

**Summary**

Ablation of the whole forebrain in lizards caused considerable impairment of all kinds of spontaneous activity. Postural (extrapyramidal) and skin reflexes were augmented, evidently because they were freed from central inhibition. The running movements were noticeably stiff and angular; when swimming, the animal's body undulated much more than normally, calling to mind the swimming movements of urodeles. After the elimination of the dorsal part of the forebrain, it was no longer possible to elicit the autotomy of the tail. Some social reactions, such as defensive threatening and the expression of inferiority (*Treteln*), were reinforced. The behaviour patterns of feeding and drinking showed a peculiar disintegration.

**Über die Mondillusion**

Die Tatsache, daß der Mond am Horizont größer erscheint als im Zenit, ist so auffallend, daß sie schon im Altertum beschrieben wurde. Eine photographische Daueraufnahme zeigt jedoch, daß sich das objektive Bild des Mondes mit der Höhe nicht ändert. Es muß daher auch das Bild des Mondes auf der Retina konstant bleiben. Trotzdem wird die Größe des Mondes am Horizont meist etwa zwei-, ja manchmal dreimal größer angegeben als seine Größe im Zenit.

Eine Lösung dieses rein psychologischen Problems scheint trotz des großen Interesses der Astronomen noch nicht gefunden worden zu sein. Dafür zeugt die lange Reihe hervorragender Gelehrter, die sich damit befaßt haben: ARISTOTELES, PTOLEMÄOS, REGIOMONTANUS, KEPLER, DESCARTES, HUYGHEUS, BIOT, EULER, HELMHOLTZ, LAMBERT, GAUSS, BESSEL und v. HUMBOLDT. Die Geschichte der bisherigen Forschung wurde von E. CLAPARÈDE<sup>1</sup> und E. REIMAN<sup>2</sup> beschrieben. Die heute vorliegenden Erklärungsversuche wurden von BORING<sup>3</sup> dargestellt.

Nach HOLWAY und BORING<sup>4</sup> lassen sich im wesentlichen sechs Theorien unterscheiden. Nach der Objektkontrasttheorie soll am Horizont der Vergleich des Mondes mit den auf der Erdoberfläche befindlichen Gegenständen seine scheinbare Vergrößerung bewirken. Die Entfernungstheorie geht davon aus, daß das Himmelsgewölbe am Horizont entfernter erscheint als im Zenit. Da jedoch der Sehwinkel des Mondes konstant bleibt, so bewirkt die Projektion auf weitere Entfernung seine scheinbare Vergrößerung. Eine dritte Erklärung basiert auf den Intensitätsunterschieden am Horizont und Zenit. Zwei weitere Theorien gehen davon aus, daß beim Heben der Augen die Stellung der Augenachsen verändert wird. Die dazu nötigen Spannungen in den Augenmuskeln würden dann die optische Täuschung bewirken. Neben diesen physikalischen und psychologischen Theorien gibt es auch eine rein psychologische Theorie, nach welcher das Heben der Augen ein inhibitionsartiges Schrumpfen des Sehfeldes ergeben soll.

Eine experimentelle Überprüfung dieser Theorien zeigte, daß sich damit höchstens 10–20%ige Schwankungen der scheinbaren Mondgröße erklären lassen.

<sup>1</sup> E. CLAPARÈDE, *L'agrandissement et la proximité apparente de la lune à l'horizon*, Arch. Psychol. 5, 121 (1905).

<sup>2</sup> E. REIMAN, Z. Psychol. 30, 1, 161 (1902).

<sup>3</sup> E. G. BORING, Amer. J. Physics 11, 55 (1943).

<sup>4</sup> A. H. HOLWAY und E. G. BORING, Amer. J. Psychol. 53, 537 (1940).

Es gibt jedoch eine Erscheinung, bei der bedeutend größere Schwankungen der scheinbaren Größe eines Gegenstandes auftreten können, nämlich beim Phänomen der sog. Sehgrößenkonstanz. In Abb. 1 ist das Bild eines Korridors mit konstanter Breite dargestellt. Der Zylinder im Vordergrund wurde so aufgestellt, daß sein Abstand von der linken Wand ebenso groß erschien wie der Abstand der beiden Türen am Ende des Korridors. Der Abstand des Zylinders von der linken Wand

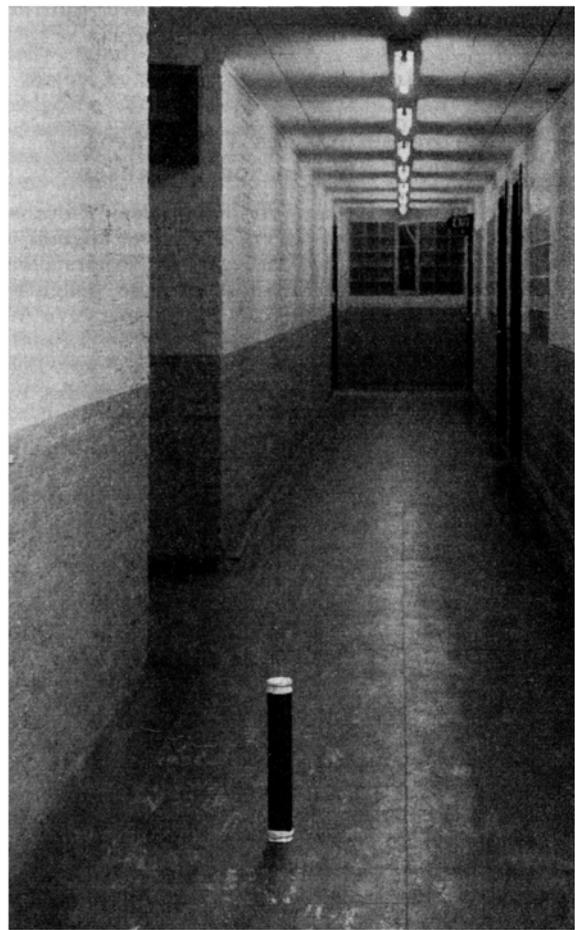


Abb. 1. Die beobachtete Breite eines Korridors nimmt mit der Entfernung langsamer ab, als es der Größe des Retinabildes entspricht. Man kann dies zeigen, indem man den Zylinder so aufstellt, daß sein Abstand von der linken Wand gleich groß erscheint, wie der Abstand der beiden gegenüberliegenden Türen am Ende des Korridors. Daraus läßt sich die subjektive und aus der Länge des Korridors die objektive Verringerung der Korridorbreite bestimmen.

dividiert durch die Korridorbreite gibt daher die scheinbare Schrumpfung der Korridorbreite mit der Entfernung an. In einem gegebenen Falle ergab sich für die *gesuchte* Schrumpfung 1:2,3, während sich das Bild auf der Retina gleichzeitig wie 1:7 hat verkleinern müssen, da der Abstand des Beobachters von den Türen siebenmal größer war als von dem Zylinder.

Daraus ist zu ersehen, daß die scheinbare Größe der Gegenstände mit der Entfernung bedeutend langsamer abnimmt als das Bild auf der Retina. Oft wird sogar die scheinbare Größe auf bedeutende Strecken konstant gehalten, besonders im freien Felde. Dieser Zusammenhang ist in der Abb. 2 schematisch dargestellt: BB bedeutet die Entfernung, bei der die Sehgrößenkonstanz aufhört und bei welcher die Größe des Retinabildes zur Geltung zu kommen beginnt. Der Übergang ist sehr ver-

schwommen und wird durch eine große Zahl von Faktoren beeinflußt<sup>1</sup>. Diese Erscheinung war im 17. Jahrhundert gut bekannt, als die Gartenkultur auf einem Höhepunkt stand. Es zeigt sich, daß z. B. die Breite einer Allee nicht konstant gehalten werden kann, wenn sie ihrer ganzen Länge nach gleich breit erscheinen soll, da die Sehgrößenkonstanz nicht der ganzen Länge nach erhalten bleibt.

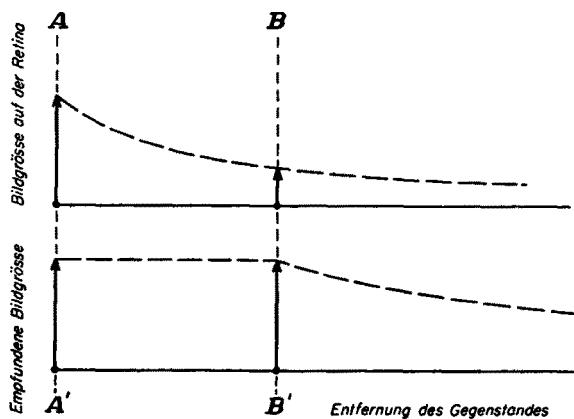


Abb. 2. Die obere Zeichnung zeigt, wie sich die Größe des Retinabildes vermindert, wenn die Entfernung zwischen Gegenstand und Beobachter zunimmt. Die untere Zeichnung zeigt demgegenüber schematisch, daß die *scheinbare* Größe des Gegenstandes bis zu einer gewissen Entfernung konstant bleibt, um erst später subjektiv abzunehmen.

Das Phänomen der Sehgrößenkonstanz kommt wahrscheinlich dadurch zustande, daß sich der Mensch hauptsächlich in der horizontalen Ebene bewegt und so Gelegenheit hat, ein und denselben Gegenstand aus verschiedenen Entfernungen zu beobachten. Da die physikalische Größe des Gegenstandes konstant bleibt, ist es nicht verwunderlich, daß das sich dauernd verändernde Retinabild durch die Gehirntätigkeit korrigiert wird.

Aus dieser Auffassung folgt, daß in der *vertikalen* Richtung die Erscheinungen der Sehgrößenkonstanz ausbleiben und die empfundene Bildgröße nun ungefähr mit der Größe des Retinabildes abnimmt. Diese Annahme konnte experimentell bestätigt werden. In einer großen verdunkelten Halle zeigte es sich, daß eine sich nach oben entfernende beleuchtete Scheibe sich sehr viel rascher verkleinert, als wenn sie sich in der horizontalen Ebene entfernt.

Auf dieser Grundlage läßt sich nun eine Sehgrößenkonstanztheorie der Mondillusion entwickeln. Danach scheint der Mond am Horizont deshalb größer, weil dort das Phänomen der Sehgrößenkonstanz bedeutend stärker zur Geltung kommt als in der Richtung nach oben.

Beobachtet man den Gegenstand durch eine lange Röhre, so verschwindet bekanntlich die Sehgrößenkonstanz. Entsprechend sollte sich der am Horizont befindliche Mond subjektiv verkleinern, wenn er durch eine Röhre beobachtet wird. Im Zenit behält er jedoch seine Größe, da er nicht durch die Sehgrößenkonstanz vergrößert ist. Diese Überlegungen ließen sich durch das Experiment bestätigen.

<sup>1</sup> E. G. BORING, *Sensation and perception in the history of experimental psychology*, (Appleton-Century, 1942) S. 254, 262, 288, 308. — K. KOFFKA, *Principles of gestalt psychology* (Harcourt Brace, 1935) S. 211.

Weitere Einzelheiten, welche für die Theorie sprechen, und ähnliche Illusionen im akustischen und Tasträume sollen im «American Journal of Psychology» beschrieben werden.

GEORG v. BÉKÉSY

Psycho-Acoustic Laboratory, Harvard University, Cambridge, Mass., den 12. April 1949.

### Summary

A new theory of the moon illusion based on visual size-constancy is advanced. It was possible to show that an object moving away from the observer in a horizontal plane remains constant in apparent size for a greater distance than an object moving in vertical plane. Therefore, the phenomenon of size-constancy holds for a shorter distance in the vertical than in the horizontal plane. This variation in the distance beyond which size-constancy breaks down accounts for the apparent change in the size of a distant object (e. g. the moon) between the horizontal and the vertical plane.

### La teneur du noyau cellulaire en acide désoxyribonucléique à travers les organes, les individus et les espèces animales

#### Etude particulière des Mammifères

Le problème de la nature chimique des gènes a suscité, depuis longtemps, de nombreuses hypothèses mais, jusqu'à ces dernières années, on ne possédait que peu de faits positifs pour les appuyer. Dans le domaine de la biologie bactérienne, le phénomène des mutations «dirigées» décrit par AVERY d'une part, par BOIVIN, VENDRELY et collaborateurs d'autre part, enfin tout récemment par MANNINGER et NOGRADI<sup>1</sup>, est venu étayer la conception selon laquelle chaque gène serait constitué par «une» macromolécule d'*«un»* acide désoxyribonucléique particulier. Expérimentant sur les êtres supérieurs, nous avons pu, récemment, apporter des faits nouveaux à l'appui de cette théorie<sup>2</sup>. Grâce à des techniques particulières (préparation de suspensions pures de noyaux de différents tissus, numération de ces noyaux au moyen d'une cellule compte-globules et dosage de l'acide désoxyribonucléique dans les suspensions), nous avons pu déterminer la teneur *absolue* en acide désoxyribonucléique du noyau de chaque organe: foie, thymus, rein, pancréas, chez l'espèce Bœuf; nous avons également déterminé cette teneur dans le noyau du spermatozoïde chez la même espèce. Nous avons alors constaté que, d'une part, la teneur absolue en acide désoxyribonucléique des noyaux des cellules somatiques diploïdes est constante à travers tous les organes d'un même individu et les individus d'une même espèce, d'autre part, qu'elle est moitié moindre dans les noyaux des spermatozoïdes (haploïdes).

En juillet 1948, au cours du Colloque C.N.R.S.-Rockefeller de Paris<sup>3</sup>, le grand généticien anglais DARLINGTON

<sup>1</sup> En ce qui concerne la bibliographie de la question, voir par exemple le rapport récent de A. BOIVIN présenté à l'occasion du Centenaire de la Société de biologie, séance du 22 oct. 1948, C. R. Soc. Biol. 142, 1258 (1948).

<sup>2</sup> A. BOIVIN, R. VENDRELY et C. VENDRELY, C. R. Acad. Sci. 226, 1061 (1948). — R. VENDRELY et C. VENDRELY, Exper. 4, 434 (1948).

<sup>3</sup> A. BOIVIN, R. VENDRELY et R. TULASNE, in: Colloque Rockefeller, C.N.R.S. sur les «Unités biologiques douées de continuité génétique» (Paris, juin 1948), sous presse.