

physiologischen Institut angestellten Untersuchungen von POLIMANTI: Über die sogenannte Flimmerphotometrie; SAMOJLOFF: Zur Kenntnis der nachlaufenden Bilder; SCHATERNIKOFF: Über den Einfluß der Adaptation auf die Erscheinung des Flimmerns; und SCHATERNIKOFF: Neue Bestimmungen über die Verteilung der Dämmerungswerte im Dispersionsspektrum des Gas- und des Sonnenlichtes.

W. A. NAGEL (Berlin).

W. VOLKMANN. **Ein neues Geradsichtprisma und ein neues Flüssigkeitsprisma.** *Annalen der Physik* (4.), 8, 455. 1902.

Das Geradsichtprisma besteht aus einem fünfseitigen Glasstück. Der Lichtstrahl tritt in der ersten Fläche ein, wird an der zweiten und vierten versilberten Fläche reflektiert und tritt an der fünften Fläche dispergiert wieder aus. Bei passender Winkelstellung der Flächen zueinander fallen die austretenden Strahlen in die Verlängerung des eintretenden Strahles. Die Dispersion des Prismas ist gleich der eines gewöhnlichen, dreiseitigen Prismas vom brechenden Winkel 65° . Das Prisma wird vom Optiker R. MAGEN, Berlin, Scharnhorststr. 34a, hergestellt und hat auch für Taschenspektroskope Verwendung gefunden.

Die zweimalige Spiegelung ist zur Zusammenstellung eines Flüssigkeitsprismas verwendet, indem das Licht unter einem bestimmten Winkel durch die Oberfläche der Flüssigkeit in diese eindringt, an zwei unter spitzem Winkel geneigten Spiegeln reflektiert wird und wieder durch die Flüssigkeitsoberfläche austritt.

GAEDE (Freiburg i. B.).

M. PLANCK. **Über die Natur des weißen Lichtes.** *Annalen der Physik* (4.), 7, 390. 1902.

Die Frage nach der Natur des weißen Lichtes wird heute noch verschieden beantwortet. Am stärksten gehen die Ansichten auseinander von GOUY und von CORBINO und CARVALLO. GOUY sieht die Wellen des weißen Lichtes an als zusammengesetzt aus lauter absolut regelmäßigen, einfach periodischen Schwingungen von konstanter Schwingungszahl, Amplitude und Phase. Im Gegensatz hierzu führen CORBINO und CARVALLO aus, daß die einzelnen Komponenten des weißen Lichtes nicht als regelmäßige Sinusschwingungen anzusehen sind, weil die durch ein Beugungsgitter getrennten Komponenten durchaus nicht miteinander interferenzfähig sind, keine Schwebungen aufweisen.

Die Darstellung eines Lichtvektors in einem bestimmten Punkte eines weißen, polarisierten Lichtstrahles als Funktion der Zeit durch eine FOURIERSche Reihe von einfachen, harmonischen Schwingungen ist, wie schon GOUY betont hat, eine immer mögliche, rein mathematische, mithin logisch formale Operation. Der physikalische Sinn einer solchen Zerlegung ist der, daß jedes Glied der FOURIERSchen Reihe aufzufassen ist als Schwingungsamplitude eines von dem Licht getroffenen, idealen Resonators mit der entsprechenden Eigenschwingung und einer sehr kleinen Dämpfung. Die Opposition gegen diese allgemein gültige Zerlegung in regelmäßige Sinusschwingungen, d. i. in sinusförmige Partialschwingungen, beruht wohl lediglich auf der ungerechtfertigten Annahme, daß, wenn eine solche Zerlegung statthaft wäre, dann durch Zusammenwirken von Partialschwingungen

benachbarter Schwingungszahlen sichtbare Interferenzerscheinungen entstehen müßten. Dieser Forderung kann indes in der Wirklichkeit nicht entsprochen werden, weil es nicht möglich ist eine einzelne dieser nach Billionen zählenden Partialschwingungen zu isoliren. Angenommen, es gelänge die vollständige Trennung der Partialschwingungen durch weitgehende, spektrale Zerlegung des Lichtes, so würden Schwebungen wohl auftreten, doch würde naturgemäß eine so starke Zerlegung die Lichtintensität so sehr schwächen, daß eine Beobachtung unmöglich wäre. Wir können demnach bei physikalischen Beobachtungen nur Gruppen von Partialschwingungen wahrnehmen. Homogenes Licht im physikalischen Sinne ist also inhomogen im mathematischen Sinne. Es werden in einem physikalisch homogenen Lichtstrahle zwischen den einzelnen Partialschwingungen sicher Schwebungen auftreten, jedoch sind diese wegen der großen Zahl der Partialschwingungen sehr zahlreich und wegen der Unabhängigkeit der Phasen der einzelnen Partialschwingungen voneinander absolut unregelmäßig angeordnet. Für eine sehr große Zahl absolut unregelmäßig angeordneter Wirkungen ergibt sich nach den Prinzipien der Wahrscheinlichkeitsrechnung die Gesamtwirkung Null. Wir werden somit keine Schwebungen beobachten können, indem sich in einem Augenblicke zwei Partialschwingungen verstärken, während gleichzeitig zwei andere Partialschwingungen, die als Licht von gleicher Farbe wie die beiden ersten Partialschwingungen empfunden werden, sich gegenseitig schwächen. Eine sichtbare Wirkung der Partialinterferenzen tritt immer erst dann ein, wenn diese an einem bestimmten Ort und zu einer bestimmten Zeit wenigstens zum überwiegenden Teile in demselben Sinne erfolgen. Dieser Bedingung wird durch die in der Lehre von den optischen Interferenzerscheinungen gegebenen Versuchsanordnungen entsprochen. Der für die Gesamtstrahlenwirkung während einer bestimmten Beobachtungsdauer, die zur Wahrnehmung des Lichtes erforderlich ist, entwickelte und in der Form einer FOURIERSchen Reihe gegebene mathematische Ausdruck zeigt, daß keiner der Koeffizienten der FOURIERSchen Reihe einen merklichen Wert enthält, daß also keine Lichtschwebungen auftreten, wenn die Phasenkonstanten gänzlich unregelmäßig angeordnet sind, d. h. es ist in diesem Fall die Lichtintensität konstant. Nur wenn äquidistante Partialschwingungen konstante Phasendifferenz aufweisen, ergeben sich Schwebungen. Ferner ist die Berechnung durchgeführt für die Intensität der in der Gesamtstrahlung enthaltenen monochromatischen Strahlung von bestimmter Schwingungszahl ν , und es zeigt sich, daß die Intensität keineswegs allein abhängt von der Amplitude des Vektors der betreffenden Partialschwingung, sondern, daß die Intensität erst durch das Zusammenwirken aller derjenigen Partialschwingungen bedingt ist, deren Schwingungszahlen wenig von ν verschieden sind. Da wir uns, wie oben erwähnt, die einzelnen Glieder der FOURIERSchen Reihe als die Schwingungsamplituden von Resonatoren bestimmter Schwingungsdauer vorzustellen haben, spricht der Resonator von der Schwingungszahl ν nicht nur auf die Partialschwingung von der Schwingungszahl ν , sondern auch auf die Partialschwingungen an, deren Schwingungsdauern von ν etwas verschieden sind.

Aus diesen Betrachtungen geht hervor, daß die eingangs erwähnten

VON CARVALLO in den Vordergrund gestellte Unmöglichkeit jeder Interferenz zwischen benachbarten Farben des Spektrums auch theoretisch eine Notwendigkeit ist. Sie beruht aber nicht auf einer besonders komplizierten Eigenschaft der Elemente des Lichtes, der Partialschwingungen, sondern lediglich auf der unregelmäßigen Anordnung dieser an sich absolut einfachen Elemente.

Alles bisherige zusammengefaßt läßt sich mithin die Frage nach der Natur des weißen Lichtes folgendermaßen beantworten: Normales weißes Licht von konstanter Intensität ist vollständig definiert: 1. durch die Verteilung der Energie auf die verschiedenen Gebiete des Spektrums, 2. durch den Satz, daß innerhalb eines schmalen Spektralbezirkes, in welchem die Energieverteilung als gleichmäßig angesehen werden kann, die Energien (Quadrate der Amplituden) und die Phasenkonstanten der einzelnen einfach periodischen Partialschwingungen, in welche der Lichtvektor zerlegt werden kann, absolut unregelmäßig, im Sinne der Wahrscheinlichkeitsrechnung angeordnet sind. Die Wahl der Grundperiode der FOURIERSchen Reihe (Beobachtungsdauer) ist dabei ganz gleichgültig, wenn diese nur hinreichend groß ist gegen die Dauer einer jeden in Betracht kommenden Partialschwingung.

Verf. dehnt den zweiten, zunächst nur für einen schmalen Spektralbezirk ausgesprochenen Satz, um seine Richtigkeit auf die Probe zu stellen, auf das ganze Spektrum aus und leitet mit Hilfe der Gesetze der Wahrscheinlichkeit eine ganz bestimmte Energieverteilung im Spektrum als die wahrscheinlichste ab. Diese Energieverteilung stimmt überein mit der nach den neusten und genauesten Spektralmessungen von F. PASCHEN, O. LUMMER und E. PRINGSHEIM, H. RUBENS und F. KURLBAUM gegebenen Verteilung. Satz 2 ist demnach zur Definition der Natur des weißen Lichtes ausreichend.

Wenn somit die Frage nach der Natur des weißen Lichtes wohl als erledigt gelten kann, so scheint dagegen die Beantwortung einer nahe verwandten und nicht minder wichtigen Frage: der nach der Natur des Lichtes der Spektrallinien, zu den schwierigsten und kompliziertesten Problemen zu gehören, welche der Optik bez. der Elektrodynamik jemals gestellt worden sind.

GAEDE (Freiburg i. Br.).

W. STOCK. **Ein Beitrag zur Frage des „Dilatator iridis“.** *Klinische Monatsblätter f. Augenheilkunde* 40 (I, Jan.), 57. 1902.

Beim Hund, der Katze, Ochsen, Pferd, Löwen läßt sich der Dilator iridis nach GRUNERTS Verfahren nachweisen, ist aber sehr wenig stark entwickelt. Bei der Fischotter dagegen ist sowohl er wie der Sphinkter sehr stark entwickelt, besteht aus 8—10 deutlich muskulösen Zellschichten mit parallel geordneten Bündel. Auch HANS VIRCHOW hat, wie in einem Nachtrag bemerkt wird, bei Seehund und Fischotter den Dilator auffallend mächtig gefunden. An einer physiologischen Deutung dieser Befunde fehlt es zunächst noch.

W. A. NAGEL (Berlin).