

Auge und Schule.

Vortrag von Dr. Josten, Sanitätsrat.

Es ist Ihnen Allen bekannt, daß während der letzten drei Decennien wohl keine nicht politische Fragen die Menschheit so sehr beschäftigt haben, als die der allgemeinen Gesundheitspflege. Verbesserungen der Wohnräume, Zuführung guten Wassers, Schaffung frischer, möglichst reiner Luft und ausreichender Beleuchtung, Überwachung der Nahrungsmittel und Aufdeckungen von Fälschungen derselben, Desinfektion der Dejektionsstoffe und deren Beiseiteschaffung durch Canalisation oder Abfuhr, Schutz der Arbeiter gesundheits-schädlicher, aber doch notwendiger Gewerbe, Verminderung und Vermeidung der Verbreitung ansteckender Krankheiten etc. wurden wichtige Tagesfragen. In Vereinen, zusammengesetzt aus Staats-, Kommunal- und Verwaltungs-Beamten, Ärzten, Chemikern, Pädagogen und fast allen gebildeten Ständen angehörenden Privaten wurden diese Fragen ausführlichen und fruchtbringenden Erörterungen und Debatten unterzogen, durch bedeutende Fachwerke, Zeitschriften, Broschüren, parlamentarische Thätigkeit, Schaffung von Gesetzen, und Tagespresse, erhielten sie das Interesse der ganzen Bevölkerung stets rege, so daß jetzt alle Kulturvölker von ihrer Wichtigkeit für den Einzelnen, wie für die Gesamtheit, durchdrungen sind.

Unter denselben steht die Schulhygiene mit in erster Reihe: Zunächst wandte man sich hierin besonders dem Äußerlichen, Greifbaren zu, der Form und Einrichtung der Schulräume, der Heizung, Ventilation, Beleuchtung, den Schulbänken und der körperlichen Haltung der Schüler; dann zog man aber in neuerer Zeit den Einfluß des Schulunterrichtes in Bezug auf körperliche und geistige Entwicklung des Schülers in den Vordergrund. Bei jeder Gelegenheit suchte man nach Verbesserungen; die großen industriellen Ausstellungen richteten ihre eigenen sehr lehrreichen Schulabteilungen ein, in vielen Staaten des deutschen Reiches, so in Württemberg, Hessen-Darmstadt, Baden, Baiern, Elsaß-Lothringen, ferner in Frankreich, in großen umfangreichen Kommunal-Verbänden, wie in Breslau, Leipzig, Wien und in andern Städten wurden besondere Sachverständigen-Kommissionen eingesetzt, welche diese Angelegenheit nach allen Seiten in's Auge zu fassen und darüber ausführlich zu referieren hatten; auch unser preußisches Kultusministerium wandte ihr seine besondere Aufmerksamkeit zu und erinnere ich Sie nur an den aus-

fürlichen jüngsten Erlaß des Herrn Kultusministers von Gofslar betreffs des Turnens der Schüler. Wie gesagt, überall sucht man nach Verbesserungen, überall begegnet man dem Bestreben, den Körper des Schülers so widerstandsfähig zu machen, daß er nicht den Anforderungen, welche durch die geistige Entwicklung an ihn gestellt werden, unterliegt, daß körperliche und geistige Entwicklung im Gleichgewicht erhalten werden und zusammen gedeihen.

Es war eine scharfe These, welche der Geheime Regierungsrat im Reichs-Gesundheitsamte Dr. Finkelnburg im Jahre 1877 zu Nürnberg in der Versammlung des Deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege an die Spitze seines Referates über Schulhygiene stellte, die damals einstimmig angenommen wurde und jetzt auch von den maßgebenden Behörden als vollberechtigt anerkannt zu werden scheint. Sie lautete:

„Das jetzige Unterrichtssystem in den Schulen wirkt nach verschiedenen Seiten hin, insbesondere durch zu frühzeitige und zu gehäufte Anstrengungen des kindlichen Gehirns bei verhältnismäßiger Niederhaltung der Muskelthätigkeit, störend auf die allgemeine Körperentwicklung, zumeist auf das Sehorgan.“

Der Einfluß nun, der durch den Schulunterricht resp. durch Anstrengung der jugendlichen Augen beim Sehen in der Nähe ausgeübt wird, dokumentiert sich besonders und in seiner wichtigsten schlimmsten Erscheinung durch Entstehen der Kurzsichtigkeit, weiterer Ausbildung der im Auge oft gegebenen, angeborenen oder individuellen Anlage und Fortschreiten derselben. Seit mehreren Jahren hat man Untersuchungen nach dieser Richtung hin angestellt, in den verschiedensten Ländern und in den verschiedensten Unterrichts-Anstalten, in Dorf- und Stadtschulen, Gymnasien und Realgymnasien, Universitäten, Zeichenschulen, weiterhin in Gesellenvereinen, bei der Rekrutierung etc. Alle diese Untersuchungen, die sich nach der letzten mir bekannt gewordenen Tabelle auf über 52 000 Individuen erstrecken, haben das übereinstimmende Resultat ergeben, daß durch die große Anstrengung der Augen beim Sehen in der Nähe, wie sie der Schulunterricht besonders auf den höhern Unterrichts-Anstalten erfordert, die Zahl der Kurzsichtigen in schreckenerregender Weise, von 1 bis 6 %, in den Dorf- und Volksschulen bis zu 60 %, bei der Entlassung zu den Universitätsstudien konstant von Klasse zu Klasse steigt. Obwohl nun zwischen den Angaben einzelner Autoren, wie

in den Resultaten für einzelne Länder gewisse Unterschiede zu konstatieren sind, obwohl nicht bei all' den Untersuchungen das sichere und unumstößliche Resultat wegen verschiedener Umstände erreicht werden konnte, das Fortschreiten der Kurzsichtigkeit von Stufe zu Stufe und in ihren Graden haben alle Autoren unantastbar nachgewiesen.

Um Ihnen den Grund dieser Erscheinung erklären zu können, muß ich zunächst Einiges über die Einrichtung des Auges und seine Thätigkeit beim Sehen in der Nähe vorführen.

Das Auge ist ein Apparat ähnlich der sog. Camera obscura, die Ihnen gewiß Allen beim Photographen bekannt geworden ist. Dieselbe besteht aus einem inwendig geschwärzten dunkeln Kasten, aus einer geschliffenen Glaslinse, welche die Richtung der einfallenden Lichtstrahlen in einer Weise ablenkt, daß die vor dem Kasten befindlichen Gegenstände sich in demselben in umgekehrter Gestalt abbilden, und drittens in einer mit lichtempfindlicher Substanz beschriebenen Glasplatte, welche genau an der Stelle eingeschoben werden muß, an welcher das Bild der vor dem Apparat befindlichen Gegenstände entsteht.

Beim menschlichen Auge bildet den dunkeln Kasten die weiße, sehr derbe und harte mit einer Farb- oder Pigmentschicht innen überzogene Lederhaut. Die Glaslinse wird ersetzt durch eine solche aus durchsichtiger, in der Form veränderlicher organischer Substanz.

Die lichtempfindliche Platte vertritt die Nerven- oder Netzhaut, durch welche mittelst des Sehnerven dem Gehirne die Eindrücke zugeführt werden, welche sie von den Außengegenständen empfängt. Deutliches Sehen ist nur dann möglich, wenn die Brechkraft der Linse eine solche ist, daß die Strahlen von den Objekten gerade in der Fläche der dahinterliegenden Netzhaut sich vereinigen. Findet diese Vereinigung vor oder hinter der Netzhaut statt, so entsteht ein verschwommenes und undeutliches Bild.

Das normale menschliche Auge hat nun für entfernte Gegenstände, deren Strahlen parallel auf die Linse fallen, durch diese Linse eben die nötige Brechkraft, ohne daß eine sonstige Thätigkeit erforderlich ist. Beim kurzsichtigen Auge werden die Strahlen schon vor der Netzhaut, beim übersichtigen erst hinter derselben vereinigt.

Parallel fallen die Strahlen aber nur von entfernten Objekten auf das Auge, von naheliegenden treffen sie divergierend auf. Da

das Auge aber sowohl nahe wie entfernte Gegenstände deutlich sehen kann, so muß ein Apparat in demselben vorhanden sein, welcher die Divergenz überwindet.

Beim phot. Apparat bleibt die Linse gleich und die Glasplatte wird zurückgeschoben, damit sie in die Vereinigungsebene der divergenten Strahlen zu liegen kommt. Beim Auge dagegen kann die Netzhaut nicht nach vorne und hinten geschoben werden, um von entfernten oder nahen Objekten deutliche Bilder zu erhalten, hier muß das Linsensystem sich verändern, eine größere Brechkraft für die Nähe annehmen und wieder zur alten Brechkraft zurückkehren beim Sehen in die Ferne.

Das Vermögen des Auges, für Nähe und Ferne zu sehen, nennt man das Einstellungs- oder Akkommodations-Vermögen und beruht dieses also auf Veränderungen im Linsensysteme.

Die jugendliche menschliche Linse besteht wie schon oben bemerkt, aus einer durchsichtigen, organischen elastischen Substanz, deren einzelne Fasern so angeordnet sind, daß sie die Tendenz hat, eine mehr rundliche Form anzunehmen; sie ist umschlossen von einem durchsichtigen Häutchen, die Kapsel, und im Auge angeheftet durch ein rund um dieselbe laufendes Aufhängeband, die sog. Zonula. Von der Spannung und Erschlaffung dieses Bändchens hängt die Form der Linse ab. Erschlaffung und Spannung erfolgen aber durch den mit der Zonula weiter in Verbindung stehenden Ciliarmuskel, welcher als solcher und in seiner Wirkung im Jahre 1846 von Brücke entdeckt wurde.

Die Thätigkeit des Muskels und der dadurch bedingte Akkommodationsvorgang ist nun nach Helmholtz folgender: Der Muskel besteht aus Bündeln, welche sich nach den verschiedenen Richtungen hin zusammenziehen. Durch die eine Art der Fasern wird der Körper des Muskels verdickt und nach dem Innern des Auges vorgedrängt, während anders angeordnete Fasern zu gleicher Zeit die Aderhaut fester gegen den Glaskörper spannen. Durch ersteren Prozeß erschlafft die Zonula und die Linse kommt in die Lage, eine mehr rundliche Form, d. h. eine größere Brechkraft anzunehmen, durch die spannende Thätigkeit der zweiten Fasern, durch den Druck, den sie auf den Glaskörper ausüben, wird ein Ausweichen der Linse nach hinten hin verhindert. Der vordere Linsenpol rückt dabei $0,4\text{mm}$ vor und der hintere Linsenpol bleibt stehen.

Diese Veränderung der Linse ist nach Helmholtz im Stande, ein deutliches Sehen von unendlicher Ferne her bis auf 3 bis 4 Zoll Entfernung zu vermitteln.

Mit der fortdauernden Thätigkeit des Muskels, also mit dem durch den Unterricht, besonders beim Lesen, Zeichnen und Schreiben bedingten nothwendigen anhaltenden Sehen in der Nähe, hängt nun das Entstehen der Kurzsichtigkeit innig zusammen.

Durch die fortwährende Kontraktion der Muskelfasern wird bei dem nach der Gefäßhaut des Auges hinwirkenden Druck die Blutzirkulation im Auge gestört. Es tritt in den kleinsten Gefäßen eine Verdünnung der Blutsäule oder sogar eine Blutleere ein. Das Blut ist aber der Ernährungssaft der organischen Gewebe und sobald der Blutumlauf in denselben gehemmt oder aufgehoben wird, leidet die Ernährung. Gerade in kurzsichtigen Augen sieht man nun ganze Stellen der Aderhaut verödet, die Gefäße sind verschwunden und die zarte Haut selbst ist verdünnt. Die Aderhautgefäße haben aber auch die Aufgabe, die dichte Lederhaut zu ernähren. Also auch in dieser treten durch die behinderte Blutzirkulation dieselben Erscheinungen auf. Das Gewebe lockert und verdünnt sich und wird dadurch widerstandsunfähiger.

Das Auge fühlt sich hart an, die Spannung desselben ist eine sehr hohe und wird bedingt durch die inneren Augenflüssigkeiten. Der Druck wird beim Nahesehen erhöht und die verdünnte, schlecht ernährte Lederhaut kann ihm auf die Dauer nicht mehr widerstehen, sie wird zurückgedrängt und zwar an ihrer dünnsten Stelle, da wo der Sehnerv durch sie hindurch ins Auge tritt. Naturgemäß sind alle Gewebe im jugendlichen Alter weniger widerstandsfähig, dehnbarer und elastischer als bei Erwachsenen und so erfolgt in der Jugend auch diese Dehnung um so schneller und in größerm Grade.

In die Dehnung der Lederhaut folgt die mit ihr verwachsene Aderhaut und die durch den innern Augendruck an dieselbe fest angelegte Netzhaut. Mit dem Zurückweichen der Netzhaut aber wird die Längsachse des Auges vergrößert und die Kurzsichtigkeit ist fertig. Der wirklichen Kurzsichtigkeit durch Vergrößerung der Längsachse geht aber häufig ein Stadium voraus, welches eine scheinbare Kurzsichtigkeit darstellt. Es tritt nämlich bei gewissen Fällen durch die zu lange dauernde Thätigkeit des Ciliarmuskels ein krampfhafter Zustand in seinen Muskelbündeln ein, dieselben er-

schlafen auch nicht beim Blick in die Ferne. Die Linse bleibt dadurch bei ihrer größern Wölbung und bricht die parallelen Strahlen zu stark, so daß entfernte Gegenstände nicht mehr deutlich gesehen werden. Dieser Zustand ist durch zeitige Lähmung des Muskels vermittelt Atropin zu beseitigen und das Auge zur Norm zurückzubringen. Ich habe diese Kur bei sehr vielen Schülern mit dem besten Erfolge während der Ferien instituiert. Wird der Zustand nicht gehoben, so geht die scheinbare Kurzsichtigkeit in Folge der Druckzunahme in wirkliche über.

Doch auch von außen wirken Schädlichkeiten beim anhaltenden Nahesehen auf Verlängerung der Sehachsen. Beim Geradeaussehen halten sich die Muskeln des Auges, welche seine Bewegungen vermitteln, das Gleichgewicht. Beim Sehen in der Nähe wird das Auge nach innen und unten gerollt.

Nehmen wir nun das Auge als Kugel an und den Mittelpunkt als Drehpunkt, so muß der hintere Augenabschnitt dieselbe Exkursion nach außen und oben machen. In Wirklichkeit sind dieselben etwas kleiner, da der Drehpunkt etwa $1,29\text{mm}$ hinter dem Mittelpunkte liegt.

Die Lage des Sehnerven und seine Befestigung am Augapfel ist aber der Art, daß bei zu starkem Sehen nach innen und unten eine Zerrung desselben, ein Zug nach oben und außen eintritt, welcher sich auf Leder- und Aderhaut weiter fortpflanzt. Und wirklich finden wir bei kurzsichtigen Augen die Ausdehnungen meist an der Außen- und Obenseite des Sehnerven.

Hierzu kommt noch, daß Akkommodation und Blickrichtung nach Innen in einem solchen Zusammenhange stehen, daß unwillkürlich beide Muskeln stets zusammen arbeiten und der Eine die Wirkung des Andern verstärkt, man kann die Augen nicht nach Innen rollen, ohne stärker zu akkommodieren. Durch Ersteres entsteht Zerrung von außen, durch Letzteres Druck von Innen und beides vereint machen das Zurückweichen und damit die Verlängerung der Augenachse schneller zu Stande kommen.

Bei fortschreitendem Alter wird die Lederhaut immer widerstandsfähiger und derber, so daß hier die Schädlichkeiten nicht mehr den Effekt haben, wie bei den zarten jugendlichen Augen. Ein Entstehen der Kurzsichtigkeit nach dem zwanzigsten Lebensjahre hat man auch wohl kaum beobachtet.

Außer der Kurzsichtigkeit hat die zu lange andauernde Anstrengung der Augen noch Schädlichkeiten im Gefolge, welche sich auf den Muskelapparat erstrecken und das Gleichgewicht in deren Thätigkeit stören. Auf dieselben werde ich später Bezug nehmen.

Hier muß ich zunächst einer Meinung entgegen treten, welcher man als Augenarzt so oft gegenüber steht, nämlich, daß kurzsichtige besonders starke und scharfe Augen seien, weil man auch noch im Alter in der Nähe damit ohne Brille genau sehen könne, für die Ferne aber ein einfaches Konkavglas die Ausgleichung herbeiführe. Von Vielen wird deshalb die Kurzsichtigkeit auch wohl nicht als ein großes Übel angesehen, bei der großen Menge der Kurzsichtigen hat sich das Publikum auch schon zu sehr an diese Erscheinung gewöhnt, sie ist nichts Auffälliges mehr und wird nicht als besondere Erkrankung betrachtet.

Gewiß, geringe Grade von Kurzsichtigkeit, welche auf einer einfachen Verlängerung der Augenachse beruhen, keine Zirkulationsstörungen zeigen und stationär bleiben, sind wohl zu ertragen, aber in den meisten kurzsichtig angelegten oder gewordenen Augen, treten durch den anhaltenden Gebrauch die oben erwähnten Ernährungsstörungen ein; die Kurzsichtigkeit schreitet immer voran und führt schließlichs zu starken Sehstörungen durch Verdunkelungen im Glaskörper, sogar zur Erblindung desselben durch nachfolgende Ablösung der Netzhaut.

Auch muß in Betracht gezogen werden, daß Kinder kurzsichtiger Eltern einen viel höheren Prozentsatz zur späteren Kurzsichtigkeit stellen als Kinder Normalsichtiger. Weitere Schlüsse können Sie selbst daraus ziehen.

An der Hand statistischer Nachweise haben Sie sich nun von der Thatsache der weiten Ausbreitung der Kurzsichtigkeit überzeugt, durch Darlegung der anatomischen, physiologischen und pathologischen Verhältnisse sind Sie mit den Ursachen der Erscheinung bekannt. Wir kommen jetzt zu der Frage, wie ist dem Übel möglichst abzu helfen resp. Einhalt zu thun?

Die Antwort lautet naturgemäfs: möglichste Entlastung der kindlichen Augen, Verringerung und Vermeidung der Schädlichkeiten, welche auf den Sehakt an sich belastend wirken.

Unser preussisches Schulsystem hat für die Elementarschulen einen Kursus von vollen 7 Jahren angeordnet. Kinder, welche höhern

Unterrichts-Anstalten überwiesen werden sollen, verbleiben in der Elementarschule 3 bis 4 Jahre. Von den 24 Stunden des Tages ruht der kindliche Körper durchschnittlich von 8 Uhr Abends bis 7 Uhr Morgens, 13 Stunden bleiben zur Thätigkeit übrig. Von diesen werden vom 7. Lebensjahre ab 5 bis 6 in der Schule zugebracht und bei $\frac{2}{3}$ dieser Zeit, also täglich 4 Stunden, das Auge anhaltend belastet durch Lesen, Schreiben, Tafelrechnen, Zeichnen etc. Dazu kommt noch eine mindestens $\frac{1}{2}$ stündige Anstrengung im Hause behufs Vorbereitung zum folgenden Tage durch Auswendiglernen etc.

Die Erholungsstunden für das kindliche Gehirn, für die Sinnesorgane und den Körper sind dagegen besonders in der Winterszeit sehr gering bemessen. Zwischen vier Unterrichtsstunden am Morgen liegt $\frac{1}{2}$ Freistunde. Dann folgt die Pause von 12 bis 2, welche auch zum Essen benutzt werden muß. Mit vollem Magen und während des durch die Verdauung bedingten erhöhten und beschleunigten Blutumlaufs in allen Organen, besonders auch im Gehirn, muß das Kind von 2 bis 4 wieder in der Schulstube sitzen und thätig sein. Von 5 bis 6 findet womöglich noch Silentium statt und dann kommt die $\frac{1}{2}$ Stunde Auswendiglernen. Wenigstens vom November bis März, also volle vier Monate, ist besonders in den Städten und Stadthäusern keine besondere Abspannung und Erholung mehr möglich, denn aus der Schulstube geht es in die Wohnstube und unsere häuslichen Einrichtungen sind für die Erholung der Kinder durchweg noch sehr mangelhaft. Wie soll da ein fröhliches Gedeihen des Körpers zu Stande kommen. Bezüglich des Auges bemerke ich noch, daß zu Hause dem Kinde womöglich für die Abendzeit ein Erzählungs- oder Bilderbuch mit schlechten und grellen Farbenbildern in die Hand gedrückt wird, damit es sich beschäftige und nicht lästig werde; denn die wenigsten Eltern haben Zeit und Lust dazu, die Kinder durch mündliche Unterhaltung von diesen Schädlichkeiten abzuhalten. Diese Darstellung ist gewiß nicht übertrieben und je länger der Schulunterricht dauert, je höher die Klasse, desto größer werden die Ansprüche an Geist und Körper der Jugend.

Die Herren Pädagogen halten diese anhaltende Thätigkeit für unbedingt nötig, damit sie mit ihren Schülern die ihnen gestellten Ziele erreichen können, die Ärzte sagen, sie sind zu groß für das kindliche Gehirn und Auge, und der Körper muß in seinem Gedeihen entschieden darunter leiden. Weder die Pädagogen noch

Ärzte allein können bei Entscheidung des richtigen Mafses kompetent sein, beide müssen ihre Thätigkeit zum Wohle der Kinder vereinigen und von diesem alleinigen Gesichtspunkte aus ihre gegenseitigen Forderungen zu nähern suchen. Um Ihnen aber zu zeigen, welche Wünsche man ärztlicherseits hegt, will ich Ihnen die Vorschläge, welche die Sachverständigen-Kommission in Elsaß-Lothringen für die Wochenbeschäftigung der Kinder in den Schulen und zu Hause aufgestellt hat, vorlesen.

Die Tabelle enthält in 7 Abteilungen: Lebensjahr, Klasse, Sitzstunden, Singen, Turnen, Arbeitsstunden zu Hause und die Summe der Beschäftigung, und bestimmt für's Alter von 7 bis 8 Jahren in der Elementarschule 18 Sitzstunden, $\frac{2}{2}$ Singen, $\frac{4}{2}$ bis $\frac{5}{2}$ Turnen, $\frac{6}{2}$ Arbeitsstunden zu Haus, im Ganzen 24 bis $24\frac{1}{2}$ Stunden.

Für das 9. Lebensjahr in der Elementarschule 20 Sitzstunden, $\frac{2}{2}$ Singen, $\frac{4}{2}$ bis $\frac{5}{2}$ Turnen, 5 bis 6 Arbeitsstunden, Summa 28 bis $29\frac{1}{2}$ Stunden.

Für das 10. und 11. Lebensjahr in VI. und V. 24 Sitz-, 2 Sing-, 2 bis 3 Turn-, 8 Arbeitsstunden, Summa 36 bis 37 Stunden.

Für das 12., 13. und 14. Lebensjahr in IV. und III. 26 Sitz-, 2 Sing-, 2 Turn-, 12 Arbeitsstunden, Summa 42 Stunden.

Für das 15., 16., 17. und 18. Lebensjahr in II. und I. 30 Sitz-, 2 Sing-, 2 Turn-, 12 bis 18 Arbeitsstunden, Summa 46 bis 52 Stunden.

Dabei sollen noch aufser den obligatorischen Turnstunden 6 Stunden wöchentlich gemeinsamen körperlichen Übungen gewidmet werden, wozu man besonders Schwimmen, Spiele im Freien, gemeinsame Ausflüge und Schlittschuhlaufen empfiehlt.

Auch im Folgenden werde ich Ihnen, abgesehen von allen lokalen und speziellen Verhältnissen, nur das vorführen, was ärztlicherseits als notwendig zur Entlastung besonders des jugendlichen Auges aufgestellt worden.

Die größte Entlastung des Auges bei der nötigen Anstrengung bietet die möglichste Helligkeit der Schulräume. Die beste und ergiebigste Beleuchtung ist die durch Oberlicht. Sie können das am besten beurteilen lernen in Spinnereien und Webereien neuerer Einrichtung, überall herrscht Helle, selbst in den Winkeln und Ecken. Für Schulen läßt sie sich nur da durchführen, wo genügende Grundfläche vorhanden, denn diese Schulen müssen einstöckig gebaut werden.

Licht von der Nordseite ist das gleichmäßigste, aber von der geringsten Intensität, Südlicht das intensivste, im Sommer werden aber die Räume nach der Südseite leicht zu warm. Die beste Beleuchtung ist wohl die östliche oder südöstliche, denn die Strahlen der Morgensonne durchwärmen die Zimmer angenehm und der Wind kommt in Deutschland selten von dieser Richtung. Die Westseite bietet für den Morgen dieselben Verhältnisse wie die Nordseite, kann also nur Nachmittags genügend ausgenutzt werden. Da gewöhnlich die jüngsten Kinder am schwierigsten arbeiten sind für dieselben die besten Schulzimmer möglichst auszuwählen.

Der Lichteinfall kommt am besten von links her, doch hat man, um mehr Licht zu schaffen, die bilaterale Beleuchtung in neuester Zeit vorgezogen und zwar so, daß man einem linksseitigen, etwa 4m hohen Fenster ein rechtseitiges 2m höher gegenüber stellt. Dadurch kommt also mehr Licht von links und die störende Kreuzung desselben auf den Tischen wird vermieden. Die Fenster sollen nicht tiefer als 1m an den Boden reichen, damit nicht zu viel Licht unter die Tischfläche fällt, welches durch Reflex von unten störend wirkt.

Die Helligkeit eines Raumes hängt ab von dem Verhältnisse zwischen der Quadratfläche der Fensterscheiben und dem Kubikinhalt des Raumes. Bei freier, nicht durch umstehende Gebäude beeinträchtigter Lage der Schulräume, bei richtiger Höhenlage der Fenster sollten auf den Quadrat-Fuß (144 Quadrat-Zoll) Bodenfläche 30 Quadrat-Zoll Glasfläche kommen. Das ist also beinahe 1 Teil Glas auf 5 Bodenfläche. Auf der Pariser Weltausstellung im Jahre 1867 hatte das preussische Schulhaus nur 16,7. Das amerikanische 32,2. In Wien 1873 das österreichische 26,5, das schwedische 26,5, die Franklinsche Schule zu Washington 52,8 Quadr.-Zoll Glasfläche.

Die bestbeleuchtete Schule war die Ferrandsche auf der Pariser Ausstellung 1878. Das Verhältnis der Glasfläche zur Bodenfläche war fast 1 : 1.

Ist die Beleuchtung der Schule keine ausreichende, so ist die nächste Folge, daß die Kinder, um deutlicher zu sehen, die Objekte den Augen, oder umgekehrt nähern. Es entsteht hierdurch nämlich ein größeres Netzhautbild, aber die Akkommodation muß eine um so größere werden und das Auge um so schneller ermüden. Ein exaktes Instrument als Lichtmesser besitzen wir nicht, wir müssen

uns hierin auf das normale Auge verlassen. Dasselbe sieht noch deutlich unter einem Sehinkel von 5 Minuten. Darauf hin hat man Probefuchstaben konstruiert mit der Bezeichnung der Entfernung, in welcher sie vom gesunden Auge erkannt werden. Solche Buchstaben sollte man in den Klassenzimmern aufhängen und das Auge des Schülers nicht mehr durch Sehen in der Nähe anstrengen, wenn die Tagesbeleuchtung so herabgegangen, daß die Buchstaben vom gesunden Auge in der geforderten Distanze nicht mehr erkannt werden. Diese Probefuchstaben oder Ziffern sind leicht und billig zu beschaffen.

Wie sehr die Beleuchtung Einfluß auf die Entstehung der Kurzsichtigkeit hat, geht daraus hervor, daß in Breslau bei 20 Elementarschulen gleichen Ranges Differenzen von 1,8 bis 15% der Kurzsichtigen sich zeigten. Die wenigsten Kurzsichtigen fanden sich in den Schulen der Neustadt, vor den Thoren und an breiten Straßen gelegen, die meisten und höhern Grade in denen der Altstadt, wo enge Straßen und umliegende Gebäulichkeiten das Licht absorbierten.

Von der künstlichen Abendbeleuchtung gelten dieselben Prinzipien fürs Auge wie von der Tagesbeleuchtung.

An die Beleuchtungsfrage schließt sich die an: Welche Utensilien zum Gebrauche beim Nahesehen erschweren dasselbe unnötig und sind zu verbessern. Da ist nun zunächst die Schiefertafel und der Schieferstift, wegen des geringen Kontrastes zwischen Schrift und Grundlage zu verwerfen, denn hier wird grau in grau gearbeitet. Die Untersuchungen von Horner und Cohn haben erwiesen, daß dieselbe Probeschrift von schwarz auf weiß in 6m Entfernung vom gesunden Auge erkannt, mit dem Schieferstift auf die Schiefertafel geschrieben nur in 5m Abstand gesehen wird. Fabrikant Thieben in Pilsen hat in neuester Zeit Tafeln aus weißem Kunststein hergestellt, auf denen mit besonderem Bleistift geschrieben und das Geschriebene mit dem Schwamm ausgelöscht werden kann, ohne daß ein Eindruck der Schrift zurückbleibt. Dieselben sind zum Preise von 20 bis 30 Kreuzer, also von 35 bis 50 Pfg. zu haben. Der Eingangszoll nach Deutschland beträgt 3 Mark pr. 100 Kilo.

Hoffentlich gelingt es diesen, wenn auch in größerm Format hergestellt, nicht nur die Schiefertafeln, sondern auch die schwarzen glänzenden Holztafeln zu verdrängen, denn auch letztere ermüden das Auge unnötig durch ihre glänzenden Reflexe, die diesen Steintafeln ganz fehlen.

Zu vermeiden sind vor Allem Schreib- und Zeichenpapiere, welche durch blaßblaue oder graue Längs- und Querstriche in kleinste Quadrate abgeteilt sind. Sie erschweren das Sehen und ermüden das Auge zu sehr, weil durch das Neben-, Über- und Untereinanderliegen dieser kleinen zahlreichen Quadrate ohne scharf markierte Begrenzung zu viel seitliche Nerven-elemente beim Sehen herangezogen werden.

Daß blasse Tinte den Augen schädlich, versteht sich von selbst, und die Sorten, welche erst später dunkel werden, sind in der Schule nicht anzuwenden.

Von den Schulbüchern wird verlangt, daß das Papier rein weiß, aber nicht glänzend, jedoch so dick sei, daß es die Buchstaben der anderen Seite nicht durchschimmern lasse. Die Größe der Buchstaben darf in den Büchern der Elementarschule nicht kleiner sein, als $1,75\text{mm}$. Die Entfernung der Worte von einander nicht unter 1mm , die der Zeilen nicht unter $2\frac{1}{2}\text{mm}$ sinken. Die Länge der Zeilen soll nicht mehr als 10cm betragen.

Um nicht zu stark akkommodieren zu müssen, gehört aber, daß das Auge 8 bis 10 Zoll von den zu sehenden Objekten entfernt sei. Beim Schreiben der Kinder nun ist eine richtige Haltung des Kopfes und Körpers nur dann möglich, wenn die Schulbänke korrekt konstruiert sind. Zum ruhigen Aufrechtsitzen ist es notwendig, daß die Schwerpunktslinie des Körpers in eine Fläche fällt, deren hintere Begrenzung von einer durch die Sitzhocker gezogenen Linie gebildet, während die vordere Linie in der Grenze des Sitzes liegt. Die größte Unterstützungsfläche hat der Körper, wenn der vordere Rand des Sitzes bis an die Kniekehle reicht, der ganze Oberschenkel aufruhen kann und die Füße auf dem Boden gestützt werden können. Da die aufrechte Richtung des Rumpfes aber nur durch Muskelthätigkeit erfolgt und daher bald Ermüdung eintritt, so würde dieselbe entweder zu einem Vorwärts- oder Rückwärtsfallen des Rumpfes führen. Beides wird verhindert, wenn er sich nach vorne direkt mit der Brustfläche oder indirekt mittelst der Arme an einen Gegenstand, z. B. Tischrand, stützen kann, oder wenn er von hinten eine Unterstützung der Wirbelsäule in ihrem Lenden- oder Brustteile, z. B. durch eine Lehne, findet. Bei beschäftigungslosem Sitzen, beim Lesen, sowie bei allen Beschäftigungen, die eine freie Bewegung der Arme erfordern oder zulassen, wird der Körper

unwillkürlich die Stütze in der Lehne suchen. Er soll sie aber auch noch beim Schreiben und beim Auflegen der Vorderarme auf die Tischplatte in der Lehne finden, weil sonst leicht Atmung und Blutumlauf behindert wird. Zu dem Zwecke muß die hintere Grenze der Tischplatte mit der vordern Grenze des Sitzes mindestens zusammenfallen; die Distanz muß = 0 oder minus sein.

Ist der Sitz zu weit vom Tische entfernt, so ist ein stärkeres Vorbeugen des Kopfes die Folge. Da seine Schwerpunktslinie dadurch vor der Wirbelsäule zu liegen kommt, so müssen ihn die Nacken- und Rückenmuskeln halten. Bei deren baldiger Ermüdung kommt es in kurzer Zeit zu einem so starken Vornübergebeugtsein des Kopfes, daß das Auge sich auf wenige Zoll der Schrift nähert. Diese Annäherung ist aber, wie bewiesen, eines der wichtigsten Momente zur Entstehung der Kurzsichtigkeit. Auch stehen damit die Wirbelsäuleverkrümmungen im nächsten Zusammenhange.

Bei allen unsern alten Schulbänken ist aber dieser Fehler in hohem Maße vorhanden und zwar aus mehrfachen Gründen. Unsere Schulbänke sind sechs oder mehrsitzig, ein schnelles Hinein- und Heraustreten nicht möglich bei aufgehobener Distanz zwischen Sitz und Tischplatte; außerdem verhindert eine solche das Sicherheben des Schülers, wenn der Lehrer Fragen an ihn richtet, und dieses Sicherheben betrachten die Lehrer als beim Unterricht unbedingt mit erforderlich.

Um diesen Übelstand zu beseitigen, hat man nun eine Verschiebbarkeit des Sitzes oder der Tischplatte angebracht. Letztere zeigt besonders die Kunzesche Bank, welche für die vorzüglichste aller bisherigen Schulbänke angesehen wird. Die Kommission in Elsaß-Lothringen hat sich deshalb auch für ihre Einführung in allen Schulen des Bezirks ausgesprochen. Sie hat nach vorne verschiebbare Tischplatte, die Entfernung, einerseits von Sitz und Tischplatte, andererseits von Sitz und Fußbank, ist nach der Größe der Schüler zu modifizieren. Der Kostenpunkt, welchen ihre Einführung aber verursachen würde, beträgt pro Schüler etwa 15 Mark.

Es ist also wohl in den meisten Orten noch lange nicht an die Durchführung eines solchen Vorschlages zu denken und so hat man denn nach Ersatzmitteln gesucht und Geradehalter konstruiert.

Schreiber hat einen solchen angegeben, welcher die Schultern stützen soll. Er ist zusammengesetzt aus einer senkrechten und horizontalen Eisenstange. Derselbe ist nicht zu gebrauchen, weil er Brust und Atmung beengt, auch bei unvorsichtigen Bewegungen des Kindes dasselbe verletzen kann.

Soennecken in Bonn hat eine verschiebbare Kinnstütze konstruiert, die mittelst einer Feder an den Tisch befestigt wird. Die Schiefdrehung des Kopfes wird dadurch nicht ausgeschlossen.

Kullmann in Breslau hat ein Stativ erfunden, welches den Kopf in der Stirne stützt. Ehe mir Letzteres bekannt geworden, habe ich einen Halter machen lassen, mit Stirn und Kinnstütze, der allen Anforderungen entspricht. Er stützt hinreichend, kann nicht verletzen, ist billig und leicht überall anzuschrauben. Ich würde ihn im gegebenen Falle zum häuslichen Gebrauch dringend empfehlen und vorschlagen, ihn in allen Elementarklassen und Unterklassen der höheren Unterrichtsanstalten in einigen Exemplaren vorrätig zu halten und wo nötig anzuwenden. —

Doch die Schulbank verschuldet nicht Alles; unsere häuslichen Möbel sind für die Jugend sehr mangelhaft; bis zum dritten oder vierten Lebensjahre sind wohl für die Kinder eigens eingerichtete Sitze und Tische vorhanden, aber sobald das Kind in die Schule geht, vom siebenten, achten Lebensjahre ab, sitzt es auf dem Stuhle und an dem Tische für Erwachsene, liest und schreibt an demselben, so gut oder vielmehr so schlecht es eben geht, ohne viel Rücksicht auf Auge und Körperhaltung. Familien, die eben in der Lage sind, sollten deshalb eine Ausgabe von 30 bis 45 Mark für Anschaffung eines Kunzeschen Einzelsitzes für die häuslichen Arbeiten der Schüler gewiß nicht scheuen und würde ein solches Jugendmöbel z. B. als Weihnachtsgeschenk den größten Nutzen bringen. Wie in andern größern Städten werden dieselben ja auch wohl bald in hiesigen Kaufläden zu haben sein.

Bei der Kopf- und Körperhaltung kommt nun zunächst die Lage der Arme und des Schreibheftes, dann die Lage der Schrift in Betracht.

Es fehlt nicht an Verordnungen über die Lage des Buches und der Hände beim Schreiben, aber sie widersprechen sich oft. In den preussischen Seminarien wird gelehrt, daß der linke Arm ganz wagerecht, das Buch dem Tischrande parallel und nach rechts

von der Mittellinie des Körpers liege, die rechte Hand nur auf den beiden letzten Fingern ruhe und das Gelenk frei sei; in den österreichischen lehrt man, daß die obere linke Ecke des Heftes nach links unten geneigt werde, der rechte Vorderarm fast ganz aufliege und die linke Hand nur zum Festhalten des Papiers diene. In Württemberg ist Vorschrift, daß das Schreibheft ganz rechts und parallel zum unteren Tischrande liege.

Wir unterscheiden überhaupt vier Lagen. Die gerade und schiefe Rechtslage und die gerade und schiefe Medianlage des Heftes. In allerletzter Zeit haben besonders die Professoren Berlin in Stuttgart, Weber in Darmstadt, Laqueur in Straßburg, Manz in Freiburg sich mit dieser Angelegenheit gänzlich unabhängig von einander beschäftigt. Alle sind zu dem Resultat gekommen, daß die schiefe Mittelage, wo das Schreibheft vor der Mittellinie des Körpers liegt und von links unten nach rechts oben einen Winkel von etwa 35° zum untern Tischrande bildet, beide Vorderarme zu $\frac{2}{3}$ aufliegen, den anatomischen und physiologischen Anordnungen der beim Schreiben thätigen Körper- und Augenmuskeln am meisten entspreche. Diese Lage nimmt die geringste Muskel- und Gelenkthätigkeit in Arm und Schulter in Anspruch, gestattet ohne besondere Rechtsdrehung des Kopfes, daß beide Augen gleichweit von der Schrift entfernt sind, und daß die Richtung der Augen so ist, daß nicht durch verschiedenartige Muskelthätigkeit das Eine eher als das Andere ermüde.

Was schließlic die Schriftlage angeht, wird unserer schiefen Kurrentschrift von vielen Autoren zum größten Teile die Schiefhaltung und deren Folgen für Auge und Körper Schuld gegeben. So sagt schon Fahrner 1865: Man lasse die Kinder schief und kurzsichtig werden, damit nur die Schrift hübsch schief liege. Cohn hat sich davon überzeugt, daß in einer Schule die Kinder kerzengerade saßen, so lange sie senkrechte Buchstaben schrieben, und daß sie sofort eine falsche Haltung einnahmen, als man sie anwies, in gewohnter Weise schräg zu schreiben.

Aber die Folgen der Schiefschrift lassen sich durch gute Schulbänke und richtige Lage des Heftes eher ausgleichen, als die Nachteile der Geradschrift. Ein Hauptgrundsatz unserer Zeit ist der, mit möglichst wenig Kraftausgabe, in möglichst kurzer Zeit, möglichst viel zu leisten. Diesem Grundsatz genügt nur die Schief-

schrift, sie erfordert die geringste Muskelkraft, die geringste Zeit und leistet deshalb am meisten. Aus diesen Gründen hat sie, die ja erst zu Anfang dieses Jahrhunderts von England her zu uns kam, auch die Geradschrift so schnell und Allerwegen verdrängt, und ist deshalb an eine Wiedereinführung der Letzteren nicht mehr zu denken.

Ob deutsche Lettern oder lateinische fürs Auge besser sind, ist in keiner Weise entschieden. Jedenfalls ist auch Javal für seine Behauptung, daß seit der Zurücknahme von Elsass-Lothringen die Kurzsichtigkeit daselbst durch Einführung der deutschen Schrift rapider zugenommen habe, den statistischen Nachweis ganz schuldig geblieben und hat dieselbe wohl nur deshalb aufgestellt, um seinen französischen Landsleuten etwas Angenehmes zu sagen.

Die lokalen Schulverhältnisse hierselbst habe ich aus dem Grunde gänzlich außer Acht gelassen, weil ich es für die Aufgabe der Schulvorstände, der an den Schulen wirkenden Lehrer und der beamteten Ärzte zunächst halte, vielleicht nötige Verbesserungen einzuführen. Einige allgemeine Vorschläge halte ich mich aber für berechtigt auch von dieser Stelle aus zu machen und zwar:

- 1) Die Anbringung von Probebuchstaben in den Schulzimmern, um darnach in der angegebenen Weise die Beleuchtung zu messen, und die schriftlichen Arbeiten gänzlich einzustellen, wenn die Tagesbeleuchtung unter das gebotene Maß gesunken.
- 2) Verlegung der Schreib- und Zeichenstunde auf die zweite Morgenschulstunde, weil wir dann die relativ beste Tagesbeleuchtung haben, die Augen und Kinder noch nicht ermüdet sind und ihr zur Erholung die halbe Freistunde folgt.
- 3) Die Haltung der Kinder gerade in dieser Stunde besonders aufmerksam zu überwachen und Geradhalter quasi als Strafmittel für Schiefhaltung einzuführen. Es genügen da sicher je zwei bis drei für die Elementar- und unteren Klassen der höheren Unterrichts-Anstalten.
- 4) Die Schiefertafeln durch die weißen Kunststeintafeln von Thieben in Pilsen ersetzen.
- 5) Die hellsten Schulräume den jüngsten Kindern zuzuweisen und sie möglichst wenig in der Nähe schreiben und lesen zu lassen.

- 6) Die Eltern der Kinder, bei denen die Lehrer in den ersten Schuljahren entstehende Kurzsichtigkeit oder sonst mangelhaftes Sehvermögen erkennen, hiervon zu benachrichtigen und ihnen anheim zu stellen, dieselben ärztlicherseits untersuchen zu lassen.

Die Durchführung dieser wenigen Vorschläge belastet weder den Etat der Schule noch den der Eltern und kann auch sonst keine besonderen Schwierigkeiten bieten.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahresbericht des Westfälischen Provinzial-Vereins für Wissenschaft und Kunst](#)

Jahr/Year: 1882

Band/Volume: [11_1882](#)

Autor(en)/Author(s): Josten

Artikel/Article: [Auge und Schule. Vortrag LII-LXVIII](#)