst du?“ Adolphe begriff, daß er der Hereingefallene war.

„Laß es dir gesagt sein; es war eine Laterna magica. Was das ist, weißt du doch!“

„Natürlich weiß ich das. Aber dieser alberne Kasten kann mit dem Gespenst nichts zu tun haben! Es hat sich doch deutlich bewegt.“

„Robertson benutzt eine Laterna magica auf Rädern“, klärte Jean seinen Freund auf. „Zuerst stellt er sie dicht an die Leinwand. Dabei ist das Geisterbild nur klein zu sehen. Dann fährt er den Kasten langsam zurück, und das Bild wird immer größer. So macht er das.“

Adolphe spie verärgert aus. „Ich muß ein Esel gewesen sein!“

„Tröste dich, du warst nicht der einzige, der auf Robertson reingefallen ist“, beruhigte Jean seinen Freund. „Komm! Wir borgen uns ein paar Francs und spülen den Ärger hinunter.“

Nur wenige Menschen waren so einsichtig wie der enttäuschte Adolphe. Wer kam schon dazu, hinter Robertsons Kulissen zu schauen?



So konnte der „Gespensterkönig“ Gaspard Lucienne Robertson – er lebte von 1763 bis 1837 – die *Laterna magica* weidlich für seine Zwecke ausnutzen. Seine Geistervorstellungen machten ihn zu einem reichen Mann. Mit dem einfachen Trick, seine *Laterna magica* hin und her fahren zu lassen, täuschte er Geister vor, die sich zu bewegen schienen. Das verblüffte und fesselte die Zuschauer gleichermaßen.

Vor langer Zeit wurde die Zauberlaterne auch hier und da zu vernünftigen Zwecken benutzt. So hielt Andreas Tacquet bereits 1653 in der belgischen Stadt Leuven einen Lichtbildervortrag über seine Reise von China nach Holland. Das waren aber noch keine Fotografien, sondern von Kupferstechern und Malern auf Glas gebrachte Abbildungen. Im Jahre 1705 schlug der Tübinger Wissenschaftler J.C. Creiling sogar vor, man sollte den Bildwerfer in den Schulen benutzen, um den Kindern Bilder von der Natur und aus fernen Ländern zu zeigen.

Aber dies blieben Ausnahmen; in der Regel diente die Zauberlaterne für allerlei Späße und Zauberkunststücke.

Das begann bereits, als Athanasius Kircher seine Zauberlaterne zum ersten Mal vorführte. Er warf Schriftzüge an die Wand, klebte Fliegen mit Honig auf ein Glas und hielt dieses vor das Loch des Apparates, so daß die Fliegen vergrößert an der Wand zu sehen waren. Als er dann schließlich einen harmlosen Hampelmann, mit dem die Kinder spielten, anstelle der Glasscheibe vor das Loch des Kastens hielt und bewegte, so daß das Abbild des zappelnden Hampelmanns auf der Wand erschien, da brach Entsetzen unter den Zuschauern aus. Sie verdächtigten Kircher, mit dem Teufel im Bunde zu sein.

Der Gespensterulk hörte im vorigen Jahrhundert auf, als naturwissenschaftliche Erkenntnisse mehr und mehr verbreitet wurden. Aber noch immer versuchte man, mit der Zauberlaterne bewegte Bilder vorzutäuschen. Besonders beliebt waren die sogenannten Nebelbilder. Dazu wurden zwei Zauberlaternen verwendet, die nebeneinanderstanden.

Da kündigte zum Beispiel ein Erzähler eine „Katastrophe auf hoher See“ an. Auf der Leinwand erschien ein Segelschiff, das mit geblähten Segeln gegen haushohe Wellen ankämpfte. Danach schien das Schiff in einem Nebel zu verschwinden.



In Wirklichkeit strahlte man die Leinwand mit hellem Licht an, so daß das Bild verblaßte. Dann wurde die Zauberlaterne mittels einer Blende langsam abgedunkelt. Gleichzeitig wurde das zweite Gerät aufgeblendet, in dem ein zweites Bild steckte. Der „Nebel“ verschwand, das Schiff kam wieder zum Vorschein, aber die erschrockenen Zuschauer sahen es vom Blitz getroffen brennend.

Auch daran hatten die Zuschauer Gefallen. Aber wirklich bewegte Bilder konnte man auf diese Weise nicht erzeugen.

## Das Lebensrad

Es war in Wien um das Jahr 1832.

Der Physikprofessor Simon Stampfer überquerte die Straße und sah hastig auf seine Uhr.

„Ach, du liebe Zeit“, seufzte er. „In fünf Minuten fängt meine Vorlesung an.“

Er schritt noch hastiger aus, stürmte in die Universität und keuchte die Stufen hinauf. Oben angekommen, warf er dem Labordienster Hut und Mantel zu.

„Da haben wir's! Wenn man einmal im Jahr im Grinzing sitzt, verschläft man unter Garantie. Haben S' alles vorbereitet?“

Der Diener nickte. „Hab Ihnen alles in den Hörsaal gstellt. Auf dem Rost liegt die Kohlenglut, und die Lampe ist frisch gefüllt. Die Herren warten auch schon.“

„Ach, Schmiedel, wenn ich Sie nicht hätt!“

Stampfer warf einen Blick in den Hörsaal. „Schmiedel, die Fenster müssen S' mir verdunkeln!“

Während der Diener die Vorhänge vor die Fenster zog, trat Stampfer ein, und die Studenten begrüßten ihren Professor mit lautem Getrampel. Stampfer begann seine Vorlesung im Dunkeln.

„Meine Herren, ich zeig Ihnen zu Beginn ein Phänomen, eine außergewöhnliche Erscheinung gewissermaßen. So rätselhaft sie Ihnen auch vorkommen mag, seit einigen Jahrzehnten können wir sie voll und ganz erklären.“

Stampfer ergriff mit der Kohlenzange ein Stückchen Glut und blies es an, daß es rot aufleuchtete.



„Sie sehen deutlich einen einzelnen glühenden Punkt“, ertönte die Stimme des Professors. „Aber geben S' jetzt acht!“

Die Studenten starrten aufmerksam ins Dunkle, und plötzlich erblickten sie einen geschlossenen glühenden Ring – ja, er glich einem feurigen Reifen, der willkürlich seine Gestalt änderte. Er wurde breit, dann schmal, verwandelte sich in eine glühende Acht, die wieder in einen Ring überging.

War das da vorn ein Lebewesen? Eine höllische Schlange?

„Schmiedel, machen S' wieder hell!“ befahl der Professor.

Als das Gaslicht aufflammte, war weder ein Reifen noch ein Untier zu sehen, dafür aber der Professor, der das Kohlenstück in der Zange hielt und seinen Arm kreisen ließ, so schnell er konnte.

Aufatmend warf Stampfer die Kohle auf den Rost zurück.

„Da haben S' sich allesamt anführen lassen, meine Herren.“ Der Professor lächelte. „Hier vorn war nichts als der einzelne glühende Punkt. Aber Sie haben ihn nicht als Punkt sehen können, denn ich habe ihn sehr schnell bewegt. Deshalb also sahen Sie Kreise und Schlangenlinien. Eine Täuschung! Das ist das Phänomen, von dem ich sprach.“

Wie kann man diese Erscheinung erklären?“ Simon Stampfer wies auf eine Bildtafel, die das Innere des menschlichen Auges darstellte. „Dazu muß man wissen, wie unser Auge arbeitet. Es empfängt Licht. Das Licht trifft auf die Netzhaut des Auges. Dort übt es einen Lichtreiz aus, der zum Gehirn weitergeleitet wird. Dadurch können wir überhaupt erst etwas sehen, also einen Lichtstrahl wahrnehmen.“

Stampfer entzündete eine Kerze.

„Sie alle sehen diese Flamme; ihr Licht gelangt auf die Netzhaut Ihrer Augen. Lösche ich die Kerze“, Stampfer pustete sie aus, „dann müßte im gleichen Moment die Lichtempfindung auf der Netzhaut aufhören, so meinen wir jedenfalls. Aber, meine Herren, das stimmt ganz und gar nicht! Die Lichtempfindung bleibt auch nach Verlöschen der Kerze weiter bestehen, allerdings nur für einen sehr kurzen Augenblick. Während dieser kurzen Zeit sehen wir ein sogenanntes Nachbild. Im allgemeinen merken wir nichts davon. Aber der Versuch mit der glühenden kreisenden Kohle zeigt Ihnen, daß das Nachbild vorhanden war. Da ich die Kohle sehr schnell bewegte, sahen wir sie gewissermaßen an meh-



rerer Punkten gleichzeitig, also auch dort, wo sie sich in Wirklichkeit gar nicht mehr befand. Punkt für Punkt aber reihte sich zu einer Linie, zu einem Kreis.“

Stampfer entzündete nun eine Lampe, deren Licht von einer großen Sammellinse zu einem Lichtstrahl gebündelt wurde. Das Lichtbündel warf eine helle runde Lichtfläche auf eine gespannte Leinwand.

„Der zweite Versuch wird Ihnen diese Erscheinung noch deutlicher erklären!“ verkündete der Professor.

Er unterbrach den Lichtstrahl durch eine runde Blechscheibe. Sie saß auf einer Achse und konnte mittels einer Kurbel gedreht werden.

Stampfer hatte diese Blechscheibe besonders hergerichtet. Sie wies vier breite Schlitze auf, die in gleichen Abständen aus dem Blech herausgeschnitten waren. Wenn Stampfer die Scheibe drehte, konnte das Lichtbündel jeweils für einen Augenblick durch einen Schlitz fallen. Der Lichtstrahl wurde also abwechselnd unterbrochen und wieder freigegeben.

„Kümmern S' sich jetzt nicht um die Apparatur, meine Herren! Schauen S' nur auf den Lichtfleck an der Leinwand. Ich drehe die Scheibe langsam; sie dreht sich während einer Sekunde einmal. In dieser Zeit sehen S' den Lichtschein viermal aufleuchten und verschwinden. Sie können die einzelnen Lichtblitze deutlich unterscheiden: an — aus — an — aus — an — aus. Jetzt drehe ich die Scheibe schneller!“ fuhr Stampfer fort. „Sie sehen acht Lichtblitze in der Sekunde. Noch können S' Hell und Dunkel unterscheiden, aber schlechter als vorhin. Es ist ein Flimmern, ein Flackern daraus geworden.“

Die Studenten starrten auf den flirrenden Lichtfleck, neugierig, was der Professor damit bezwecke. Aber dann leuchtete das Licht ganz klar und ruhig, genauso wie zu Beginn des Versuches.

„Sehen S' auf keinen Fall hierher!“ befahl der Professor. „Schauen S' auf die Leinwand! Versuchen S' zu erraten, ob ich die Scheibe noch drehe!“

„Sie haben die Scheibe weggenommen, Herr Professor“, rief ein Student.

„Wie kommen S' darauf?“

„Weil der Lichtfleck jetzt ohne Unterbrechung zu sehen ist.“



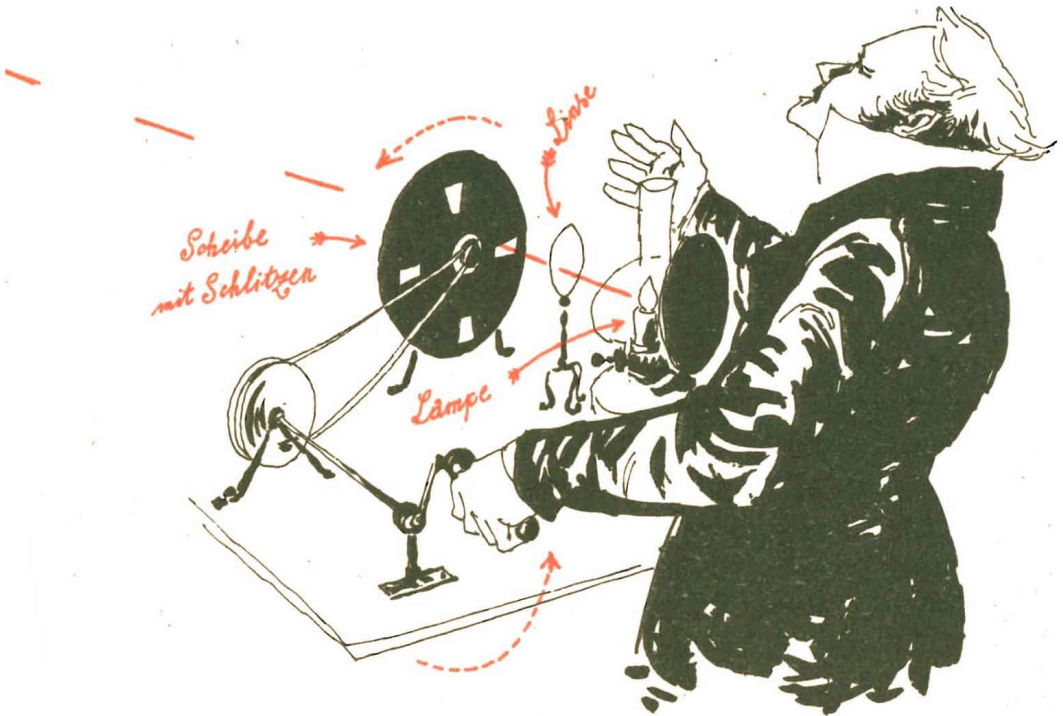
„Dann schauen S' mal her!“

Alle blickten sich nach dem Professor um. Die Scheibe stand tatsächlich noch vor dem Lichtstrahl, aber sie drehte sich zehnmal in der Sekunde.

„Eine Erklärung, meine Herren, haben Sie wohl nicht nötig“, meinte der Professor. „Wenn's Ihnen Spaß macht, können Sie in der Pause darüber disputieren. Servus für heut!“

Er ging, von donnerndem Getrappel begleitet, aus dem Hörsaal.

Als die Studenten die schnell umlaufende Scheibe gesehen hatten, war ihnen die Lösung des Problems sofort klar geworden. Sie wußten ja bereits, daß die Lichtempfindung mit dem Aufhören des Lichtreizes noch nicht aus dem Auge schwindet. Der Reiz wirkt noch einen Moment nach. Folgen die einzelnen Lichteindrücke so schnell aufeinander, wie es zuletzt der Fall gewesen war, dann ist die eine Lichtempfindung noch nicht abgeklungen, wenn bereits die nächste erfolgt. Jedesmal vereinigte sich das Nachbild mit dem neuentstandenen Lichtreiz zu einem zusammenhängenden Lichteindruck.





Als der Labordienner Schmiedel die benutzten Apparate in den Geräteraum trug, um sie in die Schränke zu räumen, fand er den Professor nachdenklich am Fenster stehen. Schmiedel wußte: Wenn der Professor so dastand und durch die Scheibe starrte, dann hing er irgendeiner verzwickten Sache nach; und deshalb schlich der Labordienner auf Zehenspitzen.

Nach einiger Zeit wandte sich Stampfer um.

„Sagen S', Schmiedel, wissen S' nicht einen begabten Menschen, der mir was zeichnen kann?“

„Ich wüßt schon jemanden, Herr Professor. Was soll's denn werden, wenn man fragen darf? Wollen S' sich zeichnen lassen? Oder ein Bild von der Donau?“

„Aber nein, keine Spielerei. Etwas Wissenschaftliches, verstehn S'? Mir ist nämlich ein Gedanke gekommen. Haben S' zugeschaut im Hörsaal?“

„Gewiß, Herr Professor.“

„Wissen S', die Studenten haben zum Schluß gar nicht gemerkt, daß das Licht immer noch an- und ausging. Nicht weil sie dümmer sind als wir zwei, sondern weil das Auge sich betrügen läßt. Und so ist mir halt was eingefallen.“

Der Labordienner wagte nicht zu fragen. Er wußte aus Erfahrung, daß er noch keine Antwort erhalten würde.

„Ich seh's Ihnen an der Nasenspitzen an, Schmiedel, daß Sie gleich vor Neugier platzen.“

„Aber, Herr Professor“, wehrte Schmiedel ab.

„Ach, erzählen S' mir nix.“ Stampfer lachte. „Aber ich behalt's für mich. Nur soviel: Glauben Sie daran, daß sich ein Bild wird bewegen können?“

Schmiedel sah ihn unsicher an. „Wie meinen S' . . .?“

„Zum Beispiel, daß ein Mensch, auf ein Bild gemalt — daß der sich bewegt, die Arme hebt und die Beine, oder daß er die Augen rollt.“

Schmiedel lachte verlegen. Es konnte nicht anders sein; der Professor wollte ihn ein wenig verulken.

„Sie glauben S' nicht, Schmiedel, ich seh's. Sie sind ein Zweifler! Nun sagen S' mir schon, wo ich Ihren Künstler antreff!“

Wenig später begab sich Professor Stampfer zur Breitgasse, trat in ein ärmliches Haus und stieg bis ins oberste Stockwerk hinauf.



Dort führte ihn der Maler, ein junger Mann mit wehender Halschleife, in ein bescheidenes Atelier. Stampfer rückte sofort mit seinem Anliegen heraus.



„Ich möchte Sie bitten, für mich etwas zu zeichnen. Ich dachte an einen Knaben, der mit einem Ball spielt, verstehn S'. Sie müssen ihn zeichnen, wie er den Ball hochwirft und wieder auffängt.“



„Das ist eine Kleinigkeit, wenn Sie erlauben. Nur — wie wollen S' den Knaben gemalt haben? Soll er den Ball in den Händen halten? Oder soll der Ball in die Höhe fliegen? Ich kann's Ihnen auch so zeichnen, daß der Knabe grad den Ball auffängt.“



„Alles! Am besten alles! Wie er ihn in den Händen hat, wie der Ball hochfliegt, wie er wieder herabkommt und wie er aufgefangen wird.“

Der Maler war ratlos.

„Wie denn? Was für ein Bild soll das geben? So etwas geht doch nicht!“

Der Professor rückte seinen Stuhl näher.



„Verzeihen S', ich drücke mich unklar aus. Sie sollen kein einzelnes Bild zeichnen, nein, nein! Mehrere! Genau sechzehn. Ich erklär's Ihnen genau!“

Der Maler hörte gespannt zu.



„Also, Sie zeichnen sechzehn Bilder, jedes vielleicht fünf Zentimeter hoch. Auf jedem Bild ist derselbe Knabe zu sehen, aber auch wirklich derselbe. Sie müssen sich gleichen wie ein Ei dem anderen: dasselbe Gesicht, derselbe Rock, dieselbe Bux. Am besten ist's, Sie holen sich so ein Lauserl von der Gasse und geben ihm fünf Kreuzer fürs Modellstehen! Passen Sie genau auf, welche Bewegungen er beim Ballwerfen macht! Und halten Sie der Reihe nach jede Bewegung fest!“



„Jetzt versteh ich!“ rief der Maler erlöst. „Und wenn man nachher die Bildchen nebeneinanderlegt und der Reihe nach anschaut, so sieht man den Knaben von Bild zu Bild in einer etwas veränderten Haltung. Auf dem ersten Bild hält er den Ball in den Händen, auf dem zweiten hat er die Arme ein wenig gehoben, und so geht es Bild für Bild weiter. Ebenso der Ball: Er steigt von Mal zu



*Jedes Bild ist etwas verändert. Der Junge wirft den Ball hoch und fängt ihn wieder.*





Mal in die Höhe, fällt ebenso wieder zurück, bis er endlich in die Hände des Knaben zurückgelangt.“

„Genau so!“ rief der Professor begeistert aus. „Sie haben mich verstanden. Man könnte auch sagen, Sie sollen den Knaben in mehreren Bewegungsphasen festhalten, also Momentbilder einer zusammenhängenden Bewegung aufzeichnen.“

Der Maler nickte.

„Aber, Herr Professor, wenn's erlaubt ist: Wohin wollen S' die kauzigen Bildchen hängen?“

Stampfer lachte. „Nirgendwohin. Ihre Kunstwerke dienen der Wissenschaft.“

Er erhob sich. „Und vergessen S' nicht: Verteilen S' die Bewegung auf sechzehn Bildchen. Wenn S' fertig sind, bringen S' mir die Bilder in die Wohnung!“

Schon wenige Tage darauf erschien der Maler mit einer Papierrolle unter dem Arm bei Stampfer. Der Professor besah sich die Bilder und nickte dem Künstler freundlich zu.

„Das haben S' hübsch gezeichnet und sehr exakt obendrein.“

„Dank fürs Kompliment, Herr Professor. Mir ist übrigens etwas aufgefallen, etwas Verblüffendes, als ich mir die fertigen Bilder noch einmal besah. Wenn man den Blick schnell von Bild zu Bild wandern läßt, möchte man meinen, die Bilder leben.“

Stampfer nickte. „Sie sind kein Dummer!“

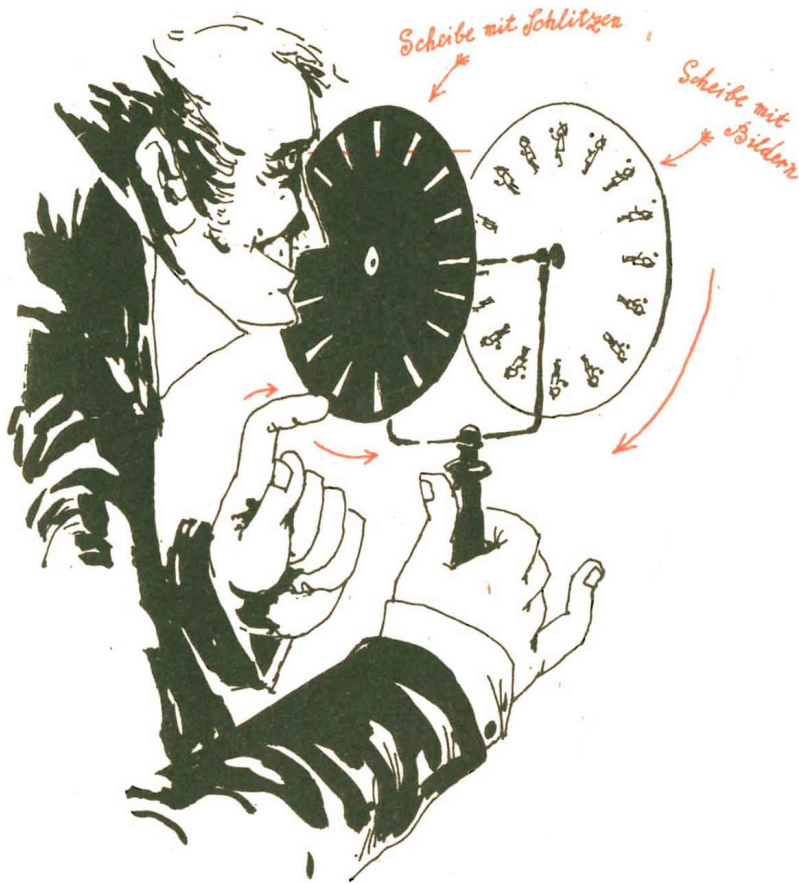
Als sich der Maler verabschiedet hatte, schnitt Stampfer die sechzehn Figuren sorgfältig aus und klebte sie, Bild neben Bild, in gleichmäßigen Abständen auf eine runde Scheibe. Dann schnitt er in eine ebensogroße Scheibe, auch in gleichen Abständen, sechzehn schmale, senkrechte Schlitze. Er steckte die Scheiben auf die Enden eines kräftigen Drahtes, so daß sie — wie zwei Wagenräder — auf einer gemeinsamen Achse saßen.

Stampfer faßte dann den Draht in der Mitte, versetzte die eine Scheibe linksherum, die andere entgegengesetzt in Drehung und blickte gespannt durch die Schlitze, die vor seinen Augen vorbeihuschten. Dann lächelte er und nickte zufrieden.

Anderentags war Stampfer, lange ehe seine Vorlesungen begannen, in der Universität.

„Schmiedel“, verriet er frohlockend seinem Labordiener, „ich hab was erfunden.“





Er packte die beiden Scheiben und den Draht aus seiner Akten-  
tasche.

„Erinnern S' sich an unser Gespräch neulich?“

„Sie hatten sich einen Spaß mit mir gemacht.“

„Aber woher. Schaun S' nur selbst!“

Schmiedel schaute auf die sausende Schlitzscheibe, rieb sich  
die Augen, starrte.

„Das ist nicht wahr!“ entfuhr es ihm.

„Da staunen S', Sie ungläubiger Thomas. Lebt das Bild oder  
lebt es nicht?“

„Es lebt“, flüsterte Schmiedel ergriffen. „Ein Knabe wirft sei-  
nen Ball in die Luft und fangt ihn wieder, immerzu, ohne Pause.“

„Da sehen S'!“

„Aber wie ist das möglich?“

„Jetzt halten S' mich vielleicht für einen Hexenmeister“, sagte  
Stampfer lachend.



„Aber das Bild lebt ja nicht wirklich. Wir bilden uns das nur ein, wir sehen's halt so. Sie haben doch neulich zugehört, Schmiedel. Erinnern S' sich noch an das Nachbild?“

„Aber ja, Herr Professor!“

„Ich dreh mal langsam an den Scheiben. Jetzt sehn S' durch den Schlitz, wie der Junge seinen Ball grad in der Hand hält. Der Schlitz gleitet weg, und jetzt sehn S' ihn gar nicht mehr. Aber der Bildeindruck verschwindet nicht sofort von Ihrer Augennetzhaut. Er bleibt noch eine fünfundzwanzigstel Sekunde, und solange haben S' noch das Nachbild. Eh 's völlig verblaßt, ist schon der nächste Schlitz vor Ihrem Auge. Inzwischen hat sich die andere Scheibe weitergedreht, nur entgegengesetzt. Und was für ein Bild sehen S' jetzt?“

„Dasselbe. Nein, doch nicht! Es ist etwas verändert. Der Knabe hat die Hände ein wenig gehoben.“

„Aha, Schmiedel“, lobte der Professor. „Und wenn die beiden Bilder, die eben langsam gewechselt haben, sehr schnell aufeinanderfolgen, dann fließen sie zusammen. Sie glauben, der Junge hätt die Arme bewegt. So geht das – Bild für Bild. Jedes sehen Sie für einen kurzen Moment. Aber ehe es in der Pause zwischen zwei Bildern ganz aus Ihrem Auge schwinden kann, ist schon das nächste da.“



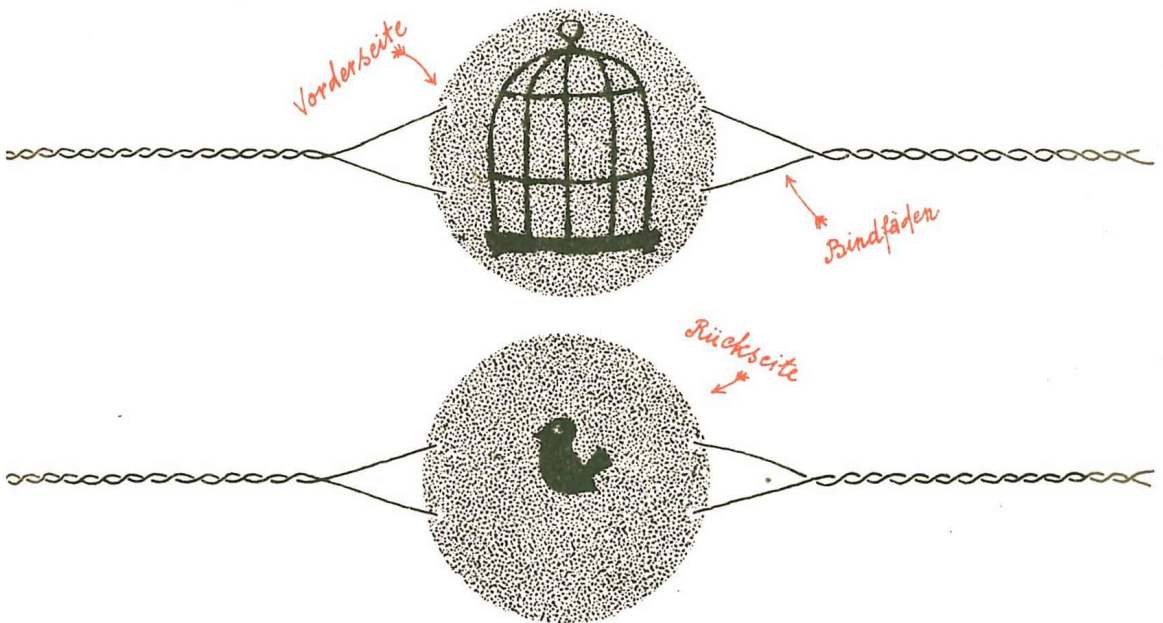


Schmiedel blickte immer noch gebannt auf die lebendig gewordenen Zeichnungen.

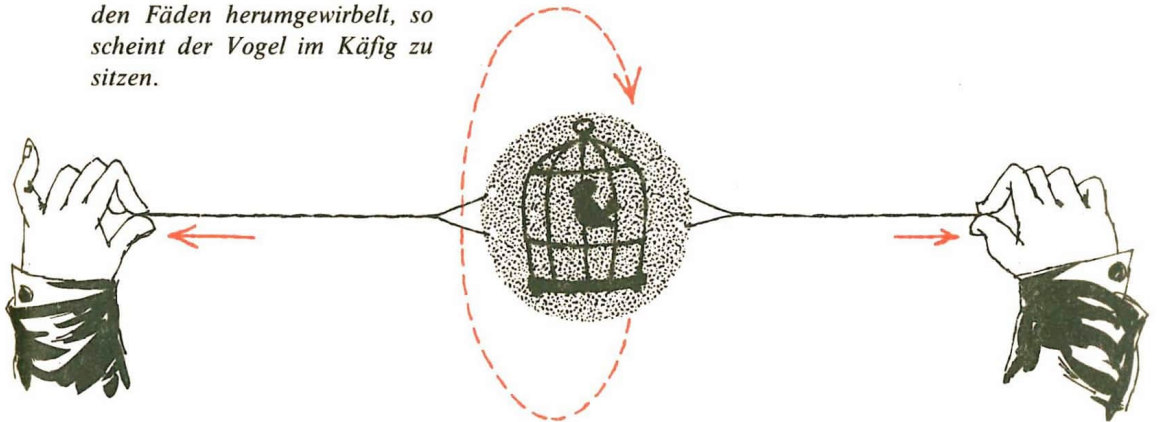
„Sie sagen ja gar nichts, Schmiedel!“

„Entschuldigen S', Herr Professor, ich find keine Worte. Das . . . das . . .“, er suchte nach einem Ausdruck, „ja, das ist epochal geradezu!“

„Übertreiben S' nicht so schauderhaft!“ Stampfer lachte. „Ein hübsches Spielzeug ist's. Aber wissen S', worauf ich mich jetzt schon freu? Auf die Gesichter meiner Herren Studiosi, wenn ich ihnen zum ersten Male mein Radl vorführ.“



Wird die Pappscheibe schnell an den Fäden herumgewirbelt, so scheint der Vogel im Käfig zu sitzen.





Simon Stampfer war nicht der einzige, der ein solches Lebensrad erfand. Zur gleichen Zeit, im Jahre 1832, konstruierte der belgische Professor Plateau ein ähnliches Gerät. Andere Erfinder verwendeten anstelle der Scheiben eine rotierende Trommel, in die Schlitze eingeschnitten waren und die auf einer Achse saß. Auch diese „Wundertrommel“ funktionierte nach dem Prinzip des Lebensrades.

Alle diese Geräte hatten den gleichen Mangel; die Bilder konnten jeweils nur von einem Menschen betrachtet werden. Deshalb wurden sie meist als Kinderspielzeug abgetan. Bald konnte man die verschiedensten Spielsachen dieser Art kaufen. Da gab es zum Beispiel eine Pappscheibe, die auf der einen Seite einen Vogel und auf der anderen einen leeren Käfig zeigte. Ließ man die Scheibe an zwei Bindfäden schnell um ihre senkrechte Achse wirbeln, so schien der Vogel plötzlich in seinem Käfig zu hocken.

Es gab auch lebende Bilder, die man bequem in die Hosentasche stecken konnte. Sie befanden sich in kleinen Heftchen, die auf jedem Blatt eine Bewegungsphase irgendeines einfachen Vorganges zeigten: ein galoppierendes Pferd, ein tanzendes Mädchen oder einen exerzierenden Soldaten. Blätterte man die Seiten schnell ab, so erwachten die Zeichnungen zum Leben.

## Kino ohne Film

Zur gleichen Zeit, als Professor Stampfer in Wien das Lebensrad erfand, diente der junge Kadett Franz Freiherr von Uchatius bei der österreichischen Artillerie. Er stand am Anfang einer glänzenden Laufbahn; man beförderte ihn später zum Artilleriegeneral. Diesen Aufstieg verdankte er nicht allein seiner adligen Herkunft und auch nicht irgendwelchen Heldentaten auf dem Schlachtfeld. Er nahm nur kurze Zeit an einem Feldzug in Italien teil und zeichnete sich dabei nicht sonderlich aus.

Franz von Uchatius focht mit Rechenschieber, Formeln und Tabellen. Seine Kameraden hielten ihn insgeheim für einen hoffnungslosen Narren; denn während sie sich auf dem Rennplatz vergnügten oder eine Primaballerina anhimmelten, hockte Uchatius über seinen Mathematik-, Physik- und Chemiebüchern.



Am Ende seines Lebens galt er als einer der fähigsten Artillerietechniker seiner Zeit. Er hatte eine verbesserte Methode gefunden, Stahl zu erzeugen, hatte eine Reihe von Geräten konstruiert, mit denen er den Gasdruck in den Geschützrohren messen konnte, eine neue Hartbronze geschaffen und neuartige Geschosse entwickelt.

Als vierzigjährigem Hauptmann aber gelang ihm eine Erfindung, die für einen Ingenieuroffizier sehr ungewöhnlich war.

Eines Tages, bei einer Stabsbesprechung, hatte der kommandierende Feldmarschalleutnant einen tiefen Seufzer ausgestoßen und gestöhnt: „Nehmen S' mir net übel, meine Herren, aber die ganze Artillerietechnik heutzutage und das viele Drum und Dran am Geschütz – wird das net alles viel zu kompliziert? Ich hab nix gegen die Technik. Aber, heiliges Kanonenrohr, wie wir das alles den kreuzdummen Kanonieren eintrichtern sollen, ist mir schleierhaft. Wo ich's schon net begreif, wie sollen's da die Bauernhammeln kapiern, frag ich?“

Der famose Offizier hatte gut reden. Es war nicht die Schuld der Bauernburschen, daß sie unwissend aufgewachsen waren, und höhere Schulbildung gar blieb wohlhabenden Bürgern und der Adelsklasse vorbehalten, einer Kaste, der auch der Feldmarschalleutnant angehörte und auf die sich die Donaumonarchie stützte. Eine morsche Stütze zwar, aber immerhin befehligte sie eine schlagkräftige Armee.

„Also, jetzt frag ich Sie, meine Herren! Wie kriegen wir das in die Holzköpfe gebleut? Die Bildtafeln, Herr von Uchatius, die S' mir da gezeigt haben, sind ja ganz nett, aber . . .“ Er zuckte die Schultern und fügte scherzhaft hinzu: „Warum machen S' mir net lebendige Bilder, die man den Rekruten zeigen kann? Wo man nix zu erklären braucht; wo sich alles von allein bewegt?“

Er lachte, und die anderen Herren stimmten ein.

„Sie sind doch so ein Tüftler, Uchatius!“

Uchatius lachte nicht. Er schlug die Hacken zusammen.

„Jawohl, Herr Feldmarschalleutnant, ich mach die lebenden Bilder!“

Darauf erdröhnte das Gelächter von neuem.

Uchatius hatte nur eine ungenaue Vorstellung davon, wie er



sein Versprechen wahr machen sollte. Aber er war Techniker und Physiker genug, um zu wissen, daß dieses Problem lösbar war. Und so dachte er im stillen: Lacht nur, ihr Siebengescheiten, wir sprechen uns wieder.

In den folgenden Wochen und Monaten hatte er manchen Spott seiner Kameraden hinzunehmen. Doch das brachte ihn nicht aus der Ruhe. Aber da er sich mit den „lebenden Bildern“ nur nebenher beschäftigen konnte, vergingen Jahre.

Endlich, im Jahre 1853, lud Uchatius einige Herren zur Vorführung ein.

Man setzte sich erwartungsvoll vor eine weiße, straff gespannte Leinwand. Der Feldmarschalleutnant warf mißtrauische Blicke auf den seltsamen Apparat, der hinter ihm erhöht auf einem Tisch stand: ein Kasten, Linsen, Spiegel, Lichter; aber das Ganze verwirrend und undurchschaubar. Na, Hauptsache, der Uchatius fand sich damit zurecht.

Die Lampen wurden gelöscht. Ein Lichtbündel erstrahlte und warf auf die Leinwand ein buntes Bild: Man sah einen Soldaten, offensichtlich einen Grenadier in voller Paradeuniform. Er hatte den linken Arm und das rechte Bein gehoben, als sei er mitten in der Bewegung des Marschierens erstarrt.

Das Bild ruckte ein wenig, flimmerte; die Zuschauer hörten, daß irgend etwas hinter ihnen in surrende Drehbewegung versetzt wurde, und schon marschierte der Soldat. Taktmäßig hob er die Beine, schwang die Arme und starrte geradeaus. Unermüdlich marschierte er, ohne dabei voranzukommen; er marschierte auf der Stelle.

Die Bilder, die auf der Leinwand erschienen, waren außerdem viel heller als bei den gewohnten Vorführungen mit der Laterna magica. Uchatius benutzte nämlich als Lichtquelle in seinem Apparat das Drummondsche Kalklicht. Als er seinen „Zauberkasten“ erfand, konnte Elektroenergie ja noch nicht in größerem Umfang erzeugt werden. Dementsprechend gab es keine elektrischen Glühlampen. Es war damals recht umständlich, sehr helles Licht zu erzeugen. Eine der wenigen dafür bekannten Möglichkeiten war das Drummondsche Licht. Es wurde so genannt, obwohl Thomas Drummond selbst darauf hinwies, daß er die Lichtquelle nicht erfunden, sondern nur als erster öffentlich benutzt hatte.





Der wirkliche Erfinder war der Engländer Sir Goldsworthy. Bei der Erzeugung dieses Lichts wurde ein Kalkzylinder auf Weißglut erhitzt. Dafür war es nötig, durch ein Gebläse reines Sauerstoffgas zuzuführen. Daß Uchatius das um diese Zeit nur für wenige spezielle Zwecke gebräuchliche Licht überhaupt kannte, beweist, daß er sich nicht nur über militärische Dinge informiert hatte, sondern



auch auf vielen anderen Gebieten von Wissenschaft und Technik gut Bescheid wußte.

Nachdem die Herren ihre erste Verblüffung überwunden hatten, begann einer zu applaudieren, und bald erfüllten Lachen, Bravorufe und Händeklatschen den ganzen Raum.

Der Soldat verschwand, und nach kurzer Pause zeigte sich auf der Leinwand eine lächelnde Tänzerin.

Die Gäste stießen bewundernde Rufe aus. Gleich darauf beugte die Tänzerin leicht ihre Knie, setzte zu einem Drehsprung an und landete wieder graziös auf ihren Fußspitzen. Dann wiederholte sie den Sprung ohne Unterbrechung zehn-, fünfzehn-, zwanzigmal.

„Daß ihr ja net die Luft ausgeht!“ scherzte jemand.

„Warum macht sie alleweil das gleiche?“ rief ein anderer. „Kann sie nix anderes?“

Nachdem man die Gaslampen wieder angezündet hatte, drängten sich alle um Franz von Uchatius und rätselten über den Apparat. Der Ingenieur mußte viel Geduld aufbringen, ehe die Herren das Wichtigste einigermaßen begriffen hatten: Uchatius hatte die Bewegungsphasen auf eine runde Glasscheibe gezeichnet und vor jedem Bild eine Linse angeordnet. Eine im Inneren des Apparats rotierende Lichtquelle durchstrahlte sie nacheinander.

Uchatius vermochte nur solche einfachen Bewegungen vorzuführen, wie man sie auch mit einem Lebensrad betrachten konnte; aber die Bilder, die sein Apparat erbrachte, waren größer, heller und schöner anzusehen.

„Tja, mein lieber Uchatius“, räusperte sich der Feldmarschallleutnant, „da haben wir zu früh gespottet, Sie haben gewonnen.“

„Nicht ganz“, erwiderte Uchatius. „Sie haben ja gesehen: Die Figuren können jeweils nur eine Bewegung vollführen, und die wiederholt sich fortwährend. Aber lassen wir mal unseren aufgemalten Grenadier alles mögliche hintereinander machen, zum Beispiel: sich hinknien, das Gewehr laden, abfeuern, weiterlaufen, sich hinwerfen, vorwärts kriechen. Das kann er nicht. So viele Einzelbilder kann ich niemals auf mein Lebensrad bringen. Dazu müßte man etwas ganz anderes haben, vielleicht eine Art biegsamen Streifen, den man beliebig lang machen und aufrollen kann.“

„Ach was, Streifen!“ wehrte der Feldmarschallleutnant ab. „Da-



mit Sie's wissen. Ihre Erfindung ist eine Goldgrube. Sie könnten ein Heidengeld damit machen. Natürlich nur“, er lachte dröhnend, „wann S' nicht gerade ein kaiserlich-königlicher Hauptmann wären!“

Franz von Uchatius verkaufte seinen Apparat für 100 Gulden an einen Schausteller. Dieser zog damit durch die Lande und gab auf den Rummelplätzen Vorstellungen. Er hatte stets ein großes Publikum und verdiente ein Vermögen.

Mit dem Apparat, den Franz von Uchatius konstruiert hatte, war der erste Schritt von der Zauberlaterne zur Kinomaschine getan. Aber bevor es zum Kino kommen konnte, mußte noch eine andere wichtige Erfindung hinzukommen, die Fotografie.

## Der Teufel an der Wand

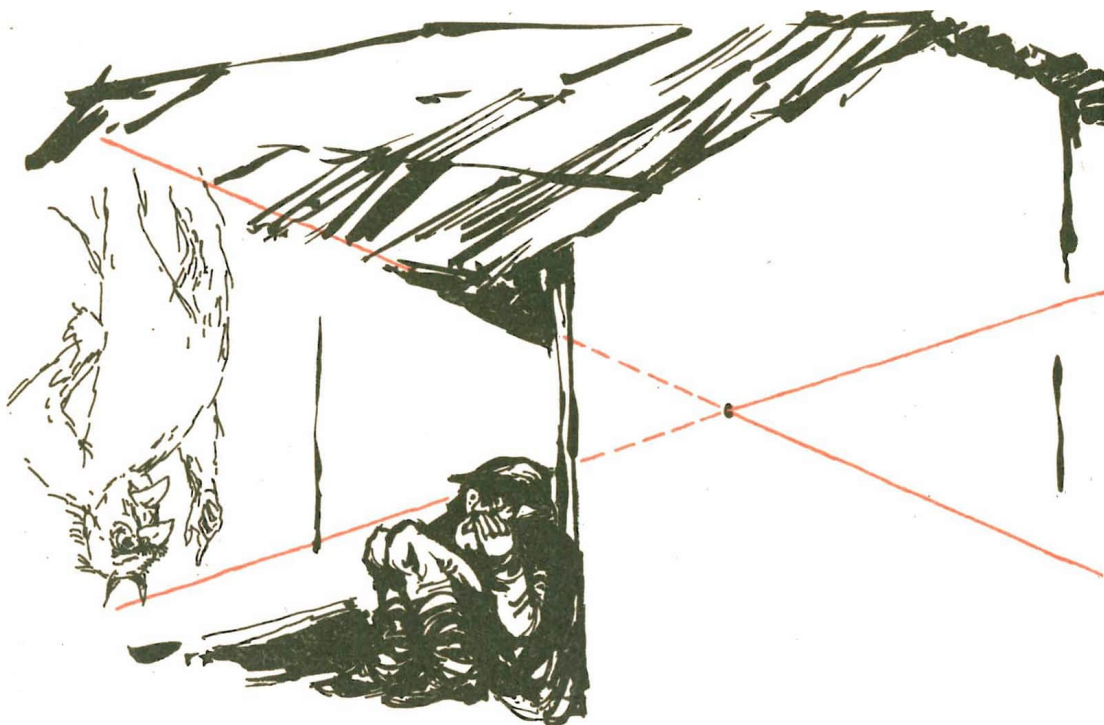
Um das Jahr 1500, also 170 Jahre bevor Athanasius Kircher die Zauberlaterne beschrieb, lebte in Italien Leonardo da Vinci. Leonardo war ein hervorragender Künstler, und ein ebenso genialer Techniker und Naturforscher. Seiner Zeit weit vorausdenkend, entwarf er eine große Anzahl von Maschinen und anderer technischer Einrichtungen, darunter Bagger, Unterseeboote, Flugapparate und unterirdische Verkehrswege.

Ohne es zu ahnen, legte Leonardo auch einen Grundstein zur Fotografie. Er vollbrachte nämlich eine großartige Leistung, indem er das Geheimnis der Camera obscura erforschte.

Die lateinische Bezeichnung Camera obscura bedeutet, übersetzt ins Deutsche, „dunkle Kammer“. Was ist eine Camera obscura?

Sie stellt nichts anderes dar als eine allseitig geschlossene Kammer. Nur in einer Seitenwand dieser Kammer befindet sich ein kleines rundes Loch. Wenn man aber in der dunklen Kammer sitzt, so sieht man an derjenigen Wand, die dem Loch gegenüberliegt, ein Abbild der Außenwelt. Auf diesem Bild stehen alle Dinge kopf. Der Himmel ist unten und die Erde oben. Die Häuser und Bäume hängen mit den Dächern und Wipfeln nach unten. Und wenn sich Menschen draußen vor der Camera obscura befinden, so sieht man auch sie in der Kammer kopfstehend.



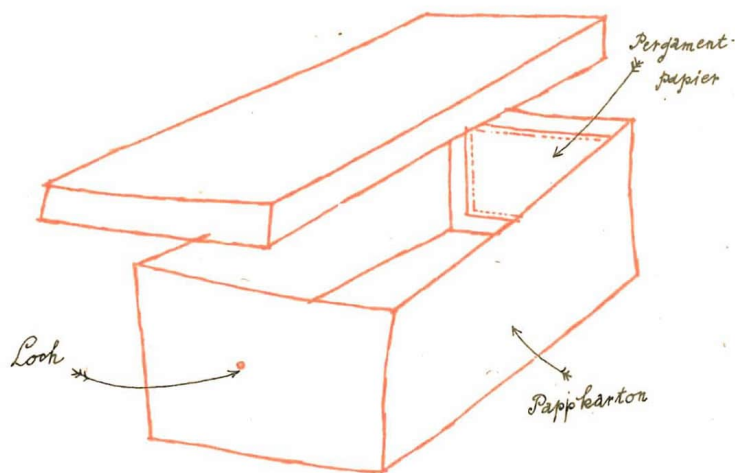


Vielleicht haben wir das zu Hause schon beobachtet. Manche Zimmer haben eine Rolljalousie, so daß man den Raum auch am Tage vollständig verdunkeln kann. Wenn die Jalousie zufällig an einer Stelle ein etwa geldstückgroßes Loch hat, so erscheint an der gegenüberliegenden Zimmerwand ein Abbild der Außenwelt. Das Bild ist allerdings nur schwach zu sehen. Wir müssen unsere Augen längere Zeit an die Dunkelheit gewöhnen, um es zu erkennen.

Wie wir wissen, glaubten in früheren Jahrhunderten sehr viele Menschen an allerlei übernatürliche Wesen, an Hexen, Gespenster und an den Teufel, den sie für alles Böse verantwortlich machten und vor dem sie große Angst hatten. Von diesem Aberglauben der Menschen verschafften sich Könige, Fürsten und Reiche Vorteile. Sie nährten die Angst ihrer Untertanen vor den übernatürlichen Wesen, damit die Menschen ihnen dann leichter gehorsam waren und alles taten, was sie von ihnen verlangten. Dazu wurde im 16. Jahrhundert auch die Camera obscura mißbraucht.

Man ließ einfältige Leute in die Kammer treten und sagte ihnen, an der Wand werde der Teufel erscheinen. Inzwischen verkleidete sich draußen ein Mensch als Teufel. Er zog sich ein Fell





über den Leib, setzte sich Hörner auf den Kopf und zog auf einen Fuß einen Schuh, der die Form eines Pferdehufes hatte. Man glaubte nämlich, daß der Teufel so aussähe. Nun ließ man den „Teufel“ vor dem Loch der Camera obscura allerlei Grimassen schneiden und drohend umhertanzen. Den Menschen in der Kammer wurde angst und bange, da sich an der Wand der Leibhaftige persönlich zeigte. Daß er mit dem Kopf nach unten hing, ist ihnen in ihrer abergläubischen Furcht vielleicht gar nicht aufgefallen.

Die einfache Camera obscura wurde 1568 von Daniel Barbaro, der in Venedig lebte, verbessert. Barbaro setzte in das Loch eine Glaslinse ein. Das ergab ein größeres und schärferes Abbild an der Wand. Damit man die Bilder besser erkennen konnte, wurde die Wand weiß gestrichen.

Eine kleine Camera obscura können wir uns ohne Mühe basteln. Dazu benötigen wir einen Schuhkarton und einen Bogen Pergament- oder Butterbrotpapier. Aus einer Querwand des Kartons schneiden wir ein viereckiges Fenster aus und überspannen diese Öffnung mit dem Pergamentpapier, das wir festkleben. In



die Mitte der gegenüberliegenden Wand stechen wir ein Loch von ein bis zwei Millimeter Durchmesser. Schon ist die Camera obscura fertig.

Wir müssen nun die Kamera so vor unser Auge halten, daß das Loch dem hellen Fenster, einer brennenden Kerze oder der Zimmerlampe zugekehrt ist. Dabei achten wir darauf, daß kein direktes Licht auf das Pergamentpapier fällt. Wir sehen dann, auf dem Papierschirm abgebildet, das Fenster oder die Lichtquelle. Dieses Bild erscheint, ebenso wie bei Kirchers Versuchen, kopfstehend und seitenverkehrt. Aber es ist nicht vergrößert, sondern stark verkleinert.

Wie kommt das Bild zustande?

Von jedem Punkt der Kerzenflamme dringt Licht durch das Loch der Kamera. Es erzeugt auf dem Papier einen Lichtfleck von der Farbe des lichtaussendenden Punktes. All die vielen Lichtflecke zusammen ergeben ein Bild.

Mit dieser Camera obscura könnten wir sogar fotografieren, wenn wir anstelle des Pergamentpapiers eine Fotoplatte oder ein Fotopapier setzten. Allerdings müßten wir sehr lange belichten, denn durch das winzige Loch gelangt wenig Licht in die Kamera. Außerdem würden wir kein scharfes Bild erhalten. Dennoch ist diese einfache, von Leonardo da Vinci beschriebene Lochkamera die Vorläuferin des Fotoapparates und auch der Filmkamera.

## Die Zeichenkamera

Um das Jahr 1750 blühte Dresden zu einer glänzenden Residenzstadt auf. Die Kurfürsten von Sachsen, vor allem August der Starke, hatten an ihren Höfen einen verschwenderischen Luxus entfaltet. Sie gaben dafür Hunderttausende Goldtaler aus, die das arbeitende Volk unter großen Opfern aufbringen mußte.

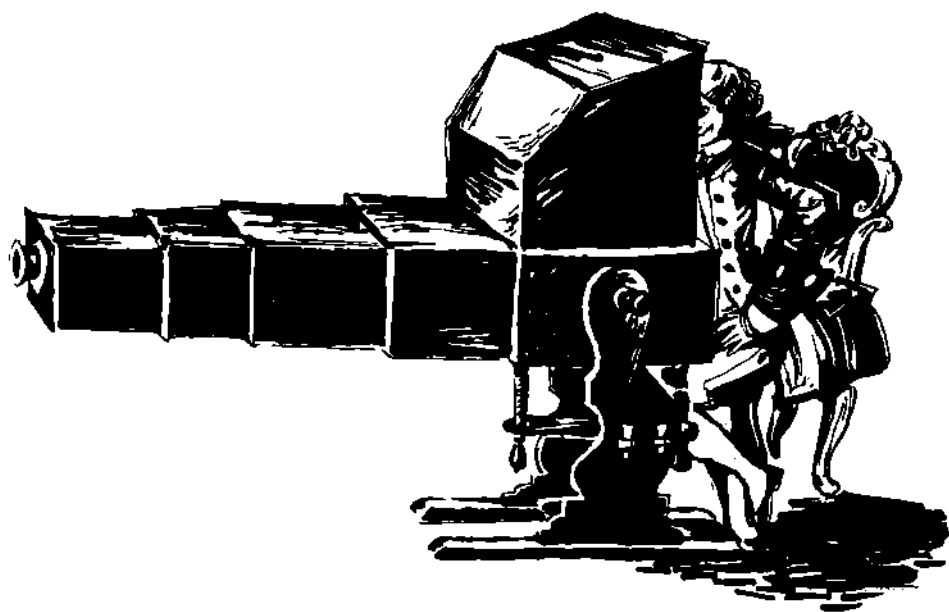
Die Hofbaumeister ließen am linken Elbufer prachtvolle Bauten errichten, darunter den Zwinger, die Frauenkirche, die Brühlsche Terrasse und die Hofkirche. Dresden wurde eine der schönsten Städte Europas. So war es kein Wunder, daß selbst aus dem fernen Italien Künstler kamen, um das herrliche Stadtbild zu bewundern und zu malen.



Eines Sommermorgens rollte, von der Altstadt kommend, ein kleiner Planwagen über die lange Elbbrücke. Am rechten Ufer angelangt, bog der Wagen in die Uferstraße ein und fuhr langsam eine Strecke elbabwärts. Vorn saßen zwei schlicht gekleidete Männer. Der eine führte die Zügel, während der andere mit aufmerksamen, wachen Augen das gegenüberliegende Ufer musterte und Rufe des Entzückens von sich gab. Dort drüben glänzten die Türme und Fassaden der neuen Bauten in der Morgensonne, leuchtete das saftige Grün der Uferwiesen, spannte sich in vielen kleinen Bogen die Elbbrücke. Diese ganze Pracht spiegelte sich im Wasser des Elbstromes wider.

„Habe ich Euch zuviel versprochen, Meister Canaletto?“ fragte der Wagenlenker und zügelte die Pferde. „Es gibt keine schönere Ansicht als diese hier.“

Canaletto klopfte seinem Begleiter freundschaftlich auf die Schulter und stieg vom Wagen. Lange schritt er suchend auf und ab und ließ dabei seinen prüfenden Blick über die Brücke und das Stadtpanorama schweifen. Endlich schien er sich schlüssig geworden zu sein. Er winkte seinem Begleiter, der sofort geschäftig die Plane vom Wagen zurückschlug und ein schweres zweifüßiges hölzernes Gestell und einen umfangreichen Kasten ablud. Er stellte das Stativ an einen von Canaletto genau bezeichneten Ort und setzte vorsichtig den Holzkasten darauf.





Der Kasten ließ sich nach vorn wie eine Harmonika in die Länge ziehen. An seiner Stirnwand befand sich eine große Linse, während anstelle der Deckplatte eine klare Glasscheibe eingelegt war. Man blickte in den Kasten und sah auf einen schräg gestellten großen Spiegel.

Canaletto polierte die Linse und die Glasplatte mit einem weichen Tuch sauber und klemmte auf der Glasplatte einen Bogen Pergamentpapier fest. Dann richtete er die Linse seines Apparates auf das andere Ufer.

Sein Begleiter hatte indessen einen Stuhl herangeschleppt.

„Jetzt noch den Dunkelkasten!“ rief Canaletto, während er sich an den Apparat setzte. Der andere schleppte einen großen offenen Holzkasten herbei und stülpte ihn so über den Apparat, daß Canaletto wie unter einer Haube darunter verschwand. Dann deckte er noch ein schwarzes Tuch darüber.

Canaletto saß nun im Dunkeln. Seine Blicke überflogen das Bild, das sich auf dem Pergament abzeichnete. Von draußen wurde gegen den Dunkelkasten geklopft.

„Ist's gut so?“

„Noch nicht scharf genug“, rief Canaletto, und seine Stimme scholl dumpf aus dem Kasten. „Bitte etwas weiter ausziehen, aber nur wenig . . . So ist's gut . . . Etwas zurück . . . Gut so!“

Scharf und deutlich zeigte sich nun das bunte Bild, das Canaletto vorhin bewundert hatte. Im Vordergrund lagen am Ufer einige Kähne, von links schob sich die mächtige Elbbrücke ins Bild, während im Hintergrund, über dem jenseitigen Ufer, der Turm der Hofkirche und die Kuppel der Frauenkirche aufragten.

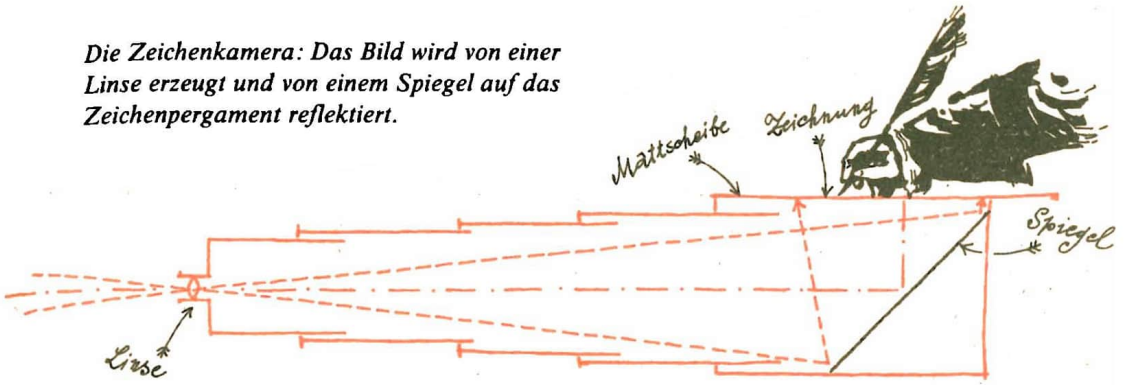
Canaletto begann mit feinen, zarten Strichen die Konturen dieses Bildes auf dem Pergament nachzuzeichnen. Währenddessen hatten sich Neugierige angesammelt, und Canalettos Begleiter hatte alle Mühe, die Gaffer wenigstens so weit fernzuhalten, daß sie nicht die Linse verdeckten.

Der Maler, der einige Zeit unter dem Kasten zubrachte, ließ keine Einzelheit aus. Er zeichnete ein naturgetreues Abbild der Landschaft, die er dann in seinem Atelier auf eine große Leinwand zu übertragen gedachte.

Der italienische Künstler Canaletto hat auf diese Weise sehr viele schöne Stadtansichten von Dresden geschaffen. Einen gro-



*Die Zeichenkamera: Das Bild wird von einer Linse erzeugt und von einem Spiegel auf das Zeichenpergament reflektiert.*



Ben Teil davon können wir in der Dresdener Gemäldegalerie bewundern. Sie sind auch deshalb so wertvoll, weil sie uns das Dresdener Stadtbild des 18. Jahrhunderts naturgetreu zeigen.

Das Gerät Canalettos war nichts anderes als eine vervollkommnete Camera obscura. Sie war bereits mit einer Linse versehen, die viel hellere und schärfere Bilder wiedergab. Der Spiegel im Innern des Kastens reflektierte das Bild auf den Pergamentbogen, der auf der Glasscheibe lag.

Man nannte dieses Gerät Zeichenkamera. Sie wurde von vielen Malern verwendet, denn mit ihrer Hilfe ließen sich recht naturgetreue Bilder zeichnen; die Fotografie gab es ja damals noch nicht.

## Das Licht als Maler

Im Geschäft des Optikers Charles Chevalier in Paris konnte man das Beste kaufen, was es an optischen Geräten gab. Im Schaufenster blitzten Mikroskope, Ferngläser, Zauberlaternen, und auf einem Samttuch glänzten Linsen jeder Größe. Bei Chevalier bekam man Brillen, Lorgnetten und natürlich auch die Camera obscura in vielen Ausführungen.

An einem Sommertage des Jahres 1830 betrat ein etwa vierzigjähriger Herr das Geschäft. Chevalier kam eilig aus der Werkstatt und erkannte den Besucher sofort.

„Ich möchte mich wieder etwas umschauen“, bat der Kunde.

„Aber bitte, Monsieur Daguerre“, erwiderte der Optiker beflissen. „Immer noch auf der Suche nach einer passenden Camera obscura?“



„Allerdings.“ Daguerre trat interessiert an die gläsernen Schränke und musterte die Geräte, die darin ausgestellt waren. „Neue Modelle, wie ich sehe?“

„Bedienen Sie sich, Monsieur Daguerre! Ich hoffe sehr, daß Sie heute das Gesuchte finden!“

Daguerre nahm ein Gerät heraus und untersuchte es eingehend. Besonderes Augenmerk widmete er der Linse. „Sie erinnern sich sicherlich“, sagte er dabei. „Ich suche eine Kamera, die Bilder von möglichst großer Helligkeit entwirft.“

Chevalier nickte.

„Ich glaube, ich kann Ihnen endlich helfen!“

Behutsam stellte er einen kastenartigen Apparat auf den Ladentisch.

„Bitte sehr, ein Gerät, das Sie stets bequem mit sich führen können. Es ist für kleine Handskizzen gedacht, zeichnet also ziemlich kleine Bilder. Aber dadurch erhalten Sie ein äußerst lichtstarkes Bild. Und achten Sie auf die Linse! Es ist keine einfache, sondern ein System von mehreren Gläsern, eine Linsenkonstruktion von Wollaston, wie Sie sie sich gewünscht haben.“

Daguerre ging mit der Kamera zur Ladentür, richtete die Linse auf die helle, sonnenüberflutete Straße und prüfte das Bild.

„In der Tat“, rief er, „das Bild ist sogar heller, als ich erwartet habe. Ich würde die Kamera kaufen. Aber Sie müßten daran einige Veränderungen vornehmen.“

„Gern! Welcher Art sollten sie sein?“

„Ich möchte“, erklärte Daguerre, „daß Sie den Spiegel herausnehmen, damit das Bild auf die Rückwand geworfen wird. Überall muß die Kamera lichtdicht geschlossen sein. Aber an die Stelle der Rückwand setzen Sie bitte eine Mattglasscheibe, und zwar so, daß ich sie nach Belieben wegnehmen und gegen eine hölzerne Wand austauschen kann.“

„Sie haben es also nicht aufgegeben? Sie wollen immer noch das Licht, das Sonnenlicht dazu zwingen, Ihnen Bilder zu malen! – Aber wie soll das überhaupt möglich sein?“ fragte er kopfschüttelnd.

Daguerre sah sich einen Augenblick prüfend im Geschäft um und wies dann auf ein Ölgemälde, das an der Wand hing und von der Sonne hell beleuchtet wurde.



„Wie lange hängt das Bild bereits an dieser Stelle?“ fragte er.

„Oh, das Bild. Warten Sie! Zwei oder zweieinhalb Jahre.“

„Wird es ständig von der Sonne beschienen?“

„Den ganzen Vormittag über.“

„Hätten Sie etwas dagegen, wenn ich das Bild für einen Augenblick abnehme?“ Und er tat es, ohne eine Antwort abzuwarten.

„Sehen Sie sich Ihre Wand an, Monsieur Chevalier!“

Betroffen schaute der Optiker abwechselnd auf die Tapete und auf seinen Kunden, der ihm heute recht sonderlich vorkam.

„Wenn Sie den Staub meinen . . . ? Dann bitte ich um Verzeihung!“

„Den meine ich nicht. Vergleichen Sie die Tönungen der Tapete, und zwar die Stelle, an der das Bild gehangen hat, mit der übrigen Wand!“

Die Tapete war vergilbt, verblichen. Das hatte die Sonne im Laufe der Zeit getan. Nur dort, wo sonst das Bild hing, hatte die Tapete noch ihre ursprüngliche Frische behalten. Dorthin gelangte kein Sonnenlicht.

„Wenn die Sonne“, erklärte Daguerre lächelnd, „dieses scharf umgrenzte Rechteck auf eine Tapete zeichnen kann, warum sollte sie dann nicht auch malen können? Stellen Sie mir den Apparat recht bald fertig. Guten Tag, Monsieur Chevalier!“

Daguerre strebte eilig seinem Hause zu. Er amüsierte sich über das betroffene Gesicht des guten Monsieur Chevalier.

Gewiß, mit einer vergilbten Tapete konnte man keine Lichtbilder herstellen. So einfach war das Problem nicht zu lösen. Aber wußten nicht bereits die Alchimisten des Mittelalters, daß sich gewisse Silbersalze im Sonnenlicht schwarz färben? Die Alchimisten hatten Holz mit einer salpetersauren Silbersalzlösung bestrichen und den Sonnenstrahlen ausgesetzt. Dann erlebten sie das Wunder, daß sich die bestrichene Fläche schnell schwarz färbte. Doch sie wußten mit der Erscheinung nichts anzufangen.

Erst vor 100 Jahren, um 1727, hatte ein deutscher Professor, der Arzt Johann Heinrich Schulze, einen interessanten Versuch ausgeführt.

Er schlämmte in einer Glasflasche salpetersaures Silber und Kreide auf und verwahrte diese Aufschlammung zunächst im Dunkeln. Weiterhin schnitt er sich aus undurchsichtigen Papier-





streifen Schablonen von Buchstaben und ganzen Wörtern zurecht und klebte eine davon mit Wachs an die Flasche. Die Flasche stellte er dann ins Sonnenlicht. Nach einiger Zeit zog er die Vorhänge des Fensters zu.

Nun löste er die Schablone vorsichtig wieder ab, ohne die Flasche zu bewegen oder gar zu schütteln. Die Buchstaben traten jetzt schwarz auf weißem Grunde hervor, denn die durch das undurchsichtige Papier geschützten Teile des Silbersalzes waren weiß geblieben. Dort aber, wo der helle Lichtschein in die Mischung eindringen konnte, hatte sie sich schwarz gefärbt.

Schulze wiederholte diesen Versuch mehrmals und machte dabei eine wichtige Entdeckung. Belichtete er die Lösung nur kurze Zeit, so war die Färbung schwach. Je länger er die Silberlösung den Lichtstrahlen aussetzte, um so tiefer schwärzte sie sich.

Aber das konnte der brave Optiker sicher nicht wissen, dachte Daguerre, als er durch die Straßen schritt. Mochte Chevalier vorderhand noch daran zweifeln, daß es je vom Licht gezeichnete Bilder geben würde. Daguerre betrat sein Haus und fand in der Diele einen Brief vor.

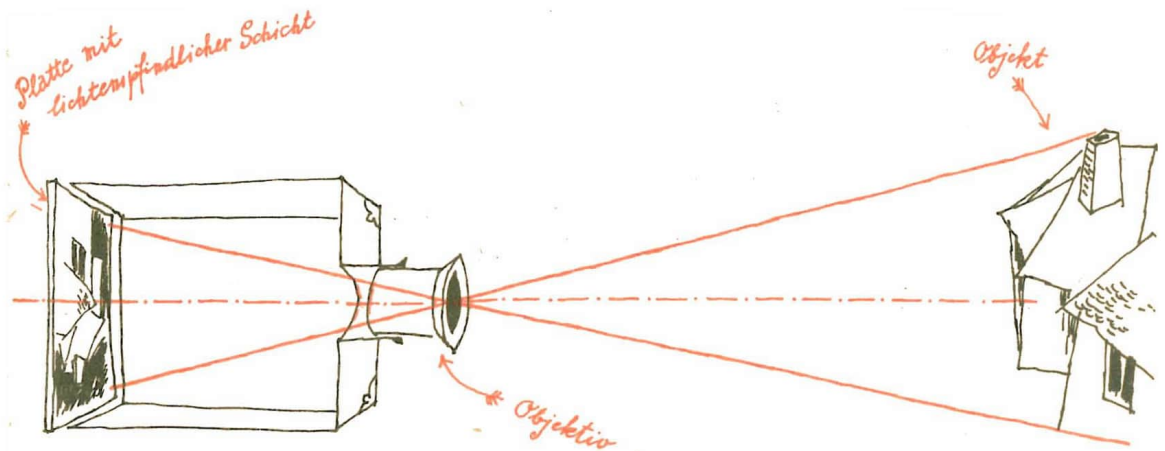


„Ein Brief von Niépce!“ rief er erfreut.

Er stieg in sein Laboratorium hinauf, aber schon auf der Treppe riß er den Umschlag auf, um das Schreiben hastig zu überfliegen.

Seit einigen Jahren stand Daguerre mit seinem Landsmann Joseph Nicéphore Niépce in regem Gedankenaustausch. Sie hatten 1829 einen Vertrag geschlossen, in dem sie die gegenseitige Zusammenarbeit bei der Lösung des Problems vereinbarten, Bilder durch Selbstaufzeichnung des Lichts zu erzeugen. Den Ausdruck Fotografie gab es damals noch nicht.

Niépce war es – vermutlich im Jahre 1826 – zum ersten Mal gelungen, ein Foto herzustellen. Er hatte dafür eine Zinnplatte mit lichtempfindlichem Asphalt überzogen und sie in eine Camera obscura eingesetzt. Die Aufnahme zeigt den Blick aus dem Fenster seines Landhauses. Die Kamera wurde fest aufgestellt und die Platte bei strahlendem Sonnenschein viele Stunden lang belichtet. Es müssen acht oder zehn Stunden gewesen sein. Man kann das heute noch aus der Licht- und Schattenverteilung schließen. Die Sonne war während der Belichtungszeit fast vollständig über den Taghimmel gewandert. Danach behandelte Niépce die belichtete Platte mit in „hellem Petroleum“ gelösten Lavendelöl.



Dieses erste, erhalten gebliebene und mit einer Kamera aufgenommene Foto der Geschichte war 203 mm mal 163 mm groß und zeigte in unscharfen, verwaschenen Umrissen ein paar sonnenbeschienene Dächer und Wände zweier turmartiger Gebäudeteile. Eine Hauswand, die während der Belichtungszeit ständig im



Schatten blieb, ist nur als dunkler Klecks ohne alle Einzelheiten abgebildet. Außerdem ist das Bild grobkörnig. Alles in allem also ein Foto von so schlechter Qualität, wie man es heut wegwerfen würde.

Aber es war ein bescheidener Anfang. Heute stellt diese erste Fotografie eine der größten Kostbarkeiten dar.

Generationen von Historikern haben nach dieser Aufnahme gefahndet. Sie war fast anderthalb Jahrhunderte nicht mehr aufzufinden. Dann gelang dem Fotogeschichtsforscher Helmut Gernsheim und seiner Frau Alison der sensationelle Fund. Beide hatten wie Detektive in einer sechs Jahre dauernden Suchaktion Berge von alten Schriftstücken in den Archiven studiert, um auf die Fährte des Fotos zu kommen. Heute befindet sich die kostbare Rarität in einer von Gernsheim angelegten Sammlung der Universität des USA-Bundesstaates Texas.

Doch zurück zum Brief, den Daguerre von Niépce erhalten hatte! Er schrieb, daß er dabei sei, sein Verfahren vollkommener auszuarbeiten. Allerdings müsse er die Asphaltplatten nach wie vor zehn Stunden belichten.

Nachdenklich schob Daguerre den Brief in die Rocktasche. Er betrat sein Laboratorium, verschloß die Tür sorgfältig hinter sich und ging wieder an die Arbeit. Seit einiger Zeit war er einem anderen Verfahren auf der Spur.

Auf dem Tisch lagen glänzende Blechtafeln. Es waren Kupferplatten, die einseitig eine polierte Silberschicht trugen. Daguerre entzündete einen Brenner und erhitze in einem Gefäß Jodkristalle. Es stiegen violette Joddämpfe auf, in denen er die Platten räucherte. Dadurch bildete sich auf der Silberschicht ein Jodsilber, das lichtempfindlich war. Die so behandelten Platten legte er in ein lichtdichtes Kästchen.

Einige Tage später holte sich Daguerre die bestellte Camera obscura ab. In seinem Labor richtete er sie auf das hell von der Sonne angestrahlte Haus gegenüber der Straße. Die Fenster des Hauses waren geschlossen bis auf eines, und dort hockte träge der weiße Kater der Madame Séchard.

Nachdem Daguerre das Bild, das auf der Mattglasscheibe zu sehen war, scharf eingestellt hatte, ersetzte er die Scheibe durch eine seiner Jodsilberplatten. Ungeduldig ließ er einige Zeit ver-





streichen, währenddessen er aufgeregt auf und ab ging und wiederholt auf die Uhr blickte.

Schließlich konnte er seine Ungeduld nicht mehr zügeln. Doch die Platte zeigte, so aufmerksam er sie im abgedunkelten Zimmer auch betrachtete, keine Schwärzung. Er wiederholte seinen Versuch und verlängerte dabei nach und nach die Belichtungszeit. Sein Plattenvorrat ging zur Neige, ohne daß Daguerre zum Erfolg kam. Verstimmt verschloß er die benutzten Platten im Schrank.

Erst später, als Daguerre eine Platte viele Stunden lang belichtet hatte, zeigten sich darauf die schwachen Konturen eines Bildes. Das war ein enttäuschendes Ergebnis, denn eine derart lange Belichtungszeit brachte leicht erkennbare Nachteile. Wie sollte er eine Landschaft auf diese Weise auf die Platte bannen? Die geringste Bewegung der Bäume im Wind mußte das Bild verwischen. Und noch viel weniger konnte man Tieren oder Menschen befehlen, viele Stunden lang starr und steif an einer Stelle zu verharren. Die Belichtungszeit mußte herabgesetzt werden!



Daguerre schloß sich von der Außenwelt ab. Er verbrachte die meiste Zeit in seinem Laboratorium und vergrub sich zwischen Retorten, Kolben und Schmelztiegeln.

Im Jahre 1833 starb Niépce. Daguerre setzte die Arbeit allein fort.

Eines Tages, als die Sonne schien, begann Daguerre wieder mit seinen Versuchen. Doch plötzlich zogen dunkle Wolken am Himmel auf. Das Experiment fortzusetzen hatte jetzt keinen Sinn mehr. Er schloß die Platte wieder in den dunklen Schrank ein. Vielleicht war sie für spätere Aufnahmen noch zu verwenden.

Als er sie nach Tagen wieder hervorkramte, sah er zu seinem größten Erstaunen darauf ein Bild. Er erinnerte sich genau, daß die Platte nur einige Minuten belichtet worden war, also nach allen bisherigen Erfahrungen viel zu kurz, um eine Abbildung zu ergeben. Sollte sich in dem Schrank irgendeine Substanz befinden, welche trotz der kurzen Belichtungszeit das Bild zum Vorschein brachte?

Daguerre experimentierte weiter. Er belichtete immer neue Platten nur kurze Zeit und legte sie dann in den Schrank. Nacheinander nahm er die verschiedenen Chemikalien, die darin standen, heraus, um dahinterzukommen, welcher Stoff die wunderbare Wirkung entfaltete. Es zeigte sich, daß es das Quecksilber war. Dieses flüssige Metall verdampft bereits bei Zimmertemperatur. Aus einer undichten Tropfflasche breitete sich der Quecksilberdampf im Schrank aus. Er „entwickelte“ das nach der kurzen Belichtung entstandene unsichtbar, „latent“, auf der Platte vorhandene Bild. Das heißt: Er verstärkte es derart, daß es sichtbar wurde.

Daguerre selbst hat sich zeitlebens darüber ausgeschwiegen, wie er zu dieser bedeutenden Entdeckung kam, welche die Fotografie schlagartig einen entscheidenden Schritt voranbrachte. Aber etwa so wie hier geschildert, dürfte es sich zugetragen haben. Denn es gab bis dahin keine Erkenntnisse, die darauf hindeuteten, daß sich Quecksilberdämpfe zum Hervorrufen eines fotografischen Bildes eignen. Aller Wahrscheinlichkeit war dies also eine glückliche Zufallsentdeckung.

Daguerre konstruierte nun einen Kasten, in den die belichtete Platte eingelegt wurde. Am Boden des Kastens lag ein offenes Ge-



fäß mit Quecksilber. Um sein Verdampfen noch zu beschleunigen, wurde darunter eine Spiritusflamme entzündet.

Damit sich das übrige Jodsilber der Platte durch Lichteinwirkung nicht ebenfalls schwärzte, mußte das entwickelte Bild fixiert, das bedeutet lichtbeständig gemacht werden. Daguerre legte die Platte zu diesem Zwecke in eine Kochsalzlösung. Das neue Verfahren, das jetzt Aufnahmen mit nur sieben bis zehn Minuten Belichtungszeit ermöglichte, nannte er fortan Daguerreotypie.

Die Bilder waren in vieler Hinsicht von ganz anderer Art als heutige Fotos. Sie befanden sich weder auf Papier noch auf Film, sondern auf einer Metallplatte. Man durfte die Seite, auf der sich das Foto befand, nicht berühren. Denn die Schicht, die das Bild in sich trug, war leicht verletzbar. Jede Aufnahme war einmalig. Man konnte sie nicht vervielfältigen. Wurden mehrere Daguerreotypien gewünscht, so mußten entsprechend viele Platten in der Kamera belichtet werden. Alle Bilder waren kopfstehend und seitenverkehrt. Ersteres ist durch Umdrehen der Platte leicht zu ändern. Aber seitenverkehrt blieb das Bild. Das ließ sich nur verhindern, wenn vor das Objektiv der Kamera eine weitere optische Vorrichtung gesetzt wurde, die das Bild seitenrichtig auf die Platte warf.

## Verkehrte Welt

Fast gleichzeitig mit Daguerre beschäftigte sich in England der Privatgelehrte William Henry Fox Talbot mit der Lichtbildnerei. Er verwendete weißes Papier anstelle der Kupferplatten. Er beschichtete es mit lichtempfindlichen Silbersalzen, brachte es in die Camera obscura und belichtete es längere Zeit.

Beim Entwickeln entstand dann auf dem Papier ein merkwürdig aussehendes Bild. Hatte Talbot zum Beispiel ein hell gestrichenes Haus mit dunklem Dach und dunklen Fenstern fotografiert, so zeigte sich auf dem Bild ein schwarzes Haus, dessen Dach und Fenster weiß waren.

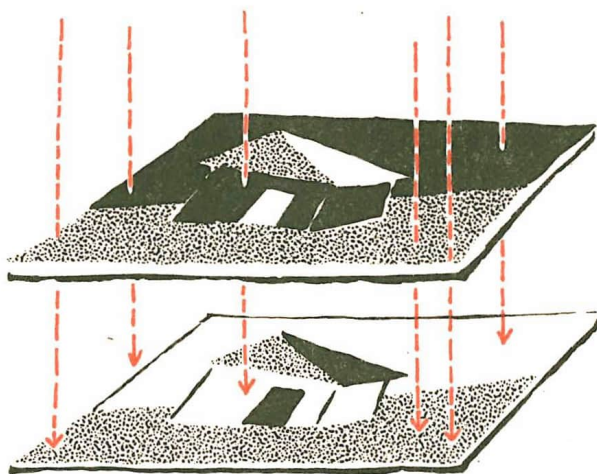
Wie kam es dazu?

Talbot fand die richtige Erklärung. Das Bild, das die Linse auf das lichtempfindliche Papier zeichnete, setzte sich aus unter-





*Licht dringt durch das Negativ und erzeugt eine positive Kopie.*



schiedlichen Helligkeitswerten zusammen. Von dem dunklen Dach und den Fenstern gelangte nur wenig Licht in die Kamera. Folglich blieben die davon betroffenen Stellen des Papiers hell.

Anders verhielt es sich mit der Hauswand. Sie reflektierte sehr viel Licht. Die Stellen des Papiers, die davon getroffen wurden, färbten sich deshalb dunkel.

Ein solches Bild, bei dem die Helligkeitswerte vertauscht sind, nennt man ein „Negativ“.

Was sollte Talbot mit diesem sonderbaren Bild anfangen? Es machte keine Freude, die verkehrte Welt auf dem Bild zu betrachten. Man mußte dabei ständig überlegen: Dieser schwarze Himmel ist eigentlich hell, und auf dem Dach dieses Hauses liegt nicht etwa Schnee; es ist ja in Wirklichkeit dunkel. Talbot fand eine einfache Methode, dieses Bild wieder umzukehren. Er legte das Papiernegativ auf ein zweites lichtempfindliches Papier, spannte beides in einen Rahmen und setzte es dem Sonnenlicht aus. Das Licht wirkte nicht an allen Stellen gleichmäßig stark auf dieses Papier ein. Durch die hellen Fenster auf dem Negativ strahlte viel Licht auf die empfindliche Schicht; das dunkel abgebildete Haus hingegen hielt das Licht zurück.



War einige Zeit vergangen, so konnte Talbot das neue Bild entwickeln; und er erhielt eine genaue Kopie. Bei dieser Kopie aber zeigten sich, wie es der Wirklichkeit entsprach, die Fenster, Dächer, Schatten und Bäume dunkel, die helle Hauswand und der Himmel aber weiß. Talbot hatte also erreicht, daß die Kopie „positiv“ geworden war. Mit diesem Verfahren konnte Talbot von einem Negativ viele positive Kopien herstellen. Das war ein entscheidender Fortschritt. Seine Bilder wiesen zwar nicht die Schärfe und Schönheit der Daguerreotypien auf, aber sein Negativ-Positiv-Verfahren bildete die Grundlage für die moderne Fotografie.

## Kampf um Bruchteile von Sekunden

In der Folgezeit arbeiteten viele Forscher und Erfinder daran, die Fotografie weiterzuentwickeln.

Es ging vor allem um zweierlei; einmal versuchte man, einen anderen Träger für die lichtempfindliche Schicht zu finden als das Papier, und zweitens wollte man diese Schicht so weit verbessern, daß sich die Belichtungszeiten verkürzen ließen.

Anfangs mußte man eine halbe Stunde in praller Sonne auf dem Dach eines Hauses sitzen, um sich fotografieren zu lassen. So lange dauerte es, bis ein Foto zustande gekommen war. Und in dieser halben Stunde mußte man ganz still sitzen und durfte sich nicht ein bißchen bewegen. Sonst wäre ein verwackeltes, unscharfes Foto entstanden.

Es gelang schließlich, Glasplatten mit lichtempfindlicher Schicht zu belegen. Man erhielt klare, durchsichtige Negative, die sich gut kopieren ließen. Aber wie umständlich mußte der Fotograf damals zu Werke gehen!

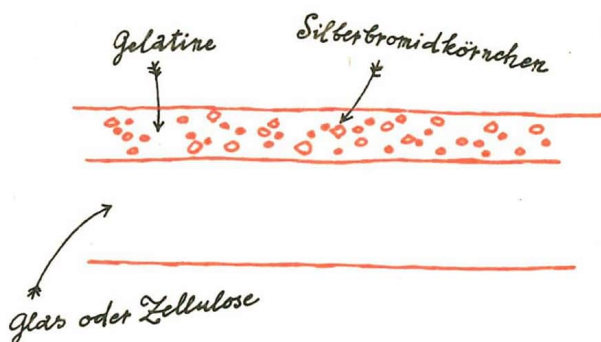
Wollte er eine Landschaft aufnehmen, so hatte er viel Gepäck mitzuschleppen: ein lichtdichtes Zelt, viele Flaschen mit Chemikalien, außerdem Schalen und Gefäße und schließlich noch ein Ungetüm von Fotoapparat. Die Platten konnten nämlich nur frisch verwendet werden. Man mußte sie an Ort und Stelle kurz vor der Aufnahme im mitgebrachten Zeltlaboratorium herstellen und, so naß wie sie waren, belichten.

Erst in den siebziger Jahren konnte man die ersten Trockenplat-



ten herstellen. Sie ermöglichten Belichtungszeiten von einer oder wenigen Sekunden, bei besonders günstigen Lichtverhältnissen sogar schon von Bruchteilen einer Sekunde. Man hatte erkannt, daß sich dafür Silberbromid am besten eignete. Mit diesen Platten konnte nun jedermann fotografieren, denn die Trockenplatten waren lange haltbar; sie konnten in Geschäften verkauft werden.

Sehen wir uns eine derartige Platte näher an: Auf das Glas ist eine hauchdünne Schicht aufgegossen, die hauptsächlich aus Gelatine und Silberbromid besteht. Silberbromid ist eine chemische Verbindung von Silber und Brom, und Gelatine ist eine Art Leim. Das Silberbromid ist in der Gelatine in Form von unzählig vielen winzigen Körnchen verteilt. Unter einem Mikroskop sieht man die kleinen Körnchen des Silberbromids deutlich in der Gelatineschicht. Die hier vergrößert gezeichneten Körnchen sind in Wirklichkeit nur tausendstel Millimeter groß.



Wenn Silberbromid von Licht getroffen wird, so schwärzt es sich. Dazu müßten wir ein Stückchen Film tagelang am Fenster liegen lassen. Wenn wir dagegen das Stückchen nur eine zehntel Sekunde oder sogar kürzer dem Licht aussetzen würden, so entstünde ein verborgenes, also ein latentes Bild. Legten wir den Film dann in eine Entwicklerflüssigkeit, so würde er sich ganz deutlich schwärzen. Wie kommt es zur Schwärzung? Die Verbindung von Silber und Brom wird wieder getrennt, das Brom verbindet sich mit einem anderen chemischen Stoff, und das Silber bleibt allein zurück. Man nennt es jetzt metallisches Silber – und in der Form, in der es in der Gelatineschicht des Films vorhanden ist, sieht es schwärzlich aus!

Je mehr Licht auf eine bestimmte Stelle des Films eingewirkt



hat, um so mehr Körnchen werden an der betreffenden Stelle bei der Entwicklung geschwärzt und um so schwärzer sieht daher diese Stelle aus. Ein schwarzes Kleid erscheint auf dem Filmbildchen weiß, und ein weißes Kleid ist auf dem Film schwarz abgebildet. Es entsteht also ein Negativ, von dem man beliebig viele positive Kopien anfertigen kann.

Die besten Fotoplatten mußten jedoch nutzlos bleiben, solange man keine geeigneten Fotoapparate besaß.

Die Camera obscura war inzwischen mit einem System von mehreren Linsen versehen worden, einem Objektiv, das sehr scharfe Bilder zeichnete. Außerdem hatte man noch ein kleines Gerät eingebaut, das die Linsenöffnung automatisch öffnete und wieder verschloß, wenn man fotografierte. Den Mechanikern war es gelungen, aus mehreren kleinen Einzelteilen, Federn und Schraubchen derartige Verschlüsse herzustellen. Diese öffneten die Kamera für nur Bruchteile von Sekunden. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts konnte man unter besonders günstigen Bedingungen Menschen und Tiere in schneller Bewegung im Bild festhalten.

Diese ersten Momentbilder wurden in aller Welt bewundert. Sie zeigten zum Beispiel einen Storch, der sich mit gebreiteten Schwingen von seinem Nest löst, oder ein Pferd, das sich wild aufbäumt.

Derartige Fotos waren damals eine Sensation. Und bereits zu jener Zeit erkannten einige Forscher, daß die Momentfotografie eine wichtige Helferin der Wissenschaft werden würde.

## Streitfrage auf der Pferderennbahn

Der amerikanische Eisenbahnkönig Leeland Stanford geriet eines Tages mit einem Bekannten in einen freundschaftlichen Streit. Die beiden Männer standen an der Pferderennbahn von Palo Alto in Kalifornien. Sie sahen einem Pferde zu, das galoppierend über die Rennbahn jagte.

„Der Hengst scheint ja zu fliegen“, rief Stanford bewundernd. „Berührt er überhaupt noch den Boden? Ich wette, er liegt für Sekundenbruchteile völlig in der Luft, löst alle vier Läufe von der Erde!“





Der Freund bemühte sich, die rasende Bewegung der Pferdelläufe mit seinen Blicken zu verfolgen, gab es aber bald auf.



„Ich wette dagegen, Stanford! Bin nicht deiner Meinung. Aber wir werden wohl niemals erfahren, wer von uns beiden die Wette gewonnen hat. Oder?“



„Warten wir ab!“



Wenige Tage danach bat Stanford den englischen Berufsfotografen Edward Muybridge, die Streitfrage zu lösen. Er sagte sich, es müsse Muybridge gelingen, ein galoppierendes Pferd aufzunehmen, und zwar gerade in dem Moment, in dem das Tier alle vier Läufe vom Boden abgehoben hatte. Mit diesem Foto in der Hand hätte Stanford seine Wette gewonnen.



Aber wie sollte der Fotograf den entscheidenden Augenblick, der ja nur Sekundenbruchteile andauerte, genau abpassen können?



Nach reiflicher Überlegung entschied sich Muybridge dafür, längs der Rennbahn mehrere Kameras in einer Reihe aufzustellen. Jeder Apparat mußte in jenem Moment ausgelöst werden, in dem das Pferd an ihm vorbeijagte. Deshalb sollte das Tier mehrere quer über die Rennstrecke gespannte Schnüre durchreißen. Die Schnüre waren mit den Kameras verbunden und sollten nacheinander die Verschlüsse öffnen.



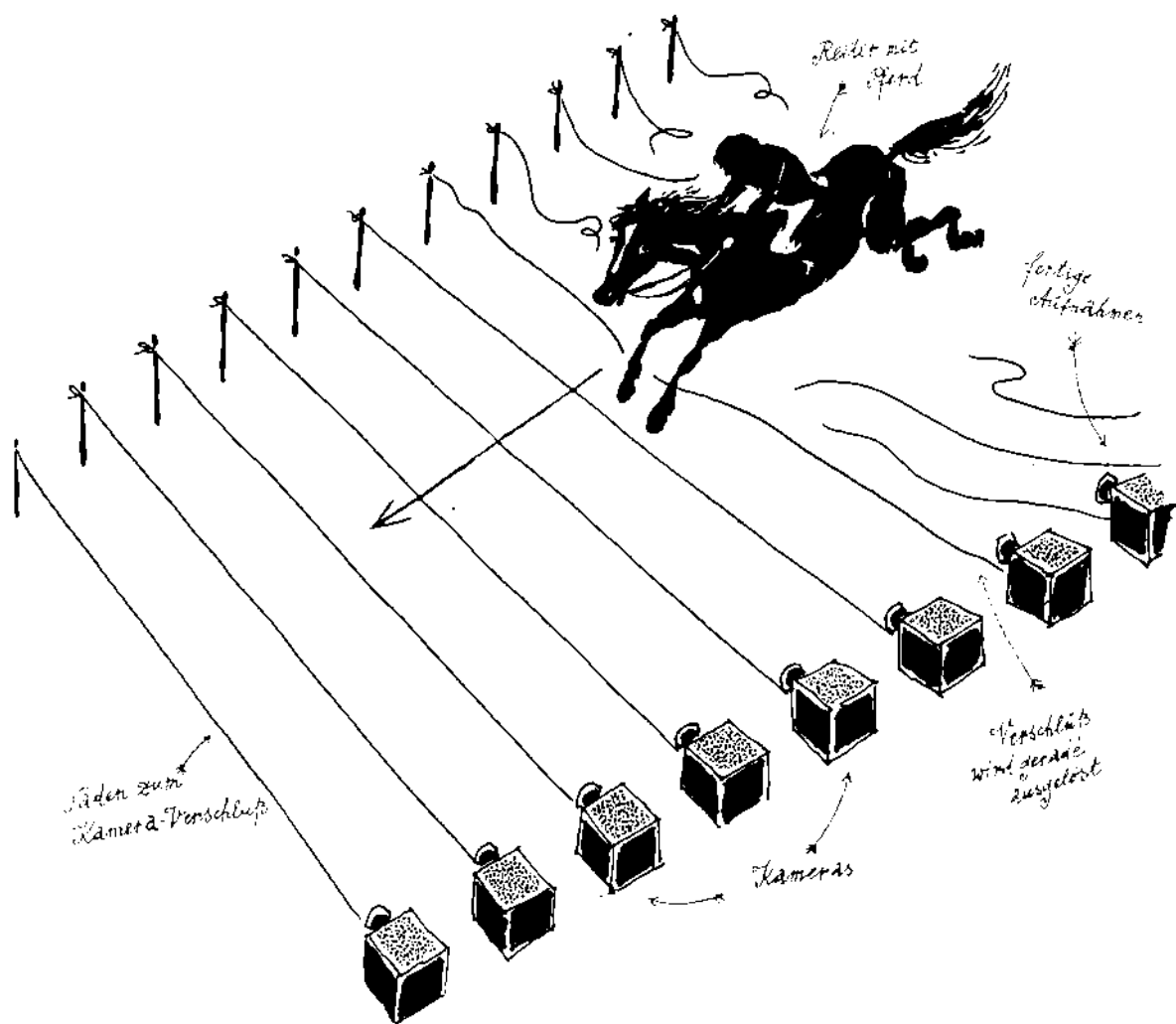
In Palo Alto hatte es sich schnell herumgesprochen, was Muybridge plante. Viele Menschen erschienen auf der Rennbahn, um das Experiment mitzuerleben.



Der große Augenblick kam, und das Pferd startete. Da – ein Schrei ging durch die Zuschauermenge. Die Schnüre rissen nicht, das Pferd stürzte, und die Apparate wurden umgerissen.







Aber Muybridge gab nicht auf. Die nächsten Versuche glückten, und im Laufe der Zeit vervollkommnete der Fotograf seine Methode so weit, daß er mit vierundzwanzig Kameras arbeiten konnte.

Bei jedem seiner Versuche erhielt Muybridge eine ganze Serie von Fotos, und jedes Foto zeigte eine Bewegungsphase. Der findige Fotograf bewies, daß sich tatsächlich alle vier Füße des Pferdes für einen Moment ganz vom Erdboden lösten. Die Bilder zeigten das. Somit hatte Stanford seine Wette gewonnen.

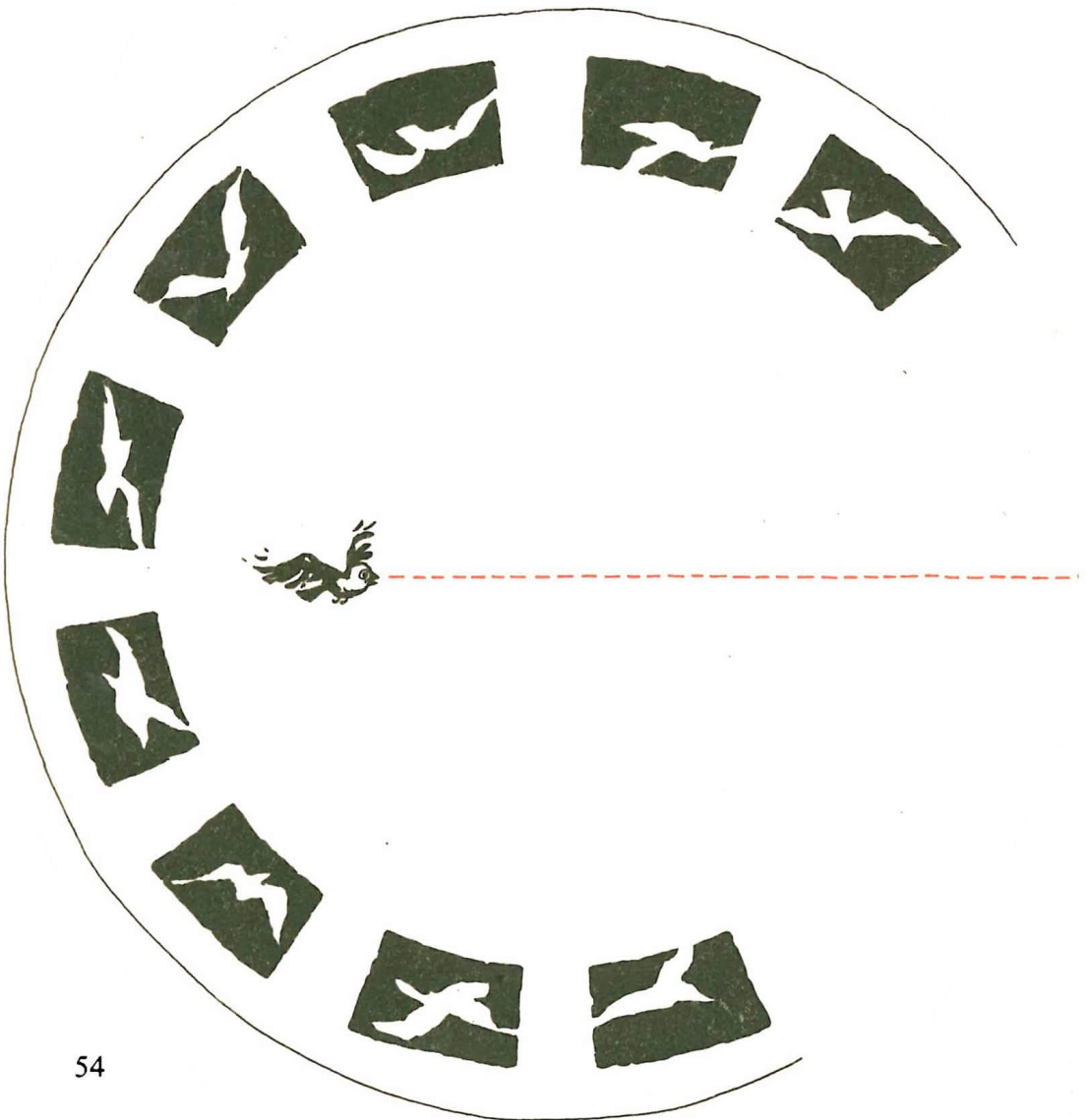
Muybridge veröffentlichte später einen umfangreichen Bildband, der viele Reihenfotos enthielt. Außerdem setzte er seine Serienbilder in eine Wundertrommel ein, und so konnte man erstmalig „lebende Fotos“ betrachten.



# Die fotografische Flinte

Der Pariser Professor für Physiologie Jules Étienne Marey stellte ebenfalls Phasenbilder her. Er benutzte aber keine ganze Batterie von Kameras, sondern nur eine Kamera. Mit dieser Kamera wurden zwölf Fotos schnell nacheinander aufgenommen.

Marey nannte seinen Apparat fotografische Flinte, weil dieser tatsächlich einer Flinte ähnelte. Aber in ihrem Lauf steckte kein Geschoß, sondern ein fotografisches Objektiv. Hinter dem Objektiv war eine kreisförmige Fotoplate angeordnet, welche sich um ihren Mittelpunkt drehen konnte.



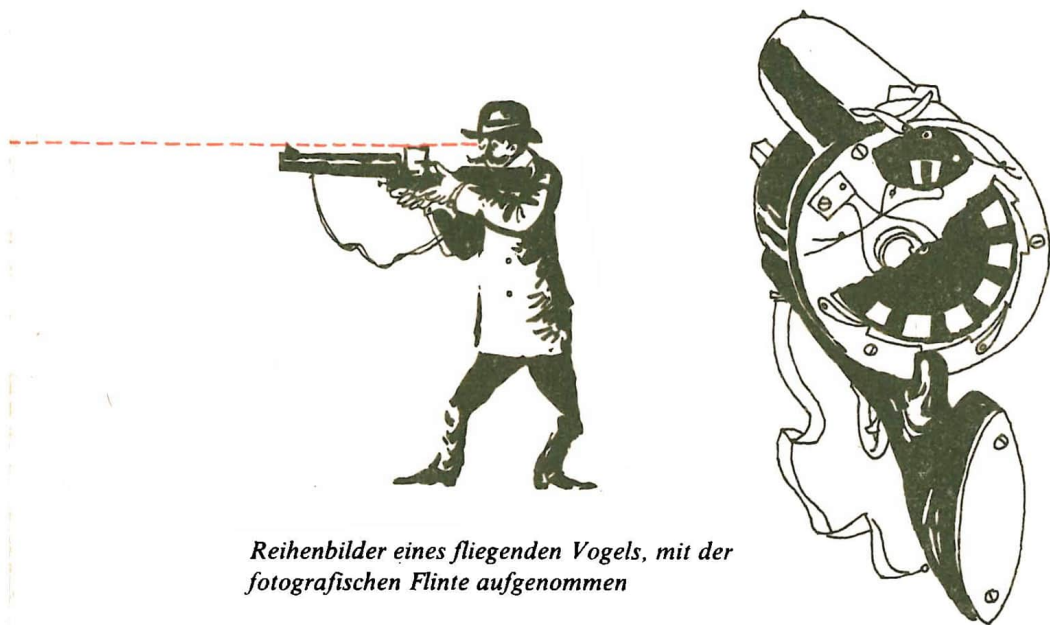


Marey richtete seine Flinte zum Beispiel auf eine fliegende Taube und drückte auf den Abzugshahn. Alles Weitere geschah dann automatisch.

Durch ein Uhrwerk getrieben, drehte sich die Platte ruckartig um ihren Mittelpunkt. Nach jedem Ruck stand sie für einen Moment still. Dann öffnete sich der Verschuß der Kamera für  $\frac{1}{120}$  Sekunde, so daß eine Momentaufnahme entstand. Danach drehte sich die Platte ruckartig weiter. Erneut öffnete sich der Verschuß, und die nächste Aufnahme wurde „geschossen“. So ging es in schneller Aufeinanderfolge fort, bis alle Felder der fotografischen Platte belichtet waren. Alle zwölf Aufnahmen wurden innerhalb einer Sekunde fotografiert. Wenn man die Platte entwickelte, so fand man darauf die verschiedenen Bewegungsphasen wiedergegeben, die in dieser einen Sekunde abgelaufen waren.

Marey nahm mit seiner fotografischen Flinte vor allem fliegende Vögel auf, denn er beschäftigte sich aus Liebhaberei mit der Vogelkunde.

Die fotografische Flinte Mareys war bereits ein sehr komplizierter Apparat. Mit etwas Phantasie könnte man sie sogar mit einer Filmhandkamera vergleichen, und das vor allem deshalb, weil sie in schneller Reihenfolge viele Einzelbilder einer Bewegung aufnahm.



*Reihenbilder eines fliegenden Vogels, mit der fotografischen Flinte aufgenommen*

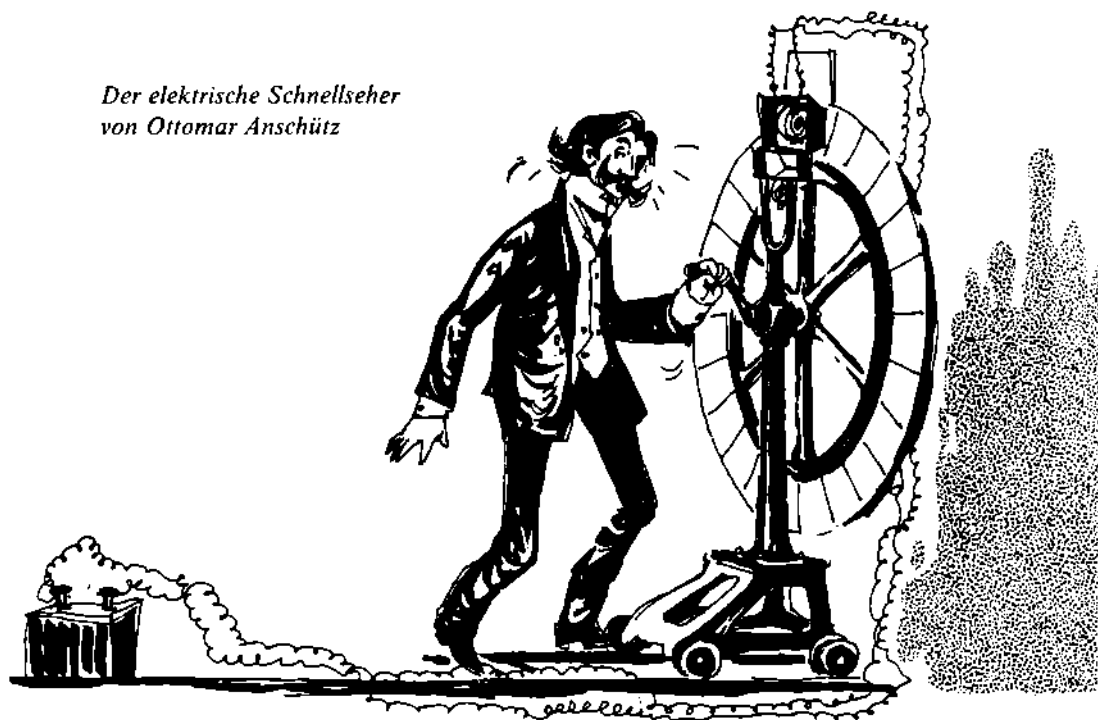


## Der Schnellseher im Reichstag

Im Jahre 1893 fand in Chikago eine Weltausstellung statt, auf der das Neueste aus dem Reiche der Technik gezeigt wurde. Unter den vielen Bauten, die man auf dem riesigen Ausstellungsgelände errichtet hatte, befand sich ein Pavillon, der ständig von einer dichten Menschenmenge umlagert wurde. Man drängte, schob und drückte sich lachend oder schimpfend durch den Eingang, denn jeder wollte die Sensation sehen, die eine große bunte Schrift ankündigte: „The Greatest Wonder of the World“ – „Das größte Wunder der Welt“. Drinnen standen die Menschen eng aneinandergedrückt vor einer Wand und bestaunten eine leuchtende, postkartengroße Fotografie. Sie zeigte ein Pferd, auf dem ein Reiter saß. Aber Tier und Mensch auf dem Bild schienen lebendig zu sein. Das Pferd versuchte den Mann abzuschütteln. Es bockte, vollführte wilde Sprünge, schlug aus, stellte sich auf, während der Reiter sich an der Mähne des Pferdes festkrallte.

Die Zuschauer konnten sich von diesem Schauspiel nicht losreißen. Nur widerwillig machten sie dem nachdrängenden Publikum Platz.

*Der elektrische Schnellseher  
von Ottomar Anschütz*





In allen Zeitungen konnte man damals Berichte über dieses Weltwunder lesen, und stets wurde lobend der Erfinder genannt: Ottomar Anschütz.

Anschütz hatte, ähnlich wie Muybridge, Reihenfotos von Tierbewegungen aufgenommen. Aber die vielen einzelnen Negative, die er so erhielt, kopierte er Bild für Bild in mühseliger Kleinarbeit auf Glasplatten. Diese Fotos auf Glas konnte man in der Durchsicht betrachten, wenn man sie gegen das Licht hielt oder von hinten durchleuchtete.

Heute nennen wir derartige „Glasfotos“ Diapositive. Sie werden benutzt, um mit einem Bildwerfer stehende Bilder an eine Leinwand zu projizieren.

Die Diapositive, die Anschütz herstellte, waren ungefähr postkartengroß. Aber wie erweckte er sie so täuschend echt zum Leben, daß die Zuschauer derart verblüfft waren?

Anschütz hatte dazu einen besonderen Apparat konstruiert, den er „elektrischen Schnellseher“ nannte. Das Gerät war – vor den Zuschauern verborgen – hinter einer Wand aufgebaut. Es bestand aus einem großen Rad, auf dessen Rand die einzelnen Glas-





bilder, die Diapositive also, aufgereiht waren. Das Rad wurde von einem Mann gedreht.

Jedes Bild erschien einmal in einem „Guckfenster“, das sich für die Zuschauer in der Wand befand. Jedesmal, wenn sich ein Glasfoto gerade im Guckfenster zeigte, leuchtete hinter dem Bild für einen Sekundenbruchteil ein elektrischer Lichtblitz auf. Nach dem kurzen Aufleuchten wurde es wieder dunkel, und das nächste Bild rückte in das Guckfenster, um erneut von einem Lichtstrahl durchleuchtet zu werden.

So ging es Bild für Bild weiter.

Die Vorführungen mit diesem Schnellseher wurden überall zum Tagesgespräch. Nicht nur in Amerika, auch in England, Österreich und Deutschland belagerte ihn stets eine schaulustige Menge. Allein in Deutschland wurde der Schnellseher über hundertmal verkauft, und in zwei Monaten wurde er von mehr als 50000 Menschen besichtigt.

Anschütz gab sich mit seinem Erfolg nicht zufrieden. Ihm genügte das kleine Guckfensterbild nicht.

Im Jahre 1895 erlebten die Berliner dann erneut eine Sensation. Plakate an den Litfaßsäulen versprachen „Original lebende Photographien von Menschen und Tieren in Lebensgröße – vorgeführt im alten Reichstagsgebäude in der Leipziger Straße – Entree 1, – bis 1,50 Mark – Programm: ein laufender Hund, ein marschierender Soldat, Akrobaten, ein springendes Pferd“.

Natürlich strömten die Berliner in die Vorstellungen und prahlten dann mit dem Erlebten vor ihren Freunden und Verwandten.

Es sei eine große Leinwand aufgespannt, an die sechs Meter hoch und acht Meter breit, und dann, im dunklen Saal, würden auf dieser Leinwand Tiere und Menschen erscheinen. Sie sprängen, liefen, hüpfen, schnitten Grimassen und zeigten Kunststücke. Und das alles tatsächlich in Lebensgröße. Aber wie das Ganze zustande käme, wisse keiner; der Erfinder hielt seine Apparate streng geheim.

So rätselhaft, wie die Berliner glaubten, waren die Apparate beileibe nicht. Anschütz benutzte auch für diese Vorführungen einen Schnellseher mit Glasdiapositiven. Diese Glasbilder ließen sich ja durchleuchten; er konnte sie mit einer besonders hergerichteten Laterna magica auf die Leinwand projizieren.



Wieder waren die Zeitungen des Lobes voll, und der „Berliner photographische Verein“ feierte den Erfinder voller Stolz. Anschütz gebührt der Ruhm, als erster die „lebenden Photographien“ projiziert zu haben.

Dennoch wurde sein Werk schnell von der Zeit überholt. Seine springenden Pferde und Salto schlagenden Akrobaten wiesen den gleichen Mangel auf, den schon der ballspielende Knabe Stampfers und die Tänzerin Uchatius' aufgewiesen hatten: Sie glichen aufgezogenen Automaten; sie konnten nichts anderes, als ihre Bewegungen ständig zu wiederholen.

## Film = dünnes Häutchen

Jetzt lag eine weitere Erfindung fast auf der Hand: die des Kinos. Doch nicht nur Erfinder, auch Erfindungen haben mitunter sonderbare Schicksale. So gaben den letzten Anstoß zur Erfindung des Kinos – Billardspieler.

Das Billardspiel war im 19. Jahrhundert sehr beliebt. In vielen Klubs und Kaffeehäusern stellte man die grünen Tische auf, die dann ständig umlagert waren. Aber zum Billardspielen brauchte man Kugeln mit besonderen Eigenschaften. Sie mußten fest und gleichzeitig elastisch sein, damit sie beim Zusammenprall die Stöße einander übertragen konnten. Diese Eigenschaften wies das Elfenbein auf; und aus diesem Material wurden die Kugeln hergestellt.

Elfenbein war selten und daher teuer; der Materialbedarf für die Hunderttausende Billardkugeln konnte nicht gedeckt werden. Man suchte einen Ersatzstoff. Deshalb riefen englische Fabrikanten zu einem Preisausschreiben auf, um die Erfinder für diese Aufgabe zu gewinnen.

Die Fabrikanten hatten Erfolg mit ihrer Idee. Im Jahre 1869 meldete sich der Amerikaner J. W. Hyatt. Ihm war es gelungen, aus Nitrozellulose, Kampfer und Alkohol einen neuen Kunststoff herzustellen. Er war leicht, biegsam, durchsichtig; und er erhielt den Namen: Zelluloid.

Man entdeckte, daß man aus diesem Stoff nicht nur Billardkugeln, sondern auch Kämme, Haarspangen und viele andere Ge-



brauchsgegenstände herstellen konnte. Warum also nicht auch fotografische Platten? Da der Stoff durchsichtig war, dabei aber unzerbrechlich und leicht, mußte er den Glasplatten überlegen sein!

So dachte auch der amerikanische Pfarrer Hannibal Goodwin. Er stellte dünne Häutchen aus dem Zelluloid her, schnitt sie in Streifen, belegte sie mit einer lichtempfindlichen Schicht und rollte das Ganze auf eine Spule. Im Mai 1887 erhielt er ein Patent auf diesen ersten „Rollfilm“.

Ein Jahr später produzierte der amerikanische Fabrikant George Eastman ebenfalls Rollfilme. Auch er erhob Anspruch auf das Patent. Da er genügend Geld besaß, begann er, seiner Sache sicher, gegen den Pfarrer Goodwin zu prozessieren. Goodwin mußte den ungleichen Kampf aufnehmen, denn er wollte seine Rechte nicht aufgeben.

Aus Not verkaufte er seine Erfindung billig an eine Firma, die daraufhin Rollfilme herstellte. Bald hatten die Prozeßkosten dieses Geld verschlungen.

Es vergingen Jahre. Endlich, 1898, entschied ein amerikanisches Gericht, das Patent sei endgültig dem Pfarrer Hannibal Goodwin zuzuerkennen. Um die geldliche Entschädigung von Eastman zu erhalten, bedurfte es aber noch eines weiteren Gerichtsverfahrens, das erst 1914 zum Erfolg führte. Inzwischen war Goodwin bereits vierzehn Jahre tot.

Die Firma Eastman war inzwischen zum größten Filmhersteller-Trust angewachsen, der „Eastman-Kodak-Company“. Für sie war es ein Pappenstein, die Lizenzgebühren an jene Firma zu zahlen, an die Goodwin sein Patent verkauft hatte.

So begann die eigentliche Geschichte des Films mit einem der niederträchtigsten Patentprozesse, den die Welt gesehen hat.

## Da kam die „schwarze Marie“

An einem Oktoberabend des Jahres 1931 erlosch in New York für eine Minute das elektrische Licht. Die Autos stoppten. Die Menschen auf den dunklen Straßen verharrten schweigend und gedachten ihres Nationalheros, des großen Erfinders Thomas Alva Edison. Er war am 18. Oktober 1931 als 84jähriger gestorben.



Wer war Edison?

Im Jahre 1859 hatte er in Milan als Zeitungsjunge die Schlagzeilen ausgerufen. Neun Jahre später erfand er einen Abstimmungsapparat für das Parlament und erhielt darauf sein erstes Patent. Dann folgte Erfindung auf Erfindung. Er vervollkommnete die Telegrafie, schuf das Kohlemikrofon und dann eine Sprechmaschine, die er Phonograph nannte. Er machte die Glühlampe zu einem überall verwendbaren Beleuchtungsmittel und leitete den Bau des ersten elektrischen Kraftwerkes. Weiterhin erfand er einen Akkumulator, entwickelte das Betongießverfahren und erkannte im Zement den Baustoff der Zukunft.

Damit sind noch längst nicht alle seine Erfindungen aufgezählt.

In den Jahren von 1868 bis 1909 waren ihm 900 Patenturkunden ausgestellt worden. Dies bedeutet, daß Edison in vierzig Jahren durchschnittlich alle fünfzehn Tage eine patentreife Konstruktion ausarbeitete.

Allerdings waren diese unglaublich vielen technischen Entwicklungen selten sein alleiniges Verdienst. Edison war nicht nur Erfinder, sondern auch ein sehr geschäftstüchtiger Mann. Er beschäftigte einen großen Stab fähiger Techniker, und häufig stützte er sich bei seinen Konstruktionen auf die Erfindungen anderer, indem er sie verbesserte, sie aber dadurch produktionsreif machte.

Ein Beispiel dafür bietet die Glühlampe. Jeder Amerikaner wird sagen, Edison habe sie im Jahre 1879 erfunden. In Wirklichkeit hatte bereits 25 Jahre zuvor der deutsche Techniker Heinrich Goebel in New York eine Glühlampe vorgeführt. Und im Jahre 1873 war es dem russischen Physiker Lodygin gelungen, in Petersburg eine elektrische Straßenlampe für kurze Zeit leuchten zu lassen. Auf diesen Grundlagen konnte Edison aufbauen; er verbesserte auch die Lampenfassung des englischen Technikers Swan, organisierte die Massenherstellung der Glühlampe und führte sie zum wirtschaftlichen Erfolg.

So zählt Edison zu den bedeutendsten und tatkräftigsten Erfinderpersönlichkeiten seiner Zeit. Auch an der Entwicklung der Kinetematographie hat er unbestritten einen wichtigen Anteil.

Im August des Jahres 1889 saß Edison mit seinen engsten Mitarbeitern zusammen, seinem Assistenten Dickson und dem Me-



chaniker Kruesi. Der Erfinder hatte sie zu einer vertraulichen Unterhaltung gebeten, und die Techniker waren gespannt, was Edison ihnen mitzuteilen habe.

Der Erfinder hatte einige Fotos betrachtet und legte sie auf den Tisch zurück.

„Diese Fotografien sind nicht lebendig, sondern tot“, sagte Edison. „Nur die Bewegung ist lebendig. Wir wollen jetzt einen Apparat bauen, der die Fotografie beweglich, lebendig macht!“

„Es sind auf diesem Gebiete bereits Versuche unternommen worden“, entgegnete Dickson, „und sogar mit einigem Erfolg.“

„Nur mit geringem Erfolg“, erwiderte Edison. „Gewiß, man kann gewisse Bewegungsphasen wiedergeben, aber sie wiederholen sich stets. Mir schwebt etwas anderes vor. Ich will mich bemühen, es Ihnen zu erklären.“

Die beiden Zuhörer beugten sich aufmerksam vor.

„Lassen Sie mich zunächst einen Vergleich heranziehen, und zwar den ‚Phonographen‘“, begann Edison. „Da hält beispielsweise der Präsident eine wichtige Ansprache vor dem Parlament.

*Edisons Phonograph*





Seine Worte werden von allen Zuhörern im Saal vernommen, aber im gleichen Moment verhallen diese Worte, verschwinden unwiederbringlich, als wäre die Rede nie gehalten worden. Gewiß, man kann die Rede Wort für Wort mitschreiben, aber das gesprochene Wort ist ein für allemal dahin. Die Stimme des Präsidenten, ihr Tonfall, lassen sich nicht mitstenografieren.“

Edison las in den Gesichtern seiner Mitarbeiter, daß er ihnen nichts Neues verriet. Er fuhr fort: „Heute braucht das gesprochene Wort nicht mehr verlorenzugehen. Der Präsident kann in den Phonographen sprechen! Das Gerät speichert seine Rede Wort für Wort und bewahrt sie. Jederzeit können wir oder unsere Nachfahren diese Stimme aufs neue ertönen lassen. Damit haben wir den flüchtigen Augenblick gefangen, gespeichert, konserviert.“

Der Mechaniker räusperte sich.

„So etwas Ähnliches, Mister Edison, schwebt Ihnen also mit dem fotografischen Bilde vor?“

„Nicht mit dem Bilde schlechthin“, sagte Edison lächelnd. „Kommen Sie doch bitte ans Fenster, meine Herren!“

Es war später Nachmittag, und reges Treiben füllte die Straße. Auf den Gehsteigen drängten sich eilige Passanten. Viele Pferdewagen und auch einige Automobile fuhren auf dem Fahrweg, und über die Schienen polterte die Straßenbahn.

„Da“, rief Edison, „haben Sie das gesehen? Eben sprang ein Mann von der Straßenbahn ab. Um ein Haar wäre er unter ein schweres Fuhrwerk geraten!“

„Wo, wo?“ riefen die anderen. „Zeigen Sie!“

„Schon vorbei!“ erwiderte Edison. „Es ist nichts mehr zu sehen. Ich könnte ihnen jetzt beschreiben, was dort eben geschehen ist. Ein Maler könnte es Ihnen gewiß zeichnen. Aber Sie werden es niemals so sehen, wie es wirklich war, niemals! Der Augenblick, der flüchtige Moment ist vorbei. Wir konnten ihn nicht festhalten. Aber denken Sie sich einen Apparat, mit dem wir das Geschehen hier unter uns, das bewegte Straßenleben, aufzeichnen können, um das Aufgezeichnete jederzeit und so oft, wie wir es wollen, wieder sichtbar zu machen! Dann haben Sie das Gerät, das ich meine. Dann erhalten wir eine lebendige Fotografie, speichern wir ein Abbild des Lebens. Wir erhalten ein optisches Dokument.“



Die Herren setzten sich wieder. Dickson und Kruesi standen ganz im Banne der Ideen, die Edison ihnen darlegte.

„Ich möchte noch weitergehen!“ fuhr Edison fort. „Wir können neben den Aufnahmeapparat einen Phonographen ans Fenster stellen. Damit fangen wir sowohl die optischen als auch die akustischen Eindrücke ein, die auf uns einwirken: also das Getrappel der Pferdehufe und das Bild des trabenden Pferdes, das Quiet-schen der Straßenbahn und die Bahn selbst, die Schreie der Zeitungsverkäufer und das Bild dieser Jungen, wie sie, ihre Zeitungen schwenkend, auf und ab laufen. Ich möchte also Stimme und Bewegung zu gleicher Zeit speichern, miteinander verbinden und vereint im gegebenen Augenblick wieder erscheinen lassen.“

Dickson erhob sich und schritt nachdenklich auf und ab.

„Mr. Edison“, sagte er, „wenn man Ihre Idee nur flüchtig durchdenkt, erscheint sie zwar verlockend, aber allzu phantastisch. Nun habe ich, während Sie sprachen, unentwegt nachgedacht. Ihre Idee läßt sich verwirklichen! Die technischen Voraussetzungen sind gegeben, wir können hier auf die Erfahrungen und die Vorarbeit von Stampfer, Uchatius, Muybridge, Marey und wie sie alle heißen zurückgreifen. Die größte Schwierigkeit sah ich zunächst in dem Aufnahmegerät.“

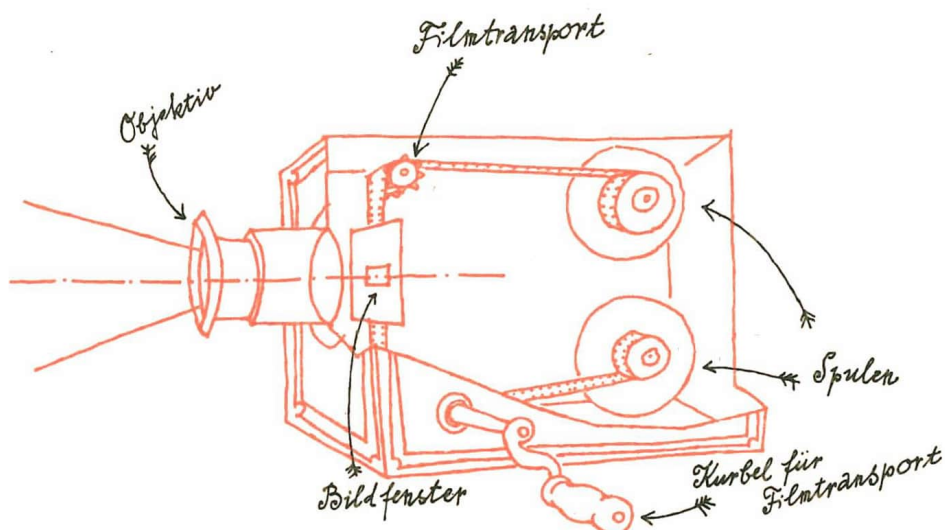
Er schwieg. Edison wartete geduldig, bis Dickson wieder zu reden begann.

„Mir ist jetzt das Prinzip klar, nach dem wir lebendige Fotos herstellen müssen“, sagte er nach dieser Pause. „Erstens: wir können auf keinen Fall mit mehreren Kameras arbeiten, wie es etwa Muybridge bei seinen Reihenfotos gemacht hat. Wir müssen wie Marey mit einer Kamera auskommen. Zweitens: Marey konnte nur zwölf Bewegungsphasen fotografieren. Und warum? Weil er seine Bilder kreisförmig nebeneinandersetzte, nämlich auf eine runde Platte. Wir müssen unsere Bilder untereinander bringen, möglichst auf einen beliebig langen Streifen. Und daraus folgt, daß Platten für unsere Zwecke unbrauchbar sind. Sie nehmen zuviel Platz weg, lassen sich nur schwerfällig in der Kamera bewegen und sind viel zu schwer. Besser eignen sich schon Zelluloidplatten, die man untereinanderklebt; am idealsten aber sind Zelluloidstreifen. Sie können beliebig lang gemacht und aufgerollt werden!“



„Gut, Dickson!“ rief Edison erfreut. „Ich bin genau zu dem gleichen Schluß gekommen. Ich habe bereits mit der ‚Eastman-Kodak-Company‘ Verbindung aufgenommen. Sie kann uns diese Filmrollen liefern. Worum es jetzt geht, meine Herren, ist folgendes: Wir müssen das geeignetste Breitenmaß für die Filmstreifen festlegen und den Aufnahmeapparat entsprechend konstruieren! Gehen wir an die Arbeit!“

Einige Tage später überreichte Edison seinem erprobten Mechaniker die ersten Skizzen für die geplante Filmkamera. Die Zeichnungen waren noch nicht bis ins kleinste ausgearbeitet, offenbarten jedoch bereits deutlich den Mechanismus.



„Wenn ich recht verstehe, Mister Edison“, sagte Kruesi, „liegt das Filmband aufgerollt in dieser Trommel, läuft dann am Objektiv vorbei in die zweite Trommel hinein. Und dieser Mechanismus . . .?“

„Er transportiert den Film weiter, Kruesi. Und zwar ruckweise. Jeweils für einen Moment bleibt das Filmband stehen und wird belichtet. In diesem Augenblick entsteht das kleine Momentfoto auf dem Film. Dann ruckt der Film wieder weiter, damit das nächste Bild fotografiert werden kann. Den Transport besorgt dieser Schläger, Kruesi. Damit er den Film sicher fassen kann, lasse ich auf beide Seiten des Filmbandes Lochreihen einstanzen, und



zwar in einem Abstand von rund fünf Millimetern. Auf jedes Bild entfallen dann vier Löcher.“

„Haben Sie schon eine Vorstellung, wie die Maße des Filmes sein werden?“

„Ich hoffe, die Eastman-Company kann meine Wünsche erfüllen. Ich würde nämlich ein fünfunddreißig Millimeter breites Filmband für das beste halten. Wir bekommen dann trotz der seitlichen Lochreihen ein ausreichend großes Fotobildchen.“

Kruesi betrachtete nachdenklich eine der Skizzen.

„Meines Erachtens müßte man wenigstens sechzehn Bilder in jeder Sekunde belichten, damit genügend viele Bewegungsphasen eingefangen werden.“

„Das wäre noch zuwenig, mein lieber Kruesi“, entgegnete Edison. „Ich meine, daß etwa fünfzig Bilder je Sekunde erforderlich sind. Das bedeutet, daß für jedes Bild nur eine fünfzigstel Sekunde verbleibt. In dieser Zeitspanne muß der Film transportiert und das Bild fotografiert werden. Ich brauche also kurze Belichtungszeiten und entsprechend lichtempfindliche Filme. Ich muß die Eastman-Leute dahin bringen, daß sie ihre Filme lichtempfindlicher machen.“

Edison arbeitete lange an einer geeigneten Apparatur. Erst nach einem Jahr war er mit der gefundenen Lösung zufrieden. Nun fertigte er genaue Konstruktionszeichnungen an und ließ danach bei der Eastman-Company eine Kinetograph genannte Aufnahmeapparatur bauen. Sie stand, ein großer viereckiger Kasten, auf einem klobigen, tischähnlichen Holzgestell. Der Film, in einer Trommel aufgewickelt, wurde ruckweise am Objektiv vorübergeführt und dabei belichtet. Danach wickelte sich das Filmband in einer zweiten Trommel wieder auf.

Edison konnte die Kamera an einem beliebigen Ort aufstellen und das bewegte Leben einfangen. Er benötigte lediglich schönes Wetter, also viel Licht, um die sehr kurzen Belichtungszeiten der einzelnen Bildchen zu ermöglichen.

Der fertige Filmstreifen zeigte dann viele untereinander gereihte Bildchen. Auf den ersten Blick sahen sich die benachbarten Bilder gleich. Erst wenn man zwei Bilder aufmerksam verglich, entdeckte man, daß sie sich unterschieden.

So hatte Edison zum Beispiel einen Eisenbahnzug aufgenom-



men, der von links nach rechts durch eine Landschaft fuhr. Auf dem ersten Einzelbild dieser Szene befand sich der Zug noch weit links, auf dem zweiten war er ein Stückchen weiter nach rechts gerückt, auf dem dritten wieder ein Stückchen weiter nach rechts und so fort. Der gelochte, also perforierte Filmstreifen selbst war 35 Millimeter breit. Er wird in dieser Größe auch heute noch als sogenannter „Normalfilm“ verwendet.

Edison ließ im Freien ein aus Brettern gefügtes, wunderlich aussehendes Haus bauen. Sein Dach ließ sich aufklappen, damit die Sonne hineinscheinen konnte. Da sie im Laufe des Tages ihren Standort ständig wechselt, ließ Edison das Haus auf eine Drehscheibe setzen, damit man es stets nach der Sonne drehen konnte.

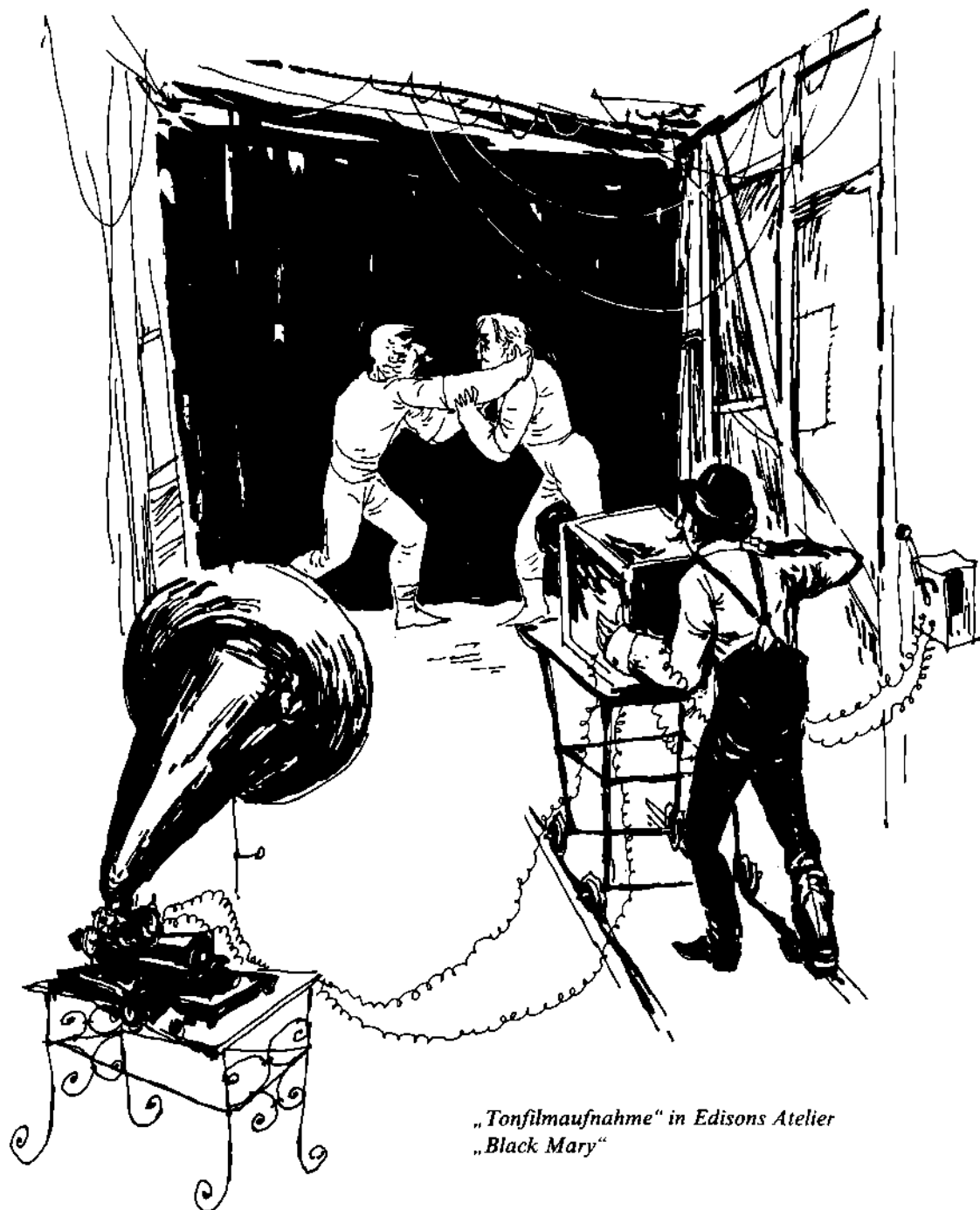
Dieses Haus war das erste Filmatelier der Welt. Man nannte es „The black Mary“ – „Die schwarze Marie“. Um nämlich einen gleichmäßigen Hintergrund für die Aufnahmen zu erhalten, war das Innere des Hauses schwarz ausgeschlagen. Hier drehten Edisons Mitarbeiter kurze Szenen: Tänzerinnen, Kunstschützen, Ringkämpfer oder streitende Gäste in einem Wirtshaus.

Neben der Filmkamera stand ein Phonograph, der gleichzeitig Sprache, Musik und Geräusche festhielt. Aber diese ersten „Tonfilm“-Versuche brachten keinen rechten Erfolg. Schon bei der Aufnahme stellten sich viele Schwierigkeiten ein, und Edison mußte sich damit begnügen, in erster Linie stumme Filme drehen zu lassen. Allerdings war nun erst die eine Seite des Problems gelöst. Edison wollte die fertiggestellten Filme auch vorführen, und dafür mußte wiederum ein Apparat entworfen werden.

Von 1890 an arbeiteten fast alle Edison-Techniker an einem derartigen Betrachtungsgerät für die Filme. Schließlich, nach zwei Jahren, konnte Edison seinen Mitarbeitern den ersten fertiggestellten Apparat vorführen. Er führte sie an einen aufrecht stehenden, halbhohen Schrank, an dem oben ein Okular angebracht war. Er wollte Näheres erklären, aber schon drängten alle an den Apparat und warfen einen neugierigen Blick in das Okular, zogen jedoch enttäuschte Gesichter. Sie hatten nichts gesehen; alles da drinnen war schwarz.

„Die Vorstellung kostet fünf Cent, meine Herren!“ scherzte Edison. „Die werde ich wohl spendieren müssen!“





*„Tonfilmaufnahme“ in Edisons Atelier  
„Black Mary“*

Er warf einen Nickel durch einen seitlich angebrachten Schlitz in den Kasten und lud den Nächststehenden ein, durchs Okular zu blicken.

Jetzt war eine erleuchtete Schrift zu sehen: „Ringkampf – Miller gegen Stevens“. Dann kam das Bild.

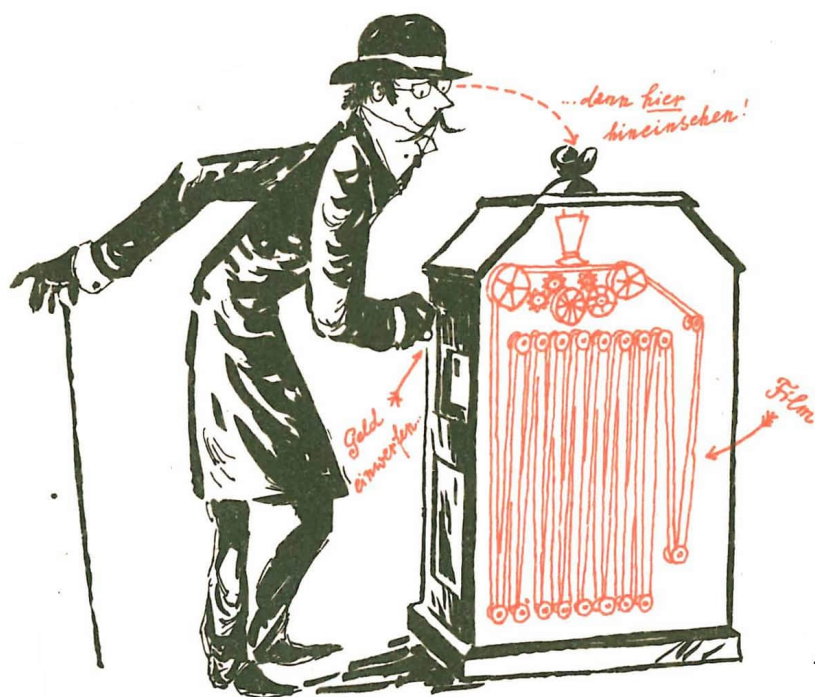


Zwei schwere Männer standen auf der Matte, umkreisten sich gegenseitig mit drohenden Gebärden, dann packten sie sich und begannen zu ringen, bis einer von ihnen besiegt mit beiden Schultern die Matte berührte.

Sofort verdunkelte sich das Bild wieder. Die Vorstellung hatte vielleicht zwanzig Sekunden gedauert.

Nachdem alle Anwesenden den Ringkampf gesehen hatten, öffnete Edison die seitliche Tür des Apparates. Man sah den Film als eine endlose Schleife eingelegt. Wegen seiner Länge von zwanzig Metern mußte das Filmband über achtzehn Rollen auf und ab laufen.

Warf man das Geldstück ein, so schaltete sich automatisch das Licht an. Ein Federwerk setzte sich in Bewegung und zog den Film am Okular vorbei. Doch wurde er noch nicht ruckweise, sondern mit gleichmäßiger Geschwindigkeit am Okular vorüberbewegt. Daß man trotzdem nicht verwischte Bilder sah, bewirkte eine sehr schnell rotierende Schlitzblende. Sie gab den Blick auf die einzelnen Filmbilder immer nur für einen winzigen Sekundenbruchteil frei. Die Laufzeit war so berechnet, daß der Betrachter den Film von Anfang bis zum Ende sehen konnte.



Edisons Kinetoskop



Im Januar 1894 lagen bei Edison bereits Hunderte von Bestellungen für dieses Gerät vor. In kurzer Zeit war dieses Kinetoskop, so nannte Edison seine Erfindung, über ganz Amerika verbreitet. Es gab sogar reiche Unternehmer, die an die hundert Kinetoskope besaßen und in Vorführsälen aufstellten. Sie scheffelten damit Hunderttausende von Dollar.

Das Geschäft mit dem Zelluloid hatte in Amerika begonnen, noch ehe es richtige Kinos gab.

## Das Bioskop

Um das Jahr 1890 war Pankow noch ein stiller Berliner Vorort. Nur an schönen Sonntagen machten die Berliner dorthinaus eine Landpartie. Sie kehrten bei „Sello“ ein und tranken gemütlich ihren Kaffee. Werktags herrschte in dieser Gastwirtschaft wenig Betrieb. Die Pankower Fuhrleute oder Handwerker kamen nur auf einen Sprung, um sich an einem Bier oder an einem Kümmel zu laben.

Der kleine Festsaal der Gastwirtschaft wurde seit langem verschlossen gehalten. Die Gäste wußten nicht recht, was dort vorging. Man hörte nur darinnen ständig jemand werken.

Eines Tages lehnte der Schuhmachermeister Radke an der Theke und wollte andächtig seinen Kümmel durch die Kehle gießen, als hinter der Saaltür wieder ein Hämmern laut wurde.

„Wat machen die Brüder bloß da drinne, Aujust?“ wandte er sich an den Wirt.

„Nischt Jenaues weeiß ick nich“, erwiderte der Wirt, während er den Schanktisch blank putzte. „Irgendwat murksen se, wat keener wissen soll.“

„Und dir lassen se ooch nich rin?“

„Du hältst mir wohl für meschugge? Ick muß doch wissen, wat in meine vier Wände vorjeht. Aber wenn ick rinkomme, fummeln se an irjend so'n Kastendings rum. Manchmal machen se ooch allet duster, verhängen de Fenster.“ Der Schuster schlich an die Tür und spähte durchs Schlüsselloch.

„Zujehängt!“ sagte er enttäuscht. „Hoffentlich fällst de nich rin. Det se dir man nich die Polizei uffhalsen!“



Der Wirt winkte ab.

„Keene Sorje, sind ehrliche Jungs und bezahlen pünktlich de Miete. Die erfinden bloß irjendwat. Deswegen machen se allet dicht. Ist ja klar, wenn et eener vorher ausschnüffelt, is allet perdü.“

Sie mußten ihr Gespräch unterbrechen. Die Saaltür wurde von innen aufgeschlossen, und ein schlanker schnurrbärtiger Herr in Hut und Mantel trat heraus. Er verschloß die Tür vorsorglich und verließ freundlich grüßend das Lokal.

„Det war der Maxe“, erklärte der Wirt. „Emil war heute noch gar nich da, wat mir wundert. Se heeßen Skladanowsky. Jegen Abend kreuzen se hier wieder uff, und denn hocken se die halbe Nacht da drinne.“

Der Schuster zwinkerte dem Wirt zu und deutete auf die Saaltür.

„Aujust, du hast doch 'n Schlüssel.“

„Hab ick. Aber wat du willst, is bei mir nich. Da kommt keener rin, oder nur über meine Leiche!“

Der Schuster zog enttäuscht ab.

Am späten Abend kamen die Brüder tatsächlich wieder und schlossen sich ein.

Die Brüder arbeiteten im geheimen, wie das andere Erfinder ebenfalls taten. Jeder fürchtete, ein Konkurrent könnte ihm seine Ideen stehlen, sie für sich ausbeuten und damit viel Geld verdienen. Oft genug wurden damals Erfinder von gewissenlosen, gedungenen Subjekten um die Frucht ihrer Arbeit gebracht. Woher sollten sie das Geld für die kostspieligen und meist zwecklosen Patentprozesse nehmen? Sie hatten häufig ihre gesamten Ersparnisse für ihre Erfindung geopfert.

Die Brüder Skladanowsky entstammten einer Berliner Schau-stellerfamilie. Der Vater reiste mit Nebelbildern und Lichtbildervorträgen durch ganz Deutschland und Europa. Sein Sohn Max Skladanowsky hatte sich seit langem den Kopf darüber zerbrochen, wie man „lebende“ Bilder erzeugen könne.

Ebenso wie Edison wollte er die Bewegungsphasen eines Geschehens auf Filmstreifen festhalten. Aber die Filme sollten nicht mit einem Betrachtungsapparat angesehen werden. Er wollte dem Publikum vielfach vergrößerte Filmbilder vorführen.



Konnte er dazu eine Art Laterna magica benutzen?

Max Skladanowsky dachte an ein Gerät ähnlich der Zauberlaterne. Es sollte eine Lichtquelle enthalten deren Licht von einem Hohlspiegel und von Kondensorlinsen auf das kleine Filmband konzentriert werden sollte. Außerdem mußte ein verstellbares Objektiv vorhanden sein, damit an der Leinwand ein scharfes Bild entstehen konnte. Das Linsensystem eines solchen Apparates nennt man allerdings nicht Objektiv, sondern Projektiv und den Bildwerfer Projektor.

Soweit erschien dem Erfinder alles einfach zu sein.

Aber wie sollte der Filmstreifen vor dem Projektiv weiterbewegt werden? Konnte man ihn einfach fortlaufend durch den Apparat ziehen, so als ob man ein Seil auf eine Winde spulte? Dann sähe man nur die Bilder nacheinander über die Leinwand huschen, aber ein bewegtes Bild würde nicht entstehen.

Der Filmstreifen, so überlegte Max Skladanowsky, muß ruckweise bewegt werden, und zwar in einer ganz bestimmten Weise: Zunächst müßte das erste Bildchen vor dem Projektiv stehen; es wird an die Leinwand geworfen. Dann ruckt der Film weiter, und das nächste Bildchen erscheint. So müßte es Bild für Bild weitergehen.

Aber dann kamen dem Erfinder neue Bedenken. Man würde den Bildwechsel an der Leinwand bemerken; er würde ein starkes Flimmern verursachen. Um dies zu verhindern, müßte das Weiterrücken des Filmes unsichtbar bleiben. Die Brüder Skladanowsky überlegten lange, bis sie eine Lösung fanden: Während der Filmstreifen weiterrückt, sollte der Lichtstrahl unterbrochen werden, und zwar mit Hilfe einer rotierenden Blende. Die Filmleinwand würde für diesen Moment völlig dunkel sein; folglich könnte der Bildwechsel nicht gesehen werden. Dies müßte sehr schnell gehen. Die Zuschauer dürften nicht merken, daß das Lichtbild fortwährend verschwand und wieder erschien. Und außerdem — sie sollten ja eine zusammenhängende Bewegung sehen. Also mußten wenigstens sechzehn Bilder in der Sekunde ablaufen.

„Weißt du, was das bedeutet?“ fragte Max Skladanowsky seufzend seinen Bruder. „Das bedeutet: Es erscheint Bild eins — dann geht die Blende zu — Bildwechsel — Blende auf — Bild zwei er-



scheint — Blende zu — Bildwechsel — Blende auf — und es erscheint Bild drei — Blende zu — und so weiter und so fort, und wenn ich mit meiner Aufzählung bei Bild sechzehn angelangt bin, dürfte nur eine einzige Sekunde vergangen sein. Dieses Tempo müssen wir von unserem Apparat verlangen.“

Die Brüder standen vor einer schwierigen Aufgabe. Sie mußten einen komplizierten Mechanismus austüfeln, der, von einer Handkurbel angetrieben, in Sekundenbruchteilen die gewünschten Vorrichtungen ausführte. Es gab noch eine weitere Schwierigkeit. Den Brüdern war bekannt, daß sechzehn Phasenbilder in einer Sekunde wechseln mußten, um dem Auge eine Bewegung vorzutäuschen. Sie konnten diese sechzehn Bilder auch schon mit einer dafür konstruierten Kamera während einer Sekunde aufnehmen. Aber je mehr Bilder in der Sekunde fotografiert wurden, desto mehr verkürzte sich die Belichtungszeit für jedes einzelne Bild. Nun waren die fotografischen Filme der damaligen Zeit noch nicht so lichtempfindlich wie die heutigen. Bei zu kurzen Belichtungszeiten entstanden unterbelichtete fotografische Negative.

Aus diesen beiden Schwierigkeiten fanden sie einen Ausweg. Sie nahmen nicht sechzehn, sondern nur acht Bilder in jeder Sekunde auf. Trotzdem wollten sie sechzehn Bilder je Sekunde zeigen. Ihr Apparat, den sie Bioskop nannten, konnte nämlich zwei Filmstreifen zugleich vorführen. Jeder Filmstreifen ergab je Sekunde acht Bilder, und zwar so, daß abwechselnd je ein Bild des einen und des anderen Streifens an die Wand projiziert wurde. So kamen sechzehn Bilder je Sekunde zustande.

Schon im Jahre 1892 hatte Max Skladanowsky seine erste Kamera gebaut. Er nahm damit auf dem Dach eines Berliner Hauses einen Mann auf, der vor der Kamera den Hut schwang und sich verbeugte.

Endlich waren die Brüder Skladanowsky so weit, daß sie die ersten Filmszenen drehen konnten. Sie engagierten Artisten und Tänzer und bestellten sie in die Pankower Gastwirtschaft.

Der Wirt kam aus dem Staunen nicht mehr heraus, als er das sonderbare Treiben im Garten seiner Wirtschaft verfolgte.

Da hüpfte tatsächlich ein Känguruh, von seinem Dompteur geführt, aus einem Käfigwagen. Der Mann legte dem Tier Boxhand-



schuhe an, warf sich in ein phantasievolles Kostüm und ging mit handschuhbewehrten Fäusten auf das Beuteltier los. Aber das Känguruh schlug zurück. Es entwickelte sich ein regelrechter Boxkampf.

Der Wirt bog sich vor Lachen.

Währenddessen kurbelte Max Skladanowsky an seiner Kamera und hielt den Känguruh-Boxkampf auf dem Film fest.

Eines Tages betraten zwei vornehm gekleidete Herren das Lokal. Sie setzten sich mit den Erfindern an einen Tisch, und die vier Männer sprachen lange Zeit leise miteinander. Der Wirt, so sehr er auch die Ohren spitzte, konnte kaum ein Wort der Unterhaltung erhaschen. Nur soviel hatte er mitbekommen: Diese Herren kamen von der Direktion des Berliner „Wintergartens“, des weltberühmten Variététheaters am Bahnhof Friedrichstraße. Schließlich gingen die Herren in den Saal. Die Brüder hatten schon alles vorbereitet. Der Saal war verdunkelt, der Apparat stand betriebsfertig.

Die beiden Herren sahen sich neugierig um: Das also war das Bioskop!

Max Skladanowsky konnte ihnen nur ganz kurze Filmstreifen zeigen, die schon nach sechs Sekunden abgespielt waren. Aber dann klebte er einen Streifen zu einer endlosen Schleife, die er schließlich mehrmals durch den Apparat laufen ließ. Skladanowsky hatte keinen fertig perforierten Filmstreifen verwendet, wie Edison es tat. Er benutzte ein einfaches Filmband, hatte aber in dessen Ränder Buchbinderösen eingelocht. In die Ösen griff der Transportmechanismus ein und bewegte den Streifen weiter.

Skladanowsky mußte sein Bioskop mit einer Handkurbel antreiben. Der Mechanismus lief recht geräuschvoll. Aber das störte die staunenden Herren gar nicht. Sie waren begeistert und zogen die vorbereiteten Verträge aus der Tasche. Die Gebrüder Skladanowsky wurden ab 1. November 1895 für den Wintergarten engagiert, allerdings unter der Verpflichtung des strengsten Stillschweigens.

Wie immer strömten auch an jenem 1. November die Menschen zur Friedrichstraße, um das Premierenprogramm des Wintergartens zu sehen. Als sie ihr Programmheft aufschlugen, stutzten sie bei der folgenden Ankündigung:




Auf der kleinen Bühne :

 Zum ersten Male 

## — ! Das Bioscop! —

Die amüsanteste und interessanteste Erfindung  
der Neuzeit.

Wir machen das geehrte Publikum auf diese Nummer  
ganz besonders aufmerksam. 

Die im Bioscop gezeigten Bilder sind **keine  
Schattenbilder**, sondern in vergrößerter  
Gestalt, durch die eigenartige Erfindung der Herren  
Skladanowski zur Darstellung gebrachte

**Momentphotographien.**

Unter einem Bioskop konnte sich niemand etwas vorstellen.  
Bilder? Keine Schattenbilder? Momentfotografien? Lebensgroß?  
Was mochte das sein? Alle warteten gespannt.

Aber man mußte sich gedulden; die Direktion hatte diese Dar-  
bietung als letzte auf das Programm gesetzt, gewissermaßen als  
Schlußattraktion.

Endlich war es soweit.

Die Besucher staunten. Das war tatsächlich eine große Fotogra-  
fie, was da im Dunkeln auf der Bühne zu sehen war, eine Fotogra-  
fie, wie man sie ähnlich aus Zeitschriften, aus dem Album oder  
von Postkarten her kannte. Aber die Menschen auf dem Foto wa-  
ren nicht starr, sondern sie tanzten, boxten, turnten, jonglierten.

Die Zuschauer, die an jenem 1. November 1895 gebannt im  
Wintergarten saßen, erlebten ihre erste Filmvorstellung, die erste  
Filmvorstellung in Deutschland überhaupt. Sie dauerte nur fünf-  
zehn Minuten.

Die Programmfolge lautete:

1. Italienischer Bauerntanz
2. Komische Akrobaten am Reck
3. Das boxende Känguruh
4. Jongleur
5. Akrobatisches Potpourri (acht Personen)



6. Kamarinskaja (russischer Nationaltanz)
7. Ringkampf zwischen Greiner und Sandow
8. Die Erfinder des Bioskops (Brüder Skladanowsky)

Auf diesem letzten Filmstreifen waren die Erfinder zu sehen, wie sie sich vor dem Publikum verbeugten. Nach der Vorführung wollte der Beifall nicht enden. Für die beiden Brüder war dies der glücklichste Augenblick ihres Lebens. Sie waren am Ziel; die Welt würde ihnen offenstehen.

In den folgenden Tagen berichteten alle Zeitungen über dieses Ereignis. Die Skladanowskys waren über Nacht berühmt geworden.

Aus Paris kam ein Angebot. Die Brüder sollten dort im Monat Januar 1896 ihre Vorführung geben, und zwar in dem bekanntesten Pariser Varieté, im „Folies Bergère“. Freudig unterschrieben sie den Vertrag.

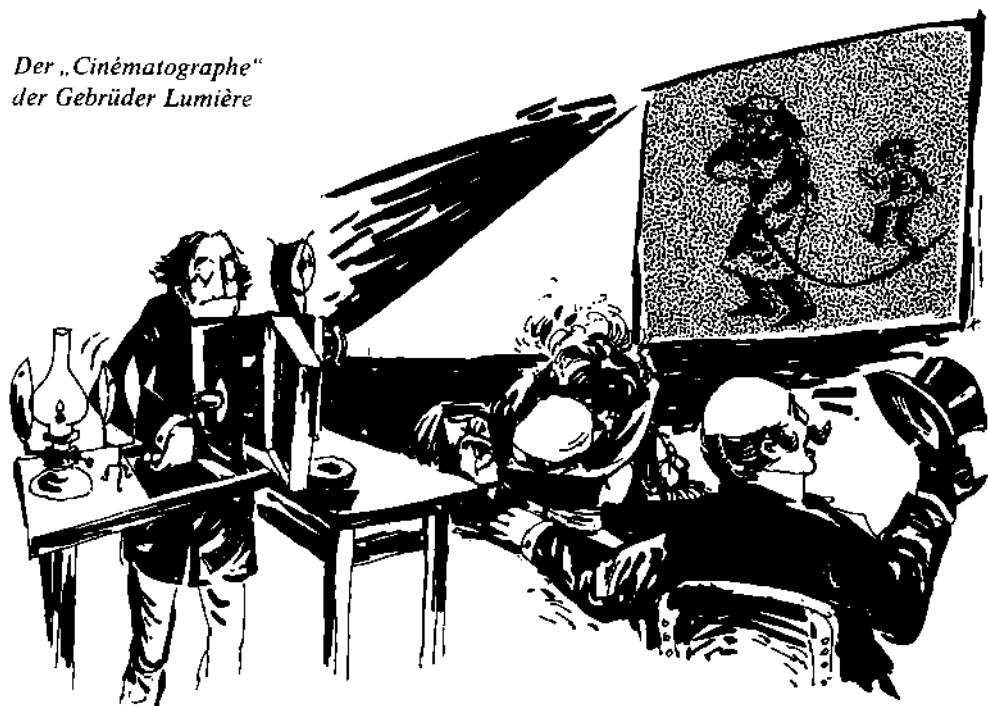
Aber dann ereignete sich etwas Unerwartetes.

Am 27. Dezember 1895 saßen die Brüder im Expresß nach Paris. Einen Tag darauf erfolgte im Indischen Salon des Pariser Grand Cafés die erste öffentliche Filmvorführung der beiden Franzosen Auguste und Louis Lumière. Sie waren ebenfalls Brüder. Gegen einen Eintrittspreis von einem Franc führten sie zwanzig Minuten lang eigene Filme vor. Sie hatten, unabhängig von den deutschen Erfindern, ein eigenes Gerät herausgebracht. Sie nannten es „Cinématographe“.

Die Familie Lumière besaß in Lyon eine große Fabrik, in der fotografische Artikel hergestellt wurden. Hier war der „Cinématographe Lumière“ entwickelt worden. Man konnte mit diesem Gerät Filme sowohl aufnehmen als auch kopieren und vorführen. An der Konstruktion war außer den beiden Brüdern noch der Ingenieur Carpentier beteiligt, den die Lumières in ihrer Fabrik beschäftigten.

Ihre Filme waren etwas länger als die der Brüder Skladanowsky. Das Programm umfaßte einige belebte Straßenszenen, einen fahrenden Eisenbahnzug und den Kurzfilm „Der Gärtner mit dem Gartenschlauch“. Sein Inhalt war belustigend: Ein Gärtner, mit einem Gartenschlauch bewaffnet, sprengt gerade die Blumenbeete, als der Lehrjunge heranschleicht, auf den Schlauch tritt und so den Wasserstrahl unterbricht. Der gefoppte Gärtner





späht forschend in das Spritzloch hinein. Im selben Augenblick nimmt der Lehrjunge den Fuß vom Schlauch wieder herunter. Das Wasser schießt dem Gärtner ins Gesicht, und dieser ist so erschrocken darüber, daß er wild mit dem Gartenschlauch herumfuchtelt und dabei sich und den Lehrjungen bespritzt, bis beide vor Nässe triefen.

Die Franzosen waren von solchen Filmen begeistert und feierten ihre Erfinder der Cinématographie enthusiastisch.

Als die Brüder Skladanowsky nach Paris kamen, wurden sie tief enttäuscht. Die Varietédirektoren verzichteten auf den Auftritt der deutschen Erfinder. Allerdings zahlten sie ihnen anstandslos die Gage für den vollen Monat aus, insgesamt 4500 Franc.

Für die französischen Erfinder und Unternehmer Lumière wurde in späterer Zeit in Paris ein besonderes Museum eingerichtet, und man ernannte sie zu Rittern der Ehrenlegion. Aller materiellen Sorgen enthoben, konnten sie sich bis an ihr Lebensende der wissenschaftlichen Forschung widmen. Als sie starben, Louis 1948, Auguste 1954, trauerte Frankreich um zwei hervorragende Erfinder und Wissenschaftler.

Dagegen blieb den weniger erfolgreichen Brüdern Skladanowsky zeitlebens eine Anerkennung ihrer Leistung versagt.



Denn bereits in den Pionierjahren der Filmerei erwiesen sich solche Aufnahme- und Wiedergabesysteme, bei denen der von Edison geschaffene Normalfilm verwendet werden konnte, als besonders einfach zu handhaben. Sie waren daher viel praktischer und wirtschaftlicher als das umständlich arbeitende Bioskop der Brüder Skladanowsky. Die beiden Konstrukteure hätten dies anerkennen müssen. Sie hätten ihr Erfindertalent dafür einsetzen sollen, die vorhandenen Normalfilmgeräte zu vervollkommen. Statt dessen hielten sie – etwas eigenbrötlerisch – an ihrer Erfindung fest, die von der rasch fortschreitenden Kintotechnik bald überholt wurde.

Dennoch gebührt den Brüdern Skladanowsky das Verdienst, die erste öffentliche Kinovorstellung in Europa gezeigt zu haben. Daher brachte man später an dem Gebäude des Wintergartens eine Tafel an, die an dieses Ereignis erinnerte. Und ab und zu ließ man die beiden Erfinder mit ihrem Bioskop in Kinos auftreten.

Enttäuscht, alt geworden und weißhaarig, gab Max Skladanowsky in den dreißiger Jahren mit seinen ersten Filmen wieder Gastspiele. Mit seinem Bioskop führte er seine alten Streifen in den Kinos vor, ehe die Filmvorstellung begann, deretwegen das Publikum eigentlich gekommen war. Über Skladanowskys Filme, die einst einen so großartigen Eindruck hervorgerufen hatten, wollte sich jetzt das Publikum halbtot lachen.

Kaum jemand nahm Anteil, als Max Skladanowsky am 30. November 1939 starb. Sein Bruder und Gefährte starb im Jahre 1945 einsam in einem Berliner Krankenhaus.

Das Bioskop ist erhalten geblieben und bekam in einem filmgeschichtlichen Museum einen Ehrenplatz.

## Geschwindigkeit ist keine Hexerei

Das Publikum war von den ersten Filmen geradezu fasziniert. Das Wort „Kinematographie“ hatte den Klang des Erregenden, Zaubenhaften, Abenteuerlichen. Der Besuch des Kinos, in dem sich auf einer Leinwand Menschen, Tiere und Fahrzeuge bewegten, obwohl diese gar nicht gegenwärtig waren, blieb für die Zuschauer lange Zeit ein besonderes Ereignis.



Die Zuschauer hatten zunächst nicht darauf geachtet, daß das Bild stark flimmerte und alle Bewegungen ruckartig oder hastig vor sich gingen. Aber mit der Zeit wurden sie anspruchsvoller. Es kam vor, daß das Publikum lachte, anstatt bei einem tragischen „Filmdrama“ in Tränen auszubrechen, wie es die Hersteller eigentlich erwartet hatten.

Die Filmpioniere ließen sich durch die Mängel, die ihre Erfindungen einstweilen noch aufwiesen, nicht entmutigen, sondern arbeiteten unermüdlich an der technischen Verbesserung der Apparate. Mehrere Fabrikanten beschäftigten sich jetzt mit der Herstellung von Kinematographen. In Deutschland machte sich vor allem der Berliner Mechaniker Oskar Meßter (1866–1943) verdient. Er schuf die Grundlagen für den modernen Filmprojektor; er benutzte nämlich für den ruckweisen Filmtransport einen sinnreich ausgeklügelten Mechanismus, das sogenannte „Malteserkreuz“. Oskar Meßter, ein ideenreicher Techniker und tatkräftiger Unternehmer, drehte sogar sogenannte Tonbildschauen, bei denen zugleich mit der Filmvorführung eine Schallplatte abgespielt wurde, die den zum Filminhalt passenden Ton enthielt. Meßter wurde zum Begründer der deutschen Filmindustrie.

Warum aber wirkten die Bewegungen der gefilmten Menschen oder Tiere anfangs so unnatürlich?

Man nahm damals sechzehn bis achtzehn Bilder in einer Sekunde auf. Anstatt sie aber bei der Vorführung in gleicher Anzahl zu zeigen, ließ man das Kinogerät schneller laufen, so daß fünf- undzwanzig bis achtunddreißig Bilder in jeder Sekunde über die Leinwand liefen. Man tat das auch, um in kurzer Zeit möglichst viel vorführen zu können. Publikum gab es genug, und die Kinobesitzer hatten sich das Kino angeschafft, um Geld zu verdienen. Deshalb wollten sie möglichst viele Vorstellungen an einem Tage zeigen.

Der Filmvorführer kurbelte also in höllischem Tempo an seinem Apparat. Alle Personen auf der Filmleinwand hatten es demzufolge furchtbar eilig. Selbst Lastträger rannten mit schweren Balken oder Säcken über die Szene, als sei der Teufel hinter ihnen her. Wurde dagegen der Apparat langsam gedreht, so daß nur 16 Bilder je Sekunde durchliefen, dann flimmerte das Kinobild zu sehr.

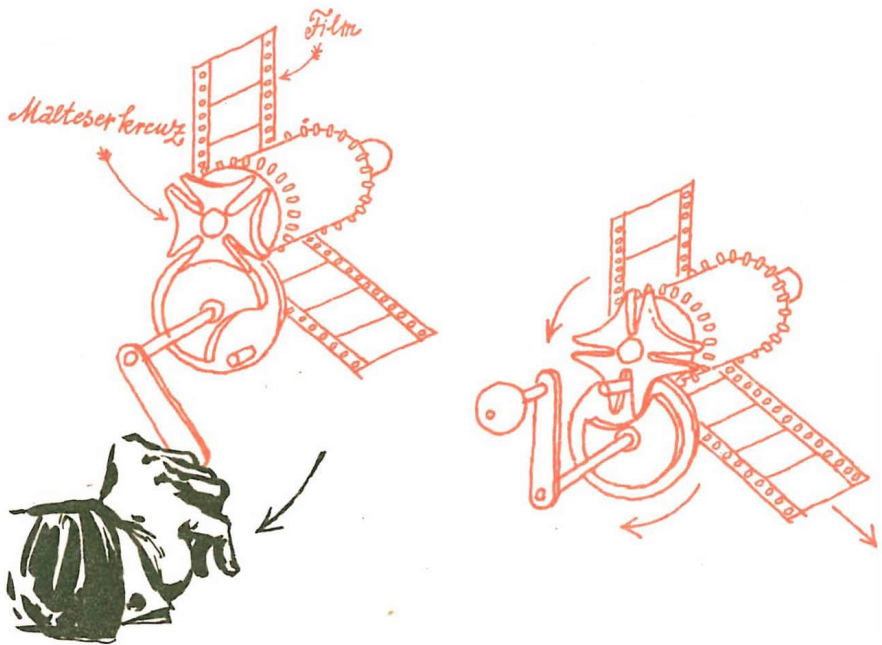


Heute merken wir im Kino von alledem nichts mehr. Das ist vornehmlich den unzähligen Kinotechnikern zu danken, die im Laufe der Jahrzehnte aus den ersten Kinematographen unsere modernen, komplizierten Kinomaschinen, die Filmprojektoren, entwickelt haben. Alle Bewegungen auf der Leinwand, selbst die unscheinbarsten – ein Zucken der Mundwinkel oder das Blinzeln der Augen –, werden naturgetreu und deutlich wiedergegeben.

Wie ist das möglich?

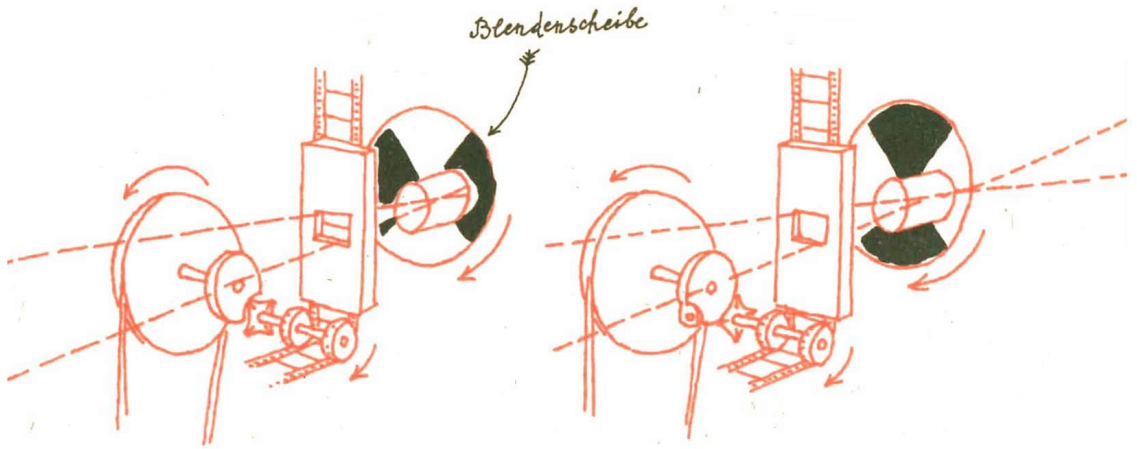
Der Film muß, wie wir wissen, ruckartig durch den Filmprojektor bewegt werden. Mit jedem Ruck wird das nächstfolgende Filmbild vor das Projektiv befördert. Dann aber muß der Filmstreifen für einen Moment ganz still stehen. Und nur während dieses Stillstandes wird das Bild an die Wand geworfen.

Noch bevor sich der Filmstreifen wieder in Bewegung setzt, um mit dem nächsten Ruck das folgende Bild vor das Bildfenster zu transportieren, verschließt eine Blende das Projektiv: An der Projektionswand wird es dunkel. Diese Dunkelpause dauert so lange,



*Das Malteserkreuz: Der Dorn an der Kurbelscheibe greift in einen Schlitz des Malteserkreuzes. Wenn man die Kurbel einmal dreht, ruckt das Malteserkreuz 90 Grad um seine Achse. Die Zahnräder machen die Ruckbewegung mit und bewegen ebenso ruckartig den Film um ein Bild weiter.*





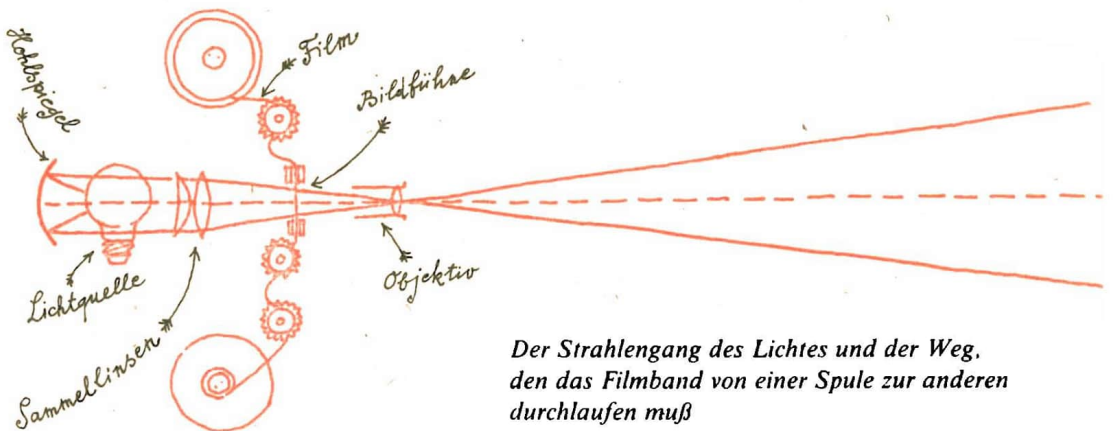
*Die Blendscheibe dreht sich gleichmäßig. Sie unterbricht den Lichtstrahl, wenn der Film weiterbewegt wird.*

bis der Filmstreifen um ein Bild weitergerückt ist. Erst dann öffnet sich die Blende erneut, und dieses neue Bild wird an die Wand geworfen.

Die modernen Kameras, mit denen heute Filme für Kinovorstellungen gedreht werden, nehmen vierundzwanzig Bilder je Sekunde auf. Die Kinomaschinen wiederum, die diese Filme vorführen, zeigen ebenfalls vierundzwanzig Bilder in jeder Sekunde. Rechnen wir einmal aus, wieviel Bilder ein Film von anderthalb Stunden Dauer enthält!

Da anderthalb Stunden 90 Minuten sind, jede Minute 60 Sekunden hat und in jeder Sekunde 24 Bilder gezeigt werden, lautet die Rechnung:

$$90 \text{ mal } 60 \text{ mal } 24 = 129\,600.$$



*Der Strahlengang des Lichtes und der Weg, den das Filmband von einer Spule zur anderen durchlaufen muß*



Rund einhundertdreißigtausend Bilder werden uns im Kino in anderthalb Stunden dargeboten. Allerdings merken wir das nicht; wir sehen stets nur ein Bild, das sich bewegt.

Um eine gleichmäßige Bewegung in allen Einzelheiten zu sehen, genügen diese vierundzwanzig Bilder je Sekunde vollauf. Trotzdem würde unser Auge immer noch ein schwaches Flimmern wahrnehmen. Dies beruht darauf, daß das Hell und das Dunkel auf der Kinoleinwand noch nicht schnell genug wechseln.

Um auch diesen Mangel zu beseitigen, wandte man bei moderneren Vorführgeräten einen Trick an: Während das Bild stillsteht, wird es kurz abgeblendet. Jedes der vierundzwanzig Bilder wird dadurch nicht einmal, sondern gleich zweimal hintereinander gezeigt. Es kommt also jedesmal noch eine Dunkelpause hinzu. Das Kinobild wird in jeder Sekunde achtundvierzigmal abgedunkelt und wirkt nun für unser Auge flimmerfrei.

Jeder dieser Vorgänge spielt sich also innerhalb von Sekundenbruchteilen ab.

Die Kinomaschine ist schon ein Wunderwerk an Schnelligkeit und Präzision.

## Die Polizei greift ein

Am 6. Mai 1896 wurden die Pariser Straßenpassanten plötzlich aufgeschreckt. Aus allen Stadtteilen kommend, rasten die Feuerwehren lärmend durch die Straßen. In Windeseile wurde bekannt, daß ein großes Feuer ausgebrochen war und wo es wütete. Die Straße, aus der die Rauchwolken quollen, war bereits abgesperrt. In den Gesichtern der wenigen, die dicht an der Absperrung einen Platz gefunden hatten, standen Neugier und Schrecken.

Das Feuer war auf einem Wohltätigkeitsbasar ausgebrochen. Menschen liefen mit brennenden Kleidern auf die Straße und schrien vor Angst und Schmerz. Andere, die nicht mehr hatten fliehen können, kamen um. Das Unglück forderte dreiundsiebzig Opfer. Die Polizei forschte nach der Ursache des Unglücks. Sie stellte fest, daß auf diesem Basar ein Film gezeigt worden war. Plötzlich hatte es eine Stichflamme gegeben, die sich explosionsartig ausbreitete; der Filmstreifen war in Brand geraten.



Lange Zeit hatten die Besucher der Kinos nicht geahnt, in welcher Gefahr sie sich befanden. Der damals verwendete Film war sehr feuergefährlich.

Aber daran dachten weder die Vorführer noch das Publikum. Der abrollende Film wurde während der Vorstellung nicht sofort auf eine Spule gewickelt, sondern fiel einfach in einen Wäschekorb. Nicht selten stand der Vorführer rauchend daneben.

Es konnte geschehen, daß ein Stückchen glimmende Tabakasche in den Korb mit dem Filmstreifen fiel. Dieser Funke genügte, um den ganzen Film in Brand zu setzen. Beißender Rauch erfüllte im Nu den kleinen Zuschauerraum, in dem die Menschen dichtgedrängt saßen. Aber es gab noch einen weiteren Gefahrenherd. Man benutzte nämlich für die Lichtquelle brennbare Gase oder auch Benzin, Wasserstoff oder Äther.

So geriet auf der Pariser Weltausstellung im Jahre 1897 der Filmpavillon in Brand. Dabei kamen 124 Menschen qualvoll um. Diese Katastrophe geschah, weil die Lichtquelle des Vorführgerätes, eine Ätherlampe, explodiert war und sofort den Film in Brand gesetzt hatte.

Nun mußte sich die Feuerschutzpolizei mit dieser Gefahr befassen. Sie erließ strenge Vorschriften. Heute ist es verboten, im Vorführraum zu rauchen oder offenes Licht zu verwenden. Außerdem muß der Vorführraum gegen den Zuschauerraum feuersicher abgeschlossen sein. Auch die Öffnung, durch die das Lichtbündel in den Zuschauersaal strahlt, ist durch Glasscheiben mit Gummiabdichtungen verschlossen. Dadurch wird verhindert, daß Rauchwolken in den Zuschauerraum eindringen, wenn trotz aller Vorsicht ein Brand ausbrechen sollte. Brennender Film erzeugt nämlich gesundheitsschädliche Gase.

Auch die Gefahrenquelle selbst wurde beseitigt. Das leicht entflammbare Filmmaterial ersetzte man in zunehmendem Maße durch den sogenannten Sicherheitsfilm, einen Acetatfilm.

Der alte feuergefährliche Film heißt Nitrofilm, weil er aus Nitrozellulose hergestellt wird. Dieser Stoff ist der explosiven Schießbaumwolle ähnlich. Man nennt Produkte aus Nitrozellulose auch Zelluloid, und nicht nur Filme, sondern auch Gegenstände aus Zelluloid sind feuergefährlich. Der Acetatfilm besteht aus Acetylzellulose und ist nicht brennbarer als etwa Papier.



Aber der Nitrofilm wurde nur allmählich durch Sicherheitsfilm ersetzt. Es ist nämlich schwieriger, widerstandsfähigen Acetatfilm herzustellen, als Nitrofilm mit entsprechenden Eigenschaften. Und gerade auf die Festigkeit des Films kommt es an.

Da ein Filmstreifen viele Male vorgeführt wird, muß er sehr widerstandsfähig gegen Abnutzung sein. Die Perforationslöcher werden sonst beschädigt, und der Kinoprojektor kann den Film nicht mit der nötigen Genauigkeit greifen. Das Bild steht dann nicht mehr ruhig, sondern wackelt. Werden beim Durchlauf des Films durch den Apparat Längskratzer auf dem Film erzeugt, so sieht man den berüchtigten „Regen“ im Bilde. Wenn man früher in den vorderen Reihen des Kinos saß, schien es auf dem Bilde unaufhörlich zu regnen.

Heute stellt man nur noch Sicherheitsfilme her. Die strengen feuerschutzpolizeilichen Vorschriften gelten jedoch unverändert — mit Recht, denn es werden ja gelegentlich auch ältere Filme vorgeführt.

## Eine Kinovorstellung vor 80 Jahren

Versetzen wir uns in Gedanken in die Zeit unserer Urgroßeltern und besuchen wir eine Kinovorstellung um die Zeit von 1900.







Schöne große Kinos, wie wir sie heute kennen, gab es damals nicht. Ein größerer Ladenraum, der gerade leer stand, wurde schnell zum Kino „umgebaut“. Häufig benutzte man dazu längliche Ladenräume, die dann im Volksmund „Handtuchkinos“ genannt wurden, weil die Räume lang und schmal wie ein Handtuch waren.

An der einen Stirnseite wurde ein weißes Laken oder ein Tischtuch als „Leinwand“ aufgehängt. Davor standen dicht nebeneinander Stühle, so daß die Kinobesucher eng aneinandergedrängt saßen.

Im Hintergrund des Kinoraums rumorte der Vorführapparat. Daneben stand ein Waschkorb, in den der durchgelaufene Film hineinfiel. Irgendwo an der Seite war ein Klavier oder ein Harmonium plaziert. Jemand spielte darauf Melodien, die zur entsprechenden Stimmung des Filmgeschehens einigermaßen paßten. Bei Szenen, die „zum Heulen traurig“ waren, wimmerte das Harmonium klagende Weisen, bei lustigen Szenen wurde auf dem



Klavier eine flotte Melodie geklimpert. Und auf dem Höhepunkt der Spannung, wenn irgend etwas Bedrohliches im Film geschah, hämmerte der Pianist auf den Tasten der tiefsten Baßtöne herum. Die Schauspieler des Films hörte man weder sprechen noch singen, denn damals gab es nur „Stummfilme“. Damit die Zuschauer trotzdem den Gang des Geschehens verstanden, fuchtelte ein „Erklärer“ mit einem langen Zeigestock an der Leinwand herum und erläuterte den Zuschauern die Handlung. Er versuchte gelegentlich auch, die Dialoge der Darsteller zu sprechen. Das wirkte meist sehr komisch.

Auch die sonstigen Geräusche wurden manchmal nachgeahmt. Wenn jemand im Film an die Tür pochte, so klopfte der Erklärer mit dem Finger gegen Holz; wurde in der Filmhandlung Geschirr zerschlagen, so schlug der Erklärer mit dem Hammer in eine Scherbenkiste.

In späteren Jahren verschwand der Erklärer, statt dessen wurden zwischen die einzelnen Filmszenen erklärende Texte eingeblendet.

Vor einem solchen Ladenkino stand ein Ausschreier, der wie vor einer Schaubude auf dem Rummelplatz die Leute anlockte und zu einem Kinobesuch überredete. Außerdem versuchte man, dem Publikum möglichst viel Eintrittsgeld aus der Tasche zu ziehen. Ein Film bestand nämlich aus mehreren Teilen, und meist mußte man für jeden Teil eine neue Eintrittskarte nachlösen.

Der größte Unterschied zwischen dem damaligen und dem heutigen Kino lag aber im Inhalt der Filme. Zunächst begnügte man sich damit, irgendeine bewegte Szene vorzuführen, zum Beispiel die Ein- und Ausfahrt eines Eisenbahnzuges aus dem Bahnhof, eine Militärparade und ähnliches. Aber das ewige Einerlei fahrender Eisenbahnzüge oder in einen Hafen ein- oder auslaufender Schiffe hatten sich die Menschen bald übergesehen. Man mußte etwas Abwechslungsreicheres bieten.

Zu diesem Zweck verfilmte man anfangs kleine lustige Begebenheiten. Dabei wurde alles maßlos übertrieben. Bei einer Rauferei im Familienkreis wurden sämtliche Möbel zerschlagen, also eine Handlung dargestellt, wie sie wohl selbst unter wilden Raufbolden in Wirklichkeit kaum vorkommt.

Es ist amüsant, ein Kinoprogramm aus jener Zeit zu lesen.



*Spielplan vom 23. bis 25. Dezember 1911*

**1. In der Tonne durch den Niagarafall**

Hochspannende, hochinteressante Sensation!

**2. Der Dieb im Schrank**

Tolle Komödie! Tolle Komödie!

**3. Der dunkle Punkt**

Großes Sensationsdrama in 3 Akten. Ergreifendes Lebensbild. Dargestellt von den ersten nordischen Künstlern

Hauptpersonen:

Anni Bell, Lehrerin ..... Frau Augusta Blad

Owen Brown, Vagabund ..... Herr V. Psilander

**4. Stille Nacht, heilige Nacht**

Tonbild! Tonbild!

**5. Tontolinis Beinkleider**

Toller Humor! Toller Humor!

**6. Gauklerblut**

Große Artistentragödie in 3 Akten und einem Vorspiel:

1. Akt im Wanderzirkus, 2. Akt im Spielklub, 3. Akt im Gefängnis, und die Sühne im Meeresgrund

**7. Kleine Gabe, große Freude**

Ein Weihnachtsbild

Da der Film stumm war, mußten die Schauspieler ihre Gesten übertreiben, sie mußten gewissermaßen durch ihre Bewegungen „sprechen“. Sie verzerrten ihre Gesichter, rollten die Augen, schlangen die Fäuste oder fielen flehend in die Knie. Es gab auch noch keine richtigen Filmschauspieler wie heute.

Als Max Skladanowsky seinen ersten Spielfilm drehte, mimte sein Bruder Emil die eine Rolle und ein als Frau verkleideter Kollege die andere. Der Film war betitelt: „Der nächtliche Freier“, und seine ganze „Handlung“ bestand darin, daß ein Ehemann nachts betrunken nach Hause kam. Der als Frau verkleidete Schauspieler hatte daraufhin empört aus dem Bett zu springen



und dem Betrunkenen den Inhalt des Nachtgeschirrs über den Kopf zu gießen. Damit war der Film schon zu Ende.

Wir würden heute solche Filme nicht ernst nehmen, denn sie sind mehr albern als humorvoll. Das erkennt man schon an ihren Titeln: „Der Mann mit der beweglichen Hirnschale“, „Der Kuß im Tunnel“, „Die erste Zigarette“, „Die Rache der Frau Schulze“. Das sind einige Filmtitel der damaligen Zeit.

Der zuletzt genannte Film zum Beispiel zeigte, wie Frau Schulze mit einer altmodischen Nachtjacke und einem Spitzenhäubchen im Bett liegt und schlafen will. Aber sie wird von einem Brummer gestört, der vor ihrer Nasenspitze herumfliegt. Sie steht schließlich auf und fängt mit viel Mühe den Quälgeist.

Aber nun kommt die Rache der Frau Schulze! Seit langem ärgert sie sich über ihren Nachbarn. Seine Musikübungen gehen ihr auf die Nerven. Teuflich grinsend läßt sie den Brummer durchs Schlüsselloch ins Zimmer des Musikers schlüpfen.

Jetzt fängt der Musiker an, auf den Brummer Jagd zu machen. Dabei schlägt er mit einer riesigen Fliegenklatsche Spiegel, Bilder, Lampen, Vasen, Stühle, Tische und das Sofa entzwei. Zum Schluß verletzt er sich selbst derart, daß er ins Krankenhaus eingeliefert werden muß. Aber der Brummer ist noch munter.

Diesen Klamaukfilmen folgten erst allmählich Filme mit Handlungen, die schon etwas mehr Sinn hatten. Aber meist waren das ausgesprochene Schnulzen, die die Kinobesucher zu Tränen rühren sollten.

Das Kino war noch keine Stätte der Kunst, das zeigte sich auch im ganzen Ablauf einer Kinovorstellung. In den Pausen zwischen den Akten wurden nämlich „Sehenswürdigkeiten“ gezeigt, die mit Kunst nicht das geringste zu tun hatten. So stellte man in Otto Pritzkows „Biographischem Theater“, dem ältesten Berliner Kino, das am 1. November 1899 eröffnet wurde, dem Publikum in der Filmpause eine angeblich 485 Pfund schwere Frau zur Schau. Sie nannte sich „Ilona, die schwerste Frau der Welt“ und brauchte für sich allein eine ganze Pferdedroschke.

Oder man zeigte die „schwebende Jungfrau“. Eine als Türkin verkleidete Dame wurde an einem kaum sichtbaren dünnen Seil aus einer Truhe in die Höhe gezogen, so daß sie aufwärts zu schweben schien.



Einmal ließ dabei der Junge, der hinter der Bühne die Seilwinde betätigte, versehentlich die Kurbel los, und die türkische Jungfrau krachte in die Tiefe.

So sah man anfangs im Kino nur eine Art Rummelplatzsensation. Innerhalb von zwanzig Jahren jedoch wurde daraus ein umfangreicher und mächtiger Industriezweig, um den sich wirtschaftliche und politische Kämpfe abspielten. Jeder, der irgendwie mit dem Film zu tun hatte, ob Produzent, Künstler, Techniker oder das Publikum, wurde in ihren Strudel hineingezogen.

Wie kam es dazu?

Die ersten Pioniere des Films waren Mädchen für alles. Sie fabrizierten die Kinogeräte, also Aufnahmekameras und Projektionsapparate, und damit sie diese verkaufen konnten, mußten sie auch die Filme dazu liefern.

Wenn sie nun einen Film drehen wollten, dachten sie sich eine Klamaukgeschichte aus, warben Darsteller an, entwarfen die Dekorationen und kurbelten an der Kamera. Sie knobelten erste Filmtricks aus und bastelten unentwegt an ihren Apparaten, um sie zu verbessern. Sie waren Fabrikant, Filmproduzent, Techniker, Kameramann und Regisseur in einer Person.

Die fertigen, zwanzig bis dreißig Meter langen Streifen verkauften sie an Schausteller. Den Preis berechneten sie nach der Länge in Metern.

Der Schausteller konnte mit dem Film machen, was er wollte; wenn er ihn ausgiebig vorgeführt hatte, verkaufte er ihn weiter oder überließ ihn einer Kammfabrik zum Altstoffpreis.

Diese gemütliche Filmerei hörte sehr bald auf. Einige reiche und unternehmungslustige Leute kamen nämlich schnell dahinter, daß man am Film eine Menge Geld verdienen konnte.

Die Menschen rennen ja nur so in die Kinos, sagten sie sich, sollte damit kein Geschäft zu machen sein?

So kam es, daß nach der Jahrhundertwende mehrere kleine Filmgesellschaften entstanden. Man richtete Ateliers her und stellte Techniker und Darsteller ein. Dann baute man die Kamera vor einer Kulisse auf und drehte munter drauflos.

Das alles verschlang zunächst Geld; die Filme wurden teurer, und im Jahre 1910 kostete ein Spielfilm von 700 Meter Länge bereits 1000 Mark.



Solche teure Streifen konnte sich ein Kinobesitzer nicht mehr kaufen. Die Filme mußten gegen einen hohen Geldbetrag entliehen werden, und das wiederum brachte den Filmproduzenten Gewinne. Sie konnten ja ihre Filme in allen Kinos vorführen lassen und sogar an ausländische Firmen verleihen.

Das filmhungrige Publikum wartete ungeduldig auf jedes neue Programm. Aber es langweilte sich allmählich, denn es bekam die Geschirr zertrümmernden Dienstmädchen und die in Schränken versteckten Diebe satt.

Deshalb gingen die Filmproduzenten dazu über, ernsthaftere Filme zu drehen. Es gelang ihnen, bekannte Theaterschauspieler für den Film zu gewinnen.

Im Jahr 1913 lief in Berlin der Film „Der Student von Prag“ an. Er zählt zu den wenigen künstlerischen Streifen jener Zeit. Die Hauptrolle spielte der große deutsche Schauspieler Paul Wegener. Für diesen Film hatte man auch erstmalig eine besondere Musik komponiert, die von einem großen Orchester gespielt wurde, während das Filmgeschehen ablief.

Der Film erzählte eine phantastische und gespenstische Geschichte; und den Zuschauern liefen Gruselschauer über den Rücken.

Die Filmhandlung spielte in Prag um das Jahr 1800: Ein mittelloser Student wünscht sich Reichtum und Glück. Da bietet ihm ein alter Wucherer einen Pakt an; er verspricht 100 000 Goldgulden, wenn er aus der Stube des Studenten mitnehmen könne, was er sich wünsche.

Lachend unterschreibt der junge Mann den Pakt. Was sollte der Alte schon Lohnendes aus dieser armseligen Behausung fortnehmen?

Der Wucherer befiehlt dem Studenten, sich vor einen hohen Spiegel zu stellen. Und der Student sieht mit Entsetzen, daß sein Spiegelbild, von dem Alten an sich gelockt, aus der Spiegelscheibe heraustritt. Das geisterhafte Spiegelbild folgt mit steifen Schritten dem Wucherer zur Tür hinaus.

Von da an tritt es dem entsetzten Studenten immer wieder wie ein böser Geist entgegen. Schließlich ist der junge Mensch dem Wahnsinn nahe. Er gibt auf seinen gespenstischen Doppelgänger einen Schuß ab; jedoch die Kugel tötet ihn selbst.



Der Inhalt des Films erscheint uns heute abwegig. Dennoch hinterließ er damals auf das Publikum einen starken Eindruck, denn Paul Wegener spielte seine Rolle meisterhaft.

Das war im Jahre 1913. Von nun an begann sich der Film, die anfängliche Jahrmarktsensation, zu einer ernst zu nehmenden Kunstform zu entwickeln.

## Der Film erhält eine Stimme

Im Jahre 1918 fanden sich in Berlin drei Männer zusammen, die Mut, Unternehmungsgeist und findige Köpfe besaßen: der Physiker Dr. Joseph Engl, der Techniker Hans Vogt und der Mechaniker Joseph Masolle.

Diese drei wollten dem lebenden Bild auf der Leinwand nun auch eine Sprache geben.

Sie waren nicht die ersten, die diesen Versuch unternahmen. Schon lange vor dem ersten Weltkrieg hatte der deutsche Filmpionier Oskar Meßter sogenannte „Tonbilder“ gezeigt. Er hatte dazu Riesenplattenspieler benutzt, mit Trichtern von zwei Meter Länge. In manchen Kinos hatte er sogar, um eine größere Lautstärke zu erzielen, bis zu fünf Schallplatten gleichzeitig laufen lassen.

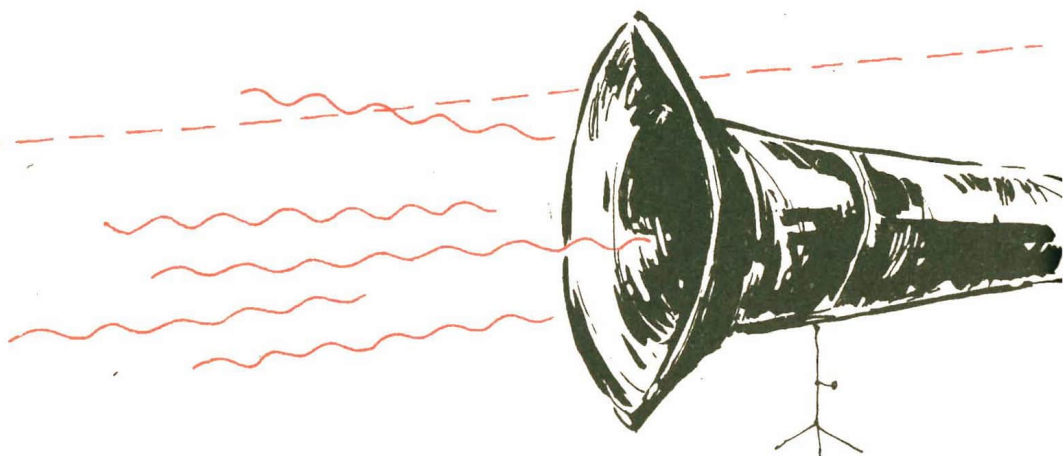
Als die drei Erfinder Engl, Vogt und Masolle ihre Zukunftspläne schmiedeten, erinnerten sie sich auch dieser Schallplatten-Tonfilme.

„Man konnte sich mitunter schiefachen“, berichtete Masolle. „Der Film fing an, und in den ersten Minuten ging alles glatt. Aus den Trichtern schnarrte abwechselnd eine Frauen- und eine Männerstimme, und im gleichen Sinne bewegten die Schauspieler ihre Lippen. Das Publikum war von der Handlung mitgerissen. Aber dann kam eine Stelle im Film, die dem Vorführer anscheinend mehrmals gerissen war. Durch das Zusammenkleben wurde der Streifen immer kürzer; die Rillen in den Schallplatten dagegen behielten ihre Länge. Was nun kam, könnt ihr euch vorstellen!“

„Erzähl's trotzdem!“ baten die anderen.

„Folgendes ereignete sich auf der Leinwand: Ein Dieb hatte sich ins Haus geschlichen. Er drang ins Schlafzimmer ein, die





Gnädige erwachte, erschrak sichtlich und riß den Mund weit und lautlos auf. Dann fiel sie in Ohnmacht, und während sie wie leblos auf dem Bette lag, tönte aus dem Schalltrichter ihr gellender Angstschrei.“

Dr. Engl und Vogt lachten.

„Da war natürlich im Kino der Teufel los!“

„Und ob“, erzählte Masolle weiter. „Die Spannung war dahin. Man lachte und pfiff, und einige zischten, weil sie Ruhe haben wollten. Aber der Film ging weiter: Ein Polizist hatte den Schrei gehört. Er setzte seine Alarmpfeife an die Lippen und lief los. Die Pfeife befand sich längst wieder in der Uniformtasche, als die Signalpfeife ertönten. Im Haus warf die beherzte Köchin inzwischen dem Dieb einen Beutel Pfeffer ins Gesicht. Er schnitt jämmerliche Grimassen, rang nach Atem und krümmte sich plötzlich heftig zusammen. Die Polizisten konnten ihn packen, und während der Dieb von ihnen abgeführt wurde, donnerte ihm sein eigenes ‚Hatschi‘ hinterher!“

Wieder lachten die Männer; dann sagte Vogt: „Wir sollten uns weniger darüber amüsieren. Wer weiß, wann wir unser Ziel erreicht haben werden.“

Während der nächsten Tage trieben die drei Erfinder einige alte Tische und Regale auf, schleppten sie in den Keller eines Mietshauses in der Babelsberger Straße, verlegten Leitungen, montier-





ten eine Schalttafel und brachten an einer Werkbank Schraubstock und Werkzeuge unter.

Die drei Freunde wußten, daß ihre Ersparnisse nicht ausreichen würden, um ihre Pläne verwirklichen zu können. Sie hofften, einen Geldgeber zu finden; sie wollten ihre Idee einer einschlägigen Firma anbieten.

Zunächst mußten sie daher ein genaues Arbeitsprogramm aufstellen. Dieses mußte alles Wesentliche enthalten, was sie zu schaffen gedachten.

„Am wichtigsten erscheint mir folgendes“, sagte Vogt und nahm Bleistift und Papier zur Hand. „Nach unserem Plan kann das Filmbild dem Ton nicht mehr davonlaufen, weil wir Bild und Ton auf dem Filmstreifen vereinen. Punkt zwei: Unser Schallträger ist ganz anderer Natur als eine Schallplatte; wir benutzen einen Filmstreifen als Tonträger. Wir wollen ja den Ton nicht mit einer Nadel abnehmen, sondern mittels Licht. Also muß der Schall auf den Film fotografiert werden.“

„Es bleibt noch ein Drittes“, sagte Engl. „Der Schall wird viele Prozesse durchlaufen müssen; er darf dadurch nicht verzerrt werden. Der Ton muß naturgetreu sein! Damit hätten wir ein Dreipunkte-Programm. Wünschen wir uns vollen Erfolg!“

Die drei Techniker nannten ihre Gemeinschaft „Trierigon“ — „Das Werk der Drei“. Sie gingen an die Arbeit.



Die Geräte, die sie unbedingt benötigten, mußten sie teuer bezahlen, und ihre Ersparnisse schmolzen zusammen. Als sie einen Geldgeber suchten, hatten sie Glück; die Firma C. Lorenz AG interessierte sich für die Erfindung.

Eines Tages kam ein gutgekleideter Herr, der eine dicke Ledertasche trug, in das Kellerlaboratorium herabgestiegen. Er stellte sich als Rechtsvertreter der Lorenz AG vor und sah sich neugierig im Labor um. Die Tische und Regale waren vollgestellt mit Meßinstrumenten, Apparaturen und Radioröhren, überall lagen Kabel und Kabelknäuel herum, und an den Wänden hingen Zeichnungen und Tabellen.

„Mir wird bange, wenn ich das sehe“, scherzte er. „Ich verstehe nämlich nichts von Technik. Ich bin gekommen, meine Herren, um einige Klauseln des Vertrages mit Ihnen zu besprechen.“

Er entnahm seiner Mappe einige Schriftstücke.

„Die Lorenz AG beliefert Sie mit Material und versorgt Sie mit dem nötigen Geld, bis Ihre Erfindung produktionsreif ist.“

„Großartig!“ entfuhr es Vogt.

„Allerdings knüpft die Firma gewisse Bedingungen an ihr Angebot. Sie hofft, daß die Erfindung später Gewinne bringen wird. Sie will mit fünfzig Prozent an diesen Gewinnen beteiligt sein.“

Dr. Engl horchte auf.

„Das heißt, Lorenz erhält die Hälfte und wir die Hälfte. Aber wir sind drei. Auf jeden von uns entfielen nur knapp siebzehn Prozent!“

„Vergessen Sie eins nicht“, erwiderte der Besucher lächelnd, „die Firma geht ein Risiko ein. Wenn Ihnen Ihr Vorhaben nicht gelingen sollte, was dann?“

Engl wollte ihm ins Wort fallen, aber der Anwalt hob schnell die Hand und sprach weiter.

„Ich will Ihnen ja glauben, daß Sie Erfolg haben werden. Aber wer garantiert uns, daß Ihre Erfindung von der Filmindustrie begrüßt wird?“

„Was?“ rief Masolle, als habe er nicht recht gehört. „Unser Tonfilm sollte nicht einschlagen? Er wird zu einer Sensation werden!“

„Ich hoffe es. In Ihrem Interesse hoffe ich es. Eine Gewißheit haben wir jedenfalls nicht.“

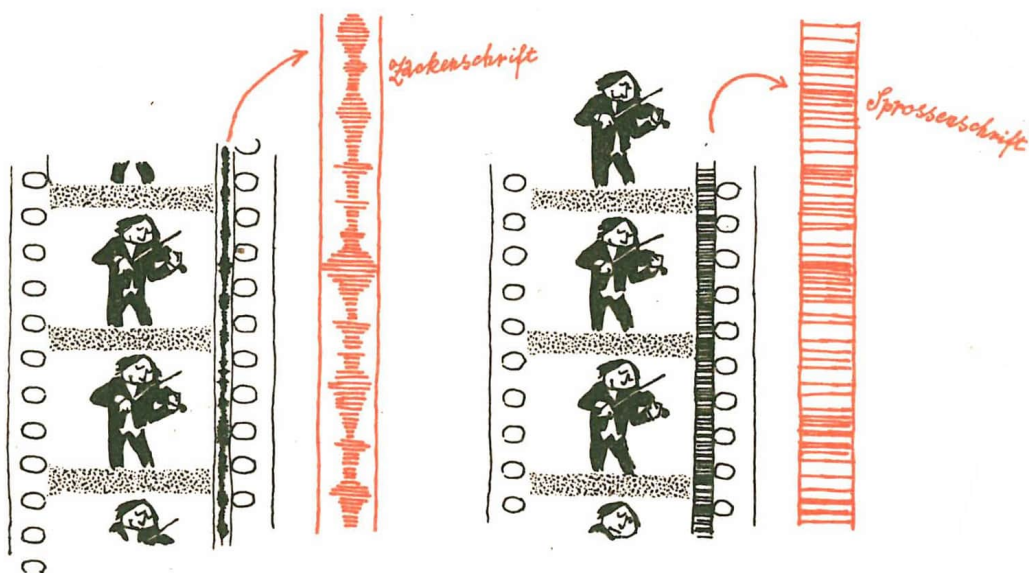


Dr. Engl wollte den Syndikus nicht verstimmen, denn Geld wurde dringend gebraucht.

„Sie müssen uns verstehen!“ sagte er eindringlich. „Wir haben nicht irgendeine einzelne Apparatur zu entwerfen; es handelt sich um eine Vielzahl komplizierter Geräte, die wir für unsere Zwecke neu, fast aus dem Nichts, schaffen müssen: Mikrofone, Fotozellen, Verstärkerröhren, sämtliche Schaltungen und Lautsprecher. Dazu kommen die Tonfilmkamera und der Tonfilmprojektor selbst. – Aber wir werden uns Ihren Vorschlag gründlich durch den Kopf gehen lassen.“

„Tun Sie das! Ich werde trotz Ihrer Bedenken einen Vertrag vorbereiten. Dazu brauche ich Ihre Hilfe. Die Lorenz AG wünscht eine exakte Bezeichnung dessen, was Sie vorhaben. Wie soll man es also im Vertrag nennen. Filmton ... Sprechfilm ... Ton- oder Klangfilm ...?“

Dr. Engl erläuterte dem Gast, der eifrig mitschrieb, was das geplante Tonsystem vorsehe. Seine Worte verwirrten den Herrn Syndikus völlig: Schall umwandeln ... auf elektrischem Wege ... um Lichtschwingungen zu erhalten ... diese fotografieren ... wieder zurückverwandeln ... mit Hilfe des Lichtes ... der Elektrizität ...



Der Ton kann sowohl in Zackenschrift als auch in Sprossenschrift aufgezeichnet werden.



„Notiert habe ich's“, seufzte der Gast, „aber begreifen kann ich's nicht. Sie wollen aus Schall Licht machen und aus Licht wieder Schall. Das klingt nach Zauberei!“

Er schüttelte verständnislos den Kopf. „Sie wollen zum Beispiel den Schall fotografieren. Wie soll denn dieses Schallfoto aussehen?“

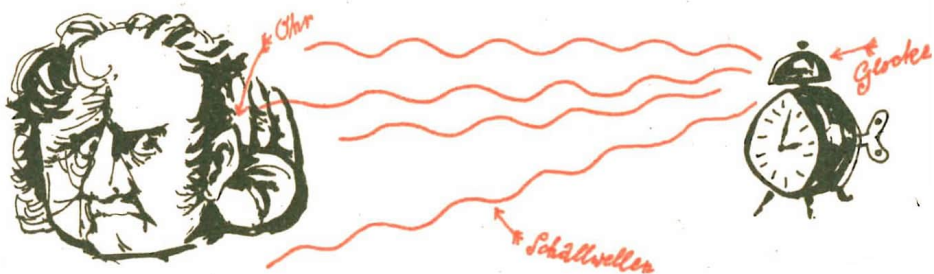
Vogt entnahm einer Schublade einen kurzen Filmstreifen und hielt ihn gegen das Licht: Der Film war glasklar, bis auf eine millimeterbreite geschwärzte Spur, die sich schnurgerade neben der Perforation hinzog.

„Das ist die Tonspur, der fotografierte Schall“, erläuterte Vogt. „Sehen Sie genau hin! Sie erkennen, daß die Spur nicht gleichmäßig dunkel gezeichnet ist. Sie besteht vielmehr aus dicken und dünnen Sprossen, die mehr oder weniger kräftig geschwärzt sind.“

Der Anwalt wollte wissen, wie diese Tonspur zustande käme.

„Schall ist zwar hörbar“, sagte er voller Zweifel, „aber nicht sichtbar. Wie konnten Sie etwas Unsichtbares fotografieren? Ich habe in der Schule gelernt, daß Schall sich in der Luft ausbreitet. Ich erinnere mich genau: Der Lehrer hatte unter eine Art Käseglocke eine elektrische Klingel gestellt, und die läutete fortwährend. Dann mußte jemand von uns mit einer Pumpe die Luft unter der Glashaube absaugen. Der Klöppel schlug weiter gegen die Glocke, aber wir hörten nichts mehr.“

Er schwieg und dachte nach. Masolle kam ihm zu Hilfe.



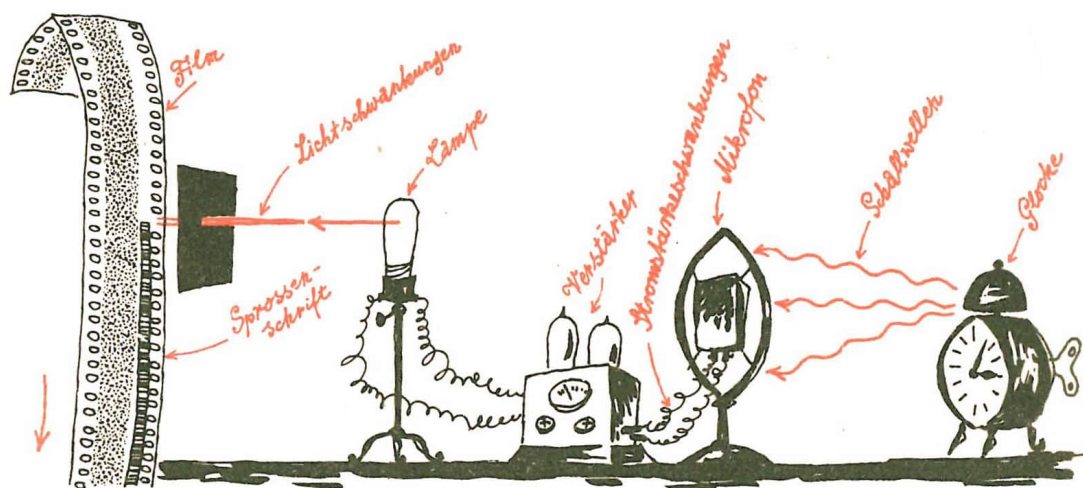
„Wenn eine Glocke angeschlagen wird, so gerät sie in schnelle Schwingungen. Damit Sie sie auch hören können, müssen die Schwingungen Ihr Ohr erreichen. Das geschieht durch die Schallwellen. Sie breiten sich in der Luft aus, erreichen Ihr Ohr, und erst



dadurch hören Sie. Damals in der Schule war die Luft aus der Glasglocke entfernt worden, und so konnten dort keine Schallwellen entstehen. Die Klingel blieb stumm.“

„Ich erinnere mich. Und diese Schallwellen wollen Sie fotografieren?“

Dr. Engl nickte. „Der Grundgedanke ist folgender: Die Schallwellen treffen auf ein Mikrofon; das ist eine Art elektrisches Ohr. Es liegt in einem Stromkreis. Hier wird der Schall zum ersten Mal verwandelt: Aus den Schallschwingungen entstehen elektrische Wechsellspannungen und damit Stromstärkeschwankungen. Mit anderen Worten, der elektrische Strom fließt mal stärker und dann wieder schwächer, ganz im Rhythmus der Schallwellen.“



„Das müssen sehr rasche Schwankungen sein, nicht wahr?“

„Allerdings. Wenn wir die tiefsten und auch die höchsten Töne aufzeichnen wollen, müßte der Strom 16mal bis 20 000mal in der Sekunde seine Stärke verändern.“

„Donnerwetter! Und was fangen Sie damit an?“ Masolle hatte inzwischen einen Schiebewiderstand, eine Glühlampe und ein Strommeßinstrument aus den Regalen genommen und verband die Geräte in einem Stromkreis. Dann schaltete er den Strom ein, und die Lampe leuchtete auf. Masolle erklärte, er werde nun Stromschwankungen erzeugen, allerdings nur langsame. Er bewegte den Gleitkontakt des Widerstandes schnell hin und her; der Zeiger des Meßgerätes geriet ins Pendeln, und so leuchtete jetzt die Glühlampe heller oder dunkler.



„Ich begreife“, rief der Anwalt. „Dieses Flackerlicht wollen Sie fotografieren?“

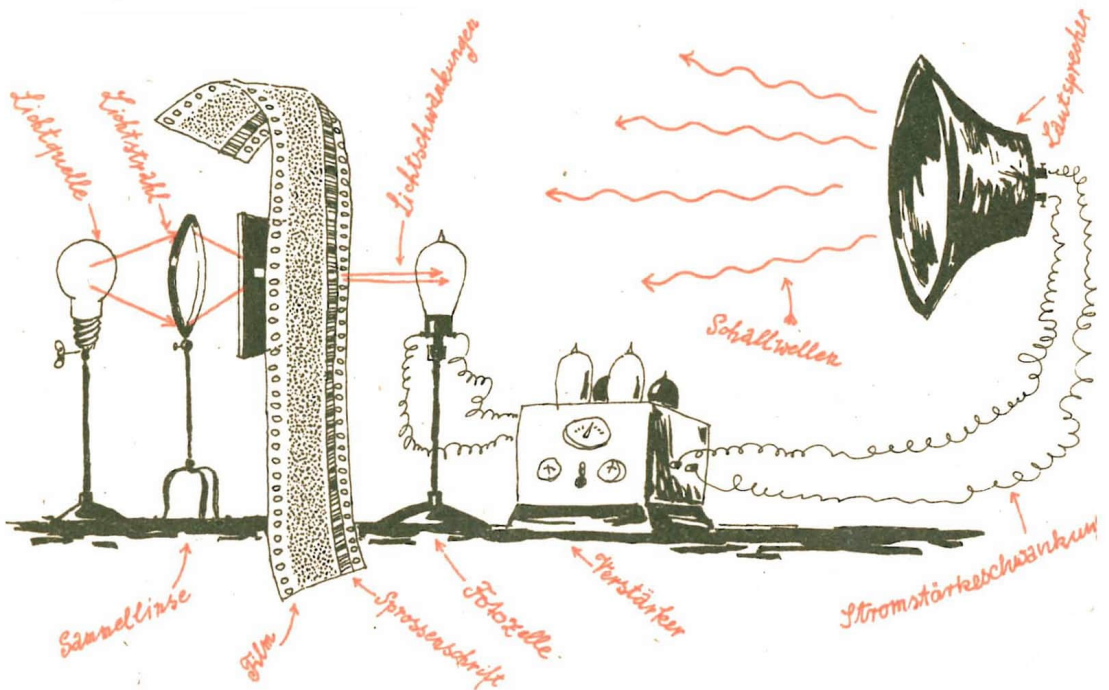
„Ja“, meinte Dr. Engl, „man müßte dazu das Licht zu einem sehr engen Bündel sammeln und diesen feinen Lichtstrahl auf einen vorbeilaufenden, unbelichteten Film auftreffen lassen. Dann entstünde auf dem Filmstreifen eine Spur, die mal heller und mal dunkler geschwärzt ist.“

„Und wenn Sie den fotografierten Ton wieder zum Klingen bringen wollen, müssen Sie sicherlich den umgekehrten Weg einschlagen!“

Dr. Engl nickte.

„Wenn der Film vorgeführt wird und abrollt, lassen wir einen ganz feinen, aber sehr hellen Lichtstrahl auf die Tonspur fallen. Der Strahl dringt durch die Spur hindurch, aber er bleibt dabei nicht gleichmäßig hell. Die Tonspur hat ja hellere und dunklere Stufen. Es entsteht also wieder eine Art Flackerlicht. Dieses Flackerlicht lenken wir auf eine Fotozelle.“

Der Erfinder reichte dem Rechtsanwalt einen kleinen Glaskörper, der auf einem Sockel saß und entfernt an eine Glühlampe erinnerte. Aber in seinem Innern befand sich kein Glühfaden, sondern ein engmaschiges Drahtnetz, und eine Seite des Glaskörpers war innen mit einer dünnen, metallisch spiegelnden Schicht belegt.





„Diese Fotozelle schließen wir in einen Stromkreis. Und dann vollbringt sie etwas Erstaunliches: Gelangt sehr helles Licht auf die Metallschicht, so fließt im Stromkreis ein stärkerer Strom; wird das Licht schwächer, nimmt auch der Strom ab.“

Der Anwalt gab die Fotozelle behutsam zurück.

„So entstehen also wiederum Spannungsschwankungen!“

„Ja, sie werden einem Lautsprecher zugeführt und bringen seine Membran zum Schwingen. Die Membran führt ähnliche Schwingungen aus wie eine angeschlagene Glocke, und wir hören endlich den mehrmals verwandelten und konservierten Schall wieder.“

Der Rechtsanwalt war sichtlich beeindruckt. Er reichte den drei Männern die Hand.

„Nehmen Sie den Vorschlag der Lorenz AG an!“ riet er, bevor er ging. „Andere Bedingungen werden Sie nirgends finden!“

Der Vertrag kam zustande; die Arbeit konnte weitergehen.

Am 29. Juni 1920 vernahm man im Kopfhörer den ersten zusammenhängenden Satz: „So spricht der sprechende Film.“ Noch kamen die Worte abgehackt und lärmend, von Knattern und Praseln begleitet. Aber es war der Beweis erbracht worden, daß der Schall auf einen Film gebannt und davon wieder abgenommen werden konnte.

Ein Jahr darauf glückte das großartige Experiment, eine sprechende Frau zu filmen und gleichzeitig ihre Stimme aufzunehmen. Aus dem Lautsprecher ertönten die Verse des Gedichts „Sah ein Knab ein Röslein stehn“, während die Sprecherin auf dem Kinobild – in völliger Übereinstimmung mit dem Text – den Mund bewegte.

Jetzt verlegten die Techniker ihr Laboratorium in die Friedrichstraße, um sich im Dachgeschoß eines Hauses ein bescheidenes Filmatelier einzurichten.

Als Scheinwerfer benutzten sie ausrangierte Straßenlampen. Sie behängten die Wände mit alten Kartoffelsäcken, um die Akustik zu verbessern, vor allem, um den Nachhall zu dämpfen. Trotzdem hörte man aus dem Lautsprecher noch störende Nebengeräusche. Sie rührten vom Summen der Aufnahmekamera her, deshalb stülpten die Techniker einen Holzkasten über die Kamera.



Dann entstanden die ersten kurzen Tonfilmstreifen: Ein Sänger schmetterte den Prolog aus der Oper „Bajazzo“, ein Musiker klimperte auf einem Xylophon, ein Leierkastenmann sang zur Drehorgel. Dazu kamen noch einige kleine Stücke, wie die Groteske „Piefkes Geburtstag“. Diese Tonfilme sollten die Fachwelt mit der neuen Erfindung bekannt machen.

Die Erfinder führten erstmals am 17. September 1922 diese Versuchsfilme im Kino „Alhambra“ vor. Noch mehr versprachen sie sich von der Uraufführung des Tonfilms „Das Leben auf dem Lande“ am 24. September 1924 im gleichen Kino.

Mit großer Sorgfalt stellten sie ihre Apparaturen und Lautsprecher auf, prüften jedes Kabel, jeden Mechanismus. Sie ließen die Filme ein um das andere Mal probelaufen.

Alles funktionierte ausgezeichnet.

„Wenn es doch am 24. so klappen wollte“, beschwor Engl seine Mitarbeiter. „Von diesem Tag hängt alles ab. Daß es bloß keine Panne gibt! Nur dann können wir die Filmleute gewinnen.“

Mit wechselvollen Gefühlen, schwankend zwischen Zuversicht und Bangen, sahen die drei Erfinder ihrem großen Tag entgegen.

Und es ging alles gut. Das Tonfilmprogramm lief vor einem staunenden Publikum. Es gab keine Störung, und die Zuschauer sparten nicht mit Beifall. Die Erfinder waren glücklich. Von Reportern umringt, mußten sie Fragen über Fragen beantworten. Sie waren nicht recht bei der Sache, denn sie hielten unruhig nach den Filmgewaltigen Ausschau.

Schließlich kamen auch einige Filmleute, schüttelten den Erfindern die Hände, sprachen ein paar anerkennende Worte – und verschwanden.

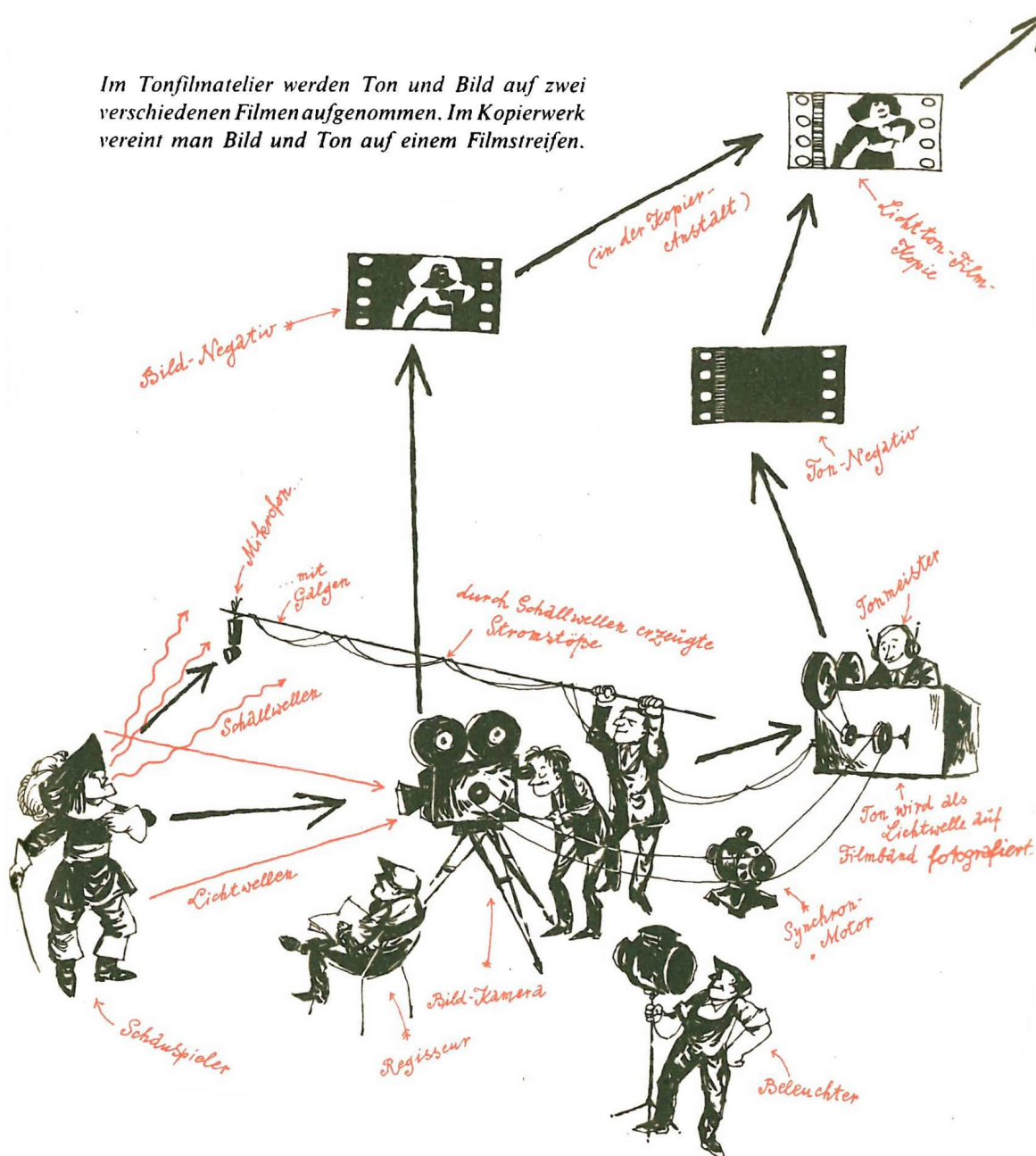
Nur wenige Zeitungen feierten die Erfinder und schrieben großartige Kritiken über den neuen Tonfilm. Die meisten Kritiker äußerten sich in den Zeitungen nur zurückhaltend oder sogar ablehnend.

Ansonsten ereignete sich nichts. Es erschienen keine Vertreter der Filmindustrie, es kam kein Angebot, kein Brief.

Statt dessen wurde Dr. Engl zum Generaldirektor der Lorenz AG gerufen. Als er zurückkam, war sein Gesicht weiß wie eine Wand. Er berichtete seinen Mitarbeitern, die Lorenz AG sei nicht länger an dem Tonfilmprojekt interessiert.



Im Tonfilmatelier werden Ton und Bild auf zwei verschiedenen Filmen aufgenommen. Im Kopierwerk vereint man Bild und Ton auf einem Filmstreifen.



„Aber warum, zum Donnerwetter?“

„Weil niemand unsere Erfindung haben will“, sagte Engl müde.  
 „Die Lorenz AG hat sie angeboten wie Sauerbier. Die Filmindustrie stellt sich taub. Man sagt, der Tonfilm bedeute das Ende der Filmkunst. Film sei dann nichts anderes mehr als fotografiertes Theater. Die Technik verunreinige die Kunst und ... was weiß ich.“



„Ist das nicht blanker Unsinn?“ rief Masolle.

„Vielleicht. Vielleicht auch nicht“, entgegnete Engl. „Eines jedenfalls steht fest: Es entstehen jährlich 220 Filme, und die Filmindustrie gibt dafür rund 37 Millionen Mark aus. Aber keine Bange! Die Summe kommt wieder herein, und zwar mit einem märchenhaften Gewinn. Die Filme laufen ja nicht nur bei uns. Stummfilme kann man, so wie sie sind, in der ganzen Welt zeigen, Tonfilme aber nicht. Das Geschäft geht also glänzend. Wozu, so fragen sich die Filmpäpste, brauchen wir da einen Tonfilm?“

„Die Herren sind äußerst weitsichtig“, spottete Vogt. „Könnten sie mit Tonfilmen keine Geschäfte machen?“

„Sicher könnten sie das“, antwortete Masolle, „aber auf keinen Fall sofort. Es bleibt ein Risiko. Erst müßten Tonfilmateliers her, Tonfilmkameras und das ganze Drum und Dran. Außerdem kann man unsere Filme auch nur dann vorführen, wenn die Kinobesitzer Tonfilmapparate anschaffen. Die Lorenz AG wird ja diese Dinge nicht gerade verschenken wollen. Man müßte also zunächst viel Geld ausgeben. Und das scheuen die Herren.“

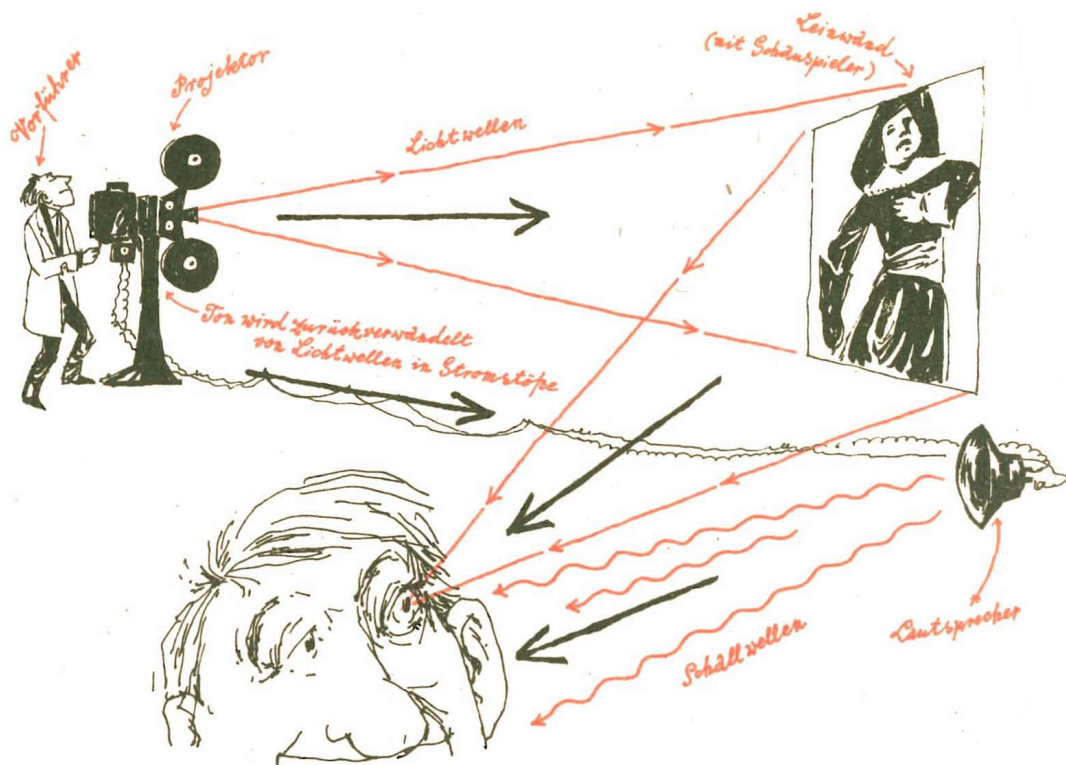
Die Verbitterung der Erfinder ist allzu verständlich. Dennoch darf man nicht übersehen, daß zu jener Zeit der Stummfilm erst am Anfang seiner künstlerischen Entwicklung stand. Die reifsten und aussagekräftigsten Stummfilme wurden erst einige Jahre später geschaffen. So waren es – neben Gewinnstreben – tatsächlich auch künstlerische Bedenken bei den Filmproduzenten.

Um leben zu können, sahen sich die drei Erfinder gezwungen, ihre Patente an ein ausländisches Unternehmen zu verkaufen.

Über die Schweiz gelangte ihre Erfindung in die Hände einer großen amerikanischen Filmgesellschaft in Hollywood. Dort hatte man schon erkannt, welches Geschäft sich mit dem Tonfilm machen ließ. Der erste amerikanische Tonfilm war bereits gedreht worden. Er hieß „Der Jazzsänger“ und zeigte den damals berühmten Variété-Star Al Jonson, der Schlager sang und dazu tanzte. Bei diesem Film hatten die Amerikaner ein eigenes Tonsystem benutzt, das aber dem Lichttonverfahren der „Triergons“ unterlegen war.

Der „Jazzsänger“ kam schließlich auch nach Deutschland und brachte volle Kinokassen. Zu spät erkannten die deutschen Filmindustriellen, welchen großen Fehler sie begangen hatten, als





sie die Erfindung der „Triergons“ ungenutzt ließen. Jetzt mußten sie sich entschließen, den Tonfilm einzuführen, um Hollywood gegenüber konkurrenzfähig zu bleiben.

In Babelsberg, zwischen Potsdam und Berlin, entstanden Ateliers für Tonfilmaufnahmen.

Als sich der Tonfilm dann um das Jahr 1929 durchzusetzen begann, wurde er von den Kinomusikern erbittert bekämpft. Zehntausende von ihnen hatten nämlich in den Kinos ihre Beschäftigung gefunden, denn die großen Kinos besaßen namhafte Orchester. Die Einführung des Tonfilms mußte diese Musiker brotlos machen.

Auch vielen Filmschauspielern drohte dieses Los. Die Filmproduzenten ließen sie aus der Höhe ihres Ruhmes hinabstürzen, wenn sich herausstellte, daß ihre Stimme nicht für den Tonfilm geeignet war.

Aber der Siegeszug des Tonfilms machte nicht halt vor der wirtschaftlichen Not der Musiker und der Verzweiflung der Schauspieler. Er verdrängte den Stummfilm bald ganz. Die Erfinder aber, die ihr Werk mit Fleiß, Hingabe und Entbehrung vollbracht hatten, blieben zeitlebens im Schatten.



## Trick ist Trumpf

Über die nächtliche regennasse Bergstraße jagt schattenhaft eine schwarze Limousine. Ihre Scheinwerfer und Rücklichter sind abgeblendet. Der Wagen schleudert durch die Kurven, ohne seine Geschwindigkeit zu verringern.

Der Mann hinter dem Lenkrad blickt sich gehetzt um.

In einer unerwarteten Kurve geschieht es: Das rasende Fahrzeug schleudert und ist nicht mehr zu halten. Es überschlägt sich und stürzt den steilen Abhang hinunter.

In einem Film ist alles möglich, selbst das lebensgefährlichste Abenteuer. Aber müssen die Schauspieler deshalb in Lebensgefahr schweben? Muß ein Kraftwagen zertrümmert werden? Derartige Szenen lassen sich auch filmen, ohne daß Menschen gefährdet werden oder größerer Sachschaden entsteht!

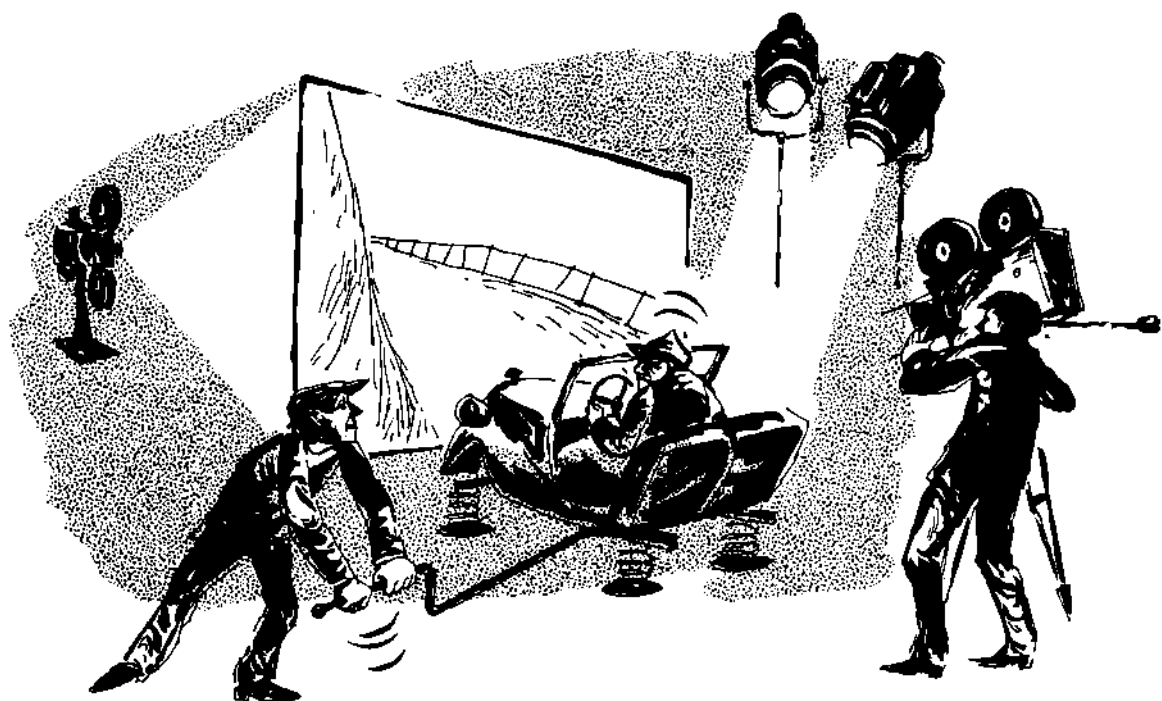
Damit betreten wir das Zauberreich der Trickfilmabteilung. Wenn wir ihre Arbeit mit Zauberei vergleichen, so ist das nicht übertrieben. Unmöglich erscheinende Dinge werden von den Tricktechnikern des Films möglich gemacht.

Wenn zum Beispiel ein Schauspieler eine Stahlweste mit einem Holzüberzug anhat, über den nochmals eine „Haut“ aus Kunststoff gezogen ist, so kann er sich, ohne mit der Wimper zu zucken, einen Indianerpfeil in die Brust schießen lassen. Gleich läuft auch das Blut aus der Wunde. Denn in der Spitze des Pfeils befand sich ein kleines Gefäß mit roter Farbe. Das Gefäß zerbrach beim Anprall, und nun läuft der Farbstoff aus. Aber es hat wohl ohnehin niemand geglaubt, daß sich der arme Schauspieler in einem Indianerfilm wirklich einen Pfeil in die Brust schießen lassen würde.

Wir wollen noch einiges über die Tricktechnik kennenlernen. Wie wurde zum Beispiel die rasende Fahrt des flüchtigen Wagens gefilmt? Man fährt zunächst mit normaler Geschwindigkeit bei Regenwetter eine Bergstraße entlang und filmt dabei vom Auto aus diese Straße und ihre landschaftliche Umgebung. Das Auto selbst darf aber auf dem fertigen Filmstreifen nicht zu sehen sein.

Der Film wird entwickelt und kopiert. Im Atelier baut man eine Spezialprojektionswand auf. Sie ist so beschaffen, daß sie das Kinobild durchscheinen läßt. Der Kinoprojektor steht hinter die-





ser Projektionswand, er ist also nicht zu sehen. Schon Robertson arbeitete bei seinen Gespenstervorführungen mit dieser Methode.

Läuft jetzt der Filmstreifen ab, sieht man die Bergstraße mit ihrer Umgebung so, wie sie während der Fahrt vom Auto aus gefilmt wurde. Dieses Verfahren heißt „Rückprojektion“.

Inzwischen wurde vor der Bildwand ein Automodell aufgebaut. Es besteht mitunter nur aus den Sitzen, dem Armaturenbrett, dem Lenkrad und der Windschutzscheibe. Hinter diesem eigenartigen Automodell steht die Aufnahmekamera. Die Schauspieler lehnen in den Autosesseln und tun so, als würden sie fahren. Sie bewegen sich aber nicht einen Zentimeter weit mit ihrem Automodell voran. Trotzdem sieht man später im Kino, wie der Wagen über die regennasse Straße rast. Die Kamera hatte nämlich das Automodell vor dem Hintergrund der auf der Rückprojektionswand erscheinenden Landschaft aufgenommen.

Von oben regnete es außerdem aus einer Brause auf das Automodell herab, und wenn es sich um einen offenen Wagen handelte, war auch der Fahrtwind noch leicht herbeizuschaffen. Eine Windmaschine blies den Darstellern so heftig ins Gesicht, daß ihre Haare im Fahrtwind flatterten.

Aber die Straße wurde ja in langsamer Fahrt gefilmt. Wie kann



es dann so aussehen, als würde das Automodell beängstigend schnell die Straße entlangrasen?

Ganz einfach! Der Landschaftsfilm wurde bei der Trickaufnahme schneller vorgeführt. Bei der Aufnahme filmte man 24 Bilder je Sekunde, aber im Atelier bei der Rückprojektion lief der Film mit 48 Bildern je Sekunde. Eine Straßenstrecke, die bei der Aufnahme in 10 Sekunden durchfahren wurde, ist bei der Rückprojektion innerhalb von 5 Sekunden zu sehen. Folglich muß auch der Eindruck einer schnelleren Fahrt entstehen. Fuhr der Wagen in Wirklichkeit mit einer Geschwindigkeit von 40 Kilometern in der Stunde, so scheint das Automodell jetzt mit 80 Kilometern in der Stunde über die Straße zu rasen.

Mit einigen Stangen kann man dem Automodell außerdem Stöße versetzen und es zur Seite reißen. Im Kino sieht das so aus, als schleuderte der Wagen. Ferner wurde die Kamera beim Filmen der Landschaft plötzlich nach einer Seite geschwenkt. Wenn diese Bilder vor dem unbewegten Automodell auf der Rückprojektionswand ablaufen, scheint der Wagen aus der Kurve zu rutschen. Wird jetzt noch das Rückprojektionsbild geschickt gedreht, dann entsteht der Eindruck, das Auto überschlage sich nach der Seite und müsse im nächsten Moment den Abhang hinunterrasen. Ob sich nämlich das Automodell oder das Bild an der Rückprojektionswand dreht, ist im Kino nicht zu unterscheiden.

Mit dieser Rückprojektion sind viele schwierige Aufnahmesituationen zu meistern. Allerdings gibt es beim Film wirklich einen Helden, der sich häufig in gefährliche Situationen begeben muß — den Kameramann. Denn nicht immer geht es bei Aufnahmen so harmlos zu wie in dem hier geschilderten Beispiel.

Ein neueres Kombinations-Trickfilmverfahren ist die Aufprojektion, auch Frontprojektion genannt. Sie wird in der Film- und Fernsehtechnik häufig angewendet. Wir sehen zum Beispiel bei den aktuellen Sendungen des Fernsehens oft den Nachrichtensprecher an seinem Pult sitzen, während gleichzeitig im Hintergrund ein Film, der das Ereignis zeigt, über das er berichtet, abläuft. Tatsächlich sitzt er ja nicht wirklich vor dem Ort des Geschehens, sondern beide Bilder — der Sprecher und das Ereignis — erscheinen nur durch eine Tricktechnik gleichzeitig auf dem Bildschirm.



Mit einem Projektor wird das bereits gefilmte Geschehen über einen teildurchlässigen Spiegel gewissermaßen um die Ecke auf eine Spezialbildwand entworfen. Dieser Spiegel hat die Eigenschaft, nur einen Teil der Lichtstrahlen zurückzuwerfen, den anderen Teil jedoch wie eine Glasscheibe hindurchzulassen. Da der Spiegel um 45 Grad gegen die Richtung schräg gestellt ist, in welche der Projektor das Bild entwirft, lenkt er das Bild im rechten Winkel dazu auf die Bildwand um. In diese Aufprojektionswand sind ungezählte mikroskopisch kleine Glaskügelchen dicht benachbart eingebettet. Dadurch reflektiert sie das Licht besonders gut, etwa so wie der Rückstrahler an Fahrzeugen. Doch erfolgt diese starke Lichtreflexion nur in der Richtung, aus der das Licht einfällt. Hier ist der Lichtstrom so kräftig, daß das Bild der Aufprojektionswand durch den Teilungsspiegel hindurch noch gut zu filmen bzw. mit der Fernsehkamera aufzunehmen ist.

Zwischen dem Spiegel und der Aufprojektionswand kann nun eine weitere Szene ablaufen, im Falle der aktuellen Fernsehsendung also beispielsweise die zu dem Ereignis gehörende Nachrichtenmeldung verlesen werden. In Filmen lassen sich auf diese Weise Szenen vor einem beliebigen Hintergrund spielen. Die Kamera erfaßt dabei gleichzeitig die Szene im Vordergrund und das schon zuvor gefilmte und auf die Aufprojektionswand entworfene Geschehen im Hintergrund.

## Paläste aus Pappe

Oft bewundern wir die herrlichen Bauwerke, die in manchen Filmen zu sehen sind. Paläste des Altertums und des Mittelalters, die längst zu Ruinen zerfallen sind, erstehen neu und erhalten Leben.

Baut man eigens für den Film solche kostspieligen Gebäude wieder auf?

Keineswegs, man arbeitet vielmehr mit Modellen aus Holz, Pappe oder Kunststoff. Aber auch ein vollständiges Modell größerer Bauwerke herzustellen, würde zuviel Geld kosten. Das ist nicht notwendig. Denn man braucht nur einen kleinen Gebäudeteil in Originalgröße, zum Beispiel ein zwei bis drei Meter hohes Stück aus dem Erdgeschoß. Für den Gebäudeteil, der sich ober-



halb des Erdgeschosses befindet, genügt ein stark verkleinertes Modell. Trotzdem lassen sich das Erdgeschoß und die verkleinerten oberen Stockwerke zu einem Gebäude zusammenfügen.

Die Zeichnung zeigt uns, wie man das macht. Das verkleinerte Modell wird auf ein Gerüst gesetzt und nahe an die Kamera gebracht. Das große Modell steht etwas entfernt davon. Da die Kamera jedoch nähere Gegenstände größer abbildet als entferntere, ist das verkleinerte Modell auf dem Film ebenso groß zu sehen wie das große Modell. Das verkleinerte Modell heißt, weil es vor die Hauptszene gesetzt wird, Vorsatzmodell oder kurz Vorsatz. Sein Verkleinerungsmaßstab und seine Entfernung von der Kamera müssen allerdings genau berechnet werden. An der Schnittlinie, an der sich beide Modelle berühren, sind sie haargenau aufeinander abgestimmt. Sonst würden wir später im Kino sehen, daß das Gebäude aus zwei verschiedenen Teilen besteht. Aber die vielen Techniker und Handwerker in den Filmateliers sind Präzisionsarbeit gewohnt.

Eine Zeitlang zogen es die Filmleute vor, mit der Kamera an die Originalschauplätze des Geschehens zu gehen und dort zu filmen. Als jedoch der Bedarf an Filmen immer größer und die Apparaturen immer umfänglicher wurden, um die höchstmögliche technische Qualität zu erreichen, entstanden große Ateliers, in denen die Aufnahmen erfolgten. Etwas vergrößernd ausgedrückt: Man ging jetzt nicht mehr mit der Kamera in die Natur oder an die Originalschauplätze, sondern brachte Imitationen, Nachbildungen der Natur und der Originalschauplätze ins Atelier. Denn nur dort stand der für die Aufnahmen erforderliche große und schwerfällige Geräte- und Scheinwerferpark mehr oder weniger ortsfest gebunden zur Verfügung. Die Ateliers wurden immer vollkommener und eleganter.

Aber es zeigte sich nun als ein neuer Mangel, daß die Dekorationen und die Darstellung des Lebens im Film eine gekünstelte Atmosphäre bekamen. Ermöglicht durch die vielen inzwischen eingetretenen technischen Verbesserungen, setzte sich in neuerer Zeit daher das Bestreben durch, aus dem Atelier in die Natur und an die Originalschauplätze zurückzukehren. Die Filmgesellschaften drehen inzwischen die Aufnahmen überwiegend in Originaldekorationen. Es wird also zum Beispiel nicht mehr ein Ballsaal



im Atelier aufgebaut, sondern ein Schloß benutzt, das einen Ballsaal hat, in dem die Aufnahmen gedreht werden können.

Für Aufnahmen an Originalschauplätzen sind Apparate für die Bild- und Tonaufnahme erforderlich, die sich ohne zu großen Arbeits- und Kostenaufwand transportieren und in kurzer Zeit auf- und abbauen lassen.

## Wenn der Film rückwärts läuft

Es gibt auch komische Tricks beim Film. Wir sehen zum Beispiel einen Zauberer, der einen Klumpen Wachs ergreift und ihn dicht an eine Kerzenflamme hält. Es geschieht ein Wunder! Mit wenigen Handgriffen formt der Zauberer eine kunstvolle Rose aus dem Wachsklumpen.

Wie hat man das gefilmt? Der Darsteller nahm zunächst eine kunstvoll geformte Rose, zerdrückte sie mit den Händen und hielt den unförmigen Klumpen Wachs dann in die Kerzenflamme. Das ist ganz einfach. Aber wenn man den Filmstreifen von hinten nach vorn vorführt, ihn rückwärts laufen läßt, wird ein „Kunststück“ daraus.

Das sind einige von den zahllosen Filmtricks, die die Filmtechniker bereithalten. Sie kommen nie in Verlegenheit, ob nun zwei D-Züge zusammenstoßen sollen, ein Haus in Flammen aufgehen, ein Zwerg sich in einen Riesen verwandeln oder ein Mensch zu einem anderen Planeten fliegen soll.

Wichtig bei diesen Tricks ist, daß wir sie im Kino nicht bemerken. Wenn man die Kulissenfarbe und den Leim „riecht“, bereitet der spannendste Film keinen Genuß mehr. Alles muß echt wirken, und die Leute vom Film haben es darin zu einer wahren Meisterschaft gebracht.

## Wie entsteht ein Puppenfilm?

Jeder kennt das Fernseh-Sandmännchen. Auch diese kleinen Szenen, die wir allabendlich sehen können, sind auf einem Film festgehalten. Viele Kinder haben sich bestimmt schon gefragt, ob



das Sandmännchen und die anderen Figuren verkleidete Kinder sind.

Nein, diesmal sind die Schauspieler keine Menschen, sondern Puppen. Es gibt viele Puppenfilme, und sie werden ebenfalls nach einer Tricktechnik gedreht. Denn Puppen können sich nicht von selbst bewegen, sondern müssen von Menschen bewegt werden. Doch warum sieht man das im Film nicht? Auch auf einem Puppentrickfilm sehen wir viele einzelne Bilder. Sie zeigen die verschiedenen aufeinanderfolgenden Phasen von Bewegungen. Hebt zum Beispiel eine Puppe den Arm, so ist auf jedem folgenden Einzelbild des Filmstreifens der Arm in etwas höherer Haltung abgebildet.

Wer einen Puppentrickfilm drehen will, muß viel Geduld aufbringen. Außerdem wird eine Spezialkamera benötigt. Ist nämlich das erste Bild aufgenommen, so bewegt man den Arm der Puppe ein Stückchen weiter. Die Glieder der Puppe haben innen einen Draht, der sich leicht biegen läßt. Dann erfolgt die Aufnahme des zweiten Bildes. Anschließend wird der Arm wieder ein Stück weiterbewegt; in dieser Stellung wird dann das dritte Bild aufgenommen und so fort.

Das gleiche gilt auch für alle anderen Bewegungen, welche die Puppen später im Film ausführen sollen, also das Gehen, Laufen oder Springen. Man muß nur dafür sorgen, daß die Puppen nicht umfallen, während sie beim Schreiten für einen Moment auf einem Bein stehen. Das wird durch Magnete erreicht, die sich an den Fußsohlen der Puppen und an der Bodenplatte befinden, auf der die Puppen stehen. Oder man schraubt die Füße auf dem Untergrund fest. Davon ist auf dem Bild nichts zu sehen.

Es ist eine sehr mühsame Arbeit, einen Puppentrickfilm zu drehen, weil der Filmstreifen nicht so sekundenschnell heruntersurren kann, wie das bei Filmaufnahmen mit Schauspielern geschieht. Beim Puppenfilm muß jedes Bild einzeln aufgenommen werden. Im Drehbuch ist für jede Szene und jede Bewegung einer Puppe vorgeschrieben, wieviel Sekunden sie dauern soll. Sind zum Beispiel für eine Verbeugung drei Sekunden vorgesehen, so weiß der Kameramann, daß er das Verbeugen und Aufrichten auf 72 Einzelbilder verteilen muß. Es sind also 72 Bilder für eine kurze Szene aufzunehmen, die später in drei Sekunden abläuft.



Die Rollen werden selbstverständlich auch im Puppentrickfilm von Schauspielern gesprochen, häufig sogar von Kindern.

## Zeitraffer und Zeitlupe

Die Tricktechnik wird nicht nur in Spielfilmen angewandt. Sie hilft der wissenschaftlichen Forschung und ist außerdem für Lehrfilme wichtig. Nehmen wir ein Beispiel: Das Aufblühen einer Blume, das allmähliche Entfalten einer Blüte dauert viele Stunden. Niemand hätte die Geduld, stundenlang dabeizusitzen und diesen Vorgang zu beobachten. Und selbst wenn man die Geduld und Zeit hätte, wäre das Aufblühen nicht deutlich genug zu beobachten, weil sich der Vorgang ganz langsam vollzieht. Aber der Film kann ihn in aller Deutlichkeit zeigen.

Es wird zum Beispiel alle 15 Sekunden ein Einzelbild von der Knospe aufgenommen. Das ergibt in der Minute 4 Aufnahmen, in der Stunde 240 und in 10 Stunden 2400 Einzelbilder. Während dieser Zeit hat sich die Blüte voll entfaltet.

Später führt man die 2400 Bilder vor, aber mit 24 Bildern in der Sekunde.

Die Darbietung dauert dann genau 100 Sekunden. In dieser kurzen Zeit sehen wir – zeitlich „gerafft“ – das Aufblühen der Blume, das sich in Wirklichkeit im Verlaufe von 10 Stunden abspielte. Wir können den Vorgang jetzt genau verfolgen. Man nennt dieses Verfahren Zeitraffung.

Das Gegenstück dazu ist die Zeitlupe. Wird bei der Zeitraffung ein langsamer Vorgang schnell gezeigt, so ist es bei der Zeitlupe umgekehrt. Ein springender, Salto schlagender Turner, mit Zeitlupe aufgenommen, fliegt im Film ganz langsam, als sei die Schwerkraft aufgehoben. Jede Einzelheit seiner Bewegung ist deutlich zu verfolgen. Wir erkennen die kleinste Ungenauigkeit, den winzigsten Haltungsfehler. Wir bestaunen aber auch die Schönheit solcher Bewegungen. Deshalb wird in Filmreportagen von sportlichen Ereignissen häufig von der Zeitlupe Gebrauch gemacht. So sind die meisterhaft beherrschten Bewegungen von Tieren, zum Beispiel beim Pferderennen, ganz deutlich zu beobachten.



Noch viele andere interessante Vorgänge laufen so schnell ab, daß das Auge ihnen nicht folgen kann. Hier hilft die Zeitlupe der wissenschaftlichen Forschung. Dadurch wurde zum Beispiel erkannt, daß ein Wassertropfen, der auf eine Wasserfläche aufschlägt, nochmals ein Stück hoch in die Luft zurückschnellt und erst dann endgültig ins Wasser fällt. Dabei verformen sich der Tropfen und die Aufschlagstelle des Wasserspiegels in eigentümlicher Weise. Das Auge kann dies nicht direkt beobachten. Nur die Zeitlupen-Filmtechnik hat diese Vorgänge sichtbar gemacht.

Die Aufnahmekamera muß zu diesem Zweck sehr schnell laufen; sie belichtet in einer Sekunde zum Beispiel 144 Bilder. Das heißt mit anderen Worten: Ein Vorgang, der nur eine Sekunde dauert, ist in 144 Phasen festgehalten.

Bei der Betrachtung des Films läuft er mit normaler Geschwindigkeit ab, also wieder mit 24 Bildern je Sekunde. Ehe die 144 Bilder abgerollt sind, vergehen 6 Sekunden. Dadurch dauert die gefilmte Bewegung scheinbar sechsmal so lange wie in Wirklichkeit. Das ist das ganze Geheimnis.

## Farbige Wunder

Wir blenden zurück in die Mitte des 19. Jahrhunderts, als an das Kino noch längst nicht zu denken war und die Fotografie in ihren Kinderschuhen steckte. Man bewunderte die ersten Fotos auf den versilberten Kupferplatten, die Daguerreotypien, aber bemängelte bereits, daß diese Bilder nicht bunt waren.

Es gab in New York damals eine Fotozeitschrift, das „Daguerre Journal“, und eines Tages, im Januar 1851, bekamen die Redakteure einen Brief, der einschlug wie eine Bombe.

„Es ist in weiten Kreisen bekannt geworden“, hieß es in dem Schreiben, „daß ich ein Verfahren entdeckt habe, um Farben zu fotografieren. Bei meinen Versuchen, versilberte Kupferplatten mit verschiedenen Metaldämpfen zu entwickeln, fand ich zu meinem Erstaunen ein farbiges Lichtbild.“

Farbige Bilder! Die Redakteure sprangen von ihren Schemeln auf, rissen sich den Brief gegenseitig aus den Händen und redeten aufeinander ein.



„Woher kommt dieser Brief? Wer hat ihn hierhergeschickt?“

„Die Unterschrift lautet: Hill, Levi L. Hill!“

„Der Brief kommt ja aus Westkill!“

„Kennen Sie Westkill?“

Achselzucken. Ein Atlas wird herbeigeholt.

„Westkill, hier liegt's!“

„Meine Güte, am Ende der Welt, in einem der wilden Täler der Catskill Mountains. Zweihundert Kilometer nördlich von New York. Unmöglich, sofort dorthin zu reisen.“

„Bringen wir den Brief auf alle Fälle in die nächste Nummer!“

Damit waren alle einverstanden.

Der Brief tat seine Wirkung. Im Laufe des Jahres 1851 lieferten die Postreiter über 8000 Briefe und Anfragen bei Levi Hill ab. Hill rieb sich die Hände.

Er verfaßte ein Rundschreiben und schickte es an alle amerikanischen Fotografen. Man las es begierig. Hill teilte mit, er werde in Kürze ein Buch veröffentlichen, in welchem er das Geheimnis seiner farbigen Fotografien vollständig enthüllen wolle.

Die Fotografen warteten ungeduldig auf dieses Buch, und als es dann erschien – eine schmale Broschüre –, wurde es den Buchhändlern aus den Händen gerissen. Es kostete fünf Dollar, ein lächerlicher Preis für diese sensationelle Erfindung. Hill nahm immerhin tausendfünfhundert Dollar ein, ein hübsches Vermögen also.

Die Fotografen, kaum daß sie das Buch in den Händen hielten, begannen darin zu lesen, wo sie gerade gingen oder standen, und ihre Gesichter wurden immer länger.

Hill teilte mit, daß in seinen Bildern nur noch eine Farbe fehle, das Gelb. Er habe kein Geld gehabt, das Gelb zu entdecken. Aber durch den Verkauf der Broschüre bekäme er Mittel genug, seinem Verfahren den letzten Schliff zu geben, und dann würde er ein zweites Buch schreiben.

Das klang für die enttäuschten Leser überzeugend. Sie kauften auch die zweite Broschüre, und Hill kassierte diesmal fünftausend Dollar. Auch eine dritte Broschüre, die danach erschien, ging weg wie warme Semmeln.

Aber die Leser blieben so schlau wie vorher, denn über die neue Fotografierkunst sagten die Bücher nichts. Dafür aber behauptete



Hill, er habe über fünfzig der wunderbarsten und farbenprächtigsten Landschafts- und Porträtsfotografien hergestellt, wie man sie sich gar nicht schöner vorstellen könne.

Nun setzten sich doch einige Fachleute auf den Raddampfer und fuhren den endlosen Hudson River stromaufwärts. Sie wollten die sagenhaften Bilder wenigstens einmal sehen. Hill warf sie hinaus oder fertigte sie mit der Auskunft ab, der Professor Morse, Erfinder eines Telegrafenapparates, habe die Bilder besichtigt und könne ihre Echtheit bezeugen.

Also fragte man Morse. Der Professor bestätigte die Angaben Hills. Das Mißtrauen gegen den Erfinder legte sich wieder.

Schließlich bekamen die amerikanischen Fotografen wieder ein Rundschreiben von Levi Hill. Er könne nun endlich sein Schweigen brechen, schrieb er, und seine Kunst endgültig bekanntgeben. Er werde ein neues Buch verfassen, aber dieses Werk sei nur für diejenigen zu haben, die 25 Dollar im voraus bezahlten.

„Na, endlich!“ seufzten die Fachleute erlöst.

Auf Hills Bankkonto häuften sich daraufhin viele Tausende Dollar.

Im Jahre 1856 kam das ersehnte Buch endlich heraus. Es trug den Titel „Abhandlungen über Heliochromie“ und war, im Kleinformat, 175 Seiten stark. Was stand in diesem Büchlein?

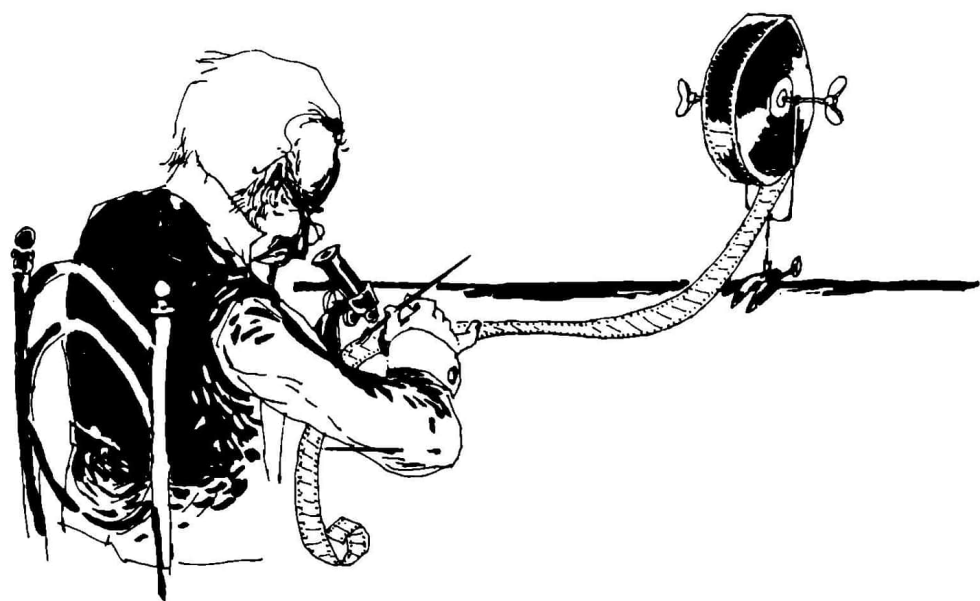
Zuerst eine lange Lebensbeschreibung des Levi L. Hill, dann einige Abhandlungen über die farbfotografischen Experimente anderer Forscher, und schließlich fand man auf acht Seiten sein eigenes Verfahren. Es war davon die Rede, wie man aus mehreren Chemikalien ein „eigentümliches Gemisch“ zubereiten könne. Das war alles!

Die Postreiter brachten Säcke voller Beschwerdebriefe nach Westkill und stellten sie Levi Hill vor die Haustür. Der beantwortete diese Briefe, allerdings kurz und bündig: „Das Verfahren ist in meinem Buch beschrieben. Wenn Sie nicht danach arbeiten können, so ist das nicht meine Schuld.“

Das war das letzte, was man von dem Schwindler Hill hörte.

Seinerzeit hatte er die Fotografien mit Tusche farbig ausgemalt, und selbst ein Professor Morse war auf den Gaunertrick hereingefallen.





Die Fotografen aber forschten weiterhin danach, wie man farbige Bilder aufnehmen könnte. Als das Kino aufkam, wurde dieser Wunsch noch größer. Lebende Fotos in Farbe zu zeigen, das schien allzu verlockend.

Einige Filmpioniere kolorierten ihre Filmstreifen – Bildchen für Bildchen unter der Lupe – mit Pinsel und Tusche. So tat es auch des öfteren der Franzose Georges Méliès. Er schuf nicht nur die ersten Spielfilme, sondern führte 1899 den handkolorierten Farbfilm „Aschenbrödel“ vor. Außerdem drehte er den ersten utopischen Film: „Die Reise zum Mond“. In einem anderen Film verstand er es, farbige Zeichentrickaufnahmen und lebende Darsteller auf einen Streifen zu bannen.

Um 1900 versuchte man auch noch mit anderen Mitteln Farbeffekte zu erzielen. So kopierte man Feuersbrünste auf rotes Zelluloid oder Mondscheinszenen auf blaues. Aber das war natürlich noch kein richtiger Farbfilm.

## Zauberei mit Farbmischung

Alle heute gebräuchlichen Verfahren der Farbenfotografie und des farbigen Kinofilms beruhen auf dem Prinzip der Farbmischung. Eine Farbmischung hat jeder, der einen Tuschkasten besitzt, schon ausprobiert. Werden zum Beispiel Gelb und Blaugrün



gemischt, so entsteht Grün. Farben lassen sich auch auf ganz andere Weise mischen, zum Beispiel indem man farbige Gläser übereinanderlegt.

Halten wir eine gelbe und eine purpurne Glasscheibe aufeinandergelegt gegen das Tageslicht, so sehen wir die Farbe Rot. Würden wir noch eine blaugrüne Scheibe dazunehmen, so könnten wir durch verschiedene Zusammenstellungen der drei Scheiben bereits alle anderen Farben ermischen, je nachdem, ob die Scheiben einzeln, zu zweit oder zu dritt übereinander gegen das Licht gehalten werden. Man braucht also nur drei Farben, um alle übrigen zu ermischen! Bei dieser sogenannten subtraktiven Farbmischung geht es nach folgenden Regeln zu:

Gelb + Purpur	= Rot
Gelb + Blaugrün	= Grün
Purpur + Blaugrün	= Blau
Gelb + Purpur + Blaugrün	= Schwarz

Damit hätten wir bereits die Skale der Farbtöne: Blau — Blaugrün — Grün — Gelb — Rot — Purpur. Die vielen zwischen diesen Farben liegenden Töne entstehen durch verschiedene Stärken der Färbung der einzelnen Scheiben. Man kann beispielsweise ein helles Rot mit einem dunklen Grün mischen oder ein helles Rot mit einem hellen Grün usw.

Bei dieser Farbmischung werden durch die gefärbten Scheiben, die man als Farbfilter bezeichnet, bestimmte Anteile des Tageslichts absorbiert, „verschluckt“. Das Tageslicht und auch das Licht der Glühlampen bestehen aus einem Gemisch von Licht aller Farben, angefangen von Violett über Blau, Blaugrün, Grün, Gelbgrün, Gelb, Orange bis zum Rot. Wirken alle diese Farben auf unser Auge ein, so entsteht die Empfindung farblosen, weißen Lichts. Man nennt diese Skale der verschiedenen Farben des Lichts das Spektrum. Jede der drei genannten Filterscheiben absorbiert nun einen bestimmten Teil des Spektrums, subtrahiert ihn gewissermaßen von der Summe des sichtbaren Lichts. Daher heißt dieses Verfahren subtraktive Farbmischung.

Welche Farben die drei Filterscheiben absorbieren und welche sie durchlassen, zeigt die nachstehende Tabelle:



Filterfarbe	absorbiert	ist durchlässig für
Blaugrün	Rot	Blau und Grün
Purpur	Grün	Blau und Rot
Gelb	Blau	Rot und Grün

Für die Kombination zweier oder dreier Filterscheiben gilt daher:

Filterkombination	absorbiert	ergibt als Rest (Mischfarbe)
Blaugrün + Purpur	Rot und Grün	Blau
Blaugrün + Gelb	Rot und Blau	Grün
Purpur + Gelb	Grün und Blau	Rot
Blaugrün + Purpur + Gelb	Rot, Grün, Blau	keine Farbe (Schwarz)

In den Anfängen der Farbenfotografie wurde mit einer anderen, der additiven Farbmischung gearbeitet. Dabei werden die drei Grundfarben Blau, Grün und Rot gemischt. Die Regeln lauten:

Blau + Grün	= Blaugrün
Blau + Rot	= Purpur
Grün + Rot	= Gelb
Blau + Grün + Rot	= Weiß

Die Anfänge der Farbenfotografie nach diesem Prinzip reichen bis 1868 zurück. Damals gelang dem Franzosen Ducos du Hauron auf eine höchst mühsame Weise das erste Farbfoto dieser Art. Um die Jahrhundertwende konnte man bereits recht farbenprächige Aufnahmen anfertigen. 1912 wurde in London schon ein Farbfilm, der die Krönung des englischen Königs Georg V. zum Kaiser von Indien zeigte, vorgeführt. 1913 folgte in Paris die Aufführung eines weiteren Farbfilms, und 1914 zeigten die Russen Maximowitsch und Produkin-Gorski erstmals eine farbige Wochenschau.

Bei der additiven Farbmischung befanden sich auf den Fotoplatten und Filmen eigentlich nur Schwarzweißbilder. Die Farben entstanden lediglich dadurch, daß die Schwarzweißbilder durch farbige Filter betrachtet bzw. an die Wand projiziert wurden. Man könnte sagen, daß die Schwarzweißbilder gewissermaßen bloß



eingefärbt waren. Je nach den verschiedenen Verfahren befanden sich diese Farbfilter entweder vor dem Objektiv der Kamera und dem Projektiv des Vorführapparates oder auf dem Film bzw. der Platte in Form unzähliger winziger Farbkörnchen oder als Muster äußerst feiner Farblinien. Die heutigen auf der subtraktiven Farbmischung beruhenden Farbfotos und -filme enthalten, wenn sie fertig entwickelt sind, überhaupt kein Schwarzweißbild mehr, sondern nur noch reine Farbstoffe. Sie wirken als farbige Filter. Die Farbstoffe befinden sich in drei übereinanderliegenden hauchdünnen Schichten.

## Eine patente Idee und 25 Jahre Arbeit

Das Prinzip dieses modernen Farbfilms wurde schon in den Jahren 1910 bis 1913 von dem deutschen Chemiker Dr. Rudolf Fischer ersonnen und in Patentschriften niedergelegt. Doch er wußte genau, daß damals noch viele chemische und technische Voraussetzungen für die Herstellung solcher Farbfilme fehlten. Er versuchte deshalb erst gar nicht, seinen Farbfilm wirklich zu produzieren. Aber er hatte genial vorausgesehen, wie künftig Farbfilme beschaffen sein mußten, wenn es gelingen sollte, leuchtkräftige farbige Fotos und Kinofilme zu erzielen.

Die Ideen Dr. Fischers gerieten in der Fachwelt fast wieder in Vergessenheit. Nur einige wenige Außenseiter beschäftigten sich noch damit. Ansonsten verliefen alle farbenfotografischen Versuche weiter auf der Basis der additiven Farbmischung. Die Probleme, die der Herstellung von Farbfilmen nach der Idee Dr. Fischers entgegenstanden, hatten nun aber durchaus nicht nur speziell mit dem Farbfilm zu tun. Es kam dabei auch auf Verbesserungen an, die für Schwarzweißfilme ebenfalls wichtig und nützlich waren. Zum Beispiel war es unerläßlich, Schichten auf dem Film erzeugen zu können, die nicht nur hauchdünn, sondern dabei außerdem auch äußerst gleichmäßig sind, so daß in jedem Quadratmillimeter Film gleich viele lichtempfindliche Teilchen in die Gelatine eingebettet waren.

Mit dem immer weiteren Verbessern der Schwarzweißfilme erfüllten die Chemiker und Techniker der Filmfabriken, ohne daß



sie es wußten oder wollten, immer mehr von den Voraussetzungen, die in den Jahren 1911 bis 1913 für die Schaffung des Farbfilms noch gefehlt hatten. Und so reifte allmählich der moderne Farbfilm heran.

In den USA waren es Leopold Mannes und Leopold Godowsky, die sich mit diesem Problem weiter beschäftigten. Sie waren weder Chemiker noch Physiker oder Techniker von Beruf, sondern Musiker, aber leidenschaftliche Fotoamateure. Um das Problem eines modernen farbenfotografischen Verfahrens zu lösen, vertieften sie sich in die Chemie und in die Filmfabrikationstechnik. Freilich konnten sie eine so schwierige Aufgabe nicht in ihrem privaten Hobbylabor bewältigen. Deshalb arbeiteten sie für den großen Foto- und Filmkonzern Kodak in den USA, der dadurch im Jahre 1935 die ersten Kodachromfarbfilme herausbringen konnte. Mannes und Godowsky aber kehrten, nachdem sie ihr Ziel erreicht hatten, wieder in den Musikerberuf zurück.

An einem sehr wichtigen Problem waren allerdings auch sie und alle ihre hochspezialisierten Mitarbeiter vom Kodakunternehmen gescheitert: Sie vermochten nicht zu verhindern, daß die Farbstoffe aus der Schicht, in die sie hineingehörten, in benachbarte hinüberwanderten, diffundierten, wie man in der Fachsprache sagt. Ein solches Hinüber- und Herüberwandern hätte aber freilich das ganze Bild verdorben. Der Ausweg, den sie fanden, erforderte ein außerordentlich schwieriges Verfahren der Entwicklung des belichteten Films.

Etwa um die gleiche Zeit bemühten sich auch Forscher der Filmfabrik Wolfen in Deutschland um den Farbfilm, der frei von den Nachteilen aller bisherigen Verfahren auf der Grundlage der additiven Farbmischung sein sollte. Für das Verhindern des Hinüberwanderns von Farbstoffen in die anderen Schichten fanden sie eine bessere Lösung. Dadurch wurde das Entwickeln des belichteten Films wesentlich vereinfacht. Nun waren endlich alle prinzipiellen Probleme der Verwirklichung des modernen Farbfilms gelöst. Nach dem zweiten Weltkrieg übernahmen fast alle Farbfilmhersteller der Welt dieses Wolfener Prinzip.

Die ersten Wolfener Farbfilme dieses modernen Typs – heute als ORWOCHROM- und ORWOCOLOR-Filme bezeichnet – erschienen 1936. Ebenso wie der Kodachromfarbfilm waren sie zu-



nächst nur für Foto- und noch nicht für Filmaufnahmen bestimmt. Damals fanden in Berlin gerade die Olympischen Spiele statt, dabei ermöglichte der neue Film erstmalig farbige Aufnahmen der sportlichen Wettkämpfe. Kurz vor dem Ausbruch des zweiten Weltkrieges hatten die Wolfener Wissenschaftler ihr Verfahren aber so weit komplettiert, daß man auch farbige Kinofilme herstellen konnte. Infolge des Krieges verzögerten sich die Arbeiten so, daß der erste farbige Spielfilm „Frauen sind doch bessere Diplomaten“ erst am 31. Oktober 1941 uraufgeführt wurde.

Schon vor dem Wolfener und dem Kodachromfarbfilm wurde noch eine andere Form des farbigen Kinofilms in den USA praktiziert, das Technicolor-Verfahren. Die Aufnahmen erfolgten dabei nicht nur auf einem, sondern gleichzeitig auf drei verschiedenen Filmen. Das ist mit einer besonders dafür konstruierten Kamera möglich. Die drei Streifen waren gar keine Farb-, sondern Schwarzweißfilme. Sie wurden jedoch hinter farbigen Filtern belichtet, so daß je ein Film den blauen, grünen und roten Anteil des Lichts registrierte. Von diesen drei Negativstreifen wurden getrennte Positivkopien auf ebenfalls drei Filmen angefertigt und auf ihnen ein Relief aus Gelatine erzeugt, das wie ein Druckstock zum Drucken geeignet war.

Nun liefen die drei Filme durch entsprechende Farbstoffbäder. Nach dieser Einfärbung wurde ein weiterer Filmstreifen, nämlich der zur Vorführung im Kino dienende, nacheinander mit den Farbstoffen dieser drei Filme bedruckt. Das erforderte eine überaus hohe Präzision, weil sich in den winzigen Bildchen die Kanten der Gegenstände äußerst genau decken mußten. Das Technicolor-Verfahren ergibt zwar auch sehr gute Farbbilder, doch der in Wolfen erfundene Filmtyp ermöglicht demgegenüber einen sehr viel einfacheren Produktionsprozeß.

## Eine Attraktion der Messestadt

Im Jahre 1962 war die Messestadt Leipzig um einen Anziehungspunkt reicher geworden. Man hatte das große Filmtheater „Schauburg“ mit neuen, hochmodernen Vorführapparaturen ausgerüstet und zeigte dort einen neuartigen Film.



Bald sprach sich herum, daß die Kinobesucher ein besonders interessantes Erlebnis erwarte. Die Menschen strömten zur „Schauburg“ und umlagerten die Kinokassen. Stundenlang standen sie, um eine Karte zu ergattern.

Ihre Geduld wurde belohnt. Als im Kinosaal das Licht erlosch und die Vorhänge zur Seite wehten, erstrahlte vor den Zuschauern ein überwältigendes Bild. Sie sahen sich plötzlich in eine der schönen Straßen Moskaus versetzt. Das Bild leuchtete in herrlichen Farben und erschien so breit, daß die Menschen es nicht mit einem Blick zu erfassen vermochten. Ihnen war, als seien sie es selbst, die durch die Stadt gingen oder auf einem Motorrad über den Fahrdamm brausten. Das Donnern des Motors, die Hupsignale, rufende Stimmen und alle anderen Geräusche schlugen lebensecht an ihre Ohren. Als das Motorrad, auf dem sie zu sitzen glaubten, um Haaresbreite einem Verkehrsunfall entging, erschreckte sie das Kreischen der Bremse, und sie schrien laut auf. Dann hörten sie hinter sich jemand sprechen, neben sich eine Musik, die aus einem Radiogeschäft drang, und als sie vermeinten, unter einer Eisenbahnbrücke zu stehen, schien das ohrenbetäubende Rollen des Zuges über ihren Köpfen zu sein.

Dieser ungewöhnliche Film machte die Zuschauer mit der neuesten Kintechnik bekannt, dem Panoramakino. Der Name rührt daher, daß das Bild auf der Filmleinwand einem natürlichen Landschaftspanorama ähnlich ist. Wie kam es zu diesem Panoramakino?

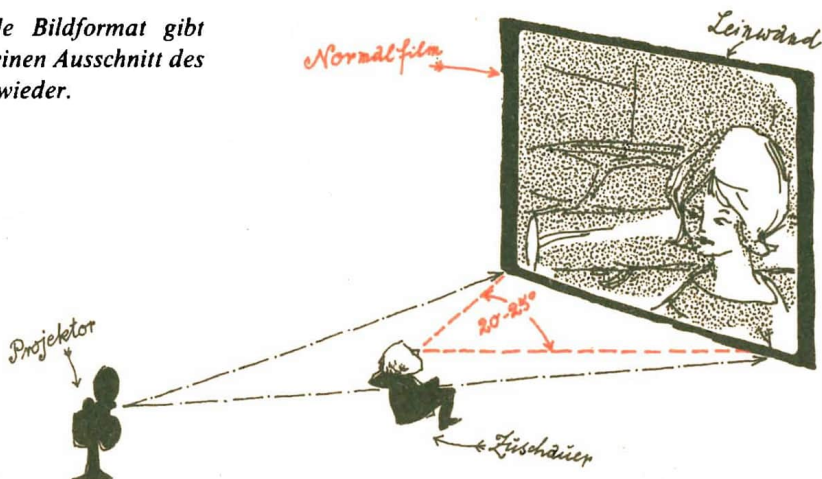
## Wir zeigen in Totalvision

Aus dem Stummfilm war der Tonfilm geworden und aus dem Schwarzweißfilm der Farbfilm. Und doch gaben sich die Kintechiker nicht zufrieden. Sie wollten erreichen, daß der Film noch naturgetreuer wirkt.

Das Bild an der Wand war ihnen nicht breit genug. Und damit hatten sie recht. Sieht das Bild im gewöhnlichen Kino doch so aus, als würden wir nur durch ein kleines Fenster blicken. Was sich links und rechts neben diesem Fenster abspielt, können wir nicht sehen. Ist das nicht schade?



Das normale Bildformat gibt nur einen kleinen Ausschnitt des Geschehens wieder.



Stehen wir dagegen im Freien, so können wir den Blick hin und her wandern lassen; wir umfassen mit einem Blick ein viel breiteres Bild. Und so, dachten sich die Techniker, sollte es im Kino auch sein. Der Blickwinkel des Zuschauers müßte vergrößert werden, beträgt er doch im Freien 140 bis 160 Grad. Im „Guckfensterkino“ wird aber der Blickwinkel weitgehend eingeschränkt.

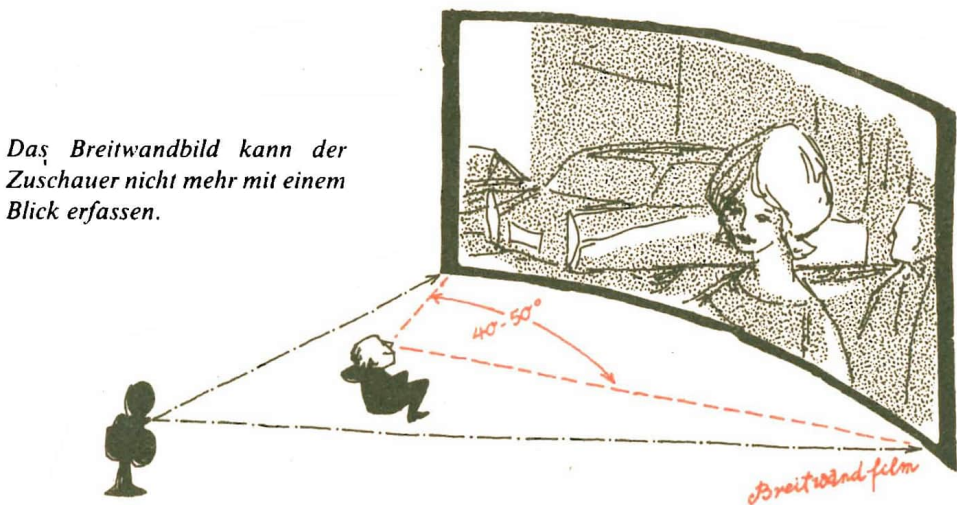
Nicht wenig trug übrigens die neuentstandene „Konkurrenz“ des Kinos, das Fernsehen, dazu bei, daß sich die Kinotechniker etwas Neues einfallen lassen mußten. Viele Menschen besaßen inzwischen einen Fernsehempfänger und genossen abends ihr „Kino aus der Steckdose“. Das war einfacher und bequemer, als ins Kino zu gehen. Daher mußte jetzt etwas geboten werden, was das Fernsehen nicht bieten konnte: ein riesengroßes, panoramaähnlich breites Bild in natürlichen Farben. Es wäre aber übertrieben zu sagen, daß nur die Konkurrenz des Fernsehens das Breitwand-Kinobild herbeiführte. In jedem Zweig der Technik wird nach immer weiterer Verbesserung und Vervollkommenung gestrebt, so auch in der Kinotechnik. Irgendwann wäre man daher sicher auch ohne das Fernsehen zu breiteren Kinobildern übergegangen.

Braucht man für das breite Kinobild auch einen breiteren Filmstreifen? Das hätte große Schwierigkeiten bereitet. Es kam ja darauf an, nicht sämtliche Filmkameras und Kinoprojektoren grundlegend zu ändern oder sogar durch ganz neue zu ersetzen. Es gibt Hunderttausende von Kinoapparaturen auf der Welt. Wollte man



Worin besteht diese Erfindung? Rudolph und Chrétien hatten ein Linsensystem konstruiert, das alle Bilder in einer ganz bestimmten Weise verzerrt. Diese Verzerrungsoptik, Anamorphot genannt, kann vor das Objektiv jeder Filmkamera und jedes Kino-projektors geschraubt werden.

Was bewirkt die anamorphotische Optik? Nehmen wir einen Filmstreifen zur Hand, der mit einer Verzerrungsoptik aufgenommen wurde! Im ersten Moment glauben wir, der Kameramann habe sich einen groben Scherz erlaubt. Alle Schauspieler haben





auf den Filmbildchen Figuren so lang und schlank wie Bohnenstangen, mit in die Länge gezogenen Eierköpfen. Doch nicht nur die Menschen, auch alle Gegenstände wirken komisch. Eine Kaffeetasse gleicht einer langen Röhre, und ein Körper, der in Wirklichkeit Quadratform hat, ist auf dem Filmbildchen als hochstehendes Rechteck abgebildet.

Aber – auf dem Projektionsbild im Kino sehen alle Menschen und Gegenstände wieder normal aus. Die Schauspieler haben keine Bohnenstangenfiguren und Eierköpfe, und das Quadrat ist wieder zum Quadrat geworden. Außerdem ist das ganze Bild sehr viel breiter, über zweimal so breit wie hoch!

Auch vor das Objektiv des Kinoprojektors wurde eine Verzerroptik geschaltet. Genauer müßten wir sagen: eine Entzerroptik. Sie hat nämlich die Bilder, die auf dem Filmstreifen verzerrt abgebildet wurden, bei der Vorführung wieder entzerrt. Aber der ganze Umweg über die „eierköpfigen“ Bildchen auf dem Filmstreifen hat sich gelohnt.

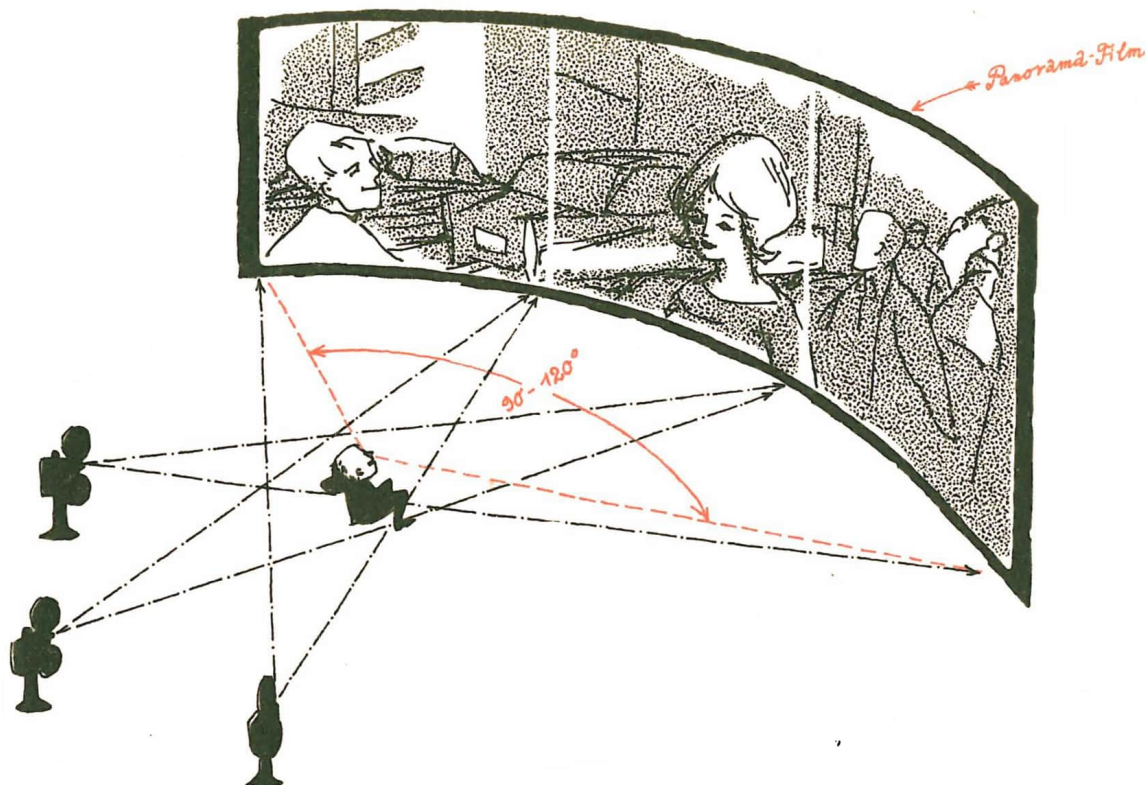
Einmal brauchten die Kinoapparaturen dadurch nicht umkonstruiert zu werden. Man kann mit demselben Projektor auch wieder normale Filme vorführen; die Entzerrungsoptik braucht nur abgenommen zu werden, und man kann nach wie vor das 35-mm-Filmmaterial verwenden. Damit war das Ziel erreicht: ein größeres, breiteres und dabei scharfes Kinobild bei wenig Veränderungen an den technischen Apparaten.

Das große Bild ist fast zweieinhalbmal breiter als hoch. Es nimmt die gesamte Stirnwand des Kinos ein, und wir können es gar nicht mehr im Ganzen betrachten, sondern müssen unseren Blick hin und her schweifen lassen wie beim natürlichen Sehen auch. Kein Wunder, denn das Kinobild umfaßt nunmehr einen Blickwinkel von 40 bis 50 Grad! Aber auch das war den Kinotechnikern noch nicht breit genug.

## Ein ganzes Panorama soll es sein

Zuerst gab es in Moskau und einigen anderen Städten der Welt Panoramakinos. Hier breitet sich vor dem Zuschauer ein Bild von wunderbarer Natürlichkeit aus. Er sieht die Schönheit der Land-





schaften und Städte, die Pracht kostbarer Bauwerke so deutlich und unmittelbar, daß er meint, nicht mehr im Kino zu sitzen, sondern eine herrliche Reise zu erleben.

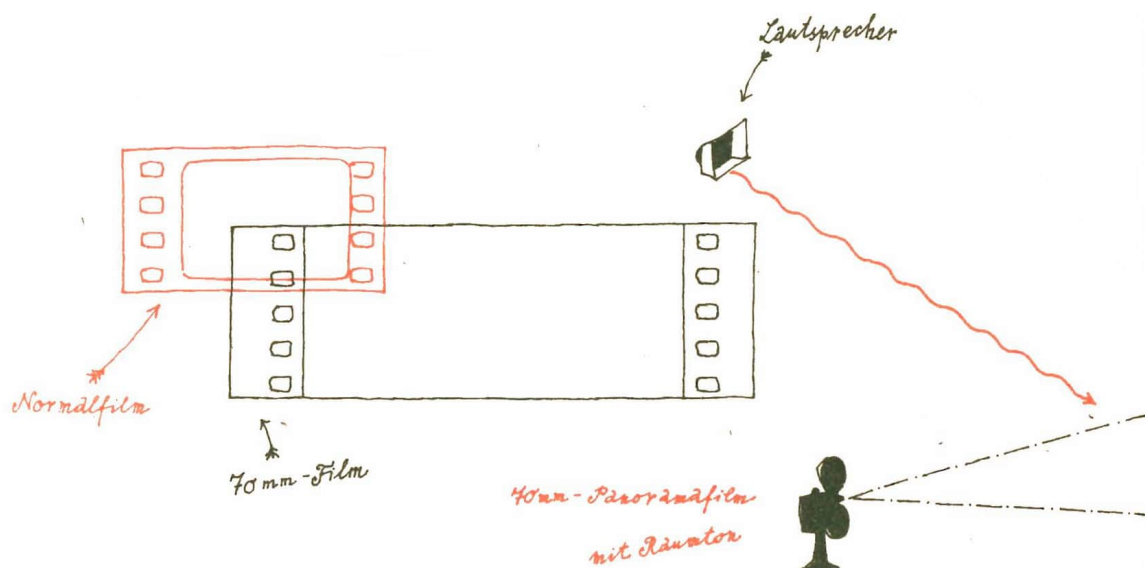
Wie kommt das? Das Panoramabild ist so breit, daß es – von einem mittleren Platz im Kino aus betrachtet – einen Blickwinkel von 90 bis 120 Grad umschließt.

Wie entstand das farbenprächige Panoramabild?

Mit dem 35 mm breiten Normalfilm konnte man keine Panoramabilder guter Schärfe erzeugen. Deshalb wurden alle Szenen gleichzeitig mit drei Kameras gefilmt und auf drei Filmstreifen festgehalten. Bei der Vorführung liefen dann drei Kopien durch drei Kinoprojektoren. Sie waren dabei so angeordnet, daß sich die drei Bilder seitlich aneinanderreichten.

Das Panoramabild setzte sich also aus drei Kinobildern zusammen, einem mittleren, einem rechten und einem linken. An den Stellen, an denen sie aneinandergrenzten und sich auf einem sehr schmalen Streifen gegenseitig überdeckten, sah man einen schwachen nahtartigen Streifen.



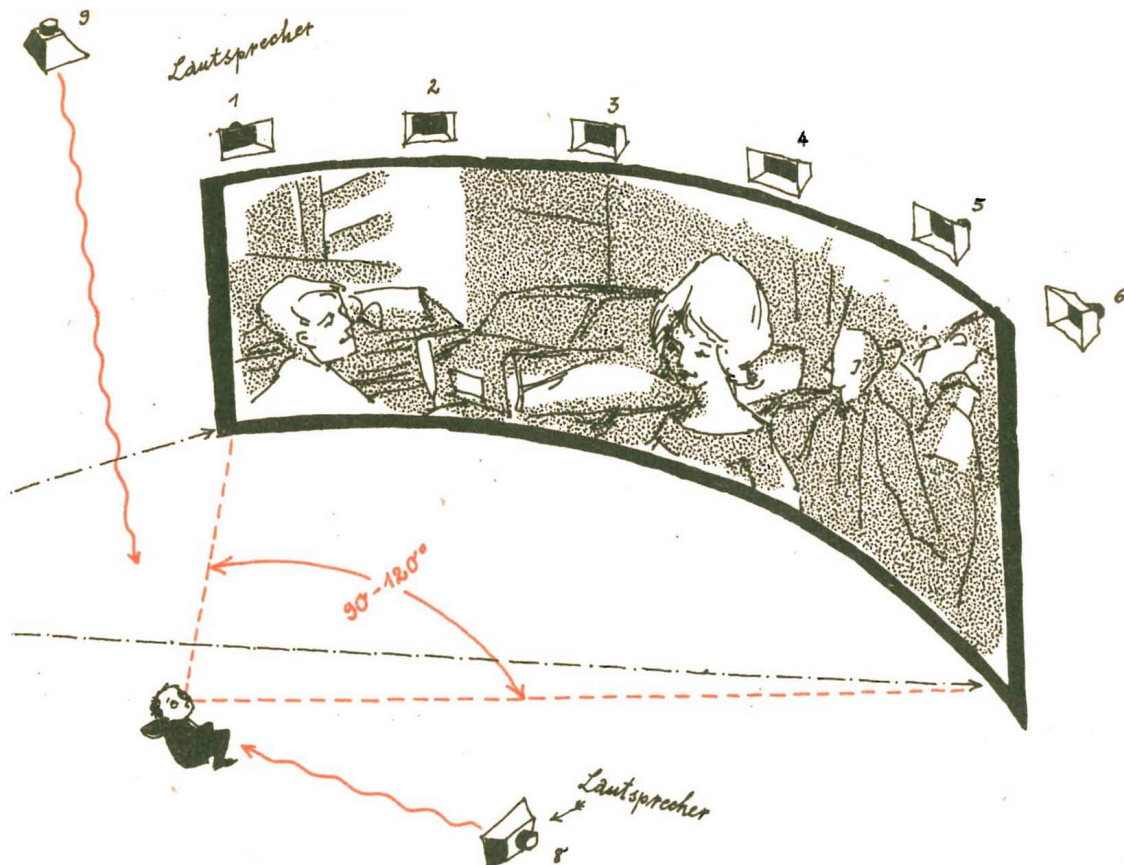


Diese Form des Panoramakinos hatte aber einige Mängel und Nachteile. Da waren zunächst die beiden Bild„nähte“, die das Panorama in drei Abschnitte teilten. Der kleine Schönheitsfehler störte allerdings nicht so sehr. Wenn man sich daran gewöhnt hatte, bemerkte man ihn kaum noch. Aber es wurden für die Aufnahmen drei Filmkameras benötigt, die genau ausgerichtet sein und genau synchron laufen mußten. Die gleiche Forderung bestand für die drei Vorführapparate im Kino.

Von dieser komplizierten und aufwendigen Technik wurde inzwischen wieder abgegangen. Statt dessen werden heute nur noch eine Kamera, ein Filmstreifen und ein Projektor verwendet. Aber der Film ist nicht mehr bloß 35 mm, sondern 70 mm breit. Freilich erfordert dieser perforierte 70-mm-Großformatfilm neue Kameras und Projektoren. Man konnte die bis dahin für den 35-mm-Normalfilm gebräuchlichen Apparate nicht einfach für die doppelte Filmbreite umbauen.

Es würde allerdings nicht lohnen, jedes kleine Kino dafür einzurichten. Außerdem ist es möglich, von Filmen, die auf 70 mm breitem Film gedreht wurden, auch Kopien auf nur 35 mm breitem Film anzufertigen. Dabei wird mit einer anamorphotischen Optik das Bild in der Breite zusammengedrängt. Bei der Vorführung wird es durch eine entsprechende Optik wieder entzerrt. So





sind Streifen, die in 70 mm gedreht wurden, auch in Kinos für Totalvision mit 35-mm-Film-Apparaturen vorzuführen.

Übrigens erfolgt bei manchen Filmen auch das Umgekehrte: Ein auf 35-mm-Film mit anamorphotischer Zusammenpressung gedrehter Streifen wird mit einer entsprechenden Optik auf 70-mm-Film kopiert, „aufgeblasen“, wie die Kinoexperten das nennen. So können auch 35-mm-Totalvisionfilme in Panoramakinos mit einer 70-mm-Apparatur vorgeführt werden. Die Vorführapparate heißen in der Fachsprache Theatermaschinen, das erklärt sich daraus, daß man Kinos als Lichtspielthater bezeichnet.

## Vom Licht- zum Magnetton

Im Panoramakino wird aber nicht nur dem Auge, sondern auch dem Ohr etwas Neues geboten. 70-mm-Panoramafilme ermöglichen bis zu sechs getrennte Tonspuren. Sie sind nicht in Form von



Licht-, sondern als Magnettonspuren vorhanden. Man bezeichnet eine Tonspur auch als Tonkanal oder noch kürzer einfach als Kanal. Jeder Kanal wird über einen gesonderten Lautsprecher wiedergegeben, und diese Lautsprecher sind im Kino so verteilt, daß der Zuschauer den Eindruck gewinnt, daß beispielsweise das Sprechen eines Schauspielers, der rechts im Bild steht, auch nur von dieser Stelle der Projektionswand her ertönt und nicht von woanders.

Schreitet eine Gruppe singender Menschen von links nach rechts über das Bildfeld, so hören wir den Ton zunächst deutlich von links kommen und sich allmählich weiter nach rechts verlagern. Schon bevor ein Flugzeug ins Bild kommt, hören die Zuschauer das Motorengeräusch über ihren Köpfen. Es ertönt von Lautsprechern, die an der Decke des Kinos angeordnet sind. Geräusche, die gleichzeitig aus vielen Richtungen kommen, wie etwa das Meeresrauschen, das Brausen des Windes oder der Maschinenlärm in einer Fabrikhalle, werden gleichzeitig von mehreren Lautsprechern aus verschiedenen Richtungen abgestrahlt.

Die Magnettontechnik (Magnet-Ton-Technik) wurde anfangs nur für Rundfunkaufnahmen und -sendungen eingesetzt.

Dann kamen Filmtechniker auf die Idee, dieses Verfahren auch für Tonfilmaufnahmen zu verwenden. Die Versuche verliefen sehr erfolgreich, und heute arbeitet man in allen Filmateliers der Welt mit dieser Magnettontechnik.

Was ist Magnetton?

Wer ein Tonbandgerät besitzt, kann Rundfunksendungen oder Mikrofonaufnahmen auf das Magnetband aufspielen und dann jederzeit wieder abhören. Dabei werden Schallsignale auf dem Magnetband „gespeichert“. Läuft das Band später wieder durch das Gerät, wird der aufgezeichnete Schall hörbar.

Das Magnetband ist ein schmaler Streifen, der eine dünne Schicht von Eisenoxid- oder Chromdioxidpulver trägt. Der Schall muß zunächst durch ein Mikrofon in schnell wechselnde elektrische Spannungen, in Stromstärkeschwankungen, umgewandelt werden, auch Tonfrequenzströme genannt. Sie stellen elektrische Schallsignale dar. Denn der Schall selbst läßt sich auf keine Weise speichern. Er muß stets erst in elektrische Signale umgewandelt werden.



Die Tonfrequenzströme gelangen nun in einen Elektromagneten. Dies ist ein Eisenkörper, der von einer Drahtspule umgeben ist. Fließt Strom durch den Draht, so wird der Eisenkörper magnetisch. Folglich lassen die Tonfrequenzströme im Rhythmus der wechselnden Spannungen den Eisenkörper magnetisch werden.

Alle Magnete machen aber auch jedes andere Eisenteilchen, das in ihre Nähe kommt, magnetisch. Auf dem Tonband befinden sich unzählige winzige Eisenoxid- oder Chromdioxidteilchen. Läuft das Band an dem Elektromagneten vorbei, dann werden hintereinander unvorstellbar viele kleine Magnete erzeugt. Jeder einzelne ist in unterschiedlicher Stärke und Richtung magnetisiert. Sie stellen neue, diesmal nicht mehr elektrische, sondern magnetische Signale der verschiedenen Tonhöhen und Lautstärken des Schalls dar.

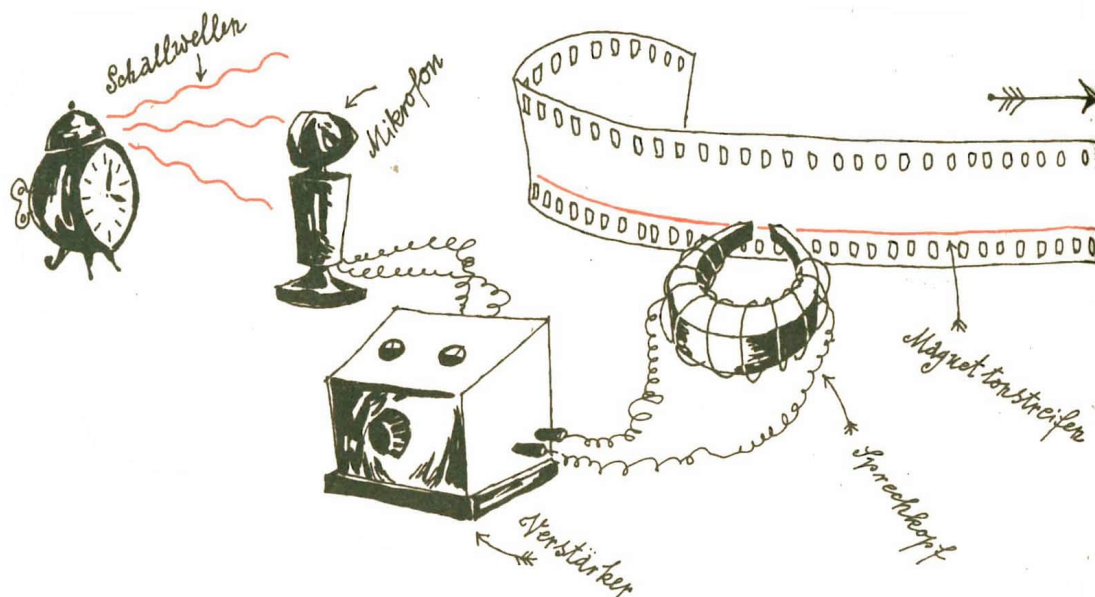
Beim Abhören des Tonbands wird der ganze Vorgang umgekehrt. Wieder läuft das Band an einem Elektromagneten vorbei. Jetzt verursachen die winzigen Magnete der Bandschicht in der Spule des Magneten schwache elektrische Wechselspannungen. Denn so, wie Stromfluß Magnetismus erzeugt, kann umgekehrt der Magnetismus elektrische Spannung und damit auch Strom erzeugen. Der Elektromagnet, man nennt ihn auch Magnetkopf, ist ja mit Draht umwickelt. In diesen Wicklungen fließen jetzt elektrische Ströme von wechselnder Frequenz und Stärke, solange das Magnetband an dem Kopf vorbeiläuft.

So werden die magnetischen Schallsignale wieder in elektrische zurückverwandelt. Sie müssen nun noch — wie beim Lichttonverfahren — verstärkt und einem Lautsprecher zugeführt werden. Dieser wandelt sie in hörbaren Schall um. Die elektrischen und magnetischen Signale selbst sind unhörbar.

Die magnetische Tonaufzeichnung hat beim Filmen gegenüber dem Lichtton unter anderem den Vorteil, daß der Ton nach der Aufnahme sofort abzuhören ist, während der Lichttonstreifen erst entwickelt werden muß. In der Kameratechnik wird aber nicht das nur sehr schmale Magnetband, wie in den Tonbandgeräten, verwendet, sondern wesentlich breiterer Magnettonfilm. Er hat ebenfalls eine Perforation, aber keine lichtempfindliche, sondern eine magnetische Schicht. Bild und Ton werden also zunächst auf zwei getrennten Filmstreifen festgehalten.



### Schema einer Schallaufzeichnung auf Magnettonfilm

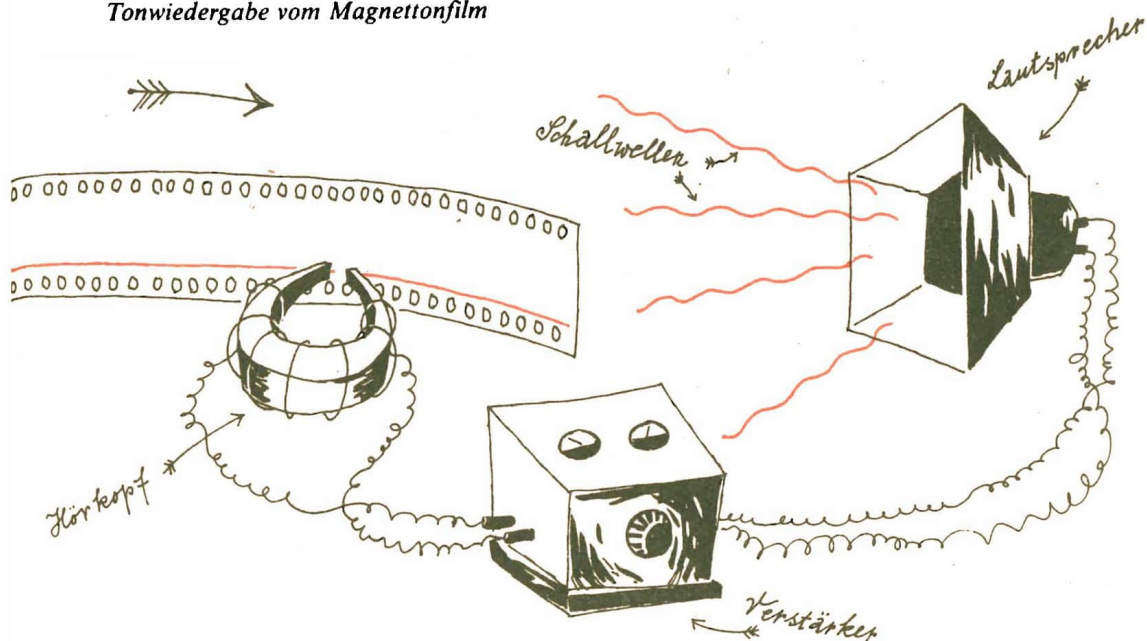


Beim Drehen der Filme erfolgt die Tonaufzeichnung heute ausschließlich magnetisch. Auf den Vorführkopien wird aber nach wie vor überwiegend Lichtton verwendet. Vom Magnetton läßt sich nämlich wieder eine Lichttonspur erzeugen und auf die Vorführstreifen kopieren. Das ist einfach und vorteilhaft. Daneben wird die magnetische Tonaufzeichnung auf Vorführkopien insbesondere bei Filmen mit Zwei- oder Mehrkanal-Stereoton angewendet. Das kann die künstlerische Wirkung von Filmen steigern, die in Totalvision oder als Panorama, also auf sehr breiten Bildwänden, gezeigt werden. Dafür muß der Filmstreifen zwei oder mehr Tonspuren tragen. Beliebige viele Lichttonspuren haben aber auf dem Film keinen Platz. Da in kleineren Kinos ein eindrucksvoller Stereoeffekt jedoch sowieso nicht zu erzielen ist, haben die meisten Filme nur einen Einkanal-Lichtton.

## Das ungelöste Problem 3-D

Auch der farbige Breitwand- und Panoramafilm wirkt noch nicht völlig naturgetreu. Wir sehen eben doch nur farbige, flächige Bilder, z. B. von Gegenständen, und nicht die Gegenstände selbst.





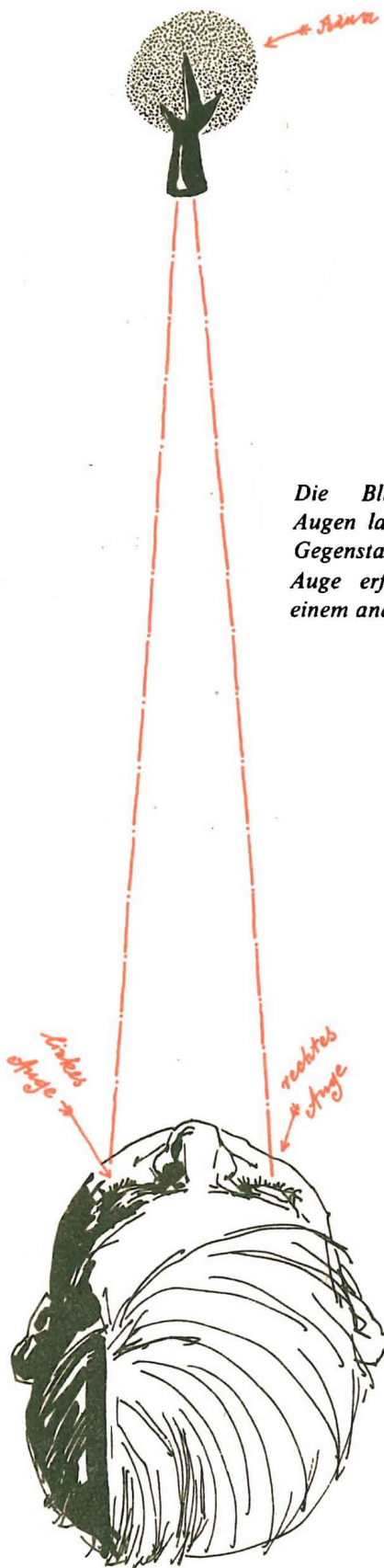
Es müßte ein ganz anderes Kino geben, sagten sich die Filmtechniker. Die Zuschauer müßten glauben, sie säßen in einem Theater und könnten – wenn sie wollten – die Schauspieler und Gegenstände mit den Händen greifen, sie betasten. Einige Techniker kamen auf den Gedanken, ein Stereokino zu schaffen. Seine Wirkung auf das Publikum war verblüffend.

Wer einen Stereofilm sieht, glaubt tatsächlich, alle Dinge, die sich auf dem Bild im nahen Vordergrund befinden, anfassen zu können, so naturgetreu erscheinen sie. Das Bild wirkt nicht mehr flächig, sondern räumlich, und alle Gegenstände scheinen plastisch zu sein. Kommt im Stereofilm ein Auto auf uns zugefahren, so kostet es uns Beherrschung, auf dem Platz sitzen zu bleiben. Wir glauben, das Auto werde uns im nächsten Moment überfahren. Brennt ein Haus, so scheinen die Flammen in den Zuschauer-raum zu schlagen.

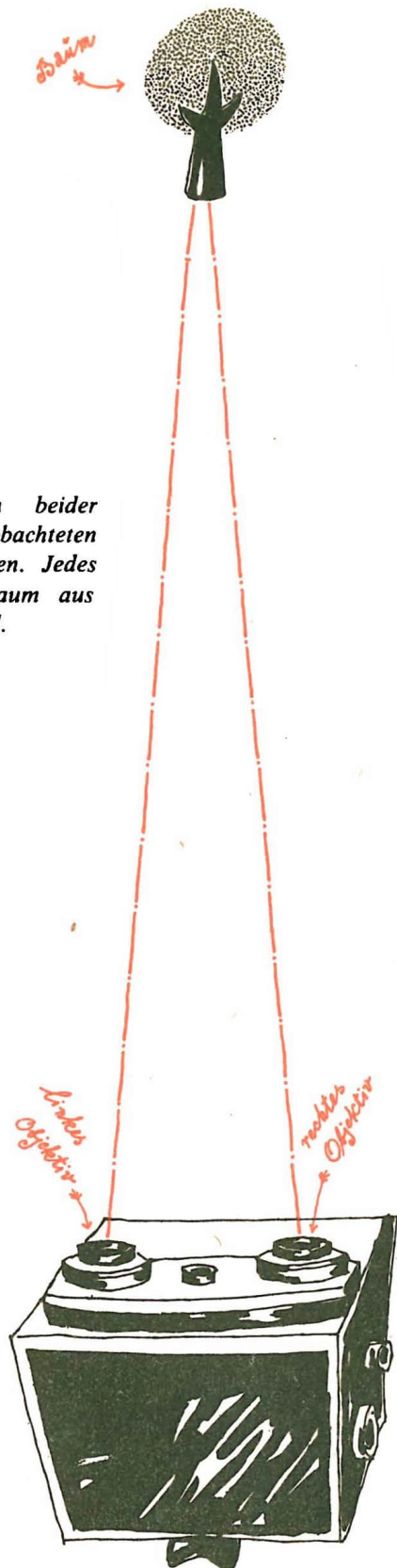
Wie ist dieses eindrucksvolle Erlebnis im Kino möglich?

Der Mensch hat zwei Augen, und wenn er einen Gegenstand betrachtet, sieht er ihn mit beiden Augen zugleich an. Die Augen befinden sich einige Zentimeter voneinander entfernt. Das hat eine merkwürdige Folge: Das linke Auge sieht die Umgebung stets etwas anders als das rechte Auge. Vor allem die nahen Gegen-

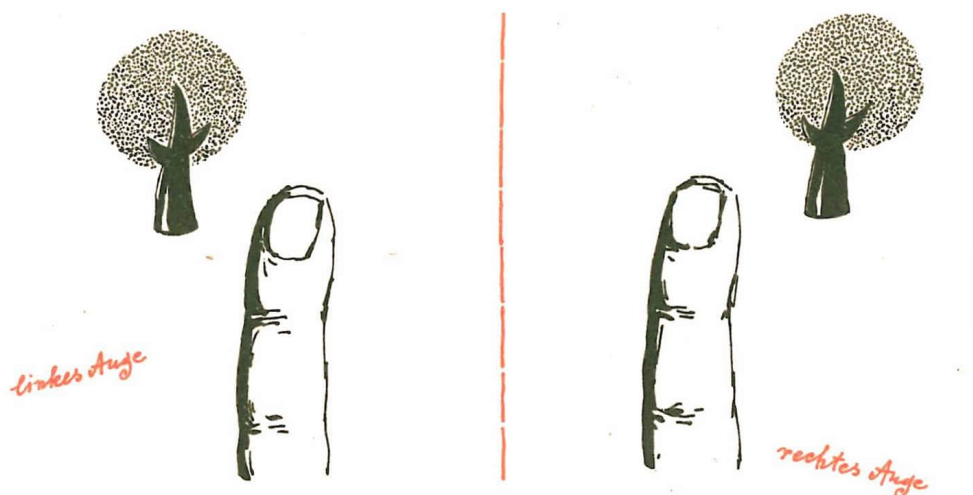




Die Blickrichtungen beider Augen laufen im beobachteten Gegenstand zusammen. Jedes Auge erfaßt den Baum aus einem anderen Winkel.







*Schließen wir abwechselnd eines unserer Augen, so scheint der Finger hin und her zu springen, obwohl wir ihn still halten.*

stände befinden sich in den Blickfeldern der beiden Augen an unterschiedlichen Stellen. Überzeugen wir uns davon durch einen einfachen Versuch!

Wir halten den Zeigefinger etwa fünfundzwanzig Zentimeter vom Gesicht entfernt und betrachten ihn abwechselnd mit dem linken und dem rechten Auge, indem wir die Augen abwechselnd schließen. Dabei sehen wir deutlich, daß der Finger hin- und herzuspringen scheint. Er bewegt sich in Wirklichkeit nicht, denn wir halten ihn ja immer an der gleichen Stelle. Aber der Finger befindet sich, wenn wir ihn mit dem linken Auge betrachten, etwas weiter rechts im Blickfeld. Betrachten wir ihn dagegen mit dem rechten Auge, so befindet er sich weiter links.

Wir können auch auf den Fensterrahmen blicken, der schon etwas weiter entfernt ist. Er springt nicht mehr so sehr hin und her, aber wir sehen deutlich, daß auch er im Blickfeld des linken Auges an anderer Stelle erscheint als im Blickfeld des rechten.

Unsere beiden Augen sehen also zwei verschiedene Bilder! Wer wußte das schon? Normalerweise bemerken wir das überhaupt nicht. Unser Gehirn verarbeitet nämlich die beiden unterschiedlichen Bilder zu einem einheitlichen Bild.

Welche Bedeutung hat das?

Würden wir eines unserer Augen verbinden, so könnten wir Entfernungen nur sehr schwer abschätzen. Aber mit zwei Augen



kann man die verschiedenen Entfernungen, die die Gegenstände im Raum haben, ganz deutlich unterscheiden. Man nennt dieses räumliche Sehen auch stereoskopisches oder dreidimensionales Sehen.

Und der Stereofilm? Er muß das Sehen mit zwei Augen nachahmen, sonst kann das Kinobild nicht räumlich, plastisch wirken!

Aber wir betrachten doch das gewöhnliche Kinobild auch mit zwei Augen? Warum wirkt es dann nicht räumlich? Ganz einfach, weil es nicht zweiäugig, sondern nur einäugig aufgenommen wurde, nämlich so, wie wir die Welt sehen, wenn uns ein Auge verbunden ist. Und wenn wir das einäugig aufgenommene Bild zweiäugig betrachten, so kann es dadurch nicht nachträglich räumlich wirken.

Es kommt also darauf an, das Bild zweiäugig aufzunehmen! Das erfordert eine besondere Kamera. So, wie wir zwei seitlich nebeneinanderliegende Augen haben, so hat eine Stereokamera zwei gleiche Objektive, die nebeneinander angeordnet sind.

Mit diesen beiden Objektiven werden von jeder Szene gleichzeitig zwei Filmaufnahmen gedreht. Sie unterscheiden sich ebenso wie die Blickfelder unserer beiden Augen. Auch der Kinoprojektor, mit dem die Filmaufnahmen vorgeführt werden, hat zwei Projektive. Das eine wirft das linke Teilbild auf die Bildwand, das andere das rechte.

Das Problem besteht darin, wie der Zuschauer die beiden Stereoteilbilder betrachten soll. Das linke Teilbild darf nämlich nur vom linken Auge gesehen werden, das rechte Teilbild nur vom rechten Auge. Geschieht das nicht, so sieht man niemals ein räumliches Bild, sondern nur ein verschwommenes. Die Teilbilder müssen deshalb den beiden Augen getrennt zugeführt werden: Das rechte Auge darf nicht etwa auch das linke Teilbild mitsehen.

Für Stereofotos gibt es ein einfaches Betrachtungsgerät, das Stereoskop. Die beiden Teilbilder kommen nebeneinander in einen Rahmen, der in das Stereoskop eingeschoben wird. Der Betrachter blickt wie bei einem Feldstecher durch zwei Glaslinsen. Dabei sieht jedes Auge nur „sein“ richtiges Teilbild.

Im Kino dagegen müssen viele Menschen gleichzeitig das Bild sehen. Deshalb werden die beiden Teilbilder auf die gleiche Projektionswand geworfen. Trotzdem darf das linke Auge nur das



mit dem linken Kameraobjektiv gefilmte Teilbild sehen, und das rechte Auge nur das rechte Teilbild. Wie ist das zu erreichen?

## Durch die blau-rote Brille betrachtet

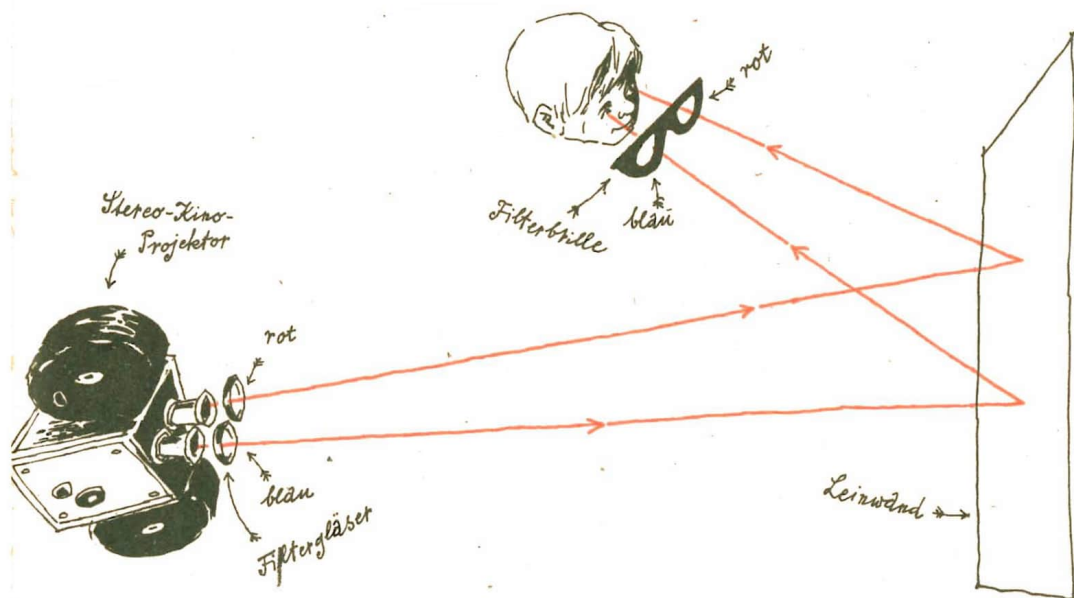
Der Kinoprojektor hat, wie wir bereits erfuhren, zwei Projektive. Man setzt vor jedes Projektiv eine farbige Glasscheibe, ein Farbfilter. Das eine Projektiv erhält ein rotes, das andere ein blaues Filter. Diese Filter färben die Teilbilder, und so erscheint das linke Teilbild an der Bildwand rot, das rechte Teilbild dagegen blau. Beide Teilbilder werden auf die gleiche Bildfläche projiziert, sie liegen gewissermaßen „aufeinander“.

Die Zuschauer setzen sich eine Brille mit farbigen Gläsern auf. Das linke Glas ist ein Rotfilter und das rechte ein Blaufilter.

Was sieht nun das linke Auge?

Durch das Rotglas gelangt nur das Licht des roten Bildes. Das blaue Bild wird von dem Rotfilter zurückgehalten. So ist das linke Auge für das rechte blaue Bild blind geworden. Dieses Auge sieht nur das rote, also das linke Teilbild.

Entsprechend ergeht es dem rechten Auge. Es sieht durch das Blaufilter das blaue Teilbild, aber nicht das rote.





Die Wirkung ist überraschend! Unser Gehirn verarbeitet die Teilbilder wieder zu einem einheitlichen Bild, und wir sehen es räumlich und plastisch, also dreidimensional. Das Bild ist nicht farbig, sondern schwarzweiß, denn die beiden Farben Rot und Blau verschmelzen zu Grau. Der Stereofilm, den man mit der rot-blauen Brille betrachten muß, hat also einen großen Mangel. Man kann lediglich einen Schwarzweiß-Eindruck erzielen, aber keine Stereofarbfilme vorführen.

Das ist nicht der einzige Nachteil. Das Verarbeiten der blauen und roten Teilbilder zu einem schwarzweißen Gesamtbild überanstrengt unsere Augen. Außerdem ist das Bild an der Kinoleinwand ziemlich dunkel, denn die Rot- und Blaufilter schlucken viel Licht. Das Licht muß ja zwei Filter passieren: das Projektivfilter und das Brillenglas. Ein längeres Betrachten des Bildes ist für unsere Augen so anstrengend wie Zeitunglesen im Dämmerlicht. Man bekommt schnell Kopf- und Augenschmerzen.

Es gibt noch ein moderneres Verfahren der Teilbildtrennung. Wiederum wird dabei mit Filtern und Brillen gearbeitet. Aber diese Filter sind farblos, und deshalb kann man mit ihnen Farbfilme betrachten. Die Farben der Kinobilder werden durch die Filter nicht beeinflußt. Sie verändern nur in bestimmter Weise die Lichtwellen.

## Brille oder Lattenzaun

Der sowjetische Wissenschaftler Iwanow ersann ein anderes Verfahren. In seinem Stereokino braucht man keine Brille, aber anstrengend ist es für die Zuschauer auch. Deshalb dauert eine Vorstellung nicht zwei Stunden, sondern nur vierzig Minuten. Beim Iwanow-Verfahren befindet sich vor der Projektionswand ein gitterartiges Netz. Seine Wirkung können wir uns durch den Vergleich mit einem Lattenzaun veranschaulichen. Wenn man durch einen solchen Zaun blickt, werden für jedes Auge verschiedene Stellen des Blickfeldes durch die Latten verdeckt. Nach diesem Prinzip ist eine Teilbildtrennung ebenfalls möglich.

Freilich sitzt man im Iwanow-Kino nicht hinter einem Lattenzaun. Aber eine ähnliche Wirkung wie dieser hat das Netz vor der



Projektionswand. Auf dieser befinden sich außerdem sehr viele kleine, aber streng regelmäßig angeordnete spiegelnde Linsen, die das Licht besonders gut zurückwerfen. Das war nötig, weil auf dem nur 35 mm breiten Filmstreifen zwei Teilbilder untergebracht werden mußten, so daß für jedes nur noch eine sehr kleine Fläche zur Verfügung stand, durch die auch entsprechend wenig Licht des Projektionsapparats dringt.

Inzwischen wurde diese Technik zum Verfahren „Stereo 70“ verbessert.

Dabei werden mit einer speziellen Stereofilmkamera die beiden Teilbilder nebeneinander auf 70-mm-Film belichtet. Im Stereokino projiziert der Vorführapparat die Teilbilder aber nicht nebeneinander, sondern wieder übereinander auf dieselbe Fläche der Bildwand. Die Trennung der Bilder erfolgt wie bei den schon beschriebenen Verfahren, also entweder mit farblosen Filtern, so daß die Zuschauer eine Brille tragen müssen, oder ohne Brille mit Hilfe der von Iwanow erfundenen Spezialbildwand. Kinos dafür wurden in mehreren sowjetischen Großstädten eingerichtet.

Das Betrachten von Stereokinobildern ist aber bei allen Verfahren stets anstrengender als das Anschauen eines gewöhnlichen Farb- oder Schwarzweißfilms. Man darf den Kopf nicht in beliebiger Stellung halten. Die Muskeln, welche die Augäpfel bewegen, müssen lange Zeit in gleicher Stellung verharren. Normalerweise bewegen wir unwillkürlich unsere Muskeln, die für die Kopf- und Augenbewegungen verantwortlich sind. Wie anstrengend es ist, einen Muskel lange Zeit in gleicher Stellung zu belasten, davon können wir uns überzeugen, indem wir zum Beispiel den Arm eine Viertelstunde lang steif ausgestreckt halten. Außerdem wirken beim Betrachten von Stereokinobildern schon geringfügige Augenfehler, die wir beim normalen Sehen überhaupt nicht bemerken, störend.

Aus allen diesen Gründen ist nicht anzunehmen, daß das Stereokino den nicht-stereoskopischen Film einmal ablöst. Es wird vielmehr eine Sonderform des Kinos bleiben. Man wird sich nur gelegentlich einen solchen Film, der noch dazu einen dafür besonders geeigneten Inhalt hat, ansehen.

Noch in den Anfängen befindet sich eine neue Form des Stereokinos. Dabei werden die heute so oft erwähnten und inzwischen



für unübersehbar viele Zwecke angewandten sogenannten Laserstrahlen benutzt. Sie sind eine besondere Form des Lichts, die in der Natur überhaupt nicht vorkommt, sondern nur mit komplizierten Geräten künstlich erzeugt werden kann. Mit Laserlicht ist eine spezielle Art der Fotografie möglich, die als Holografie bezeichnet wird. Sie ergibt verblüffend räumlich-plastisch wirkende Bilder. Für die Aufnahme und Wiedergabe bewegter Bilder nach diesem Verfahren gibt es allerdings noch enorme technische Schwierigkeiten. Der Erfinder der Holografie, Denes Gabor, äußerte auf einem Kongreß die Auffassung, daß es in diesem Jahrhundert nicht mehr gelingen würde, holografische Stereofilme zu verwirklichen. Sowjetische Wissenschaftler haben auf einer internationalen kinotechnischen Konferenz in Moskau bereits interessante Experimente in dieser Richtung vorgeführt. Die Länge solcher Versuchsfilme beträgt allerdings erst einige Sekunden und die Bildbreite nur etwa 50 bis 80 cm. Das Bild kann vorerst nur von etwa vier bis acht Personen gleichzeitig betrachtet werden.

Beim Drehen eines solchen Stereofilms darf außer dem Laserlicht kein anderes Licht vorhanden sein, gleichgültig, ob es sich um Tages-, Glüh- oder Leuchtstofflampenlicht handelt. Im Freien wären Aufnahmen daher nur in stockdunkler Nacht bei alleiniger Beleuchtung durch Laserlicht möglich. Im Studio und in allen Innenräumen müßten nicht nur sämtliche anderen Lichtquellen ausgeschaltet, sondern auch die Fenster verdunkelt werden. Wir dürfen gespannt sein, was daraus in Zukunft einmal wird!

Aber selbst wenn es gelingen sollte, alle technischen Probleme des Stereofilms bestens zu lösen, wäre kaum zu erwarten, daß alle Filme in Stereo gedreht werden. Die Erfahrung lehrt nämlich, daß ein vollendeter räumlicher Eindruck des Bildes von den Zuschauern keineswegs durchgehend auch als künstlerische Bereicherung empfunden wird. Er kann sogar im Gegenteil die künstlerische Wirkung beeinträchtigen.

Dies gilt für das Stereokino ebenso wie für die etlichen anderen Sondertechniken, die in den vergangenen Jahrzehnten noch entwickelt wurden, ohne größere Bedeutung und Verbreitung zu erlangen. Sie sind gut und nützlich für bestimmte Filminhalte, bestimmen aber keineswegs die gesamte künftige Entwicklung der Kinotechnik.

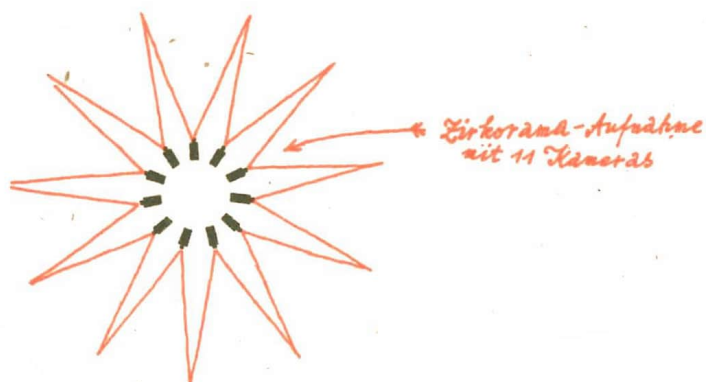


# Das Kino unter der Käseglocke

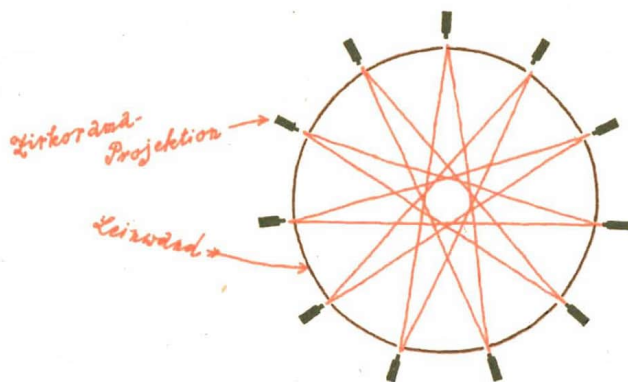
In der Sowjetunion und in den USA gibt es Kinos, die man Zirkorama nennt. Sie sind halbkugelförmig, und das Bild umgibt die Zuschauer von allen Seiten.

In einem solchen Kino muß der Zuschauer stehen, damit er sich schnell umdrehen kann, wenn sich das interessante Geschehen plötzlich hinter ihm abspielt.

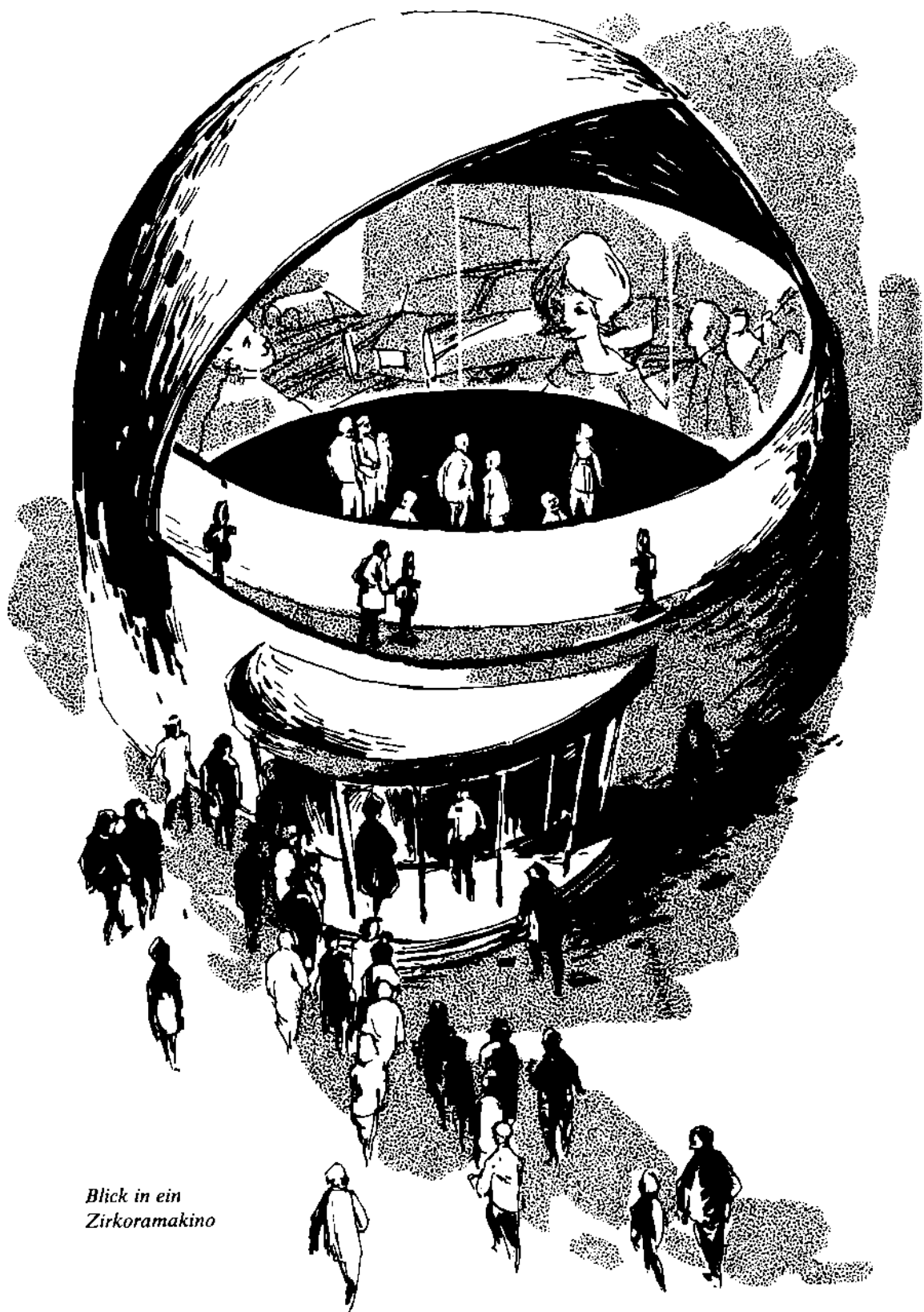
Das erste Kino dieser Art bauten amerikanische Techniker im Jahre 1958 auf der Brüsseler Weltausstellung auf. Damit das Rundum-Bild entstehen konnte, mußten sie elf Kinoprojektoren benutzen. Entsprechend erfolgten die Aufnahmen mit elf Kameras



auf elf verschiedenen Filmstreifen. Wie beim Panoramakino wurden bei der Vorführung die elf Bilder nebeneinandergesetzt, so daß sie sich zu einem Rundum-Bild ergänzten. Die Projektoren standen hinter kleinen Schlitzern, die sich dicht unter der Projektionsfläche befanden. Jeder Projektor warf ein Bild auf den ihm gegenüberliegenden Teil der Bildwand.







*Blick in ein  
Zirkoramakino*



Freilich entstanden an den Stellen, an denen die einzelnen Teilbilder seitlich aneinandergrenzten, wieder Nähte. Die Besucher des amerikanischen Zirkoramas bemängelten außerdem, daß das Bild nicht hoch genug war. Es wirkte zu schmal; seine Länge betrug im Umfang 44 m, die Bildhöhe dagegen nur 3 m.

Schon im folgenden Jahr 1959 zeigten sowjetische Techniker auf der Volkswirtschaftsausstellung in Moskau ein wesentlich verbessertes Zirkoramakino. Hier wurde sogar mit zweiundzwanzig Kameras, zweiundzwanzig Filmstreifen und zweiundzwanzig Projektoren gearbeitet. Wie beim amerikanischen System ergaben elf aneinandergesetzte Bilder die Rundum-Bildfläche. Aber es wurden jeweils zwei Teilbilder übereinandergesetzt. Jedes „Stockwerk“ war 3,5 m hoch. Somit entstand ein aus zweiundzwanzig Teilbildern zusammengesetztes Bild von 7 m Höhe und 17 m Umfang.

Einer der ersten Zirkoramafilme enthielt farbenprächtige Aufnahmen von einer Maidemonstration auf dem Roten Platz. Die Zuschauer hatten den Eindruck, als führen sie auf dem Dach eines Autos im Schrittempo inmitten der vielen festlich gestimmten Menschen.

Das Zirkoramakino stellt eine großartige technische Leistung dar. Leider weist es noch einige Nachteile auf. Man kann in dieser Art nämlich nur kleine Kinos bauen. Außerdem würde es nicht lohnen, längere Filme zu drehen, da die Zuschauer bei der Vorführung stehen müssen. Bei Verwendung drehbarer Sessel fänden noch weniger Zuschauer im Zirkorama Platz.

Auch diese Sondertechnik wird daher für die Zukunft des Kinos nicht bestimmend sein, sondern Ausnahme- und Randscheinung bleiben. Zumindest die beiden nächsten Jahrzehnte sind vor allem durch eine enge Zusammenarbeit zwischen Kino und Fernsehen gekennzeichnet. Spielt doch der Film auch als Mittel der Bildaufzeichnung für das Fernsehen eine wesentliche Rolle. Ein großer Teil des Fernsehprogramms wird, bevor er zur Ausstrahlung gelangt, auf Film aufgezeichnet.

Diese enge Verflechtung von Film und Fernsehen beeinflusste auch die Filmaufnahmetechnik. Deshalb ging man von superbreiten Bildern, die mit Hilfe anamorphotischer Optiken aufgenommen und projiziert wurden, wieder weitgehend ab. Statt dessen



wurde das früher als Norm geltende Verhältnis zwischen Bildbreite und Höhe etwas verändert und dadurch das Bildfeld ein wenig verbreitert. Das hat den Vorteil, daß solche Filme sowohl im Kino als auch auf dem Fernsehbildschirm, dessen Verhältnis von Breite und Höhe international einheitlich genormt ist, gezeigt werden können. Außerdem wurde auf den Mehrkanalton vorerst verzichtet. Es ist aber denkbar, daß neue technische Entwicklungen künftig zur Einführung des Zweikanal-Stereotons im Fernsehen und damit auch wieder im Kino führen.

## Magnetband statt Film?

Vor einiger Zeit prophezeiten manche Fachleute, daß es in der Kameratechnik in Zukunft überhaupt keine Filmstreifen mehr geben, sondern der Film als Bildträger durch Magnetband ersetzt würde. Denn es ist möglich, nicht nur Ton-, sondern auch Bildsignale auf Magnetband zu speichern. Allerdings befinden sich dabei auf dem Band keine sichtbaren Bilder wie auf dem Film, sondern ebenso wie auf dem Magnettonband nur unzählige winzige, in bestimmter Weise magnetisierte Teilchen.

Bei der magnetischen Aufzeichnung wird das Bild mit einer elektronischen Kamera aufgenommen, wie man sie auch für das Fernsehen verwendet. Sie hat ebenfalls ein Objektiv. Aber es entwirft die Bilder nicht auf einen Film, sondern auf eine Platte, die eine Schicht aus lichtempfindlichem Halbleitermaterial enthält. Auf eine komplizierte Weise wird dabei jedes Bild gewissermaßen in sehr viele winzige Pünktchen zerlegt und für jedes Pünktchen ein elektrisches Signal gebildet. Diese Signale werden nach Verstärkung in Form unvorstellbar schnell aufeinanderfolgender elektrischer Wechselspannungen – wie bei der magnetischen Tonaufzeichnung – Magnetköpfen zugeführt, an denen das Band vorbeiläuft. So werden Wechselspannungen in schnell wechselnde magnetische Signale verwandelt und auf dem Band gespeichert.

In umgekehrter Weise lassen sich aus den aufgezeichneten magnetischen Signalen wieder Bilder erzeugen. Dabei ruft das an den Magnetköpfen vorbeilaufende Band in den Wicklungen des



Elektromagneten schnelle elektrische Wechselspannungen hervor, die wieder von einem Fernsehgerät in Bilder verwandelt werden.

Die magnetische Bildaufzeichnung ist allerdings technisch sehr viel schwieriger als die Tonaufzeichnung. Beim Fernsehen wird sie heute aber dennoch in großem Umfang angewendet. Sie hat gegenüber dem Film unter anderem den Vorteil, daß das Magnetband nicht erst wie Film entwickelt, fixiert, gewässert und getrocknet werden muß. Vom Videoband sind die Bilder sofort nach der Aufzeichnung wiederzugeben. Für aktuelle Reportagen bedeutet das einen wichtigen Zeitgewinn.

Vereinfachte Ausführungen solcher magnetischen Bildaufzeichnungsgeräte, sogenannte Videorecorder, werden in manchen Ländern auch bereits für den privaten Gebrauch hergestellt. Man kann damit Bild und Ton der Fernsehsendungen auf Band speichern wie Hörfunksendungen auf Magnettonband und sie sich später beliebig oft vorspielen. Ebenso wie in der Magnettontechnik läßt sich die Aufzeichnung auf dem Videoband wieder löschen und dasselbe Band neu bespielen.

Ferner gibt es vereinfachte Ausführungen von Fernsehkameras für den Amateurgebrauch. Sie werden wie eine Schmalfilmkamera verwendet, arbeiten jedoch ohne Film. Statt dessen wird die Kamera über ein Kabel mit dem Videorecorder verbunden. Er zeichnet die Bildsignale auf. Die Wiedergabe erfolgt durch Anschluß des Recorders an einen normalen Fernsehempfänger. Die aufgenommenen Szenen erscheinen dabei wie eine Fernsehsendung auf dem Bildschirm.

Wollte man jedoch im Kino den Filmstreifen durch Videomagnetband ersetzen, so wäre das technisch wesentlich schwieriger, weil dort ein sehr viel größeres Bild an der Projektionswand erzeugt werden muß als auf dem Fernsehbildschirm. Würden wir das Bild eines normalen Fernsehgeräts mit einem Projektiv stark vergrößert an die Wand entwerfen, dann entstünde ein nur sehr lichtschwaches, dunkles Projektionsbild. Den Farben fehlte die Leuchtkraft. Denn das von dem kleinen Fernsehbildschirm ausgestrahlte Licht wird dabei ja auf eine sehr viel größere Fläche verteilt. Die Helligkeit des Bildes nimmt in demselben Grade ab, in dem es vergrößert wird.



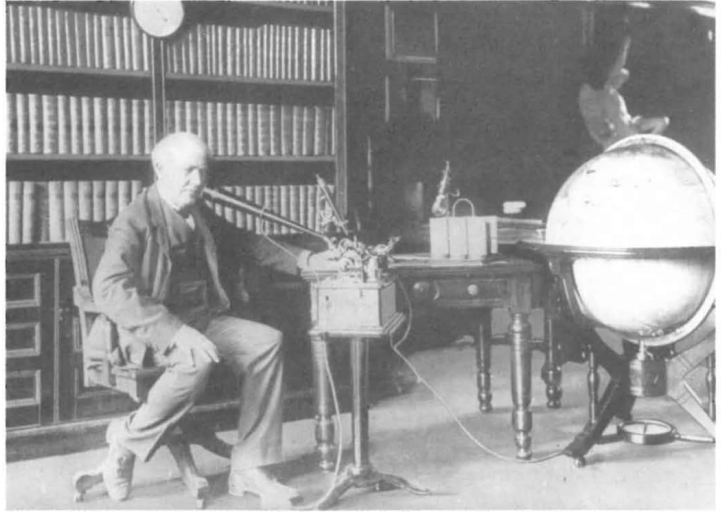
Um diese Schwierigkeit zu überwinden, wären äußerst komplizierte und teure Gerätesysteme erforderlich. So große Bilder wie im Totalvisions- und Panoramakino ließen sich wahrscheinlich aber dennoch nicht erzeugen. Da ist der gute, alte Filmstreifen doch wesentlich einfacher und leistungsfähiger. Eine Umstellung der gesamten Kinotechnik von Film auf Magnetband wird daher heute nicht mehr erwogen. Der Film hat als Bildträger noch eine große Zukunft!



# Kino – gestern und heute



*Ottomar Anschütz konstruierte den „elektrischen Schnellseher“.*



*Thomas Alva Edison – amerikanischer Erfinder und Unternehmer – führte den 35 Millimeter breiten Kinofilm, den Normalfilm, ein.*

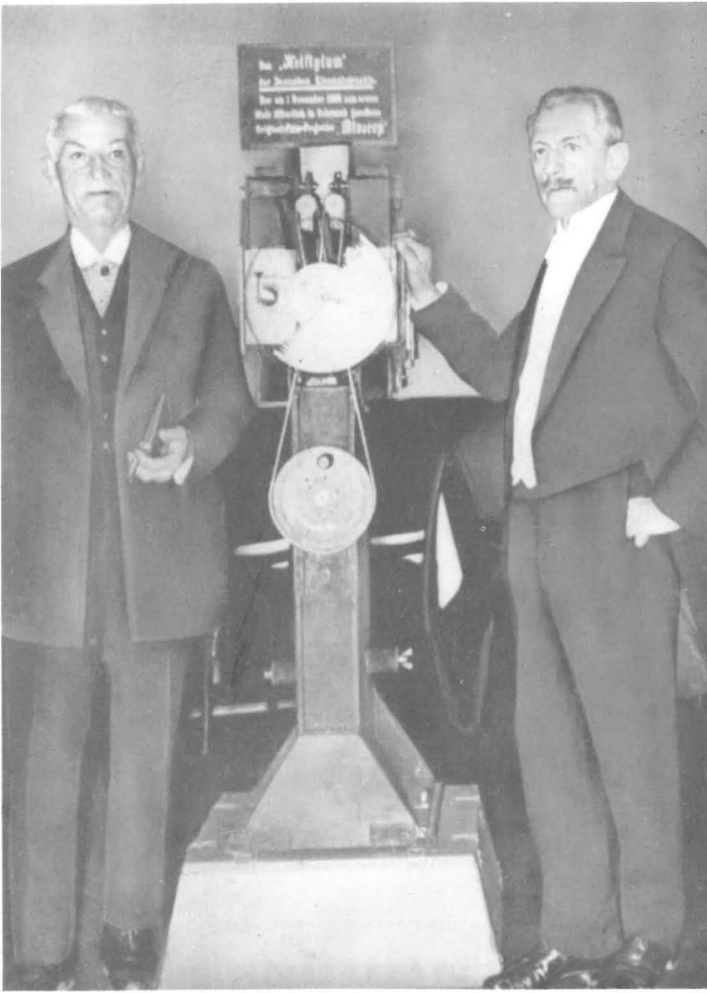


*Max Skladanowsky schuf – gemeinsam mit seinem Bruder – das „Bioskop“.*



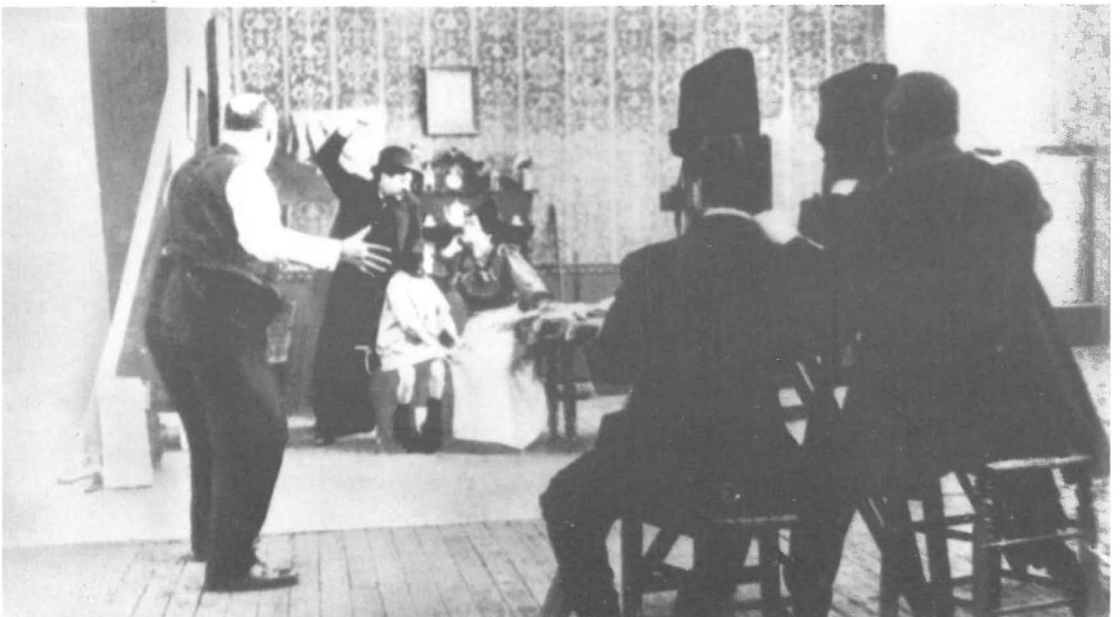
*Der Filmpionier Oskar Meßter. Er begründete die deutsche Filmindustrie und verbesserte die Kinogeräte entscheidend.*



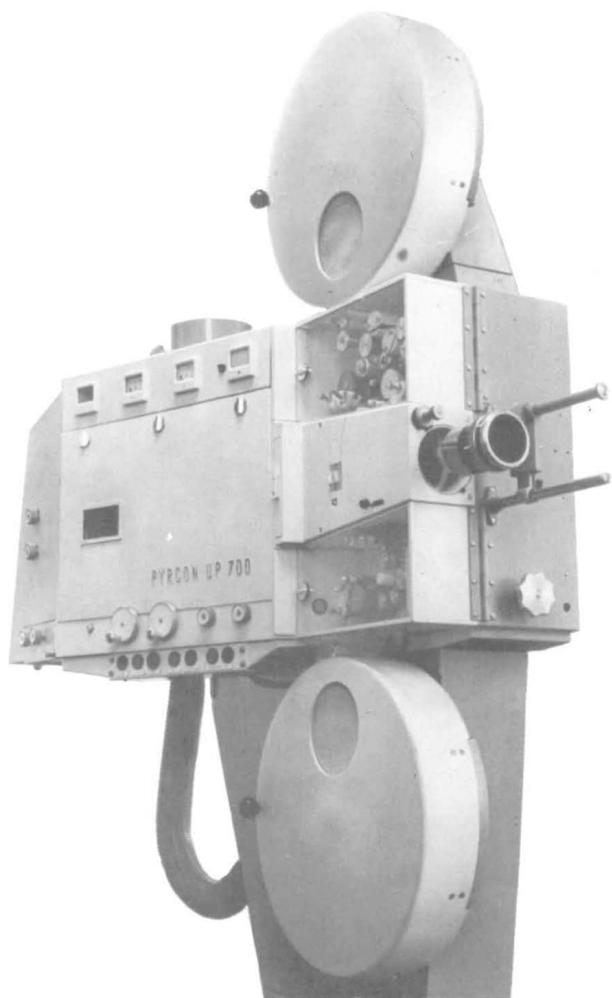


Dieses Vorführgerät mit Handkurbel und Kettentrieb ist das „Bioskop“ aus dem Jahre 1895. Die Brüder Skladanowsky (links Emil, rechts Max) gaben damit in Deutschland die erste Kinovorstellung. Ein halbes Jahrhundert später konstruierten Kinotechniker ein Wunder an Präzision, die Kinomaschine „PYRCON UP 700“, mit der 70-mm-Panoramafilme vorgeführt werden (Bild rechts).

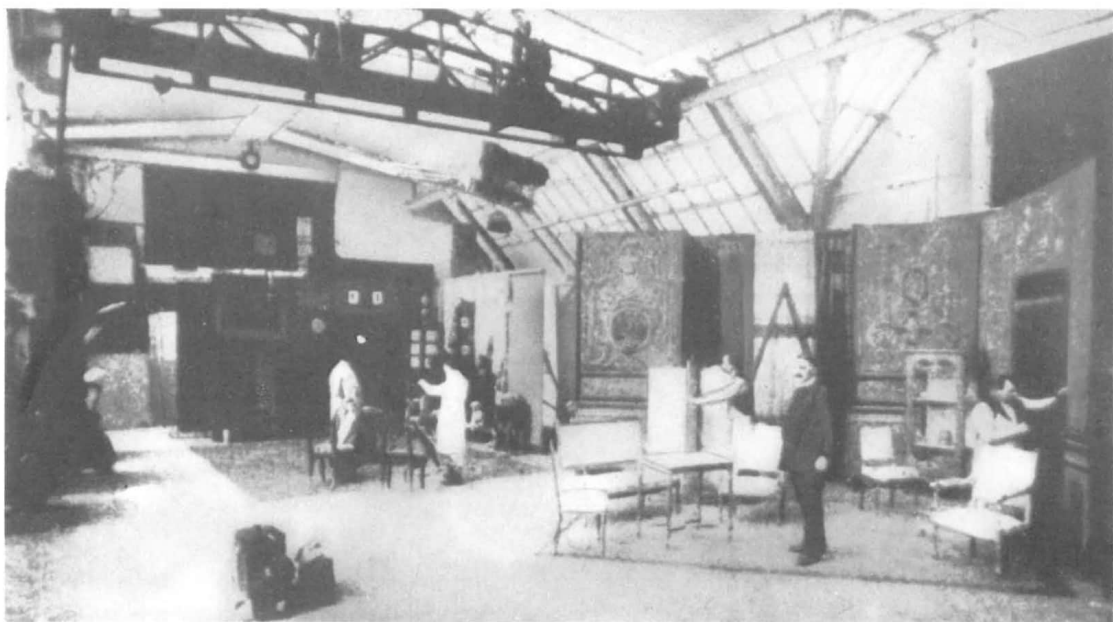
Atelieraufnahme im Jahre 1913. „Hau schon zu!“ feuert der Regisseur seinen Hauptdarsteller an. Unberührt von dem dramatischen Geschehen kurbeln die Kameralente diese Szene ab.







*Anfangs war man auf Sonnenschein angewiesen, wenn man filmen wollte. Deshalb hatten die Ateliers gläserne Wände und Dächer. Scheinwerfer und Beleuchterbrücken machten die Filmproduzenten später wetterunabhängig.*

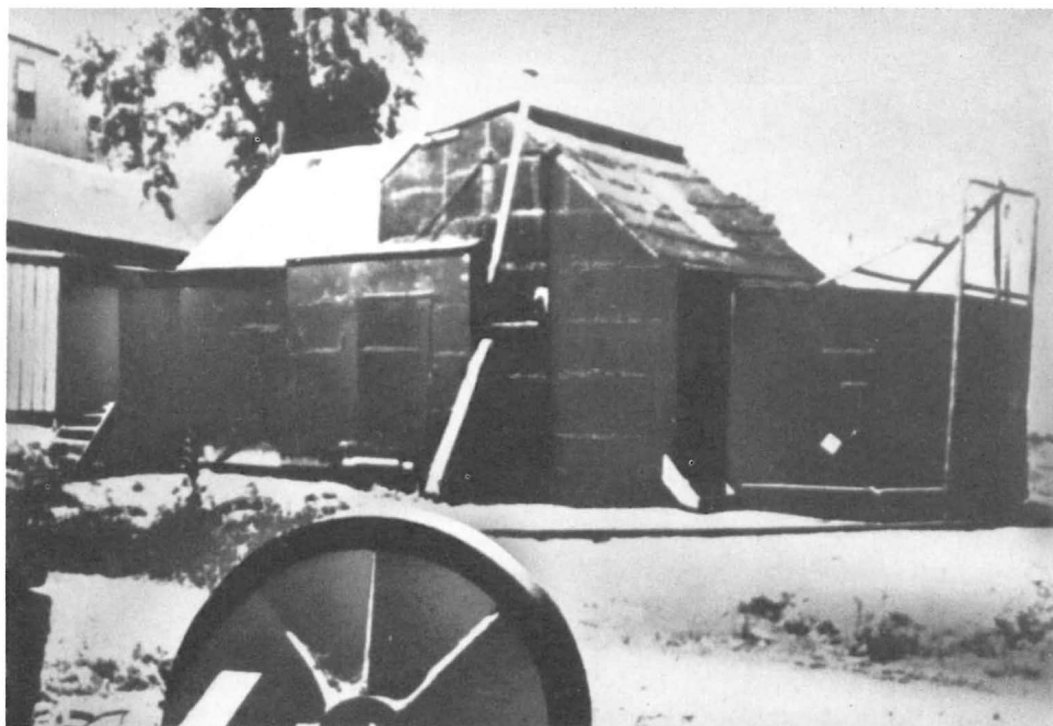






*In einem Filmatelier. Oben sieht man die Beleuchterbrücke mit den Scheinwerfern. Die Kamera ist auf einem Spezialkran positioniert.*

*Das erste Filmatelier der Welt, Edisons „Black Mary“, stand auf einer Drehscheibe und mußte nach der Sonne gedreht werden.*





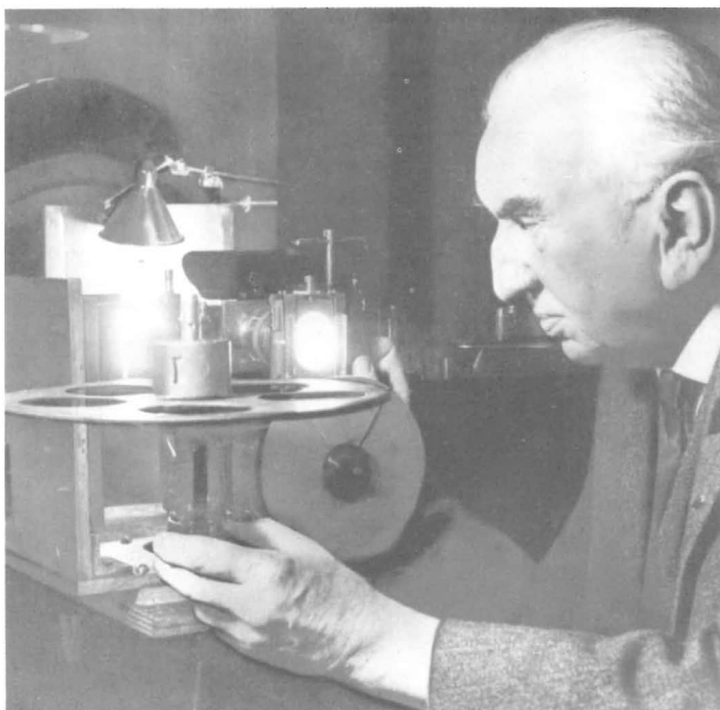


*Dieser Herr mit Hut ist ein Kameramann von einst. Beim Kurbeln durfte er nicht aus dem Rhythmus kommen.*

*Dreharbeiten zu „Der Prinz hinter den sieben Meeren“. Die Kamera steht auf einem Schienenwagen.*







*„Lebende Photographien“ in Abblätterbüchern waren einst sehr beliebt. Auf dem Bild führt Max Skladanowsky eines seiner Abblätterbücher einem staunenden Publikum vor.*

*Der französische Filmpionier Louis Lumière. Gemeinsam mit seinem Bruder veranstaltete er 1895 die erste öffentliche Kinovorführung in Paris.*



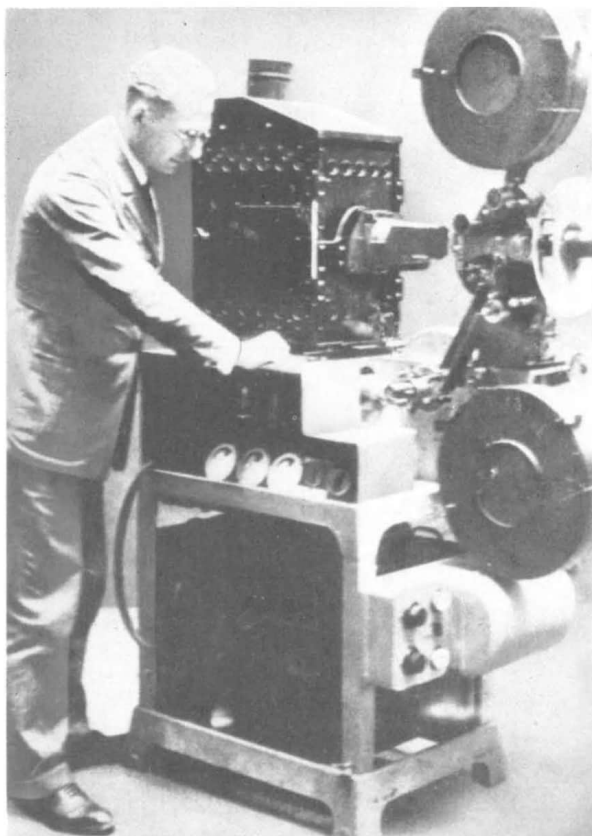
*Edison im Alter von 30 Jahren mit seiner Sprechmaschine, dem Phonographen. Mit diesem Gerät versuchte er bereits, „sprechende Bilder“ vorzuführen.*



*Der Filmpionier Oskar Meßter (links stehend) stellte in seinem Atelier Filme her, zu denen der Ton von Schallplatten abgespielt wurde.*

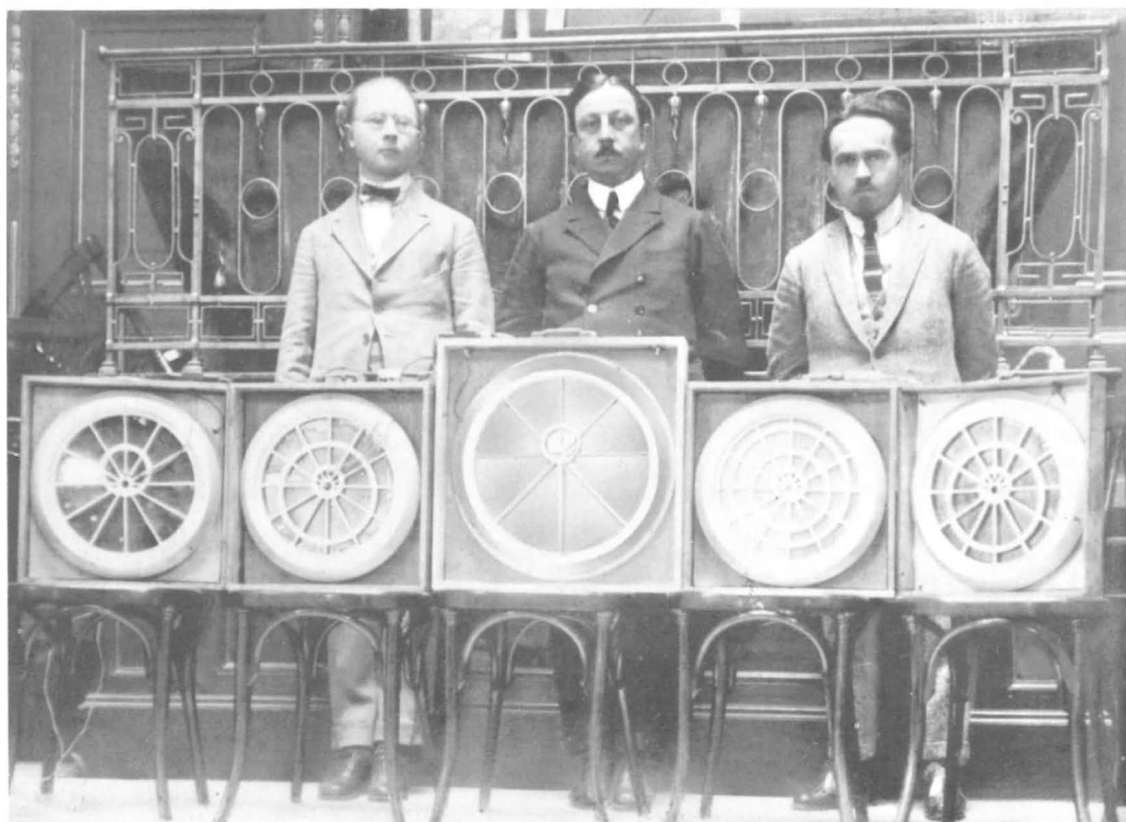






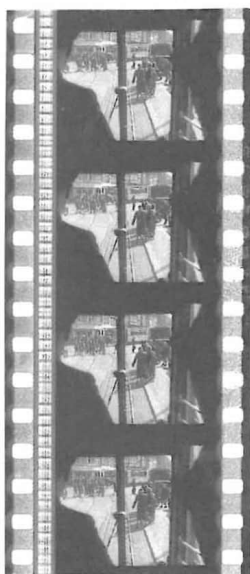
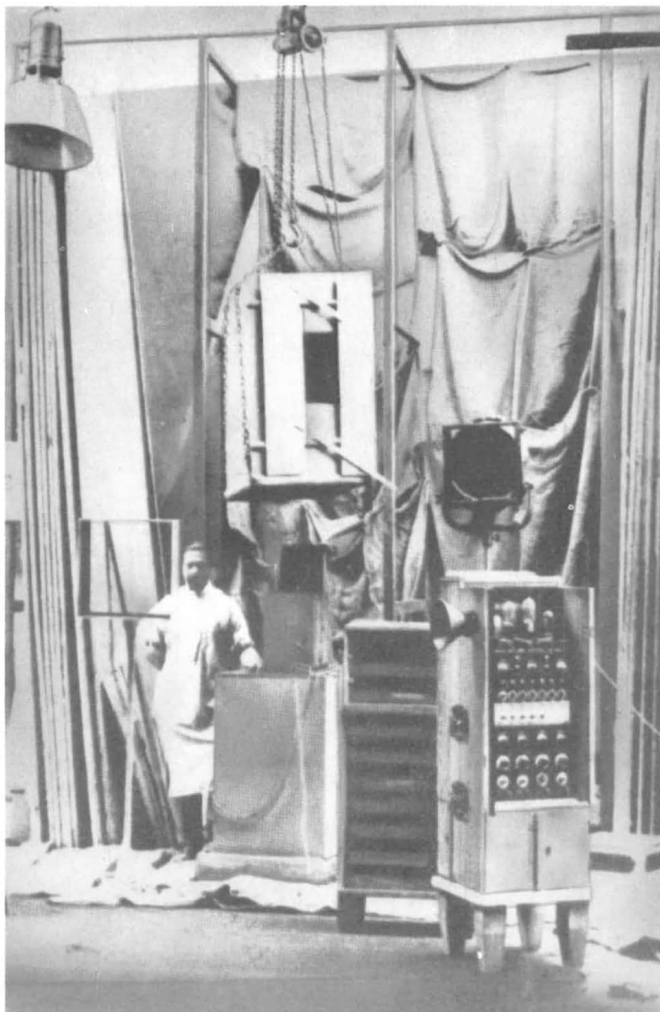
*Von 1919 bis 1922 arbeiteten drei deutsche Techniker unter großen Opfern an einem Licht-Ton-Verfahren. Das Bild zeigt Dr. Joseph Engl an dem fertigen Tonfilm-Vorführgerät.*

*Die „Triergons“, die Schöpfer des modernen Tonfilms (von links nach rechts): Dr. Joseph Engl, Joseph Masolle, Hans Vogt.*





*In Berlin, in der Friedrichstraße, hatten die „Triergons“ das erste Tonfilmatelier eingerichtet. Die aufgehängten Säcke sollten den Schall dämpfen. Da die Kamera zu laut surrte, wurde über sie ein Holzkasten gestülpt.*



*Das unmöglich Erscheinende war den „Triergons“ gelungen: Sie konnten den Schall fotografieren. Die abgebildeten Filmstreifen aus späterer Zeit zeigen die schmale Tonspur; links in Sprossenschrift, rechts in Zackenschrift.*





*Gulliver bei den Liliputanern? Keineswegs. Wir befinden uns in einer Modellstadt. Häuser, Schiffe und Hafen wurden von geschickten Handwerkern gebaut. Wie das Ganze später im Film aussieht, zeigt das untere Bild: ein nebliger Tag in einer mittelalterlichen Hansestadt.*



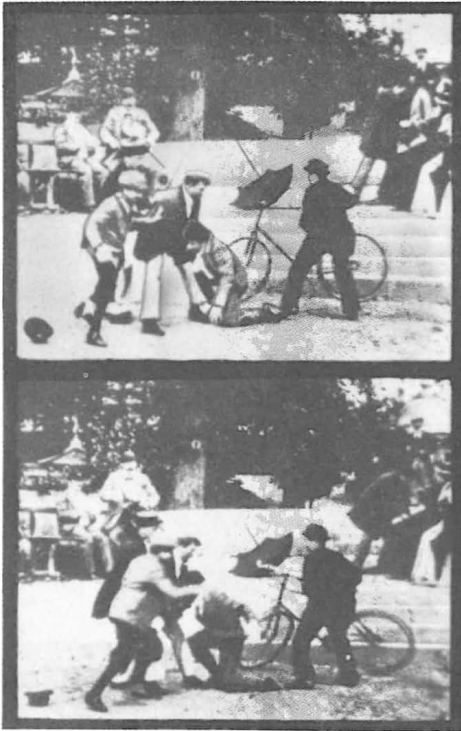
*Diese „Spielzeug“-Burg ist ein Vorsatzmodell und steht dicht an der Aufnahmekamera. Im Hintergrund erkennen wir ein Stück Burgmauer mit Tor und Turm, ein großes Modell. Bei der Aufnahme sollen die Angreifer durch das Tor in die Burg stürmen.*



*Auf dem Kinobild sind beide Modelle zusammengefügt. Hier eine Szene aus dem Film „Thomas Müntzer“.*





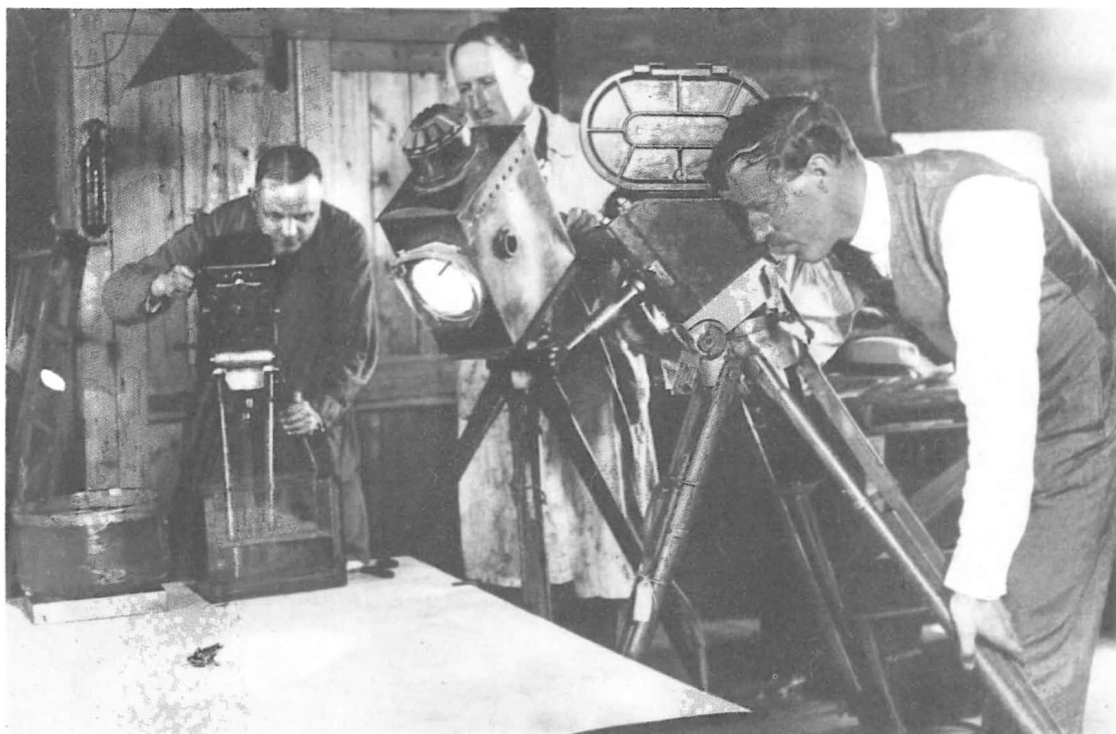


*Ausschnitt aus einem Film, den die Brüder Skladanowsky gedreht haben.*

*Der Stummfilm-Komiker Harald Lloyd in einer gefährlichen Situation. Keine Bange! Nur die Hausecke ist echt und erhebt sich ein paar Meter über den Fußboden des Ateliers. Die gähnende Tiefe der Straßenschlucht erscheint auf einer Rückprojektions-Leinwand.*







*Ein Frosch wird gefilmt. Diese Aufnahme stammt aus dem Jahre 1925.*

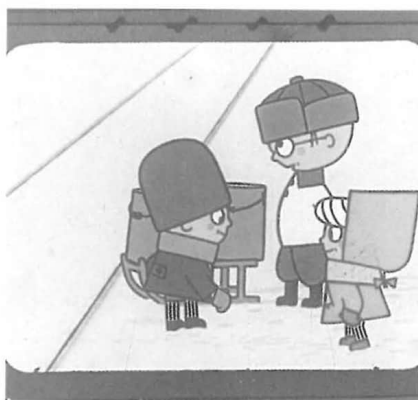


*Heute rüsten sich die Kameralleute mit hochentwickelten Präzisionsgeräten aus, wenn sie auf „Tierjagd“ gehen.*





*Es ist eine mühselige Kleinarbeit, das Sandmännchen zwei Treppenstufen hinaufgehen zu lassen und es dabei zu filmen. Aber wie wir sehen, macht diese Arbeit den Technikern Spaß.*



*Szene aus einem Zeichentrickfilm*

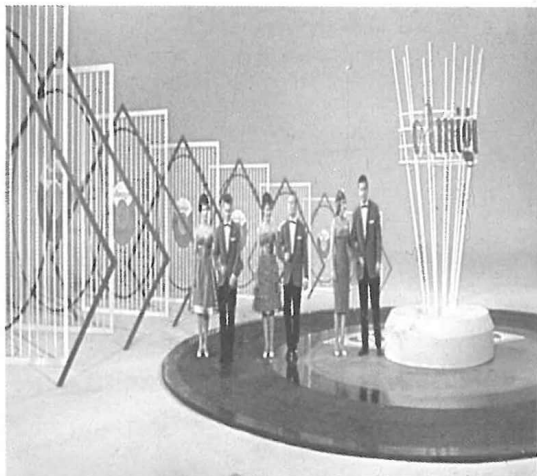




*An einem solchen Tisch werden die vielen gezeichneten Bilder eines Zeichentrickfilms von der Kamera (oben im Bild) aufgenommen.*



*Ein Breitwandfilm (Totalvision) ist auf einen 35-mm-Normalfilm kopiert. Bei der Aufnahme wird das Bild mittels einer Zylinderoptik seitlich zusammengedrängt. Alle Menschen und Gegenstände scheinen in die Länge gezogen zu sein.*



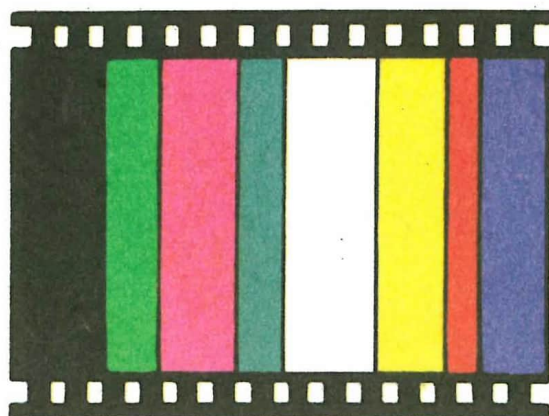
*Im Kino wird das Filmbild von einer besonderen Optik wieder entzerrt; alle Gegenstände haben dann normales Aussehen. Aber das Bild hat jetzt ein verwandeltes Format; es ist viel breiter geworden.*



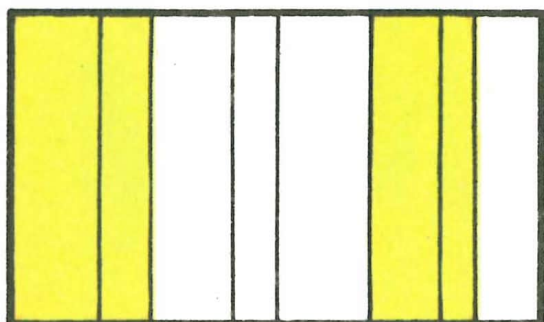
*Filmausschnitt aus „Flammende Jahre“. Das Bild auf einem 70-mm-Film ist wesentlich breiter als auf Normalfilm und außerdem etwas höher. Darum ist es nicht notwendig, das Bild zu verzerren. Auf der besonders breiten Kinoleinwand entsteht ein Panoramabild.*



1



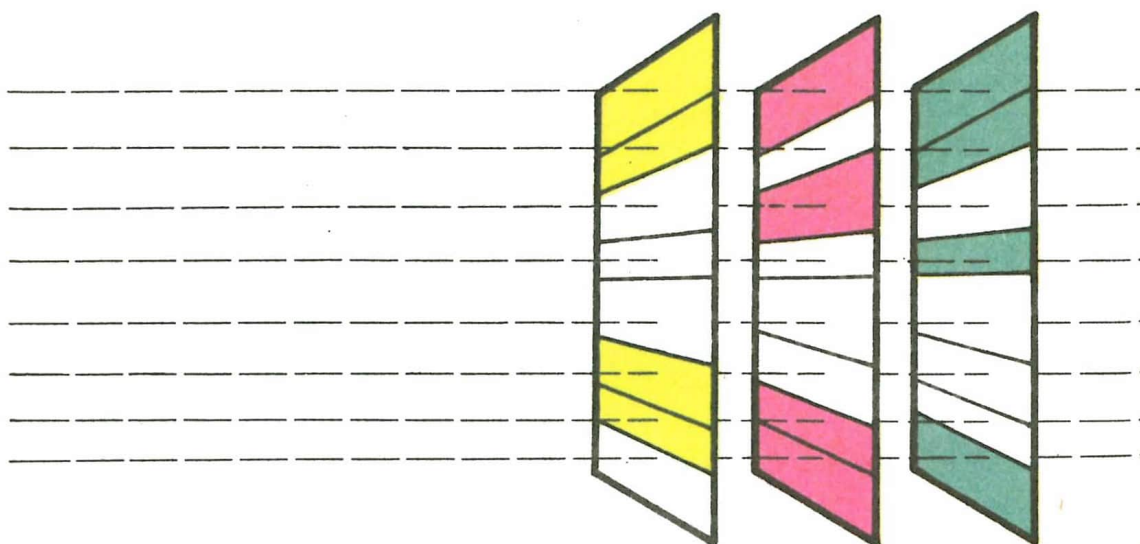
2



3



5





Die Tafel zeigt, wie farbige Filmbilder durch Farbmischung zustande kommen. Die bunt gestreifte Fläche (1) wurde auf Farbfilm fotografiert.

Ein entwickelter Farb-Positivfilm trägt drei verschiedenfarbige hauchdünne Schichten, die hier nebeneinander gezeichnet wurden:

Auf der Gelbschicht (2) sind alle schwarzen, grünen, gelben und roten Gegenstände *gelb* abgebildet; auf der Tafel also die Streifen Schwarz, Grün, Gelb und Rot.

Die Purpurschicht (3) hat die Farbstreifen Schwarz, Purpur, Rot und Blau in *Purpur* abgebildet.

Auf der Blaugrünschicht (4) sind die Streifen Schwarz, Grün, Blaugrün und Blau *blaugrün* zu sehen.

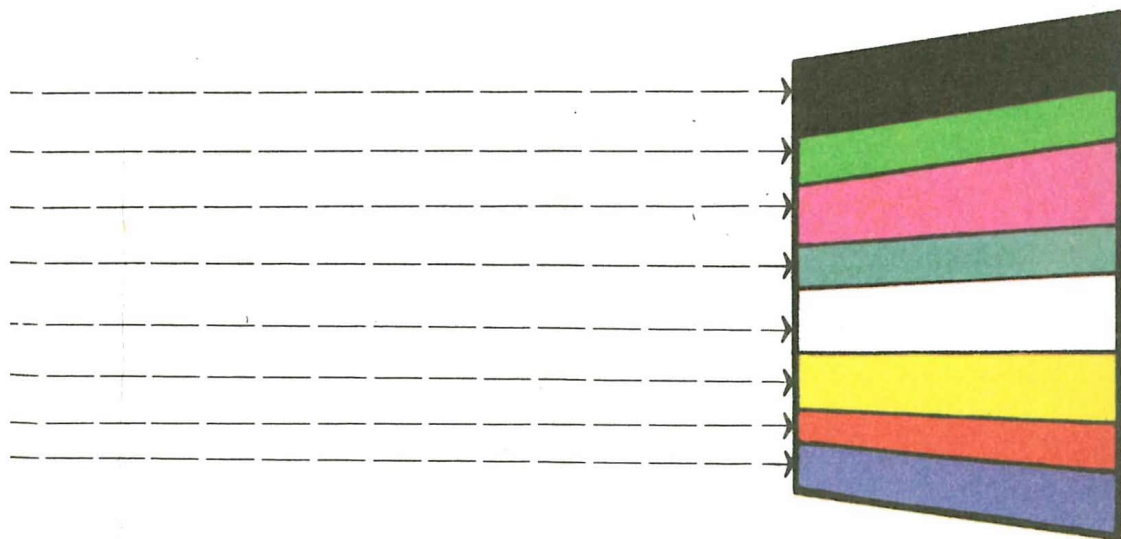
Schwarze Gegenstände sind auf allen drei Schichten abgebildet, weiße Gegenstände dagegen auf keiner Schicht.

Die drei Schichten liegen auf dem Farbfilm übereinander. Das Licht, das den Farbfilm durchleuchtet (gestrichelte Pfeile), muß durch alle Schichten hindurch (5). Dabei entstehen die Mischfarben, die auf der Kinoleinwand (6) zu sehen sind. Es sind die gleichen wie die Farben der fotografierten oder gefilmten Fläche (1).

4



6





ab 11 J.



Warum bewegen sich die Bilder im Kino, obwohl der Film nur sehr viele stehende Aufnahmen enthält? Wie wird der Ton auf den Filmstreifen gebannt? Warum sehen wir im Stereokino die Dinge so räumlich, daß wir glauben, nach ihnen greifen zu können? Welche Tricks werden angewandt, um gefährliche Szenen zu drehen, ohne daß dabei jemand zu Schaden kommt? Was werden wir im Kino der Zukunft erleben? Auf diese Fragen antwortet das Buch, und es schildert, wie einfallsreiche Erfinder Schritt für Schritt das Kino ersannen.



**DER KINDERBUCHVERLAG BERLIN**

ISBN 3-358-00018-4