

Wie wird die Lichtquelle der Zukunft aussehen

Autor(en): **Schober, Herbert**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Schule**

Band (Jahr): **22 (1936)**

Heft 16

PDF erstellt am: **19.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-537900>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

<http://www.e-periodica.ch>

zu Gott und dem Mitmenschen wird durch eine bedeutende Anzahl von Gedichten und Lesestücken aufgezeigt, gerichtet und geschärft. Dass auch Sage, Märchen und Legende stärker als früher berücksichtigt sind, beweist nur, daß man den Wert dieser Volksgüter wiederum besser zu würdigen und ihren Sinn besser zu deuten weiss. Es gibt eben auch andere Wahrheiten als die der nackten Wissenschaft, es gibt auch die Wahrheit des Bildes.

Berücksichtigen wir die Tatsache, dass die Aufgabe hiess, ein modernes, in der Hauptsache nach künstlerischen Grundsätzen orientiertes Lesebuch zu schaffen, so müssen wir den Verfassern des neuen Buches hohes Lob zollen. Es repräsentiert sich auch schon äusserlich gediegen und vornehm. Man fühlt es heraus: Hier lag der Wunsch zugrunde, dem jungen Menschen das Gute im schönen Gewande zu schenken, auf dass das Buch bleibende Heimstätte in der Familie finde, auf dass überall, wo ein warmes Feuer im Herde brennt, gewissermassen ein Maßstab des Guten und Schönen in Ehren bewahrt werde. Das prächtig ausgestattete Buch, das in seinem frischen Grün an den Duft würziger junger Tannenschosse erinnert, ist nicht ein blosses Schulbuch, es ist

mehr, es ist ein Lesebuch für die aufwachsende Generation. Je mehr man sich in den auch sehr sorgfältig angeordneten Inhalt vertieft, umso mehr wird man inne, dass es geschaffen wurde aus der Erkenntnis heraus, dass das Gute, Wahre und Schöne nur bei einem Volke aufgehoben sein kann, das auch zu einer starken, treuen und guten Gesinnung erzogen wurde.

Gegenüber früheren Auflagen tritt der spezifisch st. gallische Teil so bedeutend zurück, dass das Buch ohne Nachteil überall gebraucht werden kann. Nicht zu vergessen ist der saubere, kräftige Buchschmuck, Vignetten und Bilder in Holzschnitt, von der sicheren Hand von Hans Wagner, Zeichnungslehrer an der Kantonsschule St. Gallen.

Li.

Zu „Jugend und Leben“ ist nunmehr im Kommissionsverlag der Fehrschen Buchhandlung St. Gallen ein handliches Kommentarheft erschienen. Zahlreiche Wort- und Sacherklärungen ersparen ein zeitraubendes Suchen in zahlreichen und kostspieligen Nachschlagewerken. Soweit es der Raum gestattete, sind auch literarische und methodische Hinweise gegeben. Der Kommentar wird sich bei der Verwertung im Unterricht als sehr brauchbares Hilfsmittel erweisen, für dessen Erstellung der Lesebuchkommission und dem Verlag der beste Dank gebührt.

Mittelschule

Wie wird die Lichtquelle der Zukunft aussehen?

Es ist vielleicht einer der sonderbarsten Zufälle in der menschlichen Entwicklungsgeschichte, dass eine der ältesten und wichtigsten Erfindungen, das künstliche Licht, viel später erst die Fortschritte der Technik mitzumachen begonnen hat, als alle andern Maschinen. Noch vor wenigen Jahrzehnten, als bereits Dampfschiffe den Ozean überfahren, als die Eisenbahn den Postwagen zu verdrängen begann, hatte man zur Aufhellung der Nacht noch immer nicht mehr zur Verfügung als den schon von unsern Urvätern

benützten und von Goethe ob seiner schlechten Eigenschaften beschimpften Kienspan und bestenfalls die Öllampe. Freilich brachte die zweite Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts durch die unmittelbar aufeinanderfolgende Erfindung der Glühlampe durch den Deutschen Goebel, den Engländer Swan und den Amerikaner Edison, des Azetylenlichtes durch Pictet in Genf und nicht zuletzt des Gasglühlichtes durch Auer v. Welsbach auch hier einen rapiden Fortschritt, und die Rückständigkeiten von Jahrtausenden und Jahr-

hunderterten wurden wie beinahe in keinem andern Gebiet der Technik in wenigen Jahren aufgehoben. Es ist nun wohl selbstverständlich, dass bei einer so raschen technischen Entwicklung der Lichtquellen die wissenschaftliche Forschung vorerst nicht nachkommen konnte, genau so wie man in der Freude des überhaupt Gefundenen keinerlei Werturteil über die Güte der Erfindungen im einzelnen abgeben konnte. Erst die etwas langsamere Entwicklung der letzten Jahrzehnte begann auch hier Klarheit zu schaffen.

Die Wirtschaft stellt an jedes technische Erzeugnis die unerbittliche Frage seines Energiewirkungsgrades und führt ein oft freilich Jahrzehnte dauerndes, aber doch rücksichtslos konsequentes Auswahlssystem ein, das zu guter Letzt derjenigen Maschine den Vorzug gibt, die beim billigsten Betrieb die grösstmögliche Leistung hergibt.

Insbesondere der Weltkrieg und die aus ihm erwachsenden wirtschaftlichen Schwierigkeiten aller Länder haben dazu geführt, dass auch für die Lichtquellen der Entscheidungskampf ein rascheres Tempo einzuschlagen begann.

Die Physik eröffnet zwei Möglichkeiten der Verwandlung irgendwelcher Energie in Licht, welche beiden Möglichkeiten als ungeordneter oder Temperaturstrahler und geordneter oder Lumineszenzstrahler unterschieden werden. Im ersteren Falle wird „Licht“ dadurch erzeugt, dass ein fester oder flüssiger Körper auf eine hohe Temperatur gebracht wird und die hierfür aufgewendete Heizenergie in elektromagnetische Strahlung, der ja auch das Licht angehört, verwandelt wird. Dabei werden prinzipiell alle elektromagnetischen Wellen erzeugt, angefangen von den längsten ultraroten Wärmewellen über die Lichtwellen bis zu den kurzwelligen Ultravioletten und bei genügend hoher Temperatur sogar bis in das Gebiet der Röntgenwellen. Aus diesem Grunde heisst der Temperaturstrahler auch ungeordneter Strahler.

Den langwierigen theoretischen und experimentellen Arbeiten von Stefan, Boltzmann, Wien, Planck, Lummer und Aschkinass, um nur einige der berühmtesten Arbeiten über diese Frage zu nennen, ist es um die Jahrhundertwende gelungen, die Gesetze des ungeordneten Strahlers in weitestem Ausmass aufzustellen. Das wichtigste Hilfsmittel dazu bietet der nunmehr auch als Normallichtquelle international genormte

„Schwarze Körper“, d. h. jener Strahler, der alle elektromagnetischen Wellenlängen gleichmässig verschluckt, keine einzige Wellenlänge irgendwie bevorzugt und keine der verschluckten Wellenlängen bevorzugt wieder hergibt. Ein solcher Körper, der etwa durch einen grossen Hohlraum mit einer kleinen Oeffnung dargestellt werden kann, in den also jede Strahlung eintritt, aber wegen der im Verhältnis zur Oberfläche kleinen Oeffnung nicht mehr herausfindet, strahlt bei hoher Temperatur nach ganz genau feststellbaren Gesetzen alle Strahlung wieder aus. Dabei lässt sich als wesentlichste Feststellung sagen, dass nur die Temperatur des Körpers und nichts anderes massgebend ist für seine Strahlung. Nach Boltzmann ist die vom schwarzen Körper abgegebene Strahlung proportional der vierten Potenz der Temperatur. Nach den Gesetzen von Wien und Planck wird dabei nicht jede Wellenlänge in vollkommen gleichem Ausmass abgegeben, die Strahlung steigt vielmehr, beginnend bei den längsten ultraroten Wellen, sehr rasch zu einem scharfen Maximum an, um dann wieder ebenso schnell in den ultravioletten Wellen abzufallen. Ueber dieses Maximum lässt sich zweierlei aussagen. Einmal wandert seine Lage mit steigender Temperatur zu immer kürzeren Wellen, dann aber steigt seine Schärfe, das heisst die Breite des im merklichen Ausmass ausgesandten Wellenbereichs, sehr rasch, und zwar mit der fünften Potenz der Temperatur an. Diese Gesetze haben für den Bau unserer Lichtquellen eine nicht zu unterschätzende praktische Bedeutung. Unter der ganzen elektromagnetischen Strahlung von vielen Oktaven der Wellenlänge bedeutet nur ein ganz enger Bereich, kaum eine Oktave, sichtbare Strahlung, also Licht. Alles andere Ultraviolet und Ultrarot kann nicht gesehen werden und bedeutet daher nichts anderes als Energieverlust. Eine gute Lichtquelle muß daher so gebaut sein, dass ihr Strahlungsmaximum gerade in das Gebiet der sichtbaren Strahlung fällt; ausserdem muss die Temperatur so hoch sein, dass das Maximum so scharf wird, dass alle andere Strahlung gegenüber der sichtbaren zurücktritt. Hier kommt nun eine merkwürdige Zweckmässigkeit der Natur dazu. Die günstigste Temperatur für einen derartigen Strahler ist ca. 6000°. Das ist aber gerade die Temperatur des wichtigsten und für das organische Leben bedeutungsvollsten Lichtstrahlers, nämlich der Sonnenoberfläche.

Jede Lichtquelle anderer Temperatur, sei sie höher oder tiefer, ist in ihrem Wirkungsgrad weit unterlegen. Da wir auf der Erdoberfläche künstlich lange nicht so hohe Temperaturen erreichen können, lautet also die Problemstellung für alle Temperaturlichtquellen folgendermassen: „diejenige Lichtquelle wird die beste, die die höchste Temperatur erreicht.“ Wir ersehen dies auch aus der technischen Entwicklung. Der Fortschritt in der Entwicklung unserer Lichtquellen war immer nur die Erreichung einer höheren Temperatur. Von der Kerze über die Oellampe und Gaslampe kam man zur Kohlenfadenlampe, die etwa 1800 Grad besass. Obwohl der Schmelzpunkt der Kohle viel höher, nämlich bei fast 5000 Grad liegt, konnte die genannte Temperatur doch nicht überschritten werden, weil die Kohle hier schon merklich zu verdunsten beginnt und damit der Glühlampenfaden einfach wegdampft. Aus diesem Grund wurde die Kohle nach mannigfachen Versuchen durch das heute gebräuchliche Wolframmetall, das den höchsten überhaupt bekannten Siedepunkt besitzt, ungefähr 6000 Grad, ersetzt. Der Amerikaner Langmuir hat ausserdem dadurch, dass er die Glühlampe mit dem Edelgas Argon gefüllt hat, die Temperatur noch weiter hinaufsetzen können und damit etwa 2800 Grad erreicht. Denn bekanntlich wird der Schmelzpunkt und Siedepunkt der Substanzen durch Gasdruck erhöht, durch Vakuum erniedrigt. Diese heute erreichte Höchsttemperatur liegt freilich noch tief unter der erwünschten von 6000 Grad. Sie ist aber auch wohl das Maximum dessen, was überhaupt erreicht werden kann. Das Wolfram, das heute in der Glühlampe verwendet wird, ist gleichzeitig jenes chemische Element, das den höchsten Siedepunkt besitzt und abgesehen von der Kohle, deren Siedepunkt viel niedriger liegt als der des Wolframs, auch den höchsten Schmelzpunkt. Chemische Verbindungen kommen nicht in Frage, da sie sich bei den hohen Temperaturen sofort zersetzen, und die Aussicht, noch neue chemische Elemente mit höherem Schmelz- oder Siedepunkt zu finden, die auch in so grosser Menge vorkommen, dass sie industriell verwertbar sind, ist gleich Null. Die Temperaturlichtquelle hat damit heute schon das Höchstaussmass dessen erreicht, was ihr die Physik gestattet, und wesentliche Verbesserungen ihres Wirkungsgrades sind nicht mehr zu erwarten.

Freilich sind noch einige kleinere Verbesserungen durchaus möglich. Woher diese kommen, sei im Folgenden kurz angedeutet. Der einfachste Weg ist natürlich der, dass man doch eine etwas höhere Temperatur dadurch erreicht, dass man eine schnellere Verdampfung und damit eine Verkürzung der Lebensdauer, die wie ja bekannt, bei der Glühlampe aus verschiedenen wirtschaftlichen Gründen heute mit 1000 Stunden genormt ist, in Kauf nimmt. Dass der Gewinn hier aber nicht gross sein kann, ersieht man am besten daraus, dass die Fadenverdampfungsgeschwindigkeit bei steigender Temperatur rasch, nämlich nach der 37. Potenz, der höchsten, die vielleicht überhaupt in der Physik vorkommt, zunimmt. In dieser Möglichkeit liegt also keine Lösung des Problems. Eine kleine Verbesserung lässt sich aber auf einem anderen Wege erzielen. Dadurch, dass man als Temperaturstrahler nicht einen schwarzen Körper, sondern einen sogenannten Selektivstrahler verwendet, d. h. einen Strahler, der die kürzeren Wellen etwas stärker als die langen Wellen ausstrahlt, kann man die Lage des Strahlungsmaximums etwas verbessern. Nach Lummer und Aschkinass sind dies die Metalle. Ein glühendes Metall strahlt also immer etwas besser als die glühende Kohle, noch besser strahlt die Masse des Glühlichtstrumpfes von Auer von Welsbach, mit der man allerdings wieder nicht so hohe Temperaturen erreichen kann. Aber wie gesagt, alle diese Verbesserungen sind nur Kleinigkeiten und zerschmelzen vor der Tatsache der physikalischen Grenzmauer wie ein Tropfen auf dem heissen Stein.

Technik und Wirtschaft können aber nicht an einer einmal erreichten Stelle stehenbleiben, und wenn es eben auf dem einen Wege nicht geht, so muss unerbittlich ein anderer — versucht werden. Als solcher bleibt nur die Lichtezeugung mittels des geordneten oder Lumineszenzstrahlers übrig. Hat es sich bei dem Temperaturstrahler um einen glühenden festen Körper, bzw. um Flüssigkeiten gehandelt, so handelt es sich hier um leuchtende Gase. Die Mustertype ist die Geisleröhre oder die heute aus ihr entstandene Neonlichtröhre. Die Lichtezeugung auf diesem Wege ist ausserordentlich viel komplizierter zu erfassen als die im Temperaturstrahler und in ihren Gesetzmässigkeiten auch noch nicht vollständig erkannt. Es ist hier nicht Platz, tiefer in dieses Fragengebiet einzugehen, es soll dies

einem andern Aufsatz vorbehalten bleiben. Im Gegensatz zum ungeordneten Strahler, also zum festen Körper, sendet das leuchtende Gas nicht ein kontinuierlich über alle Wellenlängen verbreitetes Spektrum, sondern nur bestimmte Linien oder Banden eindeutig festgelegter und für die chemische Art des Gases charakteristischer Wellenlängen aus. Das Spektrum ist, je nachdem ob das leuchtende Gas aus Atomen oder Molekülen besteht, ein Linien- oder Bandenspektrum. Hierin liegen Vor- und Nachteile für die Lichterzeugung. Die Tatsache, dass eben nur eine diskrete Anzahl bestimmter Wellenlängen ausgesandt wird, lässt sich dazu benützen, Lichtquellen hoher Lichtausbeute zu konstruieren, indem man nämlich die Lichtquelle so einrichtet, dass sie fast ausschliesslich ihre Energie in Wellenlängen des sichtbaren Spektralbereiches ausstrahlt. Man kann dies umso leichter machen, als die Art und Zahl der ausgestrahlten Wellenlängen nicht allein von der chemischen Art des Gases, sondern noch von den elektro-optischen Anregungsbedingungen abhängt. Durch die Wahl des geeigneten Gases, des Gasdrucks, der an das Leuchtrohr angelegten Spannung und nicht zuletzt der Form und Grösse der Elektroden, bzw. des Leuchtrohres hat man es in der Hand, bis zu einem sehr weiten Ausmass gewisse Wellenlängen besonders stark hervorzuheben, andere wieder fast vollkommen zu unterdrücken. Der Nachteil der Lumineszenzentladung liegt wieder darin, dass eben überall, auch im sichtbaren Gebiet, nur eine ganz begrenzte Anzahl von Wellenlängen ausgesandt wird. Damit wird das Licht dieser Lichtquellen aber farbig. Denn weisses Licht bedeutet, dass alle sichtbaren Wellenlängen gleichmässig ausgesandt werden müssen. Für gewisse Zwecke ist dies ja kein Nachteil, nämlich immer dann, wenn es sich ohne Rücksicht auf irgendwelche Farbwirkungen oder Aesthetik darum handelt, mit möglichst geringen Stromkosten eine ausreichende Beleuchtung zu erzielen. Wir finden daher an den Ausfallstrassen grosser Städte auch in der Schweiz bereits diese Lumineszenzlichtquellen grösster Lichtausbeute, also grössten Wirkungsgrades, wie etwa die Natriumdampf Lampe oder die Quecksilberdampf Lampe. Nun freilich, einen idealen Zustand stellen derartige Lichtquellen noch lange nicht dar, und es lässt sich überhaupt darüber streiten, ob sie der Glühlampe in ihrem

heutigen Zustand überlegen sind. Wir wollen uns hier aber nicht auf derartige spezielle Fragen beschränken, sondern weiterhin die grosse Linie in der Frage, wie sich die Lichtquelle in der Zukunft zwangsläufig entwickeln muss, einhalten.

Es ist vor wenigen Jahren Pirani und seinen Mitarbeitern gelungen, nachzuweisen, dass man mit Hilfe einer Gasentladungslampe tatsächlich die gesamte in die Lichtquelle hineingesteckte Energie in Form sichtbarer Strahlung wieder gewinnen kann. Der Wirkungsgrad einer solchen Lichtquelle beträgt also im Gegensatz zum Temperaturstrahler, der nur bestenfalls, nämlich bei den oft genannten 6000 Grad, 20% seiner Energie als Licht wiederzugewinnen gestattet, 100%. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der für den genannten Temperaturstrahler erzielte Bestwert bei den tatsächlichen Strahlern, also etwa der Glühlampe, kaum mehr als 2—3% beträgt.

Nun freilich auch die bei der Gasentladungslampe angegebene Zahl ist nur ein idealer Laboratoriumswert ohne jede Bedeutung für die Praxis. Dieser Wert zeigt uns aber eines. Während dem Wirkungsgrad des Temperaturstrahlers mit 20% tatsächlich eine physikalische Grenze gesetzt ist, kann der Lumineszenzstrahler diesen Wert nicht nur überschreiten, er kann auch den für eine Maschine überhaupt höchstmöglichen Wirkungsgrad, nämlich 100% erreichen. Die Zukunft der Lichtquellen muss daher zwangsläufig auf dem Gebiete der Lumineszenzstrahlung liegen.

Der Weg, der eingeschlagen werden muss, um dieses Ziel endgültig zu erreichen, ist freilich noch lang und dornenvoll, und es wird wohl noch manches Jahrzehnt, vielleicht sogar Jahrhundert vergehen, bis er zurückgelegt werden kann. Aber immerhin hat man das Ziel doch deutlich vor Augen. Man kann dieses Ziel übrigens auch anders nennen. Es heisst nämlich nichts anderes als kaltes Licht, nämlich Verwandlung irgendwelcher Energie in Lichtstrahlung, ohne dass dabei ein Teil als Wärme in ultraroter oder ultravioletter Strahlung verloren geht.

Die Schwierigkeiten, die der Lösung des Problems entgegenstehen, sind kurz erörtert die folgenden:

Wenn wir ein auch für allgemeine Zwecke brauchbares Licht erzeugen wollen, so müssen wir dafür Sorge tragen, dass dieses Licht auch wirklich weiss und nicht irgendwie gefärbt ist.

Dabei soll der Begriff des weissen Lichtes möglichst streng gefasst werden, weisses Licht soll ganz genau dem Tageslicht entsprechen, seine Farbe soll also womöglich besser sein als die des Glühlampenlichtes, das uns ja auch für viele Zwecke (Aussuchen von farbigen Stoffen in Modegeschäften, Zeichen- und Malsäle usw.) noch viel zu wenig weiss erscheint. Wir können das, wie schon erwähnt, im Prinzip dadurch erreichen, dass wir eine Lichtquelle bauen, die selektiv alle Wellenlängen des sichtbaren Gebietes, aber auch nur diese strahlt. Es ist klar, dass diese Idealforderung zu streng ist, um in der Praxis wenigstens mit den uns heute noch zugänglichen Mitteln erreicht zu werden. Jedenfalls ist es nicht dadurch möglich, dass man verschiedene Gase miteinander in einer Leuchtröhre mischt. Denn man macht dabei immer die sehr unangenehme Erfahrung, dass nur ein einziges der Gase leuchtet, während die andern sich so benehmen, als ob sie nicht vorhanden wären. Gibt man etwa in eine rotleuchtende Neonlampe nur eine Spur von Quecksilberdampf, so schlägt das rote Leuchten des Neons sofort in Blau um, und man kann nur mehr die Spektrallinien des Quecksilbers wahrnehmen. Es rührt dies davon her, dass jedem Atom und jeder Spektrallinie nach der Quantentheorie eine charakteristische Anregungsspannung zugehört, und selbstverständlich leuchtet in einem Gemisch von verschiedenen Gasen und Dämpfen immer nur das mit der geringsten Anregungsspannung, während die übrigen Gase, auch wenn sie in sehr grosser Menge vorhanden sind, in ihrem Leuchten kaum bemerkt werden können. Eben die an die einzelnen Atome angelegte Spannung ist es auch, die wir durch den Gasdruck, der ja ein Mass des gegenseitigen Abstandes der Atome ist, regulieren können. Wenn wir es auch theoretisch in der Hand haben, nur ganz bestimmte Linien anzuregen, so haben wir es nicht in der Hand, nur diejenigen des sichtbaren Gebietes allein anzuregen. Es gibt zum Beispiel ein Gas, das mit dem idealsten Weiss leuchtet, das man sich vorstellen kann, das also eine Lichtfarbe liefert, die von der des Tageslichtes nicht zu unterscheiden ist. Das ist die Kohlensäure. Aber zu den Linien und Banden dieses Spektrums treten auch Linien und Banden im Ultrarot und im Ultraviolett, und diese bedeuten genau dieselbe Verlustquelle wie bei der Glühlampe. Tatsächlich ist der Wir-

kungsgrad der Kohlensäurelampe eher schlechter als der der Glühlampe, und darum ist sie nicht imstande, sich in der Praxis durchzusetzen.

Eine andere Schwierigkeit der Gasentladungslampen liegt in der Beherrschung ihrer elektrischen Verhältnisse. Zu ihrem Betriebe sind nämlich entweder, wie bei den Reklamleuchtröhren, sehr hohe Spannungen, etwa 1000 Volt und mehr nötig, und es ist wohl klar, dass derartige Spannungen sich wegen ihrer Gefährlichkeit für den allgemeinen Gebrauch nicht eignen, oder man kann durch Verwendung von geheizten Elektroden und mit andern Mitteln die Röhren so bauen, dass die normale Lichtspannung für ihren Betrieb verwendet werden kann. Diese Röhren haben aber wieder den Nachteil, dass sie im Gegensatz zur Glühlampe nicht sofort zünden.

Es liesse sich das hier in kurzen Worten geschilderte Gebiet natürlich noch weit ausführlicher behandeln, und es wäre vielleicht auch nötig, die einzelnen hier nur gestreiften Punkte wesentlich genauer herauszuarbeiten. Vor allem müsste man noch zeigen, dass die Schwierigkeiten, die der Gasentladungslampe entgegenstehen, mit grosser Wahrscheinlichkeit überwunden werden können. So kann man beispielsweise die durch die ultraviolette Strahlung gegebenen Verluste in weitem Ausmass dadurch wieder wettmachen, dass man das Glas der Leuchtröhren unter Beimengung fluoreszierender Substanzen herstellt. Die vom leuchtenden Gas ausgehende ultraviolette Strahlung regt dann das Glas zu einem weisslichen Fluoreszenzleuchten an, wodurch nicht allein die Lichtausbeute der Lampe wesentlich verbessert wird, weil ja ein Teil der verlorenen ultravioletten Strahlung wieder rückgewonnen wird, sondern auch die Farbe des Lichtes viel weisslicher und darum auch günstiger wird.

Es wäre auch noch davon zu erzählen, dass es beispielsweise gelingt, bei der Quecksilberdampflampe die Anregung durch eine gewaltige Steigerung des Gasdrucks immer mehr und mehr zu verbessern, weshalb eine Lampe gebaut wurde, in der der Quecksilberdampf unter dem gewaltigen Druck von 500 Atmosphären zum Leuchten gebracht wird. Diese Lampe erzielt ein besseres Licht als die Sonne. Allerdings konnte sie wegen ihrer Gefährlichkeit (Explosionsgefahr!) und wegen der kurzen Lebensdauer der Gefässe noch nicht in die Praxis eindringen.

Sie ist mehr ein Kuriosum, das uns anzeigt dass der Weg, den die Technik auf diesem Gebiet einschlägt, ein richtiger ist, und eilt ihrer Zeit um vieles voraus. Und nun noch eine ganz kurze Schlussbemerkung. Die Natur ist auch hier wie in den meisten andern Gebieten der Technik viel besser eingerichtet, als der Mensch es errei-

chen kann. Wenn auch sehr starke Lichtquellen nicht vorkommen, so sind doch diejenigen des Leuchtkäfers oder gar der amerikanischen Feuerfliege, unter Verwendung von Fluoreszenzstrahlung, so raffiniert gebaut, dass ihr Wirkungsgrad den aller künstlichen Lichtquellen weit übertrifft.
Wien. Herbert Schober.

Aussprache

Ferienkolonie-Brief

Oberberg, Ende Juli 1936.

Lieber Otto!

Die Zeit eilt. Schon weilen wir mehr denn zwei Wochen auf 1227 Meter Höhe. Einunddreissig Kinder teilen sich in die bescheidensten Räumlichkeiten im „Schlössli“ auf Oberberg. Es gab allerdings mehrere kritische Blicke, bis dieser oder jener an grösseren Luxus gewöhnte Bubi sich zufrieden stellte. Strohlager, noch das beste hier oben, ist ein lieber Aufenthaltsort beim obligatorischen Liegen nach dem Mittagessen und abends zur Nachtruhe. Wenn das Ferienheim, besonders mit seiner rauchigen Küche und dem Mobiliar sehr enttäuschte, so kann man doch feststellen, dass das Schlössli eine ausgezeichnete Lage hat, besonders wenn frühmorgens die herrliche Morgensonne aus dem Schlafe weckt. Trotzige Berge, saftige Weiden, waldige Kuppen, kräuterduftende Alpen, weidendes Vieh, heimeliges Herdengeläute sind unsere tägliche Freude. Zu Füssen träumen der Vierwaldstätter-, Lowerzer- und Zugersee. Ringsherum sind sie flankiert von den zentralschweizerischen Voralpen. Liebliche Dörfer grüssen zu uns herauf und herüber.

Ja, und das Wetter! Das ändert schnell und stark. Grosse Touren, prächtige halb- und vierteltägige Spaziergänge verschaffen angenehme Abwechslung zwischen Ruhe und Sport, zwischen Spiel und Arbeit. Bei schönem Wetter wird die würzige Höhenluft in vollen Zügen eingesogen. Spaziergänge nach Muotathal, Hesisbohl, Schwyz, auf den Mythen, auf die Ibergeregg und in die nächste Umgebung verschaffen

Appetit, bräunen die Glieder, röten die Wangen, erneuern auch den Geist. Regenreiche Tage binden an die Stube. Da wird ohnehin viermal gegessen: Wohlschmeckender Kakao mit Butterbrot morgens, dann dampfende Suppe, willkommenes Gemüse und Früchtedessert mittags, Kräutertee mit Konfitüreschnitten als Vesperbrot und endlich abends aus dem bauchigen Kaffee-krug oder dem Milchhafen mit starker Alpenmilch. Mit Heiss hunger absolvieren die Kolonisten die vier täglichen Menüs. Es wird dann auch gespielt, geklatscht, gelacht, wenn draussen der Regen rieselt oder dichter Nebel an den Hängen lagert. Im Freien jedoch wird morgens früh geturnt, mit den Bällen gespielt, Wettläufe vollzogen, gescherzt und die Langeweile gebannt. So vergeht die Zeit schnell, zumal man auch praktische Arbeiten dem Kolonisten zuhält. Täglich zählen 5 Knaben zur aktiven Küchenmannschaft. Dabei hat man auf gute Ordnung in Küche, Tages- und Schlafraum zu dringen. Eine strenge Kolonieordnung gestattet den Ferien geniessenden Kindern trotzdem ein rechtes „Flohner“-leben. Klavier- und Handorgel-spiel, weltlicher und kirchlicher Gesang füllen nebst dem täglichen Tagebuch ohnehin die Vormittagsstunden aus. Die lieben Volksliedli aller Art, denen wir Lehrer in der Schule leider so wenig mehr Achtung schenken, leben wieder auf, und der Bergbauer hört sonntags wiedermal eine Singmesse. Der allabendlich gesungene „Alpsegen“ stellt das Bindeglied zum freundlichen, wenn auch wortkargen Bergbauern dar, der auf schwere Art durch den Alpenheu- et Brot zu schaffen hat.