

der Hirschberg'schen Tabelle der Nahepunkt in 12 Zoll, und von nun ab rückt er immer weiter ab. Man kann folgende Zahlen für ein normalsichtiges Auge als maassgebend annehmen:

Eine 50jähr. Person braucht zum Lesen und Nähen	1 Dioptr. oder $\frac{1}{40}$ Zoll.
" 60 " " " " " " " "	2 " " $\frac{1}{20}$ "
" 70 " " " " " " " "	3 " " $\frac{1}{12}$ "
" 80 " " " " " " " "	4 " " $\frac{1}{10}$ "

Das heisst, eine 50jährige Person braucht zum Lesen und Nähen ein Glas von 40 Zoll Brennweite etc. Kommt zu der Presbytie noch Uebersichtigkeit, so müssen natürlich stärkere Gläser angewandt werden. Hat z. B. die 50jährige Person noch eine Uebersichtigkeit von $\frac{1}{40}$, so braucht sie zum Lesen und Nähen schon $\frac{1}{40} + \frac{1}{40} = \frac{1}{20}$ Dioptrien. Ist dagegen diese Person kurzsichtig und beträgt die Kurzsichtigkeit auch gerade $\frac{1}{40}$, so braucht sie $\frac{1}{40} - \frac{1}{40} = 0$, also gar kein Glas. Daher pflegt man zu sagen, dass kurzsichtige Personen im Alter normalsichtig werden. Richtig ist daran, dass hier sich die Weitsichtigkeit viel langsamer einstellt, und wenn die Kurzsichtigkeit in der Jugend sehr hochgradig ist, so kann im Alter überhaupt keine Weitsichtigkeit eintreten, da der Nahepunkt ja nie weiter abrücken kann als bis zum Fernpunkt. Jemand z. B., dessen Fernpunkt 10 Zoll von dem Auge liegt, kann niemals weitsichtig werden, weil der Nahepunkt nur bis auf 10 Zoll abrücken kann. Wenn ein Greis von 70 Jahren sich rühmt, dass er noch ohne Brille feine Schrift lesen kann, so ist er unzweifelhaft kurzsichtig und hat zum Fernsehen Convexgläser nöthig.

Um für ein Auge eine passende Brille zu finden, muss man seinen Fernpunkt resp. seinen Nahepunkt kennen. Früher suchte man dies durch Probiren mittelst verschiedener Gläser zu erreichen, heute ist dies wenigstens in der Praxis wissenschaftlicher Aerzte anders. Die Forschungen von Helmholtz, Grafe, Donders u. a. haben den Arzt in den Stand gesetzt, jedes einzelne Auge als optisches Werkzeug physikalisch zu behandeln und aus Beobachtung und Messung, z. B. mittelst des Ophthalmometers, die erforderliche Brille sofort anzugeben. Die Methode ist viel sicherer und zuverlässiger als das Probiren, das letztere kann allenfalls als Bestätigung des auf physikalischem Wege gewonnenen Resultats noch angewandt werden. Für Augen, welche accommodiren können, kann man, um eine praktische Regel anzuführen, die Brennweite des passenden Glases dadurch finden, dass man die Entfernung, in welcher der Patient am deutlichsten sieht, mit der Entfernung, in welcher er durch die Brille am deutlichsten sehen soll, multiplicirt und das Product durch den Unterschied der beiden Entfernungen dividirt. Gesetzt, ein Weitsichtiger sieht am deutlichsten (z. B. Schrift) in 20 Zoll Entfernung, er will aber in 9 Zoll Entfernung lesen können, so giebt der Bruch

$$\frac{20 \times 9}{20 - 9} \text{ die Brennweite des passenden Brillenglases} = \frac{180}{11} = 16\frac{4}{11}$$

Brillengläser von dieser Brennweite giebt es allerdings nicht, man wählt deshalb die nächst grössere oder nächst kleinere, man würde also dem Patienten eine Brille No. 18 oder No. 16 geben. Für ein kurzsichtiges Auge gilt dieselbe Regel, nur ist hier die Brennweite negativ, d. h. ein Concavglas zu nehmen. Ist z. B. die Weite des deutlichsten Sehens (Nahepunkt) eines Auges 5 Zoll, der Patient will aber in 10 Zoll Entfernung lesen, so hat man die negative Brennweite der Linse

$$\frac{5 \times 10}{10 - 5} = 10$$

Man wird diesem Patienten also das Concavglas No. 10 geben.

Da der Weitsichtige convexe Linsen zu seiner Brille braucht, so sieht er die Bilder der Gegenstände vergrössert und heller, weil mit Hilfe der convexen Linse mehr Lichtstrahlen an die Pupille gelangen als ohne dieselbe. Die Kurzsichtigen erhalten durch die Concavbrille weniger Licht, da die Concavlinse das Licht zerstreut; hingegen dringen mehr Lichtstrahlen in das freie kurzsichtige als in das normale Auge, weil jenes in der Nähe leichter accommodirt mithin eine weitere Oeffnung der Pupille zulässt. In der That lesen Kurzsichtige mit unbewaffneten Augen ohne grosse Anstrengung im Dämmerlicht.

Die Stecher, die Feder- oder Quetschbrillen gestatten, dass man die eine oder die andere Seite dem Auge zuwenden darf, beide Flächen ihrer Linsen müssen daher gleiche Krümmung haben. Wird jedoch, wie bei den Sattelbrillen, immer die nämliche Seite nach dem Auge gekehrt, dann sind die Menisken, deren Hohlfächen stets nach dem Auge hinliegen, vorzuziehen, was beim Einsetzen der Brillengläser zu beachten ist.

Sollen Brillen nur dazu dienen, das Auge vor Staub etc. zu schützen, so müssen für ein normales Auge die Gläser dünn und beiderseitig eben oder uhrglasförmig gestaltet sein. Nur in diesem Sinne haben die Conservirbrillen eine Berechtigung; mit Brillen aber einem ganz normalen Auge beispringen wollen, damit es nicht anormal werde, ist ebenso lächerlich und gefährlich, als ob ein Gesunder Medizin nehmen wollte, damit er nicht krank werde.

Beim Tragen einer Brille ist darauf zu sehen, dass das Auge durch die Mitte des ihm möglichst nahe gerückten Glases sehe, vorausgesetzt, dass in dem Mittelpunkt des Brillenglases auch wirklich dessen optischer Mittelpunkt liegt. Dies ist leider sehr oft nicht der Fall. Beim Einpassen des Glases in das Gestell schleift der Optiker beliebig den Rand des Glases ab, unbekümmert darum, ob er dadurch den optischen Mittelpunkt nicht dem einen Rande näher bringt als dem andern.

Ja es kann geschehen, dass Jemand eine Brille erhält, in deren einem Glase der optische Mittelpunkt mehr nach dem oberen, im anderen mehr nach dem unteren Rande zu liegt. Dass eine solche Brille dem Auge mehr schadet als nützt, ist leicht zu begreifen. Ferner hat man darauf zu achten, dass die Augen nicht über die Gläser hinaussehen können. Auch die Einfassung der Brille ist nicht gleichgültig, denn es muss nach dem Abstände der Pupillenmittelpunkt der beiden Augen abgemessen sein. Nicht selten besitzt bei ein und derselben Person eins der Augen eine andere Sehweite als das andere, in diesem Falle muss die Sehweite für jedes Auge besonders ermittelt werden.

Bei der Wahl einer Brille verfährt man am besten so: Man bringt

eine mittelgrosse Druckschrift in die normale Sehweite des Auges und probirt nun mit möglichst schwächeren Gläsern und bei mässiger Beleuchtung, bis man im Stande ist, die Schrift ohne Anstrengung zu lesen. Ein Gleiches versucht man sodann hinsichtlich der grossen Schrift entfernter Firmmentafeln. Man thut hierbei gut, mehrere Brillen verschiedener Schärfe zu probiren, bis sich die passenden Gläser finden. Nach jedem derartigen Versuche soll dem Auge Ruhe gegönnt werden, damit es sich von der Anstrengung beim Sehen durch die unpassenden Brillen erhole.

Die Güte des Glases und des Schliffes sind von grosser Wichtigkeit, doch müssen wir hier davon absehen, auf die Methode der Prüfung näher einzugehen. Die Linsen von Bergkrystall sind reiner und heller als die von Glas und nicht viel theurer, ihre Härte schützt sie ferner davor zertrübt zu werden; sie verdienen also in jeder Beziehung den Vorzug.

Es mag hier noch zum Schluss nachdrücklichst gewarnt werden vor dem Gebrauch eines Monocle, weil dadurch ungleiche Sehweiten beider Augen — abgesehen von der lächerlichen Verzerrung der Physiognomie — entspringen. Der Gebrauch des Monocle dürfte mich wohl veranlassen, hier noch über den Gebrauch der Lupe, auf den besonders die Uhrmacher angewiesen sind, einige Regeln zu geben. Doch ist es wohl besser, wenn ich mir dies für eine andere Gelegenheit vorbehalte.

Die Elektrizität im Dienste des Lebens.

Von
Dr. Werner Siemens.

(Schluss.)

Ich habe die dynamo-elektrische Maschine in ihren verschiedenen Formen eingehender als andere behandelt, da sie die Brücke zu einer weiteren grossartigen Entwicklung der Dienste bildet, welche die Elektrizität der Menschheit zu leisten berufen ist. Wie ich schon bei der ersten Mittheilung des Princips der dynamo-elektrischen Maschine hervorhob, ist durch diese die Möglichkeit gegeben, Arbeitskraft in jedem Betrag in elektrischen Strom umzuwandeln, um diesen zur elektrischen Beleuchtung, zu metallurgischen Processen, zur Kraftübertragung und vielleicht künftig zu anderen uns noch unbekanntem Zwecken zu benutzen. Es hat allerdings seitdem schon einer 12jährigen Arbeitszeit bedurft, um die Schwierigkeiten zu überwinden, welche der sicheren Erzeugung und Verwendung dieser starken Ströme entgegenstehen, und es wird auch noch weiterhin viel Arbeit und Geld aufgewendet werden müssen, um die noch nothwendigen weiteren Fortschritte zu machen; wir können aber doch jetzt schon mit Zuversicht aussprechen, dass uns mit der dynamo-elektrischen Maschine ein weiteres wichtiges Hilfsmittel zur Nutzbarmachung der Naturkräfte im Dienste der Menschheit gegeben ist. Es tritt dies besonders klar hervor bei den Fortschritten, welche in neuerer Zeit die elektrische Beleuchtung gemacht hat. Bis vor wenigen Jahren bestand aber noch ein grosses Hinderniss der allgemeinen Verbreitung des elektrischen Lichtes — seine geringe Theilbarkeit. Es war bis dahin nicht möglich, in einer Stromleitung mit Sicherheit mehr als einen Lichtbogen herzustellen. Es erklärt sich dies dadurch, dass die Regulirung des Mechanismus, welcher die Abstände der Kohlenspitzen, zwischen denen das elektrische Licht entsteht, regelt, durch die Stromstärke bewirkt wird, welche im Leitungskreise vorherrscht. Wird der Davy'sche Lichtbogen durch Abbrennen der Kohlen verlängert, so wird der Widerstand desselben grösser und damit auch die Stromstärke im Leitungskreise geringer, wodurch dann eine entsprechende Zusammenschiebung der Kohlen durch den Lampenmechanismus bewirkt wird. Befinden sich nun mehrere Lichtbogen in demselben Leitungskreise, so ist die Stromstärke in demselben von der Summe der Widerstände sämtlicher Lichtbogen abhängig, wobei es gleichgültig bleibt, wie gross der Widerstand eines einzelnen ist.

Die Stromstärke kann also dann nicht mehr zur Regulirung der Bogenlängen der einzelnen Lichtbogen benutzt werden. Um diesem Uebelstand abzuhelfen und eine unbegrenzte Theilung des elektrischen Lichtes zu ermöglichen, hat man vielfach und bis in die neueste Zeit versucht, anstatt des Lichtbogens dünne Kohlen- oder Metallstäbchen, welche durch den elektrischen Strom glühend gemacht werden, als Lichtquellen zu benutzen. Es ist das so erzeugte Licht aber verhältnissmässig sehr schwach, kostet viel Strom, mithin viel Arbeitskraft und ist wohl kaum noch elektrisches Licht zu nennen. Einen ersten wichtigen Schritt in der Richtung der Theilung des Lichtbogens machte Jablochhoff. Derselbe stellte zwei Kohlenstäbchen parallel neben einander und füllte den Zwischenraum mit Gyps oder einer anderen schwer schmelzbaren Substanz aus. Von solchen „elektrischen Kerzen“ konnten vier bis sechs in einen Leitungskreis eingesetzt werden, da die Bogenlänge hier für alle eine gegebene war.

Um ein gleichmässiges Abbrennen beider Kohlen zu erzielen, wurden nicht gleichgerichtete, sondern Wechselströme zur Lichtezeugung benutzt, wie es schon früher bei Anwendung der magneto-elektrischen Maschinen zur Lichtezeugung geschehen war. Diese „elektrischen Kerzen“ haben wesentlich zur Verbreitung der elektrischen Beleuchtung beigetragen, erfüllen aber ihren Zweck namentlich aus dem Grunde nur unvollkommen, weil sämtliche Kerzen erlöschen, wenn eine aus irgend welchem Grunde versagt, und weil das Licht sich dann nicht selbstthätig wieder entzündet, wie es bei Anwendung elektrischer Lampen der Fall ist.

Es war der neuesten Zeit vorbehalten, die Lösung des Problems der Theilung des elektrischen Lichtbogens bei Anwendung von die Bogenlängen regulirenden Mechanismen zu finden, und dadurch das wesentlichste Hinderniss zu beseitigen, welches der allgemeinen Anwendung der elektrischen Beleuchtung bisher entgegenstand. Es beruht die Regulirung hierbei auf der Anbringung einer Nebenschliessung für jeden Lichtbogen. In einer Stromverzweigung wird der Strom des einen Zweiges um so stärker, je grösser der Widerstand des anderen Zweiges wird. Ist nun die Lampe so construirt, dass eine Verstärkung des Stromes im Neben-