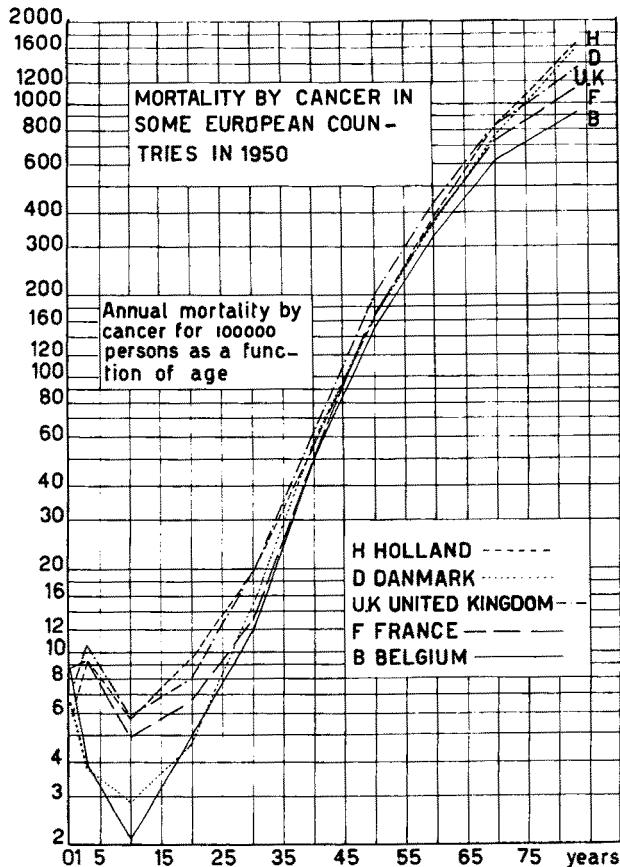


### Mortality by Cancer as a Function of Age

If  $n$  independent, constantly active external causes, each producing some persistent damage, were required to bring about cancer, one would expect a mortality ( $m$ ) proportional to  $t^n$ , if  $t$  is the age; i.o.w. one would expect a linear relationship between  $\log m$  and  $\log t$ .



In order to test this hypothesis I called upon the "Belgisch Nationaal Werk voor de stryd tegen de kanker", to whom I gladly express my sincere gratitude, to provide me with some tables giving the mortality by cancer as a function of age; the figures for Belgium, Holland, France, the United Kingdom and Denmark for 1950 are presented in the graph; they show a linear relationship<sup>1</sup>, not between  $\log m$  and  $\log t$ , as expected, but between  $\log m$  and  $t$ ; for the time being, we consider only the right part of the curve; this curve

$$\log m = a't + b'; \ln m = a t + b; dm/dt = a m \quad (1)$$

indicates that the mortality increases with age, and that the rate of this increase is proportional to the existing mortality, exactly as the rate of increase of a capital is proportional to this capital.

In order to give an interpretation of this result, let us assume that we may replace the mortality in the collectivity by the probability of death for its individual members. Then eq. (1) indicates that the rate of increase of this probability is proportional to the existing probability. This suggests that a material factor, capable of reproduction, is responsible for the disease (e.g. by making the cells of the body susceptible to it). This factor triples every 10 years, or doubles every 6.3 years. This process

<sup>1</sup> With respect to the slight deviation from linearity, cf. note <sup>2</sup>.

seems to go on uninterruptedly between puberty and old age<sup>2</sup>.

If we now consider the left part of the curve, it suggests that in new-born babies the factor is of the same magnitude as in their mothers (30 years old); during the first 10 years there is a sharp decrease (the factor is destroyed in the body), which is succeeded by a sharp increase after puberty.

The period for doubling, 6.3 years, may seem very long; but Dr SANDVED, Bergen, Norway, has informed me that the death of chimney-sweepers, caused by cancer, as a rule occurred 20 or 30 years after they had given up their work.

Let us end with a critical remark:

Mortality due to other death causes also shows a decline between birth and puberty, and a continuous rise afterwards, and we do not think of ascribing this state of affairs to a material factor; we should like to point out, however, that after deducting all deaths caused by diseases of known ethiology, we are left with a great number the causes of which are less well understood. It may be that one day a theory is found to apply to these cases which has some features in common with the reasoning given here.

A. J. RUTGERS

Laboratory for Physical Chemistry, Faculty of Science, University of Gent (Belgium), August 3, 1953.

#### Résumé

Le logarithme de la mortalité par cancer, entre la puberté et la vieillesse, est une fonction presque linéaire de l'âge. La mortalité est doublée tous les 6,3 ans. Cette progression nous mène à la conception que la sensibilité au cancer serait déterminée par la concentration d'un facteur matériel qui se reproduit.

<sup>2</sup> The rate of reproduction depends of course on the state of the human body; this can easily explain the somewhat lower rate of reproduction before 30 and after 60 years, i.o.w. the slight deviation from linearity of the curve.

#### PRO DOCENDO

### Eine Vorrichtung zum schnellen Wechsel von Filmszenen (in beliebiger Folge)

Bei biologischen und physikalisch-technischen Vorträgen oder Vorlesungen, die durch Filme (Laufbilder) erläutert werden, und bei denen man schnell verschiedene Bewegungsabläufe in wechselnder Folge vorzeigen will, wird die Umständlichkeit in der Handhabung normaler Filmprojektionen und das Gebundensein an einer festen Szenenfolge ebenso wie die Unmöglichkeit, eine kurze Szene ohne Pause mehrfach zu wiederholen, oft als sehr störend empfunden. Im folgenden sei daher das Prinzip einer durch einen Griff auswechselbaren Filmkassette kurz beschrieben, die Szenen bis zu mehreren Metern aufnimmt und, da Anfang und Ende des Streifens zu einer Schleife verbunden sind, auch ohne Pause wiederholen lässt. (Die Vorrichtung ist einem Siemens-Schmalfilm-Projektor angepasst; bei anderen Typen dürften kleine Abwandlungen der Bauweise erforderlich sein.)

Abbildung 1 zeigt die Kassette, in deren Innerem der Film, je nach seiner Länge, in eine grössere oder kleinere Zahl Windungen gelegt ist, während er aus einer Schneckenführung  $S$  heraus- und durch eine Öffnung  $O$  in der äusseren Wand wieder hereintritt. Jede Filmszene

erhält eine eigene derartige Kassette. Zum Aufbewahren wird die Filmschleife hineingeschoben; 13 Kassetten von 6 cm Durchmesser können in einer tortenartig aufgeteilten Schachtel von 30 cm Durchmesser und 6,5 cm Höhe untergebracht werden (Abb. 2).

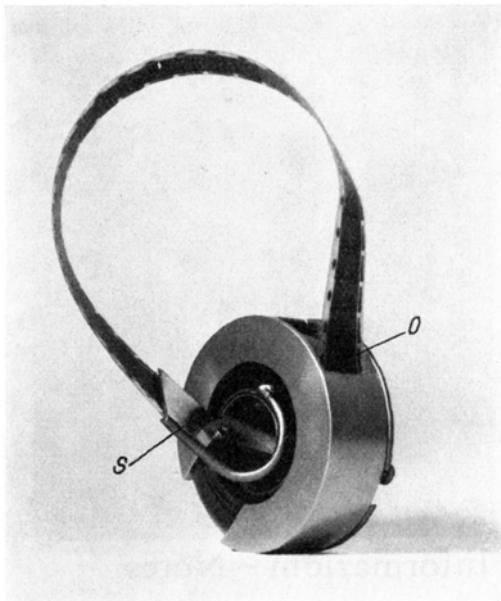


Abb. 1.

Vor Beginn der Benutzung wird jede der in *unmittelbarer* Folge benötigten Kassetten auf je einen Halter gesteckt (Abb. 3), die Filmschleife so weit als nötig herausgezogen und (wie auch sonst üblich) durch eine elastisch aufliegende Klappe *Kl* dem Bildfenster und

elastische Druck wird durch eine auf der Gegenseite des Fensters an der Kassette mittels Blattfeder befestigte kleine Metallwalze von 4 mm Durchmesser bewirkt. Die Gummiringrolle läuft so schnell um, dass der Film (mittels Reibungstransports) bei gleichbleibender Schleifenlänge

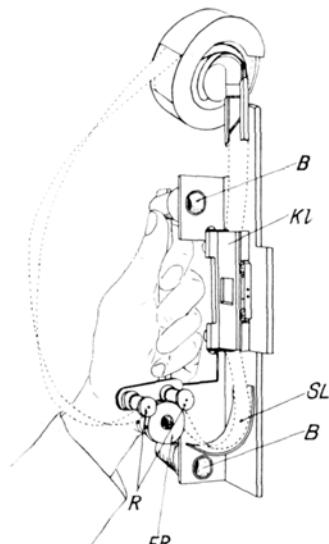


Abb. 3.

in die Kassette zurückgeholt wird. Eine Verkürzung der Schleife findet nicht statt, weil sich die Filmwindungen der äusseren Wand der Kassette anlegen. Innen bleibt so viel Spielraum, dass das stossweise Herausziehen des Films nur eine rhythmische Änderung des Durchmessers der *innersten* Windung bewirkt, während alle übrigen Windungen durch den Reibungsantrieb der Gummiringrolle

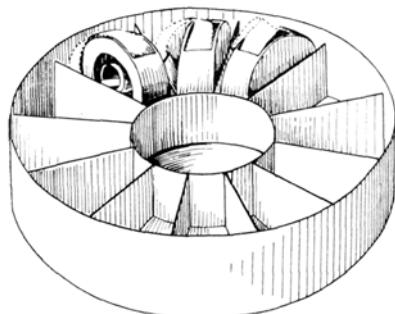


Abb. 2.

durch zwei ebenfalls elastisch aufliegende Rollen *R* der einzigen mit Zähnen versehenen Führungsrolle *FR* angedrückt. Der so vorbereitete Film kann auf den Projektator geschoben werden (Abb. 4), indem die beiden Buchsen *B* (Abb. 3) auf entsprechende Zapfen des Projektors passen, während die Führungsrolle *FR* durch eine meiselartig zugespitzte Achse, die den Antrieb besorgt, von innen ergriffen wird. Damit ist der Vorwärts-transport des Films am Bildfenster vorbei gesichert (das sprungweise Fortschreiten wird bei dieser Type durch einen in die Schlinge *SL* (Abb. 3) hineinschlagenden Exzenter bewirkt). Der Rücktransport in die Kassette geschieht dadurch, dass bei Aufsetzen des Halters die Filmwindungen innerhalb der Kassette durch ein rückwärtiges offenes Fenster gegen eine zylindrische Rolle aus hartem Gummi *GR* (Abb. 5) gedrückt werden. Der sanfte

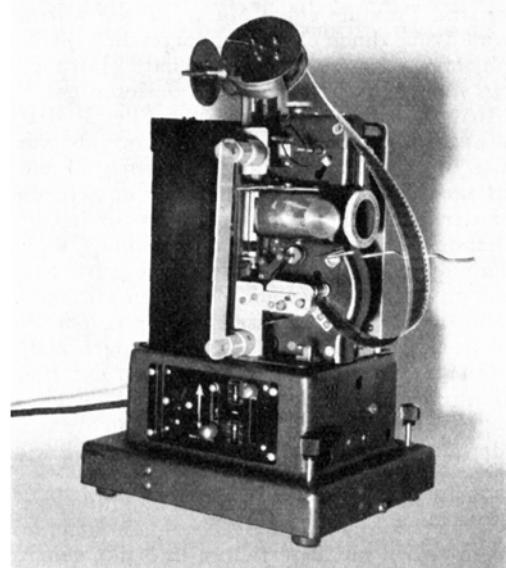


Abb. 4.

stetig umlaufen, so dass der Film nirgends stärker mechanisch beansprucht wird als bei einem normalen Projektator.

Sind die genannten Teile richtig eingestellt, so können die Filmszenen mit einem Griff, sogar ohne Anhalten des

Projektionsmotors («fliegend») gewechselt werden. Der Filmapparat lässt sich dann ähnlich wie ein Projektor

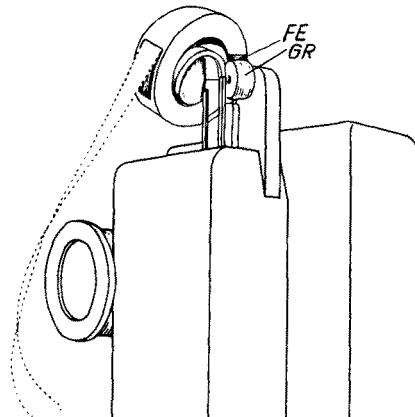


Abb. 5.

für Diapositive benutzen, indem die Filmkassette dem Dia-Bild, der Halter seinem Rahmen entspricht.

Es sei noch erwähnt, dass auf Staubfreiheit des Films besonders zu achten ist, denn beim umlaufenden Film verschieben sich im Innern der Kassette die einzelnen Windungen langsam gegeneinander. Ist indessen der Filmstreifen gesäubert, so haben wir auch bei über mehrere Stunden (also etliche hundert Mal) sich wiederholenden Filmszenen kein Zerkratzen des Films bemerken können.

E. VON HOLST und G. GÖLDNER

*Max-Planck-Institut für Meeresbiologie, Wilhelmshaven, den 15. August 1953.*

#### Summary

An arrangement is described which permits the projection of film strips in any desired order practically without interruption.

## Informations - Informationen - Informazioni - Notes

### IN MEMORIAM

#### Rudolf Höber †

Am 5. September 1953 starb in Philadelphia RUDOLF HÖBER. Die Biologie verliert in ihm einen Pionier und Mitbegründer einer neuen Richtung, die Physiologie einen Lehrer von seltener Weite des Horizonts und seine Schüler und Freunde einen Mann, dessen warmherzige Güte und Treue ihnen ebenso unvergesslich bleiben werden wie seine vornehme und aufrechte Haltung, die er in guten wie in bösen Tagen nicht verloren hat.

Als HÖBER seine «Physiologische Chemie der Zellen und Gewebe» 1902 zum erstenmal herausgab, war es ein schmales Büchlein, im Umfang ein Bruchteil der späteren Auflagen. Aber seine Wirkung war ausserordentlich. Es war der Versuch, die rasch aufstrebende physikalische Chemie der Biologie nutzbar zu machen, biologische Erscheinungen auf physiko-chemische zurückzuführen und mit physiko-chemischen Methoden zu analysieren. Er fiel in die Entwicklungszeit der unter der Führung von JACQUES LOEB sich entfaltenden jungen Zellphysiologie, und so war es vielleicht noch mehr der Boden der amerikanischen als der der europäischen Biologie, in dem der ausgeworfene Samen keimte und Früchte trug. Biologen der älteren Generation erzählten davon, wie ihnen das Buch gedient habe «wie eine Bibel».

HÖBERS eigene Beiträge zur Entwicklung des neuen Arbeitsgebiets waren mannigfach, und die engeren Fragestellungen haben mit den Jahren und mit den Arbeitsstätten (1897–1909 Zürich, 1909–1933 Kiel, 1933–1953 Philadelphia) gewechselt. Als gemeinsames Element vieler von ihnen, gleichsam als Hauptmotiv seiner Lebensarbeit, lässt sich aber immer wieder eine Frage erkennen: «Was ist und was leistet die Zellmembran?»

Mehrfaehat er sich mit dem sekretorischen Stofftransport durch Zellverbände beschäftigt. Die Resorption aus dem Darm wurde schon in Zürich untersucht. Neben

Parallelen zum Diffusionsausgleich wurden Spezifitäten gefunden, die auf aktive Beteiligung der Zellen hinwiesen. Die bis in die jüngste Zeit benützte Vorstellung einer Diffusionsbeschleunigung durch chemische Umwandlung jenseits der Membran wurde hier zum erstenmal ausgesprochen, und man darf diese Arbeiten als den ersten Spatenstich auf dem Gebiet des «aktiven Transports» bezeichnen, dessen Fruchtbarmachung in breiterer Front erst fast ein halbes Jahrhundert später beginnen sollte, dessen Bedeutung aber von HÖBER in seiner Gegenüberstellung von «physikalischer» und «physiologischer» Permeabilität klar erkannt wurde. In Philadelphia wurde viele Jahre später das Resorptionsproblem noch einmal aufgenommen, unter Heranziehung eines anderen Kriteriums des aktiven Transports, der nicht proportionalen Konzentrationsabhängigkeit.

Das zweite Organ, dessen Transportleistungen HÖBER lange beschäftigt haben (in den späteren Kieler Jahren sowie noch weiter in Philadelphia), ist die Niere, an der er die Tätigkeit von Glomerulus und Tubulus mit Hilfe der doppelten Perfusionsmethodik am Frosch abzugrenzen suchte. Eines der Resultate war der Nachweis einer sekretorischen tubulären Ausscheidung gewisser Farbstoffe und Harnsäure. In Philadelphia hatte HÖBER mit dieser These zunächst einen schweren Stand gegenüber der Autorität eines A. N. RICHARDS, der damals auf Grund seiner berühmten Punktionsversuche noch durchaus geneigt war, die Elemente der Nierentätigkeit auf Filtration und Rückresorption zu beschränken. Heute ist die sekretorische Ausscheidung Allgemeingut der Nierenphysiologie.

Ein interessanter Beitrag zur Frage des Sekretionsmechanismus aus den späteren Jahren in Philadelphia ist der Nachweis der sekretorischen Ausscheidung asymmetrischer Sulfosäurefarbstoffe im Gegensatz zu ähnlichen, aber symmetrisch gebauten Molekülen.

Die Vorstellung, dass die Erregungsprozesse an Nerv und Muskel mit Änderung der Membranpermeabilität für Ionen zu tun haben, hat HÖBER frühzeitig vertreten