

Untersuchungen

über die

Öconomie einiger in der Praxis gebräuchlicher Lichtquellen.

Von

Karl Kless.

(Aus dem physikalischen Institute der k. k. Universität Innsbruck.)

Zu den nothwendigsten Lebensbedürfnissen gehört unzweifelhaft das Licht. Es ist darum auch ganz natürlich, dass die Frage nach einem möglichst öconomischen Lichte eine allgemeine ist. „Mehr Licht“ ruft darum nicht allein der Dichter und der Gelehrte, sondern auch der Geschäftsmann, auch der Handwerker, und nicht bloss „mehr Licht“, sondern auch „billigeres Licht“. Und so soll denn das Folgende eine Zusammenstellung von Resultaten bieten, auf welche eine im physikalischen Institute der k. k. Universität zu Innsbruck durchgeführte Untersuchung einiger der heute gebräuchlichsten Lichtquellen bezüglich Lichtstärke und Kostenpunkt geführt hat. Obwohl nun derartige Untersuchungen schon von Wedding¹⁾ gemacht worden sind, so dürften doch auch vorliegende Untersuchungen sowohl im Allgemeinen als auch insbesondere in Bezug auf hierortige Verhältnisse einige neue Daten ergeben haben.

Soll eine Lichtquelle als ökonomisch bezeichnet werden, so muss sie drei Bedingungen erfüllen: 1. Sie muss ein möglichst intensives Licht geben, dabei 2. möglichst wenig Material consumieren und 3. muss dieses Material noch möglichst billig sein.

¹⁾ Verh. des Vereins zur Bef. des Gewerbeleisses, Berlin; auch in Uppenborns „Kalender für Elektrotechniker“ II. Theil S. 101, 1901.

Handelt es sich um die Bestimmung der Intensität einer Lichtquelle, so sind dazu vor allem zwei Dinge erforderlich, nämlich eine ganz bestimmte, constante Lichteinheit, als deren ebenfalls ganz bestimmtes Vielfache die Intensität der zu untersuchenden Lichtquelle ausgedrückt werden soll, und ein Hilfsapparat (Photometer), der dem Auge bei der Ausübung seines Richteramtes in der Frage, welche Lichtquelle stärker sei als eine andere, als sicherer, unparteiischer, und darum stets zuverlässiger Führer und Rathgeber dienen soll.

Als Lichteinheit ist diesen Untersuchungen die jetzt allgemein oder wenigstens so ziemlich allgemein angenommene „Hefnerkerze“ zu Grunde gelegt. „Als Lichteinheit dient die Leuchtkraft einer in ruhig stehender, reiner atmosphärischer Luft frei brennenden Flamme, welche aus dem Querschnitt eines massiven, mit Amylacetat gesättigten Dochtes aufsteigt, der ein kreisrundes Dochtröhrchen aus Neusilber von 8 mm innerem und 8.3 mm äusserem Durchmesser und 25 mm freistehender Länge vollkommen ausfüllt, bei einer Flammenhöhe von 40 mm vom Rande des Dochtröhrchens aus und wenigstens 10 Minuten nach dem Anzünden gemessen“. (Electrotechnische Zeitschrift 1884, S. 21.) Dieses Lichtmass wird als Hefnerkerze oder Normalkerze (H. K.) bezeichnet und die zur Herstellung dienende Lampe — Hefnerlampe.

Zur Umrechnung von Hefnerkerzen in deutsche Vereins-Paraffinkerzen und umgekehrt ist von dem „Deutschen Verein von Gas- und Wasserfachmännern“ in Vereinbarung mit der Reichsanstalt die Beziehung: „Lichtstärke der deutschen Vereins-Paraffinkerze (Flammenhöhe von 50 mm) = 1.2 Hefnerkerzen“ angenommen worden.

Um die Lichtstärke zu bestimmen wurde das Photometer nach Professor Dr. Leonhard Weber mit Lummer-Brodhun'scher Prismencombination benützt. Die Angaben der Lichtstärken beziehen sich auf die Intensität in horizontaler Richtung. Dies gibt allerdings keinen absolut

richtigen Massstab für den eigentlichen Beleuchtungseffect, den man mit der betreffenden Lichtquelle erzielen kann, sondern nur einen relativen. Insoferne nämlich einer grösseren oder geringeren Intensität in horizontaler Richtung auch ein grösserer oder geringerer Gesamtbeleuchtungseffect entspricht, kann man aus ersterer einen Schluss bezüglich letzterer ziehen.

Zur Bestimmung des Kostenpunktes wurden folgende Preisverhältnisse, welche derzeit durchschnittlich in Tirol im Detailverkauf bestehen, zu Grunde gelegt:

1000 Liter Gas	K —26
1 „ Petroleum	„ —44
1 Kilowatt elektrisch. Energie	
per Stunde	„ —70
1 Stearinkerze	„ —16
1 Kilogramm Calciumcarbid	„ 1—

Will man mehrere Lichtquellen bezüglich ihrer Billigkeit mit einander vergleichen, so würde dies in sehr unübersichtlicher Weise geschehen, wollte man einfach die Gesamtkosten derselben neben einander stellen ohne Rücksicht auf Intensität und Zeit der Beanspruchung. — Man pflegt daher so vorzugehen, dass man den Materialverbrauch z. B. für eine Stunde constatiert, dann dessen Kosten per Stunde berechnet und durch die Anzahl der Kerzen, welcher die Intensität äquivalent ist, dividiert. So erhält man den Preis für eine sogenannte „Kerzenstunde“ (K. St.). Jetzt vergleicht man die Kosten der Lichtquellen für gleiche Zeiten bei gleichen Intensitäten und erhält so einen übersichtlichen Einblick, welche der zu vergleichenden Lichtquellen sich am rationellsten gestaltet.

Dies vorausgeschickt mögen nun einige Untersuchungen folgen, und zwar möge die Stearinkerze den Anfang machen.

Es wurde eine gewöhnliche Stearinkerze von 28 cm Länge, zum Preise von 16 h genommen, die conische

Spitze abgebrannt und dann von oben nach unten ein Stück von 5 cm durch einen Einschnitt markiert, sodann wieder angezündet und die Zeit genau notiert. Es dauerte 1 Stunde 20 Min. bis das Stück von 5 cm verbrannt war.

Die Beobachtung ergab:

Intensität: 1·5 H. K.

Materialverbrauch per Kerze und Stunde: . . 2·5 cm.

Kosten per Kerze und Stunde: 1·43 h.

Gehen wir nun über zum Petroleumlicht. Es wurden beobachtet ein kleiner Flachbrenner, ein grösserer Rundbrenner und eine „Reform-Wunderlampe“. Der Petroleumverbrauch wurde constatirt durch Abwägen der betreffenden Lampe vor dem Anzünden und nach dem Auslöschen. Beim Rundbrenner und „Reform-Wunderbrenner“ wurden ferner auch drei Stadien der Intensität beobachtet, zuerst ein Minimum, wo die Lampe nur so weit brannte, dass sie gerade nicht erlosch, dann eine mittlere und eine Maximalintensität, wo die Lampe so weit aufgedreht war, dass sie eben noch nicht zu rauchen und zu russen begann.

Die Beobachtung ergab folgende Resultate:

Lichtsorte	Intensität H. K.	Material- verbrauch per K. St.	Kosten per K. St.
Petroleum-Flachbrenner . .	5·5	3·05 gr.	0·17 h
„ Rundbrenner { (Minim.)	4·1	4·87 „	0·27 „
{ (mittl.)	6·5	4·15 „	0·23 „
{ (Maxim.)	9·3	4·10 „	0·225 „
„ Reform- { (Minim.)	3·18	8·90 „	0·49 „
Wunder- { (mittl.)	11·30	5·11 „	0·23 „
brenner { (Maxim.)	54·80	2·40 „	0·13 „

Wie man aus dieser Tabelle ersieht, ist das Petroleumlicht viel öconomischer als die Stearinkerze. Aber noch etwas anderes geht aus dieser Tabelle hervor, näm-

lich dass die Kosten per Kerzenstunde am niedrigsten sind bei der Maximalintensität. Dies tritt beim Reform-Wunderbrenner besonders deutlich hervor, weil hier das Intervall zwischen Minimal- und Maximalintensität ein so bedeutendes ist. Man ist daher stets um so mehr im Vorthail, je mehr man die Intensität der Lichtquelle ausnützt. Hat man also z. B. nur einen kleinen Raum zu beleuchten, für den 5—6 Kerzen genügen oder wofür man nicht mehr verwenden will, so ist man besser daran, wenn man eine kleinere Lampe verwendet, wie unseren kleinen Flachbrenner, als wenn man etwa einen Reform-Wunderbrenner bis auf einige wenige Kerzen herabdrehen würde. So kommt unser Flachbrenner mit 5·5 Normalkerzen per Stunde auf 0·94 h, während der Reform-Wunderbrenner mit 3·18 Normalkerzen bereits 1·56 h per Stunde kosten würde.

Es hat ferner in neuerer Zeit auch nicht an Versuchen gefehlt, durch verschiedene Zusätze die Leuchtkraft des Petroleums zu erhöhen. Leider stand für diese Untersuchungen nur ein einziges dieser Mittel zur Verfügung, u. zw. noch obendrein ein solches, für welches die photometrische Untersuchung kein besonders günstiges Resultat ergab. Es ist dies das „Photaugén-Pulver“. Es wurde untersucht ein Petroleumrundbrenner, zuerst ohne Zusatz dieses Pulvers. Da ergab sich als Maximalintensität eine Lichtstärke von 8·24 H. K. Dann wurde die in der Gebrauchsanweisung vorgeschriebene Quantität dieses Pulvers dem Petroleum beigemischt und es ergab sich jetzt als Maximalintensität eine Lichtstärke von 8·51 H. K., also eine Zunahme um nicht ganz 0·3 H. K., d. i. etwas über 3 Perzent (3·27 Perzent). Diese Intensitätszunahme erreichte also bei der untersuchten Lampe nicht einmal ganz den fünften Theil der Intensität einer gewöhnlichen Stearinkerzenflamme.

Ganz ähnliche Ergebnisse bietet auch die Untersuchung des Gaslichtes dar. Zunächst kommen an dieser

Stelle nur der Schmetterlingsbrenner und der Argandbrenner in Betracht. Vom Gasglühlicht wird später die Rede sein.

Nachstehende Tabelle möge eine übersichtliche Darstellung dieser Ergebnisse bieten.

Lichtsorte	Intensität K. H.	Material- verbrauch per K.St.	Kosten per K.St.
Gas-Schmetterlingsbrenner .	2·16	20·8 Lit.	0·54 h
	14·26	14·02 "	0·364 "
	16·50	13·94 "	0·362 "
Gas-Argandbrenner . . .	0·9	105·5 "	2·74 "
	9·0	16·0 "	0·42 "
	28·8	8·9 "	0·23 "
	29·2	8·6 "	0·22 "
Acetylen: Zweilochbrenner offen	60·0	0·6 "	0·21 "

Die Angaben über Acetylen sind den Messungen von Wedding entnommen.

Das Gaslicht ist also theurer als das Petroleumlicht, u. zw. übersteigt es bei sehr geringer Intensität bedeutend das Petroleumlicht, nähert sich aber bei wachsender Intensität immer mehr dem letzteren.

Neues Leben regte sich auf allen Gebieten der Beleuchtungstechnik durch das Auftreten des elektrischen Lichtes. Das erste Licht dieser Art war das elektrische Bogenlicht. Es zeichnet sich aus durch eine ungeheuer grosse Intensität. Darum ist es aber auch nicht zu brauchen für die Beleuchtung kleinerer Localitäten. Andererseits waren auch die Kosten dieses Lichtes anfangs sehr gross und erst mit der Erfindung der dynamoelektrischen Maschine wurde das Bogenlicht billiger, ja heute gehört es zu den billigsten Lichtgattungen. Darum hat es auch bereits sehr weite Verbreitung gefunden. Wie ungeheuer

billig das elektrische Bogenlicht heute zu stehen kommt, veranschaulicht folgende Tabelle:

Elektrisches Bogenlicht	300 H. K. 2000 " "	1·0 Watt pr. K. St. 0.5 " " " "	0.07 h pr. K. St. 0·035 " " "
----------------------------	-----------------------	------------------------------------	----------------------------------

Dies wäre also ein äusserst billiges Licht; allein wer dieses Licht benützen will, muss eben wenigstens einige hundert Kerzen nehmen; das ist aber weitaus zu viel für kleinere Räumlichkeiten. Und in der That war auch an eine elektrische Beleuchtung unserer Wohnungen nicht zu denken, bis im Jahre 1881 die Erfindung der elektrischen Glühlampe durch Edison und Svan auch dies uns ermöglichte. Kann man ja heute Glühlampen für alle möglichen Intensitäten herstellen, angefangen von $\frac{1}{4}$ Kerzenstärke bis zu einigen hundert Kerzen.

Doch gibt es auch hier manches zu bedenken. So ist es jedermann klar, dass die Herstellung von Glühlampen auf eine bestimmte Kerzenstärke eine heikle Sache ist, die auch öfters mislingen wird. Wollte man nun die angegebene Kerzenstärke einer Glühlampe in aller Strenge urgieren, so müsste die Fabrik bei weitem den grössten Theil der erzeugten Lampen wieder als unbrauchbar vernichten. Die Fabrik wäre also gezwungen, die Preise der Lampen ganz ungebührlich in die Höhe zu schrauben, um weiter bestehen zu können. So ist man denn dahin übereingekommen, der Fabrik einen Spielraum von zwei Kerzen auf oder ab zu gewähren, so dass z. B. eine Glühlampe, deren Leuchtkraft mit 16 Kerzen bei 100 Volt Spannung angegeben ist, factisch mindestens 14 Kerzen und höchstens 18 Kerzen haben darf. Man kann also möglicherweise mit einer Glühlampe auch einen geringeren Beleuchtungseffect erhalten, als man zu erwarten berechtigt war. Und das wird sich wieder bei geringeren Intensitäten mehr bemerkbar machen als bei höheren.

Ferner ist noch zu beachten, dass die Glühlampe ihre Intensität sehr stark ändert mit der Spannung der Elektrizität. Die Spannung ist aber ihrerseits wieder abhängig von dem Gange der elektrischen Maschine in der Centrale, abhängig von der Anzahl der in die Leitung eingeschalteten Motoren. Die Intensität ändert sich jedoch bedeutend mehr als die Spannung, eine verhältnissmässig kleine Aenderung in der Spannung hat schon sehr merkliche Intensitätsschwankungen zur Folge, die Glühlampe brennt dann sehr unruhig, das Auge empfindet diese Schwankungen sehr unangenehm und es gibt kein Mittel, dieselben zu vermeiden. Bezüglich der Abhängigkeit und Veränderung der Intensität von Aenderungen der Spannung wurde je eine Glühlampe zu 16 Kerzen und eine zu 32 Kerzen beobachtet. Die Beobachtung ergab Folgendes:

Lichtsorte	Spannung Volt	Intensität H. K.	Watt	Watt per K. St.	Kosten per K. St.
Glühlampe,	92·6	10·9	50	4·6	0·32 h
16 Kerzen,	98·0	14·2	54	3·8	0·27 „
100 Volt,	100·0	16·8	56	3·3	0·23 „
Normal-	103·2	21·2	61	2·8	0·18 „
spannung	112·2	35·5	72	2·0	0·14 „
Glühlampe,	81·2	11·6	80·6	6·95	0·49 h
32 Kerzen,	86·1	15·2	88·7	5·83	0·41 „
100 Volt,	88·2	16·3	94·4	5·79	0·40 „
Normal-	92·2	23·6	106·0	4·53	0·32 „
spannung	98·2	33·7	116·8	3·46	0·24 „

Bei noch kleineren Spannungen als den hier angewendeten würde man finden, dass die Spannung anfangs mehr zunimmt als die Intensität, so lange man nämlich

unter einem gewissen Punkte bleibt. Ist aber dieser Punkt erreicht, dann nimmt auf einmal die Intensität weit schneller zu als die Spannung. Und das muss auch so sein, denn zur Erzeugung des Lichtes ist ein gewisses Quantum elektrischer Energie nothwendig, diese ist aber wieder abhängig von der Spannung. Ist das nöthige Quantum elektrischer Energie nicht vorhanden, so geht zwar der Strom durch die Lampe, die Lampe wird erwärmt, aber sie leuchtet nicht, denn die elektrische Energie geht als dunkle Wärmestrahlung verloren, zur Lichtstrahlung reicht sie nicht aus. Es wird eben nur ein sehr geringer Theil der elektrischen Energie, etwa 3%—5%, in Licht umgesetzt, alles andere geht, wie schon gesagt, als dunkle Wärmestrahlung verloren. Je mehr Energie also der Lampe zugeführt wird, desto grösser ist auch das der Lichtstrahlung zufallende Quantum. Man scheint also zu profitieren, wenn die Spannung über die Normalspannung wächst, allein es scheint nur so, in der That ist es doch ein wenig anders. Allerdings ist der Energieverbrauch per Kerzenstunde geringer und die Intensität wächst rapid, aber die Lampe geht zu Grunde und die muss ja auch gekauft werden. Jede Lampe hat eine gewisse Brenndauer, die bei einer gewissen Spannung, der Normalspannung, am rationellsten ist. Durchschnittlich beträgt diese Brenndauer circa 800 Stunden. Setzt man die Lampe einer höheren Spannung als die Normalspannung aus, so geht sie früher zu Grunde. Was man also einerseits an Energieverbrauch und Intensität gewinnt, geht andererseits wieder dadurch verloren, dass die Lampe früher unbrauchbar wird.

Doch der gewöhnliche Lichtconsument ist gar nicht in der Lage, die Spannung nach Belieben zu variieren, er muss den Strom mit der Spannung nehmen, mit der er ihn durch die Leitung bekommt. Darin liegt aber auch ein Nachtheil bezüglich des Kostenpunktes. Wie obige Tabelle zeigt, hat die beobachtete 16-Lampe bei

der Normalspannung von 100 Volt 16·8 Kerzen. Sinkt die Spannung aber auf 92·6 Volt, so sinkt auch die Leuchtkraft sofort auf 10·9 Kerzen, d. h. wenn die Spannung um 7·4 Percent abnimmt, vermindert sich die Lichtstärke um mehr als 35 Percent, die Kosten per Kerzenstunde steigen von 0·23 h auf 0·32 h, d. i. um circa 39 Percent, der Energieverbrauch sinkt von 56 Watt auf 50 Watt, d. i. blos um nicht ganz 11 Percent. Es sinkt also die Lichtstärke um mehr als dreimal so viel als der Energieverbrauch, und das ist eben der Nachtheil für den Lichtconsumenten; er muss eben den Energieverbrauch bezahlen und nicht die Lichtstärke.

Mit Rücksicht auf die grosse Preisdifferenz zwischen dem elektrischen Glühlicht und Bogenlicht machte sich das Bestreben geltend, das elektrische Glühlicht öconomischer zu gestalten. So war es in neuester Zeit Professor Walther Nernst in Göttingen, der mit einem derartigen Project vor die Oeffentlichkeit trat. Nernst benützt als Glühkörper nicht einen Kohlenfaden, sondern Magnesiumoxyd, das durch eine sinnreiche Vorrichtung vorgewärmt und so leitend gemacht wird. Das ist nun schon ein Vortheil, denn das Magnesiumoxyd ist viel dauerhafter als der Kohlenfaden, es verträgt ohne Schaden eine viel höhere Temperatur als der Kohlenfaden. Deshalb kann man auch die Spannung und damit die Lichtstärke höher steigern, ohne die Lampe zu schädigen, als dies bei den vorhin besprochenen Glühlampen der Fall ist. Die Lampe brennt in freier Luft, der Glühkörper ist nicht, wie bei den anderen Glühlampen, in eine evacuirierte Glasbirne eingeschlossen.

Versuche mit einer von Ganz & Comp. gelieferten, complet montierten Nernst-Lampe haben allerdings nicht das günstige Resultat ergeben, welches man erwartet. Bedeutend günstiger fielen die Messungen aus, die mit einem Glühkörper allein, ohne die Vorwärmvorrichtung gemacht wurden.

Die Nernst-Lampe hat auch bereits einen gefährlichen Concurrenten erhalten an der neueren Glühlampe von Auer von Welsbach. Anstatt des Kohlenfadens nahm Auer v. Welsbach einen Glühfaden aus Zirkon und Thor mit einem Zusatz von Osmium. Der Glühfaden befindet sich gleichfalls in einer evacuierten Glasbirne. Zufolge seiner Zusammensetzung ist er bedeutend dauerhafter als der Kohlenfaden und gibt auch ein helleres Licht.

Grosses Aufsehen erregten in jüngster Zeit die Versuche des genialen Elektrikers Nicolaus Tesla, der mit Hilfe der elektrischen Schwingungen evacuierte Glasröhren zum Leuchten brachte. Dieses Licht wäre insoferne von grosser Bedeutung, als bei demselben die Wärmestrahlung gegenüber der Lichtstrahlung eine sehr geringe ist. Doch sind durch Tesla und Ebert kaum erst die Anfänge dieser Entwickelung gegeben, für die Praxis ist dieses Beleuchtungsproject noch lange nicht reif.

Selbstverständlich mussten die Sympathien, mit denen das elektrische Licht bei seinem Erscheinen aufgenommen wurde, auch auf die anderen Zweige der Beleuchtungstechnik, besonders auf die von dem elektrischen Lichte am meisten bedrohte Gastechnik, anregend wirken. In der That sind auch aus diesem Wettbewerb zwischen Gas und Elektrizität sehr beachtenswerthe Verbesserungen in der Gasbeleuchtungstechnik hervorgegangen. Hieher gehört vor Allem das Gasglühlicht oder auch Auerlicht genannt. Diese Verbesserung besteht darin, dass ein Glühkörper, der sogenannte „Glühstrumpf“, durch die Gasflamme erhitzt und so zum Leuchten gebracht wird. Die Hauptbestandtheile, aus denen der „Glühstrumpf“ gebildet, sind Zirkon und Thor. Seine Leuchtkraft ist eine sehr bedeutende, sie beträgt gewöhnlich gegen 80 Normalkerzen. Allerdings ist dabei auch der Umstand zu beachten, dass der Glühstrumpf nach längerem Gebrauch schadhafte wird und dann natürlich auch die Lichtstärke abnimmt. Was die Lichtintensität und den Kostenpunkt

betrifft, kann dem Gas-Auerlicht die Petroleumglühlampe, eine Neuigkeit jüngsten Datums, ebenbürtig zur Seite gestellt werden, bezüglich der Manipulation hingegen ist die Petroleumglühlampe im Nachtheil. Das Abnehmen und Aufsetzen des Cylinders erfordert nämlich Sorgfalt und Behutsamkeit, dass man dabei nicht den „Glühstrumpf“ berühre, wodurch er mindestens beschädigt, wenn nicht gar ganz vernichtet wird. Nun aber kann man die Petroleumglühlampe gar nicht anzünden, ohne den Cylinder abnehmen zu müssen, während dies beim Gas-Auerlicht nicht der Fall ist.

Ferner, zündet man das Gas-Auerlicht an, so leuchtet es sofort mit entsprechender Intensität, die Petroleumglühlampe hingegen braucht mehr als 10 Minuten vom Anzünden bis zum Leuchten mit voller Intensität, und das ist ein Umstand, mit dem auch gerechnet werden muss. Die Beobachtungen haben für diese beiden Lichtquellen folgende Resultate ergeben:

Lichtsorte	Intensität H. K.	Materialver- brauch per Kerzenstunde	Kosten per K. St.
Gas - Glühlicht (Auerbrenner)	57·3	1·5 Lit. Gas	*) 0·039 h
	75·7	1·4 " "	0·036 "
	81·0	1·3 " "	0·034 "
	85·4	1·3 " "	0·034 "
Petroleumglühlampe	78·2	0·9 gr. Petrol.	0·05 "

Bisher also hat das Gas den Kampf mit der Elektrizität ehrenvoll geführt. Dem elektrischen Glühlicht gegenüber ist das Gasglühlicht bezüglich der Intensität im Rahmen der praktisch gebräuchlichen Formen über-

*) Die Ausgaben für Glühstrümpfe, deren Erneuerung von Zeit zu Zeit nöthig ist, sind in diese Preisangaben nicht miteingerechnet.

legen, bezüglich der Feuers- oder Explosionsgefahr steht es dem elektrischen Glühlicht nach, bezüglich des Kostenpunktes aber ist es dem elektrischen Glühlicht weit voran.

Man hat versucht, in dieser Richtung noch weiter zu gehen. Die Intensität der Gasglühlichtflamme ist nämlich sehr abhängig von dem Druck, unter dem sich das Gas befindet. Lässt sich nun vielleicht, falls man das Gas unter entsprechend hohen Druck bringt, die Intensität der Glühlichtflamme auf das Doppelte, Drei- oder Mehrfache der bereits erreichten Intensität von 80 Normalkerzen erhöhen? Versuche dieser Art sind gemacht worden und haben zu sehr günstigen Resultaten geführt. Es ist gelungen, durch sogenanntes „Pressgas“ (gewöhnliches Leuchtgas unter ausserordentlich hohem Druck) eine Intensität der Glühlichtflamme bis zu 600 Kerzen zu erhalten, und, was dabei die Hauptsache ist, diese Glühlichtflamme von 600 Kerzen kommt um mehr als die Hälfte billiger zu stehen, als ein elektrisches Bogenlicht von derselben Intensität.

Welches Licht ist also den angestellten Untersuchungen zufolge das rationellste? Im Allgemeinen ist eine Lichtquelle um so öconomischer, je intensiver sie ist. Die Stearinkerze mit 1·5 Normalkerzen ist die kostspieligste Lichtquelle, das elektrische Bogenlicht und das Gas-Auerlicht sind am billigsten. Jedoch gilt dies nur im Allgemeinen, was in jedem besonderen Fall am billigsten ist, richtet sich ganz nach dem speciellen Bedürfnis an Licht. Nur derjenige profitiert bei den intensivsten Lichtquellen, z. B. beim elektrischen Bogenlicht, der wirklich ein so grosses Lichtquantum braucht. So wird sich das elektrische Bogenlicht sehr empfehlen, wenn es sich um die Beleuchtung von öffentlichen Plätzen, Bahnhöfen in grösseren Orten und ähnlichen Localitäten handelt. Wollte man ferner ein kleineres Zimmer, zu dessen Beleuchtung ein Petroleumrundbrenner ausreicht, mit Auerlicht beleuchten, so würde man wohl ein viel schöneres und

helleres Licht erhalten, aber nichts profitieren, denn der Rundbrenner kommt per Stunde auf circa 2 h, das Auerlicht aber auf circa 3 h, ebenso eine elektrische Glühlampe zu 16 Kerzen. Der Kleinconsument ist also hinsichtlich des Kostenpunktes immerhin noch mit der gewöhnlichen Petroleumlampe am besten daran. Ausserdem zeichnet sich letztere auch noch durch ihr ruhiges Brennen aus. Andererseits hat jedoch auch das elektrische Glühlicht trotz seiner verhältnismässig höheren Kosten keineswegs zu unterschätzende Vorthelle. Da es in eine luftdicht verschlossene Glasbirne eingeschlossen ist, entzieht es der Luft des zu beleuchtenden Raumes keinen Sauerstoff und kann auch nicht durch Entwicklung schädlicher Gase die Luft verschlechtern, gewiss ein unschätzbarer Vorthell, den keine andere Lichtquelle zu bieten vermag. Aus eben demselben Grunde bietet es aber auch grosse Sicherheit gegen Feuers- oder Explosionsgefahr. Es kann darum ohne Bedenken zur Beleuchtung von Bergwerken, in denen sich explosible Gase bilden, von Magazinen, wo explosible oder leicht brennbare Stoffe aufbewahrt werden, oder zur Beleuchtung von Schaufenstern u. dgl. verwendet werden. Nicht minder empfiehlt es sich auch durch die Bequemlichkeit der Handhabung. Ein Griff genügt, um sämmtliche Lampen eines Saales oder auch mehrerer Localitäten auf einmal zu entzünden. Wie sehr vereinfacht sich dadurch der Beleuchtungsdienst z. B. in einem Theater. Und diese ausserordentlich einfache Handhabung macht das elektrische Glühlicht auch für Decorationszwecke sehr verwendbar. Dadurch ist es möglich, bei Schauspielen, festlichen Gelegenheiten und ähnlichen Anlässen in einem dazu ausersehenen Moment durch den poetischen Zauber eines ganz plötzlich und unerwartet aufblitzenden Meeres von Licht die herrlichsten und wirksamsten decorativen Beleuchtungseffekte zu erzielen.

Ohne Zweifel ist die Lichtfrage so recht eine Frage unserer Zeit, eine der Aufgaben des neu anbrechenden Jahrhunderts. Rastloses Streben nach Neuem und Besserem herrscht in der wissenschaftlichen Welt, Vieles und Grosses ist bereits geleistet. Was wird die Zukunft bringen? Wir wissen es heute noch nicht, aber das Tesla'sche Beleuchtungsproject, das „Vacuumlicht“ von Mac Farlan Moore, die Versuche von Ebert lassen uns einen hoffnungsvollen Blick in eine „lichere“ Zukunft thun.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte des naturwissenschaftlichen-medizinischen Verein Innsbruck](#)

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: [26](#)

Autor(en)/Author(s): Kless Karl

Artikel/Article: [Untersuchungen über die Öconomie einiger in der Praxis gebräuchlichen Lichtquellen. 91-107](#)