



ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhand-  
lungen und Postanstalten  
zu beziehen.

Preis vierteljährlich  
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,  
Dörnbergstrasse 7.

N<sup>o</sup> 887. Jahrg. XVIII. 3.

Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

17. Oktober 1906.

**Die Fortschritte  
in der Gasglühlichtbeleuchtung.**

Von Dr. C. RICHARD BÖHM.  
Mit drei Abbildungen.

Wohl kaum eine andere Industrie hat in ihrer Entwicklung solche Hindernisse zu überwinden gehabt, wie die von Auer von Welsbach begründete Glühkörperfabrikation; die technische und wissenschaftliche Bearbeitung des neuen Gebietes bot selbst den Eingeweihteren die grössten Schwierigkeiten, sodass es Auer von Welsbach erst nach jahrelangen Versuchen gelang, einen wirklich brauchbaren Glühkörper herzustellen. Dieser neue Glühkörper, der Oktober 1891 auf dem Markte erschien, eroberte sich dann auch im Fluge das ganze Gebiet der Gasbeleuchtung und schuf eine vollständige Neugestaltung der Beleuchtungstechnik. Gas und Elektrizität traten seit dieser Zeit bei der Befriedigung des Lichtbedürfnisses mehr denn je in den Wettbewerb ein.

Infolge der hohen Preise, die die Deutsche Gasglühlichtgesellschaft für ihre Glühkörper festgesetzt hatte (2,50 Mark pro Stück), wurde hier, noch mehr als bei den Brennern, der Wettbewerb durch den in Aussicht stehenden hohen Gewinn wachgerufen. Im Jahre 1894/95 traten plötzlich eine Anzahl bekannter Firmen auf, denen es gelungen war, einen brauchbaren Glüh-

körper herzustellen. Diese Glühkörper, die zu bedeutend niedrigeren Preisen (1896 bereits zu 0,40 Mark für das Stück) angeboten wurden, als die der Deutschen Gasglühlichtgesellschaft, waren zwar anfangs, wie man das nicht anders erwarten konnte, den Erzeugnissen der letzteren nicht ebenbürtig, führten sich aber durch ihre überaus niedrigen Preise schnell ein und nahmen nach und nach an Güte zu, sodass 1896 bereits einige Firmen ein Erzeugnis lieferten, das dem der Gasglühlichtgesellschaft vollständig gleichwertig war.

Die Deutsche Gasglühlichtgesellschaft sah begreiflicherweise dem Entstehen einer solchen starken Konkurrenz nicht tatenlos zu und stellte gegen zehn Firmen Klageantrag, der jedoch abgewiesen wurde. Nunmehr klagten diese zehn Gesellschaften, um die Angelegenheit zu klären, gegen die Auergesellschaft, und zwar auf Nichtigkeitserklärung und Zurücknahme der Auerschen Hauptpatente.

Durch die Entscheidung des Reichsgerichts am 6. Juli 1898 wurde der lange Streit beendet, der weit über die Grenzen der Parteien Interesse erregt hat und nicht nur in wirtschaftlicher, sondern auch in wissenschaftlicher Beziehung von ganz ungewöhnlicher Bedeutung ist. Erst nach dem Fallen des bis dahin herrschenden Patentmonopols, welches den Konkurrenzkampf, diesen wichtigsten Faktor für das Aufblühen eines

jeden Industriezweiges, lahm legte, konnte die Glühkörperindustrie zur gesunden Entfaltung gelangen und erreichte allmählich die Höhe, auf welcher sie sich heute befindet.

1892 wurde mit dem Original-Auerglühkörper eine Leuchtkraft von 50 Kerzen bei einem Gasverbrauch von 110 Liter erzielt; drei Jahre später zeigte der Glühkörper derselben Gesellschaft eine Intensität von 68,75 Kerzen und einen Nutzeffekt von 1,38 Liter für eine Kerze.

Es ist gewiss nicht ohne Interesse, hier die Zahlen in das Gedächtnis zurückzurufen, die im Jahre 1895, als der Auergesellschaft eine fühlbare Konkurrenz entstanden war, in dem Konkurrenzkampfe eine Rolle spielten. Wedding stellte damals in folgender Tabelle den Effektverbrauch fest:

Zu Anfang	bei einer Intensität von	
Auerlicht . . . . .	68,75 Kerzen	1,38 Liter
Konkurrenzlicht B . . . . .	46,35 „	1,84 „
Nach 24 Stunden		
Auerlicht . . . . .	52,55 „	2,04 „
Konkurrenzlicht B . . . . .	23,20 „	3,80 „
Nach 620 Stunden		
Auerlicht . . . . .	30,15 „	3,58 „
Konkurrenzlicht B . . . . .	13,75 „	6,30 „

Bereits 1899 hatten sich diese Verhältnisse ganz wesentlich geändert, denn Anfangsintensitäten von 83 bis 92 Kerzen bei einem spezifischen Verbrauch von 1,3 bis 1,4 Liter für eine Kerze und Stunde waren nunmehr keine Ausnahme. Nach 300 Stunden waren noch immer Intensitäten von 64 bis 76 Kerzen vorhanden, und der Gasverbrauch hatte sich nur auf 1,6 bis 1,9 Liter erhöht, d. h. bei den 1899 im Handel befindlich gewesenen besseren Glühkörpern waren die Werte nach 300 Brennstunden noch besser, als 1895 am Anfang der Brennzeit. Nach von Oechelhaeuser ergaben bei einem korrekten Vergleich einige Fabrikate sogar einen spezifischen Verbrauch von 1,5 bis 1 Liter für eine Kerze in der Stunde. Was die Festigkeit der Glühkörper anbetrifft, so waren dieselben besonders vibrierenden Erschütterungen gegenüber erheblich widerstandsfähiger geworden.

Als besondere Erscheinung auf diesem Gebiete wurde bald darauf ein Glühkörper Cerofirm betrachtet, denn er zeigte nach 600 Brennstunden eine Zunahme von 85 Kerzen auf 106 Kerzen; auch nach einer Brenndauer von 1100 Stunden war immer noch die Lichtzunahme von 25 Prozent vorhanden.

Es ist begreiflich, dass bei einem solchen Erfolg, den die Firma Zietz & Bruno, Berlin, aufzuweisen hatte, der Ehrgeiz der Konkurrenz nicht ruhte, bis es ihr gelang, ähnliche Resultate zu erzielen. Bald darauf kamen daher mehrere Glühkörper unter der Bezeichnung Elite, Krone, Pfeil, Mafalda, Degea etc. auf den Markt, die sich ähnlich wie der Cerofirm-Glühkörper verhielten.

Nach Schilling zeigte 1903 der gewöhnliche Auer-Glühkörper eine Abnahme der Leuchtkraft von 123 Kerzen auf 74,4, d. h. 39,5 Prozent; der Juwel-Glühkörper derselben Firma war von 44 Kerzen auf 26 Kerzen nach 385 Stunden gesunken, während der Auersche Degea-Glühkörper von 80,6 Kerzen auf 105,6 Kerzen, also um 31 Prozent, gestiegen war. Der Gaskonsum bei 33 mm Gasdruck für den gewöhnlichen Auer-Glühkörper und Degea-Glühkörper betrug 110 Liter für die Stunde, für den Juwel-Glühkörper 60 Liter; der spezifische Gasverbrauch stieg bei den gewöhnlichen Auer-Glühkörpern von 0,89 auf 1,48 Liter, bei dem Juwel-Glühkörper von 1,36 auf 2,31, während bei dem Degea-Glühkörper derselbe von 1,36 auf 1,04 fiel.

Es war bisher eine alte Erfahrung, dass jeder Glühkörper nur dann eine ziemliche Lichtkonstanz aufweisen konnte, wenn man ihn von vornherein mit einer geringeren Leuchtkraft brennen liess. Daher haben auch alle Glühkörperfabrikanten bei Brenndauerversuchen eine Anfangshelligkeit von etwa 80 Kerzen gewählt, wie dieses z. B. auch aus den oben angeführten Schillingschen Messungen hervorgeht, denn ein Original-Auer-Glühkörper, der anfangs mit 120 Kerzen brannte, war bereits nach etwa 300 Stunden auf 74,4 Kerzen, also um 39,5 Prozent, in seiner Leuchtkraft gesunken.

Bei der verhältnismässig schnellen Entwicklung des Beleuchtungswesens wird das Lichtbedürfnis immer mehr gesteigert, wodurch Neuerungen in der Handhabung wie in der Ökonomie des Lichtes bewirkt werden, was Veranlassung zu Preismässigungen gibt, die der Allgemeinheit zugute kommen.

Es ist deshalb mit Freuden zu begrüßen, dass es der Glühkörperindustrie gelungen ist, wieder einen erheblichen Fortschritt zu machen, umso mehr, als ihre Rivalin, die elektrische Glühlichtindustrie, in jüngster Zeit in der Wolframlampe ein neues Hilfsmittel zur Erhöhung der Lichtökonomie erhalten hat.

Zum besseren Verständnis der neuen Erfindung müssen wir auf die Fabrikation der Glühkörper zurückgreifen.

Der Auersche Glühstrumpf besteht bekanntlich aus einem Gewebe von möglichst reiner, aschenfreier Pflanzenfaser in Form eines sich nach oben verjüngenden Schlauches mit einer Fadenstärke von 0,2 mm, unter die man früher einige stärkere Fäden einstrickte, um dem Körper nach der Veraschung grösseren Widerstand zu geben. Vor dem Tränken mit den Leuchterden wird der gestrickte Strumpf mit Soda und Salzsäure gewaschen. Die Leuchtflüssigkeit oder das sogenannte Fluid besteht hauptsächlich aus 99 Prozent Thor- und 1 Prozent Cernitrat neben geringen Mengen unwesentlicher Bestandteile. Mit einer 30prozentigen Lösung dieser Leuchtsalze wird

das Gewebe imprägniert, sodass man nach dem Veraschen die Oxyde in dem angegebenen Verhältnis zurückerhält.

Der mit den Leuchtsalzen getränkte und getrocknete Strumpf wird über ein zylindrisches Holz gesteckt und ausgereckt, mit einer Asbestöse versehen und alsdann an einem langen eisernen Draht aufgehängt. Erhitzt man mit einer Bunsenflamme den oberen Teil, so verglimmt das Gewebe vollständig und man erhält ein weisses Aschenskelett, das in der Pressgasflamme geformt und gehärtet wird.

Man hatte bald erkannt, dass für das Strumpfgewebe das Garnmaterial von grösster Wichtigkeit ist, und widmete daher diesem Punkte besonderes Interesse.

Eine ganze Reihe von Jahren galt für einen guten Glühkörper das Hausschild-Baumwollhäkelgarn als das allein brauchbare Garn; und die von der renommierten Fabrik hergestellten Fäden sind ohne Zweifel von vorzüglicher Gleichmässigkeit, wodurch der daraus gestrickte Strumpf ein gut aussehendes, glattes Gefüge erhält. Aus diesem Grunde stiess die Einführung eines anderen Materials — der Ramie\*), welche im Jahre 1898 zuerst von Buhlmann für Glühkörperfabrikation in grösserem Umfange versucht wurde und heute den Glühkörpermarkt Deutschlands fast vollständig beherrscht — auf sehr grossen Widerstand sowohl bei Fachleuten wie bei Laien. Der Faden aus Ramie lässt sich nämlich nicht in der Gleichmässigkeit wie der aus Baumwolle herstellen, und der daraus hergestellte Glühkörper erhält ein weniger ansehnliches Äussere.

Während aber der Baumwollstrumpf, auch der beste, nach kurzer Benutzung in der Flamme seine ursprüngliche, für die Lichtkonstanz notwendige Form einbüsst und durch ein starkes Einziehen oberhalb des Brennerkopfes aus deren Flammenmantel sich entfernt, ergeben die Ramieglühkörper von vornherein eine Formbeständigkeit, die sich mit dem Flammenmantel deckt und hierdurch die Lichtbeständigkeit in wesentlichem Masse vergrössert. Dieser Vorzug ergibt sich aus der Tatsache, dass die früheren besten Baumwollstrümpfe ihre Lichtemission schon nach 100 Brennstunden um 50 Prozent einbüssten, während eine Verminderung der Lichtstärke beim Ramiestrumpf kaum 10 Prozent in gleicher Zeit beträgt; ja bei einzelnen Fabrikaten tritt sogar eine Steigerung des Lichtes ein.

Jedenfalls behält der Ramieglühkörper sein Licht im Durchschnitt bis auf 600 Stunden ohne grosse Abnahme, wenn nicht besonders

\*) Ramie ist eine Pflanze, die in China wächst; man nennt sie auch Chinagrass, sie ist jedoch kein Gras im botanischen Sinne, sondern ein Strauch. Man hat versucht, die Pflanze in unseren Kolonien anzupflanzen, da sie in der Textilindustrie eine grosse Verwendung findet.

ungünstige äussere Verhältnisse, wie Staub, Dämpfe etc., ihn beeinflussen. Neben der Lichtbeständigkeit hat der Ramieglühkörper auch die Überlegenheit in der Lichtstärke. Seit seiner allgemeinen Einführung hat sich die Gasglühlichtbeleuchtung, für jeden Laien wahrnehmbar, erheblich verbessert.

Die Ursache der grösseren Lichtemission des Ramieglühkörpers führt Drehschmidt auf die rauhe Oberfläche des Ramiefadens zurück, die mit ihren unzähligen kleinen Fädchen dem Plüschgewebe vergleichbar ist und hierdurch auf einfachste Weise eine erheblich grössere Leuchtfäche erhält.

Infolge dieser Eigenschaften der Ramiefaser fand das einfache, nicht drillierte Garn in der Fabrikation weitere Anwendung, weil die Baumwolle in dieser Form ein unbrauchbares Material liefert. Genaue Vergleiche führten zu der Erkenntnis, dass die Haltbarkeit des Oxydgewebes eines Glühkörpers um so grösser ist, je weniger Unterbrechungen durch Knicke und Windungen vorhanden sind, wie sie eben der drillierte, besonders aber der alte, fest gezwirnte Baumwollfaden besitzt. Die Haltbarkeit der Glühkörper aus einfachen oder lose gezwirnten Garnen ermöglichte, daraus die besten Versandglühkörper herzustellen, wie solche seit fünf Jahren zu vielen Millionen auch auf weiteste überseeische Strecken mit bestem Erfolg verschickt werden.

Man hat versucht, auch andere Pflanzenfasern, wie Seide, Hanf, Jute etc., als Oxydträger zu verwenden, indessen ohne Erfolg. Auch fehlte es nicht an Versuchen, an Stelle der pflanzlichen Faser künstliche Fäden zu benutzen und dieser künstlichen Faser bereits während ihrer Herstellung die Leuchterden zuzusetzen.

Die nach irgend einem der heute üblichen Verfahren erhaltenen künstlichen Seiden unterscheiden sich von der natürlichen Zellulosefaser dadurch, dass sie nicht röhrenförmig, sondern dicht sind und hydratisierte, gallertartige Zellulose statt wasserfreier vorstellen, was für den weiteren Prozess zur Herstellung der Glühkörper von grosser Wichtigkeit ist. Die gelöste Zellulose erscheint somit als eine plastische Art der Zellulose, welche gestattet, dieser letzteren jede beliebige Gestalt zu geben.

Zu einer Zeit, als das Auersche Patentmonopol die Herstellung der Glühkörper der Konkurrenz nicht gestattete, entstand das Knöflersche Patent (D. R. P. 88 556, Kl. 26, vom 28. März 1894), nach welchem der Kollodiumlösung die entsprechenden Salze der seltenen Erden, am besten in Alkohol gelöst, zugesetzt werden. Die durch Druck aus kapillaren Röhren gepressten Fäden werden entweder in warmer Luft getrocknet oder durch Pressen in Wasser fixiert.

Die Verbrennung solcher Fäden bzw. daraus hergestellter Gewebe geht natürlich infolge der

unveränderten Nitrozellulose sehr energisch vor sich, weshalb man die Fäden oder Gewebe zuvor mittels Schwefelammonium zu denitrieren hat. Hierdurch wird einmal der Nitrozellulose die explosive Nitrogruppe entzogen, das andere Mal verwandelt man die seltenen Erden in Hydroxyde.

Während Knöfler die kristallwasserhaltigen Salze der seltenen Erden verwendet, benutzt Plaissetty (D. R. P. 129013, Kl. 4f, vom 12. Juni 1900) die wasserfreien Verbindungen unter Zusatz von ganz geringer Menge des Bindemittels Kollodium. Das Produkt, welches nach diesem Verfahren erhalten wird, soll nach dem Trocknen langsam verbrennen und ohne weitere Vorbehandlung (Denitrierung) verwendet werden können. Um die Fäden biegsamer zu machen, werden sie mit Ammoniak behandelt und in Hydroxyde übergeführt. Mithin erhält Plaissetty dasselbe Produkt wie Knöfler.

Nach einer englischen Patentschrift (26381, 1897, s. auch D. R. P. 111387 vom 11. April 1896, Blasco de Léry) werden die Leuchtsalze in Essigsäure gelöst und nach Zugabe von Eisessig mit der Lösung der Kollodiumwolle in Eisessig vermischt. Man erhält so eine spinnbare Masse aus 100 Teilen Kollodiumwolle, 30 bis 50 Teilen Salzen und 1200 Teilen Essigsäure. Der hieraus durch Verspinnen von Fäden gewonnene Strumpf wiegt vor dem Abbrennen etwa 5 g und liefert 0,6 g Asche. Nach dem oben erwähnten Plaissetty'schen Verfahren (D. R. P. 129013) soll man ein Spinnmaterial aus 90 Teilen Kollodiumwolle, 150 Teilen Salzen und 310 Teilen Lösungsmitteln erhalten; der aus solchen Fäden gestrickte Strumpf, der gleichfalls 0,6 g Asche liefert, soll dagegen nur 1,5 bis 1,6 g wiegen, also wesentlich leichter als der nach dem englischen Verfahren hergestellte sein.

Plaissetty behauptet, dass alle diese Verfahren grosse Nachteile aufweisen, da die viskose Masse, aus der die künstlichen Fäden hergestellt werden, nur eine begrenzte Menge Erden aufnehmen kann und die resultierenden Fäden schwer verspinnbar sind.

(Schluss folgt.)

### Mexikos Hauptstadt, alt und neu.\*)

Von H. KÖHLER.

Mit vier Abbildungen.

Die Stadt Mexiko liegt auf dem tiefsten Punkte des Hochlandes von Anáhuac, in einer Niederung, die noch vor 400 Jahren einen See bildete. Ihre nächste Umgebung ist daher

\*) Im Hinblick auf den jetzt in Mexiko abgehaltenen Internationalen Geologen-Kongress dürfte diese Mitteilung von Interesse sein. Redaktion.

ziemlich eben. In der Entfernung einer englischen Meile ragt an der Westseite nur Chapultepec über die Ebene hervor und ruft in der inselartigen Isoliertheit, mit der sein Porphyrhügel waldgrün und schlossgekrönt sich erhebt, noch immer die Erinnerung an vergangene Zeiten wach, in denen es eine Insel unter vielen im Tezcocosee war. Um das Schloss, das dort gegen Ende des 18. Jahrhunderts erbaut wurde, steht ein Park prachtvoller, knorrig-alter Zedern. Manche von ihnen sahen Montezuma und Maximilian. Üppig aufschliessende Fuchsiensträucher und hellrotblühende Geranien, Efeu und Immergrün, Kakteen und Agaven schmücken den Felsen bis zur Spitze. Was dem Berliner der Tiergarten, das ist heute der Park von Chapultepec dem Mexikaner.

Von dem flachen Dache des Schlosses erblickt man eins der schönsten Landschaftsbilder, die die Umgebung von Mexiko bietet. Unbehindert schweift das Auge über die smaragdgrünen Seen mit ihren Gärten, Dörfern und Wäldern nach den hohen Türmen und glänzenden Kuppeln, nach den in düsteren Schatten liegenden Gebirgszügen mit den schneeglänzenden Häuptern des Popocatepetl, Ixtaccihuatl und Ajusco und nach der von Wegen, Gräben und Flüssen durchschnittenen buntfarbigen, fruchtbaren Talebene. Dieses grossartige Rundgemälde gleicht einer ausgebreiteten Landkarte.

Hier lag Tenochtitlán als Mittelpunkt des aztekischen Kaiserstaates; auf ihren Trümmern gründeten die Spanier, in gleicher Weise die zentrale Lage des Ortes ausnutzend, die Hauptstadt ihrer bedeutendsten Kolonialprovinz, und heute, wo die Schienenwege von Saint Louis, vom Atlantischen und Stillen Ozean hier zusammentreffen, ist an derselben Stelle eine Weltstadt im Entstehen, die den Reiz landschaftlich schöner Lage und einer vielhundertjährigen Geschichte mit den grossartigen Fortschritten des neuzeitlichen Verkehrslebens vereinigt.

Auf ihrer Wanderung nach festen Wohnsitzen gelangten die Mexica und Tlatelulca, die jüngsten Stämme des Aztekenvolkes, in die sumpfigen Niederungen am Westufer des Sees von Tezcoco. Nach der Sage erblickten sie hier, auf einer Feigendistel (Nopal) sitzend, einen Königsadler von ausserordentlicher Grösse und Schönheit, der eine Schlange in seinen Krallen hielt und seine Schwingen gegen die aufgehende Sonne hin entfaltet. Im Sinne einer alten Prophezeiung erblickten die Ankömmlinge darin ein Zeichen des Himmels und legten auf der Inselgruppe Acocolo, am Süden des Sees, 1325 den Grund zu der künftigen Hauptstadt Tenochtitlán. Das Wort „Tenochtitlán“ bedeutet „um den Nopal“. Erst zur Zeit der Spanier wurde das bequemere „México“ gebräuchlich. „México“, „Ort des Gottes“, ist eine Verstümmelung von „Mexitli“, dem zweiten

Namen des Kriegsgottes „Huitzilopochtli“. Der auf dem Nopal sitzende Adler mit der Schlange in den Fängen ist das Wappen der grün-weiss-roten Landesfahne geworden.

Die Lage der aztekischen Hauptstadt erinnerte lebhaft an die Venedigs. Sie war auf kleinen Inseln und Pfählen in dem Tezcocosee erbaut. Zur Zeit der Eroberung verbanden drei mächtige Dämme die Inselstadt mit dem Festlande. Auf dem südlichen zogen die Spanier am 8. November 1519 ein. Hier fanden sie genug Ursache zur Bewunderung. Die Wohnungen der ärmeren Klassen bestanden zwar nur aus Lehm und Schilf,

grosse, viereckige Marktplätze, und noch öfter erhob ein „Teocalli“ oder Pyramidentempel seine Riesenmassen. Die Hauptstrasse erstreckte sich meilenweit und durchlief fast die Mitte der Stadt. In der Mitte derselben machten die Eroberer Halt. Dort standen der grosse Teocalli des Kriegsgottes, der Palast Montezumas und nicht fern der Palast von Montezumas Vater, in welchem Cortéz mit seinen 2000 Spaniern und Tlaxcalteken ohne Mühe sofort Quartier fanden.

Die Strassen der Aztekenstadt waren eng und schmal, nur sehr wenige breit und lang; viele durchströmte das Wasser des Tezcocosees.

Abb. 19.



Blick auf Mexiko von der Kathedrale aus.

aber an der Strasse, durch welche die Spanier einzogen, befanden sich auch die Häuser der grossen Häuptlinge und Kaiser. Die Bauten dieser Vornehmen, obwohl niedrig, bedeckten einen um so grösseren Raum. Sie trugen das Gepräge einer gewissen barbarischen Pracht, dem Stande und Range ihrer Besitzer angemessen. Meist waren sie von viereckiger Form; ihre Pforten und Hallen schmückten Porphy- und Jaspiseinfassungen. Steinernen Brustwehren beschützten die flachen Dächer. Manchmal glichen diese letzteren, die „Azoteas“, Blumenbeeten, so dicht waren sie mit den buntfarbigsten und duftigsten Gewächsen bepflanzt. Noch häufiger fanden die Europäer breite, terrassenförmige Gartenanlagen zwischen den Prachtbauten. Hier und da traf man auf

Die „Chinampas“ oder schwimmenden Gärten verliehen den zahlreichen Kanälen ein prächtiges Aussehen. Hölzerne Brücken führten von einer Seite zur anderen. Bienenartiges Leben herrschte auf den Wasserstrassen. Die Zahl der Boote, Kähne und Pirogen, die den Verkehr nach allen Seiten des grossen Sees vermittelten, wird von zeitgenössischen Schriftstellern auf über 30 000 angegeben. Eine Polizei sorgte bereits für Ordnung und Reinlichkeit. Trinkbares Wasser wurde durch eine massive Wasserleitung von dem entfernten Chapultepec nach der Stadt geführt.

Die Einwohnerzahl Tenochtitláns wurde von den Eroberern auf mehr als 300 000 Seelen eingeschätzt.

Die einzige Erinnerung an diese glänzende

Hauptstadt der Herrscher von Anáhuac, das Venedig der Azteken, ist die Lage der heutigen Weltstadt.

Mit der Neuanlage der zerstörten Stadt im Jahre 1522 beginnt eine neue Epoche für Mexiko. Es ist eine der ältesten, von Europäern gegründeten Städte Amerikas. Die Spanier behielten wenigstens im Innern die Richtung und Lage alter Strassen und Plätze bei; so stehen z. B. Kathedrale und Nationalpalast auf derselben Stelle, wo einst der aztekische Haupttempel und der Palast Montezumas sich befanden. Bald nach der Eroberung wurden die zahlreichen Kanäle nach und nach durch feste Strassen ersetzt, doch zeitigte dieses in bester Absicht verfolgte Verfahren der Spanier üble Folgen für die Stadt und ihre Bewohner.

Abgesehen von ihrer Zentralität ist die geographische Lage der Stadt übrigens kaum günstig zu nennen. Aus der Abflusslosigkeit des Tales von Anáhuac ergibt sich für einen grossen Teil ihrer näheren Umgebung eine starke Durchtränkung des Bodens mit ätzenden Salzen, sodass er sich nicht zum Anbau eignet. Der Baugrund ist

ebenfalls ein schlechter und loser, sodass bedenkliche Senkungen von Häusern erfolgten, und dass die häufigen Erdbeben leicht Häusereinsturz verursachen können. Ein weit grösseres Übel bedeuteten aber bis in die neueste Zeit hinein die häufigen Überschwemmungen, welche die auf der tiefsten Talsohle gelegene Stadt heimsuchten, sobald dem nahen Tezcocosee von den höher gelegenen Seen des Tales, besonders vom Zumpangosee, eine grössere Wasserfülle zuströmte. Und ebenso bedingte diese Lage von Natur einen sehr hohen Stand des Grundwassers sowie eine gänzlich ungenügende Befreiung des grossen Gemeinwesens von Auswurfstoffen jeder Art, begreiflicherweise sehr zu ungunsten der Gesundheitsverhältnisse.

Infolgedessen bauten schon die Spanier am Anfang des 17. Jahrhunderts unter grossen Kosten einen bedeutenden Abzugskanal, der aber späterhin in Verfall geriet. Neuerdings jedoch

hat man diesen Kanal bedeutend erweitert, ausgebaut und im Jahre 1900 eingeweiht. Infolgedessen sind die durch die Abflusslosigkeit bedingten schweren Missstände künstlich beseitigt worden. Mexiko liegt heute, durch das Zurückdämmen und Abfliessen des Wassers, meilenweit vom Tezcocosee entfernt.

Die Altstadt bildet ein fast vollständiges Viereck, und die einander durchkreuzenden Strassen laufen fast alle von Süd nach Nord und von Ost nach West. Die meisten Strassen, besonders aber die Geschäftsstrassen, sind für den heutigen Verkehr sehr schmal, dabei aber schnurgerade und so eben, dass das Auge sie mit einem Blick überfliegt. Schon bei dem Wiederaufbau Mexikos verfuhr die Spanier mehr nach gesundheitlichen Grundsätzen als die Nordeuropäer.

Sie liessen es nicht an öffentlichen Plätzen fehlen und sorgten, indem sie ihre Häuser mit Vorliebe breit und geräumig bauten, für Licht und Luft. Die Mehrzahl der Gebäude in der spanischen Stadt ist ohne Oberstock, da der sumpfige Untergrund und die häufigen Erdbeben mehrstöckige Bauten nicht zuliessen.

Abb. 20.



Chapultepec-Schloss zu Mexiko.

Strassenpflasterung und Beleuchtung wurden erst gegen Ende des 18. Jahrhunderts eingeführt. Die Strassenreinigung und der Gesundheitszustand der Stadt liessen noch vor zehn Jahren viel zu wünschen übrig. Die Spanier stellten bei dem Aufbau der Stadt auch drei Wasserleitungen her.

Während der dreihundertjährigen Herrschaft der spanischen Vizekönige scheint Mexiko weder an äusserem Umfange noch an Zahl der Bewohner beträchtlich gewonnen zu haben; denn die Zahl der Einwohner war mit Beginn des 19. Jahrhunderts geringer als zur Zeit der Eroberung. Nach der Volkszählung von 1793 wurden 124 118 Seelen angegeben; diese Zahl stieg bis zur Zeit des Unabhängigkeitskrieges auf 150 000; 1860 zählte man 250 000 und 1900 rund 350 000 Einwohner.

Zwar fehlt es der Kolonialstadt nicht an schön ausgeführten Bauten, aber deren Vorhandensein ändert nichts an dem architektonisch

armen Gesamtcharakter, denn sie sind allzu zerstreut und vereinzelt. Man lobt die Türme und Türen der schönen Kathedrale, den säulenumgebenen Hof des Nationalpalastes, die Vorderseite der Minería u. a. Als historische Denkmäler dieser Epoche sind zu nennen eine schablonenhafte Reiterstatue Karls IV. von Spanien, die Kirche von San Hipolyto und der Zedernbaum von Popotla, um den Cortéz mit dem Reste seiner Truppen in der „Noche triste“ lagerte, die dem blutigen Rückzuge aus der Stadt am 1. Juli 1521 folgte.

Durch die Staatsumwälzungen und Kriegswirren, denen das Land von 1810 bis 1867

Vor 1876 gab es keine Fabriken in der Landeshauptstadt. Dank der ausländischen Unternehmungslust aber stieg bald darauf der Rauch des ersten Fabrikschornsteins in die Luft. Maschinen und Fabriken machten in kaum dreissig Jahren aus der spanischen Stadt die erste Fabrikstadt des Landes. In unglaublich kurzer Zeit erstand um das Mexiko der Kolonialzeit ein anderes Mexiko mit breiten, baumbepflanzten, asphaltierten Strassen, mit grossen Geschäftshäusern, prächtigen Villen und dampfenden Fabriken. — Die Baustile der verschiedensten Länder wetteifern miteinander. Denkmäler der Heroen mexikanischer Geschichte schmücken die wichtigsten Strassen

Abb. 21.



Nationalpalast zu Mexiko.

verfallen war, wurde das Wirtschaftsleben in schwerster Weise geschädigt und in seiner Entwicklung gehemmt. Darunter hatte naturgemäss auch die Landeshauptstadt stark zu leiden.

Aber schon mit Beginn der siebziger Jahre des 19. Jahrhunderts kündigte die neue Zeit sich an. 1873 ertönte der erste Pfiff der Lokomotive vor den Toren Mexikos. Von hier ging nicht nur der erste Schienenweg und die erste Lokomotive ins Land, sondern in diesem natürlichen Mittelpunkt von Anáhuac und der gesamten Föderativrepublik laufen heute auch sämtliche Haupteisenbahnen und sonstige Verkehrswege zusammen. Dadurch ist Mexiko der Mittelpunkt nicht nur des inländischen, sondern auch des ausländischen Verkehrs geworden.

und Plätze. Von Tag zu Tag fast gewinnt das Weichbild der Stadt ein anderes Aussehen, denn die Bautätigkeit ist geradezu fieberhaft.

Vor kaum acht Jahren leuchtete zum ersten Male das elektrische Licht von Siemens in den Strassen und Häusern der Stadt auf; zwei Jahre später rollte die erste elektrische Bahn durch die Strassen; 1900 vollendete man die Drainierung, und jetzt verbinden ober- und unterirdische Telephone alle Teile der ausgedehnten Stadt. So ist das neue Mexiko ein modernes, mit allen Fortschritten der Technik, des Verkehrs- und Wirtschaftslebens ausgerüstet. Es ist jetzt die Musterstadt für die im Kulturfortschritt noch zurückstehenden Binnenstädte der Republik.

Die gewaltsame Umwandlung Mexikos zur

Weltstadt hat wunderbare Gegensätze entstehen lassen. Allermodernstes wechselt mit Uraltem, Raffiniertes mit Primitivem; an dem städtischen anmassenden Kreolengigerl mit seinen vielfach aus Paris und New York bezogenen Kleidern und Manieren schleicht im Linnenkittel und mit zuckerhutförmiger Kopfbedeckung der Eingeborene vorbei; zwischen verwahrlosten, schmutzigen Baracken spreizt sich die Überladenheit pomphafter Kathedralen; der grösste Luxus wechselt mit der bittersten Armut. Alle Regeln einer bedächtigen organischen Entwicklung scheinen vergessen zu sein.

Mexiko hat jetzt rund 400000 Einwohner und dürfte in zehn Jahren eine halbe Million überschritten haben; denn die Zuwanderung aus allen Teilen der Republik und des Auslandes ist eine bedeutende.

Schon in der Aztekenzeit war die Stadt durch ihre natürliche Lage der Herrschersitz sowie der Brennpunkt des wirtschaftlichen und geistigen Lebens, heute ist sie es in einem ungleich höheren Grade. Ausser als Sitz der Zentralregierung und als erster Erzbischofssitz ist Mexiko namentlich hervorragend durch seine

Hochschulfakultäten, seine Berg-, Kunst- und Militärakademie, seine Nationalbank, seine Nationalbibliothek, sein Nationalmuseum und seine Post.

Für die aus Europa und den Vereinigten Staaten von Nordamerika eingeführten Waren bildet es ebenso den Hauptvertriebs- und Verbrauchsplatz wie für einen grossen Teil der inländischen Produkte.

Durch die Vermischung des spanisch-indianischen Elements bildet sich in der mexikanischen Metropole auch ein eigentümliches und charakteristisches Geistesleben aus, das, allerdings stark vom Yankeetum beeinflusst, doch weit entfernt ist, sich diesem auf Gnade und Ungnade zu ergeben.

Der Zukunft bleibt die Lösung der Frage vorbehalten, ob die nordamerikanische Kultur stark genug ist, die junge mexikanische an sich zu ziehen, oder ob die Stadt Mexiko, wie einst in der Aztekenzeit, wieder der Mittelpunkt einer eigenen Kultur werden wird, die sich selbständig

neben die anderen Kulturen des grossen Festlandes zu stellen vermag.

[10190]

### Die älteste Menschheitsgeschichte.

Vortrag, gehalten in der Urania in Wien,  
von Dr. LUDWIG REINHARDT aus Basel.

(Schluss von Seite 25.)

Als auch diese gewaltige Eiszeit nach ihrer weit über 100000 Jahre langen Dauer allmählich abgeklungen war, besiedelten mit dem Wärmerwerden des Klimas Pflanzen und Tiere langsam wieder die mit den ungeheuren, durch die Schmelzwässer der Gletscher weit über die nicht-vergletscherten Vorlande als Schotter und Sand verschleppten Schuttmassen bedeckten Gebiete Mitteleuropas. In diesem mit Steinen und deren Zerreibungsprodukten bedeckten unfruchtbaren Gebiet herrschten, von einer niedrigen Vegetation nicht gehemmt, oft furchtbare Stürme, die ganz gewaltige Staubmassen als sogenannten Löss an vielen Orten anhäuften, wie dies heute noch durch die Staubstürme aus der Wüste Gobi in der Mongolei in den nördlichsten Provinzen Chinas geschieht. In diesen Lössgebieten wurde zunächst die Steppe mit ihrer Pflanzen- und Tierwelt

Abb. 22.



Brunnen in Mexiko. Ende der Wasserleitung.

heimisch. Im Löss finden wir neben den Wurzelröhrchen der Gräser und den nachträglich durch das durchsickernde Wasser gebildeten Kalkkonkretionen, den Lössmännchen, eine reiche Steppenfauna. Durch solche Ansammlungen von leicht zu erbeutenden Jagdtieren angelockt, hat dann in der Folge auch der Mensch sich in Mitteleuropa eingefunden, und wir finden seine Spuren in dieser Zwischeneiszeit hauptsächlich im Löss, weshalb man auch von einer Lösszeit und von einem Lössmenschen spricht. Allerdings war es schon in den vorhergehenden Zwischeneiszeiten durch zeitweise bestehende Wüsten- und Steppenbildung infolge eines niederschlagsarmen, trockenen, mehr kontinentalen Klimas zu Ablagerung von Löss gekommen; doch waren diese Perioden nur von verhältnismässig kurzer Dauer und lange nicht

so dominierend wie zur letzten Zwischeneiszeit, wo die Waldvegetation in Mitteleuropa an Bedeutung sehr zurücktrat und erst gegen das Ende der Zwischeneiszeit vorherrschend wurde.

Die auf uns gekommenen Steinwerkzeuge des Lössmenschen sind nichts anderes als verfeinertes Chelléen. Anfangs zeigen sie noch durch stärkere Zuspitzung Anklänge an Moustérien-typen, bilden sich dann aber zum eigentlichen Solutréen aus, wie die Franzosen diese ganze Periode nach dem Fundorte von Solutré, nördlich von Lyon im Rhonetale, benannt haben. Für diese Stufe ist eine merkwürdige durchschnittliche Kleinheit der immer noch mit Vorliebe aus Feuerstein geschlagenen Waffen und Werkzeuge charakteristisch. Dabei werden mit Vorliebe zwei Formen von Steingeräten angefertigt: 1. eine lorbeerblattförmige Spitze von im Mittel 8 bis 11 cm Länge, 2. eine kürzere, im unteren Teile der einen Seite eingekerbte Spitze. Beide sind geschickt retouchiert und wurden zweifelsohne teils als Messer und Dolche, teils auch als Wurfspießspitzen zur besseren Handhabung in einem kürzeren oder längeren Holzgriff befestigt. Neben dem hierzu erforderlichen Schneiden von Holz versuchte der Lössmensch auch Horn und Bein mit seinen Steinmessern zu bearbeiten, wenn er auch erst am Ende dieser Stufe einen Teil seiner Werkzeuge aus diesem Materiale zu schnitzen begann.

Im Rhonetale war von den Steppentieren das schlanke, aber grossköpfige Wildpferd mit kurzer Mähne die Hauptnahrung des Lössmenschen. Der Fundort von Solutré besteht aus einer unter freiem Himmel in der Nähe einer Quelle gelegenen, 100 m langen und 3 m dicken Schicht von fast lauter Pferdeknochen, mit einzelnen Werkzeugen des Menschen untermischt. Die Gesamtzahl der hier verspeisten Tiere schätzt Toussaint auf etwa 40 000, und zwar waren es meist vier- bis siebenjährige, also im besten Fleischzustande erbeutete Tiere. Da bei Solutré ein hoher Fels mit steilem Abfall ragt, hat man die Vermutung geäussert, dass durch gemeinschaftliche Jagd einer ganzen Horde dieser hier eine sehr lange Zeit hindurch hausenden Menschen einzelne Tiere oder kleine Trupps von Pferden, von der übrigen Herde abgesprengt, über die Klippe zum tödlichen Absturz gezwungen worden seien.

Neben ganz vereinzelt Funden in Südwestfrankreich und im Rheintal, die wir übergehen können, sind weitaus die wichtigsten Ueberreste vom Lössmenschen in Niederösterreich, am linken Ufer der Donau, in Zeiselberg, in Willendorf, am Hundssteig bei Krems und an verschiedenen Orten Mährens wie in Joslowitz bei Znaim, um Brünn herum und in Predmost bei Prerau gefunden worden. An allen diesen, unter freiem Himmel gelegenen Fundorten ist das Wildpferd

das gewöhnlichste Beutetier des Menschen. Neben ihm sind Büffel, Saigaantilope, Hirsche aller Art, wie in der späteren Zeit auch Renttier, wollhaariges Nashorn und Mammut häufig. Von letzteren Tierriesen wurden hauptsächlich junge Individuen gejagt und verspeist. Auch die Konkurrenten des Menschen, der an Häufigkeit gegenüber der vorletzten Zwischeneiszeit bedeutend abnehmende Höhlenbär und Höhlenlöwe, dann die durch ihre Schädelbildung von der Höhlenhyäne wesentlich verschiedene, grosse, gefleckte Lösshyäne, wurden wie auch Wolf, Dachs und Eisfuchs vom Menschen erbeutet, der nicht ermangelte, ihre Markknochen und Schädel zur Erlangung des vielbegehrten Inhalts mit Steinen aufzuschlagen. Zahlreiche Knochen weisen deutliche Schnittmarken auf, welche bei der Ablösung des Fleisches mit den Feuersteinmessern entstanden; andere sind angebrannt und teilweise verkohlt.

Als gegen das Ende dieser Zwischeneiszeit mit der zunehmenden Kälte sich eine immer ausgeprägtere Kältefauna einstellte, begann sich der Mensch jedenfalls auch als Kälteschutz in die wärmenden Pelze seiner Beutetiere zu hüllen. Mit zunehmender Geschicklichkeit suchte er sich auch Pfriemen und Dolche aus Tierknochen anzufertigen und fing sogar an, sich zu schmücken, indem er durchbohrte Knochenstücke und Zähne von Tieren sich zugleich als Amulette umhing und sich mit allerlei farbigen Erden bemalte. Meist bestand der Farbstoff aus Rötel, seltener aus Ocker oder einer schwärzlichen, manganhaltigen Masse, welche auf Schieferplatten, wie man solche mit dem noch daran haftenden Farbstoffe fand, mit Fett verrieben wurden.

Die vereinzelt Knochenfunde des Lössmenschen weisen auf eine noch recht altertümliche Rasse mit ziemlich groben Zügen, einer noch recht flachen Stirne und starken Ueberaugenwülsten; aber die Kinnbildung ist eine wesentlich fortschrittliche, auch die durch Röntgenbestrahlung nachgewiesene Ausbildung der von den Sprachmuskeln beeinflussten Muskelzugbälkchen ist eine weit bessere, so dass wir daraus mit Sicherheit entnehmen dürfen, dass die Sprachbildung des Lössmenschen sich weit über diejenige des Neandertalmenschen der vorangehenden Zwischeneiszeit erhob.

Mit dem Zuendegehen dieser letzten Zwischeneiszeit ist über die Iberische Halbinsel eine negerhafte Rasse aus Afrika in Südfrankreich eingewandert, deren Artefakte und Knochen wir in zahlreichen dortigen Höhlen finden. Diese jedenfalls dunkelfarbigen Menschen, die sich gerne mit allerlei Schmuck behingen, hatten Langköpfe mit flachen Nasen und aufgeworfenen Lippen, und ihre Weiber, deren Abbilder sie uns in kleinen, aus Mammutelfenbein geschnitzten Figürchen hinterlassen haben, hatten starke Leiber, breite Hüften und eine auffallende Fettansammlung

an ihren Gesässen. Das sind ganz charakteristische Merkmale der hier zum ersten Mal in unseren Gesichtskreis tretenden ältesten Bewohner Afrikas, deren weitere Ausbreitung in Europa durch die nun folgende letzte Eiszeit verhindert wurde.

Diese vierte Eiszeit wies von allen Eiszeiten die schwächste Gletscherbildung auf. Hatte die heute in einer durchschnittlichen Höhe von 2500 m über Meer gelegene untere Grenze des ewigen Schnees während des wärmsten Teiles der letzten Zwischeneiszeit volle 400 m höher als heute, nämlich in 2900 m gestanden, so sank sie nach und nach auf 1200 m über Meer. Dementsprechend stiessen langsam wieder die Gletscher in die umgebenden Niederungen vor, wo wir deren oft ganz gewaltige Endmoränen zu Hügeln und eigentlichen Berg Rücken aufgehäuft finden. So drangen der Rhein und der Inn-gletscher, die beide im inneren Gebirge über 1000 m mächtig waren, der eine bis weit nach Schwaben hinein, der andere bis zur Donau vor. Auch der skandinavische Gletscher drang über das Gebiet der Ostsee weit nach Norddeutschland und Russland hinein.

Als nach vieltausendjähriger Dauer die Kälte nach und nach zurückging, schwanden die Gletscher langsam, aber in höchst ungleichmässigem Tempo dahin. Dies geschah überhaupt nach allen Vereisungen, aber bei keiner der früheren konnten wir den Vorgang so gut übersehen, wie beim Rückzuge der letzten Eiszeit, weil der von den Gletschern in die Täler und Ebenen getragene und dort als Moräne abgelagerte Gebirgsschutt durch keine folgende Vergletscherung beseitigt wurde. So sehen wir beim Weichen der letzten Eiszeit überall in den ehemals vergletscherten Alpengebieten drei durch jeweiligen lange Stillstandsphasen hervorgerufene Systeme von Moränenwällen als besonders wichtige Rückzugsstadien markiert. Der äusserste Moränenwall, die sogenannte Jungendmoräne, entspricht dem Maximum der Vereisung. Dann hob sich langsam die Schneegrenze um mindestens 500 m. Dementsprechend schrumpften die Eisströme der Alpen und Skandinaviens bedeutend zusammen. So verkürzte sich beispielsweise der Inn-gletscher um 180 km, der Isargletscher um 120 km. Diese von Albrecht Penck als Achen-schwankung bezeichnete Zeit eines wärmeren Klimas muss sehr lange gedauert haben, da das Inngebiet während derselben um etwa 4 Denudationsmeter erniedrigt wurde, was einem Zeitraum von rund 12000 Jahren entspricht. Damals waren die Alpentäler bis ziemlich hoch hinauf von stämmigem Hochwalde bedeckt und muss das Klima, der uns aus dieser Zeit erhaltenen Vegetation zufolge, nur wenig rauher als heute gewesen sein. So sind im Züricher Oberland, wie auch im Inntale, während der

Achenschwankung bis 3 m mächtige Flöze von Braunkohle mit Tannen, Lärchen, Kiefern, Buchen und Birken mit entsprechendem Unterholz von Heidel- und Preiselbeeren gebildet worden, was nach Penck 7000 bis 8000 Jahre erforderte.

Dann senkte sich die untere Schneegrenze langsam wieder um 300 m, und die Gletscher stiessen dementsprechend vor. So erreichte auf der Höhe dieses von Penck als Bühlstadium bezeichneten Kälterückschlages der Rheingletscher wieder den Bodensee, den er teilweise sogar ausfüllte, und der Inn-gletscher drang bis Kufstein vor.

Hierauf wurde es langsam wieder wärmer, die Gletscher gingen wieder eine gewaltige Strecke zurück, und ihnen folgte wie früher in einem Abstände von rund 800 m unter der Grenze des ewigen Schnees der Hochwald bis tief in die Alpentäler hinein.

Wie lange diese wärmere Zeit gedauert hat, können wir nur annähernd vermuten. Jedenfalls waren es auch wieder ein paar tausend Jahre. Dann wurde es nach und nach wieder kälter und die Schneegrenze senkte sich bis zu 1800 m über Meer. Sie stand also damals nur 300 m weniger hoch als auf der Höhe des Bühlvorstosses. Während dieses von Penck als Gschnitzstadium bezeichneten Kälterückschlages drang der Inn-gletscher, der sich nach dem Bühlstadium aus dem Inntale bis oberhalb Imst zurückgezogen hatte, wieder ein gutes Stück vor.

Nach Ablauf des Gschnitzstadiums bildete sich im Inntal von Motz bis Jenbach ein Stausee von etwa 60 km Länge. Dieser wurde in der Folge halb zugeschüttet und das Volumen der in ihm abgelagerten Kies-, Sand- und Tonmassen beträgt nicht weniger als 30 cbkm, was einer ungeheuer langen Zeit entspricht.

Nach dieser wärmeren Zeit haben wir keine bedeutenden Kälterückschläge mehr zu verzeichnen. Im Daunstadium Pencks war die Grenze des ewigen Schnees wiederum 300 m höher als im Gschnitzstadium, das heisst, sie stand bei 2100 m Seehöhe. Damals waren nur die höchsten Berge vergletschert, und der Hochwald drang tief in die Alpentäler hinein. In jener Zeit mögen die höchsten verkrüppelten Bäume etwa da gestanden haben, wo heute der hochstämmige Wald endet. Seit dem Daunstadium endlich ist die Schneegrenze und, mit ihr gleichen Schritt haltend, die Vegetation um weitere 300 m höher hinaufgegangen.

Als die Alpengebiete und Norddeutschland noch stark vergletschert waren und sich durch Mitteleuropa noch eine Moos- und Flechtensteppe, die sogenannte Tundra, an den geschützteren, wärmeren Lagen mit zwerghaften Weiden, Birken und Erlen bestanden, ausbreitete,

zog mit den an die grosse Kälte angepassten Tieren, wie Mammut, wollhaariges Nashorn, Moschusochse, Rentier, Schneehase, Eisfuchs und Schneehuhn, auch der Mensch aus den Mittelmeerländern, wo er die Höhe der Eiszeit verbracht hatte, in Mitteleuropa ein. Am frühesten treffen wir ihn in den im südwestlichen Frankreich gelegenen, von den Schrecken der Eiszeit verschonten Tälern der Dordogne als eifrigen und erfolgreichen Mammut- und Rentierjäger. Er hatte inzwischen gewaltige Fortschritte in der Technik gemacht, die ihm trotz der grossen Rauheit des Klimas eine viel bessere Lebenshaltung gestatteten, als dies je früher der Fall gewesen war. Gegen die grimmige Kälte schützte er sich durch das Beziehen von Höhlen, in denen hellloodernde Feuer Licht und Wärme verbreiteten. Ausserdem war er wie die heutigen Polarmenschen in warme Pelzkleider gehüllt, welche die fleissigen Weiber mit aus Knochen geschnitzten Nadeln vermittelt Tiersehnen geschickt zu nähen verstanden.

Diese ganze Kultur der frühesten Nacheiszeit bezeichnen die Franzosen nach dem berühmten *abris sous roche*, dem Felsenvorsprung von La Madeleine in der Dordogne, als Magdalénien und die Menschen selbst als der Cro-Magnon-Rasse zugehörend, nach einem im Jahre 1868 beim Bahnbau im *Vézèretale* in Cro-Magnon gemachten Funde von Menschenknochen, wozu später noch verschiedene andere hinzukamen. Diese Mammut- und Rentierjäger der Cro-Magnon-Rasse müssen, nach den Knochenresten zu urteilen, hochgewachsene, kräftige Menschen gewesen sein, die von den niedrigen Merkmalen der Rassen, die früher Europa bewohnten, nichts mehr aufweisen. Ihre Stirne war gut gewölbt, die Ueberaugenwülste waren vollkommen verschwunden. Ja, die Schädelkapazität war nicht nennenswert kleiner als bei den heute noch in derselben Gegend wohnenden Menschen. Dabei war das Kinn nicht mehr zurückstehend; die durch die Zugwirkung der Sprachmuskeln beeinflussten Muskelzugbälkchen in ihm sind gut ausgebildet. Ihre Sprache hat sich gegen früher unvergleichlich vervollkommenet. Die Kieferäste sind niedriger und weniger plump geworden, dabei die Zähne weniger stark. Der Kauteil des Schädels ist also bei ihnen zugunsten des denkenden und überlegenden Stirnteils zurückgetreten. Nur die beträchtliche Breite des zwischen den Augenhöhlen gelegenen Schädelteils, die Schiefzähigkeit bedingende Prognathie der Alveolargegend, die Ausdehnung und Rauigkeit der Ansatzflächen der Kaumuskeln, wie das Vorspringen der rauhen Linie der Oberschenkelknochen und die Abflachung der Schienbeine sind die einzigen niedrigen Merkmale, welche als Ueberbleibsel an frühere primitive Zustände nachweisbar sind.

Diese nun vollkommen aufrecht gehenden,

intelligenten und körperlich wohlgebildeten Cro-Magnon-Leute stellten ihre kleinen, unscheinbaren, stets aus Feuerstein, mit gegenüber früher verminderter Kunst geschlagenen Werkzeuge und Waffen, die nun regelmässig in Holzgriffe gefasst wurden, aus dem Grunde nachlässiger als selbst die unkultivierten Lössmenschen her, weil die Wertschätzung des Steines als Werkzeugmaterial sich für sie im Vergleich zu den Menschen der früheren Kulturstufen bedeutend verringert hatte. Die meisten und weitaus wichtigsten Werkzeuge wurden jetzt von ihnen mit grossem Geschick aus Horn und Knochen der erlegten Beutetiere angefertigt. Dolche, Speerspitzen mit sogenannten Blutrinnen zum Anbringen von Gift, Harpunen mit Widerhaken und denselben Giftrinnen, zierliche Nadeln, Schleudern zum Absenden von Wurfspiesen, Haarnadeln, Gewandhalter und zum Umhängen durchlochte Amulette wurden geschickt aus Horn und Knochen, vorzugsweise aus denjenigen des Rentiers, des weitaus gemeinsten Beutetiers, geschnitzt.

Nicht mehr begnügte sich der Mensch, wie noch in der letzten Zwischeneiszeit, sich mit farbigen Fettpasten anzuschmieren, obschon diese Sitte immer noch im Gebrauch war. Was er immer an Versteinerungen fand, ebenso Tierzähne, dienten ihm zum Schmuck und zugleich zu abergläubischen Zauberkünsten als Amulette. An allen Werkzeugen, Waffen und Geräten schnitzte und zeichnete er, wo es nur angehen mochte, mit feinen Feuersteinmesserchen seine mit ausserordentlicher Naturtreue wiedergegebenen Beutetiere, indem er zweifelsohne dem heute noch von allen auf niedriger Kulturstufe als ausschliessliche Jäger lebenden Menschen geteilten Glauben huldigte, dass jede Nachbildung eines Tieres, das man zu jagen beabsichtige, dieses in die Gewalt des Zeichners oder des Trägers der betreffenden Nachbildung bringe. Und zwar gilt der Zauber für um so wirksamer, je getreuer die Nachbildung des Objektes, in dessen Besitz man zu gelangen wünscht, ausgeführt ist. In Ausübung dieses Zauberglaubens wurden sie zu so trefflichen Tierdarstellern, dass wir uns über die Realistik ihrer Schnitzereien und Kritzeleien auf allen möglichen Gegenständen nicht genugsam wundern können.

Wie sie sich zu persönlichem Schutzzauber, zur Abwehr aller etwa von übelwollenden Menschen gegen sie in Wirkung gebrachter schlimmer Einflüsse mit allen möglichen Amuletten behingen, haben sie sich selbst zu verschiedenen magischen Zwecken dargestellt, teilweise mit Angabe von Tätowierung und manchmal starker Betonung der Geschlechtlichkeit. Wie die von ihnen gejagten Tiere, sind auch die Menschen am ganzen Körper behaart wiedergegeben. Einmal liegt eine hochschwängere Frau scheinbar unter einem

Renntier mit aufgehobenen Händen, die charakteristischerweise stets nur vier Finger zeigen; dann sind auf Zierstäbe nackte, ihren Wurfspiess das eine Mal gegen einen zottigen Büffelbullen, das andere Mal gegen nur flüchtig angedeutete Wildpferde schleudernde Männer geritzt. Während in der älteren Nacheiszeit neben dem Renntier das Mammut sichtbarlich im Vordergrund des Interesses steht, überwiegen später in der Darstellung die Büffel, Wildpferde, Saigantilopen und Steinböcke. Das zeigen die zahlreichen, in den letzten Jahren besonders in Südwestfrankreich, vereinzelt auch in Nordspanien entdeckten Tierzeichnungen, die sich an den Wänden der von den Cro-Magnon-Jägern bewohnten Höhlen merkwürdig gut bis auf unsere Tage erhalten haben. Da finden wir nicht nur in Stein gehauene Umrisszeichnungen der verschiedenen Tiere, mit deren Erbeutung sie sich beschäftigten, sondern in der späteren Zeit sogar in zwei Farben, rot und braun, gemalte Wandgemälde, die die ersten Entdecker geradezu verblüfften. Weiter erblicken wir allerlei Darstellungen von mit Leder überzogenen Zelten mit halbovalen, niedrigem Eingang, wie sie die nordamerikanischen Indianer bis auf unsere Zeit im Gebrauche hatten. Ja, selbst eine primitiv aus rotem Sandsteingeröll gehauene Lampe, mit welcher die Magdalénienjäger an einem Dochte aus Moos Mammut- oder Renntierfett zur Beleuchtung bei ihrer Arbeit tief im dunklen Innern der Höhlen brannten, hat sich uns als weitaus älteste Lampe der Welt in der südwestfranzösischen Höhle von La Mouthe in der Dordogne erhalten. Auch sie, an der die eine der beiden Seiten als Griff zum Halten ausgespart wurde, hat zum Ueberfluss auf der Unterseite den Kopf eines Steinbocks eingeritzt bekommen.

Wie diese Magdalénienjäger im wärmeren Sommer ihre düsteren Höhlen verliessen, um in leicht transportablen Zelten in beutereicher Gegend zu kampieren, so bedienten sie sich zu Signalen auf ihren gemeinsamen Jagden eigentlicher Pfeifen, die sich unter ihren Ueberbleibseln erhalten haben und beim Anblasen einen scharfen, hohen Ton hören lassen. Diese sogenannten Renntierpfeifen wurden in der Weise hergestellt, dass an der dünnsten Stelle einer Phalange, d. h. eines Zehengliedes, eines verspeisten Renntieres mit dem Steinmesserchen ein Loch gebohrt wurde. Wie die grösseren Beutetiere, so wurden auch die Fische, die man noch nicht mit der Angel zu fangen verstand, harpuniert. Irgendwelches hölzernes oder irdenes Geschirr fehlte diesen Menschen noch durchaus. Höchstens können Fellsäcke von ihnen als Wasserbehälter benutzt worden sein, deren Inhalt sie durch hineingeworfene heisse Steine erhitzen.

Von den erbeuteten grösseren Tieren wurden nur bestimmte fleischige Teile in die Höhlen

geschleppt. Das meiste wurde da, wo eben die harpunierte und dann zu Tode gehetzte Beute zusammenbrach und von den Jägern vollends mit Holzknütteln zu Tode geschlagen worden war, noch lebenswarm verzehrt, wobei die ausgehungerten Leute, die oft genug sich den sogenannten Hungergürtel enger schnüren mussten, ganz unglaubliche Portionen verschlangen. Auch die Markknochen und der Schädel wurden zur Erlangung des immer noch besonders geschätzten Inhalts mit Steinen aufgeklopft und geleert und alle Eingeweide gleicherweise verwertet. Die Fleischteile, die nicht verzehrt werden konnten, wurden an Holzspiesen über dem Feuer gebraten und so für die nächsten Tage konserviert. Pfeil und Bogen waren noch unbekannt. Die Fernwaffe war der Wurfspiess, dessen an der Basis meist abgeschrägte und mit Kerben zum besseren Festbinden an den Holzschaft versehene Spitze aus Bein oder Horn mehrfach schon mit besonderen Eigentumsmarken gezeichnet war.

Ausser der persönlichen Ausrüstung und Bewaffung war jedenfalls alles Gemeinbesitz der Stammesgenossen, die auf ihren Jagdzügen treu zusammenhielten, gemeinschaftlich nicht nur, wie die gesellig jagenden Raubtiere, das ihnen als fast ausschliessliche Nahrung dienende Wild hetzten, sondern für die grossen Beutetiere, worunter in erster Linie das gewaltige Mammut und das wollhaarige Nashorn zu nennen sind, an deren Wechseln Fanggruben errichteten und Schlingen legten.

Aber diese Mammut- und Renntier-, später dann hauptsächlich Büffel- und Wildpferdjäger, die wir uns barhäuptig, mit struppigen Haaren, vor Schmutz starrend und von Ungeziefer auf dem Kopfe und in ihren Pelzkleidern wimmelnd vorzustellen haben, hatten nicht nur ihre durch Tätowierung oder Schmucknarben an Gesicht, Brust oder Armen markierten Stammesabzeichen, an denen sie sich untereinander jederzeit leicht erkennen konnten, sondern ihre durch althergebrachte Tradition genau vorgeschriebenen Gebräuche, ihre Stammesfeste und Zaubertänze, ihre bestimmten Ueberlieferungen, Sagen und Mythen.

Jeder Stamm hatte sein scharf abgegrenztes, von anderen Stämmen respektiertes Jagdgebiet. Und während die Männer und halb erwachsenen Knaben dem Wilde nachzogen, um es listig zu beschleichen und niederzuschlagen oder nachts etwa auch mit Feuerbränden zu umzingeln, zogen die wegen der Mutterschaft weniger beweglichen Weiber, denen die Anfertigung der Pelzkleider, das Zerlegen und Braten der von den Männern heimgebrachten Beute, das Zutragen des Trinkwassers, die Wartung der Kinder und alle sonstige Arbeit, im Sommer auch das Transportieren und Errichten der Zelte aufgebürdet war, mit der sich an sie hängenden Jugend aus, um essbare Wurzeln, Früchte und Sämereien der mannigfaltigsten Art,

wie auch alles Kleingetier von der fetten Raupe und dem Wurm bis zum jungen Wirbeltier oder was sie sonst noch etwa mit ihrem Grabscheit erbeuten konnten, zu sammeln und damit ihren und der Kinder Hunger zu stillen. Da das Jagdglück der Männer doch zu unbestimmt und trügerisch war, zogen sie aus leicht begreiflichen Gründen das minderwertige Kleinere, um seiner Stetigkeit willen, dem begehrenswerteren Grösseren vor.

Alle Handlungen der auf so niedriger Kulturstufe lebenden Menschen lassen auf einen höchst impulsiven, launenhaften Charakter schliessen, der weder durch Erziehung noch durch Selbstzucht korrigiert und gemässigt wird. Ein jeder handelt nach augenblicklichen Gefühlsregungen. Ohne Bedenken wird der Stammfremde, der als solcher schon als Feind gilt, beim Begegnen niedergeschlagen und seiner Waffen beraubt, wenn nicht gar aufgezehrt; denn Menschenfrass ist bei ihnen noch sehr beliebt. Mitleid und Reue sind ihnen vollständig unbekannte Begriffe. Die sie kennzeichnende, uns Kulturmenschen ganz unbegreiflich erscheinende Gefühlshärte bedingt gleichzeitig eine weitgehende Empfindungslosigkeit gegen eigenen körperlichen Schmerz. Die entsetzlichsten Wunden und grössten Martern werden stumm, ohne die mindeste Klage ertragen. Ja, als Zeichen der Männlichkeit verlangt man geradezu von den Jungen, die in den Stammesverband aufgenommen werden sollen, dass sie ohne mit den Wimpern zu zucken die scheusslichsten, ihnen zugefügten Martern ertragen. Erst wer diese Probe mit Erfolg abgelegt hat, ist überhaupt würdig, in den Verband der Alten aufgenommen zu werden.

Diesen Wilden imponiert nur das Starke und Gewaltige. Alles Schwache ist ihnen von vornherein verächtlich. Deshalb sehen sie mit solcher Geringschätzung auf die Weiber und Kinder herab, gegen die sie keinerlei Rücksicht, geschweige denn irgend welche Regung von Liebe kennen. Die Frauen, die mit Vorliebe von den Nachbarstämmen geraubt werden, sind ihnen nur Arbeitstiere und Wertobjekte, die sie wegen Kleinigkeiten brutal misshandeln oder gar töten und nach Belieben an andere ausleihen oder vertauschen. Die Männer fertigen nur ihre Waffen an und sorgen für die zum Lebensunterhalt nötige Beute. Alle andere Arbeit ist den Frauen überlassen, die, so verachtet sie auch sein mögen, durch die in ihnen schlummernde Mutterliebe die ältesten Kulturträgerinnen sind; denn sie haben in der nach Mutterrecht beherrschten Familie, als deren Oberhaupt sie sich nach und nach Geltung verschafften, nicht nur die älteste Gesellschaftsordnung geschaffen, sondern später auch in liebender Fürsorge für die Ihrigen den ersten Pflanzenbau eingeführt und dadurch die Möglichkeit geschaffen, dass die Menschheit

endlich die Jägerstufe überwand und zum Ackerbau mit der damit verbundenen ansässigen Lebensweise und allen übrigen Keimen zu höherer Gesittung übergang.

Die Magdalénienkultur der frühen Nach-eiszeit ist, trotz der überaus hohen Blüte, die sie in Süd- und Mittelfrankreich erreicht hat, nicht über die primitive Jägerstufe hinausgelangt. Sie hat sich nach und nach über Süddeutschland und die Schweiz nach Oesterreich und Russland ausgebreitet. Im Osten wurde viel später als im Westen das gewaltige, gutnütige Mammut ausgerottet, das wie kein anderes Tier vorzügliches Fleisch für einen ganzen Stamm in Fülle bot und deshalb neben dem Renntier besonders ingrimmig verfolgt wurde, bis beim Wärmerwerden des Klimas und der Ausbildung von Steppen Büffel, Wildpferde und Antilopen die vorzugsweise gejagten Nahrungstiere des Menschen wurden.

Erst viel später ist dann der dichte Urwald, der zu frühgeschichtlicher Zeit ganz Mittel- wie Südeuropa bedeckte, vom Menschen in vieltausendjähriger harter Arbeit gerodet und zu eigentlichem Kulturland umgewandelt worden. Aber diese überaus wichtige Kulturarbeit, die den Boden zu unserer Kultur gelegt hat, ist nicht von den zu höherer Kultur sich emporhebenden Menschen der Cro-Magnon-Rasse geleistet worden, sondern von neuen, aus dem Süden und Osten in Europa, aus den älteren Kulturgebieten in Vorderasien einwandernden Stämmen, welche Träger der sogenannten neolithischen Kultur waren und mit neuen Anschauungen und Lebensgewohnheiten überaus wichtige neue Kulturgüter mitbrachten, wie vervollkommnete, immer zweckmässiger gestaltete und schliesslich nicht nur an der Schneide, sondern über die ganze Oberfläche geschliffene Steinwerkzeuge aus überaus hartem Gestein, wie Jadeit und Nephrit, die, durch Tauschhandel von Stamm zu Stamm weitergegeben, aus dem innersten Asien bezogen wurden, soweit nicht solches oder auch nur ähnliches Material im Lande selbst zu finden war; dann allerlei Nährpflanzen und Haustiere, deren sich langsam vermehrender Besitz diese Menschen immer unabhängiger von der allerdings trotzdem noch überaus gerne geübten Jagd machte, und endlich den Totenkult, die Pflege, welche man den als Erregern von Krankheit und allem Ungemach überaus gefürchteten Geistern der Verstorbenen angedeihen liess.

Von dieser jüngeren Steinzeit, über die eine Fülle des Interessantesten zu berichten wäre, führen bis heute nur ganz schwache Verbindungsfäden zu den letzten Vertretern der älteren Steinzeit, zu den Cro-Magnon-Jägern des Magdalénien, die nach den chronologisch wichtigen Bestimmungen von Dr. Jacob Nuesch am berühmt gewordenen Fundorte vom Schweizersbild bei Schaffhausen bis vor etwa 20000 Jahren gelebt

haben. Mit dem Einsetzen des Bühlvorstosses der Gletscher nach der Achenschwankung müssen diese Leute vermutlich nach dem Süden entwichen sein. Nach ihnen kamen dann mit dem Milderwerden des Klimas die abergläubischen Hirschjäger des Asyliens, die sich zu ihren Jagden eigentümlicher flacher Hirschhornharpunen bedienten, und nach ihnen gar die armseligen Muschelesser des Arisien, bis dann im Campagnien die älteste der drei neolithischen Stufen Europas ganz bescheiden einsetzte, die mit der von den Franzosen als Robenhausien bezeichneten neolithischen Pfahlbauperiode einen glänzenden Abschluss fand. [10195]

## RUNDSCHAU.

(Schluss von Seite 31.)

Wie wir auf 300 Schritte weit den Duft der Linde und der Weinrebe riechen, so riechen die Bienen die für uns duftlosen Blüten der *Ampelopsis*, des wilden Weines, aus der gleichen Entfernung, in der sie diese Blüten niemals durch den Gesichtssinn wahrzunehmen vermöchten. Auf mehrere hundert Meter riecht der Windlingsschwärmer den abends in verstärkter Masse von der Geissblattblüte ausströmenden Duft und schwirrt in gerader Richtung auf ihn zu, wie kleine Nachtschmetterlinge auf die weisse Lichtnelke zueilen, wenn diese, die tagsüber keinen Duft von sich gibt, mit beginnender Dämmerung ihren starken Hyazinthenduft aushaucht.

Dabei ist das Zusammentreffen der Entwicklung des Blütenduftes mit der Flugzeit der betreffenden Insekten, welche die Bestäubung vornehmen sollen, überaus merkwürdig. Während die nur von am Tage fliegenden Faltern, Bienen und Hummeln besuchten Blüten die Entwicklung des Duftes einstellen, sobald die Sonne untergegangen ist, wie beispielsweise Klee, Studentenröschen und Seidelbast, so entwickeln gerade die auf die Befruchtung durch Nachtschmetterlinge angewiesenen Pflanzen, die tagsüber nur sehr schwach oder gar nicht duften, erst bei Eintritt der Dämmerung bis gegen Mitternacht die intensivsten Gerüche, so die Trauer- und Nachtviole, die dunkelblütige Pelargonie, eine Art Waldmeister und zahlreiche nelkenartige Gewächse. Teilweise kann sogar eine Art Ergänzung oder Stellvertretung zwischen Farbe und Duft zur Anlockung der die Befruchtung besorgenden Pollen- und Honigfresser stattfinden. Auch versuchen manche Pflanzen, beides abwechselnd anzuwenden. So zieht der auffallend gesprenkelte Türkenbund unserer Bergwälder die Taginsekten durch seine Färbung, die Nachtinsekten dagegen durch seinen Geruch an. So ist überall in der Natur die höchste Zweckmässigkeit vorhanden.

Im Gegensatz zu den intelligenten Bienen, Hummeln und Faltern stehen die etwas einfältigen Fliegen, denen sich eine grosse Anzahl von Pflanzen angepasst haben. Unter diesen Fliegenblumen unterscheiden wir zunächst Ekelblumen, welche Düfte, die bald an faulendes Fleisch, in Zersetzung begriffenen Harn, an Jauche, Kot und andere unappetitliche Dinge erinnern, von sich geben. Zu ihnen gehören die Blütenstände zahlreicher Aröiden, sämtlicher Stapelien, Rafflesiaceen und anderer Tropengewächse, deren Blüten zudem auch noch in ihrer Färbung an tierische Kadaver gemahnen, um desto sicherer die

nach solchen Dingen zur Ablegung ihrer Brut fahndenden Aasfliegen und Aaskäfer an sich zu locken.

Weiter sind unter den Fliegenblumen Kesselfallenblüten zu unterscheiden. Zu diesen gehören der gefleckte Aaronsstab, die Haselwurz, die Osterluzei und andere mit tütenförmigen Blütenscheiden versehene Pflanzen, die durch für uns widerlichen, aber den von ihnen als Befruchtungsübermittlern erwünschten Fliegen angenehmen Duft diese Tiere, denen sie auch über Nacht einen geheizten, warmen Raum anbieten, herbeilocken, sie durch Reusen, welche aus Haaren gebildet werden, so lange einsperren, bis sie sich genugsam mit dem stäubenden Pollen versehen haben; dann erst fallen die steifen Härchen nieder und erlauben dem Insekt, das Gefängnis zu verlassen. Dieses sucht alsbald eine neue gleiche Blüte auf, um dabei unbewusst den Pollen auf die Narbe abzustreifen und neuen Pollen aufzunehmen. Damit eine Selbstbefruchtung durch eigenen Pollen ausgeschlossen werde, sind alle diese Kesselfallenblumen typisch protogyn, d. h. die Narbe der betreffenden Blume ist bereit, den Pollen aufzunehmen, bevor noch die eigenen Antheren Pollen liefern.

Dann gibt es besondere Kleinfallenblumen, besonders in der Familie der Asklepiadaceen oder Seidenpflanzengewächse, dann auch beim Frauenschuh, *Cypripedium*, und bei *Pinguicula*, dem Fettkraut. Bei ihnen ist ein jedes Pollenfach mit einem Klemmkörper versehen, an welchem je zwei Hälften eines zu einer wachartigen Masse verklebten Staubbeutel hängen. Kommt nun ein Insekt, durch die weithin sichtbaren, schön gefärbten Blüten und den Honigduft angelockt, um den im Übermass gebotenen Honig zu schlürfen, so gleitet sein Fuss an den porzellanartigen, sehr glatten Teilen der Blüte aus und gerät zwischen den sogenannten Leitschienen in den Klemmkörper und zieht diesen mit den daran hängenden beiden Pollenhäufchen heraus. Fliegt es davon, so muss es den ganzen, an seinem Fusse haften gebliebenen Blütenstaubübertragungsapparat mitnehmen. Gelangt es nun auf eine neue solche Blüte, so bleibt etwas Blütenstaub an den klebrigen, unter dem Griffelknopf befindlichen empfängnisfähigen Narben haften, und damit ist die angestrebte Befruchtung vollzogen.

Dann gibt es auch Täuschblumen, wie *Paris quadrifolia*, die Einbeere, und *Parnassia palustris*, das Studentenröschen, die durch glatte Körper mit stark glänzenden Köpfchen am Ende, die Honigtröpfchen vortäuschen, ohne solche zu sein, hungrige Insekten herbeilocken. Diese müssen ihnen nun die Pollenübertragung besorgen, ohne dafür mit Honig gelobt zu werden.

Eine letzte Abart der Fliegenblumen sind die Schwebefliegenblumen, wie beispielsweise *Veronica*, der Ehrenpreis. Bei diesen sind die flachen Blüten weit geöffnet, und zum bequemen Anflug der Gäste ist der Griffel weit ausgereckt. Fliegt aber eine Schwebefliege an, um Honig zu nippen, so drückt sie die beiden Staubfäden mit dem haftenden Pollen an ihre Seiten und bestäubt sich damit. Fliegt sie dann auf eine neue solche Blume, so gelangt der Blütenstaub ebenso sicher auf die ihn abstreifenden Narben.

Endlich gibt es auch sogenannte Kleinkerfblumen, die kleine, aber stark duftende Blüten aufweisen, um die Befruchtung besorgenden, hauptsächlich durch den Geruch angezogenen niedrig organisierten kleinen Kerfe anzuziehen. So bleiben bei *Herminium monorchis* die Pollenkölbchen an den Vorderfüssen der honigleckenden kleinen Aderflügler und Käfer kleben.

Über die meist geradezu raffinierten Einrichtungen, welche alle höheren Blütenpflanzen entwickelt haben, um

die von ihnen angelockten Insekten zu zwingen, die Befruchtung der Blüten zu vollziehen, liessen sich ganze Bände schreiben. Doch wollen wir uns mit den angegebenen wenigen Beispielen begnügen, um unser Augenmerk dafür auf jene wenigen Pflanzen zu lenken, die insektenfressende Fledermäuse oder Vögel, die den blütenbesuchenden Kerfen nachstellen, zur Besorgung der Befruchtung benutzen oder gar langsam über sie hinkriechende Schnecken zu solchen Liebediensten verwenden.

Die Fledermaus- wie die Vogelblütler sind auf die Tropen beschränkt. Zu ersteren gehört beispielsweise eine auf Java lebende kletternde *Pandanus*-Art, *Freycinetia*, die sich einige Male im Jahre mit einer Guirlande prächtiger rosenroter Blüten bedeckt, die jedoch keinen Honig absondern, sondern einfach dadurch befruchtet werden, dass die grosse, mit dem Namen „fliegender Hund“ bezeichnete Fledermausart die ihr als Leckerbissen angebotenen drei fleischigen Blumenblätter abnagt und dabei den Blütenstaub auf die für seine Aufnahme bereit stehenden Narben überträgt. Auf der Insel Trinidad besorgen diesen Liebedienst bei einer andern Art kleine, nach Insekten haschende Fledermäuse.

Etwas zahlreicher als die überaus seltenen Fledermausblütler sind die Vogelblütler, und zwar ziehen diese in Amerika gewöhnlich die kleinen Kolibris, in Afrika dagegen die schöngefärbten zierlichen Honigvögel zu diesem Zwecke herbei. So besorgen z. B. die zahlreich in den zentral- und südamerikanischen Wäldern lebenden Kolibris die Befruchtung der merkwürdigen Urwaldliane *Marcgravia umbellata*. Die Blüten dieser hochstämmigen Kletterpflanze sind kreisförmig angeordnet und hängen wie umgekehrte Kandelaber herab. Von der Mitte des Blütenkreises hängt eine Gruppe eimerförmiger Gebilde herab, die zur Blütezeit eine süsse Flüssigkeit enthalten. Diese wirken als Lockmittel für Insekten, welche ihrerseits wieder die insektenfressenden Kolibris anlocken. Die Blüten sind nun bei ihr derart gestellt, dass ihre herabhängenden Staubgefässe durch Vögel, welche die Nektarien erreichen wollen, abgebürstet werden müssen. So wird der Blumenstaub von einer Blüte zur andern übertragen.

Bei einer andern *Marcgravia*-Art befinden sich die Eimer in nächster Nähe der Blütenstiele, und die Blüten sind nach oben gerichtet, sodass der Blumenstaub durch die Brust des Vogels abgebürstet und so weitergetragen wird. Alle die den Kolibris angepassten Blüten sind vorwiegend brennend rot gefärbt, da diese Tiere eine ausgesprochene Neigung für diese Farbe haben. Dementsprechend weist auch ihre Heimat besonders viele rotblühende Gewächse auf.

Aber auch die andern blumenbesuchenden Vögel bevorzugen die scharlachrote Farbe, sodass auch nicht von Kolibris befruchtete Blüten der Tropen in dieser auffallenden Färbung prangen. So die ebenfalls in unseren Warmhäusern gehaltenen Salbeiarten, *Salvia fulgens* und *splendens*, dann *Lobelia fulgens*. Manche Vögel werden vielmehr durch hellgraue und bläuliche Blüten angelockt. So prangen die Blüten der chilenischen Erdbromeliaceen, Ananasarten, *Puya chilensis* und *coerulea* in grauer und bläulicher Farbe. Im Grunde der Blumenkrone bergen sie eine schwach zuckerhaltige Flüssigkeit, an der sich der chilenische Staar besonders gerne erlabt, wobei er den Kopf mit Blütenstaub belädt, den er an die Narbe der nächsten von ihm besuchten Blüte bringt.

Wie diese, sind auch die *Fetjooa*- und *Carolinea*-Arten Brasiliens ornithophil, d. h. auf die Befruchtung durch Vögel angewiesen. Ihre Befruchter sind hauptsächlich,

wenn nicht ausschliesslich, gewisse Spechte. In Australien und auf den polynesischen Inseln besorgen hauptsächlich die buntgefärbten Trichoglossiden oder Pinselzöngler und andere Papageienarten, die vorzugsweise von Blütennektar und Pollen leben, die Befruchtung verschiedener Pflanzengattungen. Ihre Bürstenzunge eignet sich besonders gut zum Festhalten und Übertragen des Pollens auf die Narbe der später besuchten Blüten gleicher Art.

Die Schneckenblütler endlich finden sich hauptsächlich in der Familie der Aaronsgewächse, deren bekanntester Repräsentant die viel als Zimmerpflanze gehaltene *Calla*, die *Richardia aethiopica*, ist, ferner bei der auch bei uns gärtnerisch kultivierten *Rhodea japonica* und bei *Lemna*-Arten, die als Wasserlinsen die Oberfläche stiller Seen und Teiche bewohnen. Diese letzteren erzeugen winzige, fast mikroskopisch kleine Blüten, die nur das Unentbehrlichste enthalten, was zur Fortpflanzung nötig ist. Da Wind und Wasserströmungen bei der Übertragung des Pollens ausgeschlossen sind, so sind diese Pflanzen dabei auf fremde Hilfe angewiesen. Diese wird ihnen auch von kleinen Schnecken zuteil, welche beim Abweiden der Wasseroberfläche die Befruchtung pünktlich vollziehen.

In regenreichen Sommern werden aber auch von sonst auf Insektenbefruchtung eingerichteten Blütenpflanzen, wie von der weissen Orakelblume, der grün-goldig schimmernden Goldrute, dem Milzkraut, dem Schlangenkraut und der Herbstzeitlose, als Ersatz für die durch Wetterungunst verschlechten Insekten kleine Nacktschnecken, die begierig die Blumenblätter abfressen, aber auch den Blütenstaub mit sich tragen, wenn sie an einer andern solchen Blume emporklettern, zur Vollziehung der Befruchtung benützt.

Gleichzeitig sind aber alle die eigentlichen Schneckenblütler mit ausserordentlich wirksamen Schutzrichtungen versehen, um die lebenswichtigen Teile vor dem Abgefressenwerden durch die Schnecken zu schützen. Dazu dienen entweder allerlei chemische Schutzmittel, wie saure Säfte, ätherische Öle oder andere ätzende Stoffe, die von bestimmten Haaren abgesondert werden, oder aber besonders physikalische. Unter den letzteren ist speziell die Ausbildung nadelförmiger Kristalle von oxalsaurem Kalk, als sogenannte Raphiden, in den zu schützenden Gewebezellen besonders beliebt und wirksam; denn an ihnen verletzt sich die Zunge der unvorsichtigen Schnecke so gründlich, dass sie auf solche Weise vor ihr geschützte Pflanzenteile, die in der Pflanzenwelt ausserordentlich verbreitet sind, absolut sicher meidet.

So sehen wir, wie die wunderbarsten Einrichtungen nicht nur zur Abwehr, sondern auch zur Benutzung von Tieren aller Art in der Pflanzenwelt, die sich nicht vom Orte bewegen kann, sondern fest im Boden wurzelt, wie bei der Ausstreuung von Samen, so auch bei der Befruchtung der Blüten getroffen sind. Das ganze Naturleben ist eben eine vollkommene Einheit und sein Kreislauf so geordnet, dass er ununterbrochen und überall bald der Tiere, bald der Pflanzen bedarf, um sich erhalten zu können.

DR. LUDWIG REINHARDT. [10229]

\* \* \*

Zur Geschichte des Suezkanales. Der Gedanke, das Mittelmeer mit dem Roten Meer durch einen Kanal zu verbinden, ist viel älter, als man wohl allgemein annimmt, er zieht sich, immer wiederkehrend, durch einen Zeitraum von fast drei Jahrtausenden hindurch. Zuerst

mag das Projekt wohl bei den schiffahrtkundigen Phönikiern aufgetaucht sein. Der erste geschichtlich nachweisbare Versuch, mit Hilfe des Nils eine Verbindung der beiden Meere herzustellen, fällt in die Regierungszeit der ägyptischen Könige Sethos I. und Ramses II., d. h. in die Zeit zwischen 1443 und 1323 v. Chr. Der Kanalbau gelang auch, und die neue Wasserstrasse scheint längere Zeit im Betriebe gewesen zu sein, bis sie im Laufe der Jahre, wahrscheinlich mangelnder Unterhaltungsarbeiten, zerstört wurde. Der König Pharao Necho nahm aber einen neuen Kanal in Angriff, der dann unter Darius Histaspis, der 521 bis 486 v. Chr. regierte, vollendet wurde. Sehr solide scheint auch dieser Kanal nicht ausgeführt worden zu sein, und vielleicht war auch das Bedürfnis für eine solche Wasserstrasse nicht vorhanden, denn er geriet nach einiger Zeit in Verfall und versandete. Unter Ptolemäus II. (286 bis 247 v. Chr.) wurde aber der Kanal wieder hergestellt, und zwar anscheinend in recht guter, solider Weise; er wurde nun eine auch zur Zeit der Römer viel benutzte Verkehrsstrasse, auf der grosse Warentransporte befördert wurden und die zur Zeit der Kalifen als Reiseweg für Mekkapilger diente. Im Jahre 767 n. Chr. war es aber auch mit diesem Kanal zu Ende, er wurde aus strategischen Rücksichten zugeschüttet. Nun vergingen 1000 Jahre, ehe wieder der Versuch eines Kanalbaues gemacht wurde, obwohl die Projekte hin und wieder auftauchten. Während aber im Altertum lediglich die Verbindung des Roten mit dem Mittelländischen Meere mit Hilfe des Niles erstrebt und teilweise auch erreicht wurde, kam man erst in späteren Jahrhunderten zu Projekten, die einen Durchstich des Isthmus ins Auge fassten, so besonders um die Zeit der Entdeckung des Seeweges nach Ostindien durch Vasco de Gama. Zum Versuch einer Ausführung kamen aber diese Projekte nicht. Später versuchte Leibniz, Ludwig XIV. für ein Kanalprojekt zu interessieren, doch fand er beim „Sonnenkönige“ kein Gehör. Napoleon I. aber scheint die ungeheure Wichtigkeit des Kanals erkannt zu haben, denn er liess durch seinen Chefingenieur Lepère die auf einen Durchstich der Landenge von Suez bezüglichen, vorbereitenden Vermessungen vornehmen, denen aber keinerlei Schritte zur Ausführung gefolgt sind. Im Anfang des 19. Jahrhunderts wurden eine Reihe von Kanalprojekten von verschiedenen Seiten erörtert, und schliesslich gelang es F. de Lesseps nach Überwindung vieler Schwierigkeiten, das Werk in Angriff zu nehmen und mit einem Kostenaufwande von 602 Millionen Franken 1869 glücklich zu vollenden. (Schiffbau.) O. B. [10204]

\* \* \*

**Deutsche Funkentelegraphie - Stationen.** Deutschland hat seine Küsten an der Ost- und Nordsee jetzt mit einem wohlorganisierten System von Stationen für Funkentelegraphie versehen, welche im allgemeinen der Schifffahrt dienen, im besonderen aber im Kriegsfall von wesentlichem Nutzen für die Operationen der Flotte zur See sein dürften. Nach einer vom Reichsmarineamt herausgegebenen Liste der Funkentelegraphie-Stationen der Erde beträgt die Zahl dieser deutschen Stationen 13. Davon entfallen auf die Ostseeküste drei, nämlich Arcona, Marienleuchte und Büllk, welche sämtlich der Marine unterstellt sind, die an der Nordseeküste bzw. in der Nordsee gleichfalls deren drei, Cuxhaven, Helgoland und Aussenjade - Feuerschiff, besitzt. Der Reichspostverwaltung unterstehen die Stationen Borkum, Borkum-Riff-

Feuerschiff und Norddeich, der Verwaltung des Kaiser-Wilhelm-Kanals die Station Bünsbüttelekoog. Der hamburgische Staat hat eine Station auf dem Feuerschiff *Elbe I* errichtet, das Tonnen- und Bakenamt Bremen auf dem *Weser-Feuerschiff*, der Norddeutsche Lloyd endlich in der Lloydhalle zu Bremerhaven. Dazu kommen die auf den Schiffen installierten Funksprachapparate. Bei der Kriegsmarine sind sämtliche grösseren Schiffe mit solchen ausgerüstet. In der Handelsmarine besitzen die Schiffe des Norddeutschen Lloyd *Kaiser Wilhelm der Grosse*, *Kaiser Wilhelm II.*, *Kronprinz Wilhelm* und *Bremen*, ferner die Dampfer *Deutschland*, *Moltke*, *Blücher*, *Amerika*, *Kaiserin Auguste Viktoria* und *Meteor* der Hamburg-Amerika-Linie, *Cap Ortegat* und *Cap Blanco* der Hamburg-Südamerikanischen Dampfschiffahrtsgesellschaft und die drei Schiffe der Postdampferlinie Kiel—Korsör *Prinz Adalbert*, *Prinz Sigismund* und *Prinz Waldemar* Einrichtungen für Funkentelegraphie. Die häufige, immer mehr wachsende Inanspruchnahme derselben seitens der Passagiere haben sie hier zu einer Ausrüstung der Schiffe gemacht, die man schwerlich wieder missen möchte. K. R. [10245]

\* \* \*

Der Preis des Thoriumnitrates, welches bekanntlich in grossem Massstabe in der Glühstrumpffabrikation Verwendung findet, ist in zwölf Jahren um nicht weniger als rund 99 Prozent gesunken, ein Preissturz, wie ihn vor dem Thorium wohl kaum ein anderes Material jemals erfahren haben dürfte. Im Jahre 1894 kostete ein Kilogramm Thoriumnitrat noch 2000 Mark; schon im Januar 1895 war es um 900 Mark zu haben, im Juli desselben Jahres war der Preis schon auf 500 Mark und im November auf 300 Mark gefallen. Das Jahr 1896 brachte eine weitere Preisreduktion auf 150 Mark im Mai und auf 90 Mark im Oktober. 1899 fiel das Thoriumnitrat auf 30 Mark für das Kilogramm, ein Preis, der bis zum Mai 1904 ziemlich unverändert blieb. Dann stieg der Preis wieder auf 53 Mark und hielt sich auf dieser Höhe bis zum Januar dieses Jahres; seit dieser Zeit ist ein Kilogramm Thoriumnitrat um 23 Mark zu haben. (The Engineer.) O. B. [10237]

\* \* \*

Über den Einfluss der Kohlensäure auf das Rosten des Eisens hat Gerald Moody interessante Versuche angestellt, die beweisen, dass der Einfluss des Wassers und der Luft von viel geringerer Bedeutung ist, als der der Kohlensäure. Blanke, mit Wasser benetzte Eisenstücke wurden in einem Raume längere Zeit aufbewahrt dessen Luft auf das sorgfältigste durch Ätzkali und Natronkalk von Kohlensäure befreit war. Nach sechs Wochen erschien das so behandelte Eisen noch so blank, wie es zu Beginn des Versuches gewesen war. Hingegen zeigten die gleichen Eisenstücke in einem Luftstrom, der die gewöhnliche Menge Kohlensäure enthielt, schon nach sechs Stunden deutliche Spuren von Rost und nach 72 Stunden, nachdem 16 cbdm Luft den Versuchsraum durchstrichen hatten, war die ganze Oberfläche der Versuchsstücke stark angefressen. Aus seinen Versuchen zieht Moody den Schluss, dass bei der Prüfung von Rostschutzmitteln besonders darauf zu achten sei, welchen Widerstand sie der Kohlensäure zu bieten vermögen. (The Engineer.) O. B. [10236]

(The Engineer.) O. B. [10236]