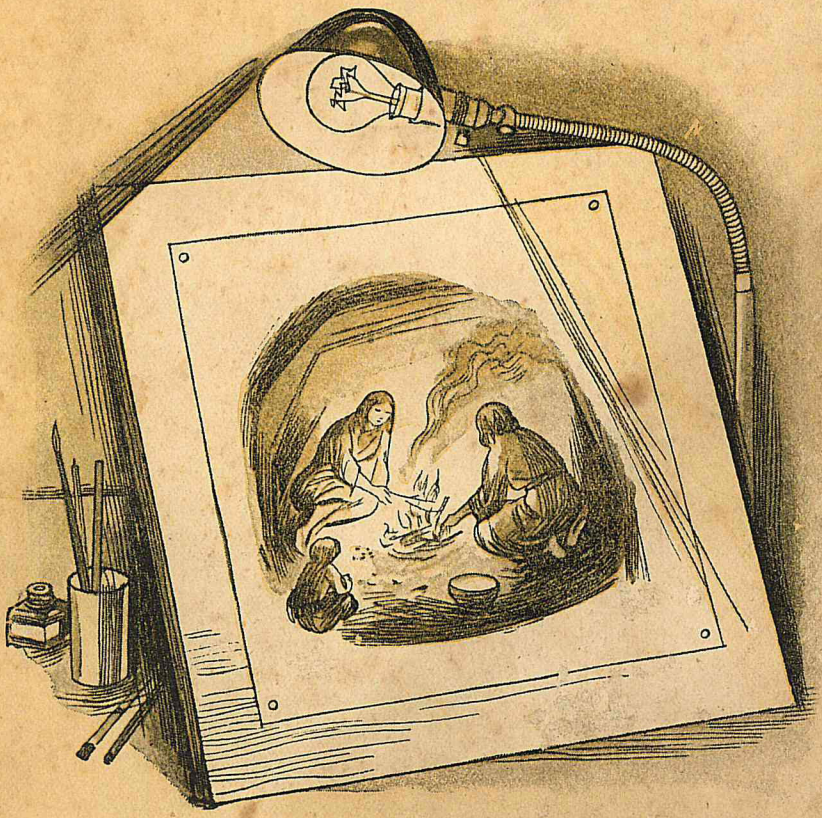
VOLK UND WISSEN · SAMMELBÜCHEREI · SERIE N · HEFT 28

DIE SONNE AUF DEM TISCH

GESCHICHTEN VOM KÜNSTLICHEN LICHT VON M. ILJIN



VOLK UND WISSEN VERLAG · BERLIN/LEIPZIG

12126

DIESE SCHRIFT GEHÖRT:

_____

_____

_____

DIE SONNE AUF DEM TISCH

GESCHICHTEN VOM KÜNSTLICHEN LICHT VON M. ILJIN

Titelbild und Textillustrationen von KURT WEINERT

Deutsch von ALBIN SABEL

Grundschule III in Haldensleben

Grundschule III
Haldensleben
Tgb. Nr. 13/50

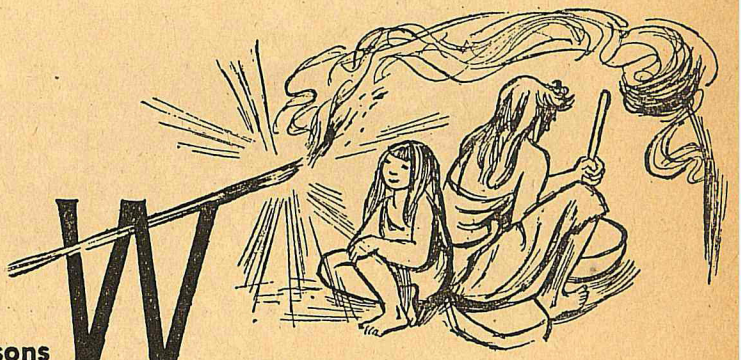
VOLK UND WISSEN SAMMELBÜCHEREI
DICHTUNG UND WAHRHEIT SERIE H · HEFT 28

VOLK UND WISSEN VERLAG
BERLIN/LEIPZIG · 1949

Copyright by Verlag Volk und Welt GmbH, Berlin
Berechtigte Lizenzausgabe Volk und Wissen Verlag GmbH
für den Schulgebrauch

Bestell-Nummer 12 126 · Preis 0,30 DM · 1.–100. Tausend · Lizenz Nr. 334 · 1000/49 - I 67b
Satz und Druck: (23) Druckerei Norden, Berlin N4

STRASSEN OHNE LATERNEN



Tausende von Edisons

Wer hat die Glühbirne erfunden?

Gewöhnlich antwortet man darauf: der amerikanische Erfinder Edison.

Aber das stimmt nicht. Edison war nur einer von den vielen, die an der Erfindung der künstlichen Sonne, die heute unsere Straßen und unsere Häuser beleuchtet, arbeiteten.

Früher einmal gab es in den Straßen der Städte keine einzige Laterne, und in den Häusern verbrachten die Menschen ihre Abende im Lichtschein einer Talgkerze oder einer trüben, rußenden Öllampe.

Würden wir diese alte Öllampe, die an eine Teekanne erinnert, mit unserer Glühbirne vergleichen, so würden wir zwischen den beiden keine Ähnlichkeit finden. Aber von der „Teekanne" bis zur Glühbirne führt eine lange Reihe Verwandlungen, eine lange Kette geringer, aber sehr wichtiger Veränderungen.

Tausende von Erfindern mühten sich im Laufe von tausend Jahren darum, unseren Lampen mehr Leuchtkraft zu geben und sonstige Verbesserungen anzubringen.

Das Lagerfeuer im Zimmer

Die unförmige Öllampe war noch ein sehr schöner, gut durchdachter Gegenstand, verglichen mit den Lampen, die vor ihr in Gebrauch waren.

Doch es gab auch Zeiten, in denen man überhaupt keine Lampen kannte. Vor anderthalbtausend Jahren hätten wir an der Stelle des heutigen Paris ein schmutziges Städtchen, Lutèce (Lutetia Parisiorum), gefunden, ein Städtchen mit Holzhütten, die mit Stroh oder Dachziegeln gedeckt waren.

Wären wir in eines dieser Häuser eingetreten, so hätten wir ein offenes Feuer erblickt, das inmitten der einzigen Stube brannte.

Obwohl im Dach eine Öffnung war, wollte der Rauch nicht aus der Stube weichen und reizte Augen und Lungen unerträglich.

Dieses primitive Herdfeuer diente den Menschen jener Zeit als Lampe, Küchenherd und als Ofen zugleich.

Ein offenes Feuer in einem Holzhaus zu unterhalten, war äußerst gefährlich.

Kein Wunder, daß damals sehr häufig Brände ausbrachen.

Man fürchtete das Feuer wie einen bösen, unersättlichen Feind, der nur darauf wartete, wie er am besten ein Haus überfallen könnte, um es zu vernichten.

Öfen mit Schornsteinen kamen im Westen Europas vor ungefähr siebenhundert Jahren auf, in Rußland aber noch später.

Vor der Oktoberrevolution gab es in Rußland noch hier und da „schwarze Hütten" oder „Hütten ohne Rauchfang", die durch Öfen ohne Schornstein geheizt wurden. Während des Heizens mußte man die Tür öffnen.

Ein brennender Span an Stelle eines offenen Feuers

Zur Beleuchtung des Zimmers war es nicht nötig, unbedingt ein ganzes Lagerfeuer zu entfachen, denn hierzu genügte schon ein einziger Span.

Vom Herdfeuer wurde es im Hause rauchig und heiß, und außerdem verbrauchte man dabei viel Holz.

So ersetzten also die Menschen einen Haufen Reisig durch einen einzigen brennenden Kienspan.

Von einem trockenen, astfreien Holzscheit spaltete man einen dreiviertel Meter langen Span ab, den man dann anzündete.

Der Kienspan war eine ausgezeichnete Erfindung.

Nicht umsonst blieb diese Art der Beleuchtung viele Jahrhunderte in Gebrauch — fast bis in unsere Tage hinein.

Doch einen Kienspan zum Brennen zu bringen, war gar nicht so einfach.

Jeder, der einmal Feuer angemacht hat, weiß, daß man das Kleinholz geneigt halten muß — mit dem brennenden Ende nach unten —, sonst würde es verlöschen.

Warum denn aber?

Die Flamme steigt immer am Holz hoch. Das kommt daher, weil sich die Luft neben dem brennenden Holz erwärmt. Warme Luft aber ist leichter als kalte. Sie steigt hoch und zieht die Flamme nach sich.

Das ist der Grund, weshalb man den Kienspan leicht nach unten geneigt halten muß.

Aber man konnte ihn doch nicht die ganze Zeit in der Hand halten.

Das machte man einfacher: man steckte den Kienspan in einen Halter. Der Halter war ein Stab mit einem Fuß zum Stehen.

An dem Ständer war eine eiserne Klammer angebracht, in die der Kienspan eingeklemmt wurde.

Diese Beleuchtung war gar nicht so schlecht, wie es scheinen könnte.

Der Kienspan gab ein sehr helles Licht.

Doch wieviel Rauch und Ruß verbreitete er gleichzeitig, wie viele Scherereien und Plackereien hatte man mit ihm!

Man mußte unter ihn ein Blech legen, damit keine Feuersbrunst entstand, dauernd auf ihn aufpassen, um den abgebrannten Kienspan zur rechten Zeit durch einen neuen zu ersetzen.

Gewöhnlich hat damals irgendeins der Kinder auf den Kienspan aufgepaßt, während die Erwachsenen arbeiteten.

Im Schein der Fackeln

Nicht überall konnte man leicht das richtige Holz für den Kienspan finden.

Aber die Menschen haben vor diesem Hindernis nicht haltgemacht.

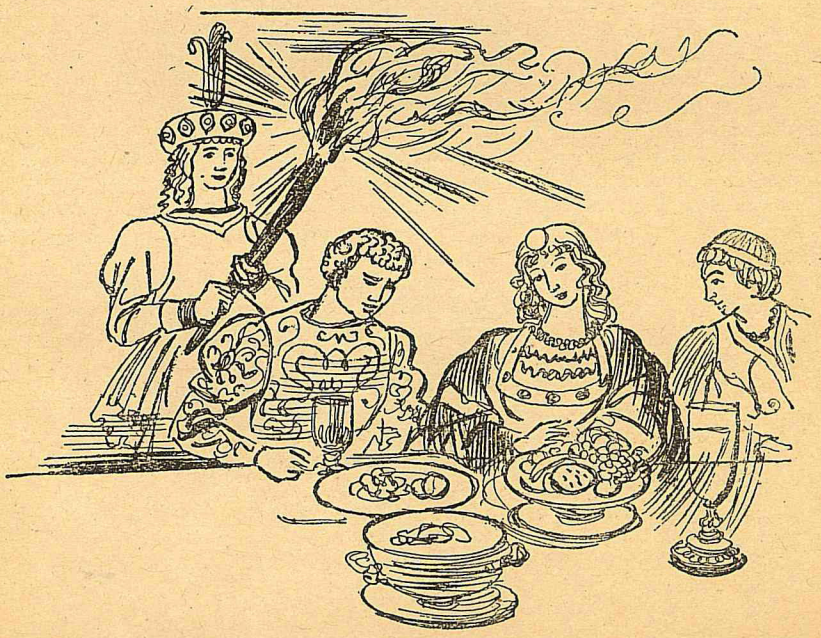
Sie merkten, daß d e r Span besonders hell brannte, der aus harzhaltigem Holz bestand. Es lag also weniger am Holz als am Harz.

Man braucht nur einen beliebigen Zweig in Harz oder Pech zu tauchen, und schon erhält man einen künstlichen Kienspan, der nicht schlechter, sondern eher besser brennen wird als der natürliche.

So kam die Fackel auf.

Die Fackeln brannten sehr hell. Es wurden damit bei Festgelagen ganze Säle erleuchtet.

Es wird berichtet, daß in der Burg des Ritters Gaston de Foy zwölf Diener während des Abendessens mit Fackeln in den Händen rund um den Tisch standen.



In Königsschlössern wurden Fackeln nicht selten von silbernen Statuen an Stelle von lebenden Dienern gehalten.

Die Fackeln und der Kienspan sind auch noch heute nicht verschwunden. Es kommt sogar jetzt noch vor, daß durch Dorfstraßen Feuerwehrwagen mit brennenden Fackeln fahren und uns so an eine ferne Vergangenheit erinnern.

Die erste Lampe

In einer Höhle in Frankreich haben Archäologen neben Schabern aus Feuerstein und Speerspitzen aus Hirschgeweih eine kleine, flache, aus Sandstein gearbeitete Schale gefunden. Der runde Boden der Schale war mit irgendeinem dunklen Anflug bedeckt.

Als man diesen Belag im Laboratorium untersuchte, stellte es sich heraus, daß es Brandspuren waren, die davon herrührten, daß einmal in der Schale Öl verbrannt worden war.

So hat man die erste Lampe gefunden, die die menschliche Behausung schon zu einer Zeit erhellte, als die Menschen noch in Höhlen wohnten.

Diese Lampe hatte weder einen Docht noch einen Zylinder. Beim Brennen füllte sie die Höhle mit Qualm und Ruß.

Es mußten Jahrtausende vergehen, ehe die Menschen eine Lampe erfanden, die nicht rußte.

Die Lampe und der Fabrikschornstein

Warum rußen Lampen?

Aus demselben Grunde, warum Fabrikschornsteine rußen.

Seht ihr einmal, daß aus einem Fabrikschornstein dicker, schwarzer Rauch quillt, so könnt ihr sicher sein, daß in der Fabrik entweder der Feuerrost nicht in Ordnung ist oder die Heizer nichts taugen. Nur ein Teil des Holzes verbrennt hier im Feuerungsraum, der andere Teil aber fliegt unverbrannt durch den Schornstein. Es fliegen natürlich keine Holzscheite hinaus, sondern Ruß — kleine Kohleteilchen, die keine Zeit zum Verbrennen hatten.

Das liegt daran, daß kein Feuer ohne Luft brennen kann.

Damit das Holz vollständig verbrennt, muß der Heizer in den Feuerungsraum genügend Luft hineinlassen, was er durch Heben oder Senken der Klappe im Schornstein erreichen kann.

Wenn wenig Luft in den Ofen hineinströmt, kann ein Teil des Heizmaterials nicht verbrennen; es fliegt als Ruß davon. Gelangt zuviel Luft hinein, so ist es auch nicht gut: der Feuerungsraum des Ofens wird zu sehr abgekühlt.

Der Lampenruß besteht auch aus Kohlestückchen.

Aber woher kommt die Kohle in die Flamme der Lampe?

Aus dem Petroleum, dem Fett oder dem Harz, je nachdem, was wir in der Lampe verbrennen.

Zwar sehen wir im Petroleum oder im Harz keine Kohle, doch ebensowenig sehen wir auch den Käse in der Milch.

Ist eine Petroleumlampe gut eingestellt, so kann sie nicht rußen: die gesamte Kohle verbrennt in der Flamme.

Eine altmodische Funzel, die mit den heutigen Lampen kaum zu vergleichen ist, rußte immer.

Das lag daran: die Luft zum Verbrennen reichte nicht aus, und nicht alle Kohlestückchen der Flamme hatten Zeit, zu verbrennen. Die Luft aber reichte deswegen nicht, weil in der Lampe zuviel Fett auf einmal brannte.

Man hätte es so einrichten müssen, daß das Fett nur allmählich der Flamme zugeführt würde.

Zu diesem Zweck erfand man den Docht.

Der Docht besteht aus Hunderten von Fäden. Jeder Faden aber ist ein Röhrchen, durch das das Fett allmählich zur Flamme emporsteigt, wie die Tinte beim Löschpapier, das man in ein Tintenfaß hineinhält.

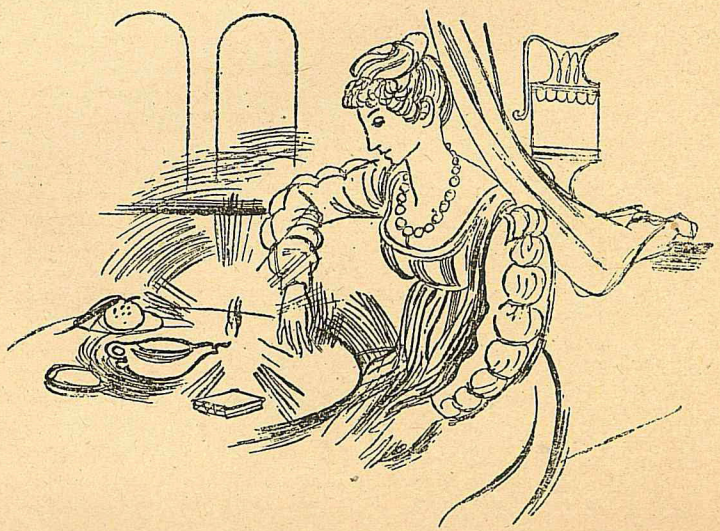
Die Lampe in Saucieren- und Teekannenform

Wahrscheinlich habt ihr alle schon einmal etwas von Pompeji und Herculaneum gehört. Das sind zwei Städte, die einmal vor langer Zeit während eines Vesuvausbruchs durch Asche verschüttet wurden. Sie sind jetzt mit allen ihren Häusern, Plätzen und Straßen freigelegt worden. In den Häusern fand man zwischen allem möglichen Hausrat auch Lampen.

Diese alten römischen Lampen waren aus Lehm gemacht und mit Bronze verziert. Dem Aussehen nach ähnelten sie einer Sauciere. Aus dem Schnabel ragte ein Docht, und an der Seite befand sich ein Henkel, an dem man die Lampe beim Hin- und Hertragen anfaßte.

Die Lampe wurde mit Öl gefüllt. Der Docht brannte allmählich ab, und man mußte ihn von Zeit zu Zeit aus dem Schnabel weiter herausziehen.

Jahrhunderte gingen dahin, aber der Lampenbau änderte sich fast gar nicht. In einer mittelalterlichen Burg hättet ihr fast die gleiche Lampe wie in Pompeji vorgefunden, nur daß sie etwas größer war.



Große Lampen — mit mehreren Dochten — hängte man mit Ketten an die Decke. Damit das Öl von den Dochten nicht auf den Tisch tropfte, befestigte man unter den Lampen noch kleine Schüsseln, in die das Öl tropfen konnte.

Das Öl war teuer. Arabische Kaufleute brachten es aus dem Osten. Ärmere Leute verbrannten Fett in Tongefäßen oder in Nachtlampen, die einer Teekanne ähnelten.

Die Dochte waren aus Hanf.

In Paris wurden sie von Hausierern verkauft, die durch die Straßen gingen und ausriefen:

„Fürs Öl die Dochte hier sind gut,
damit die Lampe brennen tut!"

Die Lampe ohne Gefäß

Die wichtigsten Dinge an einer Lampe sind das Fett und der Docht. Das Gefäß aber ist nicht so wichtig. Wie kann man nun aber ohne Gefäß auskommen? Das ist sehr einfach.

Man braucht nur einen Docht in warmen, ausgelassenen Talg zu tauchen und ihn dann herauszuziehen.

Der ganze Docht bedeckt sich mit einer Schicht, und wenn diese erstarrt, haben wir eine Kerze.

So machte man das früher.

Einige Dutzend Dochte, die an einem Stock befestigt waren, wurden gleichzeitig in einen Kessel mit Talg getaucht.

Man tauchte die Dochte einige Male in den Talg, damit sich an ihnen eine dicke Schicht bilden konnte.

Solche Kerzen nannte man „getauchte Lichte".

Größtenteils haben die Hausfrauen nicht fertige Kerzen gekauft, sondern sie haben sich die Kerzen selbst gemacht.

Später lernte man, Kerzen in besonderen Blech- oder Zinnformen zu gießen. Die gegossenen Kerzen waren bedeutend hübscher als die getauchten. Sie waren glatter und gleichmäßiger.

Kerzen wurden nicht nur aus Talg, sondern auch aus Wachs gemacht. Wachskerzen waren viel teurer. Man fand sie nur in Kirchen und Schlössern.

Übrigens konnten sich auch Könige diesen Luxus nur zu feierlichen Anlässen leisten. Während großer Festlichkeiten wurden die Säle der Schlösser mit Hunderten von Wachskerzen erleuchtet.

Folgendes erzählt ein Reisender von einem Fest in Moskau, das im 16. Jahrhundert stattfand:

„Der Abend brach an, aber das Gelage war noch immer nicht zu Ende, so daß man vier silberne Kronleuchter, die an der Decke hingen, anzünden mußte. Der größte, gegenüber dem Großfürsten, hatte zwölf Kerzen, die drei anderen je vier. Alle Kerzen waren aus Wachs. Zu beiden Seiten der Tafel standen achtzehn Männer mit großen Wachskerzen; die Kerzen brannten sehr hell und erleuchteten den Raum sehr gut. Auf unseren Tisch

brachte man auch sechs große Wachskerzen; die Leuchter waren aus Jaspis und Kristall in silberner Fassung."

Ein Gelage galt für um so prunkvoller, je mehr Kerzen dabei brannten.

So war es nicht nur im 16. Jahrhundert, sondern auch noch viel später. Uns wird von einem großen Ball berichtet, den einmal der Fürst Potemkin zu Ehren Katharinas II.[1] gegeben hat. In den Sälen des Palastes, der dem Fürsten gehörte, waren hundertvierzigtausend Öllampen und zwanzigtausend Wachskerzen angezündet.

Man kann sich vorstellen, wie heiß es dabei war; überall im Kristall der Kronleuchter und in dem verschiedenfarbigen Glas der Lampen funkelten die Lichte. Der Fächer war auf einem solchen Ball kein Luxus, sondern eine Notwendigkeit. Die Hitze war aber noch nicht das Schlimmste. Es kam vor, daß sich zur Hitze ein dichter Nebel gesellte.

Paul I.[2] gab einmal in seinem feuchten, düstern Schloß Michajlowskij einen Ball. Auf Befehl des Zaren zündete man in den Sälen Tausende von Kerzen an. Infolge der Feuchtigkeit erzeugten diese Kerzen einen solchen Nebel, daß die Gäste einander nur mit Mühe erkennen konnten. In dem dichten Nebel sah man kaum die Kerzen. Die „Roben" der Damen, die mit Gold und verschiedenfarbiger Seide bestickt waren, schienen einfarbig zu sein.

Die Wachskerzen waren ein Luxus, der nur wenigen zugänglich war. Aber auch die Talgkerzen waren nicht billig.

Noch vor hundert Jahren verbrachten ganze Familien ihre Abende beim Schein e i n e r Kerze. Aber wenn Gäste kamen, wurden zwei oder drei Kerzen angezündet. Und alle waren überzeugt, daß es im Zimmer sehr hell sei.

Ein Tanzabend bei drei Kerzen erscheint uns heute lächerlich. Denn wir halten selbst eine fünfzehnkerzige Glühbirne für schwach.

Nicht einmal beim Schein einer Stearinkerze würden wir leben wollen, während unsere Vorfahren Talglichte hatten, die viel schlechter als die aus Stearin waren.

Ein Talglicht rußt sehr stark, doch das Unangenehmste daran ist, daß man dauernd die Lichtschnuppe abschneiden muß.

Wenn man das nicht tut, bedeckt sich die Kerze mit herabtropfendem Talg, weil das freistehende Ende des Dochtes nicht abbrennt, sondern immer größer und größer wird.

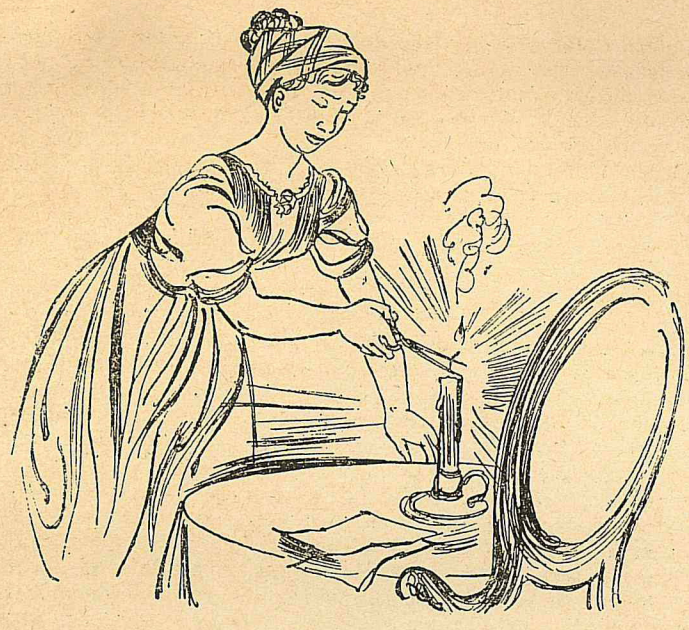
Dabei wird auch die Flamme größer, genau so wie bei der Petroleumlampe, wenn man den Docht herausschraubt.

Aber eine große Flamme bringt mehr Talg zum Schmelzen als verbraucht werden kann. So fließt denn auch der Talg an der Kerze herab.

Aus diesem Grunde mußte man den Docht mit besonderen Scheren verkürzen. Die Schere lag gewöhnlich auf einem Tablett neben der Kerze.

Die Lichtschnuppe mit den Fingern abzunehmen, hielt man für nicht sehr fein. Wenn man die Lichtschnuppe mit der Schere entfernte, mußte man sie auf die Erde werfen und sie mit dem Fuß austreten — „damit kein schlechter Geruch unsere Nasen belästige".

[1] Katharina II. lebte 1729 bis 1796 und regierte seit 1762.
[2] Paul I., Sohn Katharinas II., 1754 bis 1801, regierte seit 1796.



Der Docht unserer jetzigen Stearinkerzen ist so eingerichtet, daß sich eine Lichtschnuppe nicht bilden kann.

Es verhält sich nämlich so, daß sich die heißeste Stelle nicht in der Mitte der Flamme befindet, wohin die Luft nur schwer gelangen kann, sondern außen, wo es mehr Luft gibt.

Das kann man leicht überprüfen.

Man braucht nur vorsichtig und schnell die Kerzenflamme mit einem Stück Papier zu überdecken. Auf dem Papier bildet sich eine Brandkreislinie. Das bedeutet, daß die Flamme innen nicht so heiß ist wie außen.

Bei einem Talglicht bleibt der Docht die ganze Zeit in der Mitte der Flamme. Deswegen brennt er schlecht und bildet eine Lichtschnuppe.

In der Stearinkerze ist der Docht nicht wie in der Talgkerze gedreht, sondern geflochten. Das Ende des Dochtes, der zu einem strammgezogenen Zöpfchen geflochten ist, biegt sich ständig um und ragt somit in den äußeren, heißesten Teil der Flamme hinein, wobei er allmählich verbrennt.

Die Kerze als Uhr

Wenn man früher einen Menschen fragte, wie spät es sei, sah er nicht auf die Uhr, sondern auf die brennende Kerze. Das geschah aber nicht aus Zerstreutheit, sondern weil die Kerzen damals nicht nur zur Beleuchtung, sondern auch zum Messen der Zeit dienten.

Es wird erzählt, daß in der Kapelle König Karls V. Tag und Nacht eine große Kerze brannte, die durch schwarze Striche in vierundzwanzig Teile, die die Stunden anzeigten, eingeteilt war. Die zur Aufsicht bestellten Diener waren verpflichtet, dem König von Zeit zu Zeit mitzuteilen, bis zu welchem Strich die Kerze heruntergebrannt war.

Diese Kerze war natürlich nicht klein. Man machte sie gerade so lang, daß sie im Laufe von vierundzwanzig Stunden herunterbrannte.

Hunderte von Jahren im Dunkeln

Nachdem Fackeln, Öllampen und Kerzen erfunden waren, begnügten sich die Leute lange Zeit mit dieser traurigen Beleuchtung. Es war wirklich eine traurige Beleuchtung.

Die Lampen und die Kerzen qualmten und rußten. Von ihrem Prasseln und den Geräuschen, die sie verursachten, würden wir, weil wir nicht daran gewöhnt sind, Kopfschmerzen bekommen.

In gewöhnlichen Laternen, die man mit sich herumtragen konnte, waren an Stelle der Glasscheiben Metallplatten, die wie ein Sieb durchlöchert waren. Durch die Löcher drang wenig Licht. An Straßenlaternen war damals überhaupt noch nicht zu denken. Wenn der Mond nicht für die Beleuchtung der Stadt gesorgt hätte, würde man in den Straßen nicht einmal die Hand vor Augen gesehen haben.

Aber Laternen waren damals notwendiger als heute. Die Straßen waren nur selten gepflastert. Der Erdboden war uneben, schmutzig, mit Abfällen bedeckt.

In der Mitte der engen Gäßchen zogen sich Abflußgräben hin. Die Menschen gingen möglichst dicht an den Häusern entlang. Aber auch dort lauerten nicht wenige Gefahren.

Es kam vor, daß aus den Fenstern der oberen Stockwerke, die über die Hausfront hinausragten, Spülwasser auf die Köpfe der Vorübergehenden gegossen wurde.

Gil Blas, der lustige Held eines alten Romans[3], erzählt folgende Geschichte:

„Zum Unglück war die Nacht außerordentlich dunkel. Ich tastete mich durch die Straße vorwärts und hatte schon die Hälfte des Weges zurückgelegt, als man aus einem Fenster ein Geschirr mit einem für den Geruchssinn nicht besonders angenehmen Inhalt über meinen Kopf entleerte.

So schrecklich zugerichtet, wußte ich nicht, wozu ich mich entschließen sollte. Wenn ich umgekehrt wäre: was für ein Schauspiel hätte das für meine Kameraden gegeben? Das hätte ja geheißen, sich freiwillig zum Gegenstand des Gespötts machen."

Um sich vor Unannehmlichkeiten dieser Art zu schützen, gingen vornehme Leute mit Dienern aus, die ihnen angezündete Fackeln vorantrugen.

Auch im alten Moskau versanken die Straßen nachts in tiefste Finsternis.

[3] Von Alain René Lesage (1668 bis 1747).

„In der Dunkelheit erreichten wir die Palasttreppe. Zwanzig Schritte davor standen viele Bedienstete, die Pferde an den Zäumen hielten. Sie warteten auf ihre Herrschaften, die beim Zaren zu Gast waren, um sie nach Haus zu begleiten. Aber um bis zu der Stelle zu kommen, wo die Pferde standen, mußten wir in tiefster Finsternis bis zum Knie im Dreck waten."

Das erzählt ein Reisender, der Ausländer Barberino, der im 16. Jahrhundert in Moskau weilte.

Übrigens kam es manchmal vor, daß in den dunklen Moskauer Straßen plötzlich ein Dutzend heller Feuer aufflammte. Diese Feuer blieben nicht auf der Stelle stehen, sondern bewegten sich, zogen sich bald zu einer langen Kette auseinander oder verschwanden bald hinter einer Ecke.

In den Häusern wurden die Fensterläden geöffnet. Hinter den Fenstern sah man erschrockene Gesichter: Was ist das für ein Feuer auf der Straße? Ist es etwa ein Brand? Und die Feuer kamen immer näher und näher. Schon erschienen die Läufer des Zaren, die große Glimmerlaternen trugen, und hinter den Läufern kamen Reiter in fremdländischen Trachten. Das war der

Gesandte eines fremden Königs, der nach dem Empfang beim Zaren in das für ihn bestimmte Quartier zurückkehrte.

Das Tagebuch eines Ausländers berichtet darüber wie folgt:

„Auf der Treppe im Palast waren große Ölschalen angezündet. In der Mitte des Hofes brannten zwei große Feuer. Als wir nach Hause fuhren, bereits gegen zehn Uhr abends, trugen sechs Bürger, die vor den Pferden einherschritten, große Laternen mit Kerzen, doch vor dem Wagen des Herrn Gesandten gingen sechzehn Bürger mit Laternen und begleiteten ihn zu seinem Quartier."

LATERNEN FANGEN AN ZU BRENNEN

Tag und Nacht

In alten Zeiten begannen die Leute sowohl in der Stadt als auch auf dem Lande den Tag mit dem Morgengrauen und beendeten ihn mit dem Sonnenuntergang. Es gab keine Fabriken, und es gab keine Nachtarbeit. Alle Industrieerzeugnisse wurden in den Werkstätten der Handwerker hergestellt. Die Menschen gingen früh schlafen und begannen ihr Tagewerk mit dem Morgengrauen. Ein besonderes Bedürfnis für Lampen und Laternen war nicht vorhanden.

Aber als sich die Industrie entwickelte, als große Werkstätten und später auch Fabriken entstanden, änderte sich das Leben in den Städten.

Die Fabriken brachten einen langen Arbeitstag und Nachtschichten mit sich. Fabriksirenen heulten, die die Arbeiter bereits lange vor Sonnenaufgang zusammenriefen.

Die Städte begannen früher aufzuwachen und später einzuschlafen.

Die Städter richteten sich nicht mehr nach der Sonne, und der Tag wurde gewissermaßen länger, die Nacht aber kürzer. Dazu waren Lampen und Laternen nötig, man brauchte ein billiges und zugleich helles Licht.

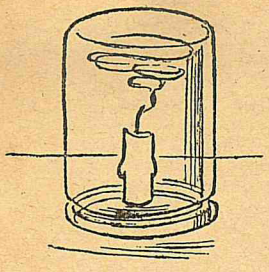
Die Arbeit der Erfinder begann, die schließlich zur Beleuchtung durch Gas und Elektrizität führte. Aber das geschah nicht mit einem Male.

Denn auch eine mittelalterliche Stadt verwandelte sich nicht von heute auf morgen in eine moderne Stadt der Maschinen und Fabriken.

Unsere Glühbirne hat eine lange Reihe von Ahnen.

Das geheimnisvolle Verschwinden der Kerze

Zuerst versuchten die Erfinder, die Öllampe zu verbessern. Um aber eine gute Lampe bauen zu können, mußte man wissen, was mit dem Öl während des Verbrennens geschieht. Man mußte sich darüber klar werden, was die Verbrennung überhaupt ist. Erst als die Menschen einen klaren Begriff davon bekommen hatten, kamen allmählich bessere Lampen auf.



Stellen wir eine brennende Kerze in ein Weckglas und decken das Glas zu, so wird die Kerze zuerst gut brennen. Aber schon nach einigen Sekunden beginnt die Flamme kleiner zu werden, um dann endlich zu erlöschen.

Zünden wir das Licht von neuem an und stellen es wieder in dasselbe Glas, so wird es dieses Mal sofort erlöschen!

Denn in dem Weckglas fehlt etwas, was zum Brennen unbedingt nötig ist.

Dieses „Etwas" ist ein Gas, das einen Teil der Luft ausmacht. Es heißt Sauerstoff. Wenn die Kerze brennt, dann wird der Sauerstoff verbraucht.

Aber das erklärt uns noch lange nicht, was der Verbrennungsvorgang eigentlich ist.

Vor unseren Augen verschwinden die Kerze und dazu noch der Sauerstoff, wohin — das ist uns unbekannt.

Was ist das nun für ein geheimnisvolles Verschwinden?

Aber eigentlich scheint es uns nur so, daß die Kerze verschwindet.

Haltet ihr ein Wasserglas über die Flamme, so beschlägt es — es bedeckt sich mit Wassertröpfchen.

Das heißt beim Verbrennen erhalten wir Wasser.

Aber außer Wasser, das wir sehen können, entsteht noch das unsichtbare Kohlendioxyd, auch Kohlensäure genannt.

Als wir die brennende Kerze in das Weckglas stellten, entwickelte sich auf dem Boden des Glases eine Schicht Kohlensäure, in der die Kerze, genau wie im Wasser, nicht brennen kann.

Aber die Kohlensäure kann man aus dem Glas wie eine Flüssigkeit gießen.

Gießt ihr die Kohlensäure aus dem Glas und stellt danach erneut eine brennende Kerze hinein, so wird sie nicht mehr sofort erlöschen. Sie verlischt erst dann, wenn sich eine neue Schicht Kohlensäure angesammelt hat.

Während des Brennens verschwinden Kerze und Sauerstoff nicht, sondern sie verwandeln sich in Kohlensäure und Wasserdampf.

Früher wußte man das nicht.

Nur e i n Mensch, der vor mehr als vierhundert Jahren lebte, hatte eine klare Vorstellung vom Verbrennungsvorgang.

Das war der italienische Maler, Gelehrte und Ingenieur Leonardo da Vinci.

Die Lampe mit dem „Schornstein" eines Samowars

Leonardo da Vinci wußte schon zu jener Zeit, daß aus Luftmangel während des Verbrennens Ruß entsteht.

Es war ihm klar, daß man, um der Lampe genügend Luft zuzuführen, einen Zug wie im Ofen einrichten, das heißt über der Flamme einen Schornstein aufstellen muß.

Die warme Luft zieht, zusammen mit der Kohlensäure und dem Wasserdampf, durch den Schornstein ab, und an ihre Stelle strömt nun frische Luft ein, die reich an Sauerstoff ist.

So wurde der Lampenzylinder erfunden.

Anfangs war dieser Zylinder nicht aus Glas, sondern aus Blech — wie das Rohr eines Samowars.

Dieses Rohr wurde nicht auf die Lampe gesetzt wie jetzt der Glaszylinder, sondern es wurde oberhalb der Flamme angebracht.

Erst zweihundert Jahre später kam der französische Apotheker Quinque darauf, das undurchsichtige Rohr aus Blech durch ein durchsichtiges aus Glas zu ersetzen. Nach dem Namen des Apothekers nannte man früher die Lampen mit einem Glaszylinder Quinquetten.

Denis Dawydow dichtete:

„Nun erstrahlt der Saal im Glanz
der Kerzen und Quinquetten..."

Aber auch Quinque fiel es nicht ein, den Lampenzylinder tiefer herabzulassen — ihn direkt auf den Brenner zu setzen.

Es mußten noch dreiunddreißig Jahre vergehen, ehe der Schweizer Argand eine auf den ersten Blick so einfache Sache erfand.

Komplizierte Lampen

So entstand die Lampe allmählich aus Einzelteilen: zuerst kam das Gefäß für das Öl, dann der Docht und endlich der Zylinder.

Aber auch eine Lampe mit Zylinder brannte gar nicht so gut.

Sie gab nicht mehr Licht als eine Kerze.

Das Öl wurde schlecht vom Docht aufgesogen — schlechter als Petroleum —, Petroleum aber kannte man noch gar nicht.

Versucht einen Streifen Löschpapier einmal in Petroleum und das andere Mal in Pflanzenöl zu tauchen. Ihr werdet sehen, daß das Petroleum schneller aufgesogen wird.

Weil das Öl vom Docht schlecht aufgesogen wurde, war die Flamme klein.

Man mußte eine Methode ersinnen, um das Öl, wenn es nicht im guten gehen wollte, mit Gewalt in den Docht zu jagen.

Das erfand ungefähr fünfzig Jahre nach Leonardo da Vinci († 1519) der italienische Mathematiker Cardano.

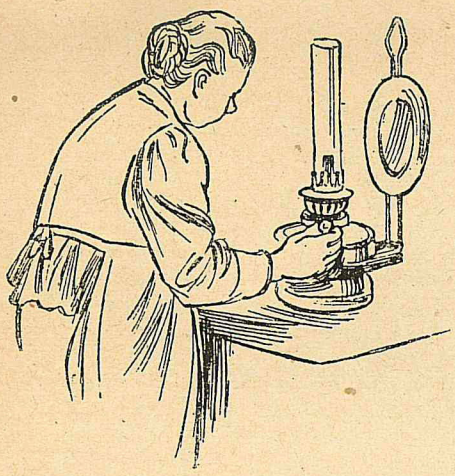
Er kam darauf, den Ölbehälter nicht unter den Brenner zu stellen, sondern seitlich davon — so daß das Öl von oben nach unten selbsttätig zur Flamme floß, wie das Wasser in der Wasserleitung.

Dazu mußte er das Gefäß mit dem Brenner durch ein besonderes Röhrchen, die Ölleitung, verbinden.

Ein anderer Erfinder, Carcel, verwandte zum Hineindrücken des Öls in den Brenner sogar eine Pumpe. Es entstand keine Lampe, sondern eine ganze Maschinerie mit einer Pumpe, die durch ein Uhrwerk in Bewegung gesetzt wurde und die das Öl in den Brenner pumpte.

Die Lampen von Carcel, die riesige Ausmaße haben, verwendet man auch heute noch auf den Leuchttürmen, da sie ein sehr gleichmäßiges Licht verbreiten.

Schließlich baute der dritte Erfinder in das Ölgefäß eine runde Metallscheibe und eine Feder ein.



Die Feder drückte auf die Scheibe, die Scheibe auf das Öl, und dem Öl blieb nichts anderes übrig, als sich durch das Rohr zum Brenner hinaufzubewegen.

So konstruierte Öllampen, Moderateurlampen genannt, gebrauchte man noch zur Zeit unserer Urgroßeltern.

Alle auf diese Weise erdachten Lampen brannten bedeutend schlechter als unsere heutigen Petroleumlampen, obwohl sie viel komplizierter gebaut waren.

Es lag daran, daß die Dochte in diesen Lampen nichts taugten.

Die Dochte wurden damals, wie bei den Talglichten, gedreht.

Die Flamme brannte ähnlich wie bei der Kerze, nur größer.

Kein Wunder, daß die Lampen rußten; die Luft konnte nicht bis zur Mitte der Flamme vordringen.

Der Franzose Léger kam darauf, den Docht nicht rund wie eine Schnur zu machen, sondern flach wie ein Band. So wird auch die Flamme flach, und die Luft kann leichter an sie heran.

Solche Dochte werden auch heute noch bei kleinen Petroleumlampen verwendet.

Argand, der den Zylinder direkt auf die Lampe setzte, erfand auch einen noch besseren Docht.

Er ging sehr einfach vor: er nahm einen flachen Docht und drehte ihn zu einem Röhrchen zusammen.

Den Brenner baute er so, daß die Luft an die Flamme von außen und von innen herankommen konnte.

Der Argandbrenner hat sich noch bis heute in unseren großen Petroleumlampen erhalten.

Versucht einmal, den Brenner einer Petroleumlampe in seine Teile zu zerlegen. Ihr werdet einen Kronenaufsatz mit Ritzen zum Durchgang für die Luft finden und ein Metallröhrchen, in das der Docht eingesetzt ist. Das Röhrchen hat eine Öffnung, durch die die Luft in die Mitte des Dochtes und von dort in die Mitte der Flamme gelangen kann.

Argands Lampe wurde mit Begeisterung aufgenommen. Aber sie hatte auch Feinde.

Eine alte Schriftstellerin, die Gräfin de Genlis, sagte, daß sogar junge Leute anfängen, Brillen zu tragen, seitdem die Lampen in Mode gekommen seien. Gute Augen könne man nur noch bei den alten Leuten finden, die beim Licht der Kerze lesen und schreiben.

Natürlich trifft das nicht zu. Argands Lampe war für die Augen durchaus nicht schädlich.

Die ersten Laternen

Im Laufe der Jahrhunderte, die die Lampe in Teekannenform von der Lampe des Argand trennen, waren auf den Straßen der Städte große Veränderungen zu beobachten.

Als erste waren die Straßen von Paris beleuchtet. Das fing damit an, daß die Polizei forderte, ein jeder Hausbesitzer solle von neun Uhr abends an ins Fenster des untersten Stockwerks eine brennende Lampe stellen.

Nach einiger Zeit entstanden besondere Zünfte der Fackel- und Laternenträger, die für geringes Entgelt allen, die es wünschten, auf dem Wege leuchteten.

Es vergingen noch einige Jahre, und in Paris kamen Laternen auf. Das war ein großes Ereignis. König Ludwig XIV.[4] befahl, aus diesem Anlaß eine Gedenkmünze zu prägen.

Ausländische Reisende erzählten begeistert von dem Eindruck, den die Beleuchtung von Paris auf sie machte.

Man sagt, daß die Regierungszeit Ludwigs XIV. wegen der Straßenlaternen die „strahlende" genannt wurde.

Es ist interessant, die Erinnerungen der Menschen jener Zeit zu lesen.

Vor mir liegt ein Buch mit einem langen Titel, wie er damals Mode war:

„Aufenthalt in Paris
oder
Genaue Anweisungen für vornehme Reisende, wie
sie sich bei ihrem Besuch in Paris verhalten sollen,
wenn sie ihre Zeit und ihr Geld gut anlegen wollen.
Ein Aufsatz des
Rates Seiner Hoheit des
Prinzen Waldeck
Joachim Christof
Paris 1718"

An einer Stelle dieses Buches lesen wir: „Abends kann man gefahrlos bis zehn oder elf Uhr auf die großen Straßen hinausgehen. Mit Anbruch der Dunkelheit zünden die Laternenanzünder in allen Straßen und auf allen Brücken die öffentlichen Laternen an, die bis zwei oder drei Uhr nachts brennen.

Diese Laternen hängen an Ketten mitten über der Straße, in gleichem Abstand voneinander, was sehr gut aussieht, besonders wenn man dieses Bild von einer Straßenkreuzung aus betrachtet.

Einige Geschäfte, Cafés, Tabernen und Kneipen sind bis zehn oder elf Uhr geöffnet. In ihren Fenstern stehen unzählige Kerzen, die einen hellen Schein auf die Straße werfen. Deshalb kann man bei schönem Wetter abends hier ebenso viele Leute antreffen wie am Tage.

In den belebten Straßen kommen fast niemals Überfälle oder Morde vor.

Aber ich will nicht behaupten, daß es in den Seitengassen ebenso ist. Ich rate keinem, nachts in der Stadt herumzulungern.

[4] Regierte 1643 bis 1715.

Wenn auch in den Straßen berittene Wachen patrouillieren, passieren doch Dinge, die die Wachen nicht sehen.

Unlängst wurde um Mitternacht die Kutsche des Herzogs von Richmond unweit der neuen Brücke von einigen Unbekannten angehalten. Einer von ihnen drang in die Kutsche und durchbohrte den Herzog mit seinem Degen.

Nach zehn oder elf Uhr abends ist es unmöglich, selbst für viel Geld, einen Tragesessel oder eine Droschke zu bekommen.

Am besten ist es, einen Diener mitzunehmen, der euch mit einer Fackel in den Händen vorangeht."

Im Jahre 1765 wurden in Paris neue „reflektierende" Laternen mit blanken Lichtspiegeln aufgestellt, die nicht mehr Kerzen, sondern Öllampen hatten. Solche Hohlspiegel finden wir auch heute noch an Petroleumlampen.

Die neuen Laternen blieben viele Jahre in Betrieb. Eine von ihnen — an der Ecke der Vaneristraße und des Grèveplatzes — wurde während der Französischen Revolution berühmt. An ihr hängten die aufständischen Pariser die königlichen Beamten und die Höflinge auf. Ein Abbé, den man zu dieser Laterne zerrte, rettete sich nur dadurch, daß er rief:

„Nun gut, ihr wollt mich hängen, werdet ihr es dann heller haben?"

Zwanzig Jahre nach Paris bekam London seine Straßenbeleuchtung. Ein erfindungsreicher Mann namens Edward Geming übernahm es, für geringes Entgelt an jeder zehnten Tür eine Laterne aufzustellen.

Allerdings war er nicht verpflichtet, die Laternen immer aufzustellen, sondern nur in mondlosen Nächten, aber auch nicht das ganze Jahr hindurch, sondern nur im Winter, und nicht während der ganzen Nacht, sondern nur von sechs bis zwölf.

Und dennoch rief sein Angebot einen Sturm der Begeisterung hervor. Man bezeichnete ihn als einen genialen Erfinder, man sagte, daß „die Entdeckungen der anderen Erfinder nichts sind im Vergleich zu der Großtat dieses Mannes, der die Nacht in hellen Tag verwandelt".

In Rußland wurden noch vor hundert Jahren die Straßen mit Öllampen beleuchtet.

Wie damals die Straßen von Petersburg aussahen, erzählt uns Gogol[5] in seiner Novelle „Newskij Prospekt":

„Sobald sich die Dämmerung über Häuser und Straßen breitet, klettert der Polizeiwächter auf die Leiter, um die Laterne anzuzünden. Wie belebt sich aufs neue der Newskij-Prospekt, wie fängt es da an zu wimmeln ... Es beginnt diese geheimnisvolle Stunde, da die Lampen allem einen lockenden, einen wunderschönen Schein verleihen ...

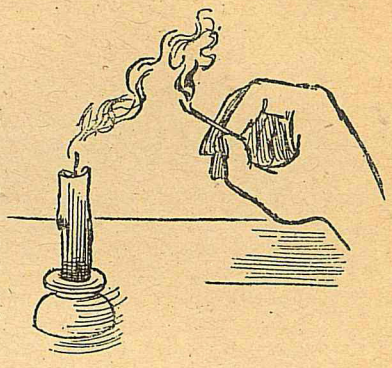
Lange Schatten huschen an den Wänden entlang und über das Straßenpflaster; sie erreichen mit ihren Köpfen fast die Polizeibrücke.

Aber geht um Gottes willen weiter von der Laterne weg! Geht so schnell ihr könnt an ihr vorbei! Ihr könnt noch von Glück sagen, wenn ihr so billig davonkommt, daß nur euer eleganter Rock mit ihrem stinkigen Öl bespritzt wird."

[5] Nikolaj Wassiljewitsch Gogol (1809 bis 1852).

IM SCHEIN DES GASES UND DES PETROLEUMS

Das Gaswerk im Leuchter



Es war vor hundert Jahren kein Vergnügen, die Abende beim trüben Schein des Talglichts oder der Öllampe zu verbringen. Zum Lesen war die Beleuchtung unzureichend, erst recht bei kleiner Schrift.

Wenn man die Lampe anzündete, so brannte sie einige Zeit gut, aber schon nach einer Stunde immer trüber. Das schwere Rüböl stieg im Docht schlecht nach oben, und der Docht setzte Ruß an. Nach etwa zwei Stunden mußte man die Lampe von neuem anzünden.

Man begann, sich den Kopf zu zerbrechen, wodurch man das Öl ersetzen könnte.

Und siehe da, auf einmal tauchte ein neuer Brennstoff auf.

Vor Tausenden von Jahren war Holz, das heißt also der Kienspan, durch flüssiges Öl ersetzt worden.

Dieses Mal ersetzte man das flüssige Öl durch einen gasförmigen Stoff — das Leuchtgas.

Wie kann man Gas in der Lampe verbrennen, und woher nimmt man es?

Wenn eine Kerze erlischt, so seht ihr einen weißen Rauch, der sich vom Docht erhebt.

Diesen Rauch kann man mit einem Streichholz anzünden. Die Flamme springt vom Streichholz über den Rauch auf den Docht, und die Kerze brennt wieder.

Die Kerze ist ein kleines Gaswerk. Durch Erwärmung werden Stearin oder Talg zuerst flüssig, und danach verwandeln sie sich in Gase und Dämpfe, die sichtbar werden, wenn wir die Kerze auslöschen.

Brennende Gase und die Dämpfe stellen eben die Flamme dar.

Dasselbe geschieht auch in der Lampe. Das Öl oder das Petroleum verwandelt sich in Gase und Dämpfe, die, indem sie verbrennen, die Flamme bilden.

Das erste Gaswerk

Eines Tages hatte ein Mann die Idee, daß Brenngas nicht in der Lampe selbst zu entstehen braucht, sondern in einem Gaswerk, von wo aus man es in fertigem Zustand durch Röhren in den Brenner leiten kann. Nur nahm er für die Erzeugung von Gas keinen Talg und kein Öl, sondern Kohle, die billiger ist.

Dieser Mann hieß William Murdoch. Das ist derselbe Murdoch, der als erster in England eine Lokomotive baute.

Murdoch war zuerst Arbeiter und danach Ingenieur in der Fabrik von Bulton & Watt — der ersten Dampfmaschinenfabrik.

Bei dieser berühmten Fabrik errichtete Murdoch sein Gaswerk. Die Aufgabe war nicht leicht.

Murdoch wußte, daß man Kohle erhitzen muß, wenn man Gas gewinnen will. Aber hat man die Kohle erhitzt, so verbrennt sie, und man erhält überhaupt kein Gas.

Wie konnte man aus diesem Zauberkreis herauskommen?

Murdoch löste die Aufgabe ganz einfach.

Er erhitzte die Kohle nicht in einem offenen Feuerungsraum, sondern in einem geschlossenen Kessel, einer „Retorte", in die die Luft nicht eindringen konnte. Ohne Luft verbrennt das Leuchtgas nicht, und man kann es durch Röhren überallhin leiten. Doch dabei gibt es noch eine Schwierigkeit.

Das Gas entwickelt sich aus Kohle, zusammen mit Teer- und Wasserdämpfen. Nach Verlassen der Retorte kühlt das Leuchtgas ab, und die Dämpfe verdichten sich dabei zu Flüssigkeiten.

Leitet man dieses Gas durch Röhren, so werden sie sehr schnell verstopft. Um das zu vermeiden, bemüht man sich in den Werken möglichst sorgfältig, das Gas vom Teer und vom Wasser zu scheiden. Zu diesem Zweck wird es abgekühlt, indem man es durch eine Kühlanlage treibt, das heißt durch eine Reihe senkrecht stehender Rohre, die von außen durch Luft oder Wasser gekühlt werden. In der Kühlanlage verdichten sich die Dämpfe des Wassers und des Teers und laufen ab, während das Gas weiterströmt — hin zu den Brennern.

Zur gleichen Zeit wie Murdoch beschäftigte sich der Franzose Lebon mit Gaslichtversuchen.

Im Jahre 1811 erschien in der Zeitschrift „Neue Erfindungen, Entdeckungen und Verbesserungen" folgende Notiz: „Herr Lebon in Paris wies nach, daß man durch sorgfältig gesammelten Rauch eine angenehme Wärme und ein sehr helles Licht erzeugen kann. Bei den Versuchen mit seiner Erfindung beleuchtete er den ganzen Garten. Der Erfinder nannte seine Vorrichtung Thermolampe, das heißt Wärmelicht."

Den Gasbrenner zu erfinden war gar nicht so schwer wie seinerzeit die Lampe. Man brauchte nur auf das Ende des Rohres, durch das Gas strömte, ein Hütchen mit einem engen Schlitz als Austrittsmöglichkeit für das Gas aufzusetzen, und man erhielt eine helle Flamme.

Später kam man darauf, auch hier den Argandbrenner anzuwenden.

In Argands Gasbrenner befinden sich an Stelle eines Schlitzes eine Menge kleiner Öffnungen, die kreisförmig angebracht sind. Die Luft strömt in die Mitte des Brenners. Man setzt auf den Brenner einen Zylinder, genau wie bei der gewöhnlichen Lampe.

Zu der Zeit, als Gasbeleuchtung aufkam, waren die Öllampen schon so weit entwickelt, daß die Erfinder der Gasbrenner nur auf die vorhandenen Vorbilder zurückzugreifen brauchten.

Die Entdeckung des Gases machte auf die Menschen jener Zeit keinen geringeren Eindruck als in unseren Tagen die Erfindung des Rundfunks oder des Flugzeugs.

Man sprach dauernd vom Gas. In den Zeitungen schrieb man: „Tag und Nacht kann ein Feuer im Zimmer brennen, ohne daß ein Mensch zur Aufsicht nötig ist. Man kann es von der Decke nach unten leiten, wo es dann im ganzen Zimmer sein Licht verbreitet, das durch keinen Leuchter verdunkelt und durch keinen Ruß verdüstert wird."

In den Witzblättern jener Jahre kann man zahlreiche Gedichte, Zeichnungen und Karikaturen finden, die sich mit der Gasbeleuchtung beschäftigen.

Auf einer dieser Karikaturen sieht man eine elegante Dame und neben ihr eine schmutzige Bettlerin. Die Dame hat an Stelle eines Kopfes eine helle Gaslaterne, die Bettlerin aber eine trübe Öllampe.

Auf einer anderen Zeichnung sieht man eine tanzende Gaslaterne auf dünnen Beinchen und daneben eine Talgkerze, vollgetropft und unförmig. Unter dieser Kerze sitzen, wie unter einem Baum, ein alter Mann mit einem Buch und eine Frau mit einem Strickstrumpf. Vergeblich bemühen sie sich, bei dem trüben Schein der Kerze zu arbeiten. Der geschmolzene Talg tropft ihnen auf die Köpfe.

In Petersburg gab es die ersten Gaslaternen im Jahre 1825; sie beleuchteten das Generalstabsgebäude.

In den vierziger Jahren des vorigen Jahrhunderts wurden die Verkaufshallen mit Gas beleuchtet. Die Ladenbesitzer zögerten lange, Gasleitungen legen zu lassen — sie fürchteten Feuerschäden und Explosionen.

Jetzt hat jede größere Stadt ihr Gaswerk.

Durch Rohre, die in die Erde verlegt sind, strömt das Gas längs der Straßen wie das Wasser in der Wasserleitung.

Der Unterschied ist nur der, daß der Wasserturm möglichst hoch aufgestellt wird, damit das Wasser unter Druck fließt und die obersten Stockwerke erreicht. Aber die Gaswerke werden an der tiefsten Stelle der Stadt errichtet. Das Gas ist sehr leicht. Nach oben steigt es schneller als daß es nach unten sinkt.

Gas wird nicht allein zur Beleuchtung gebraucht. In allen Ländern kennt man auch Gasherde.

Der Geck, der Schuster und der Lakai

In den Straßen brannten schöne Gaslaternen, aber in den Häusern war es nach wie vor dunkel. Das Gas war zur Beleuchtung der Wohnungen zu teuer. Öllampen und Talglichte brannten jedoch erbärmlich.

Es wird berichtet, daß bei dem Schriftsteller Belinskij eine Öllampe auf dem Arbeitstisch stand, die er jedoch niemals anzündete, weil er den Geruch von verbranntem Öl nicht vertrug. Er arbeitete immer bei zwei Kerzen.

Die Aufgabe, einen neuen Stoff zu finden, der eine bessere Beleuchtung ermöglichte, war noch nicht gelöst.

Und anstatt neue Stoffe zu suchen, machte man sich an die Verbesserung der alten.

Man entdeckte, daß aus weichem, fettigem Talg hübsche, harte Lichte hergestellt werden können, die die Hände nicht schmutzig machen, die beim Brennen nicht tropfen und die nicht rußen.

Um das zu erreichen, brauchte man den Talg nur zu reinigen oder, richtiger gesagt, von ihm den besten und härtesten Teil — das Stearin — abzusondern.

Der Talg besteht aus mehreren Grundstoffen: aus Glyzerin und Fettsäuren. Fettsäuren sind aber nicht alle gleich. Einige von ihnen sind hart — zum Beispiel das Stearin, andere aber weich — zum Beispiel das Olein.

Um vom Talg Stearin abzusondern, muß man es vor allem vom Glyzerin befreien. Man erhitzt deswegen den Talg zusammen mit Wasser und Schwefelsäure.

Fettsäuren kommen an die Oberfläche, das Glyzerin mit der sauren Lauge bleibt unten.

Danach preßt man das Olein aus dem Stearin heraus. Man erhält harte Stearinblöcke und braucht sie jetzt nur noch zu schmelzen und aus ihnen Kerzen zu gießen.

Stearinkerzen wurden in Frankreich erfunden. Bald wurden überall in Europa Stearinfabriken gegründet.

Auch in Petersburg hatte man eine solche Fabrik errichtet.

Die neuen Kerzen wurden mit Begeisterung aufgenommen.

Ja, im Grunde genommen mußte man sie so aufnehmen.

Man brauchte sie nur mit den Talg- und Wachslichten zu vergleichen.

Folgendes erzählt uns W. Perowskij, der Bruder der Revolutionärin Sophia Perowskaja, über das Erscheinen der Stearinkerzen:

„In jenen Zeiten wurden die Zimmer abends mit Talglichten beleuchtet, und den Spielern stellte man ebensolche Kerzen auf den Spieltisch. Um die nicht verbrannten Enden der Dochte zu entfernen, lagen auf einem Tablett besondere Scheren. Diese Gegenstände waren oft aus Silber.

Bei solchen Kerzen saßen auch wir abends in unseren Zimmern und lernten.

Der Vater fuhr einmal geschäftlich nach Petersburg und brachte von dort eine Neuheit mit — eine ganze Schachtel Stearinkerzen.

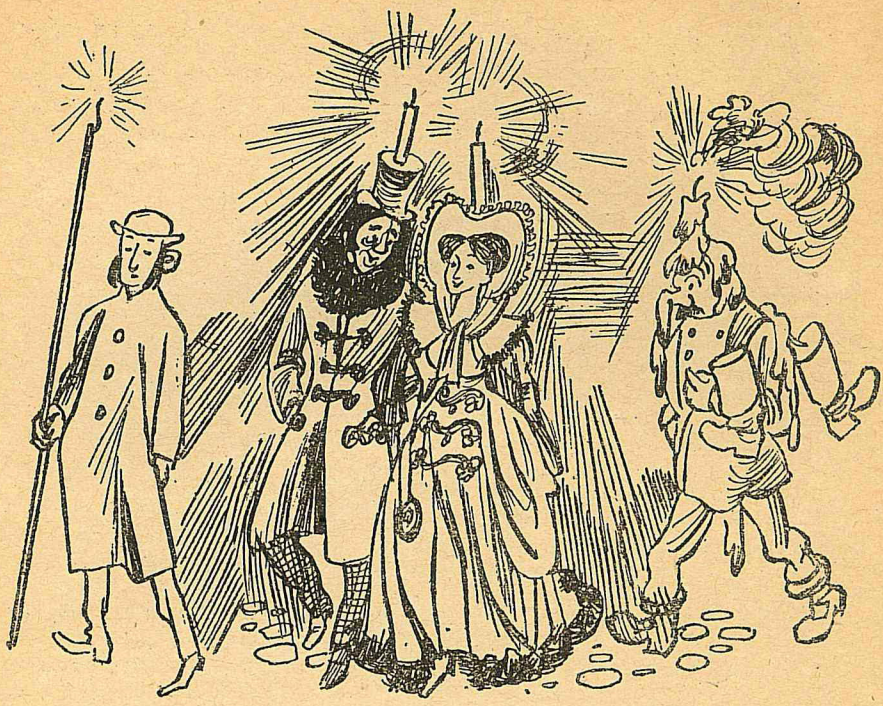
Zu dem kurz bevorstehenden Familienfest, am 4. Dezember, dem Namenstag meiner Mutter, wollten wir einen Hausball geben. Alle Zimmer und der Salon, in dem getanzt werden sollte, waren durch Kronleuchter und Wandarme, in denen Stearinkerzen steckten, hell erleuchtet. Das brachte eine außerordentliche Wirkung hervor, und dieses Fest war deshalb sehr besucht."

In einer der ganz alten Zeitschriften findet sich folgende Zeichnung:

In der Mitte schreiten stolz ein reichgekleideter Kavalier und seine Dame mit großen Stearinkerzen auf dem Kopf. Rechts ein schmutziger Schuster mit einem Talglicht auf dem Kopf. Der Talg tropft auf seine zerrissenen Kleider herab und hängt wie Eiszapfen an seiner Nase. Links ein Lakai mit einer Wachskerze auf einem langen Stock in der Hand. Solche Stöcke benutzte man zum Anzünden von Kronleuchtern.

Sowohl das Talglicht als auch die Wachskerze rußen fürchterlich, während die Stearinkerzen hell brennen.

Um diese Karikatur zu verstehen, muß man wissen, daß zu jener Zeit der Lakai und der Schuster weniger angesehen waren als irgendein hohlköpfiger Geck.



Des Rätsels Lösung war einfach

Mit den Kerzen hatte man es endlich geschafft, doch um die Lampen blieb es nach wie vor schlecht bestellt.

Wie man auch herumklügelte, wie viele Federn und Pumpen man auch auftürmen möchte, die Lampen brannten weiterhin schlecht. Der Bau der Lampe konnte noch so kompliziert gestaltet werden, sie wollte trotzdem nicht besser brennen, da das Kernproblem nicht die Konstruktion der Lampe war, sondern der Stoff, den man in ihr verbrannte.

Sobald man aus dem Erdöl Petroleum gewinnen lernte — in der Mitte des vorigen Jahrhunderts —, verschwanden mit einem Male alle Schwierigkeiten.

Man hatte all die komplizierten Vorrichtungen nur deshalb erfunden, um das gut brennen zu lassen, was seiner Natur nach schlecht brennen mußte.

Ganz etwas anderes ist es mit dem Petroleum. Es wird vom Docht bedeutend leichter als Öl aufgesogen. Deshalb brauchte der Erfinder der Petroleumlampe, der Amerikaner Silliman, nichts Neues zu erfinden — es genügte, aus dem Vorhandenen all das zu entfernen, was nun überflüssig geworden war.

Silliman entfernte all die Pumpen und Federn — alles, was das Öl unter Druck halten sollte.

So geschieht es oft: Menschen grübeln und erfinden alle möglichen komplizierten Vorrichtungen — aber danach stellt es sich heraus, daß des Rätsels Lösung einfach war. Man muß nur den richtigen Schlüssel dazu finden.

So ein Schlüssel war das Petroleum.

Der Feuerhaken und die Lampe

Der Feuerhaken ist keine Lampe. Das wissen alle.

Und dennoch kann man den Feuerhaken zwingen, Licht zu spenden. Man braucht ihn nur etwas länger in den Ofen zu halten. Er wird allmählich heißer und heißer, bis er bis zur Rotglut erhitzt ist.

Würden wir den Feuerhaken noch weiter erhitzen, so würde er seine dunkelrote Farbe in eine kirschrote verwandeln, dann in eine hellrote, gelbe, und schließlich würde er weiß werden.

In einem Zimmerofen kann man den Feuerhaken nicht bis zur Weißglut erhitzen. Dazu braucht man eine sehr hohe Temperatur, die man mit einem gewöhnlichen Thermometer nicht messen kann, nämlich 1300 Grad.

Betrachten wir nun eine Kerze oder eine Lampe — eine elektrische, eine Gas-, eine Petroleumlampe oder irgendeine andere —, so stellen wir fest, daß sie alle aus der gleichen Ursache heraus leuchten, weshalb auch der Feuerhaken leuchtet: diese Ursache ist das Glühen.

In der Flamme der Kerze oder der Lampe schweben, wie Stäubchen im Sonnenstrahl, glühende Kohleteilchen. Gewöhnlich sehen wir sie nicht. Sie machen sich erst dann bemerkbar, wenn die Lampe rußt. Würde es innerhalb der Flamme keinen Ruß geben — jene nichtverbrannten Kohleteilchen —, so würde es bedeutend schlechter um die Leuchtkraft bestellt sein.

Die Spiritusflamme zum Beispiel rußt nicht, und deshalb leuchtet sie fast gar nicht.

Das Wesentliche ist also die glühende Kohle. Die Flamme aber braucht man nur dazu, um die Kohle glühend zu machen. Kohle kann man aber auch ohne Flamme zum Glühen bringen, zum Beispiel mit Hilfe des elektrischen Stroms. Das tat auch der Erfinder der ersten elektrischen Glühbirne.

Die Lampe ohne Feuer

Hätte man einem Menschen, der vor hundert Jahren lebte, gesagt, daß einmal eine Lampe ohne Feuer erfunden werden würde, so wäre ihm das völlig unmöglich erschienen.

Indessen aber machte man schon damals in den Laboratorien die ersten Versuche, elektrisches Licht zu erzeugen.

So arbeitet vielleicht auch heute irgendwo in der Stille eines Laboratoriums ein noch niemand bekannter Erfinder an einer ausgezeichneten Idee, von der wir nicht die leiseste Ahnung haben.

Die erste Lampe ohne Flamme erfand der russische Gelehrte Wassilij Wladimirowitsch Petrow.

Es war nicht leicht für ihn, in jener Zeit zu arbeiten, als man vom elektrischen Strom sehr wenig wußte und dieses wenige nur einzelnen bekannt war. Es gab keine Maschinen zur Stromerzeugung; an Elektrizitätswerke war noch gar nicht zu denken. Der Strom wurde im Laboratorium mit Hilfe von Batterien galvanischer Elemente erzeugt.

Laßt euch nicht durch diesen komplizierten Namen erschrecken. Sicherlich habt ihr schon eine Batterie in der Taschenlampe oder im Flur an der Wand — neben der elektrischen Klingel — gesehen.

In dem Element wird elektrischer Strom erzeugt, der von dort zur Birne der Taschenlampe oder durch einen Draht zur Klingel geht.

Aber durch den zweiten Draht kehrt der Strom in das Element zurück. Ein Element ist wie eine Pumpe. Wie eine Pumpe das Wasser durch die Rohre treibt, so pumpt auch das Element den elektrischen Strom durch den Draht.

Die Klemme, durch die der Strom aus dem Element in den Draht geht, heißt Pluspol und wird mit dem Zeichen + bezeichnet, und jene, durch die der Strom in das Element zurückkehrt, heißt Minuspol und wird mit dem Zeichen — bezeichnet.

Um einen starken Strom zu erhalten, vereinigt man mehrere solcher elektrischen Pumpen; man erhält eine Batterie elektrischer (oder, was dasselbe ist, galvanischer) Elemente. Das ist alles.

Petrow machte einmal folgenden Versuch: Er nahm zwei Kohlestifte. Den einen verband er durch einen Draht mit dem Plus- und den anderen mit dem Minuspol. Als er die Enden dieser Stifte einander näherte, sprang der Strom von dem einen Stift auf den anderen über.

Die Enden der Stifte erhitzten sich bis zur Weißglut, und zwischen ihnen entstand ein Lichtbogen.

Wenn wir diesen Bogen besser beobachten könnten, so würden wir einen ganzen Strom glühender Kohleteilchen sehen, die von dem positiven Stift zu dem negativen fliegen. Auf dem positiven Stift bildet sich dabei eine Vertiefung, der negative spitzt sich zu. Der Abstand zwischen den Stiften wird immer größer, weil die Kohle allmählich verbrennt. Damit der Bogen nicht erlischt, muß man die Stifte von Zeit zu Zeit einander nähern. Dieser Bogen heißt Voltascher Lichtbogen — zu Ehren eines der Schöpfer der Elektrizitätslehre, des Gelehrten Volta.

Sowohl im Voltaschen Lichtbogen als auch in der Flamme der Petroleumlampe oder des Gasbrenners leuchtet glühende Kohle. Die Kohle wird hier aber nicht durch Feuer zum Glühen gebracht, sondern mit Hilfe des elektrischen Stroms. Der Bogen selbst gibt sehr wenig Licht.

Über seine Versuche schrieb Petrow ein Buch. Dieses Buch hat nach den Gepflogenheiten jener Zeit (es war im Jahre 1803) einen langen Titel:

„Mitteilungen über Galvano-Voltasche Versuche, die der Professor der Physik, Wassilij Wladimirowitsch Petrow, anstellte, und zwar mit Hilfe einer riesigen Batterie, die manchmal aus 4200 Kupfer- und Zinkscheiben bestand und sich in der Medizinisch-Chirurgischen Akademie von St. Petersburg befand."

In diesem Buch erzählt Petrow folgendes vom Voltaschen Lichtbogen:

„Nähert man die Kohlen einander, so erscheint zwischen ihnen ein sehr helles, weißes Licht oder eine Flamme, an der diese Kohle sich schneller oder

langsamer entzündet und durch die ein dunkles Zimmer genügend hell erleuchtet werden kann."

Hier fiel das erste Wort über elektrische Beleuchtung.

Doch dieses Wort verhallte ungehört. In dem rückständigen Rußland der Leibeigenschaft interessierten sich wenige für die Wissenschaft. Im Auslande aber las und kannte man die Werke der russischen Gelehrten einfach nicht.

Dreizehn Jahre nach Petrow entdeckte der englische Gelehrte Davy zum zweiten Male den Voltaschen Lichtbogen. Für große Verdienste um die Wissenschaft wurde Davy in den Adelsstand erhoben und nannte sich von nun an Sir Humphry Davy. Davys Entdeckung machte seinen Namen in der ganzen Welt bekannt.

Anders jedoch verlief das Schicksal des hervorragenden russischen Physikers. Seine Erfindung wurde von niemand beachtet. Er selbst aber wurde plötzlich und ohne Angabe von Gründen, wie irgendein nachlässiger Beamter, entlassen. Die letzten Jahre seines Lebens verbrachte er als ein „Gelehrter im Ruhestand".

Wieder komplizierte Lampen

Zuerst war der Voltasche Lichtbogen nichts weiter als ein interessanter wissenschaftlicher Versuch. Es war nicht möglich, ihn für Beleuchtungszwecke zu verwenden, da die Kohle sehr schnell verbrannte.

Erst dreißig Jahre später ersetzte ein Gelehrter die Holzkohle durch harten Koks. Koks ist ein Rückstand, den man in Gaswerken bei der Gewinnung von Leuchtgas aus Kohle erhält.

Koks verbrennt langsamer als Kohle. Damit aber die Bogenlampe gut brannte, mußte man noch irgendeine Vorrichtung ersinnen, die die Stäbe einander näher brachte. Und nun erscheint in der Lampe aufs neue ein Uhrwerk. Dieses Mal braucht man es dazu, um die Enden der Kohlen einander allmählich und gleichmäßig zu nähern.

Man versuchte, die Straßen von Paris mit Bogenlampen zu beleuchten, die mit einem Uhrwerk versehen waren. Aber dieser Einfall kam so teuer zu stehen, daß man bald davon abließ.

Der deutsche Gelehrte Hefner-Alteneck erfand eine noch bessere Methode, die Stäbe einander zu nähern. Seine Bogenlampe war so kompliziert gebaut, daß es zu lange dauern und zu schwer sein würde, sie zu erklären. Das Wesentliche daran war, daß er einen Magneten einbaute, der bei Bedarf eine eiserne Leiste anzog, die mit einer der Kohlen verbunden war.

Die Entfernung zwischen den Kohlen verminderte sich, und die Lampe brannte weiter.

„Russisches Licht"

Vor etwa sechzig Jahren nannte man die elektrische Beleuchtung „la lumière russe" — „russisches Licht". Das kam daher, weil die ersten Bogenlampen zur Beleuchtung der Straßen von einem Russen — Jablotschkow — erfunden worden waren.

Jablotschkow brachte die Kohlestifte nicht übereinander, sondern nebeneinander — parallel — an.

Um aber die Entfernung zwischen den Enden der Stifte gleichbleibend zu erhalten, ließ er den Strom abwechselnd in die eine oder in die andere Seite hinein. Dadurch wurde entweder der eine Stift positiv und brannte deswegen schneller ab, oder der andere. Beide Stifte verkleinerten sich gleich schnell.

Ein solches Paar zusammengelegter Stifte brannte gleichmäßig wie eine Kerze ab. Die Stifte waren voneinander durch eine Schicht Lehm oder Gips getrennt, die allmählich verdampfte; so stark war die Hitze dieser Art Kerze.

Jablotschkows Kerzen brannten mit einem hübschen rosa oder violetten Licht.

Im Jahre 1877 erleuchtete man mit ihnen eine der Hauptstraßen von Paris.

Lampen ohne Flamme

Es gab Zeiten, in denen sich die Menschen den Kopf darüber zerbrachen, wie sie die Lampen wenigstens etwas heller machen könnten. Es vergingen einige hundert Jahre, und die Erfinder mußten sich mit der entgegengesetzten Aufgabe befassen.

Die Bogen waren nämlich zu hell.

Eine sechshundertkerzige Lampe wird man nicht auf den Schreibtisch stellen. Blind kann man davon werden, und obendrein kommt es zu teuer. Man überlegte, wie man das Licht der elektrischen Lampen weniger hell machen könnte.

Hierbei entdeckte man, daß man die Kohle viel einfacher mit elektrischem Strom ohne jeden Voltaschen Lichtbogen erhitzen kann.

Läßt man Strom durch ein dünnes Kohlestäbchen hindurch, so erwärmt sich das Stäbchen. Hat es eine Temperatur von 550 Grad erreicht, so fängt es an zu leuchten. Das Licht ist zuerst rot und wird später immer weißer, bis es endlich bei sehr hohen Temperaturen ganz weiß wird. Es ist mit einem Wort der gleiche Vorgang wie bei unserem Feuerhaken, als wir ihn im Ofen erhitzten.

So hat man nun versucht, Strom durch ein Kohlestäbchen hindurchzulassen. Doch das Stäbchen verbrannte sofort, und die Lampe erlosch. Um das zu vermeiden, mußte man zuerst aus der Lampe die Luft herauspumpen oder die Lampe mit irgendeinem Gas füllen, das die Verbrennung nicht fördert, zum Beispiel Stickstoff.

Die Petroleum- und die Öllampe brauchen Luft genau so wie der Mensch. Ohne Luft gibt es keine Verbrennung.

Bei der elektrischen Lampe ist es gerade umgekehrt — die Luft stört nur, da eine Flamme und eine Verbrennung nicht nötig sind. Denn die Kohle in der elektrischen Lampe wird nicht durch eine Flamme, sondern durch den Strom erhitzt.

Allgemein behauptet man, daß der berühmte amerikanische Erfinder Thomas Alva Edison die erste brauchbare Lampe mit einem Kohlefaden erfunden hat.

Edison war selbst davon überzeugt.

Als er einmal zu amerikanischen Zeitungsreportern über seine Entdeckung sprach, sagte er:

„Wenn die Welt das Wesen meiner Beleuchtungsmethode erfährt, wird sie verblüfft sein, daß bisher niemand auf eine so einfache Sache gekommen ist."

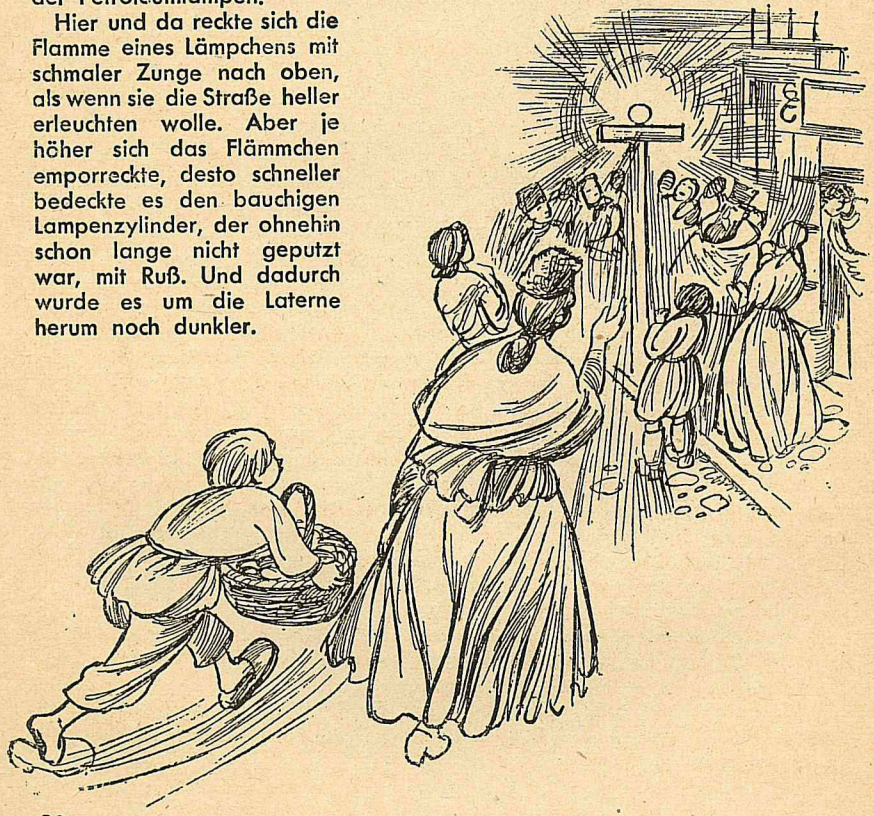
Aber Edison irrte sich. Es gab einen Menschen auf der Welt, der fünf Jahre vor Edison eine Glühbirne erfand.

Dies war der Student der Petersburger Universität Alexander Nikolajewitsch Ladygin.

Das Ereignis in Petersburg

Im Jahre 1873 ereignete sich in der Stadt Petersburg ein ungewöhnlicher Vorfall. Es war Abend. Die Straßen waren leer und still. Auf den Querbalken der Holzmaste flackerten und knisterten hinter trüben Scheiben die gelben Flammen der Petroleumlampen.

Hier und da reckte sich die Flamme eines Lämpchens mit schmaler Zunge nach oben, als wenn sie die Straße heller erleuchten wolle. Aber je höher sich das Flämmchen emporreckte, desto schneller bedeckte es den bauchigen Lampenzylinder, der ohnehin schon lange nicht geputzt war, mit Ruß. Und dadurch wurde es um die Laterne herum noch dunkler.



Plötzlich entflammte auf einer dieser Laternen, die so sehr Grabkreuzen ähnelten, ein lebhaftes, helles, weißes, beinahe taghelles Licht, als wenn in der Straße eine kleine Sonne aufleuchtete.

Die Passanten blieben stehen, starr vor Verwunderung. Der Laufjunge aus dem Laden, der mit dem Korb auf dem Kopf irgendwohin trottete, faßte den Korb mit beiden Händen und rannte auf den nie gesehenen Lichtschein zu.

Das Licht aber brannte immer noch genau so weiter und beleuchtete die Gesichter der Menschen, die unter ihm zusammenliefen.

So wurde zum erstenmal im Jahre 1873 die Petroleumlampe in der Straßenlaterne versuchsweise durch eine Glühbirne ersetzt, die Ladygin erfunden hatte.

Aber die Birne brannte nicht lange — sie erlebte nicht einmal das Ende des Abends. Es lag daran, daß sie schlecht abgedichtet war; Luft drang in sie ein, und aus diesem Grunde verbrannte die Kohle.

Der Versuch war gelungen, doch es gab noch einen Haken.

Ladygin machte sich wieder an die Arbeit. Er veränderte die Konstruktion der Birne.

Im Jahre 1875 wurde das Geschäft des Floran auf der Bolschaja Morskaja mit Ladygins vervollkommneten Birnen beleuchtet. Das war das erste Geschäft der Welt mit elektrischer Beleuchtung. Ladygins neue Birnen hatten eine größere Lebensdauer als die alten: sie brannten volle zwei Monate.

Aber ihr Nachteil war die sehr komplizierte Konstruktion.

Jede Birne hatte vier Kohlestückchen. Brannte eine Kohle herunter, so wurde sie durch die nächste ersetzt.

Eine einfachere Birne von längerer Lebensdauer erfand Edison.

Edisons Licht

Edison baute in die Birne kein Kohlestäbchen ein, sondern einen Faden aus verkohlter Bambusfaser. Damit der Faden beim Glühen nicht verbrannte, pumpte Edison die Luft aus der Birne viel sorgfältiger heraus, als es Ladygin getan hatte.

Um zu verstehen, wie er das machte, muß man sich eine Glühbirne ansehen.

Jenes Zäpfchen, das wir an der Glühbirne erkennen, ist der Rest eines Glasröhrchens, durch das die Luft mit einer Luftpumpe ausgepumpt wird. Ist die Luft herausgepumpt, so wird unter das Röhrchen eine starke Flamme gehalten. Das Röhrchen zerreißt, und sein Ende, das an der Birne blieb, schmilzt zu.

Mit dieser Methode gelang es Edison, die Lebensdauer seiner Birnen bis auf achthundert Stunden zu bringen: das heißt seine Birnen leuchten achthundert Stunden, ohne durchzubrennen.

Zuerst wurde der Dampfer „Columbus" mit dem „Edison-Licht" beleuchtet.

Bald danach kam auch schon die erste Serie Glühbirnen in Europa an — tausendachthundert Stück.

Der Krieg zwischen Gas und Elektrizität

Als die Glühbirnen auftauchten, schien für das Gas und noch mehr für das Petroleum das Ende gekommen zu sein.

Das elektrische Licht rußt nicht, verdirbt die Luft nicht und brennt hell und weiß.

Ist der Leitungsdraht in Ordnung, so sind Feuerschäden durch elektrische Beleuchtung unmöglich.

Die Hauptsache aber war, daß die Kosten des elektrischen Lichtes die Hälfte oder ein Drittel von denen des Gases ausmachten.

Diejenigen, für die die Stillegung der Gas- und Petroleumwerke von Nachteil war, suchten einen Ausweg — dachten darüber nach, wie sie ihre Lampen verbessern könnten, um den Kampf mit der Elektrizität durchhalten zu können.

Gegen die Elektrizität kämpften sie nun mit deren eigener Waffe.

Der Kohlefaden in der elektrischen Birne leuchtet deswegen so hell, weil er so stark glüht.

Es hängt also alles vom Glühen ab.

So kamen nun die Anhänger von Gas und Petroleum darauf, ein Netz über die Flamme zu stülpen, und zwar aus einem Material, das nur bei sehr hohen Temperaturen schmilzt.

Das Netz erglühte und leuchtete mit hellem, weißem Licht.

Diese Netze heißen nach dem Namen des Erfinders Auer — Auerglühstrümpfe.

Für einige Jahre siegte das Gas. Gasbeleuchtung wurde um die Hälfte billiger.

Woher kam das aber?

Nun, weil die Gasbrenner jetzt heller brannten als früher.

Dort, wo man früher zwei Lampen brauchte, reichte jetzt eine einzige. Der Verbrauch an Gas verminderte sich.

Aber auch die Anhänger der Elektrizität schliefen nicht.

Sie beschlossen, ein noch helleres, das heißt gleichzeitig auch billigeres Licht zu schaffen.

Dazu führte nur ein einziger Weg — den Faden noch stärker zum Glühen zu bringen.

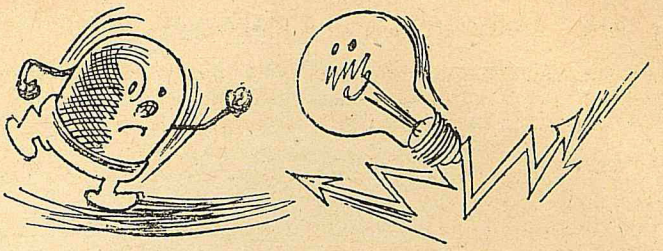
Denn je höher die Temperatur, desto heller und weißer auch das Licht. Denkt an unseren Feuerhaken!

Doch hier gab es noch eine kleine Schwierigkeit. Bringt man den Kohlefaden noch stärker zum Glühen, so verwandelt er sich in Dampf — „er brennt durch", wie man gewöhnlich sagt.

Man mußte einen anderen Stoff suchen. Man mußte überlegen, was man an Stelle der Kohle nehmen könnte.

Es blieb nichts anderes übrig, als einiges von den Anhängern des Gases zu entlehnen.

In den neuen Gasglühlampen gab nicht die zum Glühen gebrachte Kohle das Licht, wie es in den alten Brennern war, sondern der Auerglühstrumpf, der aus schwer schmelzbarem Material hergestellt wurde; dieses Material



hielt große Hitze aus. Weshalb sollte man da nicht auch in den Glühbirnen den Kohlefaden durch ein schwer schmelzbares Drähtchen ersetzen können?

Zuerst versuchte man, die Fäden aus Osmium zu machen. Osmium ist ein sehr schwer schmelzbares Metall. Doch die Osmiumfäden erwiesen sich als nicht fest genug.

Man erprobte ein anderes Metall — Tantal — und endlich Wolfram.

Von allen Metallen ist Wolfram am schwersten schmelzbar. Seine Schmelztemperatur beträgt 3390 Grad.

So wurde unsere heute gebräuchliche Glühbirne geboren.

Es ist interessant, daß jede neue Lampe das Beste von ihren Konkurrentinnen, den alten Lampen, übernahm.

Die Gas- und die Petroleumlampe übernahmen von der Öllampe den Argandbrenner.

Die elektrische Kohlefadenlampe übernahm von den Gas- und den Petroleumlampen die zum Glühen gebrachte Kohle.

Danach entfernt die Gaslampe die Kohle aus der Flamme und ersetzt sie durch den Auerglühstrumpf.

Als Antwort darauf verzichtet die Glühbirne gleichfalls auf den Kohlefaden.

Es kommt nun eine sparsame Glühbirne mit einem Metallfaden.

So setzt ein Erfinder die von dem anderen begonnene Arbeit fort.

In den Preisen für Gas, Petroleum und Elektrizität spiegelt sich die ganze Geschichte der Beleuchtung wider.

Alte Gasbrenner (Schlitzbrenner) verursachen die größten Kosten, die neueren kreisförmigen Brenner kamen etwas billiger zu stehen.

Die Beleuchtung mit Petroleumlampen erfordert nur den dritten Teil der Gasbrennerkosten. Aber am allerbilligsten im Gebrauch sind die zuletzt erschienenen elektrischen Glühbirnen und das Gasglühlicht. Was ist nun besser — Gas oder Elektrizität?

Gas ist nicht teurer als Elektrizität, und sein Licht ist hell und weiß. Auch anzünden läßt es sich einfach. Dazu braucht man gar nicht auf eine Leiter bis unter die Decke zu steigen.

Heutzutage haben Gasbrenner elektrische Anzünder (ohne Elektrizität kommt man also auch hier nicht aus).

Gas kann man nicht nur zur Beleuchtung verwenden, sondern auch zum Heizen und zum Kochen der Speisen.

In allen Ländern gibt es schon bequeme Gasherde, Gasöfen und Gasbadeöfen.

Es gibt auch elektrische Geräte zum Kochen der Speisen — elektrische Kochtöpfe, elektrische Teekessel und elektrische Pfannen.

Elektrizität ist in vieler Beziehung besser als Gas.

Ist das Gasrohr irgendwo undicht, so dringt das Gas in die Wohnung und kann alle, die sich dort aufhalten, vergiften.

Es kann ein noch größeres Unglück geschehen.

Strömt viel Gas aus, dann entsteht ein explosives Gemisch aus Gas und Luft.

Dann braucht man nur ein Streichholz anzustecken, und das ganze Haus fliegt in die Luft.

Bei elektrischer Beleuchtung können weder Vergiftungen noch Explosionen vorkommen.

Selbst dann, wenn alles in Ordnung ist, verschlechtert Gas die Luft in der Wohnung.

Doch das ist nicht nur bei Gas der Fall, sondern bei jeder beliebigen Lampe, in der eine Verbrennung stattfindet.

Denn zur Verbrennung ist Luft nötig. In die Lampen strömt frische Luft, aber verdorbene, die zum Brennen nicht mehr taugt, strömt heraus.

Dasselbe geschieht auch, wenn wir atmen: wir atmen frische Luft ein und atmen verdorbene aus.

Eine fünfundzwanzigkerzige Petroleumlampe verbraucht an einem Abend fünfundzwanzig Kilogramm Luft. Der Mensch aber atmet in der gleichen Zeit nur etwa drei Kilogramm ein; das heißt eine Lampe verbraucht soviel wie acht Menschen zusammen.

Es ist wohl einleuchtend, daß es um so schwerer wird zu atmen, je mehr Leute sich in einem Zimmer versammeln, weil die frische Luft immer mehr abnimmt.

Ganz etwas anderes ist es mit dem elektrischen Licht.

Im allgemeinen sprechen wir alle davon, daß die elektrische Glühbirne „brennt".

In Wirklichkeit findet jedoch in der Glühbirne gar keine Verbrennung statt, das heißt die Luft wird auch nicht verbraucht.

Die Elektrizität hat noch einen sehr großen Vorzug. Man kann den Strom durch den Draht sehr weit — Hunderte von Kilometern — übertragen.

Ein großes Elektrizitätswerk kann eine ganze Provinz mit Licht versorgen.

Kein Wunder, daß die Elektrizität heutzutage überallhin dringt. Die allergrößten Siege jedoch erringt sie im Land des Sozialismus. In zwanzig Jahren der Sowjetherrschaft wuchs die Erzeugung der elektrischen Energie um das Siebzehnfache. Allein das Dnjepr-Wasserkraftwerk erzeugt mehr Energie, als im gesamten zaristischen Rußland erzeugt wurde.

Die Elektrizität erleuchtet Häuser und Straßen, die Elektrizität hilft bei der Arbeit.

In vielen sowjetrussischen Dörfern, in denen noch vor zwanzig Jahren der Kienspan brannte, leuchtet jetzt die Glühbirne — das Licht Lenins.

Eine elektrische Lampe, die mit einem Holzspan angezündet wurde

Noch vor der Erfindung der sparsamen Glühbirne konstruierte ein Gelehrter namens Nernst eine sehr interessante Lampe. An Stelle der Kohle nahm er nicht einen Metallfaden, sondern einen Magnesiumstift.

Magnesium ist ein Stoff, der nicht brennt, also die Luft nicht zu fürchten braucht. Das war gerade das Richtige.

Aber das Schlimmste ist, daß das Magnesium den elektrischen Strom nur dann leitet, wenn es erwärmt wird.

Die ersten Nernst-Lampen mußte man deshalb mit einem Holzspan anzünden, genau wie eine Petroleumlampe.

Dann erfand Nernst eine Vorrichtung für bequemeres Anzünden.

Nernst-Lampen werden sehr selten verwendet, weil sie teuer sind.

Die größte Lampe der Welt

Unlängst konstruierte ein Gelehrter eine elektrische Bogenlampe von zwei Milliarden Kerzen. Würde man diese Lampe dreißig Kilometer hoch über der Erde anbringen, so würde sie genau so hell leuchten wie der Vollmond. Sogar wenn sie von uns so weit entfernt wäre wie der Mond, könnte man sie trotzdem mit bloßem Auge als ein Sternchen erkennen. Die Kohlestifte dieser Lampe werden bis auf 7500 Grad erhitzt. Das ist mehr als die Sonnentemperatur, die an der Oberfläche 6000 Grad beträgt.

Der Durchmesser der Lampe mißt im ganzen zwei Meter.

DIE EROBERER DES LICHTES

Der Kampf mit der Wärme

Einstmals, im Altertum, diente den Menschen ein und dasselbe Herdfeuer als Ofen, Lampe und Küchenherd.

Aber das war natürlich unbequem und unvorteilhaft.

Nehmen wir einmal an, ihr wollt gerade Licht haben.

Bitte, hier ist es! Dafür aber seid ihr am Sommerabend gezwungen, im stark geheizten Zimmer zu sitzen.

Ja, auch ziemlich viel Holz ist nötig, um das Zimmer auf diese Art und Weise zu erleuchten.

Die Menschen suchen immer etwas Neues und etwas Besseres. Viele Tausende von Jahren nahmen sie die Mängel des Herdfeuers in Kauf, bis sie endlich begriffen, daß man das Licht von der Wärme trennen muß — die Lampe vom Ofen.

Anstatt das Feuer im Herd anzumachen, ging man dazu über, den Kienspan anzubrennen.

Das Feuer des Kienspans war kleiner als das des Herdes. Doch auch er gab noch zuviel Wärme. Es erwies sich als gar nicht so einfach, das Licht von der Wärme zu trennen. Daran arbeiteten die Menschen viele tausend Jahre, und sie arbeiten auch heute noch daran.

Mit unserer Glühbirne verhält es sich genau so wie mit dem primitiven Kienspan; sie leuchtet nicht nur, sondern sie wärmt auch noch.

Zwar wird es von der Glühbirne im Zimmer nicht heiß, doch man braucht sie nur mit der Hand zu berühren, um sich zu überzeugen, daß sie stark erwärmt ist.

Weshalb gelingt es uns denn nicht, das Licht von der Wärme zu trennen?

Die Ursache ist sehr einfach.

Um Licht zu erhalten, muß man irgend etwas glühend machen. In der Glühbirne wird der Kohle- oder der Metallfaden glühend gemacht, in Gasglühlaternen der Auerglühstrumpf, in der Petroleum- und in der Öllampe die Kohlestückchen in der Flamme.

Aber jeder glühend gemachte Gegenstand, ganz gleich, ob es der Faden einer Glühbirne oder ein gewöhnlicher Feuerhaken ist, gibt nicht nur sichtbare Lichtstrahlen, sondern auch unsichtbare Wärmestrahlen.

Um uns der nutzlosen Wärmestrahlen zu entledigen, müßten wir eine regelrechte Revolution in der Beleuchtung herbeiführen, und zwar müßte man das Licht auf irgendeine andere Weise erhalten als durch das Glühendmachen eines Gegenstandes, das doch immer Wärmestrahlen zur Folge hat.

Aber muß man denn mit den Wärmestrahlen einen Kampf führen? Die Glühbirne wärmt ja kaum merklich. Irgendwelche Unbequemlichkeiten haben wir ja davon nicht.

Doch es geht hier ja gar nicht um unsere Bequemlichkeit oder Unbequemlichkeit, sondern darum, daß uns die Wärmestrahlen, die wir überhaupt nicht brauchen, überaus teuer zu stehen kommen. Würden die Glühbirnen nur Lichtstrahlen und überhaupt keine Wärmestrahlen geben, so würde die Beleuchtung um vieles billiger sein als heute.

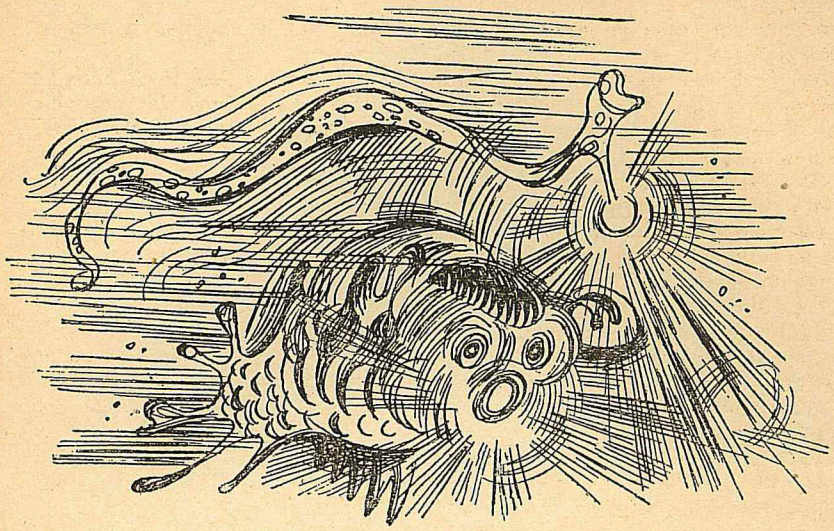
In den Elektrizitätswerken würden wir viel weniger Brennstoff verbrauchen.

Das Licht ist nicht nur teuer, weil die Glühbirnen unvollkommen sind, sondern auch, weil die Elektrizitätswerke noch wenig wirtschaftlich arbeiten. Sowohl im Dampfkessel als auch in der Dampfmaschine, im Stromerzeuger und in den Leitungen geht kostbare Energie unwiederbringlich verloren. In die Glühbirne gelangt nur der fünfte Teil jener Energie, die unter den Kesseln verheizt wird. Und von diesem Fünftel verwandelt sich nur der hundertste Teil in Licht. Es läuft darauf hinaus, daß wir für fünfhundert Mark Kohle verbrauchen und nur für eine Mark Licht bekommen.

Das beste Lämpchen der Welt

Es gibt ein Lämpchen, das nur Lichtstrahlen, aber keine Wärmestrahlen gibt.

Dieses beste Lämpchen der Welt habt ihr wohl schon öfters in Sommernächten im Grase gefunden.



Das ist das Lämpchen des Glühwürmchens. Ist es denn nicht erstaunlich, daß ein so kleines Würmchen nicht nur besser als unsere Lampen, sondern sogar auch besser als die Sonne leuchtet?

Die Sonne gibt fünfmal soviel Wärmestrahlen ab wie Lichtstrahlen, das Glühwürmchen jedoch gibt nur Lichtstrahlen ab. Sein Licht ist kalt. Würde das Glühwürmchen kein kaltes, sondern heißes Licht spenden, so würde es verbrennen.

Aber das Glühwürmchen übertrumpft die Sonne noch in anderer Hinsicht: sein Licht ist viel angenehmer als das der Sonne.

Das Sonnenlicht oder das Licht der Glühbirne erscheint uns weiß. Aber in Wirklichkeit besteht es aus einem Gemisch verschiedenfarbiger Strahlen: roter, orangefarbener, gelber, grüner, hellblauer, dunkelblauer und violetter.

Manchmal zerfällt der Sonnenstrahl in einzelne Farben.

Wir haben es alle schon einmal beobachten können, wie er sich nach dem Durchgang durch eine Spiegelkante teilt: auf der Wand, auf die der Strahl fällt, bildet sich dann ein verschiedenfarbiges Band.

Der Regenbogen ist ebenfalls ein in seine Grundfarben zerlegter Sonnenstrahl.

Nicht alle Strahlen sind gleich angenehm und gut für das Auge.

Das rote Licht kommt uns zu matt vor, deshalb arbeitet keiner bei rotem Licht.

Das Auge ist bedeutend empfänglicher für grünes Licht. Deshalb ist der Schirm der Arbeitslampe grün.

Beim Glühen erhält man immer viele rote Strahlen.

Als wir den Feuerhaken erhitzten, war er zuerst rot, dann kamen andere Farben hinzu, bis wir schließlich beim Weiß, dem Gemisch aller Farben, anlangten.

Je stärker die Erhitzung ist, um so mehr nehmen die roten, gedämpften Strahlen ab.

Um das Licht der Lampe immer heller zu machen, bemühten sich die Erfinder, den Faden in der Glühbirne, den Auerglühstrumpf bei der Gaslampe und so weiter möglichst stark zum Glühen zu bringen.

Das Licht der Metallfadenlampe ist weißer und heller als das Licht der Kohlenfadenlampe, da wir den Metallfaden stärker als den Kohlefaden zum Glühen bringen; die Kohlefadenlampe aber leuchtet angenehmer als die Petroleumlampe, und so geht es weiter bis zum roten Schein des offenen Feuers.

Aber auch die Metallfadenlampe sendet trotzdem viele rote Strahlen aus. Nicht umsonst ist es schädlich, lange bei elektrischem Licht zu arbeiten. Um nicht nur die Wärmestrahlen, sondern auch die roten Lichtstrahlen zu beseitigen, muß man auf das Glühen verzichten.

Das Glühwürmchen verbreitet sein Licht ganz ohne jedes Erhitzen. Rote Strahlen sendet es fast gar nicht aus. Deshalb ist sein Licht so angenehm.

Mit „kaltem" Licht leuchten auch viele Fische in der Tiefe der Weltmeere.

Die künftigen Erfinder werden bei diesen Fischen und bei den Glühwürmchen in die Lehre gehen müssen.

Wenn es gelingt, den Leuchttieren ihr Geheimnis zu entreißen, so wird die Beleuchtung viel besser und billiger werden als heute.

Einiges haben die Gelehrten bereits ausgekundschaftet. In einer Zeitschrift tauchte eine Mitteilung auf, daß es den Chemikern gelungen sei, aus dem Körper des Glühwürmchens zwei Stoffe zu gewinnen: Luziferin und Luzeferase, die, sobald man sie mischt, zu leuchten beginnen. Wer weiß, vielleicht wird es in Zukunft gelingen, diese Stoffe in großer Menge zu erzeugen. Und dann werden in unseren Zimmern nicht Lampen, sondern künstliche Glühwürmchen hängen.

Vom Lagerfeuer zur Glühbirne

An der Erfindung der Lampe, in deren Schein wir unsere Abende verbringen, hat nicht ein Mensch allein, sondern haben sehr viele Menschen in verschiedenen Ländern und zu verschiedenen Zeiten gearbeitet.

Hätte denn ein einzelner Mensch eine so riesige Zahl von Versuchen durchführen können, wobei er ständig entweder den Brennstoff, die Konstruktion der Lampe oder die Erzeugungsmethode hätte wechseln müssen?

Diese ungeheure Arbeit ist nicht von einem Menschen, sondern von Tausenden durchgeführt worden.

Ein Versuch zog einen anderen nach sich, eine Erfindung regte zu einer anderen an, und alle Erfindungen zusammen führten zu einem Ziel.

Dieses Ziel war eine helle, eine bequeme, eine billige Beleuchtung.

Diese Arbeit begann vor langer, langer Zeit. Die Gelehrten glauben, daß der Mensch bereits vor 25 000 Jahren lernte, Feuer zu erzeugen.

Vor vielen tausend Jahren versuchte der Mensch zum erstenmal, die Sonne durch das Feuer zu ersetzen — er fand eine Methode, künstlich Licht und Wärme zu erzeugen.

Aber das Feuer nicht ausgehen zu lassen, lernte er noch früher. Als er nach einem Waldbrand ein glimmendes Scheit fand, brachte er es in seine Höhle und unterhielt dann jahrelang das Feuer, ohne es verlöschen zu lassen.

Die Methode, Licht zu erhalten, war gefunden — das war der Prozeß des Brennens. Aber die Frage war eben die: w a s sollte verbrannt werden, damit das Licht billig und hell war?

Und nun begann die Suche nach brennbarem Material.

Das Wesentliche des Kienspans ist das Harz.

Deswegen verzichtet man auf das Holz, und so bleibt das Harz.

Der Mensch zündet die erste Harzlampe an. Aber das Harz brennt schlecht. Man versucht, Fett zu brennen und schließlich Pflanzenöl.

Aber auch das Öl brennt nicht besonders gut; ein Material, das besser brennt, gibt es jedoch vorläufig noch nicht.

Es beginnt die Arbeit an der Verbesserung der Konstruktion der Lampe, um dasjenige gut brennen zu lassen, was seiner Natur nach schlecht brennt.

Es werden die kompliziertesten Lampen erfunden — mit Pumpen, Uhrwerken, mit einer Vielzahl aller denkbaren technischen Kniffe.

Hier geht es nicht mehr weiter, die Öllampen aber brennen noch immer schlecht: sie rußen, qualmen und verlöschen nach zwei bis drei Stunden wieder.

Man macht sich wieder auf die Suche nach brennbaren Stoffen, findet die Verfahren, Gas, Stearin und Petroleum zu erzeugen — Stoffe, die besser als Öl und Talg brennen. Bei gutem Brennstoff sind technische Kniffe überflüssig.

Die Lampe wird vereinfacht — die Pumpen und Uhrwerke werden weggelassen.

Aber das Ziel ist noch immer nicht erreicht. Petroleum und Gas haben ihre Mängel: Ruß, verbrauchte Luft, Feuerschäden.

Und all der Ärger kommt daher, daß man Feuer anzünden muß, um Licht zu erhalten.

Die Eroberer des Lichts sahen sich vor eine neue Aufgabe gestellt: eine Lampe ohne Flamme zu erfinden. Denn die Flamme ist dazu da, etwas glühend zu machen. Das aber kann man nicht nur mit einer Flamme, sondern auch mit dem elektrischen Strom erreichen.

Und wieder fängt alles von vorn an: man muß das geeignete Material finden, das Material, das glühend gemacht werden kann.

Zuerst versucht man es mit Kohle.

Aber Kohle kann man nicht bis zur Weißglut erhitzen.

Um ein helleres Licht zu erhalten, versucht man, Metalle zum Glühen zu bringen, die sogar bei sehr hohen Temperaturen nicht schmelzen — Osmium, Tantal, Wolfram.

Aber es ist schon jetzt klar, daß die Eroberung des Lichts bei der Glühbirne nicht haltmachen wird.

Die Aufgabe besteht darin, möglichst viel Energie in Licht umzuwandeln und möglichst wenig Energie in Form von Wärme zu verlieren. Doch hierbei

muß man hohe Temperaturen vermeiden. Man muß den Glühfaden entfernen, das heißt man muß die Glühbirne durch eine Lampe ohne Glühvorrichtung ersetzen.

Solche Lampen gibt es bereits. Das sind lange Glasröhrchen, die mit verdünntem Gas gefüllt sind. Wenn man durch das Röhrchen Strom hindurchschickt, so beginnt es, in einem matten, angenehmen Licht zu leuchten. Hier gibt es keinen Faden, kein glühender Draht leuchtet, sondern ein Gas. Stickstoff spendet goldiges, Wasserstoff rosa, Kohlensäure weißes, Argon lila, Neon rotes Licht.

Aus solchen Röhrchen stellt man Buchstaben, Zeichen und Bilder für Leuchtreklamen und Leuchtplakate her, man schmückt mit ihnen die Gebäude. In den Straßen von Moskau leuchtet in roten Buchstaben überall über den Stationen der Untergrundbahnen das aus Neonlampen zusammengestellte Wort „Metro".

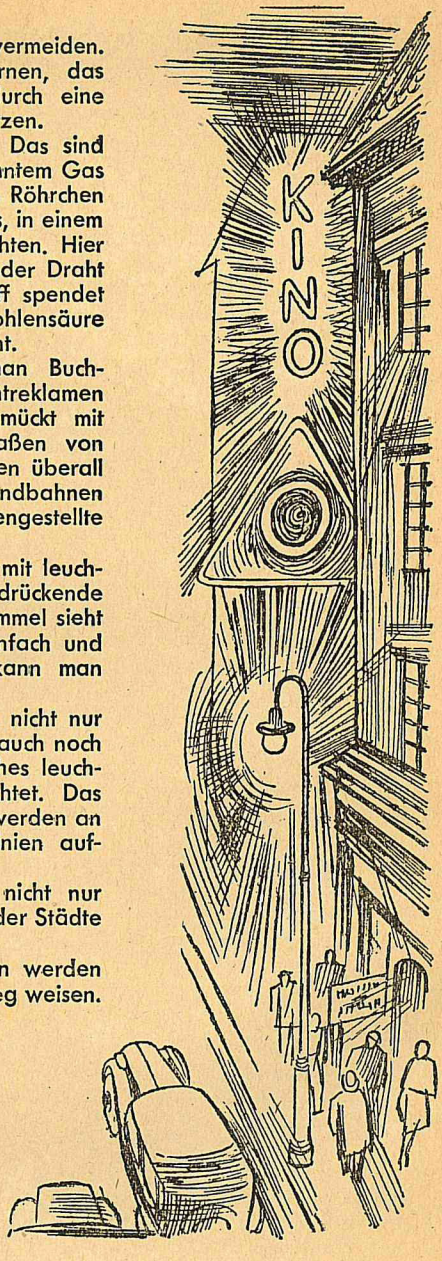
Nachts verliert eine Fassade, die mit leuchtenden Linien umrissen ist, ihre erdrückende Schwere, gegen den schwarzen Himmel sieht sie wie eine Zeichnung aus — einfach und gradlinig. Und diese Zeichnung kann man ändern, wie es einem beliebt.

Die Häuser der Zukunft werden nicht nur aus Eisen, Glas und Stein, sondern auch noch aus Licht gebaut werden. Ein solches leuchtendes Haus wird in Moskau errichtet. Das ist der Palast des Sowjets. Nachts werden an ihm Hunderte von leuchtenden Linien aufflammen.

Doch die Leuchtröhren werden nicht nur zum Beleuchten und Ausschmücken der Städte dienen.

Als Signallichter und -aufschriften werden sie Schiffen und Flugzeugen den Weg weisen. Sie werden den Zugverkehr und den der Kraftfahrzeuge regeln. Das rote Licht der Neonröhren dringt durch den dichtesten Nebel.

Leuchtröhren sind in vielen Fällen bequemer als Glühbirnen. Sind sie aber sparsamer?



Die ersten Leuchtröhren waren schlecht konstruiert, sie verbrauchten viel Energie. Aber je weiter man auf diesem Gebiet vorwärtskommt, desto besser werden sie. Es gibt schon jetzt Röhren, die einen bedeutend geringeren Teil Energie verbrauchen als Glühbirnen von gleicher Lichtstärke. Diese Röhren sind mit Natriumdämpfen gefüllt. Sie spenden ein zitronengelbes Licht.

Unlängst tauchte ein Natriumlämpchen auf, nicht in Röhren-, sondern in einer kleinen Kolbenform. Es unterscheidet sich fast gar nicht von einer gewöhnlichen Glühbirne. Es fällt nur sofort auf, daß darin der Faden fehlt.

Eine fünfhundertkerzige Natriumbirne verbraucht nicht mehr Energie als eine hundertkerzige Glühbirne.

Die elektrische Birne mit leuchtendem Gas ist ein ernster Konkurrent unserer Glühbirne. Mit den Neonlampen werden bereits viele Geschäfte, Kinos und Ausstellungen erleuchtet.

Auf dem Flugplatz Croydon in England sind solche Röhren in Gräben eingelegt, die die Landungsfläche markieren. Diese Gräben sind mit einem unzerbrechlichen Glas gedeckt. Nachts scheint es, als sei die Fläche mit einem Feuerstrich umzogen.

In der gleichen Weise kann man auf der Erde Aufschriften anbringen, die vom Flugzeug aus gesehen werden sollen.

Nach etwa hundert Jahren wird es schwer sein, unsern dunklen, nichtleuchtenden Planeten wiederzuerkennen. Schon jetzt baut man lange „Lichtstraßen" für Flugzeuge. In Zukunft wird die ganze Erde von solchen Straßen umspannt sein.

Der Erdball wird nicht im zurückgeworfenen Licht, sondern in seinem eigenen erstrahlen — gleichsam eine neue Sonne.

N A C H W O R T

MICHAIL ILJIN ist der Bruder des bekannten sowjetrussischen Dichters Marschak. Er ist heute etwa fünfzig Jahre alt, wurde in Leningrad geboren und war von Beruf Ingenieurchemiker. Er begann seine Laufbahn mit kleinen populären wissenschaftlichen Beiträgen über Chemie für Leningrader Zeitschriften und wurde dann Mitarbeiter einer Zeitung.

Seine bekanntesten Werke sind:

„Schwarz-Weiß"
„Die Sonne auf dem Tisch"
„Wie der Mensch zum Riesen wurde"
„100 000 × warum"
„Fünf Jahre, die die Welt verändern".

Seine Bücher wurden in viele Sprachen der Welt übersetzt und hatten überall großen Erfolg.

I N H A L T

Straßen ohne Laternen 3
Laternen fangen an zu brennen 13
Im Schein des Gases und des Petroleums 19
Die Eroberer des Lichtes 33

VOLK UND WISSEN SAMMELBÜCHEREI
GRUPPE I / DICHTUNG UND WAHRHEIT

DIE GRUPPE I UMFASST FOLGENDE SERIEN:

- **A** SEHEN — BILDEN — WERKEN
- **B** MÄRCHEN, SAGEN u. GESCHICHTEN
- **C** FAHRTEN UND ABENTEUER
- **D** MENSCHEN UND TIERE
- **E** SINGEN, HÖREN, MUSIZIEREN
- **F** IM DIENSTE DER MENSCHHEIT
- **G** LÄNDER, MEERE UND GESTIRNE
- **H** AUS GUTEN BÜCHERN
- **I** UNSERE SCHULE
- **K** LEBENSSCHICKSALE
- **L** BILDER UND BAUTEN
- **M** AUSSPRACHE UND AUFBAU
- **N** FÜR DIE GERECHTE SACHE
- **O** DIE WELT DER ARBEIT
- **P** DER VORHANG GEHT AUF
- **Q** WELT- UND ZEITGESCHEHEN
- **R** SPIEL, SPORT UND GESUNDHEIT
- **S** WELTWEISHEIT
- **T** UNSERE HEIMAT
- **U** NOCH NICHT VERFÜGT

GRUPPE II / NATUR UND WISSEN
SCHRIFTLEITUNG: DR. BARTHOLOMÄUS