



ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von
DR. OTTO N. WITT.

Erscheint wöchentlich einmal.
Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

N^o 971. Jahrg. XIX. 35.

Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

27. Mai 1908.

Inhalt: Die naturgeschichtlichen Verhältnisse Kaukasiens. Von F. A. ROSSMÄSSLER. (Schluss.) — Ozonventilatoren. Mit drei Abbildungen. — Über Beleuchtung. Von Dr. BÄRENFÄNGER, Kiel. — Automobilschlitten. Mit zwei Abbildungen. — Rundschau. — Notizen: Moderne Frachtdampfer. Mit zwei Abbildungen. — Ferienkurse an der Biologischen Station zu Plön. — Die Weltproduktion an Petroleum im Jahre 1906. — Zitronensäure und Sonnenstrahlen zur Sterilisation von Trinkwasser. — Bücherschau.

Die naturgeschichtlichen Verhältnisse Kaukasiens.

Von F. A. ROSSMÄSSLER.
(Schluss von Seite 533.)

Die Flora Kaukasiens ist entsprechend den verschiedenen Höhenlagen, die verschiedene weit auseinander gehende Temperaturverhältnisse bedingen, eine ausserordentlich vielgestaltige und in ihren Repräsentanten verschiedenen klimatischen Zonen angehörige. Aus Niederungen, in denen zur Sommerszeit fast tropische Hitze herrscht, steigt das Land im Gebirge in die Regionen des gemässigten und kalten Klimas, erstreckt sich sogar bis zu den mit ewigem Schnee und Eis bedeckten Berggipfeln, in deren Bereich jede Spur von Pflanzenwuchs zur Unmöglichkeit wird.

Für gewöhnlich wird die Schneegrenze für Kaukasien zwischen 10 und 11000 Fuss angenommen. In Wirklichkeit ist diese Zahl jedoch zu niedrig gegriffen, und es ist richtiger, sie auf 11 und 12000 anzusetzen. Die erstere Annahme dürfte auch nur für den westlichen Teil der grossen Kaukasuskette gelten, da der zentrale und östliche Kaukasus in einer Höhe

von über 12000 Fuss zur Sommerszeit noch vielfach schneefrei ist. Moritz konnte sogar, freilich auf dem südlicher gelegenen Ararat, in einer Höhe von 12500 bis 12800 Fuss noch ein Herbarium von 36 Pflanzenspezies zusammenstellen.

Bevor wir jedoch zur Betrachtung der Waldflora übergehen, werfen wir noch einen Blick auf die landesüblichen Kulturpflanzen, unter denen neben den Getreidearten und Reis von besonderer Wichtigkeit die Weinrebe, der Maulbeerbaum, die Baumwollpflanze und Rizinusstaude sind. Die früher in der Umgegend von Derbent in grossartigstem Massstabe betriebene Krappkultur ist gänzlich verschwunden.

Als oberste Grenze für Getreidearten ist in runder Zahl 8300, 7800 und 6000 Fuss anzunehmen, wobei die erste Zahl für Roggen, die zweite für Gerste, die dritte für Weizen gilt. Der Mais kommt bei einer Höhe von 4000 Fuss nicht mehr zur Reife. Für Baumwollkultur ist die höchste Lage 1000 Fuss über Meereshöhe.

Die Weinrebe und der Maulbeerbaum kommen im südlichen Teil des Kleinen Kau-

kasus bei einer Höhe von 3860 Fuss noch zu erspriesslichem Gedeihen, während auf der Südseite des westlichen Kaukasus die Grenze des Weinbaus bis auf 3300 Fuss herabsteigt; auf dem Nordkaukasus, bei Alagir, gibt die Weinrebe in einer Höhe von 2000 Fuss schon minderwertige Trauben.

Die obere Grenze des Waldes ist ziemlich verschieden, auch wird der Wald sehr oft infolge lokaler Verhältnisse bereits unter seiner Normalgrenze nicht mehr angetroffen. Von allen Waldbäumen ist die Birke gegen die klimatischen Verhältnisse des kaukasischen Hochgebirges am widerstandsfähigsten, sie steigt nicht selten bis zur Höhe von 8500 Fuss an, während gemischter Laubwald, aus Eiche und Buche bestehend, nur bis 7500 Fuss in wirklich schöner Entwicklung anzutreffen ist. Die Kiefer, welche dem Laubwalde vielfach beigemischt ist, auch in reinen Beständen vorkommt, muss hinter der Birke zurückstehen, ihre Maximalgrenze scheint 8000 Fuss nicht zu übersteigen.

Über der Waldgrenze erhebt sich die alpine Region. Die ihr angehörigen Pflanzen, namentlich die vorherrschend aus *Festuca varia* und *Alopecurus Pallasii* gebildete Rasenvegetation, tritt wohl nirgends bis an die Schneegrenze heran, sondern lässt immer noch einen Raum übrig, auf welchem nur noch vereinzelt wachsende vielstengelige Pflanzen angetroffen werden. Wie schon gesagt wurde, ist die höchste Schneegrenze des Kaukasus mit mehr als 12000 Fuss anzunehmen, am Elbrus und Kasbek sinkt sie jedoch bis auf 10230 Fuss herab.

Von allen Pflanzen sind unbedingt die den Waldbestand eines Landes bildenden Bäume die wichtigsten, sie bestimmen in gewissem Grade den Charakter des Landes und sind von grossem Einflusse auf die übrige Vegetation, mit Ausnahme der Kulturpflanzen, sie sind auch wichtige Faktoren in der Gestaltung des Klimas, Wasserreichtums und anderer Verhältnisse, denen ein Land Fruchtbarkeit, Gesundheit und Wohlstand seiner Einwohner verdankt. Leider ist bis jetzt in Kaukasien in Beziehung auf die Pflege des Waldes furchtbar gesündigt worden und wird auch noch gesündigt, sodass sich schon in vielen Gegenden, z. B. in der Umgegend von Tiflis, Manglis, von Kutais, im Kubanschen Kreise u. a. die verhängnisvollen Folgen der Waldverwüstung fühlbar machen. Im grossen ganzen ist jedoch der Waldreichtum, natürlich mit Ausnahme der Steppen, sogar oft wüstenartigen Niederungen, ein sehr grosser.

Die grösste Bedeutung für die Kaukasusländer hat aber der Wald nicht im Bereiche des Hochgebirges, wo er zum grossen Teile

aus Nadelholz und Birken besteht, sondern in den niedriger gelegenen Landesteilen, deren Höhe über dem Meeresspiegel 3600 Fuss nicht übersteigt. In dieser Region ist er von einer ausserordentlichen Vielgestaltigkeit und entzückenden Schönheit. Um eine übersichtliche Beschreibung geben zu können, wird es zweckentsprechend sein, die Bäume und Sträucher, die diesen herrlichen Schmuck und Reichtum des schönen Landes bilden, in mehrere Gruppen einzuteilen, entsprechend der von Petzhold in seinem bereits zitierten Werke getroffenen Einteilung. Die einzelnen Gruppen sind nach denjenigen Pflanzen benannt, die als die vorherrschenden am häufigsten innerhalb derselben auftreten und der Gruppe den ihr eigentümlichen Charakter verleihen.

Solcher Gruppen gibt es vier: die Gruppe der Eichen und Buchen, die Gruppe der immergrünen Sträucher, die des Kernobstes und die des Granat- und Christdornstrauches.

Von diesen Gruppen ist die erste die wichtigste, aus ihr bestehen die herrlichen Hochwälder des Kaukasus, wie sie in ihrer hervorragendsten Entwicklung im weiten Rion-Bassin, im westlichen und zentralen Gebiete des Grossen und gleichfalls im Kleinen Kaukasus angetroffen werden. Sie verbreiten sich über Täler und Schluchten und steigen bis zur Höhe einiger tausend Fuss im Gebirge hinauf. Je nach örtlichen Verhältnissen ändert diese Gruppe ihre Physiognomie durch Beimischung anderer Bäume, zu denen in den niedrigeren Höhenlagen fast alle übrigen Laubhölzer, in den höher gelegenen jedoch Nadelhölzer, namentlich die prachtvolle *Pinus orientalis* und die nicht minder schöne *Pinus Nordmanniana* gehören. Selbst *Pinus silvestris* tritt hier und da auf, manchmal sogar ausgedehnte und reine Bestände bildend.

Dem kaukasischen Hochwalde gesellt sich ein treuer und selten fehlender Begleiter zu, der häufig noch höher als der Wald selbst in den Bergen ansteigt, ja über der oberen Grenze der Gruppe stellenweise allein noch die Waldvegetation vertritt. Es ist dies das Rhododendron, namentlich *Rhododendron ponticum*, dem sich nicht gar selten, namentlich im westlichen Kaukasus, die schöne *Azalea pontica* anschliesst.

Zu den Laubwäldern des Kaukasus gehören noch einige Bäume, die nach unsern Begriffen nicht zu den Bäumen des Waldes gehören, aber in Kaukasien doch vielfach innerhalb desselben vorkommen. Es ist dies die Kastanie (*C. vesca*), der Walnussbaum und die Platane, welche hier ihr Heimatland haben. Namentlich ist das Vorkommen der Walnuss ein weitverbreitetes, sie ist im dichten Walde vertreten und erreicht kolossale Dimensionen. Beson-

ders ist dieser schöne Baum durch grossartige Mäserauswüchse an den Stämmen ausgezeichnet, welcher Umstand leider zu der gewissenlosesten, räuberischen Ausbeutung vonseiten der Aufkäufer für französische Fournierholzsägereien geführt hat. Ich habe in Poti und auch in Baku zur Ausfuhr nach Frankreich bestimmte Maserknollen in gewaltigen Mengen gesehen. Die Dimensionen dieser oft $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuss dicken und 4 bis 5 Fuss im Durchmesser habenden Stammaswüchse geben Zeugnis von der Grösse der Bäume, von deren Stamm sie abgelöst wurden. Die Platane ist entschieden der mächtigste aller kaukasischen Bäume. Sie ist in den Wäldern verhältnismässig seltener als in Anpflanzungen anzutreffen, obwohl sie häufig ganz isoliert, fern von Ansiedlungen vorkommt. Sie erreicht ein ausserordentlich hohes Alter und ganz kolossalen Umfang; die grösste Repräsentantin dieser herrlichen Baumart, leider durch Blitzschlag ihrer Krone beraubt, befindet sich in Ordubat: in Brusthöhe beträgt der Umfang dieses Baumriesen 38 Fuss.

Wir wenden uns nunmehr der zweiten Gruppe zu, die, gewissermassen das Unterholz der kaukasischen Wälder bildend, in ausserordentlich formenreicher Mannigfaltigkeit auftritt und den Wäldern einen eigentümlichen Charakter verleiht, der dem Auge des Westeuropäers fremdländisch schön und interessant erscheint. Das Auftreten dieser Gruppe, der immergrünen Sträucher, ist am stärksten im Rion-Gebiet, sowie in der schönen Heimat der Mingrelier und Gurier vertreten. Sie wird charakterisiert durch *Laurus*, *Prunus*, *Lauro-Cerasis*, neben verschiedenen Arten von *Hedera* (Epheu), *Taxus*, *Buxus*, *Ilex Aquifolium* (Stechpalme) und der schon erwähnten *Azalea* und *Rhododendron*, sämtlich immergrüne Pflanzen. Auch diese Gruppe folgt der erstgenannten in die luftigen Höhen, obschon sie dort, mit Ausnahme des *Rhododendron*, früher ihre Grenze findet. Es ist schwer, sich ein rechtes Bild von der Üppigkeit zu machen, mit welcher dieses Unterholz gedeiht; in vielen Fällen ist es geradezu unmöglich, ohne Axt in einen Wald einzudringen, dessen Bestand stark von dieser Gruppe untermischt ist; man muss sich mit der Betrachtung von aussen begnügen. Zu diesem büstenartig dichten Unterholz, in welchem der Buchsbaum eine Stammhöhe von 10 Fuss erreicht, gesellt sich noch der alles umrankende und verflechtende Epheu, dessen Ranken in Brusthöhe mehrere Zoll dick werden.

Obwohl nicht zu den immergrünen Sträuchern gehörend, erwähne ich hier noch die Weinrebe, die in den Wäldern, namentlich des Rion-Bassins, in hervorragender Weise hei-

misch ist. Wir haben es hier durchaus nicht mit einer verwilderten Weinrebe zu tun, sondern mit der Mutterpflanze unserer kultivierten Rebe. Sie beteiligt sich innig an dem Flechtwerke des Epheu und steigt an den Bäumen bis in die Gipfel, sie oft bis zur Unkenntlichkeit überwuchernd, und zeitigt, wenn auch nicht süss wohlschmeckende, so doch immerhin geniessbare Beeren.

Die Angehörigen der dritten Gruppe, der Kernobstgewächse, erscheinen nur selten im Hochwalde, häufiger bilden sie einen Mittelwald für sich, dessen Anblick zur Zeit der Blüte von unbeschreiblicher Schönheit ist. Untermischt mit Buchen und Eichen mässiger Höhe, setzt er sich zusammen aus Äpfel- und Birnbäumen, Rosazeen und Mispeln, Kornelkirsche, Pfeifenstrauch und massenhaft auftretenden Weissdorn- (*Crataegus*) Arten, die hier nicht, wie in andern Gegenden, strauchartig, sondern als ansehnliche Bäume wachsen. Durchflochten ist das ganze von den Ranken des Brombeerstrauches. *Prunus insititia*, die Haferschlehe, welche in diesem Mittelwalde auch stark vertreten ist, ist bei den Eingeborenen, die ihre unreifen Früchte zur Zubereitung der Speisen verwenden, sehr beliebt. Die wilde Rose dieses Paradieses wächst in ungeheurer Menge und in der von mir noch nie gesehenen Höhe von 12 und mehr Fuss, kleine Bäume bildend. Diese liebliche Vegetationsgruppe ist besonders verbreitet in Kartelien, im Süden und Westen von Tiflis und im östlichen Dagestan.

Die Gruppe des Christdorn und Granatapfels, die gewöhnlich vom Weissdorn begleitet ist, dem sich an passenden Orten oft noch die Tamariske zugesellt, ist besonders stark vertreten am Fusse der Südseite des Gebirges zwischen Nucha und Schemacha. Obwohl der Granatstrauch, der durchaus nicht an die bezeichnete Gegend gebunden, sondern überall zu finden ist und nicht selten die Bezeichnung „Baum“ verdient, etwas Steifes an sich hat, gibt er doch der Gruppe durch die Pracht seiner Blüten, die von keinem andern holzbildenden Gewächse erreicht wird, eine farbenreiche Üppigkeit südlicher Vegetationsherrlichkeit.

Schliesslich muss ich noch den Wachholder erwähnen, der im kaukasischen Hochgebirge einen baumartigen Wuchs erreicht. Namentlich zeichnen sich die Karabaghischen Berge des Kleinen Kaukasus durch Wachholderbäume aus, deren Stamm oberhalb der Wurzel nicht selten Fussdicke hat. Neben demselben kommt hier noch der mit epheuartigen Blättern geschmückte Ahorn, *Acer Ibericum*, vor.

Die mineralischen Produkte, zu deren Gewinnung und Benutzung die geologische Be-

schaffenheit Kaukasiens Veranlassung gibt, sind Kohlen, Erze (namentlich Eisen, Mangan, Nickel, Kupfer, Blei und Silber), Steinsalz, Alaun, Glaubersalz, Mineralwässer, Erdöl (Rohpetroleum) oder Naphtha und Erdgas.

Für Steinkohlen kommen hauptsächlich drei Gegenden Kaukasiens in Betracht, nämlich der Dagestan, die Umgegend von Kutais und der Kuban. Die Kohlen der beiden ersten Fundorte sind feste vorzügliche Glanzkohle, die des Kuban-Flussgebietes jedoch sind minderwertig. Von grosser Bedeutung ist die Kohle nicht, da erstens die Mächtigkeit der Flötze eine nur unbedeutende ist und zweitens in den betreffenden Gegenden von rationeller Gewinnung noch keine Rede sein kann. Interessant sind die Steinkohlenlager von Kutais durch den Umstand, dass in der über den Flötzen liegenden Sandsteinformation, welche eine weite Verbreitung hat, sich ausser vielen in Kohle verwandelten Pflanzenresten auch die Lagerstätten einer besondern, nesterartig oder in Gestalt kleiner Lager auftretenden Kohle befinden, die schneidbar und politurfähig ist und von den Eingeborenen zur Anfertigung von allerhand Schmucksachen, Rosenkränzen usw. verarbeitet wird.

An Metallerzen ist der Grosse Kaukasus ärmer als der Kleine. Sie beschränken sich auf an der Nordseite auftretenden silberhaltigen Bleiglanz und auf Eisenerze der Südseite. Beide Erze werden berg- und hüttenmännisch verarbeitet, ohne dass jedoch den Betrieben eine hervorragende Wichtigkeit zuzuschreiben wäre. Auf dem kleinen Kaukasus finden sich neben den erwähnten Erzen noch reiche und in ergiebigen Gängen auftretende Kupfererze, deren Aufarbeitung von der Firma Siemens & Halske in dem Kupferwerke Kadirbeg (im Gouvernement Jelisawethpol) schwunghaft betrieben wird. Ausser diesem nach den Regeln der modernen Bergwissenschaft geleiteten Werke werden Silbererze im Süden der Provinz Karabagh von Griechen, die hier von altersher das Recht der Silberausbringung üben, verschmolzen. Das Steinsalz wird in grossen Mengen in den Lagern am Araxes, bei Nachitschewan und Kagismon, gewonnen und von hier aus auf Kamelen nach allen Richtungen Kaukasiens versendet. Allwärts kann man in Kaukasien diesen Salzkarawanen begegnen, welche das Salz in der Form rechtwinkliger Blöcke, ohne jede Emballage, mit Stricken auf dem Rücken der Tiere befestigt, transportieren.

Der Alaun kommt in einem mächtigen Lager in dem Flussgebiete des Schamkor vor; er ist von vorzüglicher Reinheit.

Mineralwasserquellen der verschiedenartigsten Zusammensetzung sind auf dem Kaukasus

in allen Richtungen verbreitet. Von hervorragender Wichtigkeit ist die grosse Gruppe von Schwefelquellen, Säuerlingen, alkalischen und eisenhaltigen Mineralwässern, die sich in der Umgegend von Pjätigorsk befindet und unter dem Namen „Kaukasische Mineralwässer“ vermöge ihrer heilkräftigen Wirkung einen grossen Ruf in ganz Russland und auch über seine Grenzen hinaus besitzt. Pjätigorsk, Essentuki, Schelesnowodsk und Kislowodsk, die Einzelorte der grossen, unter dem Namen „Kaukasische Mineralquellen“ bekannten Gruppe am Nordabhange des Grossen Kaukasus, im Erhebungsgebiet des Elbrus gelegen, sind mit allen Einrichtungen moderner Badeorte ausgestattet und werden jährlich von zahlreichen Kurgästen aus allen Teilen Russlands besucht, welche teils das Verlangen nach Heilung, teils die Reiselust hierher führt. Kurhäuser mit schönen Bädern, Trinkhallen, Konzertsälen, schöne Parks und luxuriöse Hotels sind genügend vorhanden, um auch den grössten Anforderungen zu entsprechen.

Ausser diesen Heilquellen besitzt Kaukasien noch eine reiche Anzahl anderer, die sich im Gouvernement Tiflis (Abas-Tuman, Bjele Klutsch, Borschom u. a.) befinden, im Dagestan und in der Provinz Karabagh vertreten sind. Unter diesen teils heissen, teils kalten, schwefel-, eisen- und alkalihaltigen Quellen, von denen viele, trotz des Mangels moderner Einrichtungen, stark von Kranken besucht werden, haben die karabaghischen für den anspruchlosen Naturfreund den ganz besonderen Reiz des Ungekünstelten, Natürlichen, Einfachen.

Während einer längeren Exkursion in den karabaghischen Bergen kam ich an einen solchen Platz, dessen Schönheit uns veranlasste, mehrere Tage hier zu weilen. Auf einem mit üppigem Gras und Kräutern bewachsenen Vorsprung des einen Abhanges des von hohem, herrlichem Wald bestandenen Moss*)-Tales quillt aus der Berglehne ein stark eisenhaltiger Sauerbrunnen, der in eine unter freiem Himmel angebrachte, mit rohen Brettern ausgelegte Badegrube geleitet ist und von da am Abhange des ein Plateau bildenden Vorsprungs in das Tal hinabrieselt. Das Innere dieser an der Flussseite steil abfallenden Erhebung birgt eine, wenn auch nicht grosse, doch an den schönen Gebilden der Mineralwässer reiche Tropfsteinhöhle.

Hier an diesem lauschigen Plätzchen der herrlichen Gebirgsnatur schlägt der heilungsuchende Karabaghe sein Zelt auf; hier er-

*) Moss ist der Name eines Gebirgsflusses in einem der Seitentäler der imposanten Berggruppe Kirgh-Gies (Vierzig Jungfrauen).

langt er die verlorene Gesundheit wieder, ohne Badearzt, Kurhaus, aber auch ohne Kurtaxe und die übrigen Erfordernisse der modernen Balneologie. Dankbar sorgt er bei seinem Fortgange für Ausbesserung etwaiger Schäden, welche der verflossene Winter an dem segenspendenden Platz angerichtet hat.

Alle diese Schätze des Mineralreiches sind jedoch von verschwindender Bedeutung im Vergleich mit den unerschöpflich reichen Naphtha- oder Erdölquellen, deren Ergiebigkeit sich schon seit mehreren Jahren als derjenigen der amerikanischen Ölgebiete weit überlegen erwiesen hat.

Die Erdölfundorte sind fast über den ganzen Kaukasus zerstreut, sowohl an seiner nordwestlichen Spitze, der Halbinsel Taman am Asowschen Meer, wie an der entgegengesetzten südöstlichen, in der Gegend von Salijan; am Nordabhange des Grossen Kaukasus und in seinen Zentralgebieten sind sie anzutreffen, doch nicht überall von einer solchen Ergiebigkeit, dass eine fabrikmässige Verarbeitung lohnend wäre. Als die ergiebigsten Erdölquellen sind diejenigen der Halbinsel Apscheron, der Terekniederung bei den Städten Mosdok und Grosno und die des Kuban-Flussgebietes zu bezeichnen. Von allen die wichtigsten sind die der Halbinsel Apscheron, welche unter dem Namen Baku'sche bekannter sind. Das Erdöl dieser Fundorte ist in seinen Eigenschaften verschieden und unterscheidet sich hauptsächlich durch das spezifische Gewicht, dessen Schwankungen von 0,860 bis 0,950 und darüber betragen. Das Erdöl ist, je nach dem spezifischen Gewicht, entweder eine dünn- oder zähflüssige, ölige, leicht entzündliche Flüssigkeit von braunschwarzer, grünlich fluoreszierender Färbung und eigentümlich brenzlich ätherischem Geruch. Bei der Destillation werden aus dem Rohpetroleum Kohlenwasserstoffe von verschiedenem Siedepunkt und spezifischem Gewicht gewonnen, die unter dem Namen Benzin oder Petroleumäther, Petroleum (Leuchtöl) und Maschinenschmieröl in den Handel kommen, nachdem sie noch einer chemischen Reinigung unterworfen worden sind. Im Jahre 1898 betrug die Ausbeute der kaukasischen Erdölquellen in runder Zahl 80 Millionen Meterzentner, die der amerikanischen 72 Millionen. Von der Produktion der kaukasischen Industrie kommen ungefähr 90% auf Rechnung der Halbinsel Apscheron. Die Apscheronsche Naphtha wird mittels Tiefbohrung erschlossen, sie tritt meistens wasserfrei auf, doch vermischt mit beträchtlichen Mengen eines feinen Quarzandes. Aus den Bohrlöchern wird sie mit durch Dampfkraft betriebenen Schöpfvorrichtungen zutage gefördert, doch erfolgt in den

meisten Fällen, namentlich kurz nach Erbohrung der Quelle, ein freiwilliges Austreten der Naphtha in der Form mächtiger Fontänen. Diese Erscheinung ist auf den hohen Druck zurückzuführen, den die Naphthagase, welche in den unterirdischen Räumen auf der Flüssigkeit lagern, ausüben.

Ausser der dunkeln Naphtha, dem Rohmaterial der Petroleumfabriken, wird im Zentrum der Halbinsel Apscheron noch eine andere Art von Erdöl gewonnen, welches von hellgelber Farbe und einem spezifischen Gewicht von 0,760 ist. An demselben Orte, an welchem dieses Produkt in nicht tiefen Brunnen geschöpft wird, tritt auch das Erdgas freiwillig aus der Erde. Beide, die helle Naphtha und das Gas, sind wohl als unterirdische Destillationsprodukte der dunkeln Naphtha anzusehen, die einen Ausweg hierher gefunden haben. Noch an vielen Punkten in der Umgebung Bakus befinden sich Gasquellen, deren interessanteste in der Bakuer Bucht gelegen sind. Hier entströmt das Gas unter dem Meerwasser, von einer Tiefe von 14 Fuss, in solch grosser Menge, dass die im Wasser aufsteigenden Gasblasen dieses in ein dem Sieden ähnliches Wallen versetzen. Durch Aufwerfen eines brennenden Gegenstandes kann man das Gas auf dem Wasser entzünden, es brennt dann mit grosser, nach allen Richtungen züngelnder Flamme ruhig weiter, bis es, durch hohen Wellengang unterbrochen, von selbst verlöscht. [10840]

Ozonventilatoren.

Mit drei Abbildungen.

Als im Jahre 1840 Schönbein in Basel das Ozon entdeckte, schrieb man dieser neuen allotropen Modifikation des Sauerstoffs allerlei geheimnisvolle Eigenschaften zu. Während der Sauerstoff ein Molekül aufweist, in dem zwei Atome verbunden sind, und weder Farbe noch Geruch oder Geschmack hat, bekommt derselbe Stoff plötzlich ganz andere Eigenschaften, sobald der elektrische Funke hindurchschlägt. Wenn der Blitz in ein Gebäude eingeschlagen hat oder wenn einige Zeit eine Influenzmaschine im Betriebe ist, so macht sich ein eigentümlicher Geruch bemerkbar: der Sauerstoff der Luft ist in Ozon umgewandelt, d. h. der zweiatomige Sauerstoff ist in dreiatomigen übergeführt worden. Diese Form, welche man auch die aktive Form des Sauerstoffs nennt, hat man zur Tötung der krankheitserregenden Bakterien im Trinkwasser mit Erfolg angewendet. In der Nr. 854 (Jahrg. XVII, S. 345) dieser Zeitschrift ist eine fahrbare Ozoneinrichtung der Firma Siemens & Halske A.-G. in Berlin beschrieben, welche namentlich geeignet ist, das Trinkwasser für Trup-

pen auf dem Marsch zu sterilisieren. Im russisch-japanischen Kriege ist diese fahrbare Einrichtung mehrfach verwendet worden. Grosse stationäre Anlagen, um sämtliche etwa in dem Trinkwasser einer Stadt enthaltenen pathogenen Keime vor dem Gebrauch des Wassers zu töten, sind von der genannten Firma bereits für mehrere Gemeinden gebaut worden. Bei diesen Anlagen, welche den Zweck verfolgen, Bakterien zu töten, muss das Ozon in hoher Konzentration hergestellt und verwendet werden. Der hauptsächlichste Zweck der neuen hier zu beschreibenden Ozonventilatoren ist demgegenüber die Beseitigung von Gerüchen aller Art, die Desodorisierung, wobei das Ozon nur in schwachen Verdünnungen angewendet wird. Ob hier eine Einwirkung auf die in der Luft enthaltenen Bakterien ausgeübt wird, müsste besonders untersucht werden.

Die Einrichtung der Apparate, welche für die im nachstehenden erwähnten Zwecke in passender Form von der Siemens & Halske

A.-G. Wernerwerk in Berlin gebaut werden, ist folgende. Die verdorbene und unangenehm auf die Geruchsorgane wirkende Luft wird durch Ozon desodoriert. Hierbei wird das Ozon nicht in den gebräuchlichen röhrenförmigen Apparaten dargestellt, sondern die Ozonelemente sind plattenförmig ausgebildet. Ein Wechselstromtransformator ersetzt den Induktionsapparat, welcher mit einem Unterbrecher verbunden sein müsste. Ist nur Gleichstrom vorhanden, so muss dieser durch einen Umformer in Wechselstrom verwandelt werden. Ein Ventilator in der allgemein bekannten Form treibt die ozonisierte Luft in den Raum, in dem sich viele Menschen befinden.

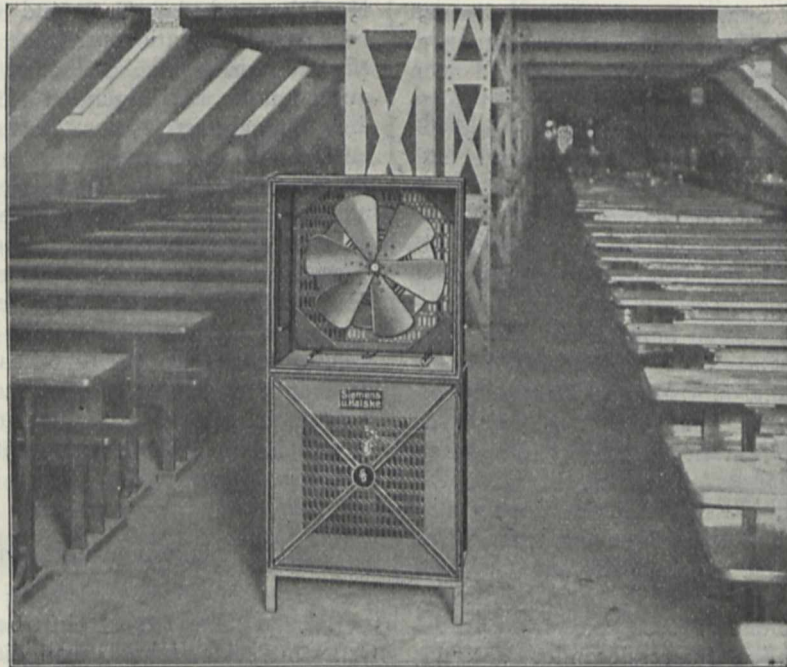
Diese Apparate sind namentlich für Räumlichkeiten bestimmt, in denen grosse Ansammlungen von Menschen stattfinden, dann auch für Räume, in denen sich während des Aufenthaltes in ihnen

Staub entwickelt, wie Turnhallen, Lagerräume u. a. m. Hier tritt eine besondere Eigenschaft von Platten auf, welche mit statischer Elektrizität geladen sind. Wie sich an einem Versuch in kleinen deutlich zeigen lässt, üben solche statisch geladene Platten eine kräftig niederschlagende Wirkung auf den sich in der Luft eines geschlossenen Raumes befindenden Staub aus. Nachdem der Ozonventilator einige Zeit in Tätigkeit gewesen ist, verschwindet jeder unangenehme Geruch und Staub, sodass diese Ozonapparate ein unschätzbare Mittel zur Desodorisierung und Reinigung der Luft in Theatern, Konzert- und Restaurationssälen, in Schlacht- und Markthallen, in Untergrundbahntunnels, Schiffsräumen usw. sind.

Bei einer rationellen Reinigung der Luft in einem geschlossenen, von vielen Menschen angefüllten Raum ist die wichtigste Frage: Was versteht man unter verdorbener Luft? Wann ist die Atmosphäre in einem solchen Raume der Gesundheit nachteilig oder gar gefährlich? Ist ein Verbessern der Atmosphäre überhaupt möglich, oder muss dieselbe durch neue Luft ersetzt werden? Eine Verbesserung der Atmosphäre, in der sich viele Menschen aufhalten und ausdünsten, ist in der Tat sehr oft möglich. Eine Gefährdung des Gesundheitszustandes tritt nämlich manchmal bereits ein, wenn ein Übermass von Kohlensäure oder ein Mangel an Sauerstoff auf die Gesundheit noch gar nicht nachteilig wirken kann.

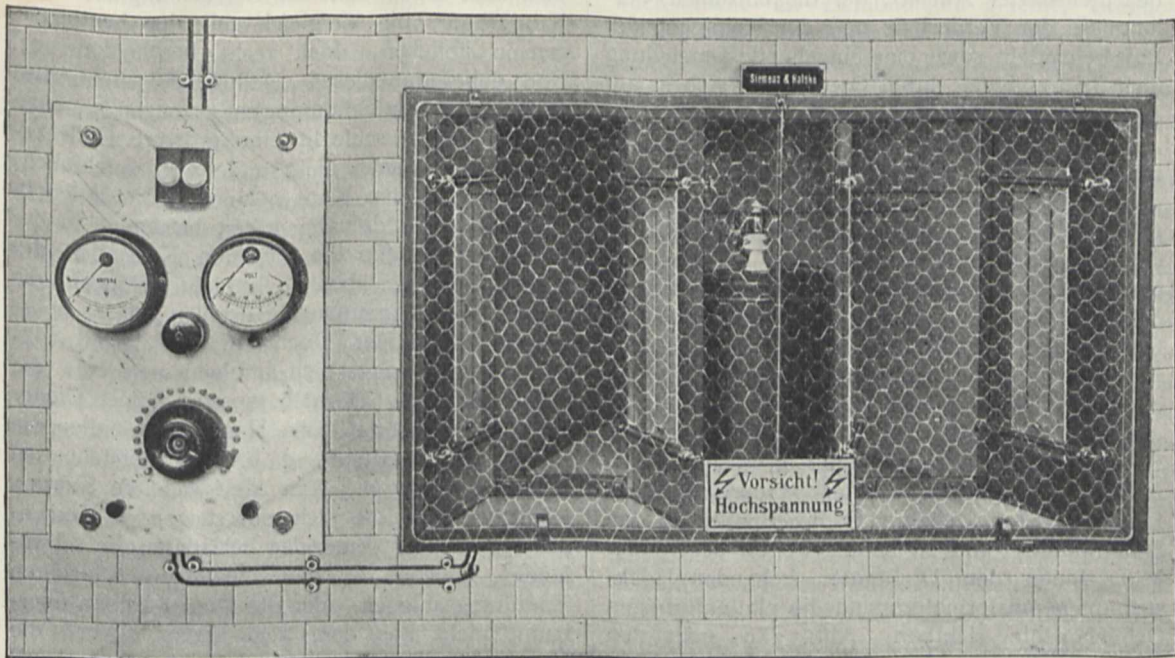
Es ist eine bekannte Tatsache, dass nicht selten Ohnmachtsanfälle in einer dicht gedrängten Menschenmenge eintreten, wo von Sauerstoffmangel oder einer giftigen Wirkung der ausgeatmeten Kohlensäure nicht die Rede sein kann. Die Schuld trägt vielmehr die Produktion von Wärme und Wasserdampf, welche dem einzelnen nicht gestattet, in der wünschenswerten Weise

Abb. 387.



Ozonventilator in einem Arbeiter-Speisesaal.

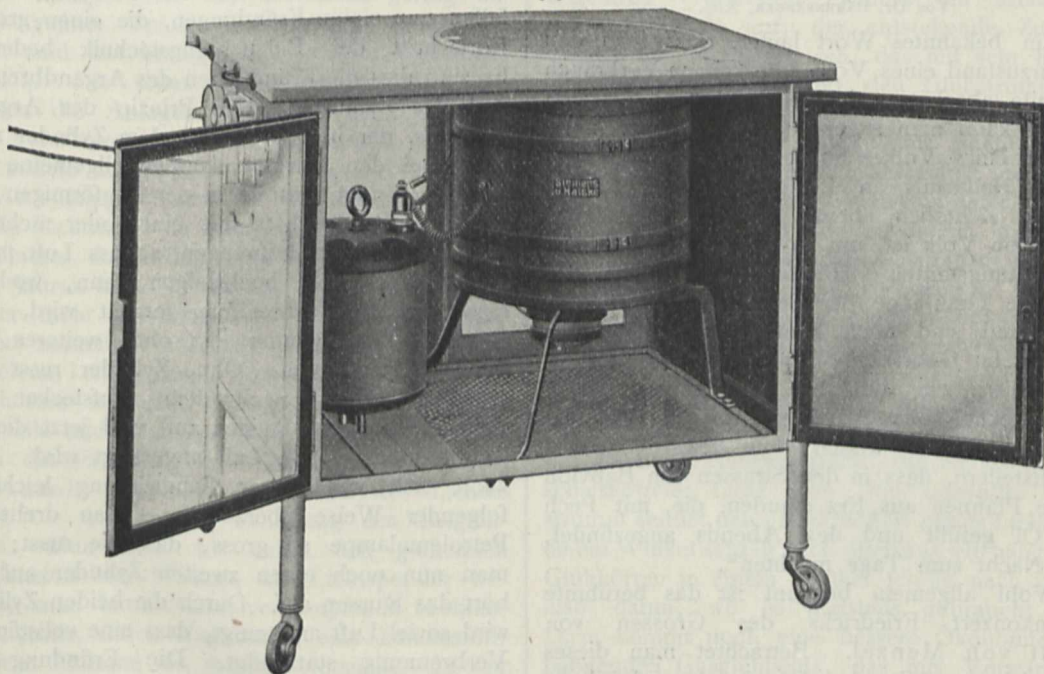
Abb. 388.



Ozonventilator in das Mauerwerk eines Luftschachtes eingebaut.

auszudünsten, ganz besonders auch die Erzeugung organischer, oft übelriechender Stoffe. | lich ist. Hier tritt das Ozon helfend ein. In einem solchen Raum ist es zum Unschädlich-

Abb. 389.



Fahrbarer Ozonventilator für Krankenhäuser.

Ausserdem erlauben es oft die äusseren Umstände nicht, Luft von aussen in den Raum einzulassen, indem eine Kommunikation des Raumes mit der äusseren Atmosphäre unmöglich ist. Hier tritt das Ozon helfend ein. In einem solchen Raum ist es zum Unschädlich-

machen jeder organischen Beimengung der Atmosphäre das beste Mittel. Denn wo Ozon gefunden wird, da ist die Luft jedenfalls von organischen Stoffen und Staub frei. Ein sehr

beachtenswerter Aufsatz, der die einzelnen Verhältnisse der Verderbnis und der Reinigung der Luft behandelt, sowie eine eingehende Darstellung über Luftreinigung durch Ozon findet sich in der Zeitschrift *Gesundheits-Ingenieur*.*)

Die Anwendungsweise der Ozonventilatoren ist sehr mannigfaltig, und die Apparate sind dem jeweiligen Zweck anzupassen. Am meisten gebräuchlich sind stationäre Apparate, die in den mit reiner Luft zu erfüllenden Räumen aufgestellt werden. Ferner baut die Firma Siemens & Halske A.-G. einen auf Rollen fahrbaren Ozonventilator, der namentlich in Krankenhäusern Anwendung findet und aus einem Saal in den andern gefahren werden kann.

Abb. 387 zeigt einen Ozonventilator in dem Speisesaal der Arbeiter einer grossen Fabrik. Abb. 388 zeigt den in das Mauerwerk eines Luftschachtes eingebauten Ozonventilator; an den Seitenwänden und zu beiden Seiten des in der Mitte hinter dem Drahtgitter stehenden Hochspannungstransformators sind die plattenförmigen Ozonelemente sichtbar. Abb. 389 stellt den fahrbaren Apparat dar, der den Transformator und den Ventilator mit den in einem runden Behälter eingeschlossenen Ozonelementen zeigt.

Dr. SBG. [1909]

Über Beleuchtung.

Von Dr. BÄRENFÄNGER, Kiel.

Ein bekanntes Wort lautet, dass man den Kulturzustand eines Volkes an seinem Verbrauch an Seife abschätzen könne. Mit dem gleichen Rechte kann man sagen, dass man den Kulturzustand eines Volkes an seinem Verbrauch, an seinem Bedürfnis an Licht abschätzen könne. Das ist sicherlich ebenso richtig. Je unkultivierter ein Volk ist, um so primitiver sind seine Beleuchtungsmittel. Herdfeuer und Kienspan sind die Uranfänge der Beleuchtung des Menschen und sind noch heute bei unkultivierten Völkern im Gebrauch. Ein geistig hochstehendes Volk, wie die alten Babylonier, stellte schon recht hohe Anforderungen an die Beleuchtung. Wir wissen von zeitgenössischen Schriftstellern, dass in den Strassen von Babylon grosse Pfannen aus Erz standen, die, mit Pech und Öl gefüllt und des Abends angezündet, „die Nacht zum Tage machten“.

Wohl allgemein bekannt ist das berühmte Flötenkonzert Friedrichs des Grossen von Adolf von Menzel. Betrachtet man dieses Bild nicht vom Standpunkte des Kunstkritikers, sondern von dem des Beleuchtungstechnikers, so

wird man sagen, dass die Beleuchtung an einem Königshofe, im Vergleich mit der heute allgemein üblichen, doch recht bescheiden war. Und dabei war dieses „Helldunkel“ nicht etwa beabsichtigt, um Stimmung zu erzeugen — man konnte einfach schlecht eine grössere Helle erzeugen, wollte man nicht andere Unannehmlichkeiten mit in den Kauf nehmen. Die Beleuchtungsmittel der damaligen Zeit bestanden in der Öllampe und für die besseren Kreise in der Kerze. Es war aber noch nicht gelungen, die Kerzen so vollkommen herzustellen, wie es heute möglich ist. Der Docht brannte nicht vollkommen ab, neigte sich infolgedessen um, die Kerze schwälte. Deshalb mussten immer Diener mit Dochtscheeren zur Hand sein, die die Kerzen „schneuzten“, d. h. den überstehenden Docht abschnitten. Nun lässt sich die Störung leicht denken, die sich mit steigender Kerzenzahl vermehrte. Entweder belästigten die schwälenden Kerzen bei den damaligen schlechten Entlüftungsanlagen, oder die Diener kamen überhaupt nicht aus dem Saal heraus. Auch die Entwicklung von Wärme und Kohlensäure durch die in übergrosser Zahl brennenden Kerzen würde sich sicherlich bald unangenehm bemerkbar gemacht haben. Entwickelt doch eine Kerze etwa soviel Wärme wie ein Mensch und liefert etwas mehr als die Hälfte Kohlensäure.

In die zweite Hälfte des 18. Jahrhunderts fallen nun einige Erfindungen, die einen grossen Fortschritt der Beleuchtungstechnik bedeuten. Es sind dies die Erfindungen des Argandbrenners und des Zylinders. Das Prinzip des Argandbrenners, der im Verein mit dem Zylinder noch heute bei den Petroleumlampen allgemeine Anwendung findet, besteht in der ringförmigen Anordnung des Dochtes mit einer oder mehreren unteren seitlichen Öffnungen, sodass Luft innerhalb des Dochtes hochsteigen kann, wodurch eine bessere Verbrennung erzielt wird. Die Wirkung des Zylinders ist ohne weiteres klar. Er wirkt als Kamin. Ohne Zylinder, russt eine Petroleumlampe, nach dem Aufstecken des Zylinders hört das Russen auf, weil jetzt die zur Verbrennung nötige Luft angesaugt wird. Man kann sich von dieser Saugwirkung leicht in folgender Weise überzeugen. Man dreht die Petroleumlampe so gross, dass sie russt; setzt man nun noch einen zweiten Zylinder auf, so hört das Russen auf. Durch die beiden Zylinder wird soviel Luft angesaugt, dass eine vollständige Verbrennung stattfindet. Die Erfindung des Argandbrenners wird dem französischen Grafen Aimé Argand zugeschrieben, ob der Ruhm der Erfindung des Zylinders auch ihm gebührt oder dem Apotheker Quinquet, ist zweifelhaft. Die heute allgemein übliche Form des Zylinders der Petroleumlampen ist durch den Wiesbadener Klempnermeister Benkler eingeführt worden,

*) Dr. A. Lübbert: *Über die Gesundheitsschädlichkeit der Luft bewohnter Räume und ihre Verbesserung durch Ozon*. *Gesundheits-Ingenieur* Nr. 49 (7. Dez. 1907). — Dr. Gg. Erlwein: *Luftreinigung durch Ozon*. *Gesundheits-Ingenieur* Nr. 13 (28. März 1908).

der erkannte, dass die Wirkung des Zylinders noch bedeutend erhöht wird, wenn man die zuströmende Luft zwingt, mit der Flamme in Berührung zu treten. Er erreichte dies durch die bekannte Verengung am unteren Ende des Zylinders.

In das Ende des 18. Jahrhunderts fällt auch die erste praktische Anwendung des Leuchtgases durch den Schotten Murdoch, das, zuerst zwar angefeindet und belächelt, sich doch schliesslich unaufhaltsam Bahn brach und heute wohl in keiner Stadt mehr fehlt und als die gebräuchlichste Beleuchtungsart gelten kann. Während es zuerst in Deutschland von englischen Gasgesellschaften eingeführt wurde, ist man immer mehr dazu übergegangen, die Gaswerke in Kommunalverwaltungen zu übernehmen, und die Überschüsse der Gaswerke bilden heute einen mächtigen Faktor im Budget der Städte. Gaslicht wurde zuerst zur Strassenbeleuchtung benutzt in London 1813, in Berlin 1827, in Dresden und Hannover 1828, in Frankfurt a./M. 1830.

In den fünfziger Jahren kam ein Beleuchtungsmittel in Aufnahme, das heute noch als das Licht des kleinen Mannes bezeichnet werden kann, und wofür noch jährlich manche Millionen ins Ausland wandern. Es ist das Petroleum, das gegenüber Gas und elektrischem Licht noch immer den Vorzug der Billigkeit hat, und das leicht transportabel ist, ein nicht gering anzuschlagender Faktor. Gas und elektrisches Licht sind fest verlegt und nur beschränkt beweglich. Für jeden zu beleuchtenden Raum müssen die Anlagen vorhanden sein, während eine Petroleumlampe leicht aus einem Raum in den andern zu transportieren ist.

Als jüngstes Kind der Beleuchtungstechnik ist die Elektrizität zu nennen, die zu immer allgemeinerer Anwendung kommt. In den achtziger Jahren kam Elektrizität zur Lichterzeugung immer mehr in Aufnahme und erfreute sich wegen mancher Vorzüge gegenüber Gas und Petroleum einer immer steigenden Beliebtheit. Optimisten sprachen schon von einem Siege über alle andern Beleuchtungsarten. Da war es denn die Erfindung des Chemikers Auer von Welsbach, die eine neue Ära des Lichtes schuf, — es war die Erfindung des Gasglühlichts. Man hatte bis dahin den glühenden Kohlenstoff der Flamme als Lichtspender benutzt, man hatte durch verdampfende Kohlenwasserstoffe, durch Naphthalin, eine kohlenstoffreichere Flamme zu erzielen versucht. In der Siemens-Regenerativlampe, die mit vorgewärmter Verbrennungsluft eine sehr heisse und damit eine sehr helle Flamme erzielte, hatte man das praktisch Mögliche erreicht.

Dass manche unverbrennbare Körper in einer entleuchteten Flamme helles Licht ausstrahlen, war schon lange bekannt, und es hat

auch nicht an Bemühungen gefehlt, Brenner auf dieser Grundlage zu konstruieren. Erinnert sei an den Fahnehjelmischen Brenner, der aus einem Magnesiakamm bestand, und an den Gillardschen Glühkörper, der aus Platin gebildet wurde, u. a. Auer von Welsbach blieb es vorbehalten, die sogenannten seltenen Erden in einer entleuchteten Flamme in einer praktisch verwendbaren Form als Lichtspender zu verwerten. Versuche, durch eine entleuchtete Flamme mittels Gebläseluft ein Kalkstück oder Zirkonstück zum intensiven Leuchten zu bringen, hatten nur für spezielle Fälle praktische Verwendungen gefunden. Die erste, aber technisch ergebnislose Vorführung von Glühstrümpfen durch Auer von Welsbach fiel in das Jahr 1886; erst das Jahr 1891 brachte den allgemein brauchbaren Glühstrumpf, der sich in einem Siegeszuge ohne gleichen die Welt eroberte. Aber die Gastechnik blieb bei diesem zweifellosen Erfolge nicht stehen. Während man zuerst durch Änderungen der chemischen Zusammensetzungen des Glühstrumpfes die Leuchtkraft zu heben suchte, aber ohne Erfolg, versuchte man durch Formänderung und bessere Brennerkonstruktion weiter zu kommen. Ein wirklich brauchbares Starklicht zu erzielen gelang zuerst dem Ingenieur Lucas mit der nach ihm genannten Lucaslampe. Er setzte auf den kugelförmig erweiterten Zylinder ein Metallrohr als Schornstein auf; der entstehende Zug erzeugte ein Luftgasgemisch, das mit sehr heisser Flamme verbrannte und den Glühstrumpf zu blendender Lichtausstrahlung erhitzte. Während das gewöhnliche Leuchtgas unter einem Drucke von etwa 35—45 mm Wassersäule zur Verbrennung gelangt, presste man Gas unter höheren Druck von 200 mm und mehr bis in neuerer Zeit 1500 mm Wassersäule zusammen und liess es unter diesem Drucke verbrennen, wodurch eine gebläseartig heisse Flamme entsteht, die natürlich den Glühstrumpf zum intensiven Leuchten bringt.

Nach vielen fruchtlosen Versuchen ist es auch gelungen, den Glühkörper umzukehren, also das bekannte Hängeglühlicht, das ein nach unten schattenfreies Licht gibt. Ein stehender Glühstrumpf sendet den grössten Teil seines Lichtes in einem Winkel schräg nach oben aus, ein hängender Glühkörper in einem Winkel schräg nach unten, also dahin, wo es meistens gebraucht wird. Dazu kommt noch eine bessere Ökonomie des hängenden Gasglühlichts, das mit Vorwärmung arbeitet, weshalb sich Hängeglühlicht mit vollem Recht immer mehr einbürgert. In letzter Zeit hat man sogar Hängepressgas mit gutem Erfolge verwendet.

Auch die Elektrotechnik ist nicht müssig geblieben. Die alte Edisonlampe wurde immer mehr verbessert, desgleichen die Bogenlampen.

Man tränkte die Kohlen mit Salzen und erhielt so verschiedenfarbiges Licht (Effektbogenlampe). Man liess die Kohlen in einer möglichst abgedichteten Glaskugel brennen, wodurch eine lange Brenndauer der Kohlen resultierte; man verbesserte die Stromreguliorrichtung, wodurch man ein sehr ruhiges Licht erzielte usw. Man schloss Quecksilber in eine luftleer gemachte Röhre ein, schickte den elektrischen Strom hindurch und erhielt so ein allerdings nicht für alle Zwecke brauchbares, dafür aber sehr ökonomisches Licht durch die glühenden Quecksilberdämpfe. In allerletzter Zeit benutzt man sogar den sehr schwer schmelzbaren Quarz, reine Kieselsäure, anstelle des Glases für Quecksilberdampflampen und kann deshalb die Temperatur des leuchtenden Quecksilberdampfes bis zu einer Höhe steigern, bei der Glas bereits erweicht wäre. Die Edisonsche Kohlenfadenlampe wurde von den sogenannten Metallfadenlampen verdrängt, die etwa nur $\frac{1}{3}$ des Stromes der Kohlenfadenlampe verbrauchen bei gleicher Lichtmenge. An Versuchen, den Stromverbrauch herabzusetzen, hat es allerdings nie gefehlt, z. B. in der Nernstlampe, Osmiumlampe und dem letzten Vorläufer der neueren Metallfadenlampen, der Tantallampe. Die Wirksamkeit dieser Lampen beruht auf der Schwerschmelzbarkeit des betreffenden Metalls, die es gestattet, den Metallfaden sehr hoch zu erhitzen, sodass man ein sehr helles, weisses Licht erhält.

Eigentlich erzeugt man bei allen Lichtarten nicht Licht, sondern hauptsächlich Wärme und unsichtbare Strahlung; da nun aber die Lichtausbeute mit der Steigerung der Temperatur ungeheuer schnell anwächst, so geht das Bestreben dahin, möglichst hohe Temperaturen zu erzeugen. Der Prozentsatz an Licht, den man für die aufgewendete Energie erhält, ist noch recht gering. Er beträgt bei der Kerze etwa $0,4\%$, beim Auerbrenner etwa 2, bei den Metallfadenlampen etwa 15 und bei den Quarzlampen etwa 25% .

Andere Lichtarten, wie Acetylen, Acetylenglühlicht, Petroleumglühlicht und Petroleumpressglühlicht, Spiritusglühlicht u. a., die sich für kleinere Orte und alleinstehende Gehöfte gut bewährt haben, sollen hier, um Weitschweifigkeiten zu vermeiden, nicht weiter besprochen werden.

Aber nicht nur die Beleuchtungsmittel an sich sind verbessert worden, sondern man hat auch ihre praktische und ökonomische Anwendung gelernt. Man passt die Beleuchtung mehr dem beabsichtigten Zweck an. In Theatern, Festsälen usw. verwendet man statt einzelner starker Lichtquellen, die die Augen blenden, viele kleine Lichtquellen, die eine angenehme, gleichmässige Helle erzeugen. Für Schaufenster und Reklamebeleuchtungen verwendet man dagegen starke

Lichtquellen, die in erster Linie auffallen und in zweiter Linie beleuchten sollen. Auch die Verwendung von Kronleuchtern in öffentlichen Lokalen ist seltener geworden, da sie oft doch nur einen freien Durchblick hindern und meistens riesige Staubablagerungsstätten sind. Auch für Wohnräume hat man eine praktischere und gefälligere Anwendung von Gas und Elektrizität gelernt.

Zum Schluss mögen noch einige Zahlen und Erklärungen folgen, die wohl von allgemeinem Interesse sein dürften.

In allen Prospekten über Beleuchtungsmittel ist immer angegeben, wieviel Kerzen (besser Normalkerzen oder Hefnerkerzen) das betreffende Licht gibt, und wieviel Liter Gas oder Watt dasselbe pro Kerze und Stunde verbraucht. Der Laie kann sich meistens herzlich wenig darunter denken, und wenn er noch ein Attest einer Untersuchungsanstalt vorgelegt bekommt, die angibt, dass das eine Licht $\frac{1}{10}$ l Gas oder $\frac{1}{10}$ Watt pro Kerze mehr verbraucht als ein anderes Licht, so ist er nur zu leicht für das am wenigsten verbrauchende Licht eingenommen; jedoch der Verbrauch pro Kerzenstärke allein macht ein Fabrikat noch nicht ohne weiteres einem anderen überlegen. Dabei ist natürlich noch zwischen Laboratoriumsversuchen und Resultaten der Praxis zu unterscheiden.*

Wie man sich geeinigt hat, ein Meter als Mass für Längen anzunehmen, so ist die Normalkerze durch Übereinkommen festgesetzt worden. Also einfach eine bestimmte willkürliche Lichtmenge, die man als Vergleich, als Mass benutzt.

Hat nun z. B. ein Brenner laut Prospekt 80 Kerzen, d. h. die Helligkeit von 80 Normalkerzen, und verbraucht 120 l Gas pro Stunde, dann verbraucht er pro Kerze und Stunde $\frac{120}{80} = 1,5$ l pro Kerze. Ein Kubikmeter Gas kostet etwa 16 Pf., also verbraucht obiger Brenner für 1,92 Pf. Gas pro Stunde, für 1000 Brennstunden tausendmal soviel, also 19,20 M.

Ein Brenner wird natürlich am wirtschaftlichsten brennen, wenn er pro Kerze am wenigsten Gas verbraucht. Hat man z. B. einen Brenner, der 500 Kerzen gibt und 500 l verbraucht, so arbeitet dieser verhältnismässig rationeller als der oben angeführte, da dieser 1,5 l pro Kerze, der letztere aber nur 1 l pro Kerze und Stunde verbraucht. Nun wird man aber diesen grossen Brenner überhaupt in einer Wohnung nicht brauchen können, das Licht ist viel zu stark; für mittlere Zimmer wird eine Lichtstärke von 80 bis 90 Kerzen genügen. In der Anwendung zu starken Lichts für Wohnräume wird noch viel gesündigt.

Stets ist die Lichtquelle dem beabsichtigten Zweck anzupassen. Erwähnt mag noch werden, dass ein alter stehender Gasglühlichtbrenner etwa

120 bis 150 l pro Stunde verbraucht und sein Licht etwa 70 bis 80 Kerzen hauptsächlich in einem Winkel schräg nach oben abgibt. Man muss also sein Licht, wenn man es unten, wie wohl meistens, braucht, durch Reflektoren nach unten werfen oder es durch helle weisse Wände und Decken reflektieren lassen. Beides ist mit Lichtverlusten verbunden.

Ganz analog liegen die Verhältnisse beim elektrischen Licht, hier entspricht der Watt- bzw. Kilowattverbrauch dem Gasverbrauch.

Hat man eine Kohlenfadenglühlampe von 25 Kerzen, so wird sie etwa 3,4 Watt pro Kerze und Stunde verbrauchen, also zusammen 85 Watt. Da nun 1000 Watt gleich 1 Kilowatt z. B. 0,50 M. kosten, so kostet die Brennstunde dieser Lampe 4,25 Pf., 1000 Brennstunden also 42,50 M.

Hat man aber eine der neuen Metallfadenlampen, die nur ein Watt pro Stunde und Kerze verbraucht, so verbraucht man bei einer 25kerzigen Lampe $1 \times 25 = 25$ Watt. Es kostet also die Stunde 1,25 Pf. bei derselben Helligkeit, für 1000 Stunden also 12,50 M. Eine alte Kohlenfadenlampe von 25 Kerzen kostet etwa 0,75 M., eine Metallfadenlampe von 25 Kerzen dagegen etwa 3,30 M. Bei einer Kostenrechnung erhält man also:

| | Kohlenfaden- lampe | Metallfaden- lampe |
|--|-----------------------|-----------------------|
| Anschaffungspreis . . . | 0,75 M. | 3,30 M. |
| Stromkosten für 1000 Brennstunden . . . | 42,50 " | 12,50 " |
| | 43,25 M. | 15,80 M. |

Eine Brennstunde kostet demnach bei einer 25kerzigen Kohlenfadenlampe, Anschaffungspreis inbegriffen, 4,325 Pf., bei einer Metallfadenlampe von 25 Kerzen, Anschaffungspreis ebenfalls inbegriffen, 1,58 Pf.

Der um 2,55 M. höhere Anschaffungspreis macht sich also schon in etwa 93 Stunden bezahlt. Rechnet man 5 Brennstunden pro Tag und Lampe, so ist die Metallfadenlampe am 19. Brenntage bezahlt. Von diesem Zeitpunkt ab beginnt die Ersparnis im Stromverbrauch.

Eine Metallfadenlampe verbraucht etwa $\frac{1}{3}$ des Stroms einer Kohlenfadenlampe, oder mit anderen Worten, man kann bei derselben Ausgabe für elektrischen Strom die dreifache Helligkeit erhalten. Eine Kohlenfadenlampe von 16 Kerzen verbraucht pro Kerze 3,4 Watt, also zusammen $16 \times 3,4 = 54,4$ Watt, kostet also pro Stunde 2,72 Pf. Strom. Eine 50kerzige Metallfadenlampe verbraucht 1 Watt pro Kerze, also $1 \times 50 = 50$ Watt, kostet demnach pro Stunde 2,5 Pf.

Nun sind allerdings die Metallfadenlampen bedeutend empfindlicher als die Kohlenfadenlampen, aber die bei der Erfindung des Glühstrumpfes arg bemängelte Empfindlichkeit hat ja

auch kein Hindernis für die allgemeine Einführung des Glühstrumpfes gebildet, der heute sogar schon in Eisenbahnwagen zur Anwendung kommt. Zwar sind jetzt die meisten Metallfadenlampen nur in hängender Stellung zu gebrauchen, aber das Bestreben geht dahin, sie für alle Stellungen verwendbar zu machen, was zum Teil auch schon gelungen ist.

Die vielfach verbreitete Ansicht, dass eine Gaslampe keiner Reinigung bedarf, beruht auf einem grossen Irrtum. Soll eine Gaslampe ein wirklich gutes, stets gleiches Licht geben, so muss der Brenner, die Einströmungsöffnungen für Luft usw. von den daran haftenden Staubteilen befreit und gereinigt werden. Mit der bei hängendem Gasglühlicht immer, bei stehendem leider meist fehlenden Regulierdüse muss die Lampe während der Abendstunden eingestellt werden, da der Gasdruck während des Tages meistens ein anderer ist als in den Abendstunden. Eine Regulierung der Lampe mit dem Hahne ist unrichtig, weil hierdurch der beabsichtigte Zweck nicht erreicht wird, der nur mit einer Regulierdüse zu erreichen ist, die das Gas im Moment des Ausströmens drosselt, ohne vorher die Geschwindigkeit des Gasstroms zu verringern.

[10 877]

Automobilschlitten.

Mit zwei Abbildungen.

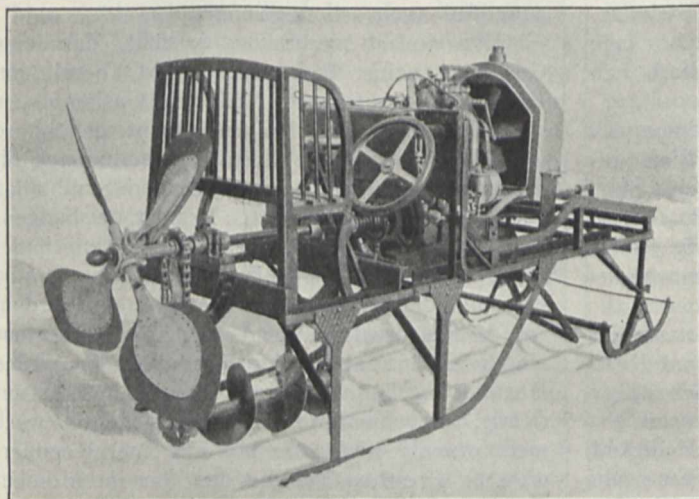
Es scheint, als ob die grosse Zunft der Erfinder die ersten Erfolge der Motorluftschiffahrt nur abgewartet hätte, um auch ihrerseits an die Verwirklichung von recht abenteuerlichen Gedanken zu schreiten; aber dennoch ist es merkwürdig genug: die Versuche, die mit einigen solchen Fahrzeugen angestellt worden sind, sind trotz allem, was man gegen den Antrieb mittels Luftschaube vorbringen mag, trotz des schlechten Wirkungsgrades, trotz der Abhängigkeit von Windrichtung und Windstärke, bis jetzt keineswegs entmutigend gewesen. Nachdem vor etwa Jahresfrist die beiden Italiener A. Crocco und O. Ricaldoni mit Erfolg den Versuch unternommen haben, ein Motorboot zu bauen, das nur durch eine Luftschaube angetrieben werden und dennoch schneller fahren sollte, als alle anderen Motorboote*), nachdem ferner auf Grund dieses Erfolges vor kurzem durch den Grafen Zeppelin ein Verkehr mit Booten, welche nur mit Luftschauben angetrieben werden, auf dem Bodensee bei Konstanz eingerichtet und damit die praktische Verwertbarkeit dieses Gedankens bewiesen worden ist, kann es nicht wunder nehmen, dass nunmehr auch für Strassenfahrzeuge dieser Antrieb erwogen wird.

Den langjährigen Bemühungen, Motorfahrzeuge mit Schlittenkufen auf schneebedeckten Flä-

*) Vgl. Prometheus Nr. 967, S. 491.

chen schnell beweglich zu machen, scheint ebenfalls die Luftschraube zu Hilfe gekommen zu sein. In Nr. 1806 der Zeitschrift *La Nature* finden wir die Abbildung eines Automobilschlittens (Abb. 390), der von einem Herrn Holzhauser,

Abb. 390.

Automobilschlitten von Holzhauser. (Nach *La Nature*.)

einem Mitarbeiter des Grafen Zeppelin, erbaut sein und, mit einem zweizylindrigen Motor von nur $2\frac{1}{2}$ PS Leistung ausgerüstet, in der Ebene eine Geschwindigkeit von 55 km in der Stunde erreicht haben soll. Wie die Abbildung zeigt, ist die zum Antrieb des Schlittens in der Ebene und auf Strecken von geringer Neigung bestimmte Luftschraube, eine Schraube mit vier hohlen, löffelförmig gekrümmten und mit Stahlblechrändern versehenen Flügeln, hinter dem Sitz des Führers angeordnet; ihre Welle treibt zugleich mit Hilfe einer Kette eine tiefliegende Schnecke, deren Umfang auf stärker geneigten Strecken gerade die Oberfläche der Strasse berührt und, ohne eine wesentliche Beschädigung der Strasse zu verursachen, hier dennoch genügend Widerstand finden soll, um das Fahrzeug vorwärts zu treiben bzw., wenn es notwendig sein sollte, zu bremsen. Zur Lenkung wird ein Paar kürzerer Schlittenkufen unter dem vorderen Ende des Fahrzeuges verwendet, die im vorliegenden Falle jede für sich mit Bronzefzapfen drehbar am Rahmen gelagert und durch eine Querstange verbunden sind, welche vom Führersitz aus mit Hilfe des Lenkrades verstellt wird. Für eine spätere Ausführung ist jedoch eine andere Konstruktion in Aussicht genommen, bei welcher die miteinander fest verbundenen

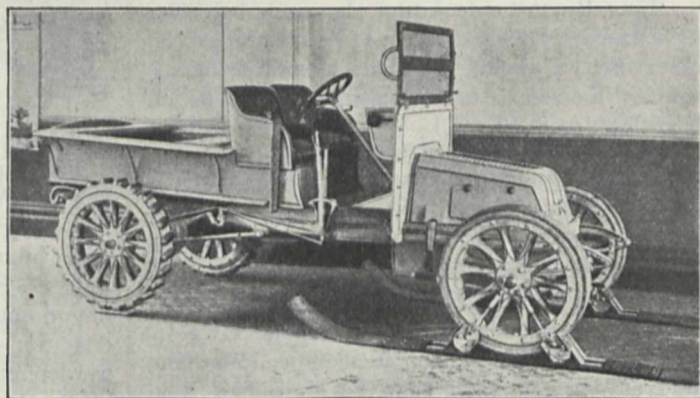
Schlittenkufen wie ein Drehschemel um einen gemeinsamen Zapfen unter der Mitte des Rahmens verstellbar sind und durch Kegelräder betätigt werden. Durch Verwendung bester Stahlarten hofft übrigens der Erfinder das Gewicht seines Fahrzeuges auf 200 kg herunterzusetzen und ohne Erhöhung der Motorleistung noch grössere Geschwindigkeiten zu erzielen als bisher.

Dass übrigens die Frage der Automobilschlitten noch einer anderen, auf den ersten Blick sogar praktischer und zuverlässiger erscheinenden Lösung fähig ist, zeigt das Fahrzeug (Abb. 391), welches vor einiger Zeit von der New Arrol-Johnston Car Company in Paisley, England, für die antarktische

Entdeckungsreise des Leutnants Shackleton erbaut worden ist. Dieses Fahrzeug ist mit einem luftgekühlten Motor von 12 bis 15 PS ausgerüstet und soll durch die Auspuffgase geheizt werden. Um auf Schneegelände schnell und sicher vorwärts zu kommen, sind die hinteren Treibräder mit sehr kräftigen Stollen-

reifen versehen, die auch in tiefem Schnee genügenden Halt finden dürften, während für die Vorderäder eine Art Schneeschuhe vorbereitet sind, die in kurzer Zeit unter den Rädern festgemacht werden können, sodass der Wagen hinten als Automobil,

Abb. 391.



Schlittenautomobil, erbaut von der New Arrol-Johnston Car Company in Paisley.

vorne als Schlitten wirken soll. Schwierig ist es allerdings, sich vorzustellen, wie die Lenkung des Fahrzeuges möglich sein wird, da die Fläche der Schneeschuhe nicht genügend Widerstand nach der Seite bietet. Immerhin dürfte die Notwendigkeit zum Lenken eines solchen Fahrzeuges bei einer Südpolarreise nicht allzugross sein, da es kaum vielen Leidensgefährten begeben wird. [10914]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Als vor nunmehr bald hundert Jahren die Einführung der Eisenbahnen erfolgte, wurde von dem neuen Verkehrsmittel vielfach eine bedeutende Schädigung der Pferdezucht befürchtet. Wurde doch das Pferd durch das eiserne Dampfross aus dem Fernverkehr und Ferntransport, die bis dahin lediglich auf Pferdebetrieb, nämlich Postkutsche und Landfrachtwagen, angewiesen waren, vollständig ausgeschaltet, für zahllose Tausende von Pferden wurde also — zunächst wenigstens — durch die Eisenbahn die Arbeits- und Verwendungsmöglichkeit genommen. Bald aber zeigte es sich, dass die gehegten Befürchtungen sich nicht nur als unzutreffend erwiesen, sondern dass sogar das Gegenteil eintrat. Denn durch die Eisenbahnen wurden allgemein Handel, Wandel und Verkehr ungeheuer gehoben, nicht nur im Fernverkehr, sondern vor allem auch im Nahverkehr, innerhalb der Städte und Dörfer. Hier wurde infolgedessen sehr bald auch eine derartige Vermehrung von Pferden und Pferdefuhrwerken notwendig, dass der durch die Eisenbahnen erfolgte Ausfall nicht nur völlig gedeckt, sondern noch ganz bedeutend übertroffen wurde. Schon ein bis zwei Jahrzehnte nach Einführung der Eisenbahnen waren mehr Pferde im Gebrauch, als je vorher.

Ähnliche, jedoch noch stärkere Befürchtungen als damals bei Einführung der Eisenbahn werden auch heute wieder erweckt durch die Einführung des Automobils in das Verkehrs- und Transportwesen. Und in der Tat, die überraschend schnelle und intensive Ausdehnung des Automobilismus, durch den nunmehr auch im Nah- und Lokalverkehr das Pferd verdrängt wird, scheint die Situation für dieses zu einer durchaus kritischen zu machen, diesem auch die letzte Domäne seiner Arbeitsfähigkeit und Verwendung zu entziehen. In alle Gebiete des Fahr- und Transportwesens ist der Motorwagen bereits eingedrungen, nicht nur als Sport-, Reise- und Luxuswagen, sondern auch als Nutzwagen jeder Art, als Geschäfts- und Lieferungswagen, vor allem aber auch als Lastwagen, der neuerdings das Hauptobjekt der Automobilindustrie zu werden scheint. Die Zahl der verwandten Kraftfahrzeuge steigt, nach den statistischen Ermittlungen, alljährlich um Zehntausende, wobei noch zu berücksichtigen ist, dass durch einen Motorwagen immer zwei bis sechs Pferde überflüssig werden. Alle diese Umstände lassen es angebracht erscheinen, einmal genauer zu untersuchen, ob diesmal die gehegten Befürchtungen für den Weiterbestand der Pferdezucht gerechtfertigter sind, ob das Automobil geeignet ist, das Pferd gänzlich vom Plane des Fahr- und Transportwesens zu verdrängen, oder ob und wie weit sich dieses auch dem neuen Rivalen gegenüber als notwendiges und unentbehrliches Verkehrs- und Transportmittel erweisen wird. Wie leicht ersichtlich, kann eine solche Untersuchung nur erfolgen, indem wir die fahr- und verkehrstechnischen Vorzüge und Nachteile des Kraftfahrzeuges einerseits, des Pferdefuhrwerks andererseits einander gegenüberstellen, gegeneinander abwägen und daraus unsere Schlüsse für die aufgeworfene Frage ziehen.

Die grossen Vorzüge des Automobils kennen wir in seiner hohen Geschwindigkeit, die mit der der Eisenbahn wetteifert, in seiner hohen Kraftentfaltung, die die Leistungsfähigkeit des Pferdefuhrwerks um das Vielfache übertrifft, in seiner ausgezeichneten Lenkfähigkeit,

seiner verhältnismässig geringen Raumbeanspruchung infolge Fortfalls des Tiervorspannes, und endlich seiner fast idealen Bremsfähigkeit, durch die das Fahrzeug fast im Moment zum Halten gebracht wird. Das sind Eigenschaften von zweifellos allergrösstem fahr- und verkehrstechnischem Wert, die dem Motorwagen noch mehr als im Sport- und Luxusfahrwesen gerade im praktischen Transportwesen ein weites Feld der Verwendung sichern, die ihm in zahlreichen Fällen eine ausgesprochene Überlegenheit über das Pferdefuhrwerk verleihen. Diesen grossen Vorzügen gegenüber sind gewisse technische Mängel und Unvollkommenheiten, die das Kraftfahrzeug aufweist, so die Staubentwicklung, der Benzingeruch u. a., nur wenig von Belang, und zwar um so weniger, als die rastlos fortschreitende Technik jene Mängel und Unvollkommenheiten in absehbarer Zeit mit Sicherheit beseitigt haben wird.

Doch diesen Vorzügen des Kraftfahrzeuges gegenüber weist auch das Pferdefuhrwerk ganz bestimmte Eigenschaften auf, die jenem fehlen, nichtsdestoweniger aber ebenfalls von grösstem fahr- und verkehrstechnischen Werte sind und dem Pferdefuhrwerk in zahlreichen anderen Fällen eine entschiedene Überlegenheit über das Automobil geben, nämlich die grössere Ungebundenheit und Unabhängigkeit von äusseren Bedingungen, besonders von der Beschaffenheit, Gunst oder Ungunst der Wege.

Machen wir uns das am praktischen Beispiel klar. Die Tätigkeit der mechanischen Verkehrsmittel ist stets an eine gewisse günstige Beschaffenheit der Wege oder sogar an technische Wegeanlagen gebunden. Am deutlichsten tritt diese Gebundenheit an Eisen- und Strassenbahnen in Erscheinung, die beide auf das Vorhandensein eiserner Schienen angewiesen sind, eine Bedingung, die die genannten Verkehrsmittel bei all ihrer enormen Bedeutung doch zu ausgesprochen einseitigen und beschränkten macht. Ebenso ist aber auch das Automobil der Gebundenheit unterworfen. Wenn es auch der Schiene nicht bedarf, so braucht es doch immer bestimmte günstige Bodenverhältnisse, es bedarf eines wenigstens einigermaßen gleichmässigen, ebenen und festen Pflasters, wenn es imstande sein soll, seine fahrtechnischen Vorzüge und seine hohe Leistungsfähigkeit im vollen Umfange zur Geltung zu bringen. Auf lehmigen, sandigen oder durchweichenden Wegen ist die Geschwindigkeit und allgemeine Leistungsfähigkeit des Automobils ganz bedeutend herabgesetzt, oftmals unter die des Pferdefuhrwerks. Auf gleichmässiger, fester Strasse zeigt sich ein Motorwagen von 15 P.S. einem Einspanner an Schnelligkeit wie allgemeiner Leistungsfähigkeit bedeutend überlegen. Jetzt geraten aber beide, der Motorwagen wie der Einspanner, auf Sandweg; der Gaul schafft seinen Wagen, wenn auch mit erhöhter Anstrengung, noch sehr wohl fort, der Kraftwagen aber bleibt stehen. Er müsste, um diesen Weg bewältigen zu können, die doppelte Kräftezahl aufweisen, und diese ihm schleunigst noch zu verleihen, ist ein Ding der Unmöglichkeit. Beim Pferdefuhrwerk wäre es ohne Schwierigkeiten möglich; denn wenn dem einen Gaul die Arbeit schliesslich doch zu schwer werden sollte, sodass er den Wagen nicht mehr weiterschaffen kann, so kann leicht Hilfe geschafft werden, indem noch ein Tier vorgespannt, die Kräftezahl mithin verdoppelt, nötigenfalls verdrei- oder vierfacht wird, wodurch der Transport schliesslich selbst bei denkbar ungünstigsten und schwierigsten Wegeverhältnissen bewältigt werden kann.

An diesem Beispiel bekundet sich klar ein praktischer Vorzug des Pferdefuhrwerks vor dem Automobil, der für viele Fälle des Verkehrswesens, speziell aber des praktischen Transport- und Lastenbeförderungswesens, von grösstem praktischen Wert ist und in Fällen, wo mit derartigen Wegeverhältnissen gerechnet werden muss, Pferd und Pferdefuhrwerk immer unentbehrlich macht. Gewiss, fahren kann das Automobil schliesslich überall, mit dauerndem Vorteil für die Praxis des Fahrwesens aber immer nur im Bereich jener bestimmten günstigen Wegeverhältnisse. Schon hieraus ergibt sich, dass die jetzt so viel erörterte Frage: „Pferd oder Automobil?“ im wesentlichen eine Frage der Wegebeschaffenheit ist. Noch weiter wird das ersichtlich, wenn wir die Empfindlichkeit des Automobils gegenüber der Derbheit und Widerstandsfähigkeit des Pferdefuhrwerks in Betracht ziehen. Der kunstvolle Mechanismus des Automobils ist ein sehr empfindliches Ding, das schon auf dem glatten Pflaster der Grosstadt verhältnismässig zahlreichen Störungen ausgesetzt ist und zahlreiche Reparaturen erfordert. In noch bedeutend höherem Grade müsste sich natürlich diese Empfindlichkeit und Reparaturbedürftigkeit auf weniger guten Wegen, etwa dem holprigen Pflaster mittlerer und kleinerer Städte oder gar der Dörfer, bemerkbar machen, und zwar in einem Grade, wie er mit den Bedürfnissen des praktischen Fahrwesens nicht zu vereinbaren ist, was die Praxis des Automobilbetriebes zur Genüge ergeben hat. Dem gegenüber erweist sich das Pferdefuhrwerk immer als ein äusserst derbes und widerstandsfähiges Fahrzeug, das selbst die grössten Strapazen unbeschadet aushält und, wenn es doch einmal reparaturbedürftig ist, doch nicht im entferntesten so hohe Kosten verursacht wie Automobilreparaturen. Besonders die Derbheit, Widerstandsfähigkeit, ja Unverwüstlichkeit der Eisenbereifung gibt dem Pferdefuhrwerk auf ungepflegten Wegen eine bedeutende Überlegenheit über das Automobil, dessen empfindliche und kostspielige Pneumatiks für die Strapazen solcher Wege nicht geschaffen sind.

Das Automobil ist also sowohl hinsichtlich seiner allgemeinen Leistungsfähigkeit wie auch seiner Empfindlichkeit nach immer an günstige Wegebedingungen gebunden; nur im Bereich solcher kann es seine hohen Vorzüge mit dauerndem Vorteil und Erfolg für die Praxis des Fahrwesens zur Geltung bringen. Solche Wege findet es aber im wesentlichen nur im Bereich der Grosstädte, deren gleichmässiges, gepflegtes Pflaster, Stein- oder Asphaltpflaster, dem Motorwagen die verhältnismässig besten Bedingungen seiner Wirkungsweise darbietet und auch der Empfindlichkeit des motorischen Mechanismus in ausreichender Weise Rechnung trägt. Hier, wo also die fahrtechnischen Vorzüge des Automobils zur ungehemmten Geltung kommen können, wo es seine Geschwindigkeit und allgemeine Leistungsfähigkeit und ebenso seine hohe Gewandtheit im Getriebe des Verkehrs, seine Fähigkeit, sich mit Leichtigkeit durch das Getümmel der Wagen hindurchzuwinden, in praktischer Weise zu betätigen vermag, wo seine Lenkbarkeit, Bremsfähigkeit und geringe Raumbeanspruchung so hervorragende Eigenschaften für die Sicherheit des grosstädtischen Verkehrs sind, und wo schliesslich die Eleganz der äusseren Erscheinung ihm auch einen ästhetischen Vorzug verleiht, hier beweist das Automobil in erster Linie, und zwar in ausgesprochenster Weise, seine Überlegenheit über das Pferdefuhrwerk, hier wird es dieses zweifellos über kurz oder lang in den meisten

Funktionen des Verkehrs- und Transportwesens zum weitaus grössten Teil verdrängen, sowohl als Mittel der Personenbeförderung wie auch als Geschäfts- und Lastwagen. Das ist ein Gang der Dinge, der nicht aufzuhalten ist, und den jeder Einsichtige mit Freuden begrüsst wird. Das Automobil ist das Grosstadtfahrzeug der Zukunft par excellence.

Anders jedoch als in den reichen Grosstädten liegen die Verhältnisse in mittleren und kleineren Städten. Hier pflegen die Wegeverhältnisse bereits viel weniger günstige zu sein als in der Grosstadt. Eine einfache Sand- oder Kiesaufschüttung ersetzt hier in weiten Bezirken das Pflaster, und wo solches wirklich vorhanden ist, ist es das unrühmlichst bekannte holprige Kleinstadtpflaster, auf dem zu fahren mehr eine Qual als ein Genuss ist. Hier tritt also sofort auch die Gebundenheit und Empfindlichkeit des Automobils in Erscheinung, macht sich die praktische Universalität und Widerstandsfähigkeit des Pferdefuhrwerks gegenüber äusseren Anstrengungen und Strapazen und damit seine Überlegenheit über das Kraftfahrzeug praktisch geltend. Hier wird also das Pferdefuhrwerk sich dem Kraftwagen zum mindesten immer gewachsen zeigen und ihm an Bedeutung wie Häufigkeit der Verwendung immer standhalten. Noch entschiedener aber dürfte das in den ländlichen Fahrbezirken der Fall sein. Das Landfuhrwerk muss durch Dick und Dünn, durch den Lehm und Kot der durchweichten Landstrasse, den holprigsten Feldweg, den aufgeweichten Wiesenweg, muss über Stock und Stein seinen Weg finden. Solche Wegeverhältnisse aber, wie sie durch die Natur des ländlichen bzw. landwirtschaftlichen Getriebes immer bedingt werden, lassen es als ausgeschlossen gelten, dass das Automobil hier eine grössere Rolle als Verkehrs- und Transportmittel erlangen könnte; hier wird sich in allen Funktionen des Verkehrs- und Transportwesens das Pferdefuhrwerk stets als dominierend behaupten. Das ist ebenso sicher wie der Siegeszug der Automobile in den Grosstädten.

Endlich sei noch eine ganz spezielle Funktion des Fahrwesens erwähnt, in der sich das Pferdefuhrwerk dem Automobil ebenfalls, und zwar in entschiedenster Weise, überlegen erweist, nämlich in der Funktion als — Schlitten. Der Motorschlitten ist bislang ein völlig aussichtsloses Problem des Automobilismus geblieben und dürfte das wohl auch weiterhin bleiben.*) Am Schneeweg findet das Rad die Grenze seines Könnens. Das Automobil aber ist seinem ganzen Charakter, seiner Wirkungsweise wie dem Prinzip seiner Fortbewegung nach ein spezifisches Räderfahrzeug und für die Kufe nicht geeignet, da der motorische Mechanismus an der Kufe keinen genügenden Angriffspunkt findet. Die Kufe macht es zur Notwendigkeit, den Schlitten immer zu ziehen, sie kann durch ein inneres Triebwerk überhaupt nicht oder doch nur so unvollkommen angetrieben werden, dass alle bisherigen Versuche dieser Art ohne jeden Erfolg blieben. Selbst wenn es aber dennoch gelingen sollte, Automobilschlitten zu konstruieren, so dürfte sich solchen der Pferdeschlitten doch immer so entschieden überlegen erweisen, dass jene von vorneherein ausser Konkurrenz gesetzt sind. Der Schlitten wird immer eine spezielle Funktion des Pferdefuhrwerks bleiben. In den Grosstädten ist zwar der Schlitten nur noch von sehr untergeordneter Bedeutung

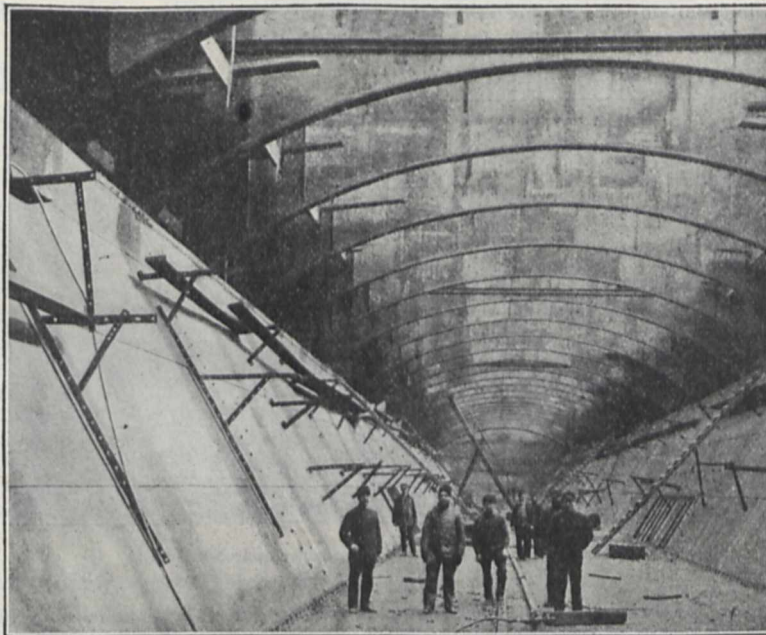
*) Vgl. aber hierzu den Aufsatz auf S. 555 dieser Nummer (Red.).

als Verkehrsmittel, da hier jeder Schneefall sofort wieder beseitigt wird, um die Wege für den Verkehr der Räderfahrzeuge freizumachen, und es gehört schon ein ausnahmsweise schneereicher Winter dazu, um den Schlitten öfters in der Reihe der Wagen auftauchen zu sehen. Anders aber liegen die Verhältnisse in den kleineren Städten und auf dem Lande. Hier, wo der Winter noch gehörig Schnee bringt, der dann wochenlang die Wege deckt, spielt der Schlittenverkehr im Winter nur eine wenig geringere Rolle als der Wagenverkehr in den schneelosen Jahreszeiten. Also auch in der Funktion des Schlittens bleibt das Pferdegespann das spezielle Fuhrwerk der kleineren Städte und des Landes.

Somit haben wir die ungefähren Richtlinien festgelegt, in denen sich die Entwicklung des Verkehrs- und Transportwesens, wie sie durch den Eintritt des Kraftwagens in dieses angeregt worden ist, in Zukunft gestalten wird. Das Automobil als Fahrzeug der Grossstädte, Pferd und Automobil vereint in mittleren Städten, das Pferde- fuhrwerk als dominierendes Beförderungsmittel der Kleinstädte, der Dörfer und des flachen Landes — das dürften innerhalb weiter Grenzen jene Richtlinien sein. Diese Entwicklung bedeutet also zunächst tatsächlich eine Verdrängung des Pferdes aus einem erheblichen Teil seines bisherigen Arbeitsgebietes, zugleich bietet sie aber auch die Möglichkeit einer Vermehrung in der Verwendung der Pferde in dem diesen nach Auftreten des Automobils noch verbleibenden Arbeitsgebiete. Denn je mehr sich vermittels des Automobilverkehrs Handel, Wandel und Verkehr in den Grossstädten heben, ausdehnen und entwickeln, je mehr ferner auf diese Weise sich der Reise- und Fremdenverkehr hebt, um so mehr müssen sich Handel, Wandel und Verkehr auch in den kleineren Städten und auf dem Lande heben und somit hier, wo das Pferde fuhrwerk nach wie vor das dominierende Fuhrwerk bleiben wird, diesem auch ein sich immer mehr ausdehnendes Arbeitsgebiet erschliessen. Wie einst durch die Eisenbahn zahllose Kleinstädte und Dörfer, an das Netz des Verkehrs angeschlossen, dadurch erst der grossen Welt bekannt wurden und infolgedessen eine rapide Steigerung ihrer Einwohnerzahl und ihres Verkehrs erfuhren, so werden auch diesmal zahlreiche Kleingemeinden, zu denen nicht einmal die Eisenbahn gelangt, durch das leichtbeschwingte Automobil und die durch dieses erzeugte

Hebung des Reise- und Fremdenverkehrs ihren Anschluss an die grosse Welt finden und dadurch eine Steigerung in Handel, Wandel und Verkehr erfahren, die auch die Verwendung der Pferde fuhrwerke bedeutend steigern muss, eine Steigerung, die ein vollgültiges Äquivalent für die Verdrängung des Pferdes aus den Grossstädten sein, bei weiterer Entwicklung des Verkehrslebens diese sogar bedeutend überragen kann. Dieselbe Erscheinung wie einst nach der Einführung der Eisenbahn: Was die mechanischen Kraftfahrzeuge dem Pferd auf der einen Seite rauben, das geben sie ihm auf der anderen Seite reichlich wieder zurück mit der durch sie bewirkten Steigerung des Verkehrs, die auch dem Pferde immer neue und vermehrte Verwendungsmöglichkeiten erschliesst. THEODOR WOLFF. [10 922]

Abb. 392.



Laderaum eines Frachtdampfers auf den nordamerikanischen Seen.

NOTIZEN.

Moderne

Frachtdampfer. (Mit zwei Abbildungen.) Die auf Seite 378 u. 379 beschriebene und abgebildete, von William Doxford & Sons vorgeschlagene Ausbildung des Laderaumes der Turmdeckdampfer mit schrägen Seitenwänden ist nicht ohne Vorläufer. Die grossen Frachtdampfer auf den kanadischen Seen, welche den Ozeandampfern an Bauart und Grösse im allgemeinen gleichen bzw. nahekommen, besitzen diese für die

Anwendung selbsttätiger Entladevorrichtungen besonders geeignete trogartige Form des Laderaumes schon länger (vgl. Abb. 392). Der erste Dampfer dieser Art ist im Jahre 1903 vom Stapel gelaufen und ist im *Prometheus* XVI. Jahrg., Seite 132 u. f., eingehend beschrieben. Inzwischen ist eine ganze Reihe solcher Schiffe für den Transport von Massengütern, besonders von Kohle und Erzen, entstanden, welche durch die bis aufs äusserste getriebene Raumaussnutzung ein höchst eigenartiges und befremdliches Aussehen erhalten haben. Die Abbildung 393 stellt einen solchen Dampfer, den *J. H. Sheadle* der Cleveland Cliffs Iron Co. dar. Die Länge dieser Fahrzeuge beträgt 170 bis 173 m, ihre Breite 17 m und ihre Raumentiefe 9,44 bis 9,70 m. Die Ladefähigkeit schwankt zwischen 10- und 12000 t. Da diese Schiffe eine Reise meist in Ballast machen, so ist auch bei ihnen der zwischen den Aussenwänden und den Wänden des Laderaumes entstehende Platz zur Aufnahme von Wasserballast eingerichtet, für dessen Bewältigung besondere Dampfpumpen vorhanden sind.

Dagegen tragen sie keine Ladebäume und -winden, da ihre Häfen mit Lösch- und Ladeeinrichtungen in reichem Masse ausgestattet sind. B, [10734]

* * *

Ferienkurse an der Biologischen Station zu Plön. Nach einer uns vom Direktor der Plöner Süßwasserstation zugegangenen Mitteilung ist von vielen Seiten an ihn das Ersuchen um Abhaltung eines Ferienkurses ergangen. Die Anzahl der spontanen Anmeldungen beträgt bis jetzt vierzig. Die betreffende Liste enthält die Namen von zahlreichen Oberlehrern und Studenten der Zoologie. Ausserdem meldete sich eine Anzahl Volksschullehrer zu einem elementaren Kurse, dessen Gegenstand das Süßwasserplankton sein soll. Neuerdings sind auch von zwei Realschuldirektoren Anmeldungen eingegangen. Da die zu Plön vorhandenen Räumlichkeiten einem solchen Andrang nicht entsprechen, so hat sich Prof. Dr. Otto Zacharias an das K. Kultusministerium in Berlin mit der

Bitte gewandt, ihm die Mittel zu einem baldigst vorzunehmenden Anbau (auf der Ostseite der Station) zu gewähren. Seit dem Erlass des Herrn Kultusministers

Dr. Holle vom 19. März des Jahres datieren die meisten der in Frage kommenden Anmeldungen. Wie uns noch weiter mitgeteilt wird,

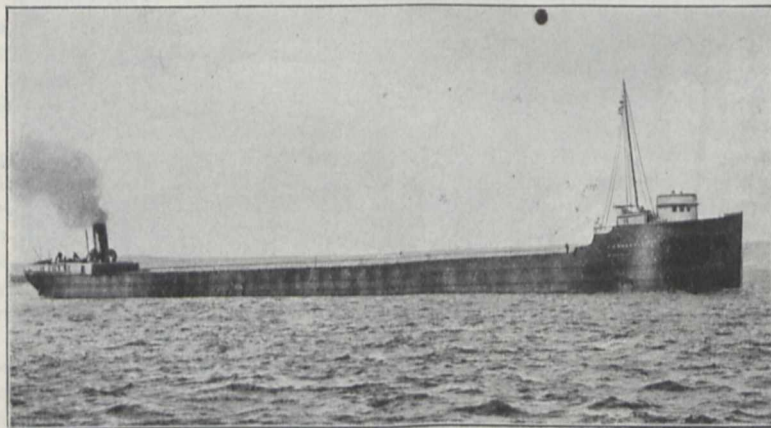
ist die seit nunmehr 17 Jahren bestehende Plöner Süßwasserstation überhaupt zu klein geworden, insofern als zurzeit weder die Arbeitsplätze noch die Bibliotheksräumlichkeiten für den Betrieb ausreichen. Als das kleine Institut zu Plön 1890 begründet wurde, ging man vielerseits von der Annahme aus, dass sich der Arbeitsstoff mit der Zeit erschöpfen könnte, wovon nun aber gerade das Gegenteil sich als wirklich zutreffend herausgestellt hat. [10924]

* * *

Die Weltproduktion an Petroleum im Jahre 1906 betrug nach einem Bericht des geologischen Amtes der Vereinigten Staaten 336 142 000 Hektoliter gegenüber 340 228 000 Hektoliter im Jahre 1905 und 345 968 000 Hektoliter im Jahre 1904. Die Produktion geht also, wenn auch nur langsam, zurück. Auf die einzelnen Produktionsländer verteilt sich die Ausbeute des Jahres 1906 wie folgt: Vereinigte Staaten 201,14 Millionen Hektoliter, Russland 93,81 Millionen; diese beiden Länder erzeugen also $\frac{10}{11}$ der Gesamtproduktion. In sehr weitem Abstände folgen dann die weniger bedeutenden Petroleumfelder: Niederländisch Indien (Sumatra, Java, Borneo) mit 11,77 Millionen Hektoliter, Rumänien mit 10,02, Galizien mit 8,59, Indien mit 6,36, Japan mit 2,07 und Kanada und Deutschland mit je 0,954 Millionen Hektoliter. O. B. [10903]

Zitronensäure und Sonnenstrahlen zur Sterilisation von Trinkwasser. In solchen Fällen, in denen die gewöhnlichen Wassersterilisierungsmittel (Abkochen und Ozonisieren) nicht angewendet werden können, empfiehlt Stabsarzt Riedel im *Archiv f. Hygiene* die Anwendung von Zitronensäure und die Besonnung des Wassers in möglichst flachen Gefäßen, die, nach den Ergebnissen seiner Versuche, eine sichere Abtötung aller Keime bewirken. Die Versuche wurden ausgeführt mit Typhuskeimen, Ruhrbazillen und Choleravibrien. Eine Lösung von 6⁰/₁₀₀ Zitronensäure und 50⁰/₁₀₀ Rohzucker tötete in 15 bis 30 Minuten alle Choleravibrien; Ruhrbazillen wurden in 5 bis 6 Stunden, Typhusbazillen in 22 bis 24 Stunden vernichtet. Wenn bei gleichem Zusatz von Zitronensäure das Wasser ausserdem noch den Wirkungen der Sonnenstrahlen ausgesetzt wurde, so trat die erwünschte Wirkung ganz wesentlich schneller ein; Choleravibrien wurden in kaum 5 Minuten, Ruhrbazillen in etwa einer Stunde und Typhuskeime in 1 $\frac{1}{2}$ Stunden abgetötet. Der schwächeren Wirkung der

Abb. 393.



Frachtdampfer auf den grossen nordamerikanischen Seen.

Oktobersonne widerstanden die Typhusbazillen etwa zwei Stunden, der noch schwächeren Dezembersonne hielten sie über zwei Stunden lang stand.

Besonders in tropischen und subtropischen Ländern müsste sich daher durch geringen Zusatz von Zitronensäure und mehrstündige Bestrahlung durch die Sonne im Notfalle verhält-

nismässig gutes, bekömmliches Trinkwasser herstellen lassen.

O. B. [10899]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaktion vor.)

- Patentkalender für das Jahr 1908.* Die wichtigsten Bestimmungen über deutsches und internationales Patentwesen, Muster- und Warenzeichenschutz von Patentanwalt Gaston Dedreux, München. XV. Jrg. kl. 8^o. (89 S.) München, C. Beck. Preis 1 M.
- Reinhardt, Dr. Ludwig. *Vom Nebelfleck zum Menschen.* Eine gemeinverständliche Entwicklungsgeschichte des Naturganzen nach den neuesten Forschungsergebnissen. II. Band: *Das Leben der Erde.* Mit 380 Abb. im Text, 21 Vollbildern u. 1 farb. Titelbild. gr. 8^o. (VII, 618 S.) München, Ernst Reinhardt. Preis gebd. 8.50 M.
- Roth, Dr. E., Regier.- u. Geh. Med.-Rat in Potsdam. *Gewerbehygiene.* (Samml. Götschen Nr. 350.) 12^o. (156 S.) Leipzig, G. J. Götschen'sche Verlagshandlung. Preis gebd. —.80 M.